(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015 年 2 月 26 日(26.02.2015)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2015/025829 A1

(51) 国際特許分類:
H04M 1/02 (2006.01) *H04R 1/02* (2006.01)
H04R 1/00 (2006.01) *H04R 3/04* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2014/071607

(22) 国際出願日: 2014 年 8 月 19 日(19.08.2014)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2013-173595 2013 年 8 月 23 日(23.08.2013) JP
特願 2013-186424 2013 年 9 月 9 日(09.09.2013) JP
特願 2013-195756 2013 年 9 月 20 日(20.09.2013) JP
特願 2013-227279 2013 年 10 月 31 日(31.10.2013) JP
特願 2014-007843 2014 年 1 月 20 日(20.01.2014) JP
特願 2014-030835 2014 年 2 月 20 日(20.02.2014) JP
特願 2014-056175 2014 年 3 月 19 日(19.03.2014) JP
特願 2014-107212 2014 年 5 月 23 日(23.05.2014) JP

(71) 出願人: ローム株式会社(ROHM CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6158585 京都府京都市右京区西院溝崎町２１番地 Kyoto (JP). 株式会社ファインウェル(FINEWELL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5900833 大阪府堺市堺区出島海岸通２丁２番９号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 細井 裕司(HOSOI Hiroshi); 〒5900833 大阪府堺市堺区出島海岸通２丁２番９号 Osaka (JP). 細井 陽司(HOSOI Yoji); 〒5900833 大阪府堺市堺区出島海岸通２丁２番９号 Osaka (JP). 田中 雅英(TANAKA Masahide); 〒5610813 大阪府豊中市小曽根一丁目１７番９号 Osaka (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人 佐野特許事務所(SANO PATENT OFFICE); 〒5400032 大阪府大阪市中央区天満橋京町２－６天満橋八千代ビル別館５Ｆ Osaka (JP).

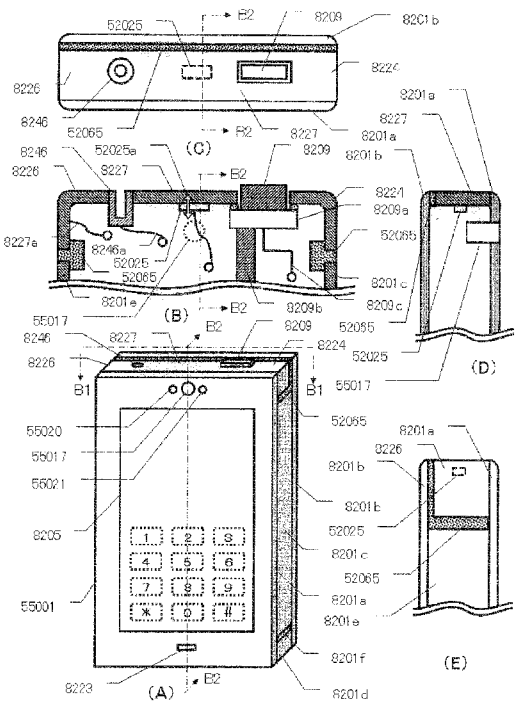
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー

[続葉有]

(54) **Title**: PORTABLE TELEPHONE

(54) 発明の名称 : 携帯電話



(57) **Abstract**: According to the present invention, a portable telephone comprising a front wall, a back wall, an upper wall continuous with partial side surfaces, and side walls, wherein a vibration-absorbing material is provided between the upper wall and the back wall and between the upper wall and the side walls, a cartilage conduction vibration source is provided inside the upper wall, and both corner parts continuous with the partial side surfaces in the upper wall are used as cartilage conduction parts can be provided. Further, according to the present invention, a portable telephone comprising a front wall, a back wall, an upper wall, and side walls, wherein a cartilage conduction vibration source which has a thin shape and the vibration direction of which is a direction perpendicular to the thin shape is stuck to the center in the right-left direction of the inside of the upper wall in a direction parallel to the thin shape, and an inside camera or a proximity sensor unit is disposed in the center in the right-left direction of the inside of the upper wall can be provided.

(57) 要約: 本発明によれば、正面壁と、背面壁と、一部側面に連続する上面壁と、側面壁とを有し、前記上面壁と前記背面壁および前記側面壁との間に振動吸収材を設けるとともに、前記上面壁の内側に軟骨伝導振動源を設け、前記上面壁における前記一部側面に連続する両角部を軟骨伝導部とする携帯電話を提供することができる。また、本発明によれば、正面壁と、背面壁と、上面壁と、側面壁とを有し、薄型形状でその振動方向が前記薄型形状に垂直な方向である軟骨伝導の振動源を薄型形状と平行な方向にて前記上面壁の内側の左右方向中央に貼り付けるとともに、前記上面壁内側の左右方向中央に内側カメラないしは近接センサユニットが配置される携帯電話を提供することができる。

WO 2015/025829 A1

ラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 携帯電話

技術分野

[0001] 本明細書中に開示されている種々の発明は、携帯電話に関する。

背景技術

[0002] 従来種々の目的のために種々の携帯電話が提案されている。また、携帯電話の分野では、例えば、高騒音下でも明瞭に聴取ないしは送受話可能な携帯電話を提供するため骨伝導スピーカを採用し、この骨伝導スピーカとともに外耳道閉塞手段を備えた携帯電話が提案されている。（特許文献１）一方、骨伝導スピーカの使用方法として耳珠に当接される振動面を耳珠との当接する圧力を手動操作により調節することにより、外部騒音の大きさに合わせて軟骨導経由の音声情報と気導経由の音声情報の伝達比率を変更することも提案されている。（特許文献２）さらに、骨伝導の振動源として圧電素子を用いることも提案されている。また、携帯電話のための送受話装置としては、通話網を介して音声通話可能な通信機器と無線通信可能に接続され、通話相手と通信機器を介して音声通話可能な無線通信機能付ヘッドセットが提案されている。（特許文献３）さらに、送受話装置として、携帯電話などから無線通信部に送られてきた映像情報をレンズに表示するディスプレイ部や骨伝導イヤホンとマイクロフォンを有したオーディオ部が設けられた眼鏡型インターフェース装置も提案されている。（特許文献４）また、いわゆるスマートフォンタイプの携帯電話には、補助装置としてソフトカバーが被せられることが一般的である。また、携帯電話と有線または近距離無線で通信するヘッドセットなど種々の携帯電話補助装置も提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２００３－３４８２０８号公報

特許文献2：特許４５４１１１１号公報

特許文献3：特開２００６－８６５８１号公報

特許文献4：特開２００５－３５２０２４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、携帯電話に関しては、さらに検討すべき課題が多い。

[0005] 本発明は、上記に鑑み、軟骨伝導を有効に活用した携帯電話を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明によれば、正面壁と、背面壁と、一部側面に連続する上面壁と、側面壁とを有し、前記上面壁と前記背面壁および前記側面壁との間に振動吸収材を設けるとともに、前記上面壁の内側に軟骨伝導振動源を設け、前記上面壁における前記一部側面に連続する両角部を軟骨伝導部とすることを特徴とする携帯電話が提供される。

[0007] 具体的な特徴によれば、前記上面壁と前記正面壁との間に振動吸収材が設けられる。他の具体的な特徴によれば、前記正面壁、前記背面壁、前記上面壁及び前記側面壁は硬質材料からなる。他の具体的な特徴によれば、前記軟骨伝導振動源は圧電バイモルフ素子である。他の具体的な特徴によれば、前記軟骨伝導振動源は前記上面壁の内側に貼り付けられる。

[0008] 他の具体的な特徴によれば、前記携帯電話は、前記軟骨伝導振動源を前記正面壁に接触しないよう支持するとともに、前記軟骨伝導振動源の振動を前記正面壁に伝達するか否かを切換える切換部を有する。

[0009] 他の具体的な特徴によれば、前記軟骨伝導振動源を駆動する音声信号の周波数特性を音声信号の言語に基づいて決定する。より具体的な特徴によれば、前記携帯電話は、表示部を有し、前記表示部の表示言語の切換えに基づいて前記軟骨伝導振動源を駆動する音声信号の周波数特性を自動的に変化させる。

[0010] 他の具体的な特徴によれば、前記携帯電話は、前記軟骨伝導振動源の振動の大きさを少なくとも第一の大きさと第二の大きさの間で調節可能な調節手

段を有し、前記振動の大きさ変化に伴って音量が変化する気導音を発生するとともに、前記第一の振動の大きさは、通常携帯電話の規格に沿った測定法において必要とされる気導音を発生させるに充分なものであるとともに、前記第二の振動の大きさは、前記通常携帯電話の規格に沿った測定法において必要とされる音量に満たない気導音しか発生させないものであって、その振動の大きさにて携帯電話を耳軟骨に接触させた状態で測定した外耳道内の音圧が前記第一の振動の大きさにて携帯電話を非接触で外耳道入口に近接させた状態で測定した外耳道内の音圧よりも大きいものである。

[0011] より具体的な特徴によれば、前記軟骨伝導振動源が設けられた前記上面壁から前記正面壁に振動を伝えることにより前記気導音を発生させる。他の具体的な特徴によれば、前記軟骨伝導振動源は薄型形状でその振動方向は前記薄型形状に垂直な方向であるとともに、薄型形状と平行な方向にて前記上面壁の内側に貼り付けられる。

[0012] 他の具体的な特徴によれば、前記上面壁は、顔が正面を向いた状態において携帯電話を横長にほぼ水平にして外耳道入口の前方縁部に当てる際の軟骨伝導部となる。より具体的な特徴によれば、前記上面壁は、顔が正面を向いた状態において携帯電話を後方にずらす際に外耳道入口を閉鎖するために耳珠を折り曲げるための押圧部をなす。

[0013] 他の具体的な特徴によれば、上記携帯電話は、前記上面壁を軟骨伝導部とする際の使用法、または、前記上面壁を、顔が正面を向いた状態において携帯電話を後方にずらす際に外耳道入口を閉鎖するために耳珠を折り曲げるための押圧部となすための使用方法を説明する説明部を有する。

[0014] 本発明の他の特徴によれば、正面壁と、背面壁と、上面壁と、側面壁とを有し、薄型形状でその振動方向が前記薄型形状に垂直な方向である軟骨伝導の振動源を薄型形状と平行な方向にて前記上面壁の内側の左右方向中央に貼り付けるとともに、前記上面壁内側の左右方向中央に内側カメラが配置されることを特徴とする携帯電話が提供される。具体的な特徴によれば、前記背面壁、前記上面壁および前記側面壁は一体の箱型筐体をなし、これに前記正

面壁が組み合わされることにより、前記上面壁から前記正面壁に振動が伝えられる。

[0015] 本発明の他の特徴によれば、正面壁と、背面壁と、上面壁と、側面壁とを有し、薄型形状でその振動方向が前記薄型形状に垂直な方向である軟骨伝導の振動源を薄型形状と平行な方向にて前記上面壁の内側の左右方向中央に貼り付けるとともに、前記上面壁内側の左右方向中央に近接センサユニットが配置されることを特徴とする携帯電話が提供される。具体的な特徴によれば、前記背面壁、前記上面壁および前記側面壁は一体の箱型筐体をなし、これに前記正面壁が組み合わされることにより、前記上面壁から前記正面壁に振動が伝えられる。

発明の効果

[0016] 本発明によれば、軟骨伝導を有効に活用した携帯電話を提供することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明の実施の形態に係る携帯電話の実施例１を示す斜視図である。（実施例１）

[図2]右耳使用状態と左耳使用状態の機能を示す実施例１の側面図である。

[図3]実施例１のブロック図である。

[図4]図２の実施例１における制御部の動作のフローチャートである。

[図5]本発明の実施の形態に係る携帯電話の実施例２を示す斜視図である。（実施例２）

[図6]本発明の実施の形態に係る携帯電話の実施例３を示す斜視図である。（実施例３）

[図7]本発明の実施の形態に係る携帯電話の実施例４を示す斜視図である。（実施例４）

[図8]実施例４のブロック図である。

[図9]実施例４の耳栓骨導効果に関連する構成を示す要部概念ブロック図である。

[図10]図８の実施例４における制御部の動作のフローチャートである。

[図11]本発明の実施の形態に係る携帯電話の実施例５を示す斜視図である。（実施例５）

[図12]図１１の実施例５における制御部の動作のフローチャートである。

[図13]本発明の実施の形態に係る携帯電話の実施例６を示す斜視図であり、（Ａ）は正面斜視図、（Ｂ）は背面斜視図、（Ｃ）は背面斜視図（Ｂ）のＢ－Ｂ切断面における断面図である。（実施例６）

[図14]図１３の実施例６における制御部の動作のフローチャートである。

[図15]本発明の実施の形態に係る携帯電話の実施例７を示す斜視図であり、（Ａ）は正面斜視図、（Ｂ）は背面斜視図、（Ｃ）は背面斜視図（Ｂ）のＢ－Ｂ切断面における要部断面図である。（実施例７）

[図16]図１５の実施例７における制御部の動作のフローチャートである。

[図17]本発明の実施の形態に係る携帯電話の実施例８を示す斜視図であり、（Ａ）は正面斜視図、（Ｂ）は背面斜視図、（Ｃ）は背面斜視図（Ｂ）のＢ－Ｂ切断面における断面図である。（実施例８）

[図18]本発明の実施の形態に係る携帯電話の実施例９を示す斜視図であり、（Ａ）は正面斜視図、（Ｂ）は背面斜視図、（Ｃ）は背面斜視図（Ｂ）のＢ－Ｂ切断面における断面図である。（実施例９）

[図19]本発明の実施の形態に係る携帯電話の実施例１０を示す斜視図である。（実施例１０）

[図20]本発明の実施の形態に係る携帯電話の実施例１１を示す斜視図である。（実施例１１）

[図21]右耳使用状態と左耳使用状態の機能を示す実施例１１の側面図である。

[図22]本発明の実施の形態に係る携帯電話の実施例１２を示す斜視図である。（実施例１２）

[図23]図２２の実施例１２における制御部の動作のフローチャートである。

[図24]本発明の実施の形態に係る携帯電話の実施例１３を示す斜視図である

。（実施例１３）

[図25]本発明の実施の形態に係る携帯電話の実施例１４を示す斜視図である。（実施例１４）

[図26]本発明の実施の形態に係る実施例１５のシステム構成図である。（実施例１５）

[図27]本発明の実施の形態に係る実施例１６のシステム構成図である。（実施例１６）

[図28]実施例１６のブロック図である。

[図29]実施例１７のブロック図である。（実施例１７）

[図30]図２９の実施例１７における送受話ユニットの制御部の動作のフローチャートである。

[図31]実施例１８における送受話ユニットの制御部の動作のフローチャートである。（実施例１８）

[図32]本発明の実施の形態に係る実施例１９のシステム構成図である。（実施例１９）

[図33]本発明の実施の形態に係る実施例２０のシステム構成図である。（実施例２０）

[図34]本発明の実施の形態に係る実施例２１の要部側面図である。（実施例２１）

[図35]本発明の実施の形態に係る実施例２２の上面図である。（実施例２２）

[図36]本発明の実施の形態に係る実施例２３のブロック図である。（実施例２３）

[図37]本発明の実施の形態に係る実施例２４のシステム構成図である。（実施例２４）

[図38]本発明の実施の形態に係る実施例２５のブロック図である。（実施例２５）

[図39]実施例２５の要部断面図である。

[図40]図１９における実施例１０の変形例を示す斜視図である。

[図41]本発明の実施の形態に係る実施例２６の斜視図である。（実施例２６）

[図42]図４１の実施例２６のブロック図である。

[図43]図４２の実施例２６における制御部の動作に関するフローチャートであり、図１０を援用してそのステップＳ４２の詳細として示される。

[図44]本発明の実施の形態に係る実施例２８の斜視図および断面図である。（実施例２８）

[図45]実施例２８の第１変形例および第２変形例を示す断面図である。

[図46]実施例２８の第３変形例および第４変形例の断面図である。

[図47]本発明の実施の形態に係る実施例２９およびその変形例を示す斜視図である。（実施例２９）

[図48]本発明の実施の形態に係る実施例３０の斜視図および断面図である。（実施例３０）

[図49]本発明の実施の形態に係る実施例３１の縦断面図および横断面図である。（実施例３１）

[図50]実施例３１の第１変形例および第２変形例を示す断面図である。

[図51]携帯電話に用いるのに適した圧電バイモルフ素子として構成された本発明の実施の形態に係る実施例３２の斜視図である。（実施例３２）

[図52]本発明の実施の形態に係る実施例３３およびその変形例の透視斜視図である。（実施例３３）。

[図53]実施例３３およびその変形例の外観斜視図である。

[図54]本発明の実施の形態に係る実施例３４の透視斜視図である。（実施例３４）

[図55]本発明の実施の形態に係る実施例３５に関する透視斜視図である。（実施例３５）

[図56]本発明の実施の形態に係る実施例３６に関する透視斜視図である。（実施例３６）

[図57]本発明の実施の形態に係る実施例３７に関する透視斜視図である。（実施例３７）

[図58]本発明の実施の形態に係る実施例３８に関する断面ブロック図である。（実施例３８）

[図59]実施例３８における携帯電話への軟骨伝導振動源固着の様子を示す背面透視図および断面図である。

[図60]図５８の実施例３８における制御部３４３９の動作のフローチャートである。

[図61]本発明の実施の形態に係る実施例３９およびその各種変形例の断面図である。（実施例３９）

[図62]本発明の実施の形態に係る実施例４０およびその各種変形例の断面図および要部透視斜視図である。（実施例４０）

[図63]本発明の実施の形態に係る実施例４１の断面図である。（実施例４１）

[図64]実施例４１の種々の変形例の断面図である。

[図65]本発明の実施の形態に係る実施例４２に関する断面図である。（実施例４２）

[図66]本発明の実施の形態に係る実施例４３に関する断面図である。（実施例４３）

[図67]本発明の実施の形態に係る実施例４４に関する断面図である。（実施例４４）

[図68]本発明の実施の形態に係る実施例４５に関する断面図である。（実施例４５）

[図69]本発明の実施の形態に係る実施例４６に関する斜視図および断面図である。（実施例４６）

[図70]本発明の実施の形態に係る実施例４７に関する斜視図および断面図である。（実施例４７）

[図71]本発明の実施の形態に係る実施例４６の変形例に関する斜視図および

断面図である。

[図72]本発明の実施の形態に係る実施例４８に関する斜視図および断面図である。（実施例４８）

[図73]実施例４８のおよびその変形例の要部拡大断面図である。

[図74]本発明の実施の形態に係る実施例４９およびその変形例に関する斜視図および断面図である。（実施例４９）

[図75]本発明の実施の形態に係る実施例５０に関する一部断面図を混在させたブロック図である。（実施例５０）

[図76]本発明の実施の形態に係る実施例５１に関する一部斜視図を混在させたブロック図である。（実施例５１）

[図77]本発明の実施の形態に係る実施例５２に関する断面図および内部ブロック図である。（実施例５２）

[図78]図７７の実施例５２に関する斜視図および断面図である。

[図79]図６９の実施例４６に基づいて構成された携帯電話の実測データの一例を示すグラフである。

[図80]耳の側面図および断面図であって、耳の構造の詳細と本発明の携帯電話との関係を示すものである。

[図81]本発明の実施の形態に係る実施例５３のブロック図である。（実施例５３）

[図82]本発明の実施の形態に係る実施例５４のブロック図である。（実施例５４）

[図83]本発明の実施の形態に係る実施例５５の斜視図および断面図である。（実施例５４）

[図84]図８３の実施例５５のブロック図である。

[図85]図８３の実施例５５における携帯電話における振動エネルギーの分布を説明するための側面図である。

[図86]本発明の実施の形態に係る実施例５６の斜視図および断面図である。（実施例５６）

[図87]本発明の実施の形態に係る実施例５７のブロック図である。（実施例５７）

[図88]本発明の実施の形態に係る実施例５８の斜視図および断面図である。（実施例５８）

[図89]本発明の実施の形態に係る実施例５９の斜視図および断面図である。（実施例５９）

[図90]本発明の実施の形態に係る実施例６０の斜視図および断面図である。（実施例６０）

[図91]本発明の実施の形態に係る実施例６１の斜視図および断面図である。（実施例６１）

[図92]本発明の実施の形態に係る実施例６２の斜視図および側面図である。（実施例６２）

[図93]図９３の実施例６２のブロック図である。

[図94]図９２の実施例６２およびその変形例におけるコードレス受話器の側断面図である。

[図95]本発明の実施の形態に係る実施例６３の断面図である。（実施例６３）

[図96]本発明の実施の形態に係る実施例６４の斜視図、断面図および上面図である。（実施例６４）

[図97]本発明の実施の形態に係る実施例６５の斜視図、断面図および上面図である。（実施例６５）

[図98]本発明の実施の形態に係る実施例６６の斜視図、断面図および上面図である。（実施例６６）

[図99]本発明の実施の形態に係る実施例６７の斜視図および断面図である。（実施例６７）

[図100]本発明の実施の形態に係る実施例６８に関する断面図である。（実施例６８）

[図101]本発明の実施の形態に係る実施例６９のシステム構成図および使用説

明図である。（実施例６９）

[図102]実施例６９のブロック図である。

[図103]本発明の実施の形態に係る実施例７０の斜視図である。（実施例７０）

[図104]実施例７０のブロック図である。

[図105]本発明の実施の形態に係る実施例７１の斜視図および断面図である。（実施例７１）

[図106]実施例７１のブロック図である。

[図107]本発明の実施の形態に係る実施例７２に関するブロック図である。（実施例７２）

[図108]実施例７２におけるチャージポンプ回路への給電制御のタイミングチャートである。

[図109]実施例７２におけるアプリケーションプロセッサの動作のフローチャートである。

[図110]本発明の実施の形態に係る実施例７３に関する斜視図である。（実施例７３）

[図111]実施例７３における種々のテレビ電話モードを示す斜視図である。

[図112]実施例７３におけるテレビ電話処理を示すフローチャートである。

[図113]図１１２のステップＳ３７６の詳細を示すフローチャートである。

[図114]本発明の実施の形態に係る実施例７４に関するブロック図である。（実施例７４）

[図115]本発明の実施の形態に係る実施例７５に関するブロック図である。（実施例７５）

[図116]本発明の実施の形態に係る実施例７６に関するブロック図である。（実施例７６）

[図117]本発明の実施の形態に係る実施例７７に関するブロック図である。（実施例７７）

[図118]本発明の実施の形態に係る実施例７８に関する正面および側面の断面

図である。（実施例７８）

[図119]本発明の実施の形態に係る実施例７９に関する正面および側面の断面図である。（実施例７９）

[図120]本発明の実施の形態に係る実施例８０に関する正面および側面の断面図である。（実施例８０）

[図121]本発明の実施の形態に係る実施例８１およびその第１変形例と第２変形例に関する側面の断面図である。（実施例８１）

[図122]本発明の実施の形態に係る実施例８２に関するブロック図である。（実施例８２）

[図123]図１２２の実施例８２におけるアプリケーションプロセッサのフローチャートである。

[図124]本発明の実施の形態に係る実施例８３に関する斜視図である。（実施例８３）

[図125]図１２４の実施例８３の変形例を示す斜視図である。

[図126]本発明の実施の形態に係る実施例８４に関する斜視図および断面図である。（実施例８４）

[図127]図１２６の実施例８４のブロック図である。

[図128]図１２６の実施例８４の変形例の断面図である。

[図129]図１２８の実施例８４の変形例のブロック図である。

[図130]本発明の実施の形態に係る実施例８５およびその変形例に関する斜視図および断面図である。（実施例８５）

[図131]本発明の実施例８６に関するブロック図である。（実施例８６）

[図132]図１３１の実施例８６に関する圧電バイモルフ素子、耳軟骨、及び、圧電バイモルフ素子への駆動出力の周波数特性をイメージ的に示すグラフである。

[図133]図１３１の実施例８６における制御部のフローチャートである。

[図134]図１３１の実施例８６の変形例を示す斜視図である。

[図135]本発明の実施例８７に関するブロック図である。（実施例８７）

[図136]本発明の実施例８８に関する斜視図および断面図である。（実施例８８）

[図137]図１３６の実施例８８における通話状況を説明する側面図である。

[図138]図１３６の実施例８８の変形例を示す断面図である。

[図139]本発明の実施例８９のシステム構成図である。（実施例８９）

[図140]本発明の実施例９０のシステム構成図である。（実施例９０）

[図141]本発明の実施例９１に関する断面図およびブロック図である。（実施例９１）

[図142]本発明の実施例９２のシステム構成図である。（実施例９２）

[図143]実施例９２の変形例を示すための耳の側面図である

[図144]本発明の実施例９３の背面図およびブロック図である。（実施例９３）

[図145]本発明の実施例９４の背面断面図およびブロック図である。（実施例９４）

[図146]本発明の実施例９５のブロック図である。（実施例９５）

[図147]本発明の実施例９６の斜視図および断面図である。（実施例９６）

[図148]図１４７の実施例９６の携帯電話部分のブロック図である。

[図149]図１４８の実施例９６の制御部の機能を示すフローチャートである。

[図150]本発明の実施例９７の正面斜視図である。（実施例９７）

[図151]図１５０の実施例９７の制御部機能を示すフローチャートである。

[図152]図１５１のステップＳ５５４およびステップＳ５６０の詳細を示すフローチャートである。

[図153]本発明の実施例９８に関する断面図およびブロック図である。（実施例９８）

[図154]実施例９８の実測値を示す表である。

[図155]図１１４および図１１５に示す実施例７４および実施例７５に採用可能な昇圧回路部およびアナログ出力アンプ部の組合せ回路の詳細を示す回路図である。

[図156]本発明の実施例９９のシステム構成図である。（実施例９９）

[図157]図１５６の実施例９９の種々の変形例における耳掛け部の側面図である。

[図158]本発明の実施例１００の斜視図および断面図である。（実施例１００）

[図159]図１５８に示す実施例１００の圧電バイモルフの構造の詳細を示す模式断面図および回路図である。

[図160]図１５８の実施例１００における圧電バイモルフモジュールの量産のための構成を説明する断面図である。

[図161]本発明の実施例１０１に関するブロック図である。（実施例１０１）

[図162]図１６１に示す実施例１０１の第１変形例のブロック図である。

[図163]図１６１に示す実施例１０１の第２変形例のブロック図である。

[図164]図１６１の実施例１０１の特徴を図１５５の回路に応用した場合の一部省略詳細回路図である。

[図165]本発明の実施例１０２に関するブロック図である。（実施例１０２）

[図166]実施例１０２におけるアプリケーションプロセッサ機能を示すフローチャートである。

[図167]実施例１０２の周波数特性をイメージ的に示すグラフである。

[図168]本発明の実施例１０３に関する斜視図および断面図である。（実施例１０３）

[図169]図１６８（Ｄ）に示す実施例１０３の要部拡大断面図である。

[図170]本発明の実施例１０４に関する斜視図および断面図である。（実施例１０４）

[図171]本発明の実施例１０５に関するブロック図である。（実施例１０５）

[図172]図１７１の実施例１０５の拡張システムブロック図である。

[図173]図１７１の実施例１０５における携帯電話の制御部のフローチャートである。

[図174]図１７１の実施例１０５におけるヘッドセットの制御部のフローチャ

ートである。

[図175]本発明の実施例１０６に関するブロック図である。（実施例１０６）

[図176]図１７５の実施例１０６におけるマイクの指向性の方向および指向性の鋭さの自動調整のイメージを説明するための模式図である。

[図177]図１７５の実施例１０６における携帯電話の制御部のフローチャートである。

[図178]本発明の実施例１０７に関する斜視図および断面図である。（実施例１０７）

[図179]「フレッチャー・アンド・マンソンの等ラウドネス曲線」のグラフである。

[図180]図８７を援用する図１７８の実施例１０７におけるアプリケーションプロセッサのフローチャートである。

[図181]本発明の実施例１０８およびその変形例に関する断面図である。（実施例１０８）

[図182]本発明の実施例１０９の模式図である。（実施例１０９）

[図183]本発明の実施例１１０の模式図である。（実施例１１０）

[図184]本発明の実施例１１１の模式図である。（実施例１１１）

[図185]本発明の実施例１１２の模式図である。（実施例１１２）

[図186]本発明の実施例１１３の模式図である。（実施例１１３）

[図187]本発明の実施例１１４の模式図である。（実施例１１４）

[図188]本発明の実施例１１５の模式図である。（実施例１１５）

[図189]本発明の実施例１１６の模式図である。（実施例１１６）

[図190]本発明の実施例１１７の模式図である。（実施例１１７）

[図191]図１９０の実施例１１７の概念斜視図である。

[図192]本発明の実施例１１８の断面模式図である。（実施例１１８）

[図193]本発明の実施例１１９の模式図およびブロック図である。（実施例１１９）

[図194]本発明の実施例１２０の模式図である。（実施例１２０）

[図195]本発明の実施例１２１の模式図である。（実施例１２１）

[図196]本発明の実施例１２２の模式図である。（実施例１２２）

[図197]本発明の実施例１２３の模式図である。（実施例１２３）

[図198]本発明の実施例１２４の断面図である。（実施例１２４）

[図199]図１９８の実施例１２４の要部拡大断面図およびブロック図である。

[図200]図１９９の実施例１２４の制御部のフローチャートである。

[図201]本発明の実施例１２５の要部拡大断面図およびブロック図である。（実施例１２５）

[図202]本発明の実施例１２６の要部拡大断面図およびブロック図である。（実施例１２６）

[図203]本発明の実施例１２７の要部拡大断面図およびブロック図である。（実施例１２７）

[図204]本発明の実施例１２８のシステム構成図である。（実施例１２８）

[図205]図２０４に示す実施例１２８のシステムブロック図である。

[図206]実施例１２８における携帯電話の機能を示すフローチャートである。

[図207]本発明の実施例１２９のシステム構成図である。（実施例１２９）

[図208]本発明の実施例１３０の模式図である。（実施例１３０）

[図209]本発明の実施例１３１の模式図である。（実施例１３１）

[図210]本発明の実施例１３２の模式図である。（実施例１３２）

[図211]本発明の実施例１３３の模式図である。（実施例１３３）

[図212]本発明の実施例１３４のシステム構成図である。（実施例１３４）

[図213]図２１２の実施例１３４の通話姿勢の説明図である。

[図214]図２１２の実施例１３４の他の通話姿勢の説明図である。

[図215]実施例１３４のシステムブロック図である。

[図216]実施例１３４における腕時計型送受話装置の機能を示すフローチャートである。

[図217]本発明の実施例１３５のシステム構成図である。（実施例１３５）

[図218]実施例１３５のＩＤ名札型送受話装置の拡大正面図である。

[図219]実施例１３５の異なる表示状態におけるＩＤ名札型送受話装置の拡大正面図である。

[図220]実施例１３５のシステムブロック図である。

[図221]実施例１３５におけるＩＤ名札型送受話装置制御部のフローチャートである。

[図222]本発明の実施例１３６の斜視図および断面図である。（実施例１３６）

[図223]本発明の実施例１３７およびその変形例に関する断面図である。（実施例１３７）

[図224]本発明の実施例１３８の斜視図および断面図である。（実施例１３８）

[図225]本発明の実施例１３９の斜視図および断面図である。（実施例１３９）

[図226]本発明の実施例１４０の斜視図および断面図である。（実施例１４０）

[図227]本発明の実施例１４１の斜視図および断面図である。（実施例１４１）

[図228]本発明の実施例１４２の斜視図および断面図である。（実施例１４２）

[図229]本発明の実施例１４３の斜視図および断面図である。（実施例１４３）

[図230]本発明の実施例１４４の模式図である。（実施例１４４）

[図231]本発明の実施例１４５の斜視図、断面図、上面図および側面図である。（実施例１４５）

[図232]本発明の実施例１４６の斜視図および上面図である。（実施例１４６）

[図233]本発明の実施例１４７のブロック図である。（実施例１４７）

[図234]図２３３の実施例１４７におけるアプリケーションプロセッサのフロ

ーチャートである。

[図235]本発明の実施例１４８の斜視図および上面図である。（実施例１４８）

[図236]本発明の実施例１４９に関する斜視図、断面図、上面図および側面図である。（実施例１４９）

[図237]図２３６の実施例１４９の使用状況における耳の側面および頭部上面の模式図である。

[図238]図２３７に示した実施例１４９における携帯電話使用法の説明の一例を示す携帯電話の斜視図である。

[図239]本発明の実施例１５０に関する斜視図、断面図、上面図である。（実施例１５０）

発明を実施するための形態

実施例 1

[0018] 図１は、本発明の実施の形態に係る携帯電話の実施例１を示す斜視図である。図１において、携帯電話１は、表示部５等を有する上部７と、テンキーなどの操作部９および操作者の口から発音される音声をひろうマイク等の送話部２３を有する下部１１からなり、上部７がヒンジ部３によって下部１１の上に折り畳み可能に構成される。上部７には、操作者の耳に音声を伝えるイヤホン等の受話部１３が設けられ、下部１１の送話部２３とともに電話機能部を構成している。また、上部７には、携帯電話１をテレビ電話として利用する場合において表示部５を見ている操作者の顔を写すことができるとともに、自分撮りの際にも利用されるテレビ電話用内側カメラ１７が配置されている。さらに、上部７には、携帯電話１が通話のために耳に当接していることを検知するための近接センサを構成する一対の赤外光発光部１９、２０および耳からの赤外反射光を受光する共通の赤外光近接センサ２１が設けられている。なお、図１では図示しないが、上部７の背面には背面カメラが設けられており、携帯電話１の背面側にあって表示部５でモニタされる被写体を撮影することができる。

[0019] 上部７にはさらに、内側（耳に当たる側）の上部角において、耳珠の接触するための圧電バイモルフ素子等からなる右耳用軟骨伝導振動部２４および左耳用軟骨伝導振動部２６が設けられている。これらの右耳用軟骨伝導振動部２４および左耳用軟骨伝導振動部２６は、携帯電話外壁から突出してデザインを害さないよう構成されるが、携帯電話外壁の角に設けられることにより、効果的に耳珠に接触する。これによって、受話部１３からの音声による受話と併せて、耳珠の軟骨からの骨伝導にて受話が可能となる。なお、上記特許文献２に開示されているように、耳珠は、耳乳様突起、外耳口後部軟骨面、耳珠およびもみ上げ部等の耳軟骨構成の中で最も大きな聴感が得られるとともに押し付け圧力を増大させたときの低音部の上昇が他の位置よりも大きくなることが知られている。この知見については特許文献２に詳述されているのでこれを参照することができる。

[0020] 携帯電話１は、これを右耳に当てたとき図１において時計方向に若干回転し、図１において右下がりの状態となる。そしてこのような携帯電話耳側上端の傾斜下側角に右耳用軟骨伝導振動部２４を設けることにより、振動部を携帯電話外壁から突出させることなく右耳用軟骨伝導振動部２４を自然に右耳の耳珠に接触させることができる。この状態は、通常の通話状態に近い姿勢であり、通話者本人にとっても傍目にも違和感がない。なお、受話部１３は右耳用軟骨伝導振動部２４近傍にあるので、耳珠軟骨経由の音声情報と外耳道経由の音声情報がともに耳に伝わることになる。このとき、異なった発音体と経路により同じ音声情報が伝えられることになるので、お互いが打ち消しあうことがないよう、両者間の位相調整が行われる。

[0021] 一方、携帯電話１を左耳に当てたときは、携帯電話１が図１において反時計方向に若干回転し、図１において左下がりの状態となる。そして、右耳の場合と同様にして、携帯電話耳側上端の傾斜下側角に左耳用軟骨伝導振動部２６が設けられている状態となり、左耳用軟骨伝導振動部２６を自然に左耳の耳珠に接触させることができる。この状態が、通常の通話状態に近い姿勢であること、および受話部１３が左耳用軟骨伝導振動部２６近傍にあって耳

珠軟骨経由の音声情報と外耳道経由の音声情報がともに耳に伝わるので、両者間の位相調整が行われることは、右耳の場合と同様である。

[0022] なお、上記近接センサにおける一対の赤外光発光部１９、２０は時分割で交互に発光しているので、共通の赤外光近接センサ２１はいずれの発光部からの赤外光による反射光を受光しているのか識別可能であり、これによって右耳用軟骨伝導振動部２４および左耳用軟骨伝導振動部２６のいずれが耳珠に当たっているのか判断可能である。これによって、携帯電話１がいずれの耳で使用されているかが判別でき、耳珠が当接している方の振動部を振動させて他方をオフとすることが可能である。しかしながら、携帯電話１の耳への当て方や耳の形の個人差にはバラツキがあるので、実施例１では、さらに後述のように加速度センサを内蔵し、この加速度センサによって検知される重力加速度によって、携帯電話１がどちらに傾いているのかを検知して、傾斜下側角にある方の振動部を振動させて他方をオフとするよう構成している。以上の右耳使用および左耳使用については、各使用状態に即した図示により再度説明する。

[0023] 上部７にはさらに、環境騒音を拾うよう外側（耳に当たらない背面側）に配置され、かつ右耳用軟骨伝導振動部２４と左耳用軟骨伝導振動部２６の振動の伝導防止手段が施された環境騒音マイク３８が設けられる。この環境騒音マイク３８はさらに操作者の口から発音される音声を拾う。環境騒音マイク３８が拾った環境騒音および操作者自身の声は波形反転された上で右耳用軟骨伝導振動部２４および左耳用軟骨伝導振動部２６にミキシングされ、受話部１３経由の音声情報に含まれる環境騒音および操作者自身の声をキャンセルして通話相手の音声情報を聞き取りやすくする。この機能の詳細は後述する。

[0024] 図２は、右耳用軟骨伝導振動部２４と左耳用軟骨伝導振動部２６の機能を示す携帯電話１の側面図であり、図２（Ａ）は、右手に携帯電話１を持って右耳２８を当てている状態を示す。一方、図２（Ｂ）は、左手に携帯電話１を持って左耳３０に当てている状態を示す。なお、図２（Ａ）は、顔の右側

面から見た図であり、図２（Ｂ）は、顔の左側面から見た図なので、携帯電話１はそれぞれ背面側（図１の裏側）が見えている。なお、携帯電話１と右耳２８および左耳３０との関係を図示するため、携帯電話１は一点鎖線にて示している。

[0025] 図２（Ａ）に示すように、携帯電話１は、これを右耳２８に当てたとき図２において反時計方向（図１と裏表の関係）に若干傾き、図２において左下がりの状態となる。そして右耳用軟骨伝導振動部２４はこのような携帯電話耳側上端の傾斜下側角に設けられているので、これを自然に右耳２８の耳珠３２に接触させることができる。すでに述べたように、この状態は、通常の通話状態に近い姿勢であり、通話者本人にとっても傍目にも違和感がない。一方、図２（Ｂ）に示すように、携帯電話１は、これを左耳３０に当てたとき図２において時計方向（図１と裏表の関係）に若干傾き、図２において右下がりの状態となる。そして左耳用軟骨伝導振動部２６はこのような携帯電話耳側上端の傾斜下側角に設けられているので、これを自然に左耳３０の耳珠３４に接触させることができる。この状態においても、右耳２８の場合と同様、通常の通話状態に近い姿勢であり、通話者本人にとっても傍目にも違和感がない。

[0026] 図３は、実施例１のブロック図であり、同一部分には図１と同一番号を付し、必要のない限り、説明は省略する。携帯電話１は、記憶部３７に記憶されるプログラムに従って動作する制御部３９によって制御される。記憶部３７はまた、制御部３９の制御に必要なデータを一時記憶するとともに、種々の測定データや画像も記憶することができる。表示部５の表示は制御部３９の制御に基づき表示ドライバ４１の保持する表示データに基づいて行われる。表示部５は表示用バックライト４３を有しており、周囲の明るさに基づいて制御部３９がその明るさを調節する。

[0027] 受話部１３および送話部２３を含む電話機能部４５は、制御部３９の制御下にある電話通信部４７により、無線電話回線に接続可能である。スピーカ５１は、制御部３９の制御により着信音や種々の案内を行うとともにテレビ

電話時の相手の声を出力する。このスピーカ５１の音声出力は、右耳用軟骨伝導振動部２４および左耳用軟骨伝導振動部２６から出力されることはない。テレビ電話の際は、軟骨伝導振動部が耳に当てられる可能性がないからである。また、画像処理部５３は、制御部３９に制御されてテレビ電話用内側カメラ１７および背面主カメラ５５によって撮像される画像を処理し、これらの処理結果の画像を記憶部３７に入力する。

[0028] 上記のように、近接センサにおける一対の赤外光発光部１９、２０は制御部３９の制御に基づき時分割で交互に発光している。従って、共通の赤外光近接センサ２１によって制御部３９に入力される赤外反射光は、いずれの発光部からの赤外光による反射光識別可能である。制御部３９は赤外光発光部１９、２０の両者から反射光が検知されるときは、これらを相互比較し、右耳用軟骨伝導振動部２４および左耳用軟骨伝導振動部２６のいずれが耳珠に当たっているのか判断する。さらに加速度センサ４９は、検知される重力加速度の向きを検知する。この検知信号に基づき、制御部３９は、携帯電話１が図２（Ａ）および図２（Ｂ）のいずれの状態で傾いているのか判断し、図２で説明したように傾斜下側角にある方の振動部を振動させて他方をオフとする。

[0029] 携帯電話１はさらに、制御部３９からの音声情報に位相調整を行い、右耳用軟骨伝導振動部２４および左耳用軟骨伝導振動部２６に伝達するための位相調整ミキサー部３６を有する。より詳細に説明すると、この位相調整ミキサー部３６は、受話部１３から発生して外耳道から鼓膜経由で伝わる音声情報と右耳用軟骨伝導振動部２４または左耳用軟骨伝導振動部２６から発生して耳珠軟骨経由で伝わる同じ音声情報がお互い打ち消しあうことがないよう、制御部３９から受話部１３に伝達される音声情報を基準にして、制御部３９からの音声情報に位相調整を行い、右耳用軟骨伝導振動部２４および左耳用軟骨伝導振動部２６に伝達する。なお、この位相調整は、受話部１３と右耳用軟骨伝導振動部２４および左耳用軟骨伝導振動部２６との間の相対調整なので、制御部３９から右耳用軟骨伝導振動部２４および左耳用軟骨伝導振

動部２６に伝達される音声情報を基準にして、制御部３９から受話部１３に伝達される音声情報の位相を調整するよう構成してもよい。この場合、スピーカ５１への音声情報も受話部１３への音声情報と同位相で調整する。

[0030] なお、位相調整ミキサー部３６は上記のような受話部１３からの音声情報と右耳用軟骨伝導振動部２４または左耳用軟骨伝導振動部２６からの同じ音声情報がお互い打ち消しあうことがないようにする第１の機能を有する他、環境騒音マイク３８との協働による第２の機能を有する。この第２の機能では、環境騒音マイク３８が拾う環境騒音および操作者自身の声が位相調整ミキサー部３６によって波形反転された上で右耳用軟骨伝導振動部２４または左耳用軟骨伝導振動部２６の音声情報にミキシングされ、これによって、受話部１３経由の音声情報に含まれる環境騒音および操作者自身の声をキャンセルして通話相手の音声情報を聞き取りやすくする。なお、このとき、受話部１３からの音声情報と右耳用軟骨伝導振動部２４または左耳用軟骨伝導振動部２６からの音声情報の伝達ルートの違いにかかわらず環境騒音および操作者自身の声が効果的に打ち消されるよう、第１の機能に基づく位相調整も加味してミキシングが行われる。

[0031] 図４は、図２の実施例１における制御部３９の動作のフローチャートである。なお、図４のフローは主に右耳用軟骨伝導振動部２４および左耳用軟骨伝導振動部２６の機能を説明するため、関連する機能を中心に動作を抽出して図示しており、一般的な携帯電話の機能等、図４のフローに表記していない制御部３９の動作も存在する。図４のフローは、携帯電話１の操作部９による主電源のオンでスタートし、ステップＳ２で初期立上および各部機能チェックを行うとともに表示部５における画面表示を開始する。次いでステップＳ４では、右耳用軟骨伝導振動部２４および左耳用軟骨伝導振動部２６の機能をオフにしてステップＳ６に移行する。ステップＳ６では、メール操作やインターネット操作、その他諸設定並びにダウンロード済のゲームなど電波を使わない操作（以下、「非通話操作」と総称する）の有無をチェックする。そしてこれらの操作があればステップＳ８に進んで非通話処理を実行し

、ステップＳ１０に至る。なお、非通話操作では、携帯電話１の上部７における受話部１３や右耳用軟骨伝導振動部２４および左耳用軟骨伝導振動部２６の機能を耳に当てて行う機能を想定していない。一方、ステップＳ６で非通話操作が検知されないときは直接ステップＳ１０に移行する。

[0032] ステップＳ１０では、携帯電波による通話が着信中であるか否かのチェックを行う。そして通話着信中でなければステップＳ１２に進み、携帯電話１からの通話発呼に対する相手からの応答が有ったか否かチェックする。そして応答が検知されるとステップＳ１４に進む。一方、ステップＳ１０で携帯電波による通話が着信中であることが検知されたときはステップＳ１６に移行し、携帯電話１が開かれているかどうか、つまり上部７が下部１１に重なって折り畳まれている状態から図１のように開かれた状態になっているかをチェックする。そして携帯電話１が開かれていることが検知できなければステップＳ１０に戻り、以下、ステップＳ１０とステップＳ１６を繰り返して携帯電話１が開かれるのを待つ。なおこの繰り返しで携帯電話１が開かれないまま通話の着信が終了すればフローはステップＳ１０からステップＳ１２に移行する。一方、ステップＳ１６で携帯電話１が開かれていることが検知されるとステップＳ１４に進む。ステップＳ１４では、送話部２３および受話部１３をオンしてステップＳ１８に移行する。ステップＳ１８では通話がテレビ電話か否かをチェックし、テレビ電話でなければステップＳ２０に移行してこの時点で通話が断たれているか否か確認して通話断でなければステップＳ２２に移行する。

[0033] ステップＳ２２では、赤外光近接センサ２１が耳の当接を検知しているか否かチェックし、当接の検知があればステップＳ２４に進む。一方、ステップＳ２２で、赤外光近接センサ２１が耳の当接を検知しないときはステップＳ１４に戻り、以下、ステップＳ１４およびステップＳ１８から２２を繰り返してステップＳ２２における近接センサの検知を待つ。ステップＳ２４では、加速度センサ４９の検知信号に基づき、図２（Ａ）に示すような右耳通話状態の傾斜が生じているかどうかチェックする。そして該当すればステッ

プＳ２６に進み、右耳用軟骨伝導振動部２４をオンしてステップＳ２８に移行する。一方、ステップＳ２４で、右耳通話状態の傾斜が生じていることが検知できないときは、加速度センサ４９の検知信号が図２（Ｂ）に示すような左耳通話状態傾斜を検出していることを意味するからステップＳ３０に進み、左耳用軟骨伝導振動部２６をオンしてステップＳ２８に移行する。

[0034] なお上記図４のフローの説明では、赤外光近接センサ２１が検出する赤外反射光が赤外光発光部１９によるものか２０によるものかを問わずステップＳ２４に進み、ステップＳ２４では加速度センサ４９の信号により右耳通話状態傾斜であるか否かの検知を行うよう説明した。しかしながら、赤外光近接センサ２１によっても右耳通話状態傾斜であるか否かの検知が可能なので、ステップＳ２４において加速度センサ４９の信号に代え、赤外光発光部１９の発光タイミングにおける赤外光近接センサ２１の出力が赤外光発光部２０の発光タイミングにおけるものより大きければ右耳通話状態傾斜と判断するよう構成してもよい。また、ステップＳ２４において、加速度センサ４９の信号と赤外光発光部１９、２０の発光タイミングにおける赤外光近接センサ２１の出力比較結果とを総合して右耳通話状態傾斜であるか否かの判断をするよう構成してもよい。

[0035] ステップＳ２８では通話状態が断たれか否かをチェックし、通話が断たれていなければステップＳ２４に戻って、以下ステップＳ２８で通話断が検知されるまでステップＳ２４からステップＳ３０を繰り返す。これによって通話中の右耳通話状態と左耳通話状態の間の携帯電話１の持ち替えに対応する。一方、ステップＳ２８で通話断が検知されるとステップＳ３２に移行し、オン状態にある右耳用軟骨伝導振動部２４または左耳用軟骨伝導振動部２６および受話部１３ならびに送話部２３をオフしてステップＳ３４に移行する。一方、ステップＳ１２で通話発呼応答が検知されないときは直ちにステップＳ３４に移行する。また、ステップＳ１８でテレビ電話であることが検知されたときはステップＳ３６のテレビ電話処理に移行する。テレビ電話処理では、テレビ電話用内側カメラ１７による自分の顔の撮像、スピーカ５１に

よる相手の声の出力、送話部２３の感度切換、表示部５における相手の顔の表示などが行われる。そして、このようなテレビ電話処理が終了すると、ステップＳ３８に進んでスピーカ５１および受話部１３ならびに送話部２３をオフしてステップＳ３４に移行する。また、ステップＳ２０において通話断が検知されたときもステップＳ３８に移行するがこのときは元々スピーカ５１がオンされていないので受話部１３と送話部２３をオフしてステップＳ３４に移行する。

[0036] ステップＳ３４では、主電源のオフ操作の有無がチェックされ、オフ操作があればフローを終了する。一方、ステップＳ３４で主電源オフ操作が検知されないとき、フローはステップＳ６に戻り、以下ステップＳ６からステップＳ３８を繰り返す。以上のように、右耳用軟骨伝導振動部２４または左耳用軟骨伝導振動部２６は、携帯電話１が開かれていないとき、携帯電話１が通話状態にないとき、通話状態であってもテレビ電話通話であるとき、および通常通話状態であっても携帯電話１が耳に当てられていないときにおいてオンになることはない。但し、右耳用軟骨伝導振動部２４または左耳用軟骨伝導振動部２６が一度オン状態となったときは、右耳用軟骨伝導振動部２４または左耳用軟骨伝導振動部２６とのオンオフ切り換えを除き、通話断が検知されない限り、これがオフとなることはない。

実施例 2

[0037] 図５は、本発明の実施の形態に係る携帯電話の実施例２を示す斜視図である。実施例２においてもその構造に共通点が多いので、対応する部分には実施例１と同一の番号を付し、説明を省略する。実施例２の携帯電話１０１は、上部と下部に分離された折り畳み方ではなく、可動部のない一体型のものである。従って、この場合における「上部」とは分離された上部を意味するものではなく、一体構造の上方の部分を意味するものとする。

[0038] また、実施例１では、携帯電話１が折りたたまれたとき、右耳用軟骨伝導振動部２４および左耳用軟骨伝導振動部２６は上部７と下部１１の間に挟まれたて収納された形となるのに対し、実施例２では右耳用軟骨伝導振動部２

４および左耳用軟骨伝導振動部２６が常に携帯電話１０１の外壁に露出している形となる。実施例２においても、図３の内部構造および図４のフローチャートが基本的に流用可能である。但し、上記の構造の違いに関連し、図４のフローチャートのステップＳ１６が省略され、ステップＳ１０で通話着信中であることが確認されたときは直接ステップＳ１４に移行する。

実施例 3

[0039] 図６は、本発明の実施の形態に係る携帯電話の実施例３を示す斜視図である。実施例３においてもその構造に共通点が多いので、対応する部分には実施例１と同一の番号を付し、説明を省略する。実施例３の携帯電話２０１は、上部１０７が下部に１１１に対してスライド可能な構造のものである。実施例３の構造では、上部１０７を下部１１１に重ねた状態では、上下関係はなくなるが、実施例３における「上部」とは携帯電話２０１を伸ばした際に上に来る部分を意味するものとする。

[0040] 実施例３では、図６のように上部１０７を伸ばして操作部９を露出させた状態でフル機能が使用可能であるとともに、上部１０７を下部１１１に重ねて操作部９が隠れる状態とした場合でも着信応答や通話などの基本機能が使用可能である。実施例３でも、図６のように携帯電話２０１を伸ばした状態および上部１０７を下部１１１に重ねた状態のいずれにおいても、右耳用軟骨伝導振動部２４および左耳用軟骨伝導振動部２６が常に携帯電話２０１の外壁に露出している形となる。実施例３においても、図３の内部構造および図４のフローチャートが基本的に流用可能である。但し、上記のように実施例３は、上部１０７を下部１１１に重ねた状態でも通話可能であるので、実施例２と同様にして、図４のフローチャートのステップＳ１６が省略され、ステップＳ１０で通話着信中であることが確認されたときは直接ステップＳ１４に移行する。

[0041] 上記本発明の種々の特徴の実施は上記の実施例に限られるものではなく、他の実施形態においても実施可能である。例えば、上記実施例では、持ち替えや使用者が変わることによる右耳使用時および左耳使用時の両者に対応す

るため、右耳用軟骨伝導振動部２４および左耳用軟骨伝導振動部２６を設けているが、軟骨伝導の際には右耳のみまたは左耳のみの使用を前提とする場合は軟骨伝導振動部を一つにしてもよい。

[0042] また、右耳用軟骨伝導振動部２４および左耳用軟骨伝導振動部２６は本来右耳および左耳の耳珠にそれぞれと当接することを前提に設けられているが、特許文献２に開示されているように、耳乳様突起や外耳口後部軟骨面など耳珠以外の耳軟骨構成においても軟骨伝導は可能なので、右耳用軟骨伝導振動部２４および左耳用軟骨伝導振動部２６の両者を例えば右耳使用時において右耳軟骨の適当箇所を同時に押し付けて使用してもよい。この意味で、２つの軟骨伝導振動部２４および２６は必ずしも右耳用および左耳用に限るものではない。この場合は、実施例のように２つの軟骨伝導振動部２４および２６のいずれか一方のみをオンするのに代えて、両者を同時にオンする。

[0043] さらに、上記実施例では、受話部１３および右耳用軟骨伝導振動部２４または左耳用軟骨伝導振動部２６を同時にオンするようにしているが、右耳用軟骨伝導振動部２４または左耳用軟骨伝導振動部２６をオンするときは受話部１３をオフするよう構成してもよい。この場合、音声情報の位相調整は不要となる。

実施例 ４

[0044] 図７は、本発明の実施の形態に係る携帯電話の実施例４を示す斜視図である。実施例４においてもその構造に共通点が多いので、対応する部分には実施例１と同一の番号を付し、説明を省略する。実施例４の携帯電話３０１は、実施例２と同様にして上部と下部に分離された折り畳み方ではなく、可動部のない一体型のものである。また、ＧＵＩ（グラフィカル・ユーザ・インタフェース）機能を備えた大画面表示部２０５を有するいわゆるスマートフォンとして構成されている。実施例４においても、「上部」とは分離された上部を意味するものではなく、一体構造の上方の部分を意味するものとする。なお、実施例４においては、テンキーなどの操作部２０９は大画面表示部２０５上に表示され、大画面表示部２０５に対する指のタッチやスライドに

応じてＧＵＩ操作される。

[0045] 実施例４における軟骨伝導振動機能は、圧電バイモルフ素子等からなる軟骨伝導振動源２２５と振動伝導体２２７を有する軟骨伝導振動ユニットが担う。軟骨伝導振動源２２５は、振動伝導体２２７の下部に接触して配置され、振動伝導体２２７にその振動を伝える。軟骨伝導振動源２２５は、実施例１から３と同様にして携帯電話外壁（図７では正面）から突出してデザインを害さないよう構成されるが、軟骨伝導振動源２２５の振動が振動伝導体２２７により側方に伝達され、その両端２２４および２２６を振動させる。振動伝導体２２７の両端２２４および２２６は耳珠と接触する携帯電話３０１の上部７の内側角に位置するので、実施例１から３と同様にして携帯電話外壁から突出することなく効果的に耳珠に接触する。このように、振動伝導体２２７の右端部２２４および左端部２２６はそれぞれ、実施例１でいう右耳用軟骨伝導振動部２４および左耳用軟骨伝導振動部２６を構成する。なお、振動伝導体２２７はその右端２２４および左端２２６だけで振動するのではなく全体で振動しているので、実施例４では、携帯電話３０１の内側上端辺のどこを耳軟骨に接触させても音声情報を伝達することができる。このような軟骨伝導振動ユニットの構成は、振動伝導体２２７によって軟骨伝導振動源２２５の振動を所望の位置に導けるとともに、軟骨伝導振動源２２５そのものを携帯電話３０１の外壁に配置する必要がないので、レイアウトの自由度が高まり、スペースに余裕のない携帯電話に軟骨伝導振動ユニットを実装するのに有用である。

[0046] 実施例４は、さらに２つの機能が追加されている。ただ、これらの機能は実施例４に特有のものではなく、実施例１から３にも適用可能である。追加機能の一つは、軟骨伝導振動部の誤動作を防止するためのものである。実施例１から４のいずれにおいても、赤外光発光部１９および２０と赤外光近接センサ２１により携帯電話が耳に当てられたことを検知しているが、例えば実施例１において携帯電話１の内側を下にして机等においた場合近接センサの検知があるので、携帯電話１が耳に当てられたものと誤認し、図４のフロ

ーのＳ２２からステップＳ２４に進むおそれがある。そしてステップＳ２４で検知される右耳通話状態傾斜にも該当しないので、フローがステップＳ３０に進み左耳用軟骨伝導振動部２６が誤ってオンになる可能性がある。軟骨伝導振動部の振動エネルギーは比較的大きいので、このような誤動作があると、机との間で振動騒音を生じる可能性がある。実施例４ではこれを防止するため、加速度センサ４９により水平静止状態を検知し、該当すれば、軟骨伝導振動源２２５の振動を禁止するよう構成している。この点の詳細については後述する。

[0047] 次に、実施例４における二つ目の追加機能について説明する。本発明の各実施例は、右耳用軟骨伝導振動部２４または左耳用軟骨伝導振動部２６（実施例４では、振動伝導体２２７の右端部２２４または左端部２２６）を右耳または左耳の耳珠に接触させることにより音声情報を伝えるが、接触圧を高めて耳珠で耳穴を塞ぐことによって耳栓骨導効果を生じ、さらに大きな音で音声情報を伝えることができる。さらに耳珠で耳穴を塞ぐことにより環境騒音を遮断されるので、このような状態での使用は、不要な環境騒音を減じて必要な音声情報を増加させる一挙両得の受話状況を実現し、例えば駅騒音下での通話等に好適である。耳栓骨導効果が生じているときは、声帯からの骨導による自分の声も大きくなるとともに左右の聴感覚バランスが崩れる違和感を生じる。実施例４では、このような耳栓骨導効果発生中の自分の声の違和感を緩和するため、送話部２３から拾った自分の声の情報の位相を反転させて軟骨伝導振動源２２５に伝え、自分の声をキャンセルするよう構成している。この点の詳細についても後述する。

[0048] 図８は、実施例４のブロック図であり、同一部分には図７と同一番号を付す。また、実施例１から３と共通する部分が多いので対応する部分にはこれらの各部と同一の番号を付す。そして、これら同一または共通部分については、特に必要のない限り、説明を省略する。実施例４では、電話機能部４５を若干詳細に図示しているが、構成は実施例１から３と共通である。具体的に述べると、図８の受話処理部２１２とイヤホン２１３が図３の受話部１３

に相当し、図８の送話処理部２２２とマイク２２３が図３の送話部２３に相当する。一方、図７の軟骨伝導振動源２２５と振動伝導体２２７は、図８で軟骨伝導振動ユニット２２８としてまとめて図示している。送話処理部２２２は、マイク２２３から拾った操作者の音声の一部をサイドトーンとして受話処理部２１２に伝達し、受話処理部２１２は電話通信部４７からの通話相手の声に操作者自身のサイドトーンを重畳してイヤホン２１３に出力することによって、携帯電話３０１を耳に当てている状態の自分の声の骨導と気導のバランスを自然な状態に近くする。

[0049] 送話処理部２２２は、さらにマイク２２３から拾った操作者の音声の一部を音質調整部２３８に出力する。音質調整部２３８は、軟骨伝導振動ユニット２２８から出力して蝸牛に伝えるべき自分の声の音質を耳栓骨導効果発生時に声帯から体内伝導で蝸牛に伝わる操作者自身の声に近似した音質に調整し、両者のキャンセルを効果的にする。そして、波形反転部２４０はこのようにして音質調整された自分の声を波形反転して位相調整ミキサー部２３６に出力する。位相調整ミキサー部２３６は、押圧センサ２４２の検知する押圧が所定以上で携帯電話３０１により耳穴が耳珠で塞がれている状態に該当するときは、制御部２３９からの指示により波形反転部２４０からの出力をミキシングして軟骨伝導振動ユニット２２８を駆動する。これによって、耳栓骨導効果発生中の過度の自分の声がキャンセルされ、違和感の緩和が図られる。このとき、サイドトーン相当分の自分の声はキャンセルせずに残すようキャンセルの程度が調節される。一方、押圧センサ２４２の検出する押圧が所定より低い場合は、耳穴が耳珠で塞がれておらず耳栓骨導効果が生じていない状態に該当するので、位相調整ミキサー部２３６は制御部２３９の指示に基づき、波形反転部２４０からの自声波形反転出力のミキシングを行わない。なお、図８において、音質調整部２３８と波形反転部２４０の位置は逆転して構成してもよい。さらに、音質調整部２３８および波形反転部２４０は、位相調整ミキサー部２３６内の機能として一体化してもよい。

[0050] 図９は、実施例４において右の耳珠に携帯電話３０１が当てられている状

態を示す要部概念ブロック図であり、耳栓骨導効果発生中の自分の声のキャンセルについて説明するものである。また、図９は、押圧センサ２４２の具体的実施例についても図示しており、軟骨伝導振動部２２５が圧電バイモルフ素子であることを前提に構成されている。なお、同一部分については図７および図８と同一番号を付し、特に必要のない限り、説明を省略する。

[0051] 図９（Ａ）は、耳珠３２が耳穴２３２を塞がない程度に携帯電話３０１が耳珠３２に当てられている状態を示す。この状態では、受話処理部２１２からの通話相手の音声情報に基づき位相調整ミキサー部２３６が軟骨伝導振動部２２５を駆動している。押圧センサ２４２は、位相調整ミキサー部２３６と軟骨伝導振動部２２５を結ぶ信号線に現れる信号をモニタしており、振動伝導体２２７への押圧に応じて加えられる軟骨伝導振動部（圧電バイモルフ素子）２２５への歪に基づく信号変化を検知するよう構成される。このように、耳珠３２に接触することにより音声情報を伝える軟骨伝導振動部２２５を圧電バイモルフ素子で構成すると、その圧電バイモルフ素子自体を耳珠３２への押圧を検出するための押圧センサとしても兼用することができる。押圧センサ２４２は、さらに、位相調整ミキサー部２３６と受話処理部２１２を結ぶ信号線に現れる信号をモニタしている。ここに現れる信号は、耳珠３２への押圧の影響を受けないので、押圧判定のための参照信号として利用することができる。

[0052] 上記のように、図９（Ａ）では耳珠３２が耳穴２３２を塞がない状態にあり、押圧センサ２４２の判定する押圧が小さいので、この判定に基づき、制御部２３９は波形反転部２４０からの波形反転自声を軟骨伝導振動部２２５にミキシングしないよう位相調整ミキサー部２３６に指示する。一方、図９（Ｂ）は、矢印３０２の方向に携帯電話３０１が耳珠３２をより強く押し、耳珠３２が耳穴２３２を塞いでいる状態を示す。そして、この状態では、耳栓骨導効果が発生している。押圧センサ２４２は、所定以上の押圧の増加検出に基づいて耳穴２３２が塞がれたものと判定し、この判定に基づいて制御部２３９は波形反転部２４０からの波形反転自声を軟骨伝導振動部２２５に

ミキシングするよう位相調整ミキサー部２３６に指示する。以上のようにして、耳栓骨導効果発生中の自声の違和感が緩和される。逆に、押圧センサ２４２によって、図９（Ｂ）の状態から所定以上の押圧の減少が検出されると、図９（Ａ）のように耳穴２３２が塞がれない状態になったものと判定され、波形反転自声のミキシングが停止される。なお、押圧センサ２４２は、押圧の絶対量および押圧の変化方向に基づいて、図９（Ａ）と図９（Ｂ）の間の状態遷移を判定する。なお、両者の声がない無音状態においては、押圧センサ２４２は耳には聞こえない押圧モニタ信号を直接骨伝導振動部２２５に直接印加することで、押圧を検知する。

[0053] 図１０は、図８の実施例４における制御部２３９の動作のフローチャートである。なお、図１０のフローは図４における実施例１のフローと共通するところが多いので、対応部分には同一のステップ番号を付し、必要のない限り説明を省略する。図１０も、主に軟骨伝導振動ユニット２２８の機能を説明するため、関連する機能を中心に動作を抽出して図示している。従って、図４の場合と同様、一般的な携帯電話の機能等、図１０のフローに表記していない制御部２３９の動作も存在する。図１０において図４と異なる部分は太字で示しているので、以下これらの部分を中心に説明する。

[0054] ステップＳ４２は、図４のステップＳ６およびステップＳ８をまとめたもので、ステップＳ４２の非通話処理の中に、非通話操作なしで次のステップに直行する場合も含めて図示しているが、その内容は図４のステップＳ６およびステップＳ８と同じである。また、ステップＳ４４は、図４のステップＳ１０およびステップＳ１２をまとめたもので、相手側からの着信であるか自分からの発信であるかを問わず両者間の通話状態の有無をチェックするステップとして図示しているが、その内容は、図４のステップＳ６およびステップＳ８と同じである。なお、実施例４では携帯電話３０１を開閉する構成はないので、図４のステップＳ１６に相当するステップは含まない。

[0055] ステップＳ４６は、実施例４における一つ目の追加機能に関するもので、携帯電話３０１が所定時間（例えば、０．５秒）手持ち状態から離れて水平

状態で静止しているかどうかをチェックする。そして、ステップＳ２２により近接センサの検知があったときに、ステップＳ４６でこのような水平静止状態でないことが確認された場合に初めてステップＳ４８に移行し、軟骨伝導振動源２２５をオンする。一方、ステップＳ４６で水平静止状態が検知されたときはステップＳ５０に進み、軟骨伝導振動源２２５をオフしてステップＳ１４に戻る。なお、ステップＳ５０は後述するフローの繰り返しにおいて、軟骨伝導振動源２２５がオンの状態でステップＳ４６に至り、水平静止状態が検知されたときに対応するもので、軟骨伝導振動源２２５がオフの状態でステップＳ５０に至ったときはなにもせずにステップＳ１４に戻る。

[0056] ステップＳ５２は、実施例４における二つ目の追加機能に関するもので、携帯電話３０１を耳珠３２に強く押し当てて耳穴２３２を塞ぐことによる耳栓骨導効果が生じているかどうかをチェックするものである。具体的には図９に示したように押圧センサ２４２による所定以上の押圧変化の有無およびその方向によりこれをチェックする。そして耳栓骨導効果が生じる状態であることが検知されたときはステップＳ５４に進み、自分の声の波形反転信号を軟骨伝導振動源２２５に付加してステップＳ５８に移行する。一方、ステップＳ５２で耳栓骨導効果が生じない状態であることが検知されたときはステップＳ５６に移行し、自分の声の波形反転信号の軟骨伝導振動源２２５への付加をなくしてステップＳ５８に移行する。ステップＳ５８では通話状態が断たれか否かをチェックし、通話が断たれていなければステップＳ２２に戻って、以下ステップＳ５８で通話断が検知されるまでステップＳ２２およびステップＳ４６からステップＳ５８を繰り返す。これによって通話中の耳栓骨導効果の発生および消滅に対応する。

[0057] 以上に説明した各実施例の種々の特徴は個々の実施例に限られるものではなく、適宜他の実施例の特徴と入れ換えたり組合せたりすることができる。例えば、図１０における実施例４のフローチャートでは、図４の実施例１のフローチャートにおける右耳用軟骨伝導振動部２４と左耳用軟骨伝導振動部２６との切り換えの構成がないが、実施例１０の軟骨伝導振動ユニット２２

８の構成として実施例１のような右耳用軟骨伝導振動部２４と左耳用軟骨伝導振動部を採用し、ステップＳ２２およびステップＳ４６からステップＳ５８のループの繰り返しの中で、耳栓骨導効果の発生および消滅への対応に加え、図４のステップＳ２４からステップＳ２６に準じた機能による右耳通話状態と左耳通話状態の間の携帯電話の持ち替えへの対応も併せて行うよう構成してもよい。また、図１０の実施例４における水平静止状態のチェックと軟骨伝導振動ユニット２２８のオフ機能を、実施例１から実施例３に追加することも可能である。さらに、実施例１から３において、実施例４のような軟骨伝導振動ユニット２２８を採用することも可能である。

実施例 5

[0058] 図１１は、本発明の実施の形態に係る携帯電話の実施例５を示す斜視図である。実施例５は図７の実施例４を基本にしており、その構造の大半は共通なので、対応する部分には同一の番号を付し、説明を省略する。また、説明を省略する部分は図示の煩雑さを避けるため番号自体の付与も省略しているが、図面上共通する部分の機能および名称は図７と共通である。なお、詳細構成については、図８および図９における実施例４のブロック図を基本的に援用する。実施例５が実施例４と異なる第１点目は、携帯電話４０１において、いわゆるタッチパネル機能（テンキーなどの操作部２０９が表示されている大画面表示部２０５に指で触れ、そのタッチ位置検知やスライド検知でＧＵＩ操作する機能）をオフにする設定が可能になっているとともに、このタッチパネル機能がオフ設定されているときのみ有効となるプッシュ・プッシュボタン４６１を備えている点である。タッチパネル機能のオフ設定は、タッチパネル自体の操作により行うことできるとともに、タッチパネル機能のオンへの復帰設定は、プッシュ・プッシュボタン４６１を所定時間以上長押しすることで可能である。また、プッシュ・プッシュボタン４６１は、これが有効になっているとき、１回目の押下で通話を開始するとともに、通話中において２回目の押下を行うことで通話を切断する機能（オンもオフもプッシュで行うオルタネートスイッチ機能）を有する。なお、上記プッシュ・

プッシュボタン４６１の１回目の押下は、特定の相手への発呼の際、または着信への応答の際に行われ、いずれの場合も、これによって通話が開始される。

[0059] 実施例５が実施例４と異なる第２点目は、実施例５が、携帯電話４０１と、これを収納するためのソフトカバー４６３との組合せにより機能するよう構成されていることである。なお、図１１では、構成説明の都合上、ソフトカバー４６３が透明であるかのような図示をしているが、実際にはソフトカバー４６３は不透明であり、図１１のように携帯電話４０１をソフトカバー４６３に収納した状態で携帯電話４０１が外から見えることはない。

[0060] 上記プッシュ・プッシュボタン４６１の機能は、携帯電話４０１がソフトカバー４６３に収納されている状態において、ソフトカバー４６３の上からプッシュ・プッシュボタン４６１を押下することでも可能である。さらに、ソフトカバー４６３は、携帯電話４０１の軟骨伝導振動源２２５と振動伝導体２２７を有する軟骨伝導振動ユニット２２８と連動し、携帯電話４０１がソフトカバー４６３に収納されている状態において通話が可能なよう構成される。以下、これについて説明する。

[0061] ソフトカバー４６３は、耳軟骨と音響インピーダンスが近似する弾性材料（シリコーン系ゴム、シリコーン系ゴムとブタジエン系ゴムとの混合物、天然ゴム、またはこれらに空気泡を密封した構造、または、透明梱包シート材などにみられるような一層の空気泡群を合成樹脂の薄膜で分離密封した構造など）によって作られており、携帯電話４０１が収容されたときに軟骨伝導振動源２２５からの振動を伝える振動伝導体２２７がその内側に接触する。そして、携帯電話４０１を収納したままでソフトカバー４６３の外側を耳に当てることにより、ソフトカバー４６３の介在で振動伝導体２２７の振動が広い接触面積で耳軟骨に伝達される。さらに、振動伝導体２２７の振動によって共振するソフトカバー４６３の外面からの音が外耳道から鼓膜に伝わる。これによって、軟骨伝導振動源２２５からの音源情報を大きな音として聞くことができる。また、耳に当てられているソフトカバー４６３が外耳道を

塞ぐ形となるので環境騒音を遮断することもできる。さらに、ソフトカバー４６３を耳に押し当てる力を増すと外耳道がほぼ完全に塞がれる結果となり、耳栓骨導効果によって軟骨伝導振動源２２５からの音源情報をさらに大きな音として聞くことができる。なお、ソフトカバー４６３を介した検知となるが、実施例４と同様にして、軟骨伝導振動源２２５による押圧力検知に基づき、耳栓骨導効果が生じている状態では、送話部２３（マイク２２３）からの自声信号への波形反転信号付加が行われる。

[0062] 携帯電話４０１がソフトカバー４６３に収容されたままの通話状態では、ソフトカバー４６３に伝えられた振動伝導体２２７の振動が送話部２３にも伝わり、ハウリングを起こす可能性がある。その対策として振動伝導体２２７と送話部２３の間の音響伝導を遮断するため、ソフトカバー４６３にはソフトカバー本体とは音響インピーダンスが異なる絶縁リング部４６５が両者間に設けられている。この絶縁リング部４６５は、ソフトカバー本体の材料と異なる材料を一体成型するかまたは接合して形成することができる。また、絶縁リング部４６５は、同じ材料で成型されたソフトカバー４６３の外側または内側に音響インピーダンスの異なる層を接合して形成してもよい。さらに、絶縁リング部４６５は、振動伝導体２２７と送話部２３の間に複数介在させて絶縁効果を高めてもよい。

[0063] また、ソフトカバー４６３は、携帯電話４０１を収納したままの状態での通話を可能とするため、送話部２３（マイク２２３）の近傍が音声の気導を妨げないマイクカバー部４６７として構成される。このようなマイクカバー部４６７は、例えばイヤホンカバーなどのようなスポンジ状構造をとる。

[0064] 図１２は、図１１の実施例５における制御部２３９（図８流用）の動作のフローチャートである。なお、図１２のフローにおいて、図１０のフローと共通する部分には同一のステップ番号を付し、説明を省略する。図１２も、主に軟骨伝導振動ユニット２２８の機能を説明するため、関連する機能を中心に動作を抽出して図示している。従って、図１０等と同様にして、実施例５でも、一般的な携帯電話の機能等、図１２のフローに表記していない制御

部２３９の動作も存在する。

[0065] 図１２のフローでは、ステップＳ６２に至るとタッチパネルが上記で説明した操作によりオフ設定となっているか否かチェックし、オフ設定でなければステップＳ６４に移行し、プッシュ・プッシュボタン４６１の機能を無効にしてステップＳ６６に移行し、ステップＳ３４に至る。ステップＳ６６で通常処理として示している部分は、図１０のステップＳ１４、ステップＳ１８からステップＳ２２、ステップＳ３２、ステップＳ３６、ステップＳ３８およびステップＳ４２からステップＳ５８（つまり、ステップＳ４４とステップＳ３４の間の部分）を一括してまとめたものである。換言すればステップＳ６２からステップＳ６４に移行する場合、図１２のフローは図１０と同様の機能を実行する。

[0066] 一方、ステップＳ６２でタッチパネルオフ設定が行われていることが検知されると、フローはステップＳ６８に移行し、プッシュ・プッシュボタン４６１の機能を有効にしてステップＳ７０に進む。ステップＳ７０では、タッチパネルの機能を無効にしてステップＳ７２でプッシュ・プッシュボタン４６１の１回目の押下の有無を検知する。ここで押下の検知がない場合は直接ステップＳ３４に移行する。一方、ステップＳ７２でプッシュ・プッシュボタン４６１の１回目の押下が検知されると、ステップＳ７４に進み、携帯電話４０１がソフトカバー４６３に収納されているか否か検知する。この検知は、例えば近接センサを構成する赤外光発光部１９、２０および赤外光近接センサ２１の機能により可能である。

[0067] ステップＳ７４でソフトカバー４６３への収納が検知されると、フローはステップＳ７６に進み、送話部２３をオンするとともに受話部１３をオフする。さらにステップＳ７８で軟骨伝導振動源２２５をオンしてステップＳ８０に進み、携帯電話４０１を通話状態とする。また既に通話状態であればこれを継続する。一方、ステップＳ７４でソフトカバー４６３への収納が検知されない場合はステップＳ８２に移行して送話部２３および受話部１３をともにオンし、さらにステップＳ８４で軟骨伝導振動源２２５をオフしてステ

ップＳ８０に進む。ステップＳ８０に後続するステップＳ８６では、耳栓骨導効果処理を行ってステップＳ８８に移行する。ステップＳ８６における耳栓骨導効果処理は、図１０のステップＳ５２からステップＳ５６をまとめて図示したものである。

[0068] ステップＳ８８では、プッシュ・プッシュボタン４６１の２回目の押下の有無を検知する。そして検知がなければフローはステップＳ７４に戻り、以下プッシュ・プッシュボタン４６１の２回目の押下が検知されない限りステップＳ７４からステップＳ８８を繰り返す。そして通話中におけるこの繰り返しの中で携帯電話４０１がソフトカバー４６３に収納されているかどうかが常にチェックされるので、使用者は、例えば環境騒音が大きく受話部１３では音が聞き取りにくいときは通話途中で携帯電話４０１がソフトカバー４６３に収納することにより、環境騒音を遮断したり、耳栓骨導効果によりさらに音を聞き取りやすくしたりする等の対応をとることができる。

[0069] 一方、ステップＳ８８でプッシュ・プッシュボタン４６１の２回目の押下が検知されるとフローはステップＳ９０に移行し、通話を切断するとともにステップＳ９２で全ての送受話機能をオフし、ステップＳ３４に至る。ステップＳ３４では主電源がオフかどうかチェックしているので、主電源オフ検出がなければフローはステップＳ６２に戻り、以下ステップＳ６２からステップＳ９２およびステップＳ３４を繰り返す。そしてこの繰り返しの中で、既に説明したタッチパネルの操作によるタッチパネルオフ設定またはプッシュ・プッシュボタン４６１の長押しによるオフ設定の解除への対応がステップＳ６４により行われるので適宜通常処理との切り替えを行うことができる。

実施例 6

[0070] 図１３は、本発明の実施の形態に係る携帯電話の実施例６を示す斜視図である。図１３（Ａ）は図７と同様の正面斜視図であるが、後述のように実施例６は携帯電話機能を備えたデジタルカメラとして構成されているため、図７とは９０度回転させ、デジタルカメラとしての使用状態の角度で図示して

いる。図１３（Ｂ）は、その背面斜視図（デジタルカメラとしてみた場合は正面斜視図）であり、図１３（Ｃ）は、図１３（Ｂ）におけるＢ－Ｂ切断面における断面図である。

[0071] 実施例６も図７の実施例４を基本にしており、その構造の大半は共通なので、対応する部分には同一の番号を付し、説明を省略する。また、説明を省略する部分は図示の煩雑さを避けるため番号自体の付与も省略しているが、図面上共通する部分の機能および名称は図７と共通である。なお、詳細構成については、図８および図９における実施例４のブロック図を基本的に援用する。実施例６が実施例４と異なる第１点目は、携帯電話５０１が携帯電話機能を備えたデジタルカメラとして構成されることである。すなわち、図１３（Ｂ）に示すように、背面主カメラの撮像レンズとして高い光学性能を備えたズームレンズ５５５を採用している点である。なお、ズームレンズ５５５は、使用時においては図１３（Ｂ）に一点鎖線で示す状態に突出するが、不使用時において携帯電話５０１の外面と同一平面をなす位置まで後退するいわゆる沈胴式のレンズ構成をとっている。また、被写体が暗いときに補助光を投射するストロボ５６５およびシャッタレリーズボタン５６７を備えている。また、携帯電話５０１は右手でカメラを構えるのに適したグリップ部５６３を有している。

[0072] 実施例６が実施例４と異なる第２点目は、このグリップ部５６３が、実施例５におけるソフトカバー４６３と同様にして、耳軟骨と音響インピーダンスが近似する材料（シリコーン系ゴム、シリコーン系ゴムとブタジエン系ゴムとの混合物、天然ゴム、またはこれらに空気泡を密封した構造）によって作られており、グリップ感を良好にするのに適した弾性を備えることである。そして、実施例４の配置とは異なり、グリップ部５６３の裏側に軟骨伝導振動源５２５が配置されている。図１３（Ｃ）の断面から明らかなように軟骨伝導振動源５２５はグリップ部５６３の裏面に接触している。

[0073] 従って、グリップ部５６３を耳に当てることにより、グリップ部５６３の介在で軟骨伝導振動源５２５の振動が広い接触面積で耳軟骨に伝達される。

さらに、軟骨伝導振動源５２５の振動によって共振するグリップ部５６３の外面からの音が外耳道から鼓膜に伝わる。これによって、軟骨伝導振動源５２５からの音源情報を大きな音として聞くことができる。また、実施例５と同様にして、耳に当てられているグリップ部５６３が外耳道を塞ぐ形となるので環境騒音を遮断することもできる。さらに、実施例５と同様にして、グリップ部５６３を耳に押し当てる力を増すと外耳道がほぼ完全に塞がれる結果となり、耳栓骨導効果によって軟骨伝導振動源５２５からの音源情報をさらに大きな音として聞くことができる。なお、グリップ部５６３を介した検知となるが、実施例５と同様にして、軟骨伝導振動源５２５による押圧力検知に基づき、耳栓骨導効果が生じている状態では、マイク等の送話部５２３からの自声信号への波形反転信号付加が行われる。

[0074] また、実施例４と異なり、送話部５２３は、図１３（Ｂ）に明らかなように、携帯電話５０１の正面ではなく端面に設けられている。従って、受話部１３を耳に当てて通話をするときも、裏側のグリップ部５６３を耳に当てて通話をするときも、送話部５２３が共通に使用者の声を拾うことができる。なお、受話部１３を有効にするか軟骨伝導振動源５２５を有効にするかは切換ボタン５６１で設定を切換えることができる。また、ズームレンズ５５５が図１３（Ｂ）に一点鎖線で示す状態に突出している状態ではグリップ部５６３を耳にあてて通話をするのに不適なので、このような状態で切換ボタンが操作され、軟骨伝導振動源５２５を有効にする設定がなされたときは自動的にズームレンズ５５５を沈胴させ、この沈胴が完了するまで切換の実行を保留する。

[0075] 図１４は、図１３の実施例６における制御部２３９（図８流用）の動作のフローチャートである。なお、図１４のフローにおいて、図１０のフローと共通する部分には同一のステップ番号を付し、説明を省略する。図１４も、主に軟骨伝導振動ユニット２２８の機能を説明するため、関連する機能を中心に動作を抽出して図示している。従って、図１０等と同様にして、実施例６でも、一般的な携帯電話の機能等、図１４のフローに表記していない制御

部２３９の動作も存在する。

[0076] 図１４のフローでは、ステップＳ１０４に至ると通話開始操作が行われたかどうかチェックする。そして操作がなければ直ちにステップＳ３４に移行する。一方、通話開始操作が検知されるとステップＳ１０６に進み、切換ボタン５６１により軟骨伝導設定がなされているかどうかチェックする。そして軟骨伝導設定であればステップＳ１０８でズームレンズ５５５が突出しているかどうかチェックする。この結果ズームレンズ５５５の突出がなければステップＳ１１０に移行し、送話部５２３をオンするとともに受話部１３をオフし、ステップＳ１１２で軟骨伝導振動源５２５をオンしてステップＳ４６に移行する。

[0077] 一方、ステップＳ１０６で軟骨伝導設定が検知されないときはステップＳ１１４に移行し、送話部５２３および受話部１３を共にオンし、ステップＳ１１６で軟骨伝導振動源５２５をオフしてステップＳ１１８に移行する。さらに、ステップＳ１０６で軟骨伝導設定が検知されたときでもステップＳ１０８でズームレンズ５５５が突出していることが検知された場合は、ステップＳ１１１に移行し、ズームレンズ５５５の沈胴を指示してステップＳ１１４に移行する。なお既に沈胴が開始されている場合は、その継続を指示する。後述のように、ステップＳ１０６からステップＳ１１６は通話状態が断たれない限り繰り返される。このようにして、ステップＳ１０６での軟骨伝導設定検知に従ってステップＳ１１１で沈胴が指示され、沈胴が開始したあとは、沈胴が完了してステップＳ１０８でズームレンズ５５５の突出が検知されなくなるまで、ステップＳ１１０には移行せずステップＳ１１４およびステップＳ１１６の状態が維持される。

[0078] ステップＳ１１２に後続するステップＳ４６からステップＳ５６は図１０と共通なので説明を省略する。ステップＳ５４またはステップＳ５６からステップＳ１１８に移行すると通話状態が断たれたかどうかのチェックが行われ、通話断が検知されない場合はフローがステップＳ１０６に戻り、以下、ステップＳ１０６からステップＳ１１８およびステップＳ４６からステップ

Ｓ５６が繰り返される。これによって、使用者は、例えば環境騒音が大きく受話部１３では音が聞き取りにくいとき、通話途中で切換ボタン５６１を操作して軟骨伝導設定に切換えることにより、環境騒音を遮断したり、耳栓骨導効果によりさらに音を聞き取りやすくしたりする等の対応をとることができる。また、このときズームレンズ５５５が突出状態にあれば自動的に沈胴させられる。

実施例 7

[0079] 図１５は、本発明の実施の形態に係る携帯電話の実施例７を示す斜視図である。実施例７の携帯電話６０１は、実施例１と同様にして上部６０７がヒンジ部６０３によって下部６１１の上に折り畳み可能に構成される。図１５（Ａ）は図１と同様の正面斜視図であるとともに、図１５（Ｂ）は、その背面斜視図である。また、図１５（Ｃ）は、図１５（Ｂ）におけるＢ－Ｂ切断面における要部断面図である。実施例７の構造の大半は実施例１と共通なので、対応する部分には同一の番号を付し、説明を省略する。また、説明を省略する部分は図示の煩雑さを避けるため番号自体の付与も省略しているが図面上共通する部分の機能および名称は図１と共通である。なお、概観は実施例１と共通であるが内部の詳細構成については、図８および図９における実施例４のブロック図を基本的に援用する。

[0080] 実施例７が実施例１と異なる第１点目は、図１５（Ｂ）に示すように上部６０７のヒンジ近傍側において広い面積の軟骨伝導出力部６６３が設けられている点である。この軟骨伝導出力部６６３は、実施例５におけるソフトカバー４６３や実施例６におけるグリップ部５６３と同様にして、耳軟骨と音響インピーダンスが近似する材料（シリコーン系ゴム、シリコーン系ゴムとブタジエン系ゴムとの混合物、天然ゴム、またはこれらに空気泡を密封した構造）によって作られており、携帯電話６０１外壁に異物が衝突するのを保護するのに適した弾性を備えることである。そして、実施例１の配置とは異なり、軟骨伝導出力部６６３の裏側に軟骨伝導振動源６２５が配置されている。図１５（Ｃ）の断面から明らかなように軟骨伝導振動源６２５は軟骨伝

導出力部６６３の裏面に接触している。

[0081] 従って、携帯電話６０１を折り畳み、軟骨伝導出力部６６３を耳に当てることにより、軟骨伝導出力部６６３の介在で軟骨伝導振動源６２５の振動が広い接触面積で耳軟骨に伝達される。さらに、軟骨伝導振動源６２５の振動によって共振する軟骨伝導出力部６６３の外面からの音が外耳道から鼓膜に伝わる。これによって、軟骨伝導振動源６２５からの音源情報を大きな音として聞くことができる。また、実施例５および実施例６と同様にして、耳に当てられている軟骨伝導出力部６６３が外耳道を塞ぐ形となるので環境騒音を遮断することもできる。さらに、実施例５および実施例６と同様にして、軟骨伝導出力部６６３を耳に押し当てる力を増すと外耳道がほぼ完全に塞がれる結果となり、耳栓骨導効果によって軟骨伝導振動源６２５からの音源情報をさらに大きな音として聞くことができる。なお、軟骨伝導出力部６６３を介した検知となるが、実施例５および実施例６と同様にして、軟骨伝導振動源６２５による押圧力検知に基づき、耳栓骨導効果が生じている状態では、マイク等の送話部６２３からの自声信号への波形反転信号付加が行われる。

[0082] 実施例７が実施例１と異なる第２点目は、図１５（Ａ）に示すように、送話部６２３が、携帯電話６０１の下部６１１の正面ではなく下部６１１の下端面に設けられている点である。従って、携帯電話６０１を開いて受話部１３を耳に当てて通話をするときも、携帯電話６０１を閉じて軟骨伝導出力部６６３を耳に当てて通話をするときも、送話部６２３が共通に使用者の声を拾うことができる。なお、携帯電話６０１を軟骨伝導切換対応設定にしておいた場合、携帯電話６０１を開いたとき受話部１３が有効になるとともに携帯電話６０１を閉じたとき軟骨伝導振動源６２５が有効になるよう自動的に切換わる。一方、軟骨伝導切換対応設定をしない場合は、軟骨伝導振動源６２５が自動的に有効になることはなく、携帯電話６０１の開閉にかかわらず通常の送話受話が機能する。

[0083] 図１５（Ｂ）の背面斜視図から明らかなように、携帯電話６０１の背面に

は、背面主カメラ５５、スピーカ５１および背面表示部６７１が設けられる。さらに、携帯電話６０１の背面には、軟骨伝導切換対応設定が行われていて携帯電話６０１が閉じられているとき有効となるプッシュ・プッシュボタン６６１が備えられている。プッシュ・プッシュボタン６６１は、実施例５と同様にして１回目の押下で通話を開始するとともに、通話中において２回目の押下を行うことで通話を切断する機能を有する。なお、上記プッシュ・プッシュボタン６６１の１回目の押下は、特定の相手への発呼の際、または着信への応答の際に行われ、いずれの場合も、これによって通話が開始される。

[0084] 図１６は、図１５の実施例７における制御部２３９（図８流用）の動作のフローチャートである。なお、図１６のフローにおいて、図１４のフローと共通する部分には同一のステップ番号を付し、説明を省略する。図１６も、主に軟骨伝導振動ユニット２２８の機能を説明するため、関連する機能を中心に動作を抽出して図示している。従って、図１４等と同様にして、実施例７でも、一般的な携帯電話の機能等、図１６のフローに表記していない制御部２３９の動作も存在する。

[0085] 図１６のフローでは、通話が開始されてステップＳ１２２に至ると軟骨伝導切換対応設定がなされているかどうかチェックする。そしてステップＳ１２２で軟骨伝導切換対応設定が確認されるとステップＳ１２４に進み、携帯電話６０１が開かれているかどうか、つまり上部６０７が下部６１１に重なって折り畳まれている状態から図１５のように開かれた状態になっているかどうかをチェックする。そして携帯電話６０１が開かれておらず上部６０７が下部６１１に重なって折り畳まれている状態であることが確認されるとステップＳ１１０に移行し、送話部６２３をオンするとともに受話部１３をオフし、ステップＳ１１２で軟骨伝導振動源６２５をオンしてステップＳ４６に移行する。このようにして、携帯電話６０１が折り畳まれている状態で軟骨伝導出力部６６３による受話が可能となる。

[0086] 一方、ステップＳ１２２で軟骨伝導切換対応設定が検知されないときは携

帯電話６０１が折り畳まれているか否かを問うことなくステップＳ１１４に移行し、送話部６２３および受話部１３をとともにオンし、ステップＳ１１６で軟骨伝導振動源６２５をオフしてステップＳ１１８に移行する。さらに、ステップＳ１０６で軟骨伝導切換対応設定が検知されたときにおいてステップＳ１２４で携帯電話６０１が開かれていることが確認されたときも、ステップＳ１１４に移行する。

[0087] 図１６のフローも、ステップＳ１１８において通話状態が断たれたかどうかのチェックが行われ、通話断が検知されない場合はフローがステップＳ１２２に戻り、以下、ステップＳ１２２、ステップＳ１２４、ステップＳ１１４からステップＳ１１８およびステップＳ４６からステップＳ５６が繰り返される。このようにして、軟骨伝導切換対応設定を予めしておいた場合、使用者は、例えば環境騒音が大きく受話部１３では音が聞き取りにくいとき、通話途中で携帯電話６０１を折り畳み、軟骨伝導出力部６６３による受話に切換えることにより、環境騒音を遮断したり、耳栓骨導効果によりさらに音を聞き取りやすくしたりする等の対応をとることができる。

[0088] 以上の実施例５から６の特徴をまとめると、携帯電話は、軟骨伝導振動源と、軟骨伝導振動源の振動を耳軟骨に導く伝導体とを有し、この伝導体が弾性体として構成されるか、または、複数個所で耳軟骨に接する大きさもしくは耳軟骨に接して外耳道を塞ぐ大きさを有するか、または、少なくとも耳朶に近似する面積を有するか、または耳軟骨の音響インピーダンスに近似する音響インピーダンスを有する。そして、これらの特徴のいずれかまたはその組合せにより、軟骨伝導振動源による音情報を有効に聞くことができる。また、これらの特徴の活用は、上記の実施例に限るものではない。例えば、上記実施例に開示した材質、大きさ、面積、配置および構造の利点を活用することにより、伝導体を弾性体とせずに本発明を構成することも可能である。

実施例 8

[0089] 図１７は、本発明の実施の形態に係る携帯電話の実施例８を示す斜視図である。実施例８は、図１３の実施例６と同様、携帯電話機能を備えたデジタ

ルカメラとして構成されており、図１３と同様にして、図１７（Ａ）正面斜視図、図１７（Ｂ）は、背面斜視図、図１７（Ｃ）は、図１７（Ｂ）におけるＢ－Ｂ切断面における断面図である。実施例８は、図１３の実施例６と構造の大半は共通なので、対応する部分には同一の番号を付し、説明を省略する。

[0090] 実施例８が実施例６と異なるのは、図１７（Ｃ）の断面から明らかなように軟骨伝導振動源７２５がグリップ部７６３内部に埋め込まれている点である。グリップ部７６３は、図１３の実施例６と同様、耳軟骨と音響インピーダンスが近似する材料（シリコーン系ゴム、シリコーン系ゴムとブタジエン系ゴムとの混合物、天然ゴム、またはこれらに空気泡を密封した構造）によって作られており、グリップ感を良好にするのに適した弾性を備える。なお、内部の詳細構成は、実施例６と同様、図８および図９における実施例４のブロック図を基本的に援用する。

[0091] 図１７（Ｃ）におけるフレキシブル接続線７６９は、グリップ部７６３内部に埋め込まれている軟骨伝導振動源７２５と、図８の位相調整ミキサー部２３６などの回路部分７７１とを接続するものである。図１７（Ｃ）断面図に示すような軟骨伝導振動源７２５のグリップ部７６３内部への埋め込み構造は、軟骨伝導振動源７２５およびフレキシブル接続線７６９をグリップ部７６３にインサートした一体成型によって実現可能である。また、グリップ部７６３をフレキシブル接続線７６９および軟骨伝導振動源７２５を境として二体に割り、グリップ部７６３をフレキシブル接続線７６９および軟骨伝導振動源７２５を挟んで両者を接着することによっても実現できる。

[0092] 実施例８において、グリップ部７６３を耳に当てることによりグリップ部７６３の介在で軟骨伝導振動源７２５の振動が広い接触面積で耳軟骨に伝達されること、軟骨伝導振動源７２５の振動によって共振するグリップ部７６３の外面からの音が外耳道から鼓膜に伝わること、耳に当てられているグリップ部７６３が外耳道を塞ぐ形となるので環境騒音を遮断すること、および、グリップ部７６３を耳に押し当てる力を増すと外耳道がほぼ完全に塞がれ

る結果となり耳栓骨導効果によって軟骨伝導振動源７２５からの音源情報をさらに大きな音として聞けることは、実施例６と同様である。また、軟骨伝導振動源６２５による押圧力検知に基づき、耳栓骨導効果が生じている状態では、マイク等の送話部５２３からの自声信号への波形反転信号付加が行われることも、実施例６と同様である。なお、実施例８では、軟骨伝導振動源７２５がグリップ部７６３に埋め込まれているので、押圧力増加によるグリップ部７６３の歪みに伴う軟骨伝導振動源７２５の歪みにより耳栓骨導効果が生じている状態が検知される。

[0093] 実施例８において軟骨伝導振動源７２５をグリップ部７６３のような弾性体内部に埋め込む意義は、上記のように良好な音伝導を得ることに加え、軟骨伝導振動源７２５への衝撃対策とすることにある。実施例８において軟骨伝導振動源７２５として用いられる圧電バイモルフ素子は衝撃を嫌う性質がある。ここにおいて、実施例８のように軟骨伝導振動源７２５を周囲から包むように構成することにより、携帯電話７０１の剛構造にかかる衝撃に対する緩衝を図ることができ、常に落下等のリスクに晒される携帯電話７０１への実装を容易にすることができる。そして、軟骨伝導振動源７２５を包む弾性体は単に緩衝材として機能するだけでなく、上記のように軟骨伝導振動源７２５の振動をより効果的に耳に伝える構成として機能する。

実施例 9

[0094] 図１８は、本発明の実施の形態に係る携帯電話の実施例９を示す斜視図である。実施例９の携帯電話８０１は、実施例７と同様にして上部８０７がヒンジ部６０３によって下部６１１の上に折り畳み可能に構成される。そして図１８において、図１５と同様にして、図１８（Ａ）は正面斜視図、図１８（Ｂ）は背面斜視図、図１８（Ｃ）は図１８（Ｂ）におけるＢ－Ｂ切断面における断面図である。図１８の実施例８は、図１５の実施例７と構造の大半は共通なので、対応する部分には同一の番号を付し、説明を省略する。

[0095] 実施例９が実施例７と異なるのは、図１８（Ｃ）の断面から明らかなように軟骨伝導振動源８２５が軟骨伝導出力部８６３と内部緩衝材８７３に挟ま

れている点である。この軟骨伝導出力部８６３は、実施例７における軟骨伝導出力部６６３同様、耳軟骨と音響インピーダンスが近似する材料（シリコーン系ゴム、シリコーン系ゴムとブタジエン系ゴムとの混合物、天然ゴム、またはこれらに空気泡を密封した構造）によって作られており、携帯電話８０１外壁に異物が衝突するのを保護するのに適した弾性を備える。また、内部緩衝材８７３は、緩衝を目的とする弾性体であれば任意の材料により構成できるが、軟骨伝導出力部８６３と同じ材料とすることも可能である。なお、内部の詳細構成は、実施例７と同様、図８および図９における実施例４のブロック図を基本的に援用する。

[0096] 図１８（Ｃ）の断面に示すように、軟骨伝導出力部８６３と内部緩衝材８７３の間には、軟骨伝導振動源８２５とフレキシブル接続線８６９が挟まれている。このフレキシブル接続線８６９は、実施例８と同様、軟骨伝導振動源８２５を図８の位相調整ミキサー部２３６などの回路部分８７１に接続するものである。これら軟骨伝導振動源８２５とフレキシブル接続線８６９を軟骨伝導出力部８６３と内部緩衝材８７３の間に挟む構造は、軟骨伝導出力ユニット８７５内にまとめられており、このような軟骨伝導出力ユニット８７５が携帯電話８０１の上部８０７にはめ込まれている。

[0097] 実施例９においても、軟骨伝導出力部８６３を耳に当てることにより軟骨伝導出力部８６３の介在で軟骨伝導振動源８２５の振動が広い接触面積で耳軟骨に伝達されること、軟骨伝導振動源８２５の振動によって共振する軟骨伝導出力部８６３からの音が外耳道から鼓膜に伝わること、耳に当てられている軟骨伝導出力部８６３が外耳道を塞ぐ形となるので環境騒音を遮断すること、および、軟骨伝導出力部８６３を耳に押し当てる力を増すと外耳道がほぼ完全に塞がれる結果となり耳栓骨導効果によって軟骨伝導振動源８２５からの音源情報をさらに大きな音として聞けることは、実施例７と同様である。また、軟骨伝導振動源８２５による押圧力検知に基づき、耳栓骨導効果が生じている状態では、マイク等の送話部６２３からの自声信号への波形反転信号付加が行われることも、実施例７と同様である。なお、実施例９では

、軟骨伝導振動源８２５がともに弾性体である軟骨伝導出力部８６３と内部緩衝材８７３の間に挟まれているので、実施例８と同様にして、押圧力増加による軟骨伝導出力部８６３の歪みに伴う軟骨伝導振動源８２５の歪みにより耳栓骨導効果が生じている状態が検知される。

[0098] 実施例９において、軟骨伝導振動源８２５が、ともに弾性体である軟骨伝導出力部８６３と内部緩衝材８７３の間に挟まれている構造の意義は、上記のように良好な音伝導を得ることに加え、圧電バイモルフ素子によって構成される軟骨伝導振動源８２５への衝撃対策とすることにある。つまり、実施例８と同様にして、軟骨伝導振動源８２５を周囲から弾性体で包むように構成することにより、携帯電話８０１の剛構造にかかる衝撃に対する緩衝を図ることができ、常に落下等のリスクに晒される携帯電話８０１への実装を容易にすることができる。そして、軟骨伝導振動源８２５を挟む弾性体は単に緩衝材として機能するだけでなく、少なくとも外側の弾性体を耳軟骨と音響インピーダンスが近似する材料で成型することにより、上記のようにより軟骨伝導振動源８２５の振動をより効果的に耳に伝える構成として機能する。

実施例 10

[0099] 図１９は、本発明の実施の形態に係る携帯電話の実施例１０を示す斜視図である。実施例１０の携帯電話９０１は、実施例４と同様にして、可動部のない一体型のものであり、ＧＵＩ機能を備えた大画面表示部２０５を有するいわゆるスマートフォンとして構成されている。そしてその構造に共通点が多いので、対応する部分には実施例４と同一の番号を付し、説明を省略する。なお、実施例４と同様にして実施例１０でも、「上部」とは分離された上部を意味するものではなく、一体構造の上方の部分を意味するものとする。

[0100] 実施例１０が実施例４と異なるのは、圧電バイモルフ素子等からなる軟骨伝導振動源９２５が軟骨伝導振動源となるとともに、気導によって鼓膜に伝わる音波を発生する受話部の駆動源を兼ねている点である。具体的に述べると、実施例４と同様にして、軟骨伝導振動源９２５の上部に接触して携帯電話上辺に振動伝導体２２７が配置されている。さらに、軟骨伝導振動源９２

５の前方には、実施例７と同様にして耳軟骨と音響インピーダンスが近似する材料（シリコーン系ゴム、シリコーン系ゴムとブタジエン系ゴムとの混合物、天然ゴム、またはこれらに空気泡を密封した構造）によって作られた軟骨伝導出力部９６３が配置されている。また、後述のように軟骨伝導出力部９６３は気導によって鼓膜に伝わる音波を発生するための受話部を兼ねるので実施例１０では、実施例４のような受話部１３の別設はない。

[0101] 以上の構成により、まず、軟骨伝導振動源９２５の振動は振動伝導体２２７により側方に伝達され、その両端２２４および２２６を振動させるので、そのいずれかをこれを耳珠に接触させることによって軟骨伝導で音を聞くことができる。また、実施例４と同様、振動伝導体２２７はその右端２２４および左端２２６だけで振動するのではなく全体で振動している。従って、実施例１０でも、携帯電話９０１の内側上端辺のどこを耳軟骨に接触させても音声情報を伝達することができる。そして、通常の携帯電話と同様にして軟骨伝導出力部９６３の一部が外耳道入口正面にくるような形で携帯電話９０１を耳に当てたときには、振動伝導体２２７が耳軟骨の広範囲に接触するとともに、軟骨伝導出力部９６３が耳珠等の耳軟骨に接触する。このような接触を通じ、軟骨伝導によって音を聞くことができる。さらに、実施例５から実施例９と同様にして、軟骨伝導振動源９２５の振動によって共振させられる軟骨伝導出力部９６３の外面からの音が外耳道から音波として外耳道から鼓膜に伝わる。このようにして、通常の携帯電話使用状態において、軟骨伝導出力部９６３は気導による受話部として機能することができる。

[0102] 軟骨伝導は、軟骨への押圧力の大小により伝導が異なり、押圧力を大きくするとより効果的な伝導状態を得ることができる。これは、受話音が聞き取りにくければ携帯電話を耳に押し当てる力を強くするという自然な行動を音量調節に利用できることを意味する。そしてこのような機能は、例えば取扱説明書によって使用者に説明しなくても、使用者が自然な行動を通じて自ずからその機能を理解することができる。実施例１０において、軟骨伝導振動源９２５の振動を剛体である振動伝導体２２７と弾性体である軟骨伝導出力

部９６３の両者が同時に耳軟骨に接触可能であるよう構成したのは、主に剛体である振動伝導体２２７の押圧力の調節を通じ、より効果的に音量調節を行うことを可能にするためである。

[0103] 本発明の実施は、上記の実施例に限るものではなく、上記した本発明の種々の利点は、他の実施形態においても享受できる。例えば、実施例１０において軟骨伝導振動源９２５と軟骨伝導出力部９６３の組合せを気導による受話部専用として機能するよう構成する場合は、軟骨伝導出力部９６３の配置されている位置に、耳軟骨と音響インピーダンスが近似する材料以外のスピーカとして好適な共振体を配置することができる。この場合でも、実施例１０において、圧電バイモルフ素子等からなる軟骨伝導振動源９２５が軟骨伝導振動源となるとともに、気導によって鼓膜に伝わる音波を発生する受話部の駆動源を兼ねるという特徴とその利点を享受できる。

実施例 11

[0104] 図２０は、本発明の実施の形態に係る携帯電話の実施例１１を示す斜視図である。実施例１１の携帯電話１００１は、実施例４と同様にして、可動部のない一体型のものであり、ＧＵＩ機能を備えた大画面表示部２０５を有するいわゆるスマートフォンとして構成されている。そしてその構造に共通点が多いので、対応する部分には実施例４と同一の番号を付し、説明を省略する。なお、実施例４と同様にして実施例１１でも、「上部」とは分離された上部を意味するものではなく、一体構造の上方の部分を意味するものとする。

[0105] 実施例１１が実施例４と異なるのは、右耳用振動部１０２４および左耳用振動部１０２６が、携帯電話１００１の正面ではなく、それぞれ側面１００７、および図示の関係で番号を省略している反対側の側面、に設けられていることである。（なお、右耳用振動部１０２４および左耳用振動部１０２６の配置が図７の実施例４に対して左右逆になっていることに注意）機能的には、実施例４と同様にして、実施例１１においても右耳用振動部１０２４および左耳用振動部１０２６は、それぞれ振動伝導体１０２７の両端部として

構成されており、振動伝導体１０２７の下部には圧電バイモルフ素子等からなる軟骨伝導振動源１０２５が接触して配置され、振動伝導体１０２７にその振動を伝える。これによって、軟骨伝導振動源１０２５の振動が振動伝導体１０２７により側方に伝達され、その両端１０２４および１０２６を振動させる。振動伝導体１０２７の両端１０２４および１０２６は、携帯電話１００１の側面（例えば１００７）の上端部分を耳にあてたとき耳珠と接触するよう配置されている。

[0106] また、マイク等の送話部１０２３は、右耳用振動部１０２４および左耳用振動部１０２６のいずれが耳珠に当てられた状態であっても使用者によって発音される音声を拾うことができるよう、携帯電話１００１の下面に設けられている。なお、実施例１１の携帯電話１００１は、大画面表示部２０５を観察しながらのテレビ電話のためのスピーカ１０１３が設けられており、マイク等の送話部１０２３はテレビ電話の際には感度の切換えが行われ、大画面表示部２０５を観察中の使用者によって発音される音声を拾うことができる。

[0107] 図２１は、右耳用振動部１０２４と左耳用振動部１０２６の機能を示す携帯電話１００１の側面図であり、図示の方法は図２に準じる。但し、図２０で説明したように、実施例１１では右耳用振動部１０２４および左耳用振動部１０２６がそれぞれ携帯電話１００１の側面に設けられている。従って、実施例１１において携帯電話１００１を耳に当てる際には、図２１に示すように携帯電話１００１の側面が耳珠に当てられる。つまり、図２のように携帯電話１の表示部５の面が耳珠に当てられるのではないので、大画面表示部２０５が耳や頬に当たって皮脂などで汚れることがなくなる。

[0108] 具体的に述べると、図２１（Ａ）は、右手に携帯電話１００１を持って右耳２８の耳珠３２を当てている状態を示し、携帯電話１００１において右耳２８に当てられているのと反対側の側面が見えているとともに、断面が図示されている大画面表示部２０５の表面は頬とほぼ直角になって顔の下後方を向いている。この結果、上記のように大画面表示部２０５が耳や頬に当たっ

て皮脂などで汚れることがなくなる。同様に、図２１（Ｂ）は、左手に携帯電話１００１を持って左耳３０の耳珠３４に当てている状態を示し、この場合でも図２１（Ａ）と同様にして、大画面表示部２０５が頬とほぼ直角になって顔の下後方を向いており、大画面表示部２０５が耳や頬に当たって皮脂などで汚れることがなくなる。

[0109] なお、図２１のような使用状態は、例えば図２１（Ａ）の場合、携帯電話１００１を右手で持って大画面表示部２０５を観察している状態からそのまま手を捻らずに携帯電話１００１を移動させて右耳用振動部１０２４を耳珠３２に当てることにより実現する。従って携帯電話１００１を持ち換えたり手を捻ったりすることなく、肘と手首の角度を若干変化させるという右手の自然な動きで大画面表示部２０５の観察状態と右耳用振動部１０２４を耳珠３２に当てる状態の間の遷移が可能である。なお、上記では説明の単純化のため、図２１の状態は大画面表示部２０５が頬とほぼ直角になっているものとしたが、手の角度や携帯電話１００１を耳に当てる姿勢は使用者が自由に選択することができるので、大画面表示部２０５が頬の角度は必ずしも直角である必要はなく、適度に傾いていてよい。しかしながら、実施例１１の構成によれば、右耳用振動部１０２４および左耳用振動部１０２６がそれぞれ携帯電話１００１の側面に設けられているので、どのような姿勢でこれらを耳珠３２または３４に当てたとしても、大画面表示部２０５が耳や頬に当たって皮脂などで汚れることはない。

[0110] なお、実施例１１では、大画面表示部２０５が頬の方向を向いて隠れることがなくなる結果、通話先などの表示内容が前後の他人に見える可能性がある。従って実施例１１ではプライバシー保護のため、右耳用振動部１０２４または左耳用振動部１０２６が耳に当てられている状態では通常表示からプライバシー保護表示（例えば無表示）への切換えが自動的に行われる。その詳細については後述する。

実施例 12

[0111] 図２２は、本発明の実施の形態に係る携帯電話の実施例１２を示す斜視図

である。図２２（Ａ）は、後述する取っ手１１８１が突出していない状態、図２２（Ｂ）は、取っ手１１８１が突出している状態をそれぞれ示す。実施例１２の携帯電話１１０１は、実施例１１と同様にして、軟骨伝導用振動部１１２４が携帯電話１１０１の側面（図２２で見て左側の側面であり、図示の都合上隠れた面となるので番号を付与せず）に設けられている。なお、実施例１２は、携帯電話としては、実施例１１と同様の可動部のない一体型のものをベースにしており、ＧＵＩ機能を備えた大画面表示部２０５を有するいわゆるスマートフォンとして構成されている。そしてその構造に共通点が多いので、対応する部分には実施例１１と同一の番号を付し、説明を省略する。なお、実施例１１と同様にして実施例１２でも、「上部」とは分離された上部を意味するものではなく、一体構造の上方の部分を意味するものとする。

[0112] 実施例１２が実施例１１と異なるのは、後述する取っ手１１８１に関する構成の他、軟骨伝導用振動部１１２４が携帯電話１１０１における図２２で見て左の片側の側面に設けられている点である。また、耳に当てられるのは、左側の側面に限られるので、マイク等の送話部１１２３も、図２２に示すように携帯電話１１０１の左側面寄りの下面に設けられている。なお、実施例１２においても、大画面表示部２０５を観察しながらのテレビ電話の際には、送話部１１２３の切換えが行われ、大画面表示部２０５を観察中の使用者によって発音される音声を拾うことができる。

[0113] 実施例１２では、図２２のように大画面表示部２０５が見えている状態から実施例１１と同様にして軟骨伝導用振動部１１２４を右耳の耳珠に当てることができる。一方、軟骨伝導用振動部１１２４を左耳の耳珠に当てるには、携帯電話１１０１が裏向くように持ち換えることにより軟軟骨伝導用振動部１１２４が左耳に対向するようにすることができる。このような使用は図２２（Ａ）のように取っ手１１８１を突出させない状態でも可能である。

[0114] 次に取っ手の機能について説明する。図２１のように大画面表示面２０５が頬とほぼ直角になるような角度で軟骨伝導用振動部１１２４を耳に当てる

際の一つの自然な持ち方は、大画面表示部２０５が設けられている携帯電話１１０１の表面および背面を親指および他の四指で挟む形であるが、このとき大画面表示部２０５に指がタッチする状態となるので、誤動作の可能性があるとともに通話中の比較的長時間かつ強い接触による指紋汚れのおそれがある。

[0115] そこで、実施例１２では、大画面表示部２０５への指のタッチを防止しつつ携帯電話１１０１の保持を容易にするため、必要に応じ、図２２（Ａ）の状態から図２２（Ｂ）の状態に取っ手１１８１を突出させ、この取っ手１１８１を保持に利用することができるよう構成している。これによって図２２（Ｂ）の状態では取っ手１１８１および携帯電話１１０１の本体端部を親指および他の四指で挟むことが可能となり、大画面表示部２０５にタッチすることなく容易に携帯電話１１０１を保持することができる。また、突出量が比較的大きくなるよう構成する場合には、取っ手１１８１を握って携帯電話１１０１を保持することも可能である。なお、図２２（Ａ）の状態の場合と同様、携帯電話１１０１が裏向くように保持することにより、軟骨伝導用振動部１１２４を左耳の耳珠に当てることも可能である。

[0116] 図２２（Ａ）から取っ手１１８１を突出させるには、突出操作ボタン１１８３を押すことにより、取っ手のロックが外れ、若干突出するのでこれを引き出すことにより図２２（Ｂ）の状態とすることができる。図２２（Ｂ）の状態ではロックがかかるので、取っ手１１８１を持って軟骨伝導用振動部１１２４を耳珠に押し付ける際にも支障がない。取っ手１１８１を収納するには、図２２（Ｂ）の状態で突出操作ボタン１１８３を押せばロックが外れるので、図２２（Ａ）の状態にとなるよう取っ手１１８１を押し込めばロックがかかる。

[0117] 図２３は、図２２の実施例１２における制御部２３９（図８流用）の動作のフローチャートである。なお、図２３のフローは、図１４のフローと共通する部分が多いので該当部分には同一のステップ番号を付し、説明を省略する。図２３も、主に軟骨伝導振動ユニット２２８の機能を説明するため、関

連する機能を中心に動作を抽出して図示している。従って、図１４等と同様にして、実施例１２でも、一般的な携帯電話の機能等、図２３のフローに表記していない制御部２３９の動作も存在する。図２３において図１４と異なる部分は太字で示しているので、以下これらの部分を中心に説明する。

[0118] 図２３のフローでは、ステップＳ１０４に至ると通話開始操作が行われたかどうかチェックする。そして操作がなければ直ちにステップＳ３４に移行する。一方、通話開始操作が検知されるとステップＳ１３２に進み、取っ手１１８１が突出状態にあるかどうかチェックする。そして突出状態になければステップＳ１３４に進み、軟骨伝導用振動部１１２４が耳軟骨に接触している状態にあるかどうかチェックする。そして接触状態が検知されるとステップＳ１３６に進む。なお、ステップＳ１３２において取っ手１１８１が突出状態にあることが検知されると直ちにステップＳ１３６に移行する。

[0119] ステップＳ１３６では送話部１１２３をオンするとともにステップＳ１３８で軟骨伝導用振動部１１２４をオンする。一方、ステップＳ１４０ではスピーカ１０１３をオフする。次いでステップＳ１４２に進み、大画面表示部２０５の表示をプライバシー保護表示とする。このプライバシー保護表示は、プライバシー情報を含まない所定の表示とするかまたは無表示状態とする。なお、この時点では大画面表示部２０５自体をオフすることなく表示内容のみを変更する。このような表示制御を行った後、ステップＳ５２に移行する。なお、ステップＳ１３６からステップＳ１４２において、既に目的の状態となっている場合はこれらのステップでは結果的に何もせずステップＳ５２に至る。

[0120] 一方、ステップＳ１３４で軟骨伝導用振動部１１２４が耳軟骨に接触している状態にあることが検知されないときは、ステップＳ１４４に移行し、送話部１１２３をオンするとともに、ステップＳ１４６で軟骨伝導用振動部１１２４をオフする。一方、ステップＳ１４８ではスピーカ１０１３をオンする。次いでステップＳ１５０に進み、大画面表示部２０５の表示を通常表示とする。このような表示制御を行った後、ステップＳ１１８に移行する。な

お、ステップＳ１４４からステップＳ１５０においても、既に目的の状態となっている場合はこれらのステップでは結果的に何もせずステップＳ１１８に至る。

[0121] ステップＳ１４２に後続するステップＳ５２からステップＳ５６、ステップＳ１１８およびステップＳ３４、ならびにステップＳ１５０に後続するステップＳ１１８およびステップＳ３４は、図１４と共通なので説明を省略する。なお、ステップＳ１１８に移行すると通話状態が断たれたかどうかのチェックが行われ、通話断が検知されない場合はフローがステップＳ１３２に戻り、以下、ステップＳ１３２からステップＳ１５０およびステップＳ５２からステップＳ５６が繰り返される。これによって、取っ手１１８１の出し入れまたは軟骨伝導用振動部１１２４の接触非接触により、軟骨伝導用振動部１１２４とスピーカ１０１３の切換えおよび表示の切換えが自動的に行われる。また、軟骨伝導用振動部１１２４がオンとなっている状態では、耳栓骨伝導効果の有無に基づく自声波形反転信号付加の有無の切換えが自動的に行われる。

[0122] なお、上記のステップの繰り返しにおいて、大画面表示部２０５の表示がステップＳ１４２において最初にプライバシー保護表示に変わってから所定時間が経過したかを判断するステップおよび所定時間経過があったときに省電力の目的で大画面表示部２０５自体をオフするステップをステップＳ１４２とステップＳ５２の間に挿入してもよい。このとき、これに対応して、ステップＳ１４８とステップＳ１５０の間に大画面表示部２０５がオフになっているときこれをオンするステップを挿入する。また、図２３のフローは、ステップＳ１３２を省略することにより、図２０の実施例１１にも採用することができる。

実施例 13

[0123] 図２４は、本発明の実施の形態に係る携帯電話の実施例１３を示す斜視図である。図２４（Ａ）は、後述する送受話ユニット１２８１が携帯電話１２０１と一体化している状態、図２４（Ｂ）は、送受話ユニット１２８１が分

離されている状態をそれぞれ示す。実施例１３の携帯電話１２０１は、図２４（Ａ）の状態において軟骨伝導用振動部１２２６が携帯電話１２０１の側面１００７に配置された状態となっている。この点では、実施例１１および実施例１２と同様である。なお、実施例１３は、携帯電話としては、実施例１１および実施例１２と同様の可動部のない一体型のものをベースにしており、ＧＵＩ機能を備えた大画面表示部２０５を有するいわゆるスマートフォンとして構成されている。そしてその構造に共通点が多いので、対応する部分には実施例１２と同一の番号を付し、説明を省略する。なお、実施例１１および実施例１２と同様にして実施例１３でも、「上部」とは分離された上部を意味するものではなく、一体構造の上方の部分を意味するものとする。

[0124] 実施例１３は、図２４（Ａ）の状態では、軟骨伝導用振動部１２２６および送話部１２２３が図２４で見て右側に配置されていることを除き、実施例１２の図２２（Ａ）と同様の構成である。但し、図２４のように大画面表示部２０５が見えている状態からは、軟骨伝導用振動部１２２６は左耳の耳珠に当てられる。そして、軟骨伝導用振動部１２２６を右耳の耳珠に当てるには、携帯電話１２０１が裏向くように持ち換えることにより軟骨伝導用振動部１２２６が左耳に対向するようにする。

[0125] 実施例１３が、実施例１２と異なるのは、軟骨伝導用振動部１２２６および送話部１２２３を含む送受話ユニット１２８１が図２４（Ｂ）のように携帯電話１２０１から分離できる点である。送受話ユニット１２８１の携帯電話１２０１からの着脱は、着脱ロックボタン１２８３を操作することにより可能である。送受話ユニット１２８１はさらに、電源部を含む軟骨伝導用振動部１２２６および送話部１２２３のための制御部１２３９、および送受話操作部１２０９を有する。送受話ユニット１２８１はまた、携帯電話１２０１と電波１２８５で無線通信可能なＢｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）などの近距離通信部１２８７を有し、送話部１２２３から拾った使用者の音声および軟骨伝導用振動部１２２６の耳への接触状態の情報を携帯電話１２０１に送信するとともに、携帯電話１２０１から受信した音声情報に基づき軟骨伝

導用振動部１２２６を振動させる。

[0126] 上記のようにして分離した送受話ユニット１２８１は、ペンシル型送受話ユニットとして機能し、軟骨伝導用振動部１２２６を自由に持って右耳または左耳の耳珠に接触させることにより通話が可能である。また、耳珠への接触圧を高めることで耳栓骨導効果を得ることもできる。また、分離させた状態の送受話ユニット１２８１は、軟骨伝導用振動部１２２６の長軸周りのいずれの面または先端を耳に当てても、軟骨伝導により音を聞くことができる。さらに、送受話ユニット１２８１は、通常は図２４（Ａ）のようにして携帯電話１２０１に収納して適宜図２４（Ｂ）のように分離させる使用方法の他、図２４（Ｂ）のように分離させた状態で、例えば携帯電話１２０１は内ポケットやカバンに収納するとともに、送受話ユニット１２８１はペンシルのように胸の外ポケットに挿しておき、発呼および着信時の操作および通話は送受話ユニット１２８１のみで行うような使用法も可能である。なお、軟骨伝導用振動部１２２６は、着信のバイブレータとして機能させることもできる。

[0127] 実施例１３のようなペンシル型の送受話ユニット１２８１は、収納部を有する専用の携帯電話１２０１との組合せで構成する場合に限るものではない。例えば、Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）などによる近距離通信機能を有する一般の携帯電話のアクセサリとして構成することも可能である。

実施例 14

[0128] 図２５は、本発明の実施の形態に係る携帯電話の実施例１４を示す斜視図である。図２５（Ａ）は、後述する送受話ユニット１３８１が携帯電話１３０１に収納されている状態、図２５（Ｂ）は、送受話ユニット１３８１が引き出されている状態をそれぞれ示す。実施例１４の携帯電話１３０１は、図２５（Ａ）の状態において軟骨伝導用振動部１３２６が携帯電話１３０１の側面１００７に配置された状態となっている。この点では、実施例１１から実施例１３と同様である。なお、実施例１４は、携帯電話としては、実施例１１から実施例１３と同様の可動部のない一体型のものをベースにしており

、ＧＵＩ機能を備えた大画面表示部２０５を有するいわゆるスマートフォンとして構成されている。そしてその構造に共通点が多いので、対応する部分には実施例１３と同一の番号を付し、説明を省略する。なお、実施例１１から実施例１３と同様にして実施例１４でも、「上部」とは分離された上部を意味するものではなく、一体構造の上方の部分を意味するものとする。

[0129] 実施例１４も、図２５（Ａ）の状態では、実施例１３の図２４（Ａ）と同様の構成である。実施例１４が、実施例１３と異なるのは、図２５（Ｂ）に示すように、送受話ユニット１３８１が無線ではなく有線で携帯電話１３０１と交信する点である。送受話ユニット１３８１の携帯電話１３０１からの着脱は、実施例１３と同様にして着脱ロックボタン１２８３を操作することにより可能である。送受話ユニット１３８１においては、軟骨伝導用振動部１３２６と送話部１３２３の間および送話部１３２３と携帯電話１３０１の間がそれぞれケーブル１３３９で接続されている。なお、図２５（Ａ）の収納状態においては、ケーブル１３３９の内、軟骨伝導用振動部１３２６と送話部１３２３の間の部分は側面１００７の溝内に収納されるとともに、送話部１３２３と携帯電話１３０１の間の部分は送話部１３２３を収納する際、スプリングによって携帯電話１３０１内部に自動的に巻き取られる。なお、送話部１３２３には、発呼および着信時の操作のためのリモコン操作部が備えられている。以上のようにして、実施例１４では、送話部１３２３から拾った使用者の音声および軟骨伝導用振動部１３２６の耳への接触状態の情報が有線で携帯電話１３０１に送信されるとともに、携帯電話１３０１から有線で受信した音声情報に基づき軟骨伝導用振動部１３２６が振動させられる。

[0130] 図２５（Ｂ）のように引き出された送受話ユニット１３８１は、軟骨伝導用振動部１３２６の部分が耳珠に触れるよう外耳道入口の下部軟骨に引っ掛けて使用する。そしてこの状態で送話部１３２３が口の近くに位置するので使用者の声を拾うことができる。また、軟骨伝導用振動部１３２６の部分を持って耳珠への接触圧を高めることで耳栓骨導効果を得ることもできる。さ

らに、送受話ユニット１３８１は、通常は図２５（Ａ）のようにして携帯電話１３０１に収納して適宜図２５（Ｂ）のように引き出す使用方法の他、図２５（Ｂ）のように送受話ユニット１３８１を引き出した状態で、例えば携帯電話１３０１は内ポケット等に収納するとともに、送受話ユニット１３８１の軟骨伝導用振動部１３２６を耳に引っ掛けたままとしておくような使用法も可能である。なお、軟骨伝導用振動部１３２６は、実施例１３と同様にして、着信のバイブレータとして機能させることもできる。

[0131] 実施例１４のような有線イヤホン型の送受話ユニット１３８１は、収納部を有する専用の携帯電話１３０１との組合せで構成する場合に限るものではない。例えば、外部イヤホンマイク接続端子を有する一般の携帯電話のアクセサリとして構成することも可能である。

[0132] 以上の各実施例に示した種々の特徴は、必ずしも個々の実施例に特有のものではなく、それぞれの実施例の特徴は、その利点が活用可能な限り、適宜、他の実施例の特徴と組み合わせたり、組み替えたりすることが可能である。

[0133] また、以上の各実施例に示した種々の特徴の実施は、上記の実施例に限るものではなく、その利点を享受できる限り、他の実施例でも実施可能である。例えば、実施例１１から実施例１４における表示面に対する側面への軟骨伝導用振動部の配置は、軟骨伝導により耳珠から音声情報を伝える構成であることにより、耳珠への接触を容易にし、音情報の伝導ポイントを耳珠とすることができるため、耳で聞くという従来からの電話に近似した違和感のない傾聴姿勢を実現するものである。また、軟骨伝導による音声伝達は、気導の場合のように外耳道口の前に閉空間を形成する必要がないので側面への配置に適している。さらに、軟骨伝導により音情報を伝導させるため、振動体の振動により気導を生じる割合が少なく、幅の狭い携帯電話の側面に軟骨伝導用振動部を配置しても、外部への実質的な音漏れを伴うことなしに使用者の外耳道内に音を伝えることができる。これは、軟骨伝導においては、気導音として外耳道内に音が入るのではなく、音エネルギーが軟骨に接触するこ

とによって伝達され、その後耳の組織の振動によって外耳道の内部で音が生成されるからである。従って、実施例１１から実施例１４における軟骨伝導用振動部の採用は、音漏れによって隣にいる人に受話音が聞こえて迷惑をかけたりプライバシーが漏れたりする恐れなしに、表示面に対する側面に音情報出力部を配置する上でも効果が大きい。

[0134] しかしながら、音声情報を聞く際の耳や頬の接触による表示面の汚れを防止することができる利点を享受するという点から見ると、表示面に対する側面への配置は、配置される音声情報出力部が軟骨伝導振動部である場合に限るものではない。例えば、音声情報出力部を気導によるイヤホンとし、これを表示面に対する側面に設けるよう構成してもよい。また、音声情報出力部を耳の前の骨（頬骨弓）または耳の後の骨（乳突部）または額にあてる骨伝導振動部とし、これを表示面に対する側面に配置するよう構成してもよい。これらの音声情報出力部の場合でも、表示面に対する側面への配置によって、音声情報を聞く際に表示面が耳や頬に接触することがなくなるのでその汚れを防止できる利点を享受可能である。そして、これらの場合においても、イヤホンや骨伝導振動部の配置が片側の側面に限る場合は、実施例１２から実施例１４のようにマイクについても表示面に対する側面に配置することができる。また、実施例１１から実施例１４と同様にして、図２１のような姿勢でイヤホンを耳に当てて通話をする際、または骨伝導振動部を耳の前後の骨に当てて通話をする際において、表示面をプライバシー保護表示とすることにより、プライバシー情報を含む表示が前後または左右の他人に見えるのを防止することができる。

実施例 15

[0135] 図２６は、本発明の実施の形態に係る実施例１５のシステム構成図である。実施例１５は携帯電話のための送受話ユニットとして構成されており、携帯電話１４０１とともに携帯電話システムをなす。実施例１５は、実施例１３において図２４（Ｂ）のように送受話ユニット１２８１が携帯電話１２０１から分離された状態のシステム構成と共通するシステム構成となっている

ので、共通する部分には共通する番号を付し、特に必要ない限り説明を省略する。なお、携帯電話１４０１は、実施例１３の携帯電話１２０１と同様にして、送受話ユニットとの組合せで用いるべく特別に構成される場合に限るものではなく、例えば、Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）などによる近距離通信機能を有する一般の携帯電話として構成される場合であってもよい。この場合、送受話ユニットは、実施例１３と同様にして、このような一般の携帯電話１４０１のアクセサリとして構成されることになる。これらの２つの場合についての詳細については後述する。

[0136] 実施例１５が、実施例１３と異なるのは、送受話ユニットが実施例１３のようなペンシル型ではなく、ヘッドセット１４８１として構成される点である。送受話ユニット１４８１が、圧電バイモルフ素子等を有する軟骨伝導用振動部１４２６および送話部１４２３を有すること、軟骨伝導用振動部１４２６および送話部１４２３のための電源部を含む制御部１４３９を有すること、および送受話操作部１４０９を有することについては、実施例１３に準じる。さらに、送受話ユニット１４８１が、携帯電話１４０１と電波１２８５で無線通信可能なＢｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）などの近距離通信部１４８７を有し、送話部１４２３から拾った使用者の音声をおよび軟骨伝導用振動部１４２６の耳への接触状態の情報を携帯電話１４０１に送信するとともに、携帯電話１４０１から受信した音声情報に基づき軟骨伝導用振動部１４２６を振動させることについても、実施例１３に準じる。

[0137] 次に、実施例１５特有の構成について説明すると、ヘッドセット１４８１は、耳掛け部１４８９により右耳２８に取り付けられる。ヘッドセット１４８１は、弾性体１４７３によって保持される可動部１４９１を有し、軟骨伝導用振動部１４２６はこの可動部１４９１によって保持されている。そして、ヘッドセット１４８１が耳掛け部１４８９により右耳２８に取り付けられた状態において、軟骨伝導用振動部１４２６が耳珠３２に接触するよう構成される。なお、弾性体１４７３は、可動部１４９１を耳珠３２の方向に屈曲させることを可能とするとともに、軟骨伝導用振動部１４２６への緩衝材と

しても機能し、ヘッドセット１４８１にかかる機械的衝撃から軟骨伝導用振動部１４２６を保護する。

[0138] 図２６の状態において通常の軟骨伝導による音情報の聴取が可能となるが、環境騒音で音情報が聞き取りにくい時は、可動部１４９１を外側から押すことによってこれを屈曲させ、軟骨伝導用振動部１４２６をより強く耳珠３２に圧接することによって耳珠３２が耳穴を塞ぐようにする。これによって、他の実施例でも説明した耳栓骨導効果が生じ、さらに大きな音で音声情報を伝えることができる。さらに耳珠３２で耳穴を塞ぐことにより環境騒音を遮断することができる。また、可動部１４９１の屈曲状態の機械的検知に基づいて送話部１４２３から拾った自分の声の情報の位相を反転させて軟骨伝導用振動部１４２６に伝え、自分の声をキャンセルする。その効用等は他の実施例で説明したので詳細は割愛する。

実施例 16

[0139] 図２７は、本発明の実施の形態に係る実施例１６のシステム構成図である。実施例１６も、実施例１５と同様にして携帯電話１４０１のための送受話ユニットをなすヘッドセット１５８１として構成されており、携帯電話１４０１とともに携帯電話システムをなす。実施例１６は、実施例１５と共通点が多いので、共通する部分には共通する番号を付し、特に必要ない限り説明を省略する。なお、携帯電話１４０１は、実施例１５でも説明したとおり、特別に構成される場合および一般の携帯電話として構成される場合のいずれであってもよい。これら２つの場合については後述する。

[0140] 実施例１６が、実施例１５と異なるのは、可動部１５９１全体が耳軟骨と音響インピーダンスが近似する弾性材料（シリコーン系ゴム、シリコーン系ゴムとブタジエン系ゴムとの混合物、天然ゴム、またはこれらに空気泡を密封した構造）によって作られていることである。また、圧電バイモルフ素子等を有する軟骨伝導用振動部１５２６は、実施例８と同様にして可動部１５９１の内部に埋め込まれている。このような構成により、可動部１５９１は、それ自身の弾性により軟骨伝導用振動部１５２６を含んで耳珠３２側に屈

曲させられることが可能となっている。なお、簡単のため図示を省略しているが、軟骨伝導用振動部１５２６と制御部１４３９などの回路部分は、図１７（Ｃ）におけるフレキシブル接続線７６９と同様の接続線により接続されている。

[0141] 実施例１６では、図２７の状態において可動部１５９１が耳珠３２に接触しており、軟骨伝導用振動部１５２６からの音情報は可動部１５９１の弾性材料を介した軟骨伝導により耳珠３２に伝導される。この構成による効用は、実施例５から実施例１０で説明したものと同様である。さらに、環境騒音で音情報が聞き取りにくい時は、可動部１５９１を外側から押すことによってこれを屈曲させ、軟骨伝導用振動部１５２６をより強く耳珠３２に圧接することによって耳珠３２が耳穴を塞ぐようにする。これによって、実施例１５と同様にして耳栓骨導効果が生じ、さらに大きな音で音声情報を伝えることができる。耳珠３２で耳穴を塞ぐことにより環境騒音を遮断することができることも実施例１５と同様である。また、可動部１５９１の屈曲状態の機械的検知に基づいて送話部１４２３から拾った自分の声の情報の位相を反転させて軟骨伝導用振動部１５２６に伝え、自分の声をキャンセルできることも実施例１５と同様である。

[0142] さらに、実施例１６では、軟骨伝導用振動部１５２６が可動部１５９１の内部に埋め込まれているため、可動部１５９１を構成する弾性材料は、ヘッドセット１５８１にかかる機械的衝撃から軟骨伝導用振動部１５２６を保護するとともに可動部１５９１自体への機械的衝撃からも軟骨伝導用振動部１５２６を保護する緩衝材として機能する。

[0143] 図２８は、実施例１６のブロック図であり、同一部分には図２７と同一番号を付す。また、ブロック図の構成は実施例４と共通する部分が多いので対応する部分にはこれらの各部と同一の番号を付す。そして、これら同一または共通部分については、特に必要のない限り、説明を省略する。なお、実施例１６において、図２８の受話処理部２１２とイヤホン２１３は、図２７の受話部１３に相当し、図２８の送話処理部２２２とマイク２２３が、図２７

の送話部２３に相当する。実施例４と同様にして、送話処理部２２２は、マイク２２３から拾った操作者の音声の一部をサイドトーンとして受話処理部２１２に伝達し、受話処理部２１２は電話通信部４７からの通話相手の声に操作者自身のサイドトーンを重畳してイヤホン２１３に出力することによって、携帯電話１４０１を耳に当てている状態の自分の声の骨導と気導のバランスを自然な状態に近くする。

[0144] 図２８における実施例１６のブロック図が図８における実施例４のブロック図と異なるのは、図８における実施例４の携帯電話３０１が、図２８の実施例１６において携帯電話１４０１と送受話ユニットをなすヘッドセット１５８１に分けられていることである。つまり、図２８は、実施例１６において、携帯電話１４０１がヘッドセット１５８１との組み合わせで用いるべく特別に構成される場合のブロック図に該当する。

[0145] 具体的に述べると、図２８においては、位相調整ミキサー部２３６の出力がＢｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）などによる近距離通信部１４４６により外部に無線送信される。近距離通信部１４４６は、また、外部マイクから無線で受信した音声信号を送話処理部２２２に入力する。さらに、他の実施例では図示と説明を省略していたが、図２８では携帯電話１４０１全体に給電する蓄電池を有する電源部１４４８を図示している。

[0146] 一方、ヘッドセット１５８１の構成は、携帯電話１４０１の近距離通信部１４４６と電波１２８５で交信する近距離通信部１４８７を有するとともに、ヘッドセット１５８１全体に給電する電源部１５４８を有する。電源部１５４８は、交換可能な電池または内蔵の蓄電池により給電を行う。また、ヘッドセット１５８１の制御部１４３９は、送話部（マイク）１４２３で拾った音声を近距離通信部１４８７から携帯電話１４０１に無線送信させるとともに、近距離通信部１４８７で受信した音声情報に基づき、軟骨伝導振動部１５２６を駆動制御する。さらに、制御部１４３９は、操作部１４０９による着信受信操作または発呼操作を近距離通信部１４８７から携帯電話１４０１に伝達する。屈曲検知部１５８８は、可動部１５９１の屈曲状態を機械的

に検知し、制御部１４３９は、この屈曲検知情報を近距離通信部１４８７から携帯電話１４０１に伝達する。屈曲検知部１５８８は、例えば屈曲角度が所定以上に達した時メカ的にオンとなるスイッチで構成することができる。携帯電話１４０１の制御部２３９は、近距離通信部１４４６で受信した屈曲検知情報に基づき位相調整ミキサー部２３６を制御し、送話部（マイク）１４２３から送話処理部２２２に伝達された自分の声に基づく波形反転部２４０の信号を受話処理部２１２からの音声情報に付加するか否かを決定する。

実施例 17

[0147] 図２９は、図２７の実施例１６において、携帯電話１４０１を一般の携帯電話として構成するとともに、ヘッドセット１５８１をそのアクセサリとして構成した場合のブロック図であり、図２８との混乱を避けるため、実施例１７として説明する。図２９は、図２８と共通する構成が多いので、同一部分には図２８と同一番号を付し、特に必要のない限り、説明を省略する。

[0148] 上記のように、図２９における実施例１７では、携帯電話１６０１は、Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）などによる近距離通信機能を有する一般の携帯電話として構成されている。具体的には、近距離通信部１４４６は、マイク２２３から入力されるのと同様の外部マイクからの音声情報を送話処理部２２２に入力するとともに、イヤホン２１３に出力するのと同様の音声情報を外部に出力する。そしてこれら近距離通信部１４４６を通じて外部との間で入出力される音声情報と内部のマイク２２３およびイヤホン２１３との切換えは、制御部２３９によって行われている。以上のようにして、図２９の実施例１７では、図２８の実施例１６における音質調整部２３８、波形反転部２４０および位相調整ミキサー部２３６の機能はヘッドセット１６８１側に移されている。

[0149] 上記に対応して、図２９の実施例１７におけるヘッドセット１６８１では、以下の点において図２８における実施例１６と構成が異なっている。位相調整ミキサー部１６３６には、ヘッドセット１６８１の制御部１６３９の制御により近距離通信部１４８７で受信した受話音声情報が入力されるが、さ

らに波形反転部１６４０からの音声情報も入力可能なように構成される。そして位相調整ミキサー部１６３６は、必要に応じ、波形反転部１６４０からの音声情報を受信した受話音声情報にミキシングして軟骨伝導振動部１６２６を駆動する。より詳細に説明すると、送話部（マイク）１４２３から拾った操作者の音声の一部が音質調整部１６３８に入力され、軟骨伝導振動部１６２６を含む軟骨伝導振動ユニット１６２８から蝸牛に伝えるべき自分の声の音質を耳栓骨導効果発生時に声帯から体内伝導で蝸牛に伝わる操作者自身の声に近似した音質に調整し、両者のキャンセルを効果的にする。そして、波形反転部１６４０はこのようにして音質調整された自分の声を波形反転し、必要に応じ、位相調整ミキサー部１６３６に出力する。

[0150] 具体的なミキシング制御について説明すると、位相調整ミキサー部１６３６は、屈曲検知部１５８８の検知する可動部１５９１の屈曲角度が所定以上に達し、これによって押される耳珠で耳穴が塞がれる状態に該当するときは、制御部１６３９からの指示によって波形反転部１６４０からの出力をミキシングして軟骨伝導振動ユニット１６２８を駆動する。これによって、耳栓骨導効果発生中の過度の自分の声がキャンセルされ、違和感の緩和が図られる。このとき、サイドトーン相当分の自分の声はキャンセルせずに残すようキャンセルの程度が調節される。一方、屈曲検知部１５８８が所定以上の屈曲を検知しないときは、耳穴が耳珠で塞がれておらず耳栓骨導効果が生じていない状態に該当するので、位相調整ミキサー部１６３６は制御部１６３９の指示に基づき、波形反転部１６４０からの自声波形反転出力のミキシングを行わない。なお、実施例４と同様にして、図２９の実施例１７においても、音質調整部１６３８と波形反転部１６４０の位置は逆転して構成してもよい。さらに、音質調整部１６３８および波形反転部１６４０は、位相調整ミキサー部１６３６内の機能として一体化してもよい。なお、制御部１６３９が操作部１４０９による着信受信操作または発呼操作を近距離通信部１４８７から携帯電話１６０１に伝達する点は、実施例１６と同様である。

[0151] 図２８および図２９のブロック図は、図２７のシステム図の構成だけでな

く、図２６の実施例１５のシステム図にも適用可能である。また、屈曲検知部１５８８を図８におけるような押圧センサ２４２に読み替えれば、図２４の実施例１３または図２５の実施例１４にも適用可能である。但し、実施例１３に読み替える場合、図２４（Ａ）のように送受話ユニット１２８１が携帯電話１２０１に合体させられた場合において両者を直接接続する接点部を携帯電話１２０１および送受話ユニット１２８１に設ける。図２４（Ａ）の状態においては、近距離通信部による携帯電話１２０１と送受話ユニット１２８１との間の無線通信交信は、このような接点部を介した通信に自動的に切換わる。また、実施例１４に読み替える場合、近距離通信部に代えて両者を有線で接続するコネクタ接点を携帯電話１３０１および送受話ユニット１３８１に設ける。

[0152] 図３０は、図２９の実施例１７におけるヘッドセット１６８１の制御部１６３９の動作のフローチャートである。図３０のフローは、操作部１４０９による主電源のオンでスタートし、ステップＳ１６２で初期立上および各部機能チェックを行う。次いでステップＳ１６４では、携帯電話１６０１との間の近距離通信接続を指示してステップＳ１６６に移行する。なお、ステップＳ１６４の指示に基づいて近距離通信が確立されると、以後主電源がオフされない限り、ヘッドセット１６８１は携帯電話１６０１と常時接続状態となる。ステップＳ１６６では、携帯電話１６０１との間の近距離通信が確立したかどうかチェックし、確立が確認されるとステップＳ１６８に移行する。

[0153] ステップＳ１６８では、携帯電話１６０１からの着信信号が近距離通信を通じて伝達されたか否かのチェックを行う。そして着信があればステップＳ１７０に進み、軟骨伝導振動部１６２６が着信振動するよう駆動する。この着信振動は可聴域の周波数としてもよいが、耳珠３２でバイブレーションを感じることができる振幅の大きい低周波域の振動としてもよい。次いでステップＳ１７２では、電話を掛けてきた側の発呼中止操作などによって着信信号が停止したかどうかチェックし、停止がなければステップＳ１７４に進ん

で操作部１４０９による受信操作があったかどうかチェックする。そして受信操作があればステップＳ１７６に移行する。一方、ステップＳ１７４で受信操作がなければフローはステップＳ１７０に戻り、以下、軟骨伝導振動部１６２６の着信振動が停止するか受信操作が行われるかしない限り、ステップＳ１７０からステップＳ１７４のループが繰り返される。

[0154] 一方、ステップＳ１６８で着信信号が検知されない場合はステップＳ１７８に移行し、操作部１４０９によって登録済みの通話先へのワンタッチでの発呼操作が行われたかどうかチェックする。そして発呼操作が検知されるとステップＳ１８０に進み、発呼操作が携帯電話１６０１に伝達されて発呼が行われ、これに対する相手からの応答により電話接続が成立した旨の信号が携帯電話１６０１から伝達されたか否かチェックする。そしてステップＳ１８０で電話接続の成立が確認されるとステップＳ１７６に移行する。

[0155] ステップＳ１７６では、軟骨伝導振動部１６２６を音声情報の受話のためにオンするとともに、ステップＳ１８２でマイク１４２３を送話のためにオンしてステップＳ１８４に移行する。ステップＳ１８４では、可動部１５９１の所定角度以上の屈曲が検知されたかどうかチェックする。そして、屈曲が検知されたときはステップＳ１８６に進み、自分の声の波形反転信号を軟骨伝導振動部１６２６に付加してステップＳ１８８に移行する。一方、ステップＳ１８４で所定角度以上の屈曲が検知されないときはステップＳ１９０に移行し、自分の声の波形反転信号の軟骨伝導振動部１６２６への付加をなくしてステップＳ１８８に移行する。ステップＳ１８８では通話状態が断たれた旨の信号を携帯電話１６０１から受信したか否かをチェックし、通話が断たれていなければステップＳ１７６に戻って、以下ステップＳ１８８で通話断が検知されるまでステップＳ１７６からステップＳ１８８を繰り返す。これによって通話中の可動部１５９１の屈曲に基づく耳栓骨導効果の発生および消滅に対応する。

[0156] 一方、ステップＳ１８８で通話断の信号が携帯電話１６０１から受信されたことが検知されたときはステップＳ１９２に進み、軟骨伝導振動部１６２

６による受話をオフするとともにマイク１４２３による送話をオフしてステップＳ１９４に移行する。ステップＳ１９４では、無通話状態が所定時間以上続いているかどうかチェックし、該当すればステップＳ１９６に移行する。ステップＳ１９６では、近距離通信部１４８７の待ち受け状態の維持に必要な最低レベルまでクロック周波数を落とすなどの省電力待機状態への移行を行うとともに携帯電話１６０１からの着信信号受信または操作部１４０９の発呼操作に応答して近距離通信部１４８７を通常通信状態に復帰させるための割り込みを可能にする処理を行う。そしてこのような処理の後ステップＳ１９８に移行する。一方、ステップＳ１９４で所定時間以上の無通話状態が検知されないときは直接ステップＳ１９８に移行する。なお、ステップＳ１６６で近距離通信の確立が確認できないとき、またはステップＳ１７８で発呼操作を検知しないとき、またはステップＳ１８０で電話接続の成立が確認できないときは、いずれも直接ステップＳ１９８に移行する。

[0157] ステップＳ１９８では、操作部１４０９により主電源がオフされたかどうかをチェックし、主電源オフが検知された場合はフローを終了する。一方、主電源オフが検知されない場合、フローはステップＳ１６６に戻り、以下主電源のオフがない限り、ステップＳ１６６からステップＳ１９８を繰り返して、ヘッドセット１６８１の種々の状態変化に対応する。

[0158] なお、図３０のフローは、図２７のシステム図の構成だけでなく、図２６の実施例１５のシステム図にも適用可能である。また、ステップＳ１８４の「屈曲検知」を図１０のステップＳ５２におけるような「耳栓骨導効果」発生状態の有無検知に読み替えれば、図２４の実施例１３または図２５の実施例１４にも適用可能である。

実施例 18

[0159] 図３１は、図３０の実施例１７において屈曲検知をメカ的なスイッチにより行っていたものに代え、これをソフト的に行うよう構成したヘッドセットの制御部のフローチャートであり、図３０との混乱を避けるため、実施例１８として説明する。また、図３１においては、図３０と共通するステップに

ついては同一のステップ番号を付し、特に必要のない限り、説明を省略する。そして図３１において異なる部分を太枠および太字で示し、これらの部分を中心に説明する。具体的に述べると、実施例１８では、軟骨伝導振動部１６２６が圧電バイモルフ素子であることを前提とし、図９における実施例４に準じて位相調整ミキサー部１６３６と軟骨伝導振動部１６２６を結ぶ信号線に現れる信号をモニタし、可動部１５９１の屈曲または屈曲からの復帰の瞬間の操作衝撃に基づく歪によって軟骨伝導振動部（圧電バイモルフ素子）１６２６に現れる信号変化を検知するよう構成される。そしてこの信号変化をソフト的に処理することにより屈曲状態を検知するようにしている。

[0160] 以上の前提に基づき、図３１において図３０と異なるところを説明すると、まずステップＳ２００は、図３０のステップＳ１７０からステップＳ１７４、ステップＳ１７８およびステップＳ１８０をまとめて図示したものであり、内容的には同じものである。そして着信に対する受信操作または発呼に対する相手の応答に基づいて電話接続が成立するとステップＳ１７６に移行するとともに、電話接続がなければステップＳ１９８に移行する。

[0161] ステップＳ２０２からステップＳ２１０が屈曲検知に関するステップであり、ステップＳ１８２からステップＳ２０２に至ると、まず軟骨伝導振動部１６２６の入力端子（位相調整ミキサー部１６３６と軟骨伝導振動部１６２６を結ぶ信号線）に現れる信号をサンプリングする。そしてステップＳ２０４では、同じタイミングで制御部１６３９から位相調整ミキサー部１６３６に向かう軟骨伝導部駆動出力を同じタイミングでサンプリングする。次いでステップＳ２０６では、これらのサンプリング値の差を演算し、ステップＳ２０８では、演算された差が所定以上かどうか検知する。この機能は、図９における押圧センサ２４２の機能に対応するが、図９の押圧センサ２４２では押圧状態が継続して検知されるのに対し、図２７のシステムでは屈曲または屈曲からの復帰の瞬間の操作衝撃により屈曲状態の変化を捉える。

[0162] ステップＳ２０８で両サンプリング値に所定以上の差が発生していることが検知されるとステップＳ２１０に移行する。ステップＳ２０８の段階では

、両サンプリング値に所定以上の差が屈曲によって生じたか屈曲からの復帰によって生じたかはわからない。しかしステップＳ２１０では、差の発生履歴に基づいて、軟骨伝導振動部１６２６がステップＳ１７６でオンされてから後、差の発生が奇数回目であったかどうかチェックする。そして奇数回目であればステップＳ１８６に移行するとともに、偶数回目であればステップＳ１９０に移行する。可動部１５９１の屈曲または屈曲からの復帰は必ず交互に起こるので上記のようにして操作衝撃があるたびに自声波形反転信号を付加するか否かを切換える。なお、万一誤動作により差のカウントが逆転したときは操作部１４０９により差の発生履歴をリセットすることができる。

[0163] ステップＳ２１２は、図３０のステップＳ１９４およびステップＳ１９６をまとめて図示したものであり、内容的には同じものである。以上のようにして、実施例１８では、実施例４などと同様にして、軟骨伝導振動部１６２６自体のセンサ機能を利用して可動部１５９１の屈曲検知を行うことにより、耳栓骨導効果の発生状態を判断している。なお、図３１のフローは、図２７のシステム図の構成だけでなく、図２６の実施例１５のシステム図にも適用可能である。また、実施例５から１０のように軟骨伝導振動部が弾性体で保持されている場合において、耳栓骨導効果の発生状態において軟骨伝導振動部の歪が継続しない場合にも図３１の耳栓骨導効果発生検知方式を採用することができる。

実施例 19

[0164] 図３２は、本発明の実施の形態に係る実施例１９のシステム構成図である。実施例１９も携帯電話のための送受話ユニットとして構成されており、携帯電話１４０１とともに携帯電話システムをなす。実施例１９では、図３２に示すように送受話ユニットが眼鏡１７８１として構成されている。実施例１９は、実施例１５と共通するシステム構成となっているので、共通する部分には共通する番号を付し、特に説明を行わない場合その構成は実施例１５と共通であるものとする。なお、実施例１９においても、携帯電話１４０１は、送受話ユニットをなす眼鏡１７８１との組合せで用いるべく特別に構成

される場合、および近距離通信機能を有する一般の携帯電話として構成される場合のいずれであってもよい。後者の場合、眼鏡１７８１は、実施例１５と同様にして、携帯電話１４０１のアクセサリとして構成されることになる。

[0165] 実施例１９では、図３２に示すように可動部１７９１が眼鏡１７８１のツルの部分に回転可能に取り付けられており、図示の状態において、軟骨伝導用振動部１７２６が右耳２８の耳珠３２に接触している。可動部１７９１は、これを使用しない場合、一点鎖線１７９２に示すように眼鏡１７８１のツルに沿う位置に回転退避させることができる。この退避状態においても、軟骨伝導用振動部１７２６は低周波で振動させることが可能であり、これによって眼鏡１７８１のツルの振動を顔で感じることで着信を知ることができる。また、眼鏡１７８１のツルの前方部分には、送話部１７２３が配置されている。また、眼鏡１７８１のツルの部分には電源部を含む制御部１７３９が配置され、軟骨伝導用振動部１７２６および送話部１７２３の制御を行っている。さらに眼鏡１７８１のツルの部分には、携帯電話１４０１と電波１２８５で無線通信可能なＢｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）などの近距離通信部１７８７が配置され、送話部１７２３から拾った使用者の音声を携帯電話１４０１に送信するとともに、携帯電話１４０１から受信した音声情報に基づき軟骨伝導用振動部１７２６を振動させることを可能にしている。なお、眼鏡１７８１のツルの後方端部には送受話操作部１７０９が設けられている。この位置は、眼鏡１７８１のツルが耳２８の後の骨（乳突部）に当たる部分なのでこれに裏打ち状態で支えられることになり、眼鏡１７８１を変形させることなくツルの表側から押圧などの送受話操作を容易に行うことができる。なお、上記の各要素の配置は上記に限るものではなく、例えば全ての要素またはその一部を適宜可動部１７９１にまとめて配置してもよい。

[0166] 可動部１７９１は、その途中において弾性体１７７３が介在しており、環境騒音で音情報が聞き取りにくい時において、可動部１７９１を外側から押してこれを屈曲させ、軟骨伝導用振動部１７２６をより強く耳珠３２に圧接

することによって耳珠３２が耳穴を塞ぐようにするのを容易にしている。これによって、他の実施例でも説明した耳栓骨導効果が生じ、さらに大きな音で音声情報を伝えることができる。また、可動部１７９１の屈曲状態の機械的検知に基づいて送話部１７２３から拾った自分の声の情報の位相を反転させて軟骨伝導用振動部１７２６に伝え、自分の声をキャンセルする。これらは実施例１５と共通である。

[0167] なお、図２８および図２９のブロック図は「ヘッドセット」を「眼鏡」と読み替えることにより実施例１９に適用可能である。また、図３０および図３１のフローチャートも実施例１９に適用可能である。

実施例 20

[0168] 図３３は、本発明の実施の形態に係る実施例２０のシステム構成図である。実施例２０も携帯電話のための送受話ユニットとして構成されており、携帯電話１４０１とともに携帯電話システムをなす。実施例２０は、図３２の実施例１９と共通するシステム構成となっているので、共通する部分には共通する番号を付し、特に必要がないかぎり説明省略する。なお、実施例２０においても、実施例１９と同様にして、携帯電話１４０１は、送受話ユニットをなす眼鏡１８８１との組合せで用いるべく特別に構成される場合、および近距離通信機能を有する一般の携帯電話として構成される場合のいずれであってもよい。後者の場合、眼鏡１８８１は、実施例１９と同様にして、携帯電話１４０１のアクセサリとして構成されることになる。

[0169] 実施例２０が実施例１９と異なるのは、軟骨伝導用振動部１８２６が眼鏡１８８１のツルが耳２８の付け根に当たる耳掛け部１８９３内に設けられている点である。この結果、軟骨伝導用振動部１８２６の振動は耳２８の付け根の軟骨の外側１８２８に伝達され、外耳道口周囲の軟骨を介して外耳道内壁から気導音を発生して鼓膜に伝達されるとともに、一部が軟骨を通じて直接内耳に伝達される。眼鏡１８８１のツルが当たる耳２８の付け根の軟骨の外側１８２８は内側の外耳道口に近く、外耳道口周囲軟骨から外耳道内部への気導発生および軟骨を通じて直接内耳への伝導に好適である。

[0170] 耳掛け部１８９３にはさらに耳朶の裏側に当たる部分に耳押検知部１８８８が設けられている。耳押検知部１８８８は、外部騒音が大きい時にこれを遮蔽するため手の平を耳２８に当てることによって耳朶が押される状態を機械的に検知し、制御部１７３９は、この耳押検知情報を近距離通信部１７８７から携帯電話１４０１に伝達する。耳押検知部１８８８は、例えば耳朶裏側によって押された時メカ的にオンとなるスイッチで構成することができる。携帯電話１４０１の制御部２３９（図２８の構成援用の場合）は、近距離通信部１４４６で受信した屈曲検知情報に基づき位相調整ミキサー部２３６を制御し、送話部（マイク）１７２３から近距離通信部１４４６を介して送話処理部２２２に伝達された自分の声に基づく波形反転部２４０の信号を受話処理部２１２からの音声情報に付加するか否かを決定する。なお、この耳栓骨導効果発生時の対策に関する構成は、実施例１９と同様にして、図２９を援用して構成することも可能である。

実施例 21

[0171] 図３４は、本発明の実施の形態に係る実施例２１の要部側面図である。実施例２１も携帯電話のための送受話ユニットとして構成されており、実施例２０と同様にして携帯電話１４０１（図示省略）とともに携帯電話システムをなす。実施例２１は、図３３の実施例２０と類似するシステム構成となっているので、共通する部分には共通する番号を付し、特に必要がないかぎり説明を省略する。具体的に述べると、実施例２０の送受話ユニットが専用眼鏡として構成されているのに対し、図３４の送受話ユニットは、通常の眼鏡のツルの耳掛け部１９００に取り付け可能な眼鏡アタッチメント１９８１として構成されている点が異なる。その他の構成は、図３３の実施例２０と共通である。なお、実施例２１においても、実施例２０と同様にして、不図示の携帯電話１４０１は、送受話ユニットをなす眼鏡アタッチメント１９８１との組合せで用いるべく特別に構成される場合、および近距離通信機能を有する一般の携帯電話として構成される場合のいずれであってもよい。後者の場合、眼鏡アタッチメント１９８１は、実施例２０と同様にして、携帯電話

１４０１のアクセサリとして構成されることになる。

[0172] 眼鏡アタッチメント１９８１は、種々のサイズや形状の耳掛け部１９００に被せることが可能なフリーサイズの弾性体カバーとして成型されており、その一端の開口から耳掛け部１９００が挿入されたとき、軟骨伝導用振動部１９２６が耳掛け部１９００の上側に接触する。この接触は直接でも良いが、眼鏡アタッチメント１９８１の弾性体の皮膜を介してでもよい。この目的のためには、弾性体として、その音響インピーダンスが耳軟骨のそれに近似する材質のものを選択するのが望ましい。上記のような直接または間接の接触によって、軟骨伝導用振動部１９２６の振動が耳掛け部１９００に伝達され、その振動が耳２８の付け根の軟骨の外側に伝達されるので、実施例２０と同様にして、外耳道口周囲の軟骨を介して外耳道内壁から気導音を発生してこれが鼓膜に伝達されるとともに、一部が軟骨を通じて直接内耳に伝達される。

[0173] 実施例２０において眼鏡１８８１に設けられていた送話部１７２３、制御部１７３９、近距離通信部１７８７、送受話操作部１７０９および耳押検知部１８８８は、図３４の実施例２１では、それぞれ眼鏡アタッチメント１９８１内に配置されるが、その機能は共通なので説明を省略する。なお、図示しないが、例えば右の耳掛け部１９００に眼鏡アタッチメント１９８１を被せた場合、左の耳掛け部用として、外形、材質および重量が同じ弾性体で成型されたダミーカバーを提供し、これを被せることで眼鏡装着時における左右のバランスを保つことを可能とする。なお、眼鏡アタッチメント１９８１およびダミーカバーは弾性体により成型されるので、若干の変形によりそれぞれ左右の耳掛け部のいずれにも任意に装着可能なように構成できる。例えば、上記とは逆に、眼鏡アタッチメント１９８１を左の耳掛け部に被せるとともに、ダミーカバーを右の耳掛け部に被せることができる。従って、右耳用および左耳用にそれぞれ眼鏡アタッチメント１９８１を品揃えする必要がなくなる。

実施例 22

[0174] 図３５は、本発明の実施の形態に係る実施例２２の上面図である。実施例２２も携帯電話のための送受話ユニットとして構成されており、実施例２１と同様にして携帯電話１４０１（図示省略）とともに携帯電話システムをなす。実施例２２は、図３４の実施例２１に類似するシステム構成となっているので、共通する部分には共通する番号を付し、特に必要がないかぎり説明を省略する。実施例２２の送受話ユニットも、実施例２１と同様にして、通常の眼鏡における種々のサイズや形状の耳掛け部１９００に被せることが可能なフリーサイズの弾性体カバーとして成型された眼鏡アタッチメント２０８１として構成される。

[0175] 図３５の実施例２２が図３４の実施例２１と異なるのは、実施例２１において片方の耳掛け部１９００に被せられる眼鏡アタッチメント１９８１内に集中して配置されていた送受話ユニットの各構成要素が、左右の耳掛け部１９００に分散させられていることである。具体的に述べると、実施例２２の眼鏡アタッチメント２０８１は、右側弾性体カバー２０８２、左側弾性体カバー２０８４およびこれらを有線で通信可能に繋ぐグラスコード兼用ケーブル２０３９によって構成され、これらに送受話ユニットの各構成要素が、分散配置される。なお、説明の都合上、それぞれ弾性体カバー２０８２を右耳用、弾性体カバー２０８４を左耳用とするが、これら一対の弾性体カバーを左右逆にそれぞれ耳掛け部１９００に被せることが可能である。

[0176] 上記の基本構成において、右側弾性体カバー２０８２には、軟骨伝導用振動部１９２６、送受話操作部１７０９および耳押検知部１８８８が配置される。これによって、実施例２１と同様にして軟骨伝導用振動部１９２６の振動が耳掛け部１９００を介して外耳道口周囲の軟骨に伝達され、外耳道内壁から気導音を発生してこれが鼓膜に伝達されるとともに、一部が軟骨を通じて直接内耳に伝達される。

[0177] 一方、左側弾性体カバー２０８４には、送話部１７２３、制御部１７３９、及び、近距離通信部１７８７が配置される。グラスコード兼用ケーブル２０３９は、デザイン的には眼鏡をはずしたときにこれを首に掛けるためのグ

ラスコードとなり、機能的には、右側弾性体カバー２０８２および左側弾性体カバー２０８４に分散配置された送受話ユニットの各構成要素を結ぶ配線が通っている。また、グラスコード兼用ケーブル２０３９により右側弾性体カバー２０８２と左側弾性体カバー２０８４を繋ぐことにより、眼鏡から外した時に片方が紛失することを防止する。

実施例 23

[0178] 図３６は、本発明の実施の形態に係る実施例２３のブロック図である。実施例２３は、実施例１９または実施例２０と同様にして、携帯電話のための送受話ユニットとして構成された眼鏡２１８１を含み、携帯電話１４０１（図示省略）とともに携帯電話システムをなす。また、実施例２３は、実施例２２と同様にして、送受話ユニットとしての各構成要素が、右ツル部２１８２および左ツル部２１８４に分散配置される。個々の構成要素およびその機能は、図２９における実施例１７のブロック図および図３５における実施例２２の上面図におけるものに準じて理解できるので、共通する部分には共通する番号を付し、特に必要がないかぎり説明を省略する。実施例２３も、右ツル部２１８２に配置された軟骨伝導振動部１８２６の振動が耳２８の付け根の軟骨の外側に伝達され、これが外耳道口周囲の軟骨を振動させることによって外耳道内壁から発生する気導音が鼓膜に伝わるとともに、軟骨伝導の一部が軟骨を通じて直接内耳に伝達される。

[0179] 図３６の実施例２３は、さらにレンズ部２１８６において携帯電話１４０１から受信した三次元（３Ｄ）映像を可視化するための構成を有する。眼鏡２１８１のレンズ部２１８６には眼鏡本来の右レンズ２１１０および左レンズ２１１４が設けられており、通常の眼鏡として機能する。さらに、近距離通信部１７８７が携帯電話１４０１から３Ｄ画像情報を受信すると、制御部１６３９は３Ｄ表示駆動部２１１５にその表示を指示し、３Ｄ表示駆動部２１１５はこれに基づいて、右表示部２１１８および左表示部２１２２にそれぞれ右目用画像および左目用画像を表示させる。これらの画像は結像レンズおよびハーフミラーなどからなる右目導光光学系２１２９および左目導光光

学系２１４１によりそれぞれ右目および左目の網膜に結像させられ、３Ｄ画像の鑑賞が可能となる。この３Ｄ画像は、右レンズ２１１０および左レンズ２１１４から網膜に入る生の画像に合成または重畳された形で見えることになる。

実施例 24

[0180] 図３７は、本発明の実施の形態に係る実施例２４のシステム構成図である。実施例２４も携帯電話のための送受話ユニットとして構成されており、携帯電話１４０１とともに携帯電話システムをなす。実施例２４の送受話ユニットは補聴器等に採用される耳掛けユニット２２８１として構成されているが、この点を除き図３３の実施例２０と共通するシステム構成となっているので、共通する部分には共通する番号を付し、特に必要がないかぎり説明省略する。なお、実施例２４においても、実施例２０と同様にして、携帯電話１４０１は、送受話ユニットをなす耳掛けユニット２２８１との組合せで用いるべく特別に構成される場合、および近距離通信機能を有する一般の携帯電話として構成される場合のいずれであってもよい。後者の場合、耳掛けユニット２２８１は、実施例２０と同様にして、携帯電話１４０１のアクセサリとして構成されることになる。

[0181] 実施例２４では、軟骨伝導用振動部２２２６が耳２８の付け根の軟骨の外側１８２８の後部に当たる位置に配置されている。この結果、実施例２０と同様にして、軟骨伝導用振動部２２２６の振動は耳２８の付け根の軟骨の外側１８２８に伝達され、外耳道口周囲の軟骨を介して外耳道内壁から気導音を発生して鼓膜に伝達されるとともに、一部が軟骨を通じて直接内耳に伝達される。耳２８の付け根の軟骨の外側１８２８はいずれもその内側の外耳道口に近く、外耳道口周囲軟骨から外耳道内部への気導発生および軟骨を通じて直接内耳への伝導に好適である。なお、実施例２４のように送受話ユニットを耳掛けユニット２２８１とし構成する場合は、耳２８の付け根の軟骨の外側１８２８に接触させるための軟骨伝導用振動部２２２６の配置の自由度が大きいので、送受話ユニット構成上の実装レイアウトおよび振動伝達効果

を勘案した最適の位置に軟骨伝導用振動部２２２６を配置することができる。従って、実施例２４においても、実施例２０と同様にして、耳２８の付け根の軟骨の外側１８２８の上部に軟骨伝導用振動部２２２６が当たる配置を採用してもよい。

[0182] 耳掛けユニット２２８１には、実施例２０の眼鏡１８８１の場合と同様にして、送話部１７２３、制御部１７３９、近距離通信部１７８７、送受話操作部１７０９および耳押検知部１８８８が設けられているが、その機能は共通なので説明を省略する。なお、実施例２４の耳掛けユニット２２８１の場合、送話部１７２３は耳の前方に配置される。

実施例 25

[0183] 図３８は、本発明の実施の形態に係る実施例２５のブロック図である。実施例２５は、眼鏡型機器のツルの耳掛け部に軟骨伝導用振動部２３２４及び２３２６を配置し、耳２８の付け根の軟骨の外側に振動を伝える点では実施例２０から実施例２３と共通するが、携帯電話の送受話ユニットではなく、３Ｄテレビの観賞眼鏡２３８１として構成されており、３Ｄテレビ２３０１とともに３Ｄテレビ鑑賞システムをなす。実施例２５はステレオオーディオ情報を鑑賞できるようになっており、右ツル部２３８２に配置された右耳用軟骨伝導振動部２３２４の振動が接触部２３６３を介して右耳の付け根の軟骨の外側に伝達され、これが外耳道口周囲の軟骨を振動させることによって外耳道内壁から発生する気導音が右鼓膜に伝わるとともに、軟骨伝導の一部が軟骨を通じて直接右内耳に伝達される。同様にして、左ツル部２３８４に配置された左耳用軟骨伝導振動部２３２６の振動が接触部２３６４を介して左耳の付け根の軟骨の外側に伝達され、これが外耳道口周囲の軟骨を振動させることによって外耳道内壁から発生する気導音が左鼓膜に伝わるとともに、軟骨伝導の一部が軟骨を通じて直接左内耳に伝達される。

[0184] なお、鑑賞眼鏡２３８１は、通常の眼鏡を掛けている人でもその上から装着できるよう構成されており、この場合、右耳用軟骨伝導振動部２３２４および左耳用軟骨伝導振動部２３２６の振動は接触部２３６３および２３６４

を介して直接接触している左右の耳の付け根の軟骨にそれぞれ伝達されるとともに、通常の眼鏡の左右のツルの耳掛け部にもそれぞれ伝達され、この耳掛け部を介して間接的にも耳の付け根の軟骨に伝達される。接触部２３６３および２３６４は裸眼の人が直接、鑑賞眼鏡２３８１を装着する場合にも、通常の眼鏡の上から装着する場合にも耳の付け根の軟骨への好適な軟骨伝導を生じる形状に構成される。これについては後述する。

[0185] ３Ｄテレビ２３０１は、制御部２３３９の制御に基づきステレオオーディオ信号部２３３１から音声信号を発生させ、赤外通信部２３４６はこの音声信号を赤外線２３８５により鑑賞眼鏡２３８１の赤外通信部２３８７に伝達する。鑑賞眼鏡２３８１の制御部２３３９は、受信した音声信号に基づき右オーディオ駆動部２３３５および左オーディオ駆動部２３３６から左右の音声信号を出力させ、右耳用軟骨伝導振動部２３２４および左耳用軟骨伝導振動部２３２６を振動させる。以上の赤外通信部２３８７、制御部２３３９、右オーディオ駆動部２３３５、左オーディオ駆動部２３３６、後述のシャッタ駆動部２３５７、右シャッタ２３５８および左シャッタ２３５９は、電源部２３４８とともに眼鏡主部２３８６に配置されている。

[0186] 一方、３Ｄテレビ２３０１は、制御部２３３９の制御に基づき、ビデオ信号部２３３３のビデオ信号を表示ドライバ２３４１に送り、液晶表示部等からなる３Ｄスクリーン２３０５に３Ｄ画像を表示させる。制御部２３３９は、さらに３Ｄ画像表示と同期して３Ｄシャッタ同期信号部２３５０から同期信号を発生させ、赤外通信部２３４６はこの同期信号を赤外線２３８５により鑑賞眼鏡２３８１の赤外通信部２３８７に伝達する。鑑賞眼鏡２３８１の制御部２３３９は、受信した同期信号に基づいてシャッタ駆動部２３５７を制御し、右シャッタ２３５８および左シャッタ２３５９を交互に開く。これによって、３Ｄスクリーン２３０５に交互に表示される右目用画像２３６０および左目用画像２３６２が同期して右目および左目に入射するようになる。このように、実施例２５では、軟骨伝導振動部駆動用のステレオ音声信号および３Ｄシャッタ同期信号が赤外通信部２３４６および２３８７間の赤外

通信により伝達される。これらの両信号は時分割または合成により並行して送信される。なお、これらの通信は赤外線通信に限るものではなく、他の実施例のように近距離無線通信によってもよい。

[0187] 図３９は、上記実施例２５の要部断面図であり、右ツル部２３８２の断面を、通常の眼鏡を掛けた上から鑑賞眼鏡２３８１を装着した状態において図示するものである。図３９（Ａ）は実施例２５に関する右ツル部２３８２の断面であり、図３９（Ｂ）はその変形例の断面を示す。まず、図３９（Ａ）について説明すると、右ツル部２３８２の下方の耳２８に掛かる部分には、接触部２３６３が設けられている。この接触部２３６３は、耳軟骨と音響インピーダンスが近似する弾性体からなり、右耳用軟骨伝導振動部２３２４はその中に包まれた形で右ツル部２３８２に保持されている。また接触部２３６３の断面は、図３９（Ａ）に明らかなように通常眼鏡のツルの耳掛け部２３００が嵌まり込むための溝が設けられている。これによって、鑑賞眼鏡２３８１の右ツル部２３８２と通常の眼鏡のツルの耳掛け部２３００の確実な接触が図られるとともに、接触部２３６３の弾性により右ツル部２３８２と耳掛け部２３００の接触部分が振動によりビリつくのを防止する。そして図３９（Ａ）の状態において、右耳用軟骨伝導振動部２３２４の振動は接触部２３６３を介して直接接触している右の耳２８の付け根の軟骨の外側１８２８に伝達されるとともに、通常の眼鏡の右のツルの耳掛け部２３００に伝達され、この耳掛け部２３００を介して間接的にも耳２８の付け根の軟骨の外側１８２８に伝達される。

[0188] 一方、裸眼の人が直接、鑑賞眼鏡２３８１を装着する場合には、接触部２３６３全体が直接右の耳２８の付け根の軟骨の外側１８２８に接触し、右耳用軟骨伝導振動部２３２４の振動を伝達する。接触部２３６３の外側は面取りされているので、この場合でも、右ツル部２３８２は違和感なく耳２８に掛けられる。

[0189] 次に、図３９（Ｂ）の変形例では、その断面図から明らかなように、右ツル部２３８２の下方の耳２８に掛かる部分には、図３９（Ａ）と同様にして

接触部２３６３が設けられている。そして図３９（Ａ）と同様にして、接触部２３６３は耳軟骨と音響インピーダンスが近似する弾性体からなり、右耳用軟骨伝導振動部２３２４はその中に包まれた形で右ツル部２３８２に保持されている。図３９（Ｂ）に明らかなように。変形例では接触部２３６３の断面形状が異なっていて溝の代わりに凹斜面が設けられ、これによって、鑑賞眼鏡２３８１の右ツル部２３８２は通常の眼鏡のツルの耳掛け部２３００の外側において耳２８に掛かるようになり両者の確実な接触が図られるとともに、接触部２３６３の弾性により右ツル部２３８２と耳掛け部２３００の接触部分が振動によりビリつくのを防止する。そして図３９（Ｂ）の状態において、右耳用軟骨伝導振動部２３２４の振動は接触部２３６３を介して直接接触している右の耳２８の付け根の軟骨の外側１８２８に伝達されるとともに、通常の眼鏡の右のツルの耳掛け部２３００に伝達され、この耳掛け部２３００を介して間接的にも耳２８の付け根の軟骨の外側１８２８に伝達される。

[0190] 一方、裸眼の人が直接、鑑賞眼鏡２３８１を装着する場合には、接触部２３６３全体が直接右の耳２８の付け根の軟骨の外側１８２８に接触し、右耳用軟骨伝導振動部２３２４の振動を伝達する。接触部２３６３の外側は図３９（Ｂ）の変形例の場合でも面取りされており、鑑賞眼鏡２３８１を直接装着する場合でも、右ツル部２３８２は違和感なく耳２８に掛けられる。図３９（Ｂ）に明らかなように、軟骨伝導では、眼鏡のツルの内側にある顔の骨ではなく、眼鏡のツルの下方または外側の耳軟骨との接触が肝要であり、接触部の形状はこの目的のために決定される。

[0191] 以上のように、実施例２０から実施例２５は、軟骨伝導振動部２３２４の振動が耳の付け根の軟骨の外側に伝達され、これが外耳道口周囲の軟骨を振動させることによって外耳道内壁から発生する気導音が鼓膜に伝わるとともに、軟骨伝導の一部が軟骨を通じて直接右内耳に伝達される。従って、眼鏡を通常の状態で掛けるだけで耳軟骨外側との接触により良好な伝導が得られる。これに対し、従来の骨伝導による場合、眼鏡のツルの内側の部分で耳の

前または後の骨を強く挟み込む必要があり、苦痛を伴うとともに長時間の使用に耐えないものであった。本発明ではこのような問題はなく、通常眼鏡と同様の使用感で快適に音声情報を聞くことができる。

[0192] 以上に説明した各実施例の種々の特徴は個々の実施例に限られるものではなく、適宜他の実施例の特徴と入れ換えたり組合せたりすることができる。例えば、図３４における実施例２１の説明においては、他方のツルの耳掛け部にダミーカバーを被せるものとしているが、図３４の構成を一対用意し、左右のツルの耳掛け部にそれぞれ被せるようにすれば、図３８の実施例２５のようにステレオオーディオ信号を聞くことが可能となる。このとき両者間を無線通信で結ぶことも可能であるが、図３５の実施例２２のようにグラスコード兼用ケーブルで結ぶことも可能である。なお、グラスコードの特徴に関しては、実施例２１において図３４の構成およびダミーカバーの間をグラスコードで連結して紛失を防止するようにしてもよい。また、上記ステレオ化の特徴に関しては、図３６の実施例２３も上記と同様にして構成要素を左右のツルに振り分けず、必要な構成要素を２組用意して左右のツル部にそれぞれは位置するよう構成すれば、映像を３Ｄにするだけでなく図３８の実施例２５のようにステレオオーディオ信号を聞くことも可能となる。このとき、実施例２５を参考にして、左右の構成の一部（例えば、少なくとも制御部や電源）を適宜共通にすることができる。

[0193] 上記の実施例では、携帯電話およびその送受話ユニット、または３Ｄテレビ鑑賞眼鏡を例にとって本発明の効用を説明しているが、本発明の利点はこれに限るものではなく、他の実施においても活用することができる。例えば、上記に説明した本発明の種々の特徴は、補聴器への実施においても有効なものである。

[0194] 以上に説明した各実施例の種々の特徴は個々の実施例に限られるものではなく、その特徴の利点を享受できる限りこれを変形した種々に実施例において実施可能である。例えば、図４０は、図１９における実施例１０の変形例を示す斜視図である。この変形例においても、図１９と同様にして、圧電バ

イモルフ素子等からなる軟骨伝導振動源９２５が軟骨伝導振動源となるとともに、気導によって鼓膜に伝わる音波を発生する受話部の駆動源を兼ねる。但し、図４０の変形例では、軟骨伝導振動源９２５自身が携帯電話９０１の側方に伸びており、その右端２２４および左端２２６を振動させる。従って、図１９と同様にして、そのいずれかをこれを耳珠に接触させることによって軟骨伝導で音を聞くことができる。また、軟骨伝導振動源９２５は右端２２４および左端２２６だけで振動するのではなく全体で振動している。従って、図１９と同様にして、携帯電話９０１の内側上端辺のどこを耳軟骨に接触させても音声情報を伝達することができる。なお、軟骨伝導振動源９２５の前方において、耳軟骨と音響インピーダンスが近似する材料によって作られた軟骨伝導出力部９６３が配置されている点は図１９と同様である。

[0195] また、図３６の実施例２３については、次のような変形例が可能である。すなわち、実施例２３では、送話部１７２３を通常の気導マイクで構成しているが、これに代えて送話部１７２３を骨導マイク（骨導の接触型マイクまたはピックアップ）で構成すれば騒音下で雑音を拾わずに送話者の音声を選択的に拾うことが可能となる。さらに、周囲に迷惑をかけない小声で音声を送話することも可能となる。眼鏡のツルは、一般に、耳の前の骨（頬骨弓または、頬骨弓の上の側頭骨の一部）または耳の後の骨（側頭骨乳様突起）に自然に接触している。したがって、図３６を援用すれば、骨導の接触型マイクで構成した送話部１７２３を眼鏡の左ツル部２１８４における上記のような骨との接触部に配置することにより、骨導で送話者の音声を拾うことが可能となる。また、図３６のようにして、軟骨伝導振動部１８２６と骨導の接触型マイクで構成した送話部１７２３を左右のツル部２１８２及び２１８４に振り分けることにより、軟骨伝導振動部１８２６からの振動を骨導の接触型マイクが拾うことを防止することができる。

[0196] なお、図３６の実施例２３または上記のような変形例において、レンズ部２１８６から３Ｄ表示関連の構成を省略して右レンズ２１１０および左レンズ２１１４のみとした通常の眼鏡構成とすることも可能である。

[0197] 一方、図３８の実施例２５についても、次のような変形例が可能である。すなわち、実施例２５は鑑賞眼鏡２３８１として構成されているので、ステレオオーディオ情報の音源は３Ｄテレビ２３０１にあり、赤外通信部２３８７によって受信した音声信号に基づき右耳用軟骨伝導振動部２３２４および左耳用軟骨伝導振動部２３２６が振動させられる。しかしながら、これに代えて、ステレオオーディオ情報の音源部となるステレオオーディオ信号部およびこれにデータを提供する音声メモリを図３８の眼鏡主部２３８６または右ツル部２３８２および左ツル部２３８４の一方または両者に振り分けて内蔵させるよう構成すれば、本発明を独立した携帯型音楽プレーヤーとして構成することができる。図３８を援用してこのような変形例の構成を理解するには、上記のステレオオーディオ信号部およびこれにデータを提供する音声メモリは制御部２３３９に含まれるものとする。なおこの変形例の場合、３Ｄテレビ２３０１との連携は不要なので、図３８において、眼鏡主部２３８６には右シャッタ２３５８、左シャッタ２３５９およびシャッタ駆動部２３５７に代えて、図３６の実施例２３におけるような通常眼鏡の右レンズおよび左レンズを配置する。

[0198] また、上記のように眼鏡主部２３８６に右レンズおよび左レンズを配して通常眼鏡とした変形例の場合、制御部、オーディオ駆動部、赤外通信部、および電源部等、図３８において眼鏡主部２３８６に配置されている各構成要素については、図３６の実施例２３のように、適宜、右ツル部および左ツル部に振り分け配置することにより眼鏡主部２３８６の大型化を防止するようにしてもよい。なお、変形例における赤外通信部２３８７は、パソコンなどの外部の音源データ保持装置から音源データを入力する等の機能を担う。赤外通信部２３８７はまた、手元のリモコン等により、右耳用軟骨伝導振動部２３２４および左耳用軟骨伝導振動部２３２６による音量調節を行ったり、左右の振動出力のバランスを調節したりするための無線通信部として機能させることができる。さらに、携帯型音楽プレーヤーが携帯電話と連携するときは、携帯電話の音声情報を受信することもできる。また、この場合、携帯

型音楽プレーヤーに気導マイクまたは骨導マイクを設ければ、携帯型音楽プレーヤーを携帯電話の外部送受話装置として機能させることもできる。

[0199] 以上のような眼鏡主部２３８６と右ツル部２３８２および左ツル部２３８４への構成要素の配置の工夫は、上記の変形例に限るものではない。例えば、図３８の実施例２５における鑑賞眼鏡２３８１そのものの場合であっても、制御部２３３９、赤外通信部２３８７、電源部２３４８、右オーディオ駆動部２３３５および左オーディオ駆動部２３３６を右ツル部２３８２および左ツル部２３８４に適宜振り分け配置してもよい。

実施例 26

[0200] 図４１は、本発明の実施の形態に係る実施例２６の斜視図であり、携帯電話として構成される。実施例２６の携帯電話２４０１は、図４０に示す実施例１０の変形例と同様にして、可動部のない一体型のものであり、ＧＵＩ機能を備えた大画面表示部２０５を有するいわゆるスマートフォンとして構成されている。そしてその構造に共通点が多いので、対応する部分には図４０と同一の番号を付し、説明を省略する。なお、実施例１０およびその変形例と同様にして実施例２６でも、「上部」とは分離された上部を意味するものではなく、一体構造の上方の部分を意味するものとする。

[0201] 実施例２６が図４０に示す実施例１０の変形例と異なるのは、軟骨伝導振動源９２５の振動が大画面表示部２０５のタッチパネル機能におけるタッチ操作のフィードバック感触を作る振動源として兼用されている点である。具体的に述べると、軟骨伝導振動源９２５とそれより下部にある構成（大画面表示部２０５）との間には、ビニール系、ウレタン系などの振動隔離材２４６５が設けられており、音響インピーダンスの差等により軟骨伝導による音声信号が大画面表示部２０５等に容易には伝わらないよう構成される。その一方で、大画面表示部２０５をタッチすることでそのタッチパネル機能による何らかの入力が受け付けられた時、これをタッチした指にフィードバックするため、軟骨伝導振動源９２５が可聴域以下の低周波で振動させられる。そしてその振動周波数は振動隔離材２４６５の共振周波数と実質的に一致す

る周波数が選択されているので、軟骨伝導振動源９２５の振動により振動隔離材２４６５が共振し、これが大画面表示部２０５に伝えられる。このように音声領域の振動を防止する振動隔離材２４６５は、フィードバック用低周波振動にとっては振動伝達材として機能する。これによって大画面表示部２０５をタッチしている指に低周波振動が伝わり、タッチ入力が受け付けられたことを知ることができる。なお、タッチ操作自体の衝撃とそれに応答するフィードバック振動が混同されることを防止するため、軟骨伝導振動源９２５はタッチの瞬間から所定の遅延を設け、タッチ衝撃が収まってからフィードバック振動させられる。

[0202] なお、実施例２６では、操作ボタン２４６１が設けられ、大画面表示部２０５のタッチパネル機能をオンオフする操作等に用いられる。また、実施例２６では、図示の単純化のため、図４０に示す実施例１０の変形例に設けられていた軟骨伝導出力部９６３が省略した構成としているが、これを設けることは任意である。

[0203] 図４２は、実施例２６のブロック図であり、同一部分には図４１と同一番号を付して説明を省略する。また、図４２のブロック図の構成は、図８における実施例４のブロック図と共通点が多く、また図９における要部概念ブロック図の構成を援用することができるものなので、図８と共通の構成については同一の番号を付して説明を省略する。

[0204] なお、図４２の大画面表示部２０５には、タッチパネル２４６８、および制御部２４３９に制御されてこのタッチパネル２４６８を駆動するタッチパネルドライバ２４７０が図示されているが、これは実施例２６特有のものではなく、大画面表示部２０５がタッチパネル機能を有する他の実施例と共通であり、他の実施例では煩雑を避けるため図示を省略していただけである。なお、図４２において、軟骨伝導振動源９２５およびタッチパネル２４６８の部分にそれぞれ振動隔離材２４６５を図示しているが、これはブロック図の図示スペースの都合でそのような描写になっているだけであって振動隔離材２４６５は同じものであり、これが分離されて軟骨伝導振動源９２５およ

びタッチパネル２４６８の位置にそれぞれ設けられるという意味ではない。つまり、図４２で示しているのは、軟骨伝導振動源９２５の低周波振動により振動隔離材２４６５が共振し、これがタッチパネル２４６８に伝達されるという趣旨である。

[0205] 図４２に示すように、実施例２６では、振動隔離材２４６５の共振周波数と実質的に一致する周波数の駆動信号を発生する低周波源２４６６が設けられており、制御部２４３９は、タッチパネルドライバ２４７０が指のタッチを感知して入力を受け付けた時、所定の遅延を経て低周波源２４６６からの低周波出力を指示する。位相部調整ミキサー部２４３６は、通話状態において電話機能部４５からの信号に基づいて軟骨伝導振動源９２５を駆動するが、タッチパネル２４６８を操作する非通話操作状態のとき電話機能部４５からの信号を遮断し、その代わりに低周波源２４６６からの信号に基づいて軟骨伝導振動源９２５を駆動する。なお、通話状態においては、位相調整ミキサー部２４３６は低周波源２４６６からの信号を遮断している。

[0206] 実施例２６における図４２の制御部２４３９の機能は、図１０の実施例４のフローチャートを援用できる。そして実施例２６の特徴である軟骨伝導振動源９２５のタッチ操作フィードバック感触振動源への兼用は、図１０のステップＳ４２の詳細機能として理解できる。

[0207] 図４３は、上記のとおり、図１０のステップＳ４２の詳細を示すものであり、フローがスタートすると、まずステップＳ２２２で非通話操作が行われたかどうかチェックする。このステップは、図４の実施例１におけるステップＳ６と同様のものであって、メール操作やインターネット操作、その他諸設定並びにダウンロード済のゲームなど電波を使わない操作等の非通話操作の有無をチェックするものである。そしてこれらの操作があればステップＳ２２４に進んでタッチパネル２４６８が不感状態にあるか否かチェックする。そして不感状態になければステップＳ２２６で軟骨伝導振動源９２５を含む軟骨伝導振動部をオンする。一方、ステップＳ２２４でタッチパネル２４６８が不感状態にあることが検知された場合は、非通話操作が操作ボタン２

４６１によるものであったことを意味するので、ステップＳ２２８に移行し、操作に対応するボタン設定処理を行う。次いでステップＳ２３０で、ボタン操作によりタッチパネル２４６８が有効設定になったかどうかをチェックし、該当すればステップＳ２２６に移行する。なお、ステップＳ２２２で非通話操作が検知されなかった場合、またはステップＳ２３０でタッチパネル２４６８の有効設定が検知されなかった場合はいずれも直ちにフローを終了する。

[0208] ステップＳ２２６で軟骨伝導振動部がオンとなると、フローはステップＳ２３２に進み、位相調整ミキサー部２４３６を制御して電話機能部４５からの出力を絶つとともにステップＳ２３４で低周波源２４６６の出力を軟骨伝導振動源９２５に接続してステップＳ２３６に至る。ステップ２３６ではタッチパネル操作の有無をチェックし、操作があれば、ステップＳ２３８に進んで操作に従った応答処理を行う。そしてステップＳ２４０に進んで所定の遅延時間（例えば０．１秒）をおいて置き、ステップＳ２４２に移行する。ステップＳ２４２では、低周波源２４６６から低周波を所定時間（例えば０．５秒）出力し、操作した指に操作感触をフィードバックしてステップＳ２４４に進む。

[0209] ステップＳ２４４では、最後のタッチパネル操作後の所定時間（例えば３秒）以上タッチパネル２４６８が無操作状態となったかどうかチェックし、該当しなければステップＳ２３６に戻る。以下、所定時間内にタッチパネル２４６８の操作が続く限りステップＳ２３６からステップＳ２４４を繰り返してタッチパネル入力および軟骨伝導振動源９２５による操作感触フィードバックを継続する。

[0210] 一方、ステップＳ２４４で所定時間以上タッチパネル２４６８が無操作状態となったことが検知されると、ステップＳ２４６に移行して軟骨伝導振動部をオフし、さらに ステップＳ２４８で位相調整ミキサー部２４３６を制御して電話機能部４５からの出力を軟骨伝導振動源９２５に接続するとともにステップＳ２５０で低周波源２４６６の出力を絶ち、ひとまずフローを終

了する。以下、図１０に従って、フローが実行され、図１０のステップＳ４４で通話が検知されなければ直ちにステップＳ３４に移行し、さらに主電源がオフでなければフローがステップＳ４２に戻るので図４３のフローが再開する。従って、タッチパネルの操作中に所定時間が経過してステップ２４４から図４３のフローが終了したとしても再度速やかにステップ２３６に至り、タッチパネル入力および軟骨伝導振動源９２５による操作感触フィードバックを継続することができる。

[0211] 本発明の実施は上記の実施例に限るものではなく、種々の変形が可能である。例えば、実施例２６における振動隔離材２４６５は、共振周波数の振動を伝えるバンドパスフィルタ的な機能を有する材質に限らず、音声信号領域にある電話機能部４５からの所定周波数以上の振動を遮断するとともにこれより低い周波数領域にあるタッチ操作フィードバック用の低周波源２４６６の振動を伝達するローパスフィルタの機能を有する材質であってもよい。

実施例 27

[0212] 次に、実施例２６における図４１から図４３を援用して、本発明の実施例２７について説明する。なお、この場合、図４２における「タッチパネル２４６８」は「モーションセンサ２４６８」に、「タッチパネルドライバ２４７０」は、「モーションセンサドライバ２４７０」に、それぞれ読み替えるものとする。実施例２７は、実施例２６のように、軟骨伝導振動源９２５を大画面表示部２０５のＧＵＩ機能におけるタッチ操作に兼用する場合において、これをタッチ感触のフィードバック用の低周波出力素子として利用するだけでなく、携帯電話２４０１へのタッチを検知する衝撃入力素子としても利用するよう構成したものである。この目的のため、実施例２７においては、軟骨伝導振動源９２５を圧電バイモルフ素子で構成する。圧電バイモルフ素子を衝撃入力素子として兼用するための具体的構成は、図９で説明した実施例４のブロック図、および図３１で説明した実施例１８のフローチャートを援用して構成することができる。

[0213] より具体的に説明すると、実施例２７における大画面表示部２０５のＧＵ

Ｉ機能は接触型のタッチパネルではなく、上記のように大画面表示部２０５近傍の指の動きを非接触で検知するモーションセンサ２４６８を利用して構成される。そして、非接触で選択した機能の決定のための指のタッチ（マウス等の「クリック」に相当）を検知する衝撃センサとして圧電バイモルフ素子から成る軟骨伝導振動源９２５の衝撃検知機能が利用される。より具体的に述べると、例えば大画面表示部２０５上でのスクロールやアイコンの選択を非接触の指の動きの検知で行うとともに、「クリック」操作に該当する携帯電話２４０１へのタッチ衝撃を圧電バイモルフ素子の兼用により検知することで操作の「決定」または「エンター」を行う。なお、このときのタッチは大画面表示部２０５上ではなく、携帯電話外壁の任意の場所でよいので、大画面表示部２０５に指紋を残さず「クリック」操作を行うことができる。

[0214] なお、図４１を援用する実施例２７における振動隔離材２４６５は、音声信号領域にある電話機能部４５からの振動を遮断するとともに、伝達可能なバンドパスフィルタ領域またはローパスフィルタ領域における衝撃振動成分を圧電バイモルフからなる軟骨伝導振動源９２５に伝達する。軟骨伝導振動源９２５が指のタッチ衝撃を検知したあと、所定の遅延時間を置いて低周波源２４６６から低周波を発生させて軟骨伝導振動源９２５を振動させ、タッチした指にフィードバックを行う点は実施例２６と共通である。そして、この場合は圧電バイモルフ素子を入力素子としての機能と出力素子としての機能に切り換える必要があるが、この切り換えは上記の遅延時間を利用して行われる。

[0215] 本発明の実施は上記の実施例に限るものではなく、種々の変形が可能である。例えば、実施例２７のような非接触型のモーションセンサにおけるクリック衝撃の検知には、圧電バイモルフ素子の衝撃検知機能に代えて図４２における加速度センサ４９を利用してもよい。また、加速度センサ４９の機能と圧電バイモルフ素子の衝撃検知機能の両者を適宜組み合わせて併用してもよい。

[0216] また、実施例２６および実施例２７における軟骨伝導振動源９２５の低周

波振動源としての兼用の特徴は、指へのタッチ感触フィードバックを目的とするものに限らず、携帯電話２４０１への着信を無音で通知するバイブレータへの兼用を目的とすることも可能である。この場合、当然ながら、軟骨伝導振動源９２５への低周波源２４６６の振動信号導入はタッチ検知ではなく、着信信号に応答して行われ、その際には遅延は必要でなく、振動信号の導入は比較的長時間（例えば２秒）断続的に（例えば０．５秒の振動停止期間を挟んで）繰り返される。

[0217] 以上の各実施例に示した種々の特徴は、必ずしも個々の実施例に特有のものではなく、それぞれの実施例の特徴は、その利点が活用可能な限り、適宜、他の実施例の特徴と組み合わせたり、組み替えたりすることが可能である。例えば、実施例２６または実施例２７のような特徴を備えた携帯電話のための外部送受話ユニットとして、上記に図３８の実施例２５の変形例として説明した眼鏡型のステレオの携帯型音楽プレーヤーを組み合わせることが可能である。この場合、音楽プレーヤーに内蔵する音源からのステレオ再生を楽しめるとともに、携帯電話の音源からオーディオ信号を受信してステレオ再生を楽しむことができる。そして、眼鏡型携帯型音楽プレーヤーに内蔵される気導マイクまたは骨導マイクによりフリーハンドで携帯電話による通話を行うことができる。

実施例 28

[0218] 図４４は、本発明の実施の形態に係る実施例２８に関するものであり、図４４（Ａ）はその上端側の一部を示す斜視図であるとともに、図４４（Ｂ）は、図４４（Ａ）のＢ－Ｂ断面を示す断面図である。実施例２８は、携帯電話２５０１として構成され、図７に示す実施例４と同様にして、軟骨伝導振動源２５２５の振動が振動伝導体２５２７に伝わり、その両端部がそれぞれ右耳珠または左耳珠に接触することにより軟骨伝導により音を聴取できるようになっている。なお、図４４の実施例２８においても、「上部」とは分離された上部を意味するものではなく、一体構造の上方の部分を意味するものとする。

[0219] 図４４の実施例２８が図７に示す実施例４と異なるのは、軟骨伝導振動源２５２５と振動伝導体２５２７を携帯電話２５０１に保持するための保持構造である。軟骨伝導振動源２５２５に音声信号を入力するための構成等は実施例１から実施例２７に準じたものを適宜採用することができるので、図示と説明を省略する。実施例２８の軟骨伝導振動源２５２５は圧電バイモルフ素子として構成される（以下、「圧電バイモルフ素子２５２５」と称する）が、図４４（Ｂ）のように、圧電バイモルフ素子２５２５は、金属板２５９７の両側にそれぞれ圧電セラミックス板２５９８、２５９９が貼り合わされ、その周囲を樹脂で固めた構造となっている。そしてその構造上、図４４（Ｂ）に示すＹ－Ｙ’方向に振動する。従って圧電バイモルフ素子２５２５の樹脂表面ではＹ－Ｙ’方向の振動成分が大きく、Ｘ－Ｘ’方向の振動成分が小さくなっている。

[0220] 上記のような圧電バイモルフ素子２５２５の構造を前提とし、実施例２８の保持構造では、図４４（Ｂ）の断面図からわかるように、保持体２５１６により振動成分の小さい、Ｘ－Ｘ’方向から圧電バイモルフ素子２５２５を挟むようにしている。なお、保持体２５１６と圧電バイモルフ素子２５２５の間は接着剤により接合されており、保持体２５１６は携帯電話２５０１に剛体的に結合されている。一方、圧電バイモルフ素子２５２５のＹ－Ｙ’方向については、図４４（Ｂ）では右側となる内面側と保持体２５１６の間にはギャップ２５０４が設けられ、圧電バイモルフ素子２５２５におけるＹ－Ｙ’方向の自由振動を許すとともに振動成分が保持体２５１６に伝わりにくいようにしている。また、圧電バイモルフ素子２５２５のＹ－Ｙ’方向における図４４（Ｂ）では左側となる外面側には振動伝導体２５２７が剛体的に接着剤で接合されている。そして、携帯電話２５０１は、振動伝導体２５２７を露出させるための開口部２５０１ａを有している。そして、振動伝導体２５２７と保持体２５１６および携帯電話２５０１の開口部２５０１ａとの間はビニール系、ウレタン系などの弾性体からなる振動隔離材２５６５で埋められ、振動伝導体２５２７のＹ－Ｙ’方向の自由振動を許すとともに圧電

バイモルフ素子２５２５の振動成分が保持体２５１６および携帯電話２５０１に伝わりにくいようにしている。なお、上記において、ギャップ２５０４についても、振動隔離材２５６５と同様の弾性体で埋めるよう構成してもよい。

[0221] 以上のような保持構造により、携帯電話２５０１を持つ手の力が剛体的に振動伝導体２５２７に加わることになり、右耳珠または左耳珠への接触およびその圧力を容易にコントロールすることができる。また、振動伝導体２５２７のＹ－Ｙ’方向の自由振動を許す構造となっているので、振動伝導体２５２７が効率よく振動してその振動が耳軟骨に伝わるとともに、振動伝導体２５２７の振動が携帯電話２５０１に伝わって不要な気導を生ずるのを効果的に防止することができる。

[0222] 図４５は、図４４の実施例２８の変形例に関する断面図である。図４５（Ａ）は第１変形例の断面図であって、図４４（Ｂ）に準じて図示し、共通部分には共通の番号を付している。同様にして、図４５（Ｂ）には第２変形例の断面図を示す。図４５（Ａ）に示す第１変形例では、保持体２５１６と圧電バイモルフ素子２５２５との間全体にギャップ２５０４を広げ、両者の間にＸ－Ｘ’方向から圧電バイモルフ素子２５２５を挟むための保持補助部２５０６を設けたものである。保持補助部２５０６は保持体２５１６と圧電バイモルフ素子２５２５の両者または少なくも一方と音響インピーダンスの異なる剛体の材質を選択する。なお、保持補助部２５０６は、保持力の上で問題がなければ、弾性体としてもよい。また、保持補助部２５０６は、圧電バイモルフ素子２５２５におけるＹ－Ｙ’方向の振動表面を避けて中央部に配置する構成としているので、保持体２５１６の一部として同一材料で一体成型しても、図４４（Ｂ）と比較して圧電バイモルフ素子２５２５におけるＹ－Ｙ’方向の振動を許しかつ携帯電話２５０１への振動伝達を少なくする効果が大きい。

[0223] 図４５（Ｂ）の第２変形例でも、保持体２５１６と圧電バイモルフ素子２５２５との間全体にギャップ２５０４を広げた構成をとるが、Ｘ－Ｘ’方向

から圧電バイモルフ素子２５２５を挟むためには圧電バイモルフ素子２５２５の中央部要所に複数設けられるネジ２５０８が用いられる。このネジ２５０８は、その鋭利な先端が圧電バイモルフ素子２５２５の表面に若干食い込むよう螺合され、圧電バイモルフ素子２５２５の保持を確実とする。

[0224] 図４６は、図４４の実施例２８のさらに他の変形例に関する断面図である。図４６（Ａ）は第３変形例の断面図であって、図４５と同様、図４４（Ｂ）に準じて図示し、共通部分には共通の番号を付している。同様にして、図４６（Ｂ）には第４変形例の断面図を示す。図４６（Ａ）に示す第３変形例では、圧電バイモルフ素子２５２５の表面に凹部２５８０が形成されるよう樹脂が成型されており、これに対応する凸部が保持体２５１６に一体成型されている。これらの凹凸部のかみ合いによって保持体２５１６による圧電バイモルフ素子２５２５の保持を確実とする。なお組み立てに際しては、保持体２５１６の若干の弾性を利用して圧電バイモルフ素子２５２５を嵌め込むようにしてもよいし、保持体２５１６を二体に分割して構成し、圧電バイモルフ素子２５２５を挟んだあとこれらを一体にネジ止めするよう構成してもよい。

[0225] 図４６（Ｂ）に示す第４変形例では、圧電バイモルフ素子２５２５の表面に凸部２５９０が形成されるよう樹脂が成型されており、これに対応する凹部が保持体２５１６に一体成型されている。そして、図４６（Ａ）と同様にこれらの凹凸部のかみ合いによって保持体２５１６による圧電バイモルフ素子２５２５の保持を確実とする。なお組み立てに際しては、図４６（Ａ）と同様にして保持体２５１６の若干の弾性を利用して圧電バイモルフ素子２５２５を嵌め込むか、保持体２５１６を二体に分割して構成し、圧電バイモルフ素子２５２５を挟んだあとこれらを一体にネジ止めするよう構成する。

実施例 29

[0226] 図４７は、本発明の実施の形態に係る実施例２９に関するものであり、図４７（Ａ）はその上端側の一部を示す斜視図であるとともに、図４７（Ｂ）は、その変形例における上端側の一部を示す斜視図である。実施例２９は、

図４４における実施例２８とほぼ同様の保持構造を有するものであるが、右耳珠または左耳珠に接触する振動伝導体を携帯電話２５０１の外壁に設けられた開口２５０１ｂおよび２５０１ｃから携帯電話表面に露出させる構成が異なるものである。従って、図４４と共通する部分には同一の番号を付して説明を省略する。以下、図４４の実施例２８との相違点についてのみ説明する。

[0227] 図４４の実施例２８では、振動伝導体２５２７が携帯電話２５０１の上端部全体に帯状に露出しており、その両端部がそれぞれ右耳珠または左耳珠に接触するとともに、耳軟骨に広い面積で接触することも可能なように構成されている。これに対し、図４７（Ａ）の実施例２９では、振動伝導体が右耳用振動伝導体２５２４および左耳用振動伝導体２５２６に分離されて圧電バイモルフ素子２５２５の両端にそれぞれ接着される構成となっている。そして、分離された右耳用振動伝導体２５２４および左耳用振動伝導体２５２６の部分のみがそれぞれ携帯電話２５０１の上端の両角部の開口部２５０１ｂおよび２５０１ｃからそれぞれ露出するようになっている。このため、右耳用振動伝導体２５２４および左耳用振動伝導体２５２６と携帯電話２５０１の間を埋めるための振動隔離材２５６５も、それぞれ分離して設けられている。

[0228] 一方、図４７（Ｂ）に示した実施例２９の変形例では、左耳用振動伝導体２５２６のみが圧電バイモルフ素子２５２５に接着される構成となっている。そして、この左耳用振動伝導体２５２６の部分のみが携帯電話２５０１の上端の角部の開口部２５０１ｂから露出するようになっている。また、左耳用振動伝導体２５２６と携帯電話２５０１の間を埋めるための振動隔離材２５６５は、携帯電話２５０１の左側角部のみに設けられている。なお、図４７（Ｂ）に示した実施例２９の変形例は、図４７（Ａ）の構成を簡略化して左耳専用に構成したものであるが、振動伝導体を右角部に設けた開口部から露出するよう構成して右耳専用の携帯電話として構成することも可能である。なお、図４７（Ｂ）に示した実施例２９の変形例のさらなる変形として、

圧電バイモルフ素子の表面を携帯電話外面に適した形状に整形できる場合は、振動伝導体を介さず、圧電バイモルフ素子を開口部から直接露出させることも可能である。このような変形は図４７（Ａ）に示した実施例２９および図４４に示した実施例２８においても可能である。

実施例 30

[0229] 図４８は、本発明の実施の形態に係る実施例３０に関するものであり、図４８（Ａ）はその上端側の一部を示す斜視図であるとともに、図４８（Ｂ）は、図４８（Ａ）のＢ－Ｂ断面を示す断面図である。実施例３０は、携帯電話２６０１として構成され、図２４に示す実施例１３や図２５に示す実施例１４と同様にして、軟骨伝導用振動部を携帯電話側面に配置するものである。また、図４８の実施例３０は、図４４の実施例２８と同様にして圧電バイモルフ素子における耳軟骨伝導のための振動を許しかつ携帯電話への振動伝達を少なくするための保持構造を特徴としているので、実施例２８と共通する部分には同一番号を付して説明を省略する。軟骨伝導振動源２５２５に音声信号を入力するための構成等の図示と説明を省略する点についても実施例２８と同様である。

[0230] 図４８の実施例３０では、圧電バイモルフ素子２５２５が携帯電話側面に嵌め込まれる構造をとるが、図４８（Ｂ）に示すように嵌め込み部の奥が湾曲しており、この結果、圧電バイモルフ素子２５２５の稜線部２５２５ａが携帯電話２６０１の湾曲部内面と接触することになる。これの接触によって、圧電バイモルフ素子２５２５が嵌め込みの奥行き方向に位置決めされ、圧電バイモルフ素子２５２５の押し込み方向に対する保持力が強化されることになる。また、上記のような接触構造によって圧電バイモルフ素子２５２５のＹ－Ｙ’方向については三日月上のギャップ２６０４が生じ、自由振動が許可される。なお、実施例３０でも、圧電バイモルフ素子２５２５の基本的な保持は、Ｘ－Ｘ’方向から行われる。図４８では簡単のため携帯電話２６０１の一体構造の一部がその保持構造となるよう図示しているが、実施例２８および実施例２９の保持体２５１６のような構造を採用し、これを携帯電

話２６０１に固着するよう構成してもよい。その他の構造は、図４４に準じて理解されるので説明を省略する。なお、図４５および図４６に示した種々の変形例は図４８の実施例３０にも適用可能である。

実施例 31

[0231] 図４９は、本発明の実施の形態に係る実施例３１に関するものであり、図４９（Ａ）はその上端側の一部を示す縦断面図である。また、図４９（Ｂ）は、同一部分の横断面図であり、図４８（Ｂ）と同様にして理解されるものである。実施例３１は、携帯電話２７０１として構成され、図４８に示す実施例３０と同様にして、軟骨伝導用振動部を携帯電話側面に配置するものである。また、その特徴は、圧電バイモルフ素子における耳軟骨伝導のための振動を許しかつ携帯電話への振動伝達を少なくするための保持構造にあるので、図４８の実施例３０と共通する部分には同一番号を付して説明を省略する。軟骨伝導振動源２５２５に音声信号を入力するための構成等の図示と説明を省略する点についても実施例３０と同様である。

[0232] 図４９の実施例３１が、図４８の実施例３０と異なるのは圧電バイモルフ素子２５２５の保持構造にある。圧電バイモルフ素子２５２５は、実施例３０と同様にして携帯電話２７０１の側面の溝に嵌め込まれる構造をとるが、図４９（Ａ）の縦断面図および図４９（Ｂ）の横断面図に明らかなように、溝の内面は、凹凸面２７９４となっており、この結果、圧電バイモルフ素子２５２５は凹凸面２７９４の多数の頂部で保持されるとともに、両者間には多数のギャップ２７０４が生じることとなる。図４９でも、簡単のため携帯電話２７０１の一体構造の一部がその保持構造となるよう図示しているが、実施例２８および実施例２９の保持体２５１６のような構造を採用し、これを携帯電話２７０１に固着するよう構成してもよい。これは、後述する変形例でも同様である。

[0233] 図５０は、実施例３１の変形例を示す縦断面図であり、図４９（Ａ）に準じて理解されるものである。図５０（Ａ）は第１変形例であり、圧電バイモルフ素子２５２５の耳軟骨に当たる側に、振動伝導体２７２７（シリコン、

ウレタンなど）を設けたものである。また、図５０（Ｂ）は第２変形例であり、圧電バイモルフ素子２５２５と携帯電話２７０１の間に振動隔離材２７６５を介在させ、この振動隔離材２７６５が圧電バイモルフ素子２５２５と当たる面を凹凸面２７９５としたものである。なお、図５０（Ａ）の第１変形例における振動伝導体２７２７および図５０（Ｂ）の第２変形例における振動隔離材２７６５を併用した変形例も可能である。

実施例 32

[0234] 図５１は、本発明の実施の形態に係る実施例３２の斜視図である。実施例３２は、例えば図４７（Ａ）に示した実施例２９の携帯電話２５０１に用いるのに適した圧電バイモルフ素子２５２５として構成されている。図５１（Ａ）は実施例３２の圧電バイモルフ素子２５２５の外観斜視図であり、図５１（Ｂ）はその透視斜視図である。なお、図５１では、図示の都合上、圧電バイモルフ素子２５２５を図４７（Ａ）の状態から９０度回転させ、Ｙ－Ｙ’方向が上下となるよう作図している。

[0235] 図４７（Ａ）の実施例２９の保持体２５１６は、図４４の実施例２８と同様にして、図４４（Ｂ）に示すＸ－Ｘ’方向から圧電バイモルフ素子２５２５を挟み、Ｙ－Ｙ’方向の自由振動を許すとともに振動成分が保持体２５１６に伝わりにくいようにしている。さらに保持体２５１６は右耳用振動伝導体２５２４および左耳用振動伝導体２５２６が両端にそれぞれ接着される圧電バイモルフ素子２５２５の中央部分を挟むよう構成される。

[0236] 図５１に示す圧電バイモルフ素子２５２５は、上記のようにしてＸ－Ｘ’方向から圧電バイモルフ素子２５２５の中央部を保持するのを可能する構成となっている。具体的には、図５１（Ａ）に示すように、実施例３２の圧電バイモルフ素子２５２５は、駆動信号を入力するための電極２５９７ａおよび２５９８ａが圧電バイモルフ素子２５２５の中央部分に位置するよう構成している。これによって、圧電バイモルフ素子２５２５の両端部分は配線接続から開放され、自由振動が可能となる。さらに電極２５９７ａおよび２５９８ａの突出方向は、振動方向のＹ－Ｙ’方向に沿った方向となるよう構成

される。これによって、電極２５９７ａおよび２５９８ａを中央部分に配置するにもかかわらず、Ｘ－Ｘ’方向から圧電バイモルフ素子２５２５の中央部分を挟む際に、電極２５９７ａ及び２５９８ａが邪魔にならず、保持体２５１６を特別な構成とする必要がなくなる。

[0237] 上記のような電極配置を可能にするため、図５１（Ｂ）に示すように圧電バイモルフ素子２５２５は、金属板２５９７の中央部から導出される電極２５９７ａが上方に９０度屈曲させられるとともに、圧電セラミックス板２５９８および２５９９からそれぞれ導出されて一つに接続された電極２５９８ａも上方に９０度屈曲させられて、それぞれ樹脂の上面から突出するよう構成される。これによって、電極がＸ－Ｘ’方向に突出することがなく、圧電バイモルフ素子２５２５の中央部分をＸ－Ｘ’方向から容易に挟んで支持することができる。

[0238] なお、図５１の変形として、金属板２５９７の中央部から導出される電極２５９７ａおよび圧電セラミックス板２５９８及び２５９９の中央部から導出される電極２５９８ａをそれぞれ樹脂の側面から突出するよう構成することも可能である。この場合、圧電バイモルフ素子２５２５の中央部分をＸ－Ｘ’方向から挟んで支持するためには、保持体２５１６が電極と干渉する部分を避ける空隙を設けて信号ラインを接続するか、または、保持体２５１６内側にソケット構造を設けて電極と接続する。この場合も、保持体２５１６を特別な構成とする必要はあるが、電極２５９７ａ及び２５９８ａが中央部に設けられていることには変わりがないので、圧電バイモルフ素子２５２５の両端部分を配線接続から開放して自由振動を可能とする利点は享受できる。

実施例 33

[0239] 図５２は、本発明の実施の形態に係る実施例３３に関するものであり携帯電話２８０１として構成されている。図５２（Ａ）はその上端側の一部を裏側から見た透視斜視図であるとともに、図５２（Ｂ）は、その変形例における上端側の一部を反対側の側面から見た透視斜視図である。図５２（Ａ）に

示す実施例３３は、図４７（Ａ）における実施例２９とほぼ同様の保持構造を有するものであるが、耳軟骨に接する一対の振動伝導体２８２４および２８２６を携帯電話表面に露出させる構成が異なる。

[0240] 具体的に説明すると、図４７の実施例２９にあっては、振動伝導体２５２４および２５２６が携帯電話２５０１の上部角に直接露出している。これに対し、図５２の実施例３３では、角部２８０１ｄおよび２８０１ｅは携帯電話２８０１自体の充分な強度をもつ外壁の一部となっており、振動伝導体２８２４および２８２６はそれぞれこれらにガードされる形で携帯電話２８０１の表示面側に露出している。この露出状態およびその意義の詳細は後述する。その他の構成は、図４７の実施例２９と共通なので、図５２では共通する部分には同一の番号を付して説明を省略する。なお、実施例３３は、実施例３２に示した圧電バイモルフ素子２５２５の実装例ともなっており、電極２５９７ａおよび２５９８ａの位置を併せて図示している。

[0241] 図５２（Ｂ）における実施例３３の変形例は、図５２（Ａ）において説明した振動部ユニットと同じ構成を、図４８の実施例３０や図４９の実施例３１におけるように携帯電話２８０１の側面を振動させるよう取り付けたものである。図５２（Ｂ）における実施例３３の変形例においても、一対の振動伝導体のうち上側の振動伝導体２８２４は、充分な強度を持つ携帯電話２８０１の角部２８０１ｄにガードされ、携帯電話２８１０の側面に露出している。なお、下側の振動伝導体２８２６は、元々角部には位置していないので自然にガードされている。

[0242] 図５３は、図５２の実施例３３およびその変形例をそれぞれ正面から見た外観斜視図であり、それぞれ、図５３（Ａ）は実施例３３のもの、図５３（Ｂ）はその変形例のものである。図５３においても、図４１の実施例２６等と共通する構成が多いので、共通する部分には同一の番号を付して説明を省略する。

[0243] 図５３（Ａ）から明らかなように、一対の振動伝導体２８２４および２８２６はそれぞれ携帯電話２８０１の角部２８０１ｄおよび２８０１ｅにガー

ドされる形で携帯電話２８０１の大画面表示部２０５の面に露出している。なお、図４７の実施例２９と同様にして、図５３（Ａ）の実施例３３においても一対の振動伝導体２８２４および２８２６と携帯電話２８０１の間はそれぞれ振動隔離材２８６５で埋められている。

[0244] ここで、図５２および図５３に示した上記の実施例３３の構成の意義について説明する。携帯電話２８０１の角部２８０１ｄおよび２８０１ｅは、耳珠等の耳軟骨に当てるのに好適な部位であるが、同時に、落下などの際、直接衝撃が加わりやすい部位でもある。従って、例えば図４７の実施例２９のような構成をとる場合、振動伝導体２５２４および２５２６、並びにこれらが接着される圧電バイモルフ素子２５２５、さらにはその保持体２５１６等の振動部ユニットは衝突に強い構成とする必要がある。これに対し、図５２および図５３に示した実施例３３の構成によれば、振動伝導体２５２４および２５２６が携帯電話２８０１本来の角部２８０１ｄおよび２８０１ｅによってガードされているので、実施例２９の場合に比べ、衝撃対策が簡易化される。

[0245] 図５３（Ｂ）の変形例においても、図から明らかなように、一対の振動伝導体のうち上側の振動伝導体２８２４は、携帯電話２８０１の角部２８０１ｄにガードされ、携帯電話２８０１の側面に露出している。また、下側の振動伝導体２８２６は、直接衝撃が加わりにくい側面に位置している。なお、図５３（Ａ）の場合と同様、一対の振動伝導体２８２４および２８２６と携帯電話２８０１の間はそれぞれ振動隔離材２８６５で埋められている。

[0246] 図５２（Ｂ）および図５３（Ｂ）に示した実施例３３の変形例のように振動伝導体２８２４および２８２６が側面の二箇所（内、一箇所は上部角２８０１の近傍）に設けた場合、両者を縦方向において耳軟骨の二箇所に当てることが可能となる。この場合、振動伝導体２８２４と振動伝導体２８２６との間隔を２ｃｍから５ｃｍ程度としておくと、下側の振動伝導体２８２６は耳珠に当てたとき上側の振動伝導体２８２４も耳軟骨に当てることが可能となる。もちろん、上側の振動伝導体２８２４を耳珠に当てて聴くような使い

方をすることは任意である。同様にして、図５２（Ａ）および図５３（Ａ）に示した実施例３３の場合も、振動伝導体２８２４および２８２６の両者を横方向において耳軟骨の二箇所に当てることも可能である。また、図４７の実施例２９のように、振動伝導体２８２４を右耳珠当接用、振動伝導体２８２６を右耳珠当接用として使い分けることも任意である。

[0247] いずれにしても、耳軟骨への二箇所当接は、同時振動している振動伝導体２８２４および２８２６のエネルギーをともに耳軟骨へ導入できるので、エネルギー上は伝達効率が良い。一方、耳栓骨導効果を得るべく、耳珠に携帯電話２８０１を強く押し当てる場合は、角部にある振動伝導体を一つだけ耳珠に当てるほうが容易に耳珠を押して耳を塞ぐことができる。

実施例 34

[0248] 図５４は、本発明の実施の形態に係る実施例３４に関する透視斜視図であり携帯電話２９０１として構成されている。実施例３４は、図４８の実施例３０や図４９の実施例３１におけるように携帯電話２９０１の側面を振動させるよう構成したものであるが、右手持ちで使用した場合および左手持ちで使用した場合のいずれでも対応できるよう、両側面が振動可能となっている。換言すれば、図５４の実施例３４は、図５２（Ａ）の実施例３３における一対の振動伝導体２８２４および２８２６を側面配置用の一対の振動伝導体２９２４および２９２６に置き換えたものであり、振動伝導体２９２４および２９２６は側面の広範囲で耳軟骨との接触が図れるよう、縦長の形状となっている。圧電バイモルフ素子２５２５の保持構造は、図５２（Ａ）の実施例３３と共通であるが煩雑を避けるため詳細図示を省略する。

[0249] 実施例３４においては、振動伝導体２９２４および２９２６の色を携帯電話２９０１の外壁の色と異なるようにし、側面から音を聴くよう構成されていることおよびその際に耳を当てる部分が使用者にわかるよう構成してもよい。一方、側面から音を聴くよう構成されていることおよびその際に耳を当てる部分が使用者に周知されている場合には、振動伝導体２９２４および２９２６の色を携帯電話２９０１の外壁の色と同色とするか、さらには携帯電

話２９０１の外壁との境目がわからないような表面処理を施すデザインとしてもよい。実施例３４のその他の構成は、例えば図４１の実施例２６と共通なので、共通する部分に同一の番号を付して説明を省略する。

実施例 35

[0250] 図５５は、本発明の実施の形態に係る実施例３５に関する透視斜視図であり携帯電話３００１として構成されている。実施例３５も、図５４の実施例３４と同様にして、携帯電話３００１の両側面を広範囲に渡って振動させるよう構成したものである。但し、図５４の実施例３４とは異なり、両側面がそれぞれ独立に制御可能なよう、一対の圧電バイモルフ素子３０２４および３０２６を縦長姿勢で配している。従って、図１から図６に説明した実施例１から実施例３と同様にして、使用される一方の圧電バイモルフ素子のみを自動的に振動させることが可能となる。圧電バイモルフ素子３０２４および３０２６の保持については、図４４から図５２等で説明した各実施例の保持構造を適宜採用することができるので、煩雑を避けるため詳細図示を省略する。

[0251] 実施例３５においても、圧電バイモルフ素子３０２４および３０２６を側面に配置する際、図４８の実施例３０における振動伝導体２５２７のような材質で圧電バイモルフ素子３０２４および３０２６を覆い、この振動伝導体の色を携帯電話３００１の外壁の色と異なるようにして、側面から音を聴くよう構成されていることおよびその際に耳を当てる部分が使用者にわかるよう構成してもよい。一方、実施例３５と同様、側面から音を聴くよう構成されていることおよびその際に耳を当てる部分が使用者に周知されている場合には、振動伝導体の色を携帯電話３００１の外壁の色と同色とするか、さらには携帯電話３００１の外壁における他の側面部分との境目がわからないような表面処理を施すデザインとしてもよい。実施例３５のその他の構成は、例えば図４１の実施例２６と共通なので、共通する部分に同一の番号を付して説明を省略する。

実施例 36

[0252] 図５６は、本発明の実施の形態に係る実施例３６に関する透視斜視図であり携帯電話３１０１および携帯電話３２０１として構成されている。図５６の実施例３６は、図５５の実施例３５とほぼ共通の構成であるが、携帯電話を、図５６（Ａ）に示す左手持ち用携帯電話３１０１および図５６（Ｂ）に示す右手持ち用携帯電話３２０１としていずれか一方を選択可能に市場に提供するよう構成したものである。つまり、図５６（Ａ）の左手持ち用携帯電話３１０１では、左耳軟骨に当てるための圧電バイモルフ素子３０２４が、図５６（Ｂ）に示す右手持ち用携帯電話３２０１では、左耳軟骨に当てるための圧電バイモルフ素子３０２６が設けられている。また、片側使用に限られることから、マイク等の送話部についても、図５６（Ａ）の左手持ち用携帯電話３１０１では、左側面下方に送話部（マイク）１２２３が、図５６（Ｂ）の右手持ち用携帯電話３２０１では、右側面下方に送話部（マイク）１１２３が、それぞれ設けられている。なお、これらの送話部（マイク）１１２３または１２２３は、実施例１２または実施例１３と同様にして、大画面表示部２０５を観察しながらのテレビ電話の際には、送話部（マイク）１１２３及び１２２３の切換えが行われ、大画面表示部２０５を観察中の使用者によって発音される音声を拾うことができる。

[0253] 図５６の実施例３６では、上記のように受話および送話に関する圧電バイモルフ素子やマイク等のオーディオ関連の構成が携帯電話側面にまとめられるとともに、大画面表示部２０５等のビジュアル関連の構成が携帯電話正面にまとめられるので、携帯電話３１０１または３２０１を耳等の顔に当てるときは側面を使用し、携帯電話３１０１または３２０１を目で眺める時は正面を使用するごとく、９０度をなす携帯電話３１０１または３２０１の２面を使い分けることができ、携帯電話３１０１または３２０１の正面が顔について大画面表示部２０５等が汚れるのを防止することができる。

[0254] 図５６の実施例３６では、圧電バイモルフ素子３０２４または３０２６を配置しない反対側の側面は主に携帯電話保持のために利用されるので、手で保持するのに自然なよう、側面をザラザラした感触の材質３１０１ｆまたは

３２０１ｆで覆い、保持を容易にするとともに、耳に当てる側がどちらなのかを明示することができる。なお、実施例３６にあっても、実施例３５と同様にして、圧電バイモルフ素子３０２４または３０２６を覆う振動伝導体の色を携帯電話３１０１または３２０１の外壁の色と異なるよう構成してもよい。また、実施例３６において反対側の側面を上記のようにザラザラした感触の材質３１０１ｆまたは３２０１ｆで覆った場合は、音を聴く側の側面が識別できるので振動伝導体の色を携帯電話３１０１または３２０１の外壁の色と同色とするか、さらには携帯電話３１０１または３２０１の外壁における他の側面部分との境目がわからないような表面処理を施すデザインとしてもよい。実施例３５のその他の構成は、例えば図４１の実施例２６と共通なので、共通する部分に同一の番号を付して説明を省略する。

[0255] なお、実施例３６における「右手持ち用」および「左手持ち用」は、例えば図５６（Ａ）の携帯電話３１０１を左手で持って大画面表示部２０５を見ている状態からそのまま手首を回さずに携帯電話３１０１の側面を耳に当てるとき圧電バイモルフ素子３０２４を設けた側の側面が左耳軟骨に当たる状態を想定している。しかしながら、使用者の使用法は任意であって、図５６（Ａ）の携帯電話３１０１を右手に持ち、耳に当てるときは手首を１８０度回して携帯電話３１０１を裏返せば、圧電バイモルフ素子３０２４が設けられた側の側面を右耳軟骨に当てることができる。従って、「右手持ち用」および「左手持ち用」はあくまで暫定であって、いずれを購入し、どのように使用するかは使用者が自由に選択することができる。従って、上記のように手首を回して使用する使用者にとっては、図５６（Ａ）の携帯電話３１０１を「右手持ち用」と認識することもできる。

実施例 37

[0256] 図５７は、本発明の実施の形態に係る実施例３７に関する透視斜視図であり携帯電話３３０１として構成される。図５７の実施例３７は、図４０における実施例１０の変形例と共通する部分が多いので、共通する部分には同一の番号を付して説明を省略する。実施例３７が実施例１０の変形例と異なる

のは、圧電バイモルフ素子２５２５が前面だけでなく、携帯電話３３０１の上辺における前後左右および上側が耳軟骨と音響インピーダンスが近似する材料で形成された軟骨伝導出力部３３６３で覆われていることである。この軟骨伝導出力部３３６３は、実施例１０またはその変形例における軟骨伝導出力部９６３と同様、例えばシリコーン系ゴム、シリコーン系ゴムとブタジエン系ゴムとの混合物、天然ゴム、またはこれらに空気泡を密封した構造の材料によって形成されている。

[0257] 実施例３７の構成によれば、携帯電話３３０１の上方の部位ならどこでも耳軟骨に当てることによって軟骨伝導を得ることができるので、場所を気にせず携帯電話３３０１の上部を耳にあてるだけで、最適の音量で音を聴くことができる。

[0258] 以上に説明した各実施例の種々の特徴は個々の実施例に限られるものではなく、適宜他の実施例の特徴と入れ換えたり組合せたりすることができる。

実施例 38

[0259] 図５８は、本発明の実施の形態に係る実施例３８に関する断面ブロック図であり携帯電話３４０１として構成される。図５８の実施例３８は、実施例２６または実施例２７と共通する部分が多いので、共通する部分には図４２と同一の番号を付して説明を省略する。実施例３８が実施例２６または実施例２７と異なるのは、圧電バイモルフ素子によって構成される軟骨伝導振動源２５２５が携帯電話３４０１の筐体構造３４２６に剛体的に固着され、軟骨伝導振動源２５２５の振動を携帯電話３４０１の全表面に伝達するよう構成したことである。なお、軟骨伝導振動源２５２５を構成する圧電バイモルフ素子の固着にあたっては、積極的にその振動を伝達するため、図４４（Ｂ）におけるようなギャップ２５０４を設けずに筐体構造３４２６に密着させ、主振動方向（Ｙ－Ｙ’方向）の振動が筐体構造３４２６に伝わりやすいようにしている。これによって、携帯電話３４０１の全表面が振動伝導体として作用することになり、携帯電話３４０１の表面のどこを耳軟骨に当てても軟骨伝導を得ることができるようになる。

[0260] 実施例３８は、上記のように構成されるので、携帯電話３４０１の正面または背面の大面積部分を耳軟骨全体に当てる場合は、実施例５から実施例９と同様にして、軟骨伝導振動源２５２５の振動が筐体構造３４２６を介して携帯電話３４０１の表面の広い接触面積で耳軟骨に伝達される。さらに、携帯電話３４０１の表面の振動によって発生する気導音が外耳道から鼓膜に伝わる。これによって、軟骨伝導振動源２５２５からの音源情報を大きな音として聞くことができる。また、耳に当てられている携帯電話３４０１の表面が外耳道を塞ぐ形となるので環境騒音を遮断することもできる。さらに、携帯電話３４０１を耳に押し当てる力を増すと外耳道がほぼ完全に塞がれる結果となり、耳栓骨導効果によって軟骨伝導振動源２５２５からの音源情報をさらに大きな音として聞くことができる。

[0261] また、実施例３８の側面を耳軟骨に当てる場合は、実施例１１から実施例１４、実施例３０、実施例３１、実施例３３の変形例、実施例３４から実施例３６と同様にして、表示面等が設けられる携帯電話正面が顔との接触によって汚れるのを防止することができる。さらに、実施例３８の上辺角部を耳軟骨当てる場合は、実施例１から実施例４、実施例１０とその変形例、実施例２６から実施例２９、実施例３３と同様にして耳珠などへの容易な接触が図れるとともに、耳珠を押して外耳道入口を塞ぐことで容易に耳栓骨導効果を得ることができる。なお、図５７の実施例３７は、携帯電話３３０１の上方の部位ならどこでも耳軟骨に当てることによって軟骨伝導を得ることができるよう構成したものであるが、図５８の実施例３８はこの特徴を拡張し、携帯電話３４０１表面のどこであっても場所を気にせず携帯電話３４０１の上部を耳に当てるだけで、最適の音量で音を聴くことができるようにしたものと言える。

[0262] なお、図５８の実施例３８では、圧電バイモルフ素子の主振動方向（Ｙ－Ｙ’方向）がＧＵＩ表示部３４０５（図５８ではブロック図で概念化しているが、実施例２６に関する図４１の斜視図を援用すればタッチパネル機能を有する大画面表示部２０５）と直交する向きになるように軟骨伝導振動源２

５２５が筐体構造３４２６に固着されている。（なお、図５８では固着断面は図示されていないが、固着の様子は後述する。）これによって、ＧＵＩ表示部３４０５が設けられた携帯電話３４０１の正面または背面の大面積部分が効率よく振動する。なお、軟骨伝導振動源２５２５の固着により圧電バイモルフ素子の非振動方向（Ｘ－Ｘ’方向）についてもエネルギーは比較的小さいが振動が発生するので携帯電話３４０１の側面を耳軟骨に当てても軟骨伝導により音を聴くことができる。因みに、図５８のＧＵＩ表示部３４０５は、図４２の大画面表示部２０５、表示ドライバ４１、タッチパネルドライバ２４７０をまとめて図示したものである。

[0263] 図５８の実施例は、実施例２７と同様にして、ＧＵＩ表示部３４０５近傍の指の動きを非接触で検知するモーションセンサにより機能が選択され、選択した機能の決定のための指のタッチを検知する衝撃センサとして軟骨伝導振動源２５２５を構成する圧電バイモルフ素子の衝撃検知機能が利用される。図５８で示す衝撃センサ３４４２は、図９で示した押圧センサ２４２と同様の機能を有するものであり、圧電バイモルフ素子の衝撃検知信号を抽出する。上記の圧電バイモルフ素子の主振動方向（Ｙ－Ｙ’方向）がＧＵＩ表示部３４０５と直交する向きとする配置は、携帯電話３４０１の正面または背面からのタッチを検知するのに適する。また、図５８の実施例は、実施例２７と同様にして、軟骨伝導振動源２５２５がタッチ感触のフィードバック用の低周波出力素子として兼用されるが、上記の圧電バイモルフ素子の主振動方向（Ｙ－Ｙ’方向）の配置は、携帯電話３４０１の正面または背面からのタッチに対して効率よくフィードバック振動を指に伝えるのに適する。なお、図５８の実施例は、実施例２６で説明したものと同様にして、軟骨伝導振動源２５２５が携帯電話３４０１への着信を無音で通知するバイブレータの振動源としても兼用される。

[0264] 図５８の実施例は、さらに、実施例４と同様にして、実施例２７と同様にして、加速度センサ４９により水平静止状態を検知し、該当すれば、軟骨伝導振動源２５２５の振動を禁止するよう構成している。これによって、携帯

電話３４０１を通話中に机等に置いた場合において、相手側からの声の出力によって机との間で振動騒音を生じる可能性を防止している。なお、上記のＧＵＩ操作や着信バイブレータの機能については、携帯電話３４０１を机等に置いた場合においても有効にするのが適切なので、このような場合は、加速度センサ４９により水平静止状態を検知しても、軟骨伝導振動源２５２５の振動を禁止しないよう構成する。この点の詳細については制御部３４３９の機能として後述する。

[0265] なお、図５８の実施例では、携帯電話３４０１の筐体構造３４２６を積極的に振動させるよう構成しているため、この振動がマイク２２３にも伝わってハウリングを起こす可能性がある。その対策として携帯電話３４０１の筐体構造３４２６とマイク２２３の間の音響伝導を遮断するため、筐体構造３４２６と音響インピーダンスが異なる絶縁リング部３４６５が両者間に設けられている。なお、ハウリング防止については、電話機能部４５における送話処理部２２２から受話処理部２１２への信号伝達経路によっても回路的に対策される。

[0266] 図５９は、図５８の実施例３８における携帯電話３４０１の筐体構造３４２６への軟骨伝導振動源２５２５の固着の様子を示す背面透視図および断面図である。図５９（Ａ）は実施例３８の携帯電話３４０１の上端側の一部を示す背面斜視図であるとともに、図５９（Ｂ）は、図５９（Ａ）のＢ－Ｂ断面を示す断面図である。また、図５９（Ｃ）は、実施例３８の変形例における上端側の一部を反対側の側面から見た透視斜視図である。圧電バイモルフ素子自体の構成は、図４４（Ｂ）と同様なので、共通する部分には共通する番号を付す。

[0267] 図５９（Ａ）に明らかなように、実施例３８では、軟骨伝導振動源２５２５を構成する圧電バイモルフ素子の金属板２５９７が携帯電話３４０１の正面と平行になるよう配置され、この結果、主振動方向であるＹ－Ｙ’方向がＧＵＩ表示部３４０５と直交する向きになるように軟骨伝導振動源２５２５が筐体構造３４２６に固着される。また、図５９（Ｂ）に明らかなように、

軟骨伝導振動源２５２５を構成する圧電バイモルフ素子はギャップなしに筐体構造３４２６の内側に密着固定され、主振動方向（Ｙ－Ｙ’方向）の振動が筐体構造３４２６の表面に伝わりやすいよう構成される。

[0268] 図５９（Ｃ）における実施例３８の変形例は、軟骨伝導振動源２５２５を構成する圧電バイモルフ素子の金属板２５９７が携帯電話３４０１の側面と平行になるよう配置され、この結果、主振動方向であるＹ－Ｙ’方向が携帯電話３４０１の側面と直交する向きになるように軟骨伝導振動源２５２５が筐体構造３４２６に固着される。これによって、携帯電話３４０１の側面を耳に当てたときに効率よく軟骨伝導を得ることができる。なお、軟骨伝導振動源２５２５の固着により圧電バイモルフ素子の非振動方向（Ｘ－Ｘ’方向）についてもエネルギーは比較的小さいが振動が発生するので、携帯電話３４０１の正面または背面を耳軟骨全体に当てても軟骨伝導により音を聴くことができる。なお、図５９（Ｃ）における実施例３８の変形例においても、図５９（Ｂ）と同様にして、軟骨伝導振動源２５２５を構成する圧電バイモルフ素子がギャップなしに筐体構造３４２６の内側に密着固定され、主振動方向（Ｙ－Ｙ’方向）の振動が筐体構造３４２６の表面に伝わりやすいよう構成される。

[0269] 図６０は、図５８の実施例３８における制御部３４３９の動作のフローチャートである。なお、図６０のフローは主に軟骨伝導振動源２５２５の制御について説明するため、関連する機能を中心に動作を抽出して図示しており、一般的な携帯電話の機能等、図６０のフローに表記していない制御部３４３９の動作も存在する。図６０のフローは、携帯電話３４０１の主電源のオンでスタートし、ステップＳ２６２で初期立上および各部機能チェックを行うとともにＧＵＩ表示部３４０５における画面表示を開始する。次いでステップＳ２６４では、軟骨伝導振動源２５２５の機能をオフにしてステップＳ２６６に移行する。

[0270] ステップＳ２６６では、携帯電話３４０１が通話中であるか否かチェックする。そして新たに回線が繋がったときは通話中となるのでステップＳ２６

８に進んで送話処理部２２２および受話処理部２１２をオンし、ステップＳ２７０に移行する。なお、回線が繋がっていて既に通話中である場合もステップＳ２６６からステップＳ２６８に進み、この場合は送話処理部２２２および受話処理部２１２のオンを継続してステップＳ２７０に移行する。

[0271] ステップＳ２７０では、加速度センサ４９により水平静止状態が検知されているか否かチェックし、水平静止状態でなければステップＳ２７２に移行して軟骨伝導振動源２５２５をオンしてステップＳ２７４に移行する。なお、軟骨伝導振動源２５２５が既にオンされているときはオン状態を継続する。一方、ステップＳ２７０で水平静止状態が検知されたときはステップＳ２７６に進み、送話処理部２２２および受話処理部２１２がオン状態であるか否かチェックする。そしてこの場合はオン状態であるからステップＳ２７８に進み。軟骨伝導振動源２５２５をオフしてステップＳ２７４に移行する。なお、軟骨伝導振動源２５２５が既にオフされているときはオフ状態を継続する。ステップＳ２７４では通話中であるか否かチェックし、通話中であればステップＳ２７０に戻る。以下、通話中である限りはステップＳ２７０からステップＳ２７８を繰り返す。このようにして、通話中において携帯電話３４０１が一時的に机等に置かれた時は、相手の声を受信してもその間は軟骨伝導振動源２５２５の振動を中断し、机との間の不快な振動雑音の発生を防止する。当然ながら、ステップＳ２７０で水平静止状態が検知されなくなればステップＳ２７２で軟骨伝導振動源２５２５がオンされ通話が復活する。

[0272] 一方、通話が行われていない状態であるかまたは通話の終了により通話中でないことがステップＳ２６６で検知されたときはステップＳ２８０に進み、送話処理部２２２および受話処理部２１２をオフしてステップＳ２８２に移行する。なお、既に送話処理部２２２および受話処理部２１２がオフの場合はオフ状態を継続してステップＳ２８２に移行する。ステップＳ２８２では、着信があったかどうかチェックし、着信がなければステップＳ２８４に移行してＧＵＩモードか否かチェックする。そしてＧＵＩモードであればス

テップＳ２８６に進んで衝撃センサ検知処理を行うとともにステップＳ２８８でタッチ感フィードバック処理を行ってステップＳ２９０に移行する。ステップＳ２８６およびステップＳ２８８は、何も操作がなければ直接ステップＳ２９０に移行するとともに、操作があればその操作に基づく衝撃センサ検知とタッチ感フィードバックを実行する処理である。

[0273] ステップＳ２９０では、低周波源２４６６をオンして、タッチ感フィードバック信号等の入力に備える。そしてステップＳ２７０に進み、水平静止状態検知の有無をチェックする。そして水平静止状態でなければステップＳ２７２に移行して軟骨伝導振動源２５２５をオンし、タッチ感フィードバック信号等の入力に備える。また、ステップＳ２７０で水平静止状態が検知されたときはステップＳ２７６に進むがこの場合は送話処理部２２２および受話処理部２１２がオンではないので、やはりステップＳ２７２に移行して軟骨伝導振動源２５２５をオンする。このようにして低周波源２４６６がオンとなっているときは水平静止状態が検知されても軟骨伝導振動源２５２５はオンされる。また、軟骨伝導振動源２５２５がオンされているときはその衝撃センサ機能も維持される。

[0274] 一方、ステップＳ２８２で着信が検知されたときはステップＳ２９２に進み着信報知のためのバイブ信号を出力してステップＳ２９０に移行する。この場合もステップＳ２９０で低周波源２４６６がオンとなりステップＳ２７２で軟骨伝導振動源２５２５がオンとなるが、ステップＳ２７０で水平静止が検知されたとしてもステップＳ２７２に進んで伝導振動源２５２５がオンとなることはＧＵＩモードの場合と同様である。

[0275] ステップＳ２７４で通話中でないことが検知されたときはステップＳ２９６に移行し、主電源がオフされたかどうかチェックする。なお、ステップＳ２９０における低周波源２４６６のオンを経てステップＳ２７４に至ったときも通話中ではないのでステップＳ２９６に移行する。また、ステップＳ２８４でＧＵＩモードであることが検知されなければ、ステップＳ２９４に進み、低周波源２４６６をオフしてステップ２９６に至る。そしてステップＳ

２９６で主電源がオフされたことが検知されるとフローを終了する。一方、ステップＳ２９６で主電源のオフが検知されない場合は、ステップＳ２６６に戻り、以下、ステップＳ２６６からステップＳ２９６を繰り返して種々の状況変化に対応する。

[0276] 以上に説明した各実施例の種々の特徴は、上記の実施例に限ることなく、その利点が享受できる限り他の実施形態においても実施可能である。また、各実施例の種々の特徴は、個々の実施例に限られるものではなく、適宜他の実施例の特徴と入れ換えたり組合せたりすることができる。例えば、上記実施例３８において、水平静止に関する軟骨伝導振動源２５２５の制御に関連し、テレビ電話モードであるか否かをチェックして該当する場合は、図６０のステップＳ２７８における軟骨伝導振動源２５２５のオフに連動してテレビ電話用スピーカをオンするよう構成することができる。

[0277] また、実施例３８において軟骨伝導振動源２５２５を携帯電話３４０１の筐体構造３４２６に支持する態様は、実施例３８のような剛体的な直接固着に限るものではない。例えば、振動の伝達が可能な限り、他の保持構造を介した間接的な剛体的支持であってもよい。また、支持は必ずしも剛体的なものに限らず、音響インピーダンスが近似して筐体表面に振動が伝達する限りは、弾性体を介した保持であってもよい。

実施例 39

[0278] 図６１は、本発明の実施の形態に係る実施例３９およびその各種変形例に関する断面図であり携帯電話３５０１ａから３５０１ｄとして構成される。なお、実施例３９は例えば圧電バイモルフ素子によって構成される軟骨伝導振動源２５２５（以下、例示的に圧電バイモルフ素子２５２５として説明する。）の配置を除き図５８から図６０に示した実施例３８と共通なので、説明に必要な部分以外の図示を省略するとともに図示部分については、共通する部分に同一番号を付して必要のない限り説明を省略する。

[0279] 図６１（Ａ）は実施例３９に関するものであり、携帯電話３５０１ａをその側面およびＧＵＩ表示部３４０５の表示面に垂直な平面で切断して上方か

ら見た断面図である。図示から明らかなように、圧電バイモルフ素子２５２５は、図５９（Ｃ）における実施例３８の変形例のように携帯電話３５０１ａの一方の側面に沿って配置される。但し、図６１の実施例３９においては、圧電バイモルフ素子２５２５の主振動方向（Ｙ－Ｙ’方向）が側面に垂直ではなく、側面に対し傾くよう支持されている。具体的に述べると、実施例３９の側面にはその４つの側面稜線部分を面取りして設けた傾斜側面３５０７ａが設けられており、圧電バイモルフ素子２５２５はこの傾斜側面３５０７ａの一つの内側に主振動面（「金属板２５９７に平行な圧電バイモルフ２５２５の外面」を「主振動面」と定義する）を接着して支持されている。これによって、圧電バイモルフ素子２５２５の主振動方向（Ｙ－Ｙ’方向であって主振動面と垂直な方向）は傾斜側面３５０７ａに垂直となる。

[0280] このような構造により、携帯電話３５０１ａの使用者は、ＧＵＩ表示部３４０５の表示面が頬に接触して汚れるのを防止しつつ、容易に耳軟骨に携帯電話３５０１ａの傾斜側面３５０７ａを当てることができる。既に他の実施例において説明してきたようにオーディオ関連の構成を携帯電話側面にまとめるとともに、ビジュアル関連の構成を携帯電話正面にまとめた構成は、携帯電話３５０１ａを耳等の顔に当てるときは側面を使用し、携帯電話３５０１ａを目で眺める時は正面を使用するよう携帯電話３５０１ａの２面を使い分けることができ、携帯電話３５０１ａの正面が顔についてＧＵＩ表示部３４０５の表示面が汚れるのを防止することができる上で有意義である。しかしながら、側面使用の際に完全に側面を垂直に耳に接触させるよりも、ＧＵＩ表示部３４０５の表示面が若干顔の方を向くようにして携帯電話３５０１ａを耳に接触させる使用形態も考えられる。図６１（Ａ）の実施例３９はこのような使用を想定して構成されたものである。

[0281] 上記のように、図６１（Ａ）の実施例３９は、圧電バイモルフ素子２５２５が内側に接着されている傾斜側面３５０７ａにおいて矢印２５ａの方向が主振動方向となるが、主振動方向が傾いているため、矢印２５ｂで示すＧＵＩ表示部３４０５の表示面に垂直な方向の振動成分、および矢印２５ｃで示

す側面振動成分が生じる。これによって、携帯電話３５０１ａの正面（ＧＵＩ表示部３４０５の表示面）または背面、さらには、携帯電話３５０１ａの両側面のいずれかを耳軟骨に当てた場合でも音を聴くことが可能となる。従って、矢印２５ａの方向をベストポジションとして携帯電話３５０１ａのいずれの位置も任意に使用することができる。なお、図６１（Ａ）の実施例３９では、傾斜側面３５０７ａがＧＵＩ表示部３４０５の表示面に近い傾きとなっているので、矢印２５ｂで示す方向の振動成分の方が、矢印２５ｃで示す方向の振動成分よりも大きくなっている。

[0282] 図６１（Ｂ）は実施例３９の第1変形例であり、携帯電話３５０１ｂは、傾斜側面３５０７ｂの傾きをＧＵＩ表示部３４０５の表示面に対しほぼ４５度とすることにより、矢印２５ｂで示す方向の振動成分と矢印２５ｃで示す方向の振動成分がほぼ均等となるよう構成されている。これに対し、図６１（Ｃ）は実施例３９の第２変形例であり、携帯電話３５０１ｃは、傾斜側面３５０７ｃを側面に近い傾きとすることにより、矢印２５ｃで示す方向の振動成分の方が、矢印２５ｂで示す方向の振動成分よりも大きくなるよう構成したものである。

[0283] なお、図６１（Ａ）から（Ｃ）は概略傾向の説明のために図示を極端にしているが、携帯電話３５０１ａ～３５０１ｃに伝達された後の圧電バイモルフ素子２５２５の振動に極端な指向性が維持されることはないので、携帯電話内側に設けられる圧電バイモルフ素子２５２５の主振動方向の向きの微妙な変化が鋭敏に振動成分の変化を招くものではない。しかしながら、耳軟骨への接触のベストポジションを考慮して実施例３９およびその変形例のように圧電バイモルフ素子２５２５の配置方向を調節することは意義が大きい。例えば、図６１（Ａ）から（Ｃ）のように平面状の傾斜側面を設ける場合、携帯電話３５０１ａ～３５０１ｃの正面（ＧＵＩ表示部３４０５の表示面）と傾斜側面３５０７ａ～３５０７ｃの傾きを３０度程度から６０度程度の間とするのが実用的である。

[0284] 図６１（Ｄ）は、実施例３９の第３変形例であり、携帯電話３５０１ｄの

側面は半円柱面３５０７ｄとなっている。また、矢印２５ａの主振動方向はＧＵＩ表示部３４０５の表示面に対しほぼ４５度となるよう半円柱面３５０７ｄの内側に押し付け支持されており、矢印２５ｂで示す方向の振動成分と矢印２５ｃで示す方向の振動成分がほぼ均等となるよう構成されている。これによって、使用者は側面の半円柱面３５０７ｄから携帯電話３５０１ｄの正面（ＧＵＩ表示部３４０５の表示面）または背面にわたる任意の場所を耳軟骨に当てることができる。なお、図６１（Ｄ）の実施例３９の第３変形例においては、矢印２５ａの主振動方向はＧＵＩ表示部３４０５の表示面に対しほぼ４５度の場合に限らず、図６１（Ａ）から（Ｃ）のように種々の傾きに設定することができる。さらに、保持の傾きを調節可能とし、使用者の希望に応じて傾きを変更するサービスが提供できるよう構成することも可能である。

実施例 40

[0285] 図６２は、本発明の実施の形態に係る実施例４０およびその各種変形例に関する断面図および要部透視斜視図であり、携帯電話３６０１ａから３６０１ｃとして構成される。なお、実施例４０についても、圧電バイモルフ素子によって構成される軟骨伝導振動源２５２５（以下、例示的に圧電バイモルフ素子２５２５として説明する。）の配置を除き図５８から図６０に示した実施例３８と共通なので、説明に必要な部分以外の図示を省略するとともに図示部分については、共通する部分に同一番号を付して必要のない限り説明を省略する。

[0286] 図６２（Ａ）は実施例４０に関するものであり、携帯電話３６０１ａをその側面３６０７およびＧＵＩ表示部３４０５の表示面に垂直な平面で切断して上方から見た断面図である。図示から明らかなように、圧電バイモルフ素子２５２５は、図５９（Ｃ）における実施例３８の変形例のように携帯電話３６０１ａの一方の側面３６０７に沿って配置される。但し、図６２の実施例４０においては、実施例３９と同様にして圧電バイモルフ素子２５２５の主振動方向（Ｙ－Ｙ’方向）が側面に垂直ではなく、側面３６０７に対し傾

くよう支持されている。また、実施例４０では、圧電バイモルフ素子２５２５の両側の主振動面からの振動が、互いに直交する側面３６０７とＧＵＩ表示部３４０５の表示面にそれぞれ伝達されるよう構成される。

[0287] 具体的に述べると、図６２（Ａ）における実施例４０の携帯電話３６０１ａの筐体には、側面３６０７から内側に延びる第１支持構造３６００ａが設けられ、圧電バイモルフ素子２５２５の一方の主振動面に接着されるとともに、ＧＵＩ表示部３４０５の表示面側の筐体から内側に延びる第２支持構造３６００ｂが設けられ、圧電バイモルフ素子２５２５の他方の主振動面に接着されている。これによって、矢印２５ａで示す方向の主振動が、矢印２５ｄで示す振動成分およびこれと直交する方向の矢印２５ｅで示す振動成分に分解され、それぞれ側面３６０７およびＧＵＩ表示部３４０５の表示面側の筐体面に伝達される。このようにして、圧電バイモルフ素子２５２５における二つの主振動面の振動が携帯電話３６０１ａの直交する方向に分解して伝達され、携帯電話３６０１ａの正面、背面、側面のどの部分を耳軟骨に当てても圧電バイモルフ素子２５２５の振動を聞くことができる。なお、図６２（Ａ）における実施例４０は、圧電バイモルフ素子２５２５の同一部分を両側から挟むように第１支持構造３６００ａおよび第２支持構造３６００ｂを設けたものである。

[0288] これに対し、図６２（Ｂ）は、実施例４０の第１変形例の携帯電話３６０１ｂの要部を内側から見た透視斜視図である。図６２（Ｂ）から明らかなように、実施例４０の第１変形例では、圧電バイモルフ素子２５２５の対向する主振動面が互いに食い違う位置で携帯電話３６０１ｂに接着されるよう、第１支持構造３６００ａおよび第２支持構造３６００ｂを設けたものである。これによって、圧電バイモルフ素子２５２５の接着作業が容易になるとともに、圧電バイモルフ素子２５２５の振動の自由度抑制が少なくなり、効率よくその振動を携帯電話３６０１ｂの筐体に伝達することができる。

[0289] 図６２（Ｃ）は、実施例４０の第２変形例の携帯電話３６０１ｃをその側面３６０７ａおよび上面に垂直な平面で切断して側方から見た断面図である

。図６２（Ａ）の実施例４０では、圧電バイモルフ素子２５２５の主振動方向が正面および側面にそれぞれ垂直な方向の振動成分に分解されていたが、図６２（Ｃ）の実施例４０の第２変形例では、圧電バイモルフ素子２５２５の主振動方向が正面および上面にそれぞれ垂直な方向の振動成分に分解される。

[0290] 具体的に述べると、図６２（Ｃ）に明らかなように、実施例４０の第２変形例では、携帯電話３６０１ｃの筐体には、上面から内側に延びる第１支持構造３６００ｃが設けられ、圧電バイモルフ素子２５２５の一方の主振動面に接着されるとともに、ＧＵＩ表示部３４０５の表示面側の筐体から内側に延びる第２支持構造３６００ｄが設けられ、圧電バイモルフ素子２５２５の他方の主振動面に接着されている。これによって、矢印２５ａで示す方向の主振動が、矢印２５ｆで示す振動成分およびこれと直交する方向の矢印２５ｅで示す振動成分に分解され、それぞれ上面およびＧＵＩ表示部３４０５の表示面側の筐体面に伝達される。このようにして、圧電バイモルフ素子２５２５における二つの主振動面の振動が携帯電話３６０１ｃの直交する方向に分解して伝達され、携帯電話３６０１ｃの正面、背面、上面、下面のどの部分を耳軟骨に当てても圧電バイモルフ素子２５２５の振動を聞くことができる。なお、図６２（Ｃ）における実施例４０の第２変形例は、図６２（Ａ）と同様にして圧電バイモルフ素子２５２５の同一部分を両側から挟むように第１支持構造３６００ｃおよび第２支持構造３６００ｄを設けた形の断面図となっているが、図６２（Ｂ）のように圧電バイモルフ素子２５２５の両面の食い違った部分をそれぞれ接着するよう構成してもよい。

[0291] 図６２（Ｃ）における実施例４０の第２変形例は、携帯電話３６０１ｃの正面または背面を耳軟骨につけて音を聴くのに適する他、携帯電話３６０１ｃの上面を軽く突き上げるような形で耳軟骨に当てる使用に好適であり、このような使用によっても表示面が顔に触れて汚れるのを防止できる他、上面の突き上げ力を強めることによって耳珠で外耳道を塞ぎ、耳栓骨導効果を容易に生じさせる上でも好適である。

実施例 41

[0292] 図６３は、本発明の実施の形態に係る実施例４１に関する断面図であり、携帯電話３７０１として構成される。なお、実施例４１についても、圧電バイモルフ素子によって構成される軟骨伝導振動源２５２５（以下、例示的に圧電バイモルフ素子２５２５として説明する。）の配置を除き図５８から図６０に示した実施例３８と共通なので、説明に必要な部分以外の図示を省略するとともに図示部分については、共通する部分に同一番号を付して必要のない限り説明を省略する。

[0293] 図６３（Ａ）は、実施例４１の携帯電話３７０１をその側面３７０７およびＧＵＩ表示部３４０５の表示面に垂直な平面で切断して上方から見た断面図である。図示から明らかなように、圧電バイモルフ素子２５２５は、図５９（Ａ）における実施例３８のように携帯電話３７０１の上面に沿って配置される。また圧電バイモルフ素子２５２５の主振動方向（Ｙ－Ｙ’方向）はＧＵＩ表示部３４０５の表示面に垂直な方向である。具体的には、携帯電話３７０１の背面から内側に延びる支持構造３７００ａに対して圧電バイモルフ素子２５２５の中央部分を接着するとともに圧電バイモルフ素子２５２５の両端部分をともに自由端として振動が阻害されない状態に支持する。この結果、矢印２５ｇおよび矢印２５ｈで示したような圧電バイモルフ素子２５２５の両端部分の自由振動の反作用が圧電バイモルフ素子２５２５の中央部分から支持構造３７００ａを介して携帯電話３７０１の筐体に伝達される。

[0294] 図６３（Ｂ）は、図６３（Ａ）のＢ－Ｂ断面を携帯電話３７０１の側方から見た断面図であり、圧電バイモルフ素子２５２５が携帯電話３７０１の背面から内側に延びる支持構造３７００ａによって圧電バイモルフ素子２５２５が支持されていること、および圧電バイモルフ素子２５２５が携帯電話３７０１の上面に沿って配置されていることが理解される。図６３のように、圧電バイモルフ素子２５２５の主振動面の一部を携帯電話３７０１の筐体の内側に支持するとともに主振動面の一部を浮かせて自由振動を許可する構造は、圧電バイモルフ素子２５２５固有の音響特性に本質的な変更を加えるこ

となく効率的にその振動を携帯電話筐体に伝達するのに好適である。なお、実施例４１のような圧電バイモルフ素子２５２５中央での支持は、図５１に示す実施例３２のように端子が素子の中央に位置する圧電バイモルフ素子の場合に特に好適である。

[0295] 図６４は、図６３の実施例４１の種々の変形例を示すものであり、それぞれ、図６３（Ａ）と同様にして携帯電話３７０１をその側面３７０７およびＧＵＩ表示部３４０５の表示面に垂直な平面で切断して上方から見た断面図となっている。

[0296] 図６４（Ａ）は、実施例４１の第１変形例であり、特に圧電バイモルフ素子２５２５の端子２５２５ｂが素子端部に位置していて重心がアンバランスとなるとともに、素子への電極接続によって矢印２５ｇで示す端子２５２５ｂ側の自由振動が矢印２５ｈで示す完全自由端の振動に比べ若干拘束される場合に適する。図６４（Ａ）の第１変形例はこれらのアンバランスを補償するため、図６３の実施例４１の支持構造３７００ａに比べ、支持構造３７０１ｂの位置を図上で左にシフトしたものである。

[0297] 図６４（Ｂ）は、実施例４１の第２変形例であり、携帯電話３７０１の背面から内側に延びる一対の支持構造３７００ｃおよび３７００ｄに対して圧電バイモルフ素子２５２５の両端をそれぞれ接着して支持したものである。これによって矢印２５ｉに示す圧電バイモルフ２５２５の中央部分の振動が自由となり、この振動の反作用が支持構造３７００ｃおよび３７００ｄを介して携帯電話３７０１の筐体に伝達される。

[0298] 図６４（Ｃ）は、実施例４１の第３変形例であり、携帯電話３７０１の背面から内側に延びる支持構造３７００ｅに対して端子２５２５ｂ側を接着することにより圧電バイモルフ素子２５２５をカンチレバー構造に支持したものである。これによって矢印２５ｈに示す圧電バイモルフ２５２５の自由端の振動の反作用が支持構造３７００ｅを介して携帯電話３７０１の筐体に伝達される。

[0299] 図６４（Ｄ）は、実施例４１の第４変形例であり、圧電バイモルフ素子２

５２５を、弾性体よりなる両面接着シート３７００ｆを介して携帯電話３７０１の背面の筐体内側に接着したものである。この弾性体よりなる両面接着シート３７００ｆは、圧電バイモルフ素子２５２５から筐体への伝導性を有する弾性体（シリコーン系ゴム、シリコーン系ゴムとブタジエン系ゴムとの混合物、天然ゴム、またはこれらに空気泡を密封した構造、等）等により作られている。このような弾性接着により、圧電バイモルフ素子２５２５の各部分が矢印２５ｇ、２５ｈおよび２５ｉ等に示す振動の自由度を得るとともにその振動が両面接着シート３７００ｆを介して携帯電話３７０１の筐体に伝達される。

[0300] 以上に説明した各実施例の種々の特徴は個々の実施例に限られるものではなく、適宜他の実施例の特徴と入れ換えたり組合せたりすることができる。例えば、図６３および図６４における実施例４１の圧電バイモルフ素子２５２５の自由振動に配慮した支持構造は、図６１の実施例３９および図６２の実施例４０における圧電バイモルフ２５２５の傾斜保持の場合にも採用できる。具体的に述べると図６２（Ｂ）における支持構造は、圧電バイモルフ素子２５２５の両端を支持して中央部を自由にする意味で共通点がある。また、この例に限らず、例えば、図６１の実施例３９およびその変形例において、振動面全体を傾斜側面の内側に接着するのではなく、傾斜側面に図６３（Ａ）の支持構造３７００ａに類した突出部を設け、これに圧電バイモルフ素子２５２５の中央部分のみを接着して両端部は自由端とすることも可能である。あるいは、図６１の実施例３９およびその変形例において、圧電バイモルフ素子２５２５の接着の際に、図６４（Ｄ）における実施例４１の第４変形例のごとき弾性体を介在させることも可能である。

[0301] 以上に説明した本発明の特徴の実施は上記の実施例における実施形態に限るものではなく、その利点を享受できる限り他の実施形態によっても実施可能である。たとえば図６１の実施例３９において、圧電バイモルフ素子２５２５は携帯電話内部において傾斜斜面の内側に接着して支持するものとして説明したが、支持の具体的な構造はこれに限るものではない。例えば、図４

９の実施例３１に準じ、傾斜斜面の外側に溝を設けてこの溝に外側から圧電バイモルフ素子２５２５を嵌め込むごとき構造としてもよい。

実施例 42

[0302] 図６５は、本発明の実施の形態に係る実施例４２に関する断面図であり、携帯電話３８０１として構成される。なお、実施例４２についても、圧電バイモルフ素子によって構成される軟骨伝導振動源２５２５（以下、例示的に圧電バイモルフ素子２５２５として説明する。）の配置およびその保持構造を除き図５８から図６０に示した実施例３８と共通なので、説明に必要な部分以外の図示を省略するとともに図示部分については、共通する部分に同一番号を付して必要のない限り説明を省略する。

[0303] 図６５（Ａ）は、実施例４２の携帯電話３８０１をその側面３８０７およびＧＵＩ表示部３４０５の表示面に垂直な平面で切断して上方から見た断面図である。また、図６５（Ｂ）は、図６５（Ａ）のＢ－Ｂ断面を携帯電話３８０１の側方から見た断面図である。図６５（Ａ）から明らかなように、圧電バイモルフ素子２５２５は、図５９（Ａ）における実施例３８または図６３の実施例４１等と同様にして携帯電話３８０１の上面に沿って配置される。また圧電バイモルフ素子２５２５の主振動方向は矢印２５ｇに示すようにＧＵＩ表示部３４０５の表示面に垂直な方向である。このように、図６５の実施例４２は、基本的には図６４（Ｃ）に示す実施例４１の変形例と同様にして圧電バイモルフ素子２５２５の片側をカンチレバー構造に支持したものであり、これによって矢印２５ｇに示す圧電バイモルフ２５２５の自由端の振動の反作用を携帯電話３８０１の筐体に伝達するものである。

[0304] 図６５の実施例４２が図６４（Ｃ）に示す実施例４１の変形例と異なるのは、携帯電話３８０１の筐体のうち耳珠等の耳軟骨に当てるのに好適な部位である上部角３８２４が特に効率よく振動するようにするとともに、落下などの際、直接衝撃が加わりやすい部位でもある上部角３８２４が衝突に弱い構造となることを避けるよう構成した点にある。具体的には、図６５（Ａ）および図６５（Ｂ）に示すように携帯電話３８０１の側面３８０７および上

面３８０７ａから内側に延びる支持構造３８００ａの穴に圧電バイモルフ素子２５２５の一端が保持端２５２５ｃとして差し込まれて保持されている。なお、保持端２５２５ｃは、端子２５２５ｂが設けられていない方の一端である。このように端子２５２５ｂが設けられていない一端を保持端２５２５ｃとすることにより、支持位置を上部角３８２４の近傍に寄せることができる。これに対し、端子２５２５ｂが設けられている他端は、自由端として振動させられる。なお、端子２５２５ｂは筐体に実装された回路３８３６とフレキシブルな配線３８３６ａに接続されており、端子２５２５ｂが設けられている他端の自由振動が実質的に阻害されることはない。回路３８３６は圧電バイモルフ素子２５２５の駆動電圧を昇圧するためのアンプなどを含む。

[0305] 以上のような構成により、矢印２５ｇで示した圧電バイモルフ素子２５２５の他端の自由振動の反作用が圧電バイモルフ素子２５２５の保持端２５２５ｃから支持構造３８００ａを介して携帯電話３８０１の筐体に伝達される。このとき、上記のように支持構造３８００ａは筐体の上部角３８２４において携帯電話３８０１の側面３８０７および上面３８０７ａから内側に延びるよう構成されるので、圧電バイモルフ素子２５２５の他端の自由振動の反作用が効率よく上部角３８２４に伝達される。また、上記のように、圧電バイモルフ素子２５２５は携帯電話３８０１の筐体の内側に保持されているので、直接衝撃が加わりやすい部位でもある上部角３８２４が衝突に弱い構造となることはない。

[0306] 図６５（Ｃ）は、実施例４２の第１変形例であり、矢印２５ｊに示すように主振動方向が上面３８０７ａに垂直な方向となるよう圧電バイモルフ素子２５２５を保持したものである。その他の構成は、図６５（Ａ）および図６５（Ｂ）の実施例４２と同様なので説明を省略する。図６５（Ｃ）における第１変形例は、上面３８０７ａに垂直方向の振動成分が多いので、携帯電話３８０１の上部角３８２４の上面側を軽く突き上げるような形で耳軟骨に当てる使用に好適である。このような使用によってもＧＵＩ表示部３４０５の表示面が顔に触れて汚れるのを防止できる他、上面３８０７ａの突き上げ力

を強めることによって耳珠で外耳道を塞ぎ、耳栓骨導効果を容易に生じさせる上でも好適である。なお、図６５（Ｃ）における第１変形例は、図６５（Ａ）および図６５（Ｂ）の実施例４２と同様にして、携帯電話３８０１の上部角３８２４の表示面側を耳軟骨に当てて使用することもできる。この場合も、表示面側を耳軟骨に押し当てる力を強めることによって耳珠で外耳道を塞ぎ、耳栓骨導効果を容易に生じさせることが可能である。

[0307] 図６５（Ｄ）は、実施例４２の第２変形例であり、矢印２５ｋに示すように主振動方向が上面３８０７ａに対し４５度傾いている。これによって、振動成分が上面３８０７ａに垂直な方向およびこれと直交するＧＵＩ表示部３４０５の表示面に垂直な方向に分解され、上部角３８２４をいずれの方向から耳軟骨接触させても同程度の軟骨伝導を得ることができる。

実施例 43

[0308] 図６６は、本発明の実施の形態に係る実施例４３に関する断面図であり、携帯電話３９０１として構成される。なお、実施例４３についても、圧電バイモルフ素子によって構成される軟骨伝導振動源２５２５（以下、例示的に圧電バイモルフ素子２５２５として説明する。）の配置およびその保持構造を除き図５８から図６０に示した実施例３８と共通なので、説明に必要な部分以外の図示を省略するとともに図示部分については、共通する部分に同一番号を付して必要のない限り説明を省略する。

[0309] 図６６（Ａ）は、実施例４３の携帯電話３９０１をその上面３９０７ａおよびＧＵＩ表示部３４０５の表示面に垂直な平面で切断して横から見た断面図である。また、図６６（Ｂ）は、図６６（Ａ）のＢ－Ｂ断面を携帯電話３９０１の上方から見た断面図である。図６６の実施例４３は、図６５の実施例４２と同様にして、圧電バイモルフ素子２５２５における端子２５２５ｂが設けられていない方の一端を保持端２５２５ｃとしてカンチレバー構造に支持したものである。実施例４３が実施例４２と異なるのは、図６６（Ａ）から明らかなように、圧電バイモルフ素子２５２５が、図６１における実施例３９およびその変形例と同様にして携帯電話３９０１の側面に平行に配置

される点である。また圧電バイモルフ素子２５２５の主振動方向は矢印２５ｍに示すようにＧＵＩ表示部３４０５の表示面に垂直な方向である。

[0310] 従って、図６６の実施例４３においても、携帯電話３９０１の筐体のうち耳珠等の耳軟骨に当てるのに好適な部位である上部角３９２４が特に効率よく振動するとともに、上部角３９２４が衝突に弱い構造となることを避けることができる。具体的には、実施例４２と同様にして、図６６（Ａ）および図６６（Ｂ）に示すように携帯電話３９０１の側面および上面から内側に延びる支持構造３９００ａの穴に圧電バイモルフ素子２５２５の一端が保持端２５２５ｃとして差し込まれて保持されている。従って、実施例４３でも端子２５２５ｂが設けられていない圧電バイモルフ素子２５２５の一端を保持端２５２５ｃとすることにより、支持位置を上部角３９２４の近傍に寄せることができる。その他の点は実施例４２と共通なので説明を省略する。

[0311] 図６６（Ｃ）は、実施例４３の第１変形例であり、矢印２５ｎに示すように主振動方向が側面３９０７に垂直な方向となるよう圧電バイモルフ素子２５２５を保持したものである。その他の構成は、図６６（Ａ）および図６６（Ｂ）の実施例４３と同様なので説明を省略する。図６６（Ｃ）における第１変形例は、側面３９０７に垂直な方向の振動成分が多いので、携帯電話３９０１の側面３９０７を耳軟骨に当て、顔がＧＵＩ表示部３４０５の表示面に触れるのを避ける使用に好適である。なお、図６６（Ｃ）における第１変形例においても、図６６（Ａ）および図６６（Ｂ）の実施例４３と同様にして、携帯電話３９０１の表示面側を耳軟骨に当てて使用することもできる。この場合も、上部角３９２４を耳軟骨に押し当てる場合はその力を強めることによって耳珠で外耳道を塞ぎ、耳栓骨導効果を容易に生じさせることが可能である。

[0312] 図６６（Ｄ）は、実施例４３の第２変形例であり、矢印２５ｐに示すように主振動方向が側面３９０７に対し４５度傾いている。これによって、振動成分が側面３９０７に垂直な方向およびこれと直交するＧＵＩ表示部３４０５の表示面に垂直な方向に分解され、上部角３９２４をいずれの方向から耳

軟骨接触させても同程度の軟骨伝導を得ることができる。

実施例 44

[0313] 図６７は、本発明の実施の形態に係る実施例４４に関する断面図であり、携帯電話４００１として構成される。なお、実施例４４についても、圧電バイモルフ素子によって構成される軟骨伝導振動源２５２５の構造、配置およびその保持構造を除き図５８から図６０に示した実施例３８と共通なので、説明に必要な部分以外の図示を省略するとともに図示部分については、共通する部分に同一番号を付して必要のない限り説明を省略する。

[0314] 図６７（Ａ）は、実施例４４の携帯電話４００１をその側面およびＧＵＩ表示部３４０５の表示面に垂直な平面で切断して上方から見た断面図（一部概念ブロック図を含む）であり、図６５（Ａ）の実施例４２と同様にして理解できる断面図である。また、図６７（Ｂ１）および図６７（Ｂ２）は、図６７（Ａ）のＢ１－Ｂ１断面およびＢ２－Ｂ２断面をそれぞれ携帯電話４００１の側方から見た要部断面図である。さらに、図６７（Ｃ）は、図６７（Ａ）の重要部詳細断面図（一部概念ブロック図を含む）である。図６７（Ｂ１）、図６７（Ｂ２）および図６７（Ｃ）において、図６７（Ａ）に対応する部分には同一の番号を付し、必要のない限り説明を省略する。

[0315] 図６７の実施例４４は、図６５の実施例４２と同様にして、圧電バイモルフ素子２５２５を上面に平行に支持したものであるが、端子２５２５ｂが設けられている方の一端側をカンチレバー構造に支持した点、および圧電バイモルフ素子２５２５を駆動する回路４０３６を圧電バイモルフ素子２５２５と一体化して振動ユニットとして構成した点が実施例４２と異なる。なお、携帯電話４００１の筐体のうち耳珠等の耳軟骨に当てるのに好適な部位である上部角が特に効率よく振動するとともに、この上部角が衝突に弱い構造となることを避けることができる点では、実施例４２と共通である。

[0316] 具体的に説明すると、図６７（Ａ）および図６７（Ｃ）に示すように、圧電バイモルフ素子２５２５の端子２５２５ｂはワイヤ４０３６ａにて端子２５２５ｂに載せられた回路４０３６に接続される。そして、圧電バイモルフ

素子２５２５の端子２５２５ｂ側と回路４０３６は、圧電バイモルフ素子２５２５をパッケージしている樹脂と音響インピーダンスが近似する樹脂パッケージ４０２５にて再パッケージされ、振動ユニットとして一体化される。なお、樹脂パッケージ４０２５を貫通して回路４０３６から接続ピン４０３６ｂが外部に突出し、携帯電話４００１の筐体側に固定された制御部・電源部４０３９とコンタクトしている。

[0317] 図６７（Ｃ）に示すように、回路４０３６は圧電バイモルフ素子２５２５の駆動電圧を昇圧するためのアンプ４０３６ｃ、および圧電バイモルフ素子２５２５のバラツキを電気的に補償するための調整部４０３６ｄを含む。調整部４０３６ｄは制御部・電源部４０３９からの給電および制御に対し圧電バイモルフ素子２５２５がバラツキのない動作を行うよう調整を行うもので、調整を行ってから樹脂パッケージ４０２５による再パッケージが行われる。なお、これに代えて、調整部４０３６ｄの調整操作部または調整回路パターンが樹脂パッケージ４０２５の表面に露出するよう再パッケージし、組み立て後に調整を行えるよう構成してもよい。

[0318] 図６７の実施例４４では、実施例４２と同様にして、携帯電話４００１の側面および上面４００７ａから内側に延びる支持構造４０００ａが設けられ、その穴に再パッケージにより形成した振動ユニットの樹脂パッケージ４０２５の部分が差し込まれることにより圧電バイモルフ素子２５２５が保持される。なお、既に述べたように実施例４４では、端子２５２５ｂが設けられている方の一端側が支持され、端子２５２５ｂが設けられていない方の一端２５２５ｃは自由振動端となる。そして一端２５２５ｃの自由振動の反作用が樹脂パッケージ４０２５から支持構造４０００ａを介して携帯電話４００１の筐体に伝達される。

[0319] 本発明の各実施例に示した種々の特徴はその利点を活用できるかぎり、自由に置き換えまたは組合せが可能である。例えば、図６７の実施例４４は、圧電バイモルフ素子２５２５を上面に平行に支持するとともに、その主振動方向は、矢印２５ｈに示すように、ＧＵＩ表示部３４０５の表示面に垂直な

方向となっている。しかし、実施例４４に示した圧電バイモルフ素子２５２５と回路４０３６との一体化パッケージ構造は、図６７の配置に限るものではなく、図６５（Ｃ）および図６５（Ｄ）に示した実施例４２の変形例、および、図６６（Ａ）から図６６（Ｄ）に示した実施例４３およびその変形例のような支持配置においても採用できるものである。その採用は、図６５（Ａ）と図６７（Ａ）との関係に準じて行えばよく、いずれの場合も、図６５（Ａ）と同様にして圧電バイモルフ素子２５２５における端子２５２５ｂの設けられている側の一端が支持側となる。

[0320] また、図６５の実施例４２から図６７の実施例４４における支持構造３８００ａ、３９００ａおよび４０００ａについても、携帯電話４００１の側面および上面から内側に延びるものに限らず種々の支持構造が可能である。例えば、支持構造を、側面または上面の一方のみから延びるよう構成してもよい。さらには、正面または背面のいずれかから延びるもの、正面と上面から延びるもの、裏面と上面から延びるもの、側面と正面から延びるもの、側面と裏面から延びるもの、上面と側面と正面の三方の面からの延長として角部の裏側から延びるもの、等種々の構造が可能である。いずれの場合も、圧電バイモルフ素子２５２５またはこれと一体の樹脂パッケージ４０２５の支持部を角部近傍の筐体内側に設けることにより、角部が衝突に弱い構造となることを避けつつ、他端の自由振動の反作用により角部を効率よく振動させることができる。

[0321] さらに、本発明の各実施例に示した種々の特徴は、必ずしも個々の実施例に特有のものではなく、それぞれの実施例の特徴は、その利点が活用可能な限り、適宜、変形して活用したり、組合せて活用したりすることが可能である。例えば、図１の実施例１、図５の実施例２、図６の実施例３および図５５の実施例３５では、それぞれ右耳用と左耳用に２つの圧電バイモルフ素子を携帯電話内に設けている。しかしながら複数方向から所望の軟骨伝導を得るために携帯電話の複数個所に複数の圧電バイモルフ素子をそれぞれ設ける例はこれらに限るものではない。一方、図６１の実施例３９、図６２の実施

例４０、図６５（Ｄ）における実施例４２の第２変形例および図６６（Ｄ）における実施例４３の第２変形例では、側面と正面、上面と正面など複数の方向に軟骨伝導を生ぜしめる場合、１つの圧電バイモルフ素子の主振動方向を斜めにして振動成分を分割しているが、複数の方向に軟骨伝導を生ぜしめる構成はこれに限るものではない。

実施例 45

[0322] 図６８は、本発明の実施の形態に係る実施例４５に関する断面図であり、上に述べた側面と正面、上面と正面など複数の方向に軟骨伝導を生ぜしめる構成に関する他の例を示すものである。具体的には、図６８（Ａ）に示す実施例４５の携帯電話４１０１ａおよび図６８（Ｂ）に示すその変形例の携帯電話４１０１ｂでは、図６２の実施例４０のように１つの圧電バイモルフ素子の振動成分を分割するのに代え、図５５の実施例３５等に倣って２つの圧電バイモルフ素子を採用している。そして、これら圧電バイモルフ素子４１２４および４１２６の主振動方向が正面と側面、または正面と上面にそれぞれ平行となるよう互いに９０度異ならせて携帯電話筐体の内側に支持している。これによって、図６２の実施例４０と同様にして、側面と正面、上面と正面など複数の方向に軟骨伝導を生ぜしめている。図６８の実施例４５は、２つの圧電バイモルフ素子を採用する点以外は図６２の実施例４０と構成が共通なので同一部分に同一番号を付し、残余の説明を省略する。因みに、図６８（Ａ）および図６８（Ｂ）は、それぞれ図６２（Ａ）および図６２（Ｃ）に対応している。

[0323] なお、図６８では、２つの圧電バイモルフ素子の長手方向が平行になる配置を例示しているが、複数の圧電バイモルフ素子の配置はこれに限るものではない。例えば、一方が上面に沿い、他方が側面に沿うごとく２つの圧電バイモルフ素子の長手方向が互いに直交する配置も可能である。さらに、主振動方向を異ならしめた複数の圧電バイモルフ素子の支持は、図６８のように携帯電話筐体の内側に限るものではなく、例えば図４８から図５０に示した実施例３０、３１およびその変形例のごとく、筐体外側で支持してもよい。

実施例 46

[0324] 図６９は、本発明の実施の形態に係る実施例４６に関する斜視図および断面図であり、携帯電話４２０１として構成される。なお、実施例４６についても、圧電バイモルフ素子によって構成される軟骨伝導振動源２５２５の配置およびその保持構造を除き図５８から図６０に示した実施例３８と共通なので、説明に必要な部分以外の図示を省略するとともに図示部分については、共通する部分に同一番号を付して必要のない限り説明を省略する。

[0325] 図６９（Ａ）は、実施例４４の携帯電話４２０１をその正面からみた斜視図であり、携帯電話４２０１を誤って落下させたとき等に衝突に晒されやすい４つの角に、プロテクタとなる弾性体部４２６３ａ、４２６３ｂ、４２６３ｃおよび４２６３ｄが設けられている。また上側の２つの角にある弾性体部４２６３ａ、４２６３ｂの内側は圧電バイモルフ素子の保持部を兼ねるとともに弾性体部４２６３ａ、４２６３ｂの外側は耳軟骨に接触する軟骨伝導部を兼ねている。このため、少なくとも弾性体部４２６３ａ、４２６３ｂについては、耳軟骨と音響インピーダンスが近似する弾性材料（シリコーン系ゴム、シリコーン系ゴムとブタジエン系ゴムとの混合物、天然ゴム、またはこれらに空気泡を密封した構造、または、透明梱包シート材などにみられるような一層の空気泡群を合成樹脂の薄膜で分離密封した構造など）が採用される。

[0326] 図６９（Ｂ）は、図６９（Ａ）のＢ１－Ｂ１切断面にて携帯電話４２０１を正面および側面に垂直な面で切断した断面図である。図６９（Ｂ）から明らかなように、圧電バイモルフ素子２５２５の両端は弾性体部４２６３ａ、４２６３ｂの内側によって支持されている。なお、弾性体部４２６３ａは圧電バイモルフ素子２５２５の端子２５２５ｂ側を支持しており、端子２５２５ｂと回路３８３６とを接続するフレキシブルな配線３８３６ａが通っている。

[0327] 弾性体部４２６３ａ、４２６３ｂは、携帯電話４２０１の筐体に固着支持されているが、弾性体部４２６３ａ、４２６３ｂの弾性により、圧電バイモ

ルフ素子２５２５の両端には振動による動きの自由度がある程度確保され、圧電バイモルフ素子２５２５の振動の阻害を低減している。また、圧電バイモルフ素子２５２５の中央部はどこにも接触しておらず、自由振動が可能となっている。弾性体部４２６３ａ、４２６３ｂの外側は携帯電話４２０１の角部外壁をなし、外部との衝突のプロテクタとなるとともに耳軟骨に接触する軟骨伝導部を兼ねている。これによって、例えば図２（Ａ）および図２（Ｂ）における実施例１の説明のように、右耳および左耳のいずれに対しても、軟骨伝導のために携帯電話４２０１を接触することが可能となる。さらに、携帯電話４２０１の筐体と弾性体部４２６３ａ、４２６３ｂは音響インピーダンスが異なるため、弾性体部４２６３ａ、４２６３ｂから携帯電話４２０１の筐体への伝導成分を低減でき、弾性体部４２６３ａまたは４２６３ｂから耳軟骨への効率的な軟骨伝導を実現することができる。

[0328] 図６９（Ｃ）は、図６９（Ａ）または図６９（Ｂ）に示すＢ２－Ｂ２切断面にて携帯電話４２０１を正面および上面に垂直な面で切断した断面図である。図６９（Ｃ）からも、弾性体部４２６３ａ、４２６３ｂが圧電バイモルフ素子２５２５を保持して携帯電話４２０１の筐体に固着支持されていること、およびその外側が携帯電話４２０１の角部外壁をなし、外部との衝突のプロテクタとなるとともに耳軟骨に接触する軟骨伝導部を兼ねていることがわかる。なお、図６９（Ｃ）から明らかなように、実施例４６においては、下側の２つの角にある弾性体部４２６３ｃおよび４２６３ｄは専らプロテクタとして機能し、携帯電話４２０１の筐体に被せられる構造となっている。

実施例 47

[0329] 図７０は、本発明の実施の形態に係る実施例４７に関するものであり、図７０（Ａ）はその上端側の一部を示す斜視図であるとともに、図７０（Ｂ）は、図７０（Ａ）のＢ－Ｂ断面を示す断面図である。実施例７０も、携帯電話４３０１として構成されており、圧電バイモルフ素子２５２５が携帯電話側面に嵌め込まれる構造をとる。この構造は、図４８に示す実施例３０と共通するところが多いので、共通する部分には同一番号を付して説明を省略す

る。なお、図７０では、図４８と同様にして、軟骨伝導振動源２５２５に音声信号を入力するための構成等の図示と説明を省略している。

[0330] 図７０の実施例４７が図４８の実施例３０と異なるのは、圧電バイモルフ素子２５２５の振動を耳軟骨に伝達する部分の構造である。すなわち、図７０の実施例４７では、携帯電話４３０１の側面に僅少の段差（例えば０．５ｍｍ）のある凹部４３０１ａが設けられており、この凹部４３０１ａの底部に圧電バイモルフ素子２５２５の振動面が来るよう配置されている。なお、圧電バイモルフ素子２５２５の振動面は凹部４３０１ａの底部に露出していてもよいが、実施例４７では、薄い保護層４２２７で圧電バイモルフ素子２５２５を覆うようにしている。なお、この保護層４２２７は圧電バイモルフ素子２５２５の振動による振動面の伸縮を阻害しないようにするため、弾性を有する材質のものが貼り付けまたは塗布される。

[0331] 上記の構造により、圧電バイモルフ素子２５２５の振動面を可能な限り直接的に耳軟骨に接触させることが可能となるとともに圧電バイモルフ素子２５２５を外部との衝突によって損傷するのを保護することができる。つまり、圧電バイモルフ素子２５２５は凹部４３０１ａの底に配置されていて、携帯電話４３０１筐体の外面から段差分だけ低い位置にあり、携帯電話筐体の側面が外部と衝突しても、段差のために圧電バイモルフ素子２５２５が直接外部に衝突することがない。なお、図７０（Ａ）に示すように、実施例４７では、角部の衝突により圧電バイモルフ素子２５２５が損傷することがないよう、凹部４３０１ａは携帯電話４３０１の側面において角部から若干下がったところに設けられている。耳軟骨は柔らかいので、凹部４３０１ａの底部に圧電バイモルフ素子２５２５の振動面が来るよう配置したとしても、僅少の段差のところで容易に変形して圧電バイモルフ素子２５２５の振動面またはその被覆面に接することができる。

[0332] 本発明の各実施例に示した種々の特徴はその利点を活用できるかぎり、自由に変形、置き換えまたは組合せが可能である。例えば、図６９の実施例４６では、圧電バイモルフ素子２５２５の中心に対して対称となるよう弾性体

部４２６３ａ、４２６３ｂを配しているが、圧電バイモルフ素子２５２５の支持はこのような配置に限られるものではなく、圧電バイモルフ素子２５２５の中心が対向する角部のいずれかに近くなるよう偏芯する配置も可能である。例えば、圧電バイモルフ素子２５２５はその中心に対して完全に対称ではなく、端子２５２５ｂのある側とない側で重量および振動の自由度に若干の差がある。また、端子２５２５ｂ側を支持する弾性体部４２６３ａには配線３８３６ａが通っていて回路３８３６に通じている。圧電バイモルフ素子２５２５を両角部の間で偏芯させて支持する構成は、上記のような非対称性の補償に有効である。また弾性体部４２６３ａ、４２６３ｂのそれぞれの長さは、圧電バイモルフ素子２５２５の長さおよび携帯電話４２０１の筐体の幅によって決定する必要がある。換言すれば、弾性体部４２６３ａおよび４２６３ｂはそれぞれ携帯電話４２０１の筐体の両角部外面から圧電バイモルフ素子２５２５の両端にまで届く長さを必要とする。圧電バイモルフ素子２５２５を両角部の間で偏芯させて支持する構成は、携帯電話内の実装部品のレイアウトを考慮しながら上記のような長さの調整を行う上でも有効である。なお、弾性体部４２６３ａまたは４２６３ｂが長くなる場合は、弾性体部４２６３ａまたは４２６３ｂを筐体内面に接しないよう内側に延長して圧電バイモルフ素子２５２５の端部に達するよう構成することで、圧電バイモルフ素子２５２５の端部の振動の自由度を増加させることも可能である。

[0333] 図７１は、本発明の実施の形態に係る実施例４６の変形例に関する斜視図および断面図であり、上記のように弾性体部が長くなる場合の構成の実例を示すものである。つまり、図７１に示すように、弾性体部４２６３ａ、４２６３ｂが長くなる場合、携帯電話４２０１の筐体内面に接しないよう弾性体部４２６３ａ、４２６３ｂを内側に延長した延長部４２６３ｅ、４２６３ｆを設け、これら延長部４２６３ｅ、４２６３ｆによって、圧電バイモルフ素子２５２５の両端部を保持する構成を採用する。この構成によれば、延長部４２６３ｅ、４２６３ｆは携帯電話４２０１の筐体内面に接していないので、弾性変形が容易であり、このような延長部４２６３ｅ、４２６３ｆによっ

て、圧電バイモルフ素子２５２５の両端部を保持することにより、圧電バイモルフ素子２５２５の振動の自由度を増加させることができる。図７１のその他の構成は、図６９と共通なので、共通する部分に同一番号を付して説明を省略する。

[0334] 本発明の各実施例に示した種々の特徴はその利点を活用できるかぎり、自由に変形、置き換えまたは組合せが可能である。例えば、上記の各実施例では、軟骨伝導振動源を圧電バイモルフ素子等からなるものとして説明してきた。しかしながら、特に圧電バイモルフ素子特有の構成に関するものとして説明している場合を除き、本発明の種々の特徴は、軟骨伝導振動源として圧電バイモルフ素子を採用する場合に限るものではなく、電磁型振動子、超磁歪素子等、他の種々の素子を軟骨伝導振動源に採用した場合においてもその利点を享受できるものである。

実施例 48

[0335] 図７２は、本発明の実施の形態に係る実施例４８に関する斜視図および断面図であり、携帯電話４３０１として構成される。そして、実施例４８は、図６９の実施例４６の構成において、軟骨伝導振動源として電磁型振動子を採用した場合の例となっている。図７２（Ａ）は、実施例４８の携帯電話４３０１をその正面からみた斜視図であり、外観は、図６９（Ａ）における実施例４６の斜視図と同様である。つまり、実施例４８においても、携帯電話４３０１を誤って落下させたとき等に衝突に晒されやすい４つの角に、プロテクタとなる弾性体部４３６３ａ、４３６３ｂ、４３６３ｃおよび４３６３ｄが設けられている。また上側の２つの角にある弾性体部４３６３ａ、４３６３ｂは軟骨伝導振動源の保持部を兼ねるとともに弾性体部４３６３ａ、４３６３ｂの外側が耳軟骨に接触する軟骨伝導部を兼ねている。そして、弾性体部４３６３ａ、４３６３ｂは、実施例４６と同様、耳軟骨と音響インピーダンスが近似する弾性材料（シリコーン系ゴム、シリコーン系ゴムとブタジエン系ゴムとの混合物、天然ゴム、またはこれらに空気泡を密封した構造、または、透明梱包シート材などにみられるような一層の空気泡群を合成樹脂

の薄膜で分離密封した構造など）が採用される。

[0336] 図７２（Ｂ）は、図７２（Ａ）のＢ－Ｂ切断面にて携帯電話４３０１（図７２（Ｂ）では４３０１ａと表記）を正面および側面に垂直な面で切断した断面図である。図７２（Ｂ）から明らかなように、弾性体部４３６３ａ、４３６３ｂには、それぞれ、電磁型振動子４３２６ａ、４３２４ａが埋め込まれている。またその主振動方向は、矢印２５ｍに示すようにＧＵＩ表示部が設けられる携帯電話４３０１の正面に垂直な方向である。電磁型振動子４３２６ａ、４３２４ａ等の軟骨伝導振動源を弾性体部４３６３ａ、４３６３ｂに埋め込む構成は、上記のように弾性体部４３６３ａ、４３６３ｂがプロテクタ機能と軟骨伝導部機能を兼ねるとともに、図１７の実施例で説明したように、軟骨伝導振動源を衝撃から守る緩衝機能をも兼ねる。

[0337] 図７２（Ｂ）における実施例４８のように、弾性体部４３６３ａ、４３６３ｂにそれぞれ別の電磁型振動子４３２６ａ、４３２４ａを設けた構成では、電磁型振動子４３２６ａおよび４３２４ａを独立に制御できる。従って、図１から図４に示した実施例１と同様にして、加速度センサによって検知される重力加速度によって、携帯電話４３０１の傾き方向を検知し、弾性体部４３６３ａ、４３６３ｂのいずれが耳に当てられているか（つまり、図２に示すように右耳と左耳のいずれに携帯電話の角部が当てられているか）に従って、傾斜下側角にある方の電磁型振動子を振動させて他方をオフとするような構成にすることができる。これは、後述する変形例でも同様である。

[0338] 図７２（Ｃ）は、実施例４８の第１変形例の断面図であり、図７２（Ｂ）と同様にして、図７２（Ａ）のＢ－Ｂ切断面にて携帯電話４３０１（図７２（Ｃ）では４３０１ｂと表記）を正面および側面に垂直な面で切断した断面図である。第１変形例も実施例４８と同様にして、弾性体部４３６３ａ、４３６３ｂには、それぞれ、電磁型振動子４３２６ｂ、４３２４ｂが埋め込まれている。但しその主振動方向は、矢印２５ｎに示すように携帯電話４３０１の側面に垂直な方向となっている。その他の点は、図７２（Ｂ）の実施例４８と同様である。

[0339] 図７２（Ｄ）は、実施例４８の第２変形例の断面図であり、図７２（Ｂ）と同様にして、図７２（Ａ）のＢ－Ｂ切断面にて携帯電話４３０１（図７２（Ｄ）では４３０１ｃと表記）を裏面および側面に垂直な面で切断した断面図である。第２変形例も実施例４８と同様にして、弾性体部４３６３ａ、４３６３ｂには、それぞれ、電磁型振動子４３２６ｃ、４３２４ｃが埋め込まれている。但しその主振動方向は、矢印２５ｐに示すように携帯電話４３０１の側面から４５度傾いた方向となっている。このため、図６６（Ｄ）における実施例４３の第２変形例と同様にして、振動成分が側面に垂直な方向およびこれと直交する正面に垂直な方向に分解され、弾性体部４３６３ａまたは４３６３ｂをいずれの方向から耳軟骨に接触させても同程度の軟骨伝導を得ることができる。その他の点は、図７２（Ｂ）の実施例４８と同様である。

[0340] 図７２（Ｅ）は、実施例４８の第３変形例の断面図であり、図７２（Ｂ）と同様にして、図７２（Ａ）のＢ－Ｂ切断面にて携帯電話４３０１（図７２（Ｅ）では４３０１ｄと表記）を正面および側面に垂直な面で切断した断面図である。第３変形例では、弾性体部４３６３ａ、４３６３ｂに、それぞれ、電磁型振動子４３２６ｄ、４３２６ｅおよび４３２４ｄ、４３２４ｅが埋め込まれている。そしてその振動方向は、電磁型振動子４３２６ｄおよび４３２４ｄについては矢印２５ｄで示す側面に垂直な方向であるとともに、電磁型振動子４３２６ｅおよび４３２４ｅについては矢印２５ｅで示す正面に垂直な方向となっている。これによって、図６８に示した実施例４５と同様にして、複数の異なる軟骨伝導振動源から側面と正面にそれぞれ軟骨伝導を生ぜしめている。

[0341] 図７２（Ｅ）における実施例４８の第３変形例のように、電磁型振動子４３２４ｄ等から側面に垂直な方向の振動を生成するとともに電磁型振動子４３２４ｅ等から正面に垂直な方向の振動を生ぜしめる構成では、振動方向の異なる電磁型振動子４３２４ｄおよび４３２４ｅを独立に制御できる。具体的には、図３に示した実施例１の加速度センサ４９のごとき加速度センサに

よって検知される重力加速度によって、携帯電話４３０１の傾き方向を検知し、弾性体部４３６３ｂが側面および正面のいずれから耳に当てられているかに応じて、耳に当てられている方の電磁型振動子を振動させるとともに他方の振動をオフとするよう構成することができる。なお、このような、振動方向の異なる複数の軟骨伝導振動源の独立制御は、図７２（Ｄ）における電磁型振動子の場合に限らず、例えば、図６８に示した実施例４５の圧電バイモルフ素子４１２４、４１２６を採用した構成の場合でも可能である。

[0342] 図７３は実施例４８およびその変形例の要部拡大断面図である。図７３（Ａ）は、図７２（Ｂ）の弾性体部４３６３ｂおよび電磁型振動子４３２４ａの部分を拡大したものであり、特に電磁型振動子４３２４ａの詳細を図示している。電磁型振動子４３２４ａは、そのハウジング内部にマグネット４３２４ｆおよび中央磁極４３２４ｇを保持するヨーク４３２４ｈがコルゲーションダンパ４３２４ｉで宙吊りになっている。また、マグネット４３２４ｆおよび中央磁極４３２４ｇにはギャップを有するトッププレート４３２４ｊが固着されている。これによって、マグネット４３２４ｆ、中央磁極４３２４ｇ、ヨーク４３２４ｈおよびトッププレート４３２４ｊは一体として電磁型振動子４３２４ａのハウジングと相対的に図７３で見て上下方向に可動となっている。一方、電磁型振動子４３２４ａのハウジング内部にはボイスコイルボビン４３２４ｋが固着されており、これに巻装されたボイスコイル４３２３ｍがトッププレート４３２４ｊのギャップに入り込んでいる。この構成において、ボイスコイル４３２３ｍに音声信号が入力されるとヨーク４３２４ｈ等と電磁型振動子４３２４ａのハウジングとの間に相対移動が生じ、その振動が弾性体部４３６３ｂを介してこれに接触している耳軟骨に伝導する。

[0343] 図７３（Ｂ）は実施例４８の第４変形例を示すものであり、図７３（Ａ）に対応する部分を拡大図示している。なお、電磁型振動子４３２４ａの内部構成は図７３（Ａ）と同様なので、煩雑を避けるため各部の番号の図示を省略するとともに、その説明も割愛する。図７３（Ｂ）における第４変形例で

は、携帯電話４４０１の角部に段差部４４０１ｇが設けられ、その外側に弾性体部４４６３ｂが被せられる構成となっている。そして、段差部４４０１ｇの正面側には窓部４４０１ｆが設けられ、この窓部４４０１ｆの部分に面する弾性体部４４６３ｂの裏側に電磁型振動子４３２４ａが接着される。また、電磁型振動子４３２４ａの反対側には弾性体よりなる緩衝部４３６３ｆが接着される。この緩衝部４３６３ｆは通常の振動状態では、段差部４４０１ｇの裏側に接触しないようギャップが設けられているとともに、弾性体部４４６３ｂが外部との衝突等により過度に押し込まれた時には段差部４４０１ｇの裏側に接触してそれ以上の弾性体部４４６３ｂが自由に押し込まれないよう阻止する緩衝材として作用する。これによって、弾性体部４４６３ｂの変形により電磁型振動子４３２４ａが剥離する等の不都合を防止する。また、緩衝部４３６３ｆは、通常の振動状態におけるバランサーとしても機能するもので、電磁型振動子４３２４ａの音響特性が最適となるようその形や重さなどを調節して設計することができる。また、緩衝部４３６３ｆは、バランサーとしてのみ機能する場合は、弾性体でなく、剛体であってもよい。なお、図７３（Ｂ）には図示していないが、実施例４８の第４変形例における反対側の角部（図７２（Ｂ）の弾性体部４３６３ａの位置に相当）も、図７３（Ｂ）と左右対称の構成となっている。

[0344] 図７３（Ｂ）の第４変形例は、図７２（Ｂ）の向きにおける電磁型振動子の配置に基づくものである。しかしながら、第４変形例のような構成はこれに限るものではなく、図７２（Ｃ）から(Ｅ)における種々の向きにおける電磁形振動子の配置に応用できるものである。

[0345] 図７２および図７３（Ａ）に示した実施例４８では、弾性体部４３６３ｂと電磁型振動子４３２４ａは交換可能なユニット部品として構成される。そして、弾性体部４３６３ｂの外観が外部との衝突により損傷したときは、美観上、弾性体部４３６３ｂと電磁型振動子４３２４ａをユニットとして交換することができる。この点は、図７３（Ｂ）に示した実施例４８の第４変形例でも同様であり、弾性体部４４６３ｂ、電磁型振動子４３２４ａおよび緩

衝部４３６３ｆは交換可能なユニット部品として構成される。弾性体部４４６３ｂの外観が美観上損傷した時は全体をユニットとして交換できる。このようなユニット部品構成は、弾性体部４４６３ｂ等がプロテクタとして構成され、外部との衝突が予想される角部に位置する部品であることと符合する有用な特徴である。さらに、衝突に晒される角部は軟骨伝導のための接触に好適な場所であることとも符号する有用な特徴でもある。さらに、軟骨伝導振動部を交換可能なユニット部品として構成した特徴は、携帯電話の他の部分の構成を基本的に共通にし、使用者の年齢等に応じた最適の音響特性の軟骨伝導振動部（例えば図７３（Ｂ）に示した緩衝部４３６３ｆの形や重さを調節したもの）を取り付けた商品を提供する上でも有用である。また、音響特性だけでなく、携帯電話の他の部分の構成を基本的に共通にして、使用者の好みに応じ、例えば図７２（Ｂ）から（Ｅ）のいずれの軟骨伝導振動部を採用するかを注文に応じ変更して商品提供する上でも有用である。

[0346] 角部の弾性体部に軟骨伝導振動源を設ける具体的な構成は、図７３に図示したものに限らず、適宜、設計変更が可能である。例えば、図７３（Ｂ）に示した緩衝部４３６３ｆは、電磁型振動子４３２４ａの反対側に接着するのに代えて段差部４４０１ｇの裏側に接着してもよい。この場合、緩衝部４３６３ｆは、通常の振動状態では電磁型振動子４３２４ａの反対側接触しないようギャップが設けられる。また、弾性体部４４６３ｂが外部との衝突等による押し込みに耐えられる場合は、緩衝部４３６３ｆを省略してもよい。

[0347] 以上に説明した各実施例の種々の特徴は、上記の実施例に限ることなく、その利点が享受できる限り他の実施形態においても実施可能である。また、各実施例の種々の特徴は、個々の実施例に限られるものではなく、適宜他の実施例の特徴と入れ換えたり組合せたりすることができる。例えば、上記実施例４８およびその変形例においては、軟骨伝導振動部として電磁型振動子を採用し、異なる角の弾性体部には、独立して制御可能な別の電磁型振動子を設ける例を示した。しかし、本発明の実施はこれに限られるものではない。例えば、既に述べたように、圧電バイモルフ素子を軟骨伝導振動部として

採用した場合でも、図１の実施例１のように、異なる角に別に設けた軟骨伝導振動部を互いに独立して制御することができる。この場合、圧電バイモルフ素子を実施例４８に準じて異なる角の弾性体部に設けることも可能である。逆に、軟骨伝導振動部として電磁型振動子を採用した場合であっても、図７の実施例４、図１１の実施例５、図１９の実施例１０、図２０の実施例１１等のように、一つの電磁型振動子の振動を左右の角に伝達するよう構成することも可能である。この場合、軟骨伝導振動部が圧電バイモルフ素子であっても電磁型振動子であっても、実施例４８に準じ、左右の角部への振動伝導体を弾性体で構成することが可能である。また、電磁型振動子の形状によっては、実施例４６やその変形例に準じ、電磁型振動子の両側を左右の角部に設けた弾性体で支持するよう構成してもよい。

実施例 49

[0348] 図７４は、本発明の実施の形態に係る実施例４９およびその変形例に関する斜視図および断面図であり、携帯電話４５０１として構成される。なお、実施例４９は、後述する気導発生切換のための構成を除き図６９の実施例４６と共通なので、同一番号を付して説明を援用する。具体的に述べると、実施例４９は、図７４（Ａ）から図７４（Ｄ）に図示されており、そのうち図７４（Ａ）から図７４（Ｃ）は実施例４６に関する図６９（Ａ）から図６９（Ｃ）に対応する。図７４（Ｄ）は、図７４（Ｃ）の要部拡大図である。また、図７４（Ｅ）は実施例４９の変形例に関する要部拡大図である。

[0349] 図７４（Ｃ）のＢ２－Ｂ２断面図から明らかなように、実施例４９では、表示部３４０５を覆うように気導発生用の透明共鳴箱４５６３が設けられている。透明共鳴箱４５６３は中空で携帯電話４５０１内部側に一部に空気抜きの穴が設けられている。また、透明共鳴箱４５６３は極めて薄いので、使用者は透明共鳴箱４５６３を通して表示部３４０５を観察することができる。また、図７４（Ｂ）および図７４（Ｃ）から明らかなように圧電バイモルフ素子２５２５の中央部分には上下方向にスライド可能な振動伝導体４５２７が設けられている。そして、振動伝導体４５２７が図７４（Ｃ）に示す実

線で示す位置にあるときは圧電バイモルフ素子２５２５の中央部分から透明共鳴箱４５６３への振動伝達が断たれているとともに、振動伝導体４５２７が図７４（Ｃ）に破線で示す位置にあって透明共鳴箱４５６３の上部に接しているときは、圧電バイモルフ素子２５２５の中央部分の振動が振動伝導体４５２７を介して透明共鳴箱４５６３に伝わることにより、透明共鳴箱４５６３全体から気導音が発生して透明共鳴箱４５６３全体が面スピーカとなる。この様子は、図７４（Ｄ）の要部拡大図により明瞭に図示されている。なお、振動伝導体４５２７の上下は、携帯電話４５０１の外部の手動操作つまみ４５２７ａを上下にスライドさせることによって行う。手動操作つまみ４５２７ａは上下二位置を確定するためのクリック機構を有している。また、振動伝導体４５２７は、破線の位置にスライドさせられたとき、透明共鳴箱４５６３に効果的に圧接するよう、バネ性を有する。

[0350] 上記のように、振動伝導体４５２７が図７４（Ｃ）ないし（Ｄ）の破線で示す位置にある状態では、透明共鳴箱４５６３全体から気導音が発生するとともに弾性体部４２６３ａ、４２６３ｂから軟骨伝導が発生する。従って使用者は、弾性体部４２６３ａまたは４２６３ｂを耳に当てて軟骨伝導により音を聞くことができるとともに、透明共鳴箱４５６３の設けられた表示部３４０５の任意の部分を耳に近づけるか当てるかして気導により音を聞くこともできる。このようにして、使用者の好みと状況に応じて多様な使用が可能となる。一方、振動伝導体４５２７が図７４（Ｃ）ないし（Ｄ）に示す実線で示す位置にある状態では透明共鳴箱４５６３への振動伝達が断たれ、透明共鳴箱４５６３からの気導音発生を停止できるので、特に環境が静粛である状態において気導による音漏れのために周囲に迷惑をかけたりプライバシーが漏れたりすることを防止しながら、軟骨伝導により音を聞くことができる。

[0351] 図７４（Ｅ）における実施例４９の変形例は、振動伝導体４５２７ｂを回転させることにより、圧電バイモルフ素子２５２５の中央部分から透明共鳴箱４５６３への振動伝達の断続を行うよう構成したものである。具体的には

、振動伝導体４５２７ｂが図７４（Ｅ）に示す実線で示す位置にあるとき振動伝導体４５２７ｂは圧電バイモルフ素子２５２５の中央部分および透明共鳴箱４５６３のいずれからも離れており、振動伝達が断たれる。一方、振動伝導体４５２７ｂが時計方向に回転させられて図７４（Ｅ）に破線で示す位置にあるときは、振動伝導体４５２７ｂは圧電バイモルフ素子２５２５の中央部分および透明共鳴箱４５６３の上部のいずれにも接し、圧電バイモルフ素子２５２５の中央部分の振動が振動伝導体４５２７ｂを介して透明共鳴箱４５６３に伝わる。その他の点は、図７４（Ａ）から図７４（Ｄ）の実施例４９と同様である。なお、振動伝導体４５２７ｂの回転は、携帯電話４５０１の外部の手動操作ダイヤル４５２７ｃを回転させることによって行う。手動操作ダイヤル４５２７ｃは回転の二位置を確定するためのクリック機構を有している。また、振動伝導体４５２７ｂもバネ性を有し、破線の位置に回転させられたとき、圧電バイモルフ素子２５２５の中央部分および透明共鳴箱４５６３の上部に効果的に圧接する。

[0352] 上記のような、軟骨伝導と気導の切換えは図７４に示した実施例４９およびその変形例に限るものではなく、種々の構成が可能である。例えば、図７４では、圧電バイモルフ素子２５２５および透明共鳴箱４５６３を固定し、その間の振動伝導体４５２７または４５２７ｂを移動させることにより振動の断続を行っている。しかしながら、これに代えて、圧電バイモルフ素子２５２５および透明共鳴箱４５６３の少なくとも一方自体を可動とすることによって両者間の振動の断続を行うことも可能である。このとき移動させるのは、圧電バイモルフ素子２５２５または透明共鳴箱４５６３の少なくとも一部でもよい。さらには、図７４では、軟骨伝導プラス気導の場合と軟骨伝導のみ（厳密には若干の気導成分も存在するが、簡単のため「軟骨伝導のみ」と称する。以下同様。）の場合との切換えの例を示しているが、これに変えて、軟骨伝導のみの場合と気導のみの場合との切換え、または軟骨伝導プラス気導の場合と気導のみの場合との切換えを行うよう構成することも可能である。また、図７４では、手動切換えの例を示したが、環境が静粛か否かを

判別する騒音センサを設けるとともに騒音センサの出力に基づいて振動伝導体４５２７または４５２７ｂを自動駆動させることにより、騒音センサの検知する騒音が所定以下であるときは、軟骨伝導プラス気導の場合を軟骨伝導のみの場合に自動切換えするよう構成することも可能である。

実施例 50

[0353] 図７５は、本発明の実施の形態に係る実施例５０に関するブロック図であり、携帯電話４６０１として構成される。なお、実施例５０は、図７２（Ｅ）に断面を示す実施例４８の第３変形例の構成をベースに、その電磁型振動子４３２６ｄ、４３２６ｅ、４３２４ｄおよび４３２４ｅを、図３における実施例１のブロック図とほぼ共通する構成によって制御するようにしたものであり、配置説明の必要上、電磁型振動子の部分については、断面図を混在させて図示している。実施例５０は上記のように構成されるので、図７５においては、図７２（Ｅ）および図３と共通の部分に共通の番号を付し、必要のない限り説明を割愛する。なお、実施例５０においては、電磁型振動子４３２６ｄ、４３２６ｅ、４３２４ｄおよび４３２４ｅ以外に受話部が設けられないので、図７５に図示される位相調整ミキサー部３６、右耳用駆動部４６２４、左耳用駆動部４６２６、気導低減自動切換部４６３６、電磁型振動子４３２６ｄ、４３２６ｅ、４３２４ｄおよび４３２４ｅは、電話機能部４５における受話部（図３では、受話部１３）を構成する。以上のようにして構成される実施例５０は、実施例４９に示した軟骨伝導と気導の切換えに関する別実施例となっており、切換えを電気的かつ自動的に行うものである。以下この点を中心に説明を行う。

[0354] 図７２（Ｅ）でも説明したように、図７５の実施例５０は、複数の異なる電磁型振動子４３２６ｅ、４３２６ｄ、４３２４ｅおよび４３２４ｄから側面と正面にそれぞれ軟骨伝導を生ぜしめる構成となっている。そして、弾性体部４３６３ａに埋め込まれている電磁型振動子４３２６ｄ、４３２６ｅの組は左耳用駆動部４６２６によって制御されるとともに、弾性体部４３６３ｂに埋め込まれている電磁型振動子４３２４ｄ、４３２４ｅの組は右耳用駆

動部４６２４によって制御される。このような構成において、第１実施例と同様、弾性体部４３６３ａおよび弾性体部４３６３ｂのいずれが耳に当てられている状態にあるかが加速度センサ４９によって検知され、右耳用駆動部４６２４および左耳用駆動部４６２６のいずれかがオンされて他方はオフされる。これに伴って、電磁型振動子４３２６ｄ、４３２６ｅの組および電磁型振動子４３２４ｄ、４３２４ｅの組のいずれか一方が振動可能となるとともに、他方は振動不可となる。

[0355] 図７５の実施例５０では、さらに、環境が静粛か否かを判別する環境騒音マイク４６３８が設けられている。そして、環境騒音マイク４６３８が検知する騒音が所定以上であるときは、制御部３９からの指令により気導低減自動切換部４６３６が機能して電磁型振動子４３２６ｄおよび４３２６ｅの双方、または電磁型振動子４３２４ｄおよび４３２４ｅの双方を振動させる。一方、環境騒音マイク４６３８が検知する騒音が所定以下であると制御部３９が判断した静粛状況では、気導低減自動切換部４６３６の機能により電磁型振動子４３２６ｄのみ、または電磁型振動子４３２４ｄのみが振動させられて、電磁型振動子４３２６ｅおよび４３２４ｅの振動は停止させられる。なお、環境騒音の大小の検知の目的のためには図７５のような専用の環境騒音マイク４６３８を別設するのに代えて、電話機能部４５の送話部２３におけるマイク出力を流用して騒音成分を抽出してもよい。この抽出は、マイク出力の周波数スペクトル分析や音声が途切れているときのマイク出力の利用、等により可能である。

[0356] 次に、上記構成の意義について説明する。図７２（Ｅ）でも述べたように、図７５の実施例５０における電磁型振動子４３２６ｄおよび４３２４ｄの振動方向は側面に垂直な方向であるとともに、電磁型振動子４３２６ｅおよび４３２４ｅの振動方向は、正面に垂直な方向である。そして、電磁型振動子４３２６ｅおよび４３２４ｅは表示部５等が配置される正面に垂直な方向に振動するため、携帯電話４６０１において面積の大きい正面全体が共振し、電磁型振動子４３２６ｄおよび４３２４ｄによる側面の振動に比べて気導

成分が大きくなる。このため、実施例４９に対応させて言えば、電磁型振動子４３２６ｅおよび４３２６ｄの双方が振動する場合、または電磁型振動子４３２４ｅおよび４３２４ｄの双方が振動する場合が、「軟骨伝導プラス気導の場合」に相当する。一方、電磁型振動子４３２６ｄのみが振動する場合、または電磁型振動子４３２４ｄのみが振動する場合が、「軟骨伝導のみの場合」に相当する。なお、実施例４９でも述べたように「軟骨伝導のみの場合」でも多少の気導成分が存在するので、この場合分けは、あくまで気導成分の大きさの相対比較によるものである。

[0357] 以上のようにして、電磁型振動子４３２６ｅおよび４３２６ｄの双方が振動する場合、または電磁型振動子４３２４ｅおよび４３２４ｄの双方が振動する場合、使用者は、弾性体部４２６３ａまたは４２６３ｂを耳に当てて軟骨伝導により音を聞くことができるとともに、携帯電話４６０１の正面の任意の部分を耳に近づけるか当てるかして気導により音を聞くこともできる。このようにして、使用者の好みと状況に応じて多様な使用が可能となる。一方、電磁型振動子４３２６ｄのみが振動する場合、または電磁型振動子４３２４ｄのみが振動する場合は、気導発生が相対的に小さくなり、特に環境が静粛である状態において気導による音漏れのために周囲に迷惑をかけたりプライバシーが漏れたりすることを防止しながら、軟骨伝導により音を聞くことができる。また、実施例５０では、環境騒音マイク４６３８と気導低減自動切換部４６３６の機能により、環境が静粛である状態における気導低減が自動的に行われる。

[0358] 図７５の実施例５０は、電磁型振動子を採用して構成されているが、軟骨伝導と気導との切換えを電気的かつ自動的に行う構成は、軟骨伝導振動源として電磁型振動子を採用した場合に限るものではない、例えば、図６８の実施例４５のように、独立に制御可能な圧電バイモルフ素子が互いに異なった方向に複数設けられている場合、これらの制御を実施例５０に準じて自動的に行うことが可能である。また、図７５の実施例５０において、図７４の実施例４９におけるような気導発生用の透明共鳴箱４５６３を設け、電磁型振

動子４３２６ｅおよび電磁型振動子４３２４ｅの一方または双方をこのような透明共鳴箱４５６３に常に接触させておくことで携帯電話４６０１の正面から積極的に気導を発生させるよう構成することも可能である。

[0359] 以上に説明した各実施例の種々の特徴は、上記の実施例に限ることなく、その利点が享受できる限り他の実施形態においても実施可能である。また、各実施例の種々の特徴は、個々の実施例に限られるものではなく、適宜他の実施例の特徴と入れ換えたり組合せたりすることができる。例えば、本発明では、軟骨伝導のための耳との接触部を携帯電話の角部に設けている。この特徴を、例えば図７の実施例４のようなスマートフォンとして構成された携帯電話３０１（以下、簡単のためスマートフォン３０１と称する）について考える。図７のようにスマートフォン３０１ではその正面にＧＵＩ機能を備えた大画面表示部２０５を有し、通常の受話部１３がスマートフォン３０１の上隅に追いやられる配置となっている。しかも通常の受話部１３は、スマートフォン３０１部の中央部分に設けられているために、スマートフォン３０１を耳に当てる場合、大画面表示部２０５が頬骨に当たって受話部１３を耳に近づけ難い配置となっているとともに、相手の声を良く聞こうと通常の受話部１３を耳に強く押し当てると大画面表示部２０５が耳や頬に接触して皮脂などで汚れる結果を招く。これに対し、図７においてスマートフォン３０１の角部に右耳用振動部２２４および左耳用振動部２２６を配置すると、実施例１に関する図２に示すように、スマートフォン３０１の角部が耳珠３２近辺の外耳道口周辺の窪みに納まる。これによって、スマートフォン３０１の音声出力部を容易に外耳道口周辺に押し当てることが可能となり、強く押し当てる場合でも、大画面表示部２０５が耳や頬に接触するのを自然に避けることができる。このような、音声出力部の携帯電話角部への配置は、軟骨伝導による場合に限らず、通常の気導スピーカによる受話部の場合であっても有用である。なお、この場合、スマートフォンの上部の２つの角に右耳用と左耳用に気導スピーカをそれぞれ設けることが望ましい。

[0360] また、既に述べたように、軟骨伝導は、軟骨への押圧力の大小により伝導

が異なり、押圧力を大きくするとより効果的な伝導状態を得ることができる。これは、受話音が聞き取りにくければ携帯電話を耳に押し当てる力を強くするという自然な行動を音量調節に利用できることを意味する。そして、さらに耳穴が塞がれる状態にまで押圧力を増せば、耳栓骨導効果によりさらに音量が大きくなる。このような機能は、例えば取扱説明書によって使用者に説明しなくても、使用者が自然な行動を通じて自ずからその機能を理解することができる。このような使用上の利点は、音声出力部として軟骨伝導振動部を採用せず、通常の気導スピーカによる受話部の場合であっても擬似的に実現することができ、有用な携帯電話の特徴とすることができる。

実施例 51

[0361] 図７６は、本発明の実施の形態に係る実施例５１に関するブロック図であり、携帯電話４７０１として構成される。なお、実施例５１は、上記のように音声出力部として軟骨伝導振動部を採用せず、通常の気導スピーカを採用し、自然な行動による自動音量調節を擬似的に実現することができるよう構成したものである。また、外観配置を説明する必要上、ブロック図の中に携帯電話の概観図を混在させて図示している。なお、図７６のブロック図の大半は、図３の実施例１と共通し、概観の大半は図７の実施例４に共通するので、共通の部分には共通の番号を付し、必要のない限り説明を割愛する。なお、図７６に図示される音量／音質自動調整部４７３６、右耳用駆動部４７２４、左耳用駆動部４７２６、右耳用気導スピーカ４７２４ａ、左耳用気導スピーカ４７２６ａは、電話機能部４５における受話部（図３では、受話部１３）を構成する。

[0362] 図７６における実施例５１の右耳用気導スピーカ４７２４ａは右耳用駆動部４５２４によって制御されるとともに、左耳用気導スピーカ４７２６ａは右耳用駆動部４５２６によって制御される。そして、実施例５０と同様にして、右耳用気導スピーカ４７２４ａ、左耳用気導スピーカ４７２６ａのいずれが耳に当てられている状態にあるかが加速度センサ４９によって検知され、右耳用駆動部４５２４および左耳用駆動部４５２６のいずれかがオンされ

て他方はオフされる。これに伴って、右耳用気導スピーカ４７２４ａ、左耳用気導スピーカ４７２６ａのいずれか一方がオンとなるとともに他方はオフとなる。

[0363] 右耳用気導スピーカ４７２４ａおよび左耳用気導スピーカ４７２６ａの近傍には、それぞれ右耳用押圧センサ４７４２ａおよび左耳用押圧センサ４７４２ｂが設けられており、右耳用気導スピーカ４７２４ａまたは左耳用気導スピーカ４７２６ａのうちのオンされている方の押圧を検知する。そして左右押圧センサ処理部４７４２は、検知された押圧の大きさを分析し、制御部３９に音量／音質制御データを送る。制御部３９は音量／音質制御データに基づき、音量／音質自動調整部４７３６に指令して右耳用駆動部４５２４または左耳用駆動部４５２６のうちのオンされている方の音量を自動調整させる。音量は、基本的には押圧が大きいほど音量が大きくなるよう調整され、受話音が聞き取りにくければ携帯電話４７０１を耳に押し当てる力を強くするという自然な行動への応答として適するよう設定される。

[0364] 音量／音質自動調整部４７３６の機能の詳細について補足すると、押圧変化による不安定な音量変化を避けるため、まず、音量変化は押圧の増加にのみ応答して音量が増加方向にのみ段階変化するよう構成される。さらに、意図しない音量変化を避けるため、音量／音質自動調整部４７３６は、所定の押圧増加が平均的に所定時間（例えば０．５秒）以上続いた時にのみ応答して段階的に音量を増加させるよう構成される。また、音量／音質自動調整部４７３６は、押圧が所定以下（右耳用気導スピーカ４７２４ａおよび左耳用気導スピーカ４７２６ａのうちオンになっている方を耳から離した状態に相当）に下がった状態が所定時間（例えば１秒）以上続いたことを検知した場合に、音量を一気に標準状態に低下させるよう構成される。これによって使用者は、音量を増加させすぎた場合などにおいて意図的に携帯電話４７０１を耳から少し離し（これも、音が大きすぎれば音源を耳から離すという自然な動作に合致する）、音量を標準状態にリセットしたあと再度押圧力を増して、所望の音量とすることができる。

[0365] 音量／音質自動調整部４７３６はさらに、音質の自動調整も可能である。この機能は、図３において実施例１に関連して説明した環境騒音マイク３８に関連する。すなわち、実施例１では、環境騒音マイク３８が拾った環境騒音は波形反転された上で右耳用軟骨伝導振動部２４および左耳用軟骨伝導振動部２６にミキシングされ、受話部１３経由の音声情報に含まれる環境騒音をキャンセルして通話相手の音声情報を聞き取りやすくする。実施例５１における音量／音質自動調整部４７３６はこの機能を利用し、押圧が所定以下のときは騒音キャンセル機能をオフするとともに、押圧が所定以上になると騒音キャンセル機能をオンする。なお、騒音キャンセル機能は単なるオンオフだけでなく、環境騒音反転信号のミキシング量を段階的に調節することにより段階的または連続的に増減することも可能である。このようにして音量／音質自動調整部４７３６は左右押圧センサ処理部４７４２の出力に基づき、音量だけでなく、音質の自動調整も可能である。なお、図７６の実施例５１は、スマートフォンの角部に右耳用音声出力部および左耳用音声出力部配置する際の前述の利点が、軟骨伝導を採用する場合に限らず、通常の気導スピーカによる受話部を採用する場合でも享受できることを示す実施例である。

[0366] 以上に説明した各実施例の種々の特徴は、上記の実施例に限ることなく、その利点が享受できる限り他の実施形態においても実施可能である。また、各実施例の種々の特徴は、個々の実施例に限られるものではなく、適宜他の実施例の特徴と入れ換えたり組合せたりすることができる。例えば、図７６の実施例５１では、加速度センサ４９の出力により右耳用気導スピーカ４７２４ａおよび左耳用気導スピーカ４７２６ａのいずれをオンするか決定しているが、右耳用押圧センサ４７４２ａおよび左耳用押圧センサ４７４２ｂの出力を利用し、右耳用気導スピーカ４７２４ａおよび左耳用気導スピーカ４７２６ａのうち押圧の大きい方に対応する方をオンするとともに他方をオフするよう構成してもよい。

[0367] また、図７６の実施例５１では、右耳用気導スピーカ４７２４ａおよび左

耳用気導スピーカ４７２６ａおよびこれに対応する右耳用押圧センサ４７４２ａおよび左耳用押圧センサ４７４２ｂを設けているが、押圧による自動音量／音質調整の目的だけのためであれば、従来どおりの気導スピーカを携帯電話上部中央に一つ設け、これに対応して一つの押圧センサを設けてもよい。さらに、図７６の実施例５１では、音量／音質自動調整部４７３６による音質の自動調整の具体的構成として波形反転による環境騒音のキャンセルを示したが、このような構成に限るものではない。例えば、音量／音質自動調整部４７３６に環境騒音をカットするフィルタ（例えば低周波域カットフィルタ）を設け、押圧が所定以下のときはこのフィルタをオフするとともに、押圧が所定以上になるとこのフィルタ機能をオンするように構成してもよい。また、フィルタにより低周波域等をカットするのに代えて、低周波域の増幅率を落とす（または高周波域の増幅率を上げる）よう構成してもよい。このようなフィルタ機能または周波数域選択性増幅機能についても単なるオンオフだけでなく、フィルタ機能または周波数域選択性増幅機能を段階的に調節することにより、押圧に応じて段階的または連続的に環境騒音低減能力を変化させることも可能である。

実施例 52

[0368] 図７７は、本発明の実施の形態に係る実施例５２に関する断面図であり、携帯電話４８０１として構成される。なお、図７７では、軟骨伝導振動源としての圧電バイモルフ素子２５２５ａおよび２５２５ｂの支持構造および配置を説明するために携帯電話４８０１の断面を図示するとともに、その制御に関する断面図内部は実際の配置ではなくブロック図で図示している。また、このブロック図部分は図３に示す実施例１のブロック図を基本とするものであって、共通部分については相互関係の理解に必要なものを除き基本的に図示を省略しており、図示している場合も同一部分には同一番号を付し、必要のない限り説明を省略する。

[0369] なお、図７７の実施例５２は、図７４の実施例４９および図７５の実施例５０と同様にして、「軟骨伝導プラス気導の場合」と「軟骨伝導のみの場合

」とが切換えが可能な実施例として構成される。また、図７７の実施例５２は、図６９の実施例４６と同様にして、携帯電話４８０１を誤って落下させたとき等に衝突に晒されやすい４つの角に、プロテクタとなる弾性体部４８６３ａ、４８６３ｂ、４８６３ｃおよび４８６３ｄを設けている。但し、弾性体部４８６３ａ、４８６３ｂによる圧電バイモルフ素子２５２５ａおよび２５２５ｂの支持は、両端支持構造ではなく、図６５の実施例４２および図６６の実施例４３と同様にして、その片側をカンチレバー構造に支持したものである。以上のように、図７７の実施例５２はこれまで説明してきた種々の実施例の特徴に関連しているので、個々の特徴の説明については、対応する実施例の説明によって理解できるので、必要のない限り重複説明を避ける。

[0370] まず、図７７の実施例５２の構造と配置について説明すると、既に述べたように、携帯電話４８０１の４つの角には、プロテクタとなる弾性体部４８６３ａ、４８６３ｂ、４８６３ｃおよび４８６３ｄが設けられている。そして、これらの弾性部材における角の外面は耳軟骨に当てたときに実質的な痛みを伴わないよう、滑らかな凸面状に面取りが施されている。この角部の形状は、後にも詳述するが、外耳道周辺軟骨に好適にフィットして快適な軟骨伝導による聴取を可能とする。

[0371] 図７７の実施例５２では、上記のように右耳用の圧電バイモルフ素子２５２５ｂおよび左耳用の圧電バイモルフ素子２５２５ａが採用され、図１から図４に示す実施例１と同様にして個別に制御可能である。圧電バイモルフ素子２５２５ｂおよび２５２５ａは好適な周波数出力特性を得るため適度の長さを有するが、これら二つを携帯電話４８０１内にコンパクトに配置するため、図７７に示すように右耳用の圧電バイモルフ素子２５２５ｂについては、これを横にして端子が設けられていない一端を弾性体部４８６３ｂに支持させている。一方、左耳用の圧電バイモルフ素子２５２５ａについては、これを縦にして端子が設けられていない一端を弾性体部４８６３ａに支持させている。（なお、右耳用と左耳用の圧電バイモルフ素子の縦横配置は上記と

逆にしてもよい。）圧電バイモルフ素子２５２５ｂおよび２５２５ａの他端にはそれぞれ端子が設けられているが、柔軟なリード線で制御部３９と接続されているので、支持構造上は自由端となっている。このようにして圧電バイモルフ素子２５２５ｂおよび２５２５ａの自由端が振動することによりその反作用が弾性体部４８６３ｂおよび弾性体部４８６３ａに現れ、これに耳軟骨を接触させることにより軟骨伝導を得ることができる。なお、圧電バイモルフ素子２５２５ｂおよび２５２５ａの主振動方向は図７７における紙面に垂直な方向である。

[0372] 次に、圧電バイモルフ素子２５２５ｂおよび２５２５ａの制御について説明する。弾性体部４８６３ｂに支持される右耳用の圧電バイモルフ素子２５２５ｂはスイッチ４８２４ａを介して右耳用アンプ４８２４によって駆動される。一方、弾性体部４８６３ａに支持される左耳用の圧電バイモルフ素子２５２５ａはスイッチ４８２６ａを介して左耳用アンプ４８２６によって駆動される。位相調整ミキサー部３６からの音声信号はそれぞれ右耳用アンプ４８２４および左耳用アンプ４８２６に入力されるが、左耳用アンプ４８２６への音声信号はスイッチ４８３６ａを介して波形反転部４８３６ｂで波形反転された上で入力される。この結果、図７７に図示の状態では、弾性体部４８６３ａおよび弾性体部４８６３ｂから携帯電話４８０１の筐体には互いに位相の反転した振動が伝導して打ち消しあい、携帯電話４８０１の筐体表面全体からの気導音の発生が実質的に消失する。

[0373] 一方、例えば弾性体部４８６３ｂに右耳の軟骨を接触させた場合は、弾性体部４８６３ｂから耳軟骨への直接軟骨伝導が生じるのに対し、弾性体部４８６３ａの振動については一度携帯電話４８０１の筐体に伝わった後で弾性体部４８６３ｂに達し、耳軟骨に軟骨伝導として伝わる。従って、位相が反転している振動の強度に差が出るので、この差分が弾性体部４８６３ｂからの軟骨伝導として打ち消されることなく耳軟骨に伝わることになる。弾性体部４８６３ａに左耳の軟骨を接触させた場合も同様である。従って、実施例５２における図７７に図示の状態は、図７４の実施例４９および図７５の実

施例５０における「軟骨伝導のみの場合」に相当する状態となる。気導消失用ゲイン調節部４８３６ｃは、上記のような弾性体部４８６３ａおよび弾性体部４８６３ｂから携帯電話４８０１の筐体への振動の打消しにより気導音の発生が最小となるよう左耳用アンプ４８２６のゲインを調節するものである。なお、以上のようなスイッチ４８３６ａ、波形反転部４８３６ｂおよび気導消失用ゲイン調節部４８３６ｃは左耳用アンプ４８２６側に設けるのに代えて右耳用アンプ４８２４側に設けるようにしてもよい。または、気導消失用ゲイン調節部４８３６ｃだけを右耳用アンプ４８２４側に設けるようにしてもよい。

[0374] 図７７の実施例５２では、さらに、環境が静粛か否かを判別する環境騒音マイク４６３８が設けられている。そして、環境騒音マイク４６３８が検知する騒音が所定以上であるときは、制御部３９からの指令によりスイッチ４８３６ａを図示の下側の信号経路に切換える。これによって、位相調整ミキサー部３６からの音声信号は波形反転なしに左耳用アンプ４８２６に伝えられる。このとき、弾性体部４８６３ａおよび弾性体部４８６３ｂから携帯電話４８０１の筐体に伝導した振動は打ち消されず、逆に二倍となって携帯電話４８０１の筐体表面全体からの気導音を発生させる。この状態は、図７４の実施例４９および図７５の実施例５０における「軟骨伝導プラス気導の場合」に相当する状態となる。なお、この状態は、筐体表面全体からの気導音が二倍になるので、テレビ電話を行っているとき等のように携帯電話４８０１を耳から離して音声を聞く場合に適しており、テレビ電話モードの場合は、環境騒音マイク４６３８の検知にかかわらず、制御部３９からの指令によりスイッチ４８３６ａを図示の下側の信号経路に切換える。

[0375] 一方、環境騒音マイク４６３８が検知する騒音が所定以下であると制御部３９が判断した静粛状況では、制御部３９からの指令によりスイッチ４８３６ａを図示の状態に切換える。これによって、上記のように、弾性体部４８６３ａおよび弾性体部４８６３ｂから携帯電話４８０１の筐体に伝導した振動は互いに打ち消しあい、気導音の発生が実質的に消失して、「軟骨伝導の

みの場合」に相当する状態となる。

[0376] また、図７７の実施例５２では、第１実施例と同様、弾性体部４８６３ａおよび弾性体部４８６３ｂのいずれが耳に当てられている状態にあるかが加速度センサ４９によって検知され、制御部３９の制御によりスイッチ４８２４ａおよびスイッチ４８２６ａを制御する事が可能である。そして、操作部９によって、加速度センサ４９の検知状態にかかわらずスイッチ４８２４ａおよびスイッチ４８２６ａをともにオンしておく常時両側オンモードと、加速度センサ４９の検知状態に基づいてスイッチ４８２４ａおよびスイッチ４８２６ａの一方をオンし他方をオフする片側オンモードとが切換えられるようになっている。片側オンモードでは、例えば弾性体部４８６３ｂに右耳があてられていればスイッチ４８２４ａをオンするとともにおよびスイッチ４８２６ａをオフする。弾性体部４８６３ａに左耳があてられていればこの逆となる。

[0377] 片側オンモードはさらに　環境騒音マイク４６３８の機能と組み合わせられており、環境騒音マイク４６３８が検知する騒音が所定以上であるときは、加速度センサ４９の検知状態に基づいてスイッチ４８２４ａおよびスイッチ４８２６ａの一方をオンし他方をオフする。一方、環境騒音マイク４６３８が検知する騒音が所定以下であると制御部３９が判断した静粛状況では、制御部３９からの指令により加速度センサ４９の検知状態にかかわらずスイッチ４８２４ａおよびスイッチ４８２６ａをともにオンとするとともに、スイッチ４８３６ａを図示の状態に切換え、弾性体部４８６３ａおよび弾性体部４８６３ｂから携帯電話４８０１の筐体に伝導した振動が互いに打ち消し合うようにする。

[0378] 図７８は、図７７の実施例５２に関する斜視図および断面図である。図７８（Ａ）は、実施例５２の携帯電話４８０１を正面から見た斜視図であり、携帯電話４８０１の四隅にプロテクタとして設けられた弾性体部４８６３ａ、４８６３ｂ、４８６３ｃおよび４８６３ｄおける角の外面が滑らかな凸面状となるよう面取りされている様子を示す。上述のように、このような携帯

電話４８０１の角部の外面形状は、弾性部材４８６３ａまたは４８６３ｂを耳軟骨に当てたときに実質的な痛みを伴わないようにするとともに、携帯電話４８０１の角部が耳介内側の外耳道入口部周辺軟骨に好適にフィットし、快適な軟骨伝導による聴取を可能とする。また面取された角部が外耳道入口部を閉鎖することによって耳栓骨導効果を生み出し、携帯電話４８０１からの音声信号が外耳道内で増強されるとともに、外耳道入口部が閉鎖されることにより外界の騒音を遮断することによって騒音下で音声信号を聞きやすくする。

[0379] 図７８（Ｂ）は、図７８（Ａ）のＢ１－Ｂ１切断面にて携帯電話４８０１を正面および側面に垂直な面で切断した断面図であり、図７８（Ｃ）は、図７８（Ａ）または図７８（Ｂ）に示すＢ２－Ｂ２切断面にて携帯電話４８０１を正面および上面に垂直な面で切断した断面図である。図７８（Ｂ）または図７８（Ｃ）からも、弾性体部４８６３ａ、４８６３ｂ、４８６３ｃおよび４８６３ｄにおける角の外面が滑らかな凸面状となるよう面取りされている様子がわかる。また、図７８（Ｂ）または図７８（Ｃ）において矢印２５ｇで示すように圧電バイモルフ素子２５２５ｂの主振動方向は、ＧＵＩ表示部３４０５の表示面に垂直な方向である。さらに図７８（Ｂ）において矢印２５ｍで示すように圧電バイモルフ素子２５２５ａの主振動方向は、ＧＵＩ表示部３４０５の表示面に垂直な方向である。

[0380] なお、実施例５２では、図７７における各スイッチ４８２４ａ、４８２６ａおよび４８３６ａはメカ的なスイッチのシンボルで図示しているが、実際には電子スイッチで構成するのが好適である。また、実施例５２におけるこれらのスイッチは、常時両側オンモードと片側オンモードとの切換えの場合を除き、加速度センサ４９や環境騒音マイク４６３８の検知結果に基づいて自動的に切換えられる例を示したが、操作部９によって任意に手動で切換えられるよう構成してもよい。また、これらのスイッチを適宜省略することも可能である。例えば、実施例５２が常に図７７に図示の接続状態となるよう単純化すれば、筐体表面全体からの気導音の発生が実質的に消失していると

ともに、弾性体部４８６３ａまたは弾性体部４８６３ｂを耳軟骨に接触させたときには軟骨伝導が生じる携帯電話が得られる。

[0381] 以上に説明した各実施例の種々の特徴は個々の実施例に限られるものではなく、適宜他の実施例の特徴と入れ換えたり組合せたりすることができる。例えば、図７７および図７８の実施例５２では、軟骨伝導振動源として圧電バイモルフ素子を採用しているが、軟骨伝導振動源を図７２および図７３の実施例４８、または図７５の実施例５０、または図７６の実施例５１におけるような電磁型振動子等の他の振動子に置き換えてもよい。

[0382] 図７９は、図６９の実施例４６に基づいて構成された携帯電話の実測データの一例を示すグラフである。図７９のグラフは、実施例４６の携帯電話４２０１（外壁の内側の振動源からの振動が外壁表面に伝達される構成）を、実施例１の説明に用いた図２（Ａ）又は図２（Ｂ）に準じ、耳輪への接触なしに、携帯電話４２０１の角部の外壁表面を外耳道入口部周辺の耳軟骨の少なくとも一部に接触させたときの外耳道入口部から１ｃｍ奥の外耳道内の音圧を周波数との関係で示すものである。グラフの縦軸は音圧（ｄＢＳＰＬ）であり、横軸は対数目盛の周波数（Ｈｚ）である。また、グラフには、携帯電話４２０１の角部の外壁表面と外耳道入口部周辺軟骨の接触圧の関係において、非接触状態の音圧を実線で、かすかに触れた状態（接触圧１０重量グラム）における音圧を破線で、携帯電話４２０１を通常使用する状態（接触圧２５０重量グラム）における音圧を一点鎖線で、接触圧の増加により外耳道が閉鎖された状態（接触圧５００重量グラム）における音圧を二点鎖線で、それぞれ図示している。図示のように、音圧は非接触状態から接触圧１０重量グラムでの接触により増加し、さらに２５０重量グラムへの接触圧増加により増加し、この状態からさらに５００重量グラムに接触圧を増加させることで、音圧がさらに増加する。

[0383] 図７９のグラフから明らかなように、外壁表面と、外壁表面よりも内側に配置される振動源とを有し、振動源の振動を外壁表面に伝達する構成の携帯電話４２０１の外壁表面を耳輪への接触なしに外耳道入口部周辺の耳軟骨の

少なくとも一部に接触させたとき、非接触状態に比べ、外耳道入口部から１ｃｍ奥の外耳道内における音圧が音声の主要な周波数帯域（５００Ｈｚ～２３００Ｈｚ）において少なくとも１０ｄＢ増加していることがわかる。（実線で示す非接触状態と、一点鎖線で示す携帯電話４２０１を通常使用する状態とを比較参照。）

[0384] また、図７９のグラフから明らかなように、携帯電話４２０１の外壁表面を耳輪への接触なしに外耳道入口部周辺の耳軟骨の少なくとも一部に接触させたとき、接触圧の変化によって外耳道入口部から１ｃｍ奥の外耳道内における音圧が音声の主要な周波数帯域（５００Ｈｚ～２５００Ｈｚ）において少なくとも５ｄＢ変化していることがわかる。（破線で示すわずかな接触状態と一点鎖線で示す携帯電話４２０１を通常使用する状態での接触状態とを比較参照。）

[0385] さらに、図７９のグラフから明らかなように、携帯電話４２０１の外壁表面を耳輪への接触なしに外耳道入口部周辺の耳軟骨の少なくとも一部に接触させることにより外耳道入口部を閉鎖（例えば耳珠外側に携帯電話４２０１の外壁表面を強く押し当てることで耳珠が折り返らせて外耳道を閉鎖）したとき、非接触状態に比べ、外耳道入口部から１ｃｍ奥の外耳道内における音圧が音声の主要な周波数帯域（３００Ｈｚ～１８００Ｈｚ）において少なくとも２０ｄＢ増加していることがわかる。（実線で示す非接触状態と、二点鎖線で示す外耳道が閉鎖された状態とを比較参照。）

[0386] なお、図７９における測定は、すべて振動源の出力を変化させない状態におけるものである。また　耳輪への接触なしに外壁表面を外耳道入口部周辺の耳軟骨の少なくとも一部に接触させる状態として、図７９における測定は、外壁表面を耳珠外側から接触させる状態で行っている。また、図７９における外耳道が閉鎖された状態での測定は、上記のように耳珠を外側からより強く押圧することで耳珠が折り返ることにより外耳道を閉鎖する状態を作ることにより行っている。

[0387] 上記のように、図７９の測定は、図６９に示した実施例４６の携帯電話４

２０１における外壁角部の表面を耳珠外側に接触させる状態で行っているが、実施例４６の角部はプロテクタとなる弾性体部４２６３ａ、４２６３ｂとなっており外壁の他の部分と異なる材料で構成される。そして、振動源は弾性体部４２６３ａ、４２６３ｂによって構成される外壁角部の内面側に保持される。なお、携帯電話４２０１の外壁角部は、外部からの衝突に晒される部分であり、弾性体部４２６３ａ、４２６３ｂによって構成される場合においても、外壁の他の部分との間の相対ずれが生じないよう強固に接合されている。

[0388] なお、図７９の測定グラフは、あくまでも一例であって、細かく見れば個人差がある。また、図７９の測定グラフは現象の単純化および標準化のために外壁表面を耳珠外側に限って少ない面積で接触させる状態にて測定を行っている。しかしながら接触による音圧の増加は、軟骨との接触面積にも依存し、耳輪への接触なしに外壁表面を外耳道入口部周辺の耳軟骨に接触させる場合、外耳道入口部周りのより広い軟骨部分に接触させれば音圧の増加はさらに高まる。以上のことを考慮すれば、図７９の測定グラフに示した数値は携帯電話４２０１の構成を示す一般性を持つものであって、不特定多数の被験者による再現性のあるものである。さらに、図７９の測定グラフは、外耳道入口部を閉鎖する際に耳珠を外側から押圧することで接触圧を増して耳珠を折り返すことによるものであるが、携帯電話４２０１の角部を外耳道入口部に押し入れてこれを閉鎖した場合にも同様の結果が得られる。なお、図７９の測定は、図６９の実施例４６の携帯電話４２０１のように振動源を外壁角部の内側に保持するものによる測定であるが、これに限るものではなく、他の実施例においても再現性のあるものである。例えば、図７２に示したように振動源をプロテクタとなる弾性体部４３６３ａ、４３６３ｂの内部に保持する構成（例えば埋め込む構成）であっても再現性がある。

[0389] 換言すれば、図７９の測定グラフは、外壁表面よりも内側に配置される振動源を有し、振動源の振動を外壁表面に伝達する構成の携帯電話の外壁表面を耳輪への接触なしに外耳道入口部周辺の耳軟骨の少なくとも一部に接触さ

せたとき、非接触状態に比べ、外耳道入口部から１ｃｍ奥の外耳道内における音圧が音声の主要な周波数帯域（５００Ｈｚ～２３００Ｈｚ）のうち少なくとも一部（例えば１０００Ｈｚ）において少なくとも１０ｄＢ増加するという本発明の携帯電話自体の特徴の了解に充分なものである。

[0390] また、図７９のグラフは、携帯電話の外壁表面を耳輪への接触なしに外耳道入口部周辺の耳軟骨の少なくとも一部に接触させたとき、接触圧の増加によって外耳道入口部から１ｃｍ奥の外耳道内における音圧が音声の主要な周波数帯域（５００Ｈｚ～２５００Ｈｚ）のうち少なくとも一部（例えば１０００Ｈｚ）において少なくとも５ｄＢ増加するという本発明の携帯電話自体の特徴の了解に充分なものである。

[0391] さらに、図７９のグラフは、携帯電話の外壁表面を耳輪への接触なしに外耳道入口部周辺の耳軟骨の少なくとも一部に接触させることにより外耳道入口部を閉鎖したとき、非接触状態に比べ、外耳道入口部から１ｃｍ奥の外耳道内における音圧が音声の主要な周波数帯域（３００Ｈｚ～１８００Ｈｚ）の少なくとも一部（例えば１０００Ｈｚ）において少なくとも２０ｄＢ増加するという本発明の携帯電話自体の特徴の了解に充分なものである。

[0392] また、図７９のグラフにおける測定によって確認された本発明の携帯電話は、次の意義を持つものである。すなわち、本発明は、外壁表面よりも内側に配置される振動源と、ボリューム調整手段とを有し、振動源の振動を外壁表面に伝達するとともに、耳輪への接触なしに外壁表面を外耳道入口部周辺の耳軟骨の少なくとも一部に接触させることにより音を聞く携帯電話を提供するものであるが、その特徴は下記によって定義される。すなわち、騒音レベル（Ａ特性音圧レベル）が４５ｄＢ以下の静かな部屋において外耳道入口部に近接して外壁表面を非接触で設置し、ボリュームを最小にして１０００Ｈｚの純音を振動源から発生させるとともに外耳道入口部から１ｍ離れた位置のラウドスピーカから１０００Ｈｚの純音がマスクされて聞こえなくなる限界レベルの１０００Ｈｚ狭帯域雑音（１／３オクターブバンドノイズ）を発生させる。これは、１０００Ｈｚ狭帯域雑音を順次大きくし、１０００Ｈ

ｚの純音がマスクされて聞こえなくなる大きさを求めることにより確定する。次いで、１０００Ｈｚ狭帯域雑音を限界レベルから１０ｄＢ上げるが、本発明の携帯電話によれば、耳輪への接触なしに外壁表面を外耳道入口部周辺の耳軟骨の少なくとも一部に接触させることにより、ボリューム調整手段の調整変更なしに１０００Ｈｚの純音を聞くことができる。

[0393] さらに、１０００Ｈｚ狭帯域雑音を上記のようにして求めた限界レベルから２０ｄＢ上げたとき、本発明の携帯電話によれば、耳輪への接触なしに外壁表面を外耳道入口部周辺の耳軟骨の少なくとも一部に接触させて外耳道入口部を閉鎖することにより、ボリューム調整手段の調整変更なしに１０００Ｈｚの純音を聞くことができる。

[0394] 図８０は、耳の側面図および断面図であって、耳の構造の詳細と本発明の携帯電話との関係を示すものである。図８０（Ａ）は左耳３０の側面図であり、一点鎖線による位置４２０１ａは、携帯電話４２０１の角部を耳珠外側に接触させた状態を図示している。位置４２０１ａは図７９の測定を行った状態に相当する。一方、二点鎖線による位置４２０１ｂは、携帯電話４２０１の角部を外耳道入口部周りのより広い軟骨部分に接触させた状態の図示である。位置４２０１ｂでは、耳軟骨への接触により図７９に示したよりも大きな音圧の増加が実現できる。

[0395] 図８０（Ｂ）は右耳２８の断面図であり、携帯電話４２０１の角部から発生する振動源の振動が鼓膜２８ａに伝わる様子を図示している。なお、図８０（Ｂ）の状態における携帯電話４２０１は、図８０（Ａ）の位置４２０１ｂに準じて外耳道入口部周りのより広い軟骨部分に接触させられている。（なお、断面図部分だけでは明らかでないが、この状態では、外耳道入口部は閉鎖されていないものとする。）携帯電話４２０１の角部から発生する振動２８ｂは接触部分から外耳道入口部周りの軟骨に伝導し、次いで軟骨部外耳道表面から外耳道２８ｃに気導音を発生させる。そしてこの気導音は外耳道２８ｃ内を進んで鼓膜２８ａに達する。なお、携帯電話４２０１の角部からは直接気導２８ｄも発生し、やはり外耳道２８ｃ内を進んで鼓膜２８ａに達

する。携帯電話４２０１が軟骨に非接触の状態で鼓膜２８ａに達するのはこの直接気導２８ｄだけである。

[0396] ここで、図６９の実施例４６等で用いた圧電バイモルフ素子２５２５の周波数特性について補足する。本発明の実施例で用いている圧電バイモルフ素子２５２５の直接気導発生についての周波数特性はフラットなものではなく、ほぼ１ｋＨｚ程度を境に低周波側の気導発生が相対的に高周波側のそれよりも小さいものを採用している。このような圧電バイモルフ素子２５２５の直接気導発生についての周波数特性は、圧電バイモルフ素子２５２５から直接軟骨を経由して外耳道内で気導音となる場合の周波数特性とよくマッチしている。即ち、軟骨伝導経由の気導音における周波数特性に従った外耳道内での音圧は、１ｋＨｚ程度を境に低周波側の方が高周波側のそれよりも大きいので、上記のような直接気導発生周波数特性の圧電バイモルフ素子２５２５を用いた場合、両者が相補しあって結果とし鼓膜に達する音の周波数特性がフラットに近づくのである。このように、本発明では、軟骨伝導振動源として、軟骨伝導における周波数特性と逆傾向の気導音発生周波数特性を示すものを採用している。

[0397] このことを図６９の実施例４６の実測データである図７９を例に具体的に説明する。図７９のグラフは、図６９に示した構造の圧電バイモルフ素子２５２５に対し、周波数を変えながら同じ電圧にて正弦波を印加して音圧レベルを見たものなので、図７９のグラフに実線で示す非接触での音圧は、ほぼ、圧電バイモルフ素子２５２５から発生する気導音発生の周波数特性を示す。つまり、図７９のグラフの実線から明らかなように、圧電バイモルフ素子２５２５による気導音発生の周波数特性はフラットなものではなく、例えば１００Ｈｚから４ｋＨｚ程度の帯域に注目した時、主に低周波領域（例えば２００Ｈｚから１．５ｋＨｚ）では、比較的音圧が低く、主に高周波領域（例えば１．５ｋＨｚから４ｋＨｚ）では音圧が大きい。（なお、図７９において測定したのは外耳道入口部から１ｃｍ奥の外耳道内の音圧なので、２．５ｋＨｚから３．５ｋＨｚでは裸耳利得による音圧増強効果の影響を受けて

いると見られるが、この分を差し引いて解釈しても、低周波領域よりも高周波領域の方が音圧が相対的に大きいことは明らかである。）このように、図７９から見ても、図６９の実施例４６等で用いた圧電バイモルフ素子２５２５の周波数特性がフラットなものではなく、ほぼ１ｋＨｚ程度を境に低周波側の気導音発生が相対的に高周波側のそれよりも小さいことがわかる。

[0398] 次に、図７９に一点鎖線で示す通常接触状態の２５０ｇのグラフでは、非接触状態に比べ、１ｋＨｚよりも低周波領域側の数百Ｈｚあたりから顕著な音圧増加が認められ、この増加は少なくとも２．５ｋＨｚ程度まで続いている。従って、同一の振動源である圧電バイモルフ素子２５２５について、外耳道内で測定した音の周波数特性は、軟骨伝導経由の気導と直接気導では明らかな差が認められる。（つまり、軟骨伝導経由気導は直接気導に比べ、特に数百Ｈｚから２．５ｋＨｚにおける音圧増加が大きい。）この結果、図７９に一点鎖線で示す通常接触状態の２５０ｇのグラフに示すように、軟骨伝導経由の気導の場合、外耳道内での音圧は、結果として鼓膜に達する音の周波数特性が、実線で示す直接気導の場合よりも相対的にフラットに近づいている。

[0399] さらに、図７９に二点鎖線で示す外耳道閉鎖状態の５００ｇでは、耳栓骨導効果によりさらに数百Ｈｚから１ｋＨｚにおいて著しい音圧増加が認められ、同一の振動源である圧電バイモルフ素子２５２５について、通常接触状態の２５０ｇとも非接触状態とも明らかに異なる周波数特性の相違呈している。なお、二点鎖線で示す外耳道閉鎖状態の５００ｇでは裸耳利得はなくなるので、外耳道開放状態で認められている２．５ｋＨｚから３．５ｋＨｚにおける音圧のピークによる影響が消失した結果が現れているものと考えられる。

実施例 53

[0400] 図８１は、本発明の実施の形態に係る実施例５３のブロック図である。実施例５３は、図３８の実施例２５と同様にして、ステレオオーディオ情報を聴くことが可能な３Ｄテレビの観賞眼鏡２３８１として構成されており、３

Ｄテレビ２３０１とともに３Ｄテレビ鑑賞システムをなす。そして、実施例２５と同様にして、右ツル部２３８２に配置された右耳用軟骨伝導振動部２３２４の振動が接触部２３６３を介して右耳の付け根の軟骨の外側に伝達されるとともに、左ツル部２３８４に配置された左耳用軟骨伝導振動部２３２６の振動が接触部２３６４を介して左耳の付け根の軟骨の外側に伝達される。実施例５３は実施例２５と共通するところが多いので共通する部分には共通の番号を付し、必要のない限りこれ以上の説明を省略する。なお、図８１では、図示を省略しているが、３Ｄテレビ２３０１の内部構成は、図３８に示したものと同じである。

[0401] なお、図８１の実施例５３は、図３８の実施例２５と同様にして、右耳用軟骨伝導振動部２３２４および左耳用軟骨伝導振動部２３２６として、図６９の実施例４６と同様の構造の圧電バイモルフ素子２５２５を用いている。つまり、右耳用軟骨伝導振動部２３２４および左耳用軟骨伝導振動部２３２６は、軟骨伝導における周波数特性と逆傾向の直接気導発生周波数特性を示すものであり、ほぼ１ｋＨｚ程度を境に低周波側の気導発生が相対的に高周波側のそれよりも小さいものを採用している。具体的には図８１の実施例５３に採用された右耳用軟骨伝導振動部２３２４および左耳用軟骨伝導振動部２３２６は、５００Ｈｚから１ｋＨｚまでの平均気導出力と１ｋＨｚから２．５ｋＨｚまでの平均気導出力の差が、気導を想定して設計された平均的な通常スピーカと比較して５ｄＢ以上異なったもので、通常スピーカとしては望ましくない周波数特性を呈するものである。

[0402] 図８１の実施例５３が図３８の実施例２５と異なるのは、上記のような右耳用軟骨伝導振動部２３２４および左耳用軟骨伝導振動部２３２６を駆動するに際し、周波数特性修正部４９３６を介して行う点である。周波数特性修正部４９３６には、軟骨伝導特有の周波数特性を考慮して外耳道内で気導音となる音圧の周波数特性がフラットに近づくよう修正する軟骨伝導イコライザ４９３８が設けられる。軟骨伝導イコライザ４９３８は基本的には右耳用軟骨伝導振動部２３２４および左耳用軟骨伝導振動部２３２６への駆動信号

の周波数特性を等しく修正するが、右耳用軟骨伝導振動部２３２４と左耳用軟骨伝導振動部２３２６のバラつきを個別に修正するのにも利用できる。周波数特性修正部４９３６には、さらに高周波をカットするための軟骨伝導ローパスフィルタ４９４０（例えば１０ｋＨｚ以上をカット）が設けられる。これは、実施例５３における右耳用軟骨伝導振動部２３２４と左耳用軟骨伝導振動部２３２６が耳を覆わない形状なので、外部への不快な気導発散を防止するためである。このローパスフィルタの特性は、軟骨伝導に有利な周波数帯域（例えば１０ｋＨｚ以下）についてはカットしないことも考慮して定められる。なお、オーディオ装置として、可聴域（例えば１０ｋＨｚから２０ｋＨｚ）およびそれ以上の周波数域をカットすることは音質上不利であるので、外部への不快な気導発散を考慮しなくてもよい環境下では軟骨伝導ローパスフィルタ４９４０の機能を手動でオフできるよう構成する。

実施例 54

[0403] 図８２は、本発明の実施の形態に係る実施例５４のブロック図である。実施例５４は、図８の実施例４と同様にして、携帯電話５００１として構成されている。実施例５４は実施例４と共通するところが多いので共通する部分には共通の番号を付し、必要のない限り説明を省略する。なお、図８２の実施例５４は、図８１の実施例５３と同様にして、軟骨伝導振動ユニット２２８の振動源として図６９の実施例４６と同様の構造の圧電バイモルフ素子２５２５を用いている。つまり、軟骨伝導振動ユニット２２８の振動源は、軟骨伝導における周波数特性と逆傾向の直接気導発生周波数特性を示すものであり、ほぼ１ｋＨｚ程度を境に低周波側の気導発生が相対的に高周波数側のそれよりも小さいものを採用している。具体的には図８２の実施例５４に採用された圧電バイモルフ素子は、実施例５２と同様にして、５００Ｈｚから１ｋＨｚまでの平均気導出力と１ｋＨｚから２．５ｋＨｚまでの平均気導出力の差が、気導を想定して設計された平均的な携帯電話用のスピーカと比較して５ｄＢ以上異なったもので、通常スピーカとしては望ましくない周波数特性を呈するものである。

[0404] 図８２の実施例５４が図８の実施例４と異なるのは、上記のような軟骨伝導振動ユニット２２８の振動源の圧電バイモルフ素子を駆動するに際し、高周波をカットするための軟骨伝導ローパスフィルタ５０４０（例えば２．５ｋＨｚ以上をカット）および軟骨伝導イコライザ５０３８を介して行う点である。軟骨伝導イコライザ５０３８は、実施例５３と同様にして、軟骨伝導特有の周波数特性を考慮して外耳道内で気導音となる音圧の周波数特性がフラットに近づくよう修正する。軟骨伝導イコライザ５０３８を介した音信号は、軟骨伝導特有の周波数特性を考慮した周波数特性の修正が行われているので、直接気導の発生を前提とするテレビ電話用のスピーカ５１への音信号とは周波数特性が異なったものとなる。

[0405] 実施例５４の軟骨伝導イコライザ５０３８はさらに、押圧センサ２４２により耳穴が塞がれて耳栓骨導効果が生じている状態が検知された時、修正用周波数特性を通常接触状態の周波数特性用から耳栓骨導効果発生状態の周波数特性用に自動的に切換える。この際に切換えられる周波数特性修正の差は、例えば図７９における一点鎖線（通常接触２５０ｇ）と二点差線（外耳道閉鎖５００ｇ）との差に相当する。具体的には、耳栓骨導効果が生じたときに低音域が強調され過ぎることがないようにするとともに、外耳道の閉鎖による裸耳利得の消失を補償するような周波数特性の修正を行い、耳栓骨導効果の有無で音質が変化するのを緩和する。

[0406] 実施例５４における軟骨伝導ローパスフィルタ５０４０は、耳に聞こえる帯域の音が外部に漏れるのを防止して、プライバシーを保護することを目的とするものであり、特に静寂時に有用なものである。このような軟骨伝導ローパスフィルタ５０４０の特性は、耳軟骨への接触による音圧増強効果の著しい周波数帯域（例えば２．５ｋＨｚ以下）についてはカットしないことも考慮して定められる。携帯電話の音声は元々３ｋＨｚ以上がカットされているが、裸耳利得なしでも軟骨伝導による音圧増強効果が高い数百Ｈｚから２．５ｋＨｚ程度の帯域を活用し、かつ、軟骨伝導特有の効果が出る帯域外の２．５ｋＨｚ以上の周波数はカットすることによって、上記のようなプライ

バシー保護を合理的に図ることができる。なお、上記のように軟骨伝導ローパスフィルタ５０４０の効果は特に静寂時に重要なので、手動でオンオフ可能とする、または、図７５の実施例５０における環境騒音マイク４６３８のようなものを設けて静寂時のみ自動的にオンするよう構成するのが望ましい。なお、手動でオンオフ可能とした構成において、軟骨伝導イコライザ５０３８が耳栓骨導効果発生状態の周波数特性用となっているときは、騒音が大きいことが想定されるので、軟骨伝導ローパスフィルタ５０４０が手動でオンされていれば強制的にオフするよう構成する。

[0407] 上記各実施例に示した本発明における種々の特徴の実施は上記の実施例に限るものではない。例えば、上記の実施例５３および実施例５４では、軟骨伝導を経た最終的な気導音の周波数特性をフラットに近いものとするにあたり、通常の気導発生周波数特性と異なる周波数特性の気導音の発生をもたらす軟骨伝導振動源と軟骨伝導イコライザを併用したものであるが、このうちの一方を省略することも可能である。例えば、軟骨伝導振動源として軟骨伝導の周波数特性とよくマッチするものを用いたときは軟骨伝導イコライザを省略することができる。また、これとは逆に、軟骨伝導振動源としては通常の気導スピーカに準じた気導音の発生をもたらす周波数特性のものを採用し、軟骨伝導を経た最終的な気導の周波数特性をフラットに近いものとするための機能を軟骨伝導イコライザに集中させる構成も可能である。

実施例 55

[0408] 図８３は、本発明の実施の形態に係る実施例５５に関する斜視図および断面図であり、携帯電話５１０１として構成される。なお、実施例５５は、圧電バイモルフ素子によって構成される軟骨伝導振動源２５２５の保持構造および後述するＴコイルの付加を除き図６９に示した実施例４６と共通なので、共通する部分に同一番号を付して必要のない限り説明を省略する。

[0409] まず実施例５５における軟骨伝導振動源２５２５の保持構造について説明する。図８３（Ａ）の斜視図に明らかなように、携帯電話５１０１における左右の角部には、硬質材料からなる軟骨伝導部５１２４および５１２６が設

けられている。この軟骨伝導部５１２４および５１２６としては、たとえばＡＢＳ樹脂、繊維強化プラスチック、靭性の高いファインセラミックスなどが好適である。軟骨伝導部５１２４および５１２６と携帯電話５１０１の筐体の間には、ビニール系、ウレタン系などの弾性体５１６５ｂおよび５１６５ａが介在しており、振動隔離材および緩衝材として機能している。

[0410] さらに、図８３（Ｂ）および（Ｃ）に明らかなように、軟骨伝導部５１２４および５１２６は、その内側において圧電バイモルフ素子２５２５を保持する構造となっている。そして圧電バイモルフ素子２５２５は、弾性体５１６５ｂおよび５１６５ａの介在により携帯電話５１０１の筐体には直接接触しない保持構造となっている。これによって、圧電バイモルフ素子２５２５の振動エネルギーを軟骨伝導部５１２４および５１２６に集中させ、携帯電話５１０１の筐体には分散しないようにしている。

[0411] また、図８３（Ａ）に破線で示すように、実施例５５における携帯電話５１０１の上部中央内部にはＴコイル５１２１が配置されている。Ｔコイル５１２１は、対応するＴコイルを備えた補聴器に対し電磁誘導で音情報を伝達するためのものである。Ｔコイルによる音情報の伝達と軟骨伝導による音情報の伝達の関係については、後述する。

[0412] 図８４は、図８３の実施例５５のブロック図であり、同一部分には図８３と同一番号を付して説明を省略する。また、図８４のブロック図の構成は、図８２における実施例５４のブロック図と共通点が多く、これらを援用することができるので共通の構成については同一の番号を付して説明を省略する。

[0413] すでに述べたように、実施例５５はＴコイル５１２１を有し、携帯電話５１０１の使用者がＴコイルを備えた補聴器を装着している場合、Ｔコイル５１２１による電磁誘導で音情報を補聴器に伝達することができる。Ｔコイルを備えた補聴器は、Ｔコイル機能をオンオフできるとともに、Ｔコイルをオンさせた場合において補聴器のマイクのオンオフを選択できるよう構成されているものもある。これに対応し、実施例５５の携帯電話５１０１では、操

作部９の操作に応答してスイッチ５１２１ａをオンオフし、Ｔコイル５１２１を機能させるかどうか選択することができる。そしてＴコイル５１２１のオンが選択された場合には、これに連動して圧電バイモルフ素子２５２５を含む軟骨伝導振動ユニット２２８を強制的にオフさせるためのスイッチ５１２１ｂが設けられている。

[0414] すでに説明したように、軟骨伝導は耳に栓をした状態においても、耳栓骨導効果を伴って外耳道内部に気導音を発生する。この結果、補聴器によって外耳道口が塞がれている場合でも、Ｔコイル５１２１のオンなしに圧電バイモルフ素子２５２５を振動源とする軟骨伝導により音を聞くことができる。軟骨伝導は、基本的に軟骨伝導部５１２４または５１２６を耳軟骨に接触させることによって生じるが、軟骨伝導部５１２４または５１２６を補聴器に接触させることによりその振動が補聴器周囲の耳軟骨に伝導することによって外耳道内に気導音を発生することによっても可能である。また、軟骨伝導部５１２４または５１２６の当て方によっては、耳軟骨および補聴器の両者への接触が生じ、上記の併存状態で外耳道内に気導音を発生することもできる。このように、本発明の携帯電話５１０１はＴコイル５１２１をオフした状態でも補聴器の使用者による利用が可能である。

[0415] スイッチ５１２１ｂは、スイッチ５１２１ａのオンによりＴコイル５１２１を機能させようとしたときに上記のような軟骨伝導が同時に生じ、通常のＴコイルによる音の聴取に比べて違和感が生じるのを防止するとともに、Ｔコイル５１２１の動作時には不要な軟骨伝導による電力消費を防止するためのものである。なお、誤操作によりＴコイル５１２１をオンしたときの軟骨伝導の連動オフが故障と混同されるのを防止するため、大画面表示部２０５に表示される操作部９の操作メニューに通常はＴコイル５１２１をオンするためのメニューが現れないよう構成し、所定の手順を踏んで意図的に操作部９を操作しない限りＴコイル５１２１がオンとならないよう構成するのが望ましい。

[0416] 図８５は、上記の実施例５５における携帯電話５１０１における振動エネ

ルギーの分布を説明するための側面図であり、図２と共通するところが多いので、共通する部分には同一番号を付し、説明を省略する。図８３に示したように、圧電バイモルフ素子２５２５を直接保持している軟骨伝導部５１２４および５１２６は弾性体５１６５ｂおよび５１６５ａの介在により携帯電話５１０１の筐体に保持されている。これによって、圧電バイモルフ素子２５２５の振動は、軟骨伝導部５１２４および５１２６から効果的に耳軟骨に伝導されるとともに、携帯電話５１０１の筐体には圧電バイモルフ素子２５２５が直接接触しないため、その振動が伝わりにくくなっている。つまり、圧電バイモルフ素子２５２５の振動エネルギーが軟骨伝導部５１２４および５１２６に集中し、携帯電話５１０１の筐体には分散しない構造となっている。

[0417] 図８５で具体的に説明すると、軟骨伝導部５１２４および５１２６に振動エネルギーが集中しているので、携帯電話５１０１の筐体表面における位置（１）および（２）（図中の丸付き数字１、２を参照）の振動加速度および振幅が最も大きく、携帯電話５１０１の筐体における軟骨伝導部５１２４および５１２６の中間の位置（３）（図中の丸付き数字３を参照）では振動加速度および振幅が若干小さくなる。そして位置（４）、位置（５）（図中の丸付き数字４、５を参照）の順に、位置（１）および（２）から離れるほど、携帯電話５１０１の筐体表面における振動加速度および振幅が小さくなっていく。例えば位置（１）および（２）からそれぞれ５ｃｍ以上離れた位置（５）における携帯電話５１０１の筐体表面における振動加速度および振幅は、軟骨伝導部５１２４および５１２６表面における振動加速度および振幅の１／４以下（２５％以下）となる。図８５（Ａ）はこのような振動分布の携帯電話５１０１を右耳２８に当てて好適な軟骨伝導を得ている状態を示し、図８５（Ｂ）は携帯電話５１０１を左耳３０に当てて同様に好適な軟骨伝導を得ている状態を示す。

[0418] 上記のような軟骨伝導のための振動エネルギーが外耳道入口部の耳軟骨との接触想定部に集中する特徴は、図８３から図８５に示した実施例５５に限

るものではなく、すでに説明した他の実施例のいくつかにおいても現れているものである。例えば、実施例１～３、１１～１４、２９～３３、３５、３６、４２～４４、４６～５０、５２、５５は、接触想定部における振動加速度または振動の振幅が、接触想定部から離れた部分における振動加速度または振動の振幅よりも大きくなっている例であり、特に後述のように実施例２９、３０～３３、４２～４３、４６～５０、５２、５５のような構成ではそれが顕著であり、後述する理由により、接触想定部を中心に接触想定部から離れるに従い、振動加速度、または振動の振幅が単調減少する。

[0419] なお、本発明において軟骨伝導のための振動エネルギーを集中させる接触想定部は、筐体から突出しておらず、携帯電話の使用を妨げるような形状をとらない。さらに接触想定部は、筐体の上下中心軸からも左右中心軸からも外れた位置にあり、外耳道入口部の耳軟骨との接触に好適な配置となっている。具体的には接触想定部は携帯電話の角部または角部近傍の上辺部または側面部にある。換言すれば、上記の配置構成により、耳輪への接触なしに外壁表面を外耳道入口部周辺の耳軟骨の少なくとも一部に接触させる好適な構成が得られる。

[0420] 上記のように、本発明では、図８３から図８５の実施例５５だけでなく、他の実施例でも外耳道入口部の耳軟骨との接触想定部に振動エネルギーを集中させることができる。この特徴を分類すると、まず第１に、実施例２９、実施例３０、実施例３１の変形例２、実施例３２、実施例３３、および実施例５５は接触想定部と携帯電話筐体の間を弾性体で隔離することによりこれを実現した例である。第２に実施例２９、実施例３０、実施例３２、実施例３３は、圧電バイモルフ素子の主振動方向を避けてこれを携帯電話筐体に支持させることにより接触想定部に振動エネルギーを集中させる例である。第３に実施例３０、実施例３１、および実施例４７は接触想定部とこれを支持する携帯電話筐体との接触面積を減少させることにより、接触想定部に振動エネルギーを集中させる例である。第４に実施例４２から実施例４４、実施例４６とその変形例、実施例４８から実施例５０、実施例５２、および実施

例５５は、振動子の保持位置を接触部近傍に限定することにより接触想定部に振動エネルギーを集中させる例である。第５に実施例４６とその変形例、実施例４８から実施例５０、実施例５２、および実施例５５は接触想定部の材質を携帯電話筐体と異なったものにすることにより接触想定部に振動エネルギーを集中させる例である。なお、上記分類において重複している実施例があることから明らかなように、上記に分類した特徴は実際には複数組み合わせて採用することが可能である。

[0421] 上記本発明の種々の特徴は、上記の実施例に限るものではない。例えば、実施例５５の変形例として、図８３（Ｂ）に断面を示す弾性体５１６５ｂおよび５１６５ａにそれぞれ圧電バイモルフ素子２５２５の断面よりも大きな穴を開け、この穴を通して圧電バイモルフ素子２５２５を軟骨伝導部５１２４および５１２６に保持するよう構成することも可能である。この場合は、圧電バイモルフ素子２５２５が弾性体５１６５ｂおよび５１６５ａにも直接接触しない構造となり、圧電バイモルフ素子２５２５の振動エネルギーが弾性体５１６５ｂおよび５１６５ａを介して携帯電話５１０１の筐体に分散するのを防止することが可能となる。

[0422] また、上記の実施例５５は、図６９に示した実施例４６と同様にして一つの圧電バイモルフ素子２５２５の両端の振動を左右の軟骨伝導部５１２４および５１２６に伝える構造となっているが、実施例５５のような特徴の実施はこれに限るものではない。例えば図６５の実施例４２のように圧電バイモルフ素子２５２５の片側をカンチレバー構造に支持する構造に図８３の実施例５５の保持構造を応用してもよい。さらには、図７７の実施例５２のように右耳用の圧電バイモルフ素子２５２５ｂおよび左耳用の圧電バイモルフ素子２５２５ａを採用する構成において、これらをそれぞれカンチレバー構造に支持する際に、図８３の実施例５５の保持構造を応用してもよい。

[0423] なお、すでに述べたように、図１から図７における実施例１から実施例３および図７７の実施例５２のように右耳用と左耳用の軟骨伝導振動部が独立に制御できるものでは、耳軟骨に接触させていない振動部の振動を止めるこ

とができる。この場合、軟骨伝導部５１２４を右耳２８に当てている状態を示す図８５（Ａ）において軟骨伝導部５１２６の振動を止めた場合の振動エネルギーの分布は、位置（１）における振動加速度および振幅が最も大きく、次いで、位置（３）、位置（２）、位置（４）そして位置（５）の順に振動加速度および振幅が小さくなっていく。これに対し、軟骨伝導部５１２６を左耳３０に当てている状態を示す図８５（Ｂ）において軟骨伝導部５１２４の振動を止めた場合の振動エネルギーの分布は、位置（２）における振動加速度および振幅が最も大きく、次いで、位置（３）、位置（１）、位置（４）そして位置（５）の順に振動加速度および振幅が小さくなっていく。

実施例 56

[0424] 図８６は、本発明の実施の形態に係る実施例５６に関する斜視図および断面図であり、携帯電話５２０１として構成される。なお、実施例５６は、圧電バイモルフ素子によって構成される軟骨伝導振動源２５２５の保持方向を除き図８３に示した実施例５５と共通なので、共通する部分に同一番号を付して必要のない限り説明を省略する。

[0425] 図８３の実施例５５では、軟骨伝導振動源２５２５の金属板２５９７が携帯電話５１０１の正面と平行になるよう配置されており、主振動方向はＧＵＩ表示部３４０５と直交する向きである。これに対し、図８６の実施例５６では、軟骨伝導振動部５２２５の金属板２５９９が携帯電話５２０１の正面と垂直になるよう配置されており、この結果、図６５（Ｃ）に示す実施例４２の第１変形例等と同様にして、軟骨伝導振動部５２２５の主振動方向はＧＵＩ表示部３４０５と平行になる。実施例５６の構成は、図８５に示す場合と同じように携帯電話５２０１の角部（軟骨伝導部５１２４または５１２６）の正面側を耳軟骨に当てた上で、実施例４２の第１変形例と同様にして角部の上面側を軽く突き上げるような形で耳軟骨に当てる使用に好適である。なお、軟骨伝導部５１２４または５１２６には振動が集中しているので、単に角部（軟骨伝導部５１２４または５１２６）の正面側を耳軟骨に当てるだけでも、充分な軟骨伝導を得ることができる。

[0426] また、図８６の実施例５６では軟骨伝導振動部５２２５の主振動方向が携帯電話５２０１の正面（ＧＵＩ表示部３４０５を含む）と平行になっているため、携帯電話５２０１の外面のうちの大面積を占める正面および裏面に伝達される振動成分が小さい。この結果、これら大面積部分で発生する気導音による音漏れをさらに小さくすることができる。

[0427] なお、上記における図８６の実施例５６のような向きの軟骨伝導振動部５２２５は、実施例５６に限らず、また、図６９の実施例４６、図７１の実施例４６および図７４の実施例４９等、他の実施例にも採用することができる。

実施例 57

[0428] 図８７は、本発明の実施の形態に係る実施例５７に関するブロック図であり、携帯電話５３０１として構成される。実施例５７は、軟骨伝導振動源となる圧電バイモルフ素子５３２５の駆動回路を携帯電話５３０１の各部に電源を供給するパワーマネジメント回路とともにワンチップの統合パワーマネジメントＩＣ５３０３として構成したものである。

[0429] 統合パワーマネジメントＩＣ５３０３は、パワーマネジメント部５３５３を有し、バッテリー５３４８からの電源供給に基づいて、電話通信部を構成するデジタルベースバンド部５３１２、アナログベースバンド部５３１３およびアンテナ５３４５に接続されるＲＦ回路部５３２２等に所定の異なる電源電圧をそれぞれ供給する。パワーマネジメント部５３５３は、さらに、他の実施例で示した制御部３９等に該当するアプリケーションプロセッサ５３３９、カメラ部５３１７（他の実施例で示した背面主カメラおよびテレビ電話用内側カメラをまとめて図示）、表示部５３０５における液晶表示装置５３４３およびタッチパネル５３６８等に所定の異なる電源電圧をそれぞれ供給する。アプリケーションプロセッサ５３３９は、メモリ５３３７（プログラム保持機能およびデータ書込保持機能をまとめて図示）と連携して携帯電話５３０１全体を制御するとともに、メモリカード５３１９（スロットおよびカードをまとめて図示）およびＵＳＢ（登録商標）接続端子５３２０を介

した外部機器と信号授受可能である。

[0430] パワーマネジメント部５３５３は、また、統合パワーマネジメントＩＣ５３０３内部の制御部５３２１、アナログフロントエンド部５３３６、テレビ電話スピーカ５３５１用のアンプ５３４１、軟骨伝導音響処理部５３３８、チャージポンプ回路５３５４等にもそれぞれ所定の異なる電源電圧をそれぞれ電源電圧を供給する。チャージポンプ回路５３５４は、高電圧を要する圧電バイモルフ素子５３２５のために昇圧を行うためのものである。

[0431] アナログフロントエンド部５３３６は、統合パワーマネジメントＩＣ５３０３外部のアプリケーションプロセッサ５３３９からアナログ音声信号を受け取り、アンプ５３４１を介してテレビ電話スピーカ５３５１に供給するとともに、イヤホンジャック５３１３および軟骨伝導音響処理部５３３８にもアナログ音声信号を供給する。また、アナログフロントエンド部５３３６は、マイク５３２３で拾った使用者のアナログ音声信号を外部のアプリケーションプロセッサ５３３９に伝達する。

[0432] チャージポンプ回路５３５４は外付け端子５３５５ａおよび５３５５ｂを介して接続される外付けコンデンサ５３５５と協働して昇圧動作を行い、圧電バイモルフ素子５３２５の駆動に必要な電圧をアンプ５３４０に供給する。これによって、アナログフロントエンド部５３３６からの音声信号は、軟骨伝導音響処理部５３３８およびアンプ５３４０を介して圧電バイモルフ素子５３２５を駆動する。なお、軟骨伝導音響処理部５３３８の機能の例としは、図８の実施例４で示した音質調整部２３８および波形反転部２４０、図８２の実施例５４で示した軟骨伝導ローパスフィルタ５０４０、軟骨伝導イコライザ５０３８等が該当するが、これに限られるものではない。

[0433] 制御部５３２１は、統合パワーマネジメントＩＣ５３０３外部のアプリケーションプロセッサ５３３９とデジタル制御信号の授受を行い、パワーマネジメント部５３５３の制御を行う。また、制御部５３２１は、アプリケーションプロセッサ５３３９の指示に基づいてアナログフロントエンド部５３３６を制御し、アプリケーションプロセッサ５３３９から受け取ったアナログ

音声信号をテレビ電話スピーカ５３５１の駆動のためにアンプ５３４１に送るか軟骨伝導音響処理部５３３８に送るかの切換え等を行う。また、アナログフロントエンド部５３３６は切換えに伴うボツ音がイヤホンジャック５３１３等に出力されない処理等も行う。

[0434] さらに、制御部５３２１は、統合パワーマネジメントＩＣ５３０３外部のアプリケーションプロセッサ５３３９とデジタル制御信号の授受を行い、上記で例示した音質調整、波形反転、軟骨伝導ローパスフィルタ、軟骨伝導イコライザ等に関する軟骨伝導音響処理部の制御を行う。

[0435] 上記のように、図８７の実施例５７では、軟骨伝導振動部の駆動回路をパワーマネジメント回路とともにワンチップの統合ＩＣとして構成したので、軟骨伝導振動部の駆動を直接行えるとともに、携帯電話内の種々の構成要素への電源電圧供給と統括して軟骨伝導振動部への電源電圧供給を行うことができ、その制御も統括的に行うことができる。また、軟骨伝導振動部のための軟骨伝導音響処理部もパワーマネジメント部とともにワンチップの統合ＩＣとすることにより、音響処理のための制御とパワーマネジメント部の制御も統括的に行うことができる。軟骨伝導振動部として圧電バイモルフ素子を採用する場合、その駆動には高電圧を要するが、図８７の実施例５７のように軟骨伝導振動部の駆動回路をパワーマネジメント部とともにワンチップの統合ＩＣとして構成することで、昇圧回路のための別チップの追加なしに圧電バイモルフ素子の駆動が可能となる。さらに、軟骨伝導振動部の駆動に特有の軟骨伝導音響処理部もパワーマネジメント部とともにワンチップの統合ＩＣとすることにより圧電バイモルフ素子の音声信号制御も統合することができる。従って、統合ＩＣに通常の音声信号を入力し、統合ＩＣに軟骨伝導振動部を接続するだけで、好適な軟骨伝導機能を携帯電話に付与することが可能となる。

[0436] さらに、アナログフロントエンド部もパワーマネジメント部とともにワンチップの統合ＩＣとすることにより、音声信号出力の切換え調整も一括して行うことができる。具体的には、軟骨伝導振動部の機能を含めた携帯電話全

体の機能に関する統合ＩＣとアプリケーションプロセッサとの間のデジタル制御信号の授受および統合ＩＣとアプリケーションプロセッサとの間のアナログ音声信号の授受を統合して行うことができる。

[0437] 図８７の実施例５７のように、軟骨伝導振動部の駆動回路をパワーマネジメント部とともにワンチップの統合ＩＣとして構成する回路構成は、これまで説明してきた種々の実施例に適用することができる。

実施例 58

[0438] 図８８は、本発明の実施の形態に係る実施例５８に関する斜視図および断面図であり、携帯電話５４０１として構成される。なお、実施例５８は、後述する気導音による音漏れ対策のための構成を除き図８３に示した実施例５５と共通なので、共通する部分に同一番号を付して必要のない限り説明を省略する。

[0439] 図８８の実施例５８では、図８３に示した実施例５５と同様にして、軟骨伝導振動源２５２５を保持している硬質材料の軟骨伝導部５１２４および５１２６から弾性体５１６５ｂおよび５１６５ａを介して携帯電話５４０１の筐体に若干の振動が伝わる。これによって、携帯電話５４０１の外面のうちの大面積を占める正面および裏面が振動し、気導音による若干の音漏れが発生する。図８８の実施例５８では、このような音漏れへの対策として、ＧＵＩ表示部３４０５およびマイク２３の部分を除き携帯電話５４０１の筐体外面を弾性体５４６３で被覆する。この際、弾性体５４６３は、携帯電話５４０１の筐体と一体化するよう接着する。なお、ＧＵＩ表示部３４０５の部分は、ＧＵＩ操作を妨げないよう開口部となっている。また、マイク２３の部分は、図１１の実施例５と同様にして音声の気導を妨げないスポンジ状構造等のマイクカバー部４６７として構成される。

[0440] 携帯電話５４０１の筐体外面を被覆する弾性体５４６３は、弾性体５１６５ｂおよび５１６５ａと同一またはこれに近似するビニール系、ウレタン系など振動隔離材および緩衝材とするのが望ましい。これによって、図８８の実施例５８では、軟骨伝導振動源２５２５を保持している硬質材料の軟骨伝

導部５１２４および５１２６が、弾性体５１６５ｂ、５１６５ａおよび弾性体５４６３を介して包まれた上で携帯電話５４０１の筐体に接触している。従って、軟骨伝導振動源２５２５自身は携帯電話５４０１の筐体に直接接触することがない。

[0441] また、弾性体５４６３は、図１１の実施例５のような着脱可能なカバーではなく携帯電話５４０１の筐体表面の大面積部分と一体化するよう接着させられているので、その重量および弾性により携帯電話５４０１の筐体表面の大面積部分の振動をその振幅における内外両方向にわたって抑制するとともに振動エネルギーを吸収する。さらに、空気と接する携帯電話５４０１の表面にも弾性が生じる。これらによって、携帯電話５４０１の筐体に伝わった軟骨伝導振動源２５２５の振動に起因する携帯電話５４０１の筐体表面からの気導音の発生が緩和される。一方、弾性体５４６３は耳軟骨と音響インピーダンスが近似しているので、軟骨伝導部５１２４および５１２６から耳軟骨への軟骨伝導は良好である。なお、弾性体５４６３による携帯電話５４０１の筐体表面の被覆は、携帯電話５４０１が外部と衝突する際のプロテクタとしても機能する。

実施例 59

[0442] 図８９は、本発明の実施の形態に係る実施例５９に関する斜視図および断面図であり、携帯電話５５０１として構成される。なお、実施例５９は、気導音による音漏れ対策のための構成を除き図６５に示した実施例４２と共通なので、図８９（Ｂ）および図８９（Ｃ）の断面図については図６５（Ａ）および図６５（Ｂ）の断面図と共通する部分に同一番号を付して必要のない限り説明を省略する。また、図８９（Ａ）の斜視図については図８８（Ａ）の実施例５８と共通するので、共通する部分に同一番号を付して必要のない限り説明を省略する。

[0443] 図８９の実施例５９では、携帯電話５５０１の側面３８０７および上面３８０７ａから内側に延び、軟骨伝導振動源２５２５を保持している支持構造３８００ａの穴に圧電バイモルフ素子２５２５の一端が保持されている。こ

のため、支持構造３８００ａから携帯電話５５０１の側面３８０７および上面３８０７ａを介して軟骨伝導振動源２５２５の振動が携帯電話５５０１の筐体に伝わり、携帯電話５５０１の外面のうちの大面積を占める正面および裏面が振動する。そして、これによる気導音の発生による音漏れは、図８６の実施例５６の場合より大きい。しかしながら、図８９の実施例５９では、図８８の実施例５８と同様、このような音漏れへの対策として、ＧＵＩ表示部３４０５およびマイク２３の部分を除き携帯電話５５０１の筐体外面を弾性体５５６３で被覆する。この際、弾性体５５６３は携帯電話５５０１の筐体と一体化するよう接着する。なお、ＧＵＩ表示部３４０５の部分は、ＧＵＩ操作を妨げないよう開口部となっている。また、マイク２３の部分は、図１１の実施例５と同様にして音声の気導を妨げないスポンジ状構造等のマイクカバー部４６７として構成される。これらは、図８８の実施例５８と同様である。

[0444] 携帯電話５５０１の筐体外面を被覆する弾性体５５６３は、図８８の実施例５８と同様にして、ビニール系、ウレタン系など振動隔離材および緩衝材とするのが望ましい。以上のような構成により、図８９の実施例５９においても、携帯電話５５０１の筐体表面の大面積部分の振動は、被覆される弾性体５５６３の重量および弾性によりその振幅における内外両方向にわたって抑制されるとともに、振動エネルギーが吸収される。さらに空気と接する携帯電話５５０１の表面にも弾性が生じる。これらによって、軟骨伝導振動源２５２５の振動に起因する携帯電話５５０１の筐体表面からの気導音の発生が緩和される。一方、弾性体５５６３は耳軟骨と音響インピーダンスが近似しているので、耳珠等の耳軟骨に当てるのに好適な部位である上部角３８２４から耳軟骨への軟骨伝導は良好である。また、弾性体５５６３による携帯電話５５０１の筐体表面の被覆が、携帯電話５５０１が外部と衝突する際のプロテクタとしても機能することも、図８８の実施例５８と同様である。

実施例 60

[0445] 図９０は、本発明の実施の形態に係る実施例６０に関する斜視図および断

面図であり、携帯電話５６０１として構成される。なお、実施例６０は、気導音による音漏れ対策のための構成を除き図６９に示した実施例４６と共通なので、共通する部分に同一番号を付して必要のない限り説明を省略する。

[0446] 図９０の実施例６０では、図６９の実施例４６と同様にして、携帯電話５６０１の上部２つの角にプロテクタとなる弾性体部５６６３ａおよび、５６６３ｂが設けられる。そして、その内側は軟骨伝導振動源２５２５の両端の保持部を兼ねるとともに、外側は耳軟骨に接触する軟骨伝導部を兼ねている。そしてこれら弾性体部５６６３ａおよび５６６３ｂは、耳軟骨と音響インピーダンスが近似する弾性材料（シリコーン系ゴム、シリコーン系ゴムとブタジエン系ゴムとの混合物、天然ゴム、またはこれらに空気泡を密封した構造、または、透明梱包シート材などにみられるような一層の空気泡群を合成樹脂の薄膜で分離密封した構造など）が採用される。

[0447] 図９０の実施例６０においても、軟骨伝導振動源２５２５を保持している弾性体部５６６３ａおよび、５６６３ｂの振動のうちの若干の成分が携帯電話５６０１の筐体に伝わり、携帯電話５６０１の外面のうちの大面積を占める正面および裏面が振動して気導音が発生する。しかしながら、図９０の実施例６０においても、上記の気導音に起因する音漏れへの対策として、弾性体部５６６３ａおよび、５６６３ｂから同材料の弾性体５６６３がシート状に延長され、この弾性体５６６３がＧＵＩ表示部（図８８および図９９の３４０５と同一部分）およびマイク２３の部分を除く携帯電話５６０１の筐体外面を被覆する。図９０の実施例６０においても、図８８の実施例５８および図８９の実施例５９と同様にして、弾性体５６６３は携帯電話５６０１の筐体と一体化するよう接着される。なお、ＧＵＩ表示部３４０５の部分は、ＧＵＩ操作を妨げないよう開口部となっている。また、マイク２３の部分は、図１１の実施例５と同様にして音声の気導を妨げないスポンジ状構造等のマイクカバー部４６７として構成される。これらは、図８８の実施例５８および図８９の実施例５９と同様である。

[0448] 以上のような構成により、図９０の実施例６０においても、携帯電話５６

０１の筐体表面の大面積部分の振動は、被覆される弾性体５６６３の重量および弾性によりその振幅における内外両方向にわたって抑制されるとともに、振動エネルギーが吸収される。さらに空気と接する携帯電話５６０１の表面にも弾性が生じる。これらによって、軟骨伝導振動源２５２５の振動に起因する携帯電話５６０１の筐体表面からの気導音の発生が緩和される。なお、弾性体５６６３による携帯電話５６０１の筐体表面の被覆は、弾性体部５６６３ａおよび、５６６３ｂ以外の部分のプロテクタとしても機能する。

実施例 61

[0449] 図９１は、本発明の実施の形態に係る実施例６１に関する斜視図および断面図であり、携帯電話５７０１として構成される。なお、実施例６１は、気導音による音漏れ対策のための構成を除き図８３に示した実施例５５と共通なので、共通する部分に同一番号を付して必要のない限り説明を省略する。

[0450] 図９１の実施例６１では、図８３に示した実施例５５と同様にして、硬質材料の軟骨伝導部５１２４および５１２６によって軟骨伝導振動源２５２５の両端を保持し、弾性体５１６５ｂおよび５１６５ａを介して携帯電話５７０１の筐体に支持させている。この構造では、図８８の実施例５８でも説明したように、携帯電話５７０１の筐体に若干の振動が伝わり、その正面および裏面から発生する気導音による音漏れが発生する。図９１の実施例６１では、このような音漏れへの対策として、電池等を含む携帯電話５７０１の内部構成部品５７４８を携帯電話５７０１の筐体内面に押圧固着するねじ止め金属板などの押圧固着構造５７０１ｈを有する。これによって電池等を含む内部構成５７４８の重量が携帯電話５７０１の筐体と一体化し、筐体の大面積部分の振動をその振幅における内外両方向にわたって抑制するので気導音の発生が緩和される。

[0451] 図９１の実施例６１では、さらに、携帯電話５７０１の筐体内の余剰空間は、不織布等からなる吸音充填材５７０１ｉで埋められている。これによって、携帯電話５７０１の筐体内の余剰空間が細分化されて筐体内の空気の共鳴を防止し、気導音の発生を緩和する。図９１（Ｃ）では、理解の便のため

内部構成５７４８、押圧固着構造５７０１ｈおよび吸音充填材５７０１ｉの充填を単純化して図示しているが、これらは実際には複雑な構造をとるものであって、押圧固着構造５７０１ｈも、図示のように内部構成５７４８を携帯電話５７０１の裏面側にのみ押圧固着するものに限るものではない。なお、携帯電話５７０１の筐体内の余剰空間を細分化するには、吸音充填材５７０１ｉの充填に代えて、筐体内側に隔壁を設けるようにしてもよい。

[0452] 上記各実施例に示した本発明における種々の特徴の実施は上記の実施例に限るものではない。例えば、上記の図８８～図９０においては、携帯電話の外面のうちの大面積を占める裏面等の部分において被覆用の弾性体断面の厚さと筐体断面の厚さと同程度に図示している。しかしながら、筐体の強度を保つ限り筐体断面の厚さをできる限り薄くするとともにこれを被覆する弾性体断面の厚さをできる限り厚くし、あたかも筐体が弾性体で構成されるごとくして音漏れ防止効果をより高めてもよい。このとき、筐体内部に余剰空間細分化用の隔壁を設ける構成は強度を保持にも有利であり、筐体を薄くすることに寄与する。

[0453] また、図９０に示した実施例６０では、プロテクタ、軟骨伝導振動源２５２５の両端の保持部および軟骨伝導部を兼ねる弾性体部５６６３ａおよび５６６３ｂと弾性体５６６３が同材料にて連続しているが、このような構成に限るものではない。例えば、弾性体部５６６３ａおよび５６６３ｂと弾性体５６６３とは、分離された部品であってよく、必ずしも接触していなくてもよい。また、弾性体部５６６３ａおよび５６６３ｂと弾性体５６６３とは、別材料で構成されていてもよい。

[0454] さらに、単純化のため、図８８から図９０に図示した実施例５８から実施例６０においては携帯電話筐体の振動を外部の弾性体で被覆抑制する構成を示し、図９１の実施例６１では携帯電話筐体の振動を携帯電話の内部構成の重量の押圧固着で抑制する構成を示した。しかしながら、これらは実施例のように別々に採用する場合に限らず、両者を併用して携帯電話筐体内部および外部からその振動を抑制するよう構成してもよい。

実施例 62

[0455] 図９２は、本発明の実施の形態に係る実施例６２に関する斜視図および側面図であり、固定電話５８００として構成される。図９２（Ａ）の斜視図に示すように、固定電話５８００は電話機本体５８０１およびコードレス受話器５８８１からなる。電話機本体５８０１には表示部５８０５、テレビ電話用カメラ５８１７、テレビ電話用のマイク５８２３、テレビ電話用のスピーカ５８５１などが設けられている。

[0456] 図９２（Ｂ）は、固定電話５８００の子機５８８１が充電器５８４８に立てられている状態を示す。子機５８８１は、図９２（Ａ）におけるコードレス受話器５８８１と同じものなので同一の番号で図示している。コードレス受話器または子機５８８１（以下、コードレス受話器５８８１で代表）は、図９２（Ｂ）に示すように、緩やかな凸面をなす軟骨伝導部５８２４を有しており、この軟骨伝導部５８２４は、コードレス受話器５８８１が耳に当てられたとき、外耳道口を底とする耳の窪みに自然に納まり、広い面積で耳軟骨と接触するようになる。コードレス受話器または子機５８８１は、また、携帯電話の実施例で示したのと同様の送話部１４２３を有する。

[0457] 図９２（Ｃ）は、コードレス受話器または子機５８８１の側面を図示しており、コードレス受話器（または子機）５８８１が耳３０に当てられたとき、緩やかな凸面をなす軟骨伝導部５８２４が外耳道口を底とする耳の窪みに納まり、広い面積で耳軟骨と接触している様子を示している。図９２（Ｃ）の側面図に明らかなように、実施例６２では、軟骨伝導部５８２４は球面の一部をなす形状となっている。通常の受話器における耳あて部は、耳の前に閉空間を形成するために凹面をなしているが、本発明による軟骨伝導による受話器では逆に凸面となっていて、外耳道口を底とする耳の窪みによく馴染む自然な形状とすることができる。

[0458] 図９３は、実施例６２のブロック図であり、同一部分には図９２と同一番号を付す。また、ブロック図の構成は図２９の実施例１７と共通する部分が多いので対応する部分にはこれらの各部と同一の番号を付す。そして、これ

ら同一または共通部分については、特に必要のない限り、説明を省略する。さらに、同一の番号を付さなかった部分についても、例えばテレビ電話用カメラ５８１７は、図２９の携帯電話１６０１におけるテレビ電話用内側カメラ１７に対応しており、その機能は基本的には同じである。また、実施例６２は固定電話であるので携帯電話とはシステムが異なるが、電話機能としての基本は同じなので、図９３でも電話機能部５８４５として同様の図示をしている。電源部についても同様であり、電源は異なるが基本的な機能は同じなので、図２９と同一の番号を付している。なお、図９３では、電話機本体５８０１または充電器５８４８にコードレス受話器（または子機）５８８１を置いて充電を行うための充電用接点１４４８ａおよび１５４８ａを図示している。

[0459] 図９４は、実施例６２およびその変形例におけるコードレス受話器の側断面図であり、軟骨伝導振動源をなす圧電バイモルフ素子と凸面となっている軟骨伝導部との関係を示すものである。図９４（Ａ）は実施例６２のコードレス受話器５８８１の側断面図を示し、軟骨伝導部５８２４の内側に振動伝導体５８２７を固設し、この振動伝導体５８２７に圧電バイモルフ素子２５２５ｄの中央部を支持させている。圧電バイモルフ素子２５２５ｄの両端はフリーに振動でき、その反作用が振動伝導体５８２７を介して軟骨伝導部５８２４に伝達される。

[0460] 図９４（Ｂ）は、実施例６２の第１変形例におけるコードレス受話器５８８１ａの側断面図である。実施例６２のコードレス受話器５８８１ａにおける軟骨伝導部５８２４は球面の一部であったが、第１変形例における軟骨伝導部５８２４ａでは、その形状が鈍角の円錐（コーン）状となっている。軟骨伝導部５８２４ａの内側に振動伝導体５８２７ａを固設して圧電バイモルフ素子２５２５ｅの中央部を支持させる構成は実施例６２と共通である。

[0461] 図９４（Ｃ）は、実施例６２の第２変形例におけるコードレス受話器５８８１ｂの側断面図である。第２変形例のコードレス受話器５８８１ｂにおける軟骨伝導部５８２４ｂの形状は、第１変形例と同様にして鈍角の円錐（コ

ーン）状となっている。図９４（Ｃ）における第２変形例では、軟骨伝導部５８２４ｂの内側に振動伝導体５８２７ｂを固設して圧電バイモルフ素子２５２５ｆの一端を支持させている。圧電バイモルフ素子２５２５ｆの他端はフリーに振動でき、その反作用が振動伝導体５８２７ｂを介して軟骨伝導部５８２４ｂに伝達される。

[0462] 図９４（Ｄ）は、実施例６２の第３変形例におけるコードレス受話器５８８１ｃの側断面図である。第３変形例のコードレス受話器５８８１ｃにおける軟骨伝導部５８２４ｃの形状は、第１変形例および第２変形例と同様にして鈍角の円錐（コーン）状となっている。図９４（Ｄ）における第３変形例では、低音側担当の圧電バイモルフ素子２５２５ｇおよび高音側担当の圧電バイモルフ素子２５２５ｈを、その振動面側が接するようそれぞれ軟骨伝導部５８２４ｃの内側に直接貼り付けている。これにより、圧電バイモルフ素子２５２５ｇおよび圧電バイモルフ素子２５２５ｈの振動が直接に軟骨伝導部５８２４ｃに伝達される。このように、周波数特性の異なる複数の軟骨伝導振動源を相補的に用いることにより、軟骨伝導の周波数特性を改善することができる。

[0463] 図９４（Ｂ）から図９４（Ｄ）の各変形例では凸面の軟骨伝導部を円錐（コーン）状としているが、このように構成することにより、外耳道口の大きさの個人差にかかわらず、円錐（コーン）の側面が外耳道口にフィットし、外耳道口の全周からの軟骨伝導を実現できる。

実施例 63

[0464] 図９５は、本発明の実施の形態に係る実施例６３に関する断面図であり、ステレオヘッドフォン５９８１として構成される。図９５（Ａ）はステレオヘッドフォン５９８１全体の断面図であり、右耳用軟骨伝導部５９２４および左耳用軟骨伝導部５９２６を有する。右耳用軟骨伝導部５９２４および左耳用軟骨伝導部５９２６はそれぞれ円錐（コーン）状の凸形状となっている。そして、右耳用軟骨伝導部５９２４の内側には、圧電バイモルフ素子２５２５ｉおよび圧電バイモルフ素子２５２５ｊがその振動面側が接するようそ

れぞれ貼り付けられている。この構造は、図９４（Ｄ）における実施例６２の第３変形例と基本的に共通である。同様にして、左耳用軟骨伝導部５９２６の内側にも、圧電バイモルフ素子２５２５ｋおよび圧電バイモルフ素子２５２５ｍがその振動面側が接するようそれぞれ貼り付けられている。

[0465] 図９５（Ｂ）および図９５（Ｃ）は、右耳用軟骨伝導部５９２４（および左耳用軟骨伝導部５９２６）を円錐（コーン）状の凸面としたことにより、外耳道口３０ａの大きさの個人差にかかわらず右耳用軟骨伝導部５９２４（および左耳用軟骨伝導部５９２６）を外耳道口３０ａにフィットさせることができることを説明するためのものであり、それぞれ、実施例６３における右耳用軟骨伝導部５９２４の部分を拡大して代表的に示している。図９５（Ｂ）は、外耳道口３０ａが比較的小さい個人がステレオヘッドフォン５９８１を使用した場合を示し、右耳用軟骨伝導部５９２４の円錐の比較的先端部分が外耳道口３０ａの全周に接している。これに対し、図９５（Ｃ）は、外耳道口３０ａが比較的大きい個人がステレオヘッドフォン５９８１を使用した場合を示し、右耳用軟骨伝導部５９２４の円錐がより深く外耳道に入り込んで円錐の比較的根本の部分が外耳道口３０ａの全周に接している。しかしながら、図９５（Ｂ）および図９５（Ｃ）を考察すれば明らかなように、右耳用軟骨伝導部５９２４の円錐が外耳道口３０ａに入り込む深さは軟骨伝導には大きな影響はなく、右耳用軟骨伝導部５９２４を円錐状としたことにより、外耳道口３０ａの大きさの個人差にかかわらず右耳用軟骨伝導部５９２４が常に外耳道口３０ａの全周に好適に接することがわかる。なお、左耳用軟骨伝導部５９２６についても、右耳用軟骨伝導部５９２４と同様にして、外耳道口３０ａの個人差にかかわらず外耳道口３０ａの全周に好適に接する。

[0466] なお、実施例６３のように、円錐形状の凸面をなす軟骨伝導部と、軟骨伝導部に振動を伝達する軟骨伝導振動源とを有する音声出力装置を一対用いてステレオオーディオ出力装置を構成すれば、軟骨伝導部を左右から挟み込んでそれぞれ両耳の外耳道口に押圧できるので、円錐形状の凸面をなす軟骨伝

導部と外耳道口の全周との好適な接触を図ることができる。

[0467] なお、実施例６３では、右耳用軟骨伝導部５９２４及び左耳用軟骨伝導部５９２６の円錐を、図９４（Ｄ）における実施例６２の第３変形例と同様に鈍角で構成しているが、これを必要に応じ鋭角に構成することは差し支えない。この場合、危険がないよう先端を丸めておく。また、実施例６３では、右耳用軟骨伝導部５９２４および左耳用軟骨伝導部５９２６にそれぞれ周波数特性が同一の圧電バイモルフ素子を二つ貼り付けているが、これを図９４（Ｄ）における実施例６２の第３変形例のように周波数特性の異なるものとしてもよい。また、右耳用軟骨伝導部５９２４および左耳用軟骨伝導部５９２６にそれぞれ一つの圧電バイモルフ素子を設けるよう構成してもよい。その場合、直接貼り付けの他、図９４（Ａ）から図９４（Ｃ）における実施例６２およびその変形例のごとく振動伝導体を介して支持するよう構成してもよい。

[0468] 上記の種々の本発明の特徴は上記の実施例に限らず、他の実施例による実施が可能である。例えば、上記実施例６２および実施例６３において、その軟骨伝導振動源として、圧電バイモルフ素子に換え、上記他の実施例に示したごとき電磁型振動子など他の振動源を採用することも可能である。また、上記実施例６２は固定電話の受話器として、上記実施例６３はヘッドフォンとして、それぞれ構成したが、上記の特徴の実施はこれに限るものではない。つまり上記の実施例において示した軟骨伝導振動部を凸面とすることに関する種々の特徴は、例えばイヤホン、または上記他の実施例に示したごときヘッドセットとして構成することも可能である。なお、本発明の固定電話への実施は、上記実施例６２に示した特徴に限るものではなく、他の実施例において携帯電話等を実施例として示した種々の特徴は、適宜これらを固定電話の受話器として実施することが可能である。

実施例 64

[0469] 図９６は、本発明の実施の形態に係る実施例６４に関する斜視図、断面図および上面図であり、携帯電話６００１として構成される。なお、実施例６

４は、圧電バイモルフ素子によって構成される軟骨伝導振動源２５２５（以下圧電バイモルフ素子２５２５と表記）の保持構造を除き図８３に示した実施例５５と共通なので、共通する部分に同一番号を付して必要のない限り説明を省略する。

[0470] 図９６の実施例６４は、図８３の実施例５５と同様にして圧電バイモルフ素子２５２５の主振動方向はＧＵＩ表示部３４０５と直交する向きであるが、その保持構造に特徴がある。図９６（Ａ）は、実施例６４の携帯電話６００１を正面から見た斜視図であるが、圧電バイモルフ素子２５２５を保持する構造は、右耳用軟骨伝導部６０２４、左耳用軟骨伝導部６０２６およびこれらを繋ぐ連結部６０２７を硬質材料によって一体成型して成る。そして、右耳用軟骨伝導部６０２４の内側に圧電バイモルフ素子２５２５が支持され、その振動を直接右耳用軟骨伝導部６０２４に接触する右耳軟骨に伝達することが可能となっている。さらに、右耳用軟骨伝導部６０２４に支持された圧電バイモルフ素子２５２５の振動は振動伝導体となっている連結部６０２７を通じて左耳用軟骨伝導部６０２６にも伝わるので、左耳用軟骨伝導部６０２６を左耳軟骨に接触させることで軟骨伝導を得ることも可能となっている。

[0471] さらに、上記の硬質の一体成型構造は、エチレン系樹脂、ウレタン系樹脂など弾性体６０６５を介して携帯電話６００１の筐体に取り付けられており、硬質の一体成型構造が携帯電話６００１の筐体に直接接触することがないようになっている。従って、弾性体６０６５が振動隔離材および緩衝材として機能し、圧電バイモルフ素子２５２５の振動が携帯電話６００１の筐体に伝わるのが緩和される。これによって携帯電話６００１の筐体の振動によって発生する気導音によって隣にいる人に受話音が聞こえて迷惑をかけたりプライバシーが漏れたりする恐れが防止される。なお、弾性体６０６５は軟骨伝導のための振動は伝えるので、弾性体６０６５の角部の正面側を耳軟骨に当てても良好な軟骨伝導を得ることができる。

[0472] 図９６（Ｂ）は、図９６（Ａ）のＢ１－Ｂ１断面（携帯電話６００１を中

央から切った状態の断面）における携帯電話６００１の上部断面図である。図９６（Ｂ）は上部中央断面の様子を示しており、一体成型構造における右耳用軟骨伝導部６０２４の内側に圧電バイモルフ素子２５２５の端子２５２５ｂが設けられている側を保持端として片持ち支持されている様子がわかる。なお、詳細構造の図示は省略するが、右耳用軟骨伝導部６０２４の内側は端子２５２５ｂおよびその接続スペースならびに接続線取り出し溝を確保して圧電バイモルフ素子２５２５を保持している。

[0473] 一方、図９６（Ｂ）から明らかなように、圧電バイモルフ素子２５２５の他端２５２５ｃは自由振動端となっているとともに、慣性ウエイト（慣性錘）６０２５が取り付けられている。慣性ウエイト６０２５は他端２５２５ｃの重量を増加させることによって、他端２５２５ｃの動きを慣性によって抑制し、その反作用として圧電バイモルフ素子２５２５の振動により保持端側から取り出す振動エネルギーを増加させるためのものである。言い換えると、慣性ウエイト６０２５側を支点として圧電バイモルフ素子２５２５の保持端側が硬質の一体成型構造とともに振動する成分を増加させるものである。

[0474] また、図９６（Ｂ）から明らかなように、連結部６０２７の厚みは、右耳用軟骨伝導部６０２４および左耳用軟骨伝導部６０２６よりも薄くなっており、携帯電話６００１の内部部品を迂回して天秤棒状に右耳用軟骨伝導部６０２４と左耳用軟骨伝導部６０２６を連結するようになっている。これによって、携帯電話６００１の上部に配置するのが好適な内側カメラ６０１７等をレイアウトすることが可能となっている。このように連結部６０２７の厚みは、右耳用軟骨伝導部６０２４と左耳用軟骨伝導部６０２６の位置関係を剛体的に固定するのに充分であればよく、図９６に示す以外の連結構造も可能である。また、振動伝導体としての機能面から見た連結部６０２７の断面積も比較的小さくて充分なので、この点からも連結部６０２７に関しては携帯電話６００１内部の部品配置との関係で自由度が大きい。

[0475] 図９６（Ｃ）は、携帯電話６００１を上面から見た外観図であり、右耳用軟骨伝導部６０２４、左耳用軟骨伝導部６０２６およびこれらを繋ぐ連結部

６０２７からなる一体成型構造が露出している。またその両側を弾性体６０６５がはさむ形で露出している。図９６（Ｃ）には、内部の圧電バイモルフ素子２５２５、慣性ウエイト６０２５および内側カメラ６０１７、並びに右耳用軟骨伝導部６０２４、連結部６０２７および左耳用軟骨伝導部６０２６の境目の相互関係を破線で示している。

[0476] 図９６（Ｄ）は、図９６（Ａ）～（Ｃ）のＢ２－Ｂ２断面における携帯電話６００１の上部側断面図である。側断面図においても、右耳用軟骨伝導部６０２４が携帯電話６００１の筐体に直接接触することがないよう、振動隔離材および緩衝材としての弾性体６０６５を介して携帯電話６００１の筐体に取り付けられているのがわかる。

実施例 65

[0477] 図９７は、本発明の実施の形態に係る実施例６５に関する斜視図、断面図および上面図であり、携帯電話６１０１として構成される。実施例６５は、右耳用軟骨伝導部６１２４、左耳用軟骨伝導部６１２６および連結部６１２７の形状およびこれに伴う弾性体６１６５の形状が異なる以外は図９６の実施例６４と共通なので、主に異なる部分について説明し、共通する部分には同一番号を付して必要のない限り説明を省略する。

[0478] 図９７（Ａ）の斜視図から明らかなように、実施例６５においては右耳用軟骨伝導部６１２４、左耳用軟骨伝導部６１２６およびこれらを繋ぐ連結部６１２７が携帯電話６１０１の上部を覆う形状で硬質材料によって一体成型されている。これに伴って、弾性体６１６５は、この一体成型構造と携帯電話６１０１の筐体に上下から挟まれる位置に介在し、両者が直接接触することがないようにしている。

[0479] 図９７（Ｂ）は、図９７（Ａ）のＢ１－Ｂ１断面における携帯電話６１０１の上部断面図である。Ｂ１－Ｂ１断面は携帯電話６１０１を中央から切った状態の断面なので、図９６（Ｂ）の実施例６４との間で基本的な差はないが、Ｂ１－Ｂ１断面を携帯電話６１０１の正面側または背面側に近づくよう平行移動した場合の断面は、図９７（Ａ）からも明らかなように図９６の実

施例６４とは異なったものとなる。なお、図９７（Ｂ）からわかるように、実施例６５では、端子が設けられていない側の端部２５２５ｃを保持端として圧電バイモルフ素子２５２５が右耳用軟骨伝導部６１２４の内側に片持ち支持されている。一方、圧電バイモルフ素子２５２５の端子２５２５ｂが設けられている端部は自由振動端となっていて、慣性ウエイト６１２５が取り付けられている。なお、詳細構造の図示は省略するが、慣性ウエイト６１２５の内側は、端子２５２５ｂおよびその接続スペースならびに接続線取り出し溝を確保して圧電バイモルフ素子２５２５に取り付けられている。このような保持端と慣性ウエイト取り付け端の選択は、実施例６５に特有のものではなく、実施例６４に実施例６５の取り付け方を採用してもよく、またその逆も差し支えない。

[0480] 図９７（Ｂ）から明らかなように、実施例６５においても連結部６１２７の厚みは、右耳用軟骨伝導部６１２４および左耳用軟骨伝導部６１２６よりも薄くなっており、携帯電話６１０１の内部部品を迂回して天秤棒状に右耳用軟骨伝導部６１２４と左耳用軟骨伝導部６１２６を連結するようになっている。実施例６５では、連結部６１２７の幅が広く、上面全てを覆うようになっており、強度的にみて連結部６１２７の厚みをより薄くすることが可能となる。さらに、設計によっては、連結部６１２７が上面だけでなく正面側および背面側に回り込むよう構成してより強度を強くすることが可能であり、連結部６１２７の厚みをより薄くすることができる。

[0481] 図９７（Ｃ）は、携帯電話６１０１を上面から見た外観図であり、右耳用軟骨伝導部６１２４、左耳用軟骨伝導部６１２６およびこれらを繋ぐ連結部６１２７からなる一体成型構造だけが見えている。なお、図９７（Ｃ）においても、内部の圧電バイモルフ素子２５２５、慣性ウエイト６１２５および内側カメラ６１１７、並びに右耳用軟骨伝導部６１２４、連結部６１２７および左耳用軟骨伝導部６１２６の境目の相互関係を破線で示している。

[0482] 図９７（Ｄ）は、図９７（Ａ）～（Ｃ）のＢ２－Ｂ２断面における携帯電話６１０１の上部側断面図である。実施例６５の側断面図においても、右耳

用軟骨伝導部６１２４が携帯電話６１０１の筐体に直接接触することがないよう、振動隔離材および緩衝材としての弾性体６１６５を介して携帯電話６１０１の筐体に取り付けられているのがわかる。

実施例 66

[0483] 図９８は、本発明の実施の形態に係る実施例６６に関する斜視図、断面図および上面図であり、携帯電話６２０１として構成される。実施例６６も、右耳用軟骨伝導部６２２４、左耳用軟骨伝導部６２２６および連結部６２２７の形状およびこれに伴う弾性体６２６５の形状が異なる以外は図９６の実施例６４または図９７の実施例６５と共通なので、主に異なる部分について説明し、共通する部分には同一番号を付して必要のない限り説明を省略する。

[0484] 図９８（Ａ）の斜視図から明らかなように、実施例６６においては右耳用軟骨伝導部６２２４、左耳用軟骨伝導部６２２６は外部に露出しているが、これらは筐体の内側で繋がれており連結部６２２７は外部からは見えない。これに伴って、弾性体６２６５も、外部からは、右耳用軟骨伝導部６２２４および左耳用軟骨伝導部６２２６を携帯電話６２０１の筐体から隔離する部分のみで見えているだけであるが、右耳用軟骨伝導部６２２４及び左耳用軟骨伝導部６２２６と筐体が直接接触しないようにしている。従って、外観に関する限り、実施例６６は外観上、図８３の実施例５５と共通といえる。しかしながらその内部構造は以下に説明するように異なる。

[0485] 図９８（Ｂ）は、図９８（Ａ）のＢ１－Ｂ１断面における携帯電話６２０１の上部断面図である。図９８（Ｂ）から明らかなように、実施例６６では、右耳用軟骨伝導部６２２４および左耳用軟骨伝導部６２２６の間は、連結部６２２７によって筐体の内側で繋がれている。なお、連結部６２２７は筐体内部に触れることない。実施例６６のように、圧電バイモルフ素子２５２５を支持する右耳用軟骨伝導部６２２４の振動を左耳用軟骨伝導部６２２６に伝達する機能、および、右耳用軟骨伝導部６２２４と左耳用軟骨伝導部６２２６を剛体的に一体化する機能は、筐体内側の連結部６２２７によっても

可能である。

[0486] 図９８（Ｃ）は、携帯電話６２０１を上面から見た外観図であり、携帯電話６２０１上部の両角に、それぞれ右耳用軟骨伝導部６２２４と左耳用軟骨伝導部６２２６およびこれらの振動を筐体から遮断する弾性体６２６５が見えている。なお、図９８（Ｃ）においても、内部の圧電バイモルフ素子２５２５、慣性ウエイト６２２５および内側カメラ６２１７および連結部６２２７の相互関係を破線で示している。

[0487] 図９８（Ｄ）は、図９８（Ａ）～（Ｃ）のＢ２－Ｂ２断面における携帯電話６２０１の上部側断面図である。実施例９８の側断面図は、図９７（Ｂ）の実施例６５との間で基本的な差はないが、Ｂ２－Ｂ２断面を携帯電話６２０１の側面から中央側に平行移動した場合の断面は、図９８（Ａ）からも明らかなように図９７の実施例６５とは異なったものとなる。

[0488] 以上の図９６から図９８の実施例６４から実施例６６では、圧電バイモルフ素子２５２５の主振動方向はＧＵＩ表示部３４０５と直交する向きとして説明した。しかしながら、これらの実施例において圧電バイモルフ素子２５２５を保持する向きはこれに限るものではなく、圧電バイモルフ素子２５２５の主振動方向をＧＵＩ表示部３４０５と平行な方向（携帯電話の上下方向）となるようにしてもよい。これらの圧電バイモルフ素子２５２５の主振動方向の設定については、図８３の実施例５５との関係において図８６の実施例５６で既に詳述したとおりである。

実施例 67

[0489] 図９９は、本発明の実施の形態に係る実施例６７に関する斜視図および断面図であり、携帯電話６３０１として構成される。実施例６７は、右耳用軟骨伝導部と左耳用軟骨伝導を連結部で剛体的に連結している図９８の実施例６６の構造を図８３の実施例５５に応用したものであり、その他の点においては共通なので、共通する部分には図８３の実施例５５と同一番号を付して必要のない限り説明を省略する。

[0490] 実施例６７は、図９９（Ｂ）に明らかなように右耳用軟骨伝導部６３２４

および左耳用軟骨伝導部６３２６の間が、連結部６３２７によって筐体の内側で剛体的に一体に繋がれている。また、連結部６３２７は筐体内部に触れることはない。この点では、実施例６７は、図９８の実施例６６と共通といえる。しかしながら、機能的に見ると、図９９の実施例６７では、圧電バイモルフ２５２５の振動が右耳用軟骨伝導部６３２４および左耳用軟骨伝導部６３２６にそれぞれ直接伝えられており、その意味だけでは連結部６３２７による振動伝達路は冗長となっている。

[0491] しかしながら、実施例６７のように右耳用軟骨伝導部６３２４と左耳用軟骨伝導部６３２６の間で振動を伝達する必要がない場合においても、連結部６３２７によって両者を一体化することは、筐体への取り付け安定化の上で大きな意義がある。具体的に説明すると、一般に、右耳用軟骨伝導部６３２４と左耳用軟骨伝導部６３２６から筐体への振動伝達を抑制するために両者間の弾性体６３６５を柔らかくしたり厚くしたりすると、その反面で、右耳用軟骨伝導部６３２４と左耳用軟骨伝導部６３２６の筐体への保持が不安定になる。これに対し、実施例６７のように連結部６３２７によって右耳用軟骨伝導部６３２４と左耳用軟骨伝導部６３２６を剛体的に連結すると両者の相互位置が保たれ、弾性体６３６５を柔らかくしたり厚くしたりしても両者をより安定して筐体に取り付けることができる。

実施例 68

[0492] 図１００は、本発明の実施の形態に係る実施例６８に関する断面図であり、携帯電話６４０１として構成される。実施例６８は、右耳用軟骨伝導部と左耳用軟骨伝導を連結部で剛体的に連結する図９７の実施例６５の構造を図７７の実施例５２に応用したものであり、その他の点においては共通なので、共通する部分には図７７の実施例５２と同一番号を付して必要のない限り説明を省略する。

[0493] 図１００の実施例６８では、図９７の実施例６５と同様にして、右耳用軟骨伝導部６４２４、左耳用軟骨伝導部６４２６およびこれらを繋ぐ連結部６４２７が携帯電話６４０１の上部を覆う形状で硬質材料によって一体成型さ

れている。また、弾性体６４６５は、この一体成型構造と携帯電話６４０１の筐体に上下から挟まれる位置に介在し、両者が直接接触することがないようにしている。右耳用軟骨伝導部６４２４には右耳用圧電バイモルフ素子２５２５ｑが、左耳用軟骨伝導部６４２６には左耳用圧電バイモルフ素子２５２５ｐが、それぞれ素子の片側をカンチレバー構造に支持する形で取り付けられている。実施例７７と同様にして、右耳用圧電バイモルフ素子２５２５ｑおよび左耳用圧電バイモルフ素子２５２５ｐは互いに独立に制御可能である。

[0494] 図１００の実施例６８でも、図９９の実施例６７と同様、連結部６４２７の第一の意義は右耳用軟骨伝導部６４２４と左耳用軟骨伝導部６３２６を剛体的に連結することで両者の相互位置を保ち、弾性体６４６５を柔らかくしたり厚くしたりしても両者をより安定して筐体に取り付けることができるようにすることにある。

[0495] 図１００の実施例６８では、さらに、連結部６４２７を介し、左耳用圧電バイモルフ素子２５２５ｐの振動が右耳用軟骨伝導部６４２４の方向に伝達されるとともに、右耳用圧電バイモルフ素子２５２５ｑの振動が左耳用軟骨伝導部６４２６の方向に伝達される。このようにして、実施例６８では、右耳用軟骨伝導部６４２４、左耳用軟骨伝導部６４２６およびこれらを繋ぐ連結部６４２７の一体成型構造の中で、左耳用圧電バイモルフ素子２５２５ｐの振動と右耳用圧電バイモルフ素子２５２５ｑの振動が混合される。この結果、左耳用圧電バイモルフ素子２５２５ｐと右耳用圧電バイモルフ素子２５２５ｑに互いに波形反転した振動を発生させたとき一体成型構造の中で互いの振動が打ち消し合い、一体成型構造全体から携帯電話６４０１の筐体に伝わる振動に基づく気導音の発生が抑制される。なお、このような状態においても、右耳用軟骨伝導部６４２４および左耳用軟骨伝導部６４２６の一方を耳軟骨に接触させたときは、直接保持している右耳用圧電バイモルフ素子２５２５ｑまたは左耳用圧電バイモルフ素子２５２５ｐの振動の方が連結部６４２７を経由する振動よりも大きいのでその差分が耳軟骨に良好に伝導する

。

[0496] 以上の各実施例に示した種々の特徴はそれぞれの実施例による実施に限るものではなく、他の種々の実施例において実施可能である。例えば、図１００の実施例６８を変形して右耳用圧電バイモルフ素子２５２５ｑを省略すれば図９７の実施例６５に準じた実施が可能となる。換言すれば、左耳用軟骨伝導部６４２６に支持された圧電バイモルフ素子２５２５ｐの振動が連結部６４２７を通じて右耳用軟骨伝導部６４２４にも伝わるので、圧電バイモルフ素子を保持しない右耳用軟骨伝導部６４２４を右耳軟骨に接触させても、良好な軟骨伝導を得ることが可能となる。この変形例にみられるように、連結部を通じて振動を伝達する軟骨伝導振動源の保持は、図９７の実施例６５におけるように圧電バイモルフ素子２５２５を横長方向に保持するものに限らず、上記図１００の実施例６８の変形におけるように圧電バイモルフ素子２５２５ｐを縦長方向に保持するものも可能である。これらは一例であって、携帯電話内部の種々の部品レイアウトに従い、この他の種々の形および向きで軟骨伝導振動源を配置保持することも可能である。

実施例 69

[0497] 図１０１は、本発明の実施の形態に係る実施例６９のシステム構成図および使用説明図である。図１０１（Ａ）に示すように実施例６９は、通常の携帯電話１６０１と軟骨伝導部６５２４を持つ超小型携帯電話６５０１よりなる携帯電話システムとして構成されており、両者の間はＢｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）などによる通信システムの電波６５８５により近距離通信可能である。実施例６９の携帯電話システムは、図２７および図２８の実施例１６および図２９のブロック図に示す実施例１７と共通するところが多い。従って、実施例６９の説明は、外観については図２７、内部構成については図２９のブロック図をベースに行い、共通の部分には同一番号を付して必要のないかぎり、説明を省略する。

[0498] 図１０１の実施例６９が、実施例１６や実施例１７と異なるのは、上記のように、通常の携帯電話１６０１と近距離通信可能な軟骨伝導出力部分が、

独立に機能可能な超小型携帯電話６５０１として構成されている点である。超小型携帯電話６５０１は、操作部６５０９および表示部６５０５により通常の携帯電話の通話操作が可能であるが、その送話部および受話部に特徴がある。まず、受話部については、超小型携帯電話６５０１上部の角に軟骨伝導部６５２４が設けられその内部で縦方向に圧電バイモルフ素子２５２５を片持ち保持している。この意味では実施例６９の超小型携帯電話６５０１の構成は図６６の実施例４３と共通している。一方、送話部については、超小型携帯電話６５０１下部の角近辺に接触型の骨導マイク６５２３が設けられている。そして、超小型携帯電話６５０１は、軟骨伝導部６５２４を耳珠などの耳軟骨に接触させるとともに、骨導マイク６５２３を頬骨または下顎骨に当てて使用する。

[0499] 図１０１（Ｂ）は、図２（Ａ）に示すような要領で表示部６５０５が頬に面する向きで軟骨伝導部６５２４を耳珠などの耳軟骨に接触させるとともに、骨導マイク６５２３を頬骨に当てている状態を示す。なお、図１０１（Ｂ）では、上下の位置関係を示すために軟骨伝導部６５２４および骨導マイク６５２３を図示しているが、同図のようにして使用した場合、これらは背後に位置することになるので、実際には正面からは見えない。

[0500] 一方、図１０１（Ｃ）は、図２１（Ａ）に示すような要領で表示部６５０５が正面を向く向きで側面側より軟骨伝導部６５２４を耳珠などの耳軟骨に接触させるとともに、骨導マイク６５２３を頬骨に当てている状態を示す。実施例６９の超小型携帯電話６５０１は小さいので、以上のように図１０１（Ｂ）または図１０１（Ｃ）いずれの形でも、超小型携帯電話６５０１を持ちやすい方向にして使用することができる。なお、図１０１（Ｃ）の要領で使用したときは、指が表示面６５０５を掴まないよう注意すれば、頬が表示面６５０５に接触して表示面６５０５が汚れるのを防止することができる。なお、骨導マイク６５２３については超小型携帯電話６５０１を顔に当てる角度を変えると軟骨伝導部６５２４を耳珠などの耳軟骨に接触させながら下顎骨の上部に当てることもできる。

[0501] 通常の携帯電話１６０１と超小型携帯電話６５０１はそれぞれ別の電話番号を持っているので互いに独立して使用可能であるが、次に、近距離通信による通常の携帯電話１６０１と超小型携帯電話６５０１の連携について説明する。通常の携帯電話１６０１は、その大きさのため、待ち受け状態ではバッグの中に収納されることも少なくないが、超小型携帯電話６５０１はワイシャツのポケット等に気軽に入れて常に肌身離さず所持することができる。

[0502] 両者の連携の第一は、上記のような所持状態において、超小型携帯電話６５０１を通常の携帯電話１６０１の着信バイブレータとして使用することである。つまり、通常の携帯電話１６０１に着信があったとき、近距離無線システムの電波６５８５によりこれを超小型携帯電話６５０１に伝達し、超小型携帯電話６５０１の着信バイブレータを作動させることで、通常の携帯電話１６０１がバッグ等に入っていても確実に着信に気づくことができる。なお、後述のように、実施例６９では超小型携帯電話６５０１の着信バイブレータとして偏心モータ等を用いた専用着信バイブレータを採用しているが、実施例１３に示すように軟骨伝導振動部を兼用して着信バイブレータとして振動させることも可能である。

[0503] 両者の連携の第二は、上記のような所持状態において、超小型携帯電話６５０１を通常の携帯電話１６０１の受話器として使用することである。つまり、通常の携帯電話１６０１に着信があったとき、近距離無線システムの電波６５８５によりこれを超小型携帯電話６５０１に伝達し、超小型携帯電話６５０１において受信操作をしたのち、その軟骨伝導部６５２４および骨導マイク６５２３により通話を行う。これによって、通常の携帯電話１６０１において軟骨伝導の長所を生かした通話が可能である。このとき通常の携帯電話１６０１をバッグ等に入れたままにしておいてよいことは言うまでもない。

[0504] 両者の連携の第三は、通常の携帯電話１６０１によるテレビ電話の際に超小型携帯電話６５０１を受話器として使用することである。テレビ電話の際は通常の携帯電話１６０１を顔から離して通話するのでマイクが口から遠く

なるとともに相手の声も耳から離れたスピーカ出力されることになり、音響面では騒音の影響やプライバシー漏洩など支障が多い。これに対し、超小型携帯電話６５０１を受話器として使用すれば、通常の携帯電話１６０１におけるテレビ電話の際に軟骨伝導の長所を生かした通話が可能となる。以上の連携の詳細は後述する。

[0505] 図１０２は、実施例６９のブロック図であり、同一部分には図１０１と同一番号を付す。上記のように図１０２のブロック図は、図２９のブロック図と共通する部分が多いので対応する部分にはこれらの各部と同一の番号を付している。特に通常の携帯電話１６０１は図２９と図１０２では同じ構成である。但し、図１０２では一部の構成を省略している。なお、説明の都合上、図２９において上方に配置図示されていた通常の携帯電話１６０１を、図１０２では、下方に配置図示している。

[0506] 通常の携帯電話１６０１において着信があったとき、近距離通信部１４４６からの電波６５８５により近距離通信部６５４６にその旨が伝達され、制御部６５３９は予め設定された通常携帯電話着信報知用パターンにて着信バイブレータ６５２５を振動させる。また、制御部６５３９は表示部６５０５に通常の携帯電話１６０１への着信の旨を表示する。

[0507] 操作部６５０９によって受信操作を行うと、その旨が近距離通信部６５４６からの電波６５８５により近距離通信部１４４６に伝達され、通常の携帯電話１６０１の制御部２３９は電話機能部４５による通話を開始する。これによって、通常の携帯電話１６０１の受話処理部２１２から近距離通信部１４４６を介して超小型携帯電話６５０１の近距離通信部６５４６に受話音信号が伝達される。超小型携帯電話６５０１の受話処理部６５１２はこれに応じて軟骨伝導部６５２４を振動させる。一方、骨導マイク６５２３が拾った送話音は、超小型携帯電話６５０１の送話処理部６５２２から近距離通信部６５４６を介して通常の携帯電話１６０１の近距離通信部１４４６に伝達される。通常の携帯電話１６０１はこれに応じて電話通信部４７を介して送話音信号を送信する。

[0508] 一方、超小型携帯電話６５０１の着信があったときも、制御部６５３９が予め設定された超小型携帯電話着信報知用パターンにて着信バイブレータ６５２５を振動させる。また、制御部６５３９は表示部６５０５に超小型携帯電話６５０１への着信の旨を表示する。

[0509] 操作部６５０９によって受信操作を行うと、制御部６５３９は電話機能部６５４５による通話を開始する。これによって、受話処理部６５１２は電話通信部６５４７が受信した受話信号に応じて軟骨伝導部６５２４を振動させる。一方、骨導マイク６５２３が拾った送話音に基づいて送話処理部６５２２は電話通信部６５４７を介して送話音信号を送信する。

[0510] 以上のようにして、いずれの着信かは、着信バイブレータ６５２５の振動パターンを変えて設定しておくことによって識別できる。また、上記のように表示部６５０５においてもいずれの着信であるかが表示される。いずれの着信であっても、上記のように操作部６５０９の同じ操作により受信を開始することができる。なお、制御部６５３９は、他の実施例と同様にして記憶部６５３７に記憶されるプログラムに従って動作する。記憶部６５３７はまた、制御部６５３９の制御に必要なデータを一時記憶するとともに、種々の測定データや画像も記憶することができる。電源部６５４８は、超小型携帯電話６５０１の各部に必要な電源を供給する。

実施例 70

[0511] 図１０３は、本発明の実施の形態に係る実施例７０の斜視図であり、携帯電話６６０１として構成される。実施例７０の携帯電話６６０１は、図１０１および図１０２における実施例６９の携帯電話システムと共通するところが多いので、共通の部分には同一番号を付して必要のないかぎり、説明を省略する。

[0512] 図１０３の実施例７０が、実施例６９と異なるのは、近距離通信可能な軟骨伝導出力部分が独立に機能可能な携帯電話として構成されるのではなく、携帯電話６６０１の一部をなす分離可能な送受話部として構成されている点である。この意味では実施例７０の構成は図２４の実施例１３と共通である

。以下具体的に図１０３に基づいて説明する。

[0513] 携帯電話６６０１は、図１０３（Ａ）に示すように携帯電話下部６６０１ａおよび携帯電話上部６６０１ｂからなり、両者は分離可能である。なお、携帯電話下部６６０１ａと携帯電話上部６６０１ｂの結合分離は、面ファスナーや嵌め合い構造など適宜の周知手段を活用する。携帯電話上部６６０１ｂにおいては、他の実施例と同様にして携帯電話６６０１上部の角に軟骨伝導部６６２６が設けられその内部で横縦方向に圧電バイモルフ素子２５２５を片持ち保持している。この構造は、左右の向きは逆であるが、図６５の実施例４２と共通している。一方、送話部については、携帯電話６６０１上部の他方の角近辺に接触型の骨導マイク６５２３が設けられている。上部用操作部６６０９は携帯電話上部６６０１ｂを分離した際に受信操作などを行うためのもので、図１０３（Ａ）のように携帯電話下部６６０１ａに結合されているときは誤動作防止のため操作が無効化されている。

[0514] 携帯電話６６０１は、通常は図１０３（Ａ）のようにして携帯電話下部６６０１ａおよび携帯電話上部６６０１ｂが結合されている状態で使用される。このとき、圧電バイモルフ素子２５２５の振動および通常のマイク２２３が有効化されるとともに、骨導マイク６５２３および通常のイヤホン２１３は無効化される。この状態での使用は他の携帯電話の実施例と共通である。

[0515] 実施例７０の携帯電話６６０１は、さらに図１０３（Ｂ）のように携帯電話上部６６０１ｂを携帯電話下部６６０１ａから分離して使用可能である。このとき、携帯電話上部６６０１ｂでは、圧電バイモルフ素子２５２５の振動とともに骨導マイク６５２３および上部用操作部６６０９の操作が有効化される。また、携帯電話下部６６０１ａでも、通常のマイク２２３とともに通常のイヤホン２１３も有効化される。なお、上記の骨導マイク６５２３、通常のイヤホン２１３および上部用操作部６６０９における有効化と無効化との切換えは、後述するように携帯電話下部６６０１ａと携帯電話上部６６０１ｂが結合しているか分離しているかを判断することにより自動的に行われる。このようにして、図１０３（Ｂ）の状態では、携帯電話下部６６０１

ａが独立した通常の携帯電話として機能するとともに、携帯電話上部６６０１ｂは携帯電話下部６６０１ａのためのワイヤレスの送受話部として機能する。

[0516] 上記のような図１０３（Ｂ）の状態での使用は、図１０１の実施例６９に準じて理解できる。すなわち、分離された携帯電話上部６６０１ｂは、実施例６９の超小型携帯電話６５０１と同様にして、第一に携帯電話下部６６０１ａの着信バイブレータとして機能し、第二に携帯電話下部６６０１ａが例えばバッグ等に入れたままでの軟骨伝導通話を可能にし、第三に携帯電話下部６６０１ａを顔から離したテレビ電話における軟骨伝導通話を可能にする。軟骨伝導通話の際には、実施例６９の超小型携帯電話６５０１と同様にして、軟骨伝導部６６２６を耳珠などの耳軟骨に接触させるとともに、骨導マイク６５２３を頬骨または下顎骨に当てて使用する。

[0517] 図１０３（Ｂ）に示すように、携帯電話上部６６０１ｂには、衣服のポケットの口等に挟むためのクリップ６６０１ｃが設けられている。このクリップ６６０１ｃは携帯電話下部６６０１ａとの結合状態では、収納凹部６６０１ｄ内に納まっていて図１０３（Ａ）に示すように外部からは見えない。携帯電話上部６６０１ｂにはさらに一対の充電接点６６４８ａが設けられており、結合状態では携帯電話下部６６０１ａの副充電接点１４４８ｂと接触する。これは、図１０３（Ａ）における結合状態において、携帯電話下部６６０１ａに充電が行われるとき副充電接点１４４８ｂと充電接点６６４８ａの接触を介して携帯電話上部６６０１ｂを共に充電するためである。また、副充電接点１４４８ｂと充電接点６６４８ａの接触および非接触は、上述の携帯電話下部６６０１ａと携帯電話上部６６０１ｂとの結合および分離の判断に利用され、骨導マイク６５２３、通常のイヤホン２１３および上部用操作部６６０９における有効化と無効化とを自動的に切換える。

[0518] 図１０４は、実施例７０のブロック図であり、同一部分には図１０２と同一番号を付す。図１０４は、図１０２における実施例６９のブロック図と共通する部分が多いので対応する部分にはこれらの各部と同一の番号を付し説

明を省略する。

[0519] 図１０４の携帯電話上部６６０１ｂが図１０２の超小型携帯電話６５０１と異なる第一点は、充電接点６６４８ａから電源部６６４８が充電されるようになっている点である。第二点は、上部用操作部６６０９が設けられていて、上記のように分離時の受信操作を制御部６６３９に伝える点である。なお、制御部６６３９は充電接点６６４８ａの状態に基づいて接触状態か非接触状態かを判断し、接触状態と判断している状態において上部用操作部６６０９を操作しても制御部６６３９はこれを無効として受け付けない。第三点は、携帯電話上部６６０１ｂに独立して機能する電話機能部がなく携帯電話上部６６０１ｂのための送受話部６６４５に置換されている点である。第四点は、上記のように充電接点６６４８ａが接触状態にあると判断している状態においては制御部６６３９が送受話部６６４５の骨導マイク６５２３を無効化する点である。

[0520] 図１０４の携帯電話下部６６０１ａが図１０２の通常の携帯電話１６０１と異なる第一点は、電源部１４４８が主充電接点１４４８ａを介して外部の充電器から充電されるとき、その一部を副充電接点１４４８ｂを介して携帯電話上部６６０１ｂの充電接点６６４８ａに供給できるよう構成されている点である。第二点は、副充電接点１４４８ｂが接触状態にあると判断している状態においては制御部２３９が電話機能部４５の通常のイヤホン２１３を無効化する点である。

実施例 71

[0521] 図１０５は、本発明の実施の形態に係る実施例７１の斜視図および断面図であり、携帯電話６７０１として構成される。実施例７１の携帯電話６７０１は、図１０３および図１０４における実施例７０の携帯電話６６０１と共通するところが多いので、共通の部分には同一番号を付して必要のないかぎり、説明を省略する。

[0522] 図１０５の実施例７１と実施例７０との主な違いは、携帯電話が上部と下部に分離可能であることを活用し、両者が結合している状態において上部に

設けられた軟骨伝導部の振動が下部に伝わりにくくした構造にある。以下具体的に図１０５に基づいて説明する。

[0523] 図１０５（Ａ）に示すように、実施例７１の携帯電話６７０１は、実施例７０と同様に携帯電話下部６７０１ａおよび携帯電話上部６７０１ｂからなり、両者は分離可能である。携帯電話上部６７０１ｂにおいては、携帯電話６７０１上部の左角に硬質の左耳用軟骨伝導部６７２６が設けられ、その内部で横縦方向に圧電バイモルフ素子２５２５を片持ち保持している。さらに、携帯電話上部６７０１ｂには、携帯電話６７０１上部の右角に硬質の右耳用軟骨伝導部６７２４が設けられている。左耳用軟骨伝導部６７２６と右耳用軟骨伝導部６７２４の間は同一材料の硬質連結部で一体連結されており、左耳用軟骨伝導部６７２６で受けた圧電バイモルフ素子２５２５の振動を右耳用軟骨伝導部６７２４にも伝達している。この意味では、実施例７１は、図９６から図９９における実施例６４から実施例６７と共通である。図１０５では煩雑を避けるため図示していないが、左耳用軟骨伝導部６７２６と右耳用軟骨伝導部６７２４を連結する連結部としては、図９６から図９９における連結部６０２７、６１２７、６２２７および６３２７における構造またはこれに類する構造を適宜採用することができる。なお、実施例７１の携帯電話上部６７０１ｂには、骨導マイクは設けられていない。

[0524] 実施例７１では、図１０５（Ａ）に示すように携帯電話下部６７０１ａの上端に弾性体６７６５を固着することにより、携帯電話上部６７０１ｂの圧電バイモルフ素子２５２５の振動が携帯電話下部６７０１ａに伝わりにくいようにしている。弾性体６７６５の意義は、図９６から図９９の実施例６４から実施例６７における弾性体６０６５、６１６５、６２６５および６３６５と同様である。なお、実施例７１の場合、結合部分の片側が弾性体６７６５であることに着目し、その弾性を利用して面ファスナーを構成することが可能である。例えば、図１０５（Ｂ）の部分断面図に示すように、携帯電話上部６７０１ｂ側の結合面に茸状突起６７０１ｃを複数設け、対向する弾性体６７６５側の面のそれぞれ対応する場所に小さな孔６７６５ａを複数設け

るようにする。なお、孔６７６５ａの径は、茸状突起６７０１ｃの頭の部分よりは小さく根本の部分より大きいように設定しておく。このような構成により、茸状突起６７０１ｃを弾性体６７６５の弾性に抗して孔６７６５ａにそれぞれ嵌入させれば携帯電話上部６７０１ｂと弾性体６７６５を結合することができる。なお、図１０５（Ｂ）に示した面ファスナー構造は、弾性体６７６５と携帯電話下部６７０１ａとの固着にも原理的に利用することができる。但しこの場合、携帯電話下部６７０１ａの上面に設けるべき茸状突起の頭は図１０５（Ｂ）のような滑らかな球状ではなく、例えば鋭利な三角錐とし、一度弾性体６７６５の孔に食い込ませれば抜けない、いわゆる「嵌め殺し」の構造とする。

[0525] 図１０５（Ｃ）は、携帯電話上部６７０１ｂを携帯電話下部６７０１ａから分離した状態を示す。図から明らかなように、副充電接点１４４８ｂは弾性体６７６５の表面に設けられている。なお、図１０５（Ｃ）では、煩雑を避けるため、図１０５（Ｂ）に示した茸状突起６７０１ｃおよび孔６７６５ａの図示を省略している。実施例７１では、携帯電話上部６７０１ｂを分離した状態のとき、受話は右耳用軟骨伝導部６７２４または左耳用軟骨伝導部６７２６のいずれかを耳軟骨に接触させるが、送話については図１０５（Ａ）の結合状態と同様、携帯電話下部６７０１ａの通常のマイク２２３を用いる。テレビ電話の際には、通常のマイク２２３をテレビ電話モードにして使用する。なお、右耳用軟骨伝導部６７２４および左耳用軟骨伝導部６７２６はいずれが右耳用でも左耳用でもないので任意に耳軟骨に接触させることができる。またいずれか一方の軟骨伝導部ではなく両者を活用し、耳軟骨の二か所に接触させて使用してもよい。

[0526] 図１０６は、実施例７１のブロック図であり、同一部分には図１０５と同一番号を付す。図１０６のブロック図は、図１０４における実施例７０のブロック図と共通する部分が多いので対応する部分にはこれらの各部と同一の番号を付し説明を省略する。図１０６が図１０４と異なるのは、送話処理部と骨導マイクが省略されている点である。

[0527] 本発明の各実施例に示した種々の特徴は、必ずしも個々の実施例に特有のものではなく、それぞれの実施例の特徴は、その利点が活用可能な限り、適宜、変形して活用したり、組合せて活用したりすることが可能である。例えば、実施例６９から実施例７１に示した骨導マイクは、気導音を拾う通常のマイクで構成してもよい。また、実施例７０において、実施例７１と同様にして骨導マイクを省略してもよい。逆に、実施例７１において骨導マイクを採用することも可能である。このときは右用軟骨伝導部６７２４と左用軟骨伝導部６７２６に挟まれる携帯電話上部６７０１ｂの中央に骨導マイクを配置するのが好適である。この場合、軟骨伝導部と骨導マイクが近くなるので、骨導マイクを耳の後ろの骨に当て、軟骨伝導部については図３３の実施例２０や図３７の実施例２４のように耳軟骨の裏側に当てるような使用法も可能である。

[0528] また、実施例６９から実施例７１における軟骨伝導部は圧電バイモルフ素子を軟骨伝導振動源として構成したが、これに限るものではなく、他の実施例に示したような電磁型振動子を軟骨伝導振動源として採用してもよい。また実施例７０では携帯電話上部の角部の一方に軟骨伝導振動源を支持するとともに他方に骨導マイクを配置しているが、携帯電話上部の両角部にそれぞれ右耳用および左耳用の軟骨伝導振動源を設ける場合、骨導マイクはこれら一対の軟骨伝導振動源に挟まれる携帯電話上部中央に配置するのが好適である。

[0529] さらに、実施例７０または実施例７１における携帯電話下部から携帯電話上部への充電手段としては、実施例に示したような電気接点によるものに限らず、例えば電磁誘導型の無接点充電によるものとして構成してもよい。

[0530] なお、実施例７１においては、弾性体６７６５は携帯電話下部６７０１ａ側に固着するものとし、携帯電話上部６７０１ｂをこの弾性体６７６５に着脱可能としているが、このような実施に限るものではない。例えば、実施例７１とは逆に、弾性体６７６５を携帯電話上部６７０１ｂ側に固着し、携帯電話下部６７０１ａの方を弾性体６７６５に着脱可能なものとして構成する

ことも可能である。

実施例 72

[0531] 図１０７は、本発明の実施の形態に係る実施例７２に関するブロック図であり、携帯電話６８０１として構成される。実施例７２は、図８７の実施例５７と同様にして、軟骨伝導振動源となる圧電バイモルフ素子５３２５の駆動回路を、携帯電話６８０１の各部に電源を供給するパワーマネジメント回路とともにワンチップの統合パワーマネジメントＩＣ５３０３として構成したものである。図１０７のブロック図は図８７のブロック図と共通するところが多いので、同じ部分には同じ番号を付し、説明を省略する。なお、実施例７２の携帯電話６８０１は、実施例７０や実施例７１のように軟骨伝導部が分離可能なものではなく、例えば図９７の実施例６５におけるように、軟骨伝導部６１２４、６１２６が携帯電話本体に固着されており、これに圧電バイモルフ等の軟骨伝導振動源２５２５が保持されているものである。従って、テレビ電話時には軟骨伝導部が耳から離され、代わりにテレビ電話用スピーカ５３５１から気導音が発せられる。

[0532] 図１０７の実施例７２が図８７の実施例５７と異なるのはチャージポンプ回路５３５４への給電制御およびこれに伴う制御の構成である。具体的に述べると、チャージポンプ回路５３５４はスイッチ回路５３５４ａを介してパワーマネジメント部５３５３に接続されており、制御部５３２１でスイッチ回路５３５４ａをオンオフすることにより給電制御される。すなわち、チャージポンプ回路５３５４への給電は、着信信号または発呼信号に応答してスイッチ回路５３５４ａをオンすることにより開始されるとともに、通話の遮断操作に応答してスイッチ回路５３５４ａをオフすることにより停止される。また、スイッチ回路５３５４ａのオフと連動して、制御部５３２１からチャージポンプ５３５４に供給される一対の位相反転クロック（３）も停止される。

[0533] なお、チャージポンプ回路５３５４のオンオフに際しては過渡的に電圧が安定せず、これに原因して圧電バイモルフ素子５３２５からポップ音が発生

する。これを防止するため、アンプ５３４０と圧電バイモルフ素子５３２５の間にはミュート回路５３４０ａが挿入されている。そして、制御部５３２１の制御によってチャージポンプ回路５３５４のオンオフに先立ちミュート回路５３４０ａを所定時間オンし、アンプ５３４０の電圧変動が圧電バイモルフ素子５３２５に伝わらないようにする。ミュート回路５３４０ａはチャージポンプ回路５３５４の安定に要する時間より若干長い時間オンが継続され、電圧の安定が充分見込まれるタイミングでオフしてミュートが外される。このようなミュート回路５３４０ａのオンオフによって、チャージポンプ回路５３５４のオンオフ時のポップ音の発生が防止されるとともに、チャージポンプ回路５３５４がポップ音なしに給電状態となって圧電バイモルフ素子５３２５が駆動可能となる。

[0534] 図１０８は、実施例７２におけるチャージポンプ回路５３５４への給電制御を示すタイミングチャートである。図１０８（Ａ）は着信した電話を受ける場合のタイミングチャートであり、待ち受け状態から着信が入ったタイミングｔ１にてまずミュート回路５３４０ａがオンされる。このようにして圧電バイモルフ５３２５がアンプ５３４０の電圧変動の影響を受けない状態となったタイミングｔ２にてスイッチ回路５３５４ａがオンされパワーマネジメント回路５３５３からチャージポンプ回路５３５４への給電が開始されるとともに、制御部５３２１からの位相反転クロック（３）の供給も開始する。図１０８（Ａ）に斜線部で概念的に示すように、チャージポンプ回路５３５４は立ち上がりから所定の電圧に達するまでの過渡期において出力電圧が安定しない。ミュート回路５３４０ａはこの過渡期を充分カバーする時間帯オンとなってミュート状態が継続され、電圧の安定が充分見込まれるタイミングｔ３でオフすることでミュートが外される。これによって、圧電バイモルフ素子５３２５はいつ受信操作が行われても軟骨伝導通話が可能な準備状態となる。着信信号が入った時点でこのような動作をさせるのは、受信操作がきわめて迅速に行われる場合も想定し、通話開始時に確実に圧電バイモルフ素子５３２５が駆動状態にあるようにするためである。

[0535] 次いで、任意のタイミングｔ４において受信操作が行われると通話が開始される。そして、タイミングｔ５において通話遮断操作を行うと、これに応答してまずミュート回路５３４０ａがオンされる。そして圧電バイモルフ５３２５がアンプ５３４０の電圧変動の影響を受けない状態となったタイミングｔ６にてスイッチ回路５３５４ａがオフされ、パワーマネジメント回路５３５３からチャージポンプ回路５３５４への給電が断たれるとともに、制御部５３２１からの位相反転クロック（３）の供給も停止する。図１０８（Ａ）に斜線部で概念的に示すように、チャージポンプ回路５３５４は機能停止の際の過渡期でも出力電圧が安定しない。ミュート回路５３４０ａはこの過渡期を充分カバーする時間帯でオンが継続され、安定停止が見込まれるタイミングｔ７でオフされる。これによって、チャージポンプ回路５３５４のオフ時でも圧電バイモルフ素子５３２５からのポップ音等の発生が防止される。

[0536] 図１０８（Ｂ）は電話をかける場合のタイミングチャートであり、タイミングｔ１で電話帳データの選択または手入力で宛先入力操作が開始される。この時点では、実際に電話がかけられるかどうかわからないのでチャージポンプ５３５４への給電は保留される。宛先入力操作が完了して任意の時点ｔ２で発呼操作が行われると、これに応答してまずミュート回路５３４０ａがオンされる。そして、図１０８（Ａ）と同様にして、圧電バイモルフ５３２５がアンプ５３４０の電圧変動の影響を受けない状態となったタイミングｔ３にてスイッチ回路５３５４ａがオンされ、パワーマネジメント回路５３５３からチャージポンプ回路５３５４への給電が開始されるとともに、制御部５３２１からの位相反転クロック（３）の供給も開始する。ミュート回路５３４０ａは、図１０８（Ａ）と同様にして、電圧の安定が充分見込まれるタイミングｔ４でオフされる。そして、発呼に応じて相手側が受信操作をすることによりタイミングｔ５で通話が開始される。発呼から相手が受信操作をするまでの時間は充分長いので、発呼操作に応答してチャージポンプ回路５３５４の立ち上げ処理に入れば、図１０８（Ｂ）に示すように、通話開始時

に確実に圧電バイモルフ素子５３２５が駆動状態にあることが確実に期待される。なお、発呼操作により圧電バイモルフ５３２５を駆動状態にしても相手が受信操作をしなければ通話は開始しないが、相手が受信操作をしてから圧電バイモルフ素子５３２５を立ち上げると間に合わない場合があるので、通話の成立を待たず、圧電バイモルフ５３２５を駆動状態とする。

[0537] 次いで、タイミングｔ６において通話遮断操作を行うと、これに応答して図１０８（Ａ）と同様に、まずミュート回路５３４０ａがオンされる。そして圧電バイモルフ５３２５がアンプ５３４０の電圧変動の影響を受けない状態となったタイミングｔ７にてスイッチ回路５３５４ａがオフされ、パワーマネジメント回路５３５３からチャージポンプ回路５３５４への給電が断たれるとともに、制御部５３２１からの位相反転クロック（３）の供給も停止する。ミュート回路５３４０ａは、図１０８（Ａ）と同様にして、チャージポンプ回路５３５４の機能停止時の過渡期を充分カバーする時間帯でオンが継続され、安定停止が見込まれるタイミングｔ８でオフされる。これによって、図１０８（Ａ）の場合と同様、チャージポンプ回路５３５４のオフ時でも圧電バイモルフ素子５３２５からのポップ音等の発生が防止される。なお、上記のように発呼操作をしても相手が受信操作をしない場合があり、このときは通話の成立なしに遮断操作が行われる。この場合は、発呼操作ｔ２から遮断操作ｔ６の間に図示されているｔ５からｔ６の通話状態がないものとして図１０８（Ｂ）を理解する。

[0538] 図１０９は、図１０７および図１０８に示した実施例７２におけるアプリケーションプロセッサ５３３９の動作のフローチャートである。なお、図１０９のフローは主にチャージポンプ回路５３５４への給電制御の機能を説明するため、関連する機能を中心に動作を抽出して図示している。従って実施例７２においては、一般的な携帯電話の機能等、図１０９のフローに表記していないアプリケーションプロセッサ５３３９の動作も存在する。図１０９のフローは、携帯電話６８０１における主電源のオンでスタートし、ステップＳ３０２で初期立上および各部機能チェックを行うとともに表示部５３０

５における画面表示を開始する。次いでステップＳ３０４では、チャージポンプ回路５３５４への給電をオフにしてステップＳ３０６に移行する。このように、実施例７２の携帯電話６８０１は、まずチャージポンプ回路５３５４への給電をオフにして立ち上がる。

[0539] ステップＳ３０６では、着信の有無をチェックし、着信があればステップＳ３０８に移行してテレビ電話の着信か否かをチェックする。そしてテレビ電話でなければステップＳ３１０に移行してミュート回路５３４０ａによる所定時間ミュートの開始を指示する。次いでステップＳ３１２に移行し、チャージポンプ回路５３５４のオンを指示してステップＳ３１４に移行する。なお、ステップＳ３１０およびステップＳ３１２は、理解の便のためアプリケーションプロセッサ５３３９の機能として説明したが、実際にはこの所定時間のミュートおよびチャージポンプ回路５３５４への給電オンのシーケンス制御は統合パワーマネジメントＩＣ５３０３の制御部５３２１に任すよう構成する。この場合、ステップＳ３１０においては単にアプリケーションプロセッサ５３３９から制御部５３２１にチャージポンプ回路５３５４をオンするための指示が行われてステップＳ３１４に移行する。

[0540] ステップＳ３１４では、受信操作が行われたかどうかをチェックし、操作が検知されなければステップＳ３０６に戻り、着信が続いている限り、ステップＳ３０６からステップＳ３１２を繰り返す。なお、この場合、すでに所定時間のミュートおよびチャージポンプ回路５３５４への給電オンが指示済みであれば、ステップＳ３１０およびステップＳ３１２は省略される。一方、ステップＳ３１４で受信操作が検知されたときはステップＳ３２８の通話処理に移行する。

[0541] 一方、ステップＳ３０６で着信が検知されない場合はステップＳ３１６に移行する。また、ステップＳ３０８でテレビ電話の着信が検知されたときはステップＳ３１８に移行しテレビ電話処理を行ってステップＳ３１６に移行する。ステップＳ３１８のテレビ電話処理は、テレビ電話の開始から通話およびその遮断までの処理に該当する。従って、ステップＳ３１８からステッ

プＳ３１６に移行するのはテレビ電話が遮断されたときである。なお、テレビ電話処理では通話中の相手の音声を気導スピーカから発生させる処理も含まれる。このように、テレビ電話が検知された場合、圧電バイモルフ素子５３２５を耳軟骨から離した使用となるので、最初からチャージポンプ回路５３５４への給電は行われない。

[0542] ステップＳ３１６では、宛先入力操作が行われたか否かチェックし、入力操作があればステップＳ３２０に進んで発呼操作が行われたか否かチェックする。発呼操作があればステップＳ３２２に移行してテレビ電話の発呼か否かをチェックする。そしてテレビ電話でなければステップＳ３２４に移行してミュート回路５３４０ａによる所定時間ミュートの開始を指示する。次いでステップＳ３２６に移行し、チャージポンプ回路５３５４のオンを指示してステップＳ３２８に移行する。なお、ステップＳ３１０およびステップＳ３１２と同様にして、ステップＳ３２４およびステップＳ３２６に関連するシーケンス制御は統合パワーマネジメントＩＣ５３０３の制御部５３２１に任すよう構成する。

[0543] 一方、ステップＳ３１６で宛先入力が検知されないとき、またはステップＳ３２０で発呼操作が検知されない場合はステップＳ３３６に移行する。また、ステップＳ３２２でテレビ電話の着信が検知されたときはステップＳ３３８に移行しテレビ電話処理を行ってステップＳ３３６に移行する。ステップＳ３３８のテレビ電話処理の場合、相手の受信操作待ちの処理および受信操作に基づくテレビ電話の開始から通話およびその遮断までの処理に該当する。従って、ステップＳ３３８からステップＳ３３６に移行するのはテレビ電話の通話が遮断されたとき、または、相手の受信操作なしに発呼が遮断されたときである。なお、ステップＳ３３８におけるテレビ電話処理では、ステップＳ３１８と同様にして、通話中の相手の音声は気導スピーカから発生させられ、チャージポンプ回路５３５４への給電は最初から行われない。

[0544] ステップＳ３２８では、ステップＳ３１４による受信操作またはステップＳ３２０における発呼操作に基づく通話処理が行われる。具体的に述べると

、ステップＳ３２８における通話処理は、ステップＳ３１４経由の場合は通話中の機能を意味し、所定時間毎にステップＳ３３０に移行して遮断操作の有無をチェックする管理を含む。このようにして、ステップＳ３３０による遮断操作がない限りステップＳ３２８とステップＳ３３０を繰り返す。一方、ステップＳ３２０による発呼操作経由の場合は、相手の受信操作待ちの機能および受信操作後の通話中の機能を意味する。そしてこの場合も、所定時間毎にステップＳ３３０に移行して遮断操作の有無をチェックする。なお、このとき相手が受信処理をしないままステップＳ３３０で遮断操作が検知されたときは、ステップＳ３２８では結果的に相手の受信操作待ちの機能しか行われないことになる。

[0545] ステップＳ３３０において遮断操作が検知されるとステップＳ３３２に移行してミュート回路５３４０ａによる所定時間ミュートの開始を指示する。次いでステップＳ３３４に移行し、チャージポンプ回路５３５４のオフを指示してステップＳ３３６に移行する。なお、ステップＳ３１０およびステップＳ３１２等と同様にして、ステップＳ３３２およびステップＳ３３４に関連するシーケンス制御は統合パワーマネジメントＩＣ５３０３の制御部５３２１に任すよう構成する。

[0546] ステップＳ３３６では主電源がオフされたかどうかをチェックし、オフが検知されなければステップＳ３０６に戻って、以下、主電源のオフが検知されるまで上記一連のフローを繰り返す。そして主電源のオフが検知されればフローを終了する。

[0547] 本発明の各実施例に示した種々の特徴は、必ずしも個々の実施例に特有のものではなく、それぞれの実施例の特徴は、その利点が活用可能な限り、適宜、変形して活用したり、組合せて活用したりすることが可能である。例えば、実施例７２は、圧電バイモルフ素子の駆動のための昇圧回路としてチャージポンプ回路を採用しており、これは好適な選択であるが、これに限らず適宜他の昇圧回路を採用することを妨げるものではない。

実施例 73

[0548] 図１１０は、本発明の実施の形態に係る実施例７３に関する斜視図であり、携帯電話６９０１として構成される。実施例７３は、外観的には、図８３に示した実施例５５と共通点が多く、内部構成及び機能については、図８および図１０に示した実施例４と共通点が多いので、共通する部分にはこれらの実施例と同じ番号を付して説明を省略する。

[0549] 図１１０の実施例７３が実施例５５または実施例４と異なるところは、正面から見た斜視図である図１１０（Ａ）に示すように、テレビ電話用内側カメラ６９１７が携帯電話６９０１の下方右角付近に配置されていることである。実施例７３では、軟骨伝導部５１２４および５１２６およびこれに振動を伝える内部の軟骨伝導振動源の配置のため携帯電話６９０１の上部はスペースに余裕がない。このため、実施例７３では、テレビ電話用内側カメラ６９１７が表示画面６９０５を間にして軟骨伝導部５１２４および５１２６と反対側の携帯電話６９０１の下方右角付近に配置している。

[0550] さらに実施例７３では、電話やメールの着信を光で知らせるためのＬＥＤなどからなる表示ランプ６９６５が設けられているが、テレビ電話用内側カメラ６９１７はこの表示ランプ６９６５の近傍に配置される。そして、テレビ電話中に表示ランプ６９６５を不規則に点滅させることにより、視線がテレビ電話用内側カメラ６９１７に向くようにしている。これによって相手のテレビ電話の表示部に表示される顔の視線が正面を向くようになる。この点についてはさらに後述する。なお、図１１０（Ｂ）は、携帯電話６９０１の背面斜視図であって、背面主カメラ６９５５の配置を示す。

[0551] 実施例７３の携帯電話６９０１は、図１１０（Ｃ）に示すように表示画面６９０５の長辺が水平になるよう横持ちにして使用する。テレビ電話用内側カメラ６９１７は図１１０（Ａ）で見て携帯電話６９０１の下方右角付近に配置しているため、図１１０（Ｃ）のように横持ちにすると、右上部の角に来る。これによってテレビ電話用内側カメラ６９１７は、テレビ電話中における使用者の顔を右上方から自然な角度で撮像することになる。また、テレビ電話用内側カメラ６９１７は、図１１０（Ｃ）のように表示画面６９０５

の長辺に垂直な方向が撮像画像の上下方向となるよう配置されている。そして表示画面６９０５には、相手側も横持ちテレビ電話仕様となっている場合における相手の顔が表示されている。自分の顔についても、横持ち状態となっている相手の携帯電話の表示画面において、図１１０（Ｃ）と同様に表示される。縦持ち時と横持ち時の画像については、通常加速度センサ４９による重力加速度検知によって保持姿勢を検知し、自動的に画像の向きを９０度回転させるよう構成されるが、実施例７３はこのように構成されるため、テレビ電話モードにおいては上記のような加速度センサ４９による画像回転機能は停止される。なお、相手の携帯電話が横持ち仕様でないときは、自分の顔が画面の左右がカットされた縦長画像となって相手の携帯電話の表示部に表示される。また、相手の携帯電話が横持ち仕様でないときは表示画面の長辺方向が画像の上下方向なので、相手の顔はそのままでは横向きに表示されてしまう。従って、後述のように横持ち仕様でない携帯電話からの画像は自動的に９０度回転した状態で表示画面６９０５に表示される。このとき相手の顔は縦長画像として中央に表示されるので、表示画面６９０５左右は何も表示されない空きスペースとなる。この空きスペースはデータ表示に利用できる。テレビ電話における自分の音声はマイク６９２３で拾われ、相手の声はスピーカ６９５１から出力される。

[0552] このとき、上述のように表示ランプ６９６５が不規則に点滅（例えば一回につき０．５秒程度で数度の点滅をセットとしたものを、一分間に数セット不規則に点灯させる）させられる。通常テレビ電話は表示画面６９０５の相手の顔を見て行うが、これは視線がテレビ電話用内側カメラ６９１７に向いていないことを意味する。従って、相手の画面でも視線は相手を見ていない状態となる。これに対し、上記の不規則点滅につられて表示ランプ６９６５に視線が動くと近傍にあるテレビ電話用内側カメラ６９１７に視線が向けられることになり、相手の画面では視線が相手に向いたような効果を得ることができる。

[0553] 図１１０（Ｄ）は、表示画面６９０５を分割し、右側画面６９０５ａに相

手の顔を表示するとともに、左側画面６９０５ｂに背面主カメラ６９５５が撮像する画像をモニタ表示している状態を示す。そしてモニタ表示されている画像をテレビ電話用内側カメラ６９１７によって撮像される自分の顔とともに相手に送信するよう構成する。これによって自分の顔とともに自分の見ている風景等を相手に送ってテレビ電話の会話をすることができる。

[0554] 図１１１は、上記のような実施例７３における種々のテレビ電話モードを示す斜視図であり、図１１１（Ａ）は、図１１０（Ｄ）と同じもので、右側画面６９０５ａに相手の顔を表示するとともに、左側画面６９０５ｂにモニタ表示される背面主カメラ６９５５の撮像画像を相手に送信するモードである。

[0555] これに対し、図１１１（Ｂ）は、右側画面６９０５ａに相手の顔を表示するとともに、左側画面６９０５ｂに相手から送信されてくる画像を表示しているモードである。図１１１（Ａ）と、図１１１（Ｂ）のモードは、通話中の相手との合意によってお互いに携帯電話を操作して切換える。なお、送受信される画像は動画だけでなく静止画も可能である。また、送受信される画像データ量が多いときは、背面主カメラ６９５５の画像を送受信する間、お互いの顔の画像データをストップさせるようにして時分割で画像送信を行う。

[0556] なお、後述のように自分の顔と自分の見ている風景等を送信するにあたり、画質は落ちるが、背面主カメラ６９５５の画像とテレビ電話用内側カメラ６９１７の画像を合成して送信することも可能である。この場合、２画面による画像の送受信に対応していない携帯電話に対しても自分の顔と自分の見ている風景等を送信することができる。

[0557] 図１１１（Ｃ）は、右側画面６９０５ａに相手が送信してくる風景等の画像を表示するとともに、左側画面６９０５ｂに相手に送るべき背面主カメラ６９５５の画像をモニタ表示している状態を示す。この場合、お互いの見ている風景等を交換しながらテレビ電話を行うことができる。

[0558] 図１１２は、実施例７３におけるテレビ電話処理を示すフローチャートで

あり、図１０に示す実施例４のステップＳ３６におけるテレビ電話処理の詳細として理解できる。テレビ電話処理がスタートすると、ステップＳ３４２において表示画面６９０５に携帯電話６９０１を横持ちにして使用する旨のアドバイス表示がなされる。この表示はしばらく継続されるが、これと並行してフローは直ちにステップＳ３４６に進み、スピーカ６９０１をオンする。そして、ステップＳ３４８で携帯電話６９０１を横持ちにして使用する旨のアドバイスアナウンスが行われる。アナウンスの開始と並行してフローは直ちにステップＳ３４９に進み、加速度センサ４９で検知される携帯電話６９０１の姿勢による画像の自動回転機能を停止させる。次いでステップＳ３５０に進み、相手の携帯電話が横位置対応のものかどうかのチェックが行われる。そし横持ち対応でなければステップＳ３５２に進み、受信画像の表示を９０度回転させて横持ちで相手の顔が正立して見えるようにし、ステップＳ３５４に移行する。横持ち対応機種であれば、直ちにステップＳ３５４に移行する。

[0559] ステップＳ３５４では、テレビ電話用内側カメラ６９１７がオンされ、ステップＳ３５６でマイク６９２３がオンされる。そしてステップＳ３５８にて、テレビ電話用内側カメラ６９１７および背面主カメラ６９５５の両者を使用する「２カメラモード」か否かをチェックする。モードは予め手動設定でき、テレビ電話途中で変更することもできる。「２カメラモード」でなければ、ステップＳ３６０で背面主カメラ６９５５をオフする。元々オフであればこのステップでは何もしない。次いで、表示画面６９０５を全画面表示に設定するとともに、ステップＳ３６４で画像の送受信処理を行う。この処理は通常のテレビ電話と同じものであるが、処置の単位時間分の処理を行う。

[0560] ステップＳ３６４の処理が終わるとステップＳ３６８に進み、簡単な乱数処理等に基づき表示ランプ６９６５をランダム点灯させる時間が到来しているかどうかチェックする。そして点灯タイムになっていれば、ステップＳ３７０において、使用者の注目を促しその視線をテレビ電話用内側カメラ６９

１７に誘導するための１セット分のＬＥＤ点灯を指示してステップＳ３７２に移行する。点灯タイムが到来していければ直ちにステップＳ３７２に移行する。一方、ステップＳ３５８で「２カメラモード」であることが検知されるとステップＳ３７４に進み、背面主カメラ６９５５をオンしてステップＳ３７６の「２カメラモード」処理に進み、この処理が終わるとステップＳ３７２に移行する。ステップＳ３７６の「２カメラモード」処理の詳細については後述する。ステップＳ３７２ではテレビ電話の遮断操作が行われたかどうかチェックし、操作がなければステップＳ３５８に戻る。以下遮断操作が行われるまでステップＳ３５８からステップＳ３７６を繰りかえす。この繰り返しの中でモード変更に対応することもできる。一方、ステップＳ３７２で遮断操作が検知されたときはフローを終了し、図１０のステップＳ３８に移行する。

[0561] 図１１３は、図１１２のステップＳ３７６における「２カメラモード」処理の詳細を示す。フローがスタートすると、ステップＳ３８２で合成動画モードがどうかチェックし、該当すればステップＳ３８４に進んでテレビ電話用内側カメラ６９１７と背面主カメラ６９５５の画像を合成し、ステップＳ３８６で合成画像の送信を指示する。さらにステップＳ３８８で全画面表示を指示し、ステップＳ３９０で受信した合成画像の表示を指示してステップＳ４０４に移行する。一方、ステップＳ３８２で合成動画モードが検知されない場合はステップＳ３９２に移行する。

[0562] ステップＳ３９２では、２画面表示を指示するとともに、ステップＳ３９４でテレビ電話用内側カメラ６９１７の画像送信を指示する。さらに、ステップＳ３９６では、受信された相手の顔の画像を右側表示画面６９０５ａで表示する指示を行ってステップＳ３９８に移行する。ステップＳ３９８では、背面主カメラ６９５５の画像を送信するモードかどうかチェックし、該当すれば、ステップＳ４００で背面主カメラ６９５５の画像を左側表示画面６９０５ｂでモニタ表示するとともに相手の携帯電話への送信を指示する。そしてステップＳ４０４に移行する。

[0563] 一方、ステップＳ３９８で背面主カメラ６９５５の画像を送信するモードでないことが確認された場合は相手の画像を受信するモードであることを意味するのでステップＳ４０２に進み、受信した相手の背面主カメラの画像を左側表示画面６９０５ｂに表示する指示をしてステップＳ４０４に進む。ステップＳ４０４では表示ランプ６９６５をランダム点灯させる時間が到来しているかどうかチェックし、点灯タイムになっていれば、ステップＳ４０６において、表示ランプ６９６５による注目点滅を指示してステップＳ４０８に移行する。点灯タイムが到来していければ直ちにステップＳ４０８に移行する。その趣旨は、図１１２におけるステップＳ３６８およびステップＳ３７０と同じである。

[0564] ステップＳ４０８では「２カメラモード」によるテレビ電話の終了変更が行われたかチェックし、操作がなければステップＳ３８２に戻る。以下終了操作が行われるまでステップＳ３８２からステップＳ４０８を繰りかえす。この繰り返しの中でモード変更に対応することもできる。一方、ステップＳ４０８で終了操作が検知されたときはフローを終了し、図１１２のステップＳ３７２に移行する。

[0565] 本発明の実施は、上記の実施例に限るものではなく、本発明の種々の利点は、他の実施形態においても享受できる。さらにこれらの特徴は、種々の実施例において差し替えたり組み合わせたりして活用することができる。例えば、図１１２および図１１３に示したフローチャートは、図１０９に示した実施例７２のステップＳ３１８およびステップＳ３３８のテレビ電話処理にも採用できる。

[0566] なお、従来のテレビ電話用内側カメラは矩形の表示画面６９０５の長辺に平行な方向が撮像画像の上下方向となるよう配置されているのに対し、上記の実施例７３におけるテレビ電話用内側カメラ６９１７は、図１１０（Ｃ）のように表示画面６９０５の長辺に垂直な方向が撮像画像の上下方向となるよう配置されている。この事情に基づく表示画像回転の混乱を避けるため、実施例７３では、テレビ電話が設定されると、図１１２のステップＳ３４９

により加速度センサ４９に基づく表示画像の自動回転機能を停止させている。そして、ステップＳ３５０およびステップＳ３５２によって通常の携帯電話が相手のテレビ電話の際には、表示画像を９０度回転させるようにしている。しかしながら、テレビ電話用内側カメラ６９１７において表示画面６９０５の長辺に垂直な方向が撮像画像の上下方向となるよう配置したことに基づく混乱の防止策はこれに限るものではない。例えば、加速度センサ４９に基づく表示画像の自動回転機能を生かし、テレビ電話用内側カメラ６９１７の上下方向が通常から９０度ずれている旨の情報の有無に基づいて自動回転機能による表示画像の向きを９０度補正するよう構成してもよい。さらには、テレビ電話用内側カメラ６９１７を、従来と同様にして矩形の表示画面６９０５の長辺に平行な方向が撮像画像の上下方向となるよう配置し、テレビ電話の際には表示画像の自動回転機能により常に９０度回転させるよう構成してもよい。

[0567] また、実施例７３において軟骨伝導部５１２４の振動源を圧電バイモルフ素子で構成した場合、実施例４に説明したように衝撃センサとしても機能させることが可能なので、テレビ電話中における主カメラ画像送信モードと受信モードの切換えを、携帯電話６９０１を横に構えた人差し指などによる軟骨伝導部５１２４を軽く叩く衝撃の検知によって行うよう構成できる。さらに、実施例１３や実施例１７では、軟骨伝導部を着信バイブレータとして機能させているが、同様にして実施例７３の軟骨伝導部５１２４または５１２６を、報知用の振動部として兼用することも可能である。例えば一分毎に軟骨伝導部５１２４または５１２６に所定の振動をさせることによって、テレビ電話の時間経過を携帯電話６９０１を横に構えた手に伝えるよう構成できる。

実施例 74

[0568] 図１１４は、本発明の実施の形態に係る実施例７４に関するブロック図であり、携帯電話のための軟骨伝導振動源装置として構成される。実施例７４は、図７９および図８０で検討した携帯電話の実測データおよび耳の構造に

基づく考察、およびこれに基づいて構成した図８２の実施例５４における周波数特性修正部（軟骨伝導イコライザ５０３８および軟骨伝導ローパスフィルタ５０４０）の検討等を基礎としている。また、構成的には、図８７の実施例５７または図１０７の実施例７２における統合パワーマネジメントＩＣ５３０３のアナログフロントエンド部５３３６、軟骨伝導音響処理部５３３８、チャージポンプ回路５３５４およびアンプ５３４０に対応する機能に関する。従って、その構成の意義の詳細についてはこれらの記載を参照して理解することができるので、重複した説明は省略する。

[0569] 図１１４の実施例７４は、通常の携帯電話におけるアプリケーションプロセッサ７０３９およびパワーマネジメント回路７０５３により制御可能な軟骨伝導振動源装置を提供するものであって、具体的には軟骨伝導振動源としての圧電バイモルフ素子７０１３（等価回路としてのコンデンサとともに図示）およびそのドライバ回路７００３として構成される。ドライバ回路７００３は、基本的には圧電バイモルフ素子７０１３のための駆動アンプであるがその中に周波数特性修正部となるアナログ音響処理回路７０３８を内蔵しており、通常のアプリケーションプロセッサ７０３９からの音声出力を接続するだけで圧電バイモルフ素子７０１３を軟骨伝導振動源として好適な周波数特性で駆動させることが可能となっている。

[0570] 具体的に述べると、アプリケーションプロセッサ７０３９のスピーカ用アナログ出力部７０３９ａから差動で出力されるアナログ音声信号はアナログ入力アンプ７０３６に入力され、アナログ音響処理回路７０３８を経てアナログ出力アンプ７０４０ａおよび７０４０ｂから出力され、差動で圧電バイモルフ素子７０１３を駆動する。なおドライバ回路７００３はアナログ出力アンプ７０４０ａおよび７０４０ｂのための昇圧回路７０５４（具体的にはチャージポン部回路よりなる）を内蔵しているので、通常のパワーマネジメント回路７０５３の出力電圧（２．７～５．５Ｖ）を電源入力部７０５４ａから電源電圧として入力することにより駆動可能である。

[0571] アナログ音響処理回路７０３８は、図８２の実施例５４における軟骨伝導

イコライザ５０３８や軟骨伝導ローパスフィルタ５０４０と同様の機能を有するとともに、クリック音やポップ音を自動で低減する起動シーケンス回路として機能する。また、軟骨伝導イコライザ５０３８や軟骨伝導ローパスフィルタ５０４０による周波数特性の修正は一律に設定する場合の他、耳年齢等に応じてカスタム設定したり調整したりすることも可能である。

実施例 75

[0572] 図１１５は、本発明の実施の形態に係る実施例７５に関するブロック図である。実施例７５は、実施例７４と同様にして携帯電話のための軟骨伝導振動源装置として構成され、共通する部分が多いので、同様の構成には同じ番号を付して説明を省略する。図１１４の実施例７４がオールアナログ回路で構成されているのに対し、図１１５の実施例７５はドライバ回路７１０３においてデジタル音響処理回路７１３８を採用した点が異なる。

[0573] 但しドライバ回路７１０３の入力と出力は実施例７４と同様にしてアナログであり、入力アナログ信号がＤＡ変換回路７１３８ａでデジタル信号に変換されてデジタル音響処理回路７１３８に入力されるとともに、デジタル音響処理回路７１３８のデジタル出力は、ＤＡ変換回路７１３８ｂでアナログ信号に変換されてアナログ出力アンプ７０４０ａおよび７０４０ｂに伝達される。なお、ドライバ回路７１０３への入力は差動ではなく、アプリケーションプロセッサ７０３９のアナログ出力７０３９ｂからのアナログ音声信号が入力される。入力を差動で行うか否かは実施例７４および７５にそれぞれ特有の事項ではないので、アプリケーションプロセッサ７０３９との接続の事情に応じ適宜構成すればよい。

実施例 76

[0574] 図１１６は、本発明の実施の形態に係る実施例７６に関するブロック図である。実施例７６は、実施例７４、７５と同様にして携帯電話のための軟骨伝導振動源装置として構成され、共通する部分が多いので、同様の構成には同じ番号を付して説明を省略する。図１１６の実施例７６が実施例７４または７５と異なるのは、アプリケーションプロセッサ７０３９のデジタル出力

部（ＩＲＳ）７０３９ｃからのデジタル音声信号がドライバ回路７２０３に入力される点である。そして、実施例７５と同様のデジタル音響処理回路７１３８にアプリケーションプロセッサ７０３９からのデジタル音声信号が入力部７２３６にて直接入力される。

[0575] なお、デジタル音響処理回路７１３８からのデジタル出力はＤＡ変換回路７１３８ｃでアナログ信号に変換されてアナログ出力アンプ７２４０ａに伝達されるとともに、アナログ出力アンプ７２４０ｂで反転され、差動で圧電バイモルフ素子７０１３を駆動する。なお、実施例７６のようにＤＡ変換回路７１３８ｃのアナログ出力をアナログ出力アンプ７２４０ｂで反転するか、実施例７５のようにＤＡ変換回路７１３８ｂ自体で反転した二つのアナログ信号を出力するかは実施例７５および７６にそれぞれ特有の事項ではなく、適宜の構成を選択することができる。

実施例 77

[0576] 図１１７は、本発明の実施の形態に係る実施例７７に関するブロック図である。実施例７７は、実施例７４から７６と同様にして携帯電話のための軟骨伝導振動源装置として構成され、共通する部分が多いので、同様の構成には同じ番号を付して説明を省略する。図１１７の実施例７７が実施例７４から７６と異なるのは、ドライバ回路７３０３がオールデジタルで構成されている点である。従ってアプリケーションプロセッサ７０３９のデジタル出力部（ＩＲＳ）７０３９ｃからのデジタル音声信号がデジタル音響処理回路７１３８に入力部７２３６にて直接入力されるとともに、デジタル音響処理回路７１３８からのデジタル出力はＤ級出力アンプ７３４０ａおよび７３４０ｂに伝達される。

[0577] 振動源モジュール７３１３は実施例７７のようなデジタル駆動信号を出力するドライバ回路７３０３との組み合わせで提供されるもので、Ｄ級出力アンプ７３４０ａおよび７３４０ｂから出力される差動のＰＷＭ信号のためのローパスフィルタ（具体的にはＰＷＭ信号を平滑するコイル）７３１３ａを内蔵した圧電バイモルフ素子モジュールとして構成される。これにより、オ

ールデジタルのドライバ回路７３０３を採用する場合においてもこれを振動源モジュール７３１３との組み合わせで提供することにより、特性の合った平滑コイル等を外付けする負担をかけることなく、通常の携帯電話におけるアプリケーションプロセッサ７０３９およびパワーマネジメント回路７０５３により制御可能な軟骨伝導振動源装置を提供することができる。

[0578] なお、図６７の実施例４４において、圧電バイモルフ素子と回路を樹脂パッケージし、振動ユニットとして一体化した上でこれを保持する構造を示しているが、図１１７の実施例７７のコイル７３１３ａは、実施例４４において圧電バイモルフ素子と樹脂パッケージして一体化する回路の最も単純な一例と考えることができる。従って、実施例７７の振動源モジュール７３１３については、図６７の実施例４４において検討した形状および保持構造を採用することができる。

[0579] 以上のように、実施例７４から７７は、軟骨伝導の知識や情報がなくても、良好な軟骨伝導を実現するための調整や検討の負担なしに、通常の携帯電話におけるアプリケーションプロセッサ７０３９およびパワーマネジメント回路７０５３により制御可能な軟骨伝導振動源装置を提供することができるものである。なお、そのための具体的な構成は実施例７４から７７に限るものではなく、その利点を享受できる限りは、回路部品の組み合わせを適宜変更することが可能である。また、本発明の特徴は、実施例７４から７７のように単体のドライバ回路として構成するだけでなく、図８７の実施例５７または図１０７の実施例７２における統合パワーマネジメントＩＣ５３０３のような大規模回路の一部として組み込んで構成してもよい。

実施例 78

[0580] 図１１８は、本発明の実施の形態に係る実施例７８に関する断面図であり、携帯電話７４０１として構成される。図１１８（Ａ）は携帯電話７４０１の正面断面図であり、図１１８（Ｂ）は、図１１８（Ａ）のＢ２－Ｂ２断面における携帯電話７４０１の側断面図である。図１１８（Ａ）に示すように、実施例７８における軟骨伝導部７４２４、７４２６および連結部７４２７

の構成、並びに軟骨伝導振動源として軟骨伝導部７４２４に振動を伝える圧電バイモルフ素子２５２５を軟骨伝導部７４２４で片持ち保持する構造は、図９７（Ｂ）に示す実施例６５等の構造と共通である。従って、重複を避けるためこれら構造の意義の説明は省略する。図１１８の実施例７８の特徴は、図９１の実施例６１と同様にして、軟骨振動伝導源２５２５の振動が携帯電話７４０１の筐体に伝わることによる若干の音漏れを抑制するため、携帯電話７４０１内部の重量を利用した点にある。携帯電話７４０１におけるその他の内部構成の詳細は、いままで説明してきた実施例（例えば図８２の実施例５４、図１０７の実施例７２など）と共通なので、煩雑を避けるため、図１１８では図示を省略する。

[0581] 以下、図１１８の実施例７８における音漏れ抑制構造について説明する。図９７の実施例６５と同様にして、軟骨伝導部７４２４、７４２６および連結部７４２７は硬質材料によって一体成型されている。この硬質材料は、携帯電話７４０１の筐体と音響インピーダンスが異なる材質である。また、軟骨伝導部７４２４、７４２６および連結部７４２７の一体成型構造と携帯電話７４０１の筐体との間には振動隔離材となる弾性体７４６５が介在し、両者は直接接触することがないよう接続されている。これらの構造により、軟骨伝導部７４２４、７４２６および連結部７４２７の一体成型構造と携帯電話７４０１の筐体との間の音響遮断が図られる。以上の構造はこれまで説明してきた実施例でも共通であるが、実施例７８の音漏れ抑制構造のベースとなるため、改めてその意義をまとめた。

[0582] 電池７４４８は、その上下を硬質の電池ホルダ（上部ホルダ７４０６および下部ホルダ７４１６）に保持されている。なお、電池７４４８の中央部は使用時間の経過にともなう膨らみを許容するため硬質のホルダによる抑制を避けている。上部ホルダ７４０６には、これを携帯電話７４０１の正面および裏面に小断面積部分で接続するための複数のピン７４０８が設けられている。一方、複数のピン７４０８から離間した位置にある下部ホルダ７４１６には、これを携帯電話７４０１の正面および裏面に振動隔離状態で保持する

ための複数の弾性体７４６７が設けられている。

[0583] これによって、図１１８（Ｂ）に示すように、電池７４４８を電池ホルダ（上部ホルダ７４０６および下部ホルダ７４１６）に装着して表側筐体７４０１ａ（ＧＵＩ表示部７４０５側）に収め、裏側筐体７４０１ｂを閉じたとき、複数のピン７４０８がそれぞれ表側筐体７４０１ａおよび裏側筐体７４０１ｂに挟まれてこれらに圧接され、上部ホルダ７４０６を介して電池７４４８の重量が携帯電話７４０１の筐体における軟骨伝導部７４２４近傍に接続される。ピン７４０８による小断面積接続は、重量接続位置を携帯電話７４０１の筐体における軟骨伝導部７４２４近傍に特定し集中させる意義がある。この重量接続によって、振動伝達の入口部分に相当する軟骨伝導部７４２４近傍の携帯電話７４０１の筐体の振動が抑制される。これは、例えば、弦の振動の入口部分に相当する弦楽器の駒に取り付ける弱音器と同様の効果となって、携帯電話７４０１の筐体全体が共鳴するのを抑制する。

[0584] なお、軟骨伝導部７４２４は、携帯電話７４０１の筐体と音響インピーダンスの異なる材質で構成されるとともに、弾性体７４６５で携帯電話７４０１の筐体と振動隔離されているので、振動の自由度は確保され、電池７４４８の重量接続による振動抑制の影響は小さく、良好な軟骨伝導を得ることができる。

[0585] 一方、下部ホルダ７４１６に設けられた複数の弾性体７４６７についても、表側筐体７４０１ａと裏側筐体７４０１ｂに挟まれてこれらに圧接される状態となるが、その弾性のため携帯電話７４０１の筐体に対する下部ホルダ７４１６の自由度が大きく、重量接続は弱い。従って、複数のピン７４０８から離間した部分において複数の弾性体７４６７で下部ホルダ７４１６を保持しても、複数のピン７４０８による重量接続位置の特定集中を損なうことはない。

実施例 79

[0586] 図１１９は、本発明の実施の形態に係る実施例７９に関する断面図であり、携帯電話７５０１として構成される。実施例７９は、図１１８における実

施例７８と共通する部分が多いので、共通する部分には同じ番号を付して説明を省略する。

[0587] 実施例７９が実施例７８と異なるのは　下部ホルダ７４１６においても、複数の弾性体７４６７に代えて、複数のピン７４０８を設けた点である。これによって、下部ホルダ７４１６についても表側筐体７４０１ａと裏側筐体７４０１ｂに挟まれたときピン７４０８による小断面積接続が生じる。実施例７９の場合は、電池の重量接続位置が分散するが、振動抑制効果は重量接続位置と軟骨伝導部７４２４の距離に依存するので、上部ホルダ７４０６の複数のピン７４０８による重量接続は依然として有効である。従って、若干の振動抑制効果を犠牲にしても上部ホルダ７４０６と下部ホルダ７４１６の構造を共通にして部品点数を減らすことを優先する場合は、実施例７９の構成をとることが可能である。

実施例 80

[0588] 図１２０は、本発明の実施の形態に係る実施例８０に関する断面図であり、携帯電話７６０１として構成される。実施例８０は、図１１８における実施例７８と共通する部分が多いので、共通する部分には同じ番号を付して説明を省略する。

[0589] 実施例８０が実施例７８と異なるのは　軟骨伝導部７４２４、７４２６および連結部７４２７の一体成型構造と携帯電話７４０１の筐体との間の弾性体７４６５を省略した点である。上記の一体成型構造と筐体との音響インピーダンスの差だけで充分な振動隔離効果が得られる場合は、電池７４４８の重量接続による筐体の振動抑制が一体構造に及ぶことが少なく、良好な軟骨伝導を確保することができる。従って、若干の軟骨伝導効率を犠牲にしても部品点数を減らし、一体成型構造と筐体との接続構造を簡単化することを優先する場合は、実施例８０の構成をとることが可能である。

実施例 81

[0590] 図１２１は、本発明の実施の形態に係る実施例８１およびその変形例に関する側断面図であり、いずれも携帯電話として構成される。実施例８１およ

びその変形例は、図１１８における実施例７８と共通する部分が多い。

[0591] 実施例８１およびその変形例が実施例７８と異なるのは、音漏れの抑制に利用する重量を携帯電話の内部フレーム構造とした点である。内部フレーム構造７７４８ａは携帯電話の重量の大部分を占めているので音漏れの抑制に好適である。

[0592] 図１２１（Ａ）は、実施例８１に関する側断面図であり、携帯電話７７０１ａとして構成される。実施例８１は、上記のように図１１８における実施例７８と共通する部分が多いので、共通する部分には同じ番号を付して説明を省略する。また、正面断面図については図示を省略している。

[0593] 実施例８１（Ａ）は、上記のように音漏れの抑制に利用する重量を携帯電話７７０１ａの内部フレーム構造７７４８ａとしている。内部フレーム構造７７４８ａは電池７４４８を保持するとともに回路等他の内部構造を保持し、携帯電話の重量の大部分を占めている。また、内部フレーム構造７７４８ａは弾性体７４６５を介して軟骨伝導部７４２４、７４２６および連結部７４２７の一体成型構造に接続されており、携帯電話７７０１ｂの主要骨格構造をなしている。このため、図１１８の実施例７８と同様にして、内部フレーム構造７７４８ａはその重量により携帯電話７７０１ａの表面をなす筐体の振動を軟骨伝導部７４２４近傍で抑制している。

[0594] 図１２１（Ｂ）は、本発明の実施の形態に係る実施例８１の第１変形例に関する側断面図であり、携帯電話７７０１ｂとして構成される。図１２１（Ｂ）の第１変形例は、図１２１（Ａ）の実施例８１と共通する部分が多いので、共通する部分には同じ番号を付して説明を省略する。

[0595] 図１２１（Ｂ）の第１変形例でも、図１２１（Ａ）の実施例８１と同様にして内部フレーム構造７７４８ｂが振動隔離材となる弾性体７４６５を介して軟骨伝導部７４２４、７４２６および連結部７４２７の一体成型構造に接続されている。しかしながら、第１変形例における携帯電話７７０１ｂの筐体は、携帯電話７７０１ｂの周囲を覆う外装部品として機能するだけで、軟骨伝導部７４２４、７４２６および連結部７４２７の一体成型構造とは直接

接続されておらず、振動隔離材となる弾性体７７６５を介して内部フレーム構造７７４８ｂに保持されている。このため、内部フレーム構造７７４８ｂにおける軟骨伝導部７４２４近傍部は、内部フレーム構造７７４８ｂと一体化された外装として、一体成型構造と筐体の間に介在している。このようにして、図１２１（Ｂ）の第１変形例では、重量の大部分を占める内部フレーム構造７７４８ｂを軟骨伝導部７４２４、７４２６および連結部７４２７の一体成型構造に接続し、筐体については振動隔離材７７６５を介して内部フレーム構造７７４８ｂに保持させることにより携帯電話７７０１ｂの外面をなす筐体が振動するのを抑制している。

[0596] 図１２１（Ｃ）は、本発明の実施の形態に係る実施例８１の第２変形例に関する側断面図であり、携帯電話７７０１ｃとして構成される。図１２１（Ｃ）の第２変形例は、図１２１（Ｂ）の第１変形例と共通する部分が多いので、共通する部分には同じ番号を付して説明を省略する。

[0597] 図１２１（Ｃ）の第２変形例が図１２１（Ｂ）の第１変形例と異なるのは、軟骨伝導部７４２４、７４２６および連結部７４２７の一体成型構造と内部フレーム構造７７４８ｃとの間における弾性体の介在を省略した点である。上記の一体成型構造と内部フレーム構造７７４８ｃとの音響インピーダンスの差によって振動抑制が一体構造に及ぶことが少なく、良好な軟骨伝導を確保することができる場合には、このような直接接続の簡易化された構成をとることが可能である。つまり、若干の軟骨伝導効率を犠牲にしても部品点数を減らし、一体成型構造と内部フレーム構造７７４８ｃとの接続構造を簡単化することを優先する場合は、第２変形例の構成をとることができる。

[0598] 以上のように、図１２１（Ｂ）の第１変形例または図１２１（Ｃ）の第２変形例は、軟骨伝導部７４２４、７４２６および連結部７４２７の一体成型構造にまず重量の大部分を占める内部フレーム構造７７４８ｂまたは７７４８ｃを接続し、ここで振動の伝達を抑制している。そして、その上で、重量比率の少ない筐体を振動隔離材を介して内部フレーム構造７７４８ｂまたは７７４８ｃに接続し、携帯電話７７０１ｂまたは７７０１ｃの外面をなす筐

体が振動するのを抑制したものである。

[0599] 上記の各実施例は、その利点を享受できる限り種々の変形が可能である。たとえば、図１１８の実施例７８において、弾性体７４６５の振動隔離効果が高い場合は、軟骨伝導部７４２４、７４２６および連結部７４２７の一体成型構造を携帯電話７４０１の筐体と音響インピーダンスが同等の材質（例えば両者共通の材質）で構成してもよい。弾性体７４６５の振動隔離効果が高い場合は、弾性体７４６５の介在により、軟骨伝導部７４２４、７４２６および連結部７４２７の一体成型構造と携帯電話７４０１の筐体との間の音響インピーダンスが異なっているのと同等の状態が実現でき、電池７４４８の重量接続による筐体の振動抑制があっても良好な軟骨伝導を得ることができるからである。

[0600] また、以上に説明した本発明の特徴の実施は上記の実施例における実施形態に限るものではなく、その利点を享受できる限り他の実施形態によっても実施可能である。例えば、図１２０に示した実施例８０および図１２１（Ｃ）に示した実施例８１の第２変形例の構造は、軟骨伝導部が硬質材料である場合に限らず、例えば図６９の実施例４６および図７１におけるその変形例のように軟骨伝導部が弾性体である場合においても好適である。弾性体の軟骨伝導部は筐体と音響インピーダンスが大きく異なり、携帯電話の内部構造の重量を軟骨伝導部近傍において筐体に接続しても、軟骨伝導部による軟骨伝導を損なうことがないからである。なお、実施例４６やその変形例におけるように軟骨伝導振動源（圧電バイモルフ素子）２５２５を左右の軟骨伝導部（弾性体部４２６３ａ、４２６３ｂ）で両持ち支持する構造にて図１２０の実施例８０を適用する場合には、上部ホルダ７４０６を左耳用軟骨伝導部（弾性体部４２６３ａ）側にも延長し、ピン７４０８を弾性体部４２６３ｂ近傍だけでなく弾性体部４２６３ａ近傍にも配置するようにする。

実施例 82

[0601] 図１２２は、本発明の実施の形態に係る実施例８２に関するブロック図であり、携帯電話のための軟骨伝導振動源装置として構成される。実施例８２

は、図１１６の実施例７６を共通する部分が多いので、共通部分には同一番号を付し、必要のない限り説明を省略する。実施例８２は、図１１６の実施例７６と同様にして、通常の携帯電話におけるアプリケーションプロセッサ７０３９およびパワーマネジメント回路７０５３により制御可能な軟骨伝導振動源装置を提供するものであって、具体的には軟骨伝導振動源としての圧電バイモルフ素子７０１３およびそのドライバ回路７５０３として構成される。図１２２の実施例８２が図１１６の実施例７６と異なるのは、デジタル音響処理回路７５３８の構成およびアナログ出力アンプ７５４０におけるゲインコントロールである。

[0602] まず、デジタル音響処理回路７５３８の構成について説明する。軟骨伝導は、広義の軟骨伝導と狭義の軟骨伝導として定義できる。広義の軟骨伝導は、軟骨伝導部から出力された音として定義され、軟骨気導（軟骨伝導部から耳軟骨に伝達された振動が外耳道内で気導に変わりこれが鼓膜を介して内耳に伝わるルート）、軟骨骨導（軟骨伝導部から耳軟骨に伝達された振動が骨を介して直接内耳に伝わるルート）および直接気導（軟骨伝導部から発生した気導音が軟骨を介さずに直接鼓膜に達し、内耳に伝わるルート）からなる。これに対し、狭義の軟骨伝導は、軟骨を介して内耳に伝わる音として定義され、上記の軟骨気導と軟骨骨導からなる。

[0603] 狭義の軟骨伝導における軟骨気導と軟骨骨導との割合は、正常者では、後者が前者の１０分の１以下となっており、軟骨気導の寄与がきわめて重要となっている。これは、軟骨から骨へのインピーダンスマッチングがきわめて悪いことによる。これに対し、外耳道や中耳に異常がある伝音難聴者では、正常者に比較して軟骨骨導の比率が上がる。これは、軟骨気導が（当然ながら直接気導も）障害されているからである。

[0604] 次に広義の軟骨気導における寄与率については、上記のように正常者では、軟骨骨導の寄与が小さいので、実質的には軟骨気導と直接気導の割合に注目すればよい。そして、大まかにいうと低音域は軟骨気導優位、高音域は直接気導優位で、５００Ｈｚではほぼ軟骨気導、４０００Ｈｚではほとんどが

直接気導となる。なお、「し」などの一部の子音の弁別に必要な周波数成分は、直接気導が優位となる４０００Ｈｚ付近の高周波数帯に存在する。但し、携帯電話では、会話中における言語識別には全く問題がないことと情報量の関係から３０００Ｈｚ程度以上の周波数成分がカットされているので、やはり軟骨気導の重要性が大きい。

[0605] 軟骨骨導に関しては、上記のように正常者では広義の軟骨伝導における寄与は小さいが、その周波数特性は低周波領域から高周波領域においてほぼフラットに近いものと考えられる。因みに、外耳道閉鎖条件から開放条件にしたとき、低周波数帯（５００Ｈｚなど）では外耳道内音圧が低下するが、ラウドネス（音の大きさの感覚）は音圧低下ほどの低下はない。また、外耳道開放条件から閉鎖条件にすると、高周波数帯では外耳道内音圧は低下するが、ラウドネスは外耳道内音圧の低下ほどの低下はない。このことは、低周波数帯においても、高周波数帯においても非常に小さいが、軟骨骨導が存在することを示唆している。

[0606] 図１２２のデジタル音響処理回路７５３８においては、上記のような広義の軟骨伝導における軟骨気導、軟骨骨導および直接気導の周波数特性およびその寄与度を加味し、アプリケーションプロセッサ７０３９から出力されるデジタル音声信号を、軟骨骨導イコライザ７５３８ａ、軟骨気導イコライザ７５３８ｂ、および直接気導イコライザ７５３８ｃにそれぞれ入力し、軟骨骨導のみの場合、軟骨気導のみの場合、および直接気導のみの場合にそれぞれ最適のイコライズを行う。なお、ここでいうイコライズは、自然音に近い音を得るためのイコライズではなく、軟骨伝導振動源である圧電バイモルフ素子７０１３の周波数特性と軟骨骨導、軟骨気導および直接気導のそれぞれの伝達ルートにおける周波数特性を加味して、言語識別力の観点からもっとも効率的に音声を伝えるための音響処理をいう。従って、言語識別力を優先して、本人確認を損なわない範囲で声質を自然のものから若干変更する場合も含むものとする。

[0607] デジタル音響処理回路７５３８における合成部７５３８ｄは、アプリケー

ションプロセッサ７０３９からの指示に従い、軟骨骨導イコライザ７５３８ａ、軟骨気導イコライザ７５３８ｂ、および直接気導イコライザ７５３８ｃからの出力のミキシング比率を決定するとともに状況の変化に応じてこれを変更する。ミキシング比率は、まず正常者を対象に、外耳道入口が閉鎖されない状態で軟骨伝導部が耳軟骨に接触している場合の通話をベースに決定されており、この状態からの変化があると変更される。具体的には、ボイスメモの再生など通信を介さない音声については、３０００Ｈｚ以上をカットしていないので直接気導イコライザ７５３８ｃの寄与度を増強する。また、伝音難聴者用の設定をした場合、骨導に頼る要素が大きくなるので、軟骨骨導イコライザ７５３８ａの寄与度を増強する。さらに、耳栓骨導効果の発生が検知された時には、外耳道入口が閉鎖されて直接気導がなくなるので直接気導イコライザ７５３８ｃの寄与を停止させる。これらの処理の詳細については後述する。

[0608] 次に、アナログ出力アンプ７５４０の自動ゲイン調節について説明する。圧電バイモルフ素子７０１３は振動可能な最大入力定格が定められているが、アナログ出力アンプ７５４０からこれを上回る信号が出力されると音が歪み所望の周波数特性における軟骨伝導を実現できない。一方で、アナログ出力アンプ７５４０からの最大出力が圧電バイモルフ素子７０１３の最大入力定格を下回る場合には圧電バイモルフ素子７０１３の能力を充分生かした軟骨伝導が実現できない。ゲインコントロール部７５４０ａは、ＤＡコンバータ７１３８ｃの所定時間幅の平均出力を逐次モニタし、アナログ出力アンプ７５４０の出力レベルが圧電バイモルフ素子７０１３の最大入力定格レベルとなるようアナログ出力アンプ７５４０のゲイン調節部７５４０ｂを制御する。これによって圧電バイモルフ素子７０１３の能力を最大限活用して所望の周波数特性における軟骨伝導を実現することができる。

[0609] 図１２３は、図１２２の実施例８２におけるアプリケーションプロセッサ７０３９の機能を示すフローチャートである。なお、図１２３のフローはドライバ回路７５０３の機能を説明するため、関連する機能を中心に動作を抽

出して図示しており、一般的な携帯電話の機能等、図１２３のフローに表記していないアプリケーションプロセッサ７０３９の動作も存在する。図１２３のフローは、携帯電話の主電源のオンでスタートし、ステップＳ４１２で初期立上および各部機能チェックを行うとともに携帯電話の表示部における画面表示を開始する。次いでステップＳ４１４では、軟骨伝導部および携帯電話の送話部の機能をオフにしてステップＳ４１６に移行する。軟骨伝導部のオフに関しては、図１２２のパワーマネジメント回路７０５３からドライバ回路７５０３への給電をオフする。

[0610] ステップＳ４１６では、あらかじめ録音しておいたボイスメモの再生操作が行われたかどうかをチェックする。そしてボイスメモ再生操作が検知されなければステップＳ４１８に進み、通話発呼に対する相手からの応答または相手からの着信に基づく携帯電波による通話が行われている状態か否かチェックする。そして通話状態であればステップＳ４２０に進み軟骨伝導部および送話部をオンしてステップＳ４２２に進む。

[0611] ステップＳ４２２では、伝音難聴者用の設定が行われているか否かチェックし、この設定が行われていなければステップＳ４２４に移行する。ステップＳ４２４では、外耳道入口の閉鎖による耳栓骨導効果が生じている状態か否かをチェックし、該当がなければステップＳ４２６に進んで、自分の声の波形を反転した信号の付加なしにステップＳ４２８に移行する。この自声波形反転信号の有無に関しては、図１０のフローにおけるステップＳ５２からステップＳ５６において説明しているので、詳細は省略する。ステップＳ４２８では、各イコライザ７５３８ａ、７５３８ｂおよび７５３８ｃの出力の寄与割合を正常者による通話状態の最適値に設定してステップＳ４３０に移行する。

[0612] 一方、ステップＳ４２４で外耳道入口閉鎖による耳栓骨導効果発生状態が検知されたときにはステップＳ４３０に移行し、自声波形反転信号を付加するとともにステップＳ４３２で直接気導イコライザ７５３８ｃの寄与を停止してステップＳ４３０に移行する。これは、すでに述べたように、外耳道入

口閉鎖により直接気導がなくなるからである。また、ステップＳ４２２で伝音難聴者用の設定が行われていることが検知された場合はステップＳ４３４に移行し、軟骨骨導イコライザ７５３８ａの寄与度を増強してステップＳ４３０に移行する。

[0613] ステップＳ４３０では通話が断たれたか否かをチェックし、該当しなければステップＳ４２２に戻って以下、通話が断たれない限り、ステップＳ４２２からステップＳ４３４を繰り返す。これによって、通話中も設定や状況の変化に対応して、各イコライザ７５３８ａ、７５３８ｂおよび７５３８ｃの出力の寄与を変更することができる。一方、ステップＳ４３０で通話が断たれたことが検知されるとステップＳ４３６に進み、軟骨伝導部および携帯電話の送話部の機能をオフにしてステップＳ４３８に移行する。

[0614] これに対し、ステップＳ４１６においてボイスメモ再生操作が検知されたときはステップＳ４４０に移行し、直接気導イコライザ７５３８ｃの寄与度を増強する。これは、上記のようにボイスメモの再生など通信を介さない音声については、３０００Ｈｚ以上をカットしていないので直接気導の寄与を増加させるのが音質上適切だからである。次いでステップＳ４４２で軟骨伝導部をオンしてステップＳ４４４に移行し、ボイスメモの再生処理を行う。そしてボイスメモ再生処理が終了するとステップＳ４４６に移行して軟骨伝導部をオフし、ステップＳ４３８に移行する。また、ステップＳ４１８で通話状態が検知されないときは直ちにステップＳ４３８に移行する。

[0615] ステップＳ４３８では、携帯電話の主電源がオフされたか否かチェックし、主電源のオフがなければステップＳ４１６に戻り、以下ステップＳ４３８で主電源のオフが検知されない限り、ステップＳ４１６からステップＳ４４６を状況に応じて繰り返す。これに対しステップＳ４３８で主電源オフが検知されるとフローを終了する。

実施例 83

[0616] 図１２４は、本発明の実施の形態に係る実施例８３に関する斜視図であり、携帯電話機能を備えたノート型の大画面携帯機器７６０１として構成され

る。図１２４（Ａ）は、携帯機器７６０１の正面図であり、携帯機器７６０１はタッチパネルを兼ねた大画面表示部７６０５を備える。携帯機器７６０１はさらにその右辺に自在継手７６０３で接続された軟骨伝導送受話部７６８１が備えられている。軟骨伝導送受話部７６８１は、上端が軟骨伝導部７６２４になっているとともに、中間部分にマイク７６２３が設けられている。軟骨伝導送受話部７６８１は、後述のように軟骨伝導部７６２４を上方に引出し可能な構造になっているが、図１２４（Ａ）は、基本的には軟骨伝導送受話部７６８１を使用しない収納状態を示している。

[0617] 図１２４（Ｂ）は、携帯機器７６０１の携帯電話機能を利用する場合の状態を示すもので、矢印７６８１ａで示すように軟骨伝導部７６２４を上方に引出すとともに、矢印７６８１ｂで示すように軟骨伝導部７６２４を前方に倒すことが可能となっていることがわかる。なお、上記のように軟骨伝導送受話部７６８１は自在継手７６０３によって携帯機器７６０１に接続されているので、倒す方向は前方に限らず任意の方向に倒すことができる。

[0618] 上記の構成により、例えば携帯機器７６０１を机上に置き、大画面表示部７６０５に表示されるコンテンツ（新聞、書籍、グラフィックなど）を見る姿勢のまま、引き出した軟骨伝導部７６２４を手で耳軟骨に当て、携帯電話の通話を行うことができる。この時自分の声は、このような通話状態において口の近くに来るマイク７６２３によって拾うことができる。また、このような姿勢に限らず、携帯機器７６０１を手で持ちながら、軟骨伝導送受話部７６８１の引出長さ、および方向を適宜調節して軟骨伝導部７６２４を耳軟骨に当てることが可能である。携帯機器７６０１を膝に置いているときも同様で、軟骨伝導部７６２４はこのような場合にも対応できるようアンテナに準じた構造で充分な引き出し長さを有するよう設計されている。

[0619] また、図１２４（Ａ）の状態で携帯機器７６０１を使用しているときに携帯電話の着信があったときでも、軟骨伝導送受話部７６８１を引出すことで瞬時に対応することができる。さらに、軟骨伝導送受話部７６８１を引き出す操作を着信への応答操作と連動させれば操作がワンタッチとなり、さらに

使い勝手は向上する。同様に、図１２４（Ａ）の状態で携帯機器７６０１を使用しているときに携帯電話をかけたいときは、タッチパネル兼用大画面表示部７６０５で相手の指定操作をしたあと軟骨伝導送受話部７６８１を引出して耳にあてればよい。このときも軟骨伝導送受話部７６８１を引き出す操作を発呼操作と連動させればワンタッチで電話を駆けることができる。

[0620] なお、図１２４（Ｂ）の状態は横長画面を見ている姿勢での使用であるが、これを縦長状態で使用することも任意である。例えば、例えば軟骨伝導送受話部７６８１側を上にして縦長状態で使用するときは、軟骨伝導送受話部７６８１は縦長画面の右上の角から耳軟骨に達するよう伸びた状態での使用となる。以上は横長画面、縦長画面いずれの場合も軟骨伝導部７６２４を右耳軟骨に当てる使用となるが、携帯機器７６０１を回転させれば、容易に左耳で聞く姿勢を取ることができる。例えば、軟骨伝導送受話部７６８１側を下にして縦長状態で使用するときは、軟骨伝導送受話部７６８１は縦長画面の左下の角から左の耳軟骨に達するよう伸びた状態での使用となる。さらに、図１２４（Ｂ）において上下を逆転させた横長状態とすれば、軟骨伝導送受話部７６８１は横長画面の左上の角から左の耳軟骨に達するよう伸びた状態での使用となる。いずれにしても、軟骨伝導部７６２４が携帯機器７６０１と分離されず伸縮自在の軟骨伝導送受話部７６８１と自在継手７６０３により携帯機器７６０１に結合されているので、持ち運び時においても使用時においても使いやすい構成となっている。

[0621] 図１２５は、図１２４の実施例８３の変形例を示す斜視図であり、実施例８３と同様にして携帯電話機能を備えたノート型の大画面携帯機器７７０１として構成される。図１２５の変形例が、図１２４の実施例８３と異なるのは、タッチパネルを兼ねた大画面表示部７７０５を縦長で使用する状態における右辺の右上の角に自在継手７７０３で接続された軟骨伝導送受話部７７８１が備えられている点である。この結果、軟骨伝導部７６２４は軟骨伝導送受話部７７８１の下端になっている。なお、変形例ではマイク７７２３が携帯機器７７０１本体側に設けられている。

[0622] 上記の構造なので、軟骨伝導部７７２４は、矢印７７８１ａで示すように下方に引出すとともに矢印７７８１ｂで示すように前方に引き上げることが可能である。図１２４の実施例８３と同様にして、軟骨伝導送受話部７７８１は自在継手７７０３によって携帯機器７７０１に接続されているので、引き上げる方向は前方に限らず任意の方向に引き上げることができる。図１２５の変形例の場合、図示の縦長状態で使用するときは、軟骨伝導送受話部７７８１は縦長画面の右上の角から右耳軟骨に達するよう伸びた状態での使用となる。これに対し、例えば軟骨伝導送受話部７７８１側を下にして横長画面で使用したときは、軟骨伝導送受話部７７８１は横長画面の右下の角から右の耳軟骨に達するよう伸びた状態での使用となる。図１２５の変形例も図１２４の実施例８３と同様にして適宜画面を回転させることにより容易に縦長画面でも横長画面でも、左耳軟骨に当てて使用することができる。

[0623] 図１２４の実施例８３および図１２５におけるその変形例のいずれにおいても、軟骨伝導部は圧電バイモルフ素子で構成してもよいし、電磁型振動子で構成してもよい。また、図１２４の実施例８３および図１２５におけるその変形例における構造は軟骨伝導方式に限らず、軟骨伝導部の位置に通常の気導スピーカからなるイヤホンを取り付けるよう構成してもよい。

[0624] 本発明の実施は、上記の実施例に限るものではなく、本発明の種々の利点は、他の実施形態においても享受できる。さらにこれらの特徴は、種々の実施例において差し替えたり組み合わせたりして活用することができる。例えば、図１２２および図１２３に示した実施例８２において、軟骨骨導イコライザ７５３８ａ、軟骨気導イコライザ７５３８ｂ、および直接気導イコライザ７５３８ｃをそれぞれハードウエアのブロックで示したが、同一の機能をデジタル音響処理回路のソフトウエアで実現することができる。さらに、実施例８２では、条件に応じたイコライズの変更を３つのイコライザの出力のミキシング比率の変更によるもので構成しているが、デジタル音響処理回路７５３８の最終出力として同様のものが得られればよいので、イコライズの変更を一括して行ってもよい。

実施例 84

[0625] 図１２６は、本発明の実施の形態に係る実施例８４に関する斜視図および断面図であり、通常携帯電話７８０１およびその軟骨伝導ソフトカバー７８６３として構成される。図１２６（Ａ）は、実施例８４の通常携帯電話７８０１およびこれに被せられた軟骨伝導ソフトカバー７８６３をその正面からみた斜視図である。軟骨伝導ソフトカバー７８６３は、その弾性によって通常携帯電話７８０１を誤って落下させたとき等において通常携帯電話７８０１を保護するとともに、後述するようにその上部右側角が軟骨伝導部７８２４となっている。通常携帯電話７８０１は通常のスマートフォンタイプの携帯電話であって、マイク２３および気導スピーカからなるイヤホン２１３を有する。また、携帯電話７８０１の左上部には外部イヤホン用の外部イヤホンジャックが設けられている。一方、軟骨伝導ソフトカバー７８６３には外部イヤホンプラグ７８８５が設けられており、軟骨伝導部７８２４を振動させるための音声信号は、外部イヤホンジャックに挿入される外部イヤホンプラグ７８８５から導出される。

[0626] 通常携帯電話７８０１に軟骨伝導ソフトカバー７８６３を被せるには、まず軟骨伝導ソフトカバー７８６３を裏返し気味にして外部イヤホンプラグ７８８５を外部イヤホンジャックに挿入し、その後、通常携帯電話７８０１全体に軟骨伝導ソフトカバー７８６３を被せる。外部イヤホンジャックに外部から外部イヤホンプラグ７８８５が挿入されると、イヤホン２１３からの音声出力はオフとなり、軟骨伝導部７８２４を振動させるための音声信号が外部イヤホンジャックから出力される。なお、軟骨伝導ソフトカバー７８６３は、その一部が軟骨伝導部７８２４となっているので、耳軟骨と音響インピーダンスが近似する弾性材料（シリコーン系ゴム、シリコーン系ゴムとブタジエン系ゴムとの混合物、天然ゴム、またはこれらに空気泡を密封した構造）が採用される。

[0627] 図１２６（Ｂ）は、図１２６（Ａ）のＢ１－Ｂ１切断面にて軟骨伝導ソフトカバー７８６３の上部を正面および側面に垂直な面で切断した断面図であ

る。図１２６（Ｂ）から明らかなように、軟骨伝導ソフトカバー７８６３の上部右側角は軟骨伝導部７８２４となっており、その内側に軟骨伝導振動源となる電磁型振動子７８２５が埋め込まれている。軟骨伝導ソフトカバー７８６３の上部には電磁型振動子７８２５を駆動する伝導部ドライバ７８４０およびこれに電源を供給する交換可能な電源電池７８４８が設けられており、電磁型振動子７８２５は外部イヤホンプラグ７８８５から入力された音声信号に基づき伝導部ドライバ７８４０に駆動されて振動する。なお振動方向は、矢印７８２５ａで示すように通常携帯電話７８０１の大画面表示部７８０５（図１２６（Ａ）参照）に垂直な方向である。

[0628] 図１２６（Ｃ）は、図１２６（Ａ）または図１２６（Ｂ）に示すＢ２－Ｂ２切断面にて通常携帯電話７８０１および軟骨伝導ソフトカバー７８６３を正面および上面に垂直な面で切断した断面図である。図１２６（Ｃ）からわかるようにも、通常携帯電話７８０１に軟骨伝導ソフトカバー７８６３を被せることにより、軟骨伝導振動源の電磁型振動子７８２５が通常携帯電話７８０１と一体化し、外部イヤホンプラグ７８８５から供給される音声信号により振動する。これによって、通常携帯電話７８０１に何ら変更をくわえることなく軟骨伝導ソフトカバー７８６３を被せるだけで、例えば図９０の実施例６０と同様の軟骨伝導式の携帯電話に変身させることができる。

[0629] なお、図１２６の実施例８４では、上記のようにして通常携帯電話７８０１に軟骨伝導ソフトカバー７８６３を被せたとき、図で見て右側の角だけに軟骨伝導部７８２４が形成される。この状態は右手で通常携帯電話７８０１を持って右耳で聞く通話に適する。左手で持って左耳で聞くには、図２２の実施例１２や図５６の実施例３６で説明したように、通常携帯電話７８０１が裏向くように持ち換えることにより軟軟骨伝導用振動部７８２４が左耳に対向するようにすることができる。

[0630] 図１２７は、図１２６の実施例８４のブロック図である。ブロック図のうち通常携帯電話７８０１については図１０２の実施例６９における通常携帯電話１６０１と共通するところが多いので共通する部分には同じ番号を付し

説明を省略する。図１２７が図１０２と異なるのは、図１２７では近距離通信部１４４６の図示が省略されるとともに、外部イヤホンジャック７８４６が図示されている点である。しかしながら、これは図１０２の通常携帯電話１６０１と図１２７の通常携帯電話７８０１が異なるものであるという意味ではなく、説明の必要上適宜図示の省略を行っているだけである。

[0631] 図１２７のブロック図から明らかように、軟骨伝導ソフトカバー７８６３が通常携帯電話７８０１に被せられた状態では、その外部イヤホンプラグ７８８５が通常携帯電話７８０１の外部イヤホンジャック７８４６に挿入されており、通常携帯電話７８０１の受話処理部２１２から出力される音声信号に基づいて伝導部ドライバ７８４０が電磁型振動子７８２５を駆動する。

[0632] 図１２８は、図１２６の実施例８４の変形例を示す断面図である。図１２６と共通の部分には共通の番号を付して説明を省略するとともに異なる部分のみ説明する。図１２８（Ａ）は軟骨伝導ソフトカバー７９６３を通常携帯電話７８０１に被せた状態における上部を縦に割って正面から見た状態の断面図である。図１２８（Ａ）および図１２８（Ｂ）に明らかなように、変形例における軟骨伝導ソフトカバー７９６３には空洞７９６３ａが設けられており、外部イヤホンプラグ７９８５は空洞７９６３ａ内で自由に動けるよう配置されている。従って、軟骨伝導ソフトカバー７９６３を通常携帯電話７８０１に被せる前に外部イヤホンプラグ７９８５を通常携帯電話７８０１の外部イヤホンジャック７８４６に挿入し易くなっている。そして、外部イヤホンプラグ７９８５が通常携帯電話７８０１の外部イヤホンジャック７８４６に確実に挿入されたのを確認してから軟骨伝導ソフトカバー７９６３を通常携帯電話７８０１に被せることができる。

[0633] 図１２８の変形例が図１２６の実施例８４と異なる第二点は、軟骨伝導ソフトカバー７９６３に中継外部イヤホンジャック７９４６が設けられている点である。これによって、通常携帯電話７８０１本来の外部イヤホンジャック７８４６が塞がれているにもかかわらず、音楽を聴く場合等において、通常の外部イヤホンなどを中継外部イヤホンジャック７９４６に挿入すること

により今まで通りの使用が可能となる。なお、中継外部イヤホンジャック７９４６にはスイッチ７９４６ａが設けられており、通常は、外部イヤホンプラグ７９８５からの音信号を伝導部ドライバ７８４０に伝えるとともに、中継外部イヤホンジャック７９４６に通常の外部イヤホンなどが挿入された場合には、外部イヤホンプラグ７９８５からの音信号が中継外部イヤホンジャック７９４６から出力されるよう切換える。

[0634] 図１２９は、図１２８の実施例８４の変形例のブロック図である。図１２７の実施例８４と共通の部分には共通の番号を付して説明を省略する。また、図１２８と同じ部分にも同じ番号を付して、必要のない限り説明を省略する。図１２９から明らかなように、外部イヤホンプラグ７９８５からの音信号は、スイッチ７９４６ａで分岐しており、通常は、外部イヤホンプラグ７９８５からの音信号を伝導部ドライバ７８４０に伝えるとともに、中継外部イヤホンジャック７９４６に通常の外部イヤホンなどが挿入されたことをメカ的に検知することにより、外部イヤホンプラグ７９８５からの音信号が中継外部イヤホンジャック７９４６から出力されるようメカスイッチで切換える。

実施例 85

[0635] 図１３０は、本発明の実施の形態に係る実施例８５およびその変形例に関する斜視図および断面図であり、携帯電話８００１または８００１ｘとして構成される。図１３０の実施例８５は図８３の実施例５５と共通する部分が多いので共通する部分には同じ番号を付し、説明を省略する。図１３０の実施例８５が図８３の実施例５５と異なるのは軟骨伝導部５１２４が図面で右側にしか設けられていない点とこれに伴うマイク８０２３または８１２３の構成である。

[0636] 図１３０（Ａ）およびそのＢ１－Ｂ１切断面を示す図１３０（Ｂ）から明らかなように、実施例８５では軟骨伝導部５１２４が片側にしか設けられていない。従って、図２２の実施例１２、図５６の実施例３６、図１２６の実施例８４等のように、図示の状態では軟骨伝導部５１２４を右耳に当てて使

用し、携帯電話８００１が裏向くように持ち換えることにより軟骨伝導部５１２４を左耳に当てて使用する。これに伴って、使用者の口も携帯電話８００１の表面側に来たり、裏面側に来たりする。

[0637] このような軟骨伝導部５１２４の裏表両面側からの使用に対応して、図１３０（Ａ）に明らかなようにマイク８０２３が携帯電話８００１の右側面下部に設けられている。そして、マイク８０２３は、表側からの音声を拾う指向性８０２３ａと裏面側からの音声を拾う指向性８０２３ｂが対称になっており裏表からの声を均等に拾えるよう構成されている。これによって、携帯電話８００１の表面側が顔に対抗するよう右耳を軟骨伝導部５１２４に当てて通話をする場合も、携帯電話８００１の裏面側が顔に対抗するよう左耳を軟骨伝導部５１２４に当てて通話をする場合も、使用者の音声を均等に拾うことができるようになる。

[0638] 図１３０（Ｃ）は、実施例８５の変形例であり、携帯電話８００１ｘを下面側から見た状態を示す。実施例８５の変形例は、マイク８１２３の配置が異なるだけでその他は実施例８５と同じなので図１３０（Ｃ）に下面だけを示し、他は図示を省略する。図１３０（Ｃ）から明らかなように、実施例８５の変形例では、マイク８１２３が携帯電話８００１ｘの下面右側に設けられている。そして、マイク８１２３は、実施例８５と同様にして、表側からの音声を拾う指向性８１２３ａと裏面側からの音声を拾う指向性８１２３ｂが裏表で対称になるよう構成されている。これによって、変形例においても、携帯電話８００１ｘの表面側から通話をする場合も、裏面側から通話をする場合も、使用者の音声を均等に拾うことができるようになる。そして、いずれの場合も軟骨伝導部５１２４が共通に使用できることは言うまでもない。

[0639] 以上に説明した本発明の特徴の実施は上記の実施例における実施形態に限るものではなく、その利点を享受できる限り他の実施形態によっても実施可能である。たとえば図１２６の実施例８４では、外部イヤホンプラグ７８８５の配置のために図面左側に軟骨伝導部を設けていないが、外部イヤホンジ

ャック７８４６などの音声信号の接続端子が通常携帯電話７８０１上面にない場合は上面のスペースを利用し、左右両角部を軟骨伝導部とすることも可能である。また、伝導部ドライバ７８４０の動作のために個別の電源電池７８４８を設けているが、通常携帯電話７８０１からの外部出力レベルが軟骨伝導部７８２４の直接駆動に充分である場合は電源を省略することも可能である。なお伝導部ドライバ７８４０の動作に電源供給が必要な場合であっても、通常携帯電話７８０１の出力端子が音声信号とともに電源供給も可能に構成される場合は、個別に電源電池７８４８を持つ必要はない。さらに、実施例８４では軟骨伝導振動源として電磁型振子７８２５を採用しているが、これに限るものではなく、個別の電源または通常携帯電話７８０１からの給電に基づく伝導部ドライバ７８４０の動作が可能である限り、他の実施例のような圧電バイモルフ素子を軟骨伝導振動源として採用してもよい。

[0640] なお、図１２６の実施例８４では、通常携帯電話の外部音声出力に基づいて軟骨伝導部を振動させる携帯電話補助装置をソフトカバーにて構成しているが、本発明の実施はこれに限るものではない。例えば、携帯電話の形状および外部音声出力端子の配置に応じ、携帯電話上部に嵌めこむ形の硬質の箱型軟骨伝導補助装置として構成してもよい。この場合、外部イヤホンジャックが携帯電話上部にあれば、外部イヤホンプラグ部分に挿入される外部イヤホンプラグ部分を軟骨伝導補助装置の位置決めと嵌めこみ状態支持に利用することも可能である。

[0641] また、図１３０の実施例８５においては、マイク８０２３または８１２３の指向性の設定によっては、外部騒音を拾う可能性が大きくなるが、図１の実施例１または７５の実施例５０における環境騒音マイクが設けられる場合は、これを利用して、外部騒音をキャンセルすることもできる。

実施例 86

[0642] 図１３１は、本発明の実施の形態に係る実施例８６に関するブロック図であり、携帯電話８１０１として構成される。実施例８６に関する図１３１のブロック図は、実施例５４に関する図８２のブロック図と共通するところが

多いので、同じ部分には同じ番号を付し、説明を省略する。図１３１の実施例８６が図８２の実施例５４と異なるのは、軟骨伝導イコライザ８１３８の構成であり、その詳細は後述する。また、図１３１には、受話処理部２１２の音を聞くイヤホンを接続するための外部イヤホンジャック８１４６、および頭に装着されるヘッドセットなどの携帯電話補助装置と近距離無線通信するための近距離通信部８１４７が図示されている。

[0643] 次に、図１３２を用いて図１３１の実施例８６における軟骨伝導イコライザ８１３８の機能について説明する。図１３２（Ａ）は、実施例８６に用いた軟骨伝導振動ユニット２２８における軟骨伝導振動源である圧電バイモルフ素子の周波数特性を示したものであって、各周波数における振動加速度レベルを測定した結果のイメージ図である。図１３２（Ａ）に明らかなように、圧電バイモルフ素子は周波数８００Ｈｚ以上の帯域で強く振動しており、１０ｋＨｚ程度までは多少の凹凸はあるものの大略フラットな周波数特性を示しているといえる。

[0644] 図１３２（Ｂ）は、上記のような圧電バイモルフ素子を耳軟骨に接触させたときの耳軟骨の振動加速度レベルを各周波数で測定した結果のイメージ図である。図１３２（Ｂ）に明らかなように、耳軟骨は、振動源である圧電バイモルフ素子の振動が比較的弱い１ｋＨｚ以下の帯域においても１～２ｋＨｚの帯域に匹敵する大きな振動加速度レベルを呈している。これは、耳軟骨の周波数特性において、１ｋＨｚ以下の帯域における振動の伝達が良好であることを意味している。さらに、図１３２（Ｂ）から明らかなように、耳軟骨は、振動源である圧電バイモルフ素子の振動が大略フラットであるにもかかわらず、３ｋＨｚ前後から高周波数帯域にかけて振動加速度レベルの低下を呈している。これは、耳軟骨の周波数特性において、３ｋＨｚ前後から高周波数帯域にかけて振動の伝達効率が低下することを意味している。

[0645] 以上の結果に基づき、図７９に示した実施例４６の携帯電話の実測データの一例を示すグラフを考察すると、例えば、実線で示す非接触状態から一点鎖線で示す接触状態への遷移による３００Ｈｚ～２５００Ｈｚの帯域での音

圧の増強は、非接触状態における気導音に加え、図１３２（Ｂ）で示す周波数特性の耳軟骨での軟骨伝導を経由した気導音を積み上げたものであることがわかる。また、２５００Ｈｚよりも高周波数側の帯域において実線で示す非接触状態と一点鎖線で示す接触状態との差が小さくなっているのは、図１３２（Ｂ）で示す耳軟骨の周波数特性において３ｋＨｚ前後から高周波数帯域にかけて振動加速度レベルが低下していることに符合する。

[0646] さらに、図７９では、１ｋＨｚ前後から２ｋＨｚを超えるあたりの周波数帯域において、実線で示す非接触状態での音圧と一点鎖線で示す外耳道開放状態での音圧とが周波数変化に対してほぼ同一方向の増減傾向を示している。これに対し、図７９において実線で示す非接触状態での音圧と二点鎖線で示す外耳道閉鎖状態での音圧は、周波数変化に対し全体として逆方向の増減傾向を示している。これは、１ｋＨｚ前後から２ｋＨｚを超えるあたりにかけて影響力の大きかった直接気導音成分が外耳道入口の閉鎖により消失し、高周波数帯域において振動伝達効率が低下する耳軟骨の周波数特性の影響がそのまま表れていることを意味する。以上のように、図１３２（Ｂ）で示す耳軟骨の周波数特性により外耳道開放状態の音圧の周波数特性と外耳道閉鎖状態での音圧の周波数特性が異なるので、外耳道が閉鎖されたとき聞こえる音の音質が変化する。

[0647] 図１３２（Ｃ）は、さらに、図１３２（Ｂ）で示す耳軟骨の周波数特性を補正するための圧電バイモルフ素子への駆動出力のイコライズのイメージを示すもので、実線は、外耳道開放状態におけるイコライズ、破線は外耳道閉鎖状態におけるイコライズを示す。このイコライズおよび実線で示すゲインと破線で示すゲインとの間の変更は、制御部８１３９によって制御される軟骨伝導イコライザ８１３８によって行われる。

[0648] 図１３２（Ｃ）に示すように、外耳導開放状態では、２５００Ｈｚ前後から高周波帯域において駆動出力のゲインを大きくする。これは、周波数変化に対し図１３２（Ｂ）における耳軟骨の周波数特性と逆傾向のゲイン変更を加えるもので、図７９において実線で示す非接触状態と一点鎖線で示す接触

状態との差が小さくなっているのを補正するものである。

[0649] なお、２５００Ｈｚ前後から高周波帯域においては外耳道入口から入る直接気導の影響が大きく、これに対する軟骨伝導による音圧は相対的に小さい。従って、これが無視できる場合は、図１３２（Ｃ）に実線で示すゲインはフラットとして、通常の直接気導のためのイコライズと同じイコライズを行うよう実施例８６を変形してもよい。

[0650] これに対し、図１３２（Ｃ）に破線で示す外耳道閉鎖状態では、矢印で示すように２５００Ｈｚ前後から高周波帯域において駆動出力のゲインを実線の外耳道開放状態か大きく持ち上げる。これによって、耳軟骨の周波数特性の影響がそのまま表れる外耳道閉鎖状態の音圧の周波数特性を補正し、外耳道が閉鎖されたときの音質変化を防止する。

[0651] 図１３２（Ｂ）に示すように耳軟骨は３ｋＨｚ前後から高周波数帯域にかけて振動加速度レベルの低下を呈するが、振動自体は可能なので、この周波数帯域において駆動出力のゲインを上げることで音圧低下を改善することができる。なお、ゲインをどの程度上げるかについては、この周波数帯域において耳軟骨の振動加速度レベルが低く、駆動出力を上げても音圧を増加させる効率が悪いことも考慮して決められる。また、電話における音声信号のサンプリング周期は８ｋＨｚであり、元々４ｋＨｚ以上には音声情報が存在しないので、図１３２（Ｃ）に示すように耳軟骨が高周波帯域側の音声信号を伝えにくい周波数特性を持っていることは問題にならず、音声信号の周波数帯域の主要部分を効率よく伝達することができる。そして上記のように４ｋＨｚ以下の周波数帯域における高周波数側のゲインを上げることで、音声信号の音質を改善することができる。

[0652] 図１３２（Ｃ）の実線と破線のゲイン変更は、例えば実施例５４のように押圧センサ２４２の検知により、自動的に行う。または、実施例５０における環境騒音マイク４６３８のようなものを設け、騒音が所定以上大きいか否かで自動切換えするようにしてもよい。この場合、騒音が所定以上大きければ、ユーザがよく聞こうと自然に耳軟骨の押圧力を強め耳珠などによる外耳

道入口の閉鎖が起こっているものと推定し、自動切換えを行う騒音レベルは実験による平均値から設定する。

[0653] また、図１３２（Ｃ）の実線と破線のゲイン変更は押圧センサ出力または環境騒音マイク出力の所定時間内の移動平均値を用いて行い、両者間の変更が煩雑に行われるのを避けるのが望ましい。但し、外耳道が閉鎖すると耳栓骨導効果（本明細書においてこのように称している現象は「外耳道閉鎖効果」として知られているものと同じものである）により音が大きくなり音質の変化が目立ちやすいので、図１３２（Ｃ）における実線から破線への方向ゲイン変更は、押圧力または環境騒音の増加検出に応答して速やかに行い、音が小さくなる破線から実線への方向のゲイン変更は減少方向の変化が所定回数検出されるまでは行わないなど比較的ゆっくり変更する等の構成として、ゲイン変更にヒステリシスを付けてもよい。

[0654] 図１３３は、図１３１の実施例８６における制御部８１３９の機能を示すフローチャートである。なお、図１３３のフローは軟骨伝導イコライザ８１３８の制御を説明するため、関連する機能を中心に動作を抽出して図示しており、一般的な携帯電話の機能等、図１３３のフローに表記していない制御部８１３９の動作も存在する。また制御部８１３９は、他の種々の実施例において示した諸機能を合わせて達成することが可能であるが、これらの機能についても煩雑を避けるため図１３３における図示と説明を省略している。

[0655] 図１３３のフローは、携帯電話８１０１の主電源のオンでスタートし、ステップＳ４５２で初期立上および各部機能チェックを行うとともに携帯電話８１０１の大画面表示部８２０５における画面表示を開始する。次いでステップＳ４５４では、軟骨伝導部（軟骨伝導振動ユニット２２８）および携帯電話８１０１の送話部（送話処理部２２２）の機能をオフにしてステップＳ４５６に移行する。

[0656] ステップＳ４５６では、外部イヤホンジャック８１４６にイヤホン等が挿入されているか否かチェックする。そして外部イヤホンジャック８１４６への挿入が検知されなければステップＳ４５８に進み、近距離通信部８１４７

によってヘッドセットなどの携帯電話補助装置との間で近距離通信が確立しているか否かチェックする。これにも該当しなければステップＳ４６０に進み、通話発呼に対する相手からの応答または相手からの着信に基づく携帯電波による通話が行われている状態か否かチェックする。そして通話状態であればステップＳ４６２に進み軟骨伝導部（軟骨伝導振動ユニット２２８）および送話部（送話処理部２２２）をオンしてステップＳ４６４に進む。

[0657] ステップＳ４６４では、外耳道入口の閉鎖による耳栓骨導効果が生じている状態か否かをチェックし、該当がなければステップＳ４６６に進んで、自分の声の波形を反転した信号の付加なしにステップＳ４６８に移行する。この自声波形反転信号の有無に関しては、図１０のフローにおけるステップＳ５２からステップＳ５６において説明しているので、詳細は省略する。ステップＳ４６８では、図１３２（Ｃ）に実線で示したイコライズを設定してステップＳ４７０に移行する。ステップＳ４６８におけるイコライズは、２５００Ｈｚ前後から高周波帯域において駆動出力のゲインを大きくするものであるが、外耳道入口から入る直接気導が大きく寄与していることを前提としたイコライズである。上記のように、変形実施例として、ステップＳ４６８におけるイコライズが通常の直接気導のためのイコライズと同じとなるよう構成としてもよい。

[0658] 一方、ステップＳ４６４で外耳道入口閉鎖による耳栓骨導効果発生状態が検知されたときにはステップＳ４７０に移行し、自声波形反転信号を付加するとともにステップＳ４７２で２５００Ｈｚ前後から高周波帯域において駆動出力のゲインを大きくするイコライズを設定してステップＳ４７０に移行する。

[0659] ステップＳ４７０では通話が断たれたか否かをチェックし、該当しなければステップＳ４６４に戻り、以下、通話が断たれない限り、ステップＳ４６４からステップＳ４７２を繰り返す。これによって、通話中も設定や状況の変化に対応して、イコライズを図１３２（Ｃ）の実線と破線の間で変更することができる。一方、ステップＳ４７０で通話が断たれたことが検知される

とステップＳ４７４に進み、軟骨伝導部（軟骨伝導振動ユニット２２８）および携帯電話８１０１の送話部（送話処理部２１２）の機能をオフにしてステップＳ４７６に移行する。なお、ステップＳ４６０で通話状態が検知されないときは、直接ステップＳ４７６に移行する。

[0660] これに対し、ステップＳ４５６において外部イヤホンジャック８１４６への挿入が検知されたとき、またはステップＳ４５８で携帯電話補助装置との間の近距離通信確立が検知されたときは、ステップＳ４７８に移行する。ステップＳ４７８では、ステップＳ４６０と同様にして携帯電波による通話が行われている状態か否かチェックする。そして通話状態であればステップＳ４８０に進み通常気導用のイコライズを設定してステップＳ４８２に移行する。

[0661] ステップＳ４８２では通話が断たれたか否かをチェックし、該当しなければステップＳ４８０に戻り、以下、通話が断たれない限り、ステップＳ４８０とステップＳ４８２を繰り返す。一方、ステップＳ４８２で通話が断たれたことが検知されるとステップＳ４７６に移行する。なお、ステップＳ４７８で通話状態が検知されないときは、直接ステップＳ４７６に移行する。

[0662] ステップＳ４７６では、携帯電話８１０１の主電源がオフされたか否かチェックし、主電源のオフがなければステップＳ４５６に戻り、以下ステップＳ４７６で主電源のオフが検知されない限り、ステップＳ４５６からステップＳ４８２を状況に応じて繰り返す。これに対しステップＳ４７６で主電源オフが検知されるとフローを終了する。

[0663] 図１３４は、図１３１に示した実施例８６の変形例を示す斜視図である。図１３４の説明に関しては外観上似ている実施例７３の図１１０（Ａ）および図１１０（Ｂ）を流用し、共通する部分については同じ番号を付して説明を省略する。図１３４（Ａ）は携帯電話８１０１の正面斜視図、図１３４（Ｂ）は携帯電話８１０１の背面斜視図である。なお、図１３４では、実施例７３と異なり、内側カメラ８１１７は携帯電話８１０１の上部に配置されている。

[0664] 図１３４における実施例８６の変形例では、外耳道が閉鎖されている状態を検知するために、図１３４（Ｂ）に示すように携帯電話８１０１の背面に押圧感知部８１４２を設ける。この押圧感知部８１４２は、使用者が携帯電話８１０１を持って耳に当てるとき、その手の人差し指が自然にあたる位置に配される。そして、外耳道が閉鎖される程度に使用者が携帯電話８１０１を強く耳に当てるとき、その支えとして人差し指が押圧感知部８１４２に当たる強さが大きくなる。これによって、押圧感知部８１４２の出力に基づき、外耳道の閉鎖状態を検知する。

[0665] なお、誤動作を避けるため、図１３４（Ａ）に示すように携帯電話８１０１の上部には、携帯電話８１０１が通話のために耳に当接していることを検知するための近接センサを構成する一対の赤外光発光部８１１９、８１２０および耳からの赤外反射光を受光する共通の赤外光近接センサ８１２１が設けられている。これによって、押圧感知部８１４２は携帯電話８１０１が耳に当接している状態でのみ機能し、例えば使用者が表示画面６９０５を見ている状態等において押圧感知部８１４２に力が加えられても携帯電話８１０１が反応することはない。

[0666] なお、押圧感知部８１４２は自然に人差し指が当たる強さが所定以上となることを検知する手段としてだけでなく、意識的にこれを押圧操作することも可能とするため中央部近辺に触感突起８１４２ａが設けられている。このように押圧感知部８１４２はイコライズ切換えのための手動スイッチとしても機能することができる。

実施例 87

[0667] 図１３５は、本発明の実施の形態に係る実施例８７に関するブロック図であり、一般の携帯電話１６０１およびこれと近距離通信可能なヘッドセット８２８１として構成される。図１３５は、図２９の実施例１７と共通する構成が多いので、同一部分には図２９と同一番号を付し、特に必要のない限り、説明を省略する。

[0668] 図１３５の実施例８７が図２９の実施例１７と異なるのは、ヘッドセット

８２８１が制御部８２３９に制御される軟骨伝導イコライザ８２３８を有する点である。軟骨伝導イコライザ８２３８は、図１３１の実施例８６の軟骨伝導イコライザ８１３８に準じた機能を有するものであって、図１３２（Ａ）に示したものと共通の周波数特性を有する圧電バイモルフ素子を軟骨伝導振動部１６２６の振動源として採用する。そして図１３２（Ｂ）に示した耳軟骨の周波数特性に対処するため、図１３２（Ｃ）に示したイコライズを行うよう構成される。図１３２（Ｃ）の実線と破線の切換えは、屈曲検知部１５８８の検知に基づいて行われる。

[0669] 図１３５の実施例８７では、携帯電話１６０１が通常の気導を前提としたイコライズを行った音声信号を近距離通信部１４４６からヘッドセット８２８１に送信する。ヘッドセット８２８１は軟骨伝導振動部１６２６を有するよう構成されるので、受信した音声信号に基づき軟骨伝導イコライザ８２３８で図１３２（Ｃ）に示したイコライズを行うことになる。

[0670] ここで、実施例８６に戻って補足すると、図１３３のフローチャートのステップＳ４５６で外部イヤホンジャック８１４６への挿入が検知されたとき、またはステップＳ４５８で携帯電話補助装置との間の近距離通信確立が検知されたときにステップＳ４８０で通常気導用イコライズを行っている。これは、通常の気導タイプのイヤホンやヘッドセットに対応するとともに軟骨伝導タイプのヘッドセット等であっても、図１３５の実施例８７のようにヘッドセット自身に軟骨伝導イコライザ８２３８を備えたものとの組み合わせを想定しているからである。

実施例 88

[0671] 図１３６は、本発明の実施の形態に係る実施例８８に関する斜視図および断面図であり、携帯電話８２０１として構成される。実施例８８は軟骨伝導部の構造に特徴があるのでこれを中心に説明し、その他の部分は他の実施例の構成を適宜採用できるので図示と説明を省略している。図１３６（Ａ）は実施例８８の正面斜視図であり、携帯電話８２０１の筐体は、プラスチック等からなる正面板８２０１ａおよびプラスチックよりなる背面板８０２１ｂ

で金属フレームを挟むよう構成される。金属フレームは、上部フレーム８２２７、右部フレーム８２０１ｃ、下部フレーム８２０１ｄおよび左部フレーム８２０１ｅ（図１３６（Ａ）では見えていない）に分かれており、これらの間にはそれぞれ弾性体８２０１ｆが介在している。なお、正面板８２０１ａには、大画面表示部８２０５用の窓、マイク８２２３用の窓および内側カメラ８０１７用の窓が設けられている。

[0672] 上部フレーム８２２７の内側中央部には軟骨伝導振動源となる電磁型振動子８２２５が正面板８２０１ａと垂直な方向に振動するよう固着されている。なお、電磁型振動子８２２５は、上部フレーム８２２７以外と実質的に接触しておらず、電磁型振動子８２２５の振動は上部フレーム８２２７のみに伝わる。上部フレーム８２２７の中央部に伝えられた電磁型振動子８２２５の振動は、軟骨伝導部となる上部フレーム８２２７の右側角部８２２４および左側角部８２２６に伝達される。このようにして実施例８８では、金属の上部フレーム８２２７が軟骨伝導のために兼用され、他の実施例と同様にして、携帯電話８２０１の筐体の左右の上部角部（右側角部８２２４及び左側角部８２２６）が軟骨伝導部として機能する。しかしながら実施例８８では、図７の実施例４と同様にして、上部フレーム８２２７はその右端の右側角部８２２４および左端の左側角部８２２６だけで振動するのではなく全体で振動しているので、携帯電話８２０１の内側上端辺のどこを耳軟骨に接触させても音声情報を伝達することができる。その詳細については後述する。

[0673] なお、実施例８８の構成について正確に言えば、携帯電話８２０１の内側上端辺を耳軟骨に当てる際、実際に耳軟接触するのは正面板８２０１ａの上端辺近傍である。つまり、上部フレーム８２２７（右側角部８２２４および左側角部８２２６を含む）の振動は、正面板８２０１ａの上端辺近傍に伝わりこれが耳軟骨に伝達される。また、上部フレーム８２２７の振動は、正面板８２０１ａの上端辺部を比較的広い面積で振動させるので、正面板８２０１ａの上端辺部からは所要の気導音も発生している。この点では、実施例８８は図１９の実施例１０と共通と言える。すなわち、電磁型振動子８２２５

は軟骨伝導振動源となるとともに、通常の気導によって鼓膜に伝わる音波を発生する受話部の駆動源を兼ねている。従って、他の実施例と同様にして携帯電話８２０１の上部角部を耳珠等の耳軟骨に当てるスタイルにより軟骨伝導の利点を生かした通話が可能であるとともに、携帯電話８２０１の上辺中央部近傍を耳に当てる通常スタイルでも通話を行うことが可能である。さらに、上記のように正面板８２０１ａの上端辺部が比較的広い面積で振動しているのでスピーカのような気導による受話部を設けなくても、通常携帯電話に所要のレベルの気導音を発生させることができる。これについても詳細は後述する。

[0674] また、上部フレーム８２２７は、弾性体８２０１ｆによって右部フレーム８２０１ｃおよび左部フレーム８２０１ｅと隔てられているのでその振動が筐体下部に伝達されるのが抑制され、他の実施例と同様にして軟骨伝導振動源となる電磁型振動子８２２５の振動エネルギーを効率よく上部フレーム８２２７に留めることができる。なお、上部フレーム８２２７の振動は、上記のように正面板８２０１ａに接触しているためその上端辺近傍は比較的広い面積で振動する。しかしながら、正面板８２０１ａの下部の振動は、弾性体８２０１ｆの介在により振動の伝達が小さくなっている右部フレーム８２０１ｃ、下部フレーム８２０１ｄおよび左部フレーム８２０１ｅによって抑制されているため、正面板８２０１ａは音発生の不要な下方（大画面表示部８２０５を含む部分）に行くほど振動が小さくなっている。

[0675] 上部フレーム８２２７はまた、図８７の実施例５７に示す電話機能部のアンテナ５３４５の機能を兼ねている。具体的には、アンテナ５３４５は送信アンテナと受信アンテナを含むが、図１３６の実施例８８では、軟骨伝導部となる上部フレーム８２２７が受信用アンテナを兼ねている。

[0676] 上部フレーム８２２７にはさらに、図１２７の実施例８４に示すような外部イヤホンジャック８２４６が固着されている。これによって、最も簡単な構造によって上部フレーム８２２７に外部イヤホンジャック８２４６を設けることができる。上記の構造においては上部フレーム８２２７が振動すると

き外部イヤホンジャック８２４６もともに振動することになるが、外部イヤホンジャック８２４６に外部イヤホンプラグを挿入したとき、これを検知することにより上部フレーム８２２７の振動が停止するよう構成している。従って、軟骨伝導を耳軟骨に伝える状態では、外部イヤホンジャック８２４６が振動しても外部イヤホンプラグが挿入されていないので問題はなく、また外部イヤホンプラグを挿入したときには上部フレーム８２２７の振動が停止させられるので、この場合も問題はない。なお、内側カメラ８０１７にも、上部フレーム８２２７が振動するとき、正面板８２０１ａ等および内部構造を介して振動が伝わるが、内側カメラ８０１７を使用するテレビ電話状態では上部フレーム８２２７の振動を停止するよう構成するので、この場合も問題はない。

[0677] 上部フレーム８２２７にはさらに、電源スイッチ８２０９が配置される。電源スイッチ８２０９は、上部フレーム８２２７に対して上下にスライドするのを可能とするため、上部フレーム８２２７に設けた窓内に若干のギャップをもって上部フレーム８２２７に接触することがないよう配置される。これによって、上部フレーム８２２７が振動するとき、その振動が電源スイッチ８２０９に伝わったり、振動する上部フレーム８２２７の窓の内側縁が電源スイッチ８２０９に当たってビリついたりすることない。

[0678] 図１３６（Ｂ）は、図１３６（Ａ）のＢ１－Ｂ１断面図であり、同一部分には同一番号を付して必要のない限り説明を省略する。図１３６（Ｂ）に明らかなように、上部フレーム８２２７の内側中央部には電磁型振動子８２２５が固着されており、フレキシブルな接続線８２２５ａでドライバ回路端子に接続されている。また、図１３６（Ｂ）に明らかなように、電磁型振動子８２２５は、上部フレーム８２２７以外と実質的に接触していない。さらに、上部フレーム８２２７と右部フレーム８２０１ｃおよび左部フレーム８２０１ｅとの間にはそれぞれ弾性体８２０１ｆが介在しているので上部フレーム８２２７の振動が筐体下部に伝達されるのが抑制さている。このようにして上部フレーム８２２７は好適に軟骨伝導部として兼用されている。

[0679] 図１３６（Ｂ）に明らかなように、上部フレーム８２２７はフレキシブルな接続線８２２７ａにより電話機能部のアンテナ端子に接続されることにより受信アンテナとして兼用されている。また、上部フレーム８２２７には外部イヤホンジャック８２４６が固着され、フレキシブルな接続線８２４６ａによって外部出力回路端子に接続されている。さらに、上部フレーム８２２７には電源スイッチ８２０９を配置するための窓が設けられており、防水型電源スイッチユニット８２０９ａに設けられた電源スイッチ８２０９は、窓の内縁との間に若干のギャップをもって上部フレーム８２２７に接触することがないよう上下動することが可能である。防水型電源スイッチユニット８２０９ａは内部構造８２０９ｂに支持されるとともに配線８２０９ｃによって制御部端子に接続されている。なお、防水型電源スイッチユニット８２０９ａと上部フレーム８２２７の窓の内側縁の間には防水パッキンが挟まれており、上部フレーム８２２７が防水型電源スイッチユニット８２０９ａと独立に振動することを可能にするとともに両者間の防水を図っている。

[0680] 図１３６（Ｃ）は、図１３６（Ａ）の上面図であり、同一部分には同一番号を付して必要のない限り説明を省略する。図１３６（Ｃ）により明らかなように、正面板８２０１ａの上端および背面板８２０１ｂの上端は、上部フレーム８２２７を挟むよう構成されている。また、上部フレーム８２２７には、外部イヤホンジャック８２４６および電源スイッチ８２０９が露出している。

[0681] 図１３６（Ｄ）は、図１３６（Ａ）から図１３６（Ｃ）に示すＢ２－Ｂ２断面図であり、同一部分には同一番号を付して必要のない限り説明を省略する。図１３６（Ｄ）からも明らかなように、正面板８２０１ａおよ背面板８２０１ｂは、上部フレーム８２２７を挟むよう構成されている。また、上部フレーム８２２７の内側中央部には電磁型振動子８２２５が固着されている。図１３６（Ｄ）からも明らかなように、電磁型振動子８２２５は、上部フレーム８２２７以外と実質的に接触していない。

[0682] 図１３６（Ｅ）は、図１３６（Ｂ）に示すＢ３－Ｂ３断面図であり、同一

部分には同一番号を付して必要のない限り説明を省略する。図１３６（Ｅ）からも明らかなように、正面板８２０１ａおよ背面板８２０１ｂは、上部フレーム８２２７端部の右側角部８２２４を挟むよう構成されている。また、図１３６（Ｅ）からも明らかなように、上部フレーム８２２７端部の右側角部８２２４と右部フレーム８２０１ｃとの間には弾性体８２０１ｆが介在しており、上部フレーム８２２７（右側角部８２２４を含む）の振動が筐体下部（右部フレーム８２０１ｃを含む）に伝達されるのを抑制している。

[0683] 図１３７は、図１３６の実施例８８における通話状況を説明するための携帯電話８２０１の側面図である。図１３７（Ａ）は、実質的には実施例１にて示した図２（Ａ）と同様の図であり、右手に携帯電話８２０１を持って右耳２８に当てている状態を示す。図２と同様にして、図１３７（Ａ）は、顔の右側面から見た図であり、携帯電話８２０１の背面側（図１３６（Ａ）の裏側）が見えている。なお、図２と同様にして、携帯電話８２０１と右耳２８との関係を図示するため、携帯電話８２０１は一点鎖線にて示している。

[0684] 実施例８８の携帯電話８２０１では、上部フレーム８２２７全体が振動しているが、図１３７（Ａ）の通話状態では、図２（Ａ）と同様にして、右側角部８２２４が右耳２８の耳珠近傍に接触しており、他の実施例と同様にして軟骨伝導の利点を生かした通話を実現している。

[0685] これに対し、図１３７（Ｂ）は、携帯電話８２０１の上辺中央部近傍を耳に当てる通常スタイルにて通話を行っている状態を示す。このときでも、上部フレーム８２２７の中央部分の比較的長い領域８２２７ｂが外耳道入口周辺の軟骨と接触するので軟骨伝導による通話が可能である。さらに、既に説明したとおり、携帯電話８２０１の上端辺部が比較的広い面積で振動しているので通常携帯電話に所要のレベルの気導音も発生している。従って、図１３７（Ｂ）のような通話状態では、上部フレーム８２２７の中央部分からの軟骨伝導と外耳道入口から入る気導音とによる通話が可能となる。なお、図１３７（Ａ）の状態における通話でも外耳道入口から入る気導音成分が存在するが、その割合は図１３７（Ｂ）の方が大きい。

[0686] 実施例８８の携帯電話８２０１においても、図１３７（Ａ）の通話スタイルが軟骨伝導の利点を最大限生かすものであることは他の実施例と共通である。しかしながら、実施例８８の携帯電話８２０１は、使用者の好みまたは、使用方法の誤解によって図１３７（Ｂ）のような使用を行ったとしても、通常の携帯電話として問題なく使用できるものであり、かつスピーカのような気導による受話部を設けなくても所要のレベルの気導音を発生させることができ、通常携帯電話の規格を満足する構成として市場に提供可能である。

[0687] なお、図１３７は右耳での使用の場合について説明したが、左耳で携帯電話８２０１を使用する場合も全く同様にして、左側角部８２２６を左耳の耳珠近傍に接触させるスタイルでの使用、および携帯電話８２０１の上辺中央部近傍を耳に当てる通常スタイルによる通話が可能であることは言うまでもない。

[0688] 図１３８は、図１３６の実施例８８の変形例を示す断面図である。各変形例は、携帯電話８２０１の内側上端辺を耳軟骨に当てる際、実際に耳軟骨に接触する正面板８２０１ａの上端辺近傍に振動エネルギーをより集中させるための構成に関する。図１３８（Ａ）は図１３６（Ｅ）と全く同じものであり、参照のため再度図示している。従って図１３８（Ａ）は図１３６（Ｂ）におけるＢ３-Ｂ３断面図であり、上部フレーム８２２７はその右側角部８２２４の断面が見えている。各変形例は、正面板８２０１ａおよび背面板８２０１ｂの上端近傍部分が他の部分より薄くなるよう構成したものであり、これにともなって右側角部８２２４の幅や形状が変更されているが、各変形例において正面板８２０１ａおよび背面板８２０１ｂの上端近傍の断面および上部フレーム８２２７の上面の幅は、左側角部８２２６および中央部においても右側角部８２２４と同じである。

[0689] 図１３８（Ｂ）は、正面板８２０１ａの上端近傍部分８２０１ｇを他の部分より薄くするとともに、背面板８０２１ｂについてもその上端近傍部分８２０１ｈを他の部分より薄く構成している。そしてこれに対応して上部フレーム８２２７の右側角部８２２４ａの幅は、右部フレーム８２０１ｉよりも

広くなっている。これに伴って弾性体８２０１ｊの断面もこれらを接続するように台形状になっている。このように振動する上部フレーム８２２７に接触している正面板の上端近傍部分８２０１ｇおよび背面板８２０１ｂの上端近傍部分８２０１ｈをそれぞれの他の部分より薄く構成することでこれら上部近傍部分がより振動しやすくなり、上部フレーム８２２７の振動がよりよく伝わる。そして、正面板８２０１ａと背面板８２０１ｂの厚さに差を設けたためこれらの下部がより振動しにくくなっている。

[0690] 図１３８（Ｃ）は、正面板８２０１ａの上端近傍部分８２０１ｋの内側をテーパ状に上に行くほど薄くするとともに、背面板８０２１ｂについてもその上端近傍部分８２０１ｍの内側をテーパ状に上に行くほど薄くする構成としている。そしてこれに対応して上部フレーム８２２７の右側角部８２２４ｂを台形状にしている。このような構成においても、振動する上部フレーム８２２７に接触している正面板８２０１ａの上端近傍部分８２０１ｋおよび背面板８２０１ｂの上端近傍部分８２０１ｍがより振動しやすくなり、上部フレーム８２２７の振動がよりよく伝わる。そして、正面板８２０１ａと背面板８２０１ｂが下に行くほど厚くなっているのでこれらの下部がより振動しにくくなっている。

[0691] 図１３８（Ｄ）は、正面板８２０１ａの上端近傍部分８２０１ｎの外側をテーパ状に上に行くほど薄くするとともに、背面板８０２１ｂについてもその上端近傍部分８２０１ｐの外側をテーパ状に上に行くほど薄くする構成としている。このような構成においても、振動する上部フレームに接触している正面板８２０１ａの上端近傍部分８２０１ｎおよび背面板８２０１ｂの上端近傍部分８２０１ｐがより振動しやすくなり、上部フレーム８２２７の振動がよりよく伝わる。そして、正面板８２０１ａと背面板８２０１ｂが下に行くほど厚くなっているのでこれらの下部がより振動しにくくなっている。

[0692] 以上の各実施例に示した種々の特徴の実施は、上記の実施例に限るものではなく、その利点を享受できる限り、他の実施例でも実施可能である。例えば、実施例８８では、軟骨伝導振動源を電磁型振動子として構成した。電磁

型振動子は部材の混み合った携帯電話上部へのレイアウトに適するものである。しかしながら実施例８８に採用する軟骨伝導振動源は電磁型に限るものではなく、例えば他の実施例に示すような圧電バイモルフ素子であってもよい。

実施例 89

[0693] 図１３９は、本発明の実施の形態に係る実施例８９のシステム構成図である。実施例８９は携帯電話のための送受話ユニットであるヘッドセットとして構成されており、通常の携帯電話１４０１とともに携帯電話システムをなす。実施例８９は、図３７の実施例２４と同様にして、軟骨伝導部が耳２８の付け根の軟骨の外側１８２８の後部（耳介付着部の乳様突起側）に当たる位置に配置されているとともに、軟骨伝導部を含むヘッドセット８３８１が、Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）などの近距離通信部８３８７によって通常の携帯電話１４０１と通信可能となっている。従って、図３７と共通する部分には共通する番号を付して説明を省略する。また、携帯電話１４０１の部分に付いては番号の付与も省略する。

[0694] 図１３９（Ａ）は実施例８９におけるヘッドセット８３８１と耳２８の関係を示す側面図である。図１３９（Ａ）に明らかなように、実施例８９のヘッドセット８３８１は軟骨伝導部を有する耳掛け部８３８２およびヘッドセット本体８３８４からなり、両者の間は着脱可能なケーブル８３８１ａで接続されている。ヘッドセット本体８３８４はマイク８３２３等を有し、胸ポケット等にクリップされる。図１３９（Ａ）では、煩雑を避け、概略の相互関係を明らかにするために、耳２８を実線で示すとともに、その付け根の外側１８２８に掛けられる耳掛け部８３８２を想像線で図示し、内部構成は省略している。

[0695] これに対し、図１３９（Ｂ）は、外耳道入口（耳穴）２３２を除く耳の図示を省略するととともに実施例８９のヘッドセット８３８１の詳細を携帯電話１４０１とともに示したシステム構成図である。図１３９（Ａ）と同じ部分には同じ番号を付す。図１３９（Ｂ）に断面を示す耳掛け部８３８２は、

耳軟骨と音響インピーダンスが近似する弾性材料で構成されている。。図１３９（Ｂ）から明らかなように、耳掛け部８３８２の内縁は耳２８の付け根の外側１８２８に沿ってこれに巻きつくように線接触する接触部となっている。また、耳２８の付け根の軟骨の外側１８２８の外耳道入口（耳穴）２３２に最も近い部分近傍には、硬質材料よりなる保持部８３２５ａが設けられ、この保持部８３２５ａに圧電バイモルフ素子８３２５の一端が片持ち支持される。

[0696] 図１３９（Ｂ）に明らかなように圧電バイモルフ素子８３２５は支持部８３２５ａ以外の部分では耳掛け部８３８２の内部に接触しないので、圧電バイモルフ素子８３２５の他端側（接続端子側）は自由振動し、その反作用が支持部８３２５ａに振動として伝えられる。そして支持部８３２５ａの振動は、耳掛け部８３８２の内縁から、これに線接触している耳２８の付け根の外側１８２８に伝達され、この振動が外耳道口周囲の軟骨を介して外耳道内壁から気導音を発生して鼓膜に伝達される。耳２８の付け根の軟骨の外側１８２８はその内側の外耳道入口２３２に近く、外耳道口周囲軟骨から外耳道内部への気導発生に好適である。

[0697] 一方、ヘッドセット本体８３８４は、携帯電話１４０１と通信可能なＢｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）などの近距離通信部８３８７を有する。そして、近距離通信部８３８７で受信された携帯電話１４０１からの電波１２８５による音声信号は、音声部８３８６から音響処理回路８３３８を介してアンプ８３４０に送られる。アンプ８３４０はコネクタ８３４６からケーブル８３８１ａを介して圧電バイモルフ素子８３２５を駆動する。また、マイク８３２３で拾った音声信号は音声部８３３６を介して近距離通信部８３８７から電波１２８５により携帯電話１４０１に送信される。制御部８３３９は近距離通信部８３８７、音響処理部８３３８および音声部８３３６を制御するとともに操作部８３０９からの操作信号を近距離通信部８３８７から携帯電話１４０１に送信する。充電可能な電池を含む電源部８３４８はヘッドセット８３８１全体に給電を行う。

[0698] 以上の実施例８９では、軟骨伝導のための圧電バイモルフ素子８３２５が耳掛け部８３８２に配置されるとともにマイク８３２３がヘッドセット本体８３８４に配置されており、両者は互いに分離されているとともに両者の間はフレキシブルなケーブル８３８１ａでしか接続されていないので、圧電バイモルフ素子８３２５の振動がマイク８３２３に与える影響は小さい。また、実施例８９では、軟骨伝導のための振動が耳２８の裏側から伝達されるため外耳道入口（耳穴）２３２は全くフリーとなっており、車のクラクションなど非常時の音が耳２８に入ることを妨げることがなく、外耳道入口（耳穴）２３２へのイヤホン挿入等の違和感もない。なお、軟骨伝導の効果を高めるためには、手で耳２８を覆えば容易に外耳道閉鎖効果を得ることができ、音量の増加と外部騒音の遮断を実現できる。

[0699] なお、図１３９では簡単のため、耳掛け部８３８２を右耳用のもの一つだけ図示しているが、ヘッドセット本体８３８４を共通にして、同様の構成の左耳用の耳掛け部を接続し、両耳にそれぞれの耳掛け部を掛けることにより、ステレオの受信部とすることも可能である。これによって通常の通話の際の聞きやすさを増すことができるとともに、音楽鑑賞等に適した構成とすることができる。

実施例 90

[0700] 図１４０は、本発明の実施の形態に係る実施例９０のシステム構成図である。実施例９０も、携帯電話のための送受話ユニットであるヘッドセットとして構成されており、通常の携帯電話１４０１とともに携帯電話システムをなす。実施例９０は、図１３９の実施例８９と同様にして、軟骨伝導部が耳２８の付け根の軟骨の外側１８２８の後部に当たる位置に配置されているとともに、軟骨伝導部を含むヘッドセット８４８１が、Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）などの近距離通信部８４８７によって通常の携帯電話１４０１と通信可能となっている。従って、図１３９と共通する部分には共通する番号を付して説明を省略する。

[0701] 図１４０（Ａ）は実施例９０におけるヘッドセット８４８１と耳２８の関

係を示す側面図である。実施例９０が図１３９の実施例８９と異なるのは、図１４０（Ａ）に明らかなように、ヘッドセット８４８１が一体型として構成されている点である。つまり、実施例９０では、マイク他の構成もヘッドセット８４８１内に配置される。図１４０（Ａ）でも、実施例８９と同様にして、耳２８を実線で示すとともに、その付け根の外側１８２８に掛けられる耳掛け部８４８２を想像線で図示し、内部構成は省略している。

[0702] これに対し、図１４０（Ｂ）は、図１３９（Ｂ）と同様にして、外耳道入口（耳穴）２３２を除く耳２８の図示を省略するとととともに実施例９０のヘッドセット８４８１の詳細を携帯電話１４０１とともに示したシステム構成図となっている。図１４０（Ａ）と同じ部分には同じ番号を付す。図１４０（Ｂ）に断面を示すヘッドセット８４８１は、硬質材料で構成された耳掛け部８４８２を有し、その内縁は耳２８の付け根の外側１８２８に沿ってこれに巻きつくように線接触する接触部となっている。また、実施例８９と同様にして、耳２８の付け根の軟骨の外側１８２８の外耳道入口（耳穴）２３２に最も近い保持部８４８２ａに圧電バイモルフ素子８４２５の一端が片持ち支持される。

[0703] 図１４０（Ｂ）に明らかなように、実施例９０においても、圧電バイモルフ素子８４２５は支持部８４８２ａ以外の部分では耳掛け部８４８２の内部に接触しないので、圧電バイモルフ素子８４２５の他端側（接続端子側）は自由振動し、その反作用が支持部８４８２ａに振動として伝えられる。そして支持部８４８２ａの振動は、実施例８９と同様にして、耳掛け部８４８２の内縁から、これに線接触している耳２８の付け根の外側１８２８に伝達され、この振動が外耳道口周囲の軟骨を介して外耳道内壁から気導音を発生して鼓膜に伝達される。

[0704] 耳掛け部８４８２の上部は、ギャップ８４８１ｂを隔てて同一の硬質材料からなる後方部８４８４に連続している。そして、後方部８４８４には、携帯電話１４０１と通信可能なＢｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）などの近距離通信部８４８７が設けられている。近距離通信部８４８７で受信された携帯

電話１４０１からの電波１２８５による音声信号が音声部８４３６から音響処理回路８４３８を介してアンプ８４４０に送られることは実施例８９と同じである。アンプ８４４０は後方部８４８４から耳掛け部８４８２への接続部を通るからケーブル８４８１ａによって圧電バイモルフ素子８４２５を駆動する。なお、図１４０（Ｂ）では図示を省略しているが、実施例９０も実施例８９と同様の制御部および操作部を有する。

[0705] マイク８４２３は後方部８４８４において、耳掛け部８４８２に接続する部分から遠い下方に設けられた延長部８４８１ｃの先端に設けられ、音声部８４３６に接続されている。これによって、マイク８４２３で拾った音声信号は音声部８４３６を介して近距離通信部８４８７から電波１２８５により携帯電話１４０１に送信される。

[0706] ヘッドセット８４８１全体に給電を行う電源部の電池８４８５は充電可能であるとともに、後方部８４８４において、耳掛け部８４８２と延長部８４８１ｃの間に介在するよう配置される。実施例９０ではヘッドセット８４８１が一体構成なので、耳掛け部８４８２から後方部８４８４に圧電バイモルフ素子８４２５の振動が伝わる。しかしながら、電池８４８５を上記のように配置することにより、電池８４８５の重量によって後方部８４８４の振動が途中で抑制され、延長部８４８１ｃに伝達される振動成分を小さくする。従って、圧電バイモルフ素子８４２５の振動がマイク８４２３に与える影響が小さくなる。

実施例 91

[0707] 図１４１は、本発明の実施の形態に係る実施例９１に関する断面図およびブロック図であり、ステレオヘッドフォンシステム８５８１として構成される。実施例９１は、図９５の実施例６３をベースにしているので、共通の事項については可能な限り説明を省略し、追加されている事項を中心に説明する。図１４１（Ａ）には、実施例６３と同様のステレオヘッドフォンシステム８５８１全体の断面図を示している。ステレオヘッドフォンシステム８５８１は、右耳用軟骨伝導部８５２４および左耳用軟骨伝導部８５２６を有し

、それぞれ円錐（コーン）状の凸形状となっている。そして、それぞれ、圧電バイモルフ素子８５２５ａおよび８５２５ｂがその振動面側が接するように付けられている。図１４１（Ａ）には、さらにシステム全体の理解のため、ヘッドフォンシステム８５８１における音源部８５８４のブロック図を併記している。

[0708] 実施例９１で追加されている特徴は、右耳用軟骨伝導部８５２４および左耳用軟骨伝導部８５２６の中央に、それぞれ貫通孔８５２４ａおよび８５２６ａが設けられており、ヘッドフォンシステム８５８１を装着していても外部の気導音が外耳道入口から鼓膜に達することができるように構成している点である。さらに、シャッタ駆動部８５５７ａおよび８５５７ｂにより駆動させられるシャッタ８５５８および８５５９が設けられており、必要に応じ貫通孔８５２４ａおよび８５２６ａをそれぞれ閉鎖することにより外耳道閉鎖効果を得ることができるようになっている。図１４１（Ａ）では、貫通孔８５２４ａおよび８５２６ａが開放されている状態を図示している。

[0709] 音源部８５８４の音響処理回路８５３８から出力される音声信号はステレオアンプ８５４０を介して圧電バイモルフ素子８５２５ａおよび８５２５ｂを駆動し、その振動が右耳用軟骨伝導部８５２４および左耳用軟骨伝導部８５２６を介して外耳道入口内壁に伝わって良好な軟骨伝導を生ぜしめる。音源部８５８４にはさらにシャッタ制御部８５３９が設けられており、騒音検知部８５３８により所定以上の外部騒音が検知されたとき、または手元操作部８５０９が必要に応じ手動操作されたとき、シャッタ駆動部８５５７ａおよび８５５７ｂに閉鎖信号が送られ、これによってシャッタ８５５８および８５５９がスライドして貫通孔８５２４ａおよび８５２６ａをそれぞれ閉鎖する。一方、騒音検知部８５３８により所定以上の外部騒音が検知されないとき、または手元操作部８５０９が再度手動操作されたときは、シャッタ駆動部８５５７ａおよび８５５７ｂに開放信号が送られ、これによってシャッタ８５５８および８５５９がスライドして貫通孔８５２４ａおよび８５２６ａをそれぞれ開放する。

[0710] 図１４１（Ｂ）および図１４１（Ｃ）は、図１４１（Ａ）の要部拡大図であり、上記のシャッタの開閉を示すものである。同一部分には同一番号を付す。簡単のために右耳用軟骨伝導部８５２４のみを図示しているが、左耳用軟骨伝導部８５２６も同様である。図１４１（Ｂ）は図１４１（Ａ）と同じものであって、貫通孔８５２４ａが開放している状態を示す。これに対し、図１４１（Ｃ）ではシャッタ８５５８が上方にスライドし、貫通孔８５２４ａが閉鎖されている。これによって、図１４１（Ｂ）の状態では、軟骨伝導を得ながら、外部の気導音が外耳道口３０ａから鼓膜に達することが可能である。一方、図１４１（Ｃ）の状態では、軟骨伝導における外耳道閉鎖効果を得ることができる。以上のような実施例９１の構成によれば、軟骨伝導部を押したり耳を手で塞いだりすることなく、自動的に、または手元操作により適宜外耳道閉鎖効果を得ることができる。

[0711] 以上の各実施例に示した種々の特徴の実施は、上記の実施例に限るものではなく、その利点を享受できる限り、他の実施例でも実施可能である。例えば、実施例９１で示したシャッタにより外耳道入口を開放したり閉鎖したりすることにより外耳道閉鎖効果を得る構成の利点は、軟骨伝導の場合に限るものではない。すなわち、通常の骨導が生じている場合においても、耳を手で塞いだりすることなく、自動的に、または手元操作により適宜外耳道閉鎖効果を得ることが可能である。

[0712] また、実施例８９および実施例９０では軟骨伝導振動源として圧電バイモルフ素子を採用しているが、電磁型の振動子を用いることも可能である。この場合、電磁型振動子は、耳２８の付け根の軟骨の外側１８２８の外耳道入口（耳穴）２３２に最も近い部分近傍（図１３９の保持部８３２５ａに相当する位置）に配置するのが好適である。

実施例 92

[0713] 図１４２は、本発明の実施の形態に係る実施例９２のシステム構成図である。実施例９２は、携帯電話のための送受話ユニットであるヘッドセットとして構成されており、通常の携帯電話１４０１とともに携帯電話システムを

なす。実施例９２は、図１４０の実施例９０と同様にして、軟骨伝導部が耳２８の付け根の軟骨の外側１８２８の後部に当たる位置に配置されているとともに、軟骨伝導部を含むヘッドセット８６８１が、Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）などの近距離通信部８４８７によって通常の携帯電話１４０１と通信可能となっている。このように図１４２は図１４０と共通する部分が多いので対応する部分には同じ番号を付して説明を省略する。

[0714] 実施例９２が図１４０の実施例９０と異なるのは、音声のピックアップのために、気導マイクではなく、使用者の頭部等に直接接触してその振動を感知するコンタクトマイク８６２３が用いられている点である。図１４２（Ａ）の側面図に示すように、コンタクトマイク８６２３は、圧電バイモルフ素子の保持部８４８２ａの後方近傍に位置する乳様突起に接触するよう配置される。これによって、軟骨伝導による音信号の出力部およびコンタクトマイク８６２３による音入力部が耳介後方の空間に一体的にコンパクトに納まることになる。これよって、例えば上からヘルメット等を被ってもヘッドセット８６８１が邪魔になることがない。

[0715] 図１４２（Ｂ）は、図１４０（Ｂ）と同様にして、ヘッドセット８６８１の詳細を携帯電話１４０１とともに示したシステム構成図である。図１４２（Ｂ）に明らかなように、実施例９２においても、実施例９０と同様にして、電池８４８５が耳掛け部８４８２とコンタクトマイク８６２３の間に介在するよう配置される。従って、電池８４８５の重量によって後方部８４８４の振動が途中で抑制され、コンタクトマイク８６２４に伝達される圧電バイモルフ素子８４２５の振動成分が小さくなる。

[0716] しかしながら、コンタクトマイク８６２４は振動を直接感知するので、上記の対策をしても圧電バイモルフ素子８４２５から伝達される後方部８４８４の振動を拾う可能性がある。これに対応するため、図１４２（Ｂ）に示すように、音響処理回路８４３８からの信号が反転回路８６４０で波形反転されてキャンセラ８６３６に加えられる。コンタクトマイク８６２３がピックアップした音声信号はキャンセラ８６３６を介して音声部８４３６も伝えら

れるが、上記のように反転回路８６４０からの信号がキャンセラ８６３６に加えられて合成されるため、コンタクトマイク８６２３が拾った圧電バイモルフ素子８４２５に由来する振動成分がキャンセルされ、声帯で発生した音声信号成分だけが音声部８４３６に伝えられるようになる。

[0717] 図１４３は、上記実施例９２の変形例を示すための耳２８の側面図である。変形例では、コンタクトマイクの位置を変更している。従って図１４３では、これを説明するために耳２８付近の頭部構成を詳細に図示するとともに、煩雑を避けるため、コンタクトマイクを除くヘッドセット８６８１の図示を省略している。図１４３（Ａ）は、図１４２（Ａ）の実施例９２を上記の図示法により参考までに示したものであり、コンタクトマイク８６２３は、乳様突起８６２３ａ近傍に接触するよう配置されている。

[0718] これに対し、図１４３（Ｂ）は、実施例９２の第１変形例であって、コンタクトマイク８７２３を下顎骨８６２３ｂ近傍に接触するよう配置したものである。下顎骨８６２３ｂは声帯に近いので発声中によく振動しており、コンタクトマイク８７２３を配置するのに適する。但し、発する言葉の変化に応じて若干動くので、コンタクトマイク８７２３はこの動きに追随するためヘッドセット８６８１に柔軟に支持されている。

[0719] また、図１４３（Ｃ）は、実施例９２の第２変形例であって、コンタクトマイク８８２３を胸鎖乳突筋の乳様突起側８６２３ｃ近傍に接触するよう配置したものである。胸鎖乳突筋には声帯の振動がよく伝わっており、その乳様突起側８６２３ｃも発声中によく振動している。従って、この部位もコンタクトマイク８８２３を配置するのに適する。但し、胸鎖乳突筋の乳様突起側８６２３ｃも発する言葉の変化に応じて若干動くので、コンタクトマイク８８２３はこの動きに追随するためヘッドセット８６８１に柔軟に支持されている。

実施例 93

[0720] 図１４４は、本発明の実施の形態に係る実施例９３の背面図およびブロック図である。実施例９３は、携帯電話のための送受話ユニットであるヘッド

セット８９８１として構成されているが、ステレオ聴取が可能なヘッドフォンタイプとなっている。実施例９３は、図１４２の実施例９２と共通する部分が多いので、対応する部分には同じ番号を付して説明を省略する。実施例９３においても、実施例９２と同様にして軟骨伝導部が耳の付け根の軟骨の外側の後部に当たる位置に配置されているとともに、音声のピックアップのためにコンタクトマイクが用いられている。

[0721] 図１４４（Ａ）は、実施例９３のヘッドセット８９８１を頭部に装着した状態を背後から見た図であり、煩雑を避けるため、頭部としては右耳２８および左耳３０を想像線で図示するに留めている。ヘッドセット８９８１は、右側圧電バイモルフ素子８９２４ａ等を有する右耳部８９２４および左側圧電バイモルフ素子８９２６ａ等を有する左耳部８９２６がヘッドアーム部８９８１ａに支持されてなる。実施例９３は、例えば上からヘルメットを被ることも可能とするため、構成要素を右耳部８９２４と左耳部８９２６に振り分けて全体をコンパクトな構成としている。

[0722] 具体的に説明すると、図１４４（Ａ）に明らかなように、左耳部８９２６には近距離通信部８４８７等の制御回路系が配置されるとともに、左側圧電バイモルフ素子８９２６ａを支持している。このように支持された左側圧電バイモルフ素子８９２６ａは耳介付着部の乳様突起側から軟骨伝導を伝える。さらに左側電池８９８５ａを介在させてコンタクトマイク８９２３が柔軟構造で支持されており下顎骨に接触する。一方、右耳部８９２４には電源部８９８５等の電源回路系が配置されるとともに、右側圧電バイモルフ素子８９２４ａを支持している。右側圧電バイモルフ素子８９２４ａは、左側圧電バイモルフ素子８９２６ａと同様にして耳介付着部の乳様突起側から軟骨伝導を伝える。これによってステレオ聴取が可能となる。右耳部８９２４にはさらに右側電池８９８５ｂが支持されている。このようにスペースを取る電池は右耳部８９２４と左耳部８９２６に振り分けて配置されている。

[0723] 図１４４（Ｂ）は実施例９３の構成の詳細を示すブロック図であり、図１４２（Ｂ）の実施例９２と共通する部分は同じ番号を付して説明を省略する

。図１４４（Ｂ）に明らかなように実施例９３では、左耳部８９２６内において左側圧電バイモルフ素子８９２６ａとコンタクトマイク８９２３が近接しているので、実施例９２と同様に、反転回路８６４０とキャンセラ８６３６を設け、コンタクトマイク８９２３が拾った圧電バイモルフ素子８９２６ａに由来する振動成分をキャンセルしている。一方、右耳部８９２４では、電源部８９８５が右側電池８９８５ｂから給電を受けるとともに、ヘッドアーム部８９８１ａ内の接続線を介して左側電池８９８５ａからも給電を受けている。そして、右側電池８９８５ｂおよび左側電池８９８５ａの電圧および充電容量を元に必要な昇圧等を行って右耳部８９２４のアンプ８９４０ｂに給電するとともに、ヘッドアーム部８９８１ａ内の接続線を介して左耳部８９２６の各構成要素にも給電している。さらに、左耳部８９２６の音響処理回路８４３８は左耳部８９２６のアンプ８９４０ａに左耳音声信号を伝達するとともに、ヘッドアーム部８９８１ａ内の接続線を介して右耳部８９２４のアンプ８９４０ｂに右耳音声信号を伝達している。なお、実施例９３では、右側圧電バイモルフ素子８９２４ａの振動がヘッドアーム部８９８１ａを伝わってコンタクトマイク８９２３に拾われる成分は充分小さいものとしている。

実施例 94

[0724] 図１４５は、本発明の実施の形態に係る実施例９４の背面断面図およびブロック図である。実施例９４も、携帯電話のための送受話ユニットであるヘッドセット９０８１として構成されており、ステレオ聴取が可能なヘッドフォンタイプとなっている。実施例９４は、図１４３の実施例９２と共通する部分が多いので、対応する部分には同じ番号を付して説明を省略する。実施例９４においても、実施例９２および実施例９３と同様にして軟骨伝導部が耳の付け根の軟骨の外側の後部に当たる位置に配置されているとともに、音声のピックアップのためにコンタクトマイクが用いられている。

[0725] 実施例９４が実施例９３と異なるのは、ヘッドセット９０８１がネックバンドタイプのステレオヘッドセットとなっている点であり、これに伴って、

コンタクトマイク９０２３ａおよび９０２３ｂがネックバンド部９０８１ａに設けられ、首の背側面の胸鎖乳突筋の振動を一対のコンタクトマイク９０２３ａおよび９０２３ｂで両側から拾っている。この部位は声帯に近くよく振動しているのでコンタクトマイク９０２３ａおよび９０２３ｂを設けるのに好適である。さらに後述のようにヘルメット等を被る際にも邪魔になることがない。

[0726] 以下、図１４５（Ａ）に基づいて具体的に説明する。図１４５（Ａ）は、実施例９４のヘッドセット９０８１を頭部に装着した状態を背後から見た図であり、図１４４（Ａ）と同様にして煩雑を避けるため、頭部としては右耳２８および左耳３０を想像線で図示するに留めている。図１４５（Ａ）の実施例９４では、右側圧電バイモルフ素子８９２４ａ等を有する右耳部９０２４および左側圧電バイモルフ素子８９２６ａ等を有する左耳部９０２６をネックバンド部９０８１ａで下方から支持している。ネックバンド部９０８１ａは首の背後に沿う形状をしており、その内側に首の背側面を挟むように一対のコンタクトマイク９０２３ａおよび９０２３ｂを設けている。これによって、首の背側面の胸鎖乳突筋の振動を好適に拾うことができる。一対のコンタクトマイク９０２３ａおよび９０２３ｂは、首の背側面への接触を安定させるとともにに声帯の発声による胸鎖乳突筋の振動を両側から相補的にピックアップする。

[0727] また、実施例９４は、実施例９２および実施例９３と同様にしてヘルメットを被って使用するのに好適なものである。図１４５（Ａ）にはこのような使用の効果について説明するため、ヘルメット９０８１ｂの断面を図示している。図１４５（Ａ）に明らかなように、ヘルメット９０８１ｂの内面は右耳２８および左耳３０を緩やかに覆う形となるため、右側圧電バイモルフ素子８９２４ａおよび左側圧電バイモルフ素子８９２６ａからの軟骨伝導に基づいて両耳２８および３０の外耳道内部で発生した気導音のエネルギーが外耳道入口から外部に拡散するのを防止し、より大きな音量で軟骨伝導による音を聞くことが可能となる。また、ヘルメット９０８１ｂを振動させるなど

して外耳道入口の外で音を発生させているわけではないので、ヘルメット９０８１ｂを介して聞こえる外界の音をヘルメット９０８１ｂ内でマスクしてしまうようなこともない。

[0728] 図１４５（Ｂ）は実施例９４の構成の詳細を示すブロック図であり、図１４４（Ｂ）の実施例９３と共通する部分は同じ番号を付して説明を省略する。図１４５（Ｂ）に明らかなように実施例９４では、右側圧電バイモルフ素子８９２４ａおよび左側圧電バイモルフ素子８９２６ａの振動がネックバンド部９０８１ａを伝わって左側コンタクトマイク９０２３ａおよび右側コンタクトマイク９０２３ｂに拾われる成分は充分小さいものとしている。従って、これら振動成分をキャンセルするために実施例９３に設けられていた反転回路８６４０およびとキャンセラ８６３６の構成は省略している。

実施例 95

[0729] 図１４６は、本発明の実施の形態に係る実施例９５のブロック図である。実施例９５も、携帯電話のための送受話ユニットであるヘッドセット９１８１として構成されており、ステレオ聴取が可能なネックバンドタイプのヘッドフォンとなっている。実施例９５は、図１４５の実施例９４と共通する部分が多いので、対応する部分には同じ番号を付して説明を省略する。実施例９５においても、実施例９２から実施例９４と同様にして軟骨伝導部が耳の付け根の軟骨の外側の後部に当たる位置に配置されているとともに、音声のピックアップのためにコンタクトマイクが用いられている。

[0730] 実施例９５が実施例９４と異なるのは、右側圧電バイモルフ素子８９２４ａおよび左側圧電バイモルフ素子８９２６ａの振動がネックバンド部９１８１ａを伝わってコンタクトマイク９１２３に拾われる成分をキャンセルするため、図１４４の実施例９３に準じて反転回路８６４０とキャンセラ８６３６を設けた点である。さらに、実施例９５では、実施例９４と異なり、コンタクトマイク９１２３がネックバンド部９１８１ａに左右非対称に設けられている。具体的には、コンタクトマイク９１２３は、右側圧電バイモルフ素子８９２４ａよりも左側圧電バイモルフ素子８９２６ａに近い位置に設けら

れている。

[0731] 図１４６から明らかなように、左側圧電バイモルフ素子８９２６ａから拾う振動に対しては、実施例９３と同様にして反転回路８６４０とキャンセラ８６３６を設け、コンタクトマイク９１２３が拾った左側圧電バイモルフ素子８９２６ａに由来する振動成分をキャンセルしている。さらに、図１４６の実施例９５では、右側圧電バイモルフ素子８９２４ａから拾う振動に対しても反転回路９１４０を設け、これをキャンセラ８６３６に加えることでコンタクトマイク９１２３が拾った右側圧電バイモルフ素子８９２４ａに由来する振動成分をキャンセルしている。このような構成は、右側圧電バイモルフ素子８９２４ａと左側圧電バイモルフ素子８９２６ａに入力される音声信号が異なるステレオ聴取に有用である。

[0732] さらに、実施例９５では、右側圧電バイモルフ素子８９２４ａが左側圧電バイモルフ素子８９２６ａよりもコンタクトマイク９１２３から遠いことを考慮し、反転回路９１４０からの反転出力を減衰回路９１４０ａで減衰させてキャンセラ８６３６に加えている。このようにして、拾う振動が小さいときにキャンセルが過剰にならないようにしている。

[0733] 以上の各実施例に示した種々の特徴の実施は、上記の実施例に限るものではなく、その利点を享受できる限り、他の実施例でも実施可能である。例えば、実施例９２から９５で示したヘルメットとの併用に関する特徴は、携帯電話との組み合わせで使用する場合に限らず活用できる。例えば、音声部からの外部機器との音声信号のやりとりは近距離無線にかぎらず有線でのやりとりの場合も同様にその利点が享受できる。

実施例 96

[0734] 図１４７は、本発明の実施の形態に係る実施例９６に関する斜視図および断面図であり図１２６の実施例８４と同様にして携帯電話９２０１およびその軟骨伝導ソフトカバー７８６３として構成される。実施例９６は実施例８４とほぼ共通の構成なので、同一部分には同一番号を付し、説明を省略する。

[0735] 携帯電話９２０１には、携帯電話９２０１が通話のために耳に当接していることを検知するための近接センサを構成する一対の赤外光発光部９２１９、９２２０および耳からの赤外反射光を受光する共通の赤外光近接センサ９２２１が設けられている。そして、近接センサが携帯電話９２０１の耳への当接を検知すると、節電のためにタッチパネル兼用の大画面表示部９２０５における表示用バックライトを消灯させるとともに、誤動作を防止するためにタッチパネル機能を無効化にする。これは、携帯電話９２０１が耳に当てられている状態では、タッチパネル兼用の大画面表示部９２０５が頬等に接し、タッチパネルがこれに反応して所望しない動作をする可能性があるからである。

[0736] これに対し、携帯電話９２０１の左上部に設けられた外部イヤホンジャックにイヤホンプラグが挿入された状態では、携帯電話９２０１を耳に当てて使用することが通常は想定されないので、タッチパネル兼用の大画面表示部９２０５が頬等に接して誤動作が生じる可能性が小さい。さらに、近接センサが指等を検知してタッチパネル機能をオフしてしまうとむしろこれが所望しない動作になってしまう。これらの理由から、イヤホンプラグが挿入された状態では、近接センサによるタッチパネル機能の無効化が行われないよう構成する。

[0737] ところが、実施例９６のように軟骨伝導ソフトカバー７８６３を被せ、その外部イヤホンプラグ７８８５を外部イヤホンジャックに挿入して使用する場合には、軟骨伝導部７８２４の振動を伝えるためにこれを耳軟骨に接触させるため、タッチパネル兼用の大画面表示部９２０５が頬等に接し、タッチパネルがこれに反応して所望しない動作をする可能性が生じてしまう。かといって、イヤホンプラグが挿入された状態においても近接センサによるタッチパネル機能の無効化がおこなわれるよう構成すると、上記のように通常のイヤホンを外部イヤホンジャックに挿入して携帯電話９２０１を使用する場合、近接センサが指等を検知してタッチパネル機能を無効化してしまう可能性が生じる。実施例９６は、このような問題を解決するため、近接センサと

外部イヤホンジャック使用の有無に基づく本来のタッチパネル機能の無効化制御は温存しつつ、軟骨伝導ソフトカバー７８６３を被せて軟骨伝導部７８２４を耳軟骨に接触させてもタッチパネル兼用の大画面表示部９２０５が頬等に接することによる誤動作を防止するよう構成している。

[0738] 具体的には、通話のために相手の電話番号の入力およびタッチパネル操作または発呼ボタン９２０９ａによる発呼操作等を行うことにより発呼が開始されたとき、または着信があったときこれに応答するためにタッチパネル操作または発呼ボタン９２０９ａによる応答操作をしてから所定時間（例えば１秒）経過したとき、タッチパネル機能を無効化にする。これらの状況では、軟骨伝導ソフトカバー７８６３が被せられた携帯電話９２０１が耳に当てられることが想定され、タッチパネル機能は不要と考えてよいからである。なお、タッチパネル機能が無効化されていることを使用者に知らせるとともに節電のため、タッチパネル機能が無効化されているときには大画面表示部９２０５の表示を消すとともに表示用バックライトを消灯させる。

[0739] 一方、通話が終わったときには通話断ボタン９２０９ｂ等のメカスイッチを押すことによりタッチパネル機能を有効化するとともに、これを使用者に知らせるため、大画面表示部９２０５の表示を再開するとともに表示用バックライトを点灯させる。

[0740] なお、軟骨伝導ソフトカバー７８６３を被せ、その外部イヤホンプラグ７８８５を外部イヤホンジャックに挿入して使用する場合であっても、テレビ電話の際には軟骨伝導部７８２４を耳軟骨に接触させることは想定されない。このため、テレビ電話モードの場合には上記のようなタッチパネルの無効化及び有効化の制御は行わず、通常の場合と同様にして、イヤホンプラグが挿入された状態では、近接センサによるタッチパネル機能の無効化は行わないようにする。なお、通常の音楽鑑賞のためにイヤホンプラグが挿入された状態については、通話に関する操作が行われず、また通話に関する機能も発生することがないので、通常の場合と同様にして近接センサによるタッチパネル機能の無効化は行われない。

[0741] 図１４８は、図１４７における実施例９６における携帯電話９２０１の部分のブロック図である。実施例９６における携帯電話９２０１は、それ自身に軟骨伝導関連機能がないことを除き図１３１における実施例８６と共通するところが多いので対応する部分には同一の番号を付し、説明を省略する。図１４８に示すように、実施例９６は近接センサを構成する一対の赤外光発光部９２１９、９２２０および耳からの赤外反射光を受光する共通の赤外光近接センサ９２２１を有する。また、タッチパネル兼用の大画面表示部９２０５には表示用バックライト４３およびタッチパネル９２６８が設けられており、制御部９２３９に制御されるタッチパネルドライバ９２７０によってタッチパネル機能を実現している。また、タッチパネル機能が無効化されているときの操作は、発呼ボタン９２０９ａおよび通話断ボタン９２０９ｂ等を含む操作部９２０９によって行われる。

[0742] 図１４９は、図１４８における実施例９６の制御部９２３９の機能を示すフローチャートである。なお、図１４９のフローチャートは、理解の便のため、主にタッチパネルの無効化および有効化の機能を抽出して図示しており、携帯電話９２０１の通常の機能は省略している。従って、実施例９６には、図１４９に図示した機能と並行および前後して動作している他の種々の関連機能が存在する。

[0743] 図１４９のフローは操作部９２０９に設けられた主電源スイッチオンでスタートし、ステップＳ４９２で初期立上および各部機能チェックを行うとともに大画面表示部９２０５における画面表示を開始する。次いでステップＳ４９４では、タッチパネル９２６８の機能を有効化してステップＳ４９６に移行する。ステップＳ４９６では、携帯電話９２０１の通信開始前の種々のパネル操作のいずれかが行われたか否かチェックする。このパネル操作は、メニュー選択等の基本操作、音楽鑑賞やカメラ機能等の通信とは関係ない操作だけでなく、通信のための電話番号やメールアドレスの入力および通話や通信の開始操作も含まれる。これらの操作のいずれかがなされたことが検知されるとステップＳ４９８に進み、操作に対応する通信開始前処理を行って

ステップＳ５００に移行する。ステップＳ４９６で対応するパネル操作が検知されない場合は直接ステップＳ５００に移行する。

[0744] ステップＳ５００では通信が開始されてテレビ電話中であるか否かがチェックされ、該当しなければステップＳ５０２に移行する。ステップＳ５０２では、外部イヤホンジャック７８４６が使用中であるか否かチェックする。これは、外部イヤホンジャック７８４６に何等かのイヤホンプラグが挿入されているか否かに該当する。外部イヤホンジャック７８４６が使用中であればステップＳ５０４に進み、着信があってこれに応答する操作をしたか否かがチェックされる。該当しなければ、ステップＳ５０６に移行するが、着信がない場合はもちろんのこと、着信中であってもまだ応答操作をしていない場合はステップＳ５０６に移行する。ステップＳ５０６では発呼操作に基づき発呼機能が開始したか否かチェックし、該当しなければ、ステップＳ５０８に移行する。このように外部イヤホンジャック７８４６が使用されている場合、着信または発呼操作によって通信の実行段階に入らない限りタッチパネル９２６８は有効化されたままの状態でステップＳ５０８に至る。

[0745] これに対し、ステップＳ５０４において着信に応答する操作をしたことが検知されるとステップＳ５１０に進みステップＳ５１０で一秒経過を待った後、ステップＳ５１２でタッチパネル９２６８を無効化してステップＳ５０８に移行する。また、ステップＳ５０６において発呼操作に基づき発呼機能が開始したことが検知された場合は、直ちにステップＳ５１２に進み、タッチパネル９２６８を無効化してステップＳ５０８に移行する。

[0746] 以上のように、着信応答操作をした場合または発呼機能が開始したときは、以後タッチパネル機能は不要と考えてよいからステップＳ５１２でタッチパネル９２６８が無効化される。また、図１４９では煩雑を避けるため図示を省略しているが、上記のとおり、タッチパネル機能が無効化されるときは同時にステップＳ５１２で大画面表示部９２０５の表示を消すとともに表示用バックライト４３を消灯させる。

[0747] なお、ステップＳ５１０で一秒間待っているのは、着信が相手からの操作

に基づく受動的なものなので、前もってこれに応答する準備ができているわけではない。従って応答操作をした直後にタッチパネル９２６８を無効化し大画面表示部９２０５の表示を消すと操作者に不安感を与えるのでしばらく表示を継続するためである。また誤って応答してしまった場合、その直後に通話断操作がタッチパネル９２６８で行えるようにする意味もある。一方、待ち時間が長すぎると、携帯電話９２０１が耳に当てられる結果、タッチパネル９２６８が頬に当たって誤動作が生じる可能性があるので、これらのバランスをとって待ち時間は短時間に留める。一方、発呼操作の場合は、相手の指定操作等の必要な操作に続く能動的な最終操作なので、これに基づいて発呼が開始されれば直ちに大画面表示部９２０５の表示を消すとともにタッチパネル９２６８の操作を無効にしても、操作者に不安や不都合を与えることがないので待ち時間を設けないよう構成している。このように実施例９６では着信応答の場合と発呼の場合でタッチパネル無効化に至る過程に差を設けている。

[0748] ステップＳ５０８では、通話断ボタン９２０９ｂ等による通話断のためのメカ操作の有無をチェックしており、通話断のメカ操作が検知されればステップＳ５１４に進んでタッチパネル９２６８を有効化するとともに、ステップＳ５１６で通話断を実行しステップＳ５１８に至る。なお、図示を省略しているが、タッチパネル機能が有効化されるときは同時にステップＳ５１４で大画面表示部９２０５の表示を復活するとともに表示用バックライト４３を点灯させる。一方、ステップＳ５０８で通話断のメカ操作が検知されないときは直接ステップＳ５１８に移行する。

[0749] なお、ステップＳ５０２で外部イヤホンジャック７８４６の使用が検知されないときは、ステップＳ５２０に移行し、通話中か否かチェックする。そして通話中であればステップＳ５２２に移行し、近接センサにより携帯電話９２０１が耳に当てられているか否かをチェックする。耳への当接が検知されればステップＳ５２４に進んでタッチパネル９２６８を無効化してステップＳ５２６に移行する。なお、ステップＳ５２４に至ったとき既にタッチパ

ネル９２６８が無効化されている状態にあればステップＳ５２４では何もせずステップＳ５２６に移行する。

[0750] 一方、ステップＳ５２０で通話中であることが検知されないか、またはステップＳ５２２で近接センサの検知がないときにはステップＳ５２８に進み、タッチパネル９２６８を有効化してステップＳ５２６に移行する。なお、ステップＳ５２８に至ったとき既にタッチパネル９２６８が有効化されている状態にあればステップＳ５２８では何もせずステップＳ５２６に移行する。

[0751] また、ステップＳ５００でテレビ電話中であるときは、以上のような近接センサによるタッチパネル９２６８の有効化および無効化の制御を行わず、タッチパネル９２６８を有効化したままの状態で直ちにステップＳ５２６に移行する。なお、ステップＳ５００は、外部イヤホンジャック７８４６が使用されているときにおいて、着信応答操作、発呼開始、通話断メカ操作によるタッチパネル９２６８の有効化および無効化の制御を行わず、タッチパネル９２６８を有効化したままとするための機能も果たしている。

[0752] ステップＳ５２６では、タッチパネル９２６８により通話断の操作が行われたか否かチェックする。そして通話断操作があればステップＳ５１６に移行し、通話断を実行する。一方、ステップＳ５２６でタッチパネル９２６８による通話断の操作検知されない場合はステップＳ５０８に移行する。なお、タッチパネル９２６８が無効化されている状態では、当然ながらステップＳ５２６からステップＳ５０８への移行しかありえない。ステップＳ５０８では既に述べた通話断メカ操作の有無がチェックされる。

[0753] ステップＳ５１８では主電源オフ操作が行われたか否かチェックされ、操作があればフローを終了する。一方、主電源オフ操作が検知されなければ、ステップＳ４９６に戻り、以下ステップＳ４９６からステップＳ５２６を繰り返して、状況に応じたタッチパネル９２６８の有効化および無効化、および、これに伴う大画面表示部９２０５の表示の有無、および、表示用バックライト４３の点灯および消灯の制御を行う。一方、ステップＳ５１８で主電

源オフ操作が検知されればフローを終了する。

[0754] 本発明の実施は上記の実施例に限るものではなく、種々の変形が可能である。例えば、実施例９６では着信応答の場合と発呼の場合でタッチパネル無効化に至る過程に差を設けている。しかしながら、タッチパネル無効化の実施例はこのようなものに限るものではなく、着信応答の場合と発呼の場合で同様の過程を経てタッチパネル９２６８を無効化するよう構成してもよい。

[0755] また、実施例９６において、ステップＳ５０２、ステップＳ５２０からステップＳ５２４およびステップＳ５２８を省略し、テレビ電話中でなければ、外部イヤホンジャック７８４６の使用の有無にかかわらずステップＳ５０４からステップＳ５１６の制御を行うよう構成してもよい。

[0756] さらに、実施例９６において、ステップＳ５０２を「通話関連機能動作中？」のチェックに置き換え、該当すればステップＳ５２０に移行させるとともに該当しなければ、直ちにステップＳ５１８に移行するように変形するとともに、ステップＳ５０４からステップＳ５１６およびステップＳ５２６を省略し、テレビ電話を除く通話関連機能が動作中であるときは、外部イヤホンジャック７８４６の使用の有無にかかわらずステップＳ５２０からステップＳ５２４およびステップＳ５２８による近接センサによる制御を行うよう構成してもよい。

実施例 97

[0757] 図１５０は、本発明の実施の形態に係る実施例９７の正面斜視図であり携帯電話９３０１として構成される。実施例９７の携帯電話９３０１は図１３６の実施例８８における携帯電話８２０１と外観上ほぼ共通するので同じ部分には同じ番号を付して説明を省略する。また、内部構成については、図４２における実施例２６のブロック図を援用する。

[0758] 実施例９７が実施例８８と異なるのは、軟骨伝導機能の使用方法を説明する機能が追加されている点である。実施例９７は実施例８８と同様にして、通常の携帯電話のように上辺中央部を耳に当てても通話に支障がない。しかしながら、軟骨伝導の機能をよりよく活用するには、通常と異なり、軟骨伝

導部となる右側角部８２２４および左側角部８２２６を耳に当てる必要がある。このため、実施例９７は軟骨伝導携帯電話の使用に慣れていない使用者に対して、その使用法を説明する機能を有するものである。

[0759] 図１５０（Ａ）は、図１３６（Ａ）と同一の構成であるが、図１３６（Ａ）では省略されていたテレビ電話用スピーカ５１、および近接センサを構成する一対の赤外光発光部１９、２０および赤外光近接センサ２１が図示されている。これらの機能は、実施例１等で既に述べたものと共通なので個々の説明は省略する。

[0760] 図１５０（Ｂ）は、実施例９７において大画面表示部８２０５に軟骨伝導基本案内表示９３０５ａを行っているところを示している。実施例９７の携帯電話９３０１は、電源オン時に所定時間（例えば５秒）だけ「これは、角で聴く軟骨伝導スマホです」等の軟骨伝導基本案内表示９３０５ａを行う。同様の表示は、発呼操作が行われて相手が出るまでの間、または着信があってこれを受ける操作をするまでの間、携帯電話９３０１が傾いていない場合に行われる。

[0761] 図１５０（Ｃ）は、実施例９７において大画面表示部８２０５に右角案内表示９３０５ｂを行っているところを示している。実施例９７の携帯電話９３０１は、発呼操作が行われて相手が出るまでの間、または着信があってこれを受ける操作をするまでの間であって、携帯電話９３０１が右に傾いているとき、「右の角を耳の穴に当ててください」等の右角案内表示９３０５ｂを行う。右に傾いているということは、携帯電話９３０１が右手で持たれ、通話のために右耳に当てられようとしていることが想定されるので、右側角部８２２４を右耳に当てることを促すためこのような表示を行う。また、図１５０（Ｃ）に明らかなように、右角案内表示９３０５ｂは、当てるべき右側角部８２２４を指し示すグラフィック表示となっている。

[0762] 同様に、図１５０（Ｄ）は、実施例９７の大画面表示部８２０５に左角案内表示９３０５ｃを行っているところを示している。発呼操作が行われて相手が出るまでの間、または着信があってこれを受ける操作をするまでの間で

、携帯電話９３０１が左に傾いているときに「左の角を耳の穴に当ててください」等の左角案内表示９３０５ｃが行われるのは、図１５０（Ｃ）と同様である。この場合は、携帯電話９３０１を左手で持って左耳に当てようとしていることが想定されるので、左側角部８２２６を左耳に当てることを促すためこのような表示を行う。左角案内表示９３０５ｃが、当てるべき左側角部８２２６を指し示すグラフィック表示となっているのは、図１５０（Ｃ）と同様である。

[0763] 図１５１は、図１５０の実施例９７で援用する図４２の実施例２６のブロック図における制御部２４３９の機能を示すフローチャートである。なお、図１５１のフローチャートは、理解の便のため、主に使用法案内の機能を抽出して図示しており、携帯電話９３０１の通常の機能は省略している。従って、実施例９７には、図１５１に図示した機能と並行および前後して動作している他の種々の関連機能が存在する。

[0764] 図１５１のフローは主電源スイッチオンでスタートし、ステップＳ５３２で初期立上および各部機能チェックを行うとともに大画面表示部８２０５における画面表示を開始する。次いでステップＳ５３４では、軟骨伝導基本案内表示９３０５ａ（図１５０（Ｂ）参照）を行うとともにこれを継続したままステップＳ５３６に進み、５秒経過したか否かチェックする。そして未経過であればステップＳ５３４に戻り、以下ステップＳ５３４とステップＳ５３６を繰り返して表示を継続する。一方、ステップＳ５３６で５秒経過したことが検知されるとステップＳ５３８に進み、軟骨伝導基本案内表示９３０５ａを停止する。

[0765] 次いでステップＳ５４０では、携帯電話９３０１の使用開始から所定日数（例えば２週間）が経過したか否かチェックし、未経過ならばステップＳ５４２で案内停止に該当する機能履歴が記憶されているか否かチェックし、該当がなければステップＳ５４４に進む。案内停止該当履歴の詳細については後述する。ステップＳ５４４では発呼操作を行ったか否かチェックされ、操作がなければステップＳ５４６に移行して着信があったか否かチェックする

。そして着信があればステップＳ５４８に移行する。また、ステップＳ５４４で発呼操作が検知されたときもステップＳ５４８に移行する。この時点ではまだ通話は始まっておらず、携帯電話９３０１は耳に当てられておらず、使用者は大画面表示部８２０５を見ている。

[0766] 次いでステップＳ５４８では、加速度センサ４９（図４２参照）が検知する重力加速度に基づいて携帯電話９３０１が左傾しているか否かチェックする。左傾がなければステップＳ５５０に進み、同様に加速度センサ４９に基づいて携帯電話９３０１が右傾しているか否かチェックする。そして右傾がなければ、ステップＳ５５２に進み、ステップＳ５３４と同様の軟骨伝導基本案内表示９３０５ａを行ってステップＳ５５４に移行する。

[0767] 一方、ステップＳ５４８で携帯電話９３０１の左傾が検知されるとステップＳ５５６に進み、左角案内表示９３０５ｃ（図１５０（Ｄ）参照）をおこなってステップＳ５５４に移行する。同様にして、ステップＳ５５０で携帯電話９３０１の右傾が検知された場合はステップＳ５５８に進み、右角案内表示９３０５ｂ（図１５０（Ｃ）参照）をおこなってステップＳ５５４に移行する。

[0768] ステップＳ５５４では、ステップＳ５５２またはステップＳ５５６またはステップＳ５５８で開始された案内表示を停止する条件が満たされたかどうかチェックし、条件が満たされない場合はステップＳ５４８に戻って、以下、条件が満たされるまでステップＳ５４８からステップＳ５５８を繰り返す。この繰り返しの中で傾きが検知されれば、図１５０（Ｂ）の軟骨伝導基本案内表示９３０５ａから、図１５０（Ｄ）の左角案内表示９３０５ｃまたは図１５０（Ｃ）の右角案内表示９３０５ｂに移行する。これを見て使用者は適切に耳に当てるべき角を判断することができる。

[0769] なお、図１５１では煩雑を避けるため図示を省略しているが、ステップＳ５５２またはステップＳ５５６またはステップＳ５５８において案内表示がおこなわれているとき、これと連動してテレビ電話用スピーカ５１から同一内容の案内アナウンスが音声により行われる。なお、このような音声が発生

しないサイレントモードに設定することも可能である。このようなテレビ電話用スピーカ５１からの音声案内は、大画面表示部８２０５における対応する表示が停止されるとき同時に停止される。

[0770] これに対し、ステップＳ５５４で案内表示停止条件が満たされたことが検知されるとステップＳ５６０に進み、案内アナウンス処理および制御処理を実行してステップＳ５６２に移行する。ステップＳ５６０の処理は、案内表示の停止を行うとともに、上部フレーム８２２７からの軟骨伝導による軟骨伝導案内アナウンスを制御するものであり、さらに案内停止該当履歴の処理等の案内制御処理を行うものである。その詳細は後述する。

[0771] なお、ステップＳ５４０で携帯電話９３０１の使用開始から所定日数が経過したことが検知されたとき、またはステップＳ５４２で案内停止該当履歴の記憶が検知されたとき、またはステップＳ５４６で着信が検知されなかったときは、いずれも直ちにステップＳ５６２に移行する。つまり、これらの場合は、いずれも案内表示は行われない。いたずらに長期間の表示は関心のない使用者にとって煩わしいとともに、案内停止該当履歴があるときはもはや案内をしないのが適切であり、さらに、通話が予定されていない時点で案内を行うことはタイムリーでないからである。

[0772] ステップＳ５６２では主電源オフ操作が行われたか否かチェックされ、操作があればフローを終了する。一方、主電源オフ操作が検知されなければ、ステップＳ５４０に戻り、以下ステップＳ５４０からステップＳ５６２を繰り返して、状況に応じた案内制御を行う行う。一方、ステップＳ５６２で主電源のオフが検知されればフローを終了する。

[0773] 図１５２は、図１５１において太字で示しておいたステップＳ５５４およびステップＳ５６０の詳細を示すフローチャートである。図１５１においてステップＳ５５４にいたると図１５２のフローがスタートし、ステップＳ５７２で大画面表示部８２０５に設けられたタッチパネル２４６８（図４２参照）等により手動で案内表示を停止させる操作が行われたか否かチェックする。この操作は、案内を理解したかまたは案内に関心のない使用者が無用な

表示を消すために行うものである。この操作がなければステップＳ５７４に移行し、近接センサ（１９、２０、２１）によって携帯電話９３０１が耳に当てられたかどうかがチェックされる。これに該当しないときは、図１５１のステップＳ５４８に戻る。このように、図１５２のステップＳ５７２およびステップＳ５７４は、図１５１のステップＳ５５４における案内表示停止条件のチェックの詳細内容に相当する。

[0774] ステップＳ５７４で近接検知がなされた場合、フローはステップＳ５７６に移行する。このステップＳ５７６以下が、図１５１のステップＳ５６０の詳細内容に相当する。ステップＳ５７６では、軟骨伝導機能の正常使用が行われたか否かのチェックが行われる。具体的には、近接センサ（１９、２０、２１）の出力の判定によって携帯電話９３０１の右側角部８２２４または左側角部８２２６またはこれらの中央部のいずれが耳に当てられているかチェックし、右側角部８２２４または左側角部８２２６が当てられている場合であって、それが加速度センサ４９の検知する傾きが示す正しい方の角部（右傾時なら右側角部８２２４、または、左傾時なら左側角部８２２６）に一致しているか否かが検知される。そして、正常使用状態が検出されない場合には、フローがステップＳ５７８に移行する。

[0775] ステップＳ５７８では、加速度センサ４９が検知する重力加速度に基づいて携帯電話９３０１が左傾しているか否かチェックする。左傾がなければステップＳ５８０に進み、同様に加速度センサ４９に基づいて携帯電話９３０１が右傾しているか否かチェックする。そして右傾がなければ、ステップＳ５８２に進み、図１５１のステップＳ５５２と同様の内容の軟骨伝導基本案内アナウンスを上部フレーム８２２７からの軟骨伝導により行ってステップＳ５８４に移行する。なお、ステップＳ５７８に至った状態は携帯電話９３０１が耳に当てられている場合なので、通常ステップＳ５８２に至ることはないが、特殊な携帯電話９３０１の耳への当て方によって左傾か右傾が判断できないときに誤った情報をアナウンスしないため、一般的な情報のアナウンスを行うステップＳ５８２が設けられている。

[0776] 一方、ステップＳ５７８で携帯電話９３０１の左傾が検知されるとステップＳ５８６に進み、左角案内アナウンス（例えば図１５０（Ｄ）の表示と同文）を上部フレーム８２２７からの軟骨伝導により行っておこなってステップＳ５８４に移行する。同様にして、ステップＳ５８０で携帯電話９３０１の右傾が検知された場合はステップＳ５８８に進み、右角案内アナウンス（図１５０（例えばＣ）の表示と同文）を上部フレーム８２２７からの軟骨伝導により行っておこなってステップＳ５８４に移行する。

[0777] ステップＳ５８４では、発呼に対する相手の応答または着信に応答する操作によって通話が開始されたか否かチェックし、通話の開始がなければステップＳ５７６に戻って、以下、ステップＳ５８４で通話開始が検知されるかまたはステップＳ５７６で正常使用が検知されない限りステップＳ５７６からステップＳ５８４を繰り返す。この繰り返しの中で耳への当て方が変更されて正常使用状態が検知されれば後述のように案内アナウンスが停止されるとともに、傾きが検知されれば当てるべき角への具体的なアナウンスが開始される。さらに、左右の持ち替えが生じればアナウンスの指示する角が変更される。これによって、誤った当て方をしている使用者は、耳で正しい当て方を知ることができる。

[0778] 一方、ステップＳ５８４で通話開始が検知されると正しい当て方をしていない場合でも案内アナウンスが停止される。これは、案内アナウンスが通話の邪魔にならないようにするためである。さらにステップＳ５９２に進んで、図１５１のステップＳ５５２またはステップＳ５５６またはステップＳ５５８で開始された案内表示を停止し、図１５１のステップＳ５６２に移行する。このときテレビ電話用スピーカ５１から案内アナウンスが出ていればこれも停止する。

[0779] ところで、図１５２のフローでは、案内表示がステップＳ５９２に至るまで継続しているが、携帯電話９３０１を耳に当てている状態で表示が通話開始まで継続しても支障はない。また、テレビ電話用スピーカ５１からの案内アナウンスが出ていればこれも同様に通話開始まで継続するが、アナウンス

内容は上部フレーム８２２７からの軟骨伝導によるものと同期した同内容のアナウンスなので支障はない。なお、上記のように案内表示およびテレビ電話用スピーカ５１からの案内アナウンスは携帯電話９３０１が耳に当てられた状態では特に必要ではないので、ステップＳ５７４とステップＳ５７６の間にさらにステップＳ５９２と同様の案内表示停止のステップを挿入してもよい。

[0780] 一方、ステップＳ５７６で軟骨伝導機能の正常使用が行われた場合は、ステップＳ５９４で案内アナウンスを停止してステップＳ５９６に移行する。このとき、ステップＳ５８２またはステップＳ５８６またはステップＳ５８８を経由せずにステップＳ５７６からステップＳ５９４に至ったときは元々案内アナウンスがおこわれていないからステップＳ５９４では何もせずステップＳ５９６に移行する。また、ステップＳ５７２で手動により案内表示を停止させる操作が行われたことが検知されたときもステップＳ５９６に移行する。

[0781] ステップＳ５９６ではステップＳ５７２の操作またはステップＳ５７６の検知を案内停止に該当する履歴として記録し、ステップＳ５９２に移行する。ステップＳ５９６で記録された履歴は、図１５１のステップＳ５４２でチェックされ、これらの履歴が検知されると、既に説明したように図１５１ではステップＳ５４２から直ちにステップＳ５６２に至り、案内表示も案内アナウンスも行われることはなくなる。

実施例 98

[0782] 図１５３は、本発明の実施の形態に係る実施例９８に関する断面図およびブロック図であり、ステレオヘッドフォンシステム９４８１として構成される。実施例９８は、図１４１の実施例９１をベースにしているので、共通の事項については同一番号を付して説明を省略し、追加されている事項を中心に説明する。図１５３（Ａ）のブロック図において、それぞれ中央に貫通孔８５２４ａおよび８５２６ａが設けられた右耳用軟骨伝導部８５２４および左耳用軟骨伝導部８５２６は、プラグ９４８５により、携帯音楽プレーヤー

９４８４の外部出力ジャック９４４６に接続可能となっている。右耳用軟骨伝導部８５２４および左耳用軟骨伝導部８５２６からプラグ９４８５の間にはアンプや電源等は設けられておらず、右耳用軟骨伝導部８５２４および左耳用軟骨伝導部８５２６は、外部出力ジャック９４４６の出力パワーにより必要な軟骨伝導を生じるべく駆動される。

[0783] 携帯音楽プレーヤー９４８４は、図１４１の音源部８５８４と同様にして、右耳用軟骨伝導部８５２４および左耳用軟骨伝導部８５２６へのステレオ音源を出力する。携帯音楽プレーヤー９４８４は、Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）などからなるデータ用近距離通信部９４８７を備えており、外部の通常携帯電話と連携している。そして、外部の通常携帯電話への着信信号を受信すると、ステレオアンプ８５４０への入力信号を音響処理回路８５３８からの音楽信号から着信音源９４６６の着信音信号に切り換え、着信を通知する。データ用近距離通信部９４８７は、また、着信への応答または発呼操作信号を通常携帯電話から受信し、スイッチ８５４０ａによりステレオアンプ８５４０から左耳用軟骨伝導部８５２６への出力を停止する。これによって、貫通孔８５２６ａからの気導により、通常携帯電話を左耳に当てて通話することができる。なお、図１５３では簡単のため左耳用軟骨伝導部８５２６への出力を停止する構成のみを示しているが、右耳用軟骨伝導部８５２４への出力を停止する同様の構成を設け、予め右耳用軟骨伝導部８５２４および左耳用軟骨伝導部８５２６のいずれの出力を停止するか設定しておくことにより、通常携帯電話使用時に当てる片耳側の軟骨伝導部からの出力を停止し、これに妨げられずに気導による通話を行なうことができる。

[0784] 図１５３の実施例９８は必要に応じさらに簡単な構成とすることができる。まず、図１４１の実施例９１で説明したシャッタ８５５８およびシャッタ駆動部８５５７を省略すれば、貫通孔８５２４ａおよび８５２６ａを有する右耳用軟骨伝導部８５２４および左耳用軟骨伝導部８５２６の構成はさらに簡単となる。この場合、対応して、携帯音楽プレーヤー９４８４のシャッタ制御ユニット９４３９（図１４１の実施例９１のシャッタ制御部８５３９、

騒音検知部８５３８および手元操作部８５０９に対応）も省略する。さらに、データ用近距離通信部９４８７、着信音源９４６６およびスイッチ８５４０ａの省略も可能である。図１５３の実施例９８の右耳用軟骨伝導部８５２４および左耳用軟骨伝導部８５２６は、それぞれ貫通孔８５２４ａおよび８５２６ａを有するので、軟骨伝導による音楽を聞きながら、貫通孔８５２４ａおよび８５２６ａからの気導により周囲の音を聴くことができるので、聞きたい音への使用者の集中力により、外部の携帯電話の着信音に気付くことが可能であるとともに通常携帯電話を耳に当てての通話も不可能ではないからである。これに対し、例えば通常のステレオヘッドフォンやステレオイヤホンでは耳を覆ったり塞いだりするので、外部の携帯電話の着信音に気付くことできないとともに、通常携帯電話による通話をするには、少なくとも片耳のヘッドフォンまたはイヤホンを外さなければならない。

[0785] 図１５３（Ｃ）は実施例９８の変形例の側面図である。図１５３（Ａ）およびその要部拡大図である図１５３（Ｂ）は、ヘッドアームにより右耳用軟骨伝導部８５２４および左耳用軟骨伝導部８５２６を外耳道入口３０ａに接触させる構成であるが、図１５３（Ｃ）は、軟骨伝導部９４２４を耳珠３２の内側と対耳輪２８ａとの間の空間に挟みこむ構成である。簡単のために右耳２８のみを図示しているが、図１５３（Ｃ）もステレオタイプである。図１５３（Ｃ）に明らかなように、変形例の右耳用軟骨伝導部９４２４は、外耳道入口３０ａにほぼ一致する貫通孔９４２４ａを有する。

[0786] 図１５４は、実施例９８の実測値を示す表である。実測は、図１５３（Ａ）の携帯音楽プレーヤー９４８４に図１５３（Ｃ）の変形例におけるステレオ軟骨伝導部を接続して行なった。図１５４に示す「出力電圧（ｍＶｒｍｓ）」は、無負荷状態の外部出力ジャック９４４６の出力をステレオアンプ８５４０のボリュームを変更しながらボルテージメータにより測定したときの実効値（オシログラフで見たときの半波ピーク高さをルート２で割ったもの）である。なお、測定は１ｋＨｚの純音をステレオアンプから発生させて行なった。図１５４からわかるように実施例９８の携帯音楽プレーヤー９４８

４の最大出力実効値は１ボルトである。

[0787] 図１５４の「振動加速度（ｄＢ）」は、上記のような出力能力を有する携帯音楽プレーヤー９４８４に軟骨伝導部９４２４を接続し、耳珠の内側から振動を伝えたときの耳珠の外側の振動加速度である。なお、図１５４におけるデシベルの基準値は１０のマイナス６乗ｍ／secの２乗である。この測定も、１ｋＨｚの純音をステレオアンプ８５４０から発生させ、ボリュームを変更しながら振動加速度を測定している。なお測定に用いた軟骨伝導部９４２４の振動源は端子間静電容量が０．８μＦの圧電バイモルフ素子であり、無負荷状態で測定した外部出力ジャック９４４６の電圧とほぼ等しい電圧が接続状態における圧電バイモルフ素子に入力されているとみなすことができる。

[0788] 図１５４の「心理反応」は、以上のような測定値が実際に人にどう聞こえるかを一例として健常被験者により調べたもの（この結果は個人差によるバラツキを考慮して判断する必要がある）である。図１５４の「心理反応」に示すように１ｋＨｚの純音をステレオアンプ８５４０から発生させたとき聞き取り可能な閾値１４．６ｄＢであり、ステレオアンプ８５４０のボリュームレベルを２５としたとき（このとき、圧電バイモルフ素子には、ステレオアンプ８５４０からの出力電圧とほぼ等しい３．３ｍＶ程度の実効電圧が入力されていると考えることができる）に該当した。従って、これより入力電圧を大きくすれば、より大きな音で軟骨伝導による１ｋＨｚの純音を聞くことができる。

[0789] 次に、ステレオアンプ８５４０から音楽（ポップ系）を出力させ、軟骨伝導により快適（大きすぎず、小さすぎないと感じる状態）を聴取できるレベルを調べた。図１５４の「心理反応」に示すように、ステレオアンプ８５４０のボリュームレベルを４としたとき（このとき、圧電バイモルフ素子には、ステレオアンプ８５４０からの出力電圧とほぼ等しい４００ｍＶ程度の実効電圧が入力されていると考えることができる。）、被験者は快適に音楽聴取できると回答した。

[0790] 以上から、外部への最大出力が５００ｍＶｒｍｓ以上の音源装置と、この音源装置の外部出力へのに接続することにより２００ｍＶｒｍｓの入力があったときに耳珠裏側に５０ｄＢ（基準値は１０のマイナス６乗ｍ／secの２乗）以上の振動加速度を得る軟骨伝導部の組み合わせであれば、快適な音楽の聴取が可能なもの考えることができる。

[0791] 図１５５は、図１１４および図１１５に示す実施例７４および実施例７５に採用可能な昇圧回路部およびアナログ出力アンプ部の組合せ回路の詳細を示す回路図である。図１１５に示す回路は、実施例７４におけるドライバ回路７００３または実施例７５におけるドライバ回路７１０３のＩＣの一部としても採用可能であるが、単独のＩＣとしても構成することができる。なお、図１５５において図１１４または図１１５と同じ部分には同じ番号を付して説明を省略する。

[0792] なお、実施例７４および実施例７５においては、昇圧回路７０５４としてチャージポンプ回路を例示しているが、図１５５の回路では、昇圧回路部としてスイッチングレギュレータを採用している。具体的には、図１５５における昇圧回路は、スイッチング制御部７０５４ｂ、インダクタンス７０５４ｃ、ダイオード７０５４ｄおよびキャパシタ７０５４ｅ等から構成されるスイッチングレギュレータよりなる。そして、パワーマネジメント回路７０５３から供給される電圧に基づいて出力部７０５４ｆに１５ボルトの出力電圧を生成する。また、基準電圧出力部７０５４ｇは、出力部７０５４ｆの電圧をそれぞれ１００ｋΩの抵抗で分圧してアンプ出力のための基準電圧７０５４ｇを生成する。

[0793] アナログアンプ部７０４０の電源（ＶＣＣ）には出力部７０５４ｆの１５ボルトが印加される。また、アナログアンプ部７０４０のＣＨ１の非反転入力には基準電圧７０５４ｇが印加される。また、アナログアンプ部７０４０のＣＨ２およびＣＨ４のそれぞれ反転入力には音響処理回路７０３８（実施例７５の場合はＡＤ変換回路７１３８ａ、デジタル音響処理回路７１３８およびＤＡ変換回路７１３８ｂが相当）からの音信号が入力される。そしてア

ナログアンプ部７０４０のＣＨ２およびＣＨ４のそれぞれ出力から音信号が出力され、圧電バイモルフ素子７０１３を駆動する。スイッチング制御部７０５４ｂおよびアナログアンプ部７０４０のそれぞれイネーブル端子（ＥＮＢ）には、制御端子７００３ａからイネーブル信号が入力され、圧電バイモルフ素子７０１３を駆動する場合にはスイッチング制御部７０５４ｂおよびアナログアンプ部７０４０を能動状態とするとともに、圧電バイモルフ素子７０１３の振動を停止させる場合（テレビ電話モードなど）にはスイッチング制御部７０５４ｂおよびアナログアンプ部７０４０の機能を停止させる。

実施例 99

[0794] 図１５６は、本発明の実施の形態に係る実施例９９のシステム構成図である。実施例９９は図１３９の実施例８９と同様にして、携帯電話のための送受話ユニットであるヘッドセット９５８１として構成されており、通常の携帯電話１４０１とともに携帯電話システムをなす。図１５６の実施例９９は、図１３９の実施例８９と共通する部分が多いので同じ部分には同じ番号を付して説明を省略する。

[0795] 図１５６の実施例９９が図１３９の実施例８９と異なるのは、耳掛け部９５８２に耳珠３２の前側（外耳道入口２３２側の反対側）と接触するための延長部９５８２ｂが設けられている点である。これによって、図１５６（Ａ）に示すように、耳掛け部９５８２の後方内縁９５８２ａが耳２８の付け根の軟骨の外側１８２８の後部（耳介付着部の乳様突起側）に接触するとともに延長部９５８２ｂが耳珠３２の前側に接触し、両者によって外耳道入口２３２周囲の軟骨を挟む状態となる。

[0796] この状態には二つの意義がある。まず第一は、上記のようにして耳軟骨を外耳道入口２３２の前後において耳２８の外側から挟むように構成したので、装着が安定し、耳２８の付け根の軟骨の外側１８２８の後部（耳介付着部の乳様突起側）および耳珠３２の前側に耳掛け部９５８２が適度の圧力で安定して接触する。つまり、延長部９５８２ｂは、耳掛け部９５８２の後方内縁９５８２ａを耳２８の付け根の軟骨の外側１８２８の後部（耳介付着部の

乳様突起側）に接触させるための支えとなるとともに、逆に、耳掛け部９５８２の後方内縁９５８２ａは、延長部９５８２ｂを耳珠３２の前側に接触させるための支えとなる。しかも耳２８が外側の前後から挟まれるため、外耳道入口２３２を覆うものは何もない。従って、外部の気導音が耳に入るのを妨げる状態でないことが一目瞭然であって、例えば図１５３の実施例９８のように一見耳が覆われていても貫通孔があれば充分外部の気導音が聞こえるという事実を知らない人とのトラブルや、この事実が想定されていない法規制等との矛盾を避けることができる。

[0797] 第二に、耳２８の付け根の軟骨の外側１８２８の後部（耳介付着部の乳様突起側）および耳珠３２の前側は、ともに良好な軟骨伝導が得られる部位であり、保持圧を確保するために耳２８を前後から挟むための接触部がともに軟骨伝導部として機能する。つまり、図１５６（Ｂ）に示す保持部８３２５ａに伝えられた圧電バイモルフ素子８３２５の振動は、耳掛け部９５８２自体を伝導してその後方内縁９５８２ａおよび延長部９５８２ｂに伝達される。保持部８３２５ａから延長部９５８２ｂに振動が伝達されることは、例えば、図９７の実施例６５において右耳用軟骨伝導部６１２４の振動が連結部６１２７を介して左耳用軟骨伝導部６１２６に伝達されることからも理解できる。つまり、耳掛け部９５８２における後方内縁９５８２ａと延長部９５８２ｂの間にある部分は振動を両者間で伝達するための連結部を構成している。

[0798] なお、図１５６（Ｂ）に示すように、圧電バイモルフ素子８３２５の振動方向は、矢印８３２５ｂに示すように外耳道入口２３２の中心軸とクロスする方向（顔のほぼ前後方向に対応）である。携帯電話の実施例では、図２のような状態で携帯電話が耳に当てられる場合であっても、図２１のような状態で耳に当てられる場合であっても、圧電バイモルフ素子８３２５の振動方向が外耳道入口２３２の中心軸に沿う方向（顔の左右方向であって外部から音が入ってくる方向に対応）とするのが良好であるが、上記のように耳２８の付け根の軟骨の外側１８２８の後部（耳介付着部の乳様突起側）や耳珠３

２の前側等から振動を伝える場合は、圧電バイモルフ素子８３２５の振動方向を外耳道入口２３２の中心軸とクロスする方向（顔のほぼ前後方向に対応）とするのが良好である。

[0799] 図１５７は、図１５６に示す実施例９９の種々の変形例における耳掛け部の側面図である。図１５６（Ａ）に示すように、実施例９９は、耳掛け部９５８２の後方内縁９５８２ａが耳２８の付け根の軟骨の外側１８２８の後部（耳介付着部の乳様突起側）に接触するとともに延長部９５８２ｂが耳珠３２の前側に接触し、両者によって外耳道入口２３２周囲の軟骨を挟む構成である。この場合、年齢・性別など個人差によって耳２８の付け根の軟骨の外側１８２８の後部と耳珠３２の前側の距離が異なる。従って、実施例９９では複数種のサイズのものを用意し、顧客がその中から自分にフィットするものを選べるよう構成する。これに対し、図１５７の変形例は、上記距離が可変で誰にでも使用できるよう構成したものである。

[0800] 具体的に説明すると、図１５７（Ａ）は実施例９９の第１変形例であり、耳掛け部９５８２全体を弾性体９５８２ｃで構成している。これによって、延長部９５８２ｂが矢印９５８２ｄで示すように弾力的に開くことが可能となり、個人差をカバーして誰の耳であっても耳掛け部９５８２の後方内縁９５８２ａが耳２８の付け根の軟骨の外側１８２８の後部（耳介付着部の乳様突起側）に接触するとともに延長部９５８２ｂが耳珠３２の前側に接触するよう耳掛け部９５８２をフィットさせることができる。なお、図１１の実施例５から図１９の実施例１０等で説明したように、耳軟骨と音響インピーダンスが近似する弾性材料を採用すれば、弾性体により延長部９５８２ｂに振動を伝達することができる。

[0801] 図１５７（Ｂ）は実施例９９の第２変形例であり、耳掛け部９５８２全体を通常硬度の材質で構成するとともに、後方部９５８２ｅと延長部９５８２ｂとの間を細くするなど柔構造９５８２ｆとし、これによって延長部９５８２ｂが矢印９５８２ｄで示すように弾力的に開くことが可能としている。また、柔構造９５８２ｆは振動を伝達するための連結部となっている。なお、

柔構造部９５８２ｆの補強とスムーズな外観を得るため、柔構造部９５８２ｆは弾性体９５８２ｇで充填されている。

[0802] 図１５７（Ｃ）は実施例９９の第３変形例であり、耳掛け部９５８２全体を通常硬度の材質で構成するとともに、後方部９５８２ｅと延長部９５８２ｂとの間を回転軸９５８２ｈで回転可能に連結し、回転軸９５８２ｈの部分にバネを入れることにより延長部９５８２ｂに図上で時計方向の弾性を持たせている。これによって延長部９５８２ｂを矢印９５８２ｄで示すように弾力的に開くことが可能となる。また、回転軸９５８２ｈによる結合部は、振動を伝達するための連結部となっている。

[0803] 図１５７（Ｄ）は実施例９９の第４変形例であり、基本的には図１５７（Ｃ）の第３変形例と同じ構成なので、要部を拡大して図示している。図１５７（Ｄ）の第４変形例は、回転軸９５８２ｉをマイナスドライバで回転調整することが可能なように構成しており、その回転により、バネによる延長部９５８２ｂの図上で時計方向の弾性の強さを調整できるようにしている。これによって、個人差にかかわらず適切な接触圧が得られるよう調整することができる。なお、回転軸９５８２ｉには指標９５８２ｊが設けられており、これを目盛９５８２ｋに合わせることにより、接触圧を可視的に確認できるようにしている。これは、右耳と左耳に同様の耳掛け部を装着することによりステレオで軟骨伝導による音情報を聞く場合において、まず、いずれかの耳で接触圧を調節し、これと同じ目盛９５８２ｋに指標９５８２ｊを合わせることにより、左右の接触圧が同じとなるよう調整することができる。もちろん、好みにより左右の接触圧が異なるよう調整することも可能である。この場合も目盛９５８２ｋと指標９５８２ｊは調整の参考となる。

[0804] 以上に説明した各実施例の種々の特徴は個々の実施例に限られるものではなく、適宜他の実施例の特徴と入れ換えたり組合せたりすることができる。例えば、耳介付着部の乳様突起側や耳珠の前側等から振動を伝える場合において軟骨伝導振動源の振動方向を外耳道入口の中心軸とクロスする方向（顔のほぼ前後方向に対応）とする構成は、実施例９９のように軟骨伝導振動源

が圧電バイモルフ素子８３２５である場合に限るものではなく、電磁型振動子等を軟骨伝導振動源とする場合にも好適である。

実施例 100

[0805] 図１５８は、本発明の実施の形態に係る実施例１００に関する斜視図および断面図であり、携帯電話９６０１として構成される。なお、実施例１００は、圧電バイモルフ素子によって構成される軟骨伝導振動源の構造およびその配置を除き図６９に示した実施例４６と共通なので、説明に必要な部分以外の図示を省略するとともに図示部分については、共通する部分に同一番号を付して必要のない限り説明を省略する。

[0806] 図１５８（Ａ）に示すように、実施例１００の携帯電話９６０１には、図６９の実施例４６と同様にしてプロテクタとなる弾性体部４２６３ａ、４２６３ｂ、４２６３ｃおよび４２６３ｄが設けられている。また上側の２つの角にある弾性体部４２６３ａ、４２６３ｂの内側は圧電バイモルフモジュール９６２５の保持部を兼ねるとともに弾性体部４２６３ａ、４２６３ｂの外側は耳軟骨に接触する軟骨伝導部を兼ねている。

[0807] 実施例１００の携帯電話９６０１が図６９の実施例４６と異なるのは、上側の２つの角にある弾性体部４２６３ａ、４２６３ｂの内側において保持されている圧電バイモルフモジュール９６２５の構造にある。図１５８（Ｂ）に示すように圧電バイモルフモジュール９６２５は、金属板９６９７の両端がパッケージ部９６２５ａから外に突き出して延長されている。そして、これら延長された金属板９６９７の両端部は、それぞれ屈曲部９６９７ａ、９６９７ｂと支持部９６９７ｃ、９６９７ｄとなっている。なお、パッケージ部９６２５ａには振動部９６２５ｂおよび回路部９６３６が封入されている。また、パッケージ部９６２５ａは振動部９６２５ｂおよび回路部９６３６の保護のために必要最低限の厚さとなっており、圧電バイモルフモジュール９６２５の振動部９６２５ｂは極めて薄型の形状になっている。このように、実施例１００の圧電バイモルフモジュール９６２５は、回路部分をパッケージに封入したモジュール部品となっている。なお圧電バイモルフモジュー

ル９６２５は、上記のように携帯電話９６０１の前後方向には薄型の部品であるが、、図１５８（Ｃ）に支持部９６９７ｄの断面を示すように、上下方向には金属板９６９７および振動部９６２５ｂとも相当の幅を持たせ、金属板９６９７の強度および振動パワーを確保している。

[0808] 圧電バイモルフモジュール９６２５は上記のように屈曲させた金属板９６９７により支持するよう構成されるので、図１５８（Ｂ）に示すように支持部９６９７ｃ、９６９７ｄを弾性体部４２６３ａ、４２６３ｂの内側のほぼ中央で保持すれば振動部９６２５ｂを含む薄型のパッケージ部９６２５ａを携帯電話９６０１上部の表面側（ＧＵＩ表示部３４０５側）近傍に寄せて配置することができ、携帯電話９６０１上部に他の部品を配置するためのレイアウトスペース９６０１ａを確保することができる。金属板９６９７がこのような屈曲構造をとっても、その端部である支持部９６９７ｃ、９６９７ｄから弾性体部４２６３ａ、４２６３ｂに振動部９６２５ｂの振動がそれぞれ伝わり、弾性体部４２６３ａ、４２６３ｂを好適な軟骨伝導部として機能させることができる。軟骨伝導のための音響特性は、圧電バイモルフモジュール９６２５の両端をこのような弾性体部４２６３ａ、４２６３ｂで支持した構造全体の振動の振る舞いに基づいて設計する。そして、必要に応じ、後述のように回路部９６３６のイコライザ機能により、音響特性を調節する。

[0809] また、このようにパッケージ部９６２５ａを携帯電話９６０１上部の表面側近傍に寄せて配置したとき振動部９６２５ｂがより耳に近くなるので、振動部９６２５ｂから発生する気導音が携帯電話９６０１上部の表面側からよりよく聞こえるようになり、万一、図１３７（Ｂ）に準じる従来の聞き方をしても相手の声を気導も交えて聞くことが可能となる。また、このような意図で設計をする場合は、携帯電話９６０１上部の表面側に気導音を通すための孔を設けるようにしてもよい。

[0810] なお、携帯電話９６０１の設計によっては、圧電バイモルフモジュール９６２５を裏返しに配置することにより、パッケージ部９６２５ａを携帯電話９６０１上部の裏面側近傍に寄せて配置することも可能であり、この場合も

携帯電話９６０１上部に他の部品を配置するためのレイアウトスペースを確保することができる。この配置は、内側カメラなど、携帯電話９６０１の表面側に配置される部品をパッケージ部９６２５ａが邪魔しないレイアウトが可能となる。

[0811] 図１５９は、図１５８に示す実施例１００の圧電バイモルフの構造の詳細を示す模式断面図および回路図である。図１５８と同じ部分には同じ番号を付して必要のない限り説明を省略する。図１５９（Ａ）は圧電バイモルフモジュール９６２５の要部の構造を示すための模式断面図であって、長さの大部分を占める振動部９６２５ｂの中間部分は両端部分と同一構造のため、拡大図示のスペースの都合で省略している。図１５８で示した振動部９６２５ｂは、図１５９では金属板９６９７の両側にそれぞれ貼り張り合わされた圧電セラミックス板９６９８、９６９９に対応している。圧電セラミックス板９６９８、９６９９は携帯電話９６０１の前後方向には極めて薄いが、上下方向には図１５８（Ｃ）に示した金属板９６９７の支持部９６９７ｄ相当の幅を持っている。

[0812] また、回路部９６３６は、金属板９６９７上に絶縁して実装され、圧電セラミックス板９６９８、９６９９の共通電極となる金属板９６９７が接続されるとともに、圧電セラミックス板９６９８、９６９９の対向電極９６９８ａ、９６９９ａがまとめて接続されている。なお、対向電極９６９８ａを対向電極９６９８ｂに接続するため、金属板９６９７には絶縁されたスルーホール９６９７ｅが設けられている。パッケージ部９６２５ａはこれらの構造を保護に必要最低限の厚さで覆い、圧電バイモルフモジュール９６２５を極めて薄型の形状としている。なお、回路部９６３６からのは４つの端子９６３６ａ（電源用および音声信号入力用）が出ていてパッケージ部９６２５ａから露出している。４つの端子９６３６ａは図１５９（Ａ）に示すように、圧電バイモルフモジュール９６２５の内側（屈曲部９６９７ａ、９６９７ｂが伸びている側）にまとめて配置するのが実装上好適である。

[0813] 図１５９（Ｂ）は回路部９６３６の回路図であり、図１５９（Ａ）の４つ

の端子９６３６ａは、図１５９（Ｂ）では、それぞれ、電源用の端子Ｖｃｃ、Ｇおよび音声信号入力用の端子ＩＮ１、ＩＮ２に対応している。電源端子Ｖｃｃおよびグラウンド端子Ｇは音響処理回路９６３８および昇圧回路９６５４に電源電圧を供給し、昇圧回路９６５４はアンプ９６４０に昇圧した電源を供給している。音響処理回路９６３８は、好適な軟骨伝導振動源としての振動を得るイコライズのための定数又は処理テーブルを記憶するＥＥＰＲＯＭ９６３８ａを備えている。これら定数又は処理テーブルは基本的に圧電バイモルフモジュール９６２５出荷時にはＥＥＰＲＯＭ９６３８ａに書き込まれているが、携帯電話９６０１に組み込んでから書き込むことも可能である。入力端子ＩＮ１、ＩＮ２から音響処理回路９６３８に入力された音声信号は、音響処理の後アンプ９６４０に入力され、アンプ９６４０の出力端子ＯＵＴ１、ＯＵＴ２からそれぞれ共通電極となる金属板９６９７および対向電極９６９８ａ、９６９９ａに出力される。

[0814] 図１６０は、実施例１００における圧電バイモルフモジュールの量産のための構成を説明する断面図である。図１５８と同一部分については同一番号を付して必要のない限り説明は省略する。また、煩雑を避けるため、図１５８で説明済みの部分については、一部図示および番号の付与も省略する。図１６０（Ａ）および図１６０（Ｂ）は、概念的には、図１５８（Ａ）と同一の構造を示しているが、実際の寸法的には、図１６０（Ａ）に示す携帯電話９６０１の方が図１６０（Ｂ）に示す携帯電話９６０１よりも幅が広くなっている。（なお、図１６０（Ｂ）では、パッケージ部９６２５ａを携帯電話９６０１上部の裏面側近傍に寄せて配置した例を示しているが、圧電バイモルフモジュール９６２５単体としての構造は変わらないので、以下の説明には当面関係がない。配置に関しては、別途後述する。）

[0815] 上記のように図１６０（Ａ）と図１６０（Ｂ）の携帯電話９０６１は幅が異なるが、一点鎖線９６２５ｃ、９６２５ｄで示すように、パッケージ部９６２５ａの長さおよびその内部構成は互いに共通である。このようにパッケージ部９６２５ａを標準化することにより、パッケージ部９６２５ａから突

き出している金属板９６９７の長さおよび屈曲部９６９７ａ、９６９７ｂと支持部９６９７ｃ、９６９７ｄの屈曲状態を変更するだけで種々の携帯電話に対応することが可能となる。なお、図１６０（Ａ）と図１６０（Ｂ）では携帯電話９６０１は幅が異なる場合を例示したが、外観の幅が同一であっても、弾性体４２６３ａ、４２６３ｂの大きさが携帯電話によって異なる場合もある。このような場合でも、上記のようなパッケージ部９６２５ａの標準化により、金属板９６９７の長さおよび屈曲部９６９７ａ、９６９７ｂと支持部９６９７ｃ、９６９７ｄの屈曲状態を変更するだけで種々の大きさの弾性体４２６３ａ、４２６３ｂに対応することが可能となる。

[0816] なお、上記で、図１３７（Ｂ）に準じる従来の聞き方をしたときに振動部９６２５ｂから発生する気導音を聞くために携帯電話９６０１の上部の表面側に気導音を通すための孔を設けるようにしてもよい旨述べた。図１６０（Ａ）には、参考までに、このような場合の一例として、気導音通過用の孔９６０１ｂを振動部９６２５ｂ近傍に設けた設計を図示している。この孔９６０１ｂは、通常の気導スピーカのために設けられるものと同様のものでよい。

[0817] ここで、図１６０（Ｂ）の配置について補足しておく。既に述べたように、携帯電話９６０１の設計によっては、圧電バイモルフモジュール９６２５を裏返しに配置することにより、パッケージ部９６２５ａを携帯電話９６０１上部の裏面側近傍に寄せて配置することができる。図１６０（Ｂ）はこのことを具体的に示すためのものであり、この場合は、図示のように携帯電話９６０１上部の表面側（ＧＵＩ表示部３４０５側）に空きスペースを確保することができる。この配置は、上記のように、内側カメラなど、携帯電話９６０１の表面側に配置される部品をパッケージ部９６２５ａが邪魔しないレイアウトとなる。

[0818] 図１６０（Ｃ）は、上記と同様のパッケージ部９６２５ａの長さが共通の圧電バイモルフモジュール９６２５において、パッケージ部９６２５ａから突き出している金属板９６９７を屈曲させることなく振動部９６２５ｂを含

む薄型のパッケージ部９６２５ａを携帯電話９６０１上部の表面側（ＧＵＩ表示部３４０５側）近傍に寄せて配置するようにしたものである。パッケージ部９６２５ａの位置および弾性体４２６３ａ、４２６３ｂによる支持構造が許せばこのような設計も可能である。このように、パッケージ部９６２５ａを標準化する構成は金属板９６９７を屈曲させるか否かにかかわらず、種々の携帯電話に対応が可能なものである。なお、図１６０（Ｃ）のような支持の場合、携帯電話９６０１の幅が狭くて金属板９６９７が長すぎればその両端を適宜カットすればよい。

[0819] 図１６０（Ｄ）および図１６０（Ｅ）は、上記のようなパッケージ部９６２５ａが標準化された圧電バイモルフモジュール９６２５の標準品を示しており、パッケージ部９６２５ａだけでなくパッケージ部９６２５ａから突き出している金属板９６９７についても同じ長さにして量産するものである。このとき、パッケージ部９６２５ａから突き出している金属板９６９７の長さは屈曲の場合も考慮して種々の携帯電話に対応しうるよう充分長くしておくものとする。そして、顧客のニーズに応じ、金属板９６９７を屈曲させない場合は、図１６０（Ｄ）に示すように、次工程で金属板９６９７の不要部分９６９７ｅ、９６９７ｆをカットしてカスタマイズし、提供する。一方、金属板９６９７を屈曲させる場合は、図１６０（Ｅ）に示すように、顧客のニーズに応じ、次工程で、金属板９６９７の不要部分のカットとともに、屈曲部９６９７ａ、９６９７ｂと支持部９６９７ｃ、９６９７ｄの屈曲加工をしてカスタマイズし、提供する。なお、顧客のニーズによっては、図１６０（Ｄ）または図１６０（Ｅ）の状態のままの未加工の標準品を提供してもよい。

[0820] 以上に説明した各実施例の種々の特徴は個々の実施例に限られるものではなく、適宜他の実施例の特徴と入れ換えたり組合せたりすることができる。例えば、実施例１００は、圧電バイモルフモジュールを携帯電話上部の両角の弾性体で両持ち支持する場合を示しているが、実施例１００に示した圧電バイモルフモジュールを携帯電話の表面または裏面近傍に配置してスペース

を空ける特徴は、弾性体で両持ち支持する場合に限らず、硬質の支持部で支持する場合や片持ち支持の場合にも有用である。また、実施例１００に示した薄型の回路一体型モジュールやその標準化の特徴も、実施例１００に限らず、種々の実施例に応用可能なものである。

実施例 101

[0821] 図１６１は、本発明の実施の形態に係る実施例１０１に関するブロック図であり、軟骨伝導に基づく携帯電話として構成される。詳細構成は、これまでに説明した実施例と共通であるが、図１６１では煩雑を避けるため説明に直接関係のない部分は大まかなブロックで示し、その詳細な説明は省略する。

[0822] 図１６１の実施例１０１は、通常の携帯電話９７０１におけるアプリケーションプロセッサ９７３９およびパワーマネジメント回路９７５３を有する。アプリケーションプロセッサ９７３９は携帯電話主要部９７４５をはじめとする携帯電話９７０１全体を制御する。パワーマネジメント回路９７５３はアプリケーションプロセッサ９７３９と連携して携帯電話９７０１全体への給電を行う。アナログ出力アンプ９７４０は、アプリケーションプロセッサ９７３９から出力され音響処理回路９７３８で処理された音声出力に基づいて軟骨伝導振動源となる圧電バイモルフ素子９７２５を駆動する。そしてパワーマネジメント回路９７５３は昇圧回路９７５４を介してアナログ出力アンプ９７４０に駆動電源を供給する。このような構成の詳細は、基本的には図１０７に示した実施例７２や、図１１４から図１１６に示した実施例７４から実施例７６等と共通である。

[0823] 図１６１の実施例１０１は、さらに、アナログ出力アンプ９７４０と圧電バイモルフ素子９７２５との間に、圧電バイモルフ素子９７２５を駆動する音声周波数域の信号は通過させるが携帯電話９７０１の落下等による衝撃で圧電バイモルフ素子９７２５が起電する高周波域の衝撃パルスはカットするローパスフィルタ９７４０ａを設けている。

[0824] 圧電バイモルフ素子９７２５は、他の実施例と同様にして、耳珠等の耳軟

骨に当てるのに好適な部位である角部９７０１ｄに設けられる。しかしながら、既に述べたように、角部９７０１ｄは落下などの際、直接衝撃が加わりやすい部位でもある。ところで、圧電バイモルフ素子９７２５は、印加された電圧に応じて変形するので、この性質を利用して音声信号９７２５ａを印加することにより軟骨伝導振動を発生する出力素子として利用されるが、逆に外部から変形が加えられると電圧を発生する起電力素子としても機能する。そして、落下等の衝撃によって圧電バイモルフ素子９７２５から高周波域の衝撃パルス９７２５ｂが発生し、これがアナログ出力アンプ９７４０の出力に逆流すると、アナログ出力アンプ９７４０が破壊される恐れがある。

[0825] ローパスフィルタ９７４０ａはこのような事態を防止するためにアナログ出力アンプ９７４０と圧電バイモルフ素子９７２５との間に設けられているものであり、圧電バイモルフ素子９７２５から高周波域の衝撃パルス９７２５ｂが発生したとき、仮にローパスフィルタ９７４０ａがなければ想像線９７２５ｃで示すようにアナログ出力アンプ９７４０にそれが伝わるのを防止する。また、上記のように、ローパスフィルタ９７４０ａは、圧電バイモルフ素子９７２５を駆動する音声周波数域の信号信号９７２５ａは通過させる。

[0826] 一般に携帯電話におけるＡＤコンバータのサンプリング周波数は８ｋＨｚあり、量子化できるのは４ｋＨｚまでであることから、扱われる音声信号は３．４ｋＨｚ程度まで抑えられている。また、図１３２等で述べたように、耳軟骨の周波数特性においては、３ｋＨｚ前後から高周波数帯域にかけて振動の伝達効率が低下する。従って、ローパスフィルタ９７４０ａは、具体的には４ｋＨｚ程度以下を通過させるものを採用することによって、圧電バイモルフ素子９７２５の駆動には差し支えないとともに、落下等の衝撃によって圧電バイモルフ素子９７２５から発生する高周波域の衝撃パルス９７２５ｂをカットすることができる。

[0827] また、ＰＨＳやＩＰ電話におけるサンプリング周波数は１６ｋＨｚあり、８ｋＨｚまで量子化できるので、扱われる音声信号は７ｋＨｚ程度である。

また、既に述べたように広義の軟骨伝導では、軟骨気導だけでなく直接気導も鼓膜の振動に寄与するものと定義され、実際、外耳道閉鎖効果が生じていない状態では、圧電バイモルフ素子９７２５からの直接気導により聞こえる音の周波数域を広げることも可能である。この場合は、圧電バイモルフ素子９７２５をＰＨＳやＩＰ電話で扱われる７ｋＨｚ程度までの領域で振動させる構成となる。また、将来、データ通信レートの向上から、携帯電話においても、直接気導成分も加味した広義の軟骨伝導が期待され、この場合も圧電バイモルフ素子９７２５を７ｋＨｚ程度までの領域で振動させることが考えられる。従ってこの場合に対応するには、ローパスフィルタ９７４０ａは、具体的には８ｋＨｚ程度以下を通過させるものを採用する。これによってことによって、サンプリング周波数は１６ｋＨｚの音声信号による圧電バイモルフ素子９７２５の駆動には差し支えない構成となる。なお、落下等の衝撃によって圧電バイモルフ素子９７２５から発生する高周波域の衝撃パルス９７２５ｂはこれよりも高い周波数領域を主要成分とするので、実質的にこれをカットすることが可能である。

[0828] 図１６２は、図１６１に示す実施例１０１の第１変形例のブロック図であり、図１６１と共通部分には同一番号を付して説明を省略する。図１６２における第１変形例は、圧電バイモルフ素子９７２５を携帯電話９７０１へのタップを検知する衝撃入力素子として利用するためのタップ検知部９７４２を設けたものである。このような構成については、図４１から図４３を援用した実施例２７においても説明した。つまり、このような構成では、携帯電話９７０１の表示画面または筐体の任意の部分を指でタップ（タッチ）することにより、パソコンにおけるマウス等の「クリック」のようにＧＵＩ操作の決定入力を行うことができる。

[0829] タップ検知部９７４２はローパスフィルタ９７４０ａを介して指によるタップの衝撃９７２５ｄを検知し、これをアプリケーションプロセッサ９７３９に伝達することによってＧＵＩ操作の決定入力を行う。このため、ローパスフィルタ９７４０ａは、指のタップによる衝撃９７２５ｄの主要周波数帯

域および音声信号９７２５ａの帯域を通過させるとともに、これらより高い主要周波数帯域にある落下等の衝撃パルス９７２５ｂをカットするよう選択される。

[0830] 図１６３は、図１６１に示す実施例１０１の第２変形例のブロック図であり、図１６１または図１６２と共通部分には同一番号を付して説明を省略する。図１６３における第２変形例では、タップ検知部９７４２ａを設ける位置が図１６２の第１変形と異なっており、ローパスフィルタ９７４０ａを介さずに指によるタップの衝撃９７２５ｄを直接検知する。検知したタップの衝撃９７２５ｄをアプリケーションプロセッサ９７３９に伝達することによってＧＵＩ操作の決定入力を行う点は同様である。この場合のローパスフィルタ９７４０ａは、図１６１の実施例と同様にして音声信号９７２５ａの帯域を通過させるとともに、これらより高い主要周波数帯域にある落下等の衝撃パルス９７２５ｂをカットできるよう選択される。

[0831] なお、図１６３の第２変形例におけるタップ検知部９７４２ａには圧電バイモルフ素子９７２５からの衝撃の強度を識別し、所定以上の強度の衝撃は落下によるものとして排除する強度識別部９７４２ｂおよび床や壁などとの衝突と指によるタップの衝撃におけるスペクトルの差を識別し、所定以上の高周波成分の割合が多い前者を排除するためのスペクトル識別部９７４２ｃが設けられ、衝突による衝撃が指のタップと誤認されないようにしている。

[0832] 前記図１６１から図１６３における実施例１０１およびその変形例に採用されるローパスフィルタ９７４０ａの好適な実例は、抵抗成分と容量成分からなるＲＣフィルタまたはインダクタンス成分と容量成分からなるＬＣフィルタである。なお、これら実施例およびその変形例では、落下等の衝撃によって圧電バイモルフ素子９７２５から発生する高周波域の衝撃パルス９７２５ｂに対しローパスフィルタ９７４０ａを採用しているが、圧電バイモルフ素子９７２５への衝撃による起電力がアナログ出力アンプ９７４０に逆流するのを防止する逆流防止手段となるものであれば、上記の構成に限るものではない。

[0833] また、前記図１６１から図１６３における実施例１０１およびその変形例においては、簡単のため軟骨伝導部の設定および圧電バイモルフ素子９７２５への衝突原因を図で右側の角についてのみ説明したが、実際は他の実施例と同様にして、軟骨伝導部の設定および圧電バイモルフ素子９７２５への衝突原因は左右の両角とするのが好適である。このとき、圧電バイモルフ素子９７２５の配置は、図６９の実施例４６等のように両角の中央部となる場合や、図９６の実施例６４等のように片側の角となる場合がある。いずれの場合も左右の両角が衝突原因となりうる。さらに、実施例１０１およびその変形例は、図１００の実施例６８のように左右の両角にそれぞれ圧電バイモルフ素子を配置した場合にも適用可能であって、この場合、左右の圧電バイモルフ素子が互いに独立して制御可能なので、それぞれの圧電バイモルフ素子とアナログ出力アンプのそれぞれの出力部との間にそれぞれローパスフィルタが設けられることになる。

[0834] 図１６４は、図１６１の実施例１０１の特徴を図１５５に示す昇圧回路部およびアナログ出力アンプ部の組合せ回路に応用した場合の一部省略詳細回路図である。つまり、図１６４は、図１５５と大部分が共通であるため、昇圧回路部のすべておよびアナログ出力アンプ部の一部を省略して図示し、同一部分については同一番号を付して必要のない限り説明を省略する。

[0835] 図１６４（Ａ）は、図１６１のローパスフィルタ９７４０ａを、アナログアンプ部７０４０（図１６１のアナログ出力アンプ９７４０に相当）と圧電バイモルフ素子７０１３（図１６１の圧電バイモルフ素子９７２５に相当）の間に設けたものであり、ローパスフィルタ９７４０ａが抵抗成分と容量成分からなるＲＣフィルタの場合を示す。図１６４（Ａ）に明らかなように、ＲＣフィルタは、アナログアンプ部７０４０のＣＨ２の出力であるＯＵＴ２から圧電バイモルフ素子７０１３の第１端子の間、およびアナログアンプ部７０４０のＣＨ４の出力であるＯＵＴ３から圧電バイモルフ素子７０１３の第２端子の間にそれぞれ設けられている。

[0836] 図１６４（Ｂ）は、同様にして、ローパスフィルタ９７４０ａがインダク

タンス成分と容量成分からなるＬＣフィルタの場合を示す。図１６４（Ａ）に明らかなように、ＬＣフィルタの場合も、アナログアンプ部７０４０のＣＨ２の出力であるＯＵＴ２から圧電バイモルフ素子７０１３の第１端子の間、およびアナログアンプ部７０４０のＣＨ４の出力であるＯＵＴ３から圧電バイモルフ素子７０１３の第２端子の間にそれぞれ設けられている

実施例 102

[0837] 図１６５は、本発明の実施の形態に係る実施例１０２に関するブロック図であり、携帯電話のための軟骨伝導振動源装置として構成される。実施例１０２は、図１２２の実施例８２と共通する部分が多いので、共通部分には同一番号を付し、必要のない限り説明を省略する。図１６５の実施例１０２が図１２２の実施例８２と異なるのは、ドライバ回路９８０３におけるデジタル音響処理回路９８３８の構成である。

[0838] 具体的に説明すると、図１６５のデジタル音響処理回路９８３８においては、アプリケーションプロセッサ９８３９から出力されるデジタル音声信号が、外耳道閉鎖効果イコライザ９８３８ａ、広義軟骨伝導イコライザ９８３８ｂ、および気導イコライザ９８３８ｃにそれぞれ入力される。そしてアプリケーションプロセッサ９８３９からの指示に基づき、切換回路９５３８ｄがいずれかの出力をＤＡコンバータ７１３８ｃに入力する。また、気導イコライザ９８３８ｃの出力は、アプリケーションプロセッサ９８３９の指示に基づき、スイッチ９８５１ａを介してスピーカ９８５１に伝えらる。スイッチ９８５１ａは通常開かれているが、圧電バイモルフ素子７０１３を振動させないときに閉じられ、着信音や種々の案内を行うとともにテレビ電話時の相手の声を出力する。

[0839] 広義軟骨伝導イコライザ９８３８ｂは、外耳道開放状態において携帯電話が耳軟骨に接触している状態で選択される。既に説明した通り、広義の軟骨伝導は、厳密には軟骨気導、軟骨骨導および直接気導からなり、実質的には軟骨気導と直接気導が支配的である。そして、大まかにいうと低音域は軟骨気導が優位であり、高音域になると直接気導優位となって、５００Ｈｚでは

ほぼ軟骨気導、４０００Ｈｚではほとんどが直接気導となる。

[0840] 広義軟骨伝導イコライザ９８３８ｂは、上記のような広義の軟骨伝導の結果としての外耳道内の音圧の周波数特性がフラットとなる振動が圧電バイモルフ素子７０１３に生じるよう音声信号のイコライズを行う。因みに、広義軟骨伝導イコライザ９８３８ｂによるイコライズで振動させられる圧電バイモルフ素子７０１３の直接気導音のみを測定すると、高音域強調のイコライズとなっている。

[0841] 次に、気導イコライザ９８３８ｃは、直接気導成分のみによる音圧の周波数特性がフラットとなるような振動が圧電バイモルフ素子７０１３に生じるよう音声信号のイコライズを行う。具体的には、軟骨伝導部９８２４から生じる気導音の音圧を直接測定したとき、または、軟骨伝導部９８２４を耳軟骨に接触させない状態で外耳道内の音圧を測定したときの周波数特性がフラットとなるようなイコライズである。これは、軟骨伝導部９８２４が従来の気導スピーカとして正常に機能していることの評価のためのイコライズを意味する。因みに、圧電バイモルフ素子７０１３が気導イコライザ９８３８ｃによるイコライズで振動させられている状態において外耳道開放状態で軟骨伝導部９８２４を耳軟骨に接触させ、外耳道内の音圧を測定したとき（つまり広義の軟骨伝導の状態で測定したとき）は、高音域不足のイコライズとなっている。

[0842] さらに、外耳道閉鎖効果イコライザ９８３８ａは、外耳道閉鎖効果（「耳栓骨導効果」と同一）が発生している状態における外耳道内の音圧の周波数特性がフラットとなる振動が圧電バイモルフ素子７０１３に生じるよう音声信号のイコライズを行う。この場合は、基本的には専ら軟骨気導の特性を考慮したイコライズとなる。因みに、圧電バイモルフ素子７０１３が外耳道閉鎖効果イコライザ９８３８ａによるイコライズで振動させられている状態において軟骨伝導部９８２４の耳軟骨接触状態を保ったまま押圧力を弱めて外耳道入口を開放させ、外耳道内の音圧を測定したとき（つまり広義の軟骨伝導状態にして測定したとき）は、高音域不足のイコライズとなっている。

[0843] なお、広義軟骨伝導イコライザ９８３８ｂまたは気導イコライザ９８３８ｃを機能させる際に圧電バイモルフ素子７０１３から充分な直接気導音を生ぜしめるための構造としては、図１３６から図１３８に示した実施例８８またはその変形例のように、電磁型振動子８２２５の振動を上部フレーム８２２７から正面板８２０１ａに伝え、正面板８２０１ａの上端辺部を比較的広い面積で振動させる構成が好適である。また、図１６０（Ａ）に示す実施例１００の変形例のように、振動部９６２５ｂを携帯電話上部の表面側に寄せて耳の近くに配置し、さらに気導音通過用の孔９６０１ｂを振動部９６２５ｂ近傍に設ける構成も充分な直接気導音を生ぜしめるのに好適である。

[0844] また、外耳道閉鎖効果イコライザ９８３８ａ、広義軟骨伝導イコライザ９８３８ｂ、および気導イコライザ９８３８ｃのイコライズは、圧電バイモルフ７０１３単独の特性ではなく、軟骨伝導部９８２４（携帯電話の角に設定）と結合されて携帯電話に組み込まれた状態における軟骨伝導および気導の発生が目標値となるよう設定される。

[0845] 図１６６は、図１６５の実施例１０２におけるアプリケーションプロセッサ９８３９の機能を示すフローチャートである。なお、図１２３のフローはドライバ回路９８０３の機能を説明するため、関連する機能を中心に動作を抽出して図示しており、一般的な携帯電話の機能等、図１６６のフローに表記していないアプリケーションプロセッサ９８３９の動作も存在する。図１６６のフローは、携帯電話の主電源のオンでスタートし、ステップＳ６０２で初期立上および各部機能チェックを行うとともに携帯電話の表示部における画面表示を開始する。次いでステップＳ６０４では、軟骨伝導部および携帯電話の送話部の機能をオフにしてステップＳ６０６に移行する。

[0846] ステップＳ６０６では、気導テストモードが設定されたかどうかをチェックする。そして気導テストモード設定が検知されなければステップＳ６０８に進み、通話発呼に対する相手からの応答または相手からの着信に基づく携帯電話による通話が行われている状態か否かチェックする。そして通話状態であればステップＳ６１０に進み軟骨伝導部および送話部をオンしてステッ

プＳ６１２に進む。

[0847] ステップＳ６１２では、気導モードの設定が行われているか否かチェックし、この設定が行われていなければステップＳ６１４に移行する。ステップＳ６１４では、外耳道閉鎖効果が生じている状態か否かをチェックし、該当がなければステップＳ６１６に進んで、自分の声の波形を反転した信号の付加なしにステップＳ６１８に移行する。この自声波形反転信号の有無に関しては、図１０のフローにおけるステップＳ５２からステップＳ５６において説明しているので、詳細は省略する。ステップＳ６１８では、広義軟骨伝導イコライザ９８３８ｂを選択してステップＳ６２０に移行する。

[0848] 一方、ステップＳ６１４で外耳道閉鎖効果発生状態が検知されたときにはステップＳ６２２に移行し、自声波形反転信号を付加するとともにステップＳ６２４で外耳道閉鎖効果イコライザ９８３８ａを選択してステップＳ６２０に移行する。また、ステップＳ６１２で気導モードの設定が行われていることが検知された場合はステップＳ６２６に移行し、気導イコライザ９８３８ｃを選択してステップＳ６２０に移行する。

[0849] ステップＳ６２０では通話が断たれたか否かをチェックし、該当しなければステップＳ６１２に戻って以下、通話が断たれない限り、ステップＳ６１２からステップＳ６２６を繰り返す。これによって、通話中も設定や状況の変化に対応して、外耳道閉鎖効果イコライザ９８３８ａ、広義軟骨伝導イコライザ９８３８ｂ、および気導イコライザ９８３８ｃの選択を変更することができる。一方、ステップＳ６２０で通話が断たれたことが検知されるとステップＳ６２８に進み、軟骨伝導部および携帯電話の送話部の機能をオフにしてステップＳ６３０に移行する。

[0850] 一方、ステップＳ６０６において気導テストモードの設定が検知されたときはステップＳ６３２に移行し、気導イコライザ９８３８ｃを選択する。次いでステップＳ６３４で軟骨伝導部をオンしてステップＳ６３６に移行し、気導テスト処理を行う。気導テスト処理は、所定の音源データに基づいて各周波数の音声信号を自動的に順次発生させ気導イコライザ９８３８ｃのイコ

ライズに基づいて圧電バイモルフ素子７０１３を振動させる処理であり、軟骨伝導部から発生する直接気導をマイク等で測定することにより気導イコライザ９８３８ｃのイコライズが適切かどうかテストするためのものである。そして気導テスト処理が終了するとステップＳ６３８に移行して軟骨伝導部をオフし、ステップＳ６３０に移行する。また、ステップＳ６０８で通話状態が検知されないときは直ちにステップＳ６３０に移行する。

[0851] ステップＳ６３０では、携帯電話の主電源がオフされたか否かチェックし、主電源のオフがなければステップＳ６０６に戻り、以下ステップＳ６３０で主電源のオフが検知されない限り、ステップＳ６０６からステップＳ６３８を状況に応じて繰り返す。これに対しステップＳ６３０で主電源オフが検知されるとフローを終了する。

[0852] 次に、図１６７を用いて図１６５および図１６６の実施例１０２におけるデジタル音響処理回路９８３８におけるイコライザの機能について説明する。図１６７（Ａ）から図１６７（Ｃ）は、それぞれ、実施例８６における図１３２と同様にして、圧電バイモルフ素子の周波数特性のイメージ図、圧電バイモルフ素子を耳軟骨に接触させたときの耳軟骨の振動加速度レベルの周波数特性のイメージ図、および圧電バイモルフ素子への駆動出力のイコライズのイメージ図である。

[0853] 図１６７（Ａ）は図１３２（Ａ）と同じ図であって、圧電バイモルフ素子の周波数特性は１０ｋＨｚ程度までは大略フラットであることを示している。また、図１６７（Ｂ）も図１３２（Ｂ）と同じ図であって、圧電バイモルフ素子を耳軟骨に接触させたときの耳軟骨の振動加速度レベルの周波数特性は、振動源である圧電バイモルフ素子の振動が比較的弱い１ｋＨｚ以下の帯域においても１～２ｋＨｚの帯域に匹敵する大きな振動加速度レベルを呈するが、３ｋＨｚ前後から高周波数帯域にかけて振動加速度レベルの低下を呈している。

[0854] これに対し、図１６７（Ｃ）の圧電バイモルフ素子への駆動出力のイコライズのイメージ図では、破線で外耳道閉鎖効果イコライザ９８３８ａの周波

数によるゲイン変化のイメージを、実線で広義軟骨伝導イコライザ９８３８ｂの周波数によるゲイン変化のイメージを、一点鎖線で気導イコライザ９８３８ｃの周波数によるゲイン変化のイメージを、それぞれ示している。

[0855] 図１６７（Ｄ）は、図１６７（Ｃ）に破線で示す外耳道閉鎖効果イコライザ９８３８ａのイコライズを行ったときの測定音圧のイメージを示すものである。図１６７（Ｄ）に破線で示すように、外耳道入口閉鎖状態で測定した外耳道内音圧が目的どおりほぼフラットになっている。これに対し、このイコライズにおいて、外耳道入口を開放した状態で測定した外耳道内音圧は、図１６７（Ｄ）に実線で示すように、高域において過剰となっている。また、このイコライズにおいて、耳の外で測定した直接気導のみの音圧は、図１６７（Ｄ）に一点鎖線で示すように、高域においてさらに過剰となっている。

[0856] 図１６７（Ｅ）は、図１６７（Ｃ）に実線で示す広義軟骨伝導イコライザ９８３８ｂのイコライズを行ったときの測定音圧のイメージを示すものである。図１６７（Ｅ）に実線で示すように、外耳道入口を開放した状態で測定した外耳道内音圧が目的どおりほぼフラットになっている。これに対し、このイコライズにおいて、外耳道入口閉鎖状態で測定した外耳道内音圧は、図１６７（Ｅ）に破線で示すように、高域において不足となっている。これに対し、このイコライズにおいて、耳の外で測定した直接気導のみの音圧は、図１６７（Ｅ）に一点鎖線で示すように、高域において過剰となっている。

[0857] 図１６７（Ｆ）は、図１６７（Ｃ）に一点鎖線で示す気導イコライザ９８３８ｃのイコライズを行ったときの測定音圧のイメージを示すものである。図１６７（Ｆ）に一点鎖線で示すように、耳の外で測定した直接気導のみの音圧が目的どおりほぼフラットになっている。これに対し、このイコライズにおいて、外耳道入口を開放した状態で測定した外耳道内音圧は、図１６７（Ｆ）に実線で示すように、高域において不足となっている。また、このイコライズにおいて、外耳道入口を閉鎖した状態で測定した外耳道内音圧は、図１６７（Ｆ）に破線で示すように、高域においてさらに不足となっている

。

[0858] 図１６７に示すグラフは煩雑を避けて理解を容易にするため、大まかな傾向を概念的に示したものであり、実際には携帯電話の通話周波数帯域における中域や低域部分においても基本としたイコライズに対する細かな音圧不足領域および過剰領域が発生する。しかしながら、いずれの状態を基準にイコライズを行ってもこのような細かな音圧不足領域および過剰領域が発生するので、基準とするイコライズの周波数特性を厳密にすることは意味がなく、図１６７に示すような大まかな傾向に従ってイコライズを行うのが現実的である。

[0859] なお、上記でも触れたように、図１６７（Ｄ）から（Ｆ）の測定値は、圧電バイモルフ７０１３単独の振動に基づく特性ではなく、圧電バイモルフ７０１３が軟骨伝導部９８２４と結合されて携帯電話に組み込まれた状態における軟骨伝導および気導の発生状態を測定したものである。従って図１６７（Ｃ）におけるゲイン設定は、圧電バイモルフ７０１３が軟骨伝導部９８２４と結合されて携帯電話に組み込まれた状態において図１６７（Ｄ）から（Ｆ）の測定値が得られることを目標として設定される。

[0860] 図１６７（Ｄ）から（Ｆ）において目的とされるフラットな音圧を得るべき領域は、サンプリング周波数が８ｋＨｚの場合、少なくとも３００Ｈｚから３．４ｋＨｚとする。また、サンプリング周波数が１６ｋＨｚの場合では、少なくとも３００Ｈｚから７ｋＨｚとする。

[0861] 以上に説明した本発明の特徴の実施は上記の実施例における実施形態に限るものではなく、その利点を享受できる限り他の実施形態によっても実施可能である。たとえば、図１６５の実施例１０２においては、気導イコライザ９８３８ｃが選択されるときの圧電バイモルフ素子７０１３およびスピーカ９８５１がともに気導スピーカとしての周波数特性となるので気導イコライザ９８３８ｃを兼用している。しかしながら、圧電バイモルフ素子７０１３とスピーカ９８５１は異なる構造なので、それぞれ最適の気導スピーカとしての周波数特性を求める場合は気導イコライザ９８３８ｃを兼用せず、スピ

ーカ９８５１のための専用イコライザを採用するようにしてもよい。

実施例 103

[0862] 図１６８は、本発明の実施の形態に係る実施例１０３に関する斜視図および断面図であり、携帯電話９９０１として構成される。実施例１０３は、図１３６の実施例８８と共通するところが多いので、対応する部分には同一番号を付して必要のない限り説明を省略する。また、携帯電話９９０１内部の構成は、例えば図８４の実施例５５等、他の実施例を流用して理解できるので説明を省略する。図１６８の実施例１０３が図１３６の実施例８８と異なるのは、軟骨伝導振動源として電磁型気導スピーカ９９２５が兼用されていることである。因みに、図１３６の実施例８８においても、軟骨伝導振動源となる電磁型振動子８２２５が正面板８２０１ａの上端辺部を比較的広い面積で振動させ、通常携帯電話に所要のレベルの気導音を発生させることができるよう構成されており、軟骨伝導と気導音の発生の両者が可能なように構成されている。これに対し、図１６８の実施例１０３では、まず電磁型気導スピーカ９９２５により通常携帯電話に所要のレベルの気導音を発生させるよう構成するとともに、その振動を流用して軟骨伝導部８２２４および８２２６に伝達することで、気導音の発生と軟骨伝導の両者を可能とする構成である。

[0863] 以下、図１６８に基づいて実施例１０３を具体的に説明すると、図１６８（Ａ）に示すように、正面板８２０１ａには電磁型気導スピーカ９９２５からの気導音通過用の孔９９０１ｂが設けられ、通常の受話部を構成している。図１６８（Ａ）のＢ１－Ｂ１断面図である図１６８（Ｂ）に明らかなように、上部フレーム８２２７の内側中央部には垂下部８２２７ａが設けられ、これが電磁型気導スピーカ９９２５を設けるための台座となっている。これによって、電磁型気導スピーカ９９２５が気導音を発生させるために振動する反作用が上部フレーム８２２７に伝わり、軟骨伝導部８２２４および８２２６を振動させる。

[0864] 図１６８（Ａ）の上面図である図１６８（Ｃ）には、内部にある垂下部８

２２７ａおよびこれを台座として設けられている電磁型気導スピーカ９９２５を破線で示している。電磁型気導スピーカ９９２５は、垂下部８２２７ａ以外には接していないのでその振動の反作用は垂下部８２２７ａを介して上部フレーム８２２７にしか伝わらない。図１６８（Ｃ）には、正面板８２０１ａにおける電磁型気導スピーカ９９２５の前に設けられている気導音通過用の孔９９０１ｂを併せて破線で図示している。

[0865] 図１６８（Ａ）から図１６８（Ｃ）に示すＢ２－Ｂ２断面図である図１６８（Ｄ）は、垂下部８２２７ａが上部フレーム８２２７と一体となっていること、および垂下部８２２７ａを台座として電磁型気導スピーカ９９２５が設けられていることを示している。また正面板８２０１ａには、電磁型気導スピーカ９９２５の前に気導音通過用の孔９９０１ｂが設けられていることを示している。さらに、図１６８（Ｄ）でも、電磁型気導スピーカ９９２５が垂下部８２２７ａ以外には接していないことがわかる。

[0866] 図１６８（Ｅ）は、図１６８（Ｂ）に示すＢ３－Ｂ３断面図であり、内部にある垂下部８２２７ａ、これを台座として設けられている電磁型気導スピーカ９９２５、および電磁型気導スピーカ９９２５の前の正面板８２０１ａに設けらている気導音通過用の孔９９０１ｂをそれぞれ破線で図示している。

[0867] 図１６９は実施例１０３における図１６８（Ｄ）の要部拡大断面図であり、電磁型気導スピーカ９９２５の内部構造および保持構造を示す。図１６９は、図７３の実施例４８と共通するところが多いので、対応する部分には同一番号を付して必要のない限り説明を省略する。図１６９の実施例１０３における電磁型気導スピーカ９９２５が図７３の実施例４８における電磁型振動子４３２４ａと異なるのは、上記のようにまず構造を電磁型気導スピーカとして機能するよう構成するとともにその振動の反作用を軟骨伝導に利用するようにした点である。

[0868] 以下、図１６９に基づいて実施例１０３における電磁型気導スピーカ９９２５の内部構造および保持構造を具体的に説明する。電磁型気導スピーカ９

９２５は、大きく２つの部分に分かれており、まず、第１の部分として、マグネット４３２４ｆおよび中央磁極４３２４ｇを保持するヨーク４３２４ｈが垂下部８２２７ａに固着支持されている。この構造にはギャップを有するトッププレート４３２４ｊが固着されている。

[0869] 一方、第２の部分として、振動板９９２４ｋに固着されたボイスコイルボビンにはボイスコイル４３２４ｍが巻装され、トッププレート４３２４ｊのギャップに入り込んでいる。振動板９９２４ｋの周囲には振動板９９２４ｋ全体の慣性を増すためのウエイト環９３２４ｎが設けられている。この振動板９９２４ｋとこれに固着されたボイスコイルボビン、ボイスコイル４３２４ｍおよびウエイト環９９２４ｎを含む第２部分の一体構造は、ダンパ９９２４ｉによって第１部分のヨーク４３２４ｈに宙吊り状態で接続されている。この構成において、ボイスコイル４３２４ｍに音声信号が入力されるとヨーク４３２４ｈ等からなる第１部分と振動板９９２４ｋ等からなる第２部分の間に相対移動が生じ、これによって振動板９９２４ｋが振動するので気導音通過用の孔９９０１ｂを通じて気導音が発生する。一方、振動板９９２４ｋ等からなる第２部分の振動の反作用によりヨーク４３２４ｈからなる第１部分も振動し、この振動が垂下部８２２７ａを介して上部フレーム８２２７から軟骨伝導部８２２４および８２２６に伝達される。以上のようにして、気導音を発生させるための電磁型気導スピーカ９９２５の振動の反作用を軟骨伝導の振動源に流用することで、気導音の発生と軟骨伝導との両者を可能とする構成である。

実施例 104

[0870] 図１７０は、本発明の実施の形態に係る実施例１０４に関する斜視図および断面図であり、携帯電話１００００１として構成される。実施例１０４は、図９７の実施例６５と共通するところが多いので、対応する部分には同一番号を付して必要のない限り説明を省略する。また、携帯電話１００００１内部の構成は、例えば図８４の実施例５５等、他の実施例を流用して理解できるので説明を省略する。図１７０の実施例１０４が図９７の実施例６５と異な

るのは、圧電バイモルフ素子２５２５を気導スピーカとして構成するとともに軟骨伝導振動源としても兼用することにある。つまり、図１６９の実施例１０３の考え方を気導スピーカの場合に適用したものである。

[0871] 以下、図１７０に基づいて実施例１０４を具体的に説明すると、図１７０（Ａ）に示すように、携帯電話１０００１の表面上部には、気導音通過用の孔１０００１ｂが設けられている。これは、図１６９の実施例１０３と同様である。図１７０（Ａ）のＢ１－Ｂ１断面図である図１７０（Ｂ）に明らかなように、圧電バイモルフ素子２５２５の一端２５２５ｃは、右耳用軟骨伝導部６１２４に保持されている。この結果、圧電バイモルフ素子２５２５の他端２５２５ｂは自由振動端となるが、気導音を効果的に発生させるために振動板１００２４ｋが取り付けられている。なお、図１７０（Ｂ）では、位置関係の理解のため、図１７０（Ａ）に示した気導音通過用の孔１０００１ｂを参考までに想像線で図示している。このように、振動板１００２４ｋは、気導音通過用の孔１０００１ｂの内側近傍で振動することになる。一方、上記のように圧電バイモルフ素子２５２５の一端２５２５ｃは、右耳用軟骨伝導部６１２４に保持されているので自由端の振動の反作用により右耳用軟骨伝導部６１２４が良好に振動する。さらに、右耳用軟骨伝導部６１２４の振動は連結部６１２７を経由して左耳用軟骨伝導部６１２６にも伝達される。これらの点は、図９７に示した実施例６５と共通である。以上の構造によって、図１７０の実施例１０４においても、図１６８の実施例１０３と同様にして、気導スピーカを軟骨伝導構造で支持することにより、気導音を発生させるための気導スピーカの振動の反作用を軟骨伝導振動源として活用している。なお、圧電バイモルフ素子２５２５は、上記のように軟骨伝導部だけで支持され、携帯電話１０００１の他の構成要素には接していないので、その振動は軟骨伝導部にしか伝わらない。

[0872] 図１７０（Ａ）の上面図である図１７０（Ｃ）には、圧電バイモルフ素子２５２５の自由振動端２５２５ｂに取り付けられた振動板１００２４ｋおよび気導音通過用の孔１０００１ｂを破線で図示している。また、図１７０（

Ａ）から図１７０（Ｃ）に示すＢ２－Ｂ２断面図である図１７０（Ｄ）には、圧電バイモルフ素子２５２５との位置関係を示すため、内部中央にある振動板１００２４ｋを参考までに破線で図示している。なお、図１７０（Ｃ）および図１７０（Ｄ）から明らかなように、圧電バイモルフ素子２５２５は、振動板１００２４ｋが気導音通過用の孔１００００１ｂの内側近傍で振動することができるよう、図９７の実施例６５の場合よりも、携帯電話１０００１の表面側に寄せて配置されている。なお、図１７０（Ｄ）では、図の煩雑を避けるため、気導音通過用の孔１００００１ｂの参考図示を省略している。

[0873] 上記本発明の種々の特徴の実施は上記の実施例に限られるものではなく、他の実施形態においても実施可能である。例えば、実施例１００における圧電バイモルフモジュールの量産のための構成を説明する断面図として示した図１６０（Ａ）では、気導音通過用の孔９６０１ｂを振動部９６２５ｂ近傍に設けた設計を図示している。また、図１６０（Ａ）の構造では、圧電バイモルフモジュール９６２５の両端である金属板９６９７の支持部９６９７ｃおよび９６９７ｄが弾性体部４２６３ａ、４２６３ｂの内側で支持され、携帯電話９６０１の他の構成要素には接していないので、その振動は軟骨伝導部にしか伝わらない。従って、図１６０（Ａ）のような構造も、図１６８に示した実施例１０３または図１７０に示した実施例１０４の変形例と考えることができる。そして、図１６０（Ａ）の構造では、配置スペースが許すなら、気導音通過用の孔９６０１ｂを通過する気導音をより効率的に発生させるため、気導音通過用の孔９６０１ｂ背後の金属板９６９７の幅を広くし、気導音発生用の振動板として機能する面積を増やしてもよい。

実施例 105

[0874] 図１７１は、本発明の実施の形態に係る実施例１０５に関するブロック図であり、携帯電話１１００１およびこれと近距離通信可能なステレオヘッドセット１１０８１ａ、１１０８１ｂからなるシステムとして構成される。なお、ステレオヘッドセットである左ヘッドセット１１０８１ａおよび右ヘッドセット１１０８１ｂは、それぞれ常時左右の耳に装着しておくことが可能

である。つまり、実施例１０５におけるステレオヘッドセット１１０８１ａ、１１０８１ｂは、図１３９から図１４２、図１５３、図１５６の実施例８９から実施例９２、実施例９８、実施例９９におけるように、それぞれ耳穴２３２を開放状態で使用できる構成を採用しており、ステレオヘッドセットとして両耳に常時装着しても、非装着状態に比べて外界の音が聴き難くなることがない。従って、例えば、車両のクラクション等を聞き漏らす危険が増すこともないし、ステレオヘッドセットを装着したまま周囲の人との会話を楽しむこともできる。

[0875] なお、図１７１における実施例１０５のブロック図は、図１３５の実施例８７と共通する構成が多いので、同一部分には図１３５と同一番号を付し、特に必要のない限り、説明を省略する。また、簡単のため、例えば電話機能部４５の内部構成は、図１７１における図示を省略している。また、右ヘッドセット１１０８１ｂは簡単のため内部構造を省略しているが、通話用マイク１１０２３がないことを除き右ヘッドセット１１０８１ａと同じ構成である。

[0876] 図１７１の実施例１０５が図１３５の実施例８７と異なるのは、ステレオヘッドセット１１０８１ａ、１１０８１ｂを常時耳に装着しておく目的である音楽鑑賞に配慮するとともに、耳穴２３２を開放状態で使用することによる種々の状況への対処が行われている点である。まず、携帯電話１１００１側では、デジタルの音楽プレーヤー部１１０８４が設けられており、音声入出力部１１０４０を介して外部イヤホンジャック１１０４６から出力可能となっている。音声入出力部１１０４０は、さらに電話機能部４５からの通話音信号および音楽プレーヤー部１１０８４からの楽曲信号を無線の近距離通信部１４４６から左ヘッドセット１１０８１ａおよび右ヘッドセット１１０８１ｂに出力可能である。

[0877] 音声入出力部１１０４０のイコライザ１１０３６は、電話機能部４５からの通話音信号を近距離通信部１４４６から出力するときは、制御部１１０３９の制御により、左ヘッドセット１１０８１ａおよび右ヘッドセット１１０

８１ｂにおける軟骨伝導部１６２６等の駆動に適した軟骨伝導イコライズを行う。一方、音楽プレーヤー部１１０８４からの楽曲信号を近距離通信部１４４６から左ヘッドセット１１０８１ａおよび右ヘッドセット１１０８１ｂに出力するとき、音声入出力部１１０４０のイコライザ１１０３６は、制御部１１０３９の制御により、軟骨伝導イコライズの場合よりも気導成分の寄与を増加させるイコライズを行い、軟骨伝導部１６２６等からの直接気導音により音楽鑑賞に必要な高音域を補う。

[0878] 音声入出力部１１０４０のイコライザ１１０３６は、さらに音楽プレーヤー部１１０８４からの出力における楽曲進行中の音信号の大小変化（例えばフォルティッシモとピアニッシモの間の音の強さの変化）をモニタし、音信号が所定レベル以下に下がる（楽曲で音の強さがピアノ側に移行する）と、軟骨伝導成分と直接気導成分との混在比率において前者が相対的に大きくなるよう楽曲の進行に応じてイコライズを臨時的に変化させる。

[0879] 上記の制御には二つの意味がある。第一の意味は、楽曲における音信号の大小変化にかかわらない一定強度のノイズに対する対策である。このノイズは、楽曲のフォルテ（強奏）領域では目立たないものの、ピアノ（弱奏）領域では目立つ。従って、フォルテ領域では気導成分の混在比率を大きくして音質の良い音楽を実現するとともにピアノ領域では低音域に強い軟骨伝導成分を生かし、軟骨伝導成分を相対的に増加させる。

[0880] 第二の意味は、音の大きさに対する聴覚の周波数特性変化に対する対策である。例えば「フレッチャー・アンド・マンソンの等ラウドネス曲線」が示すように、聴覚の周波数特性変化は、音が小さくなるほど低音域の感度が悪くなることが知られているが、上記のように、フォルテ領域では気導成分を相対的に増やし、ピアノ領域では軟骨伝導成分を増やすことによって、ピアノ領域では低音域に強い軟骨伝導成分を増強して感度低下を補う。

[0881] また、音声入出力部１１０４０は、制御部１１０３９の制御により、電話機能部４５からの着信音を近距離通信部１４４６から出力するとき、着信メロディーなどの着信音を左ヘッドセット１１０８１ａと右ヘッドセット１１

０８１ｂに例えば１秒毎に交互に出力する。これによって、鑑賞中の楽曲に着信音を重畳させる場合であっても、着信音が１秒毎に左右から交互に聞こえるので気づきやすくなる。なお、着信音は鑑賞中の楽曲信号に着信音を重畳させてもよいが、着信音を出力する側のヘッドセットへの楽曲信号を消音してもよい。この場合は、着信音と楽曲信号が左右のヘッドセットから１秒毎に交番して聞こえることになる。

[0882] さらに、電話機能部４５からの通話音信号を近距離通信部１４４６から出力する場合において、三者通話が行われたときは、制御部１１０３９の制御により、例えば、第１の相手の声を左ヘッドセット１１０８１ａに送信するとともに、第２の相手の声を右ヘッドセット１１０８１ｂに送信する。これによって、二人の相手の声を左右の耳から分離して聞くことができる。以上の携帯電話１１００１側の種々の機能に詳細については後述する。

[0883] 一方、左ヘッドセット１１０８１ａは、受動モードと自立モードを有し、受動モードにおいては、近距離通信部１４８７ａが受信したままのイコライズ状態の音をミキサー部１６３６に送り、軟骨伝導振動部１６２６を駆動する。この場合、イコライザ８２３８は実質的に何もしない。また、自立モードにおいては、イコライザ８２３８は制御部１１０３９ａの制御により、通常は軟骨伝導イコライズを行う。そして、近距離通信部１４８７ａが受信した音信号が音楽であることを制御部１１０３９ａが検知したとき、イコライザ８２３８は軟骨伝導イコライズの場合よりも気導成分の寄与を増加させるイコライズを行いその信号をミキサー部１６３６に送ることで軟骨伝導振動部１６２６を駆動する。なお、通話用マイク１１０２３は左ヘッドセット１１０８１ａの装着者の口元方向を中心とする指向性を持っており、装着者の音声を拾って近距離通信部１４８７ａから携帯電話１１００１に送信し、電話機能部４５に伝えられるようにする。

[0884] 左ヘッドセット１１０８１ａの環境音マイク１１０３８は、装着者の耳に向かってくる方向を中心とする広角の指向性を持っている。このような環境音マイク１１０３８で拾われた周囲の騒音は波形反転部１６４０で反転させ

られるとともにミキサー部１６３６に入力される。これによって軟骨伝導振動部１６２６には、鑑賞中の楽曲信号に加え周囲の騒音を波形反転させた振動成分が生じる。この振動成分は軟骨気導および直接気導により鼓膜に達し、やはり鼓膜に達している直接気導による周囲の騒音を相殺する。これによって、耳穴を開放状態で使用することにより鼓膜に達する可能性のある周囲の騒音により鑑賞中の音楽などが聴き難くなることを防止する。

[0885] しかしながら、常時このような周囲の環境音の相殺を行うと、せっかく耳穴を開放状態にして外界の音も聞こえ得るよう構成している意味が半減する。従って、実施例１０５では、制御部１１０３９ａの制御により、次の条件のいずれか生じたときには上記の環境音の相殺を停止している。第一の条件は、環境音マイク１１０３８の拾う環境音が急増した場合であり、このとき環境音の相殺を停止する。これは、例えば、車両のクラクション等、周囲の緊急音を聞き漏らす危険がないようにするためである。第二の条件は、環境音マイク１１０３８が所定以上の音量レベルの人の声を検知した場合であり、このとき環境音の相殺を停止する。これは、例えば、ステレオヘッドセットを装着して音楽等を鑑賞しながら周囲の人との会話を楽しみ、円滑なコミュニケーションがとれるようにするためである。但し、第二の条件に関しては、着信音を受信中の場合、または、携帯電話１１００１の通話中の場合を例外とし、このような場合は環境音の相殺を継続する。これは、このような状況化では周囲の人からの話しかけに適切に応じなくても理解が得られると考えられるからであり、携帯電話１１００１の着信に気づかない事態や通話の阻害を避けることを優先する。

[0886] 図１７１の実施例１０５では、左ヘッドセット１１０８１ａおよび右ヘッドセット１１０８１ｂがそれぞれ携帯電話１１００１からの音声信号を受信するとともに、それぞれの制御部１１０３９ａ（右ヘッドセット１１０８１ｂでは図示を省略）において独立して上記に説明した処理を行うよう構成している。従って、右ヘッドセット１１０８１ｂに関しては左ヘッドセット１１０８１ａに準じて理解できるので説明は省略する。以上の左ヘッドセット

１１０８１ａ側の種々の機能に詳細については後述する。

[0887] 図１７２は、図１７１の実施例１０５の拡張システムブロック図である。携帯電話および左右のステレオヘッドセットは基本的に図１７１と共通なので同一番号を付すとともに携帯電話１１００１の内部構成の図示を省略している。また、後述する他のステレオヘッドセットと区別するため、図１７２では、ヘッドセットに関し、ブロックの名称を左第１ヘッドセット１１０８１ａおよび右第１ヘッドセット１１０８１ｂとしている。

[0888] 図１７２に示す拡張システムでは、近距離通信部１４４６ｂを有する専用の携帯音楽プレーヤー１１０８４ｂが加えられている。左第１ヘッドセット１１０８１ａおよび右第１ヘッドセット１１０８１ｂは、図１７１と同様にして携帯電話１１００１と交信可能であるとともに、携帯音楽プレーヤー１１０８４ｂからの楽曲信号を受信可能であり、その鑑賞中に携帯電話１１００１から着信信号が入ったり通話が始まったりすると、携帯音楽プレーヤー１１０８４ｂからの楽曲信号を含め、図１７１で説明した動作を行う。携帯音楽プレーヤー１１０８４ｂが通常の構成であるとき、左第１ヘッドセット１１０８１ａおよび右第１ヘッドセット１１０８１ｂは、自立モードにあり、主にイコライザ８２３８が動作する。また、図１７２のようなシステムにおいて、左第１ヘッドセット１１０８１ａおよび右第１ヘッドセット１１０８１ｂが自立モードにあるとき、携帯電話１１００１は、軟骨伝導イコライズ機能のない通常の携帯電話であってもシステム構成が可能である。なお、携帯音楽プレーヤー１１０８４ｂが携帯電話１１００１におけるのと同様の軟骨伝導のためのイコライザ１１０３６およびその制御部１１０３９を有する場合、左第１ヘッドセット１１０８１ａおよび右第１ヘッドセット１１０８１ｂは、受動モードで機能する。

[0889] 図１７２に示す拡張システムは、さらに、近距離通信部１４４６ｃを有する通話／音源サーバ１１０８４ｃが加えられている。左第１ヘッドセット１１０８１ａおよび右第１ヘッドセット１１０８１ｂは、携帯電話１１００１および携帯音楽プレーヤー１１０８４ｂと交信可能であるとともに、通話／

音源サーバ１１０８４ｃとも通信可能である。このような通話／音源サーバ１１０８４ｃとの通信の際も、左第１ヘッドセット１１０８１ａおよび右第１ヘッドセット１１０８１ｂは、自立モードにあり、主にイコライザ８２３８が動作する。なお、通話／音源サーバ１１０８４ｃが携帯電話１１００１におけるのと同様の電話通話機能および音楽再生機能を有し、軟骨伝導のためのイコライザ１１０３６およびその制御部１１０３９を備えている場合、左第１ヘッドセット１１０８１ａおよび右第１ヘッドセット１１０８１ｂは、受動モードで機能する。

[0890] なお、通話／音源サーバ１１０８４ｃは、近距離通信圏内にある複数のヘッドセットとの通話および音楽等の音源配信が可能であり、図１７２ではその一例として、近距離通信部１４４６ｃと通信可能な左第２ヘッドセット１１０８１ｃおよび右第２ヘッドセット１１０８１ｄを図示している。左第２ヘッドセット１１０８１ｃおよび右第２ヘッドセット１１０８１ｄの構成の詳細は左第１ヘッドセット１１０８１ａおよび右第１ヘッドセット１１０８１ｂと同様なので説明を省略する。

[0891] 図１７３は、図１７１の実施例１０５における携帯電話１１００１の制御部１１０３９の動作のフローチャートである。図１７３のフローは、操作部９による主電源のオンでスタートし、ステップＳ６４２で初期立上および各部機能チェックを行う。次いでステップＳ６４４では、ヘッドセットモード（携帯電話１１００１の音声信号を左ヘッドセット１１０８１ａおよび右ヘッドセット１１０８１ｂに出力するモード）が設定されているかチェックし、ヘッドセットモードであれば、ステップＳ６４６に移行する。ステップＳ６４６では、音楽プレーヤーがオンになり楽曲の音信号が出力されているか否かチェックする。

[0892] そしてステップＳ６４６で音楽プレーヤーがオンであることが検知されるとステップＳ６４８に進み、軟骨伝導イコライズよりも気導成分を増加させたイコライズの設定を指示してステップＳ６５０に移行する。これにより軟骨伝導の周波数特性における高音域の不足を補って原音に近い音楽再生を実

現する。ステップＳ６５０では、楽曲の音信号が所定レベル以下に下がっている（楽曲で音の強さがピアノ側に移行している）か否かチェックする。そして該当すればステップＳ６５２に移行して軟骨伝導成分を相対的に所定割合増加させるようイコライズを一時的に修正する指示を行ってステップＳ６５４に移行する。これは、上記のように、音が小さい領域でのノイズ対策および聴覚感度の低音域低下対策の意味がある。

[0893] 一方、ステップＳ６５０で楽曲の音信号が所定レベル以下に下がっていない（楽曲で音の強さがフォルテ側に移行している）ことが検知されたときは直接ステップＳ６５４に移行し、ステップＳ６４８における気導成分を増加させたイコライズの設定を維持する。これにより、音が大きい領域では、気導成分による高音域の補充が行われ、原音に近い音楽再生を実現する。また、ステップＳ６４６で音楽プレーヤーのオンが検知されない場合はステップＳ６５６に進み、軟骨伝導イコライズ設定を指示してステップＳ６５４に移行する。なお、後述のように、ステップＳ６４６からステップＳ６５６は高速で繰り返されるので音楽プレーヤーのオンオフはもちろんのこと、楽曲途中におけるフォルテ側とピアノ側の間の音の大きさの変化に対応できる。

[0894] なお、上記ステップＳ６５０およびステップＳ６５２は、簡単のため、所定レベルの判断基準が一つでイコライズの変化も軟骨伝導成分を所定割合増加させるか否かの二段階としているが、実際には、判定レベルおよび軟骨伝導成分の増加割合を複数段階とするか、または無段階で連続的に変化させるよう構成する。この場合、判定レベルおよび軟骨伝導成分の増加割合を決定するテーブルによりイコライズの変化を行なうが、このテーブルのデータは、まず、上記の一定強度のノイズ対策の意義および「フレッチャー・アンド・マンソンの等ラウドネス曲線」に従った二種のテーブルを用意し、この二つのテーブルの合成によって最終的なイコライズの変化を決定するようにする。

[0895] ステップＳ６５４は、携帯電話の着信があったか否かをチェックする。そして着信があればステップＳ６５８に移行し、着信音を生成する。なおこの

とき音楽が再生中であれば、着信音は楽曲の音信号に重畳される。なお、上記のように、このような重畳に代えて着信音が生成されている間、楽曲信号を消音してもよい。次いでステップＳ６６０で着信音のみを左ヘッドセット１１０８１ａおよび右ヘッドセット１１０８１ｂに所定時間（例えば１秒）毎に交互に出力させるための処理を行う。これにより、上記のように鑑賞中の楽曲に重畳して（または単独で）着信音が左ヘッドセット１１０８１ａと右ヘッドセット１１０８１ｂから交互に聞こえることになる。

[0896] 次に、ステップＳ６６２では、着信に応じ通話を開始する操作（音楽が再生中であればこの操作により再生も中断する）が行われたか否かをチェックする。通話開始の操作が検知されなければフローはステップＳ６５８に戻り、以下通話が開始されない限りステップＳ６５８からステップＳ６６２を繰り返して左ヘッドセット１１０８１ａおよび右ヘッドセット１１０８１ｂからの着信音の交互出力を継続する。一方、ステップＳ６６２で通話開始操作が検知されるとフローはステップＳ６６４に移行して、軟骨伝導イコライズを指示する。

[0897] 次いで、ステップＳ６６６では、三者通話か否かがチェックされ、該当すれば、ステップＳ６６８に進んで他の二者の受信音声を分離する。そしてステップＳ６７０に移行して分離された音声を左ヘッドセット１１０８１ａおよび右ヘッドセット１１０８１ｂに振り分けて出力する処理を行ってステップＳ６７２に移行する。これにより、上記のように他の二者の声を左右の耳から分離して聞くことができる。一方、ステップＳ６６６で三者通話が確認されない場合は直接ステップＳ６７２に移行する。ステップＳ６７２では、通話を終了する操作（音楽再生が中断中であれば、この操作により再生も再開する）が行われたか否かチェックする。そして、通話終了でなければステップＳ６６６に戻り、以下、通話終了操作を検知するまでステップＳ６６６からステップＳ６７２を繰り返し、この間、三者通話と通常の二者通話の切換りがあればそれに対応する。一方、ステップＳ６７２で通話を終了する操作が検知されるとステップＳ６７４に移行する。

[0898] 一方、ステップＳ６４４でヘッドセットモードが検知されない場合は、ステップＳ６７６に移行して通常携帯電話処理を行ってステップＳ６７４に移行する。ステップＳ６７６の具体的な内容は、他の実施例で種々説明しているので説明は省略する。また、ステップＳ６５４で電話の着信が検知されない場合は直接ステップＳ６７４に移行する。この場合は、後述のように、音楽の再生が継続されることになる。

[0899] ステップＳ６７４では、主電源がオフされたか否かがチェックされ、オフでなければフローはステップＳ６４４に戻る。以下、主電源がオフされない限り、ステップＳ６４４からステップＳ６７６が繰り返される。この繰り返しにおいて、ステップＳ６５４での電話着信がないかまたはステップＳ６７２で通話の終了が検知された後は、実質的にステップＳ６４４からステップＳ６５２が高速で繰り返されることになり、ヘッドセットモードの解除や音楽プレーヤーのオンオフに対応できるとともに、両者がなければ音楽再生が継続され、楽曲途中におけるフォルテ側とピアノ側の間の音の大きさの変化に対応できる。一方、ステップＳ６７４で主電源のオフが検知されるとフローが終了する。

[0900] 図１７４は、図１７１の実施例１０５におけるヘッドセットの制御部１１０３９ａの動作のフローチャートである。図１７４のフローは、操作部１４０９による主電源のオンでスタートし、ステップＳ６８２で初期立上および各部機能チェックを行う。次いでステップＳ６８４では、携帯電話１１００１との間の近距離通信接続を指示してステップＳ６８６に移行する。なお、ステップＳ６８４の指示に基づいて近距離通信が確立されると、以後主電源がオフされない限り、左ヘッドセット１１０８１ａと携帯電話１１００１との間は常時接続状態となる。ステップＳ６８６では、携帯電話１１００１との間の近距離通信が確立したかどうかチェックし、確立が確認されるとステップＳ６８８に移行する。

[0901] ステップＳ６８８では、環境音マイク１１０３８をオンし、ステップＳ６９０に進んで環境音マイク１１０３８が拾った環境音を波形反転させて携帯

電話１１００１からの音信号に重畳させる指示を行なう。なお、ステップＳ６８８に至ったとき既に環境音マイク１１０３８がオンされている場合は、このステップでは何もせずステップＳ６９０に移行する。また、ステップＳ６９０に至ったとき既に環境音波形反転信号の重畳が指示されている場合は、このステップでは何もせずステップＳ６９２に移行する。以上によって耳に入る生の環境雑音は、軟骨伝導振動部１６２６から出力される波形反転した環境雑音で相殺される。

[0902] 次いで、ステップＳ６９２で自立モードか否かチェックし、自立モードであればステップＳ６９４で楽曲の音信号を受信しているか否かチェックする。そして、楽曲の音信号の受信が検知されない場合はステップＳ６９６に進んで軟骨伝導イコライズを設定し、ステップＳ６９８に至る。一方、ステップＳ６９４で楽曲の音信号の受信が検知された場合はステップＳ７００に移行し、気導成分を相対的に増加させるイコライズを設定してステップＳ６９８に至る。また、ステップＳ６９２で自立モードでないことが検知された場合は受動モードであることを意味し、イコライズ済みの音信号が携帯電話１１００１から受信されるので、左ヘッドセット１１０８１ａ側でのイコライズの変更を行うことなく直接ステップＳ６９８に移行する。

[0903] ステップＳ６９８では、環境音マイク１１０３８により環境音の急増が検知されたかどうかチェックする。そして、環境音の急増がなければステップＳ７０２に進み、携帯電話１１００１の着信音を受信中か否かチェックする。着信音の受信中でなければステップＳ７０４に進んで通話中か否かチェックし、通話中でなければステップＳ７０６に至る。ステップＳ７０６に至ったということは、楽曲の鑑賞中であるかまたは携帯電話１１００１から何の音信号も受信されていない状態であることを意味する。

[0904] ステップＳ７０６では、上記の状態であることを前提に、環境音マイク１１０３８から所定レベル以上の人声が検知されたかどうかチェックする。人声か否かの検知は、例えば人声特有の周波数成分および音高と音量の変化パターンの照合による。ステップＳ７０６で所定レベル以上の人声が検知され

た場合は、ステップＳ７０８に進み、ステップＳ６９０で指示された環境音波形反転信号の重畳を停止する指示を行なってステップＳ６９２に戻る。なお、ステップＳ７０８に至ったとき既に環境音波形反転信号の重畳停止が指示されていればこのステップでは何もせずステップＳ６９２に戻る。

[0905] 一方、ステップＳ７０２で携帯電話１１００１の着信音受信が検知されたとき、またはステップＳ７０４で通話中であることが検知されたとき、または、ステップＳ７０６で所定レベル以上の人声が検知されないときはいずれもステップＳ７１０に移行し、ステップＳ６９０と同様にして環境音を波形反転させて音信号に重畳させる指示を行ない、ステップＳ７１２に移行する。なお、ステップＳ７１０に至ったとき既に環境音波形反転信号の重畳が指示されている場合は、このステップでは何もせずステップＳ７１２に移行する。また、ステップＳ６８６で近距離通信の確立が確認されない場合は、直接ステップＳ７１２に移行する。

[0906] ステップＳ７１２では、主電源がオフされたか否かチェックし、主電源がオフされていない場合は、ステップＳ６８６に戻る。以下、ステップＳ７１２で主電源のオフが検知されない限り、ステップＳ６８６からステップＳ７１２が繰り返される。これによって、状況変化に応じ、自立モードと受動モードの変更、軟骨伝導イコライズ設定の変更、および環境音波形反転信号の重畳またはその停止の変更が行なわれる。一方、ステップＳ７１２で主電源のオフが検知されるとフローを終了する。

[0907] 本発明の各実施例に示した種々の特徴は、必ずしも個々の実施例に特有のものではなく、それぞれの実施例の特徴は、その利点が活用可能な限り、適宜、変形して活用したり、組合せて活用したりすることが可能である。例えば、図１７４のフローチャートにおいて、ステップＳ７０８の環境音波形反転信号停止に代えて、環境音マイク１１０３８が拾った環境音（この場合、急増した環境音または人の声）を波形反転させずにミキサー部１６３６に入力し、生の声にプラスして軟骨伝導振動部１６２６からも人の声を出力させてもよい。これによって、車のクラクションや周囲の人の話しかけ等に、よ

り容易に気付くことができる。

[0908] さらに、図１７１から図１７４に示した実施例１０５では、左ヘッドセット１１０８１ａおよび右ヘッドセット１１０８１ｂがそれぞれ携帯電話１１００１からの音声信号を受信するとともに、それぞれの制御部において独立して上記に説明した処理を行うよう構成している。しかしながら、このような実施例１０５の構成に代え、左ヘッドセット１１０８１ａが送受信、およびイコライズや環境音相殺等の制御を統括するよう構成してもよい。この場合、右ヘッドセット１１０８１ｂは直接携帯電話１１００１とは交信せず、単に左ヘッドセット１１０８１ａからの駆動信号を受信して軟骨伝導部を振動させるだけの構成となる。なおこの場合、上記とは逆に、右ヘッドセット１１０８１ｂが送受信および諸制御を統括し、左ヘッドセット１１０８１ａは駆動信号を受信して軟骨伝導部を振動させるだけの構成となるようにしてもよいことは言うまでもない。

[0909] また、図１７１から図１７４に示した実施例１０５では、耳に向かってくる環境音を的確に拾うため、環境音マイク１１０３８が左ヘッドセット１１０８１ａ側に設けられ、環境音波形反転信号の重畳またはその停止の変更の制御も左ヘッドセット１１０８１ａ側で行なわれている。しかしながらこのような制御の具体的構成は実施例に限るものではない。例えば、ヘッドセット側の構成を簡単にするため、環境音マイク１１０３８を携帯電話１１００１側に設けるとともに環境音波形反転信号の重畳またはその停止の変更の制御も携帯電話１１００１側で行ない、ヘッドセット側には結果の音信号のみを送信するよう構成してもよい。このような構成は、環境音マイク１１０３８を携帯電話１１００１側に設けても、ほぼ耳に入る環境音を把握できることを前提とする。また、耳に向かってくる環境音を的確に拾うため、環境音マイク１１０３８のみをヘッドセット１１０８１ａ側に設け、拾った音の情報を携帯電話１１００１側に送信して環境音波形反転信号の重畳またはその停止の変更の制御は携帯電話１１００１側で行なうよう構成してもよい。

[0910] なお、図１７１から図１７４に示した実施例１０５では、ヘッドセットに

軟骨伝導振動部がある構成として説明しているが、例えば、実施例１０５で説明した音信号の大小変化に基づいて軟骨伝導成分と直接気導成分との混在比率を臨時的に変化させる特徴は、他の実施例におけるように軟骨伝導振動部が携帯電話（例えば上部角部）に設けられている場合においても実施可能である。

[0911] また、図１７１から図１７４に示した実施例１０５では、音信号の大小変化に基づいて軟骨伝導成分と直接気導成分との混在比率を変化させる際、楽曲の進行に応じて変化させる例を示している。しかしながらこの特徴はこのような実施に限るものではない。例えば、平均的な音量に応じても軟骨伝導成分と直接気導成分との混在比率を変化させるよう構成することができる。さらに、両者を併用し、平均的な音量に応じて軟骨伝導成分と直接気導成分との混在比率を変化させるとともに、音信号の大小変化に基づいても軟骨伝導成分と直接気導成分との混在比率を変化させるよう構成することができる。

[0912] 図１７１から図１７４に示した実施例１０５では、携帯電話１１００１、携帯音楽プレーヤー１１０８４ｂ、通話／音源サーバ１１０８４ｃとヘッドセット１１０８１ａ～１１０８１ｄとの間の通信は無線の近距離通信部によるものとして構成しているが、両者間の通信はケーブル等による有線通信であってもよい。

実施例 106

[0913] 図１７５は、本発明の実施の形態に係る実施例１０６に関するブロック図であり、携帯電話１２００１として構成される。図１７５における実施例１０６のブロック図は、図１３１の実施例８６等と共通する構成が多いので、同一部分には図１３１と同一番号を付し、特に必要のない限り説明を省略する。また、簡単のため、例えば電話機能部４５や大画面表示部２０５の内部構成については、図１７５における図示を省略している。また、軟骨伝導振動ユニット２２８の駆動機能は、駆動部１２０３９としてまとめている。さらに、簡単のため、実施例１０６の説明に直接関係しない構成については図

示を省略している。しかしながら、実施例１０６は、図１７５に図示されず説明も省略されている他の構成も備えるものであり、さらに、他の実施例の種々の特徴とも組み合わせて実施可能である。

[0914] 図１７５の実施例１０６が図１３１の実施例８６と異なるのは、指向性切換え可能なマイク１２０２３（後述する第１マイク１２０２３ａ、第２マイク１２０２３ｂおよび指向性切換え部１２０２３ｃ等を総称）を備えており、軟骨伝導機能をはじめとする携帯電話１２００１の諸機能と調和してマイク１２０２３の指向性を切換えるよう構成したことにある。このことを説明するため、図１３１において電話機能部４５のブロック内に図示していたマイク２２３を、図１７５では電話機能部４５の外に図示している。以下、マイク１２０２３の指向性切換えを中心に詳細に説明する。

[0915] 実施例１０６における指向性切換え可能なマイク１２０２３は、無指向性の第１マイク１２０２３ａおよび第２マイク１２０２３ｂを所定距離隔てて近接配置し、指向性切換え部１２０２３ｃにより第１マイク１２０２３ａおよび第２マイク１２０２３ｂの位相差等を利用して目的方向以外の音を低減させることにより、鋭い指向性を持たせることを可能としている。指向性切換え部１２０２３ｃは、この位相差処理を変えることにより、指向性の方向および指向性の鋭さを調整することが可能である。このような指向性切換え可能なマイク１２０２３の例は、例えば特開平６－３０４９４号公報、特開２０１１－１３９４６２号公報などにも記載されている。なお、本発明の指向性切換え部１２０２３ｃは、位相差処理を小さくするか又は全く行わないことにより指向性を広げるとき、第１マイク１２０２３ａおよび第２マイク１２０２３ｂのそれぞれの出力情報に基づいて通常のステレオ音声処理を行うことが可能である。

[0916] 実施例１０６では、上記のような指向性切換え可能なマイク１２０２３を利用し、携帯電話１２００１の諸機能と連動してマイク１２０２３の指向性の方向および指向性の鋭さを自動調整している。この自動調整の主な情報源は加速度センサ４９および、携帯電話１２００１の種々のモード切換えであ

る。

[0917] 図１７６は、図１７５の実施例１０６におけるマイク１２０２３の指向性の方向および指向性の鋭さの自動調整のイメージを説明するための模式図である。図１７６（Ａ）、（Ｂ）は加速度センサ４９による重力加速度の検出に基づいて携帯電話１２００１の傾きに応じて指向性の方向を左右に自動切換えする様子を示している。図１７６（Ａ）は、携帯電話１２００１を右手で保持した場合のもので、正面から見て右側の軟骨伝導部１２０２４を右耳２８に当てている状態を示す。なお、図１７６（Ａ）は顔を側面から見ている状態であり、背面からは見えない第１マイク１２０２３ａおよび第２マイク１２０２３ｂの位置関係を示すため、携帯電話１２００１の外形を想像線で図示している。この状態では携帯電話１２００１は正面から見て右下がり（背面から見た図１７６（Ａ）では左下がりに図示）に傾いており、これを検知する加速度センサ４９の出力に応じ、制御部１２０３９は指向性切換部１２０２３ｃに指示してマイク１２０２３の指向性１２０２３ｄを右向き（背面から見た図１７６（Ａ）では左向きに図示）の狭角に自動調整する。これによって、マイク１２０２３の指向性１２０２３ｄは使用者の口の方を向き、他の方向の環境音を拾わずに専ら携帯電話１２００１の使用者の声を拾うことになる。

[0918] これに対し、図１７６（Ｂ）は、携帯電話１２００１を左手で保持する場合のもので、正面から見て左側の軟骨伝導部１２０２６を左耳３０に当てている状態を示す。この状態では携帯電話１２００１は正面から見て左下がりに傾いており、これを検知する加速度センサ４９の出力に応じ、制御部１２０３９は指向性切換部１２０２３ｃに指示してマイク１２０２３の指向性１２０２３ｅを左向き（図１７６（Ｂ）では右向きに図示）の狭角に自動調整する。これによって、マイク１２０２３の指向性１２０２３ｅは使用者の口の方を向き、他の方向の環境音を拾わずに専ら携帯電話１２００１の使用者の声を拾うことになる。

[0919] 図１７６（Ｃ）は、携帯電話１２００１をテレビ電話モードで使用してい

る状態を示す。なお、テレビ電話モードでは左右の軟骨伝導部１２０２４、１２０２６への振動出力は行われず、音声は気導スピーカ５１から出力される。この状態では携帯電話１２００１は正面から見たとき傾いていない。制御部１２０３９はテレビ電話モードの設定に応答して指向性切換部１２０２３ｃに指示し、マイク１２０２３の指向性１２０２３ｆを中央狭角に自動調整する。これによって、マイク１２０２３の指向性１２０２３ｆは正面を向き、他の方向の環境音を拾わずに専ら携帯電話１２００１に正対している使用者の声を拾うことになる。なお、制御部１２０３９によりマイク１２０２３の指向性１２０２３ｆを中央狭角に自動調整する情報源は、テレビ電話モード設定に代えて、携帯電話１２００１が左右に傾いていないことを検知する加速度センサ４９の出力とするよう構成してもよい。さらに、これに代えて、例えば、図１の実施例１に示した一対の赤外光発光部１９、２０および共通の赤外光近接センサ２１に準じた構成により、携帯電話１２００１上部が耳に当てられていないことを検知することでテレビ電話状態であることを検知するようにしてもよい。

[0920] 図１７６（Ｄ）は、携帯電話１２００１をスピーカモードで使用し、且つ机の上などに水平載置している状態を示す。なお、スピーカモードでは左右の軟骨伝導部１２０２４、１２０２６への振動出力は行われず、音声は気導スピーカ５１から出力される。このような使用は、一台の携帯電話１２００１を複数人が囲んで電話会議を行う時等に好適である。制御部１２０３９はスピーカモードの設定および加速度センサ４９の出力に基づく水平載置状態の検知により指向性切換部１２０２３ｃに指示し、マイク１２０２３の指向性１２０２３ｇを中央広角に自動調整する。これによって、マイク１２０２３がほぼ無指向性となり、携帯電話１２００１が載置された机を囲む複数人全員の声を拾うことができる。なお、このとき指向性切換部１２０２３ｃは、指向性範囲外の音声をキャンセルするための位相差処理を小さくするか又は全く行わず、第１マイク１２０２３ａおよび第２マイク１２０２３ｂのそれぞれの出力情報に基づいて通常のステレオ音声処理を行う。これによって

、携帯電話１２００１を囲む複数人の声の方向をそれぞれ弁別することが可能となる。なお、スピーカモードであることの判別は、モード設定情報による他、上記テレビ電話状態の検知と同様にして、図１の実施例１に示した赤外光近接センサ２１に準じた構成により、携帯電話１２００１上部が耳に当てられていないことを検知することによっても可能である。

[0921] 図１７７は、図１７５および図１７６の実施例１０６における携帯電話１２００１の制御部１２０３９の動作のフローチャートである。図１７７のフローは、主電源のオンでスタートし、ステップＳ７２２で初期立上および各部機能チェックを行う。次いでステップＳ７２４では、マイク１２０２３の指向性を中央狭角に設定してステップＳ７２６に移行する。ステップＳ７２６では携帯電話１２００１の発呼操作が行われたか否かチェックし、操作がなければステップＳ７２８に進んで携帯電話１２００１への着信があったか否かチェックする。そして着信があればステップＳ７３０に移行する。また、ステップＳ７２６で発呼操作を検知したときもステップＳ７３０に移行する。

[0922] ステップＳ７３０では発呼操作への相手の応答または着信への受信操作により通話が開始されたか否かチェックし、通話が開始されればステップＳ７３２に移行する。また通話開始が検知できなければステップＳ７２６に戻り、以下、発呼操作または着信が継続している限りステップＳ７２６からステップＳ７３０を繰り返して通話開始を待つ。

[0923] ステップＳ７３０で通話開始が検知されるとステップＳ７３２に進み、テレビ電話モードが設定されているか否かチェックする。テレビ電話でなければステップＳ７３４に移行してスピーカ通話モードか否かチェックする。そしてスピーカモードでなければステップＳ７３６に移行し、携帯電話１２００１が所定角度以上に左傾しているか否かチェックする。所定以上の左傾が検知されなければステップＳ７３８に移行し、携帯電話１２００１が所定角度以上に右傾しているか否かチェックする。所定以上の右傾が検知されなければステップＳ７４０に移行し、マイク１２０２３の指向性を中央狭角に設

定してステップＳ７４２に移行する。なおこのとき既に指向性が中央狭角に設定されていればこのステップでは何もせずステップＳ７４２に移行する。軟骨伝導を利用した携帯電話１２００１では、携帯電話上辺中央部ではなく携帯電話上部角を耳に当てるので、通常の携帯電話よりも使用時の傾きが大きく、マイク１２０２３が口から離れる傾向にあるので、上記のように右手使用か左手使用可で指向性を左右に切換える構成は特に有用である。

[0924] 一方、ステップＳ７３６で携帯電話１２００１が所定角度以上に左傾していることが検知されるとステップＳ７４４に移行し、マイク１２０２３の指向性を左方狭角に設定してステップＳ７４２に移行する。なおこのとき既に指向性が左方狭角に設定されていればこのステップでは何もせずステップＳ７４２に移行する。これに対し、ステップＳ７３８で携帯電話１２００１が所定角度以上に右傾していることが検知されたときはステップＳ７４６に移行し、マイク１２０２３の指向性を右方狭角に設定してステップＳ７４２に移行する。このときも、既に指向性が右方狭角に設定されていればこのステップでは何もせずステップＳ７４２に移行する。

[0925] なお、ステップＳ７３２でテレビ電話モードが設定されていることが検知されるとステップＳ７４８に移行し、マイク１２０２３の指向性を中央狭角に設定してステップＳ７４２に移行する。このときも、既に指向性が中央狭角に設定されていればこのステップでは何もせずステップＳ７４２に移行する。さらに、ステップＳ７３４でスピーカ通話モードへの設定が検知されるとステップＳ７５０に移行し、加速度センサ４９の出力に基づいて水平載置状態か否かチェックする。そして該当すればステップＳ７５２に移行し、マイク１２０２３の指向性を中央広角に設定するとともにステップＳ７５４に進んでステレオ処理を指示し、ステップＳ７４２に移行する。このときも、既に指向性が中央広角に設定されていればステップＳ７５２では何もせず、ステップＳ７５４でのステレオ処理指示を継続してステップＳ７４２に移行する。一方、ステップＳ７５０で水平載置状態が検知されない場合はステップＳ７４８に移行し、マイク１２０２３の指向性を中央狭角に設定してステ

ップＳ７４２に移行する。このときも、既に指向性が中央狭角に設定されていればステップＳ７４８では何もせずステップＳ７４２に移行する。

[0926] ステップＳ７４２では、通話終了操作が行われたか否かチェックする。そして通話終了操作がなければステップＳ７３２に戻る。以下ステップＳ７４２で通話終了操作が検知されない限りステップＳ７３２からステップＳ７５４が繰り返され、通話中の諸状況の変化に対応し、指向性をこれに対応して自動切換えする。一方、ステップＳ７４２で通話終了操作が検知されるとステップＳ７５６に移行する。また、ステップＳ７２８で着信が検知されないときは発呼操作も着信もない状態に該当するのでステップＳ７５８に移行する。ステップＳ７５８では、マイク１２０２３による音声入力操作に対応する処理を行ってステップＳ７５６に移行する。なお、ステップＳ７５８の音声入力対応処理に至るときはステップＳ７２４にてマイク１２０２３の指向性が中央狭角に設定されているので、他の方向の環境音を拾わずに専ら携帯電話１２００１に正対している使用者の音声入力指示の声を拾うことになる。

[0927] ステップＳ７５６では、携帯電話１２００１の主電源がオフされたか否かチェックし、主電源がオフでなければステップＳ７２４に戻る。以下、ステップＳ７５６で主電源のオフが検知されない限り、ステップＳ７２４からステップＳ７５６を繰り返され、携帯電話１２００１の種々の状況変化に対応する。一方、ステップＳ７５６で主電源のオフが検知されが場合はフローを終了する。

[0928] 以上に説明した本発明の特徴の実施は上記の実施例における実施形態に限るものではなく、その利点を享受できる限り他の実施形態によっても実施可能である。たとえば、実施例１０６における携帯電話の右傾または左傾の検知による指向性の左右自動切換の構成、および種々の状況に応じた指向性の方向および指向性の鋭さの自動調整の構成は、軟骨伝導を採用した携帯電話に限らず、通常のスピーカによって受話を行う携帯電話でも採用可能である。

[0929] また、実施例１０６では、左手使用か右手使用かの判別を加速度センサに

よる傾き検知により行うものを示したが、左手使用か右手使用かの判別はこれに限るものではない。例えば、図１の実施例１に示した一対の赤外光発光部１９、２０および共通の赤外光近接センサ２１に準じた構成により、携帯電話上部の左角部または右角部のいずれが耳に当てられているかを検知してもよい。さらに、携帯電話背面等に接触センサを設け、左手持ちの場合と右手持ちの場合での手の接触状況が異なることにより左手使用か右手使用かの判別を行ってもよい。

実施例 107

[0930] 図１７８は、本発明の実施の形態に係る実施例１０７に関する斜視図および断面図であり、携帯電話１３００１として構成される。実施例１０７は、図１６８の実施例１０３と共通するところが多いので、対応する部分には同一番号を付して必要のない限り説明を省略する。また、携帯電話１３００１内部の構成は、実施例５７と共通なので図８７を援用する。図１７８の実施例１０７が図１６８の実施例１０３と異なるのは、軟骨伝導振動源であり、実施例１０３で電磁型気導スピーカ９９２５が採用されているのに対し、実施例１０７では圧電バイモルフ素子１３０２５が採用されていることである。また、圧電バイモルフ素子１３０２５の支持においても、後述するように他の実施例と異なる特徴的な構造を採用している。なお、実施例１０７では、実施例１０３と異なり、圧電バイモルフ素子１３０２５はあくまで軟骨伝導部８２２４および８２２６の振動源であり、気導音は付随的に正面板８２０１ａの上端辺部の振動により発生する。この点では、図１７８の実施例１０７はむしろ図１３６の実施例８８に近い。

[0931] 以下、図１７８に基づいて実施例１０７を具体的に説明する。図１７８（Ａ）は実施例１０７の携帯電話１３００１の外観を示す斜視図であるが、図１６８の実施例１０３のような気導音通過用の孔９９０１ｂは設けられていない。

[0932] 次に、図１７８（Ａ）のＢ１－Ｂ１断面図である図１７８（Ｂ）により、圧電バイモルフ素子１３０２５の配置および支持構造を説明する。上記のよ

うに、実施例１０７は、圧電バイモルフ素子１３０２５を振動源としている。そしてその支持において、圧電バイモルフ素子１３０２５を軟骨伝導部８２２４および８２２６の中間点に縦に配置し、上側の一端を上部フレーム８２２７の垂下部８２２７ｃに差し込んで片持ち支持している。これによって、圧電バイモルフ素子１３０２５の下側の他端は自由振動し、その反作用が垂下部８２２７ｃから軟骨伝導部８２２４および８２２６にそれぞれ伝達される。なおその振動方向は、正面板８２０１ａに垂直な方向（図１７８紙面に垂直な方向）である。

[0933] 図１７８（Ａ）の上面図である図１７８（Ｃ）には、内部にある垂下部８２２７ｃおよびこれに差し込まれた圧電バイモルフ素子１３０２５を破線で示している。図１７８（Ｃ）から明らかなように、垂下部８２２７ｃは背面板８２０１ｂ近傍に寄せて配置されており、圧電バイモルフ素子１３０２５は垂下部８２２７ｃ以外に接することなく背面板８２０１ｂ近傍で振動する。これによって、圧電バイモルフ素子１３０２５は、多くの部材が配置される携帯電話１３００１上部において正面板８２０１ａ近傍のスペースを占めることなく振動する。なお、圧電バイモルフ素子１３０２５の振動の反作用は垂下部８２２７ｃを介して上部フレーム８２２７にしか伝わらない。

[0934] 図１７８（Ａ）から図１７８（Ｃ）に示すＢ２－Ｂ２断面図である図１７８（Ｄ）は、垂下部８２２７ｃが上部フレーム８２２７と一体となっていること、および垂下部８２２７ｃが背面板８２０１ｂ寄りに設けられているとともにこれに差し込まれた圧電バイモルフ素子１３０２５の自由端が矢印１３０２５ａに示すように正面板８２０１ａに垂直な方向に振動していることを示す。また図１６８（Ｄ）では、圧電バイモルフ素子１３０２５の自由端が垂下部８２２７ｃ以外に接することなく振動し、その振動の反作用が支持部である垂下部８２２７ｃを介して上部フレーム８２２７にしか伝わらないことがわかる。

[0935] 図１７８（Ｅ）は、図１７８（Ｂ）に示すＢ３－Ｂ３断面図であり、内部にある垂下部８２２７ｃおよびこれに差し込まれた圧電バイモルフ素子１３

０２５をそれぞれ破線で図示している。なお、図１７８（Ａ）から（Ｄ）に示すように、実施例１０７における圧電バイモルフ素子１３０２５は、多くの部材が配置される携帯電話１３００１上部において正面板８２０１ａ近傍のスペースを占めることなく振動させるため、振動方向に薄型に構成される。そして、このような薄型の圧電バイモルフ素子１３０２５を軟骨伝導部８２２４および８２２６の中間点において背面板８２０１ｂ寄りに縦に片持ち支持することにより、携帯電話１３００１上部のスペースを大きく占めることなく軟骨伝導部８２２４および８２２６に均等に振動を伝達することができる。

[0936] 図１７８に示す実施例１０７は、さらに、４ｋＨｚ以上の周波数域における軟骨伝導を活用することに着目して構成されたものである。以下、そのベースとなる事項について説明する。

[0937] 既に説明したように、図７９における携帯電話の実測データの一例を示すグラフは、携帯電話を外耳道入口部周辺の耳軟骨に接触圧２５０重量グラム（通常使用する圧力）で接触させたとき、非接触状態に比べ、外耳道入口部から１ｃｍ奥の外耳道内における音圧が、音声の主要な周波数帯域（５００Ｈｚ～２３００Ｈｚ）において少なくとも１０ｄＢ増加することを示している。（図７９に実線で示す非接触状態と一点鎖線で示す２５０重量グラムでの接触状態とを比較参照。）これに対し、より高周波数帯域（例えば２３００Ｈｚ～７ｋＨｚ）では、非接触状態と２５０重量グラムでの接触状態との音圧の差は比較的小さくなる。しかしながら、図７９によれば、より高周波数帯域においても、非接触状態に比べ明らかに２５０重量グラムでの接触状態における音圧の増加が認められる。この事情は、外耳道が閉鎖される接触圧５００重量グラムでの音圧（二点鎖線）と非接触状態（実線）との比較でも同様であり、音声の主要な周波数帯域（５００Ｈｚ～２３００Ｈｚ）ほど顕著ではないが、より高周波数帯域（例えば２３００Ｈｚ～７ｋＨｚ）においても明らかに非接触状態に比べ５００重量グラムでの接触状態での音圧が増加している。特に、接触圧５００重量グラムでは外耳道が閉鎖されている

ため直接気導音は存在せず、非接触状態からの音圧増加は専ら軟骨伝導によるものである。

[0938] 既に触れたように、聴覚の周波数特性変化は、音が小さくなるほど低音域の感度が悪くなることが知られている。図１７９は、このことを示すもので、「フレッチャー・アンド・マンソンの等ラウドネス曲線」と呼ばれているものである。図１７９からわかるように例えば１００Ｈｚと１ＫＨｚで比較すると、１００ホンの等ラウドネス曲線ではともに音圧レベルが１００デシベル程度で同等のラウドネスが得られている。しかしながら、４０ホンの等ラウドネス曲線によると１ＫＨｚが４０ｄＢであるのに対し１００Ｈｚで６０ｄＢとなり、１００Ｈｚで１ＫＨｚと同等のラウドネスを得るには２０ｄＢも余計に音圧が必要であることがわかる。つまり等ラウドネス曲線が横軸と交差する点が上にあるほど聴覚の感度が悪く、下にあるほど聴覚の感度がよい。図７９における比較的低周波数領域における音圧増加は、図１７９におけるような音が小さい領域における人間の聴覚感度低下を補う上で好適であることがわかる。

[0939] 一方で、図１７９に示すように比較的高周波数領域（例えば４ｋＨｚ～１０ｋＨｚ）においては、（加齢による高周波側からの感度低下は認められるものの）人間の聴覚は音が小さくなっても比較的良好な感度を維持している。このような人間の聴覚の特性を加味したとき、図７９の実験結果におけるより高周波数帯域（例えば２３００Ｈｚ～７ｋＨｚ）での軟骨伝導による音圧増加は、音声の主要な周波数帯域（５００Ｈｚ～２３００Ｈｚ）だけでなくより高周波数領域（例えば４ｋＨｚ～１０ｋＨｚ）においても、軟骨伝導によって実用的な音の伝達が可能であることを示している。実際、耳栓をして直接気導音の影響を断った状態で、軟骨伝導部を純音で駆動して耳軟骨に接触させたところ、少なくとも７ｋＨｚにおいて軟骨伝導による音を良好に聞くことができた。さらに、若年層の実験によれば、１０ｋＨｚでも非接触状態から接触状態への変化により明らかな音圧増加が認められ、このような周波数のおいても軟骨伝導が生じていることが確認できた。

[0940] 図１７８に示す実施例１０７は、以上の認識に基づき、４ｋＨｚ以上の周波数域にわたっても軟骨伝導を活用するよう構成されたものであり、具体的には、３００Ｈｚから７ｋＨｚまでの領域において軟骨伝導の特性を加味したイコライズを行なう。また、外部イヤホンジャック８２４６を使用するときは、音楽ソースの再生を考慮して広域イコライズ（例えば２０Ｈｚ～２０ｋＨｚの領域のイコライズ）を行なう。

[0941] なお、図１７８に示す実施例１０７は、上記のように軟骨伝導を活用する周波数帯域を７ｋＨｚまで拡大している。上記のように７ｋＨｚ以上の周波数帯域においても軟骨伝導を活用することが可能であるが、これを７ｋＨｚまでとした理由は、軟骨伝導の利点であるプライバシーの保護と周囲への迷惑軽減を優先するためである。図１７９に示すように人間の聴覚の感度は７ｋＨｚ以上の高周波数帯域においても依然として小さな音に対する高感度を維持している。一方で、７ｋＨｚ以上の高周波数帯域はいわゆるシャリシャリ音が耳につく領域であり、これは小さな音であっても周囲には不快なものである。従って、この領域の周波数帯域で圧電バイモルフ素子を振動させないことにより、わずかな音漏れであっても不快となる気導音が周囲に発生するのを防止している。

[0942] 現在一般的となっている携帯電話の通話では３．４ｋＨｚ以上の周波数帯域は用いられないが、既に述べたとおり、ＰＨＳやＩＰ電話におけるサンプリング周波数は１６ｋＨｚあり、８ｋＨｚまで量子化できるので、扱われる音声信号は７ｋＨｚ程度である。また、将来、データ通信レートの向上から、携帯電話においても、直接気導成分も加味した広義の軟骨伝導が期待され、この場合も圧電バイモルフ素子１３０２５を７ｋＨｚ程度までの領域で振動させることが考えられる。このような状況において、実施例１０７に示す構成は極めて有用なものとなる。

[0943] 以下具体的に説明を行なうが、実施例１０７のブロック図は、実施例５７と共通なので図８７を援用する。但し、アプリケーションプロセッサ５３３９の機能と、その指示によってアナログフロントエンド５３３６および軟骨

伝導音響処理部５３３８を制御する制御部５３２１の機能が実施例５７とは異なる。具体的には、図８７において、イヤホンジャック５３１３（図１７８ではイヤホンジャック８２４６に相当）に提供される音信号と、圧電バイモルフ素子５３２５（図１７８では圧電バイモルフ１３０２５に相当）を駆動するアンプ５３４０に提供される音信号のイコライズが、上記のとおり実施例５７とは異なる。

[0944] 図１８０は、実施例１０７におけるアプリケーションプロセッサ５３３９（図８７援用）の機能を示すフローチャートである。なお、図１８０のフローは、図８７におけるアナログフロントエンド５３３６および軟骨伝導音響処理部５３３８の制御に関連するアプリケーションプロセッサ５３３９の機能を中心に動作を抽出して図示しており、一般的な携帯電話の機能等、図１８０のフローに表記していないアプリケーションプロセッサ５３３９の動作も存在する。またアプリケーションプロセッサ５３３９は、他の種々の実施例において示した諸機能を合わせて達成することが可能であるが、これらの機能についても煩雑を避けるため図１８０における図示と説明を省略している。

[0945] 図１８０のフローは、携帯電話１３００１の主電源のオンでスタートし、ステップＳ７６２で初期立上および各部機能チェックを行うとともに携帯電話１３００１の表示部８２０５における画面表示を開始する。次いでステップＳ７６４では、圧電バイモルフ素子１３０２５およびその駆動に係るアンプ５３４０等の軟骨伝導部および携帯電話１３００１の送話部８２２３の機能をオフにしてステップＳ７６６に移行する。

[0946] ステップＳ７６６では、外部イヤホンジャック８２４６にイヤホン等が挿入されているか否かチェックする。そして外部イヤホンジャック８２４６への挿入が検知されなければステップＳ７６８に進み、通話状態か否かチェックする。通話状態であればステップＳ７７０に進み軟骨伝導部および送話部の機能をオンしてステップＳ７７２に進む。ステップ７７２では、軟骨伝導の特性を加味したイコライズを行なうとともにステップＳ７７４において３

００Ｈｚから７ｋＨｚの周波数帯域でのイコライズを行なってステップＳ７７６に移行する。ステップＳ７７２とステップＳ７７４を分けたのは、後述するように外部イヤホンジャック８２４６にイヤホンを挿入して電話通話を行なう場合、軟骨伝導の特性を加味せずに３００Ｈｚから７ｋＨｚの周波数帯域でのイコライズを行なう場合があり、これを機能的に分離して説明するためである。実際には、軟骨伝導部がオンされる場合、ステップＳ７７２とステップＳ７７４は総合したイコライズとして実行される。

[0947] ステップＳ７７６では、外耳道入口の閉鎖が行なわれているか否かをチェックし、該当がなければステップＳ７７８に進んで、自分の声の波形を反転した信号の付加なしにステップＳ７８０に移行する。外耳道入口の閉鎖が行なわれているか否かのチェックは、例えば図９の実施例４に示される押圧センサ２４２の出力によるか、または外部イヤホンジャック８２４６にイヤホンプラグが接続されたことの検知をもってイヤホンによる外耳道閉鎖が生じるものと見做す等の処理により可能である。自声波形反転信号付加の有無に関しては、図１０のフローにおけるステップＳ５２からステップＳ５６において説明しているので、詳細は省略する。一方、ステップＳ７７６で外耳道入口の閉鎖が行なわれていることが検知されたときにはステップＳ７８２に移行し、自声波形反転信号を付加してステップＳ７８０に移行する。

[0948] ステップＳ７８０では通話が断たれたか否かをチェックし、該当しなければステップＳ７７６に戻り、以下、通話が断たれない限り、ステップＳ７７６からステップＳ７８０を繰り返す。これによって、通話中も設定や状況の変化に対応して、自声波形反転信号の付加の有無を変更することができる。一方、ステップＳ７８０で通話が断たれたことが検知されるとステップＳ７８４に進み、軟骨伝導部および送話部の機能をオフにしてステップＳ７８６に移行する。なお、ステップＳ７６８で通話状態が検知されないときは、直接ステップＳ７８４に移行する。なお、ステップＳ７８４に至ったとき既に軟骨伝導部および送話部の機能がオフ状態にあればステップＳ７８４では何もせずにステップＳ７８６に移行する。

[0949] これに対し、ステップＳ７６６において外部イヤホンジャック８２４６への挿入が検知されたときは、ステップＳ７８８に移行し、軟骨伝導部をオフしてステップＳ７９０に移行する。このとき既に軟骨伝導部がオフ状態にあればステップＳ７８８では何もせずにステップＳ７９０に移行する。ステップＳ７９０では、通話状態か否かのチェックを行なう。通話状態であればステップＳ７９２に進み送話部の機能をオンしてステップＳ７７４に進む。これによって、外部イヤホンジャック８２４６から出力される通話相手からの声がイヤホンから聞こえるとともに送話部から自分の声を送る通話が可能となる。また、ステップＳ７７４への移行によって３００Ｈｚから７ｋＨｚの周波数帯域でのイコライズが行なわれ、以下軟骨伝導の場合と同様のフローに入る。なお、この場合、ステップＳ７７２を通っていないので軟骨伝導の特性を加味せずに３００Ｈｚから７ｋＨｚの周波数帯域でのイコライズを行なうことになる。また、外部イヤホンを使用していることをもって外耳道が閉鎖されている状態であると看做す判定手法をステップＳ７７６で採用している場合において、ステップＳ７９２経由でステップＳ７７６に至ると、フローは専らステップＳ７７６からステップＳ７８２を経由してステップＳ７８０に至る経路をとる。これによって、イヤホン使用時の自声の違和感を軽減する。

[0950] 一方ステップＳ７９０で通話状態が検知されない場合は、外部イヤホンジャック８２４６から音楽データが出力されているので、ステップＳ７９４において広域イコライズ（例えば２０Ｈｚ～２０ｋＨｚの領域のイコライズ）を行なってステップＳ７９６に移行する。ステップＳ７９６では音楽データの再生等の音楽鑑賞処理を行い、処理が終了すれば、ステップＳ７８６に移行する。

[0951] ステップＳ７８６では、携帯電話１３００１の主電源がオフされたか否かチェックし、主電源のオフがなければステップＳ７６６に戻り、以下ステップＳ７８６で主電源のオフが検知されない限り、ステップＳ７６６からステップＳ７９６を状況に応じて繰り返す。これに対しステップＳ７８６で主電

源オフが検知されるとフローを終了する。

実施例 108

[0952] 図１８１は、本発明の実施の形態に係る実施例１０８およびその変形例に関する断面図であり、携帯電話１４００１または携帯電話１５００１として構成される。実施例１０８およびその変形例は、図１７８の実施例１０７と共通するところが多いので、対応する部分には同一番号を付して必要のない限り説明を省略する。また、外観においては、実施例１０７と異なるところがないので、図１７８（Ａ）を援用し、図１８１における斜視図の図示を省略している。図１８１の実施例１０８が図１７８の実施例１０７と異なるのは、実施例１０７で圧電バイモルフ素子が縦向きに配置されているのに対し、実施例１０８およびその変形例で圧電バイモルフ素子１４０２５または１５０２５が横向きに配置されていることである。

[0953] 図１８１（Ａ）は、実施例１０８において、図１７８（Ａ）（実施例１０７を援用）のＢ１－Ｂ１断面図に相当する。図１８１（Ａ）に明らかなように、実施例１０８においても軟骨伝導部８２２４および８２２６の中間点に上部フレーム８２２７からの垂下部８２２７ｄが設けられている。しかしながら、圧電バイモルフ素子１４０２５は横向きに配置され、図で右側の一端を垂下部８２２７ｄに差し込むことで片持ち支持されている。これによって、圧電バイモルフ素子１４０２５の図で左側の他端は自由振動し、その反作用が垂下部８２２７ｄから軟骨伝導部８２２４および８２２６にそれぞれ伝達される。振動方向は実施例１０７と同様にして、正面板８２０１ａに垂直な方向（図１８１紙面に垂直な方向）である。

[0954] 図１７８（Ａ）（実施例１０７を援用）の上面図に相当する図１８１（Ｂ）には、内部にある垂下部８２２７ｄおよびこれに差し込まれた圧電バイモルフ素子１４０２５を破線で示している。図１８１（Ｂ）から明らかなように、実施例１０７と同様にして、垂下部８２２７ｄは背面板８２０１ｂ近傍に寄せて配置されており、圧電バイモルフ素子１４０２５は垂下部８２２７ｄ以外に接することなく背面板８２０１ｂ近傍で振動する。これによって、

実施例１０７と同様にして、圧電バイモルフ素子１４０２５は、多くの部材が配置される携帯電話１４００１上部において正面板８２０１ａ近傍のスペースを占めることなく振動する。実施例１０８においても、圧電バイモルフ素子１４０２５の振動の反作用は垂下部８２２７ｄを介して上部フレーム８２２７にしか伝わらない。

[0955] 図１８１（Ａ）および（Ｂ）に示すＢ２－Ｂ２断面図である図１８１（Ｃ）は、実施例１０７と同様にして、垂下部８２２７ｄが上部フレーム８２２７と一体となっていること、および垂下部８２２７ｄが背面板８２０１ｂ寄りに設けられていることを示す。

[0956] 図１８１（Ｄ）から図１８１（Ｆ）は、実施例１０８の変形例を示す。図１８１（Ｄ）は図１７８（Ａ）（実施例１０７を援用）のＢ１－Ｂ１断面図に相当し、軟骨伝導部８２２４および８２２６の中間点を挟んで等距離に、上部フレーム８２２７から垂下する二つの垂下部８２２７ｅおよび８２２７ｆが設けられていることを示す。圧電バイモルフ素子１５０２５は実施例１０８と同様にして横向きに配置されているが、実施例１０８のように片持ち支持されているのではなく、二つの垂下部８２２７ｅおよび８２２７ｆに内側からそれぞれ差し込まれて両持ち支持されている。なお、このような支持を行なうためには、例えば垂下部８２２７ｅおよび８２２７ｆの少なくとも一方を上部フレーム８２２７から取り外し可能とし、垂下部８２２７ｅおよび８２２７ｆの間に圧電バイモルフ素子１５０２５の両端を差し込んでから上部フレーム８２２７に垂下部８２２７ｅおよび８２２７ｆを一体に取り付けるような組立て構造とする。このような両持ち支持の場合、圧電バイモルフ素子１５０２５の中央部分が自由振動し、その反作用が垂下部８２２７ｅおよび８２２７ｆから軟骨伝導部８２２６および８２２４にそれぞれ伝達される。振動方向は実施例１０８と同様にして、正面板８２０１ａに垂直な方向（図１８１紙面に垂直な方向）である。

[0957] 図１７８（Ａ）（実施例１０７を援用）の上面図に相当する図１８１（Ｅ）には、内部にある二つの垂下部８２２７ｅ、８２２７ｆおよびこれらの間

に差し込まれた圧電バイモルフ素子１５０２５を破線で示している。図１８１（Ｅ）から明らかなように、実施例１０８と同様にして、二つの垂下部８２２７ｅ、８２２７ｆは背面板８２０１ｂ近傍に寄せて配置されており、圧電バイモルフ素子１５０２５は垂下部８２２７ｅおよび８２２７ｆ以外に接することなく背面板８２０１ｂ近傍で振動する。これによって、実施例１０８と同様にして、圧電バイモルフ素子１５０２５は、多くの部材が配置される携帯電話１５００１上部において正面板８２０１ａ近傍のスペースを占めることなく振動する。実施例１０８の変形例においても、圧電バイモルフ素子１５０２５の振動の反作用は垂下部８２２７ｅおよび８２２７ｆを介して上部フレーム８２２７にしか伝わらない。

[0958] 図１８１（Ｄ）および（Ｅ）に示すＢ２－Ｂ２断面図である図１８１（Ｆ）は、実施例１０７と同様にして、垂下部８２２７ｅ、８２２７ｆが上部フレーム８２２７と一体となっていること、および垂下部８２２７ｅ、８２２７ｆが背面板８２０１ｂ寄りに設けられていることを示す。なお、変形例では二つの垂下部８２２７ｅ、８２２７ｆがあるので、図１８１（Ｆ）では、代表として垂下部８２２７ｆの部分に該当するＢ２－Ｂ２断面を示している。

[0959] 以上の各実施例に示した種々の特徴は、必ずしも個々の実施例に特有のものではなく、それぞれの実施例の特徴は、その利点が活用可能な限り、適宜、他の実施例の特徴と組み合わせたり、組み替えたりすることが可能である。また各実施例における個々の具体的な構成も、他の同等の手段と置き換え可能である。例えば、図１７８の実施例１０７、図１８１の実施例１０８およびその変形例において圧電バイモルフ素子の端部を垂下部の穴に差し込む構成を示したが、圧電バイモルフ素子の支持はこのような構成に限るものではなく、例えば圧電バイモルフ素子の端部を垂下部に接着するよう構成してもよい。

[0960] また、図１７８の実施例１０７において、圧電バイモルフ素子１３０２５を背面板８２０１ｂ近傍に寄せて配置し、多くの部材が配置される携帯電話

１３００１上部において正面板８２０１ａ近傍のスペースを占めることなく振動させる構成は、軟骨伝導振動源として圧電バイモルフ素子を用いるものに限らず有用である。例えば、軟骨伝導振動源として電磁型振動子を採用する場合にも、これを背面板近傍に配置すれば同様の利点を享受できる。

[0961] さらに、本発明においてイヤホンジャックに対し２０ｋＨｚまでの広域にわたる気導音イコライズを行なうとともに、軟骨伝導振動源には７ｋＨｚまでの軟骨伝導イコライズを行なう構成は、図１７８の実施例１０７のように軟骨伝導振動源として圧電バイモルフ素子を用いるものに限らず他の軟骨伝導振動源を採用する場合でも有用である。例えば、軟骨伝導振動源として電磁型振動子を採用する場合にも、この特徴は有用である。

実施例 109

[0962] 図１８２は、本発明の実施の形態に係る実施例１０９の模式図であり、ステレオイヤホンとして構成される。図１８２（Ａ）は、右耳２８に装着した右耳用イヤホンの正面図（顔の側面に対応）である。簡単のため、右耳２８以外の顔の図示は省略する。また、本実施例以下のステレオイヤホンは簡単のため右耳用のみについて説明するが、実施例は同様の構成の左耳用イヤホンを備え、右耳用イヤホンと左耳イヤホンはステレオミニプラグによって、携帯電話または携帯音楽端末の外部出力用ステレオミニジャックに接続可能である。図１８２（Ａ）では耳の構造との関係を示すため右耳用イヤホンの構成を破線で図示している。

[0963] 図１８２（Ａ）に明らかなように、右耳用イヤホンの軟骨伝導部１６０２４は耳珠３２の内側と対耳輪２８ａとの間の空間に挟みこまれる。また、軟骨伝導部１６０２４には、外耳道入口３０ａにほぼ一致する貫通孔１６０２４ａが設けられている。軟骨伝導部１６０２４は反発力の強い弾性体で構成され、装着による変形により耳珠３２の内側と対耳輪２８ａとの間の装着空間の広さの個人差に対応するとともに、変形に伴う反発力によって軟骨伝導部１６０２４が装着空間から抜け落ちないようにしている。なお、装着によって耳軟骨自体も若干変形し、その反発力によって軟骨伝導部１６０２４を

保持するので、軟骨伝導部１６０２４は耳軟骨自体よりは腰の強い弾性体構造とする。

[0964] 軟骨伝導部１６０２４には鞘部１６０２４ｂが固着されており、その内部に圧電バイモルフ素子（図１８２（Ａ）では不図示）を収容している。圧電バイモルフ素子は後述のように鞘部１６０２４ｂの内壁に触れないように振動可能であるとともにその上端部が軟骨伝導部１６０２４に固着されている。鞘部１６０２４ｂは耳甲介腔２８ｅから珠間切痕２８ｆにかけて耳２８の下方に垂れ下がることができる。図１８２（Ａ）では、鞘部１６０２４ｂが図で右下方に傾いて垂れ下がるよう図示しているが、耳の形状の個人差により、ほぼ垂直に垂れ下がることもできる。なお、耳の構造の詳細は図８０において説明しているのでこれを参照することで、イヤホンの軟骨伝導部１６０２４と鞘部１６０２４ｂが耳２８に納まる様子がよりよく理解できる。

[0965] 図１８２（Ｂ）はイヤホンの側面図であり、図で左側が外耳道入口３０ａに該当する。簡単のため耳の図示は省略している。図１８２（Ｂ）に明らかなように、軟骨伝導部１６０２４は耳珠３２の内側と対耳輪２８ａとの間の空間に納まるよう鞘部１６０２４ｂよりも外耳道入口３０ａの方向に突出する厚みを有する。また、軟骨伝導部１６０２４は、貫通口１６０２４ａ周囲の図で右側（外耳道入口３０ａと反対側）に輪状縁１６０２４ｃを有する。

[0966] 図１８２（Ｃ）はイヤホンの正面拡大図であり、貫通口１６０２４ａの周囲に輪状縁１６０２４ｃが設けられている様子を示す。また、図１８２（Ｃ）に明らかなように鞘部１６０２４ｂは軟骨伝導部１６０２４下部に埋め込み固着されている。さらに圧電バイモルフ素子１６０２５の上端は、鞘部１６０２４ｂの内壁に触れることなく軟骨伝導部１６０２４の下部に直接埋め込み固着されている。一方、圧電バイモルフ素子１６０２５の下端は鞘部１６０２４ｂ内で自由振動可能であり、その反作用が軟骨伝導部１６０２４に伝達され、耳軟骨への良好な軟骨伝導を生じる。また、圧電バイモルフ素子１６０２５の下端からは接続ケーブル１６０２４ｄが導出され、これが鞘部１６０２４ｂの下端を貫通してステレオミニプラグに接続されている。

[0967] 図１８２（Ｄ）は、図１８２（Ｃ）のＢ１－Ｂ１断面図であり、貫通口１６０２４ａの周囲に設けられた輪状縁１６０２４ｃが外側（図で上側）に突出している様子を示す。実施例１０９は広く開けられた貫通口１６０２４ａにより、基本的に外界の音を遮断することなく軟骨伝導により音楽等を鑑賞するよう構成している。これによって屋外で音楽鑑賞しているときに車のクラクション等の危険音に容易に気づくことができるとともに、周囲の人から話しかけられたときにすぐに対応し円滑なコミュニケーションをとることができる。そして、臨時的に外耳道閉鎖状態を実現し、音楽鑑賞に集中したいときは、図１８２（Ｄ）に示すように、イヤホンを装着したまま外側から指１６０６７の腹で軟骨伝導部１６０２４を耳に軽く押しつける。これにより軟骨伝導部１６０２４と耳軟骨との接触圧が高まって音量が増加するとともに、図１８２（Ｄ）に示すように輪状縁１６０２４ｃが指１６０６７の腹に軽く食い込んで貫通口１６０２４ａを効率よく閉鎖する。ステレオイヤホンなので、外耳道閉鎖状態の実現のためには両耳のイヤホンを左右の指で上記のとおり押すことは言うまでもない。

[0968] 図１８２（Ｅ）、（Ｆ）および（Ｇ）は、図１８２（Ｃ）を簡略化して図示したもので、軟骨伝導部１６０２４が変形している様子を示す。図１８２（Ｆ）が標準状態であり、図１８２（Ｅ）は耳珠３２の内側と対耳輪２８ａとの間の装着空間が左右に狭い人に装着した際、軟骨伝導部１６０２４が左右により強く押されて変形している状態を示す。一方、図１８２（Ｇ）は装着空間が上下に狭い人に装着した際、軟骨伝導部１６０２４が上下により強く押されて変形している状態を示す。図１８２（Ｅ）、（Ｆ）および（Ｇ）は典型例を単純化して示すものであるが、軟骨伝導部１６０２４は装着空間の形状の個人差に応じて自由に変形することができる。

実施例 110

[0969] 図１８３は、本発明の実施の形態に係る実施例１１０の模式図であり、ステレオイヤホンとして構成される。図１８３の実施例１１０は、図１８２の実施例１０９と共通するところが多いので、同一部分には同一番号を付して

説明を省略する。実施例１１０が実施例１０９と異なるのは、鞘部１７０２４ｂを軟骨伝導部１７０２４に対し上下にスライド可能とすることで、貫通口１７０２４ａを開閉することができるよう構成した点である。また、開閉を容易にするため図１８３（Ａ）に示すように貫通口１７０２４ａは比較的小さく構成される。なお、外界の音は小さな隙間でも外耳道から鼓膜に達することができるので貫通口１７０２４ａが小さくても問題はない。軟骨伝導部１７０２４は鞘部１７０２４ｂを安定して案内し変形を避けるため、実施例１１０とは異なり、硬質材料で構成される。なお、実施例１１０の場合、装着空間の形状や大きさの個人差の吸収については、軟骨自体の変形を前提としている。

[0970] 図１８３（Ｂ）および（Ｃ）はイヤホンの側面図であり、図１８２（Ｂ）と同様にして理解できる。なお、図１８３（Ｂ）および（Ｃ）では、鞘部１７０２４ｂの動きとの関係を説明するため圧電バイモルフ素子１７０２５を破線で付記している。また、貫通口１７０２４ａの外側（図で向かって右側）は鞘部１７０２４ｂが出入りする窓１７０２４ｅとなっており、図１８３（Ｂ）のように鞘部１７０２４ｂが下がっているときは窓１７０２４ｅが開放され、実質的に図１８２の実施例１０９と同様の状態となる。一方、図１８３（Ｃ）のように鞘部１７０２４ｂが上がっているときは窓１７０２４ｅが閉鎖され、これによって貫通口１７０２４ａも塞がれるので、外耳道閉鎖状態となる。このように、実施例１１０では、鞘部１７０２４ｂを上下させることにより、外耳道開放状態および外耳道閉鎖状態で使用することが可能である。図１８３（Ｂ）および（Ｃ）の状態の切換えはイヤホンを耳に装着する前にも行うことができるが、装着中に鞘部１７０２４ｂを上下させて状態を切換えることも可能である。

[0971] 図１８３（Ｄ）はイヤホンの正面拡大図であり、図１８３（Ｂ）の外耳道開放状態に該当する。鞘部１７０２４ｂは窓１７０２４ｅの周囲に設けられた案内溝１７０２４ｆに沿って軟骨伝導部１７０２４内を上下できるよう構成される。なお、圧電バイモルフ素子１７０２５の上端は、鞘部１７０２４

ｂの内壁に触れることなく軟骨伝導部１７０２４下部に直接埋め込み固着されている。圧電バイモルフ素子１７０２５の下端が鞘部１７０２４ｂ内で自由振動できるのは実施例１０９と同様である。このような構成により鞘部１７０２４ｂが上下しても圧電バイモルフ素子１７０２５は安定して軟骨伝導部１７０２４に結合し、その振動を伝達する。

[0972] 図１８３（Ｅ）は図１８３（Ｄ）と同様のイヤホンの正面拡大図であるが、図１８３（Ｃ）の外耳道閉鎖状態に該当する。鞘部１７０２４ｂは案内溝１７０２４ｆに沿って上方にスライドし、窓１７０２４ｅを覆う状態となっている。これによって、破線で示すように、貫通口１７０２４ａも塞がれる。この状態でも、圧電バイモルフ素子１７０２５は鞘部１７０２４ｂの内壁に触れることなく軟骨伝導部１７０２４と安定して結合して振動し、軟骨伝導部１７０２４にその振動を伝達する。なお、接続ケーブル１７０２４ｄは、図１８３（Ｅ）の状態ではスパイラル上に折りたたまれている。

実施例 111

[0973] 図１８４は、本発明の実施の形態に係る実施例１１１の模式図であり、ステレオイヤホンとして構成される。図１８４の実施例１１１は、図１８２の実施例１０９と共通するところが多いので、同一部分には同一番号を付して説明を省略する。実施例１１１が実施例１０９と異なるのは、貫通口１７０２４ａが設けられていないとともに、装着が耳珠３２の内側と対耳輪２８ａとの間の空間ではなく、外耳道入口３０ａ内への挿入により行われる点である。このため、図１８４（Ａ）に示すように、軟骨伝導部１８０２４は比較的小さく構成される。また、実施例１１１は、基本的に外耳道閉鎖状態で使用するよう構成され、臨時的に外耳道開放状態とするには後述のように軟骨伝導部１８０２４を変形させて外耳道入口３０ａの内壁との間に隙間をつくる。既に述べたように、外界の音は小さな隙間でも外耳道から鼓膜に達することができる。

[0974] 図１８４（Ｂ）はイヤホンの正面拡大図である。実施例１０９と同様にして、鞘部１８０２４ｂは軟骨伝導部１８０２４の下部に埋め込み固着されて

いる。さらに圧電バイモルフ素子１８０２５の上端は、鞘部１８０２４ｂの内壁に触れることなく軟骨伝導部１８０２４下部に直接埋め込み固着されている。実施例１０９と同様にして、圧電バイモルフ素子１８０２５の下端は鞘部１８０２４ｂ内で自由振動可能であり、その反作用が軟骨伝導部１８０２４に伝達され、耳軟骨への良好な軟骨伝導を生じる。上記のように実施例１１１では、臨時的に外耳道開放状態を実現するため軟骨伝導部１８０２４を変形させて外耳道入口３０ａの内壁との間に隙間をつくる。この変形を容易にするため、軟骨伝導部１８０２４は中空部１８０２４ｇを有する。なお、実施例１０９と同様にして、圧電バイモルフ素子１８０２５の下端からは接続ケーブルが導出され、これが鞘部１８０２４ｂの下端を貫通してステレオミニプラグに接続されているが、簡単のため図示を省略している。

[0975] 図１８４（Ｃ）および（Ｄ）は、図１８４（Ｂ）のＢ２－Ｂ２断面図である。図１８４（Ｃ）は通常使用状態であって、軟骨伝導部１８０２４が外耳道入口３０ａに挿入され、外耳道閉鎖状態を作っている。また、図１８４（Ｃ）では、中空部１８０２４ｇの断面構造が示されている。また、図１８４（Ｃ）では、圧電バイモルフ素子１８０２５が外耳道に沿う方向（振動方向）においても鞘部１８０２４ｂの内壁に触れることなく振動することが図示されている。このような構造は、図示していないが、図１８２の実施例１０９および、図１８３の実施例１１０でも共通である。

[0976] 図１８４（Ｄ）は、臨時的に外耳道開放状態としている場合を示しており、鞘部１８０２４ｂを下方に引くか、または軟骨伝導部１８０２４の上部を下方に押すかすることにより軟骨伝導部１８０２４を変形させた状態を示す。これによって外耳道入口３０ａの上部内壁と軟骨伝導部１８０２４の上部の間に隙間ができ、この隙間を通って矢印２８ｇで示す外界の音が外耳道から鼓膜に達することができる。中空部１８０２４ｇは、図１８４（Ｄ）におけるような軟骨伝導部１８０２４の変形を容易にする。なお、軟骨伝導部１８０２４が下方に押されることにより、外耳道入口３０ａの下部内壁が変形し、外耳道入口３０ａの上部内壁と軟骨伝導部１８０２４の上部の間に隙間

ができるのを助長する。

実施例 112

[0977] 図１８５は、本発明の実施の形態に係る実施例１１２の模式図であり、ステレオイヤホンとして構成される。図１８５の実施例１１２は、図１８４の実施例１１１と共通するところが多いので、同一部分には同一番号を付して説明を省略する。実施例１１２が実施例１１１と異なるのは、外耳道開放状態を実現するのに、軟骨伝導部１９０２４を変形させるのではなく、耳甲介腔２８ｅに収めることである。なお、収める部位として図１８５（Ｂ）および（Ｄ）に図示するように、特に耳甲介腔２８ｅの下部（珠間切痕２８ｆの上）が好適である。軟骨伝導部１９０２４が耳甲介腔２８ｅに収まった状態でも良好な軟骨伝導が生じ、図１８２の実施例１０９と同様に外耳道開放状態での軟骨伝導を実現することができる。

[0978] 図１８５（Ａ）は上記のような実施例１１２において軟骨伝導部１９０２４を外耳道入口３０ａに挿入し、外耳道閉鎖状態の軟骨伝導を実現している状態を示す。これに対し、図１８５（Ｂ）は、軟骨伝導部１９０２４を外耳道入口３０ａから抜いて耳甲介腔２８ｅに収め、外耳道開放状態の軟骨伝導を実現している状態を示す。図１８５（Ａ）の状態と図１８５（Ｂ）の状態との間における軟骨伝導部１９０２４のスライドを容易にし、かつ痛みを与えないために、軟骨伝導部１９０２４は球形に構成される。また、軟骨伝導部１９０２４は変形を想定していないので硬質材料で構成される。しかしながらこれに代え、図１８２の実施例１０９と同様に弾性材料で構成することも可能である。

[0979] 図１８５（Ｃ）および（Ｄ）は、それぞれ図１８５（Ａ）および（Ｂ）の状態に該当する断面図であり、図１８４（Ｃ）および（Ｄ）と同様の切断面からみたものである。図１８５（Ｃ）では、軟骨伝導部１９０２４が外耳道入口３０ａに挿入されており、外耳道閉鎖状態の軟骨伝導を実現している状態がわかる。これに対し、図１８５（Ｄ）は、外耳道入口３０ａから抜かれた軟骨伝導部１９０２４が耳甲介腔２８ｅに収まり、外耳道開放状態の軟骨

伝導を実現している状態がわかる。また、図１８５（Ｃ）および（Ｄ）に示すように、圧電バイモルフ素子１９０２５は鞘部１９０２４ｂの内壁に触れることなく振動しており、その構造は、図１８２の実施例１０９から図１８４の実施例１１１までと共通である。

[0980] 以上の各実施例に示した種々の特徴は、必ずしも個々の実施例に特有のものではなく、それぞれの実施例の特徴は、その利点が活用可能な限り、適宜、他の実施例の特徴と組み合わせたり、組み替えたりすることが可能である。また各実施例における個々の具体的な構成も、他の同等の手段と置き換え可能である。例えば、図１８３の実施例１１０では、圧電バイモルフ素子１７０２５を軟骨伝導部１７０２４に固着し、鞘部１７０２４ｂを上下にスライドするよう構成している。鞘部１７０２４ｂは軟骨伝導部１７０２４の着脱の際のつまみとなる枝部として機能するが、このような枝部として圧電バイモルフ素子１７０２５自体を用い、この圧電バイモルフ１７０２５自体を上下にスライドさせることにより貫通口を開閉するよう構成してもよい。

[0981] また、図１８５の実施例１１２の軟骨伝導部１９０２４は球形に構成しているが、面取りをした円筒形など他の形状も可能である。さらに、図１８３の実施例１１０における軟骨伝導部１７０２４は硬質材料で構成されているが、鞘部１７０２４の案内溝１７０２４ｆを剛体で構成するとともに軟骨伝導部１７０２４は弾性体で構成するようにしてもよい。

実施例 113

[0982] 図１８６は、本発明の実施の形態に係る実施例１１３の模式図であり、ステレオイヤホンとして構成される。図１８６の実施例１１３は、図１８２の実施例１０９と共通するところが多いので、同一部分には同一番号を付して説明を省略する。実施例１１３が実施例１０９と異なるのは、軟骨伝導部２００２４の貫通口２００２４ａを耳への装着状態における後方に設けることにより軟骨伝導部２００２４における耳珠３２の内側に接触する部分を肉厚部２００２４ｈとし、この肉厚部２００２４ｈに圧電バイモルフ素子２００２５および鞘部２００２４ｂを保持するようにした点である。また、図１８

６の実施例１１３は、後述のように、圧電バイモルフ素子２００２５の振動方向が図１８２の実施例１０９と異なる。

[0983] 図１８６（Ａ）は、右耳２８に装着した右耳用イヤホンの正面図であり、上記の構成の概略を示している。なお両者の関係がわかりやすいように右耳用イヤホンは破線で図示している。図から明らかなように、右耳用のステレオイヤホン全体はアルファベット小文字の「ｑ」のごとき形状となり、右耳２８の形状にフィットして鞘部２００２４ｂが耳甲介腔２８ｅから珠間切痕２８ｆにかけて右耳２８の下方に垂れ下がる。

[0984] 図１８６（Ａ）に従って軟骨伝導部２００２４の形状をさらに具体的に説明すると、肉厚部２００２４ｈは耳珠３２の内側が比較的平坦であることに対応して外形を直線的にし、耳珠３２の内側との密着性を良くしている。これに対し対耳輪２８ａの内側が湾曲していることに対応して軟骨伝導部２００２４後方の薄肉部２００２４ｉの外形は円弧上とし、対耳輪２８ａの内側との密着性を良くしている。なお、実施例１０９と同様にして軟骨伝導部２００２４は反発力の強い弾性体で構成され、装着による変形により耳珠３２の内側と対耳輪２８ａとの間の装着空間の広さの個人差に対応するとともに、変形に伴う反発力によって軟骨伝導部２００２４が装着空間から抜け落ちないようにしている。この際、軟骨伝導部２００２４後方が薄肉部２００２４ｉとなっているので個人差を吸収するための変形が容易になっている。なお、簡単のため、図１８６（Ａ）では、鞘部２００２４ｂ内に配置される圧電バイモルフ素子２００２５の図示を省略しているが、その振動方向は、矢印２００２５ｂで示すように外耳道入口３０ａを横切る方向（外耳道の中心軸にほぼ垂直な方向）に設定されている。因みに図１８２の実施例１０９では、圧電バイモルフ素子１６０２５の振動方向が外耳道の中心軸にほぼ平行な方向に設定されている。

[0985] 図１８６（Ｂ）は、図１８６（Ａ）と同様の右耳２８に装着した状態の右耳用イヤホンの正面図であるが、右耳用イヤホンの構成がわかりやすいように実線で示すとともに右耳２８の図示を省略している。同一部分には同一番

号を付して、必要のない限り説明を省略する。図１８６（Ｂ）では、鞘部２００２４ｂ内に配置される圧電バイモルフ素子２００２５を破線で図示している。圧電バイモルフ素子２００２５は、以下でも詳述するように、その上端部が肉厚部２００２４ｈに保持されるとともに、その下端部は鞘部２００２４ｂ内で鞘部２００２４ｂに触れることなく自由に振動している。その振動方向は矢印２００２５ｇで示すように紙面に平行である。従ってこの振動の反作用が軟骨伝導部２００２４に伝達され、図１８６（Ａ）に矢印２００２５ｂで示すように外耳道入口３０ａを横切る方向の振動が耳珠３２をはじめとする外耳道入口３０ａ周辺の耳軟骨に伝達される。

[0986] 図１８６（Ｃ）はイヤホンの側面図であり、図１８２（Ｂ）と同様にして理解できる。図１８６（Ｂ）で示したように、肉厚部２００２４ｈを利用することにより圧電バイモルフ素子２００２５を軟骨伝導部２００２４に比較的深く差し込んで支持することができる。そしてその深さは、図１８６（Ｃ）に示すように、圧電バイモルフ素子２００２５の保持端２００２５ｃが貫通口２００２４ａ（その内縁を破線で示す）の下端よりも上に来るようにすることができる。これにより、圧電バイモルフ素子２００２５の支持が確実になる。また、圧電バイモルフ素子２００２５は振動方向に薄い構造なので、図１８６（Ａ）に矢印２００２５ｂで示すように外耳道入口３０ａを横切る方向にその振動方向をとすることにより、鞘部２００２４ｂの厚みを右耳２８への装着方向に薄くする（図１８６（Ｂ）と図１８６（Ｃ）を比較のこと）ことができ、珠間切痕２８ｆの狭い人でも鞘部２００２４ｂが耳甲介腔２８ｅから珠間切痕２８ｆにかけて右耳２８の下方に垂れ下がるよう装着することができる。このように枝部として機能する鞘部２００２４ｂの厚みを右耳２８への装着方向に薄くしておけば、個人差に係らず右耳２８の形にフィットした装着が可能となる。

[0987] 図１８６（Ｄ）はイヤホンの正面拡大図である。図示から明らかなように鞘部２００２４ｂは軟骨伝導部２００２４下部に埋め込み固着されているが、肉厚部２００２４ｈの活用により、比較的深く軟骨伝導部２００２４下部

に埋め込むことができ、その深さは鞘部２００２４ｂの上端が貫通口２００２４ａの下端よりも上に来るようにすることができる。また、上記のように、圧電バイモルフ素子２００２５も肉厚部２００２４ｈの活用により、保持端２００２５ｃが貫通口２００２４ａの下端よりも上に来るよう比較的深く埋め込み支持することができる。図１８２の実施例１０９と同様にして、圧電バイモルフ素子２００２５の上端は、鞘部２００２４ｂの内壁に触れることなく肉厚部２００２４ｈに直接埋め込み固着されている。また、圧電バイモルフ素子２００２５の下端は鞘部２００２４ｂの内壁に触れることなく鞘部２００２４ｂ内で自由振動可能であり、その反作用が軟骨伝導部２００２４に伝達され、耳軟骨への良好な軟骨伝導を生じる。また、圧電バイモルフ素子２００２５の下端からは接続ケーブル２００２４ｄが導出され、これが鞘部２００２４ｂの下端を貫通してステレオミニプラグに接続されている。

[0988] 図１８６（Ｅ）はイヤホンの側面拡大図であり、図１８６（Ｃ）を拡大したものである。図１８６（Ｄ）と同じ部分には同一番号を付して必要のない限り説明を省略する。図１８６（Ｄ）でも示したように、圧電バイモルフ素子２００２５の上端は、鞘部２００２４ｂの内壁に触れることなく肉厚部２００２４ｈに直接埋め込み固着されている。また、圧電バイモルフ素子２００２５の下端は鞘部２００２４ｂの内壁に触れることなく鞘部２００２４ｂ内で自由振動可能である。図１８６（Ｄ）と図１８６（Ｅ）を比較すれば、圧電バイモルフ素子２００２５の振動方向を外耳道入口３０ａを横切る方向とすることにより、鞘部２００２４ｂが右耳２８への装着方向に薄くできることがより明瞭に理解できる。

実施例 114

[0989] 図１８７は、本発明の実施の形態に係る実施例１１４の模式図であり、ステレオイヤホンとして構成される。図１８７の実施例１１４は、図１８６の実施例１１３と共通するところが多いので、同一部分には同一番号を付して説明を省略する。なお、煩雑を避けるため、図１８７では、圧電バイモルフ素子２００２５や鞘部２００２４ｂの内部構造などの図示を省略しているが

、これらは図１８６と同様である。図１８７の実施例１１４は、図１８６の実施例１１３に対して外形だけが異なり、鞘部２００２４ｂにガイドフック２００２４ｊが付加されているのを特徴とする。

[0990] 図１８７（Ａ）、（Ｂ）は、図１８６（Ａ）、（Ｂ）と同様にして、右耳２８に装着する状態での右耳用イヤホンの正面図であるが、図示のように、鞘部２００２４ｂの内側（耳側）で珠間切痕２８ｆに対応する位置にガイドフック２００２４ｊが設けられている。このガイドフック２００２４ｊは、装着時において鞘部２００２４ｂを珠間切痕２８ｆに安定して位置決めして鞘部２００２４ｂが珠間切痕２８ｆに密着してはまり込むようにし、右耳用イヤホンが耳甲介腔２８ｅからより脱落しにくくなるようにする。

[0991] 図１８７（Ｃ）は、図１８６（Ｃ）と同様にしてイヤホンの側面図を示す。図示のように、ガイドフック２００２４ｊは、装着される耳側にあって装着状態では外側から見えない位置に設けられる。図１８７（Ｄ）は、はイヤホンの正面拡大図であるが、図１８７（Ｂ）から１８０度回転させて内側のガイドフック２００２４ｊが見えるよう図示したものである。図１８７（Ｅ）はイヤホンの側面拡大図であり、図１８７（Ｃ）を拡大したものである。

実施例 115

[0992] 図１８８は、本発明の実施の形態に係る実施例１１５の模式図であり、ステレオイヤホンとして構成される。図１８８の実施例１１５は、図１８５の実施例１１２と共通するところが多いので、対応する部分には下二桁が同一の番号を付して説明を省略する。実施例１１５が実施例１１２と異なるのは、軟骨伝導部２１０２４は常に耳甲介腔２８ｅの下部に収まった状態で使用し、外耳道閉鎖状態と開放状態との切換えは、軟骨伝導部２１０２４とレバー２１０２４ｍにより接続された可動耳栓部２１０２４ｋの移動により行う点である。実施例１１２と同様にして軟骨伝導部２１０２４が耳甲介腔２８ｅに収まった状態でも良好な軟骨伝導が生じ、外耳道開放状態および閉鎖状態での軟骨伝導を実現することができる。

[0993] 図１８８（Ａ）は、図１８５（Ａ）と同様にして右耳２８に装着した右耳

用イヤホンの正面図であり、両者の関係がわかりやすいように右耳用イヤホンは破線で図示している。図１８８（Ａ）は、可動耳栓部２１０２４ｋが対耳輪２８ａの内壁に接触する形で外耳道入口３０ａから退避し、外耳道開放状態を実現している。このとき可動耳栓部２１０２４ｋは対耳輪２８ａ内壁および耳甲介腔２８ｅの底壁に接触し、軟骨伝導部２１０２４からレバー２１０２４ｍを介して伝わる振動を耳軟骨に伝導する補助軟骨伝導部として機能する。さらに、可動耳栓部２１０２４ｋは対耳輪２８ａ内壁および耳甲介腔２８ｅの底壁に接触することで、装着を安定させ右耳用イヤホンが脱落しにくくなるようにしている。

[0994] これに対し、図１８８（Ｂ）は、可動動耳栓部２１０２４ｋがレバー２１０２４ｍの時計方向回転により移動させられて外耳道入口３０ａに挿入され、外耳道閉鎖状態を実現している状態を示す。これにより、外耳道閉鎖効果が生じるとともに、外部騒音が遮断される。図１８８（Ｃ）および図１８８（Ｄ）はそれぞれ図１８８（Ａ）および図１８８（Ｂ）に対応するもので、右耳用イヤホンの構成がわかりやすいようにこれを実線で示すとともに右耳２８の図示を省略した正面図である。

[0995] 図１８８（Ｅ）および図１８８（Ｆ）はそれぞれ図１８８（Ｃ）および図１８８（Ｄ）に対応するイヤホンの側面図である。外耳道開放状態の図１８８（Ｅ）では、可動耳栓部２１０２４ｋが退避しているので矢印２８ｇで示す外界の音が外耳道入口３０ａから入って鼓膜に達することができる。これに対し、外耳道閉鎖状態の図１８８（Ｆ）では、可動耳栓部２１０２４ｋが外耳道入口３０ａに挿入されているので、外耳道閉鎖効果が生じるとともに、外部騒音が遮断される。なお、図１８８の実施例１１５における圧電バイモルフ素子２１０２５の振動の向きは図１８６の実施例１１３と同様である。また、鞘部２１０２４ｂの内部構造も図１８６の実施例１１３と同様であるが、煩雑を避けるため図示を省略する。

実施例 116

[0996] 図１８９は、本発明の実施の形態に係る実施例１１６の模式図であり、ス

テレオイヤホンとして構成される。図１８９の実施例１１６は、図１８８の実施例１１５と共通するところが多いので、対応する部分には下二桁以下が同一の番号を付して説明を省略する。実施例１１６が実施例１１５と異なるのは、外耳道閉鎖状態と開放状態との切換を行う可動耳栓部２２０２４ｋがレバーによる回動式ではなく、弾性支持部２２０２４ｍの弾性を利用した折り曲げ式になっていることである。

[0997] 図１８９（Ａ）は、図１８８（Ａ）と同様にして右耳２８に装着した右耳用イヤホンの正面図であり、両者の関係がわかりやすいように右耳用イヤホンは破線で図示している。図１８９（Ａ）は、可動耳栓部２２０２４ｋが外耳道入口３０ａの前でわずかな隙間を空けて位置している状態であり、外耳道開放状態を実現している。この状態では上記のわずかな隙間から外界の気導音が外耳道入口３０ａに入る。さらに、可動耳栓部２２０２４ｋの振動により発生する気導音は外耳道入口３０ａから鼓膜に達し、主に高音域を補う補助音声出力部として機能する。

[0998] これに対し、図１８９（Ｂ）は、可動動耳栓部２２０２４ｋが弾性支持部２２０２４ｍの弾性により若干折り曲げられて外耳道入口３０ａに挿入され、外耳道閉鎖状態を実現している状態を示す。これにより、外耳道閉鎖効果が生じるとともに、外部騒音が遮断される。図１８９（Ｃ）および図１８９（Ｄ）はそれぞれ図１８９（Ａ）および図１８９（Ｂ）に対応するもので、右耳用イヤホンの構成がわかりやすいようにこれを実線で示すとともに右耳２８の図示を省略した正面図である。

[0999] 図１８９（Ｅ）および図１８９（Ｆ）はそれぞれ図１８９（Ｃ）および図１８９（Ｄ）に対応するイヤホンの側面図であり、上記の外耳道開放状態と外耳道閉鎖状態との切換えが正面図よりもよくわかる。具体的に説明すると、外耳道開放状態の図１８９（Ｅ）では、可動耳栓部２２０２４ｋがわずかな隙間を開けて外耳道入口３０ａから退避しているので矢印２８ｇで示す外界の音が外耳道入口３０ａから入って鼓膜に達することができる。さらに上記のように可動耳栓部２２０２４ｋからの気導音も外耳道入口３０ａから鼓

膜に達し、軟骨伝導部２２０２４からの軟骨伝導を補う。これに対し、外耳道閉鎖状態の図１８９（Ｆ）では、可動耳栓部２２０２４ｋが外耳道入口３０ａに挿入されているので、外耳道閉鎖効果が生じるとともに、外部騒音が遮断される。なお、図１８９の実施例１１６における圧電バイモルフ素子２２０２５の振動の向きも図１８６の実施例１１３と同様である。また、鞘部２２０２４ｂの内部構造も図１８６の実施例１１３と同様であるが、煩雑を避けるため図示を省略する。

[1000] 以上に説明した本発明の特徴の実施は上記の実施例における実施形態に限るものではなく、その利点を享受できる限り他の実施形態によっても実施可能である。たとえば図１８９の実施例１１６の構成においては、可動耳栓部２２０２４ｋと軟骨伝導部２２０２４を弾性支持部２２０２４ｍで接続する構成をとっているが、これに代えて可動耳栓部２２０２４ｋ、軟骨伝導部２２０２４および弾性支持部２２０２４ｍをすべて弾性材料で一体成型してもよい。また、図１８７の実施例１１５の構成においてはガイドフック２００２４ｊが軟骨伝導部２００２４の下方に位置しているが、これに代えて、軟骨伝導部２００２４の下部を一部切欠き、その切欠き部分にガイドフック２００２４ｊが入り込むように構成してもよい。但しこの場合もガイドフック２００２４ｊは鞘部２００２４ｂに支持されるかまたは鞘部２００２４ｂと一体成型する。

実施例 117

[1001] 図１９０は、本発明の実施の形態に係る実施例１１７の模式図であり、ステレオイヤホンとして構成される。図１９０の実施例１１７は、図１８６の実施例１１３と共通するところが多いので、同一部分には同一番号を付して説明を省略する。なお、煩雑を避けるため、図１９０では、図１８６における図示を一部省略している。図１９０の実施例１１７が、図１８６の実施例１１３と異なるのは、貫通口の代わりにスリット２３０２４ａを設けることにより、外界の音を遮断することなく軟骨伝導により音楽等を鑑賞するよう構成している。また、スリット２３０２４ａは、後述のように鞘部２３０２

４ｂを軟骨伝導部２３０２４に支持するための構造としても意義がある。さらに、図１９０の実施例１１７では、脱落防止のため軟骨伝導部２３０２４を耳甲介腔２８ｅに貼り付けるための粘着シート２３０２４ｉおよび外耳道入口３０ａを必要に応じ閉鎖するための耳栓部２３０２４ｋを有する。

[1002] 図１９０（Ａ）は、図１８６と同様にして右耳２８に装着した右耳用イヤホンの正面図であり、上記の構成の概略を示している。図１９０（Ａ）でも、両者の関係がわかりやすいように右耳用イヤホンは破線で図示している。

[1003] 図１９０（Ｂ）は、図１９０（Ａ）と同様の右耳２８に装着した状態の右耳用イヤホンの正面図であるが、右耳用イヤホンの構成がわかりやすいように実線で示すとともに右耳２８の図示を省略している。同一部分には同一番号を付して、必要のない限り説明を省略する。図１９０（Ｂ）では、耳側（紙面で裏側）に配される粘着シート２３０２４ｉおよび耳栓部２３０２４ｋを破線で図示している。図１９０（Ａ）の右耳２８を参照して図１９０（Ｂ）を見れば明らかなように、粘着シート２３０２４ｉは、外耳道入口３０ａ後方の耳甲介腔２８ｅに密着する位置に設けられている。また、耳栓部２３０２４ｋには粘着シート２３０２４ｉが設けられていないので、外耳道入口３０ａからの耳栓部２３０２４ｋの着脱を容易に行うことができる。耳栓部２３０２４ｋの着脱は耳軟骨の弾性を利用して行うことができ、耳栓部２３０２４ｋを外耳道入口３０ａに押し込んでこれを閉鎖することができるとともに、耳栓部２３０２４ｋを外耳道入口３０ａから抜いて僅かの隙間を作れば外界の音を外耳道内に導くことができる。後者の場合において耳栓部２３０２４ｋが外耳道入口３０ａから浮いている場合でも、粘着シート２３０２４ｉにより軟骨伝導部２３０２４が耳甲介腔２８ｅに密着しているので、脱落することなく良好な軟骨伝導を得ることができる。耳栓部２３０２４ｋの着脱操作は鞘部２３０２４ｂをつまんで行うことができる。

[1004] 図１９０（Ｃ）は図１９０（Ｂ）の拡大図である。図示から明らかなようにスリット２３０２４ａの図示右側は接続部２３０２４ｈとなっており、ここに圧電バイモルフ素子２３０２５の保持端２３０２５ｃが差し込まれてい

る。そしてスリット２３０２４ａを設けることにより鞘部２３０２４ｂが接続部２３０２４ｈを覆うように外側から差し込まれている。このように接続部２３０２４ｈの内側に圧電バイモルフ素子２３０２５を差し込むことで圧電バイモルフ素子２３０２５を軟骨伝導部２３０２４に保持するとともに、同じ接続部２３０２４ｈを覆うようにその外側に鞘部２３０２４ｂを差し込むことにより、鞘部２３０２４ｂを軟骨伝導部２３０２４に確実に結合できるとともに、鞘部２３０２４ｂの内側でこれに接触することなく圧電バイモルフ素子２３０２５を保護する。

[1005] 図１９０（Ｄ）は右耳用イヤホンの拡大側面図であり、図で左側が外耳道入口３０ａ側に該当し、紙面手前側が装着状態における後頭部側、紙面奥側が装着状態における顔側である。図１９０（Ｄ）から明らかなように、外耳道入口３０ａ後方の耳甲介腔２８ｅに密着する位置に粘着シート２３０２４ｉが設けられている。この粘着シート２３０２４ｉは、耳甲介腔２８ｅに繰り返し貼り直し可能であるとともに、粘着力が低下したり汚れたりしたときは軟骨伝導部２３０２４から剥がして新しいものと交換することができるものである。粘着シート２３０２４ｉとしては、例えば、シリコーン粘着剤を使用したロールフイルムである「オプサイトジェントルロール」（登録商標）等を採用することができる。

[1006] 図１９１は、図１９０に示した実施例１１７の概念斜視図であり、図１９０（Ｃ）の状態から１８０度回転させて内側の耳栓部２３０２４ｋおよび粘着シート２３０２４ｉが見えるよう図示したものである。なお、図１９１では、構造関係の説明の便宜上、各部を直方体または円柱に単純化して図示しているが、実施例１１７の軟骨伝導部２３０２４および耳栓部２３０２４ｋの実際の外観および粘着シート２３０２４ｉの輪郭は、図１９０のとおりであって、耳軟骨や外耳道入口３０ａとの接触に馴染むよう面取りをした滑らかなものである。

[1007] 図１９１（Ａ）は、特に接続部２３０２４ｈと圧電バイモルフ素子２３０２５および鞘部２３０２４ｂの関係を示すため、鞘部２３０２４ｂを接続部

２３０２４ｈに差し込む前の状態を分解して図示している。図１９１（Ａ）から明らかなように、接続部２３０２４ｈにはまず圧電バイモルフ素子２３０２５が差し込まれる。これにより圧電バイモルフ素子２３０２５が軟骨伝導部２３０２４に保持される。そして、同じ接続部２３０２４ｈを覆うようにその外側に鞘部２３０２４ｂを被せて差し込むことにより、鞘部２３０２４ｂが軟骨伝導部２３０２４に結合する。このとき、接続ケーブル２３０２４ｄは穴２３０２４ｎから鞘部２３０２４ｂの下部に導出される。これにより、鞘部２３０２４ｂを軟骨伝導部２３０２４に確実に結合できるとともに、圧電バイモルフ素子２３０２５を鞘部２３０２４ｂへの接触なしに保護することができる。図１９１（Ｂ）は、参考までに、接続部２３０２４ｈの外側に鞘部２３０２４ｂを被せて差し込むことにより合体させた完成形の斜視図を縮小して図示している。

実施例 118

[1008] 図１９２は、本発明の実施の形態に係る実施例１１８の断面模式図であり、ステレオイヤホンとして構成される。図１９２の実施例１１８は、図１８４の実施例１１１と共通するところが多いので、同一部分には同一番号を付して説明を省略する。なお、煩雑を避けるため、図１９２では、図１８４における図示を一部省略している。図１９２の実施例１１８が、図１８４の実施例１１１と異なるのは、弾性体で構成される軟骨伝導部２４０２４の表面に突起部２４０２４ｐが形成されており、実施例１１１における図１８４（Ｄ）のように人の手で押したり引いたりすることで臨時的に外耳道開放状態を作るのではなく、ステレオイヤホンが外耳道開放状態で安定して装着することが可能なようにした点である。

[1009] 図１９２（Ａ）は無負荷の自然状態で突起部２４０２４ｐの先端が外耳道入口３０ａに軽く接触するよう軟骨伝導部２４０２４が挿入された状態を示している。この状態では、外耳道入口３０ａの先端の接触による摩擦およびそのわずかな弾性変形による反発復元力により軟骨伝導部２４０２４が安定して外耳道入口３０ａに安定して装着される。また、突起部２４０２４ｐは

、軟骨伝導部２４０２４に抜ける方向の力が加わるとその先端と外耳道入口３０ａとの摩擦力によって外側に広がるよう、外側に傾斜して持ちあがる形で突起しているので、より脱落しにくい構造になっている。図１９２（Ｂ）は、図１９２（Ａ）におけるＢ２－Ｂ２断面図であり、突起部２４０２４ｐの先端と外耳道入口３０ａが接触するとともに他の部分における軟骨伝導部２４０２４と外耳道入口３０ａとの隙間から矢印２８ｇで示す外界の音が入って鼓膜に達することができることを示している。

[1010] 図１９２（Ｃ）は、軟骨伝導部２４０２４を外耳道入口３０ａにより強く押し込んだ状態を示しており、突起部２４０２４ｐが押しつぶされて軟骨伝導部２４０２４表面に埋没し、軟骨伝導部２４０２４がその全周で外耳道入口３０ａに接触するようになった状態を示す。図１９２（Ｄ）は、図１９２（Ｃ）におけるＢ２－Ｂ２断面図であり、軟骨伝導部２４０２４がその全周で外耳道入口３０ａに接触することにより、外耳道入口３０ａが閉鎖されている状態を示す。当然ながら、この状態でも軟骨伝導部２４０２４が安定して外耳道入口３０ａに安定して装着される。

[1011] 以上のようにして、図１９２の実施例１１８では、実施例１１１における図１８４（Ｄ）のように人の手で押したり引いたりすることで臨時的に外耳道開放状態を作らなくても図１９２（Ａ）および（Ｃ）の状態と、図１９２（Ｂ）および（Ｄ）の状態との間で挿入状態を変えることにより、ステレオイヤホンが外耳道開放状態および外耳道閉鎖状態でそれぞれ安定して装着することができる。

実施例 119

[1012] 図１９３は、本発明の実施の形態に係る実施例１１９の模式図およびブロック図であり、ステレオイヤホンおよびこれが接続されるヘッドセット本体として構成される。図１９３の実施例１１９におけるステレオイヤホンは、図１８６の実施例１１３と共通するところが多く、またヘッドセット本体は、図１３９の実施例８９のヘッドセット本体と共通するところが多いので、それぞれ同一部分には同一番号を付して説明を省略する。図１９３では、関

連が薄い部分などで一部図示を省略している。図１９３の実施例１１９が、実施実施例１１３および実施例８９と異なるのは、低域用圧電バイモルフ素子２５０２５ａおよび中高域用圧電バイモルフ素子２５０２５ｂの一端をそれぞれ共通の軟骨伝導部２５０２４に支持しそれぞれ他端を自由振動可能とするとともに、低域用圧電バイモルフ素子２５０２５ａおよび中高域用圧電バイモルフ素子２５０２５ｂをそれぞれ別にイコライズされた別チャンネルから駆動するようにした点である。

[1013] 既に述べたように、図７９に示した実測データの一例において、実線で示した非接触状態の音圧と、一点鎖線で示した接触圧２５０重量グラムにおける音圧を比較すると、音声の主要な周波数帯域（５００Ｈｚ～２３００Ｈｚ）において、接触により外耳道入口部から１ｃｍ奥の外耳道内における音圧が少なくとも１０ｄＢ増加している。

[1014] ステレオイヤホン等のオーディオ分野では、より高い周波数領域をカバーする音質が望ましいが、図７９に示した実測データの一例において非接触状態の音圧と接触圧２５０重量グラムにおける音圧の変化をみると、３ｋＨｚ～７ｋＨｚ程度においても少なくとも５ｄＢ程度の音圧増加が認められる。図７９はあくまで実測データの一例なので、厳密な定量評価は意味がないが、図７９から、少なくとも軟骨伝導では、音声の主要な周波数帯域だけでなくより高い周波数領域をカバーする感度特性がある。

[1015] 図１９３の実施例１１９は、上記のような軟骨伝導の特性に着目して構成したもので、図１１９（Ａ）に示すように、第一鞘部２５０２４ｂに加えて第二鞘部２５０２４ｑを軟骨伝導部２５０２４に設け、図１１９（Ｂ）に示すように、それぞれ第一鞘部２５０２４ｂに加えて第二鞘部２５０２４ｑの内面に接触しないよう低域用圧電バイモルフ素子２５０２５ａおよび中高域用圧電バイモルフ素子２５０２５ｂのそれぞれ一端を軟骨伝導部２５０２４に保持させたものである。なお、低域用圧電バイモルフ素子２５０２５ａの長さは中高域用圧電バイモルフ素子２５０２５ｂよりも長くなっている。

[1016] 図１９３（Ａ）に示すように、第一鞘部２５０２４ｂは、珠間切痕２８ｆ

に納まるが、第二鞘部２５０２４ｑは前切痕２８ｈ（図８０（Ａ）の耳の構成図参照）に納まる位置にあり、耳珠３２に跨る形で軟骨伝導部２５０２４装着の際の位置決めと安定感を増している。なお、前切痕２８ｈの前方の耳輪脚下方は耳の構造上空きスペースになっているので、第二鞘部２５０２４ｑを設けるのに適している。

[1017] 図１９３（Ｃ）のブロック図に示すように、音響回路８３３８からのオーディオ出力は低域信号と中高域信号とに分離され、それぞれ別チャンネルにて低域用イコライザ／アンプ２５０４０ａおよび中高域用イコライザ／アンプ２５０４０ｂでイコライズおよび増幅される。低域用イコライザ／アンプ２５０４０ａおよび中高域用イコライザ／アンプ２５０４０ｂからの信号は、第１チャンネル接続部２５０４６ａおよび第２チャンネル接続部２５０４６ｂによりそれぞれ低域用圧電バイモルフ素子２５０２５ａおよび中高域用圧電バイモルフ素子２５０２５ｂに接続され、これらを駆動する。低域用圧電バイモルフ素子２５０２５ａおよび中高域用圧電バイモルフ素子２５０２５ｂの一端は共通の軟骨伝導部２５０２４に保持されているので軟骨伝導部２５０２４は両振動が物理的にミックスされたものを軟骨伝導で耳軟骨に伝導する。これによって、軟骨伝導でカバー可能な、少なくとも２００Ｈｚ～７ｋＨｚ程度の帯域（図７９に示した実測データの一例参照）のオーディオ信号を軟骨伝導にて聞くことが可能となる。図１９３の実施例１１９は、このような比較的広域の軟骨伝導を実現する際、長さの異なる二つの圧電バイモルフ素子に担当帯域を分担させることによって、圧電バイモルフ素子およびこれに対応したイコライザの自由度を増加し、より良い音質の達成を容易にするものである。

[1018] なお、上記のように、複数の軟骨伝導振動源を用いて軟骨伝導振動部を構成する例は、図９４（Ｄ）にも示されている。具体的には、図９４（Ｄ）における実施例６２の第３変形例のコードレス受話器５８８１ｃでは、低音側担当の圧電バイモルフ素子２５２５ｇおよび高音側担当の圧電バイモルフ素子２５２５ｈを、その振動面側が接するようそれぞれ軟骨伝導部５８２４ｃ

の内側に直接貼り付け、圧電バイモルフ素子２５２５ｇおよび圧電バイモルフ素子２５２５ｈの振動を直接に軟骨伝導部５８２４ｃに伝達することで、周波数特性の異なる複数の軟骨伝導振動源を相補的に機能させて軟骨伝導の周波数特性を改善する例が示されている。

[1019] 以上に説明した本発明の特徴の実施は上記の実施例における実施形態に限るものではなく、その利点を享受できる限り他の実施形態によっても実施可能であり、粘着シートを用いた実施例も、図１８９および１９０に示した実施例１１７のような構成に限るものではない。例えば、図１８５に示した実施例１１２において軟骨伝導部１９０２４の少なくとも耳軟骨接触側半球の表面に粘着シートを設け、図１８５（Ａ）および（Ｃ）の状態では軟骨伝導部１９０２４を外耳道入口３０ａに粘着させるとともに、図１８５（Ｂ）および（Ｄ）の状態では軟骨伝導部１９０２４を耳甲介腔２８ｅに粘着させるようにしてもよい。

[1020] また、外界の音を遮断することなく軟骨伝導により音楽等を鑑賞するよう構成する例は、図１８９および図１９０に示した実施例１１７のようなスリット２３０２４ａを設けるものに限るものではない。すなわち、接続部２３０２４ｈの内側に圧電バイモルフ素子２３０２５を差し込むとともに、同じ接続部２３０２４ｈを外側から覆うように鞘部２３０２４ｂを設けることができる形状であれば、外界の音を導入するための実施例１１７のような並行溝形状のスリットに代えて、もっと大きな穴を設けることも可能である。また、圧電バイモルフ素子２３０２５が差し込まれた接続部２３０２４ｈを外側から覆う鞘部２３０２４ｂの構成についても、実施例１１７のように下から差し込むものに限らず、接続部２３０２４ｈを両側を前後または左右から挟み込むような構成でもよい。

[1021] さらに、図１９３の実施例１１９では、比較的広域の軟骨伝導を実現するにあたり、長さの異なる二つの圧電バイモルフ素子とそれぞれのためのイコライザに帯域を分担させているが、単一の軟骨伝導振動源とイコライザの工夫により、３ｋＨｚ～７ｋＨｚ程度の音声の主要な周波数帯域より高い帯域

を含むオーディオ用の軟骨伝導を実現するようにしてもよい。

[1022] 以上説明した種々の実施例における各特徴は、個々の実施例個別に採用されるものに限らず、各特徴を組み合わせて一つの実施例とすることもできる。例えば、図１９０に示した粘着シートと耳栓部の特徴は、図１９３の実施例１１９にも採用できる。この場合、実施例１１９においては、図１９３に図示した貫通穴に代えて、図１９０に図示されるスリット等を採用する。また、図１９０の実施例１１７に示した接続部２３０２４ｈに圧電バイモルフ素子２３０２５を差し込んでその上に鞘部２３０２４ｂを被せる構成は、図１９３の実施例１１９におけるそれぞれ第一鞘部２５０２４ｂに加えて第二鞘部２５０２４ｑの構成としても採用できる。

実施例 120

[1023] 図１９４は、本発明の実施の形態に係る実施例１２０の模式図であり、ステレオイヤホンとして構成される。図１９４（Ａ）は、右耳２８に装着した右耳用イヤホンの正面図（顔の側面に対応）である。簡単のため右耳２８以外の顔の図示は省略するとともに、右耳用のみについて説明し、同様の構成の左耳用イヤホンの説明は省略する。なお、図１８２の実施例１０９等と同様にして、図１９４の実施例１２０においても、右耳用イヤホンと左耳用イヤホンはステレオミニプラグによって、携帯電話または携帯音楽端末の外部出力用ステレオミニジャックに接続可能である。図１９４の実施例１２０は、図１９０の実施例１１７と同様にして軟骨伝導部を粘着シートで耳軟骨に密着させるものであるが、実施例１１７が軟骨伝導部を耳軟骨の内側に密着させるのに対し、実施例１２０では軟骨伝導部を耳軟骨の外側に密着させる点が異なる。

[1024] 具体的に述べると、実施例１１７では図１９０（Ａ）に示すように、軟骨伝導部２３０２４を耳の内側である耳甲介腔２８ｅに密着させている。（図１９０（Ａ）では説明の都合上、軟骨伝導部２３０２４を破線で示しているが、装着状態の軟骨伝導部２３０２４は顔の側面から見えている。）これに対し、実施例１２０では、図１９４（Ａ）に明らかなように、右耳用イヤホ

ンの軟骨伝導部２６０２４を耳２８の付け根である耳介付着部の外側１８２８の後部に粘着シートで耳軟骨に密着させる。この結果、図１９４（Ａ）に示すように軟骨伝導部２６０２４の大半は右耳２８における耳介の裏側に隠れ（破線で図示）、わずかに下端部が耳介から覗いている装着状態となる。

[1025] 軟骨伝導部２６０２４のこのような装着スタイルでは、耳介を覆う部分がなく、耳の穴が開放される。また、耳軟骨の外側に軟骨伝導部２６０２４を配置するにもかかわらず、軟骨伝導部２６０２４が下方に退避した状態で効率よく軟骨伝導を伝えるので、眼鏡をかけた場合において眼鏡のツルと軟骨伝導部２６０２４が干渉するのを防止でき、眼鏡装着の有無にかかわらず使用できる利点がある。

[1026] 図１９４（Ｂ）は、頭の後方から右耳２８を見た図であるが、右耳用イヤホンの軟骨伝導部２６０２４が右耳２８の付け根である耳介付着部の外側１８２８の後部と側頭骨乳様突起８６２３ａとの間に挟み込む形で耳軟骨に密着させられている様子がわかる。軟骨伝導部２６０２４には粘着シートが設けられており、耳介付着部の外側１８２８の後部に接着することで脱落が防止されている。

[1027] 図１９４（Ｃ）はイヤホンの正面断面図であり、図１９４（Ａ）に対応する向きから見たものである。図１９４（Ｃ）の断面図からわかるように、軟骨伝導部２６０２４は、その上部が弾性体材料よりなり、これに硬質材料からなる鞘部２６０２４ｂが被せられている構造がわかる。さらに圧電バイモルフ素子２６０２５の上端２６０２５ｃは、鞘部２６０２４ｂの内壁に触れることなく軟骨伝導部２６０２４の上部弾性体に直接埋め込み固着されている。一方、圧電バイモルフ素子２６０２５の下端は、鞘部２６０２４ｂ内で自由振動可能であり、その反作用が軟骨伝導部２６０２４の上部弾性体に伝達され、接着された耳軟骨への良好な軟骨伝導を生じる。また、圧電バイモルフ素子２６０２５の下端からは接続ケーブル２６０２４ｄが導出され、これが鞘部２６０２４ｂの下端を貫通してステレオミニプラグに接続されている。この内部構造は、図１８２の実施例１８２等と共通である。

[1028] 図１９４（Ｄ）は、図１９４（Ｃ）の断面図から９０度回転した向きの断面図であって図１９４（Ｂ）に対応する向きから見たものである。矢印２６０２５ｇは圧電バイモルフ素子２６０２５の振動方向を示しており、紙面に平行、すなわち外耳道に沿った方向である。軟骨伝導部２６０２４の上部弾性体の耳介側には粘着シート２６０２４ｉが設けられており、これにより軟骨伝導部２６０２４は右耳２８の付け根の耳介側に接着される。なお、粘着シート２６０２４ｉは交換可能であり、右耳２８への着脱が所定回数を超えて粘着力が弱まれば軟骨伝導部２６０２４の上部弾性体から剥がして新しいものを貼り替えることができる。

[1029] 図１９４（Ｅ）は、実施例１２０の変形例を示すもので、図１９４（Ｄ）と同様の方向から見た軟骨伝導部２６０２４の断面図である。変形例では、粘着シート２６０２４ｒを設ける範囲が軟骨伝導部２６０２４の上部弾性体部分だけでなくその下方の鞘部２６０２４ｂまで広げられている。

実施例 121

[1030] 図１９５は、本発明の実施の形態に係る実施例１２１の模式図であり、ステレオイヤホンとして構成される。図１９５の実施例１２１における耳との関係は図１９４の実施例１２０と共通するので図示を省略する。また、その構造についても実施例１２０と共通するところが多いので共通部分には同一番号を付し、必要がない限り説明を省略する。図１９５の実施例１２１が、図１９４の実施例１２０と異なるのは、軟骨伝導部２７０２４の上部弾性体部分の外形および粘着シート２７０２４ｉの形状であり、鞘部２７０２４ｂをはじめとするその他の構成および内部構造は実施例１２０と共通である。

[1031] 図１９５（Ａ）は実施例１２０の図１９４（Ｃ）に対応する向きの断面図であり、軟骨伝導部２７０２４の上部弾性体部分は、右耳２８の付け根周囲にフィットするよう表面形状が曲面２７０２４ｓとなっている。また、図１９５（Ｂ）は実施例１２０の図１９４（Ｄ）に対応する向きの断面図であり、軟骨伝導部２７０２４の上部弾性体部分の曲面２７０２４ｓは、付着部近辺の耳介外側にフィットする形状となっている。これに伴って粘着シート２

７０２４ｉも曲面形状に貼られている。実施例１２０と同様にして粘着シート２７０２４ｉは交換可能である。

[1032] 図１９５（Ｃ）および（Ｄ）は、それぞれ図１９５（Ａ）および（Ｂ）の向きにおけるＢ１－Ｂ１断面図を示す。図１９５（Ｃ）および（Ｄ）からわかるように、曲面２７０２４ｓは、右耳２８の付け根である耳介付着部の外側１８２８の後部と側頭骨乳様突起８６２３ａとの間に形成されている隙間にフィットして嵌まり込む形状となっている。また、粘着シート２７０２４ｉは耳介側だけでなく嵌まり込む方向の先端部分にも設けられている。なお、粘着シート２７０２４ｉは耳介と対向する側頭骨乳様突起８６２３ａ側には設けられておらず、耳介側への振動伝達の自由を阻害しないようにするとともに、耳介付け根と側頭骨乳様突起８６２３ａとが接着されてしまう不快感を防止している。

実施例 122

[1033] 図１９６は、本発明の実施の形態に係る実施例１２２の模式図であり、ステレオイヤホンとして構成される。図１９６の実施例１２２は、図１９４の実施例１２０と共通するところが多いので、共通部分には同一番号または下二桁および添え字アルファベットが共通の番号を付し、必要がない限り説明を省略する。図１９６の実施例１２２が、図１９４の実施例１２０と異なるのは、軟骨伝導部の上部弾性体部分が鞘部に対して屈曲している点である。

[1034] 図１９６（Ａ）は、実施例１２０の図１９４（Ａ）に対応する右耳用イヤホンの正面図（顔の側面に対応）である。図１９６（Ａ）からわかるように、右耳用イヤホンの軟骨伝導部２８０２４では、上部弾性体部分が鞘部２８０２４ｂに対して屈曲しており、この屈曲によって軟骨伝導部２８０２４全体が右耳２８の付け根周囲によりよくフィットするようになっている。図１９６（Ｂ）は実施例１２０の図１９４（Ｃ）に対応する断面図であり、圧電バイモルフ素子２８０２５の上端２８０２５ｃは、軟骨伝導部２８０２４の上部弾性体に斜めに埋め込み固着されている。これに対応し、硬質材料からなる鞘部２８０２４ｂはその内壁に圧電バイモルフ素子２８０２５が触れる

ことがないよう軟骨伝導部２８０２４の上部弾性体に斜めに被せられている。

[1035] 図１９６（Ｃ）は左耳用イヤホンを左耳３０とともに示した正面図であり、図１９６（Ａ）における右耳用イヤホンに準じて左右対称に図示されている。図１９６（Ｃ）からわかるように、左耳用イヤホンの軟骨伝導部２９０２４においても上部弾性体部分が鞘部２９０２４ｂに対して屈曲しており、この屈曲によって軟骨伝導部２８０２４全体が左耳３０の付け根周囲によりよくフィットするようになっている。図１９６（Ｄ）は、図１９６（Ｃ）の左耳用イヤホンにおける軟骨伝導部２９０２４の断面図であり、図１９６（Ｂ）における右耳用イヤホンの断面図に準じて左右対称に図示されている。その内部構造は屈曲方向が逆になっていることを除いて右耳用イヤホンの軟骨伝導部２８０２４と同様なので、説明を省略する。

[1036] 実施例１２２では、図１９６（Ｂ）の右耳用軟骨伝導部２８０２４および図１９６（Ｄ）の左耳用軟骨伝導部２９０２４において、いずれも上部弾性体部分における図の紙面前方側に粘着シート（不図示）が設けられている。これにより、右耳用軟骨伝導部２８０２４および左耳用軟骨伝導部２９０２４はそれぞれ右耳２８および左耳３０の耳介裏側の付け根部分に接着される。このように、実施例１２２では、右耳用軟骨伝導部２８０２４と左耳用軟骨伝導部２９０２４とでその屈曲方向および粘着シート設置方向がいずれも左右対称になっているので、右耳用イヤホンと左耳用イヤホンを互いに混同することなく右耳２８および左耳３０にそれぞれ接着することができる。

[1037] なお、実施例１２２と同様にして、図１９５に示した実施例１２１においても、曲面２７０２４ｓが右耳用軟骨伝導部２７０２４と左耳用軟骨伝導部（不図示）とで左右対称になっており、これに対応して粘着シート２７０２４ｉの形状も右耳用軟骨伝導部と左耳用軟骨伝導部とで左右対称になっている。従って、図１９５に示した実施例１２１においても、右耳用イヤホンと左耳用イヤホンを互いに混同することなく右耳２８および左耳（不図示）にそれぞれ接着することができる。また、実施例１２１では曲面２７０２４ｓ

が右耳用軟骨伝導部と左耳用軟骨伝導部とで左右対称になっているので、粘着シート２７０２４ｉの交換の際、右耳用と左耳用を混同することなく貼り替えができる。

実施例 123

[1038] 図１９７は、本発明の実施の形態に係る実施例１２３の模式図であり、ステレオイヤホンとして構成される。図１９７の実施例１２３は図１９４の実施例１２０と共通するところが多いので、共通部分には同一番号または下二桁および添え字アルファベットが共通の番号を付し、必要がない限り説明を省略する。図１９７の実施例１２３が、図１９４の実施例１２０と異なるのは、圧電バイモルフ素子３００２５の振動方向である。

[1039] 実施例１２３の図１９７（Ａ）－（Ｃ）は、それぞれ実施例１２０の図１９４（Ａ）－（Ｃ）に対応する。但し、図１９７（Ｃ）に矢印３００２５ｇで示すように、圧電バイモルフ素子３００２５の振動方向は、紙面に平行、すなわち外耳道にを横切る方向である。なお、図１９７（Ｄ）に示すように、軟骨伝導部３００２４の上部弾性体の耳介側には粘着シート３００２４ｉが設けられており、実施例１２０と同様にして軟骨伝導部３００２４が右耳２８の付け根の耳介側に接着される。なお、実施例１２３においても、粘着シート３００２４ｉは交換可能であり、右耳２８への着脱が所定回数を超えて粘着力が弱まれば軟骨伝導部２６０２４の上部弾性体から剥がして新しいものを貼り替えることができる。

[1040] 以上説明した種々の実施例における各特徴は、個々の実施例個別に採用されるものに限らず、その利点を享受するかぎり種々の変形が可能であるとともに、各特徴を組み合わせて一つの実施例とすることもできる。例えば、図１９４から図１９７に示した実施例１２０から実施例１２３において、軟骨伝導部の上部弾性体部分を硬質材料で構成することも可能である。また、図１９５に示した実施例１２１と図１９６に示した実施例１２２とを組み合わせ、軟骨伝導部の上部弾性体部分に曲面を設けるとともに軟骨伝導部の上部弾性体部分を鞘部に対して屈曲させることも可能である。

実施例 124

[1041] 図１９８は、本発明の実施の形態に係る実施例１２４に関する断面図であり、ステレオヘッドフォン３１０８１として構成される。ステレオヘッドフォン３１０８１は、右耳用音声出力部３１０２４および左耳用音声出力部３１０２６を有する。右耳用音声出力部３１０２４および左耳用音声出力部３１０２６はそれぞれ、弾性体よりなる耳あてパッド３１０２４ａおよび３１０２６ａを有し、その内部にそれぞれ電磁型振動子３１０２５ａおよび３１０２５ｂが埋め込まれている。さらに、右耳用音声出力部３１０２４および左耳用音声出力部３１０２６には、耳あてパッド３１０２４ａおよび３１０２６ａに囲まれた部分に、それぞれ気導発生用の電磁型スピーカ３１０２４ｂおよび３１０２６ｂが設けられている。以上の構成により、耳あてパッド３１０２４ａおよび電磁型振動子３１０２５ａは右耳の耳介内側に接触する右耳用軟骨伝導部を構成する。同様に、耳あてパッド３１０２６ａおよび電磁型振動子３１０２５ｂは左耳の耳介内側に接触する左耳用軟骨伝導部を構成する。このように実施例１２４は、軟骨伝導部と気導スピーカを併用して構成されており、気導スピーカの周波数特性を低音域に強い軟骨伝導部で補強する。

[1042] 図１９９は、図１９８の実施例１２４における右耳用音声出力部３１０２４の拡大断面図および内部構成のブロック図である。ステレオヘッドフォン３１０８１は、右耳用音声出力部３１０２４に設けられた近距離通信部３１０８７によって、携帯型音楽プレーヤーや携帯電話等からオーディオ信号を受信する。また、ステレオヘッドフォン３１０８１は、操作部３１００９の操作による設定に応じ、「通常モード」、「ノイズキャンセルモード」および「周囲音導入モード」のいずれかで動作可能である。

[1043] 「通常モード」では、近距離通信部３１０８７から入力されたオーディオ信号を制御部３１０３９から軟骨伝導イコライザ３１０８３ａに送り、その出力に基づいて軟骨伝導駆動部３１０４０ａにより電磁型振動子３１０２５ａを駆動する。同時に、近距離通信部３１０８７から入力されたオーディオ

信号を制御部３１０３９から気導イコライザ３１０３８ｂに送り、その出力に基づいて気導駆動部３１０４０ｂにより電磁型スピーカ３１０２４ｂを駆動する。これにより気導スピーカの周波数特性を低音域に強い軟骨伝導部で補強する。特に耳あてパッド３１０２４ａと耳介との密着により外耳道閉鎖効果が生じると、より低音域が充実する。

[1044] 「ノイズキャンセルモード」では、環境音マイク３１０３８からピックアップされた環境音が制御部３１０３９で位相反転されてミキシングされ、気導イコライザ３１０３８ｂから気導駆動部３１０４０ｂに送られて、電磁型スピーカ３１０２４ｂから音声出力される。この位相反転環境音信号は外部から直接外耳道に侵入する環境音をキャンセルする。軟骨伝導によるオーディオ信号には環境音が含まれていないので、環境音マイク３１０３８からピックアップされた環境音が軟骨伝導イコライザ３１０３８ａに送られることはない。

[1045] 「環境音導入モード」は、例えば屋外の道路でヘッドフォン使用している場合において背後から近づく車両の音に気付かないことによる事故等の防止、または、ヘッドフォン使用時に話しかけられたことに気づかず相手に失礼な対応となること等の防止のためのものであり、ヘッドフォン使用中でも環境音が聞こえるようにするためのものである。本発明では軟骨伝導を採用しているため、環境音が導入されても、外耳道の中で生まれるオーディオ音を同時に良好に聞くことができる。具体的には、「環境音導入モード」では、環境音マイク３１０３８からピックアップされた環境音が位相反転されることなく制御部３１０３９でミキシングされ、気導イコライザ３１０３８ｂから気導駆動部３１０４０ｂに送られる。なお、環境音マイク３１０３８からピックアップされた環境音は軟骨伝導イコライザ３１０３８ａには送らず、オーディオ信号のみが聞こえるようにする。これによって、構造上の貫通穴等を設けなくても電気的に環境音を導入しながら、軟骨伝導でオーディオ信号を聴取することができる。

[1046] 電磁型振動子３１０２５ａの構成の詳細は、図７３に示す実施例４８の電

磁型振動子４３２４ａと同様の構成なので説明を省略する。また、電磁型スピーカ３１０２４ｂの構成の詳細は、図１６９に示す実施例１０３の電磁型気導スピーカ９９２５と同様の構成なので説明を省略する。

[1047] 左耳用音声出力部３１０２６は、図１９９に示す右耳用音声出力部３１０２４の構成において、電源部３１０４８、操作部３１００９、制御部３１０３９、近距離通信部３１０８７および環境音マイク３１０３８を除いたものと同様の構成であるので図示を省略する。そして、左耳用音声出力部３１０２６と右耳用音声出力部３１０２４の間の信号線を介して、左耳用音声出力部３１０２６の軟骨伝導イコライザと気導イコライザが右耳用音声出力部３１０２４の制御部３１０３９に接続される。また、電源部３１０４８はステレオヘッドフォン３１０８１全体に給電するもので、右耳用音声出力部３１０２４だけでなく、左耳用音声出力部３１０２６と右耳用音声出力部３１０２４との間の信号線を介して左耳用音声出力部３１０２６にも給電する。

[1048] 図２００は、図１９９における実施例１２４の制御部３１０３９の動作を示すフローチャートである。操作部３１００９により電源がオンとなるとフローがスタートし、ステップＳ７９２で初期立上および各部機能チェックを行う。次いでステップＳ７９４で軟骨伝導駆動部３１０４０ａをオンするとともに、ステップＳ７９６で気導駆動部３１０４０ｂをオンしてステップＳ７９８に移行する。

[1049] ステップＳ７９８では、「通常モード」が設定されているか否かチェックし、該当しなれば「ノイズキャンセルモード」または「周囲音導入モード」が設定されていることを意味するのでステップＳ８００に進み、環境音マイク３１０３８をオンにしてステップＳ８０２に進む。なお、ステップＳ８００に至ったとき元々環境音マイク３１０３８がオンであればステップＳ８００では何もせずステップＳ８０２に移行する。そして、ステップＳ８０２では、「ノイズキャンセルモード」が設定されているか否かチェックし、該当すれば、ステップＳ８０４に進み、環境音マイク３１０３８でピックアップされた入力信号を反転する処理をするとともに、ステップＳ８０６でノイズ

キャンセル用の音量調節処理を行う。なおこの音量調節は、外部から外耳道入口への到達が想定される環境音の大きさに見合う音量に設定される。次いでステップＳ８０８で処理済みの環境音マイク３１０３８からの入力信号を気導用オーディオ信号にミキシングしてステップＳ８１２に移行する。なお、上記のように、処理済みの環境音マイク３１０３８からの入力信号が軟骨伝導用のオーディオ信号にミキシングされることはない。

[1050] 一方、ステップＳ８０２で「ノイズキャンセルモード」が設定されていないことが確認されたときは「周囲音導入モード」が設定されていることを意味するのでステップＳ８１０に進み、環境音マイク３１０３８でピックアップされた入力信号に対して周囲音導入用の音量調節処理を行う。なお、この音量調節は、軟骨伝導によるオーディオ信号をマスクしない大きさに設定される。次いでステップＳ８０８に進み、処理済みの環境音マイク３１０３８からの入力信号を気導用オーディオ信号にミキシングしてステップＳ８１２に移行する。なお、上記のように、この場合も、処理済みの環境音マイク３１０３８からの入力信号が軟骨伝導用のオーディオ信号にミキシングされることはない。

[1051] 以上に対し、ステップＳ７９８で、「通常モード」が設定されていることが確認されたときはステップＳ８１４に進み環境音マイク３１０３８をオフして直接ステップＳ８１２に移行する。なお、ステップＳ８１４に至ったとき元々環境音マイク３１０３８がオフであればステップＳ８１４では何もせずステップＳ８１２に移行する。ステップＳ８１２では操作部３１００９で電源がオフされたか否かチェックし、電源オフでなければステップＳ７９４に戻って、以下電源がオフされないかぎり、ステップＳ７９４からステップＳ８１４を繰り返す。なお、この繰り返しにおいて、軟骨伝導駆動部３１０４０ａおよび気導駆動部３１０４０ｂが既にオンであればステップＳ７９４およびステップＳ７９６では何もせずステップＳ７９８に移行する。一方、ステップＳ８１２で電源がオフが確認されたときはフローを終了する。

実施例 125

[1052] 図２０１は、本発明の実施の形態に係る実施例１２５に関する拡大断面図および内部構成のブロック図である。実施例１２５も、ステレオヘッドフォンとして構成されその全体構成は図１９８に準じて理解できるので図示を省略し、右耳用音声出力部３２０２４の拡大断面図および内部構成のブロック図を図２０１に示す。また、実施例１２５は図１９９に示す実施例１２４と共通するところが多いので、同じ部分には同じ番号を付し、必要のない限り説明を省略する。

[1053] 図２０１の実施例１２５が図１９９の実施例１２４と異なるのは、電磁型スピーカ３２０２４ｂの振動を軟骨伝導振動源としても利用する点である。具体的には、電磁型スピーカ３２０２４ｂは振動伝導体３２０２７により支持され、この振動伝導体３２０２７は耳あてパッド３１０２４ａに埋め込まれて支持されている。

[1054] このような構成により、図１６９の実施例１０３と同様にして、駆動部３２０４０からの音声信号が入力されるとヨーク４３２４ｈ等からなる第１部分と振動板９９２４ｋ等からなる第２部分の間に相対移動が生じ、これによって振動板９９２４ｋが振動するので電磁型スピーカ３２０２４ｂから気導音が発生する。一方、振動板９９２４ｋ等からなる第２部分の振動の反作用によりヨーク４３２４ｈからなる第１部分も振動し、この振動が振動伝導体３２０２７から耳あてパッド３１０２４ａに伝達される。以上のようにして、気導音を発生させるための電磁型スピーカ３２０２４ｂの振動の反作用を軟骨伝導の振動源に流用することで、気導音の発生と軟骨伝導との両者を可能としている。これに伴って、制御部３２０３９からイコライザ３２０３８を介して駆動部３２０４０に至る駆動制御経路も一つになっている。

実施例 126

[1055] 図２０２は、本発明の実施の形態に係る実施例１２６に関する拡大断面図および内部構成のブロック図である。実施例１２６も、ステレオヘッドフォンとして構成されその全体構成は図１９８に準じて理解できるので図示を省略し、右耳用音声出力部３３０２４の拡大断面図および内部構成のブロック

図を図２０２に示す。また、実施例１２６は図２０１に示す実施例１２５と共通するところが多いので、同じ部分には同じ番号を付し、必要のない限り説明を省略する。

[1056] 図２０２の実施例１２６が図２０１の実施例１２５と異なるのは、気導および軟骨伝導に共通の振動源として電磁型スピーカではなく圧電バイモルフ素子３３０２４ａを用いる点である。圧電バイモルフ素子３３０２４ａの構造は、例えば図６４の実施例４１と同様なので説明を省略する。図２０２の実施例１２６では、圧電バイモルフ素子３３０２４ａの両端が耳あてパッド３１０２４ａの対向する内縁に埋め込まれて支持されている。さらに、圧電バイモルフ素子３３０２４ａの中央部には振動板３３０２７が設けられている。

[1057] このような構成により、圧電バイモルフ素子３３０２４ａの中央部が耳あてパッド３１０２４ａによる両端の支持を支えに振動しこれにより振動板３３０２７が振動することで気導音が発生する。一方、中央部の振動の反作用により圧電バイモルフ素子３３０２４ａの両端から耳あてパッド３１０２４ａに振動が伝達される。以上のようにして、気導音を発生させるための圧電バイモルフ素子３３０２４ａの振動の反作用を軟骨伝導の振動源に流用することで、気導音の発生と軟骨伝導との両者を可能としている。

実施例 127

[1058] 図２０３は、本発明の実施の形態に係る実施例１２７に関する拡大断面図および内部構成のブロック図である。実施例１２７も、ステレオヘッドフォンとして構成されその全体構成は図１９８に準じて理解できるので図示を省略し、右耳用音声出力部３４０２４の拡大断面図および内部構成のブロック図を図２０３に示す。また、実施例１２７は図２０２に示す実施例１２６と共通するところが多いので、同じ部分には同じ番号を付し、必要のない限り説明を省略する。

[1059] 図２０３の実施例１２７が図２０２の実施例１２６と異なるのは、気導および軟骨伝導に共通の振動源となる圧電バイモルフ素子３４０２４ａの一端

が耳あてパッド３１０２４ａの内縁に埋め込まれて支持されるとともに他端は自由に振動できるようになっている点である。そして、この自由振動端に振動板３４０２７が設けられている。

[1060] このような構成により、圧電バイモルフ素子３４０２４ａの自由振動端が耳あてパッド３１０２４ａによる他端の支持を支えに振動し、これにより振動板３４０２７が振動することで気導音が発生する。一方、自由振動端の振動の反作用により圧電バイモルフ素子３４０２４ａの他端から耳あてパッド３１０２４ａに振動が伝達される。以上のようにして、気導音を発生させるための圧電バイモルフ素子３４０２４ａの振動の反作用を軟骨伝導の振動源に流用することで、図２０２の実施例１２６と同様にして、気導音の発生と軟骨伝導との両者を可能としている。

[1061] 以上に説明した本発明の特徴の実施は上記の実施例における実施形態に限るものではなく、その利点を享受できる限り他の実施形態によっても実施可能である。また異なった実施例の種々の特徴を適宜組み合わせる。例えば、図１９９に示した実施例１２４では、環境音を導入するか否かを電気的に切換えているが、これを例えば、図１４１に示す実施例９１のように貫通穴を設けこれを機械的に開閉する構成を採用することも可能である。

実施例 128

[1062] 図２０４は、本発明の実施の形態に係る実施例１２８のシステム構成図である。実施例１２８は、携帯電話３５６０１と、軟骨伝導部３５０２４を持つタッチパネル入力兼用のタッチペン型送受話器３５００１よりなる携帯電話システムとして構成されており、両者の間はＢｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）などによる通信システムの電波６５８５により近距離通信可能である。実施例１２８の携帯電話システムは、図１０１の実施例６９と共通するところが多い。従って、共通の部分には図１０１と同一番号を付して必要のないかぎり、説明を省略する。

[1063] 図２０４に示す実施例１２８のタッチペン型送受話器３５００１は、携帯電話３５６０１の大画面表示部２０５に設けられるタッチパネルに接触ペン

部３５００１ａをタッチさせることでタッチペン入力が可能である。さらに、タッチペン型送受話器３５００１は、上記のようにその上端に軟骨伝導部３５０２４を有するとともに下部にマイク３５０２３を有し、ワイヤレスの送受話部として使用できる。送受話部としての使用にあたっては、軟骨伝導部３５０２４を耳珠等に当てて相手の音声を聞くとともに、口の近くに来るマイク３５０２３に向かってしゃべることになる。これによって他の実施例と同様にして軟骨伝導の利点を活用することができる。

[1064] 実施例１２８におけるタッチペン型送受話器３５００１には、携帯電話３５６０１と通信するための近距離通信部６５４６が設けられるとともに、制御部６５３９が全体を制御する。また、着信バイブレータ６５２５が胸等に挿した状態のタッチペン型送受話器３５００１を振動させて着信を伝える。なお、着信バイブレータとして軟骨伝導部３５０２４の振動を利用れば、振動源として別途着信バイブレータ６５２５を設ける必要がなくなる。

[1065] 操作部６５０９としては、発呼または着信応答のために操作する通話開始ボタン６５０９ａ、電話を切るための通話終了ボタン６５０９ｂおよび、通話先を選択するための選択ボタン６５０９ｃが設けられている。表示部６５０５としては、複数の表示ランプ６５０５ａ、６５０５ｂおよび６５０５ｃが設けられている。

[1066] 発呼時には、選択ボタン６５０９ｃを押すごとに、表示ランプ６５０５ａ、６５０５ｂおよび６５０５ｃが順々に一つ点灯し、どのランプを点灯させるかによって、予めセットしておいた通話先を選択することがきる。この選択によって記憶部６５３７（図２０５を参照）に記憶された対応する電話番号等のデータが読み出され、発呼操作に備える。予めセットしておいた通話先以外に発呼する場合には、本体の携帯電話３５６０１の大画面表示部２０５に電話帳リストを表示し、その一つに接触ペン部３５００１ａをタッチさせることで通話先を選択できる。このようにして通話先を選択したあと通話開始ボタン６５０９ａを押せば通話を開始することができる。なお、予めセットする通話先を増やしたい場合には、表示ランプ６５０５ａ、６５０５ｂ

および６５０５ｃの中から一つだけを点灯させるパターンだけでなく、６５０５ａと６５０５ｂの二つ、または６５０５ｂおよび６５０５ｃの二つ、または６５０５ａおよび６５０５ｃの二つを点灯させるパターンを利用してもよい。

[1067] 一方、予めセットしておいた通話先から着信があれば上記のいずれかのパターンにおいてランプが点灯する。従って、どのランプの点灯パターンに基づいて誰からの着信かがわかる。なお、予めセットしておいた通話先以外からの着信の場合は表示ランプ６５０５ａ、６５０５ｂおよび６５０５ｃがすべて点灯してその旨を表示する。誰からの着信かを確認したいときは、本体の携帯電話３５６０１の大画面表示部２０５の表示を見ればよい。

[1068] 通話先を予めセットする場合には、本体の携帯電話３５６０１の大画面表示部２０５に電話帳リストを表示し、選択ボタン６５０９ｃによって対応させたい表示パターンを選択する。そして、電話帳表示の中からセットしたい電話番号（たとえば大画面表示部２０５に表示されている「石田さん」３５２０５）に接触ペン部３５００１ａをタッチさせるとともに通話開始ボタン６５０９ａおよび通話終了ボタン６５０９ｂを両押しすればセットが確定し、近距離通信部６５４６から受信した電話番号等のデータが表示部６５０５として機能する表示ランプ６５０５ａ、６５０５ｂ、６５０５ｃの表示パターンと対応付けて記憶部６５３７に記憶される。

[1069] 図２０５は、図２０４に示す実施例１２８のシステムブロック図である。図２０５も、実施例６９における図１０２と共通するところが多い。従って、共通の部分には図１０２と同一番号を付して必要のないかぎり、説明を省略する。また、図２０４に示したものと同じ部分にも同一番号を付して必要のないかぎり、説明を省略する。図２０５には実施例１２８の説明のため、携帯電話３５６０１の大画面表示部２０５にタッチパネル３５０６８を図示するとともに、制御部の番号を３５２３９としている。また、タッチペン型送受話器３５００１において音声処理部３５０４０はマイク３５０２３から拾った音声信号を処理して近距離通信部６５４６から携帯電話３５６０１に

送信するとともに、携帯電話３５６０１から送信され近距離通信部６５４６で受信した相手の音声信号に基づき駆動部３５０３９で軟骨伝導部３５０２４を振動させる。

[1070] ここで、携帯電話３５６０１の大画面表示部２０５におけるタッチパネル３５０６８とタッチペン型送受話器３５００１との関係について補足する。大画面表示部２０５は、所定時間タッチ入力がないと省電力状態に入り、バックライト（不図示）を消すとともにタッチパネル３５０６８を不感とする省電状態に入る。この省電状態は、携帯電話３５６０１を鞄やポケットに入れたいわゆる待ち受け状態において生じる。この省電状態において着信があると、タッチペン型送受話器３５００１の着信バイブレータ６５２５が振動するとともに、タッチペン型送受話器３５００１が機能し、携帯電話３５６０１を取り出さなくてもタッチペン型送受話器３５００１で通話ができる。

[1071] 一方、大画面表示部２０５が省電力状態に入らずバックライトが点灯してタッチパネル３５０６８が動作状態にあるときは、タッチペン型送受話器３５００１のタッチによりタッチ入力が可能である。この状態で着信があると、基本的に携帯電話３５６０１本体を用いて通話が行われる。ただこの場合でも、外界騒音等で本体による通話が困難なときは手動操作に基づいてタッチペン型送受話器３５００１を選択するよう切換えることができる。

[1072] 図２０６は、実施例１２８における携帯電話３５６０１の制御部３５２３９の機能を示すフローチャートである。なお、図２０６のフローは、着信時におけるタッチペン型送受話器３５００１との連携機能、および通話先をセットするためのタッチペン型送受話器３５００１への電話帳入力機能を中心に動作を抽出して図示しており、携帯電話３５６０１には図２０６のフローに表記していない制御部３５２３９の動作が存在する。また制御部３５２３９は、他の種々の実施例において示した諸機能を合わせて達成することが可能であるが、これらの機能についても煩雑を避けるため図示と説明を省略している。

[1073] 図２０６のフローは、携帯電話３５６０１の主電源のオンでスタートし、

ステップＳ８２２で初期立上および各部機能チェックを行うとともに携帯電話３５６０１の大画面表示部２０５における画面表示を開始する。次いでステップＳ８２４で着信の有無をチェックする。着信があれば、ステップＳ８２６でタッチパネル３５０６８が省電状態にあるか否かチェックする。省電状態でなければステップＳ８２７に移行し、テレビ電話着信か否かチェックする。テレビ電話でなければステップＳ８２８に移行し、携帯電話３５６０１本体の着信音または着信バイブレータにより着信通知を行う。そしてステップＳ８３０で携帯電話３５６０１本体の操作部２０９による応答操作を待ち、応答操作があればステップＳ８３２に移行する。

[1074] ステップＳ８３２では、携帯電話３５６０１本体の操作部２０９の操作、またはタッチペン型送受話器３５００１の操作部６５０９の操作を示す信号の受信に基づき、手動でのタッチペン型送受話器３５００１の選択操作があったか否かチェックする。タッチペン型送受話器３５００１の選択操作が検知されなければステップＳ８３４で携帯電話３５６０１本体のマイク２２３およびイヤホン２１３をオンし、携帯電話３５６０１本体による通話を開始する。次いでステップＳ８３６において通話終了の操作の有無を検知し、終了操作が検知されるとステップＳ８３８に移行する。一方、ステップＳ８３６で通話終了操作が検知されない場合はステップＳ８３２に戻り、以下通話終了操作が検知されない限り、ステップＳ８３２からステップＳ８３６を繰り返す。なお、この繰り返しにおいて、既に携帯電話３５６０１本体のマイク２２３およびイヤホン２１３がオンである場合はステップＳ８３４では何もしない。

[1075] 一方、ステップＳ８２６においてタッチパネル３５０６８が省電状態であることが検知されるか、又はステップＳ８２７においてテレビ電話着信が検知されるとステップＳ８４０に移行し、タッチペン型送受話器３５００１の着信バイブレータ６５２５により着信通知を行う。そしてステップＳ８４２でタッチペン型送受話器３５００１の操作部６５０９（通話開始ボタン６５０９ａ）の操作による応答操作を待ち、応答操作があればステップＳ８４４

に移行する。

[1076] ステップＳ８４４では携帯電話３５６０１本体のマイク２２３およびイヤホン２１３をオフするとともに、ステップＳ８４６でタッチペン型送受話器３５００１のマイク３５０２３をオンする。さらにステップＳ８４８で軟骨伝導部３５０２４をオンする。そしてステップＳ８５０において操作部６５０９（通話終了ボタン６５０９ｂ）の操作を待ち、通話終了操作があればステップＳ８３８に移行する。

[1077] ところで、上記のステップＳ８３２からステップＳ８３６の繰り返しの中で手動でのタッチペン型送受話器３５００１の選択操作がステップＳ８３２で検知されたときは、ステップＳ８４４に移行し、以後携帯電話３５６０１本体での通話からタッチペン型送受話器３５００１での通話に切り換わる。このように、携帯電話３５６０１本体の通話が困難なときは通話途中で任意にタッチペン型送受話器３５００１への切換えを行うことができる。

[1078] ステップＳ８３８では、通話先を予めセットするために本体の携帯電話３５６０１の大画面表示部２０５に電話帳リストを表示し、選択ボタン６５０９ｃによって対応させたい表示パターンを選択した状態で電話帳リストへのタッチペン型送受話器３５００１によるタッチが行われたか否かチェックする。そしてこのようなタッチが検知されるとステップＳ８５２の「送受話部への電話帳入力処理」に入る。この処理の中では、タッチ位置の検出、選択された連絡先の特定、特定された電話帳データのタッチペン型送受話器３５００１への送信、および通話開始ボタン６５０９ａおよび通話終了ボタン６５０９ｂの両押し検知によるセットの確定等が含まれる。複数の連絡先をセットしたい場合は、次の連絡先にタッチして同じ処理を繰り返す。ステップＳ８５２での処理が終了するとステップＳ８５４に移行する。また、ステップＳ８３８で電話帳入力タッチが検知されなければ直接ステップＳ８５４に移行する。

[1079] ステップＳ８５４では、携帯電話３５６０１の主電源がオフされたか否かチェックし、主電源のオフがなければステップＳ８２４に戻り、以下ステッ

プＳ８５４で主電源のオフが検知されない限り、ステップＳ８２４からステップＳ８５４を繰り返す。これに対しステップＳ８５４で主電源オフが検知されるとフローを終了する。

[1080] なお、煩雑を避けるため図２０６では図示を省略しているが、ステップＳ８３０およびステップＳ８４２で応答操作が所定時間以上なされないか、または応答を拒否して通話終了操作がなされたときは、ステップＳ８３８にジャンプする。

[1081] また、図２０６のフローは、着信時の機能を抽出して図示しているが、発呼時の機能についても、基本的には同様である。具体的には、ステップＳ８２４を「発呼？」と読み替え、ステップＳ８３０およびステップＳ８４２をそれぞれ「相手側応答？」と読み替えれば発呼時の機能が理解できる。但し、発呼の場合、ステップＳ８２８およびステップＳ８４０の着信通知は省略される。

実施例 129

[1082] 図２０７は、本発明の実施の形態に係る実施例１２９のシステム構成図である。実施例１２９は、携帯電話３５６０１と、軟骨伝導部３５０２４を持つタッチパネル入力兼用の体温計型送受話器３６００１よりなる携帯電話システムとして構成されており、両者の間はＢｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）などによる通信システムの電波６５８５により近距離通信可能である。実施例１２９の携帯電話システムは、図２０４の実施例１２８と共通するところが多い。従って、共通の部分には図２０４と同一番号を付して必要のないかぎり、説明を省略する。また、システムの詳細構造は実施例１２８における図２０５のブロック図と同様である。

[1083] 図２０７に示す実施例１２９が図２０４の実施例１２８と異なるのは、タッチパネル入力兼用の送受話器が扁平な体温計形状の体温計型送受話器３６００１となっている点である。そして扁平とした面には表示部としての小型表示画面６６５０５が設けられている。この小型表示画面６６５０５により、相手の電話番号などが明瞭に表示される。電話番号などの表示は、発呼時

における通話先の選択、着信表示、または通話先をセットする際の電話帳入力の確認などに活用できる。小型表示画面６６５０５は、さらに、軟骨伝導送受話器としての使い方などの種々の使用法の説明、電源部６５４８の消耗状態などの表示に活用できる。

[1084] 以上に説明した本発明の特徴の実施は上記の実施例における実施形態に限るものではなく、その利点を享受できる限り他の実施形態によっても実施可能である。また異なった実施例の種々の特徴を適宜組み合わせる。例えば、図２０７に示した実施例１２９の体温計型送受話器３６００１は、タッチペン機能を兼用しない場合においても有用な構成である。また、図２０４の実施例１２８または図２０７の実施例１２９におけるタッチパネル入力兼用のタッチペン型送受話器３５００１及び体温計型送受話器３６００１は、携帯電話３５６０１本体またはこれに被せられるカバーに収納できるよう構成してもよい。

[1085] さらに、図２０４の実施例１２８または図２０７の実施例１２９におけるタッチパネル入力兼用のタッチペン型送受話器３５００１及び体温計型送受話器３６００１は、送受話機能だけでなく図１０１の実施例６９における超小型携帯電話６５０１のように独立した電話機能を持たせてもよい。逆に、図２０４の実施例１２８または図２０７の実施例１２９においてマイク３５０２３を省略して簡略化し、音声は携帯電話３５６０１のマイク２２３で拾うよう構成してもよい。なお、軟骨伝導の利点は生かせないが、軟骨伝導部を通常の気導スピーカとした場合でも、送受話器とタッチペンを兼用する利点を享受することは可能である。

実施例 130

[1086] 図２０８は、本発明の実施の形態に係る実施例１３０の模式図であり、ステレオイヤホンとして構成される。ステレオイヤホンの構成は、左右対称で同様なので、以下「イヤホン」と称して片方のみについて説明する。図２０８（Ａ）は、イヤホンを内側（耳への装着側）から見た外観正面図であり、外部から見えない主要部分を破線で示す。実施例１３０のイヤホンは、例え

ば図１８２の実施例１０９と同様にして、反発力の強い弾性体で構成される軟骨伝導部３６０２４を有し、その下部に鞘部３６０２４ｂが結合される構造を有する。そして、圧電バイモルフ素子３６０２５の上端部分が、鞘部３６０２４ｂの内側でその内壁に触れることなく軟骨伝導部３６０２４の下部に直接埋め込み固着されている。また、鞘部３６０２４ｂの下部の穴からは接続ケーブル３６０２４ｄが導出されている。

[1087] 図２０８の実施例１３０のイヤホンにおける軟骨伝導部３６０２４は、実施例１０９について図１８２（Ａ）に示すのと同様にして、耳珠の内側と対耳輪との間の空間に挟みこまれる。また、このとき鞘部３６０２４ｂは、図１８２（Ａ）に示すのと同様にして、耳甲介腔から珠間切痕にかけて耳下方に垂れ下がる。

[1088] 図２０８の実施例１３０が図１８２の実施例１０９等と異なるのは、軟骨伝導部３６０２４の内側に、これに触れることなく振動する気導音発生用のリング状の振動板３６０２７が配置され、軟骨伝導部３６０２４の下部を貫通している圧電バイモルフ素子３６０２５の上端に直接支持されている点である。なお、図２０８（Ａ）では、内側貫通口３６０２４ａおよびこれより径の小さい外側貫通口３６０２４ｃが見えるよう図示されている。上記のように、振動板３６０２７は外観からは見えない。

[1089] 図２０８（Ｂ）は、図２０８（Ａ）における圧電バイモルフ素子３６０２５が存在する部分の断面図（図２０８（Ｂ）を９０度回転させた断面図である後述の図２０８（Ｃ）におけるＢ１－Ｂ１断面図）であり、図２０８（Ａ）と同一部分には同一番号を付す。図２０８（Ｂ）に明らかなように、軟骨伝導部３６０２４の下方は延長されて接続部３６０２４ｈとなっており、鞘部３６０２４ｂが接続部３６０２４ｈを覆うように外側から差し込まれることで鞘部３６０２４ｂが軟骨伝導部３６０２４に確実に結合できるようにしている。一方、接続部３６０２４ｈの内側には圧電バイモルフ素子３６０２５の上端部が貫通して差し込まれており、圧電バイモルフ素子３６０２５を保護するとともに圧電バイモルフ素子３６０２５の下端部が鞘部３６０２４

ｂの内側でこれに接触することなく振動できるようにしている。これによって、圧電バイモルフ素子３６０２５の下部の振動の反作用が軟骨伝導部３６０２４に伝わり、良好な軟骨伝導を可能とする。

[1090] さらに、図２０８（Ｂ）に一点鎖線で示すように、軟骨伝導部３６０２４の内側には、これに触れることなく振動する振動板３６０２７が配置され、接続部３６０２４ｈを貫通した圧電バイモルフ素子３６０２５の上端の内側（耳への装着側）に支持されている。振動板３６０２７がリング状になっているのは外界音を耳穴に導くためである。これによって、圧電バイモルフ素子３６０２５の振動により振動板３６０２７が気導音を発生する。このようにして、軟骨伝導部３６０２４からの軟骨伝導が主に中低音域をカバーするとともに、振動板３６０２７からの気導音が主に高音域をカバーする。

[1091] 図２０８（Ｃ）は、上記のように図２０８（Ｂ）を９０度回転させた断面図であり、図２０８（Ａ）および（Ｂ）と同一部分には同一番号を付す。なお、図２０８（Ｃ）は紙面で左側が、耳への装着側（内側）である。図２０８（Ｃ）に明らかなように、軟骨伝導部３６０２４の内側空洞部には、その内壁に触れることなく振動する振動板３６０２７が配置され、接続部３６０２４ｈを貫通した圧電バイモルフ素子３６０２５の上端に直接支持されている。また、図２０８（Ｃ）に明らかなように、耳穴に向かっている内側貫通口３６０２４ａの径よりも外側に向かっている外側貫通口３６０２４ｃの径が小さくなっている。これにより振動板３６０２７よりも耳穴側にある内側貫通口３６０２４ａの方が振動板３６０２７よりも外側にある外側貫通口３６０２４ｃよりも大きく開口することになり、振動板３６０２７からの気導音が効果的に耳穴に向かうようになる。この目的のためには、内側貫通口３６０２４ａは、強度や振動板の保護に支障がない限りできるだけ大きくするのが望ましく、一方、外側貫通口３６０２４ｃの径は、外界音を導くのに支障がない限りできるだけ小さくするのが望ましい。なお、煩雑を避けるため図２０８（Ｃ）では、接続ケーブル３６０２４ｄの図示を省略している。

[1092] なお、上記のように、振動板３６０２７は、外側貫通口３６０２４ｃから

入った外界音が内側貫通口３６０２４ａを経て耳穴に入るのを妨げないようリング状となっている。しかしながら、軟骨伝導部３６０２４の空洞部内において、外側貫通口３６０２４ｃから入った外界音が内側貫通口３６０２４ａに抜ける隙間（例えば振動板３６０２７の周囲と空洞部内壁の間）が確保されるなら、振動板３６０２７をリング状とすることなく、穴のない円盤状とすることも可能である。また、外界音を通過させるために穴を設ける場合でも、その位置は振動板の中心に限らず、その形状も円形に限るものではない。さらに穴の数も一つではなく複数または蜂の巣状に多数設けてもよい。

実施例 131

[1093] 図２０９は、本発明の実施の形態に係る実施例１３１の模式図であり、ステレオイヤホンとして構成される。実施例１３１に関する図２０９（Ａ）～（Ｃ）は、それぞれ実施例１３０に関する図２０８（Ａ）～（Ｃ）と大半が共通なので、共通する部分には同一番号を付し、必要のないかぎり説明を省略する。

[1094] 図２０９の実施例１３１が図２０８の実施例１３０と異なるのは、図２０９（Ｃ）に明らかなように、振動板３７０２７が、軟質材３７０２４ｔを介して軟骨伝導部３７０２４における後方貫通口３７０２４ｃの周囲内側に密着して保持されている点である。なお、振動板３７０２７が軟骨伝導部３７０２４の接続部３６０２４ｈを貫通している圧電バイモルフ素子３６０２５の上端に接触し、その振動を直接伝達されている点は図２０８における実施例１３０と同様である。

[1095] 図２０９における実施例１３１の構成は、振動板３７０２７の振動の自由度に若干の制限が加わるが、振動板３７０２７が軟骨伝導部３７０２４にも支持されているため、構成状の強度が増し、イヤホンを誤って落下させた場合等に振動板３７０２７が圧電バイモルフ素子３６０２５から剥離する等の破損の可能性が少なくなる。

[1096] 図２０９における実施例１３１の構成において、振動板３７０２７の振動の自由度への制限の観点で支障がなければ、軟質材３７０２４ｔを介さず、

振動板３７０２７を軟骨伝導部３７０２４における後方貫通口３７０２４ｃの周囲内側に直接密着保持してもよい。この場合、軟骨伝導部３７０２４の弾性度合は、良好な軟骨伝導を得るための装着時における軟骨伝導部３７０２４の形状維持、および振動板３７０２７の振動の自由度への制限の両者の兼ね合いで決定する。また、後方貫通口３７０２４ｃの厚みを薄くすることで、振動板３７０２７の振動の自由度への制限度合を緩和することもできる。

実施例 132

[1097] 図２１０は、本発明の実施の形態に係る実施例１３２の模式図であり、ステレオイヤホンとして構成される。実施例１３２に関する図２１０（Ａ）～（Ｃ）についても、それぞれ実施例１３０に関する図２０８（Ａ）～（Ｃ）と大半が共通なので、共通する部分には同一番号を付し、必要のないかぎり説明を省略する。

[1098] 図２１０の実施例１３２が図２０８の実施例１３０と異なる第１点目は、図２１０（Ｂ）に明らかなように、軟骨伝導部３８０２４が鞘部３８０２４ｂと一体的に硬質材料により構成されている点である。実施例１３２が実施例１３０と異なる第２点目は、圧電バイモルフ素子３８０２５の下端部が鞘部３８０２４ｂの下端部内側で支持されており、圧電バイモルフ素子３８０２５の上端部側が、鞘部３８０２４ｂの内側において鞘部３８０２４ｂおよび軟骨伝導部３８０２４の内壁に接触することなく自由振動できるようにしている点である。そして、振動板３８０２７はこのように自由振動する圧電バイモルフ素子３８０２５の上端部に支持され、軟骨伝導部３８０２４の空洞部内で振動して気導音を発生する。なお、実施例１３２では、軟骨伝導部３８０２４が硬質材料で構成されているため、軟骨伝導部３８０２４自体（例えば前方貫通口３６０２４ａ表面）からも気導音が発生し、高音部が増強される。一方で、鞘部３８０２４ｂおよび軟骨伝導部３８０２４から発生する気導音の影響により周囲への音漏れが生じる可能性は大きくなる。

[1099] 実施例１３２が実施例１３０と異なる第３点目は、図２１０（Ｃ）に明ら

かなように、前方貫通口３６０２４ａおよび後方貫通口３６０２４ｃのそれぞれの入り口部分に、保護メッシュ３８０２４ｕおよび３８０２４ｖをそれぞれ設けた点である。これにより、外界音の導入を妨げることなく、軟骨伝導部３８０２４の空洞部内に異物が侵入し、振動板３８０２７等が故障する等の不都合を防止することができる。図２１０（Ａ）に明らかなように保護メッシュ３８０２４ｕは外観からも見える。なお、後方貫通口３６０２４ｃが充分小さい場合、保護メッシュ３８０２４ｖを省略することができる。内側貫通口３６８０２４ａ側に保護メッシュ３８０２４ｕを設けて軟骨伝導部３８０２４の空洞部を保護する構成をとれば、振動板３８０２７の径よりも内側貫通口３６０２４ａの径を大きくすることが可能となり、例えばメガホンのような形状で振動板３８０２７からの気導音を効果的に耳穴に向かうようにすることも可能となる。

[1100] なお、このように貫通口の入り口部分に保護メッシュを設ける構成は、実施例１３２に限るものではなく、前述の実施例１３０や実施例１３１、さらには後述の実施例にも保護メッシュを設けることができる。この場合、軟骨伝導部が弾性体である場合、保護メッシュも弾性構造とする。

実施例 133

[1101] 図２１１は、本発明の実施の形態に係る実施例１３３の模式図であり、ステレオイヤホンとして構成される。実施例１３３に関する図２１１（Ａ）～（Ｃ）についても、それぞれ実施例１３０に関する図２０８（Ａ）～（Ｃ）と大半が共通なので、共通する部分には同一番号を付し、必要のないかぎり説明を省略する。

[1102] 図２１１の実施例１３３が図２０８の実施例１３０と異なる第１点目は、図２１１（Ｂ）および（Ｃ）に示すように、圧電バイモルフ素子３９０２５の上端部が弾性体の軟骨伝導部３９０２４の接続部３９０２４ｈに支持（貫通なし）されるとともに、圧電バイモルフ素子３９０２５の下端部も鞘部３９０２４ｂの下端部内側で支持されている点である。圧電バイモルフ素子３９０２５の下端部を拘束することで振動特性は異なってくるが、一方で上端

部の振動のための強固な支点ができるので軟骨伝導部３９０２４の振幅は大きくなる。

[1103] 図２１１の実施例１３３が図２０８の実施例１３０と異なる第２点目は、図２１１（Ｂ）および（Ｃ）に示すように、鞘部３９０２４ｂの一部が軟骨伝導部３９０２４を上方に貫通する延長部３９０２４ｗとなっており、この延長部３９０２４ｗに振動板３９０２７が支持されている点である。これは、圧電バイモルフ素子３９０２５の下端部を支持することによって伝わる鞘部３９０２４ｂの振動を利用して軟骨伝導部３９０２４の空洞部内で振動板３９０２７を振動させ、発生する気導音により高音域を増強するためである。

[1104] 実施例１３０～１３３は軟骨伝導部および振動板の振動源として圧電バイモルフ素子を採用して構成している。しかしながら、この振動源は圧電バイモルフ素子に限るものではなく、例えば図７３の実施例４８の電磁型振動子４３２４ａのような電磁型振動子を採用してこれを軟骨伝導部の空洞部に配置してもよい。この場合、図２０１の実施例１２５に示すように相対振動する電磁型振動子の一対の部材の一方（例えば、図７３のボイスコイルボビン４３２４ｋの部分）により振動板を振動させるとともにその反作用を受ける他方の部材（例えば図７３のヨーク４３２４ｈの部分）を軟骨伝導部の空洞部内で保持して軟骨伝導を得る。なお、電磁型振動子を振動源として採用する場合でも、外側貫通口から入った外界音が内側貫通口を経て耳穴に入るのを妨げないよう電磁型の振動子と軟骨伝導部の空洞部内壁の間に隙間を確保するようにする。

[1105] 以上の各実施例に示した種々の特徴の実施は、上記の実施例に限るものではなく、その利点を享受できる限り、他の実施例でも実施可能であり、また種々の実施例に示した特徴を総合して一つの実施例に採用することも可能である。例えば、図２１０の実施例１３２で示した保護メッシュは、例えば図１９８～２０３に示す実施例１２４～１２７にも採用可能である。また、図２１０の実施例１３２におけるように軟骨伝導部を硬質材料とする構成は、

例えば図２０８の実施例１３０にも採用することができる。但し、実施例１３０は、圧電バイモルフ素子の振動を鞘部に伝えないよう構成されるものなので、軟骨伝導部と鞘部の間に、図８３の実施例５５で採用されている弾性体５１６５ａに準じた振動隔離材の層を介在させる。

実施例 134

[1106] 図２１２は、本発明の実施の形態に係る実施例１３４のシステム構成図である。実施例１３４は、携帯電話３５６０１と腕時計型送受話器４００００１よりなる携帯電話システムとして構成されており、両者の間はＢｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）などによる通信システムの電波６５８５により近距離通信可能である。実施例１３４の携帯電話システムは、図２０４の実施例１２８と共通するところが多い。従って、共通の部分には図２０４と同一番号を付して必要のないかぎり、説明を省略する。

[1107] 図２１２に示す実施例１３４における腕時計型送受話器４００００１は腕時計本体４００００１ａとベルト部４００００１ｂを有する。腕時計本体４００００１ａには反射型液晶を用いた腕時計表示部４００００５が設けられていて、通常の時刻表示とともに、後述する種々の表示を行う。腕時計表示部４００００５には、後述する可変指向性マイク４００２３およびスピーカ４００１３が設けられており、携帯電話３５６０１との近距離通信により、携帯電話３５６０１を例えばポケットに入れたままでも腕時計型送受話器４００００１を見ながら通話が可能である。腕時計表示部４００００５には、さらにカメラ部４００１７が設けられていて腕時計表示部４００００５を見ている自身の顔が撮像されるとともに、相手の顔が腕時計表示部４００００５に表示され、テレビ電話が可能である。なおテレビ電話状態では、可変指向性マイク４００２３は腕時計表示部４００００５の正面からの音声を拾うよう指向性が設定される。

[1108] 腕時計表示部４００００５には、さらに表示部軟骨伝導部４００２４ａが設けられており、腕時計表示部４００００５の表面に軟骨伝導用の振動を伝える。従って、後述のような姿勢で腕時計表示部４００００５を耳に当てることに

より軟骨伝導による相手の声が聴取できる。このとき、可変指向性マイク４００２３は腕時計型送受話器４００００１を嵌めた手（通常左手）の肘方向からの音声を拾うよう指向性が切換えられるので後述のような姿勢により通話が可能となる。可変指向性マイク４００２３は、図１７６の実施例１０６のような構成により指向性の切換えを行う。

[1109] 一方、ベルト部４００００１ｂには、ベルト部軟骨伝導部４００２４ｂが設けられており、ベルト部４００００１ｂ全体に軟骨伝導用の振動を伝える。従って、後述のような別姿勢でベルト部４００００１ｂを耳に当てることにより軟骨伝導による相手の声が聴取でき、上記と同様により通話が可能となる。また、ベルト部４００００１ｂから手首に振動が伝わるので、直接ベルト部４００００１ｂを耳に当てなくても、振動が伝わる手（手の平、人差し指など）を耳軟骨に当てる軟骨伝導による聴取が可能となる。なお、ベルト部４００００１ｂに沿って、近距離通信部のアンテナ６５４６ａが手首を巻くように設けられている。

[1110] 図２１３は、図２１２に示す実施例１３４における腕時計表示部４０００５に表示される通話姿勢の説明画面である。この画面は、腕時計型送受話器４００００１の電源スイッチを入れる度に表示されるが、煩雑なときは表示されないように設定することもできる。図２１３（Ａ）は、テレビ電話時の通話姿勢であり、携帯電話３５６０１を例えばポケットに入れたままで腕時計表示部４００００５を見ながらテレビ電話の通話を行う姿勢を説明している。

[1111] 図２１３（Ｂ）は軟骨伝導通話の姿勢を説明するもので、腕時計型送受話器４００００１を嵌めた手を顔の前でクロスさせ反対側の耳に腕時計表示部４００００５を当てる通話姿勢を示している。図２１３（Ｂ）では、左手に腕時計型送受話器４００００１を嵌めているので、右耳に腕時計表示部４００００５を当てることになる。この通話姿勢により、表示部軟骨伝導部４００２４ａからの振動が耳軟骨に伝わり、良好な軟骨伝導により相手の声を聞くことができるとともに、肘方向からの音声を拾うよう指向性が切換えられた可変指向性マイク４００２３によって拾われる自分の声を相手に伝えることができ

る。なお、この姿勢のとき、カメラ部４００１７、スピーカ４００１３および腕時計表示部４００００５はそれぞれオフになる。このような自動オフは、腕時計本体４００００１ａに設けられた加速度センサ４００４９（図２１５を参照）が図２１３（Ａ）と（Ｂ）の姿勢変更を検知することにより自動的に行われる。

[1112] 図２１４は、図２１３と同様にして腕時計表示部４００００５に表示される他の通話姿勢の説明画面である。図２１４（Ａ）は、図２１３（Ｂ）に対し手首を９０度回転させて腕時計表示部４００００５が上側に来るようにし、ベルト部４００００１ｂを耳に当てる姿勢である。この場合、腕時計表示部４００００５が耳に触れないのでその表面が皮脂などで汚れることがない。この姿勢の場合、ベルト部軟骨伝導部４００２４ｂからの振動が耳軟骨に伝わる。肘方向からの音声を拾うよう指向性が切換えられた可変指向性マイク４００２３によって自分の声が拾われることは先と同様である。

[1113] 図２１４（Ｂ）に肘枕のような姿勢を取り、腕時計型送受話器４００００１を嵌めた手と同じ側の耳に（図の場合、左手を左耳に）ベルト部４００００１ｂの手の平側を当てる通話姿勢を示している。この姿勢の場合、ベルト部軟骨伝導部４００２４ｂからの振動がベルト部４００００１ｂを介して耳軟骨に伝わる。肘方向からの音声を拾うよう指向性が切換えられた可変指向性マイク４００２３によって自分の声が拾われることは先と同様である。

[1114] 図２１４（Ｃ）は、腕時計型送受話器４００００１を嵌めた手と同じ側の耳に手（図の場人差し指）を耳軟骨に当てる（図の場合、人差し指を耳珠に当てて耳の穴を塞ぎ、外耳道閉鎖状態をつくる）通話姿勢を示している。この姿勢の場合、ベルト部軟骨伝導部４００２４ｂからベルト部４００００１ｂ介して手首に伝わった振動が耳軟骨に伝導する。肘方向からの音声を拾うよう指向性が切換えられた可変指向性マイク４００２３によって自分の声が拾われることは先と同様である。

[1115] 図２１３および図２１４に示した通話姿勢の説明図は、上記のように腕時計表示部４００００５に表示するものの他、腕時計型送受話器４００００１を商

品として提供する際に添付される使用説明書、または腕時計型送受話器４００００１を広告するための広告媒体により、商品としての腕時計型送受話器４００００１と一体的にユーザに提供することができる。従って、腕時計型送受話器４００００１とともに提供されるこのような特有の使用方法も本発明の一部である。

[1116] 図２１５は、図２１２から図２１４に示す実施例１３４のシステムブロック図である。図２１５も、実施例１２８における図２０５とと共通するところが多い。従って、共通の部分には図２０５と同一番号を付して必要のないかぎり、説明を省略する。また、実施例１３４について図２１２に示したものと同じ部分にも同一番号を付して必要のないかぎり、説明を省略する。

[1117] 図２１５に示すように、実施例１３４の腕時計型送受話器４００００１は、通常の時計機能のための時計機能部３５０３９を有する。また、加速度センサ４００４９は、図２１３の（Ａ）から（Ｂ）への腕時計型送受話器４００００１の上昇、および図２１３の（Ｂ）から（Ａ）への腕時計型送受話器４００００１の下降を検知し、カメラ部４００１７、スピーカ４００１３および腕時計表示部４００００５の自動切換えを行う。

[1118] また、腕時計型送受話器４００００１の電源部６５４８および携帯電話３５６０１の電源部１４４８はそれぞれ、無接点充電部６５４８ａおよび１４４８ａにより無接点充電が可能であるが、お互いの充電状態の情報を近距離通信により共有し、腕時計型送受話器４００００１と携帯電話３５６０１の連携を確保するようにしている。さらに、ＧＰＳ部４００３８は腕時計型送受話器４００００１を嵌めたユーザの移動を検知し、その都度、携帯電話３５６０１が不携帯状態で元の場所に放置されていないかチェックすることで、腕時計型送受話器４００００１と携帯電話３５６０１の連携を確保するようにしている。具体的には、ユーザが移動した結果、近距離通信圏外にならないかをチェックする。

[1119] 駆動部３５０３６は、表示部軟骨伝導部４００２４ａおよびベルト軟骨伝導部４００２４ｂを共に駆動することでいずれの聴取姿勢にも対応できるよ

うにする。なお、きめ細かに姿勢を弁別するか又は手動操作により表示部軟骨伝導部４００２４ａおよびベルト軟骨伝導部４００２４ｂの一方のみが振動するよう切換えるよう構成してもよい。音声処理部４００４０は制御部４００３９の指示により駆動部３５０３６による軟骨伝導のための振動発生とスピーカ４００１３による気導音発生を切換える。指向性マイク４００２３は、音声処理部４００４０を介した制御部４００３９からの指示により指向性の切換えを行う。

[1120] 着信バイブレータ６５２５は、ベルト部４００００１ｂに設けられるが、ベルト軟骨伝導部４００２４ｂの振動を兼用するようにし、別途振動源を設けるのを省略した構成としてもよい。

[1121] 図２１６は、実施例１３４における腕時計型送受話器４００００１の制御部４００３９の機能を示すフローチャートである。なお、図２１６のフローは、軟骨伝導に関する機能を中心に動作を抽出して図示しており、腕時計型送受話器４００００１には通常の腕時計機能をはじめとする図２１６のフローに表記していない制御部４００３９の動作が存在する。また制御部４００３９は、他の種々の送受話装置において示した諸機能を合わせて達成することが可能であるが、これらの機能についても煩雑を避けるため図示と説明を省略している。

[1122] 図２１６のフローは、腕時計型送受話器４００００１の主電源のオンでスタートし、ステップＳ８６２で初期立上および各部機能チェックを行うとともに腕時計表示部４００００５における通常の時計表示を開始する。次いでステップＳ８６４で図２１３および図２１４で示した使用法をスライドショーで表示する。使用法説明が終了するとステップＳ８６６に移行し、ＧＰＳ部４００３８によるユーザの移動が検知されたか否かチェックする。

[1123] 移動検知がなければステップＳ８６８に進み、腕時計型送受話器４００００１と携帯電話３５６０１の連携を確保するための予定タイミング（例えば５秒に１回）となったか否かチェックする。そして該当すればステップＳ８７０に移行する。一方、ステップＳ８６６でＧＰＳ部４００３８によるユーザ

移動が検知されるた場合は、直接ステップＳ８７０に移行する。ステップＳ８７０では、携帯電話３５６０１が近距離通信圏外になったかどうかチェックし、通信圏内にあればステップＳ８７２に進む。ステップＳ８７２では携帯電話３５６０１との近距離通信を行い、定常的に腕時計表示部４００００５に表示されている腕時計型送受話器４００００１の電源状態をチェックして結果を携帯電話３５６０１に送信する。送信された情報は携帯電話３５６０１の大画面表示部２０５で表示される。さらに、ステップＳ８７４で携帯電話３５６０１の電源状態を示す情報を近距離通信で受信し、結果を腕時計表示部４００００５に表示してステップＳ８７６に移行する。一方ステップＳ８６８で予定タイミングでなければ直接ステップＳ８７６に移行する。

[1124] ステップＳ８７６では、近距離通信により携帯電話３５６０１に着信があったか、または腕時計型送受話器４００００１の操作部６５０９の発呼操作に基づく相手からの応答があったかを検知する。これらのいずれかがあれば、携帯電話３５６０１による相手との通話が開始されたことを意味するのでステップＳ８７８に進み、腕時計表示部４００００５における相手の顔の表示、カメラ部４００１７による自分の顔の撮像、スピーカ４００１３による気導音の発生をいずれもオンとするとともに可変指向性マイク４００２３の指向性を腕時計表示部４００００５の正面に設定してステップＳ８８０に移行する。なお、このとき表示部軟骨伝導部４００２４ａ及びベルト部軟骨伝導部４００２４ｂはオフされている。このように通話の開始に当たってはまずテレビ電話状態が設定される。なお、通話がテレビ電話でなく音声だけであった場合は、上記における相手の顔の表示およびカメラ部４００１７のオンを省略する。

[1125] ステップＳ８８０では、加速度センサ４００４９による図２１３の（Ａ）から（Ｂ）への腕時計型送受話器４００００１の上昇検知の有無をチェックする。検知があればステップＳ８８２に移行し、腕時計表示部４００００５における相手の顔の表示、カメラ部４００１７による自分の顔の撮像、スピーカ４００１３による気導音の発生をいずれもオフとして代わりに表示部軟骨伝

導部４００２４ａ及びベルト部軟骨伝導部４００２４ｂをオンする。さらに、可変指向性マイク４００２３の指向性を肘側に設定してステップＳ８８４に移行する。

[1126] ステップＳ８８４では、加速度センサ４００４９による図２１３の（Ｂ）から（Ａ）への腕時計型送受話器４００００１の下降の有無をチェックし、下降検知があれば、ステップＳ８７８に移行して、テレビ電話状態に設定を戻す。一方、ステップＳ８８４で下降検知がなければ（軟骨伝導通話が継続されている限り通常はこの状態とである）ステップＳ８８６に移行し、通話が切断されたか否かチェックする。通話の切断がなければ、ステップＳ８８０に戻る。以下、ステップＳ８８６で通話断が検知されるまでは、ステップＳ８７８からステップＳ８８６が繰り返され、姿勢の変化に対応する軟骨伝導通話とテレビ電話の切換えを行う。一方ステップＳ８８６で通話断が検知されるとステップＳ８８８に移行する。また、ステップＳ８７６における通話開始の検知がなければ直接ステップＳ８８８に移行する。

[1127] ステップＳ８８８では、操作部６５０９による携帯電話捜索操作が行われたか否かチェックする。この操作は、例えば出かけるときに携帯電話３５６０１が見当たらない時に行われる。その操作が行われるとステップＳ８９０に進み、近距離通信により携帯電話３５６０１と通信し、携帯電話３５６０１から着信音の発音（またはバイブレータの振動）を行わせるための指示信号を送信してステップＳ８９２に移行する。

[1128] 一方、ステップＳ８７０において携帯電話３５６０１が近距離通信圏外になったことが検知されるとステップＳ８９４に進み、携帯電話３５６０１が不携帯状態であることを警告する表示を行ってステップＳ８９２に移行する。以上のような種々の手段により腕時計型送受話器４００００１と携帯電話３５６０１の連携が確保される。

[1129] ステップＳ８９２では、腕時計型送受話器４００００１の主電源がオフされたか否かチェックし、主電源のオフがなければステップＳ８６６に戻り、以下ステップＳ８９２で主電源のオフが検知されない限り、ステップＳ８６６

からステップＳ８９２を繰り返す。これに対しステップＳ８９２で主電源オフが検知されるとフローを終了する。

[1130] 以上の各実施例に示した種々の特徴の実施は、上記の実施例に限るものではなく、その利点を享受できる限り、他の実施例でも実施可能であり、また種々の実施例に示した特徴を総合して一つの実施例に採用することも可能である。例えば、図２１２から図２１６に示した腕時計型送受話器４００００１と携帯電話３５６０１の連携の種々の手段は軟骨伝導を採用しない腕時計型送受話器４００００１においても活用可能である。

実施例 135

[1131] 図２１７は、本発明の実施の形態に係る実施例１３５のシステム構成図である。実施例１３５は、携帯電話３５６０１と、ＩＤ名札型送受話装置４１００１よりなる携帯電話システムとして構成されており、両者の間はＢｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）などによる通信システムの電波６５８５により近距離通信可能である。実施例１３５の携帯電話システムは、図２１２の実施例１３４と共通するところが多い。従って、共通の部分には図２１２と同一番号を付して必要のないかぎり、説明を省略する。

[1132] 図２１７に示す実施例１３５におけるＩＤ名札型送受話装置４１００１は、非接触型ＩＣカードとして建物への入館のための開錠カードとして使用されるとともに、表面の反射型液晶によるＩＤデータ表示部４１００５に本人の写真４１００１ａおよび氏名４１００１ｂが表示される名札となっている。そして通常は、ネックストラップ４１００１ｃにより首から吊るして使用する。表示の向きは、図２１７に示すように相手から見て正立した状態となる。後述のように、この表示は、自分が見る場合、上下が逆転する。

[1133] ＩＤ名札型送受話装置４１００１はさらにスピーカ４１０１３、マイク４１０２３およびカメラ部４１０１７を備え、電波６５８５により携帯電話３５６０１と近距離通信することにより、携帯電話３５６０１のためのテレビ電話用送受話装置として機能する。この場合の相手の顔の表示は、図２１７の場合と上下逆転した向きになるが、テレビ電話としての使用の詳細につい

ては後述する。

[1134] ＩＤ名札型送受話装置４１００１はさらに角部に軟骨伝導部４１０２４を有し、この軟骨伝導部４１０２４を耳珠に接触させることにより、他の実施例と同様にして軟骨伝導による通話が可能な送受話装置として機能する。送話にはテレビ電話の際にも使用されるマイク４１０２３が兼用される。実施例１３５では、軟骨伝導部４１０２４が図２１７のように首から吊るした状態における下側に配置されているので、軟骨伝導部４１０２４を耳珠に当てるために持ち上げやすく、また耳珠に当てる際にネックストラップ４１００１ｃと干渉することがない。

[1135] ＩＤ名札型送受話装置４１００１は、さらに着信バイブレータ６５２５を備えており、電波６５８５により携帯電話３５６０１と近距離通信することで着信信号を受信して振動する。ネックストラップ４１００１ｃは振動伝達性の良い材質で構成されるとともにこの着信バイブレータ６５２５に接続されている。この構成によって、着信バイブレータ６５２５の振動がネックストラップ４１００１ｃを介して首の後ろ側の皮膚に伝わり、着信を明瞭に感知することができる。なお、ネックストラップ４１００１ｃはＩＤ名札型送受話装置４１００１の自重によりピンと張った状態にあるので、着信バイブレータ６５２５の振動をよく首に伝える。

[1136] 図２１８は、図２１７に示したＩＤ名札型送受話装置４１００１の拡大図であり、図２１７と同一部分には同一の番号を付して必要のない限り、説明を省略する。図２１８（Ａ）は、図２１７と同様にＩＤ名札型送受話装置４１００１を首に吊るした状態を示し、対面する相手から見て各表示が正立して表示されている。図２１７で図示を省略していた部分について説明すると、ＩＤ名札型送受話装置４１００１は操作部６５０９により電源スイッチのオンや種々の切換、設定、入力等の操作が可能である。

[1137] また、ＩＤデータ表示部４１００５には、図２１７で説明したものの他、ＩＤ名札型送受話装置４１００１の電池の充電状態表示４１００１ｄが表示される。さらに、ＩＤデータ表示部４１００５には、携帯電話３５６０１の

電池の充電状態表示４１００１ｅおよび、携帯電話３５６０１が着信音鳴動モードとバイブレーションモードのいずれに設定されているかを示す着信モード表示４１００１ｆが表示される。なお、図２１８では鳴動モード設定状態を示しており、携帯電話３５６０１がバイブレーションモードに設定されると、後述のように着信モード表示４１００１ｆがハート型の表示に変わる。携帯電話３５６０１に関する上記の表示内容のデータは近距離通信により携帯電話３５６０１から送信される。このような種々の表示を相手にも見えるように行うことにより、これに気づいた相手から電池切れや、バイブレーションモードへの設定忘れの助言を受けることができる。

[1138] 図２１８（Ｂ）は、ＩＤ名札型送受話装置４１００１を自分に向けて回転させながら持ち上げて自分で見ている状態を示す。このときネックストラップ４１００１ｃは下側になる。なお、図２１８（Ｂ）の図示において軟骨伝導部４１０２４をはじめとする各構成要素が図２１８（Ａ）の状態から紙面に平行に１８０度回転しているように見えるが、図２１８（Ａ）は相手から見た状態であるとともに、図２１８（Ｂ）は自分から見た状態である。従って、図２１８（Ａ）の状態から図２１８（Ｂ）の状態になるときにＩＤ名札型送受話装置４１００１自体がＩＤデータ表示部４１００５に平行に１８０度回転させられるわけではない。

[1139] 上記の理由により、仮に表示状態が図２１８（Ａ）のままでＩＤ名札型送受話装置４１００１を自分に向けて回転させながら持ち上げたとすると、本人の写真４１００１ａや氏名４１００１ｂをはじめとする各表示が倒立した状態となる。これを是正するため、図２１８（Ｂ）の状態では、ＩＤデータ表示部４１００５内の各表示内容を画像処理により１８０度回転させるとともに配置を整理している。これによって、ＩＤ名札型送受話装置４１００１を自分に向けて回転させながら持ち上げて自分で見ている状態でも、本人の写真４１００１ａや氏名４１００１ｂをはじめとする各表示を正立した状態で見ることができ、表示を見ながら操作部６５０９を操作して設定の変更や入力を行うことができる。

[1140] 図２１９は、図２１８（Ｂ）と同様にしてＩＤ名札型送受話装置４１００１を自分で見ている状態の表示を示す。図２１８（Ｂ）と同一部分には同一の番号を付して必要のない限り、説明を省略する。図２１９（Ａ）はメール４１００１ｇが表示されている状態を示す。なお、図２１９（Ａ）においては、携帯電話３５６０１がバイブレーションモードに設定された結果、着信モード表示４１００１ｆがハート型の表示に変わった状態を図示している。図２１９（Ｂ）はテレビ電話状態において相手の顔４１００１ｈが表示されている様子を示す。

[1141] 図２２０は、図２１２から図２１４に示す実施例１３４のシステムブロック図である。図２２０も、実施例１３４のシステムブロック図である図２１５と共通するところが多い。従って、共通の部分には図２１５と同一番号を付して必要のないかぎり、説明を省略する。また、実施例１３５について図２１７から図２１９に示したものと同じ部分にも同一番号を付して必要のないかぎり、説明を省略する。

[1142] 図２２０に示す非接触型ＩＣカード部４１００１ｉは、カードアンテナ４１００１ｊを介した通信により、ＩＤ名札型送受話装置４１００１を非接触型ＩＣカードとして機能ささせる。これによって、ＩＤ名札型送受話装置４１００１を入館チェック部にタッチさせることにより建物への入館のための開錠等をおこなうことができる。また、非接触型ＩＣカード部４１００１ｉは、近距離通信部６５４６によって携帯電話３５６０１の支払い決済機能と連携し、ＩＤ名札型送受話装置４１００１を支払い決済カードとして機能させる。これによって、ＩＤ名札型送受話装置４１００１を支払決済部にタッチさせることにより携帯電話３５６０１を通じて支払決済等を行うことができる。

[1143] また、図２２０に示すネックストラップ接続部４１００１ｋは、首に着信振動を伝えるネックストラップ４１００１ｃを接続するためのもので、着信バイブレータ６５２５の振動が伝達される。これによって、ネックストラップ接続部４１００１ｋに伝えられた着信バイブレータ６５２５の振動がネッ

クストラップ４１００１ｃに伝達され、首の後ろで着信を感知することができる。

[1144] さらに、図２２０に示す加速度センサ４００４９は、重力加速度を検知し、非接触型ＩＣカード部４１００１ｉが図２１８（Ａ）の姿勢にあるか図２１８（Ｂ）の姿勢にあるかを識別して、表示の天地を逆転させるとともに表示レイアウトの調整を行う。加速度センサ４００４９はさらに、非接触型ＩＣカード部４１００１ｉが図２１８（Ａ）の姿勢にあってテレビ電話として用いられているか又はさらに持上げられて軟骨伝導部４１０２４が耳珠に接触させられているかを検知する。音声処理部４００４０は、このような加速度センサ４００４９の出力に基づき、音声信号によりスピーカ４１０１３から気導音を発生させるか又は駆動部３５０３６によって軟骨伝導部４１０２４を振動させるかの切換えを行う。制御部４１０３９は、記憶部６５３７に格納されたプログラムに従って、以上説明した機能を含むＩＤ名札型送受話装置４１００１全体の制御を行う。

[1145] 図２２１は、実施例１３５におけるＩＤ名札型送受話装置４１００１の制御部４１０３９の機能を示すフローチャートである。なお、図２２１のフローは、軟骨伝導に関する機能を中心に動作を抽出して図示しており、ＩＤ名札型送受話装置４１００１には通常のＩＤ名札機能をはじめとする図２２１のフローに表記していない制御部４１０３９の動作が存在する。また制御部４１０３９は、他の種々の送受話装置において示した諸機能を合わせて達成することが可能であるが、これらの機能についても煩雑を避けるため図示と説明を省略している。

[1146] 図２２１のフローは、ＩＤ名札型送受話装置４１００１の主電源のオンでスタートし、ステップＳ９０２で初期立上および各部機能チェックを行うとともにＩＤデータ表示部４１００５におけるＩＤデータ（写真４１００１ａおよび氏名４１００１ｂ）の表示を開始する。次いでステップＳ９０４でＩＤデータ等の各表示の天地方向を図２１８（Ａ）の吊り下げ状態とする設定を行う。さらにステップＳ９０６でＩＤ名札型送受話装置４１００１の電池

の充電状態表示４１００１ｄ、携帯電話３５６０１の電池の充電状態表示４１００１ｅおよび着信モード表示４１００１ｆを対面する相手から見えるよう表示してステップＳ９０８に移行する。

[1147] ステップＳ９０８では、近距離通信により携帯電話３５６０１から着信信号が伝達されたか否かをチェックし、着信信号がくればステップＳ９１０に進んで着信バイブレータ６５２５をオンにする。これによってネックストラップ接続部４１００１ｋを介して振動がネックストラップ４１００１ｃに伝わり、首の後ろで着信を感知できる。次いでステップＳ９１２では操作部６５０９で着信応答操作をしたかまたは、通話相手の発呼中止により携帯電話３５６０１からの着信信号が伝達されなくなったかを検知する。これらに該当しなければ、ステップＳ９１０に戻り、以下ステップＳ９１２で該当する状態が検知されない限り、ステップＳ９１０とステップＳ９１２を繰り返す。これに対し、ステップＳ９１２で該当する操作が検知されたときはステップＳ９１４に進み、着信バイブレータ６５２５をオフしてステップＳ９１６に移行する。また、ステップＳ９０８で着信信号が検知されないときは直接ステップＳ９１６に移行する。

[1148] ステップＳ９１６では、加速度センサ４００４９により図２１８（Ａ）の状態から図２１８（Ｂ）の持上げ姿勢へのＩＤ名札型送受話装置４１００１の状態変化があったか否かがチェックされる。持ち上げ姿勢が検知されるとステップＳ９１８に進み、図２１８（Ａ）から図２１８（Ｂ）の持上げ状態に表示の天地方向を変更するとともに、通話をマイク４１０２３とスピーカ４１０１３による通常通話状態に設定してステップＳ９２０に移行する。なお、通常通話状態では軟骨伝導部４１０２４はオフである。これに対し、ステップＳ９１６で持上げ姿勢が検知されないときは、直接ステップＳ９２０に移行する。

[1149] ステップＳ９２０では、ＩＤ名札型送受話装置４１００１が図２１８（Ｂ）の状態からさらに持上げられて軟骨伝導部４１０２４を耳珠に接触させる軟骨伝導姿勢がとられたかどうかを加速度センサ４００４９の出力に基づい

てチェックする。軟骨伝導姿勢が検知されるとステップＳ９２２に進み、軟骨伝導部４１０２４をオンとするとともにスピーカ４１０１３をオフしてステップＳ９２４に移行する。また、ステップＳ９２２ではＩＤデータ表示部４１００５に備えられた反射型液晶のバックライト（不図示）が点灯している場合、これをオフする。これに対し、ステップＳ９２０で軟骨伝導姿勢が検知されないときは、直接ステップＳ９２４に移行する。

[1150] ステップＳ９２４では、加速度センサ４００４９により図２１８（Ａ）の吊り下げ姿勢への復帰が検知されたか否かチェックされる。吊り下げ姿勢が検知されるとステップＳ９２６に進み、図２１８（Ｂ）から図２１８（Ａ）の吊り下げ状態に表示の天地方向を変更するとともに、通話をマイク４１０２３とスピーカ４１０１３による通常通話状態に設定してステップＳ９２８に移行する。これに対し、ステップＳ９２４で吊り下げ姿勢が検知されないときは、直接ステップＳ９２８に移行する。

[1151] ステップＳ９２８では、ＩＤ名札型送受話装置４１００１が建物の入館チェック部にタッチさせられるか、または支払決済部にタッチさせられたか否かをチェックする。そして該当すればステップＳ９３０に進み、上記で説明した非接触型ＩＣカード部４１００１ｉの機能による該当処理を実行しステップＳ９３２に移行する。これに対し、ステップＳ９２８で入館チェック部または支払決済部へのタッチが検知されないときは、直接ステップＳ９３２に移行する。

[1152] ステップＳ９３２では、ＩＤ名札型送受話装置４１００１の主電源がオフされたか否かがチェックされ、主電源がオフでなければステップＳ９０８に戻って、以下ステップＳ９３２で主電源のオフが検知されない限りステップＳ９０８からステップＳ９３２を繰り返す。これによって、ＩＤ名札型送受話装置４１００１は、送受話および非接触型ＩＣカードの機能に対応するが、通常は、首から吊り下げられたＩＤ名札として機能し、反射型液晶によるＩＤデータ表示部４１００５にて写真４１００１ａおよび氏名４１００１ｂの表示を継続する。

[1153] 以上の各実施例に示した種々の特徴の実施は、上記の実施例に限るものではなく、その利点を享受できる限り、他の実施例でも実施可能であり、また種々の実施例に示した特徴を総合して一つの実施例に採用することも可能である。例えば、図２１７から図２２１に示した実施例は、携帯電話と連携する送受話装置として構成されているが、その特徴を送受話機能を持たない名札、または非接触型ＩＣカードに適用してもよい。

実施例 136

[1154] 図２２２は、本発明の実施の形態に係る実施例１３６に関する斜視図および断面図であり、携帯電話４２００１として構成される。実施例１３６は、図１７８の実施例１０７（図１３６の実施例８８を援用して説明されているもの）と共通するところが多いので、共通する部分には同一番号を付し、必要のない限り説明を省略する。実施例１０７と同様にして、図２２２（Ａ）は実施例１３６の正面斜視図であり、携帯電話４２００１の筐体は、プラスチック等からなる正面板８２０１ａおよびプラスチックよりなる背面板８０２１ｂで金属フレームを挟むよう構成される。金属フレームは、上部フレーム８２２７、右部フレーム８２０１ｃ、下部フレーム８２０１ｄおよび左部フレーム８２０１ｅ（図２２２（Ａ）では見えていない）に分かれており、これらの間にはそれぞれ絶縁体４２００１ｆが介在している。以上の構成により、正面板８２０１ａ、背面板８２０１ｂおよび上部フレーム８２２７は携帯電話４２００１の筐体上辺部を構成する。

[1155] 上部フレーム８２２７の両角部外側は、右耳用軟骨伝導部４２０２４および左耳用軟骨伝導部４２０２６により接着被覆されるとともに、上部フレーム８２２７の上辺は、右耳用軟骨伝導部４２０２４および左耳用軟骨伝導部４２０２６を連結する連結部４２０２７により接着被覆されている。上記の右耳用軟骨伝導部４２０２４、左耳用軟骨伝導部４２０２６および連結部４２０２７は耳軟骨と近似する音響インピーダンスの弾性体よりなり一体的に成型されている。因みに、正面板８２０１ａ、背面板８２０１ｂおよび上部フレーム８２２７は、上記の右耳用軟骨伝導部４２０２４、左耳用軟骨伝導

部４２０２６および連結部４２０２７とは異なる音響インピーダンスを有し、これらの振動が伝わりにくい構成となっている。

[1156] 図２２２（Ｂ）は、図２２２（Ａ）のＢ１－Ｂ１断面図であり、同一部分には同一番号を付して必要のない限り説明を省略する。図２２２（Ｂ）に明らかなように、連結部４２０２７の下部には上部フレーム８２２７に設けられた開口部を貫いて携帯電話４２００１内部に延びる延長部４２０２７ｃが設けられており、この延長部４２０２７ｃに圧電バイモルフ素子１３０２５の上側の一端を差し込んで片持ち支持している。これによって、圧電バイモルフ素子１３０２５の下側の他端は自由振動し、その反作用が延長部４２０２７ｃに伝達される。延長部４２０２７ｃは連結部４２０２７と同じ弾性体で一体的に成型されているのでその振動は、連結部４２０２７ををを介して右耳用軟骨伝導部４２０２４および左耳用軟骨伝導部４２０２６にそれぞれ効率的に伝達される。なおその振動方向は、正面板８２０１ａに垂直な方向（図２２２紙面に垂直な方向）である。

[1157] 以上の構成により、右耳用軟骨伝導部４２０２４または左耳用軟骨伝導部４２０２６を耳軟骨に接触させることにより良好な軟骨伝導を得ることができる。上記のように圧電バイモルフ素子１３０２５は、耳軟骨と近似する音響インピーダンスの延長部４２０２７ｃにのみ支持され、これと一体成型された連結部４２０２７経由で右耳用軟骨伝導部４２０２４または左耳用軟骨伝導部４２０２６から耳軟骨に伝達されるので軟骨伝導の観点で効率が良い。一方、圧電バイモルフ素子１３０２５は、上部フレーム８２２７、正面板８２０１ａおよび背面板８２０１ｂには接触していないのでこれらに直接振動が伝わることはない。また、上部フレーム８２２７、正面板８２０１ａおよび背面板８２０１ｂは、連結部４２０２７および右耳用軟骨伝導部４２０２４、左耳用軟骨伝導部４２０２６を構成する弾性体とは音響インピーダンスが異なるので、弾性体の振動が遮断される。これらのことにより、正面板８２０１ａや背面板８２０１ｂの振動による気導音の発生が抑制される。さらに、連結部４２０２７および右耳用軟骨伝導部４２０２４、左耳用軟骨伝

導部４２０２６が上部フレーム８２２７に接着されていることでそれらの表面に垂直な方向の振動が抑制されているため、連結部４２０２７および右耳用軟骨伝導部４２０２４、左耳用軟骨伝導部４２０２６自体からの気導音の発生も抑制される。

[1158] また、上部フレーム８２２７の両角部外側はそれぞれ右耳用軟骨伝導部４２０２４及び左耳用軟骨伝導部４２０２６となっている弾性体で被覆されているため、携帯電話４２００１の落下時の衝撃から両角部が保護される。さらに、上記のように圧電バイモルフ素子１３０２５は弾性体のみで支持されているのでこれが緩衝材となり、携帯電話４２００１の落下等による衝撃で圧電バイモルフ素子１３０２５が破壊されるのが防止される。

[1159] 図２２２（Ｂ）は、図２２２（Ａ）のＢ１－Ｂ１断面図であるため連結部４２０２７が外部イヤホンジャック８２４６および電源スイッチ８２０９で途切れているように見えるが、図２２２（Ａ）の上面図である図２２２（Ｃ）によれば、右耳用軟骨伝導部４２０２４、左耳用軟骨伝導部４２０２６および連結部４２０２７が弾性体により連続して一体的に成型されていることがわかる。図２２２（Ｃ）では、内部にある延長部４２０２７ｃおよびこれに差し込まれた圧電バイモルフ素子１３０２５を破線で示している。

[1160] 図２２２（Ａ）から図２２２（Ｃ）に示すＢ２－Ｂ２断面図である図２２２（Ｄ）は、延長部４２０２７ｃが連結部４２０２７と一体となっていること、およびこれに差し込まれた圧電バイモルフ素子１３０２５の自由端が矢印１３０２５ａに示すように正面板８２０１ａに垂直な方向に振動していることを示す。また図２２２（Ｄ）では、圧電バイモルフ素子１３０２５の自由端が延長部４２０２７ｃ以外に接することなく振動し、その振動の反作用が支持部である延長部４２０２７ｃを介して連結部４２０２７にしか伝わらないことがわかる。

実施例 137

[1161] 図２２３は、本発明の実施の形態に係る実施例１３７およびその変形例に関する断面図であり、携帯電話４３００１または携帯電話４４００１として

構成される。実施例１３７およびその変形例は、図２２２の実施例１３６と共通するところが多いので、対応する部分には同一番号を付して必要のない限り説明を省略する。また、外観においては、実施例１３６と異なるところがないので、図２２２（Ａ）を援用し、図２２３における斜視図の図示を省略している。図２２３の実施例１３７が図２２２の実施例１３６と異なるのは、実施例１３６で圧電バイモルフ素子１３０２５が縦向きに配置されているのに対し、実施例１３７およびその変形例では、圧電バイモルフ素子４３０２５または４４０２５が横向きに配置されていることである。

[1162] 図２２３（Ａ）は、実施例１３７において、図２２２（Ａ）のＢ１－Ｂ１断面図に相当する。図２２３（Ａ）に明らかなように、実施例１３７においても、右耳用軟骨伝導部４３０２４および左耳用軟骨伝導部４３０２６を連結する連結部４３０２７の下部には上部フレーム８２２７に設けられた開口部を貫いて携帯電話４３００１内部に延びる延長部４３０２７ｃが設けられている。しかしながら、圧電バイモルフ素子４３０２５は横向きに配置され、図で右側の一端を延長部４３０２７ｃに差し込むことで片持ち支持されている。これによって、圧電バイモルフ素子４３０２５の図で左側の他端は自由振動し、その反作用が延長部４３０２７ｃから連結部４３０２７を介して右耳用軟骨伝導部４３０２４、お左耳用軟骨伝導部４３０２６にそれぞれ伝達される。振動方向は実施例１３６と同様にして、正面板８２０１ａに垂直な方向（図２２３（Ａ）について紙面に垂直な方向）である。

[1163] 図２２２（Ａ）（実施例１３６を援用）の上面図に相当する図２２３（Ｂ）によれば、実施例１３７においても実施例１３６と同様にして、右耳用軟骨伝導部４３０２４、左耳用軟骨伝導部４３０２６および連結部４３０２７が弾性体により連続して一体的に成型されていることがわかる。また、図２２２（Ｃ）と同様にして図２２３（Ｂ）においても、内部にある延長部４３０２７ｃおよびこれに横向きに差し込まれた圧電バイモルフ素子４３０２５を破線で示している。図２２３（Ａ）および図２２３（Ｂ）に示すＢ２－Ｂ２断面図である図２２３（Ｃ）によれば、実施例１３６と同様にして、実施

例１３７においても、延長部４３０２７ｃが連結部４３０２７と一体となっていることがわかる。

[1164] 実施例１３６と同様にして、実施例１３７においても、圧電バイモルフ素子４３０２５が延長部４３０２７ｃにのみ支持され、これと一体成型された連結部４３０２７経由で右耳用軟骨伝導部４３０２４または左耳用軟骨伝導部４３０２６から耳軟骨に伝達されるので軟骨伝導の観点で効率が良い。また、上部フレーム８２２７、正面板８２０１ａおよび背面板８２０１ｂに圧電バイモルフ素子４３０２５の直接振動が伝わることはないとともに、音響インピーダンスの違いにより上部フレーム８２２７、正面板８２０１ａおよび背面板８２０１ｂに対する弾性体の振動が遮断され、正面板８２０１ａや背面板８２０１ｂの振動による気導音の発生が抑制される。さらに、上部フレーム８２２７への接着により連結部４３０２７および右耳用軟骨伝導部４３０２４、左耳用軟骨伝導部４３０２６自体からの気導音の発生も抑制される。右耳用軟骨伝導部４３０２４及び左耳用軟骨伝導部４３０２６となっている弾性体による被覆により携帯電話４３００１の落下時の衝撃から両角部が保護されるとともに、弾性体の緩衝作用により、携帯電話４３００１の落下時等における圧電バイモルフ素子４３０２５の破壊が防止される。

[1165] 図２２３（Ｄ）から図２２３（Ｆ）は、実施例１３７の変形例を示す。図２２３（Ｄ）は図２２２（Ａ）（援用している実施例１３６のもの）のＢ１－Ｂ１断面図に相当する。図２２３（Ｄ）に示すように、変形例においては、右耳用軟骨伝導部４４０２４および左耳用軟骨伝導部４４０２６の中間点を挟んで等距離に、連結部４４０２７から上部フレーム８２２７に設けられた二つの開口部を下方に貫いてそれぞれ携帯電話４４００１内部に延びる二つの延長部４４０２７ｅおよび４４０２７ｆが設けられている。圧電バイモルフ素子４４０２５は横向きに配置されているが、実施例１３７のように片持ち支持されているのではなく、二つの延長部４４０２７ｅおよび４４０２７ｆに内側からそれぞれ差し込まれて両持ち支持されている。なお、このような支持を行なうためには、例えば延長部４４０２７ｅおよび４４０２７ｆ

の弾性を利用して両者間を広げ、圧電バイモルフ素子４４０２５の両端を嵌めこむようにする。このような両持ち支持の場合、圧電バイモルフ素子４４０２５の中央部分が自由振動し、その反作用が延長部４４０２７ｅおよび４４０２７ｆから連結部４４０２７を介して右耳用軟骨伝導部４４０２４および左耳用軟骨伝導部４４０２６にそれぞれ伝達される。振動方向は実施例１３７と同様にして、正面板８２０１ａに垂直な方向（図２２３（Ｄ）において紙面に垂直な方向）である。

[1166] 図２２２（Ａ）（実施例１３６を援用）の上面図に相当する図２２３（Ｅ）によれば、実施例１３７の変形例においても図２２３（Ａ）の実施例１３７と同様にして、右耳用軟骨伝導部４４０２４、左耳用軟骨伝導部４４０２６および連結部４４０２７が弾性体により連続して一体的に成型されていることがわかる。また、図２２３（Ｂ）と同様にして図２２３（Ｅ）においても、内部にある二つの延長部４４０２７ｅおよび４４０２７ｆおよびこれらに挟まれて横向きに支持されている圧電バイモルフ素子４４０２５を破線で示している。図２２３（Ｄ）および図２２３（Ｅ）に示すＢ２－Ｂ２断面図である図２２３（Ｆ）によれば、実施例１３７と同様にして、変形例においても、延長部４４０２７ｆが連結部４４０２７と一体となっていることがわかる。

[1167] 実施例１３７の変形例においても、圧電バイモルフ素子４４０２５が二つの延長部４４０２７ｅおよび４４０２７ｆにのみ支持され、これと一体成型された連結部４４０２７経由で右耳用軟骨伝導部４４０２４または左耳用軟骨伝導部４４０２６から耳軟骨に伝達されるので軟骨伝導の観点で効率が良いことは同様である。また、正面板８２０１ａや背面板８２０１ｂの振動による気導音の発生、および連結部４４０２７および右耳用軟骨伝導部４４０２４、左耳用軟骨伝導部４４０２６自体からの気導音の発生がともに抑制されることも同様である。さらには、弾性体による携帯電話４４００１落下時等における両角部の保護および圧電バイモルフ素子４４０２５自体の緩衝保護についても同様である。

実施例 138

[1168] 図２２４は、本発明の実施の形態に係る実施例１３８に関する斜視図および断面図であり、携帯電話４５００１として構成される。実施例１３８は、図２２２の実施例１３６と共通するところが多いので、対応する部分には同一番号を付して必要のない限り説明を省略する。図２２４の実施例１３８が図２２２の実施例１３６と異なる第１点目は、実施例１３６では圧電バイモルフ素子１３０２５が縦向きに片持ち支持されているのに対し、実施例１３８では圧電バイモルフ素子４５０２５が横向きに全体接着されている点である。また、第２点目は軟骨伝導部が携帯電話４５００１の上辺両角部を覆うよう配置されている点である。以下具体的に説明する。

[1169] 図２２４（Ａ）は、実施例１３６における図２２２（Ａ）と同様にして、実施例１３８の正面斜視図を示す。実施例１３６と異なる部分のみについて説明すると、携帯電話４５００１の両角部の上面、前後面および側面（正面板８２０１ａ、背面板８２０１ｂおよび上部フレーム８２２７の角該当部分）は、それぞれ右耳用軟骨伝導部４５０２４および左耳用軟骨伝導部４５０２６により全体的に覆われている。このような形状の右耳用軟骨伝導部４５０２４および左耳用軟骨伝導部４５０２６はそれぞれ携帯電話４５００１の両角部に接着被覆されるている。また上部フレーム８２２７の上辺は、上記のような右耳用軟骨伝導部４５０２４および左耳用軟骨伝導部４５０２６を連結する連結部４５０２７により接着被覆されている。実施例１３６と同様にして、実施例１３８における上記の右耳用軟骨伝導部４５０２４、左耳用軟骨伝導部４５０２６および連結部４５０２７は、耳軟骨と近似する音響インピーダンスの弾性体よりなり一体的に成型されている。

[1170] 図２２４（Ｂ）は、図２２４（Ａ）のＢ１－Ｂ１断面図に相当する。図２２４（Ｂ）に明らかなように、実施例１３８においても、右耳用軟骨伝導部４５０２４および左耳用軟骨伝導部４５０２６を連結する連結部４５０２７の下部には上部フレーム８２２７に設けられた開口部を貫いて携帯電話４５００１内部に延びる延長部４５０２７ｃが設けられている。圧電バイモルフ

素子４５０２５は、横向きに延長部４５０２７ｃの前面に全体的に接着支持されている。これによって、圧電バイモルフ素子４５０２５全体の振動に応じて延長部４５０２７ｃが振動し、この振動が連結部４５０２７を介して右耳用軟骨伝導部４５０２４、左耳用軟骨伝導部４５０２６にそれぞれ伝達される。振動方向は実施例１３６と同様にして、正面板８２０１ａに垂直な方向（図２２４（Ｂ）において紙面に垂直な方向）である。

[1171] 図２２４（Ｃ）は、図２２４（Ａ）の上面図であり、実施例１３６と同様にして、右耳用軟骨伝導部４５０２４、左耳用軟骨伝導部４５０２６および連結部４５０２７が弾性体により連続して一体的に成型されていることがわかる。また、図２２２（Ｃ）と同様にして図２２４（Ｃ）においても、内部にある延長部４５０２７ｃおよびこれに横向きに全体的に貼り付けられた圧電バイモルフ素子４５０２５を破線で示している。図２２４（Ａ）～図２２４（Ｃ）に示すＢ２－Ｂ２断面図である図２２４（Ｄ）によれば、実施例１３６と同様にして、実施例１３８においても、延長部４５０２７ｃが連結部４５０２７と一体となっていることがわかる。また、実施例１３６および実施例１３７でも、圧電バイモルフ素子は、背面板８２０１ｂ近傍に寄せて配置され、多くの部材が配置される携帯電話４５００１上部において正面板８２０１ａ近傍のスペースを空けるよう構成されているが、特に実施例１３８では、圧電バイモルフ素子４５０２５を延長部４５０２７ｃに横向きに全体的に貼り付けているので、図２２４（Ｄ）から明らかなように、携帯電話４５００１上部の正面板８２０１ａ近傍のスペースをより効率よく空けることができる。

[1172] 実施例１３８においても、圧電バイモルフ素子４５０２５が延長部４５０２７ｃのみで支持され、これと一体成型された連結部４５０２７経由で右耳用軟骨伝導部４５０２４または左耳用軟骨伝導部４５０２６から耳軟骨に伝達されるので軟骨伝導の観点で効率が良いことは同様である。また、正面板８２０１ａや背面板８２０１ｂの振動による気導音の発生、および連結部４５０２７および右耳用軟骨伝導部４５０２４、左耳用軟骨伝導部４５０２６

自体からの気導音の発生がともに抑制されることも同様である。さらには、弾性体による携帯電話４５００１の落下時等における両角部の保護および圧電バイモルフ素子４５０２５自体の緩衝保護についても同様である。

[1173] さらに実施例１３８では、図２２４（Ａ）に明らかなように右耳用軟骨伝導部４５０２４、左耳用軟骨伝導部４５０２６が携帯電話４５００１の上辺両角部を覆うよう配置されているため、耳軟骨への接触面積が増え、より効率のよい軟骨伝導を実現することができる。さらに角部の保護の観点からも好適な構造の一つとなる。

実施例 139

[1174] 図２２５は、本発明の実施の形態に係る実施例１３９に関する斜視図および断面図であり、携帯電話４６００１として構成される。実施例１３９も、図２２２の実施例１３６と共通するところが多いので、対応する部分には同一番号を付して必要のない限り説明を省略する。図２２５の実施例１３９が図２２２の実施例１３６と異なるのは、実施例１３６では圧電バイモルフ素子１３０２５が縦向きに片持ち支持されているのに対し、実施例１３９では、実施例１３８と同様にして、圧電バイモルフ素子４６０２５が横向きに全体接着されている点である。但し、実施例１３９では、実施例１３８と異なり、圧電バイモルフ素子４６０２５の振動方向は上部フレーム８２２７に対し垂直方向（携帯電話４６００１における上下方向）である。

[1175] 図２２５（Ａ）は、実施例１３６における図２２２（Ａ）と同様にして、実施例１３８の正面斜視図を示す。外観上異なるところはないので説明は省略する。図２２５（Ｂ）は、図２２５（Ａ）のＢ１－Ｂ１断面図に相当する。図２２５（Ｂ）に明らかなように、実施例１３９では、右耳用軟骨伝導部４６０２４および左耳用軟骨伝導部４６０２６を連結する連結部４６０２７の下部の一部が上部フレーム８２２７に設けられた開口部から露出する露出部４６０２７ｃとなっている。そして、圧電バイモルフ素子４６０２５は、横向きに露出部４６０２７ｃの下面に全体的に接着支持されている。その振動方向は、矢印４６０２５ａで示すように上部フレーム８２２７に対し垂直

方向（携帯電話４６００１における上下方向）である。これによって、実施例１３８と同様にして、実施例１３９においても、圧電バイモルフ素子４６０２５全体の振動に応じて露出部４６０２７ｃが振動し、この振動が連結部４６０２７を介して右耳用軟骨伝導部４６０２４、左耳用軟骨伝導部４６０２６にそれぞれ伝達される。

[1176] 図２２５（Ｃ）は、図２２５（Ａ）の上面図であり、実施例１３６と同様にして、右耳用軟骨伝導部４６０２４、左耳用軟骨伝導部４６０２６および連結部４６０２７が弾性体により連続して一体的に成型されていることがわかる。また、内部にある露出部４６０２７ｃおよびこれに横向きに裏側から全体的に貼り付けられた圧電バイモルフ素子４６０２５を破線で示している。図２２５（Ａ）～図２２５（Ｃ）に示すＢ２－Ｂ２断面図である図２２５（Ｄ）によっても、上部フレーム８２２７に設けられた開口部から露出する露出部４６０２７ｃとこれに上向けに貼り付けられた圧電バイモルフ素子４６０２５の様子がわかる。また、図２２５（Ｂ）および図２２５（Ｄ）から明らかなように、実施例１３９の構成は、圧電バイモルフ素子４６０２５の振動方向が矢印４６０２５ａのように上部フレーム８２２７に対し垂直方向（耳軟骨に対しては携帯電話４６００１から突き上げるような方向）となるが、携帯電話４６００１内部に対しては最もスペースを取らない配置の一つであり、多くの部材が配置される携帯電話４６００１上部に軟骨伝導構造を導入するのに適している。

[1177] 実施例１３９においても、圧電バイモルフ素子４６０２５が露出部４６０２７ｃに貼り付けられることによって連結部４６０２７のみで支持され、これと一体成型された右耳用軟骨伝導部４６０２４または左耳用軟骨伝導部４６０２６から耳軟骨に振動が伝達されるので軟骨伝導の観点で効率が良い。また、実施例１３９においても、これまで説明した実施例と同様、正面板８２０１ａや背面板８２０１ｂの振動による気導音の発生、および連結部４６０２７および右耳用軟骨伝導部４６０２４、左耳用軟骨伝導部４６０２６自体からの気導音の発生がともに抑制される。さらには、弾性体による携帯電

話４６００１落下時等における両角部の保護および圧電バイモルフ素子４６０２５自体の緩衝保護の利点についても同様である。

実施例 140

[1178] 図２２６は、本発明の実施の形態に係る実施例１４０に関する斜視図および断面図であり、携帯電話４７００１として構成される。実施例１４０も、図２２２の実施例１３６と共通するところが多いので、対応する部分には同一番号を付して必要のない限り説明を省略する。図２２６の実施例１４０が図２２２の実施例１３６と異なる第１点目は、実施例１３６では圧電バイモルフ素子１３０２５が縦向きに片持ち支持されているのに対し、実施例１４０では、実施例１３９と同様の振動方向で圧電バイモルフ素子４７０２５が横向きに連結部４７０２７の裏側に全体接着されている点である。第２点目は、右耳用軟骨伝導部４７０２４および左耳用軟骨伝導部４７０２６を連結し圧電バイモルフ素子４７０２５が全面接着されている連結部４７０２７が上部フレーム８２２７の下側にあり、携帯電話４７００１の外観には現われていない点である。また、第３点目は、右耳用軟骨伝導部４７０２４および左耳用軟骨伝導部４７０２６の内側中央部分が上部フレーム８２２７の両角部にそれぞれ設けられた開口部を通り、携帯電話４７００１内部の連結部４７０２７に接続して一体化されている点である。以下、このような構造について詳述する。

[1179] 図２２６（Ａ）は、実施例１４０の正面斜視図を示す。実施例１３６における図２２２（Ａ）と比較すると、上記のように、右耳用軟骨伝導部４７０２４および左耳用軟骨伝導部４７０２６を連結する連結部４７０２７が上部フレーム８２２７の下側にあるので、携帯電話４７００１の外観には現われていない。

[1180] 図２２６（Ｂ）は、図２２６（Ａ）のＢ１－Ｂ１断面図に相当する。図２２６（Ｂ）に明らかなように、実施例１４０では、右耳用軟骨伝導部４７０２４および左耳用軟骨伝導部４７０２６は上部フレーム８２２７の一部が両角部の中央部分を割るようにそれぞれ設けられた開口部を通って携帯電話４

７００１の内部で連結部４７０２７と一体化されている。連結部４７０２７は上部フレーム８２２７の裏側に接着される。そして、圧電バイモルフ素子４７０２５は、横向きに連結部４７０２７の下面に全体的に接着支持されている。その振動方向は実施例１３９と同様に上部フレーム８２２７に対し垂直方向（携帯電話４７００１における上下方向）である。これによって、圧電バイモルフ素子４７０２５全体の振動が連結部４７０２７に伝わり、この振動が右耳用軟骨伝導部４６０２４、左耳用軟骨伝導部４６０２６にそれぞれ伝達される。

[1181] 図２２６（Ｃ）は、図２２６（Ａ）の上面図であるが、上記のように、右耳用軟骨伝導部４７０２４と左耳用軟骨伝導部４７０２６を一体的に連結する連結部４７０２７は外観には現われていない。また、内部にある連結部４７０２７に全体的に貼り付けられた圧電バイモルフ素子４７０２５を破線で示している。また、右耳用軟骨伝導部４７０２４を携帯電話４７００１内部に導くために中央部分を割るように設けられている開口部以外の上部フレーム８２２７の角部８２２７ａ及び８２２７ｂ、並びに、左耳用軟骨伝導部４７０２６を携帯電話４７００１内部に導くために中央部分を割るように設けられている開口部以外の上部フレーム８２２７の角部８２２７ｃ及び８２２７ｄについても破線で示す。この部分の構造についてはさらに後述する。

[1182] 図２２６（Ａ）～図２２６（Ｃ）に示すＢ２－Ｂ２断面図である図２２６（Ｄ）によっても、上部フレーム８２２７の下側に貼り付けられた連結部４７０２７およびこれに上向けに貼り付けられた圧電バイモルフ素子４７０２５の様子がわかる。また、図２２６（Ｂ）および図２２６（Ｄ）から明らかなように、実施例１４０の構成は、実施例１３９と同様にして圧電バイモルフ素子４７０２５の振動方向が上部フレーム８２２７に対し垂直方向となるが、携帯電話４７００１内部に対しては最もスペースを取らない配置の一つであり、多くの部材が配置される携帯電話４７００１上部に軟骨伝導構造を導入するのに適している。

[1183] 図２２６（Ｅ）は、図２２６（Ｂ）に平行な別断面を右耳用軟骨伝導部４

７０２４付近について示した部分断面図である。この図２２６（Ｅ）の部分断面図は、図２２６（Ｂ）の断面図に現れている電源スイッチ８２０９を通すための開口部や右耳用軟骨伝導部４７０２４を連結部４７０２７に繋げるための開口部を避け、上部フレーム８２２７前方の端面が正面板８２０１ａと接する近傍の断面を示している。図２２６（Ｅ）に明らかなように、右耳用軟骨伝導部４７０２４を携帯電話４７００１内部に導くために中央部分を割るように設けられている開口部以外の部分では、上部フレーム８２２７の上辺部分と側面部分は角部８２２７ｂにおいて連続しており、右耳用軟骨伝導部４７０２４はこのような上部フレーム８２２７の角部８２２７ｂを覆うように設けられている。上部フレーム８２２７後方の端面が背面板８２０１ｂと接する近傍の断面図も図２２６（Ｅ）と同様である。また、図２２６（Ｅ）は右耳用軟骨伝導部４７０２４周辺の構造について説明しているが、左耳用軟骨伝導部４７０２６周辺の構造も同様である。

[1184] 以上のような実施例１４０においても、圧電バイモルフ素子４７０２５が連結部４７０２７に貼り付けられることによって連結部４７０２７のみで支持され、これと一体成型された右耳用軟骨伝導部４７０２４または左耳用軟骨伝導部４７０２６から耳軟骨に振動が伝達されるので軟骨伝導の観点で効率が良い。また、実施例１４０においても、これまで説明した実施例と同様、正面板８２０１ａや背面板８２０１ｂ、さらには上部フレーム８２２７の振動による気導音の発生が抑制される。なお、連結部４７０２７は上部フレーム８２２７の内側にあるため、気導音の発生に寄与することは少ない。なお、弾性体による携帯電話４７００１の落下時等における両角部の保護および圧電バイモルフ素子４７０２５自体の緩衝保護の利点についてもこれまでに説明した実施例と同様である。

実施例 141

[1185] 図２２７は、本発明の実施の形態に係る実施例１４１に関する斜視図および断面図であり、携帯電話４８００１として構成される。実施例１４１も、図２２２の実施例１３６と共通するところが多いので、対応する部分には同

一番号を付して必要のない限り説明を省略する。図２２７の実施例１４０が図２２２の実施例１３６と異なる第１点目は、実施例１３６では軟骨伝導振動源として圧電バイモルフ素子１３０２５が用いられているのに対し、実施例１４１では、図１３６の実施例８８等と同様にして、軟骨伝導振動源として電磁型振動子４８０２５が採用されている点である。第２点目は右耳用軟骨伝導部４８０２４、左耳用軟骨伝導部４８０２６が携帯電話４８００１の上辺両角部を覆うとともにこれに連続して連結部４８０２７も携帯電話４８００１の上辺部を覆うよう配置されている点である。以下具体的に説明する。

[1186] 図２２７（Ａ）は、実施例１４１の正面斜視図を示す。実施例１３６における図２２２（Ａ）と比較すると、上記のように、実施例１４１では右耳用軟骨伝導部４８０２４、左耳用軟骨伝導部４８０２６およびこれらを連結する連結部４８０２７が全体として携帯電話４８００１の上辺部を覆うよう構成される。

[1187] 図２２７（Ｂ）は、図２２７（Ａ）のＢ１－Ｂ１断面図に相当する。図２２７（Ｂ）に明らかなように、実施例１３６と同様にして、実施例１４１では、右耳用軟骨伝導部４８０２４および左耳用軟骨伝導部４８０２６を連結する連結部４８０２７の下部には上部フレーム８２２７に設けられた開口部を貫いて携帯電話４８００１内部に延びる延長部４８０２７ｃが設けられている。そして、この延長部４８０２７ｃの中に電磁型振動子４８０２５が埋め込まれて支持されている。これによって、電磁型振動子４８０２５の振動が延長部４８０２７ｃに伝わり、この振動が連結部４８０２７を介して右耳用軟骨伝導部４８０２４、左耳用軟骨伝導部４８０２６にそれぞれ伝達される。実施例１４１の場合、連結部４８０２７が携帯電話４８００１の上辺部を覆うよう幅広く形成されているので、振動の伝達経路が広くなっている。また、通常の携帯電話のように携帯電話４８００１の上辺部中央を耳軟骨に当てた場合でも、連結部４８０２７の振動が耳軟骨に伝わるので軟骨伝導を得ることができる。このように、実施例１４１では、連結部４８０２７も軟

骨伝導部として作用することが可能である。

[1188] 図２２７（Ｃ）は、図２２７（Ａ）の上面図であるが、上記のように、一体的に形成された右耳用軟骨伝導部４８０２４、左耳用軟骨伝導部４８０２６および連結部４８０２７が全体として携帯電話４８００１の上辺部を覆っていることがわかる。また、内部にある延長部４８０２７ｃおよびこれに埋め込まれた電磁型振動子４８０２５をそれぞれ破線で示している。図２２７（Ａ）～図２２７（Ｃ）に示すＢ２－Ｂ２断面図である図２２７（Ｄ）によっても、連結部４８０２７と延長部４８０２７ｃが一体となっていることがわかる。

[1189] 実施例１４１においても、軟骨伝導振動源としての電磁型振動子４８０２５が延長部４８０２７ｃに埋め込まれることにより連結部４８０２７のみで支持され、これと一体成型された右耳用軟骨伝導部４８０２４または左耳用軟骨伝導部４８０２６から耳軟骨に振動が伝達されるので軟骨伝導の観点で効率が良い。また、実施例１４１においても、これまで説明した実施例と同様、正面板８２０１ａや背面板８２０１ｂの振動による気導音の発生、および連結部４８０２７および右耳用軟骨伝導部４８０２４、左耳用軟骨伝導部４８０２６自体からの気導音の発生がともに抑制される。さらには、弾性体による携帯電話４８００１の落下時等における両角部の保護および軟骨伝導振動源としての電磁型振動子４８０２５自体の緩衝保護の利点についても同様の利点がある。

[1190] 以上に説明した本発明の特徴の実施は上記の実施例における実施形態に限るものではなく、その利点を享受できる限り他の実施形態によっても実施可能である。たとえば実施例１３６から実施例１４１に示した個々の特徴は必ずしも個々の実施例固有のものではなく、個々の特徴を相互に組み合わせて実施することが可能である。例えば、実施例１４１における一体的に形成された右耳用軟骨伝導部４８０２４、左耳用軟骨伝導部４８０２６および連結部４８０２７で携帯電話４８００１の上辺部全体を覆う構成を実施例１３６に採用してもよい。逆に、実施例１３８におけるような右耳用軟骨伝導部４

５０２４、左耳用軟骨伝導部４５０２６および連結部４５０２７のような構成を実施例１４１に採用してもよい。

[1191] また、図２２７の実施例１４１におけるように軟骨伝導振動源をこの連結部４８０２７に埋め込んで支持する場合、軟骨伝導振動源の厚さが連結部４８０２７の厚さに比べ充分薄いときには、上部フレーム８２２７に開口を設けず上部フレーム８２２７の外側（上側）で軟骨伝導振動源を支持してもよい。このような構造でも、軟骨伝導振動源が連結部４８０２７に埋め込まれている結果、軟骨伝導振動源を携帯電話４８００１の筐体上辺部（上側フレーム８２２７）に接触しないよう支持することができる。なお、軟骨伝導振動源を連結部に埋め込む場合、軟骨伝導振動源としては、実施例１４１のような電磁型振動子を採用する場合に限らず、他の実施例のように圧電バイモルフ素子を採用してもよい。逆に実施例１３６から実施例１４０において軟骨伝導振動源として実施例１４１のような電磁型振動子を採用することも可能である。

実施例 142

[1192] 図２２８は、本発明の実施の形態に係る実施例１４２に関する斜視図および断面図であり、携帯電話４９００１として構成される。実施例１４２は、図２２６の実施例１４０と共通するところが多いので、対応する部分には同一番号を付して必要のない限り説明を省略する。図２２８の実施例１４２が図２２６の実施例１４０と異なるのは、圧電バイモルフ素子４７０２５が振動伝達性の良好な硬質振動伝導板４９０２７を介して連結部４７０２７に支持されている点である。以下、これについて詳述する。

[1193] 図２２８（Ａ）の正面斜視図に示すように実施例１４２の外観は図２２６（Ａ）に示す実施例１４０の外観と同じであり、説明は省略する。図２２８（Ｂ）は、図２２８（Ａ）のＢ１－Ｂ１断面図に相当する。図２２８（Ｂ）に明らかなように、実施例１４２では、連結部４７０２７よりも振動伝達性の良好な硬質振動伝導板４９０２７が弾性体の連結部４７０２７の裏側に貼り付けられており、この硬質振動伝導板４９０２７の裏側に圧電バイモルフ

素子４７０２５が貼り付け支持されている。図２２８（Ｂ）からわかるように、硬質振動伝導板４９０２７の両端は、連結部４７０２７の裏側に沿って延長され、右耳用軟骨伝導部４７０２４および左耳用軟骨伝導部４７０２６にそれぞれ挿入されている。なお、図２２８（Ｂ）では、圧電バイモルフ素子４７０２５の部分から左耳用軟骨伝導部４７０２６に向かう途中で硬質振動伝導板４９０２７が途切れているように見えるが、これは外部イヤホンジャック８２４６に接触しないよう硬質振動伝導板４９０２７に設けられた穴の部分が断面となっているためであり、穴以外の部分では、硬質振動伝導板４９０２７は圧電バイモルフ素子４７０２５の部分から左耳用軟骨伝導部４７０２６に向かって連続している。同様にして、圧電バイモルフ素子４７０２５の部分から右耳用軟骨伝導部４７０２４に向かう途中も電源スイッチ８２０９のところで途切れているわけではなく、電源スイッチ８２０９を避けるために硬質振動伝導板４９０２７に設けられた穴の部分以外では、硬質振動伝導板４９０２７は圧電バイモルフ素子４７０２５の部分から右耳用軟骨伝導部４７０２４に向かって連続している。

[1194] 以上の構成によって圧電バイモルフ素子４７０２５の振動は、連結部４７０２７だけでなく硬質振動伝導板４９０２７を通じても右耳用軟骨伝導部４７０２４および左耳用軟骨伝導部４７０２６にそれぞれ伝達される。なお、以下に詳述するように、硬質振動伝導板４９０２７は、弾性体の延長部４７０２７、右耳用軟骨伝導部４７０２４および左耳用軟骨伝導部４７０２６にのみ接触していて、正面板８２０１ａ、背面板８２０１ｂおよび上部フレーム８２２７に直接振動を伝えることはない。また、例えば携帯電話４９００１が落下して正面板８２０１ａ、背面板８２０１ｂ、上部フレーム８２２７に外部から衝撃が加わったとしても、硬質振動伝導板４９０２７およびこれに支持される圧電バイモルフ素子４７０２５との間には弾性体の延長部４７０２７、右耳用軟骨伝導部４７０２４および左耳用軟骨伝導部４７０２６が介在しているため衝撃が緩和され、圧電バイモルフ素子４７０２５の破損が防止される。

[1195] 図２２８（Ｃ）は、図２２８（Ａ）の上面図である。破線で示すように硬質振動伝導板４９０２７は正面板８２０１ａ、背面板８２０１ｂに接触することなく右耳用軟骨伝導部４７０２４および左耳用軟骨伝導部４７０２６にそれぞれ挿入されている。また、硬質振動伝導板４９０２７は穴４９０２７ａにより外部イヤホンジャック８２４６にも接触していない。また、硬質振動伝導板４９０２７は四角い穴により電源スイッチ８２０９にも接触していない。これによって、破線で示された圧電バイモルフ素子４７０２５から硬質振動伝導板４９０２７に伝えられた振動が直接伝達されるのは、連結部４７０２７、右耳用軟骨伝導部４７０２４および左耳用軟骨伝導部４７０２６のみとなる。

[1196] 図２２８（Ａ）～図２２８（Ｃ）に示すＢ２－Ｂ２断面図である図２２８（Ｄ）によっても、硬質振動伝導板４９０２７は正面板８２０１ａ、背面板８２０１ｂに接触していないことがわかる。また、図２２８（Ｅ）は、図２２８（Ｂ）に平行な別断面を右耳用軟骨伝導部４７０２４付近であって上部フレーム８２２７前方の端面が正面板８２０１ａと接する近傍の断面を示している。図２２８（Ｅ）からも、正面板８２０１ａと接する近傍には硬質振動伝導板４９０２７の断面が現れておらず、硬質振動伝導板４９０２７が正面板８２０１ａに接していないことがわかる。

[1197] ところで軟骨伝導における外耳道内音圧の周波数特性の精密測定によれば、軟骨伝導部が耳軟骨に接触したとき、条件によっては１．５ｋＨｚ近辺において音圧が小さい谷間領域が生じる現象が認められた。この谷間領域は、特に、軟骨伝導部から発して外耳道入口から侵入する直接気導音成分が大きいときに生じる。

[1198] 図２２８における実施例１４２は、上記のように硬質振動伝導板４９０２７により圧電バイモルフ素子４７０２５の振動を右耳用軟骨伝導部４７０２４および左耳用軟骨伝導部４７０２６に伝えるとともにこの硬質振動伝導板４９０２７が正面板８２０１ａに接しないようにすることで正面板８２０１ａからの気導音の発生を抑えている。従って、携帯電話４９００１の角部で

ある右耳用軟骨伝導部４７０２４または左耳用軟骨伝導部４７０２６を外耳道入口近辺に当てたとき、角部の上面および側面をなす右耳用軟骨伝導部４７０２４または左耳用軟骨伝導部４７０２６から耳軟骨への軟骨伝導が生じて軟骨気導音成分が大きくなるとともに、角部の前面をなして外耳道入口に面している正面板８２０１ａからの直接気導音成分は小さくなる。このように携帯電話４９００１角部において上面および側面から耳軟骨に振動を伝えるとともに角部の前面からの直接気導音を抑制する構成は、上記のような１．５ｋＨｚ近辺の音圧の谷間領域が生じるのを防止するのに有益である。

実施例 143

[1199] 図２２９は、本発明の実施の形態に係る実施例１４３に関する斜視図および断面図であり、携帯電話５００００１として構成される。実施例１４３は、図２２８の実施例１４２と共通するところが多いので、対応する部分には同一番号を付して必要のない限り説明を省略する。図２２９の実施例１４３が図２２８の実施例１４２と異なるのは、連結部４７０２７がなく、圧電バイモルフ素子５００２５を支持している振動伝達性の良好な硬質振動伝導板４９０２７が右耳用軟骨伝導部４７０２４および左耳用軟骨伝導部４７０２６のみによって支持されている点である。以下、これについて説明する。

[1200] 図２２９（Ａ）の外観図は、実施例１４２の外観を示す図２２８（Ａ）と同じである。そして、図２２９（Ａ）のＢ１－Ｂ１断面図である図２２９（Ｂ）に明らかなように、実施例１４３では、連結部４７０２７がなく、右耳用軟骨伝導部４７０２４と左耳用軟骨伝導部４７０２６はそれぞれ角部に分離して設けられている。圧電バイモルフ素子５００２５を支持している硬質振動伝導板４９０２７は上部フレーム８２２７から浮いていて、右耳用軟骨伝導部４７０２４および左耳用軟骨伝導部４７０２６のみによって支持されている。実施例１４２と同様にして、実施例１４３の硬質振動伝導板４９０２７は、弾性体の右耳用軟骨伝導部４７０２４および左耳用軟骨伝導部４７０２６よりも振動伝達性が良好な材質で構成される。実施例１４３の構成において硬質振動伝導板４９０２７から正面板８２０１ａ、背面板８２０１ｂ

および上部フレーム８２２７に直接振動を伝割らないことは実施例１４２と同様である。また、正面板８２０１ａ、背面板８２０１ｂ、上部フレーム８２２７に外部から衝撃が加わったときに弾性体の右耳用軟骨伝導部４７０２４と左耳用軟骨伝導部４７０２６により衝撃が緩和されて圧電バイモルフ素子５００２５の破損が防止されることも実施例１４２と同じである。

[1201] 図２２９（Ａ）の上面図である図２２９（Ｃ）からわかるように、実施例１４３でも硬質振動伝導板４９０２７は正面板８２０１ａ、背面板８２０１ｂ、外部イヤホンジャック８２４６、及び、電源スイッチ８２０９に接触することなく右耳用軟骨伝導部４７０２４および左耳用軟骨伝導部４７０２６に両側から支持されている。なお、図２２９（Ｃ）からわかるように、実施例１４３では、硬質振動伝導板４９０２７が上部フレーム８２２７から浮いていることから振動のバランスを取るため、圧電バイモルフ素子５００２５は、上面中央部付近に配置されている。

[1202] 図２２９（Ａ）～図２２９（Ｃ）に示すＢ２－Ｂ２断面図である図２２９（Ｄ）によっても、硬質振動伝導板４９０２７が正面板８２０１ａ、背面板８２０１ｂに接触していないこと、および上部フレーム８２２７から浮いていることがわかる。実施例１４２の図２２８（Ｅ）と同様の断面図である図２２９（Ｅ）からも、硬質振動伝導板４９０２７が正面板８２０１ａに接していないことがわかる。

実施例 144

[1203] 図２３０は、本発明の実施の形態に係る実施例１４４の模式図であり、ステレオイヤホンとして構成される。実施例１４４に関する図２３０（Ａ）～（Ｃ）は、それぞれ実施例１３１に関する図２０９（Ａ）～（Ｃ）と共通するところが多いので、共通する部分には同一番号を付し、必要のないかぎり説明を省略する。但し、実施例１４４は、実施例１３１のような振動板を有するものではなく、基本構成はむしろ図１８２の実施例１０９のように、弾性体の軟骨伝導部５１０２４に貫通孔５１０２４ａを設けた単純な構成である。

[1204] 図２３０の実施例１４４の特徴は、図２３０（Ｃ）の断面図に明らかなように、イヤホン装着時に外耳道入口に面する面（図２３０（Ａ）の正面側）および貫通孔５１０２４ａの内面に硬質材料層５１０２７を貼り付けた点である。なお、図２３０では強調のため硬質材料層５１０２７を極端に厚く図示しているが実際は比較的薄く設けられる層である。この硬質材料層５１０２７は、弾性体の軟骨伝導部５１０２４の正面および貫通孔５１０２４ａの内面の音響インピーダンスを軟骨伝導部５１０２４の円筒状の側周面と異ならしめるとともにこれら面の振動を抑制する。この結果、イヤホンを耳に装着したとき、軟骨伝導部５１０２４の円筒状の側周面と外耳道入口周囲の軟骨との接触により充分な軟骨気導音成分を得ることができるとともに、軟骨伝導部５１０２４の正面および貫通孔５１０２４ａの内面からの直接気導音成分を抑制する。この構成は、上記に述べた１．５ｋＨｚ近辺の音圧の谷間領域が生じるのを防止する上で有益である。

[1205] 以上に説明した本発明の特徴の実施は上記の実施例における実施形態に限るものではなく、その利点を享受できる限り他の実施形態によっても実施可能である。たとえば図２２８に示した実施例１４２において、図２２９に示した実施例１４３と同様にして、圧電バイモルフ素子４７０２５を上面中央部付近に配置してもよい。

[1206] また、図２３０に示した実施例１４４は、イヤホン装着時に外耳道入口に面する面および貫通孔の内面に硬質材料層を貼り付けているが、硬質材料層の貼り付けはいずれか一方のみでもよい。また、軟骨伝導部の正面または貫通孔の内面からの直接気導音成分抑制手段は硬質材料層の貼り付けに限らず、他の抑制手段によってもよい。例えば、正面についてはその構造を耳軟骨に接触する円筒状の側周面と異ならせる（例えば、耳軟骨に接触する部分を平滑面、接触しない部分を粗面とする、または正面部分を隙間を隔てた二重構造とし、内部が振動しても表面は振動しないようにする）等の手段が可能である。また、貫通穴内面については外耳道の外側を向いた指向性を持たせる等の手段が可能である。

実施例 145

[1207] 図２３１は、本発明の実施の形態に係る実施例１４５に関する斜視図、断面図、上面図および側面図であり、携帯電話５２００１として構成される。実施例１４５は、図１７８の実施例１０７と共通するところが多いので、対応する部分には同一番号を付して必要のない限り説明を省略する。図２３１の実施例１４５が図１７８の実施例１０７と異なるのは、上部フレーム８２２７の取り付け構造である。具体的には、上部フレーム８２２７は、右部フレーム８２０１ｃおよび左部フレーム８２０１ｅとの間だけでなく、正面板８２０１ａおよび背面板８２０１ｂとの間にも振動吸収材となる弾性体５２０６５が介在し、上部フレーム８２２７の振動が他の筐体部分に伝わりにくいようになっている点である。また、振動源となる圧電バイモルフ素子５２０２５は、例えば図２２９の実施例１４３と同様小型のものであって、上部フレーム８２２７の内側面に直接貼り付けられている。

[1208] 図２３１（Ａ）の斜視図は、上記の構造を示しており、弾性体５２０６５は、上部フレーム８２２７の周囲に設けられていて、右部フレーム８２０１ｃ、左部フレーム８２０１ｅ、正面板８２０１ａおよび背面板８２０１ｂとの間に介在することで上部フレーム８２２７の振動がこれらに伝達しにくいようになっている。

[1209] 図２３１（Ａ）のＢ１－Ｂ１断面図である図２３１（Ｂ）に明らかなように、小型の圧電バイモルフ素子５２０２５は、上部フレーム８２２７の内側面に直接貼り付けられている。上面図である図２３１（Ｃ）では、上部フレーム８２２７と正面板８２０１ａおよび背面板８２０１ｂとの間に弾性体５２０６５が介在していることがわかる。また、図２３１（Ａ）～図２３１（Ｃ）のＢ２－Ｂ２断面図である図２３１（Ｄ）においても、上部フレーム８２２７と正面板８２０１ａおよび背面板８２０１ｂとの間に弾性体５２０６５が介在していて、これらが直接接触していないことがわかる。さらに、図２３１（Ａ）の左側面図である図２３１（Ｅ）では、上部フレーム８２２７の左側角部８２２６と左部フレーム８２０１ｅ、正面板８２０１ａおよび背

面板８２０１ｂとの間に弾性体５２０６５が介在し、これらが直接接触していないことがわかる。

実施例 146

[1210] 図２３２は、本発明の実施の形態に係る実施例１４６に関する斜視図および上面図であり、携帯電話５３００１として構成される。実施例１４６は、図２２８の実施例１４２と共通するところが多いので、対応する部分には同一番号を付して必要のない限り説明を省略する。また、断面図もほぼ共通なので図示と説明を省略する。図２３２の実施例１４６が図２２８の実施例１４２と異なるのは、図７４の実施例４９で示したような、気導音発生切換のための手段を有する点である。しかし、その具体的な構成は以下に説明するようｒに大きく異なる。

[1211] 図２３２（Ａ）の斜視図に示すように、上部フレーム８２２７には、スロット５３０２７ａが設けられており、このスロット５３０２７ａに沿って気導発生切換操作部５３０２７ｂがスライド可能となっている。因みに、図２３２（Ａ）の状態は、気導音非発生状態であり、この状態では、実施例１４６は図２２８の実施例１４２と同様に機能する。これに対し、スロット５３０２７ａに沿って気導音発生切換操作部５３０２７ｂが左側にスライドさせられると気導音発生状態となり、正面板８２０１ａ上部からは携帯電話の所定の基準を満たす気導音が発生する。なお、気導音発生切換操作部５３０２７ｂは不図示のクリック機構によりそれぞれの位置で安定して保持されるようになっている。

[1212] 図２３２（Ｂ）は、気導音非発生状態における携帯電話５３００１の上面図である。図２３２（Ｂ）に明らかなように、硬質振動伝導板４９０２７の正面板８２０１ａ側には切欠き部４９０２７ａが設けられており、この切欠き部４９０２７ａに対応する位置に可動楔５３０２７が設けられている。可動楔５３０２７は、図２３２（Ａ）に示した気導音発生切換操作部５３０２７ｂと一体にスライド可能となっており、図２３２（Ｂ）の状態では、可動楔５３０２７は切欠き部４９０２７ａと離れている。これによって、上部フ

レーム８２２７の振動が正面板８２０１ａに伝わることはない。

[1213] 図２３２（Ｃ）は、気導音発生状態における携帯電話５３００１の上面図である。図２３２（Ｃ）に明らかなように、可動楔５３０２７は、図２３２（Ａ）に示した気導音発生切換操作部５３０２７ｂと一体に左側に移動し、切欠き部４９０２７ａと上部フレーム８２２７間に食い込む形となる。これによって、上部フレーム８２２７の振動が正面板８２０１ａに伝わり、正面板８２０１ａ全体（特に耳に当てる上部）が振動して所定の気導音が発生するようになる。

[1214] なお、図２３２（Ｃ）の状態でも、角を耳軟骨に当てれば軟骨伝導による通話が可能である。このときは、正面板８２０１ａの角の部分の振動による直接気導音も耳の穴に入るので、軟骨気導音に直接気導音による高周波成分が付加された状態の音になる。従って、実施例１４６の切換え構成は、後述する言語による周波数特性切換えにも応用することが可能である。

[1215] 以上のようにして、図２３２の実施例１４６は、図２２８の実施例１４２と同様にして軟骨伝導による通話が可能であるとともに、必要に応じ、従来通りの気導音による通話も可能であり、通常の携帯電話の規格を満たすことができる構成となっている。また、使用者の好みに応じ、日常的には図２３２（Ｃ）の状態で通常の携帯電話として使用し、外界の騒音が大きくて通常状態では音が聞き取りにくいとき、または、逆に環境が静粛で気導による音漏れのために周囲に迷惑をかけたりプライバシーが漏れたりすることを防止したいとき、図２３２（Ｂ）の状態とすることができる。なお、図２３２（Ｂ）および（Ｃ）に示すように、圧電バイモルフ素子５３０２５は、気導音発生の効率を高めるため、正面板８２０１ａ寄りに配置されている。

実施例 147

[1216] 図２３３は、本発明の実施の形態に係る実施例１４７に関するブロック図であり携帯電話として構成される。実施例１４７のブロック図は、図１２２に示す実施例８２の軟骨伝導振動源装置のブロック図と共通する部分が多いので、一部その構成を流用し、同様の構成には同じ番号を付して説明を省略

する。図２３３の実施例の特徴は、携帯電話の通話に利用する軟骨伝導において言語の違いによる切換えを行う手段を設けた点である。

[1217] 例えば、日本語と英語では、言語における母音と子音の寄与割合が異なり、母音の寄与が大きい日本語では比較的低周波数帯に情報が多いのに対し、子音の寄与が大きい英語では比較的高周波数帯に情報が多いとされている。中国語も同様に比較的高周波数帯に情報が多いとされている。

[1218] これに対応するため、実施例１４７では、圧電バイモルフ素子７０１３のためのドライブ回路５４００３にデジタル音響処理回路５４０３８を設け、言語の違いに応じた周波数帯にて軟骨伝導のために圧電バイモルフ素子７０１３を振動させるようにしている。具体的には、デジタル音響処理回路５４０３８に日本語イコライザ５４０３８ａ、標準イコライザ５４０３８ｂおよび英語イコライザ５４０３８ｃ、を設け、これらをアプリケーションプロセッサ５４０３９により制御される切換部５４０３８ｄによって適宜切換えてＤＡ変換回路７１３８ｃに入力する。ところで、日本語イコライザ５４０３８ａおよび英語イコライザ５４０３８ｃにおける「日本語」および「英語」はあくまで代表としてイコライザを命名しているものであって、例えば英語イコライザ５４０３８ｃは比較的高周波数帯に情報が多いとされる中国語などにも適用できる。標準イコライザ５４０３８ｂはこれらの中間的なものである。なお、軟骨伝導は比較的低周波数が豊かなので、日本語イコライザ５４０３８ａでは、音量を標準よりやや落とすとともに高周波域を若干カットし、英語イコライザ５４０３８ｃでは、音量を標準より上げることで高周波数帯を増強させるとともに低周波域を減衰させるようにする。

[1219] アプリケーションプロセッサ５４０３９は、通常の携帯電話機能の制御を行う他、種々の条件に基づいて切換部５４０３８ｄの制御を行う。具体的には、手動操作部５４００９によるイコライザ切換操作に基づいて切換部５４０３８ｄに切換制御信号を出力する。手動操作部５４００９による操作は、他のすべての条件による切換に優先するので、後述する自動切換が不適当であるとユーザが判断すれば手動にてこれを変更できる。

[1220] 手動操作部５４００９は、さらに表示部５４００５における表示言語を手動にて切換えることができる。アプリケーションプロセッサ５４０３９は、このような表示言語切換操作に基づき、表示言語切換え表示ドライバ５４０４１を制御して表示部５４００５における言語表示を切換える。アプリケーションプロセッサ５４０３９は、この表示部５４００５における表示言語切換えに連動して切換部５４０３８ｄに切換制御信号を出力する。これとは逆に、アプリケーションプロセッサ５４０３９は、イコライザ切換操作が手動で行われたときこれに連動して表示言語切換えを行うことができる。この連動を行うか否かは予め設定しておくことができる。

[1221] アプリケーションプロセッサ５４０３９はまた、ＧＰＳ部５４０４９が検知する言語圏の変化に基づいて、切換部５４０３８ｄに切換制御信号を出力する。アプリケーションプロセッサ５４０３９はまた、電話機能部５４０４５からの着信音声を分析する着信言語推定音声アナライザ５００３９ａの推定結果に基づいて切換部５４０３８ｄに切換制御信号を出力する。着信言語推定音声アナライザ５００３９ａは、例えば、着信音声に含まれる特定子音や特定母音の有無、特定単語の有無などを予め格納されている基準音声要素パターンとのマッチングにより判断する他、着信音声の抑揚やリズムの分析を行い、これらの一つまたは種々の組み合わせにより着信音声の言語の推定とその確からしさを判定し、可能な場合は言語の推定を確定する。なお、着信言語推定音声アナライザ５００３９ａは必ずしも一つの言語を推定するものではなく、あくまで日本語イコライザ５４０３８ａ、標準イコライザ５４０３８ｂおよび英語イコライザ５４０３８ｃのいずれを採用するか決定するものである。推定の確からしさが低く着信音声の言語を確定できない場合は現在設定されているイコライザからの変更を行わない。または、このような場合は標準イコライザ５４０３８ｂを採用するようにしてもよい。

[1222] 図２３４は、図２３３の実施例１４７におけるアプリケーションプロセッサ５４０３９の動作のフローチャートである。なお、図２３４のフローは主に言語切換の制御について説明するため、関連する機能を中心に動作を抽出

して図示しており、一般的な携帯電話の機能等、図２３４のフローに表記していないアプリケーションプロセッサ５４０３９の動作も存在する。図２３４のフローは、携帯電話の主電源のオンでスタートし、ステップＳ９４２で言語イコライザおよび表示言語を初期設定にする。この初期設定はユーザにて予め選択しておくことができ、例えば日本において日本人のユーザが使用する場合は日本語イコライザ５４０３８ａが選択されるとともに表示部５４００５の表示は日本語表示となる。

[1223] 次いで、ステップＳ９４４でイコライザ切換えの手動操作が行われたか否かチェックする。操作がなければステップＳ９４６に進み、自動的に言語イコライザを変更するモードが予め設定されているか否かチェックする。自動変更のモードが設定されていればステップＳ９４８に進み、表示言語を切換える手動操作が行われたか否かチェックする。表示言語切換手動操作がなければステップＳ９５０に進み、ＧＰＳ部５４０４９からの検知信号に基づき携帯電話の移動の結果、現在設定されている言語圏から別の言語圏への地理上の変化があったか否かチェックする。地理上の言語圏の変化がなかったときはステップＳ９５２に移行する。

[1224] ステップＳ９５２では、着信言語推定音声アナライザ５００３９ａによる着信言語推定処理が行われる。その内容は、図２３３のブロック図の説明で述べた通りである。着信言語推定処理が終了するとステップＳ９５４で言語の推定が確定したか否かをチェックする。そして推定が確定していればステップＳ９５６に進み、現在設定されている言語から推定言語に変化が生じたか否かチェックする。そして推定言語の変化が認められた場合はステップＳ９５８に移行する。一方、ステップＳ９５０でＧＰＳ言語圏の変化が検知されたときもステップＳ９５８に移行する。さらに、ステップＳ９４８で表示言語切換手動操作が検知された場合はまずステップＳ９６０で手動操作に従った表示言語への切換えを実行し、その上でステップＳ９５８に移行する。

[1225] ステップＳ９５８では、手動操作部５４００９によるイコライザ切換手動操作から所定時間（例えば３０分）経過したか否かチェックする。所定時間

の経過があればステップＳ９６２に移行して言語イコライザ切換を実行してステップＳ９６４に移行する。なお、ステップＳ９６２の機能は、言語が変わっても適用する言語イコライザが同じである場合に切換を行わない場合を含む。

[1226] ステップＳ９６４では表示言語の切換えが行われる。イコライザの場合と異なり、表示言語については言語が変われば表示言語を切換える。ここで、自動言語イコライザ変更モードにおいて言語イコライザの切換えに連動して必ず表示言語を切換えている理由は、ユーザに言語イコライザが自動変更されたことを通知し、ユーザがこれを不適と考えれば手動で訂正することを促すためである。上記のように、言語の変更が生じたとき、表示言語はその言語に切換えられるが、イコライザについては周波数帯が似通った言語間で変更があっても切換えられることはない。例えば、英語から中国語に切り換ったとき、表示言語の切換えは行われるがイコライザの切換えは行われず、共通に英語イコライザが用いられる。ステップＳ９６４の表示言語の切換えが行われるとステップＳ９６６に移行する。

[1227] 一方、ステップＳ９５４で言語推定が確定しないとき、またはステップＳ９５６で推定した言語が現在設定中のものから変化していないとき、またはステップＳ９５８で手動操作部５４００９によるイコライザ切換手動操作から所定時間が経過していないときはいずれもステップＳ９６６に移行する。ここでステップＳ９５８の意義について補足する。仮にステップＳ９５８がないと、せっかく手動にてユーザの望むイコライザの訂正を行っても、後述するフローの繰り返しにおいてフローがステップＳ９６０またはステップＳ９５０またはステップＳ９５６を経由すると、その自動変更機能により、イコライザの設定が訂正前の状態に自動的に戻ってしまう。そこで、上記のように、ステップＳ９５８を設けることにより、ステップＳ９６０またはステップＳ９５０またはステップＳ９５６の経由によりイコライザの自動変更が行われようとしても所定時間経過までは言語イコライザの切換は行われずに直接ステップＳ９６６に移行することになる。このようにしてステップＳ９

４４で一度イコライザの手動切換を行うと、その後所定時間の間は手動切換が維持される。

[1228] また、ステップＳ９４４でイコライザ切換手動操作（実際には言語によってどのイコライザを使用すべきか知らないユーザの便を考慮し、操作としては言語切換の操作となっている。従って、ユーザが切換え操作をしても共通の言語イコライザが継続して使用される場合がある）があったときは、ステップＳ９６８に進み、言語イコライザ切換を実行してステップＳ９７０に移行する。ステップＳ９６８の動作は、上記のように言語切換え操作があっても実際は同じ言語イコライザを継続して使用する場合を含む。

[1229] ステップＳ９７０では、イコライザ切換えのための言語切換に表示切換を連動させるための連動モードが設定されているかどうかチェックする。そして連動モードへの設定が検知されたときはステップＳ９７２に進み、表示言語を切換えてステップＳ９６６に移行する。一方、ステップＳ９７０で連動モードへの設定が検知されない場合は、直接ステップＳ９６６に移行する。これは、例えば日本人が英語着信を受けたとき、イコライザ切換は適切であるが必ずしも表示まで英語に変える必要はないからである。また、自動切換の場合と異なり、手動切換の場合はユーザ自身が切換を知っているので表示言語を切換えてイコライザの変更を通知する必要もないからである。

[1230] なお、ステップＳ９４６で自動的に言語イコライザを変更するモードが予め設定されていることが検知されなければフローは直接ステップＳ９６６に移行する。

[1231] ステップＳ９６６では、携帯電話の主電源がオフされたか否かチェックする。そして主電源のオフが検知されない場合は、フローはステップＳ９４４に戻り、以下、主電源がオフされない限りステップＳ９４４からステップＳ９７２を繰り返し、言語の切換えに関する種々の状況変化に対応する。一方ステップＳ９６６で主電源のオフが検知されるとフローを終了する。

実施例 148

[1232] 図２３５は、本発明の実施の形態に係る実施例１４８に関する斜視図およ

び上面図であり、携帯電話５４００１として構成される。実施例１４８は、図２３２の実施例１４６と共通するところが多いので、対応する部分には同一番号を付して必要のない限り説明を省略する。図２３５の実施例１４８は図２３２の実施例１４６とは異なる切換え構成を有する。またその切換構成は、図２３３および図２３４の実施例１４７で示したような軟骨伝導における言語の違いによる切換えに適したものである。但し、その切換は実施例１４７のようにイコライザによって回路的に行うのではなくメカ的に行われる。

[1233] 図２３５（Ａ）の斜視図に示すように、実施例１４８における切換は内部機構により行われるのでその外観は図２２９の実施例１４３と実質的に変わらない。図２３２（Ｂ）および図２３２（Ｃ）は、携帯電話５４００１の上面図であって、可撓性の振動伝導板５４０２７と弾性体の右耳用軟骨伝導部４７０２４および左耳用軟骨伝導部４７０２６との結合状態が互いに異なる。

[1234] 具体的に説明すると、図２３５（Ｂ）は、振動伝導板５４０２７と右耳用軟骨伝導部４７０２４および左耳用軟骨伝導部４７０２６との結合部分が比較的少ない状態を示している。つまり、可撓性の振動伝導板５４０２７の両端には、その弾力を利用して出入りできる可動結合部５４０２７ａおよび５４０２７ｂがそれぞれ内側に向けて退避した状態で右耳用軟骨伝導部４７０２４および左耳用軟骨伝導部４７０２６に設けられた穴４７０２４ａおよび４７０２６ａにそれぞれ陥入している。このため、可動結合部５４０２７ａおよび５４０２７ｂの陥入する深さは比較的浅い。換言すると耳軟骨に接触する右耳用軟骨伝導部４７０２４および左耳用軟骨伝導部４７０２６の表面から比較的遠いところで振動伝導板５４０２７の振動が伝えられ、それだけ振動が伝わる弾性体の軟骨伝導部の厚みが大きくなっている。なお、右耳用軟骨伝導部４７０２４および左耳用軟骨伝導部４７０２６に対して挿抜する動きを自由とするため、振動伝導板５４０２７における可動結合部５４０２７ａおよび５４０２７ｂの部分は図２２８に示す連結部４７０２７に接着さ

れておらず、これに対してスライドすることができるようになっている。

[1235] これに対し、図２３５（Ｃ）は、振動伝導板５４０２７と右耳用軟骨伝導部４７０２４および左耳用軟骨伝導部４７０２６との結合部分が比較的多い状態を示している。つまり、図２３５（Ｃ）の場合、可動結合部５４０２７ａおよび５４０２７ｂがそれぞれ外側に向けて突出した状態で右耳用軟骨伝導部４７０２４および左耳用軟骨伝導部４７０２６に設けられた穴４７０２４ａおよび４７０２６ａにそれぞれ陥入している。このため、可動結合部５４０２７ａおよび５４０２７ｂの陥入する深さは比較的深い。換言すると耳軟骨に接触する右耳用軟骨伝導部４７０２４および左耳用軟骨伝導部４７０２６の表面から比較的近いところで振動伝導板５４０２７の振動が伝えられ、それだけ振動が伝わる弾性体の軟骨伝導部の厚みが小さくなっている。

[1236] 以上のようにして、実施例１４８では、振動伝導板５４０２７の振動を耳軟骨に伝える弾性体の軟骨伝導部の長さをメカ的に変えることにより、図２３５（Ｂ）と図２３５（Ｃ）の間で、軟骨伝導部の表面に達する振動の周波数特性を変化させるものであり、言語に応じて軟骨伝度の周波数特性をメカ的に変化させるのに有用である。

[1237] なお、前述のように、図２３２に示す実施例１４６の切換え機構も、正面板を振動させるか否かで耳の穴に入る気導音成分の大きさを変えることができるので、言語に応じて軟骨伝度の周波数特性をメカ的に変化させるのに有用である。

[1238] 以上に説明した本発明の特徴の実施は上記の実施例における実施形態に限るものではなく、その利点を享受できる限り他の実施形態によっても実施可能である。たとえば図２３２に示した実施例１４６は、図２２８の実施例１４２を基礎として説明しているが、図２２９の実施例１４３を基礎として構成してもよい。

[1239] また、図２３３から図２３５に示した実施例１４７および１４８は、言語に応じて周波数特性が変更可能な一つの携帯電話として構成されているが、異なった言語に対応した周波数特性の複数種類の携帯電話をそれぞれ提供す

ることで個々の携帯電話では周波数特性を変更しない構成も可能である。

実施例 149

[1240] 図２３６は、本発明の実施の形態に係る実施例１４９に関する斜視図、断面図、上面図および側面図であり、携帯電話５５００１として構成される。実施例１４９は、図２３１の実施例１４５と共通するところが多いので、対応する部分には同一番号を付して必要のない限り説明を省略する。図２３６の実施例１４９が図２３１の実施例１４５と異なるのは、上部フレーム８２２７の取り付け構造と内側カメラならびに赤外光近接センサの配置である。

[1241] 具体的に説明すると、上部フレーム８２２７と右部フレーム８２０１ｃ、左部フレーム８２０１ｅおよび背面板８２０１ｂとの間には振動吸収材となる弾性体５２０６５が介在し、上部フレーム８２２７の振動が伝わりにくいようにしている。これに対し、上部フレーム８２２７は正面板８２０１ａに直接接しており、上部フレーム８２２７の振動が正面板８２０１ａの上部に伝わるようにしている。これには二つの意味がある。一つ目の意味は、後述のように正面板８２０１ａと上部フレーム８２２７がなす稜線部分の振動を耳軟骨に効率よく伝えるためである。そして二つ目の意味は、スピーカのような気導による受話部を設けなくても、正面板８２０１ａの上部の比較的広い面積の振動により通常携帯電話に所要のレベルの気導音を発生させるためである。

[1242] また、実施例１４９において振動源となる圧電バイモルフ素子５２０２５は図２３１の実施例１４５と同様にして小型で薄型のものであって、上部フレーム８２２７の内側面に直接貼り付けられている。またその振動方向は、上面に垂直である。この構成により実施例１４９では、内側カメラ５５０１７ならびに赤外光近接センサ（赤外光発光部５５０２０及び赤外光近接センサ５５０２１）を携帯電話５５００１の上部中央に配置している。

[1243] 図２３６（Ａ）の斜視図は上記の構造を示しており、上部フレーム８２２７が正面板８２０１ａに直接接していることがわかる。これによって上部フレーム８２２７の振動が正面板８２０１ａの上部に伝わる。また、正面板８

２０１ａの上部中央には、テレビ電話の際に大画面表示部８２０５を見ている操作者の顔を写すことができるとともに、自分撮りの際にも利用される内側カメラ５５０１７が配置されている。このように内側カメラ５５０１７を正面板８２０１ａの上部中央に配することにより、自分の顔を正面から撮影することができる。この内側カメラ５５０１７の配置は、通常の携帯電話のようなスピーカを配置せず、しかも振動源となる圧電バイモルフ素子５２０２５を小型で薄型のものとして上部フレーム８２２７の内側面に直接貼り付ける構造により携帯電話５５００１の上部内側にスペースを確保することにより可能となる。

[1244] また、正面板８２０１ａの上部中央にはさらに、赤外光発光部５５０２０および赤外光近接センサ５５０２１よりなる近接センサユニットが設けられている。これは、携帯電話５５００１が耳に当接していることを検知するためのものであるが、このように近接センサユニットを正面板８２０１ａの上部中央に配することにより、右側角部８２２４を右耳軟骨に当てた場合であっても左側角部８２２６を左耳に当てた場合であっても確実に当接の検知ができ、この検知により例えば大画面表示部８２０５のバックライトを消灯させるとともにタッチパネルの機能をオフすることができる。この近接センサユニットの配置も、通常の携帯電話のようなスピーカを設けず、しかも振動源となる圧電バイモルフ素子５２０２５を小型で薄型のものとして上部フレーム８２２７の内側面に直接貼り付ける構造により携帯電話５５００１の上部内側にスペースを確保することにより可能となる。

[1245] 図２３６（Ａ）のＢ１－Ｂ１断面図である図２３６（Ｂ）に明らかなように、小型の圧電バイモルフ素子５２０２５は、上部フレーム８２２７の内側面に直接貼り付けられている。また、破線で示すように、内側カメラ５５０１７は、通常の携帯電話のようなスピーカがなく、かつ小型で薄型の圧電バイモルフ素子５２０２５を上部フレーム８２２７の内側面に直接貼り付けることにより確保されたスペースに配置されている。近接センサユニットも上記のようにして確保される中央スペースに配置されるが、煩雑を避けるため

図示を省略する。なお、圧電バイモルフ素子５２０２５の振動方向は、矢印５２０２５ａに示すように携帯電話５５００１の上面に対し垂直である。

[1246] 上面図である図２３６（Ｃ）では、上部フレーム８２２７と正面板８２０１ａが弾性体５２０６５を介在させずに直接接していることがわかる。また、図２３６（Ａ）または図２３６（Ｂ）のＢ２－Ｂ２断面図である図２３６（Ｄ）でも上部フレーム８２２７と正面板８２０１ａが直接接触していること、および携帯電話５５００１内の上部に確保された中央のスペースに内側カメラ５５０１７が配置されていることがわかる。さらに、図２３６（Ａ）の左側面図である図２３６（Ｅ）では、上部フレーム８２２７の左側角部８２２６と正面板８２０１ａが直接接触していることがわかる。

[1247] 実施例１４９は上記のように構成されるので圧電バイモルフ素子５２０２５の携帯電話５５００１の上面に対し垂直な振動は、上部フレーム８２２７全体に伝わり、これまでの実施例で説明したように、右側角部８２２４を右耳軟骨の耳珠近辺に当てるか左側角部８２２６を左耳の耳珠近辺に当てることにより耳の形にフィットした快適かつ効率的な軟骨伝導を得ることができる。また、正面板８２０１ａと上部フレーム８２２７がなす携帯電話５５００１上部前方の稜線部分もよく振動しているので従来の携帯電話のように携帯電話５５００１上部の中央部が外耳道の前に来るような当て方をしても、稜線部分から耳介への良好な軟骨伝導が得られる。さらに正面板８２０１ａ上部の振動により発生した気導音も外耳道に入る。この気導音は、通常の携帯電話スピーカ規格を満たす気導音量を有する。また、携帯電話５５００１上部前方の稜線部分を耳介に当てる場合でも、後述のような使用法により、外耳道閉鎖効果を得ることも可能となる。

[1248] なお、実施例１４９の、大画面表示部８２０５のタッチパネル機能を利用してＧＵＩによる音量調節を行なうことができる。具体的にはタッチパネル操作により音量調節モードを設定し、表示される音量操作のプラスマイナス操作部をタッチして音量調節ができる。このようなタッチパネル操作による音量調節により、正面板８２０１ａから通常スピーカにおける測定基準を満

たす気導音を発生することが可能な音量まで音量を上げることができる。一方、軟骨伝導により実施例１４９の携帯電話５５００１を使用するときは、通常スピーカにおける測定基準以下の気導音しか発生しない状態まで音量を下げて使用する。実施例１４９の携帯電話５５００１は、このような両領域にまたがる音量調節が可能である。

[1249] より具体的に説明すれば、携帯電話５５００１は、上記のような音量調節操作により圧電バイモルフ素子５２０２５による軟骨伝導のための振動の大きさを少なくとも第一の大きさ（より強い振動）と第二の大きさ（より弱い振動）の間で調節可能である。また、圧電バイモルフ素子５２０２５が貼り付けられた上部フレーム８２２７から正面板８２０１ａに伝わる振動により、正面板８２０１ａ上部から圧電バイモルフ素子５２０２５の振動の大きさに伴って音量が変化する気導音が発生する。上記における第一の振動の大きさは、通常携帯電話の規格に沿った測定法（携帯電話を耳に当てる部分から所定距離において所定のマイクで拾った気導音の大きさを測定する測定法であって、通常はスピーカから所定距離の気導音を測定）において必要とされる気導音を正面板８２０１ａ上部から発生させるに充分なものである。また、上記における第二の振動の大きさは、通常携帯電話の規格に沿った測定法において必要とされる音量に満たない気導音しか正面板８２０１ａ上部から発生させないものであって、携帯電話５５００１の上部を耳軟骨に接触させた状態で外耳道入口部から１ｃｍ奥で測定した外耳道内の音圧が、第一の振動の大きさにて携帯電話５５００１の上部を非接触で外耳道入口に近接させた状態で同様に外耳道入口部から１ｃｍ奥で測定した外耳道内の音圧よりも大きくなるものである。これは軟骨伝導の効果によるものである。

[1250] 図２３７は、図２３６の実施例１４９における軟骨伝導における使用法を示すもので、右耳の側面および頭部上面の模式図である。図２３７（Ａ）は、他の実施例と同様の右側角部８２２４を右耳２８の耳珠３２近辺の耳軟骨に当てたもので、右耳２８の形に携帯電話５５００１角部をフィットさせた聴取形態である。この使用法によれば、騒音下で音をよく聞くために右耳２

８への押圧力を高める自然な動作で耳珠３２が外耳道を塞ぎ、外耳道閉鎖効果により音が大きくなるとともに外界音を遮断できる。

[1251] 一方、図２３７（Ｂ）は、顔が正面を向いた状態において携帯電話５５００１を右耳２８に当てる場合で携帯電話５５００１を横長にほぼ水平にして携帯電話５５００１上部前方の稜線部分中央部を右耳２８の前方より耳珠３２の付け根あたり（外耳道入口の前方縁部）に当てる使用法を示す。なお、図２３７（Ｂ）における使用状態は、通常の通話場面でよく見られるようなうつむき加減にて携帯電話５５００１を右耳２８に当てる場合では右手で持った状態で携帯電話５５００１が自然な傾斜状態となり、好適な使用が可能となる。図２３７（Ｂ）のような使用法を採用して携帯電話５５００１の中央部を右耳２８に当てれば、携帯電話５５００１で右耳２８を覆うことがないので耳介を押しつぶすこともなく、稜線部分中央部を外耳道入口の前方縁部の軟骨（耳珠３２の付け根）に当てることができる。また、耳介や頬との接触で表示画面を汚すこともない。図２３７（Ｂ）に一点鎖線で示す携帯電話５５００１ａの位置はこの状態である。このような使用状態において外部騒音が大きいときは、携帯電話５５００１を少し後方に押しつけるようにすると耳珠３２が押されて曲がり、外耳道を塞ぐので外耳道閉鎖効果を得ることができる。図２３７（Ｂ）に破線で示す携帯電話５５００１ｂの位置はこの状態を示しており、耳介を押し潰すことなく外耳道閉鎖効果を得ることができる。

[1252] 一方、図２３７（Ｃ）は、頭部を上方から見た模式図で、図２３７（Ｂ）における携帯電話５５００１ａの位置に対応する状態を示す。携帯電話５５００１ａが耳珠３２の付け根に当てられていることがわかる。また、図２３７（Ｄ）は、図２３７（Ｂ）における携帯電話５５００１ｂの位置に対応する状態を示す。携帯電話５５００１ａが後方に押し付けられて耳珠３２が後方に曲がり、外耳道を閉鎖する状態にあることがわかる。以上のように、実施例１４９によれば、従来により近い携帯電話の当て方（耳介を覆わず、これを押しつぶさない点においては従来よりも快適な当て方）にて軟骨伝導聴

取および外耳道閉鎖効果を伴った軟骨伝導聴取が可能となる。

[1253] 図２３８は、図２３７に示した実施例１４９における携帯電話使用法の説明の一例を示す携帯電話の斜視図である。図２３８（Ａ）は、図２３７（Ａ）に示す角部による右耳聴取について説明するもので、実施例９７に関する図１５０（Ｃ）と同様のものである。具体的には、大画面表示部８２０５においてグラフィック表示により右側角部８２２４を指し示すとともに「この角を右耳の穴に当てると聞こえます」との案内表示を行う。表示とともに、テレビ電話用スピーカにて同様の音声案内を行ってもよい。同様に、図２３８（Ｂ）は、角部による左耳聴取について説明するもので、大画面表示部８２０５においてグラフィック表示により左側角部８２２６を指し示すとともに「この角を右耳の穴に当てると聞こえます」との案内表示を行うものである。右耳の案内の場合と同様音声案内を伴ってもよい。図２３７（Ａ）、（Ｂ）の切換えは、実施例９７に関する図１５０（Ｃ）、（Ｄ）の切換えと同様、携帯電話の傾きを検知して自動的に行う。

[1254] これに対し、図２３８（Ｃ）は、図２３７（Ｂ）に示す上部稜線中央部による聴取について説明するものである。具体的には、大画面表示部８２０５においてグラフィック表示により携帯電話上部中央を指し示すとともに「上端を前方から耳の穴の手前に当てても聞こえます」との表示案内を行う。この時「耳を覆わなくてもよく聞こえます」との本発明に特有の特徴を付け加える。図２３８（Ａ）、（Ｂ）と同様にして、表示とともにテレビ電話用スピーカにて同様の音声案内を行ってもよい。

[1255] また、図２３８（Ｄ）は、騒音が大きい場合に自動的に起動され、図２３８（Ｃ）の表示と３秒間隔ぐらいで交互に表示されるものである。その内容はグラフィック表示により押す方向を指し示すとともに「騒音下では、さらに後方に少し押すと耳の穴が塞がり、音が大きくなります。外の音も入ってきません。」との案内表示である。

[1256] なお、図２３８のように、大画面表示部８２０５のグラフィック表示により使用法の説明を行なう場合、文字による説明だけでなく、図２３７に示す

ような使用法の模式図を表示することにより、理解をさらに深めることができる。

実施例 150

[1257] 図２３９は、本発明の実施の形態に係る実施例１５０に関する斜視図、断面図、上面図であり、携帯電話５６００１として構成される。実施例１５０は、図２３６の実施例１４９と共通するところが多いので、対応する部分には同一番号を付して必要のない限り説明を省略する。図２３９の実施例１５０が図２３６の実施例１４９と異なるのは、主にその筐体構造である。

[1258] 具体的に説明すると、携帯電話５６００１の筐体は、前方に開放している箱型のケース部５６２２７およびこれにはめ込まれて前方を覆う正面板５６２０１からなる。振動源となる圧電バイモルフ素子５２０２５は実施例１４９と同様にしてケース部５６２２７の上面内側に貼り付けられるが、ケース部５６２２７は正面板５６２０１に直接接しており、ケース部５６２２７における上面の振動は正面板５６２０１の上部に伝わる。これにより、実施例１４９と同様にして、正面板５６２０１とケース部５６２２７の上部がなす稜線部分の振動が耳軟骨に効率よく伝わる。また、スピーカのような気導による受話部を設けなくても、正面板５６２０１の上部の比較的広い面積の振動により通常携帯電話に所要のレベルの気導音を発生させる。

[1259] 実施例１５０においても、実施例１４９と同様にして、振動源となる圧電バイモルフ素子５２０２５は小型で薄型のものであり、上記のようにケース部５６２２７の上面内側に直接貼り付けられている。またその振動方向も、実施例１４９と同様にして、上面に垂直である。この構成により実施例１５０でも、内側カメラ５６０１７ならびに近接センサユニット５６０１９が携帯電話５６００１の上部中央に配置できる。

[1260] 図２３９（Ａ）の斜視図は上記の構造を示しており、ケース部５６２２７は正面板５６２０１に直接接していることがわかる。これによってケース部５６２２７上部の振動が正面板５６２０１の上部に伝わる。正面板５６２０１の上部中央にはさらに、赤外光発光部５６０２０および赤外光近接センサ

５６０２１がユニット化された近接センサユニット５６０１９が設けられている。このように近接センサユニット５６０１９を正面板５６２０１の上部中央に配することにより、実施例１４９と同様にして、右側角部８２２４を右耳軟骨に当てた場合であっても左側角部８２２６を左耳に当てた場合であっても確実に当接の検知ができる。この近接センサユニット５６０１９の配置は、通常の携帯電話のようなスピーカを設けず、しかも振動源となる圧電バイモルフ素子５２０２５を小型で薄型のものとしてケース部５６２２７の上面内側に直接貼り付ける構造により携帯電話５６００１の上部内側にスペースを確保することにより可能となる。

[1261] また、正面板５６２０１の上部中央近傍には、内側カメラ５６０１７が配置されている。これによって、実施例１４９とほぼ同様に、自分の顔を正面から撮影することができる。このような内側カメラ５６０１７の配置についても、通常の携帯電話のようなスピーカを配置せず、しかも振動源となる圧電バイモルフ素子５２０２５を小型で薄型のものとしてケース部５６２２７の上面内側に直接貼り付ける構造により携帯電話５６００１の上部内側にスペースを確保することにより可能となる。

[1262] 図２３９（Ａ）のＢ１－Ｂ１断面図である図２３９（Ｂ）に明らかなように、実施例１４９と同様、小型の圧電バイモルフ素子５２０２５は、ケース部５６２２７の上面内側に直接貼り付けられている。また、破線で示すように、近接センサユニット５６０１９は、通常の携帯電話のようなスピーカがなく、かつ小型で薄型の圧電バイモルフ素子５２０２５をケース部５６２２７の上面内側に直接貼り付けることにより確保された中央のスペースに配置されている。中央近傍に配置される内側カメラ５６０１７については、煩雑を避けるため図示を省略する。なお、圧電バイモルフ素子５２０２５の振動方向は、矢印５２０２５ａに示すように実施例１４９と同様にして携帯電話５６００１の上面に対し垂直である。

[1263] 上面図である図２３９（Ｃ）では、ケース部５６２２７の前方に正面板５６２０１が直接接して嵌まり込んでいることがわかる。また、図２３９（Ａ

）～図２３９（Ｃ）のＢ２－Ｂ２断面図である図２３９（Ｄ）でもケース部５６２２７の前方に正面板５６２０１が直接接触していること、および携帯電話５６００１内の上部に確保された中央スペースに近接センサユニット５６０１９が配置されていることがわかる。

[1264] 実施例１５０は上記のように構成されるので、実施例１４９と同様にして、圧電バイモルフ素子５２０２５の携帯電話５６００１の上面に対し垂直な振動は、ケース部５６２２７上部全体に伝わり、これまでの実施例で説明したように、右側角部８２２４を右耳軟骨の耳珠近辺に当てるか左側角部８２２６を左耳の耳珠近辺に当てることにより耳の形にフィットした快適かつ効率的な軟骨伝導を得ることができる。また、正面板５６２０１とケース部５６２２７の上面がなす携帯電話５６００１上部前方の稜線部分もよく振動しているので従来の携帯電話のように携帯電話５６００１上部の中央部が外耳道の前に来るような当て方をしても、稜線部分から耳介への良好な軟骨伝導が得られる。さらに正面板５６２０１上部の振動により発生した気導音も外耳道に入る。実施例１４９と同様にして、この気導音は、通常の携帯電話スピーカ規格を満たす気導音量を有する。また、携帯電話５６００１上部前方の稜線部分を耳介に当てる場合でも、実施例１４９について説明した図２３７のような使用法により、外耳道閉鎖効果を得ることが可能となる。また、実施例１５０においても、図２３８に示すような使用法の案内表示を行うことができる。

[1265] 以上に説明した本発明の特徴の実施は上記の実施例における実施形態に限るものではなく、その利点を享受できる限り他の実施形態によっても実施可能である。また、各実施例の特徴を相互に乗り入れ交換して実施することも可能である。たとえば実施例１４９と実施例１５０における内側カメラと近接センサユニットの配置は各実施例に特有のものではなくいずれの実施例にいずれの配置を採用することも可能である。また、通常のスピーカやその他の振動源を携帯電話正面側に配置しないことによって確保したスペースの活用に当たっては、内側カメラ、近接センサユニットその他中央に配置するこ

とで利点のある部品の種々のレイアウトが採用可能である。

[1266] さらに、図２３８（Ｃ）、（Ｄ）に示した使用法の説明または図２３７に示した図による説明については、実施例のように製品そのものの表示面で表示する場合の他、製品に付属する取扱説明書、商品カタログ、またはインターネット等で入手可能な電子媒体を含む種々の宣伝媒体等によって教唆することができる。

[1267] また、図２３７（Ｂ）から（Ｄ）および図２３８（Ｃ）、（Ｄ）に示した使用法は、実施例１４９や実施例１５０のように比較的大きな気導音も発生するように構成したものに限らず、例えば、図２３１の実施例１５４のように気導音の発生を抑制するよう構成した携帯電話においても有用なものである。

[1268] ＜総括＞

以下では、本明細書中に開示されている種々の技術的特徴について総括的に述べる。

[1269] ［第１の技術的特徴］

本明細書中に開示されている第１の技術的特徴は、携帯電話上部に、耳軟骨に当接する軟骨伝導振動部を設けた携帯電話を提供する。これによって、耳軟骨の良好な音声情報伝達能力を活用し、押圧や耳挿入の不快感なしに、通常の通話状態に近い使用感にて使用可能な携帯電話を提供することができる。

[1270] 具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動部は、携帯電話外壁から突出しないよう構成される。これによって、軟骨伝導振動部の配置による違和感のある突出部なしに携帯電話の機能と美観を損なわない形状を実現することができる。

[1271] より具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動部は、携帯電話の耳側上部角に配置される。これによって、耳軟骨への自然な当接を達成でき、携帯電話外壁から突出しない軟骨伝導振動部の配置を実現することができる。

[1272] さらに具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動部は、携帯電話の耳側上部角

のうち使用姿勢における傾斜下側の角に配置される。これによって、携帯電話を手にもって耳に当てる通常の通話状態に近い姿勢によって、通話者本人にとっても傍目にも違和感がない状態で軟骨伝導振動部を耳軟骨に当接することができる。この姿勢は耳珠への接触に好適であり、また耳珠は特に軟骨伝導効果が高いので二重に好適である。

[1273] 他の具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動部は、携帯電話上部に２つ設けられる。この構成は、耳軟骨との接触効果を高める上で、好適である。例えば、２つの軟骨伝導振動部は、右耳使用か左耳使用かに応じてそのうちの１つが振動させるよう構成され左右の持ち替えに対応することができる。

[1274] さらに具体的な特徴によれば、２つの軟骨伝導振動部のいずれに耳が接触しているかを検知するセンサが携帯電話上部に設けられ、２つの軟骨伝導振動部は、このセンサの出力に応じてそのうちの１つが振動させられる。これに代えて、重力加速度検知部を設け、２つの軟骨伝導振動部は、重力加速度検知部の検知する重力加速度の方向に応じてそのうちの１つが振動させられる。さらに、携帯電話持ち替えの検知には上記を併用してもよい。

[1275] 他の特徴によれば、テレビ電話機能を有する携帯電話において、テレビ電話機能が動作しているとき軟骨伝導振動部の機能が禁止される。これによって、携帯電話を耳に当てることのない状態において軟骨伝導振動部が無意味に機能するのを防止することができる。

[1276] さらに他の特徴によれば、折り畳み構造を有し、軟骨伝導振動部が折り畳み状態において耳軟骨に当接不能となる位置に配置される場合、折り畳み状態において軟骨伝導振動部の機能が禁止される。これによって、携帯電話を耳に当てることができない状態において軟骨伝導振動部が無意味に機能するのを防止することができる。

[1277] 他の特徴によれば、音声出力部と、骨伝導振動部と、音声出力部と骨伝導振動部に同時に音声情報を出力する制御部と、音声出力部と骨伝導振動部に出力する音声信号の位相を相対調整する位相調整部とを有する音声出力装置が提供される。これによって、外耳道からの空気振動と骨伝導という２系統

によって同じ音声情報が伝達されることによる不都合を防止することができる。

[1278] 他の特徴によれば、軟骨伝導振動部と、環境騒音マイクと、軟骨伝導振動部に環境騒音マイクから拾った音声情報を位相反転させて出力する位相調整部とを有する音声出力装置が提供される。これによって、外耳道からの空気振動によって伝えられる有用音声情報と環境騒音のうち環境騒音をキャンセルすることが可能となる。

[1279] ［第２の技術的特徴］

本明細書中に開示されている第２の技術的特徴は、軟骨伝導振動源と前記軟骨伝導振動源の振動を耳軟骨に当接する携帯電話上部に導く振動伝導体とを含む軟骨伝導振動部を有する携帯電話を提供する。これによって、耳軟骨の良好な音声情報伝達能力を活用し、押圧や耳挿入の不快感なしに、通常の通話状態に近い使用感にて使用可能な携帯電話を提供することができる。さらに、上記のような軟骨伝導振動部の構成によれば、振動伝導体によって軟骨伝導振動源の振動を所望の位置に導けるとともに、軟骨伝導振動源そのものについてもレイアウトの自由度が高まり、スペースに余裕のない携帯電話に軟骨伝導振動部を実装するのに有用である。

[1280] 具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動源および振動伝導体は、携帯電話外壁から突出しないよう構成される。これによって、軟骨伝導振動部の配置による違和感のある突出部なしに携帯電話の機能と美観を損なわない形状を実現することができる。より具体的な特徴によれば、振動伝導体端部は、携帯電話の耳側上部角に配置される。これによって、耳軟骨への自然な当接を達成でき、携帯電話外壁から突出しない軟骨伝導振動部の配置を実現することができる。さらに具体的な特徴によれば、振動伝導体端部は、携帯電話の耳側上部角のうち使用姿勢における傾斜下側の角に配置される。これによって、携帯電話を手にもって耳に当てる通常の通話状態に近い姿勢によって、通話者本人にとっても傍目にも違和感がない状態で軟骨伝導振動部を耳軟骨に当接することができる。この姿勢は耳珠への接触に好適であり、また耳珠は

特に軟骨伝導効果が高いので二重に好適である。

[1281] 他の具体的な特徴によれば、振動伝導体端部の両端が携帯電話の耳側上部の両角に配置される。この構成は、耳軟骨との接触効果を高める上で、好適である。例えば、振動伝導体端部の両端はそれぞれ右耳使用か左耳使用かに応じてそのうちの１つを適宜耳軟骨に当接させることができ、携帯電話の左右の持ち替えに容易に対応することができる。

[1282] 他の特徴によれば、耳軟骨に当接する軟骨伝導振動部と、重力加速度検知部と、重力加速度検知部が携帯電話の静止状態を検知するとき軟骨伝導振動部の振動を禁止する制御部とを有する携帯電話が提供される。これによって、例えば携帯電話が軟骨伝導振動部を下側にして机等に置かれた時、不用意に軟骨伝導振動部が振動して不快な音を発することを防止できる。

[1283] 具体的な特徴によれば、携帯電話は軟骨伝導振動部への近接物の有無を検知するセンサを有し、制御部は、センサによる近接物の検知に応じて軟骨伝導振動部を振動させるとともに、重力加速度検知部が携帯電話の静止状態を検知するときはセンサによる近接物の検知にかかわらず軟骨伝導振動部の振動を禁止する。近接物の有無を検知するセンサは、携帯電話が耳に当てられたことを検知して軟骨伝導振動部を振動させるようにするための有用な構成であるが、例えば携帯電話が机等に置かれた時、これを耳への当接と誤認して軟骨伝導振動部を振動させる可能性がある。ここにおいて、上記の具体的な特徴は、このような誤認に基づく軟骨伝導振動部の振動によって不快な音が発生するのを防止できる。

[1284] 他の特徴によれば、耳軟骨に当接する軟骨伝導振動部と、音声入力部と、音声入力部から入力される音声情報を位相反転する位相反転部と、位相反転部により位相反転された音声情報を軟骨伝導振動部から出力する制御部とを有する携帯電話が提供される。これによって、軟骨伝導振動部を耳軟骨に当接させた状態での携帯電話による会話における自分の声に基づく違和感を適宜コントロールすることができる。

[1285] 具体的な特徴によれば、携帯電話は音質調整部を有し、制御部は、音質調

整部によって音質調整されるとともに位相反転部により位相反転された音声情報を軟骨伝導振動部から出力する。これによって携帯電話による会話における自分の声に基づく違和感をより適切にコントロールすることができる。

[1286] 他の具体的な特徴によれば、携帯電話は耳軟骨への軟骨伝導振動部の当接状態を検知する当接状態検知部を有し、制御部は、当接状態検知部の検知状態に応じ、位相反転部により位相反転された音声情報を軟骨伝導振動部から出力するか否か決定する。これによって、自分の声に基づく違和感を携帯電話の耳軟骨への当接状態に応じてより適切にコントロールすることができる。

[1287] より具体的な特徴によれば、当接状態検知部は、携帯電話の耳軟骨への当接によって耳穴が塞がれ耳栓骨導効果が生じる状態で軟骨伝導振動部が耳軟骨に当接していることを検知し、制御部は、前記耳栓骨導効果が生じる状態で軟骨伝導振動部が耳軟骨に当接していることの検知に応じ、位相反転部により位相反転された音声情報を軟骨伝導振動部から出力する。耳穴を塞ぐことによって生じる耳栓骨導効果は、軟骨伝導振動部からの音声情報をさらに大きな音で伝えるとともに環境騒音を遮断する一挙両得の受話状況を実現する。しかしながらその一方で、耳栓骨導効果は声帯からの骨導による自分の声の違和感を伴う。上記の特徴は、このような自分の声の違和感の緩和に有用である。

[1288] 他の特徴によれば、圧電素子を含み被伝導体に当接することで圧電素子の振動を伝達する伝導振動部と、圧電素子に伝導振動情報を出力する信号出力部と、伝導振動部への被伝導体の接触圧変化を圧電素子により検知する圧力検知部とを有する圧電素子制御装置が提供される。このような構成により、圧電素子を接触振動の出力素子および接触圧力センサとして兼用でき、種々の状況に応じた伝導振動出力が可能となる。このような圧電素子制御装置は、被伝導体を耳軟骨とする携帯電話として構成し、圧電素子が感知する圧力変化により耳軟骨への軟骨伝導振動部の当接状態を検知するのに好適である。

[1289] ［第３の技術的特徴］

本明細書中に開示されている第３の技術的特徴は、軟骨伝導振動源と、軟骨伝導振動源の振動を耳軟骨に導く伝導体とを有し、伝導体は弾性体である携帯電話を提供する。これによって軟骨伝導振動源による音情報を有効に聞くことができるとともに、耳へのソフトな接触を実現することができる。

[1290] 具体的な特徴によれば、伝導体は、複数個所で耳軟骨に接する大きさを有する。これによって、有効な軟骨伝導を得ることができる。

[1291] 他の具体的な特徴によれば、伝導体は、耳軟骨に接して外耳道を塞ぐ大きさを有する。これによって、軟骨伝導振動源による音情報を有効に聞くことができるとともに、外部騒音を有効に減じることができる。

[1292] 他の具体的な特徴によれば、伝導体は、少なくとも耳朶に近似する面積を有する。これによって軟骨伝導振動源による音情報を有効に聞くことができるとともに、必要に応じ、自然な形で外耳道を塞ぐことが可能となる。

[1293] 他の具体的な特徴によれば、伝導体は、耳軟骨の音響インピーダンスに近似する音響インピーダンスを有する。これによれば、軟骨伝導振動源による音情報を有効に耳軟骨に導くことができる。

[1294] 他の具体的な特徴によれば、伝導体は、携帯電話のカバーとして構成される。このような構成によれば、携帯電話をカバーに収容することにより、自然な形で、軟骨伝導振動源による音情報を有効に聞くことができる。

[1295] より具体的な特徴によれば、携帯電話は送話部（マイク）を有し、携帯電話のカバーは伝導振動源と送話部との間にハウリング防止手段を有する。これによって、ハウリングを防止しつつ軟骨伝導振動源による音情報を有効に聞くことができる。他のより具体的な特徴によれば、携帯電話は送話部を有し、携帯電話のカバーは送話部近傍に気導部を有する。これによって携帯電話にカバーに収容したままであっても、軟骨伝導振動源によって発生する相手の声を聞きながら送話部から自分の声を送ることができ、自然な形で送受話を行うことができる。

[1296] 他の具体的な特徴によれば、伝導体は、携帯電話のグリップ部として構成

される。これによって、携帯電話の他の機能と調和した形で伝導体の音情報を有効に導く弾性体を携帯電話に導入することができる。

[1297] 他の特徴によれば、受話部となる軟骨伝導振動源と、受話部となる気導振動源と、共通の送話部とを有する携帯電話が提供される。これにより、通話環境に応じた送受話が可能な携帯電話を提供することができる。具体的には、共通の送話部を、携帯電話端部に設けることが上記のために有用である。

[1298] 他の特徴によれば、軟骨伝導振動源と、軟骨伝導振動源の振動を耳軟骨に導く伝導体とを有し、この伝導体が、複数個所で耳軟骨に接する大きさもしくは耳軟骨に接して外耳道を塞ぐ大きさを有するか、または、少なくとも耳朶に近似する面積を有するか、または耳軟骨の音響インピーダンスに近似する音響インピーダンスを有する携帯電話が提供される。これらの特徴のいずれかまたはその組合せにより、軟骨伝導振動源による音情報を有効に聞くことができる。

[1299] ［第４の技術的特徴］

本明細書中に開示されている第４の技術的特徴は、軟骨伝導振動源と、携帯電話本体と、携帯電話本体と軟骨伝導振動源の間に設けられた対衝撃緩衝部と、軟骨伝導振動源の振動を耳軟骨に導く伝導体とを有する携帯電話を提供する。これによって衝撃を嫌う振動源を軟骨伝導振動源として携帯電話に採用することができる。具体的な特徴によれば、伝導体は弾性体である。これによって、携帯電話本体にかかる衝撃に加え、伝導体外部からかかる衝撃の緩衝を図ることができるとともに効果的な軟骨伝導を得ることができる。他の具体的な特徴によれば、衝撃を嫌うとともに軟骨伝導振動源として好適な振動源は圧電バイモルフ素子を有する。

[1300] 他の具体的な特徴によれば、対衝撃緩衝部と伝導体は、軟骨伝導振動源を包むよう構成される。これによって、軟骨伝導効果を損なうことなくむしろ軟骨伝導効果をより良好にしつつ軟骨伝導振動源の効果的な緩衝を図ることができる。さらに他の具体的な特徴によれば、伝導体と対衝撃緩衝部は同じ材質からなる。そしてさらに具体的な特徴によれば、伝導体と対衝撃緩衝部

は軟骨伝導振動源をインサートして一体成型されている。これによって、緩衝効果および良好な軟骨伝導効果を同時に実現できる実用的な構成を提供することが可能となる。他の具体的な特徴によれば、伝導体と対衝撃緩衝部は軟骨伝導振動源を挟んで接合されている。これによって、緩衝効果および良好な軟骨伝導効果を同時に実現できる他の実用的な構成を提供することが可能となる。

[1301] さらに他の特徴によれば、伝導体は、複数個所で耳軟骨に接する大きさを有する。また他の具体的な特徴によれば、伝導体は、耳軟骨に接して外耳道を塞ぐ大きさを有する。さらに他の具体的な特徴によれば、伝導体は、少なくとも耳朶に近似する面積を有する。また他の具体的な特徴によれば、伝導体は、耳軟骨の音響インピーダンスに近似する音響インピーダンスを有する。これらの特徴によって、有効な軟骨伝導および必要に応じた外部騒音の低減が図れると同時に、軟骨伝導振動源の緩衝を図ることができる。

[1302] 他の特徴によれば、軟骨伝導振動源と、軟骨伝導振動源の振動を耳軟骨に導く伝導体と、軟骨伝導振動源の振動を気導に変換する共振体とを有する携帯電話が提供される。これによって軟骨伝導振動源を兼用し、伝導体による良好な軟骨伝導と、共振体による気導の両者を同時に得ることが可能となり、音情報を有効に聞くことができる。

[1303] 具体的な特徴によれば、伝導体は剛体である。軟骨伝導は、軟骨への押圧力の大小により伝導が異なり、押圧力を大きくするとより効果的な伝導状態を得ることができるが、これは、受話音が聞き取りにくければ携帯電話を耳に押し当てる力を強くするという自然な行動を音量調節に利用できることを意味する。そしてこのような機能は、伝導体を剛体で構成することにより押圧力の調節を通じ、より効果的に音量調節を行うことを可能にする。

[1304] 他の具体的な特徴によれば、共振体は弾性体である。これによって共振体は耳珠等の耳軟骨への接触を通じた軟骨伝導を生じさせるとともに軟骨伝導振動源の振動によって共振する共振体の外面からの音が音波として外耳道から鼓膜に伝わる。これによって効果的に音を聞くことができる。

[1305] 他の具体的な特徴によれば、共振体は、複数個所で耳軟骨に接する大きさを有する。また他の具体的な特徴によれば、共振体は、耳軟骨に接して外耳道を塞ぐ大きさを有する。さらに他の具体的な特徴によれば、共振体は、耳軟骨の音響インピーダンスに近似する音響インピーダンスを有する。これらの特徴によって、有効な軟骨伝導および必要に応じた外部騒音の低減を図ることができる。

[1306] 他の具体的な特徴によれば、共振体は、気導による携帯電話の受話部を構成する。これによって、軟骨伝導振動源を兼用して通常の受話部を構成することが可能になり、別途受話部を設けることなく、軟骨伝導振動源の振動に基づいて、自然な姿で音を聞くことが可能となる。

[1307] 他の特徴によれば、耳軟骨に軟骨伝導用の振動を伝える軟骨伝導体と、気導により外耳道を通って鼓膜に伝わる音波を発生する共振体と、軟骨伝導体および共振体の振動源として兼用される共通の振動源とを有する携帯電話が提供される。これによって、共通の振動源を兼用して軟骨伝導出力部および通常の受話部を構成することが可能になり、別途受話部を設けることなく、共通の振動源の振動に基づいて、自然な姿で音を聞くことが可能となる。

[1308] 具体的な特徴によれば、振動源はその好適な例は、圧電バイモルフ素子を有する。これによって良好な軟骨伝導の生成および通常の外耳道から鼓膜に伝わる音を生成する受話部のために好適な振動源を提供することができる。

[1309] ［第５の技術的特徴］

本明細書中に開示されている第５の技術的特徴は、表示面と、表示面に対する側面と、この側面に設けられ耳軟骨に接触することが可能な軟骨伝導振動部とを有する携帯電話を提供する。これによって軟骨伝導振動部を耳軟骨に接触させる際に表示面が耳や頬などに接触して汚れるのを防止することができる。

[1310] 具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動部は、表示面の両側面にそれぞれ設けられる。これによって、表示面を観察している状態から携帯電話を持ち換えることなく右耳または左耳に軟骨伝導振動部を接触させることができる。

さらに具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動部のいずれが使用される場合においても共通に使用される受話部が設けられる。

[1311] 他の具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動部が設けられる側面寄りに受話部が設けられる。この場合は、軟骨伝導振動部を片側の側面に設けるだけで、携帯電話を裏返すことにより右耳または左耳に軟骨伝導振動部を接触させることができる。さらに具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動部および受話部は、送受話ユニットをなし、携帯電話から着脱可能である。このような送受話ユニットの着脱によりよりフレキシブルな使用が可能となる。さらに具体的な特徴によれば、送受話ユニットは携帯電話と近距離無線通信可能であるか、または有線通信可能なように構成される。

[1312] 他の具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動部が設けられる側面と反対側の側面に保持補助部が設けられる。これによって軟骨伝導振動部を耳軟骨に接触させる際の携帯電話の保持が容易となり、通話中の保持によって表示面が指紋などで汚れるのを防止することができる。より具体的な特徴によれば、不要時において携帯電話のコンパクト性を損なわないために、保持補助部が側面から伸縮可能なように構成される。

[1313] 他の特徴によれば、表示面と、耳軟骨に接触することが可能な軟骨伝導振動部と、軟骨伝導振動部が耳軟骨に当接したことを検知する検知部と、検知部の検知に基づき表示部の表示をプライバシー保護表示に変更する表示制御部とを有する携帯電話が提供される。

[1314] 上記特徴によって、通話中において通話先などのプライバシーに関する表示が他人に覗かれることが防止できる。この構成は、軟骨伝導振動部を耳軟骨に接触させる際の携帯電話の姿勢によって表示面が隠れないような状態となるときに好適である。プライバシー保護表示の例は、プライバシー情報を含まない所定の表示かまたは無表示状態である。より具体的な特徴によれば、プライバシー保護表示中は表示部をオンとするとともに、検知部の検知が所定時間以上続くときは省電力のために表示部をオフする。

[1315] 他の特徴によれば、携帯電話本体と、携帯電話本体に着脱可能であるとと

もに耳軟骨に接触することが可能な軟骨伝導振動部および受話部を有する送受話ユニットとを有する携帯電話システムが提供される。

[1316] 上記特徴によって、送受話ユニットを携帯電話本体に合体させた状態での軟骨伝導および送受話ユニットを分離した状態での軟骨伝導を可能にすることができ、状況に応じたフレキシブルな使用が可能なシステムを提供できる。具体的な特徴によれば、送受話ユニットは携帯電話本体と近距離無線通信可能であるかまたは携帯電話本体と有線通信可能なように構成される。

[1317] 他の特徴によれば、耳軟骨に接触することが可能な軟骨伝導振動部、受話部および携帯電話との通信部とを有する携帯電話ための送受話ユニットが提供される。このような送受話ユニットは、特定の携帯電話との組み合わせによる携帯電話システムを構成するのに好適であるばかりでなく、通信部を有する一般の携帯電話の送受話アクセサリとしても好適な構成となる。具体的な特徴によれば、送受話ユニットは、軟骨伝導振動部および受話部が両端近傍に配置されたペンシル状に構成される。他の具体的な特徴によれば、通信部は近距離無線通信部として構成される。さらに他の具体的な特徴によれば、通信部は携帯電話と有線通信を行うためのケーブルを含むよう構成される。

[1318] 他の具体的な特徴によれば、通信部は軟骨伝導振動部と耳軟骨との接触状態に関する情報を携帯電話に送信する。これによって、軟骨伝導振動部の使用に特有の情報を携帯電話に送信することが可能となり、携帯電話との良好な連携を行うことができる。

[1319] ［第６の技術的特徴］

本明細書中に開示されている第６の技術的特徴は、耳への取り付け部と、取り付け部による取り付け状態において耳軟骨に接触する軟骨伝導振動部と、送話部と、携帯電話との近距離無線通信部とを有する携帯電話のための送受話ユニットを提供する。これによって携帯電話のための好適な送受話ユニットが実現する。上記において好適な耳軟骨の例は耳珠であり、これによって通常は耳穴を塞ぐことなく音声情報を伝達することができる。

[1320] 具体的な特徴によれば、送受話ユニットは取り付け部に対して可動の可動部を有し、軟骨伝導振動部はこの可動部に保持される。さらに具体的な特徴によれば、可動部は軟骨伝導振動部の軟骨への接触状態を変化させるために可動となっている。

[1321] 他の具体的な特徴によれば、近距離無線通信部は、可動部の位置に関する情報を携帯電話に送信する。これによって、携帯電話は適切な音声情報を送受話ユニットに送信することができる。より具体的な特徴によれば、近距離無線通信部は、取り付け部に対する可動部の位置に関する情報を携帯電話に送信する。

[1322] 他の特徴によれば、軟骨伝導振動部は弾性体を介して保持される。これによって、軟骨伝導振動部への衝撃を緩衝することが可能となると同時に軟骨伝導振動部に可動性を与えることができる。さらに具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動部は弾性体に包まれて保持される。これによって軟骨伝導振動部への緩衝がより充実する。

[1323] より具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動部を包む上記弾性体は、耳軟骨の音響インピーダンスに近似する音響インピーダンスを有する。これによって、軟骨伝導振動部の緩衝とともに弾性体を介した好適な軟骨伝導が可能となる。

[1324] 他の具体的な特徴によれば軟骨伝導振動源は、圧電バイモルフ素子を有する。これによって好適な軟骨伝導振動が提供される。また、上記の弾性体による保持はこのような圧電バイモルフの緩衝に有益である。

[1325] 他の具体的な特徴によれば、送話部から入力される音声情報を位相反転する位相反転部と、位相反転部により位相反転された音声情報を軟骨伝導振動部から出力する制御部が送受話ユニットに配置される。これによって、軟骨伝導特有の利点を生かした汎用性の高い送受話ユニットが提供できる。さらに具体的な特徴によれば、音質調整部が送受話ユニットに設けられ、上記制御部は、音質調整部によって音質調整されるとともに位相反転部により位相反転された音声情報を軟骨伝導振動部から出力する。これによってより適切

な制御が可能となる。

[1326] より具体的な特徴によれば、耳軟骨への軟骨伝導振動部の当接状態を検知する当接状態検知部が送受話ユニットに設けられ、制御部は、当接状態検知部の検知状態に応じ、位相反転部により位相反転された音声情報を軟骨伝導振動部から出力するか否か決定する。これによって、適切な制御が可能となる。

[1327] 他の具体的な特徴によれば、取り付け部は耳掛け部であり、送受話ユニットはヘッドセットとして構成される。上記種々の特徴は、このようなヘッドセットを構成するのに好適なものである。

[1328] 他の具体的な特徴によれば 取り付け部は眼鏡のツルであり、送受話ユニットは眼鏡として構成される。上記種々の特徴は、このような眼鏡を構成するのに好適なものである。より具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動部は眼鏡のツルに対して可動である。これによって、送受話を行わないときは送受話ユニットを退避させることが可能となる。

[1329] ［第７の技術的特徴］

本明細書中に開示されている第７の技術的特徴は、耳への取り付け部と、取り付け部による取り付け状態において耳軟骨の外側から軟骨伝導を伝える軟骨伝導振動部とを有する受話ユニットを提供する。これによって自然な状態でかつ通常状態では外耳道を塞ぐことなく音声情報を聞くことができる。外耳道を塞ぐことなく音声情報を聞くものとしては従来から眼鏡型等の骨伝導受話装置が知られているが、骨伝導による場合、眼鏡のツルの内側等の部分で耳の前または後の骨を強く挟み込む必要があり、苦痛を伴うとともに長時間の使用に耐えないものであった。上記特徴を備えた受話ユニットではこのような問題はなく、通常眼鏡と同様の使用感で快適に音声情報を聞くことができる。具体的な特徴によれば、軟骨伝導が伝えられる耳軟骨は、耳の付け根である。耳の付け根の軟骨の外側は、内側の外耳道口に近く、外耳道口周囲軟骨から外耳道内部への気導発生による鼓膜への音の伝達および軟骨を通じて直接内耳への伝導に好適である。

[1330] 他の具体的な特徴によれば、取り付け部は眼鏡のツルである。この場合、眼鏡を掛けるという自然な動作で、耳軟骨の外側から軟骨伝導振動部の振動を伝えることができる。従って、骨伝導の場合のように眼鏡のツルで顔の骨を締め付けるような必要がない。より具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動部は眼鏡のツルに着脱可能である。これによって、軟骨伝導振動部を備えるよう特別に設計された眼鏡でなくても、通常の眼鏡のツルに軟骨伝導振動部を装着するだけで耳軟骨の外側から軟骨伝導を伝えることが可能となる。

[1331] さらに具体的な特徴によれば、受話ユニットは一対の眼鏡のツルにそれぞれ装着可能な一対の装着部を有し、この装着部の装着により軟骨伝導振動部が眼鏡のツルに装着される。より具体的な特徴によれば、一対の装着部がグラスコードで接続され、意匠上の調和とともに紛失防止の実利が得られる。また、より具体的な特徴によれば装着部は弾性体とされ、装着の自由度が図られる。

[1332] さらに具体的な特徴によれば、上記一対の装着部の一方はダミーである。片耳のための軟骨伝導振動部の装着だけを考えれば、装着部を片方のツルに装着するだけでよいが、それだけではツルの太さが代わり、眼鏡が傾くおそれがあるので、ダミーの装着部を他方のツルに装着することにより、軟骨伝導振動部の装着したときの眼鏡のバランスを保つことができる。

[1333] 他のさらに具体的な特徴によれば、一対の装着部の一方に軟骨伝導振動部が配置され、他方に電源が配置される。これによって、左右のツルのバランスをとりながら限られたスペースに軟骨伝導振動部および関連する構成要素を配置することができる。さらに、一対の装着部を両者間の電気的接続兼用のグラスコードで接続することにより、意匠上の調和とともに互いの電気的接続を保ちながら複数の構成要素の左右のツルに振り分けることができる。

[1334] 他のさらに具体的な特徴によれば、一対の装着部の双方にそれぞれ軟骨伝導振動部が配置される。これによって、左右のツルのバランスをとりながらステレオによる音声情報の聴取が可能となる。他の特徴によれば、一対の眼鏡のツルの双方にそれぞれ軟骨伝導振動部を直接配置することもできる。

[1335] 他の具体的な特徴によれば、受話ユニットには、耳が覆われることによる耳軟骨の変形を検知する検知部と、送話部と、送話部から入力される音声情報を位相反転する位相反転部と、検知部の検知に応じ位相反転部により位相反転された音声情報を軟骨伝導振動部から出力する制御部が設けられる。これによって、外部騒音を遮断しつつより大きな音声情報を聞くために耳を覆って耳栓骨導効果を生ぜしめたときの自声の違和感を緩和できる。

[1336] 他の具体的な特徴によれば、取り付け部は耳掛け部である。この場合は、眼鏡を必要としない人であっても、自然な状態でかつ通常状態では外耳道を塞ぐことなく音声情報を聞くことができる。

[1337] 他の特徴によれば、３Ｄ観賞調整部と、視力調整用眼鏡に重ねて装着する際の視力調整用眼鏡のツルとの接触調整部を有するツルと、このツルに設けられた音声情報出力部とを有する３Ｄ観賞用の受話ユニットが提供される。これによって、裸眼で直接３Ｄ観賞用の受話ユニットを装着した場合でも、視力調整用眼鏡に重ねて装着した場合でも適切に音声情報を聴取することができる。

[1338] 具体的な特徴によれば、音声情報出力部は、軟骨伝導振動部である。さらに具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動部は、耳軟骨の外側から軟骨伝導を伝える。上記の接触調整部は、特に３Ｄ観賞用の受話ユニットを視力調整用眼鏡に重ねて装着する際において、効果的に軟骨伝導振動部の振動を耳軟骨の外側から伝達することを可能にする。

[1339] ［第８の技術的特徴］

本明細書中に開示されている第８の技術的特徴は、耳軟骨に音声信号を導く軟骨伝導振動源と、軟骨伝導振動源に前記音声信号よりも低周波の低周波振動信号を導入する低周波源とを有する携帯電話を提供する。これによって、振動源を軟骨伝導および低周波振動に兼用でき、振動源のコストダウンを図ることができる。

[1340] 具体的な特徴によれば、携帯電話に指のタッチを検出するタッチ検知部が設けられ、低周波源は、このタッチ検知部によるタッチ検知に応答して低周

波振動信号を軟骨伝導振動源に導入し、タッチした指に軟骨伝導振動源の低周波振動を伝達する。このようなタッチ検知部の好適な例は、表示画面に設けられたタッチパネルである。

[1341] 他の具体的な特徴によれば、タッチ検知部として軟骨伝導振動源自体が兼用される。これによって、軟骨伝導振動源が、耳軟骨に音声信号を導く目的、低周波を出力する目的およびタッチ検知の目的に兼用され、さらに振動源のコストダウンを図ることができる。この特徴は、表示画面近傍の動きを検知する非接触のモーションセンサが設けられる場合に好適である。

[1342] 他の具体的な特徴によれば、タッチ検知部による検知から所定時間の遅延を置いて軟骨伝導振動源に低周波振動信号が導入される。これによって、タッチした指に対し混乱なくタッチの結果をフィードバックできる。

[1343] 他の具体的な特徴によれば、低周波の低周波振動信号の導入により振動する軟骨伝導振動源の振動を外部に伝える外壁部と軟骨伝導振動源との間に音声信号の伝達を防止する振動隔離材が介在させられる。これによって、音声信号が外壁部等に漏れて不要な気導を発生する等の不都合を防止することができる。

[1344] さらに具体的な特徴によれば、振動隔離材は所定周波数以上の周波数の振動の伝達を防止するとともに前記所定周波数以下の周波数の振動の伝達を許容する。これによって、音声信号は遮断しつつ低周波の振動を軟骨伝導振動源から外壁部に伝えることができる。他のさらに具体的な特徴によれば、低周波源の低周波信号は、振動隔離材の共振周波数を含むよう構成される。これによって、音声信号は遮断しつつ低周波の振動については振動隔離材を共振させることにより低周波の振動を軟骨伝導振動源から外壁部に伝えることができる。

[1345] 他の具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動源に音声信号を導入するか低周波源の低周波信号を導入するかを切換える切換え部が設けられる。これによって、軟骨伝導振動源を複数の目的に適切に活用することができる。

[1346] 他の具体的な特徴によれば、眼鏡レンズと、眼鏡のツルと、眼鏡のツルに

配置され耳軟骨の外側から軟骨伝導を伝える軟骨伝導振動部と、軟骨伝導振動部に出力を伝達する音源部と、携帯電話との通信部とを有することを特徴とする携帯電話のための音信号出力装置が提供される。これによって、携帯電話との多様な連携が可能となる。さらに具体的な特徴によれば、眼鏡のツルに送話部が設けられ、より具体的な特徴の一例として、この送話部は骨導マイクとして構成される。これらの構成は、眼鏡の装着時に自然に顔にあたる眼鏡のツルを適切に利用して送受話を可能とする。

[1347] 他の特徴によれば、眼鏡レンズと、眼鏡のツルと、眼鏡のツルに配置され耳軟骨の外側から軟骨伝導を伝える軟骨伝導振動部と、軟骨伝導振動部に出力を伝達する音源部とを有する音信号出力装置が提供される。これによって、眼鏡装着者が自然な状態で音源部の音信号を鑑賞することができる。その具体的な特徴によれば、眼鏡のツルは一対であり、軟骨伝導振動部は一対の眼鏡のツルの双方にそれぞれ配置されるとともに、音源部からの出力は軟骨伝導振動部にそれぞれ伝達される。これによって、眼鏡に元々備わる一対のツルを活用して耳を塞ぐことなくステレオの音信号を鑑賞することができる。

[1348] 他の特徴によれば、眼鏡レンズと、眼鏡のツルと、眼鏡のツルに配置され耳軟骨の外側から軟骨伝導を伝える軟骨伝導振動部と、眼鏡のツルに配置された骨導マイクと、携帯電話との通信部とを有することを特徴とする携帯電話のための音信号出力装置が提供される。これによって、眼鏡装着者のための携帯電話に好適な送受話ユニットを提供することができる。

[1349] ［第９の技術的特徴］

本明細書中に開示されている第９の技術的特徴は、主振動方向を有し耳軟骨に音声信号を導く軟骨伝導振動源と、主振動方向を避けて軟骨伝導振動源を保持する保持構造と、軟骨伝導振動源に音声信号を入力する音声信号入力部とを有することを特徴とする携帯電話を提供する。これによって、効率よく耳軟骨に音声信号を導くことができるとともに、軟骨伝導振動源の無用な振動が携帯電話に伝わるのを防止することができる。

[1350] 具体的な特徴によれば、携帯電話には、軟骨伝導振動源の主振動方向の振動を携帯電話外面に導く振動出力構造が設けられる。これによって、軟骨伝導振動から効率よく耳軟骨に音声信号を導くことができる。より具体的には、振動出力構造は携帯電話に設けられた開口部である。

[1351] さらに具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動源の主振動方向の面に接続され開口部から露出する振動伝導部を有する。これによって、携帯電話外面のデザインを損なうことなく軟骨伝導振動から効率よく耳軟骨に音声信号を導くことができる。

[1352] 他の具体的な特徴によれば、振動伝導部と開口部との間に弾性体が設けられる。これによって、携帯電話外面のデザインを損なうことなく、軟骨伝導振動源の無用な振動が携帯電話に伝わるのを防止することができる。

[1353] 他の具体的な特徴によれば、出力構造は携帯電話の上角部に設けられる。これによって、自然な携帯電話の保持により耳珠等の耳軟骨に軟骨伝導振動から効率よく音声信号を導くことができる。

[1354] 他の具体的な特徴によれば、出力構造は携帯電話の側面部に設けられる。これによって頬等との接触による携帯電話表示面等の汚れを防止しつつ耳珠等の耳軟骨に軟骨伝導振動から効率よく音声信号を導くことができる。

[1355] 具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動源は圧電バイモルフ素子であり、圧電バイモルフの構造と振動特性に合った保持により、効率よく耳軟骨に音声信号を導くことができるとともに、軟骨伝導振動源の無用な振動が携帯電話に伝わるのを防止することができる。

[1356] より具体的な特徴によれば、主振動方向を避けて軟骨伝導振動源の中央部が保持される。これによってより効率的に耳軟骨に音声信号を導くことができるとともに、軟骨伝導振動源の無用な振動が携帯電話に伝わるのを防止することができる。

[1357] 他の特徴によれば、主振動面およびこれとほぼ直交する外面を有し耳軟骨に音声信号を導く軟骨伝導振動源と、主振動面と外面との稜線で軟骨伝導振動源を保持する保持構造と、軟骨伝導振動源に音声信号を入力する音声信号

入力部とを有することを特徴とする携帯電話が提供される。これによって、効率よく耳軟骨に音声信号を導くことができるとともに、軟骨伝導振動源の無用な振動が携帯電話に伝わるのを防止することができる。

[1358] 他の特徴によれば、耳軟骨に音声信号を導く軟骨伝導振動源と、軟骨伝導振動源を保持する凹凸面を有する保持構造と、軟骨伝導振動源に音声信号を入力する音声信号入力部とを有することを特徴とする携帯電話が提供される。これによって、効率よく耳軟骨に音声信号を導くことができるとともに、軟骨伝導振動源の無用な振動が携帯電話に伝わるのを防止することができる。

[1359] ［第１０の技術的特徴］

本明細書中に開示されている第１０の技術的特徴は、長手方向中央部に電極を設けたことを特徴とする振動素子を提供する。これによって、振動素子の電気的接続を長手方向中央部で行うことができ、振動素子の両端を電気接続の負担から開放することができる。具体的な特徴によれば、振動素子は、金属板と、この金属板の両側にそれぞれ設けられた圧電セラミックス板と、その周囲を覆う樹脂を有しており、電極は、金属板の長手方向中央部から樹脂表面に引き出された第１電極と、それぞれの圧電セラミックス板から第１電極近傍の樹脂表面に引き出された第２電極を含む。

[1360] 他の具体的な特徴によれば、電極は、振動素子の振動方向面に引き出されている。他の具体的な特徴によれば、電極は、金属板および圧電セラミックス板とほぼ直行する方向に樹脂表面から引き出されている。さらに他の具体的な特徴によれば、振動素子の樹脂は金属板および圧電セラミックス板とほぼ平行な主振動方向表面およびこれとほぼ直交する非振動方向表面を有しており、電極はこのような樹脂の主振動方向表面から引き出されている。また他の具体的な特徴によれば、電極は、樹脂内部でほぼ９０度屈曲した上で樹脂表面に引き出されている。これらの特徴は、振動素子を非振動方向から支持するのに適する。

[1361] 他の具体的な特徴によれば、上記のような振動素子が長手方向中央部で支

持されている携帯電話を提供する。これによって、振動素子の両端からの振動を例えば軟骨伝導により耳軟骨等に伝達することが可能な携帯電話が実現する。より具体的な特徴によれば、振動素子は長手方向中央部において圧電バイモルフの金属板および圧電セラミックス板とほぼ平行な方向から挟まれて支持される。これによって、携帯電話への振動の伝導が少ない状態で振動素子を保持することが可能となる。

[1362] 上記の携帯電話のより具体的な特徴によれば、振動素子の両端にそれぞれ振動伝導体が設けられる。さらに具体的な特徴によれば、振動伝導体は携帯電話の角近傍に設けられる。これによって振動を容易に耳軟骨に伝えることができる。

[1363] 上記の携帯電話の他の具体的な特徴によれば、振動伝導体は携帯電話の側面に設けられる。これによって、表示面等が設けられる携帯電話正面が顔との接触によって汚れるのを防止することができる。より具体的な特徴によれば、振動伝導体は携帯電話の側面に沿って長い形状とされる。これによって、耳に当てる位置を厳密に選ぶ必要がなくなるとともに多くの点での接触を可能にすることができる。

[1364] 他の特徴によれば、本体外壁の角にガードされて角近傍に設けられる振動部を有する携帯電話が提供される。携帯電話外壁の角は、耳軟骨に当てることにより軟骨伝導を得るのに適するが、その反面常に外部との衝突に晒される。上記の構成によれば、外部からの衝突からガードされつつ例えば耳珠などの耳軟骨への容易な軟骨伝導を可能にすることができる。

[1365] 他の特徴によれば、振動素子の長手方向両端にほぼ直交するようそれぞれ設けられ携帯電話の側面に沿って長い形状を有する一対の振動伝導体を有する携帯電話が提供される。これによって、振動素子両端の振動を活用して携帯電話の両側面の長い領域を軟骨伝導のための振動源とすることができる。

[1366] さらに他の特徴によれば、携帯電話の両側面に沿ってそれぞれ設けられる長い形状を有する一対の振動素子を有する携帯電話が提供される。これによって、両側の振動をそれぞれ独立に制御しながら、携帯電話の両側面の長い

領域を軟骨伝導のための振動源とすることができる。

[1367] さらに他の特徴によれば、携帯電話の一方の側面に沿って設けられる長い形状を有する振動素子と、振動素子が設けられる側面と反対側の側面に設けられた保持部とを有する携帯電話が提供される。これによっていずれの側が軟骨伝導振動源であるかが明瞭に把握できる。

[1368] 携帯電話の上辺近傍に設けられる振動素子と、振動素子を覆い、携帯電話の上辺を形成する弾性振動伝導体とを有する携帯電話が提供される。これによって、携帯電話上辺近傍の正面、裏面および側面を問わず、耳との接触により軟骨伝導を得ることができる。

[1369] ［第１１の技術的特徴］

本明細書中に開示されている第１１の技術的特徴は、筐体構造内部に保持されてこの筐体構造表面に軟骨伝導振動を伝える軟骨伝導振動部を有する携帯電話を提供する。これによって携帯電話表面のいずれの場所を耳軟骨に当てても軟骨伝導により音を聴くことができる。さらに、軟骨伝導振動部の保持の自由度が大きくなるとともに保持構造も簡単となる。

[1370] 具体的な特徴によれば、筐体構造表面は振動対象面を有し、軟骨伝導振動部は、その主振動方向が振動対象面とほぼ直交する方向に筐体構造内部に保持される。これによって軟骨伝導のための振動対象面に効率よく振動を伝えることができる。より具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動部は金属板を含む圧電バイモルフを有し、金属板が振動対象面とほぼ平行となる方向に保持される。これによって、軟骨伝導振動部の主振動方向を振動対象面とほぼ直交する方向とすることができる。

[1371] さらに具体的な特徴によれば、携帯電話は表示面を有し、軟骨伝導振動部は、その主振動方向が表示面とほぼ直交する方向に保持される。これによって、携帯電話における表示面またはその裏面を効率よく振動させることができ、携帯電話を広範囲で耳軟骨に当てることが可能となる。さらに具体的な特徴によれば、表示面はタッチパネル操作面を有し、軟骨伝導振動部は、タッチパネル操作感のフィードバックのための振動源として兼用される。

[1372] 他の具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動部は、その主振動方向が携帯電話の側面とほぼ直交する方向に保持される。これによって、携帯電話の側面を効率よく振動させることができ、表示面が顔に触れて汚れるのを防止しつつ効率のよい軟骨伝導を得ることができる。

[1373] 他の特徴によれば、衝撃検知対象面を有し、軟骨伝導振動部は、その主振動方向が衝撃検知対象面とほぼ直交する方向に筐体構造内部に保持される。これにより、軟骨伝導振動部を兼用した効率的な衝撃検知が可能となる。

[1374] 他の特徴によれば、軟骨伝導振動部は、着信報知のための振動源として兼用される。この場合、軟骨伝導振動部の振動が携帯電話表面のいずれの場所にも伝わるので効果的な着信報知が可能となる。

[1375] 他の特徴によれば、軟骨伝導振動部は、筐体構造内部に剛体的に保持される。さらに具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動部は、筐体構造に直接保持される。これらの特徴は、軟骨伝導振動部の保持構造を簡単にするとともに、効果的な振動伝達に好適である。

[1376] 他の特徴によれば、携帯電話は水平静止状態検知部を有し、水平静止状態が検知されたときは軟骨伝導振動部の振動が停止させられる。これによって、通話中において携帯電話を机に置くなどしたときに不快な振動雑音が生じるのを防止することができる。

[1377] さらに具体的な特徴によれば、携帯電話はタッチパネル操作面を有し、軟骨伝導振動部はタッチパネル操作感のフィードバックのための振動源として兼用されるとともに、水平静止状態が検知されても軟骨伝導振動部におけるタッチパネル操作感のフィードバックのための振動は停止させられない。他の具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動部は、衝撃検知機能のために兼用されるとともに、水平静止状態が検知されても軟骨伝導振動部における衝撃検知機能は停止させられない。これらは、円滑なＧＵＩ操作のために好適である。

[1378] 他のさらに具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動部は、着信報知のための振動源として兼用されるとともに、水平静止状態が検知されても軟骨伝導振

動部における着信報知のための振動は停止させられない。この特徴は、的確な着信報知のために好適である。

[1379] ［第１２の技術的特徴］

本明細書中に開示されている第１２の技術的特徴は、表示面を有する筐体構造と、主振動面が表示面に対して傾斜するよう筐体構造に支持された軟骨伝導振動部とを有する携帯電話を提供する。これによって、表示面に対して傾斜した方向から筐体構造に軟骨伝導のための振動を伝えることができる。

[1380] 具体的な特徴によれば、筐体構造は主振動面に平行な傾斜表面を有する。これによって、表示面が顔に接触することによる汚れを防止しつつ傾斜表面を耳軟骨に接触させて効率良く軟骨伝導をえることができるとともに、携帯電話の表示面または背面からも振動成分を得ることができる。より具体的な特徴によれば、筐体構造は表示面と直交する側面を有し、傾斜平面は表示面に平行な面と側面との間に設けられる。これにより、傾斜面は箱型の携帯電話を面取りしたデザインで設けることができる。

[1381] 他の具体的な特徴によれば、筐体構造は軟骨伝導振動部を包む円柱状の表面を有する。これによって円柱状の表面および表示面または背面の任意の位置に耳軟骨を当てることにより軟骨伝導を得ることができるとともに、表示面が顔に接触しない状態で円柱状の表面を耳軟骨に接触させて効率良く軟骨伝導をえることができる。

[1382] さらに他の具体的な特徴によれば、筐体構造は表示面と直交する側面を有し、軟骨伝導振動部における主振動面の振動が表示面に平行な面と側面に伝達される。これによって表示面に平行な面と側面のいずれを耳軟骨に接触させた場合でも軟骨伝導を得ることができる。

[1383] また、他の具体的な特徴によれば、筐体構造は表示面と直交する上面を有し、軟骨伝導振動部における主振動面の振動が表示面に平行な面と上面に伝達される。これによって表示面に平行な面と上面のいずれを耳軟骨に接触させた場合でも軟骨伝導を得ることができる。この場合、上面の振動は、表示面の顔への接触を避けつつ携帯電話を軽く耳軟骨に突き上げる状態での接触

、および、より強く押し上げて耳珠で外耳道を塞ぐことにより耳栓骨導効果を得るのに好適である。なお、軟骨伝導振動部における主振動面の傾斜の例は、表示面に対し３０度から６０度の間程度である。

[1384] 他の具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動部における対向する一対の主振動面の両側からの振動が筐体構造に伝達される。これによって、軟骨伝導振動部の一対の主振動面の振動が効率よく活用される。さらに具体的な特徴によれば、筐体構造は表示面と直交する側面または上面を有し、軟骨伝導振動部における主振動面の両側の振動は表示面に平行な面と側面または上面にそれぞれ伝達される。これにより軟骨伝導振動部の一対の主振動面の振動が異なった方向の振動源として活用される。なお、一対の主振動面の振動を伝達する位置は、主振動面の互いに対向した部分であってもよいが、互いに食い違う位置から表示面に平行な面と側面または上面にそれぞれ振動が伝達されるよう構成してもよい。

[1385] 他の特徴によれば、筐体構造と、主振動面の一部に自由振動が許されるとともに主振動面の他の一部が筐体構造内部に支持される軟骨伝導振動部とを有する携帯電話が提供される。これにより、軟骨伝導振動部の振動の自由度の阻害を避けつつ効率よくその振動を筐体構造に伝達することができる。

[1386] 具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動部の中央部における主振動面が筐体構造に支持されるとともに、軟骨伝導振動部の両端部における主振動面に自由振動が許される。支持を行う中央部は軟骨伝導振動部の中央部であってもよいが、軟骨伝導振動部の実装時のふるまいが左右対称でないときは、これを補償するため、中心をずれた中央部において主振動面が筐体構造に支持するよう構成してもよい。

[1387] 他の具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動部の主振動面の複数部分が筐体構造に支持される。より具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動部の両端部における主振動面がそれぞれ筐体構造に支持されるとともに、軟骨伝導振動部の中央部における主振動面には自由振動が許されるよう構成される。

[1388] さらに他の特徴によれば、筐体構造と、主振動面との間に振動伝導弾性体

を介在させて筐体構造内部に支持される軟骨伝導振動部とを有する携帯電話が提供される。これにより、軟骨伝導振動部の振動の自由度の阻害を避けつつ効率よくその振動を筐体構造に伝達することができる。

[1389] ［第１３の技術的特徴］

本明細書中に開示されている第１３の技術的特徴は、軟骨伝導振動部の一部を筐体角部近傍の筐体内側で支持するとともに他の一部を自由振動させることにより、筐体角部に軟骨伝導振動部の振動が伝達されるよう構成した携帯電話を提供する。これによって、角部が衝突に弱い構造となることを避けつつ、角部を効率よく振動させることができる。

[1390] 具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動部は、筐体角部近傍における筐体の上面内側に支持される。他の具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動部は、筐体角部近傍における筐体の側面内側に支持される。また他の具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動部は、筐体角部近傍における筐体の正面内側に支持される。なお、軟骨伝導振動部の支持にあたっては、上記を適宜組み合わせることも可能である。

[1391] 他の具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動部は、電気端子を有するとともに、電気端子近傍が自由振動するよう支持される。これによって、電気端子の存在に邪魔されることなく軟骨伝導振動部を筐体のより角部内側に近い位置で支持し、角部の表面を効率よく振動させることができる。

[1392] 他の具体的特徴によれば、軟骨伝導振動部は、その主振動方向が筐体の上面に垂直となるよう支持される。また、他の特徴によれば、軟骨伝導振動部は、その主振動方向が筐体の側面に垂直となるよう支持される。これらの特徴によって、筐体角部の上面寄りまたは側面寄りがより効率よく振動するように構成することができる。さらに他の具体的特徴によれば、軟骨伝導振動部は、その主振動方向が筐体の正面に垂直となるよう支持される。これによって、筐体角部の正面寄りがより効率よく振動するように構成することができる。また、他の特徴によれば、軟骨伝導振動部は、その主振動方向が筐体の正面に対して傾斜するよう支持される。これによって、振動成分を正面お

よびこれに直交する面に配分することができる。

[1393] 他の具体的特徴によれば、軟骨伝導振動部のための回路が軟骨伝導振動部と一体化された振動ユニットとして筐体内側に支持される。これによって、軟骨伝導振動部とこれに関連する回路全体を振動ユニットとして構成することができる。

[1394] より具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動部は電気端子を有するとともに、軟骨伝導振動部のための回路は電気端子近傍に配置される。これによって電気端子近傍のスペースを有効に活用して振動ユニットを構成することができる。さらに具体的な特徴によれば、振動ユニットは、前記電気端子の近傍部分が支持される。これによって、電気端子の設けられていない部分を自由に振動させることができる。

[1395] 他の特徴によれば、軟骨伝導振動部の電気端子が設けられていない一部を筐体内側で支持するとともに電気端子が設けられている他の一部を自由振動させることにより、筐体外部に軟骨伝導振動部の振動が伝達されるよう構成した携帯電話が提供される。これによって、電気端子の存在に邪魔されることなく軟骨伝導振動部を筐体のより角部内側に近い位置で支持し、角部の表面を効率よく振動させることができる。

[1396] 他の特徴によれば、電気端子を有する軟骨伝導振動部と、電気端子近傍に配置される軟骨伝導振動部のための回路とを一体化したことを特徴とする振動ユニットが提供される。これによって、電気端子近傍のスペースを有効に活用して振動ユニットを構成することができる。

[1397] 具体的特徴によれば、回路は、軟骨伝導振動部のためのアンプを有する。これによって、軟骨伝導振動部まわりにスペースをとらずに軟骨伝導振動部を効果的に支持し、かつ軟骨伝導振動部を有効に振動させることができる。

[1398] 具体的特徴によれば、回路は、軟骨伝導振動部のバラツキを電気的に補償する調整部を有する。これによって、軟骨伝導振動部まわりにスペースをとらずに軟骨伝導振動部を効果的に支持し、かつ軟骨伝導振動部のバラツキに対して性能を維持することができる。

[1399] ［第１４の技術的特徴］

本明細書中に開示されている第１４の技術的特徴は、軟骨伝導振動部の一部を弾性体の内側で支持するとともに、弾性体の外側を筐体角部に配置した携帯電話を提供する。これによって、軟骨伝導振動部の振動の自由度を確保するとともに、その振動を耳への接触による軟骨伝導のために有効に筐体角部に導くことができる。

[1400] 具体的な特徴によれば、上記携帯電話において、軟骨伝導振動部の他の一部が第２の弾性体の内側で支持されるとともに、第２の弾性体の外側は筐体の他の角部に配置される。これによって、軟骨伝導振動部の振動の自由度を確保しつつ軟骨伝導振動部をより確実に支持することができるとともに、２つの支持部の両者からそれぞれその振動を耳への接触による軟骨伝導のために有効に筐体角部に導くことができる。

[1401] さらに具体的な特徴によれば、上記携帯電話において、軟骨伝導振動部は、両端部を有する形状であり、弾性体および第２の弾性体は軟骨伝導振動部の両端部をそれらの内側でそれぞれ支持されるとともに、弾性体および第２の弾性体のそれぞれの外側は筐体の対向する角部にそれぞれ配置される。これによって、軟骨伝導振動部はその両端部が確実に支持されるとともに、弾性体による支持によって両端部の振動の自由度がある程度確保され、かつ両端の振動を筐体の対向する両角部のいずれ側からも軟骨伝導のために伝達することが可能となる。

[1402] 他の具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動部は、電気端子を有するとともに、弾性体および第２の弾性体の一方は電気端子を含めて軟骨伝導振動部を支持する。これによって、電気端子およびその接続配線を含め軟骨伝導振動部をその振動の自由度をある程度確保しながら確実に保持することができるとともに、電気端子のある部分からも軟骨伝導のための振動を伝達することができる。

[1403] 他の具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動部は角部と他の角部の間で偏芯している。これによって、軟骨伝導振動部のアンバランスを補償することが

できるとともに、携帯電話内の種々の部品レイアウトのための設計の自由度を高めることができる。

[1404] 他の具体的な特徴によれば、弾性体は耳軟骨と近似した音響インピーダンスの材料で形成される。これによって、振動の自由度を確保しながら効率的な軟骨伝導を得ることが可能となる。

[1405] 他の具体的な特徴によれば、携帯電話において、軟骨伝導振動部が配置されない他の２つの筐体角部にも弾性体が配置され、軟骨伝導振動部が配置される筐体角部の弾性体とともに、携帯電話の四つの角への外部からの衝突を緩和しうるよう構成される。これによって、弾性体を角部への衝突を緩和するプロテクタとしても兼用することができる。これは、携帯電話の角部を軟骨伝導のための耳への接触に好適に活用する目的および衝撃に晒される携帯電話の角部を保護する目的の両者に角部の弾性体を活用することができる。他の具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動部については、その主振動方向が筐体の正面と直交するよう支持すれば、通常の通話と違和感のない形で携帯電話を軟骨伝導のために耳に接触させることができる。

[1406] 他の特徴によれば、携帯電話表面に僅少の段差の凹部を設け、凹部の底面に軟骨伝導振動部を配置した携帯電話が提供される。これによって、携帯電話外部からの衝突に対して軟骨伝導振動部を保護することができるとともに、耳軟骨についてはその弾性変形を利用して容易に軟骨伝導振動部への接触を実現することができる。具体的な特徴によれば、凹部の底面に軟骨伝導振動部の振動面が位置するよう配置が行われ、有効な軟骨伝導が図られる。より具体的な特徴によれば、振動面に保護層が設けられ、可能な限り耳軟骨を直接的に振動面に接触させるとともに振動面の損傷を防止する。他の具体的な特徴によれば、凹部を携帯電話の側面に設けることにより上記凹部の利点を好適に享受できる。

[1407] 他の特徴によれば、主振動面が互いに平行でない複数の軟骨伝導振動部を設けた携帯電話が提供される。これによって複数の方向への効率的な軟骨伝導が可能となる。具体的な特徴によれば、複数の軟骨伝導振動部のうちの一

つの主振動面は携帯電話の側面にほぼ平行であるとともに、複数の軟骨伝導振動部のうちの他の一つの主振動面は携帯電話の正面にほぼ平行である。これにより、利点の大きい側面からの軟骨伝導および通常の携帯電話の使用と違和感のない正面からの軟骨伝導が可能となる。

[1408] 他の具体的な特徴によれば、複数の軟骨伝導振動部のうちの長手方向が互いに平行となる配置が採用される。また、さらに他の具体的な特徴によれば、複数の軟骨伝導振動部のうちの長手方向が互いに平行でない配置が採用される。

[1409] ［第１５の技術的特徴］

本明細書中に開示されている第１５の技術的特徴は、筐体の複数の角部にそれぞれ配置される複数の弾性体と、これら複数の弾性体にそれぞれ設けられる軟骨伝導振動部とを有する携帯電話が提供される。これによって、携帯電話の角部を軟骨伝導のために耳軟骨に当てることができるとともに、角部に配置される軟骨伝導振動部を外部からの衝突から保護しうる携帯電話が提供される。

[1410] 具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動部はそれぞれ携帯電話外面に露出しないよう弾性体に設けられる。より具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動部はそれぞれ弾性体に埋め込まれる。また、他の具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動部はそれぞれ弾性体の内側に設けられる。

[1411] 他の具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動部は弾性体にそれぞれ振動方向を異ならせて複数設けられる。これによって異なった方向から弾性体を耳軟骨に当てても良好な軟骨伝導を得ることができる。より具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動部は互いに独立に制御可能である。

[1412] 他の具体的な特徴によれば、弾性体に設けられる軟骨伝導振動部は、電磁型の振動子である。電磁型の振動子は圧電バイモルフ素子と同様、軟骨伝導振動部における振動源の提供に好適な素子の一例である。

[1413] 他の特徴によれば、筐体に配置された弾性体と、弾性体に設けられる軟骨伝導振動部とを有し、弾性体と軟骨伝導振動部は交換可能なユニット部品と

して構成される携帯電話が提供される。これによって、弾性体と軟骨伝導振動部の交換が容易となるとともに、他の部分を基本的に共通にしながら異なった軟骨伝導振動部を持つ商品を提供すること等も可能となる。

[1414] 他の特徴によれば、筐体に振動方向を異ならせて複数設けられる軟骨伝導振動部と、複数の軟骨伝導振動部をそれぞれ独立に制御する制御部とを有する携帯電話が提供される。これによって異なった方向から弾性体を耳軟骨に当てても良好な軟骨伝導を得ることができる。より具体的な特徴によれば、複数設けられる軟骨伝導振動部は携帯電話の姿勢に応じて制御され、弾性体を耳に当てる方向に応じた制御が可能となる。

[1415] 他の特徴によれば、筐体に配置されるとともに筐体に振動を抑制されない自由振動部を有する弾性体と、弾性体の自由振動部に設けられる軟骨伝導振動部とを有する携帯電話が提供される。これによって、軟骨伝導振動部の振動がより良好に弾性体に伝達される。

[1416] 具体的な特徴によれば、自由振動部は、筐体内側に延長された延長部である。これによって振動の良好な伝達を実現しつつ携帯電話内部において軟骨伝導振動部を適切に保持することができる。

[1417] 具体的な特徴によれば、自由振動部は、筐体に設けられた窓部に面している。これによって窓部を介し、軟骨伝導振動部の振動を良好に伝達することができる。より具体的な特徴によれば、自由振動部は、窓部を覆うとともに窓部に面した裏面を有し、軟骨伝導振動部は裏面に設けられる。これによって携帯電話内部に設けられた軟骨伝導振動部の振動が窓部を介して良好に弾性体に伝達される。

[1418] 他の特徴によれば、筐体に配置された弾性体と、弾性体に設けられる軟骨伝導振動部と、軟骨伝導振動部に設けられるバランサーとを有する携帯電話が提供される。これによって、弾性体に伝達される軟骨伝導振動部の音響特性を調節することができる。

[1419] ［第１６の技術的特徴］

本明細書中に開示されている第１６の技術的特徴は、軟骨伝導振動部と、

気導発生部と、気導発生部からの振動が発生する状態と発生しない状態とを選択する選択手段とを有する携帯電話を提供する。これによって、多様な使用を可能とするとともに、気導発生部からの振動が発生しない状態の選択により、周囲への配慮やプライバシー保護に適した使用が可能となる。なお、気導発生部は、積極的に気導を生ぜしめることが望まれる場合には、必要に応じ、中空の箱構造を有するよう構成してもよい。

[1420] 具体的な特徴によれば、気導発生部は、軟骨伝導振動部の振動を伝達することにより気導発生部を振動させるよう構成され、選択手段により気導発生部からの振動が発生しない状態が選択されたときには軟骨伝導振動部から気導発生部への振動伝達が断たれる。これによって、軟骨伝導振動部を振動源として気導発生部からの振動が発生する状態と発生しない状態とを選択することが可能となる。

[1421] より具体的な特徴によれば、携帯電話は、軟骨伝導振動部の振動を気導発生部に中継する振動伝導体を有し、選択手段により気導発生部からの振動が発生しない状態が選択されたときには気導発生部への振動の中継が断たれる。このような振動伝導体を採用する場合には、軟骨伝導振動部と気導発生部を固定しておいても、気導発生部からの振動が発生する状態としない状態との選択が可能となる。

[1422] 他の具体的な特徴によれば、選択手段は、気導発生部からの振動が発生する位置としない位置との間でスライド可能なスライド機構を有する。さらに他の具体的な特徴によれば、選択手段は、気導発生部からの振動が発生する位置としない位置との間で回転可能な回転機構を有する。なお、可動機構を採用する場合、軟骨伝導振動部および気導発生部の少なくとも一方の少なくとも一部が、選択手段により移動させられるよう構成することも可能である。

[1423] 他の具体的な特徴によれば、気導発生部は振動源を有し、選択手段は、気導発生部からの振動が発生しない状態において、気導発生部の振動源からの振動発生を停止させる。これによって、可動部のない構成においても気導発

生可否の選択を行うことができる。

[1424] 他の具体的な特徴によれば、環境騒音検知部を有し、選択手段は、環境騒音検知部の検知する環境騒音が所定以下のとき気導発生部からの振動が発生しない状態を自動的に選択する。これによって、周囲が静寂な状態において周囲への配慮やプライバシー保護に適した状態を自動的に選択することができる。

[1425] 他の特徴によれば、音声発生部と、音声発生部への押圧を検知する押圧センサと、押圧センサが検知する押圧に基づいて、音声発生部からの音声発生状態を自動変化させる自動調整部とを有する携帯電話が提供される。これによって、音声発生部を耳に押し当てる自然な動作に基づき、自動的に音声発生部からの音声発生状態を変化させることができる。具体的な特徴によれば、音声発生部は気導スピーカである。他の具体的な特徴によれば、自動調整部は、音声発生部から発生する音声の音量または音質を自動調整する。

[1426] 他の具体的な特徴によれば、自動調整部は、押圧センサの押圧増加に応じて音声発声状態を初期状態から一方向に変化させてこの変化状態を維持するとともに、押圧センサの所定以上の押圧減少に応じて音声発生状態を初期状態に戻す。これにより、自然な動作に基づく音声発生状態の変化を実現できるとともに、意図しない音声発生状態の変化を避けることができる。他の具体的な特徴によれば、自動調整部は、押圧センサの押圧変化が所定時間以上続いたときに音声発生部からの音声発生状態を自動変化させるとともに、所定時間に満たない押圧変化には応答しない。これによって、意図しない音声発生状態の変化を避けることができる。

[1427] 他の特徴によれば、右耳用音声発生部と、この右耳用音声発生部とは異なる位置に配置される左耳用音声発生部とを有することを特徴とする携帯電話が提供される。これによって、携帯電話を耳に当てる自然な姿勢を実現することができる。具体的な特徴によれば、右耳用音声発生部と左耳用音声発生部は携帯電話上部の二つの角部にそれぞれ配置される。他の具体的な特徴によれば、右耳用音声発生部と左耳用音声発生部が配置されるのと同じ面に大

画面表示部が配置される。他の具体的な特徴によれば、右耳用音声発生部と左耳用音声発生部はそれぞれ気導スピーカである。

[1428] 他の特徴によれば、大画面表示部と、前記大画面表示部が設けられるのと同じ面の上部の角部に気導スピーカが設けられる携帯電話が提供される。これによって、大画面表示部と顔との干渉を避けながら気導スピーカを効果的に耳に当てる自然な姿勢を実現することができる。

[1429] ［第１７の技術的特徴］

本明細書中に開示されている第１７の技術的特徴は、一対の軟骨伝導振動部と、音源信号部と、音源信号部からの音源信号に基づき互いに反転波形で一対の軟骨伝導振動部をそれぞれ駆動する駆動部とを有する携帯電話を提供する。これによって、一対の軟骨伝導振動部のそれぞれへの接触により軟骨伝導を得ることができるとともに、一対の軟骨伝導振動部の振動に基づく気導を実質的に消失させることができる。

[1430] 具体的な特徴によれば、一対の軟骨伝導振動部は、耳軟骨への接触に好適な携帯電話上部の一対の角部にそれぞれ設けられる。さらに具体的な特徴によれば、一対の角部には弾性体部が設けられ、一対の軟骨伝導振動部は弾性体部にそれぞれ支持される。これによって軟骨伝導振動部を外部との衝突から保護することができる。

[1431] さらに具体的な特徴によれば、弾性体部の外面は滑らかな凸面状となるよう面取りされ、好適な耳軟骨への接触が図られる。他の具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動部は圧電バイモルフ素子または電磁型振動子を有する。

[1432] 他の具体的な特徴によれば、駆動部は、音源信号部からの音源信号に基づき互いに反転波形でそれぞれ一対の軟骨伝導振動部を駆動するモードと音源信号部からの音源信号に基づき互いに同波形でそれぞれ一対の軟骨伝導振動部を駆動するモードとを切換え可能である。これにより気導の消失と増強を切換えることができる。

[1433] さらに他の具体的な特徴によれば、環境騒音検知部を有し、駆動部は、環境騒音検知部の検知する環境騒音が所定以下のとき音源信号部からの音源信

号に基づき互いに反転波形でそれぞれ一対の軟骨伝導振動部を駆動する。これにより環境が静寂なときに自動的に気導の消失を図ることができる。

[1434] さらに他の具体的な特徴によれば、音源信号部からの音源信号に基づき互いに反転波形でそれぞれ一対の軟骨伝導振動部を駆動するバランスが調整可能である。これによって、効果的な気導消失を実現できるとともに気導消失状態を調節できる。

[1435] さらに他の特徴によれば、駆動部は一対の軟骨伝導振動部の一方のみを駆動することが可能である。これによって、気導消失が不要なときにおける無用の駆動を避けることができる。

[1436] より具体的な特徴によれば、携帯電話は環境騒音検知部を有し、駆動部は、環境騒音検知部の検知する環境騒音が所定以下のとき音源信号部からの音源信号に基づき互いに反転波形でそれぞれ一対の軟骨伝導振動部を駆動するとともに環境騒音検知部の検知する環境騒音が所定以上のとき一対の軟骨伝導振動部の一方のみを駆動する。これによって、耳軟骨が接触している方の軟骨伝導振動部のみを振動させている状態において環境が静寂になったときもう一方の軟骨伝導振動部を反転波形で振動させて自動的に気導消失を図ることができる。

[1437] 他の特徴によれば、携帯電話上部の一対の角部に軟骨伝導振動部が設けられるとともに、角部の外面が滑らかな凸面状となるよう面取りされている携帯電話が提供される。これによって、実質的な痛みを伴わない耳軟骨への接触が可能となるとともに、角部が外耳道周辺軟骨に好適にフィットして快適な軟骨伝導による聴取が可能となる。

[1438] 他の特徴によれば、一対の軟骨伝導振動部と、音源信号部と、音源信号部からの音源信号に基づき一対の軟骨伝導振動部をそれぞれ駆動することが可能な駆動部と、駆動部により駆動する軟骨伝導振動部を選択する選択部と、音源信号部からの音源信号の波形反転を制御する制御部とを有する携帯電話が提供される。これによって一対の軟骨伝導振動部を用いて多様な軟骨伝導を実現することができる。

[1439] ［第１８の技術的特徴］

本明細書中に開示されている第１８の技術的特徴は、外壁表面と、外壁表面よりも内側に配置される振動源とを有し、振動源の振動を外壁表面に伝達するとともに、耳輪への接触なしに外壁表面を外耳道入口部周辺の耳軟骨の少なくとも一部に接触させたとき、非接触状態に比べ、外耳道入口部から１ｃｍ奥の外耳道内における音圧が少なくとも１０ｄＢ増加する携帯電話を提供する。これにより、軟骨伝導により音を聞くことができる携帯電話を提供できる。

[1440] 他の特徴によれば、外壁表面と、外壁表面よりも内側に配置される振動源とを有し、振動源の振動を外壁表面に伝達するとともに、耳輪への接触なしに外壁表面を外耳道入口部周辺の耳軟骨の少なくとも一部に接触させたとき、接触圧の変化によって外耳道入口部から１ｃｍ奥の外耳道内における音圧が少なくとも５ｄＢ変化する携帯電話が提供される。これにより、軟骨伝導における接触圧の変化により音量を変化させることが可能な携帯電話を提供できる。

[1441] また、他の特徴によれば、外壁表面と、外壁表面よりも内側に配置される振動源とを有し、振動源の振動を外壁表面に伝達するとともに、耳輪への接触なしに外壁表面を外耳道入口部周辺の耳軟骨の少なくとも一部に接触させることにより外耳道入口部を閉鎖したとき、非接触状態に比べ、外耳道入口部から１ｃｍ奥の外耳道内における音圧が少なくとも２０ｄＢ増加する携帯電話が提供される。これにより、軟骨伝導における耳栓骨導効果により音を聞くことができる携帯電話を提供できる。

[1442] 以上の具体的な特徴によれば、増加または変化する音圧は１０００Ｈｚにおけるものである。

[1443] また、他の特徴によれば、音圧の増加もしくは変化は、振動源の出力を変化させない状態におけるものである。これによってボリュームの変更なしに音圧が増加もしくは変化する。

[1444] 他の具体的な特徴によれば、耳輪への接触なしに外壁表面を外耳道入口部

周辺の耳軟骨の少なくとも一部に接触させる状態は、外壁表面を耳珠外側に接触させる状態である。より具体的な特徴によれば、耳輪への接触なしに外壁表面を外耳道入口部周辺の耳軟骨の少なくとも一部に接触させたとき非接触状態に比べ外耳道入口部から１ｃｍ奥の外耳道内における音圧が少なくとも１０ｄＢ増加する状態は、耳珠外側への外壁表面の接触圧が２５０ｇのときのものである。

[1445] 他の具体的な特徴によれば、振動源はその振動が外壁角部の表面に伝達されるよう配置されるとともに、耳輪への接触なしに外壁表面を外耳道入口部周辺の耳軟骨の少なくとも一部に接触させる状態は、外壁角部の表面を耳珠外側に接触させる状態である。これによって、携帯電話において軟骨伝導を得るための好適な接触を実現することができる。

[1446] より具体的な特徴によれば、外壁角部は、外壁の他の部分と異なる材料で構成される。他のより具体的な特徴によれば、振動源は外壁角部における外壁の内側に保持されるかまたは外壁角部の内部に保持される。

[1447] 他の特徴によれば、外壁表面と、外壁表面よりも内側に配置される振動源と、ボリューム調整手段とを有し、振動源の振動を外壁表面に伝達するとともに、耳輪への接触なしに外壁表面を外耳道入口部周辺の耳軟骨の少なくとも一部に接触させることにより音を聞く携帯電話であって、騒音レベル（Ａ特性音圧レベル）が４５ｄＢ以下の静かな部屋において外耳道入口部に近接して外壁表面を非接触で設置し、ボリュームを最小にして１０００Ｈｚの純音を振動源から発生させるとともに外耳道入口部から１ｍ離れた位置のラウドスピーカから１０００Ｈｚの純音がマスクされて聞こえなくなる限界レベルの１０００Ｈｚ狭帯域雑音（１／３オクターブバンドノイズ）を発生させ、次いで、１０００Ｈｚ狭帯域雑音を限界レベルから１０ｄＢ上げたとき耳輪への接触なしに外壁表面を外耳道入口部周辺の耳軟骨の少なくとも一部に接触させることによりボリューム調整手段の調整変更なしに１０００Ｈｚの純音を聞くことができる携帯電話が提供される。これによって、軟骨伝導における接触圧の変化により音量を変化させることが可能な携帯電話を提供で

きる。

[1448] 他の特徴によれば、外壁表面と、外壁表面よりも内側に配置される振動源と、ボリューム調整手段とを有し、振動源の振動を外壁表面に伝達するとともに、耳輪への接触なしに外壁表面を外耳道入口部周辺の耳軟骨の少なくとも一部に接触させることにより音を聞く携帯電話であって、騒音レベル（Ａ特性音圧レベル）が４５ｄＢ以下の静かな部屋において外耳道入口部に近接して外壁表面を非接触で設置し、ボリュームを最小にして１０００Ｈｚの純音を振動源から発生させるとともに外耳道入口部から１ｍ離れた位置のラウドスピーカから１０００Ｈｚの純音がマスクされて聞こえなくなる限界レベルの１０００Ｈｚ狭帯域雑音（１／３オクターブバンドノイズ）を発生させ、次いで１０００Ｈｚ狭帯域雑音を限界レベルから２０ｄＢ上げたとき耳輪への接触なしに外壁表面を外耳道入口部周辺の耳軟骨の少なくとも一部に接触させて外耳道入口部を閉鎖することによりボリューム調整手段の調整変更なしに１０００Ｈｚの純音を聞くことができる携帯電話が提供される。

[1449] ［第１９の技術的特徴］

本明細書中に開示されている第１９の技術的特徴は、外壁表面よりも内側に配置される振動源の振動を外壁表面に伝達するとともに、外壁表面を外耳道入口部周辺の耳軟骨の少なくとも一部に接触させることにより音を聞く音出力装置であって、この振動源が、軟骨伝導における周波数特性と逆傾向の周波数特性の気導を外壁表面から発生させる音出力装置を提供する。これによって、軟骨伝導における周波数特性と振動源の周波数特性が相補しあい、結果的に鼓膜に達する音の周波数特性をフラットに近づけることが可能となる。

[1450] 具体的な特徴によれば、振動源による外壁表面からの５００Ｈｚから１ｋＨｚにおける平均的な気導発生が、振動源による外壁表面からの１ｋＨｚから２．５ｋＨｚにおける平均的な気導発生よりも５ｄＢ小さい。

[1451] 他の具体的な特徴によれば、音源信号出力部の音源信号によって振動源を駆動するにあたり軟骨伝導特有の周波数特性を考慮した周波数特性の修正を

行うイコライザが設けられる。これによって軟骨伝導の周波数を特性を考慮して鼓膜に達する音の周波数特性をフラットに近づけることが可能となる。

[1452] より具体的な特徴によれば、イコライザは、外耳道が閉鎖された状態において振動源を駆動するにあたり、外耳道が開放状態にあるときとは異なった周波数特性の修正を行う。これによって、耳栓骨導効果が生じている状態における軟骨伝導の周波数を特性を考慮して鼓膜に達する音の周波数特性をフラットに近づけることが可能となる。

[1453] 他の具体的な特徴によれば、音源信号出力部の音源信号によって振動源を駆動するにあたり軟骨伝導特有の周波数特性を考慮した周波数特性の修正を行うローパスフィルタを有する。さらに具体的な特徴によれば、音出力装置が携帯電話に用いられるときローパスフィルタは２．５ｋＨｚ以上の周波数をカットする。また他の具体的な特徴によれば、音出力装置がオーディオ装置に用いられるときローパスフィルタは１０ｋＨｚ以上の周波数をカットする。これらにより、例えば静寂時における周囲への配慮を図ることができる。

[1454] 他の特徴によれば、音源信号を出力する音源信号出力部と、外壁表面と、外壁表面よりも内側に配置され音源信号出力部からの音源信号によって駆動される振動源と、音源信号出力部からの音源信号によって駆動される気導発生部とを有するとともに、振動源の振動が外壁表面に伝達されることによって発生する気導と気導発生部から発生する気導の周波数特性が異なっており、外壁表面を外耳道入口部周辺の耳軟骨の少なくとも一部に接触させたときの軟骨伝導経由の気導または気導発生部から発生する直接気導により音を聞くことが可能な音出力装置が提供される。これによって、音の聞き方による音質変化の違和感を緩和することができる。

[1455] 他の特徴によれば、音源信号を出力する音源信号出力部と、外壁表面と、外壁表面よりも内側に配置され前記音源信号出力部からの音源信号によって駆動される振動源と、音源信号出力部からの音源信号によって駆動される気導発生部とを有するとともに、音源信号により振動源を駆動する際の駆動信

号の周波数特性と音源信号により気導発生部を駆動する際の駆動信号の周波数特性が異なっており、外壁表面を外耳道入口部周辺の耳軟骨の少なくとも一部に接触させたときの軟骨伝導経由の気導または気導発生部から発生する直接気導により音を聞くことが可能な音出力装置が提供される。これによって、音の聞き方による音質変化の違和感を緩和することができる。

[1456] 他の特徴によれば、外壁表面よりも内側に配置される振動源と、音源信号を出力する音源信号出力部と、音源信号出力部の音源信号によって振動源を駆動するにあたり軟骨伝導特有の周波数特性を考慮した周波数特性の修正を行うイコライザとを有し、振動源の振動を外壁表面に伝達するとともに、外壁表面を外耳道入口部周辺の耳軟骨の少なくとも一部に接触させることにより音を聞くことが可能な音出力装置が提供される。これによって、軟骨伝導における周波数特性を考慮して結果的に鼓膜に達する音の周波数特性をフラットに近づけることが可能となる。具体的な特徴によれば、イコライザは、外耳道が閉鎖された状態において振動源を駆動するにあたり、外耳道が開放状態にあるときとは異なった周波数特性の修正を行う。より具体的な特徴によれば、外耳道が閉鎖された状態にあるか否かを検知する検知部が設けられ、イコライザは検知部の検知に基づいて自動的に周波数特性の修正状態を切り換える。他のより具体的な特徴によれば、音源信号出力部の音源信号によって振動源を駆動するにあたり軟骨伝導特有の周波数特性を考慮した周波数特性の修正を行うローパスフィルタを設けるとともに、イコライザが外耳道が閉鎖された状態において周波数特性の修正を行なうときは静寂状態ではないとしてこのローパスフィルタを機能させないようにする。

[1457] 他の特徴によれば、外壁表面よりも内側に配置される振動源と、音源信号を出力する音源信号出力部と、音源信号出力部の音源信号によって振動源を駆動するにあたり軟骨伝導特有の周波数特性を考慮した周波数特性の修正を行うローパスフィルタとを有し、振動源の振動を外壁表面に伝達するとともに、外壁表面を外耳道入口部周辺の耳軟骨の少なくとも一部に接触させることにより音を聞くことが可能な音出力装置が提供される。これにより、例え

ば静寂時における周囲への配慮を図ることができる。具体的な特徴によれば、ローパスフィルタを機能させるか否かが切換可能である。これによって静寂時への対応と音質の重視を使い分けることができる。より具体的な特徴によれば、環境音を検知する環境音検知部が設けられ、環境音検知部の検知結果に基づいてローパスフィルタを機能させるか否かを自動的に切換える。

[1458] 他の特徴によれば、外壁表面よりも内側に配置される振動源と、音源信号を出力する音源信号出力部とを有し、振動源の振動を外壁表面に伝達するとともに、外壁表面を外耳道入口部周辺の耳軟骨の少なくとも一部に接触させることにより音を聞くことが可能な音出力装置であって、音源信号出力部の音源信号によって振動源を駆動するにあたり、外耳道が閉鎖された状態と外耳道が開放状態にあるときの周波数特性が異なることを特徴とする音出力装置を提供する。これによって耳栓骨導効果の有無による違和感を軽減することが可能となる。

[1459] ［第２０の技術的特徴］

本明細書中に開示されている第２０の技術的特徴は、軟骨伝導振動源と、局部的な突出のない外面と、振動の加速度または振幅が最も大きくなるよう軟骨伝導振動源の振動が伝達される外面上の軟骨接触部と、軟骨接触部におけるよりも小さい振動の加速度または振幅を呈する前記外面上の軟骨非接触部とを有する携帯電話を提供する。これによって、軟骨伝導振動源の振動エネルギーを軟骨接触部に集中させ、軟骨非接触部への分散が少なくなるようにしている。また、軟骨接触部が局所的な突出のない外面に設定されているため、携帯電話の使用を妨げることがない。

[1460] 他の特徴によれば、軟骨伝導振動源と、外面と、外面の上下中心軸からも左右中心軸からも外れた位置に設定され振動の加速度または振幅が最も大きくなるよう軟骨伝導振動源の振動が伝達される外面上の軟骨接触部と、軟骨接触部におけるよりも小さい振動の加速度または振幅を呈する外面上の軟骨非接触部とを有する携帯電話が提供される。また、軟骨接触部が、外面の上下中心軸からも左右中心軸からも外れた位置に設定されるので、外耳道入口

部の耳軟骨との接触に好適な配置が得られる。

[1461] 具体的な特徴によれば、軟骨接触部は携帯電話上部の角部に設定される。これによって、耳輪への接触なしに外壁表面を外耳道入口部周辺の耳軟骨の少なくとも一部に接触させる好適な構成が得られる。

[1462] より具体的な特徴によれば、軟骨接触部は携帯電話上部の一対の角部にそれぞれ設定される。これによって、携帯電話を右耳に当てるときにも左耳に当てるときにも軟骨伝導振動源の振動エネルギーを耳軟骨に集中させることができる。

[1463] 他の具体的な特徴によれば、軟骨非接触部における振動の加速度または振幅は軟骨接触部における振動の加速度の１／４以下である。これによって、軟骨伝導振動源の振動エネルギーを軟骨接触部に集中させ、軟骨非接触部への分散が少なくすることができる。

[1464] 他の具体的な特徴によれば、軟骨非接触部における振動の加速度または振幅は軟骨接触部からの距離が増加するに従って単調減少する。これによって、軟骨伝導振動源の振動エネルギーを軟骨接触部に集中させ、軟骨非接触部への分散が少なくすることができる。

[1465] 他の特徴によれば、軟骨伝導振動源と、筐体と、筐体に接触しないよう軟骨伝導振動源を保持する軟骨接触部と、軟骨接触部と携帯電話筐体の間に介在する防振材を有する携帯電話を提供する。これによって軟骨伝導振動源の振動エネルギーを軟骨接触部に集中させることができる。

[1466] より具体的な特徴によれば、上記の軟骨接触部は硬質材料で構成されるとともに上記の防振材は弾性体で構成される。これによって、軟骨伝導振動源の振動エネルギーを軟骨接触部に集中させることができる。

[1467] なお、軟骨伝導振動源の振動エネルギーを軟骨接触部に集中させるための他の要素としては、軟骨伝導振動源の主振動方向を避けてこれを携帯電話筐体に支持させること、軟骨接触部とこれを支持する携帯電話筐体との接触面積を減少させること、軟骨伝導振動源の保持位置を軟骨接触部の近傍に限定すること、軟骨接触部の材質を携帯電話筐体と異なったものにすること、等

が好適である。なお、これらの要素は単独で活用する場合の他、複数の要素を適宜組み合わせて採用することも可能である。

[1468] 他の特徴によれば、軟骨伝導振動源と、Ｔコイルと、Ｔコイルが使用されるときには軟骨伝導振動源を振動させない制御部とを有する携帯電話が提供される。これによって、Ｔコイルによる音の聴取に比べて違和感が生じるのを防止するとともに、Ｔコイル動作時には不要な軟骨伝導による電力消費を防止する。なお、上記において、誤操作によりＴコイルをオンしたときの軟骨伝導の連動オフが故障と混同されるのを防止するため、意図的に特別の操作しない限りＴコイルがオンとならないよう構成するのが望ましい。

[1469] ［第２１の技術的特徴］

本明細書中に開示されている第２１の技術的特徴は、電話機能部と、軟骨伝導振動部と、電話機能部を制御するアプリケーションプロセッサと、電話機能部に複数の異なる電圧を供給するパワーマネジメント部と、パワーマネジメントからの電力供給に基づき軟骨伝導振動部を駆動する駆動回路と、アプリケーションプロセッサの指示に基づきパワーマネジメント部および駆動回路を制御する制御部とを有する携帯電話を提供する。これによって、軟骨伝導振動部の駆動を直接行えるとともに、携帯電話内の種々の構成要素への電源電圧供給と統括して軟骨伝導振動部への電源電圧供給を行うことができ、その制御も統括的に行うことができる。より具体的な特徴によれば、パワーマネジメント部、駆動回路および制御部はワンチップの集積回路として構成される。

[1470] 他の具体的な特徴によれば、駆動回路は昇圧回路を有し、集積回路は昇圧回路のためのコンデンサを外付けするための接続端子を有する。これによって、昇圧回路のための別チップの追加なしに軟骨伝導振動素子（圧電バイモルフ）の駆動が可能となる。

[1471] 他の具体的な特徴によれば、携帯電話は、制御部によって制御されるとともに軟骨伝導振動部を駆動する音声信号のための軟骨伝導音響処理部を有する。これによって、音響処理のための制御とパワーマネジメントの制御が統

括的に行うことができる。従って、統合ＩＣに通常の音声信号を入力し、統合ＩＣに軟骨伝導振動部を接続するだけで、好適な軟骨伝導機能を携帯電話に付与することが可能となる。より具体的な特徴によれば、パワーマネジメント部、駆動回路、制御部および軟骨伝導音響処理部はワンチップの集積回路として構成される。

[1472] 他の具体的な特徴によれば、携帯電話は、スピーカ、マイク、および、スピーカとマイクが接続されるアナログフロントエンド部とを有し、アナログフロントエンド部は制御部によって制御される。これによって、音声信号出力の切換え調整も一括して行うことができる。具体的には、軟骨伝導振動部の機能を含めた携帯電話全体の機能に関する統合ＩＣとアプリケーションプロセッサとの間のデジタル制御信号の授受および統合ＩＣとアプリケーションプロセッサとの間のアナログ音声信号の授受を統合して行うことができる。より具体的な特徴によれば、制御部の制御に基づき、アナログフロントエンド部は軟骨伝導振動部の駆動とスピーカの駆動を切換える。また、他のより具体的な特徴によれば、パワーマネジメント部、駆動回路、制御部、軟骨伝導音響処理部およびアナログフロントエンド部はワンチップの集積回路として構成される。

[1473] 他の特徴によれば、電話機能部と、軟骨伝導振動部と、電話機能部を制御するアプリケーションプロセッサと、電話機能部に複数の異なる電圧を供給するパワーマネジメント部と、軟骨伝導振動部を駆動する音声信号のための軟骨伝導音響処理部と、アプリケーションプロセッサの指示に基づきパワーマネジメント部および軟骨伝導音響処理部を制御する制御部とを有する携帯電話が提供される。これによって、軟骨伝導に関し、音響処理のための制御とパワーマネジメントの制御も統括的に行うことができる。具体的な特徴によれば、パワーマネジメント部、軟骨伝導音響処理部および制御部はワンチップの集積回路として構成される。

[1474] 他の具体的な特徴によれば、携帯電話は、スピーカ、マイク、および、スピーカとマイクが接続されるアナログフロントエンド部とを有し、アナログ

フロントエンド部は制御部によって制御される。これによって、音声信号出力の切換え調整も一括して行うことができる。より具体的な特徴によれば、制御部の制御に基づき、アナログフロントエンド部は軟骨伝導振動部の駆動とスピーカの駆動を切換える。また、他のより具体的な特徴によれば、パワーマネジメント部、軟骨伝導音響処理部、制御部およびアナログフロントエンド部はワンチップの集積回路として構成される。

[1475] 他の特徴によれば、電話機能のために複数の異なる電圧を供給するパワーマネジメント部と、軟骨伝導振動部の構成要素の一つである軟骨伝導振動素子が接続される接続部と、パワーマネジメントから電力供給に基づき軟骨伝導振動部を駆動するための駆動回路と、外部からのデジタル信号に基づきパワーマネジメント部および駆動回路を制御する制御部とを有するワンチップの集積回路が提供される。これによって、軟骨伝導振動部の駆動を直接行えるとともに、携帯電話内の種々の構成要素への電源電圧供給と統括して軟骨伝導振動部への電源電圧供給を行うことができ、その制御も統括的に行うことができる。

[1476] 具体的な特徴によれば、駆動回路は昇圧回路を有し、集積回路は昇圧回路のためのコンデンサを外付けするための接続端子を有する。これによって、ワンチップの集積回路だけで軟骨伝導振動素子（圧電バイモルフ）の駆動が可能となる。

[1477] 他の具体的な特徴によれば、ワンチップの集積回路は、制御部によって制御され、軟骨伝導振動部を駆動する音声信号のための軟骨伝導音響処理部を有する。これによって、音響処理のための制御とパワーマネジメントの制御が統括的に行うことができる。他の具体的な特徴によれば、ワンチップの集積回路は、スピーカの接続部と、マイクの接続部と、それぞれの接続部に接続されるアナログフロントエンド部とを有し、アナログフロントエンド部は制御部によって制御される。より具体的な特徴によれば、制御部の制御に基づき、アナログフロントエンド部は軟骨伝導振動部の駆動とスピーカの駆動を切換える。

[1478] 他の特徴によれば、電話機能のために複数の異なる電圧を供給するパワーマネジメント部と、軟骨伝導振動部の構成要素の一つである軟骨伝導振動素子が接続される接続部と、軟骨伝導振動部を駆動する音声信号のための軟骨伝導音響処理部と、外部からのデジタル信号に基づきパワーマネジメント部および軟骨伝導音響処理部を制御する制御部とを有するワンチップの集積回路が提供される。具体的な特徴によれば、ワンチップの集積回路は、スピーカの接続部と、マイクの接続部と、それぞれの接続部に接続されるアナログフロントエンド部とを有し、アナログフロントエンド部は制御部によって制御される。より具体的な特徴によれば、制御部の制御に基づき、アナログフロントエンド部は軟骨伝導振動部の駆動とスピーカの駆動を切換える。

[1479] ［第２２の技術的特徴］

本明細書中に開示されている第２２の技術的特徴は、筐体内部に設けられる軟骨伝導振動源と、筐体外部に一体的に固着被覆される弾性体とを有する携帯電話が提供される。これによって、携帯電話筐体の振動が抑制され、気導音発生による音漏れが緩和される。具体的な特徴によれば、携帯電話は軟骨伝導振動源の振動が伝えられるとともに耳軟骨に接触するための軟骨伝導部を有し、気導音発生による周囲への音漏れを緩和しつつ軟骨伝導による音を聞くことができる。

[1480] より具体的な特徴によれば、軟骨伝導部は弾性体である。弾性体は耳軟骨の音響インピーダンスに近似するので気導音発生による周囲への音漏れを緩和しつつ軟骨伝導による音を聞くことができる。さらに具体的な特徴によれば、軟骨伝導部は筐体外部に一体的に固着被覆される弾性体とすることができる。より具体的には、軟骨伝導部と筐体外部に一体的に固着被覆される弾性体を接続することもできる。

[1481] 他の具体的な特徴によれば、軟骨伝導部は剛体であるとともに、弾性体は軟骨伝導部をともに被覆する。これによって、良好な軟骨伝導を得ながら気導音発生による周囲への音漏れを緩和することができる。より具体的な特徴によれば、軟骨伝導部は振動隔離材を介して筐体に支持され、筐体への振動

伝達自体を緩和する。さらに具体的な特徴によれば、振動隔離材は筐体外部に一体的に固着被覆される弾性体と同材料の弾性体である。

[1482] 他の具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動源は筐体に非接触状態で軟骨伝導部に支持され、軟骨伝導振動源から筐体への直接振動伝達を回避する。一方、簡単な構造を優先する場合は、軟骨伝導振動源を筐体に支持させることも可能である。このとき筐体の振動はより大きくなるが、その振動は筐体外部に一体的に固着被覆される弾性体により緩和することができる。

[1483] 他の特徴によれば、筐体外部に一体的に固着被覆される弾性体と、弾性体により筐体に非接触状態で支持される軟骨伝導振動源とを有する携帯電話が提供される。これにより、軟骨伝導振動源から筐体への直接振動伝達を回避しつつ気導音発生による周囲への音漏れを緩和し、軟骨伝導による音を聞くことができる。

[1484] 具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動源は弾性体の内側で支持されるとともに、軟骨伝導振動源の支持部における弾性体の外側が耳軟骨に接触するための軟骨伝導部となる。さらに具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動源は剛体支持部を介して弾性体の内側で支持される。

[1485] 他の具体的な特徴によれば、携帯電話は、携帯電話の内部構成をその重量が一体的に振動するよう内側から筐体に支持する支持構造を有する。これにより、携帯電話筐体内部および外部からその振動を抑制することができる。

[1486] 他の特徴によれば、筐体内部に設けられる軟骨伝導振動源と、携帯電話の内部構成をその重量が一体的に振動するよう内側から筐体に支持する支持構造とを有する携帯電話が提供される。これによって、携帯電話筐体の振動が抑制され、気導音発生による音漏れが緩和される。上記に寄与する内部構成は電池を含む。

[1487] 具体的な特徴によれば、携帯電話は筐体内部の余剰空間を細分化する細分化構造を有する。これによって、携帯電話筐体の振動を抑制するとともに筐体内の空気の共鳴を防止し、気導音の発生を緩和することができる。

[1488] 他の特徴によれば、筐体内部に設けられる軟骨伝導振動源と、筐体内部の

余剰空間を細分化する細分化構造とを有する携帯電話が提供される。これによって、筐体内の空気の共鳴を防止し、気導音の発生を緩和することができる。細分化構造の一例は隔壁である。細分化構造の他の例は筐体内に充填される不織布である。

[1489] ［第２３の技術的特徴］

本明細書中に開示されている第２３の技術的特徴は、筐体と、筐体表面において凸面形状をなす軟骨伝導部と、軟骨伝導部に振動を伝達する軟骨伝導振動源とを有する音声出力装置を提供する。これによって、耳に当てられた軟骨伝導部が耳に自然に納まり、広い面積で耳軟骨と接触するようになる。

[1490] 通常の電話機の受話器における耳あて部は、耳の前に閉空間を形成するために凹面をなしているが、本発明による軟骨伝導による受話器では逆に凸面となっていて、上記のように耳によく馴染む自然な形状を提供することができる。

[1491] 具体的な特徴によれば、軟骨伝導部は、外耳道口を底とする耳の窪みに納まる凸面形状を有する。より具体的な特徴によれば、軟骨伝導部は、その頂点が外耳道口に入り込む凸面形状を有する。さらに具体的な特徴によれば、軟骨伝導部は円錐形状を有する。他のより具体的な特徴によれば、軟骨伝導部は球面形状を有する。

[1492] 他の具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動源は、筐体内側に配置され軟骨伝導部の内側から振動を伝達する。これによって、筐体表面において凸面形状をなす軟骨伝導部に所望の振動を伝えることができる。また、必要に応じ、凸面形状をなす軟骨伝導部の内側のスペースを軟骨伝導振動源の配置に活用することができる。

[1493] さらに具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動源を支持してその振動を軟骨伝導部の内側に伝達する支持部が設けられる。これによって軟骨伝導振動源の支持および軟骨伝導部の内側への振動の伝達を図ることができる。

[1494] より具体的な特徴によれば、支持部は、軟骨伝導振動源の中央部を支持する。他のより具体的な特徴によれば、支持部は、前記軟骨伝導振動源の端部

を支持する。これらによって、軟骨伝導振動源の効果的な振動およびその伝達を図ることができる。

[1495] 他の具体的な特徴によれば、音声出力装置は固定電話の受話器として構成される。本発明において筐体表面で凸面形状をなす軟骨伝導部の構成は固定電話の受話器への実施に好適である。

[1496] 他の具体的な特徴によれば、音声出力装置を一対用い、ステレオオーディオ出力装置が構成される。このように、筐体表面で凸面形状をなす軟骨伝導部の構成はステレオオーディオ出力装置のための音声出力にも好適である。

[1497] 他の特徴によれば、円錐形状の凸面をなす軟骨伝導部と、軟骨伝導部に振動を伝達する軟骨伝導振動源とを有する音声出力装置が提供される。この円錐形状は、その先端が軟骨伝導部外耳口に入り込むことによって円錐側面が外耳道口全周に好適に接することを想定して構成しているが、円錐が外耳道口に入り込む深さは軟骨伝導には大きな影響はなく、外耳道口の大きさの個人差にかかわらず軟骨伝導部が常に外耳道口全周に好適に接する状態を実現できる。このような音声出力装置を一対用い、左右から挟み込んで両耳の外耳道口にそれぞれ押圧するようにすれば、ステレオオーディオ出力装置として好適な構成が実現できる。

[1498] 他の特徴によれば、軟骨伝導部と、周波数特性の異なる複数の振動源を含み軟骨伝導部に振動を伝達する軟骨伝導振動源とを有する音声出力装置が提供される。このように、周波数特性の異なる複数の軟骨伝導振動源を相補的に用いることにより、軟骨伝導の周波数特性を改善することができる。相補的に用いる複数の振動源の例は、低音側担当素子と高音側担当素子の組み合わせである。

[1499] ［第２４の技術的特徴］

本明細書中に開示されている第２４の技術的特徴は、右耳用軟骨伝導部と、左耳用軟骨伝導部と、右耳用軟骨伝導部と前記左耳用軟骨伝導部とを連結する連結部と、右耳用軟骨伝導部および左耳用軟骨伝導部の一方に振動を伝達する軟骨伝導振動源とを有する携帯電話を提供する。この連結部は種々の

有用性を持つ。

[1500] 具体的な特徴によれば、連結部は右耳用軟骨伝導部と左耳用軟骨伝導部との間を剛体的に結合する。これによって右耳用軟骨伝導部と左耳用軟骨伝導部との相対位置関係が安定し、右耳用軟骨伝導部と左耳用軟骨伝導部を安定して携帯電話に取り付けることができる。より具体的な特徴によれば、右耳用軟骨伝導部、左耳用軟骨伝導部並びに連結部は硬質材料にて一体化され、実用的な部品として提供される。

[1501] 他の具体的な特徴によれば、右耳用軟骨伝導部、左耳用軟骨伝導部並びに連結部と携帯電話の筐体との間に振動隔離部が設けられる。この振動隔離部は筐体に振動が伝達して発生する気導で周囲に音漏れが生じるのを軽減するのに有用である。より具体的な特徴によれば、振動隔離部は弾性体材料にて形成される。一般に、このような振動隔離部を柔らかくしたり厚くしたりすることは振動隔離効果を高めるが、その反面で、右耳用軟骨伝導部と左耳用軟骨伝導部への保持が不安定になる。ここにおいて、上記特徴に従い連結部により右耳用軟骨伝導部と左耳用軟骨伝導部との間を剛体的に結合すれば両者の相対位置が保たれ、両者をより安定して筐体に取り付けることができる。

[1502] 他の具体的な特徴によれば、連結部は右耳用軟骨伝導部と左耳用軟骨伝導部との間の振動を伝達する。これによっても種々の有用性を得ることできる。より具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動源は、右耳用軟骨伝導部と左耳用軟骨伝導部のいずれかに結合されているとともに、連結部は右耳用軟骨伝導部と左耳用軟骨伝導部のうち軟骨伝導振動源が結合されている方から結合されていない方に軟骨伝導振動源の振動を伝達する。これによって軟骨伝導振動源が結合されている方の軟骨伝導部からも有用な軟骨伝導を得ることができる。

[1503] 連結部による右耳用軟骨伝導部と左耳用軟骨伝導部との間の振動を伝達に関する他のより具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動源は、右耳用軟骨伝導部と左耳用軟骨伝導部にそれぞれ結合される第１振動源と第２振動源を含む

とともに、連結部は第１振動源と第２振動源の振動を混合する。さらに具体的な特徴によれば、第１振動源と第２振動源に互いに波形が反転した駆動信号を提供してそれらの振動を混合することにより、筐体に振動が伝達して気導音が発生するのを軽減することができる。

[1504] 他の具体的な特徴によれば、右耳用軟骨伝導部、左耳用軟骨伝導部並びに連結部は携帯電話表面に露出させる。これによって、軟骨伝導部構造を携帯電話表面に集中させ、携帯電話内部の部品のレイアウトを容易にするとともに、外部からの接触による良好な軟骨伝導を得ることができる。

[1505] 別の具体的な特徴によれば、右耳用軟骨伝導部と左耳用軟骨伝導部は携帯電話表面に露出させるとともに、連結部は携帯電話表面に露出させない。これによって、右耳用軟骨伝導部および左耳用軟骨伝導部への外部からの接触による良好な軟骨伝導を得ることができるとともに、自由度の高い両者の連結を実現することができる。

[1506] 他の具体的な特徴によれば、連結部は携帯電話内部の構成を迂回して右耳用軟骨伝導部と左耳用軟骨伝導部を連結する。これによって携帯電話内部の部品のレイアウトを容易にすることができる。携帯電話内部の構成の例は内側カメラである。この場合、ともに携帯電話上部に配置することが好適な右耳用軟骨伝導部、左耳用軟骨伝導部および内側カメラを干渉なくレイアウトすることができる。

[1507] 他の具体的な特徴によれば、右耳用軟骨伝導部と左耳用軟骨伝導部はそれぞれ携帯電話上部の二つの角部に配置される。これにより、携帯電話を右手で持ったときでも左手で持ったときにも自然な耳軟骨への接触を実現できるとともに、右耳用軟骨伝導部と前記左耳用軟骨伝導部とを連結する連結部により上記の好適な配置を実現できる。

[1508] 他の特徴によれば、軟骨伝導部と、長形を有しその一端が軟骨伝導部に結合される軟骨伝導振動源と、軟骨伝導振動源の他端に取り付けられるウエイトとを有する携帯電話が提供される。このウエイトは軟骨伝導振動源の他端以外には支持されておらず、その自重による慣性を軟骨伝導振動源の他端に

付与する。

[1509] ［第２５の技術的特徴］

本明細書中に開示されている第２５の技術的特徴は、耳軟骨に接触することが可能な軟骨伝導部、着信バイブレータ、および携帯電話との近距離通信部とを有する携帯電話のための受話ユニットを提供する。これによって携帯電話を例えばバッグ等に入れたままでも着信の認知および受話が可能となるとともに、テレビ電話等において相手の声が周囲に漏れて迷惑がかかったりプライバシーが漏洩したりすることを防止できる。なお、具体的な特徴によれば、軟骨伝導部のための軟骨伝導振動源を有し、軟骨伝導振動源の振動が着信バイブレータの振動源として兼用される。

[1510] 具体的な特徴によれば、受話ユニットにさらに送話部が設けられる。これによって、送受話ユニットとしての使用が可能となる。なお、このような送受話ユニットを小型に構成する場合、送話部を骨導マイクとするのが好適である。より具体的な特徴によれば、このような骨導マイクは、軟骨伝導部を耳軟骨に接触させたとき頬骨に接触する位置に配置される。

[1511] 他の特徴によれば、耳軟骨に接触することが可能な軟骨伝導部、送話部、電話機能部および携帯電話との近距離通信部とを有し、軟骨伝導部、送話部および電話機能部によって独立した通話が可能であるとともに、近距離通信部を介した通信によって軟骨伝導部および送話部を備えた携帯電話を、他の携帯電話の送受話ユニットとしても使用可能とした携帯電話が提供される。これによって通常の他の携帯電話の通話において軟骨伝導の種々の利点を活用することができる。なお、この場合、他の携帯電話との合理的な連携のためには、上記特徴を備えた携帯電話を超小型携帯電話として構成するのが好適である。

[1512] 具体的な特徴によれば、上記特徴を備えた携帯電話は着信バイブレータを有し、近距離通信部を介した通信で着信バイブレータを動作させることによって携帯電話を他の携帯電話の着信バイブレータユニットとして使用可能とする。より具体的な特徴によれば、着信バイブレータは、電話機能部への着

信の際と近距離通信部によって伝達される他の携帯電話への着信の際とで異なった着信バイブレーションを行うよう設定される。

[1513] 他の具体的な特徴によれば、上記特徴を備えた携帯電話は表示部を有し、表示部は、電話機能部への着信の際と近距離通信部によって伝達される他の携帯電話への着信の際とで異なった表示を行う。また、他の具体的な特徴によれば、上記特徴を備えた携帯電話は操作部を有し、操作部による同一の操作によって電話機能部への着信の際または近距離通信部によって伝達される他の携帯電話への着信の際における受信が開始される。

[1514] 他の特徴によれば、分離可能な第一部分および第二部分より成り、第一部分には送話部、電話機能部および第二部分との近距離通信部が設けられるとともに、第二部分には耳軟骨に接触することが可能な軟骨伝導部および第一部分との近距離通信部が設けられ、第一部分と第二部分を結合させたときは一体の携帯電話として機能するとともに、第二部分を第一部分から分離させたときは、第二部分が第一部分と近距離無線通信する遠隔受話ユニットとして機能する携帯電話が提供される。これによって第一部分を例えばバッグ等に入れたままでもこれから分離した第二部分による受話が可能となるとともに、テレビ電話等において相手の声が周囲に漏れて迷惑がかかったりプライバシーが漏洩したりすることも防止できる。

[1515] 具体的な特徴によれば、第二部分には着信バイブレータが設けられ、第二部分を第一部分から分離させたときは、第二部分が第一部分の遠隔着信バイブレータとして機能する。これにより、分離した第二部分をポケット等の肌身に着けて保持すれば着信の認知および受話が可能となる。なお、具体的な特徴によれば、軟骨伝導部のための軟骨伝導振動源を有し、軟骨伝導振動源の振動が着信バイブレータの振動源として兼用される。

[1516] 具体的な特徴によれば、第一部分および第二部分にはそれぞれ受信操作を行う操作部が設けられ、第二部分の操作部は、第一部分と前記第二部分を結合させたとき無効とされる。他の具体的な特徴によれば、第一部分には受話部が設けられ、受話部は、第一部分と第二部分を結合させたとき無効とされ

る。さらに他の具体的な特徴によれば、第二部分には送話部が設けられ、送話部は、第一部分と第二部分を結合させたとき無効とされる。より具体的な特徴によれば、第二部分の送話部は骨導マイクである。

[1517] 他の具体的な特徴によれば、第一部分および第二部分には、第一部分から第二部に充電を行うための充電手段がそれぞれ設けられる。これによって、第一部分と第二部分が結合状態にあるとき第一部分に充電を行えば同時に第二部分にも充電を行うことができる。より具体的な特徴によれば充電手段により第一部分と第二部分が結合状態にあるか分離状態にあるかを検知するよう構成され、上記の各部の機能の有効化および無効化の自動切換えに供される。

[1518] 他の具体的な特徴によれば、第一部分と第二部分のいずれか一方に弾性体が固着されており、第一部分と第二部分の他方は弾性体を介して着脱される。これによって、第一部分と第二部分を分離可能に構成したことを活用して、両者が結合されたとき第二部分の軟骨伝導部からの振動が第一部分に伝わりにくいようにしている。より具体的な特徴によれば、第一部分と第二部分は、弾性体の弾性を利用して着脱される。

[1519] ［第２６の技術的特徴］

本明細書中に開示されている第２６の技術的特徴は、電話機能部と、軟骨伝導部と、軟骨伝導部を振動させる軟骨伝導振動源と、軟骨伝導振動源に電力を供給する電源部と、軟骨伝導部が耳軟骨に接触しうる状態において電源部への給電を行うとともに軟骨伝導部が耳軟骨に接触しない状態において電源部への給電を停止する給電制御部とを有する携帯電話を提供する。これによって、軟骨伝導振動源への効率のよい給電が可能となる。

[1520] 具体的な特徴によれば、携帯電話は電源スイッチを有し、軟骨伝導部が耳軟骨に接触しない状態とは、電源スイッチ投入直後の状態である。他の具体的な特徴によれば、携帯電話はテレビ電話時に音声を出力するスピーカを有し、軟骨伝導部が耳軟骨に接触しない状態とは、テレビ電話状態である。

[1521] さらに他の具体的な特徴によれば、軟骨伝導部が耳軟骨に接触しない状態

とは、非通話状態である。より具体的には、給電制御部は、通話開始信号に応答して電源部への給電を開始するとともに通話終了信号に応答して電源部への給電を停止する。

[1522] より具体的な特徴によれば、通話開始信号とは、着信信号である。他のより具体的な特徴によれば、通話開始信号とは、発呼信号である。さらに他のより具体的な特徴によれば、通話終了信号とは、通話遮断信号である。

[1523] 他の具体的な特徴によれば、電源部は昇圧回路である。また、他の具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動源は圧電バイモルフ素子である。これらの特徴は組み合わされたとき、さらに好適である。

[1524] さらに他の具体的な特徴によれば、携帯電話は、軟骨伝導振動源に通話信号を提供するアンプを有し、電源部はこのアンプに電力を供給する。さらに具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動源とアンプの間にミュート回路が挿入され、電源部への給電の開始および終了の前後の所定時間、ミュート回路によるミュートがかけられる。より具体的には、給電制御部は、通話開始信号および通話終了信号に応答してミュート回路によるミュートを開始する。なお、他の具体的な特徴によれば、以上の各構成において、電源部および給電制御部がワンチップの集積回路として構成されるのが好適である。

[1525] 他の特徴によれば、電話機能部と、軟骨伝導部と、軟骨伝導部を振動させる軟骨伝導振動源と、軟骨伝導振動源に電力を供給する電源部と、軟骨伝導振動源に通話信号を提供するアンプと、軟骨伝導振動源とアンプの間に挿入され所定時間ミュートをかけるためのミュート回路と、通話開始信号および通話終了信号に応答してミュート回路によるミュートを開始させるミュート制御部とを有する携帯電話が提供される。これによって、軟骨伝導振動源による通話の開始および終了においてポップ音の生じない電源供給制御が可能となる。

[1526] 具体的な特徴によれば、通話開始信号とは、着信信号である。他の具体的な特徴によれば、通話開始信号とは、発呼信号である。さらに他の具体的な特徴によれば、通話終了信号とは、通話遮断信号である。

[1527] 他の具体的な特徴によれば、携帯電話は、電源部への給電の開始と停止をミュート回路によるミュートがかけられている間に行う給電制御部を有する。なお、他の具体的な特徴によれば、以上の各構成において、電源部、給電制御部およびミュート回路がワンチップの集積回路として構成されるのが好適である。

[1528] さらに他の具体的な特徴によれば、上記において、電源部は昇圧回路である。また、他の具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動源は圧電バイモルフ素子である。これらの特徴は組み合わされたとき、さらに好適である。

[1529] ［第２７の技術的特徴］

本明細書中に開示されている第２７の技術的特徴は、携帯電話上部に耳軟骨に当接する軟骨伝導部を設けるとともに携帯電話下部にテレビ電話用内側カメラを設けた携帯電話を提供する。これにより、軟骨伝導部とテレビ電話用内側カメラを無理なく配置することができる。具体的な特徴によれば、携帯電話は表示画面を有し、テレビ電話用内側カメラは表示画面を間にして軟骨伝導部と反対側に設けられる。

[1530] より具体的な特徴によれば、表示画面は矩形であり、テレビ電話用内側カメラは表示画面の長辺と垂直な方向が画像の上下方向となるよう配置されている。これにより、表示画面の長辺が水平になる姿勢において携帯電話を横持ち保持した状態に好適な撮像を行うことができる。他のより具体的な特徴によれば、表示画面は矩形であり、テレビ電話用内側カメラは、表示画面の長辺が水平になる姿勢において携帯電話を保持したとき上側に来る位置に偏在して携帯電話下部に設けられる。これにより、携帯電話を横持ち保持した状態において上方から使用者の顔を撮像することができる。

[1531] さらに他の具体的な特徴によれば、携帯電話は、携帯電話の姿勢を検知する姿勢検知手段と、姿勢検知手段に基づき、表示画面における画像を９０度回転させる画像自動回転手段を有するとともに、テレビ電話用内側カメラが表示画面の長辺と垂直な方向が画像の上下方向となるよう配置されていることに基づく画像自動回転手段の誤動作を防止する誤動作防止手段を設けた携

帯電話が提供される。これによってテレビ電話用内側カメラを表示画面の長辺と垂直な方向が画像の上下方向となるよう配置しつつ画像の向きの混乱を避けることができる。

[1532] 他の具体的な特徴によれば、携帯電話は、軟骨伝導部のための振動源として圧電バイモルフ素子を有し、表示画面の長辺が水平になる姿勢において携帯電話を保持した状態で軟骨伝導部に加えられる指の衝撃を圧電バイモルフで検知することによりテレビ電話の操作入力に兼用する。これにより、横持ち保持姿勢において軟骨伝導部のための振動源としての圧電バイモルフ素子を有効に活用できる。

[1533] さらに他の具体的な特徴によれば、携帯電話は、軟骨伝導部のための振動源として圧電バイモルフ素子を有し、圧電バイモルフの振動を表示画面の長辺が水平になる姿勢において携帯電話を保持する手への振動によるテレビ電話中の報知に兼用する。これにより、横持ち保持姿勢において軟骨伝導部のための振動源としての圧電バイモルフ素子を有効に活用できる。

[1534] 他の具体的な特徴によれば、テレビ電話用内側カメラ近傍に発光部が設けられ、発光部の発光により視線をテレビ電話用内側カメラに誘導する。これによって自然な視線による円滑なテレビ電話を実現できる。

[1535] 他の特徴によれば、テレビ電話用内側カメラと、テレビ電話用内側カメラと反対側を撮影する主カメラとを有し、テレビ電話において主カメラの画像およびテレビ電話用内側カメラの画像を送信する携帯電話が提供される。これによって、より豊富な情報量の画像送信が可能となる。

[1536] 他の特徴によれば、テレビ電話用内側カメラと、テレビ電話用内側カメラと反対側を撮影する主カメラと、表示画面とを有し、テレビ電話において主カメラの画像および受信したテレビ電話用内側カメラの画像を表示画面に表示する携帯電話が提供される。これによって、より的確な画像送信が可能となる。

[1537] 他の特徴によれば、テレビ電話用内側カメラと、表示画面を有し、テレビ電話において受信したテレビ電話用内側カメラの画像および受信したテレビ

電話用内側カメラと反対側の画像を前記表示画面に表示する携帯電話が提供される。これによってより豊富な情報量の画像表示を行うことができる。

[1538] 他の特徴によれば、テレビ電話用内側カメラと、テレビ電話用内側カメラと反対側を撮影する主カメラと、表示画面とを有し、テレビ電話において主カメラの画像および受信したテレビ電話用内側カメラと反対側の画像を表示画面に表示する携帯電話が提供される。これによって、互いに見ているものを共有したテレビ電話が可能となる。

[1539] ［第２８の技術的特徴］

本明細書中に開示されている第２８の技術的特徴は、音声信号を入力する音声信号入力部と、音声信号入力部から入力された音声信号を軟骨伝導振動のために音響処理する音響処理部と、電源入力部と、前記電源入力部への入力電圧を昇圧する昇圧回路部と、前記昇圧回路部より給電され音響処理部にて処理された処理信号を駆動信号として軟骨伝導振動源に出力するためのアンプ部とを有する軟骨伝導振動源装置を提供する。これによって、通常の音声信号を入力するとともに通常の電源による駆動により容易に軟骨伝導に好適な軟骨伝導振動源の駆動が可能となる。

[1540] 具体的な特徴によれば、音声信号入力部は音声信号出力部からのアナログ信号を入力するとともに、音響処理部およびアンプ部はアナログ回路で構成され、アナログ駆動信号を軟骨伝導振動源に出力する。これによって通常のスピーカ用の音声出力に基づく軟骨伝導に好適な軟骨伝導振動源の駆動を容易行うことができる。

[1541] 他の具体的な特徴によれば、音声信号入力部は音声信号出力部からのアナログ信号を入力し、音響処理部はＡＤ変換回路、デジタル音響処理回路およびＤＡ変換回路で構成されるとともにアンプ回路はアナログ回路で構成されてＤＡ変換回路の出力をアナログ駆動信号として軟骨伝導振動源に出力する。これによって通常のスピーカ用の音声出力に基づく軟骨伝導に好適な軟骨伝導振動源の駆動を低コストで行うことができる。

[1542] 他の具体的な特徴によれば、音声信号入力部は音声信号出力部からのデジ

タル信号を入力し、音響処理部はデジタル音響処理回路およびＤＡ変換回路で構成されるとともに、アンプ回路はアナログ回路で構成されてＤＡ変換回路の出力をアナログ駆動信号として軟骨伝導振動源に出力する。これによって通常のデジタル音声出力に基づく軟骨伝導に好適な軟骨伝導振動源の駆動を低コストかつ簡単な構成で行うことができる。

[1543] 他の具体的な特徴によれば、音声信号入力部は音声信号出力部からのデジタル信号を入力し、音響処理部はデジタル音響処理回路で構成されるとともにアンプ回路はデジタル回路で構成されてデジタル音響処理回路の出力をデジタル駆動信号として軟骨伝導振動源に出力する。これによって通常のデジタル音声出力に基づく軟骨伝導に好適な軟骨伝導振動源の駆動をデジタル回路のみで行うことができる。

[1544] 他の特徴によれば、デジタル駆動信号が入力され、デジタル駆動信号のためのローパスフィルタと軟骨伝導振動源となる圧電バイモルフ素子を一体化して成る振動源モジュールを有する軟骨伝導振動源装置が提供される。圧電バイモルフ素子をデジタル駆動信号で駆動する場合、ローパスフィルタが必要となるが、上記の振動源モジュールを使用するだけで、ローパスフィルタを準備調整する負担なしに、軟骨伝導に好適な軟骨伝導振動源の駆動を実現することができる。

[1545] 他の特徴によれば、アナログ音声信号を出力する音声信号出力部と、アナログ音声信号を入力するアナログ音声信号入力部と、アナログ音声信号入力部から入力された音声信号を軟骨伝導振動のために音響処理するアナログ音響処理部と、アナログ音響処理部にて処理されたアナログ処理信号を駆動信号として軟骨伝導振動源に出力するためのアナログアンプ部と、アナログ駆動信号によって駆動される軟骨伝導振動源とを有する軟骨伝導振動源装置が提供される。これにより、アナログ回路により好適な軟骨伝導振動源が実現する。

[1546] 他の特徴によれば、アナログ音声信号を出力する音声信号出力部と、アナログ音声信号を入力するアナログ音声信号入力部と、アナログ音声信号入力

部から入力された音声信号をデジタル信号に変換するＡＤ変換回路と、ＡＤ変換回路の出力を軟骨伝導振動のために音響処理するデジタル音響処理部と、デジタル音響処理回路にて処理された処理信号をアナログ信号に変換するＤＡ変換回路と、ＤＡ変換回路の出力をアナログ駆動信号として軟骨伝導振動源に出力するためのアナログアンプ部と、アナログ駆動信号によって駆動される軟骨伝導振動源とを有する軟骨伝導振動源装置が提供される。これにより、アナログ音声出力に基づきコストを抑えた好適な軟骨伝導振動源が実現する。

[1547] 他の特徴によれば、デジタル音声信号を出力する音声信号出力部と、デジタル音声信号を入力するデジタル音声信号入力部と、デジタル音声信号入力部から入力された音声信号を軟骨伝導振動のために音響処理するデジタル音響処理部と、デジタル音響処理回路にて処理された処理信号をアナログ信号に変換するＤＡ変換回路と、ＤＡ変換回路の出力をアナログ駆動信号として軟骨伝導振動源に出力するためのアナログアンプ部と、アナログ駆動信号によって駆動される軟骨伝導振動源とを有する軟骨伝導振動源が提供される。これにより、デジタル音声出力に基づきコストを抑えた好適な軟骨伝導振動源が実現する

[1548] 他の特徴によれば、デジタル音声信号を出力する音声信号出力部と、デジタル音声信号を入力するデジタル音声信号入力部と、デジタル音声信号入力部から入力された音声信号を軟骨伝導振動のために音響処理するデジタル音響処理部と、デジタル音響処理回路にて処理された処理信号をデジタル駆動信号として軟骨伝導振動源に出力するためのデジタルアンプ部と、デジタル駆動信号のためのローパスフィルタと、ローパスフィルタを経た駆動信号によって駆動される軟骨伝導振動源とを有する軟骨伝導振動源装置が提供される。これによって、デジタル回路により好適な軟骨伝導振動源が実現する。この場合、ローパスフィルタと軟骨伝導振動源とを一体化して振動源モジュールとして提供することも可能である。

[1549] ［第２９の技術的特徴］

本明細書中に開示されている第２９の技術的特徴は、筐体と、筐体とは音響インピーダンスが異なり筐体に接続される軟骨伝導部と、軟骨伝導部に振動を伝達する軟骨伝導振動源と、筐体における軟骨伝導部近傍において筐体に内部構造の重量を接続する重量接続部とを有する携帯電話を提供する。これによって、振動伝達の入口部分に相当する軟骨伝導部近傍の筐体の振動を抑制するとともに、軟骨伝導部と筐体とが近似した音響インピーダンスで接続しないようにすることで軟骨伝導部の振動の自由度を確保して良好な軟骨伝導を得ることが可能となる。

[1550] 具体的な特徴によれば、記重量接続部は内部構造の重量を小断面積部分で筐体に内部構造の重量を接続する。これによって重量接続位置を振動伝達の入口部分に相当する軟骨伝導部近傍に特定集中することが可能となり、効果的な筐体振動の抑制が可能となる。

[1551] 他の具体的な特徴によれば、軟骨伝導部と筐体は振動隔離材を介して接続される。これによって、軟骨伝導部と筐体とが近似した音響インピーダンスで接続しないようにする効果を高めることができる。より具体的な特徴によれば、重量接続部から離間した部分においても内部構造の重量を前記筐体に接続する他の重量接続部が設けられる。これによって簡単な構成により内部構造の保持が確実となる。

[1552] 他の具体的な特徴によれば、軟骨伝導部と筐体は直接接続されている。これにより部品点数が削減されるとともに軟骨伝導部と筐体の保持構造が簡単となる。より具体的な特徴によれば、軟骨伝導部は筐体と音響インピーダンスが大きく異なる弾性体で構成される。

[1553] 他の具体的な特徴によれば、内部構造は重量接続部から離間した部分において下部振動隔離材を介して筐体に保持される。これによって重量接続位置を振動伝達の入口部分に相当する軟骨伝導部近傍に特定集中する効果を損なわずに内部構造を確実に保持することが可能となる。

[1554] 他の具体的な特徴によれば、重量接続される内部構造は電池である。電池は携帯電話の重量を占める割合が大きく、かつ、まとまりのある部分なので

重量接続に好適である。さらに具体的な特徴によれば、電池をその中央部分を避けて保持する保持体に重力接続部が設けられる。これにより、電池の重量を好適に軟骨伝導部近傍に特定集中して接続することが可能になる。さらに電池の中央部は使用時間の経過にともなって膨らんでくるので、これを避けるためにも、中央部分を避けて電池を保持する保持体の構成は好適である。他の具体的な特徴によれば、内部構造を電池保持部を含むフレーム構造とすることも可能である。

[1555] 他の特徴によれば、筐体と、筐体に接続される振動隔離材と、振動隔離材を介して筐体に接続される軟骨伝導部と、軟骨伝導部に振動を伝達する軟骨伝導振動源と、筐体における前記軟骨伝導部近傍において筐体に内部構造の重量を接続する重量接続部とを有する携帯電話が提供される。これによって、上記と同様にして、良好な軟骨伝導を損なわずに筐体の振動を抑制することができる。

[1556] 上記のように振動隔離材を介して軟骨伝導部を筐体に接続する場合、筐体と軟骨伝導部は音響インピーダンスが同等の材質とすることが可能である。これによって、携帯電話の材料の調達をより容易にし、そのコストを低減することも可能となる。

[1557] 他の特徴によれば、内部構造と、内部構造に接続される軟骨伝導部と、軟骨伝導部に振動を伝達する軟骨伝導振動源と、振動隔離材を介して内部構造に接続される筐体とを有する携帯電話が提供される。これによって、軟骨伝導部にまず携帯電話の重量の大部分を占める内部構造を接続して振動の伝達を抑制し、その上で、振動隔離材を介し、比較的重量比率の少ない筐体を内部構造に接続し、携帯電話外面をなす筐体が振動するのを抑制することができる。

[1558] 具体的な特徴によれば、軟骨伝導部は振動隔離材を介して内部構造に接続される。他の具体的な特徴によれば、軟骨伝導部は弾性体である。これらの特徴によって、筐体の振動を抑制しつつより良好な軟骨伝導を確保することができる。

[1559] ［第３０の技術的特徴］

本明細書中に開示されている第３０の技術的特徴は、音声信号を入力する音声信号入力部と、音声信号入力部から入力された音声信号を軟骨伝導振動のために可変処理する音響処理部と、音響処理部における可変処理のための制御信号を入力する制御信号入力部と、音響処理部にて処理された処理信号を駆動信号として軟骨伝導振動源に出力するためのアンプ部とを有することを特徴とする軟骨伝導振動源装置を提供する。これによって状況変化に応じた適切な軟骨伝導のための軟骨伝導振動源の駆動が可能となる。

[1560] 具体的な特徴によれば、音響処理部は、通信部を介した音声と通信部を介さない音声とで異なる周波数特性の駆動信号が軟骨伝導振動源に出力されるよう音響処理を変更する。これによって、通信部を介さない音声について、通信部を介した音声よりも軟骨伝導における直接気導の寄与を増強した軟骨伝導振動源の駆動を行うことができる。

[1561] 他の具体的な特徴によれば、音響処理部は、正常者と伝音難聴者とで異なる周波数特性の駆動信号が軟骨伝導振動源に出力されるよう音響処理を変更する。これによって、これによって、伝音難聴者について、正常者よりも軟骨伝導における軟骨骨導の寄与を増強した軟骨伝導振動源の駆動を行うことができる。

[1562] 他の具体的な特徴によれば、音響処理部は、外耳道入口が開放されている場合と閉鎖されている場合とで異なる周波数特性の駆動信号が軟骨伝導振動源に出力されるよう音響処理を変更する。これによって、外耳道入口が閉鎖されている場合において軟骨伝導における直接気導の寄与を停止した軟骨伝導振動源の駆動を行うことができる。

[1563] 他の具体的な特徴によれば、音響処理部は、複数の音響処理部を有し、制御信号に基づいて複数の音響処理部の前記駆動信号への寄与を変更する。これによって、軟骨伝導の伝導要素毎に最適の音響処理をそれぞれ用意し、可変音響処理をそれらの寄与の変更として制御することができる。

[1564] 他の特徴によれば、音声信号を入力する音声信号入力部と、音声信号入力

部から入力された音声信号を軟骨伝導振動のために処理する複数の音響処理部と、複数の音響処理部により処理され合成された処理信号を駆動信号として軟骨伝導振動源に出力するためのアンプ部とを有することを特徴とする軟骨伝導振動源装置が提供される。これによって、音響処理を軟骨伝導の伝導要素毎に最適の音響処理の合成として行うことができる。

[1565] 具体的な特徴によれば、複数の音響処理部は、軟骨伝導振動源からの軟骨気導の周波数特性に基づいて音響処理を行う第１の音響処理部と、軟骨伝導振動源からの直接気導の周波数特性に基づいて音響処理を行う第２の音響処理部とを有する。

[1566] 他の特徴によれば、音声信号を入力する音声信号入力部と、音声信号入力部から入力された音声信号を軟骨伝導振動のために処理する音響処理部と、音響処理部により処理された処理信号を駆動信号として軟骨伝導振動源に出力するためのアンプ部とを有し、アンプ部は、入力信号レベルに応じ出力レベルが軟骨伝導振動源のための所定の駆動信号レベルとなるようゲインを調節するゲイン調節部を持つ軟骨伝導振動源装置が提供される。これにより軟骨伝導振動源の能力を最大限活用した適切な軟骨伝導を実現できる。

[1567] 具体的な特徴によれば、上記のような軟骨伝導振動源装置を有する携帯電話が提供される。さらに具体的な特徴によれば、携帯電話は、タッチパネル兼用大画面表示部を有する携帯機器として構成される。さらに具体的な特徴によれば、携帯機器本体に自在継手により結合された伸縮自在の支持体の先端に軟骨伝導部が備えられる。

[1568] 他の特徴によれば、本体に備えられたタッチパネル兼用大画面表示部と、本体に自在継手により結合された伸縮自在の支持体の先端に備えられた音声出力部とを有し、携帯機器として構成される携帯電話が提供される。これによって、大画面を見ながら簡単な操作で通話が可能となる。具体的な特徴によれば、音声出力部は軟骨伝導部である。

[1569] ［第３１の技術的特徴］

本明細書中に開示されている第３１の技術的特徴は、携帯電話から出力さ

れる外部音声信号の入力部と、入力部から入力された外部音声信号に基づいて振動する軟骨伝導部と、軟骨伝導部を携帯電話に支持する支持部とを有する携帯電話補助装置を提供する。これによって通常の携帯電話を軟骨伝導携帯電話に変身させることができる。

[1570] 具体的な特徴によれば、支持部は携帯電話に被せられるソフトカバーであり、軟骨伝導部はソフトカバーの上部角部に配置される。これにより通常の携帯電話にソフトカバーをかぶせることにより、軟骨伝導携帯電話に変身させることができる。

[1571] より具体的な特徴によれば、ソフトカバーは上部が肉厚に構成され、肉厚部分における一方の角部に軟骨伝導振動源が配置されることにより、ソフトカバーが携帯電話に被せられたとき軟骨伝導振動源が配置された肉厚部分の一方の角部が軟骨伝導部として携帯電話に支持される。これによって、ソフトカバーを好適に軟骨伝導補助装置として構成できる。

[1572] さらに具体的な特徴によれば、ソフトカバーの肉厚部分の他方の角部内に携帯電話の外部出力ジャックに挿入される外部イヤホンプラグが入力部として配置される。これによって通常の携帯電話の外部出力を好適に利用した軟骨伝導補助装置が構成される。

[1573] なお、さらに具体的な特徴によれば、外部イヤホンプラグは、ソフトカバーが携帯電話に被せられる前に携帯電話の外部出力ジャックに挿入可能に肉厚部分の他方の角部内に配置される。これにより、携帯電話から出力される外部出力との容易な接続を行いながら携帯電話にソフトカバーを携帯電話に被せることができる。

[1574] 他のさらに具体的な特徴によれば、ソフトカバーは、入力部から入力された音声信号に基づいて軟骨伝導振動源を駆動する駆動部を有する。これにより、携帯電話から出力される外部出力に基づいて軟骨伝導振動源を好適に駆動できる。より具体的な特徴によれば、ソフトカバーは駆動部に給電する電源部を有する。これにより、携帯電話から出力される外部出力に基づいて好適な軟骨伝導を実現することができる。

[1575] 他のさらに具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動源は電磁型振動子である。これによってソフトカバーに組み込むことが容易な軟骨伝導振動源を得ることができる。

[1576] 他の特徴によれば、表面および裏面に挟まれた上部角部の一つに配置され表面側からも裏面側からも振動を伝達可能な軟骨伝導振動部と、表面側および裏面側に対称な指向性を有するマイクとを有することを特徴とする携帯電話が提供される。これによって、単一の軟骨伝導振動部を好適に右耳にも左耳にも当てて通話をすることが可能となる。

[1577] 具体的な特徴によれば、マイクは、表面および裏面間の側面に配置される。他の具体的な特徴によれば、マイクは、表面および裏面間の底面に配置される。これらは、それぞれ、表面側および裏面側に対称な指向性を有するマイクの配置を容易にする。

[1578] 他の具体的な特徴によれば、マイクは、下部角部のうち軟骨伝導振動部が設けられた上部角部の直下側近傍に設けられる。これによって、単一の軟骨伝導振動部を右耳に当てた場合でも左耳にも当てた場合でも、マイクは口の近傍で音を拾うことができる。

[1579] ［第３２の技術的特徴］

本明細書中に開示されている第３２の技術的特徴は、音声信号を出力する音源部と、音源部からの音声信号に対して耳軟骨の振動伝達周波数特性に基づく補正を加えるイコライザと、イコライザにより補正された音声信号により振動させられる軟骨伝導振動源とを有する携帯電話を提供する。これによって、耳軟骨における振動伝達に関する医学的見地に立脚した軟骨伝導携帯電話を提供できる。

[1580] 具体的な特徴によれば、イコライザは、軟骨伝導振動源を振動させる周波数帯域内における高域側のゲインを持ち上げる補正を行う。これは、耳軟骨における振動伝達の周波数特性において軟骨伝導振動源を振動させる周波数帯域内における高域側で振動加速度が小さくなるという医学的知見に立脚した構成である。

[1581] さらに具体的な特徴によれば、イコライザは、外耳道閉鎖状態において軟骨伝導振動源を振動させる周波数帯域内における高域側のゲインを外耳道開放状態におけるゲインよりも持ち上げる補正を行う。これは、外耳道開放状態の軟骨伝導では、軟骨伝導振動源を振動させる周波数帯域内における高域側において直接気導成分が大きいという医学的知見に基づき、外耳道閉鎖状態ではこの直接気導成分がなくなることに立脚した構成である。

[1582] さらに具体的な特徴によれば、携帯電話は携帯電話が耳軟骨に押し当てられる押圧を検知する検知部を有し、イコライザは、検知部の出力が所定以上のとき軟骨伝導振動源を振動させる周波数帯域内における高域側のゲインを外耳道開放状態におけるゲインよりも持ち上げる補正を行う。これによって、イコライズの切換えを適切に行うことができる。

[1583] 他のさらに具体的な特徴によれば、携帯電話は環境騒音を検知する検知部を有し、イコライザは、検知部の出力が所定以上のとき軟骨伝導振動源を振動させる周波数帯域内における高域側のゲインを外耳道開放状態におけるゲインよりも持ち上げる補正を行う。これは環境騒音が所定より大きいとき使用者が外耳道入口を閉鎖する程度の携帯電話を耳軟骨に押し当てていると想定し、イコライズの切換えを行う構成である。

[1584] より具体的な特徴によれば、イコライザは、検知部の移動平均出力に基づいて軟骨伝導振動源を振動させる周波数帯域内における高域側のゲインを外耳道開放状態におけるゲインよりも持ち上げる補正を行う。これによって、誤動作を防ぎながらスムーズなイコライズの切換えを行うことができる。

[1585] 他のより具体的な特徴によれば、イコライザは、検知部の出力に基づき、外耳道が閉鎖された判断されるときは速やかに軟骨伝導振動源を振動させる周波数帯域内における高域側のゲインを外耳道開放状態におけるゲインよりも持ち上げる補正を行うとともに、外耳道が開放されているとの判断に際しては検知部の出力変化が複数回確認されたときゲインの持上げ補正を停止する。これは、外耳道が閉鎖されときは外耳導閉鎖効果により聞こえる音が大きくなる方向であり、音質変化が目立ちやすいのでイコライズを速やかに行

うとともに、外耳導が開放されるときには誤動作による煩雑なイコライズの切換が生じるのを防止するよう構成したものである。

[1586] 他の具体的な特徴によれば、携帯電話は 外部音声出力部または近距離無線通信部を有し、イコライザは、軟骨伝導振動源を振動させる周波数帯域内における高域側のゲインをこれらの外部出力手段による音声出力におけるゲインよりも持ち上げる補正を行う。これは、通常の気導におけるイコライズを基準とし、これに耳軟骨における振動伝達の周波数特性に関する医学的見地を加えた構成となっている。

[1587] 他の特徴によれば、携帯電話から出力される音声信号を入力する入力部と、入力部からの音声信号に対して耳軟骨の振動伝達周波数特性に基づく補正を加えるイコライザと、イコライザにより補正された音声信号により振動させられる軟骨伝導振動源とを有する携帯電話補助装置が提供される。これによって通常の気導におけるイコライズを基準とした音声出力を携帯電話から入力するとともに、これに基づき耳軟骨における振動伝達に関する医学的見地に立脚した軟骨伝導を実現する携帯電話の補助装置が提供できる。

[1588] 具体的な特徴によれば、イコライザは、軟骨伝導振動源を振動させる周波数帯域内における高域側のゲインを持ち上げる補正を行う。なお、携帯電話から補助装置への音声信号の入力は、有線、または近距離無線や赤外線通信などの無線の近距離通信手段により行うことができる。

[1589] ［第３３の技術的特徴］

本明細書中に開示されている第３３の技術的特徴は、携帯電話の上部両角を含む上辺部と携帯電話の他の部分との間に弾性体を介在させるとともに、上辺部内側に軟骨伝導振動源を携帯電話の他の部分に実質的に接触しないよう設けたことを特徴とする携帯電話を提供する。これによって、携帯電話上部両角を含む携帯電話上辺を効率よく振動させることができる。

[1590] 具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動源は、上辺部の内側中央に設けられる。これによって、携帯電話上部両角に効率よく振動を伝達することができるとともに上辺中央部も効率よく振動させることができる。

[1591] 他の具体的な特徴によれば、上辺部は、携帯電話の上部フレームである。これによって携帯電話の構成と調和させながら携帯電話上部両角を含む携帯電話上辺を効率よく振動させることができる。より具体的な特徴によれば、携帯電話の上部フレームに携帯電話の正面板が接触している。これによって携帯電話の構成と調和させながら携帯電話正面上部から好適な軟骨伝導を得ることができる。

[1592] より具体的な特徴によれば、上部フレームとの間に弾性体を介して携帯電話の両側部フレームが設けられ、正面板に接触している。これによって正面板の下方の振動が効果的に抑制される。

[1593] さらに具体的な特徴によれば、正面板の上部フレームに接触する部分は、両側部フレームに接触する部分よりも少なくとも一部が薄くなっている。これによって正面板の下方の振動が効果的に抑制される。

[1594] 他の具体的な特徴によれば、上辺部は、上部両角部の一方が耳軟骨に接触させられるとき耳軟骨に軟骨伝導を生ぜしめる。これによって、軟骨伝導の利点を生かした携帯電話の使用が可能となる。

[1595] 他の具体的な特徴によれば、上辺部は、その中央部が耳軟骨に接触させられるとき耳軟骨に軟骨伝導を生ぜしめる。これによって、通常携帯電話の使用状態においても軟骨伝導を得ることができる。

[1596] 他の具体的な特徴によれば、上辺部は所定の気導音が発生するよう構成される。これにより、通常のスピーカを設けなくても通常の携帯電話に要求される所定の気導音を得ることができる。

[1597] 他の具体的な特徴によれば、上辺部には外部イヤホンジャックが設けられ、上辺部とともに振動する。より具体的な特徴によれば、外部イヤホンジャックに外部イヤホンプラグが挿入されたことを検知されると軟骨伝導振動源の振動を禁止する。他の具体的な特徴によれば、上辺部近傍に内側カメラが配置され、内側カメラが使用されるモードが検知されると軟骨伝導振動源の振動を禁止する。他の具体的な特徴によれば、上辺部には、上辺部に接触しないよう電源スイッチが上下できる窓が設けられている。

[1598] 他の特徴によれば、アンテナと、アンテナを軟骨伝導部として兼用するためアンテナに設けられる軟骨伝導振動源とを有する携帯電話が提供される。これによって携帯電話の構成と調和させながら携帯電話正面上部から好適な軟骨伝導を得ることができる。

[1599] ［第３４の技術的特徴］

本明細書中に開示されている第３４の技術的特徴は、耳の付け根の外側に接触する軟骨伝導部と、軟骨伝導振動部に振動を伝える軟骨伝導振動源を有する聴取装置を提供する。これによって、外耳道入口部は全くフリーとなり、例えば車のクラクションなど非常時の音が耳に入ることを妨げることがなく、外耳道入口部へのイヤホン挿入等の違和感もなくなる。なお、軟骨伝導の効果を高めるためには、例えば手で耳を覆えば容易に外耳道閉鎖効果を得ることができ、音量の増加と外部騒音の遮断を実現できる。

[1600] 具体的な特徴によれば、上記特徴を備えた聴取装置は、耳の付け根の外側に沿って巻きつくように線接触する耳掛け部を有し、耳掛け部の内縁が前記軟骨伝導部として機能する。これによって好適な軟骨伝導部の保持および良好な軟骨伝導を実現できる。

[1601] より具体的な特徴によれば、耳掛け部は、耳軟骨と音響インピーダンスが近似する弾性材料で構成される。これによってことを耳の付け根の外側への快適なフィットおよび良好な軟骨伝導を実現できる。

[1602] 他の具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動源は、耳の付け根の軟骨の外側の外耳道入口に最も近い部分近傍に配置される。これによって、軟骨伝導振動源の振動が好適に外耳道口周囲の軟骨を介して外耳道内壁から気導音を発生して鼓膜に伝達される。

[1603] より具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動源として圧電バイモルフ素子が用いられ、圧電バイモルフ素子の一端が耳の付け根の軟骨の外側の外耳道入口に最も近い部分近傍で軟骨伝導部に支持されるとともに、圧電バイモルフ素子の他端側は軟骨伝導部に接触しない構成が採用される。他のより具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動源として電磁型振動子が用いられ、電磁型振

動子は耳の付け根の軟骨の外側の外耳道入口に最も近い部分近傍に配置される。

[1604] 他の具体的な特徴によれば、マイクを有し、耳の付け根の外側に接触する軟骨伝導部とマイクとの間には振動伝達防止手段が講じられる。これにより、本発明の聴取装置を通話を目的とする送受話装置に適用した場合、軟骨伝導部の振動によってマイクが影響を受けるのを軽減できる。

[1605] より具体的な特徴によれば、マイク、電源部、および携帯電話との近距離通信部を軟骨伝導部とは別体として構成し、軟骨伝導部の軟骨伝導振動源と前記別体との間をフレキシブルなケーブルで接続することにより振動伝達防止手段とする。他のより具体的な特徴によれば、マイク、電池を有する電源部、携帯電話との近距離通信部および軟骨伝導部を一体として構成し、マイクと軟骨伝導部との間に電池を配置することにより電池の重量で振動を抑制し、振動伝達防止手段を実現する。

[1606] 他の特徴によれば、中央に貫通孔を有し、外耳道入口に挿入される軟骨伝導部と、貫通孔を開閉するシャッタと、外部からの信号によりシャッタを開閉駆動するシャッタ駆動部とを有する聴取装置が提供される。これによって、軟骨伝導部を押したり耳を手で塞いだりすることなく、自動的に、または手元操作により適宜外耳道閉鎖効果を得ることができる。

[1607] 具体的な特徴によれば、聴取装置は条件検知部を有し、シャッタ駆動部は、条件検知部からの信号によりシャッタを開閉駆動する。条件検知部は、例えば、外部の騒音を検知し、外部騒音が所定以上のとき前記シャッタを閉鎖する信号を発生するとともに、外部騒音が所定以下のときシャッタを開放する信号を発生する。他の具体的な特徴によれば、聴取装置は手元操作部を有し、シャッタ駆動部は、手元操作部の操作によって発生する操作信号によりシャッタを開閉駆動する。

[1608] 他の特徴によれば、中央に貫通孔を有し外耳道入口に挿入される外耳道挿入部と、前記貫通孔を開閉するシャッタと、外部からの信号によりシャッタを開閉駆動するシャッタ駆動部とを有する聴取装置が提供される。これによ

って、外耳道挿入部を押したり耳を手で塞いだりすることなく、自動的に、または手元操作により適宜外耳道閉鎖効果を得ることができる。

[1609] ［第３５の技術的特徴］

本明細書中に開示されている第３５の技術的特徴は、耳介付着部の乳様突起側に接触する軟骨伝導部と、コンタクトマイクとを有する送受話装置を提供する。これによって、送受話装置がコンパクトに頭部に装着でき、例えばその上からヘルメット等を被ることが可能となる。

[1610] 具体的な特徴によれば、送受話装置は電池を有し、コンタクトマイクは電池によって軟骨伝導部と隔てられる。これによって軟骨伝導部の振動がコンタクトマイクに伝わることが電池によって抑制され、コンタクトマイクの好適な使用が可能となる。他の具体的な特徴によれば、送受話装置に、コンタクトマイクが拾う軟骨伝導部の振動をキャンセルするキャンセル手段が設けられる。これによってコンタクトマイクの好適な使用が可能となる。

[1611] 他の具体的な特徴によれば、コンタクトマイクは、軟骨伝導部近傍に設けらる。これによって送受話装置が耳の後ろの空間にコンパクトに納まり、例えばその上からヘルメット等を被ることが可能となる。

[1612] より具体的な特徴によれば、コンタクトマイクは、乳様突起近傍に接触するよう配置される。他のより具体的な特徴によれば、コンタクトマイクは、下顎骨近傍に接触するよう配置される。また、他のより具体的な特徴によれば、コンタクトマイクは、胸鎖乳突筋の乳様突起側近傍に接触するよう配置される。これらのいずれかによって、コンタクトマイクを軟骨伝導部近傍にコンパクトに設けつつ好適な音声のピックアップを実現することができる。

[1613] 他の具体的な特徴によれば、外部機器との無線通信を可能とする無線通信部を有する。これによって送受話装置がコンパクトに構成でき、例えばその上からヘルメット等を被ることが可能となる。

[1614] 他の具体的な特徴によれば、両方の耳においてそれぞれ耳介付着部の乳様突起側に接触するよう軟骨伝導部が設けられる。これによりステレオ聴取が可能になるとともに、送受話装置の構成要素を両耳に分散配置し、装置のコ

ンパクト性を高めることができる。

[1615] より具体的な特徴によれば、両耳に設けられる軟骨伝導部を連結して支持する支持部が送受話装置に設けられる。さらに具体的な特徴によれば、コンタクトマイクはこの支持に設けられる。なお具体的な特徴によえば、コンタクトマイクは胸鎖乳突筋の振動を拾うよう配置される。

[1616] 他のより具体的な特徴によれば、コンタクトマイクは両耳に設けられる軟骨伝導部に対して非対称に設けられているとともに、コンタクトマイクが拾うそれぞれの軟骨伝導部おの振動に対して互いに異なるキャンセルが行われる。

[1617] 他のより具体的な特徴によれば、両耳に設けられる軟骨伝導部近傍にそれぞれ電池が配置される。これによって体積を占める電池をコンパクトに配置した送受話装置が実現でき、例えばその上からヘルメット等を被ることが可能となる。

[1618] 他の特徴によれば、耳介付着部の乳様突起側に接触する軟骨伝導部と、外耳道入口近傍を覆う覆い部とを有する送受話装置が設けられる、これによって軟骨伝導により得られる音をより大きな音で聴くことができる。具体的な特徴によれば覆い部はヘルメットである。

[1619] ［第３６の技術的特徴］

本明細書中に開示されている第３６の技術的特徴は、タッチパネル兼用大画面表示部と、外部イヤホンジャックと、外部イヤホンジャックが使用されている状態においてテレビ電話を除く通話関連機能が動作中であるときタッチパネル兼用大画面表示部のタッチパネル機能を無効化する制御部とを有する携帯電話を提供する。これによって、外部イヤホンジャックが使用されている場合においてもタッチパネルの誤動作を防止することがが可能となる。

[1620] 具体的な特徴によれば、制御部は、着信応答操作に基づいてタッチパネル兼用大画面表示部のタッチパネル機能を無効化する。これによってタッチパネルによる必要な操作と誤動作の防止の両者が実現する。より具体的な特徴によれば、制御部は、着信応答操作から所定時間後にタッチパネル兼用大画

面表示部のタッチパネル機能を無効化する。これによって、着信応答という受動的な操作に適したタッチパネル機能の無効化が可能となる。

[1621] 他の具体的な特徴によれば、制御部は、発呼開始に基づいてタッチパネル兼用大画面表示部のタッチパネル機能を無効化する。これによってタッチパネルによる必要な操作と誤動作の防止の両者が実現する。

[1622] 他の具体的な特徴によれば、制御部は、着信応答操作および発呼開始のいずれかに基づいてタッチパネル兼用大画面表示部のタッチパネル機能を無効化するとともにいずれに基づくかに応じて無効への過程が異なる。これによって着信と発呼のそれぞれの特性に応じた制御が可能となる。

[1623] 他の具体的な特徴によれば、制御部は、タッチパネル以外による通話断操作に基づいてタッチパネル兼用大画面表示部のタッチパネル機能を有効化する。これによってタッチパネルによる操作と誤動作の防止の両者が実現する。

[1624] 他の具体的な特徴によれば、制御部は、外部イヤホンジャックが使用されていない状態においてテレビ電話を除く通話関連機能が動作中であるときタッチパネル兼用大画面表示部のタッチパネル機能を無効化する。これによって、外部イヤホンジャックの使用の有無にかかわらず、タッチパネルによる必要な操作と誤動作の防止の両者が実現する。

[1625] より具体的な特徴によれば、制御部は、外部イヤホンジャックが使用されている場合といない状態とで異なる手段により、テレビ電話を除く通話関連機能が動作中であるときタッチパネル兼用大画面表示部のタッチパネル機能を無効化する。これによって、イヤホンジャックの使用の有無にそれぞれ適した制御が可能となる。

[1626] 他のより具体的な特徴によれば、制御部は、外部イヤホンジャックが使用されている場合といない状態とで共通の手段により、テレビ電話を除く通話関連機能が動作中であるときタッチパネル兼用大画面表示部のタッチパネル機能を無効化する。これによって、簡単な構成で、タッチパネルによる必要な操作と誤動作の防止の両者が実現する。

[1627] さらに具体的な特徴によれば、前記共通の手段は、着信応答操作または発呼開始に基づいてタッチパネル兼用大画面表示部のタッチパネル機能を無効化するとともに、タッチパネル以外による通話断操作に基づいてタッチパネル兼用大画面表示部のタッチパネル機能を有効化する。

[1628] 他のさらに具体的な特徴によれば、前記共通の手段は、近接センサであり、近接センサによる耳の近接検知によりタッチパネル兼用大画面表示部のタッチパネル機能を無効化する。

[1629] ［第３７の技術的特徴］

本明細書中に開示されている第３７の技術的特徴は、軟骨伝導部と、電源スイッチと、電源スイッチがオンされてから所定時間、軟骨伝導機能の使用方法を説明する説明部とを有する携帯電話を提供する。これによって、軟骨伝導の機能を知らない使用者も混乱なく使用を行なうことができる。

[1630] 他の特徴によれば、軟骨伝導部と、発呼操作部と、前記発呼操作部が操作されたとき軟骨伝導機能の使用方法の説明を開始する説明部とを有する携帯電話が提供される。これによって、軟骨伝導の機能を知らない使用者も混乱なく使用を行なうことができる。具体的な特徴によれば、説明部は、発呼に応じて相手が応答すると説明を停止する。

[1631] 他の特徴によれば、軟骨伝導部と、着信があったとき軟骨伝導機能の使用方法の説明を開始する説明部とを有する携帯電話が提供される。これによって、軟骨伝導の機能を知らない使用者も混乱なく使用を行なうことができる。具体的な特徴によれば、着信応答操作部を有し、説明部は、着信応答操作部が操作されたとき説明を停止する。

[1632] 以上の具体的な特徴によれば、携帯電話は、説明部の説明を任意に停止できる停止操作部を有する。より具体的な特徴によれば、説明部は、停止操作部が操作されると以後説明を行なわない。

[1633] 他の具体的な特徴によれば、軟骨伝導機能が正しく使用されていることを検知する正常使用検知部を有し、正常使用検知部が正常使用を検知すると説明部は説明を停止する。より具体的な特徴によれば、説明部は、正常使用検

知部が正常使用を検知すると以後説明を行なわない。

[1634] 他の具体的な特徴によれば、携帯電話は表示部を有し、説明部は説明を表示部に表示する。

[1635] さらに他の具体的な特徴によれば、近接検知部を有し、説明部は近接検知部が携帯電話の耳への接近を検知する軟骨伝導部から説明アナウンスを出力する。

[1636] また他の具体的な特徴によれば、傾き検知部を有し、説明部は、第１の傾きで右手使用の説明を行なうとともに第２の傾きで左手使用の説明を行なう。

[1637] 他の特徴によれば、外部への最大出力が５００ｍＶｒｍｓ以上の音源装置と、この音源装置の外部出力へのに接続することにより２００ｍＶｒｍｓの入力があったときに耳珠裏側に５０ｄＢ（基準値は１０のマイナス６乗ｍ／secの２乗）以上の振動加速度を得る両耳用の一対の軟骨伝導部とを有し、軟骨伝導部にはそれぞれ中央に外耳道入口への外部からの気導導入する貫通口が設けられている聴取装置が提供される。

[1638] 具体的な特徴によれば、音源装置は、外部の携帯電話への着信に応答し、一対の軟骨伝導部への出力を停止する制御部を有する。

[1639] ［第３８の技術的特徴］

本明細書中に開示されている第３８の技術的特徴は、音声信号を入力する音声信号入力部と、前記音声信号入力部から入力された音声信号を軟骨伝導振動のために音響処理する音響処理部と、電源入力部と、前記電源入力部への入力電圧を昇圧する昇圧回路部と、前記昇圧回路部より給電され前記音響処理部にて処理された処理信号を駆動信号として軟骨伝導振動源に出力するためのアンプ部とを有する軟骨伝導振動源装置を提供する。これによって、通常の音声信号を入力するとともに通常の電源による駆動により容易に軟骨伝導に好適な軟骨伝導振動源の駆動が可能となる。具体的な特徴によれば、音声信号入力部は音声信号出力部からのアナログ信号を入力するとともに、音響処理部およびアンプ部はアナログ回路で構成され、アナログ駆動信号を

軟骨伝導振動源に出力する。これによって通常のスピーカ用の音声出力に基づく軟骨伝導に好適な軟骨伝導振動源の駆動を容易に行うことができる。他の具体的な特徴によれば、音声信号入力部は音声信号出力部からのアナログ信号を入力し、音響処理部はＡＤ変換回路、デジタル音響処理回路およびＤＡ変換回路で構成されるとともにアンプ回路はアナログ回路で構成されてＤＡ変換回路の出力をアナログ駆動信号として軟骨伝導振動源に出力する。これによって通常のスピーカ用の音声出力に基づく軟骨伝導に好適な軟骨伝導振動源の駆動を低コストで行うことができる。他の具体的な特徴によれば、音声信号入力部は音声信号出力部からのデジタル信号を入力し、音響処理部はデジタル音響処理回路およびＤＡ変換回路で構成されるとともに、アンプ回路はアナログ回路で構成されてＤＡ変換回路の出力をアナログ駆動信号として軟骨伝導振動源に出力する。これによって通常のデジタル音声出力に基づく軟骨伝導に好適な軟骨伝導振動源の駆動を低コストかつ簡単な構成で行うことができる。他の具体的な特徴によれば、音声信号入力部は音声信号出力部からのデジタル信号を入力し、音響処理部はデジタル音響処理回路で構成されるとともにアンプ回路はデジタル回路で構成されてデジタル音響処理回路の出力をデジタル駆動信号として軟骨伝導振動源に出力する。これによって通常のデジタル音声出力に基づく軟骨伝導に好適な軟骨伝導振動源の駆動をデジタル回路のみで行うことができる。他の具体的な特徴によれば、昇圧回路部として、アンプ部とともにＩＣ化されたスイッチングジェネレータが用いられる。

[1640] 他の特徴によれば、デジタル駆動信号が入力され、デジタル駆動信号のためのローパスフィルタと軟骨伝導振動源となる圧電バイモルフ素子を一体化して成る振動源モジュールを有する軟骨伝導振動源装置が提供される。圧電バイモルフ素子をデジタル駆動信号で駆動する場合、ローパスフィルタが必要となるが、上記の振動源モジュールを使用するだけで、ローパスフィルタを準備調整する負担なしに、軟骨伝導に好適な軟骨伝導振動源の駆動を実現することができる。

[1641] 他の特徴によれば、アナログ音声信号を出力する音声信号出力部と、アナログ音声信号を入力するアナログ音声信号入力部と、アナログ音声信号入力部から入力された音声信号を軟骨伝導振動のために音響処理するアナログ音響処理部と、アナログ音響処理部にて処理されたアナログ処理信号を駆動信号として軟骨伝導振動源に出力するためのアナログアンプ部と、アナログ駆動信号によって駆動される軟骨伝導振動源とを有する軟骨伝導振動源装置が提供される。これにより、アナログ回路により好適な軟骨伝導振動源が実現する。

[1642] 他の特徴によれば、アナログ音声信号を出力する音声信号出力部と、アナログ音声信号を入力するアナログ音声信号入力部と、アナログ音声信号入力部から入力された音声信号をデジタル信号に変換するＡＤ変換回路と、ＡＤ変換回路の出力を軟骨伝導振動のために音響処理するデジタル音響処理部と、デジタル音響処理部にて処理された処理信号をアナログ信号に変換するＤＡ変換回路と、ＤＡ変換回路の出力をアナログ駆動信号として軟骨伝導振動源に出力するためのアナログアンプ部と、アナログ駆動信号によって駆動される軟骨伝導振動源とを有する軟骨伝導振動源装置が提供される。これにより、アナログ音声出力に基づきコストを抑えた好適な軟骨伝導振動源が実現する。

[1643] 他の特徴によれば、デジタル音声信号を出力する音声信号出力部と、デジタル音声信号を入力するデジタル音声信号入力部と、デジタル音声信号入力部から入力された音声信号を軟骨伝導振動のために音響処理するデジタル音響処理部と、デジタル音響処理部にて処理された処理信号をアナログ信号に変換するＤＡ変換回路と、ＤＡ変換回路の出力をアナログ駆動信号として軟骨伝導振動源に出力するためのアナログアンプ部と、アナログ駆動信号によって駆動される軟骨伝導振動源とを有する軟骨伝導振動源が提供される。これにより、デジタル音声出力に基づきコストを抑えた好適な軟骨伝導振動源が実現する。

[1644] 他の特徴によれば、デジタル音声信号を出力する音声信号出力部と、デジ

タル音声信号を入力するデジタル音声信号入力部と、デジタル音声信号入力部から入力された音声信号を軟骨伝導振動のために音響処理するデジタル音響処理部と、デジタル音響処理部にて処理された処理信号をデジタル駆動信号として軟骨伝導振動源に出力するためのデジタルアンプ部と、デジタル駆動信号のためのローパスフィルタと、ローパスフィルタを経た駆動信号によって駆動される軟骨伝導振動源とを有する軟骨伝導振動源装置が提供される。これによって、デジタル回路により好適な軟骨伝導振動源が実現する。この場合、ローパスフィルタと軟骨伝導振動源とを一体化して振動源モジュールとして提供することも可能である。

[1645] 他の特徴によれば、外耳道入口の中心軸とクロスする方向に振動する軟骨伝導振動源と軟骨伝導振動源の振動を耳軟骨に伝達する軟骨伝導部とを有する聴取装置が提供される。これによって、外耳道内での効率のよい軟骨軌道を生ぜしめることができる。具体的な特徴によれば、上記の構成は、軟骨伝導部が耳介付着部の乳様突起側に接触するよう構成される場合に有用である。他の具体的な特徴によれば、上記の構造は、軟骨伝導部が耳珠の前側に接触するよう構成される場合に有用である。

[1646] 他の特徴によれば、耳介付着部の乳様突起側に接触する第１の軟骨伝導部および耳珠の前側に接触する第２の軟骨伝導部で耳を挟む耳への装着構造と、第１および第２の軟骨伝導部に振動を伝える軟骨伝導振動源とを有する聴取装置が提供される。これによって、軟骨伝導の良好な第１および第２の軟骨伝導部の接触により聴取装置の耳への安定した装着が図れる。具体的な特徴によれば、装着構造は、第１の軟骨伝導部と第２の軟骨伝導部との間で振動を伝達する連結部を有する。これによって一つの軟骨伝導振動源によっても第１および第２の軟骨伝導部への振動伝達が可能となる。他の具体的な特徴によれば、第１および第２の軟骨伝導部に振動を伝える軟骨伝導振動源は外耳道入口の中心軸とクロスする方向に振動する。

[1647] 他の具体的な特徴によれば、装着構造は第１の軟骨伝導部と第２の軟骨伝導部との距離を可変とするよう構成される。これによって個人差によらず好

適な耳軟骨との接触が可能となる。さらに具体的な特徴によれば、装着構造は、第２の軟骨伝導部を第１の軟骨伝導部に近づけるバネ性を有する。

[1648] さらに具体的な特徴によれば、上記のような聴取装置を左右の耳のために一対有するステレオの聴取装置であって、これら一対の聴取装置における装着構造は、バネ性の強さを調整するための調整部および一対の聴取装置のバネ性のバランスを取るための可視表示部とそれぞれ有する。これによって、個人差に適応したステレオの聴取装置の簡単なバランス調整が可能となる。

[1649] ［第３９の技術的特徴］

本明細書中に開示されている第３９の技術的特徴は、携帯電話の上部の両角にそれぞれ設定された軟骨伝導部と軟骨伝導振動源とを有し、軟骨伝導振動源はその中央部が携帯電話の表面と裏面との間でそのいずれとも接触することなくかついずれか一方に近接して配置されるよう両端が軟骨伝導部により支持されている携帯電話を提供する。これによって、軟骨伝導振動源の振動が効率よく軟骨伝導部に伝達されるとともに、軟骨伝導源の中央部が携帯電話の表面と裏面との間のスペースを占める度合が減り、携帯電話上部への他の部品の配置が容易となる。

[1650] 具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動源の中央部は前記携帯電話の表面と裏面の一方に近接するよう両端から屈曲している。これによって軟骨伝導部の両端を無理なく支持しつつ軟骨伝導振動源の中央部を携帯電話の表面と裏面の一方に近接させることができる。

[1651] 他の具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動源の振動方向は携帯電話の表面と裏面にクロスする方向である。これによって軟骨伝導部における良好な軟骨伝導を達成できるとともに、軟骨伝導源の中央部が携帯電話の表面と裏面との間のスペースを占める度合を減じるのが容易となる。より具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動源は、携帯電話の表面と裏面にほぼ平行に両端が前記軟骨伝導部に支持される金属板と、金属板の両側に配置された圧電セラミックスとを有する。これにより、携帯電話の表面と裏面にクロスする軟骨伝導振動源の振動方向を実現できる。

[1652] さらに具体的な特徴によれば、金属板の両端部には圧電セラミックスが設けられておらず、両端部は屈曲している。これによって金属板の両端を無理なく支持しつつ圧電セラミックスが設けられている軟骨伝導振動源の中央部を携帯電話の表面と裏面の一方に近接させることができる。

[1653] 他の具体的な特徴によれば、金属板上に圧電セラミックスを駆動する回路が設けられている。さらに具体的な特徴によれば、金属板上の屈曲の内側に前記圧電セラミックスを駆動する回路が設けられている。これにより軟骨伝導振動源装置の実装を容易にすることができる。より具体的な特徴によれば、回路は、昇圧回路と、アンプと、一対の電源端子と、一対の駆動信号入力端子とを有する。

[1654] 他の具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動源の中央部は前記携帯電話の表面に近接して配置され、携帯電話の表面には軟骨伝導振動源から発生する気導音を通過させる気導音通過部が設けられている。これにより、携帯電話の上部の中央を耳に当てても、気導音を中心とする音を聞いて携帯電話の通話をすることができる。

[1655] 他の特徴によれば、金属板と、前記金属板の両端を残して金属板の両側に配置された圧電セラミックスとを有し、前記金属板の両端が屈曲していることを特徴とする軟骨伝導振動源装置が提供される。このような軟骨伝導振動源装置を携帯電話に実装するならば、金属板の両端を無理なく支持しつつ圧電セラミックスが設けられている軟骨伝導振動源の中央部を携帯電話の表面と裏面の一方に近接させることができる。より具体的な特徴によれば、金属板上の屈曲の内側に圧電セラミックスを駆動する回路が設けられている。さらに具体的な特徴によれば、回路は、昇圧回路と、アンプと、一対の電源端子と、一対の駆動信号入力端子とを有する。

[1656] 他の特徴によれば、軟骨伝導振動源と、軟骨伝導振動源を駆動する回路と、一対の電源端子と、一対の駆動信号入力端子とを有し、これらが一体にモジュール化されてなる軟骨伝導振動源装置が提供される。これによって他の回路を付加することなく良好な軟骨伝導を実現することができる。より具体

的な特徴によれば、回路は、音響処理回路と、昇圧回路と、アンプを含む。これによって他の回路を付加することなく軟骨伝導の特性を考慮した軟骨伝導振動を実現することができる。

[1657] 他の特徴によれば 金属板と、金属板の両端を残して金属板の両側に配置された圧電セラミックスとを有し、金属板の両端が余裕長を有している軟骨伝導振動源装置が提供される。これによって、共通の軟骨伝導振動源装置を種々の携帯電話に実装することができる。具体的な特徴によれば、余裕長は、金属板の両端を屈曲させるためのものである。他の具体的な特徴によれば、余裕長は、前記金属板の両端をカットするためのものである。

[1658] 他の特徴によれば 金属板と、金属板の両端を残して金属板の両側に配置された他の軟骨伝導振動源と共通構造の圧電セラミックスとを有し、金属板の両端は他の軟骨伝導振動源と異なる軟骨伝導振動源装置が提供される。このような構成によれば、圧電セラミックス部分を共通にして量産が可能になるとともに、金属板の両端部分を種々の携帯電話への実装のために容易にカスタマイズできる。具体的な特徴によれば、金属板の両端が他の軟骨伝導振動源と異なるよう屈曲している。他の具体的な特徴によれば、金属板の両端が他の軟骨伝導振動源と異なる長さである。

[1659] ［第４０の技術的特徴］

本明細書中に開示されている第４０の技術的特徴は、携帯電話の上部の角にそれぞれ設定された軟骨伝導部と、軟骨伝導部の振動源となる圧電バイモルフ素子と、圧電バイモルフ素子に音声信号を出力するアナログ出力アンプと、アナログ出力アンプと圧電バイモルフ素子の間に設けられ、圧電バイモルフ素子への衝撃による起電力が前記アナログ出力アンプに逆流するのを防止する逆流防止手段とを有する携帯電話を提供する。これによって、耳珠等の耳軟骨に当てるのに好適である一方で落下の際には直接衝撃が加わりやすい部位でもある携帯電話の角を軟骨伝導部とし、その振動源として圧電バイモルフ素子を用いた場合において、落下衝撃等によって圧電バイモルフ素子から発生する衝撃パルスによりアナログ出力アンプが破壊されるのを防止で

きる。

[1660] 具体的な特徴によれば、逆流防止手段は、音声信号の帯域は通過させるとともに前記圧電バイモルフ素子への衝撃による帯域はカットするフィルタを有する。このようなフィルタとしては、ＲＣフィルタやＬＣフィルタなどが好適である。

[1661] より具体的な特徴によれば、フィルタは、音声信号の帯域以上の周波数帯域をカットするローパスフィルタである。さらに具体的な特徴によれば、ローパスフィルタは、８ｋＨｚ以上の周波数帯域をカットする。さらに具体的な特徴によれば、ローパスフィルタは、４ｋＨｚ以上の周波数帯域をカットする。

[1662] 他の具体的な特徴によれば、携帯電話は、指のタップによる圧電バイモルフ素子の衝撃を検知するタップ検知部を有し、逆流防止手段は、指のタップによる前記圧電バイモルフ素子の衝撃を通過させる。

[1663] さらに具体的な特徴によれば、逆流防止手段は、音声信号の帯域および指のタップによる圧電バイモルフ素子の衝撃は通過させるとともに圧電バイモルフ素子への衝突衝撃による帯域はカットするフィルタを有する。

[1664] より具体的な特徴によれば、フィルタは、音声信号の帯域および指のタップによる圧電バイモルフ素子の衝撃の帯域以上の周波数帯域をカットするローパスフィルタである。

[1665] 他の具体的な特徴によれば、携帯電話は、指のタップによる圧電バイモルフ素子の衝撃を検知するタップ検知部を有し、タップ検知部は逆流防止手段を介さずに、指のタップによる圧電バイモルフ素子の衝撃を検知する。さらに具体的な特徴によれば、タップ検知部は、指のタップによる圧電バイモルフ素子の衝撃と圧電バイモルフ素子への衝突衝撃とを識別する識別部を有する。

[1666] 他の特徴によれば、携帯電話の上部の角にそれぞれ設定された軟骨伝導部と、軟骨伝導部の振動源となる圧電バイモルフ素子と、圧電バイモルフ素子に音声信号を出力するアナログ出力アンプと、指のタップによる前記圧電バ

イモルフ素子の衝撃を検知するタップ検知部と、アナログ出力アンプおよびタップ検知部と圧電バイモルフ素子との間に設けられ指のタップによる圧電バイモルフ素子の衝撃は通過させるとともに圧電バイモルフ素子への衝突衝撃による帯域はカットするフィルタとを有する携帯電話が提供される。これによって、軟骨伝導部の振動源となる圧電バイモルフ素子を指のタップ検知に兼用した場合の誤検知を防止できる。

[1667] 他の特徴によれば、携帯電話の上部の角にそれぞれ設定された軟骨伝導部と、軟骨伝導部の振動源となる圧電バイモルフ素子と、圧電バイモルフ素子に音声信号を出力するアナログ出力アンプと、指のタップによる圧電バイモルフ素子の衝撃を圧電バイモルフ素子への衝突衝撃とを識別して検知するタップ検知部とを有する携帯電話が提供される。これによって、軟骨伝導部の振動源となる圧電バイモルフ素子を指のタップ検知に兼用した場合の誤検知を防止できる。

[1668] 他の特徴によれば、圧電バイモルフ素子と、指のタップによる圧電バイモルフ素子の衝撃を検知するタップ検知部とを有し、タップ検知部は、指のタップによる圧電バイモルフ素子の衝撃と圧電バイモルフ素子への衝突衝撃とを識別する識別部を含む携帯電話が提供される。これによって、圧電バイモルフ素子を指のタップ検知に用いた場合の誤検知を防止できる。

[1669] ［第４１の技術的特徴］

本明細書中に開示されている第４１の技術的特徴は、音声信号を出力する音源部と、音源部からの音声信号により振動させられる軟骨伝導振動源と、軟骨伝導振動源の振動が伝達される軟骨伝導部と、軟骨伝導部から発生する軟骨気導と直接気導とによる外耳道内音圧が所定周波数領域においてほぼフラットとなるよう音声信号をイコライズするイコライザとを有する携帯電話を提供する。これによって広義の軟骨伝導による良好な音声の聴取が可能となる。

[1670] 具体的な特徴によれば、所定周波数領域の高域側端は３．４ｋＨｚ以上である。また他の具体的な特徴によれば、所定周波数領域の高域側端は７ｋＨ

ｚ以上である。さらに他の具体的な特徴によれば所定周波数領域の低域側端は３００Ｈｚ以下である。

[1671] 他の具体的な特徴によれば、イコライザによるイコライズは、軟骨伝導部から発生する直接気導音が所定周波数領域内の高域部分において過剰となる。さらに具体的な特徴によれば、イコライザによるイコライズは、軟骨伝導部から発生する直接気導音がほぼ３ｋＨｚより高域部分において過剰となる。

[1672] 他の特徴によれば、音声信号を出力する音源部と、音源部からの音声信号により振動させられる軟骨伝導振動源と、軟骨伝導振動源の振動が伝達される軟骨伝導部と、軟骨伝導部から発生する直接気導音が所定周波数領域においてほぼフラットとなるよう音声信号をイコライズするイコライザとを有する携帯電話が提供される。これによって軟骨伝導が可能であるとともに、所期の気導音が発生可能な携帯電話が提供される。

[1673] 具体的な特徴によれば、イコライザによるイコライズは、軟骨伝導部から発生する軟骨気導と直接気導とによる外耳道内音圧が前記所定周波数領域内の高域部分において低下する。より具体的な特徴によれば、イコライザによるイコライズは、軟骨気導と直接気導とによる外耳道内音圧がほぼ３ｋＨｚより高域部分において低下する。

[1674] 他の特徴によれば、音声信号を出力する音源部と、音源部からの音声信号により振動させられる軟骨伝導振動源と、軟骨伝導振動源の振動が伝達される軟骨伝導部と、軟骨伝導部から発生する軟骨気導による外耳道入口閉鎖時の外耳道内音圧が所定周波数領域においてほぼフラットとなるよう音声信号をイコライズするイコライザとを有する携帯電話が提供される。これによって外耳道閉鎖効果発生時における良好な音声の聴取が可能となる。

[1675] 具体的な特徴によれば、イコライザによるイコライズは、軟骨伝導部から発生する軟骨気導と直接気導とによる外耳道内音圧が前記所定周波数領域内の高域部分において低下する。

[1676] 他の特徴によれば、音声信号を出力する音源部と、音源部からの音声信号

により振動させられる軟骨伝導振動源と、軟骨伝導振動源の振動が伝達される軟骨伝導部と、音声信号に対し軟骨伝導部から発生する軟骨気導と気導とによる外耳道内音圧が所定周波数領域においてほぼフラットとなるイコライズと軟骨伝導部から発生する直接気導音が所定周波数領域においてほぼフラットとなるイコライズとを切換え可能に行うイコライザとを有する携帯電話が提供される。これによって広義の軟骨伝導による良好な音声の聴取が可能となるとともに、所期の気導音が発生可能な携帯電話が提供される。

[1677] 他の特徴によれば、音声信号を出力する音源部と、音源部からの音声信号により振動させられる軟骨伝導振動源と、軟骨伝導振動源の振動が伝達される軟骨伝導部と、音声信号に対し軟骨伝導部から発生する軟骨気導音と直接気導音とによる外耳道内音圧が所定周波数領域においてほぼフラットとなるイコライズと軟骨伝導部から発生する軟骨気導音による外耳道入口閉鎖時の外耳道内音圧が所定周波数領域においてほぼフラットとなるイコライズとを切換え可能に行うイコライザとを有する携帯電話を提供する。これによって、外耳道開放時および閉鎖時において良好な音声の聴取が可能となる。

[1678] 他の特徴によれば、音声信号を出力する音源部と、音源部からの音声信号により振動させられる軟骨伝導振動源と、軟骨伝導振動源の振動が伝達される軟骨伝導部と、軟骨伝導部から外耳道内音圧が所定周波数領域においてほぼフラットとなる軟骨気導音と直接気導音を発生させるとともに軟骨伝導部から所定周波数領域においてほぼフラットとなる耳の外部での直接気導音を発生させる制御部とを有する携帯電話を提供する。これによって単一の軟骨伝導振動源によって、広義の軟骨伝導による良好な音声の聴取が可能となるとともに所期の気導音が発生可能な携帯電話が提供される。

[1679] ［第４２の技術的特徴］

本明細書中に開示されている第４２の技術的特徴は、音声信号を出力する音源部と、音源部からの音声信号により振動させられる気導スピーカと、軟骨伝導部と、気導スピーカを支持しその振動を前記軟骨伝導部に伝達する支持構造とを有する携帯電話を提供する。

[1680] 上記構成によれば、まず気導スピーカにより通常携帯電話に所要のレベルの気導音が発生させられるとともに、気導スピーカの振動を流用してこれを軟骨伝導部に伝達することで、気導音の発生と軟骨伝導の両者が可能となる。

[1681] 具体的な特徴によれば、支持構造は、気導スピーカが気導音を発生するための振動の反作用を前記軟骨伝導部に伝達する。これによって、気導スピーカの振動エネルギーを効率よく軟骨伝導に流用することができる。

[1682] より具体的な特徴によれば、気導スピーカは、第１部分と第２部分を有し、第１部分と第２部分との間の相対移動により第１部分から気導音を発生するとともに第２部分を支持構造により支持することにより第２部分の振動を軟骨伝導部に伝達する。これによって、気導スピーカが気導音を発生するための振動の反作用を前記軟骨伝導部に伝達することができる。さらに具体的な特徴によれば、第１部分と第２部分は、気導音の発生とその反作用としての軟骨伝導が生じるよう重量配分されている。

[1683] 他のより具体的な特徴によれば、気導スピーカは電磁型スピーカであるとともに、第１部分は振動板であり、第２部分は振動板を振動可能に保持する保持部分である。これによって、電磁型気導スピーカを用いて携帯電話を構成することができる。

[1684] 他のより具体的な特徴によれば、気導スピーカは圧電バイモルフ型スピーカであるとともに、第１部分は圧電バイモルフの自由振動部分であり、第２部分は圧電バイモルフの支持部分である。これによって、圧電バイモルフ型気導スピーカを用いて携帯電話を構成することができる。

[1685] 他の具体的な特徴によれば、支持構造は、気導スピーカが携帯電話の他の構成に接触しないよう気導スピーカを支持する。これによって、不要な部分への振動エネルギーの発散を防止し、所要のレベルの気導音の発生と気導スピーカの振動を流用した軟骨伝導を効率よく実現することができる。

[1686] 他の具体的な特徴によれば、軟骨伝導部は、携帯電話上部角に配置される。これによって、気導スピーカの振動を流用しつつ軟骨伝導の特性を生かした実用的な携帯電話を構成することができる。さらに具体的な特徴によれば

、気導スピーカは、携帯電話上部中央に配置される。これによって、従来と同様の気導音による携帯電話の通話が可能となる。

[1687] 他の具体的な特徴によれば、気導スピーカ近傍に気導音通過用の孔が設けられる。これによって、効率よく所要のレベルの気導音を発生させることができるとともに、気導スピーカの振動を流用した軟骨伝導を実現できる。

[1688] 他の具体的な特徴によれば、上部フレームを有し、上部フレームの両端が軟骨伝導部となっているとともに、上部フレームの中央部が気導スピーカ支持構造となっている。これにより、携帯電話の上部フレームの構造を利用し、所要のレベルの気導音の発生と軟骨伝導を効率よく実現することができる。さらに具体的な特徴によれば、上部フレームの中央部に気導スピーカ支持構造としての気導スピーカの台座部が設けられる。

[1689] ［第４３の技術的特徴］

本明細書中に開示されている第４３の技術的特徴は、軟骨伝導部のための音源部と、音源部からの音信号の大小変化に応じ、軟骨伝導部が発生する軟骨伝導成分と直接気導成分の混在比率を変化させる周波数特性変更部とを有する音信号出力装置を有する。これによって、音源部からの音信号の大小変化に対応した聴取が可能となる。

[1690] 具体的な特徴によれば、周波数特性変更部は、音源部からの音信号が小さくなると直接気導成分に対する軟骨伝導成分の混在比率を相対的に増加させる。これによって、音源部からの音信号が小さくなったときのノイズを低減するとともに、音源部からの音信号が小さくなったときの低音域の聴覚感度の低下に対応することができる。

[1691] 他の具体的な特徴によれば、周波数特性変更部は、音信号の時間的大小変化に応じて軟骨伝導部が発生する軟骨伝導成分と直接気導成分の混在比率を変化させる。これによって、例えば楽曲進行中における音信号の大小変化に対応した聴取が可能となる。また、他の具体的な特徴によれば、周波数特性変更部は、音信号の平均的な大小に応じて軟骨伝導部が発生する軟骨伝導成分と直接気導成分の混在比率を変化させる。これによって、平均的な音量に

対応した聴取が可能となる。

[1692] 他の具体的な特徴によれば、信号送信部を有し、周波数特性変更部の出力を信号送信部から外部の軟骨伝導部に送信する。より具体的な特徴によれば、音信号出力装置は携帯電話として構成されるとともに、外部の軟骨伝導部は携帯電話のための聴取装置として構成される。また、他のより具体的な特徴によれば、音信号出力装置は携帯音楽プレーヤーとして構成されるとともに、外部の軟骨伝導部は携帯音楽プレーヤーのための聴取装置として構成される。

[1693] 他の特徴によれば、軟骨伝導部のための音声通話音源部と、軟骨伝導部のための楽曲音源部と、音声通話音源部からの音信号と楽曲音源部からの音信号とで軟骨伝導部が発生する軟骨伝導成分と直接気導成分の混在比率を変化させる周波数特性変更部とを有する音信号出力装置が提供される。これによって、音声通話音源部と楽曲音源部にそれぞれ適した軟骨伝導成分と直接気導成分の混在比率を得ることができる。具体的な特徴によれば、周波数特性変更部は、音声通話音源部からの音信号よりも楽曲音源部からの音信号において軟骨伝導成分に対する直接気導成分混在比率を相対的に増加させる。

[1694] 他の特徴によれば、携帯電話として構成され、着信音の音源部と、楽曲の音源部と、楽曲の音源部からの音信号を外部のステレオ聴取装置に送信するとともに着信音の音源部からの音信号を外部のステレオ聴取装置の左右に交互に送信する信号送信部とを有する音信号出力装置が提供される。これによって、ステレオ聴取装置であることを利用して注意喚起効果の高い着信音制御が可能となる。具体的な特徴によれば、ステレオ聴取装置は、耳穴を塞がずに両耳にそれぞれ装着される。

[1695] 他の特徴によれば、携帯電話として構成され、通話音の音源部と、楽曲の音源部と、楽曲の音源部からの音信号を外部のステレオ聴取装置に送信するとともに通話音の音源部からの音信号については、異なる相手からの音信号を前記外部のステレオ聴取装置の左右に振り分けて送信する信号送信部とを有する音信号出力装置が提供される。これによって、ステレオ聴取装置であ

ることを利用して混乱のない通話が可能となる。具体的な特徴によれば、ステレオ聴取装置は、耳穴を塞がずに両耳にそれぞれ装着される。

[1696] 他の特徴によれば、耳穴を塞がずに両耳にそれぞれ装着されるステレオ聴取装置であって、音源信号出力部と、環境音の検知部と、検知部が検知する環境音を波形反転して音源信号出力部の音信号に重畳する環境音キャンセル部と、所定条件において、環境音キャンセル部の機能を停止させる制御部とを有するステレオ聴取装置が提供される。これによって、両耳に装着されるステレオ聴取装置であるにもかかわらず、必要時には塞がれていない耳穴から環境音が聴取可能であるとともに、不要な環境音に妨害されないステレオ聴取が可能となる。具体的な特徴によれば、ステレオ聴取装置は、環境音が波形反転して重畳された音源信号出力部の音信号により駆動される軟骨伝導部を有する。

[1697] 他の具体的な特徴によれば、所定条件は、検知部が検知する前記環境音の急増である。これによって、例えば車両のクラクションなどに気づかない危険を防止することができる。他の具体的な特徴によれば、所定条件は、検知部が検知する所定レベル以上の人声である。これによって、周囲の人の話しかけに気づかず礼を失するようなことが防止できる。

[1698] より具体的な特徴によれば、ステレオ聴取装置は、携帯電話からの音信号を受信する受信部を有し、受信部が着信音または通話音を受信しているとき、制御部は、前記検知部が所定レベル以上の人声を検知しても環境音キャンセル部の機能を停止させない。これによって、着信に気づかないこと、または通話中は通話に集中すること、がそれぞれ優先される。

[1699] ［第４４の技術的特徴］

本明細書中に開示されている第４４の技術的特徴は、指向性可変マイクを有し、左手で保持されているか右手で保持されているかにより指向性可変マイクの指向性を左右に自動切換えする携帯電話を提供する。これによって、携帯電話を左手で保持した場合でも右手で保持した場合でも、マイクの指向性を使用者の口の方向に向けることができ、周囲の騒音の影響を受けること

なく使用者の声を拾うことが可能となる。

[1700] 具体的な特徴によれば、携帯電話上部両角にそれぞれ設けられた軟骨伝導部を有し、いずれの軟骨伝導部が耳に当てられるかにより指向性可変マイクの指向性を左右に自動切換えする。軟骨伝導を利用した携帯電話では、携帯電話上辺中央部ではなく携帯電話上部角を耳に当てるので、通常の携帯電話よりも使用時の傾きが大きく、マイクが口から離れる傾向にあるので、いずれの軟骨伝導部が耳に当てられるかにより指向性可変マイクの指向性を左右に自動切換えする構成は有用である。

[1701] 他の具体的な特徴によれば、携帯電話の傾きを検知する傾き検知部を有し、傾き検知部による傾き検知に応じて指向性可変マイクの指向性を左右に自動切換えする。また、さらに他の具体的な特徴によれば、気導スピーカを有し、気導スピーカが使用されるときは、指向性可変マイクの指向性の向きを中央に自動切換えする。さらに具体的な特徴によれば、携帯電話が水平状態にあるとき指向性可変マイクの指向性を広角に自動切換えする。

[1702] 他の特徴によれば、指向性可変マイクおよび携帯電話上部両角にそれぞれ設けられた軟骨伝導部を有し、いずれの軟骨伝導部が耳に当てられるかにより指向性可変マイクの指向性を左右に自動切換えする携帯電話が提供される。これにより、いずれの軟骨伝導部が耳に当てられた場合でもマイクの指向性を使用者の口の方向に向けることができ、周囲の騒音の影響を受けることなく使用者の声を拾うことが可能となる。

[1703] 他の特徴によれば、指向性可変マイクおよび携帯電話の傾きを検知する傾き検知部を有し、傾き検知部による検知に応じて指向性可変マイクの指向性の向きを自動切換えする携帯電話が提供される。これにより、携帯電話の傾きに応じた向きのマイクの指向性を得ることができる。

[1704] 他の特徴によれば、指向性可変マイクおよび携帯電話の傾きを検知する傾き検知部を有し、傾き検知部による傾き検知に応じて指向性可変マイクの指向性の鋭さを自動切換えする携帯電話が提供される。これにより、携帯電話の傾きに応じた鋭さのマイクの指向性を得ることができる。

[1705] 他の特徴によれば、指向性可変マイクおよび携帯電話が耳に当てられているか否かを検知する近接センサを有し、近接センサの検知に応じ携帯電話が耳に当てられているか否かで指向性可変マイクの指向性の向きを自動切換えする携帯電話が提供される。これにより、携帯電話が耳に当てられているか否かに応じた向きのマイクの指向性を得ることができる。

[1706] 他の特徴によれば、指向性可変マイクおよび携帯電話が耳に当てられているか否かを検知する近接センサを有し、近接センサの検知に応じ携帯電話が耳に当てられているか否かで指向性可変マイクの指向性の鋭さを自動切換えする携帯電話が提供される。これにより、携帯電話が耳に当てられているか否かに応じた鋭さのマイクの指向性を得ることができる。

[1707] 他の特徴によれば、指向性可変マイク、携帯電話上部両角にそれぞれ設けられた軟骨伝導部および気導スピーカを有し、軟骨伝導部が使用されるか気導スピーカが使用されるかにより指向性可変マイクの指向性を自動切換えする携帯電話が提供される。これにより、軟骨伝導部が使用されるか気導スピーカが使用されるかに応じたより携帯電話が耳に当てられているか否かに応じたマイクの指向性を得ることができる。

[1708] 他の特徴によれば、指向性可変マイクを有し、指向性可変マイクの指向性が広角のとき指向性可変マイクの出力に基づいてステレオ音声入力処理を行う携帯電話が提供される。これにより、指向性可変マイクの指向性を広角とするとき、指向性可変マイクの出力をステレオ音声入力に利用することができる。

[1709] ［第４５の技術的特徴］

本明細書中に開示されている第４５の技術的特徴は、軟骨伝導部となる携帯電話の上部両角を含む上辺部と、上辺部内側中央の支持部に少なくとも一端を支持されて携帯電話の他の部分に実質的に接触しないよう振動する長形の圧電バイモルフ素子を有し、支持部の振動を上辺部から両角に伝達する携帯電話が提供される。これによって圧電バイモルフ素子を効率的に振動させながらその振動を均等に両角の軟骨伝導部に伝達できる。

[1710] 具体的な特徴によれば、圧電バイモルフ素子は、上辺部と交差する方向で一端を支持部に支持されている。これによって長形の圧電バイモルフ素子を採用するにもかかわらず上辺部に平行な方向のスペースを占めることがない配置が可能となる。より具体的な特徴によれば、圧電バイモルフ素子は、上辺部に垂直に一端を前記支持部に支持される。

[1711] 他の具体的な特徴によれば、圧電バイモルフ素子は、上辺部と平行に少なくとも一端を支持部に支持されている。この構成は、圧電バイモルフ素子が上辺部の下方のスペースを占めないようにする場合に有用である。より具体的な特徴によれば、圧電バイモルフ素子は、一端を前記支持部に支持され、他端が自由に振動するよう構成される。他のより具体的な特徴によれば、圧電バイモルフ素子は、上辺部内側中央に設けられた一対の支持部に両端を支持され、中央部分が自由に振動するよう構成される。

[1712] 他の具体的な特徴によれば、携帯電話は表面板を有し、圧電バイモルフ素子は、表面板に垂直な方向に振動する。これによって両角を表面板に垂直な方向の振動を伝達することができ、耳軟骨への良好な軟骨伝導を実現できる。他の具体的な特徴によれば、携帯電話は背面板を有し、圧電バイモルフ素子は、背面板寄りに配置されている。これによって、圧電バイモルフ素子が、携帯電話上部の表面板近辺のスペースを占めることがない配置が可能となる。さらに他の具体的な特徴によれば、携帯電話は上辺部と他の部分との間に介在させられる弾性体を有し、軟骨伝導部への振動エネルギーが携帯電話の他の部分に拡散しないよう構成される。

[1713] 他の具体的な特徴によれば、上辺部にイヤホンジャックが設けられている。さらに具体的な特徴によれば、イヤホンジャックへの出力と圧電バイモルフ素子への出力において異なるイコライズを行う制御部が設けられる。これによって、イヤホンジャックへの出力と軟骨伝導のための出力にそれぞれ適切なイコライズを行うことができる。さらに具体的な特徴によれば、制御部は、イヤホンジャックに対し２０ｋＨｚまでの広域にわたる気導音イコライズを行なうとともに、圧電バイモルフ素子には７ｋＨｚまでの軟骨伝導イコ

ライズを行なう。さらに具体的な特徴によれば、イヤホンジャックを通じて通話がおこなわれるとき、制御部はイヤホンジャックに対し７ｋＨｚまでのイコライズを行なう。

[1714] 他の具体的な特徴によれば、外耳道閉鎖状態を判定する判定手段を有し、判定手段が外耳道閉鎖状態であることを判定したとき出力音声に自声をキャンセルする信号を重畳する。これによって、外耳道閉鎖時の自声の違和感を軽減できる。さらに具体的な特徴によれば、イヤホンジャックを通じて通話がおこなわれるとき、判定手段が外耳道閉鎖状態であると看做してイヤホンジャックへの出力音声に自声をキャンセルする信号を重畳する。

[1715] 他の特徴によれば、軟骨伝導部となる携帯電話の上部両角を含む上辺部と、背面板と、上辺部内側中央の背面板寄りに指示される軟骨伝導振動源とを有し、支持部の振動を上辺部から両角に伝達することを特徴とする携帯電話が提供される。これによって、軟骨伝導振動源が、携帯電話上部の表面板近辺のスペースを占めることがない配置が可能となる。

[1716] 他の特徴によれば、軟骨伝導部と、イヤホンジャックと、イヤホンジャックへの音声信号の出力と軟骨伝導部への音声信号の出力において異なるイコライズを行なう制御部とを有する携帯電話が提供される。これによって、イヤホンジャックへの出力と軟骨伝導のための出力にそれぞれ適切なイコライズを行うことができる。

[1717] 具体的な特徴によれば、制御部は、イヤホンジャックへの音声信号の出力に対し２０ｋＨｚまでの広域にわたる気導音イコライズを行なうとともに、前記軟骨伝導部への音声信号の出力においては７ｋＨｚまでの軟骨伝導イコライズを行なう。これによって、イヤホンジャックを使用するときは、音楽ソースの再生を考慮して広域イコライズを行なうとともに、軟骨伝導部への音声信号の出力においては、軟骨伝導の利点であるプライバシーの保護と周囲への迷惑軽減を優先し、いわゆるシャリシャリ音等わずかな音漏れであっても不快となる気導音が周囲に発生するのを防止している。

[1718] 他の特徴によれば、イヤホンジャックを有し、イヤホンジャックを通じて

通話がおこなわれるとき、イヤホンジャックへの出力音声に自声をキャンセルする信号を重畳する携帯電話が提供される。これによって、イヤホン等を使用して外耳道閉鎖状態で通話を行う際の自声の違和感を軽減することができる。

[1719] ［第４６の技術的特徴］

本明細書中に開示されている第４６の技術的特徴は、貫通口を設けた弾性体よりなる軟骨伝導部と、軟骨伝導部に一端を接続されて振動源となる枝部とを有するイヤホンを一対備えたことを特徴とするステレオイヤホンを提供する。これによって耳の形状等の個人差に対応し、外耳道開放状態で良好な軟骨伝導による音楽鑑賞等が可能なステレオイヤホンを実現することができる。

[1720] 具体的な特徴によれば、貫通口の外側周囲に輪状縁を有する。これによってイヤホンを指で押す指の腹で貫通口が容易に閉鎖でき、外耳道閉鎖状態を実現することができる。

[1721] 他の具体的な特徴によれば、枝部は軟骨伝導部に接続される鞘部を有し、振動源となる圧電バイモルフが鞘部内部においてその内壁に触れることなく軟骨伝導部に接続される。これにより、枝部がイヤホンの着脱の際のつまみとして機能するとともに、着脱の際に圧電バイモルフに力がかかることがない。さらに具体的な特徴によれば、鞘部が軟骨伝導部に対してスライド可能に構成され、貫通口を開閉する。そして圧電バイモルフはスライドにかかわらず安定して軟骨伝導部に接続される。

[1722] 他の特徴によれば、変形可能な弾性体よりなる軟骨伝導部と軟骨伝導部に一端を接続されて振動源となる枝部とを有するイヤホンを一対備えたステレオイヤホンが提供される。これによって、軟骨伝導部の変形により外耳道閉鎖状態から外耳道開放状態への切換えが容易に行える。

[1723] 具体的な特徴によれば、枝部は前記軟骨伝導部に接続される鞘部を有し、振動源となる圧電バイモルフが鞘部内部においてその内壁に触れることなく軟骨伝導部に接続される。これによって変形の際に圧電バイモルフに力がか

かることがない。さらに具体的な特徴によれば弾性体は弾性変形を容易にする中空部を有する。

[1724] 他の特徴によれば、貫通口を設けた軟骨伝導部と、軟骨伝導部にスライド可能に一端を接続されて振動源となる枝部とを有し、枝部のスライドにより前記貫通口を開閉するよう構成したイヤホンを一対備えたことを特徴とするステレオイヤホンが提供される。これによって、外耳道閉鎖状態と外耳道開放状態とを切換えて使用可能なステレオイヤホンが提供される。

[1725] 具体的な特徴によれば、枝部は軟骨伝導部に接続される鞘部を有し、振動源となる圧電バイモルフを前記鞘部内部においてその内壁に触れることなく前記軟骨伝導部に接続するとともに鞘部のスライドにより前記貫通口を開閉する。これによって、貫通口の開閉に際して圧電バイモルフ自体はスライドすることなく安定して軟骨伝導部と結合する。

[1726] 他の特徴によれば、外耳道入口に挿入可能であるとともに耳甲介腔にも収容可能な形状を有する軟骨伝導部と、軟骨伝導部に接続された振動源とを有するイヤホンを一対備えたことを特徴とするステレオイヤホンが提供される。これによって、外耳道閉鎖状態と外耳道開放状態の切換えが容易に行える。具体的な特徴によれば、振動源は、軟骨伝導部に一端を接続される枝部である。これによって枝部をつまみとすることにより外耳道閉鎖状態と外耳道開放状態の切換えが容易に行える。

[1727] 具体的な特徴によれば、枝部は軟骨伝導部に接続される鞘部を有し、振動源となる圧電バイモルフが鞘部内部においてその内壁に触れることなく軟骨伝導部に接続される。これにより枝部をつまみにしても圧電バイモルフに力がかかることがない。

[1728] 他の特徴によれば、軟骨伝導部を外耳道入口に挿入するか耳甲介腔に収容するかで外耳道閉鎖状態および外耳道開放状態を切換える軟骨伝導イヤホンの使用方法が提案される。これによって、耳の構造を利用し、外耳道閉鎖状態および外耳道開放状態のいずれの場合でもステレオイヤホンを使用することが可能となる。

[1729] ［第４７の技術的特徴］

本明細書中に開示されている第４７の技術的特徴は、軟骨伝導部と、軟骨伝導部に一端を接続されて振動源となり耳の穴の方向の厚みがこれと直交する方向の厚みより小さい枝部とを有するイヤホンを一対備えたことを特徴とするステレオイヤホンを提供する。これによって、珠間切痕の狭い人でも枝部が耳甲介腔下部から珠間切痕にかけて下方に垂れ下がるよう装着することができ、個人差に係らず耳の形にフィットした装着が可能となる。

[1730] 具体的な特徴によれば、枝部は軟骨伝導部に接続される鞘部を有し、振動源となる圧電バイモルフを鞘部内部においてその内壁に触れることなく前記軟骨伝導部に接続される。さらに具体的な特徴によれば、圧電バイモルフの振動方向は外耳道入口を横切る方向である。圧電バイモルフは厚みが薄い方向に振動するので、上記の振動方向の設定は、の振動方向は耳の穴の方向の厚みがこれと直交する方向の厚みより小さい枝部を構成するのに適する。

[1731] 他の具体的な特徴によれば、軟骨伝導部は耳の穴の方向に穿たれた貫通口と、貫通口の下端よりも上方で圧電バイモルフの上端を保持する支持部とを有する。さらに具体的な特徴によれば、軟骨伝導部は貫通口の周囲に肉厚部を有し、肉厚部が支持部となっている。これによって、振動源となる圧電バイモルフの支持が確実となる。さらに具体的な特徴によれば、肉厚部は耳珠側に設けられる。これによって効率のよい軟骨伝導が実現する。

[1732] 他の特徴によれば、耳甲介腔に収容可能な軟骨伝導部と、軟骨伝導部に一端を接続されて振動源となる枝部と、軟骨伝導部の上方に支持される可動耳栓部とを有するイヤホンを一対備えたことを特徴とするステレオイヤホンが提供される。これによって、軟骨伝導部が耳甲介腔に収納された状態において、可動耳栓部が外耳道入口に挿入される位置と外耳道入口から抜けた位置の間で可動とすることができ、外界の音を聴くことを妨げない軟骨伝導聴取と外耳道閉鎖状態での軟骨伝導の容易な切換が可能となる。なお、軟骨伝導部は耳甲介腔の下部に収納されるのが望ましい。

[1733] 具体的な特徴によれば、可動耳栓部は、外耳道入口から抜けた位置におい

て対耳輪の内壁に接触する。これによって、外界の音を聴くことを妨げない軟骨伝導聴取においても軟骨伝導部を安定して耳甲介腔に収容することができる。より具体的な特徴によれば、可動耳栓部は、可動レバーによって前記軟骨伝導部に支持される。

[1734] 他の具体的な特徴によれば、可動耳栓部は、外耳道入口から抜けた位置において外耳道入口近傍に位置する。これによって外界の音を聴くことを妨げない軟骨伝導聴取において可動耳栓部を気導発生用の補助振動部として活用できる。より具体的な特徴によれば、可動耳栓部は、弾性体によって軟骨伝導部に支持される。さらに具体的な特徴によれば、軟骨伝導部および前記可動耳栓部は、弾性材料によって一体成型される。

[1735] 他の特徴によれば、耳の穴の方向に穿たれた貫通口および貫通口の周囲に肉厚部を持つ軟骨伝導部と、貫通口の下端よりも上方において肉厚部によって軟骨伝導部に一端を接続されて振動源となる枝部を有するイヤホンを一対備えたことを特徴とするステレオイヤホンが提供される。これによって、確実な枝部の支持が可能となる。具体的な特徴によれば、枝部は肉厚部に接続される鞘部を有し、振動源となる圧電バイモルフを鞘部内部においてその内壁に触れることなく圧電バイモルフの上端が貫通口の下端よりも上方に来るよう肉厚部に支持する。これによって圧電バイモルフ上端の支持を確実にすることができる。より具体的な特徴によれば、肉厚部は耳珠側に設けられる。

[1736] 他の特徴によれば、耳の穴の方向に穿たれた貫通口および貫通口の周囲の耳珠側に肉厚部を持つ軟骨伝導部と、肉厚部によって支持されて振動源となる枝部を有するイヤホンを一対備えたことを特徴とするステレオイヤホンが提供される。これによって、貫通口により外界の音を聴くことを妨げずかつ効率のよい軟骨伝導聴取を可能にしつつ振動源となる枝部の支持を確実にすることができる。

[1737] 他の特徴によれば、軟骨伝導部と、軟骨伝導部に一端を接続され外耳道入口を横切る方向の振動源となる枝部とを有するイヤホンを一対備えたことを

特徴とするステレオイヤホンが提供される。これによって、例えば耳珠の内側などの耳軟骨に外耳道の方向とほぼ直交する振動を伝達することができる。

[1738] 他の特徴によれば、軟骨伝導部と、軟骨伝導部に一端を接続されて振動源となる枝部と、枝部に設けられて枝部を珠間切痕に導くガイド部とを有するイヤホンを一対備えたことを特徴とするステレオイヤホンが提供される。これによって、イヤホンの装着時において、枝部を珠間切痕に安定して位置決めし、枝部が珠間切痕に密着してはまり込むようにして、イヤホンがを耳甲介腔から脱落しにくくする。

[1739] ［第４８の技術的特徴］

本明細書中に開示されている第４８の技術的特徴は、軟骨伝導部と、前記軟骨伝導部と耳軟骨との接触部に設けられた粘着シートとを有するイヤホンを一対備えたことを特徴とするステレオイヤホンを提供する。これによって耳軟骨からの軟骨伝導部の脱落を防止することができるとともに良好な軟骨伝導を実現することができる。

[1740] 具体的な特徴によれば、粘着シートは、軟骨伝導部が耳甲介腔と接触する部分に設けられる。これにより粘着シートを用いて効率よく軟骨伝導部を耳軟骨に粘着させることができる。より具体的な特徴によれば、軟骨伝導部において、粘着シートが設けられない位置に耳栓部が設けられる。これにより、耳栓部により外耳道入口を閉鎖する状態と耳栓部と外耳道入口との隙間から外界の音が入るようにする状態とを任意に選択するとともに、この選択に係らず粘着シートによる軟骨伝導部の粘着を維持することができる。

[1741] 他の異なる具体的な特徴によれば、軟骨伝導部は耳栓部を有し、粘着シートは、耳栓部に設けられる。これによれば、耳栓部を外耳道入口に粘着する状態と耳栓部を外耳道入口から外して耳甲介腔等に粘着させる状態とを任意に選択することが可能となる。

[1742] 他の特徴によれば、外耳道入口に装着可能な軟骨伝導部と、軟骨伝導部に外耳道入口と接触可能に設けられた複数の弾性突起部とを有するイヤホンを

一対備えたことを特徴とするステレオイヤホンが提供される。これによって耳軟骨からの軟骨伝導部の脱落を防止することができる。

[1743] 具体的な特徴によれば、弾性突起部は、外耳道入口への第１の装着状態において外耳道入口と接触することにより軟骨伝導部と外耳道入口の間に隙間を生ぜしめ、外耳道入口への第２の装着状態において軟骨伝導部に埋没して軟骨伝導部による外耳道閉鎖状態を生ぜしめる。これにより、軟骨伝導部により外耳道入口を閉鎖する状態と、軟骨伝導部と外耳道入口との隙間から外界の音が入るようにする状態とを任意に選択するとともに、いずれの選択にあっても軟骨伝導部が外耳道入口から脱落するのを防止できる。

[1744] 他の特徴によれば、軟骨伝導部と、軟骨伝導部に一端を接続されて振動源となる枝部と、軟骨伝導部に一端を接続されて追加振動源となる追加枝部とを有するイヤホンを一対備えたことを特徴とするステレオイヤホンが提供される。これによって、二つの振動源の振動が共通の軟骨伝導部で物理的にミックスされた状態の軟骨伝導を実現することができる。

[1745] 具体的な特徴によれば、枝部は珠間切痕に納まるとともに追加枝部は前切痕に納まるよう配置される。これによって、枝部と追加枝部が耳珠に跨る形となり、軟骨伝導部装着の際の位置決めと安定感が増加する。

[1746] 他の具体的な特徴によれば、枝部は軟骨伝導部に接続される鞘部を有し、振動源となる圧電バイモルフ素子は鞘部内部においてその内壁に触れることなく軟骨伝導部に接続されるとともに、追加枝部は軟骨伝導部に接続される追加鞘部を有し、追加振動源となる圧電バイモルフ素子は追加鞘部内部においてその内壁に触れることなく軟骨伝導部に接続される。これによって、二つの振動源の支持と保護を有効に行うことができる。

[1747] 他の具体的な特徴によれば、振動源および追加振動源には異なったイコライズをされたオーディオ信号が異なるチャンネルからそれぞれ入力される。これによって振動源とイコライズをそれぞれ分担させることができ有効な周波数特性でオーディオ信号の軟骨伝導を実現できる。

[1748] 他の特徴によれば、接続部を持つ軟骨伝導部と、接続部に支持される圧電

バイモルフ素子と、接続部を外側から覆うことにより軟骨伝導部に接続されるとともに圧電バイモルフ素子がその内壁に触れないように保護する鞘部とを有するイヤホンを一対備えたことを特徴とするステレオイヤホンが提供される。これは、圧電バイモルフの軟骨伝導部への接続と鞘部による圧電バイモルフ素子の保護を行うための有用な構成である。

[1749] ［第４９の技術的特徴］

本明細書中に開示されている第４９の技術的特徴は、耳介付け根の外側後方に密着する軟骨伝導部を有することを特徴とするイヤホンを提供する。これによって耳介を覆う部分がなく、耳の穴が開放される聴取スタイルが可能なイヤホンが提供できる。

[1750] 具体的な特徴によれば、軟骨伝導部は耳介付け根の外側上方を避けて耳介に密着させられる。これにより耳軟骨の外側に軟骨伝導部を配置するにもかかわらず効率よく軟骨伝導を伝えることができるとともに眼鏡をかけた場合において眼鏡のツルと軟骨伝導部が干渉するのを防止でき、眼鏡装着の有無にかかわらず使用できる利点がある。

[1751] 他の具体的な特徴によれば、軟骨伝導部は側頭骨乳様突起に対向する耳介付け根に密着させられる。これにより、効率の良い軟骨伝導と安定した装着が可能となる。

[1752] より具体的な特徴によれば、軟骨伝導部は側頭骨乳様突起と耳介付け根の間に形成されている隙間にフィットして嵌まり込む形状である。他の具体的な特徴によれば、軟骨伝導部は耳介付け根周囲にフィットする形状を有する。さらに他の具体的な特徴によれば、軟骨伝導部は耳介付け根近辺の耳介外側にフィットする形状となっている。

[1753] 他の具体的な特徴によれば、軟骨伝導部は耳介付け根周囲にフィットするよう屈曲している。これにより、イヤホンが長形となっても好適な耳介外側への装着が可能となる。他の具体的な特徴によれば、軟骨伝導部は耳介付け根の外側後方に密着するよう設けられた粘着シートを有する。さらに他の特徴によれば、一対のイヤホンを備えたステレオイヤホンが構成される。さら

に具体的な特徴によれば、一対のイヤホンは左右の耳介裏側にそれぞれフィットするよう左右対称の形状を有する。

[1754] 他の特徴によれば、軟骨伝導部と、耳介の外側に密着するよう軟骨伝導部に設けられた粘着シートとを有することを特徴とするイヤホンが提供される。これにより耳介外側における効率の良い軟骨伝導と安定した装着が可能となる。具体的な特徴によれば、軟骨伝導部は耳介付け根の外側上方を避けて耳介に密着させられる。

[1755] 他の具体的な特徴によれば、一対のイヤホンを備えたステレオイヤホンとして構成される。これにより両耳を開放した状態のステレオイヤホンが提供される。

[1756] 他の具体的な特徴によれば、一対のイヤホンは左右の耳介裏側にそれぞれフィットするよう左右対称の形状を有する。これにより、左右の混同のない好適な装着が可能となる。

[1757] さらに具体的な特徴によれば、一対のイヤホンの粘着シートは互いに左右対称の形状を有する。これにより粘着シートの貼り替えの際の左右混同を防止することができる。

[1758] 他の特徴によれば、耳介の外側に密着する軟骨伝導部を有する一対のイヤホンを有し、前記一対のイヤホンは互いに左右対称の形状を有することを特徴とするイヤホンが提供される。これにより、左右の耳が開放されるとともに左右混同のない装着が可能なステレオイヤホンが提供される。具体的な特徴によれば、軟骨伝導部はそれぞれ左右の耳介付け根の外側上方を避けて耳介に密着させられる。

[1759] ［第５０の技術的特徴］

本明細書中に開示されている第５０の技術的特徴は、気導音を発生するスピーカ、耳介に接触するための耳あてパッド、および耳あてパッドを軟骨伝導振動部とするために振動を伝える軟骨伝導振動源とを有するステレオヘッドフォンを提供する。これによってこれにより高音域から低音域までの充実した音声聴取が可能となる。

[1760] 具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動源はスピーカと独立に制御可能である。より具体的な特徴によれば、軟骨伝導部とスピーカは、異なるイコライズを行ったオーディオ信号で駆動される。これによって軟骨伝導と気導の特徴をそれぞれ生かした制御が可能となる。

[1761] 他のより具体的な特徴によれば、ヘッドフォンは環境音マイクを有し、環境音マイクからピックアップした環境音を位相反転して前記スピーカから出力させるとともに軟骨伝導振動源からは出力させない。これにより、軟骨伝導と気導の特徴をそれぞれ生かした環境音ノイズキャンセルが可能となる。

[1762] 他のより具体的な特徴によれば、ヘッドフォンは環境音マイクを有し、環境音マイクからピックアップした環境音を位相反転せず前記スピーカから出力させるとともに前記軟骨伝導振動源からは出力させない。これにより、軟骨伝導と気導の特徴をそれぞれ生かした環境音導入が可能となる。さらに具体的な特徴によれば、環境音マイクからピックアップした環境音を位相反転せず前記スピーカから出力させるか否かが選択可能である。

[1763] 他の具体的な特徴によれば、スピーカの振動を軟骨伝導振動源として耳あてパッドに伝達する伝達手段がヘッドフォンに設けられる。これにより、ヘッドフォンの構成を生かした共通の振動源に基づいて気導と軟骨伝導による充実した音声聴取が可能となる。より具体的な特徴によれば、スピーカを耳あてパッドで支持することで伝達手段とする。

[1764] 他のより具体的な特徴によれば、ヘッドフォンは圧電バイモルフ素子を有し、圧電バイモルフ素子の中央部をスピーカとして利用するとともに、圧電バイモルフ素子の両端をそれぞれ前記耳当てパッドで支持する。他のより具体的な特徴によれば、圧電バイモルフ素子を有し、圧電バイモルフ素子の一端を前記スピーカとして利用するとともに、前記圧電バイモルフ素子の他端を前記耳当てパッドで支持する。これらの特徴によれば、ヘッドフォンの構成と圧電バイモルフの構成を生かして気導と軟骨伝導による充実した音声聴取が可能となる。

[1765] 他の特徴によれば、気導音を発生するスピーカ、軟骨伝導振動部、および

環境音マイクを有し、環境音マイクからピックアップした環境音を位相反転して前記スピーカから出力させるとともに前記軟骨伝導部からは出力させないステレオヘッドフォンが提供される。これにより、軟骨伝導と気導の特徴をそれぞれ生かした環境音ノイズキャンセルが可能となる。

[1766] 他の特徴によれば、音声出力部および環境音マイクを有し、環境音マイクからピックアップした環境音を位相反転せず前記音声出力部から出力させるとともに 環境音マイクからピックアップした環境音を位相反転せず前記音声出力部から出力させるか否かを選択可能であるステレオヘッドフォンを提供される。これによって、ヘッドフォン使用中においても環境音が聴ける状況を任意に実現できる。具体的な特徴によれば、ヘッドフォンはさらに軟骨伝導振動部を有し、環境音マイクからピックアップした環境音を位相反転せずに音声出力部から出力させる際に軟骨伝導部からは出力させない。これにより、軟骨伝導と気導の特徴をそれぞれ生かした環境音導入が可能となる。

[1767] 他の特徴によれば、音声出力部および環境音マイクを有し、環境音マイクからピックアップした環境音を位相反転して前記音声出力部から出力させるか位相反転せずに前記音声出力部から出力させるかを選択可能であるステレオヘッドフォンが提供される。これによって、環境音マイクをより有効に活用することができる。具体的な特徴によれば、ヘッドフォンは軟骨伝導振動部を有し、環境音マイクからピックアップした環境音を音声出力部から出力させる際に軟骨伝導部からは出力させない。これにより軟骨伝導と環境音の特質に合った制御ができる。

[1768] 他の特徴によれば、気導音を発生するスピーカ、軟骨伝導振動部、および環境音マイクを有し、環境音マイクからピックアップした環境音をスピーカから出力させるとともに軟骨伝導部からは出力させないステレオヘッドフォンが提供される。これにより軟骨伝導と環境音の特質に合った制御ができる。

[1769] ［第５１の技術的特徴］

本明細書中に開示されている第５１の技術的特徴は、携帯電話のタッチパ

ネルに入力を行う入力用接触ペン部と、携帯電話と近距離無線通信を行う通信部と、前記通信部が受信する音声信号を出力する音声出力部と、前記通信部から送信される音声信号を入力する音声入力部とを有することを特徴とする送受話器を提供する。これによって、タッチパネルに入力を行うのに有用な入力用接触ペン部を送受話器としても活用し、アクセサリとしての価値を高めることができる。

[1770] より具体的な特徴によれば、送受話器に兼用される入力用接触ペン部に着信通知部が設けられ、例えば携帯電話本体を鞄などに収容したままで、胸等に挿した送受話器の振動等により着信を知ることができ、送受話器でそのまま通話を行なうことができる。

[1771] 他の具体的な特徴によれば、前記音声出力部は軟骨伝導部により構成される。これによって、軟骨伝導の特性を生かした送受話器を実現できる。そしてその特徴により、細身の入力用接触ペン部であっても軟骨伝導により確実に音を聴くことができる。

[1772] より具体的な特徴によれば、着信通知部として軟骨伝導部が兼用される。これにより、軟骨伝導の振動機能を着信通知にも利用することができる。

[1773] 他の具体的な特徴によれば、送受話器に通信先の表示部が設けられる。さらに具体的な特徴によれば、送受話部は扁平形状を有し、前記表示部は通話先の文字表示が可能であるとともに前記扁平形状の扁平面に設けられる。これにより、より情報量が多い使いやすい形で入力用接触ペン部と送受話部を兼用した携帯電話のアクセサリを提供できる。

[1774] 他の具体的な特徴によれば、送受話器は通話先記憶部を有し、前記入力用接触ペン部の接触による選択により、前記近距離無線通信部を通じて携帯電話から通話先データを受信して前記記憶部に記憶する。これによって、例えば携帯電話本体を鞄などに収容したままで、送受話器により通話を行なう際、より使いやすい送受話器を提供することができる。

[1775] 他の具体的な特徴によれば、携帯電話のタッチパネルが省電力状態であるとき前記音声出力部および前記音声入力部が能動状態となるよう構成される

。これによって、送受話器の機能と携帯電話本体の機能を混乱なく調和させることができる。より具体的な特徴によれば、携帯電話のタッチパネルが入力可能状態であるとき前記音声出力部および前記音声入力部を不使用とする。

[1776] 他の具体的な特徴によれば、携帯電話がテレビ電話状態であるとき前記音声出力部および前記音声入力部が能動状態となるよう構成される。これによって、送受話器の機能と携帯電話本体の機能を混乱なく調和させることができる。

[1777] 他の特徴によれば、携帯電話のタッチパネルに入力を行う入力用接触ペン部と、携帯電話と近距離無線通信を行う通信部と、前記通信部が受信する音声信号を出力する軟骨伝導部とを有することを特徴とする受話器が提供される。これにより軟骨伝導の特性を生かした受話器が構成でき、細身の入力用接触ペンであっても軟骨伝導により騒音下等であっても確実に音を聴くことができる。

[1778] 他の特徴によれば、携帯電話のタッチパネルに入力を行う入力用接触ペン部と、携帯電話と近距離無線通信を行う通信部と、前記通信部が受信する音声信号を出力する音声出力部とを有し、扁平形状であって通話先の文字表示が可能な表示部を前記扁平形状の扁平面に設けたことを特徴とする受話器が提供される。これにより、より情報量が多い使いやすい形で入力用接触ペン部と受話部を兼用した携帯電話のアクセサリを提供できる。

[1779] ［第５２の技術的特徴］

本明細書中に開示されている第５２の技術的特徴は、耳珠の内側と対耳輪との間の空間に挟みこまれる軟骨伝導部と、前記軟骨伝導部内の空洞部に配置される気導音発生用の振動板と、前記軟骨伝導部と前記振動板に振動を伝える振動源とを有するイヤホンを一対備えたステレオイヤホンを提供する。

[1780] 上記の構成によって、耳珠の内側と対耳輪との間の空間に挟みこまれる構成において軟骨伝導と気導を併用したより音質の良い広帯域のステレオイヤホンを提供できる。

[1781] 具体的な特徴によれば、前記軟骨伝導部内の空洞部に前記振動板を支持する軟質材が設けられる。これにより、振動板の振動を阻害することなく故障しにくいステレオイヤホンを提供できる。

[1782] 他の具体的な特徴によれば、前記軟骨伝導部は外界音を耳穴に導く貫通口が設けられ、前記振動板は前記貫通口を塞がないよう前記軟骨伝導部内の空洞部に配置される。これによって、軟骨伝導と気導を併用しながら、外界音を耳穴に導くことが可能なステレオイヤホンが提供できる。

[1783] より具体的な特徴によれば、前記貫通口は耳に装着された状態において前記振動板よりも内側の部分が前記振動板よりも外側の部分よりも大きく開口している。これにより、気導音を効果的に耳穴に向けることができる。

[1784] 他のより具体的な特徴によれば、前記貫通口において耳に装着された状態における前記振動板よりも内側の開口部分には、音の通過を許し異物の侵入を防止する保護部が設けられる。これにより、異物の侵入による内部構造の故障を避けることができる。これは、特に、気導音を効果的に耳穴に向けるために振動板よりも内側の開口部分を大きくする際に有用である。より具体的な特徴によれば、前記貫通口において耳に装着された状態における前記振動板よりも外側の開口部分にも音の通過を許し異物の侵入を防止する保護部が設けられる。

[1785] 他の具体的な特徴によれば、前記軟骨伝導部に接続される鞘部を有し、前記振動源は前記鞘部内部において少なくとも中央部がその内壁に触れることなく配置される圧電バイモルフ素子であって、前記圧電バイモルフ素子の振動が前記軟骨伝導部と前記振動板に伝えられる。これにより、圧電バイモルフ素子を振動源として効果的に軟骨伝導と気導音の発生が可能なステレオイヤホンが提供される。

[1786] より具体的な特徴によれば、前記軟骨伝導部は弾性体で構成されるとともに前記鞘部は前記弾性体に接続される硬質材料で構成され、前記軟骨伝導部は前記圧電バイモルフ素子が前記硬質材料の内壁に触れないよう支持される。これにより、音漏れが少ない状態で効果的に軟骨伝導と気導音の発生が可

能なステレオイヤホンが提供される。さらに具体的な特徴によれば、前記振動部は前記軟骨伝導部に直接接触しないよう前記圧電バイモルフ素子に支持される。

[1787] 他のより具体的な特徴によれば、前記軟骨伝導部は弾性体で構成されるとともに前記鞘部は前記弾性体に接続される硬質材料で構成され、前記圧電バイモルフ素子はその一端を前記軟骨伝導部に支持されるとともに他端を前記鞘部に支持され、その中央部は前記硬質材料の内壁に触れないよう構成される。これにより、弾性体の軟骨伝導部の振動の支点として鞘部を利用することができる。さらに具体的な特徴によれば、前記振動部は前記鞘部から前記軟骨伝導部内の空洞部に延長される延長部に支持される。これによって、鞘部の振動を気導音発生に活用できる。

[1788] 他のより具体的な特徴によれば、前記圧電バイモルフ素子の一端は前記鞘部に支持されるとともに、前記圧電バイモルフ素子の他端に前記振動板が支持される。これによって、軟骨伝導とともに効果的に気導音の発生を可能とすることができる。さらに具体的な特徴によれば、前記軟骨伝導部は硬質材料で構成される。

[1789] ［第５３の技術的特徴］

本明細書中に開示されている第５３の技術的特徴は、耳軟骨との接触により軟骨伝導を得るための軟骨伝導部を有することを特徴とする腕時計型送受話装置を提供する。これによって軟骨伝導を活用した使いやすい送受話装置が実現できる。

[1790] また、上記の腕時計型送受話装置において、腕時計にはめた手を顔の前でクロスさせて反対側の耳に腕時計を接触させることにより軟骨伝導を得るの送受話方法を提案する。これにより自然な姿勢での送受話が可能となる。具体的な方法によれば、腕時計型送受話装置は表示部を有し、前記表示部を耳に接触させる。他の具体的な方法によれば、腕時計型送受話装置は手首に巻きつけるベルト部を有し、前記ベルト部を耳に接触させる。

[1791] 他の方法として、上記の腕時計型送受話装置において、腕時計の手の平側

を腕時計を嵌めた手と同じ側の耳に接触させることにより軟骨伝導を得る送受話方法を提案する。

[1792] 他の方法として、上記の腕時計型送受話装置において、腕時計を嵌めた手を耳に接触させることにより軟骨伝導を得る送受話方法を提案する。

[1793] さらに、上記のような送受話方法の情報とともに提供される腕時計型送受話装置を提案する。これにより、使用者は腕時計型送受話装置の送受話方法を正しく理解することができる。具体的には、腕時計型送受話装置は送受話方法の情報を表示する手段を有する。他の具体例によれば、腕時計型送受話装置は送受話方法の情報を有する取扱説明媒体とともに提供される。さらに他の具体例によれば、腕時計型送受話装置は送受話方法の情報を有する広告媒体とともに提供される。

[1794] 他の特徴によれば、耳軟骨との接触により軟骨伝導を得るための軟骨伝導部および軟骨伝導部を利用した送受話方法の情報の表示部とを有することを特徴とする腕時計型送受話装置が提供される。

[1795] 他の特徴によれば、耳軟骨との接触により軟骨伝導を得るための軟骨伝導部および手首から肘側への指向性を有するマイクを有することを特徴とする腕時計型送受話装置が提供される。これにより、提案する送受話姿勢における効果的な送受話が実現する。

[1796] 他の特徴によれば、携帯電話との近距離通信部と、携帯電話との連携のため相互の電源状態の情報を交換する手段とを有する腕時計型送受話装置が提供される。これによって携帯電話と腕時計型送受話装置の連携が確保でき、一方の機能が欠ける状態が回避できる。

[1797] 他の特徴によれば、携帯電話との近距離通信部と、携帯電話との連携のための前記近距離通信部による携帯電話との通信可能性の確認手段とを有することを特徴とする腕時計型送受話装置が提供される。これにより携帯電話と腕時計型送受話装置の連携が確保でき、一方の機能が欠ける状態が回避できる。

[1798] 他の特徴によれば、携帯電話との近距離通信部と、携帯電話との連携のた

め携帯電話の所在を確認する信号を携帯電話に送る手段とを有する腕時計型送受話装置が提供される。これによって携帯電話と腕時計型送受話装置の連携が確保でき、一方の機能が欠ける状態が回避できる。

[1799] ［第５４の技術的特徴］

本明細書中に開示されている第５４の技術的特徴は、耳軟骨との接触により軟骨伝導を得るための軟骨伝導部と、名札表示部とを有することを特徴とする送受話装置を提供する。これによって常時身に付ける名札を利用した軟骨伝導による送受話が可能となる。

[1800] 具体的な特徴によれば、前記表示部は、前記送受話装置の姿勢により表示内容の天地方向を逆転させる。他の具体的な特徴によれば、送受話装置は携帯電話との近距離通信部を有する。他の具体的な特徴によれば、送受話装置はネックストラップを有し、前記軟骨伝導部は、前記送受話装置が前記ネックストラップにより吊り下げられたとき前記名札表示部の下方に配置される。より具体的な特徴によれば、送受話装置は着信振動源を有し、前記ネックストラップは前記送受話装置を首から吊り下げるよう前記送受話装置に接続されるとともに、前記着信振動源の振動を首に伝える。他の具体的な特徴によれば、前記着信振動源は携帯電話からの着信信号により動作するとともに、前記名札表示部は前記携帯電話が着信非鳴動状態に設定されているかどうかの表示を行なう。他の具体的な特徴によれば、前記名札表示部は前記携帯電話の充電状況を表示する。他の具体的な特徴によれば、送受話装置は非接触型ＩＣカード機能を備える。

[1801] 他の特徴によれば、携帯電話からの着信信号により動作する着信振動源と、前記携帯電話が着信非鳴動状態に設定されているかどうかの表示を行なう表示部とを有することを特徴とする送受話装置が提供される。これによって相対する他人に対し着信非鳴動状態への設定を表示できる。具体的な特徴によれば、前記表示部に他人への情報となる名札表示を行なう。他の具体的な特徴によれば、送受話装置は、ネックストラップを有する。

[1802] 他の特徴によれば、携帯電話からの着信信号により動作する着信振動源と

、前記携帯電話の充電状況を表示する表示部とを有することを特徴とする送受話装置が提供される。これによって相対する他人に対し携帯電話の充電状態を表示できる。

[1803] 他の特徴によれば、携帯電話からの着信信号により動作する着信振動源と、非接触型ＩＣカード機能を備えたことを特徴とする送受話装置が提供される。これによって、非接触型ＩＣカード機能と着信振動機能を兼ね備えた送受話装置が提供できる。

[1804] 他の特徴によれば、耳軟骨との接触により軟骨伝導を得るための軟骨伝導部と、非接触型ＩＣカード機能を備えたことを特徴とする送受話装置が提供される。これによって非接触型ＩＣカード機能を利用した軟骨伝導による送受話が可能となる。

[1805] 他の特徴によれば、携帯電話からの着信信号により動作する着信振動源と、前記着信振動源に接続されるネックストラップ部を有し、前記着信振動源の振動を首に伝えることを特徴とする送受話装置が提供される。これにより、確実に着信を感知することが出来る。

[1806] 他の特徴によれば、携帯電話からの着信信号により動作する着信振動源と、前記着信振動源に接続されるネックストラップ部とを有し、前記着信振動源の振動を首に伝えることを特徴とする名札が提供される。これによって、ネックストラップにより吊るす名札を利用して確実に着信を感知することができる。

[1807] 他の特徴によれば、名札表示部と、姿勢により前記名札表示部の表示内容の天地方向を逆転させることを特徴とする名札が提供される。これによって、他人への表示である名札を利用して自分のための情報を用意に見ることができる。

[1808] 他の特徴によれば、非接触型ＩＣカード機能部と、携帯電話からの着信信号により動作する着信振動源と、前記着信振動源に接続されるネックストラップ部とを有し、前記着信振動源の振動を首に伝えることを特徴とする非接触型ＩＣカードが提供される。これによって、非接触型ＩＣカードを利用し

て確実に着信を感知することが出来る。

[1809] ［第５５の技術的特徴］

本明細書中に開示されている第５５の技術的特徴は、上部両角にそれぞれ配置され耳軟骨と近似する音響インピーダンスを有していて耳軟骨との接触により軟骨伝導を得るための一対の軟骨伝導部と、耳軟骨と近似する音響インピーダンスを有し前記一対の前記軟骨伝導部を連結する連結部と、前記一対の軟骨伝導部および前記連結部を支持しこれらと異なる音響インピーダンスをする筐体上辺部と、前記筐体上辺部に接触せず前記連結部に支持される軟骨伝導振動源とを有することを特徴とする携帯電話を提供する。これによって一対の軟骨伝導部のいずれか耳軟骨に接触させることにより良好な軟骨伝導を得ることができるとともに、音響インピーダンスの差により軟骨伝導振動源の振動が筐体に伝わるのを抑制することが可能となる。また、上記の特徴は、部品が混み合っている筐体上辺部の内部においてスペースを取らずに軟骨伝導のための構成を配置するのに有用である。

[1810] 具体的な特徴によれば、前記連結部は前記筐体上辺部に接着される。これによって、連結部の支持が確実になるとともに、表面に垂直な方向の振動が筐体上辺部に抑制される。従って、連結部を筐体上辺部の外側に支持して外部に露出させた場合でも、その表面からの気導音の発生も抑制される。

[1811] 他の具体的な特徴によれば、前記連結部は前記筐体上辺部の外側に支持される。さらに具体的な特徴によれば、前記筐体上辺部は開口部を有し、前記軟骨伝導振動源は前記開口部において前記筐体上辺部の表面よりも内側に支持される。これによって、連結部が筐体上辺部の外側に位置するにもかかわらず、軟骨伝導振動源を筐体上辺部に接触させずに筐体上辺部の表面よりも内側に支持することができる。

[1812] 他の具体的な特徴によれば、前記軟骨伝導振動源は前記連結部内に埋め込まれる。これによって、軟骨伝導振動源を筐体上辺部に接触させずに連結部で支持することができる。

[1813] 他の具体的な特徴によれば、前記筐体上辺部は開口部を有し、前記軟骨伝

導振動源は前記開口部近傍において前記連結部の内側に支持される。このように筐体上辺部に開口部を設けることにより、軟骨伝導振動源を前記連結部の内側に支持するようにしても、軟骨伝導振動源を筐体上辺部に接触させずに支持することができる。

[1814] さらに具体的な特徴によれば、前記軟骨伝導振動源は全体が前記連結部に接着される。この構成は、部品が混み合っている筐体上辺部の内部においてスペースを取らずに軟骨伝導のための構成を配置するのに特に有用である。他の具体的な特徴によれば、前記軟骨伝導振動源は長形であり、少なくともその一端が前記連結部に支持されるとともに少なくともその中央部が自由振動する。

[1815] 他の具体的な特徴によれば、前記連結部は前記筐体上辺部の内側に支持され、前記両角部にそれぞれ設けられた開口部を通じて前記一対の軟骨伝導部にそれぞれ連結している。この構成では、前記連結部が筐体上辺部の内側にあるため、連結部の振動が気導音の発生に寄与することは少ない。

[1816] 他の具体的な特徴によれば、前記一対の軟骨伝導部はそれぞれ少なくとも前記上部角部の上面、前面、および側面を覆っている。この構成では、軟骨伝導部の耳軟骨への接触面積が増え、より効率のよい軟骨伝導を実現することができる。さらにこのような構成の軟骨伝導部は、携帯電話の落下等の際において角部を保護する観点からも好適な構造の一つとなる。他の具体的な特徴によれば、前記連結部は、少なくとも前記筐体上辺部の前面を覆っている。これによって連結部における振動の伝達経路が広くなるとともに、通常の携帯電話のように上辺部中央を耳軟骨に当てた場合でも連結部の振動が耳軟骨に伝わるので軟骨伝導を得ることができ、連結部も軟骨伝導部として作用させることが可能である。

[1817] 他の特徴によれば、耳軟骨と近似する音響インピーダンスを有していて耳軟骨との接触により軟骨伝導を得るための軟骨伝導部と、前記軟骨伝導部を支持しこれと異なる音響インピーダンスを有する筐体上辺部と、前記筐体上辺部の内側に配置され前記軟骨伝導部に軟骨伝導振動を伝えるための軟骨伝

導振動源と、前記筐体上辺部に支持されその内側にて前記筐体上辺部に接触しないよう前記軟骨伝導振動源を支持し前記筐体上辺部に設けられた開口を通じて前記軟骨伝導部に連結している耳軟骨と近似する音響インピーダンスの連結部とを有することを特徴とする携帯電話が提供される。これによって軟骨伝導部を耳軟骨に接触させることにより良好な軟骨伝導を得ることができるとともに、音響インピーダンスの差により軟骨伝導振動源の振動が筐体に伝わるのを抑制することが可能となる。また、上記の特徴は、部品が混み合っている筐体上辺部の内部においてスペースを取らずに軟骨伝導のための構成を配置するのに有用である。具体的な特徴によれば、前記連結部は前記筐体上辺部の外側で支持されるとともに前記開口を通じて前記筐体上辺部の内側の前記軟骨伝導振動源を前記筐体上辺部に接触しないよう支持する。他の具体的な特徴によれば、前記連結部は、前記筐体上辺部の内側で支持されるとともに前記軟骨伝導振動源を前記筐体上辺部に接触しないよう支持し、前記開口を通じて前記軟骨伝導に連結している。

[1818] 具体的な特徴によれば、前記軟骨伝導部および前記連結部は弾性体である。弾性体は耳軟骨と近似する音響インピーダンスを有する材質として好適であるが、この構成により携帯電話の落下時の衝撃から角部が保護される。さらに、軟骨伝導振動源が弾性体のみで支持されるのでこれが緩衝材となり、携帯電話の落下等による衝撃で軟骨伝導振動源が破壊されるのを防止することもできる。他の具体的な特徴によれば、前記軟骨伝導振動源は圧電バイモルフ素子である。また、他の具体的な特徴によれば、前記軟骨伝導振動源は電磁型振動子である。

[1819] ［第５６の技術的特徴］

本明細書中に開示されている第５６の技術的特徴は、携帯電話の上部両角にそれぞれ配置され耳軟骨と近似する音響インピーダンスを有していて耳軟骨との接触により軟骨伝導を得るための一対の軟骨伝導部と、前記一対の軟骨伝導部よりも振動伝達性の良好な硬質材料よりなり両端が前記一対の軟骨伝導部に支持される振動伝導体と前記振動伝導体に支持される軟骨伝導振動

源とを有することを特徴とする携帯電話を提供する。これによって気導音の発生を抑制するとともに良好な軟骨伝導を得る携帯電話が実現される。

[1820] 他の特徴によれば、携帯電話の上部両角にそれぞれ配置され耳軟骨との接触により軟骨伝導を得るための一対の弾性体より成る軟骨伝導部と、前記一対の軟骨伝導部よりも振動伝達性の良好な硬質材料よりなり両端が前記一対の軟骨伝導部に支持される振動伝導体と前記振動伝導体に支持される軟骨伝導振動源とを有することを特徴とする携帯電話が提供される。これによって気導音の発生を抑制するとともに良好な軟骨伝導を得、且つ軟骨伝導振動源を外界からの衝撃から保護できる携帯電話が実現される。

[1821] 具体的な特徴によれば、前記振動伝導体は携帯電話の筐体上辺部に接触しないように構成される。これにより効果的に気導音の発生を防止できる。より具体的には、耳軟骨と近似する音響インピーダンスを有するかまたは弾性体よりなり前記一対の前記軟骨伝導部を連結する連結部を設け、前記振動伝導体を前記連結部にも支持する。さらに具体的には、前記連結部は携帯電話の筐体上辺部の内側に支持される。または、前記振動伝導体を携帯電話の筐体上辺部から浮いている構造とする。

[1822] 他の具体的な特徴によれば、前記振動伝導体は携帯電話の筐体の正面および背面に接触しないよう構成される。これにより筐体の正面および背面からの気導音の発生が抑制される。より具体的な特徴によれば、前記携帯電話の筐体の正面および背面は硬質材料により構成される。

[1823] 他の具体的な特徴によれば、前記振動伝導体は携帯電話の筐体上辺部に設けられるイヤホンジャックと接触しないよう構成される。これによって、携帯電話内部から外壁に露出しているイヤホンジャック等からの気導音の発生を生ずることなく振動伝導体を配置することができる。

[1824] 他の具体的な特徴によれば、前記振動伝導体は携帯電話の筐体上辺部に設けられる電源スイッチと接触しないよう構成される。これによって、携帯電話内部から外壁に露出している電源スイッチ等からの気導音の発生を生ずることなく振動伝導体を配置することができる。

[1825] 他の具体的な特徴によれば、前記軟骨伝導振動源が携帯電話の筐体上辺部中央部に配置される。これによって、バランスよく軟骨伝導振動源を振動させ、その振動を軟骨伝導部に伝えることができる。

[1826] 他の特徴によれば、携帯電話の上部両角にそれぞれ配置され耳軟骨との接触により軟骨伝導を得るための一対の軟骨伝導部と、前記一対の軟骨伝導部に振動を伝える軟骨伝導振動源とを有し、前記両角における携帯電話正面側の面からの気導音発生が両角における携帯電話上面側および側面側の面よりも抑制されていることを特徴とする携帯電話が提供される。これによって、軟骨伝導部からの外耳道に入る直接気導音成分を低減することができる。

[1827] 他の特徴によれば、耳軟骨との接触により軟骨伝導を得るための軟骨伝導部と、前記軟骨伝導部に振動を伝える軟骨伝導振動源とを有し、前記軟骨伝導部において装着時に外耳道入口に面する面からの気導音発生が耳軟骨と接触する軟骨伝導部側周面よりも抑制されていることを特徴とするイヤホンが提供される。これによって、軟骨伝導部からの外耳道に入る直接気導音成分を低減することができる。具体的な特徴によれば、前記軟骨伝導部は外界から外耳道への気導音を通過させるための貫通孔を持ち、前記貫通孔内面からの気導音発生が前記軟骨伝導部側周面よりも抑制される。

[1828] 他の特徴によれば、耳軟骨との接触により軟骨伝導を得るとともに外界から外耳道への気導音を通過させるための貫通孔を持つ軟骨伝導部と、前記軟骨伝導部に振動を伝える軟骨伝導振動源とを有し、前記貫通孔内面からの気導音発生が軟骨伝導部側周面よりも抑制されていることを特徴とするイヤホンが提供される。これによって、軟骨伝導部からの外耳道に入る直接気導音成分を低減することができる。

[1829] ［第５７の技術的特徴］

本明細書中に開示されている第５７の技術的特徴は、正面壁と、背面壁と、一部側面に連続する上面壁と、側面壁とを有し、前記上面壁と前記正面壁、前記背面壁および前記側面壁との間に振動吸収材を設けるとともに、前記上面壁の内側に軟骨伝導振動源を設け、前記上面壁における一部側面に連続

する両角部を軟骨伝導部とすることを特徴とする携帯電話を提供する。これによって　気導音の発生を抑制した軟骨伝導携帯電話がコンパクト機構により実現される。

[1830] 具体的な構成によれば、前記正面壁、前記背面壁、前記上面壁及び前記側面壁は硬質材料からなる。他の具体的な構成によれば、前記軟骨伝導振動源は圧電バイモルフ素子である。また他の具体的な構成よれば、前記軟骨伝導振動源は前記上面の内側に貼り付けられている。

[1831] 他の特徴によれば、正面壁と、携帯電話の上部両角にそれぞれ配置される一対の軟骨伝導部と、前記一対の軟骨伝導部に振動を伝える振動伝導体と前記振動伝導体に支持される軟骨伝導振動源と、前記振動伝導体を前記正面壁に接触しないよう支持する振動吸収材と、前記振動伝導体の振動を前記正面壁に伝達するか否かを切換える切換部とを有することを特徴とする携帯電話が提供される。これによって、コンパクトな構成により気導音の発生の少ない軟骨伝導携帯電話が提供されるとともに、必要に応じ通常の携帯電話に要求される気導音を発生させることが可能となる。

[1832] 具体的な構成によれば、前記軟骨伝導部は、耳軟骨と近似する音響インピーダンスを有する。他の具体的な特徴によれば、前記切換部は携帯電話外部から操作可能である。

[1833] 具体的な構成によれば、前記一対の前記軟骨伝導部を連結する弾性体より成る連結部を有し、前記振動伝導体は前記連結部にも支持される。また他の具体的な構成によれば、前記振動伝導体は携帯電話の筐体上辺部から浮いている。

[1834] 他の特徴によれば、軟骨伝導部を有し、前記軟骨伝導振動源を駆動する音声信号の周波数特性を音声信号の言語に基づいて決定することを特徴とする携帯電話が提供される。これによって、言語に対応した携帯電話が提供できる。具体的な特徴によれば、音声信号の周波数特性を電気回路によって変更する。他の具体的な特徴によれば、音声信号の周波数特性をメカ的に変更する。

[1835] 他の具体的な特徴によれば、音声信号の周波数特性の変更を手動操作および自動手段により行うことが可能であるとともに、手動操作による変更を自動手段による変更よりも優先する。これによってユーザの意図に反した動作を防止した携帯電話が提供できる。より具体的な特徴によれば、手動操作による変更が行われてから所定時間は自動手段による変更を無効とする。

[1836] 他の具体的な特徴によれば、表示部を有し、言語に基づいて表示部の表示言語を切換えるとともに、周波数特性の近似する言語においては表示言語が切換えられても前記軟骨伝導振動源を駆動する音声信号の周波数特性は変化させない。これによって表示言語の変更および周波数特性の変更を合理的に行うことができる。他の具体的な特徴によれば、表示部を有し、表示部の表示言語の切換えに基づいて前記軟骨伝導振動源を駆動する音声信号の周波数特性を自動的に変化させる。これによって、ともに言語に関連する表示言語の変化に基づいて周波数を自動変更できる。

[1837] 他の具体的な特徴によれば、位置検知部を有し、検知される位置に基づいて前記軟骨伝導振動源を駆動する音声信号の周波数特性を自動的に変化させる。これによって携帯電話の存在する言語圏に基づいて周波数を自動変更できる。

[1838] 他の具体的な特徴によれば、着信音声分析部を有し、着信音声分析部により推定される言語に基づいて周波数を自動変更できる。

[1839] ［第５８の技術的特徴］

本明細書中に開示されている第５８の技術的特徴は、耳軟骨に接触させることによって生じる軟骨伝導のための振動の大きさを少なくとも第一の大きさと第二の大きさの間で調節可能な調節手段を有し、前記振動の大きさ変化に伴って音量が変化する気導音を発生する携帯電話であって、前記第一の振動の大きさは、通常携帯電話の規格に沿った測定法において必要とされる気導音を発生させるに充分なものであるとともに、前記第二の振動の大きさは、前記通常携帯電話の規格に沿った測定法において必要とされる音量に満たない気導音しか発生させないものであって、その振動の大きさにて携帯電話

を耳軟骨に接触させた状態で測定した外耳道内の音圧が前記第一の振動の大きさにて携帯電話を非接触で外耳道入口に近接させた状態で測定した外耳道内の音圧よりも大きいものであることを特徴とする携帯電話を提供する。これによって、通常携帯電話の規格を満たすとともに効果的な軟骨伝導を実現する携帯電話が提供される。

[1840] 具体的な特徴によれば、携帯電話は、正面壁と、背面壁と、上面壁と、側面壁とを有し、前記上面壁の内側に前記振動の振動源を配置するとともに、前記上面壁から前記正面壁に振動を伝えることにより前記気導音を発生させる。これにより効果的な軟骨伝導および気導音の発生を実現することができる。

[1841] さらに具体的な特徴によれば、前記振動源は薄型形状でその振動方向は前記薄型形状に垂直な方向であるとに、薄型形状と平行な方向にて前記上面壁の内側に貼り付けられる。これによって携帯電話上部の種々の部品配置のスペースが確保できる。

[1842] さらに具体的な特徴によれば、前記振動源は前記上面壁の左右方向中央に配置されるとともに、前記上面壁内側の左右方向中央に内側カメラが配置される。他の具体的な特徴によれば、前記上面壁内側の左右方向中央に近接センサユニットが配置される。また、上記の配置において前記振動源を圧電バイモルフ素子とするのが好適である。

[1843] 他の具体的な特徴によれば、前記背面壁、前記上面壁および前記側面壁は一体の箱型筐体をなし、これに正面壁が組み合わされることにより、前記上面壁から前記正面壁に振動が伝えられる。これによって実用的な筐体構造において軟骨伝導と気導音の発生が可能となる。

[1844] 他の特徴によれば、正面壁と、背面壁と、上面壁と、側面壁とを有し、薄型形状でその振動方向が前記薄型形状に垂直な方向である軟骨伝導の振動源を薄型形状と平行な方向にて前記上面壁の内側の左右方向中央に貼り付けるとともに、前記上面壁内側の左右方向中央に内側カメラが配置されることを特徴とする携帯電話が提供される。これによって、テレビ電話や自分撮りの

際に、自分の顔を正面から撮影することができる。

[1845] 他の特徴によれば、正面壁と、背面壁と、上面壁と、側面壁とを有し、薄型形状でその振動方向が前記薄型形状に垂直な方向である軟骨伝導の振動源を薄型形状と平行な方向にて前記上面壁の内側の左右方向中央に貼り付けるとともに、前記上面壁内側の左右方向中央に近接センサユニットが配置されることを特徴とする携帯電話が提供される。これによって、角部を軟骨伝導部として使用する場合において、右側角部を右耳軟骨に当てた場合であっても左側角部を左耳軟骨に当てた場合であっても確実に携帯電話当接の検知ができる。なお、以上において、前記振動源は圧電バイモルフ素子とするのが好適である。

[1846] 他の特徴によれば、正面壁と、背面壁と、上面壁と、側面壁とを有し、前記上面壁の内側に軟骨伝導の振動源が配置されるとともに、前記上面壁を、顔が正面を向いた状態において携帯電話を横長にほぼ水平にして外耳道入口の前方縁部に当てる際の軟骨伝導部として使用する使用法の説明部を有することを特徴とする携帯電話が提供される。より具体的な特徴によれば、前記説明部は、前記上面壁を、顔が正面を向いた状態において携帯電話を後方にずらす際に外耳道入口を閉鎖するために耳珠を折り曲げるための押圧部として使用する使用法を説明する。これによって上面壁を活用した適切な携帯電話の使用を実現することができる。

[1847] 他の特徴によれば、正面壁と、背面壁と、上面壁と、側面壁とを有し、前記上面壁の内側に軟骨伝導の振動源が配置される携帯電話において、前記上面壁を、顔が正面を向いた状態において携帯電話を横長にほぼ水平にして外耳道入口の前方縁部に当てる際の軟骨伝導部とすることを特徴とする携帯電話の使用方法が提供される。具体的な特徴によれば、前記使用法において、前記上面壁を、顔が正面を向いた状態において携帯電話を後方にずらす際に外耳道入口を閉鎖するために耳珠を折り曲げるための押圧部として使用する。これによって上面壁を有効に活用して携帯電話を使用することができる。

[1848] 他の特徴によれば、上記のような携帯電話の使用方法を説明する使用方法

の説明媒体が提供される。説明媒体の例は、携帯電話の表示部、携帯電話のスピーカ、携帯電話の取扱説明書、携帯電話のパンフレット、携帯電話の宣伝手段のいずれかまたはその組合せである。これによって上面壁を活用した適切な携帯電話の使用を実現することができる。

産業上の利用可能性

[1849] 本明細書中に開示されている種々の発明は、例えば、携帯電話、電話の受話器等の音声出力装置、携帯電話のための送受話器または受話器、携帯電話のための軟骨伝導振動源装置または軟骨伝導源振動装置、携帯電話用ソフトカバー、ヘッドセットやソフトカバーなどの携帯電話補助装置、携帯電話に用いられるヘッドセットのような受話装置等、ないしは、携帯電話に用いられるヘッドセット等の送受話装置、または、携帯電話や携帯音楽端末などの音信号出力装置およびこれらの音信号出力装置の音信号を受信するヘッドセットなどの聴取装置または送受話装置、ステレオイヤホンまたはイヤホン、腕時計型の送受話装置、若しくは、名札および非接触型ＩＣカードに適用することができる。

符号の説明

[1850] ３５５０１ａ　入力用接触ペン部

６５４６　通信部

３５０２４　音声出力部

３５０２３　音声入力部

６５３２５　着信通知部

３５０２４　軟骨伝導部

６５０５、６５０５ａ、６５０５ｂ、６５０５ｃ、６５５０５　表示部

３６００１　扁平形状の送受話部

６５３７　通話先記憶部

３６０２４、３７０２４、３８０２４、３９０２４　軟骨伝導部

３６０２７、３７０２７、３８０２７、３９０２７　振動板

３６０２５、３８０２５、３９０２５　振動源

３７０２４ｔ　軟質材

３６０２４ａ、３６０２４ｃ　貫通口

３８０２４ｕ、３８０２４ｖ　保護部

３６０２４ｂ、３８０２４ｂ、３９０２ｂ　鞘部

３６０２５、３８０２５、３９０２５　圧電バイモルフ素子

３９０２４ｗ　延長部

４００２４ａ、４００２４ｂ　軟骨伝導部

４０００５　表示部

４０００１ｂ　ベルト部

４００２３　指向性を有するマイク

３５６０１　携帯電話

６５４６　近距離通信部

６５４８、１４４８３　電源

４１０２４　軟骨伝導部

４１００５　名札表示部

６５４６　近距離通信部

４１００１ｃ　ネックストラップ

６５２５　着信振動源

６５４６　近距離通信部

４１００１ｆ　着信非鳴動設定表示

４１００１ｅ　充電状態表示

４１００１ｉ、４１００１ｊ　非接触型ＩＣカード機能部

４２０２４、４２０２６、４３０24、４３０２６、４４０２４、４４０２６、４５０２４、４５０２６、４６０２４、４６０２６、４７０２４、４４７０２６、８０２４、４８０２６、　軟骨伝導部

４２０２７、４３０２７、４４０２７、４５０２７、４６０２７、４７０２７、４８０２７　連結部

８２２７　筐体上辺部

１３０２５、４３０２５、４４０２５、４５０２５、４６０２５、４７０２５、４８０２５　軟骨伝導振動源

４２０２７ｃ、４３０２７ｃ、４４０２７ｅ、４４０２７ｆ、４５０２７ｃ、４６０２７ｃ、４８０２７ｃ　開口部を貫く連結部の延長部または開口部からの露出部

４７０２４、４７０２６　開口部を通じて連結部に通じる軟骨伝導部

４７０２４、４４７０２６　軟骨伝導部

４９０２７　振動伝導体

４７０２５、５００２５　軟骨伝導振動源

８２２７　筐体上辺部

４７０２７　連結部

８２０１ａ　筐体の正面

８２０１ｂ　筐体の背面

８２４６　イヤホンジャック

８２０９　電源スイッチ

５１０２４　軟骨伝導部

３６０２５　軟骨伝導振動源

５１０２４ａ　貫通穴

８２０１ａ　正面壁

８２０１ｂ　背面壁

８２２４　一部側面に連続する上面壁

８２０１ｃ、８２０１ｅ　側面壁

４７０２７、２０６５　振動吸収材

７０１３、４７０２５、５２０２５、５３０２５　軟骨伝導振動源

４９０２７　振動伝導体

５３０２７　切換部

４７０２７　連結部

５４０３８ａ～５４０３８ｄ、５４０２７ａ、５４０２７ｂ　周波数特性変

更手段

５４００５　表示部

５４０４９　位置検知部

５００３９ａ　着信音声分析部

８２０５　　調節手段

８２０１ａ　正面壁

８２０１ｂ　背面壁

８２０１ｃ、８２０１ｅ　側面壁

５３０２５　振動源

５６０１７、５６０１７　内側カメラ

５５０２０、５５０２１、５６０１９　近接センサユニット

５２０２５　圧電バイモルフ素子

８２２７、５６２２７　軟骨伝導部

３２　耳珠

８２０５　説明部

８２０５　説明媒体

請求の範囲

[請求項1] 正面壁と、背面壁と、一部側面に連続する上面壁と、側面壁とを有し、前記上面壁と前記背面壁および前記側面壁との間に振動吸収材を設けるとともに、前記上面壁の内側に軟骨伝導振動源を設け、前記上面壁における前記一部側面に連続する両角部を軟骨伝導部とすることを特徴とする携帯電話。

[請求項2] 前記上面壁と前記正面壁との間に振動吸収材を設けることを特徴とする請求項１記載の携帯電話。

[請求項3] 前記正面壁、前記背面壁、前記上面壁及び前記側面壁は硬質材料からなることを特徴とする請求項１記載の携帯電話。

[請求項4] 前記軟骨伝導振動源は圧電バイモルフ素子であることを特徴とする請求項１記載の携帯電話。

[請求項5] 前記軟骨伝導振動源は前記上面壁の内側に貼り付けられていることを特徴とする請求項１記載の携帯電話。

[請求項6] 前記軟骨伝導振動源を前記正面壁に接触しないよう支持するとともに、前記軟骨伝導振動源の振動を前記正面壁に伝達するか否かを切換える切換部を有することを特徴とする請求項１記載の携帯電話。

[請求項7] 前記軟骨伝導振動源を駆動する音声信号の周波数特性を音声信号の言語に基づいて決定することを特徴とする請求項１記載の携帯電話。

[請求項8] 表示部を有し、前記表示部の表示言語の切換えに基づいて前記軟骨伝導振動源を駆動する音声信号の周波数特性を自動的に変化させることを特徴とする請求項７記載の携帯電話。

[請求項9] 前記軟骨伝導振動源の振動の大きさを少なくとも第一の大きさと第二の大きさの間で調節可能な調節手段を有し、前記振動の大きさ変化に伴って音量が変化する気導音を発生するとともに、前記第一の振動の大きさは、通常携帯電話の規格に沿った測定法において必要とされる気導音を発生させるに充分なものであるとともに、前記第二の振動の大きさは、前記通常携帯電話の規格に沿った測定法において必要と

される音量に満たない気導音しか発生させないものであって、その振動の大きさにて携帯電話を耳軟骨に接触させた状態で測定した外耳道内の音圧が前記第一の振動の大きさにて携帯電話を非接触で外耳道入口に近接させた状態で測定した外耳道内の音圧よりも大きいものであることを特徴とする請求項１記載の携帯電話。

[請求項10] 前記軟骨伝導振動源が設けられた前記上面壁から前記正面壁に振動を伝えることにより前記気導音を発生させることを特徴とする請求項９記載の携帯電話。

[請求項11] 前記軟骨伝導振動源は薄型形状でその振動方向は前記薄型形状に垂直な方向であるとともに、薄型形状と平行な方向にて前記上面壁の内側に貼り付けられることを特徴とする請求項９記載の携帯電話。

[請求項12] 前記軟骨伝導振動源は前記上面壁の左右方向中央に配置されるとともに、前記上面壁内側の左右方向中央に内側カメラが配置されることを特徴とする請求項１記載の携帯電話。

[請求項13] 前記軟骨伝導振動源は前記上面壁の左右方向中央に配置されるとともに、前記上面壁内側の左右方向中央に近接センサユニットが配置されることを特徴とする請求項１記載の携帯電話。

[請求項14] 前記上面壁は、顔が正面を向いた状態において携帯電話を横長にほぼ水平にして外耳道入口の前方縁部に当てる際の軟骨伝導部となることを特徴とする請求項１記載の携帯電話。

[請求項15] 前記上面壁は、顔が正面を向いた状態において携帯電話を後方にずらす際に外耳道入口を閉鎖するために耳珠を折り曲げるための押圧部をなすことを特徴とする請求項１４記載の携帯電話。

[請求項16] 前記上面壁を軟骨伝導部とする際の使用法の説明部を有することを特徴とする請求項１４記載の携帯電話。

[請求項17] 正面壁と、背面壁と、上面壁と、側面壁とを有し、薄型形状でその振動方向が前記薄型形状に垂直な方向である軟骨伝導の振動源を薄型形状と平行な方向にて前記上面壁の内側の左右方向中央に貼り付ける

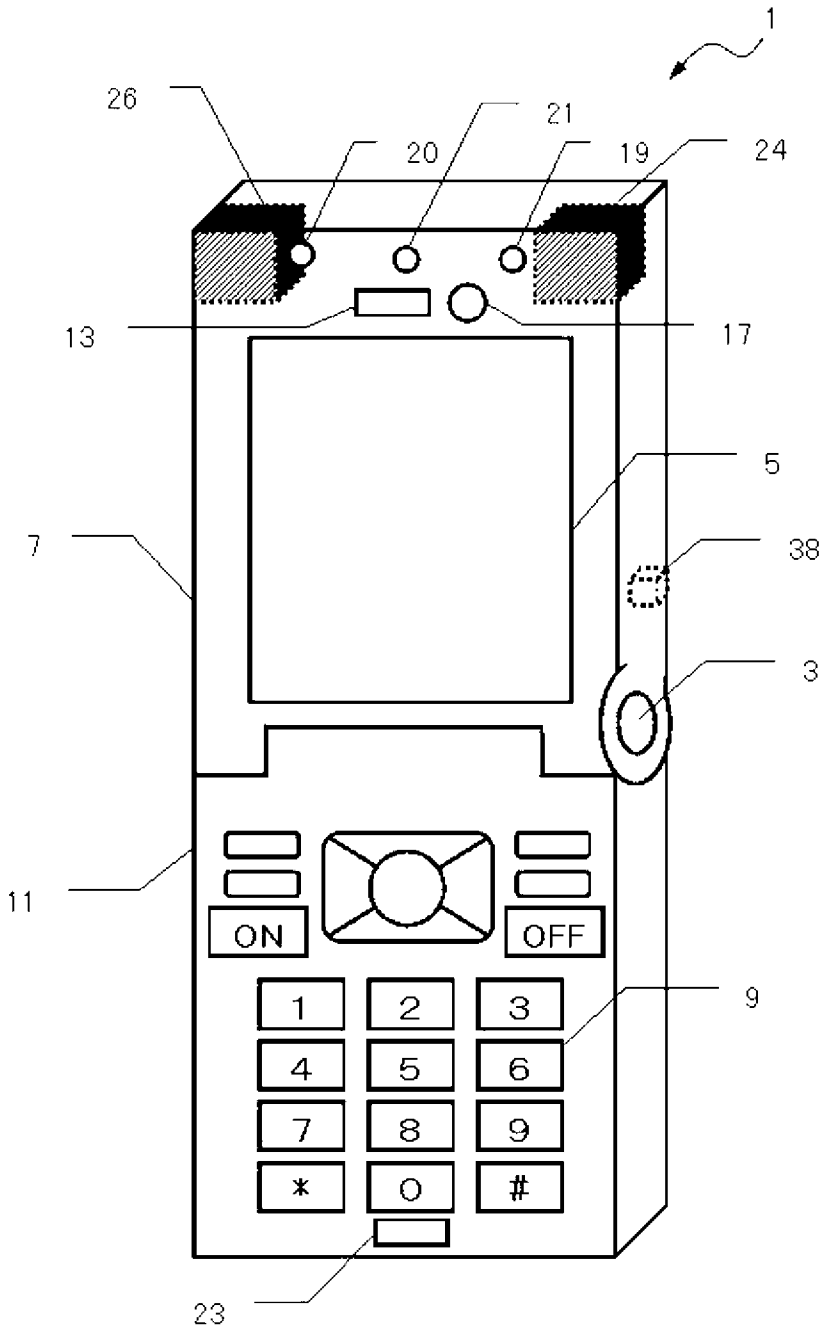
とともに、前記上面壁内側の左右方向中央に内側カメラが配置されることを特徴とする携帯電話。

[請求項18] 前記背面壁、前記上面壁および前記側面壁は一体の箱型筐体をなし、これに前記正面壁が組み合わされることにより、前記上面壁から前記正面壁に振動が伝えられることを特徴とする請求項１７記載の携帯電話。

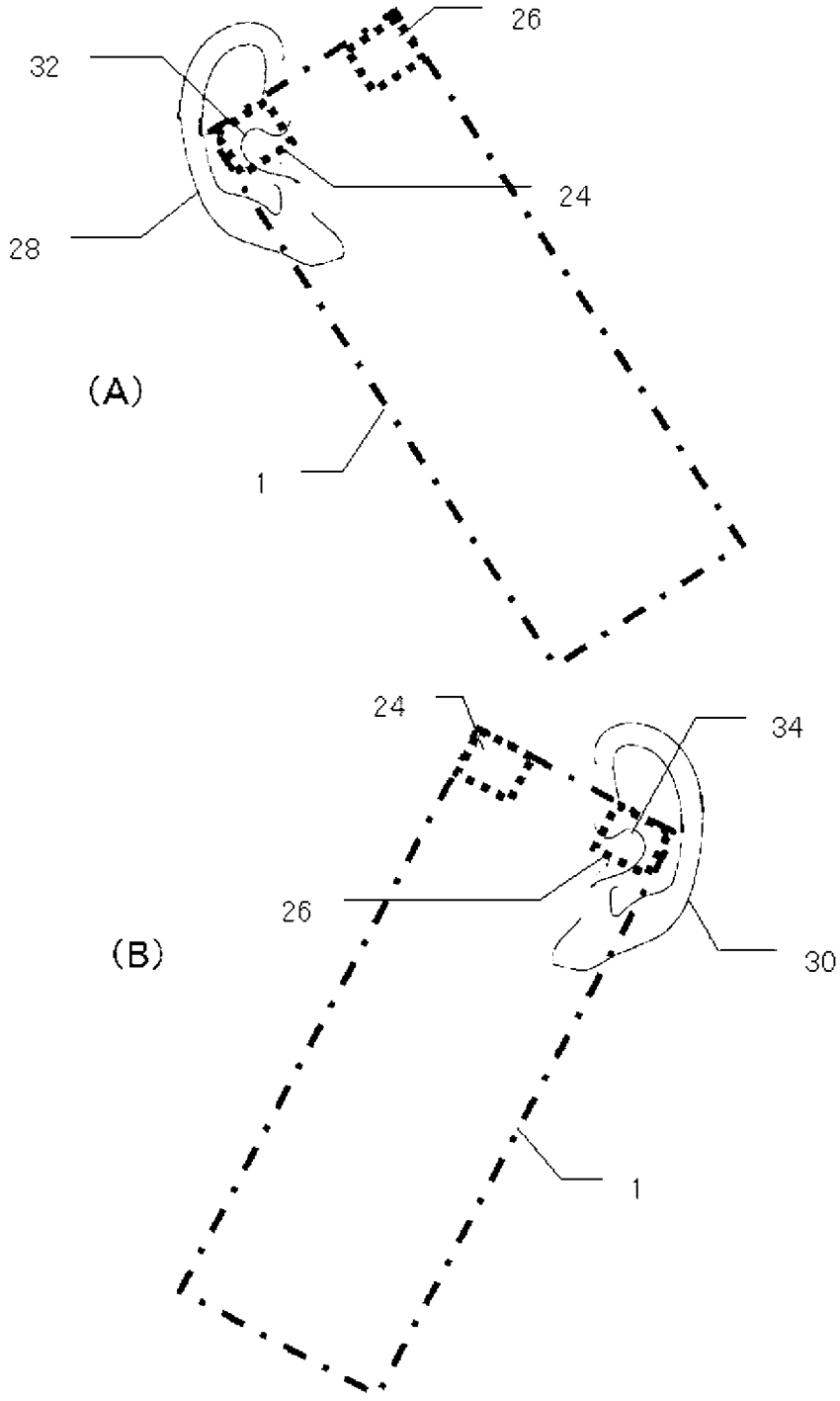
[請求項19] 正面壁と、背面壁と、上面壁と、側面壁とを有し、薄型形状でその振動方向が前記薄型形状に垂直な方向である軟骨伝導の振動源を薄型形状と平行な方向にて前記上面壁の内側の左右方向中央に貼り付けるとともに、前記上面壁内側の左右方向中央に近接センサユニットが配置されることを特徴とする携帯電話。

[請求項20] 前記背面壁、前記上面壁および前記側面壁は一体の箱型筐体をなし、これに前記正面壁が組み合わされることにより、前記上面壁から前記正面壁に振動が伝えられることを特徴とする請求項１９記載の携帯電話。

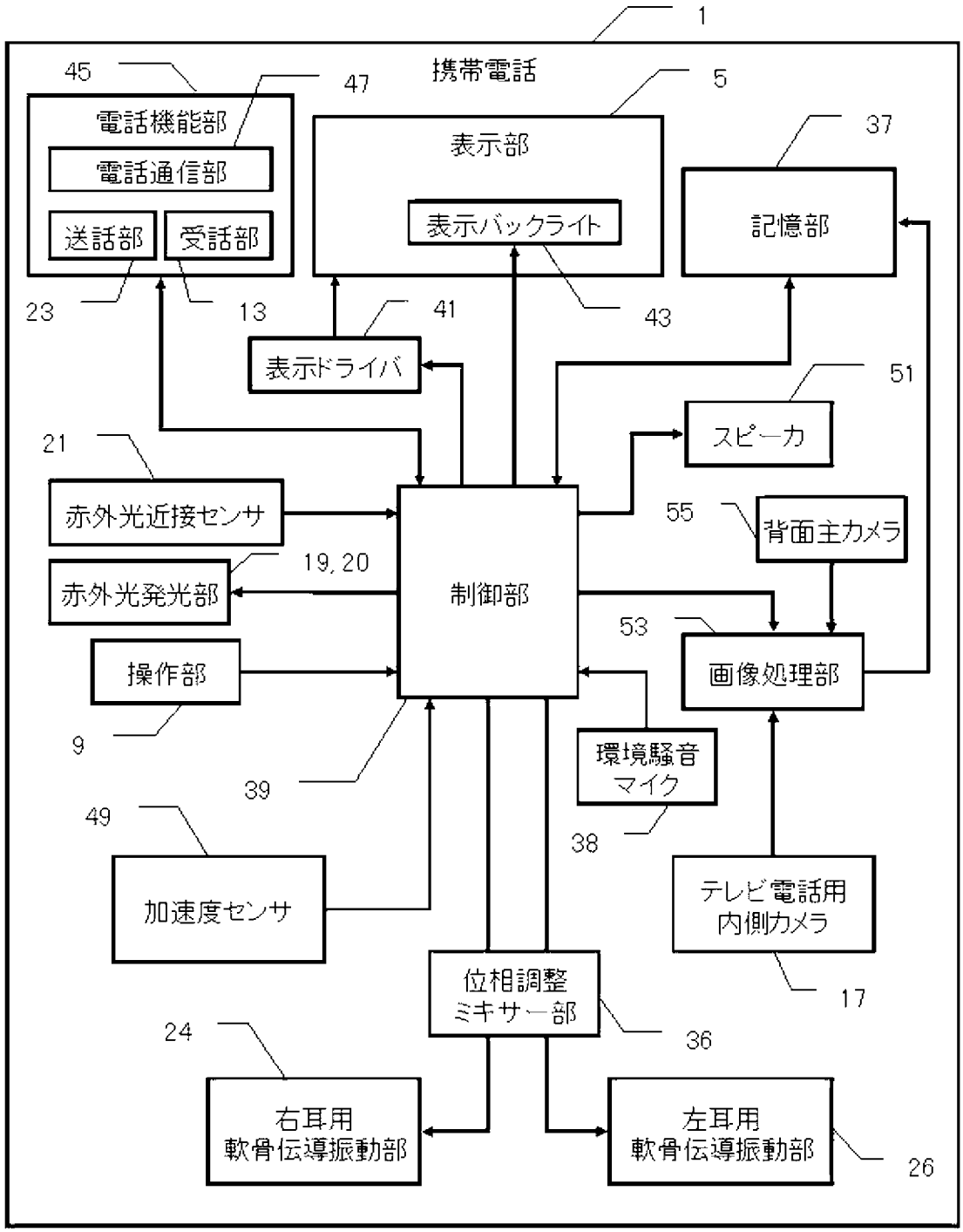
[図1]



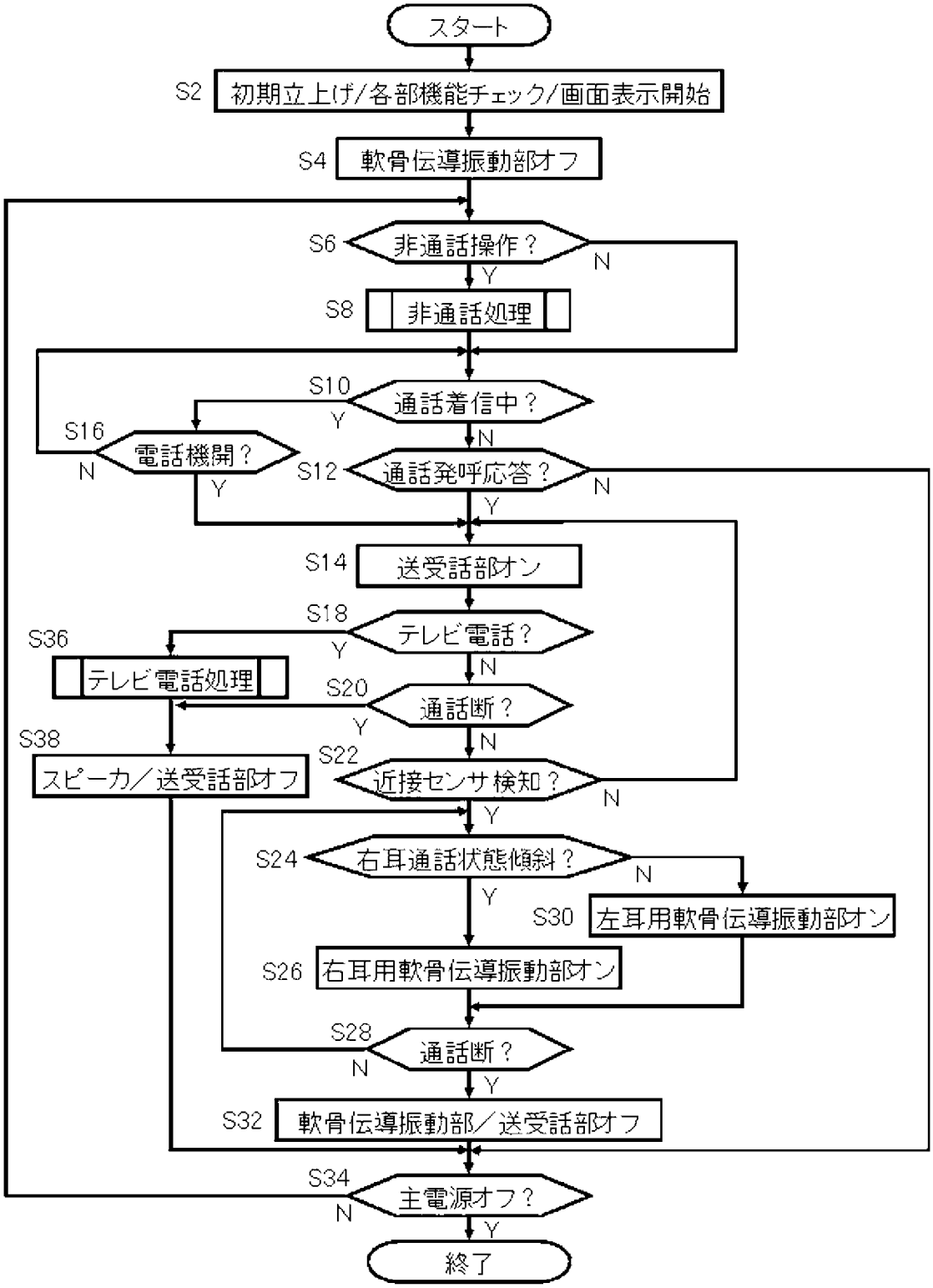
[図2]



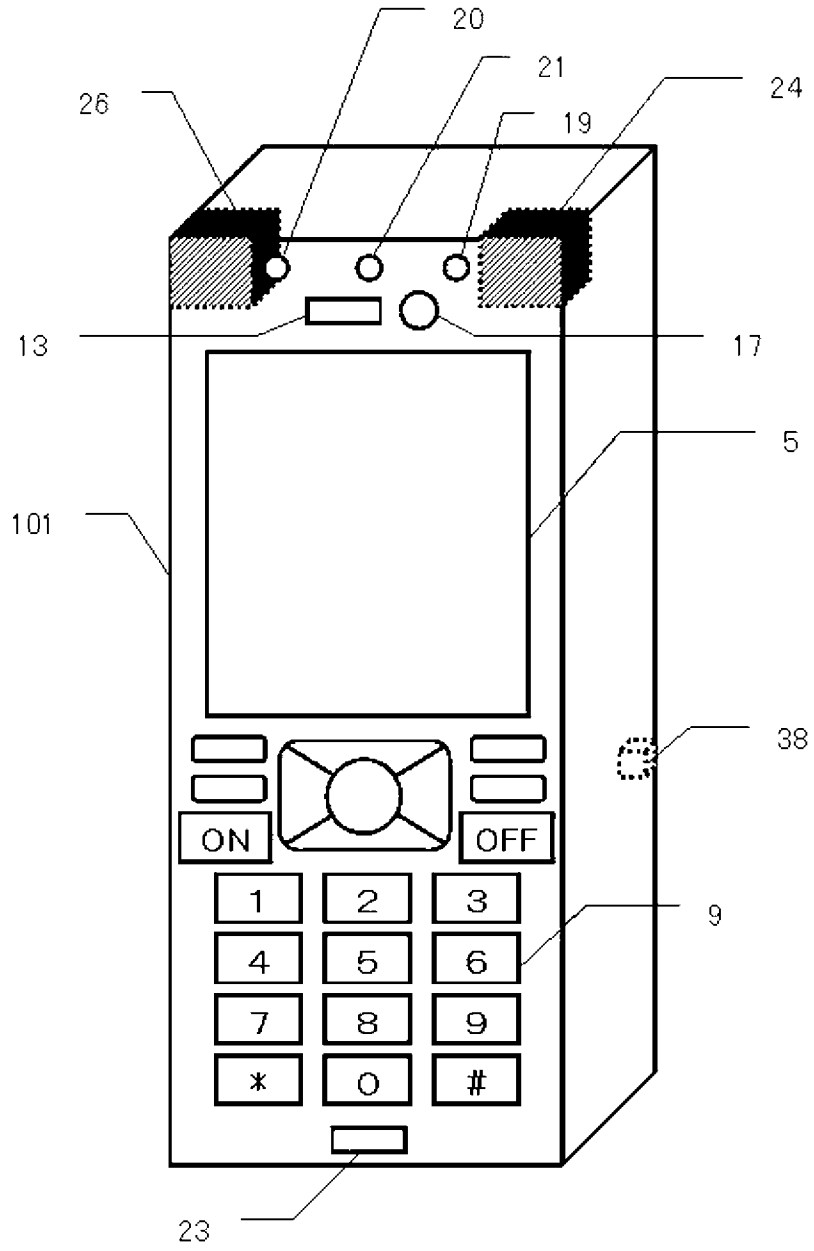
[図3]


1
携帯電話
45
47
電話機能部
電話通信部
送話部
受話部
23
13
5
表示部
表示バックライト
43
37
記憶部
41
表示ドライバ
51
スピーカ
21
赤外光近接センサ
19, 20
赤外光発光部
制御部
55
背面主カメラ
53
画像処理部
操作部
9
39
環境騒音
マイク
38
49
加速度センサ
テレビ電話用
内側カメラ
17
位相調整
ミキサー部
36
24
右耳用
軟骨伝導振動部
左耳用
軟骨伝導振動部
26

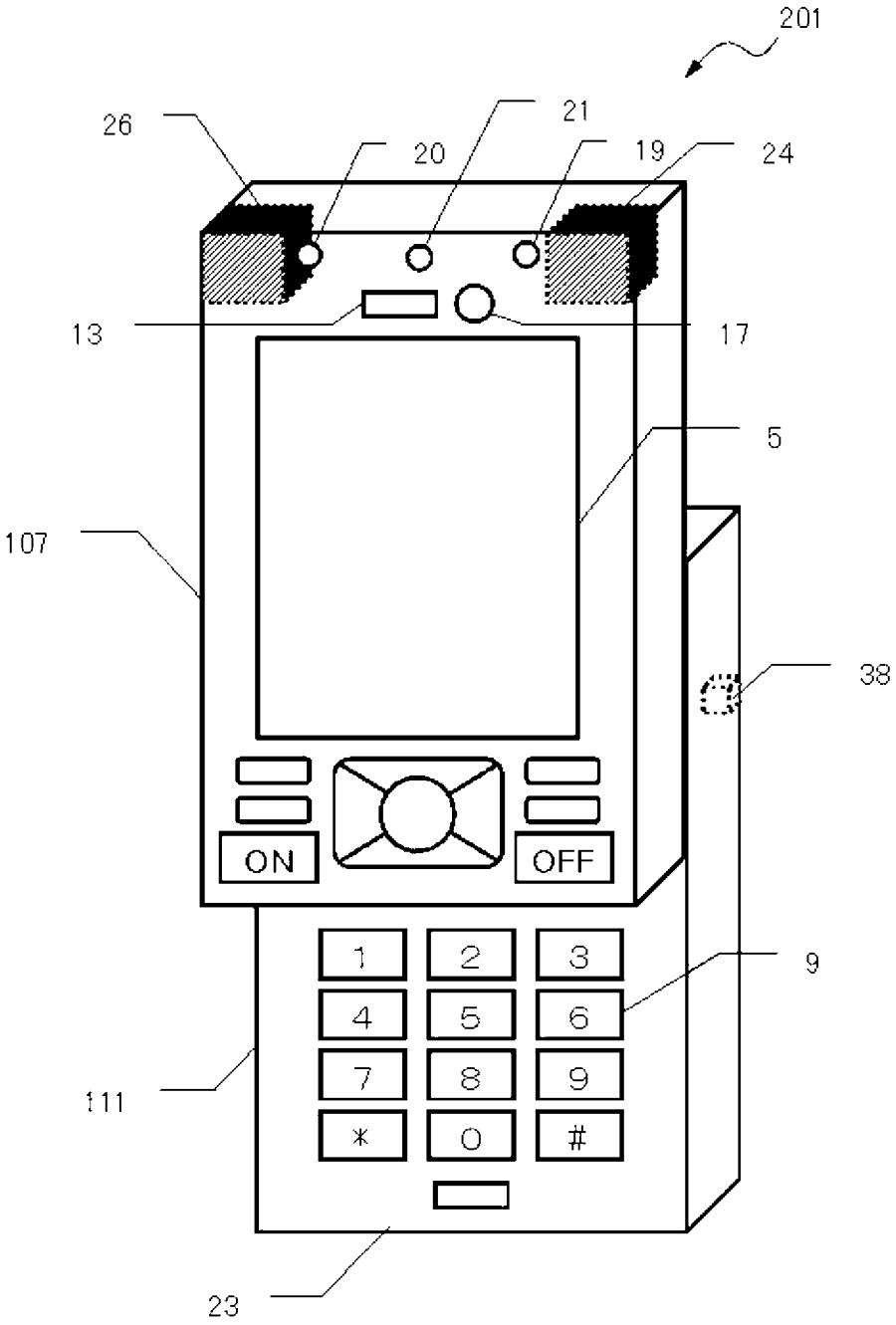
[図4]


スタート
S2
初期立上げ/各部機能チェック/画面表示開始
S4
軟骨伝導振動部オフ
S6
非通話操作？
N
Y
S8
非通話処理
S10
通話着信中？
Y
N
S16
電話機開？
N
Y
S12
通話発呼応答？
N
Y
S14
送受話部オン
S18
テレビ電話？
Y
N
S36
テレビ電話処理
S20
通話断？
Y
N
S38
スピーカ／送受話部オフ
S22
近接センサ検知？
N
Y
S24
右耳通話状態傾斜？
N
Y
S30
左耳用軟骨伝導振動部オン
S26
右耳用軟骨伝導振動部オン
S28
通話断？
N
Y
S32
軟骨伝導振動部／送受話部オフ
S34
主電源オフ？
N
Y
終了

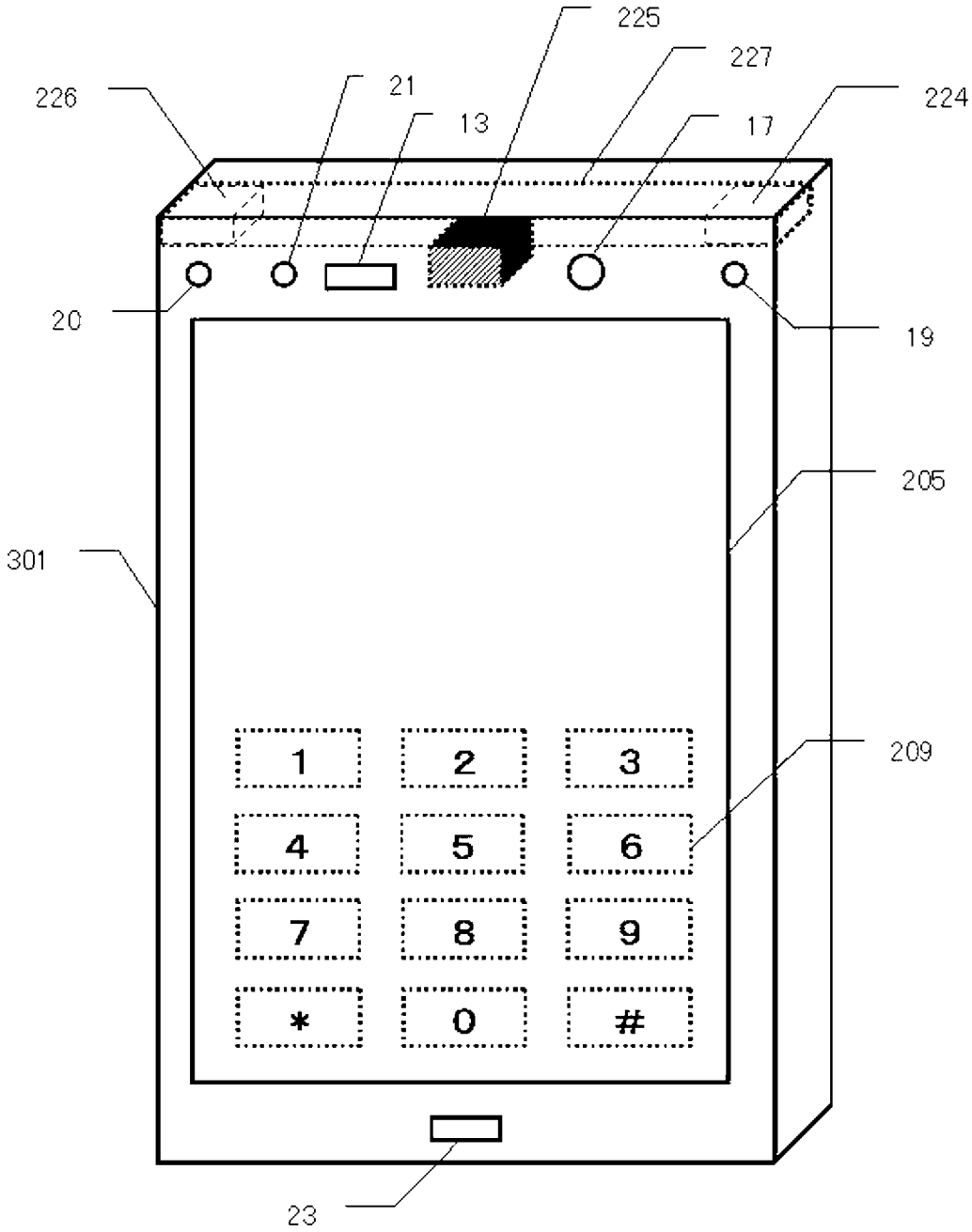
[図5]



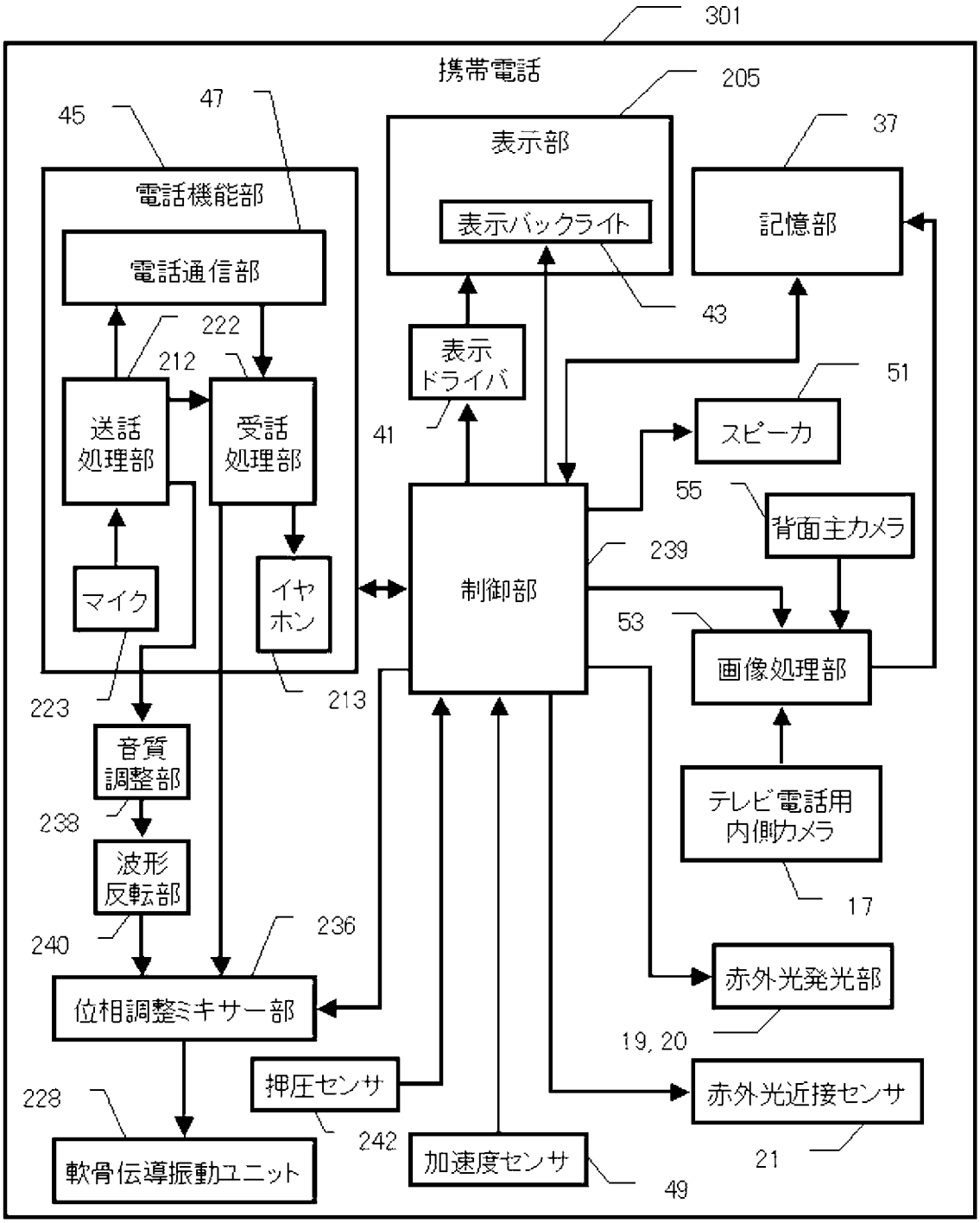
[図6]



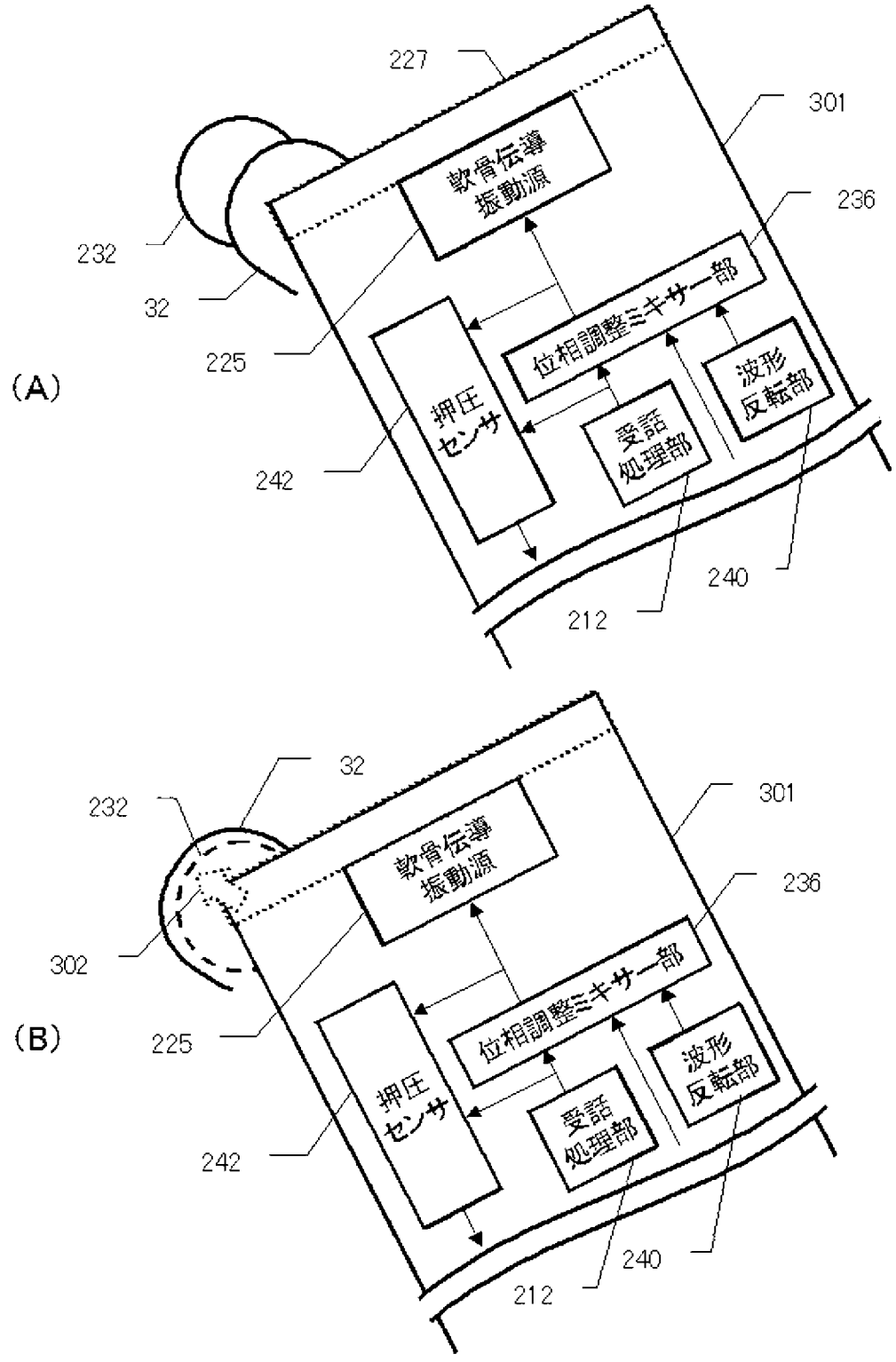
[図7]



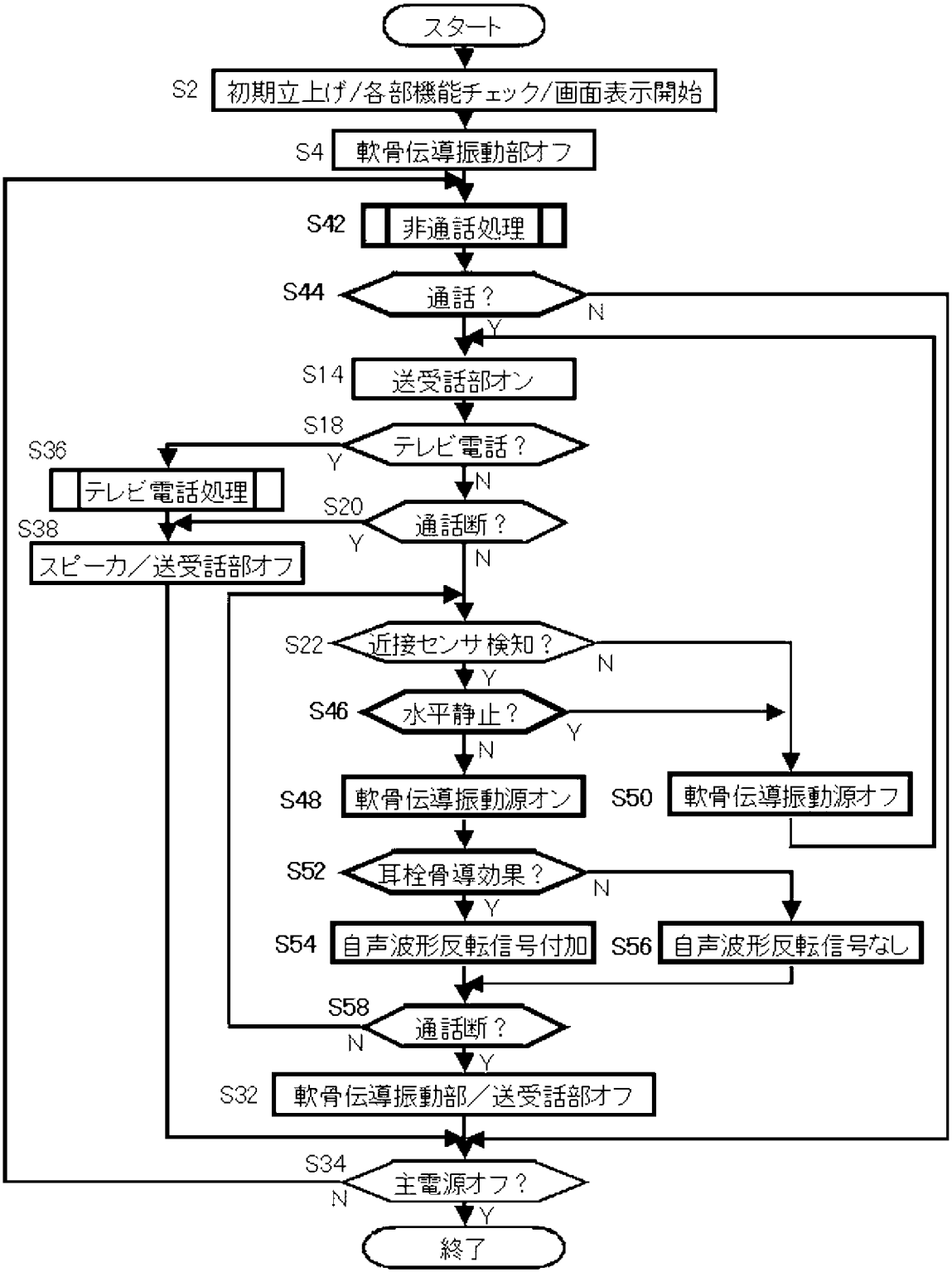
[図8]


301
携帯電話
205
表示部
表示バックライト
43
37
記憶部
45
47
電話機能部
電話通信部
222
212
送話
処理部
受話
処理部
表示
ドライバ
41
51
スピーカ
55
背面主カメラ
239
制御部
マイク
イヤ
ホン
53
画像処理部
223
213
音質
調整部
238
波形
反転部
240
236
テレビ電話用
内側カメラ
17
赤外光発光部
19, 20
位相調整ミキサー部
押圧センサ
228
242
赤外光近接センサ
21
加速度センサ
49
軟骨伝導振動ユニット

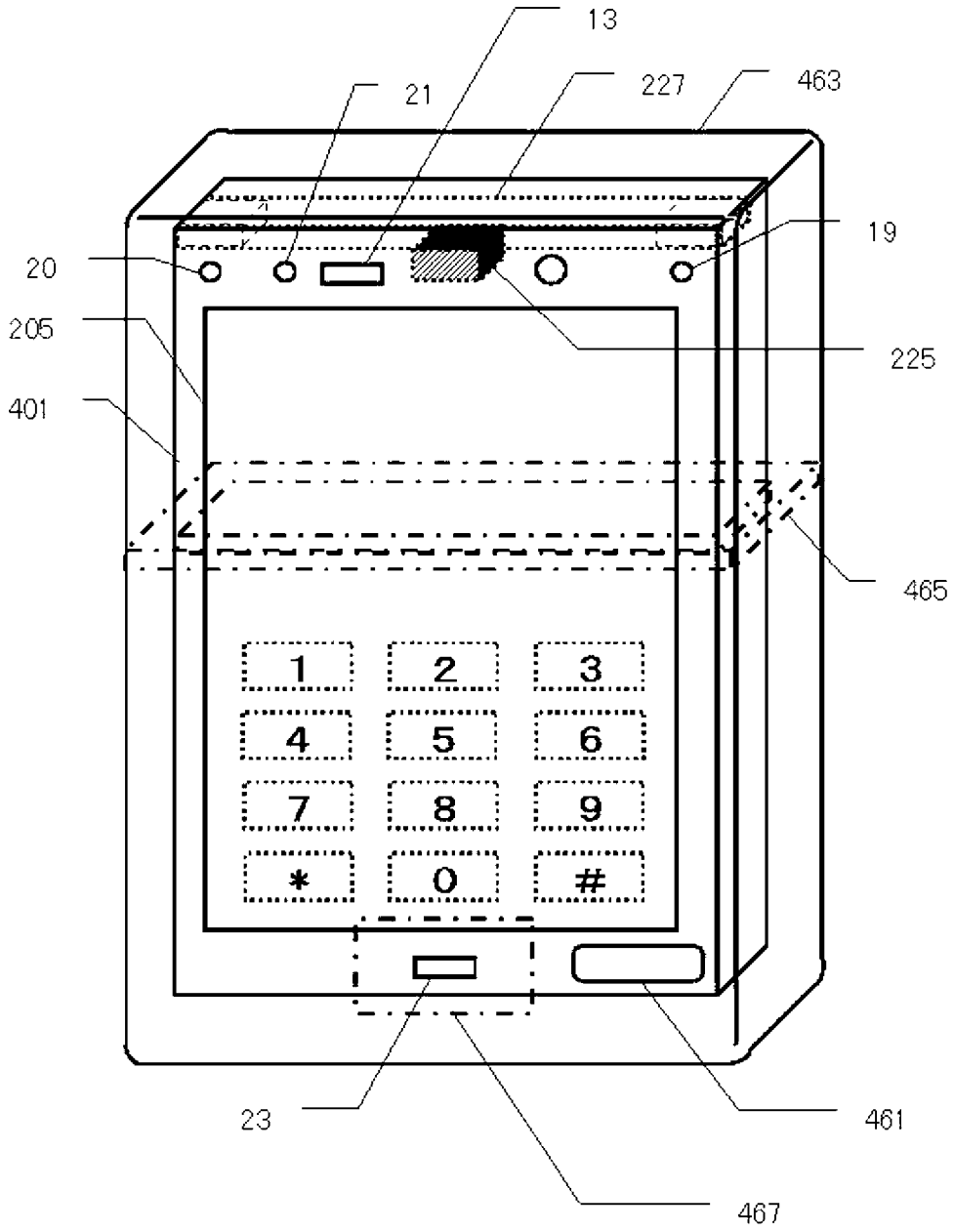
[図9]


(A)
227
301
軟骨伝導振動源
236
232
32
位相調整ミキサー部
225
押圧センサ
受話処理部
波形反転部
242
240
212
(B)
32
232
301
軟骨伝導振動源
236
302
位相調整ミキサー部
225
押圧センサ
受話処理部
波形反転部
242
240
212

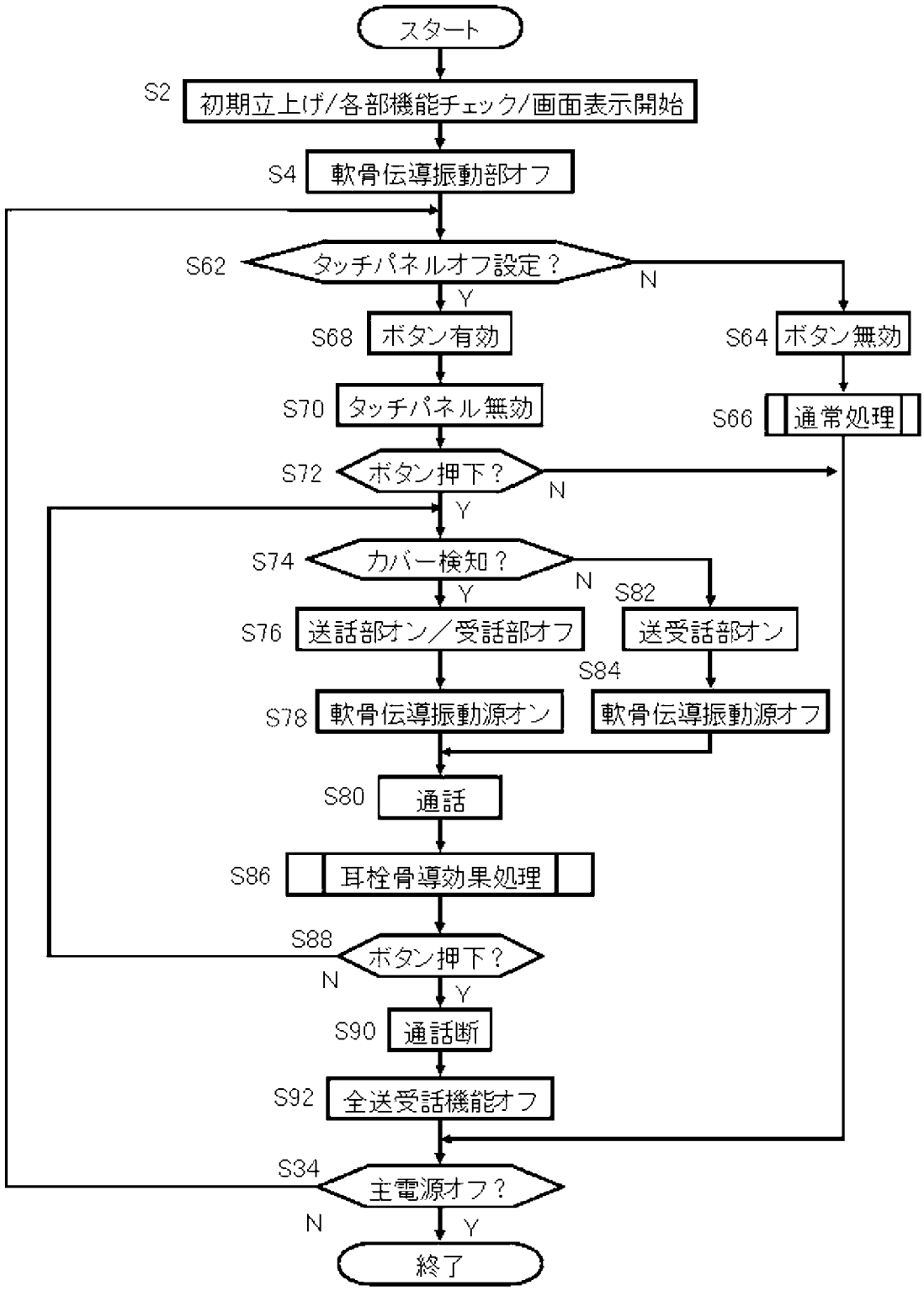
[図10]


スタート
S2
初期立上げ/各部機能チェック/画面表示開始
S4
軟骨伝導振動部オフ
S42
非通話処理
S44
通話？
N
Y
S14
送受話部オン
S18
テレビ電話？
Y
S36
テレビ電話処理
N
S20
通話断？
Y
S38
スピーカ／送受話部オフ
N
S22
近接センサ検知？
N
Y
S46
水平静止？
Y
N
S48
軟骨伝導振動源オン
S50
軟骨伝導振動源オフ
S52
耳栓骨導効果？
N
Y
S54
自声波形反転信号付加
S56
自声波形反転信号なし
S58
通話断？
N
Y
S32
軟骨伝導振動部／送受話部オフ
S34
主電源オフ？
N
Y
終了

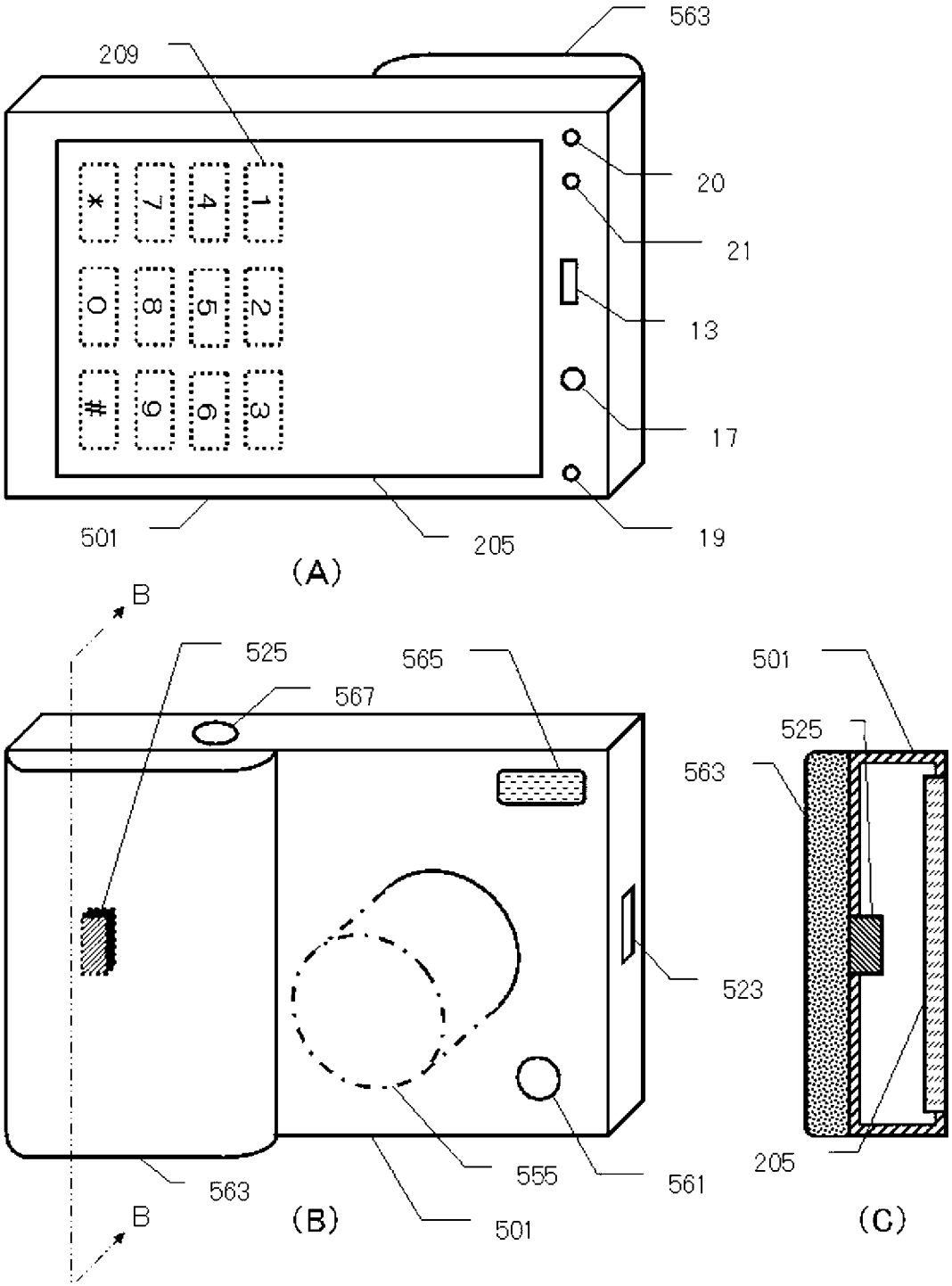
[図11]



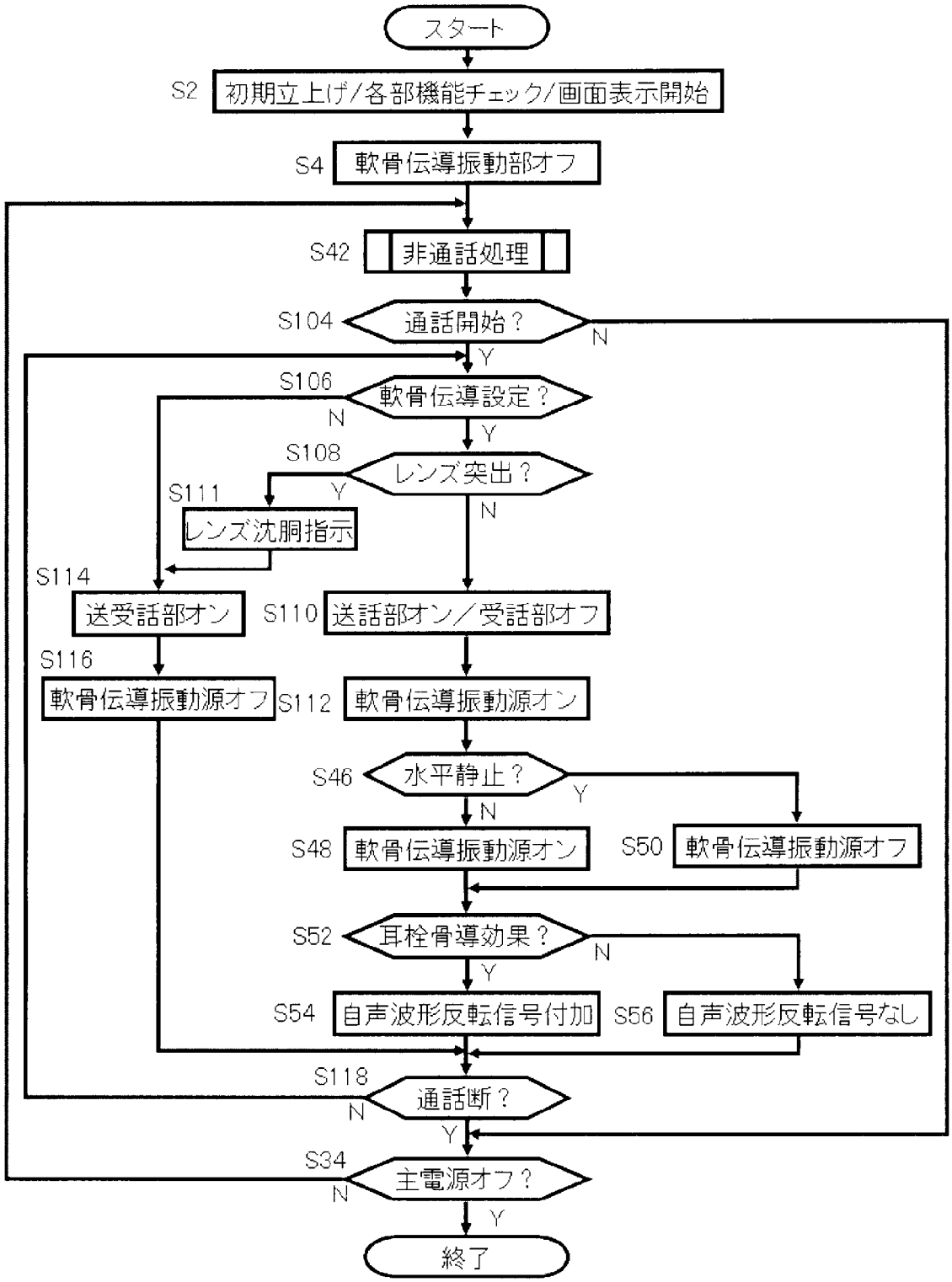
[図12]


スタート
S2
初期立上げ/各部機能チェック/画面表示開始
S4
軟骨伝導振動部オフ
S62
タッチパネルオフ設定？
N
Y
S68
ボタン有効
S64
ボタン無効
S70
タッチパネル無効
S66
通常処理
S72
ボタン押下？
N
Y
S74
カバー検知？
N
Y
S82
S76
送話部オン／受話部オフ
送受話部オン
S84
S78
軟骨伝導振動源オン
軟骨伝導振動源オフ
S80
通話
S86
耳栓骨導効果処理
S88
ボタン押下？
N
Y
S90
通話断
S92
全送受話機能オフ
S34
主電源オフ？
N
Y
終了

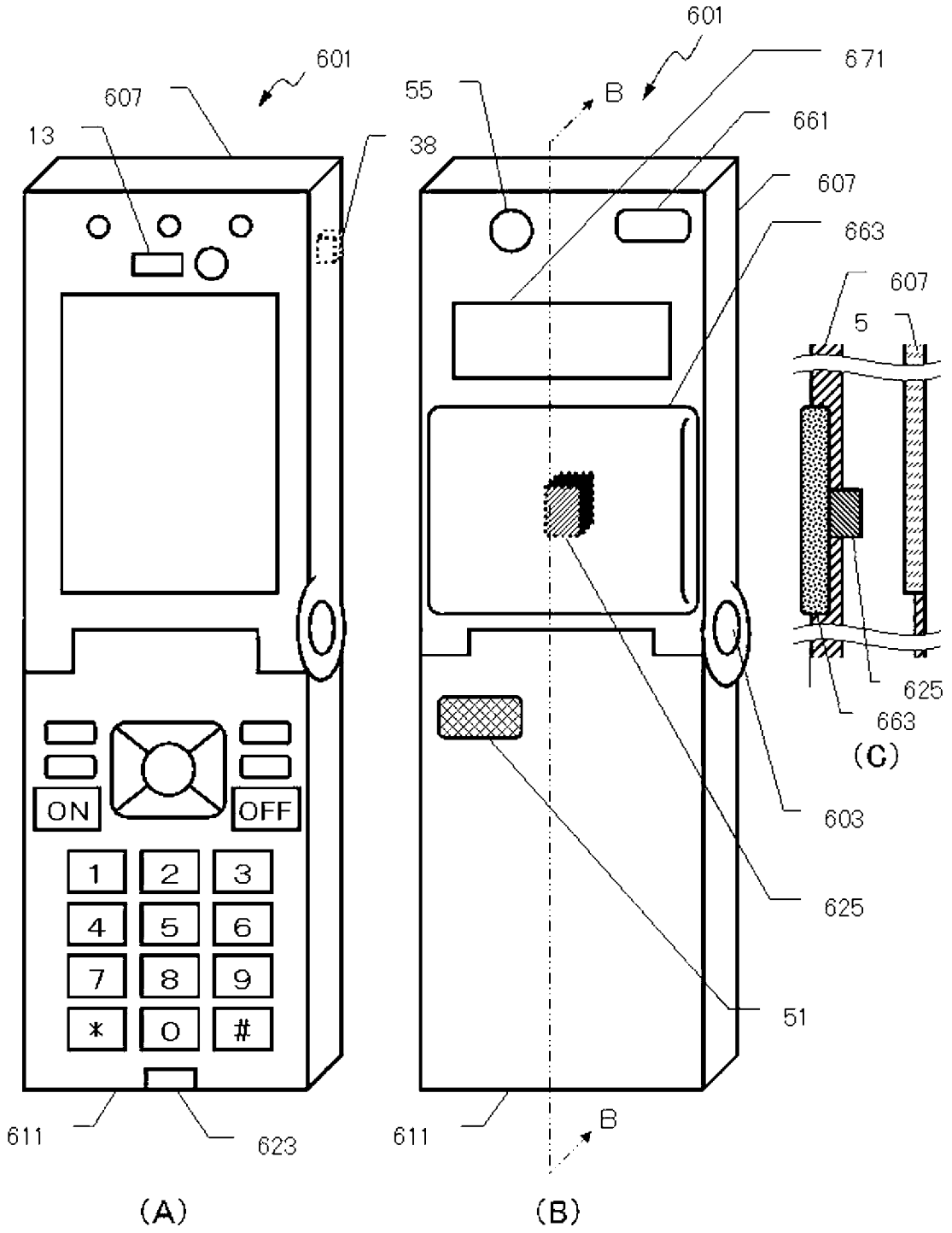
[図13]


563
209
20
21
13
17
19
501
205
(A)
B
525
565
567
501
563
523
555
561
501
B
(B)
525
563
205
(C)

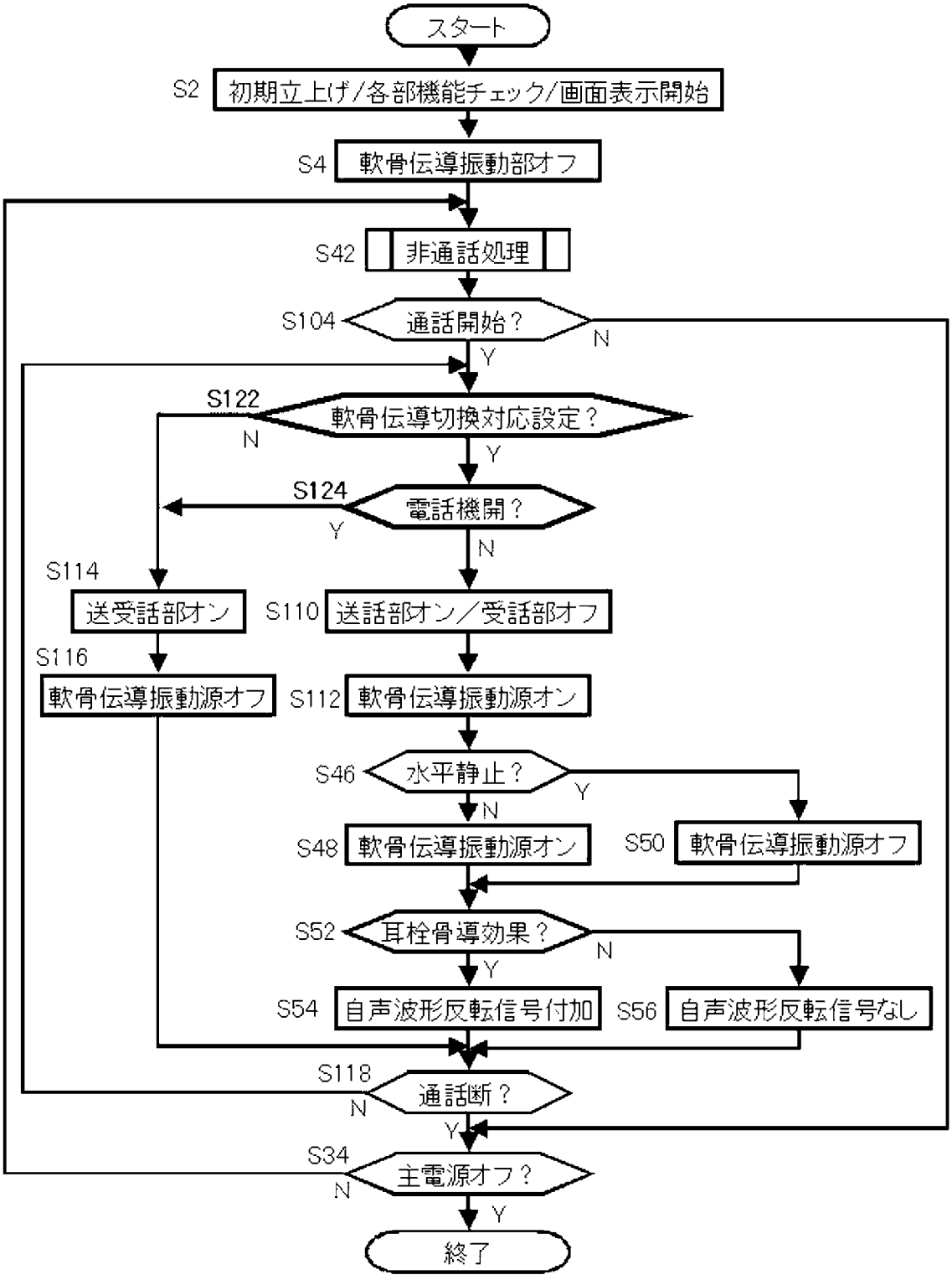
[図14]


スタート
S2
初期立上げ/各部機能チェック/画面表示開始
S4
軟骨伝導振動部オフ
S42
非通話処理
S104
通話開始？
N
Y
S106
軟骨伝導設定？
N
Y
S108
レンズ突出？
Y
S111
レンズ沈胴指示
N
S114
送受話部オン
S110
送話部オン／受話部オフ
S116
軟骨伝導振動源オフ
S112
軟骨伝導振動源オン
S46
水平静止？
Y
N
S48
軟骨伝導振動源オン
S50
軟骨伝導振動源オフ
S52
耳栓骨導効果？
N
Y
S54
自声波形反転信号付加
S56
自声波形反転信号なし
S118
通話断？
N
Y
S34
主電源オフ？
N
Y
終了

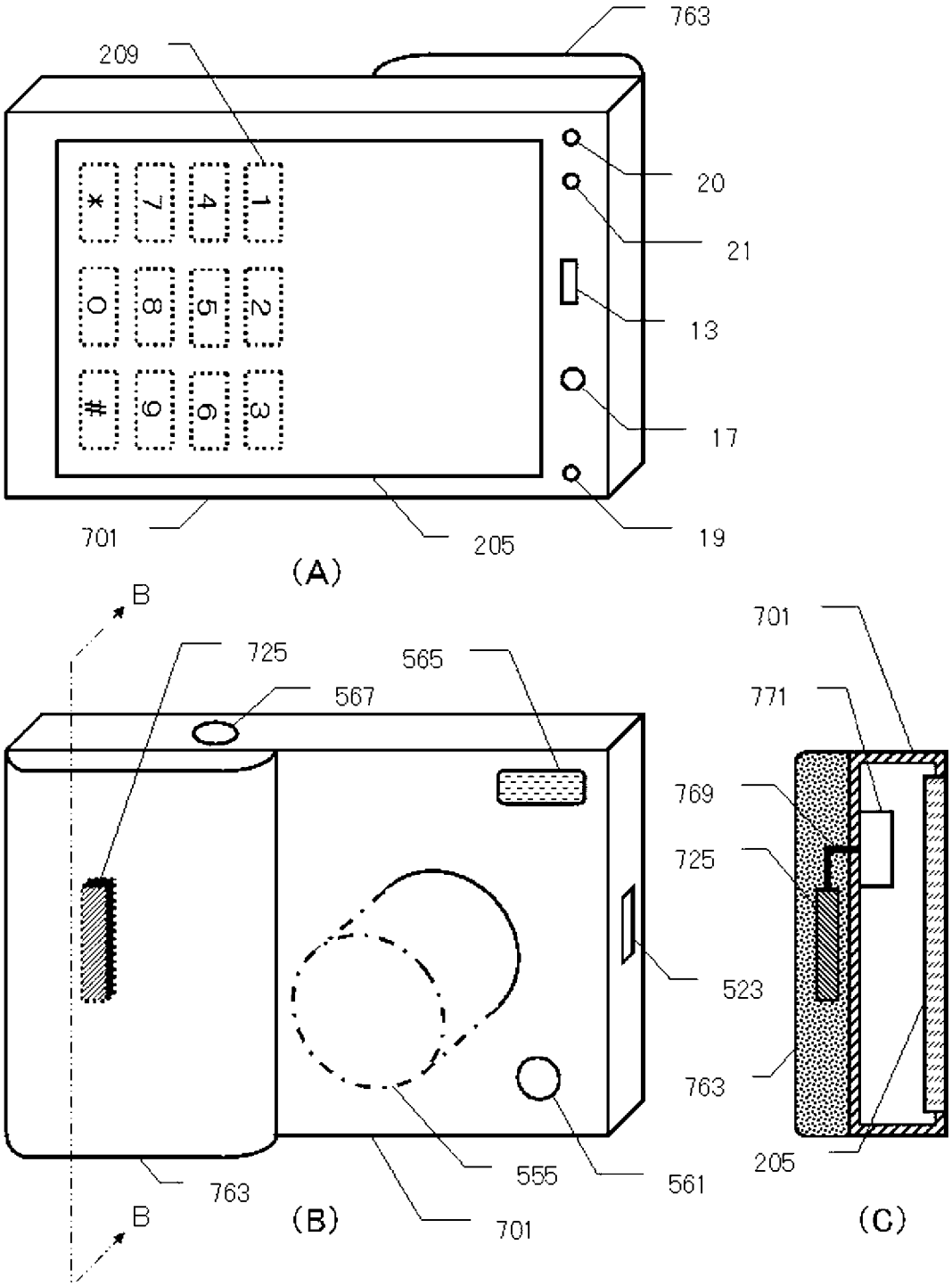
[図15]


601
607
13
38
ON
OFF
1
2
3
4
5
6
7
8
9
*
0
#
611
623
(A)
601
55
B
671
661
607
663
603
625
51
611
B
(B)
607
5
625
663
(C)

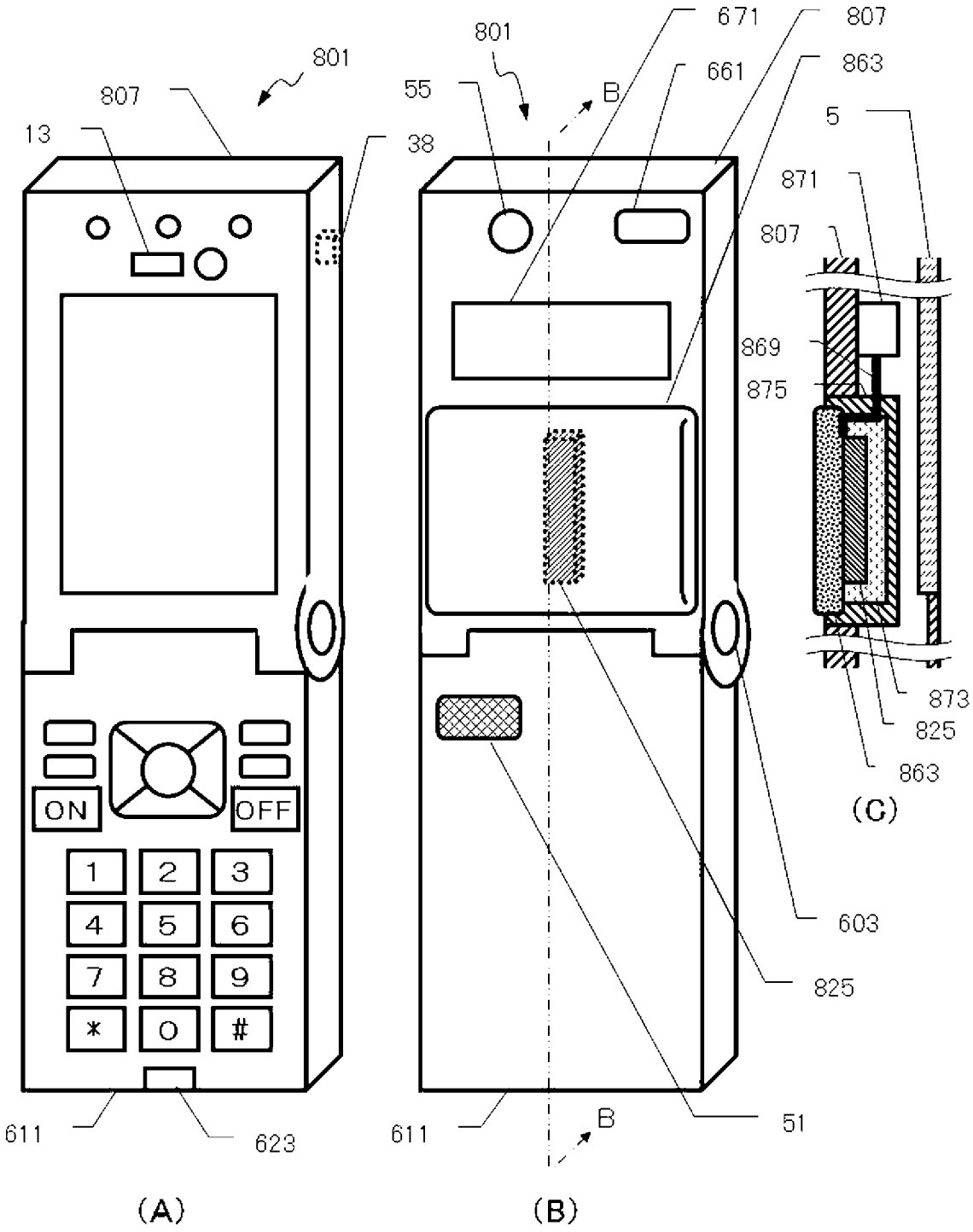
[図16]


スタート
S2
初期立上げ/各部機能チェック/画面表示開始
S4
軟骨伝導振動部オフ
S42
非通話処理
S104
通話開始？
N
Y
S122
軟骨伝導切換対応設定？
N
Y
S124
電話機開？
Y
N
S114
送受話部オン
S110
送話部オン／受話部オフ
S116
軟骨伝導振動源オフ
S112
軟骨伝導振動源オン
S46
水平静止？
Y
N
S48
軟骨伝導振動源オン
S50
軟骨伝導振動源オフ
S52
耳栓骨導効果？
N
Y
S54
自声波形反転信号付加
S56
自声波形反転信号なし
S118
通話断？
N
Y
S34
主電源オフ？
N
Y
終了

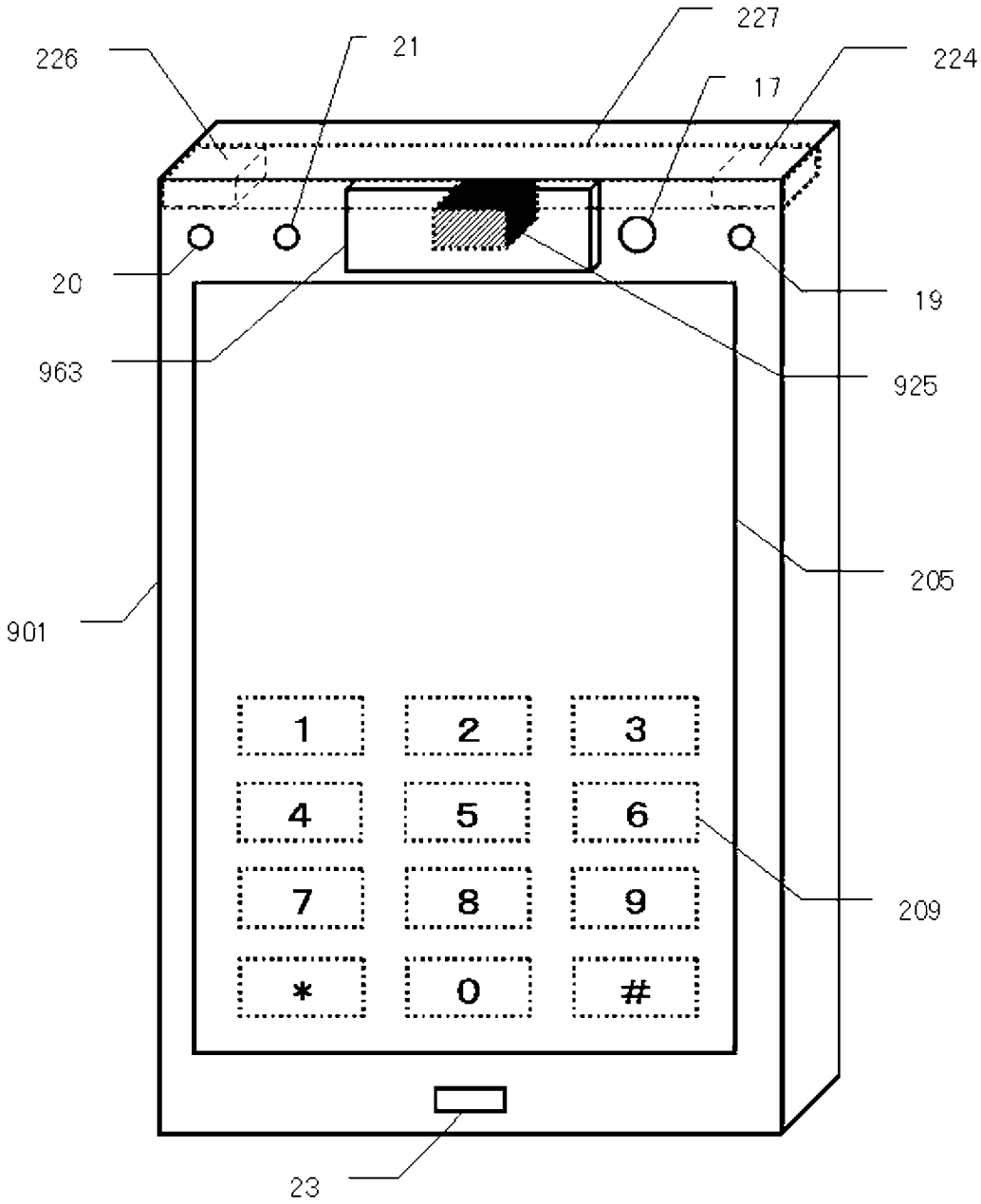
[図17]


763
209
20
21
13
17
19
701
205
(A)
B
725
565
567
701
771
769
725
523
763
555
561
763
B
(B)
701
(C)
205

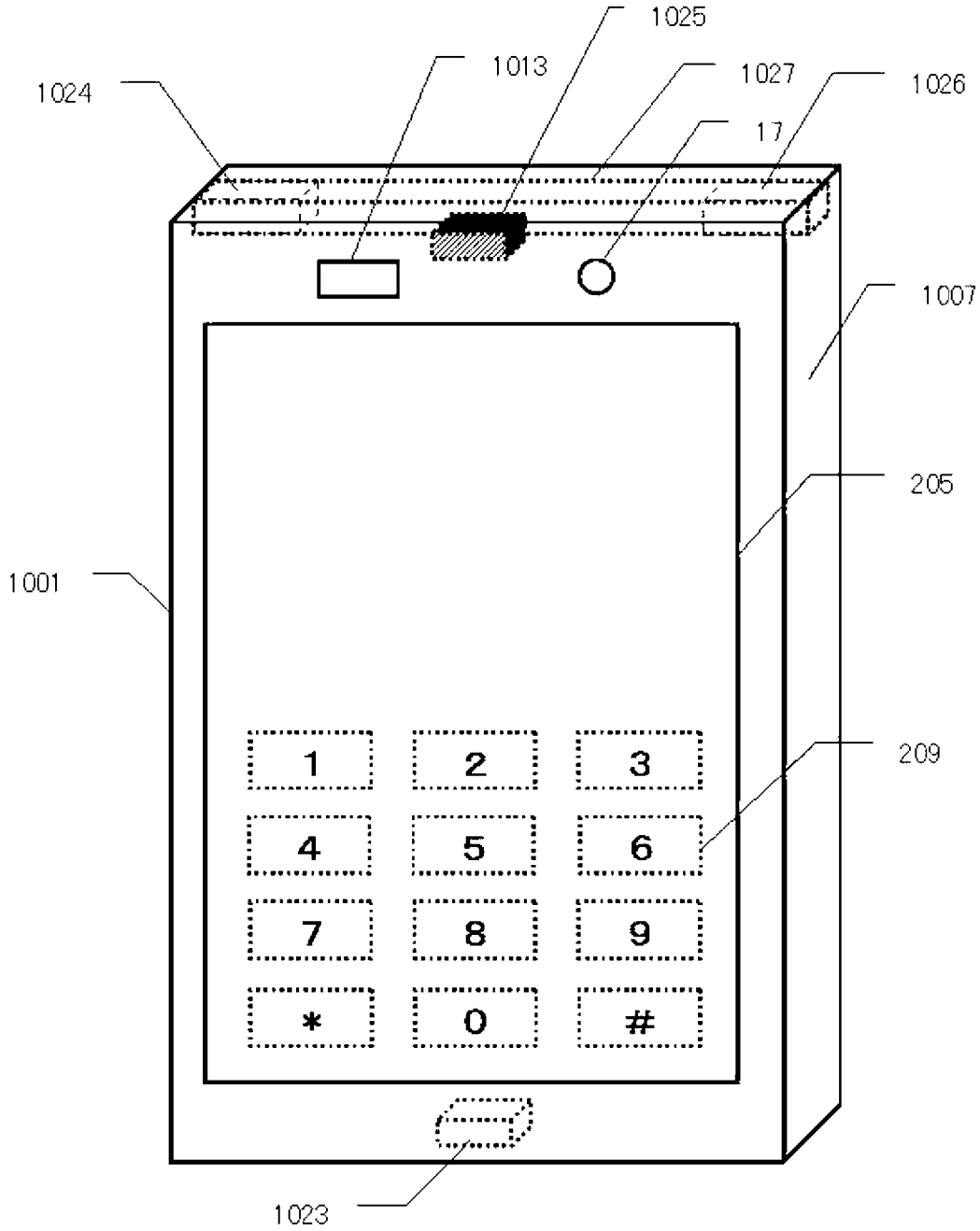
[図18]


801
807
13
38
ON
OFF
1
2
3
4
5
6
7
8
9
*
0
#
611
623
(A)
801
55
B
671
661
807
863
5
871
807
869
875
603
825
611
B
51
(B)
873
825
863
(C)

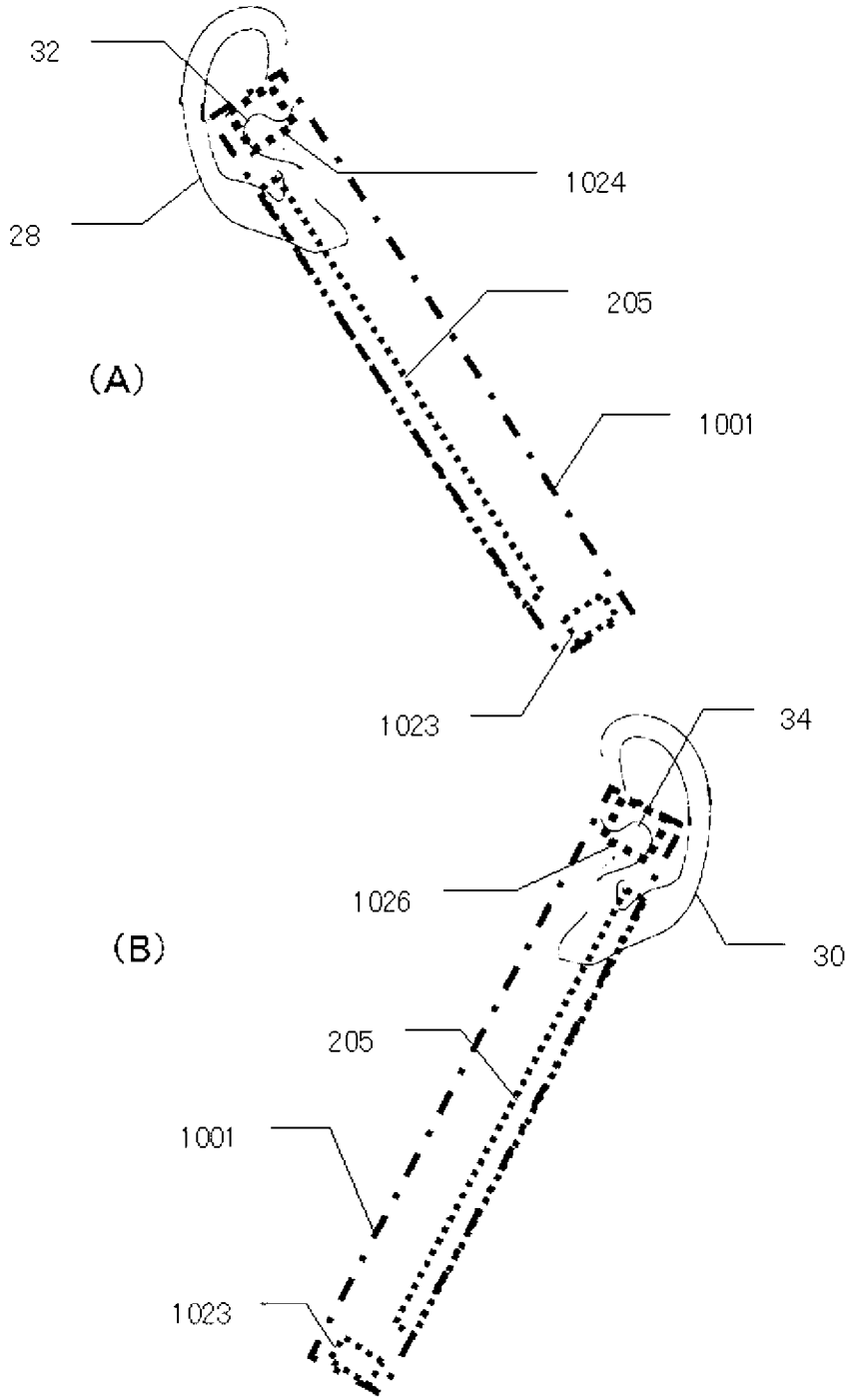
[図19]



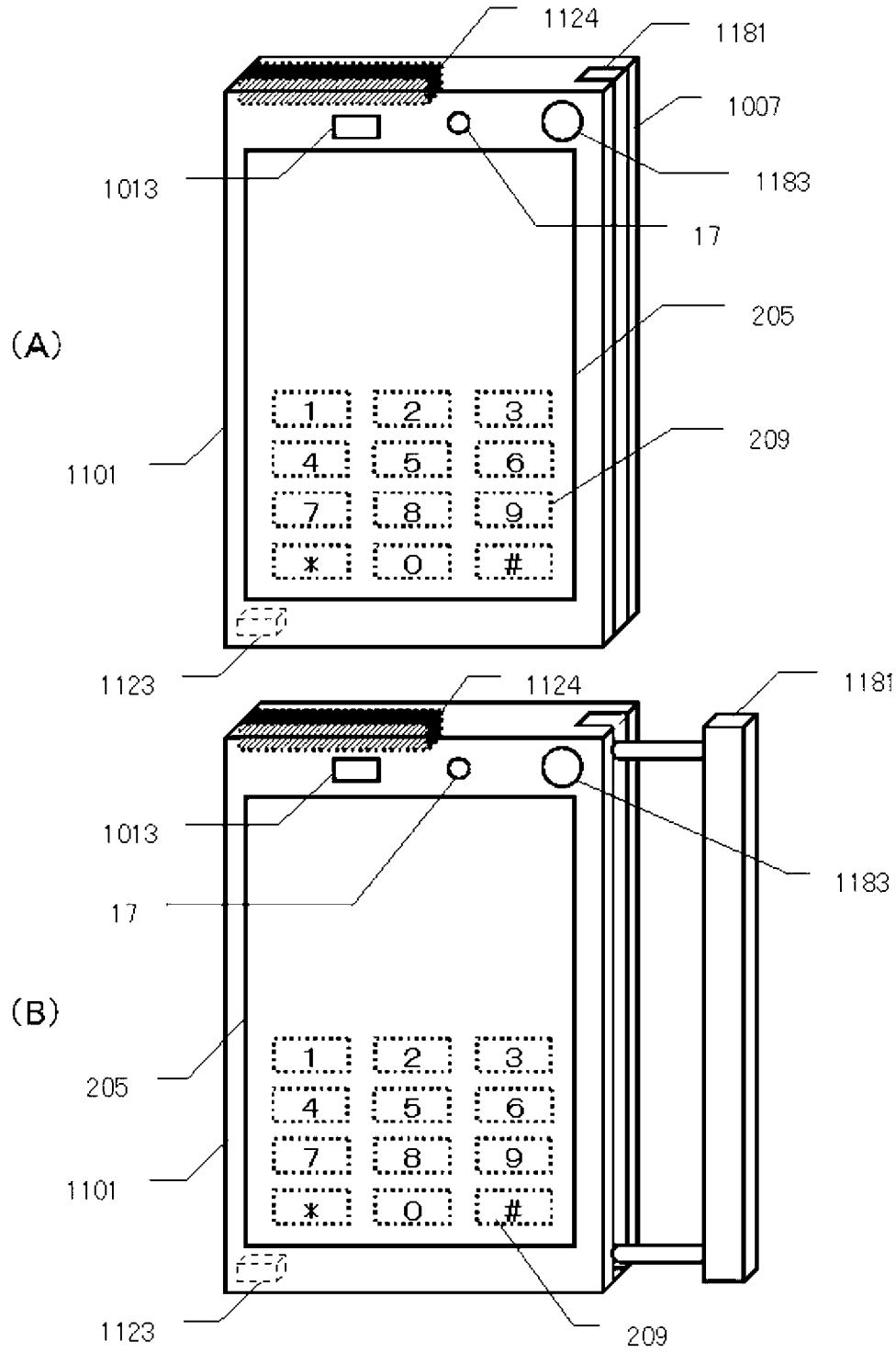
[図20]


1025
1013
1027
1026
1024
17
1007
205
1001
1
2
3
4
5
6
209
7
8
9
*
0
#
1023

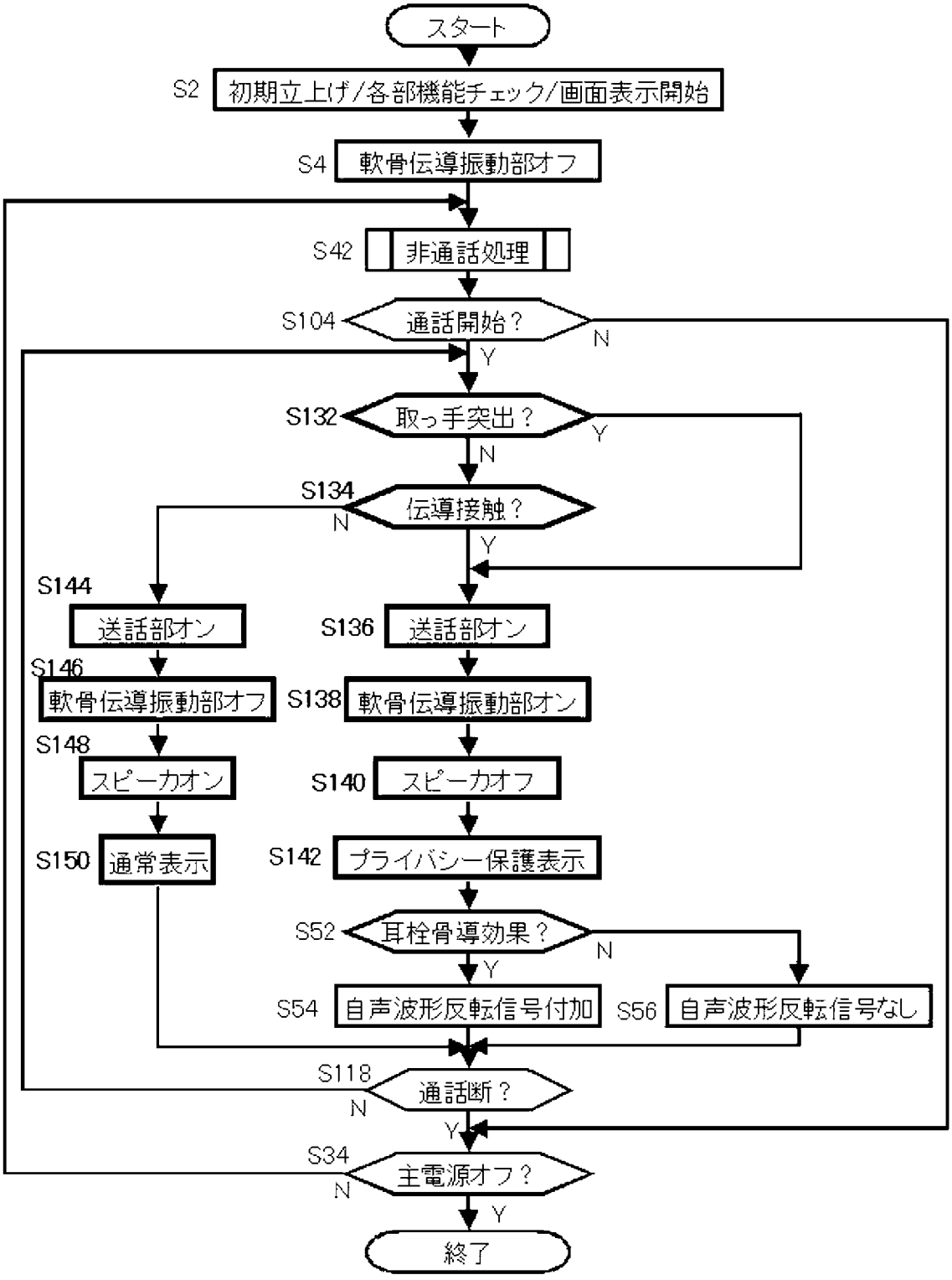
[図21]



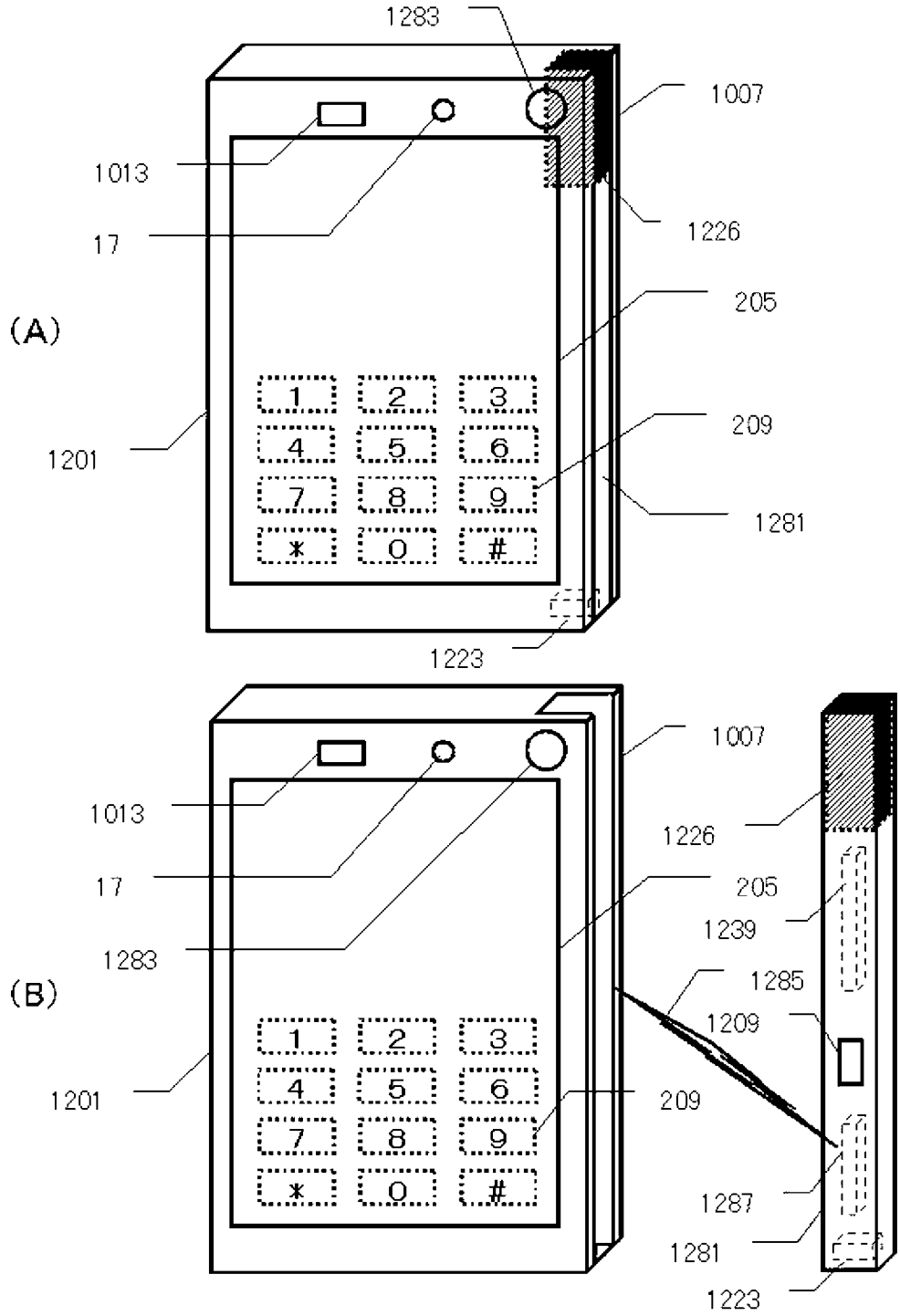
[図22]


(A)
1124
1181
1007
1183
1013
17
205
209
1101
1123
1 2 3
4 5 6
7 8 9
* 0 #
(B)
1124
1181
1013
1183
17
205
1101
1123
209
1 2 3
4 5 6
7 8 9
* 0 #

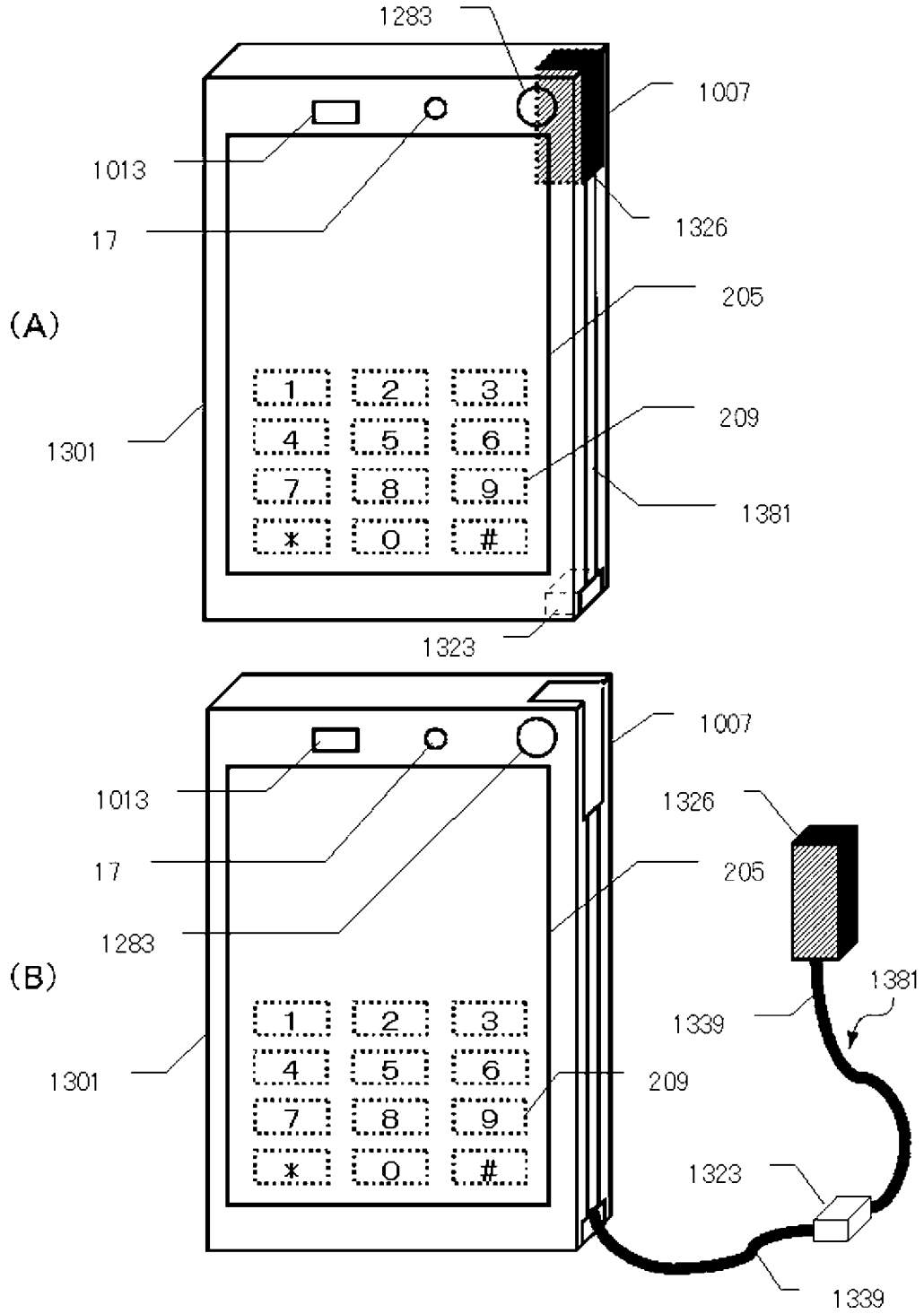
[図23]


スタート
S2
初期立上げ/各部機能チェック/画面表示開始
S4
軟骨伝導振動部オフ
S42
非通話処理
S104
通話開始？
N
Y
S132
取っ手突出？
Y
N
S134
伝導接触？
N
Y
S144
送話部オン
S136
送話部オン
S146
軟骨伝導振動部オフ
S138
軟骨伝導振動部オン
S148
スピーカオン
S140
スピーカオフ
S150
通常表示
S142
プライバシー保護表示
S52
耳栓骨導効果？
N
Y
S54
自声波形反転信号付加
S56
自声波形反転信号なし
S118
通話断？
N
Y
S34
主電源オフ？
N
Y
終了

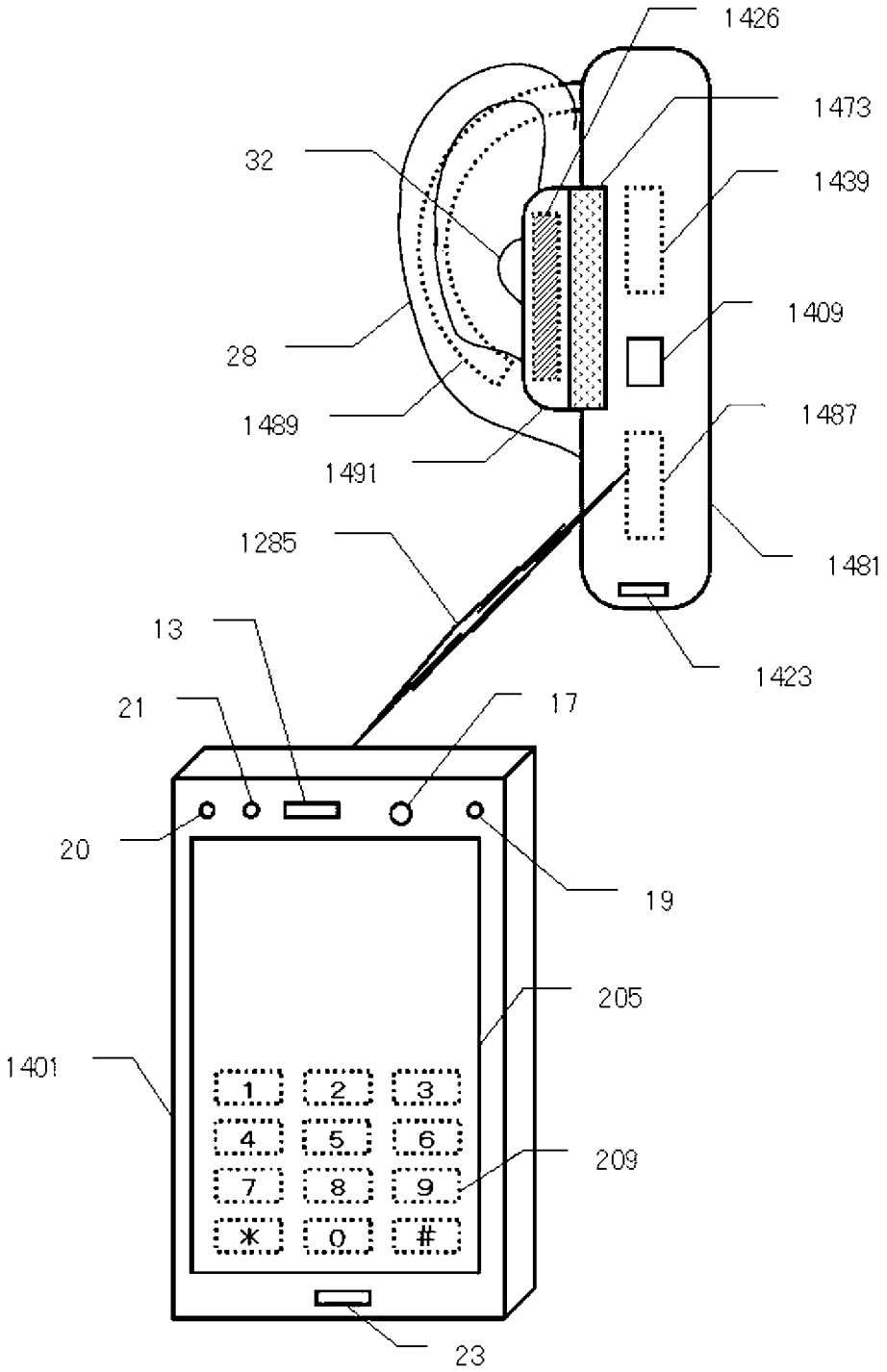
[図24]


(A)
1283
1007
1013
17
1226
205
1201
209
1281
1223
1 2 3
4 5 6
7 8 9
* 0 #
(B)
1007
1013
1226
17
205
1239
1283
1285
1209
1201
209
1287
1281
1223

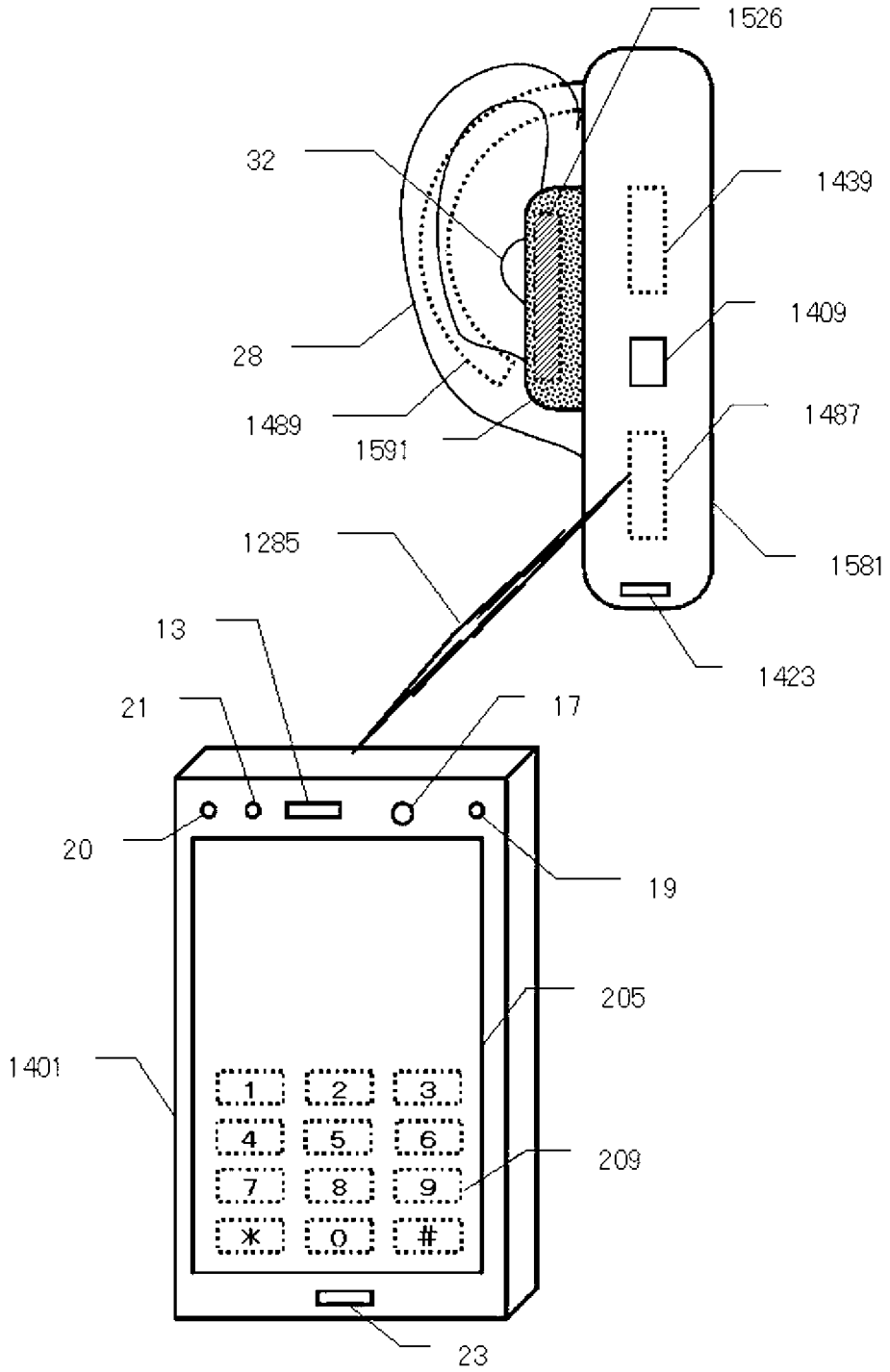
[図25]


(A)
1283
1007
1013
17
1326
205
1301
209
1381
1323
(B)
1007
1013
1326
17
205
1283
1381
1339
1301
209
1323
1339

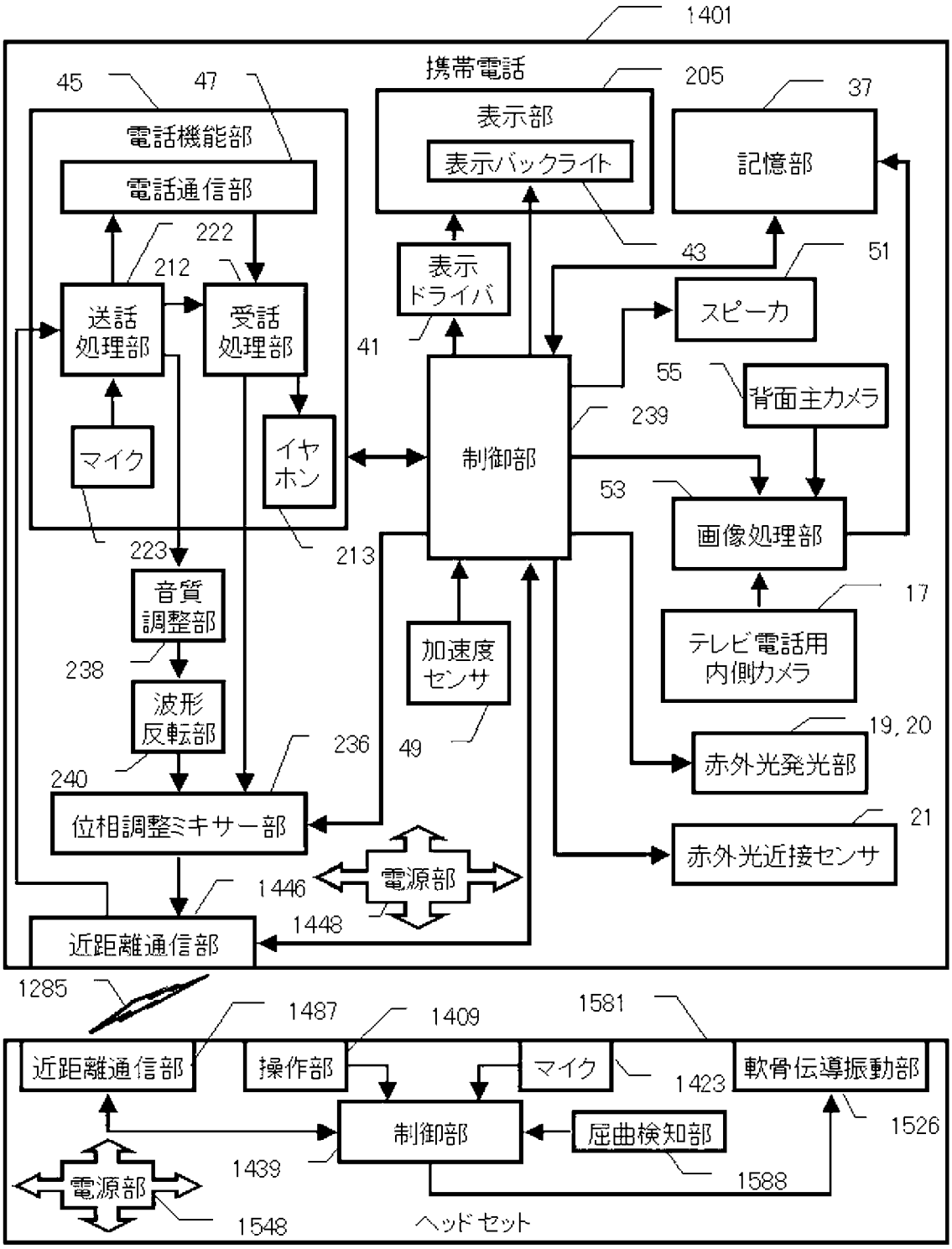
[図26]


1426
1473
32
1439
1409
28
1489
1487
1491
1285
1481
13
1423
21
17
20
19
205
1401
209
23

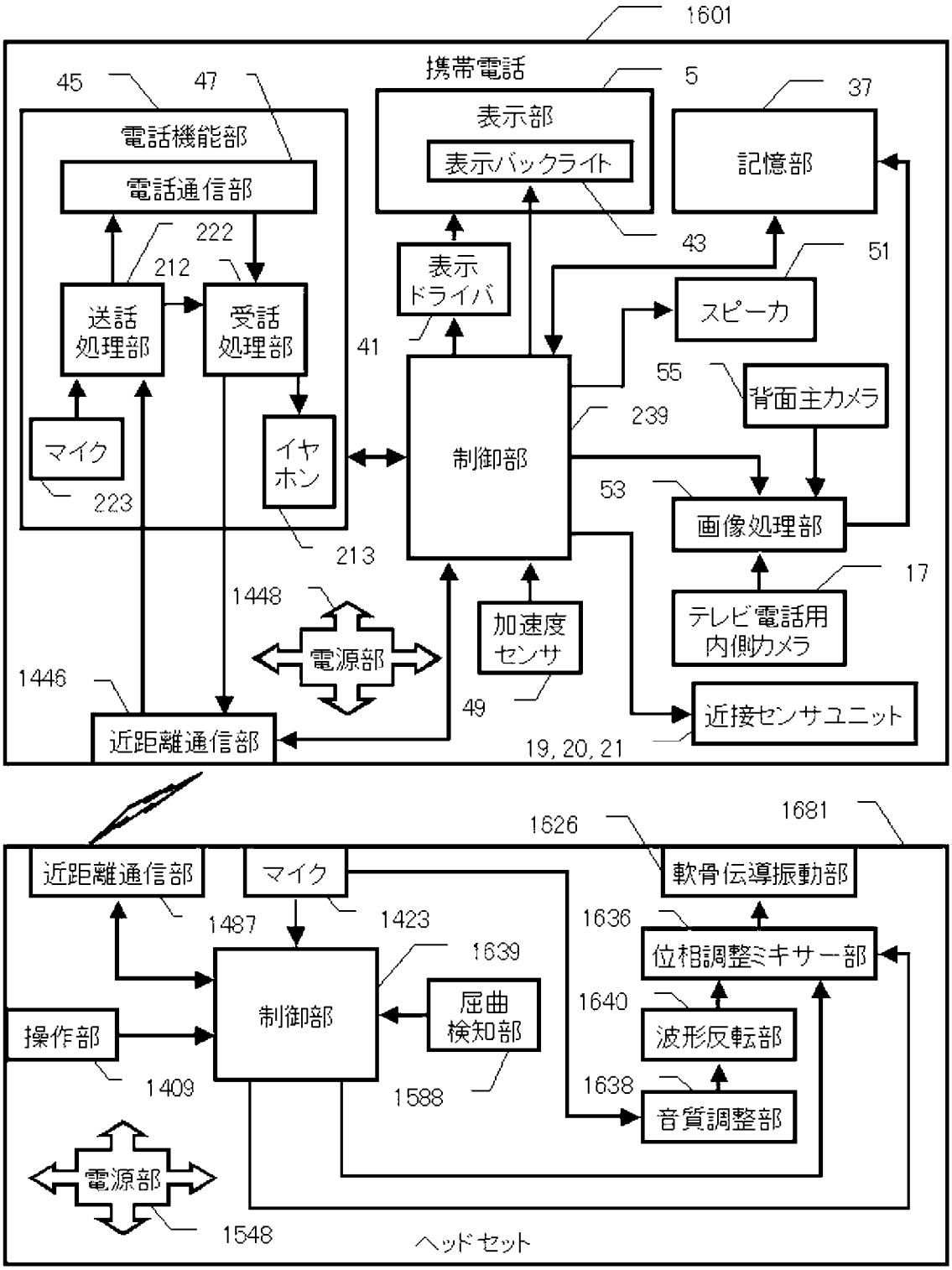
[図27]


1526
32
1439
1409
28
1487
1489
1591
1285
1581
13
1423
21
17
20
19
205
1401
209
1
2
3
4
5
6
7
8
9
*
0
#
23

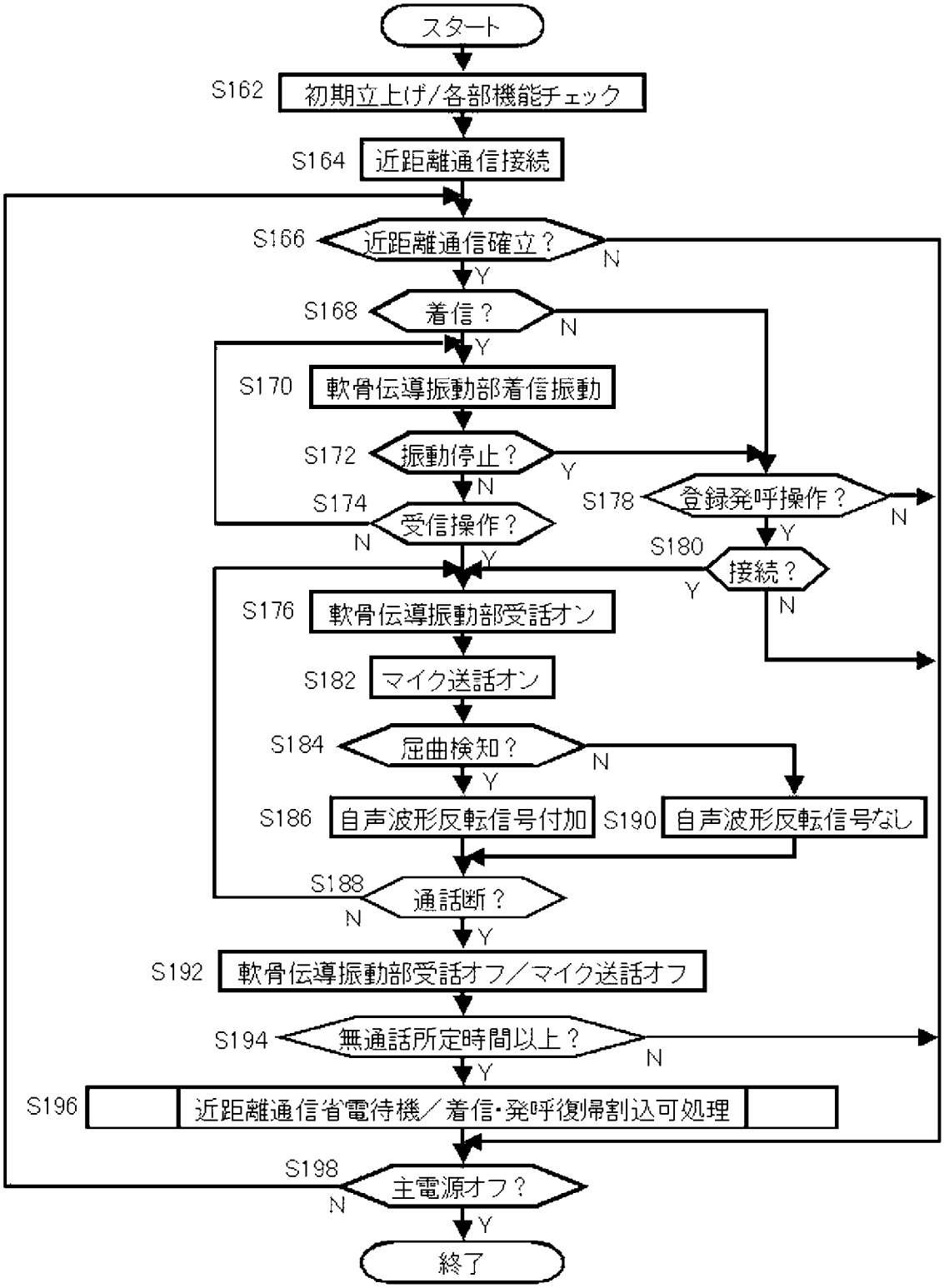
[図28]


1401
携帯電話
45
47
205
37
電話機能部
表示部
表示バックライト
記憶部
電話通信部
222
212
43
51
表示
ドライバ
送話
処理部
受話
処理部
スピーカ
41
55
背面主カメラ
239
マイク
イヤ
ホン
制御部
53
画像処理部
223
213
音質
調整部
17
テレビ電話用
内側カメラ
加速度
センサ
238
波形
反転部
19, 20
赤外光発光部
236
49
240
位相調整ミキサー部
21
赤外光近接センサ
電源部
1446
1448
近距離通信部
1285
1487
1409
1581
近距離通信部
操作部
マイク
1423
軟骨伝導振動部
制御部
屈曲検知部
1526
1439
1588
電源部
1548
ヘッドセット

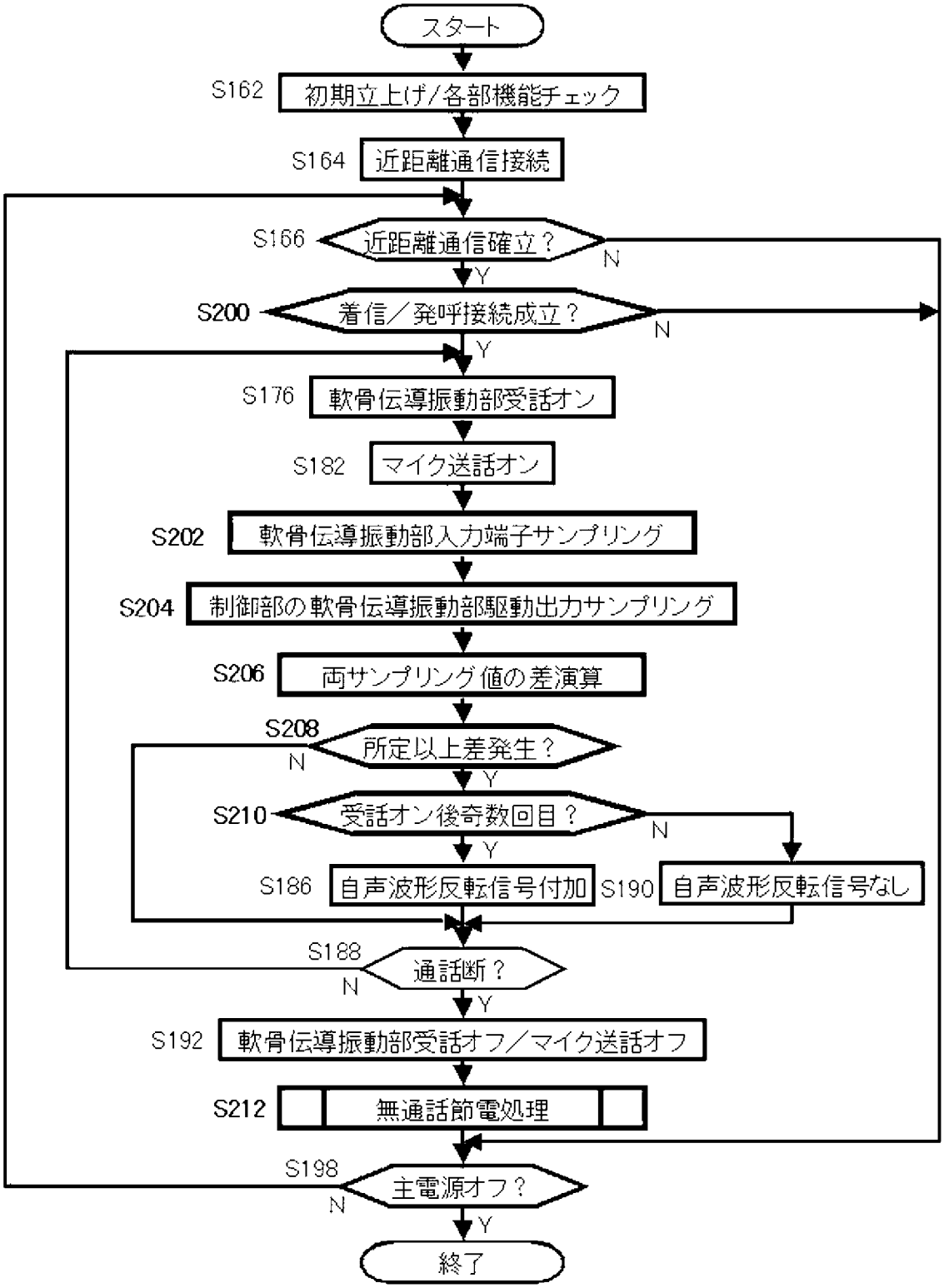
[図29]


1601
携帯電話
45
47
5
37
電話機能部
表示部
表示バックライト
記憶部
電話通信部
222
212
43
51
表示
ドライバ
送話
処理部
受話
処理部
スピーカ
41
55
背面主カメラ
239
マイク
223
イヤ
ホン
制御部
53
画像処理部
213
17
1448
テレビ電話用
内側カメラ
電源部
加速度
センサ
1446
49
近接センサユニット
近距離通信部
19, 20, 21
1626
1681
近距離通信部
マイク
軟骨伝導振動部
1487
1423
1636
位相調整ミキサー部
1639
制御部
屈曲
検知部
1640
操作部
波形反転部
1409
1588
1638
音質調整部
電源部
1548
ヘッドセット

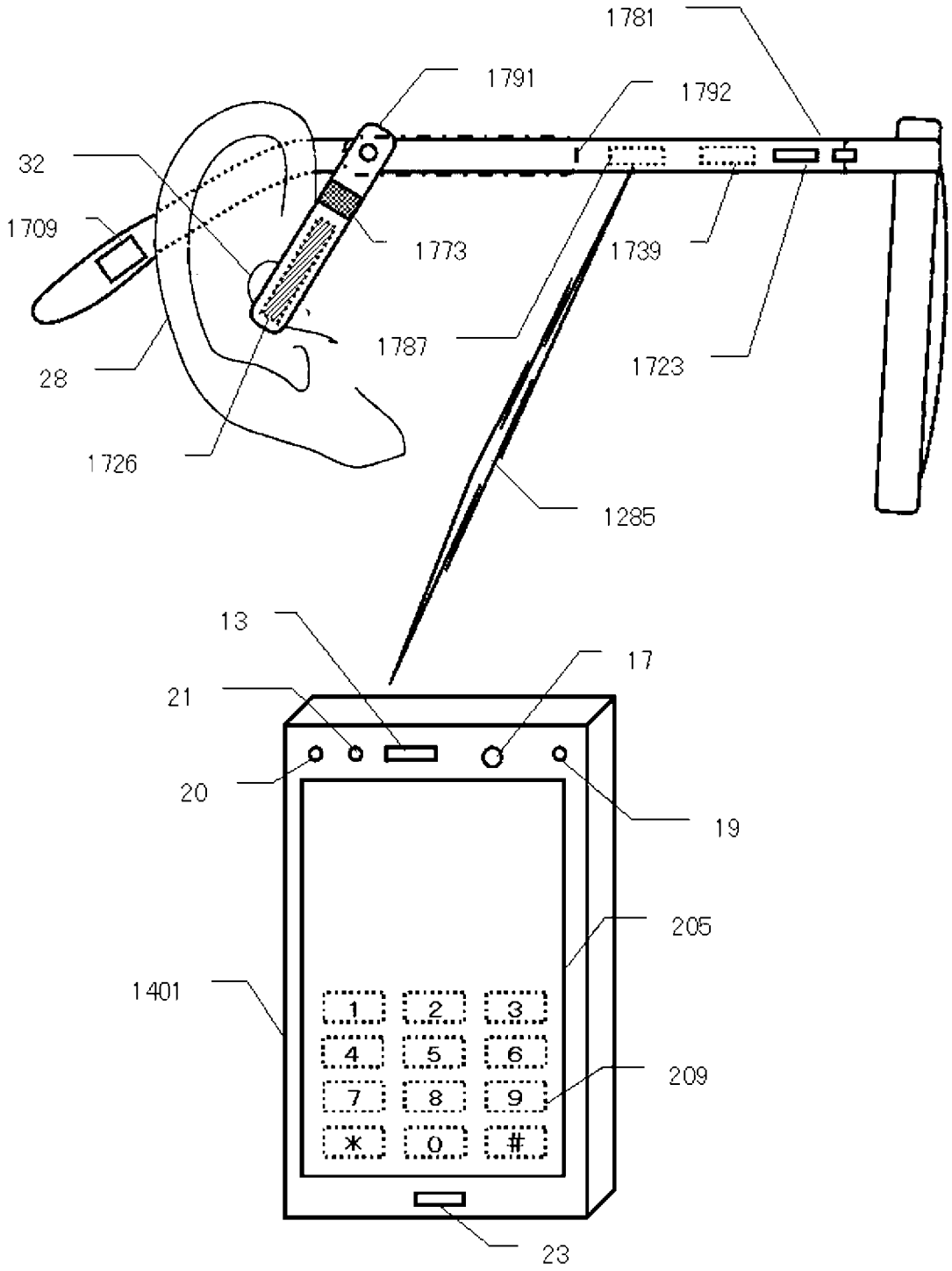
[図30]


スタート
S162
初期立上げ/各部機能チェック
S164
近距離通信接続
S166
近距離通信確立？
N
Y
S168
着信？
N
Y
S170
軟骨伝導振動部着信振動
S172
振動停止？
Y
N
S174
受信操作？
N
Y
S178
登録発呼操作？
N
Y
S180
接続？
Y
N
S176
軟骨伝導振動部受話オン
S182
マイク送話オン
S184
屈曲検知？
N
Y
S186
自声波形反転信号付加
S190
自声波形反転信号なし
S188
通話断？
N
Y
S192
軟骨伝導振動部受話オフ／マイク送話オフ
S194
無通話所定時間以上？
N
Y
S196
近距離通信省電待機／着信・発呼復帰割込可処理
S198
主電源オフ？
N
Y
終了

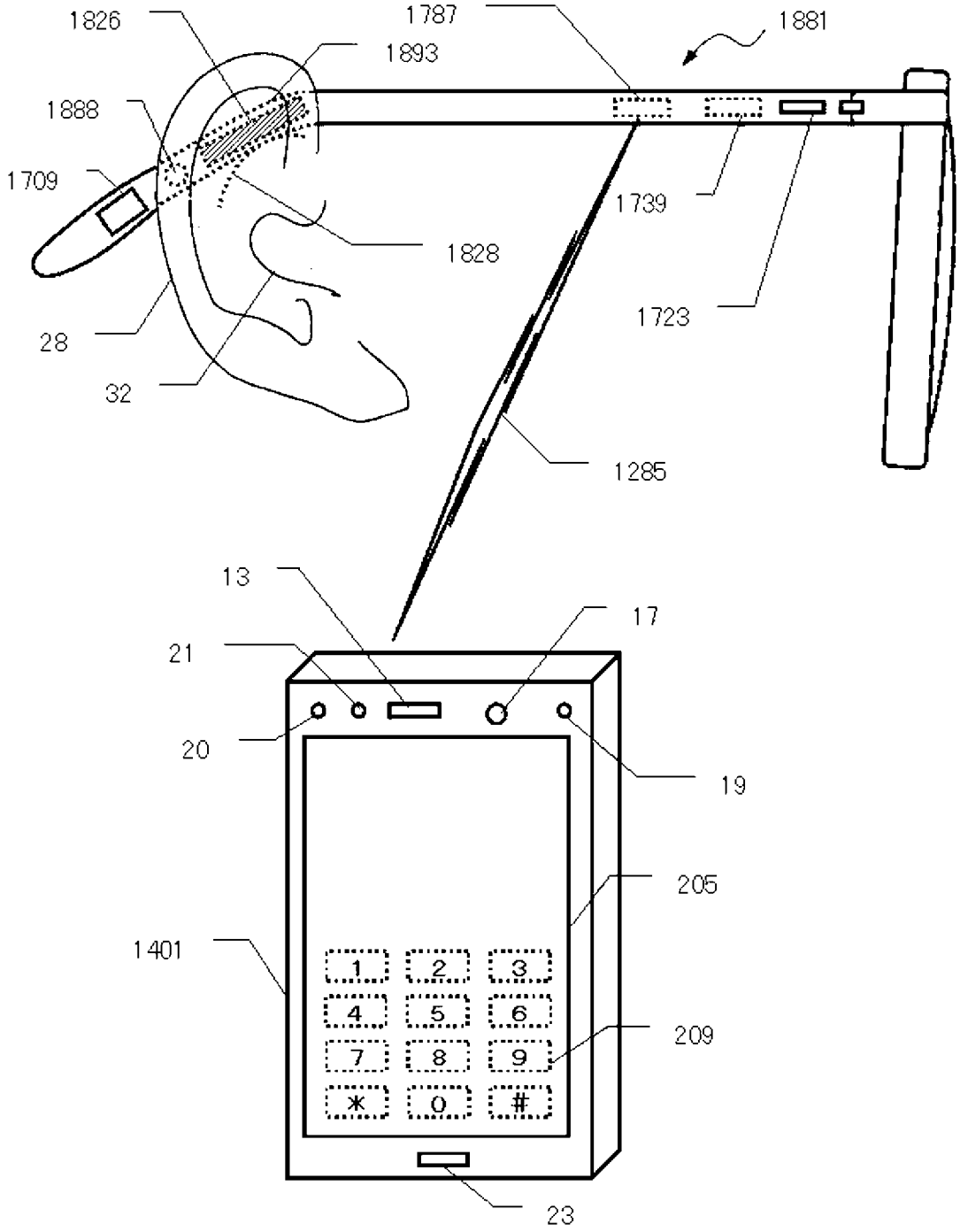
[図31]


スタート
S162
初期立上げ/各部機能チェック
S164
近距離通信接続
S166
近距離通信確立？
N
Y
S200
着信／発呼接続成立？
N
Y
S176
軟骨伝導振動部受話オン
S182
マイク送話オン
S202
軟骨伝導振動部入力端子サンプリング
S204
制御部の軟骨伝導振動部駆動出力サンプリング
S206
両サンプリング値の差演算
S208
所定以上差発生？
N
Y
S210
受話オン後奇数回目？
N
Y
S186
自声波形反転信号付加
S190
自声波形反転信号なし
S188
通話断？
N
Y
S192
軟骨伝導振動部受話オフ／マイク送話オフ
S212
無通話節電処理
S198
主電源オフ？
N
Y
終了

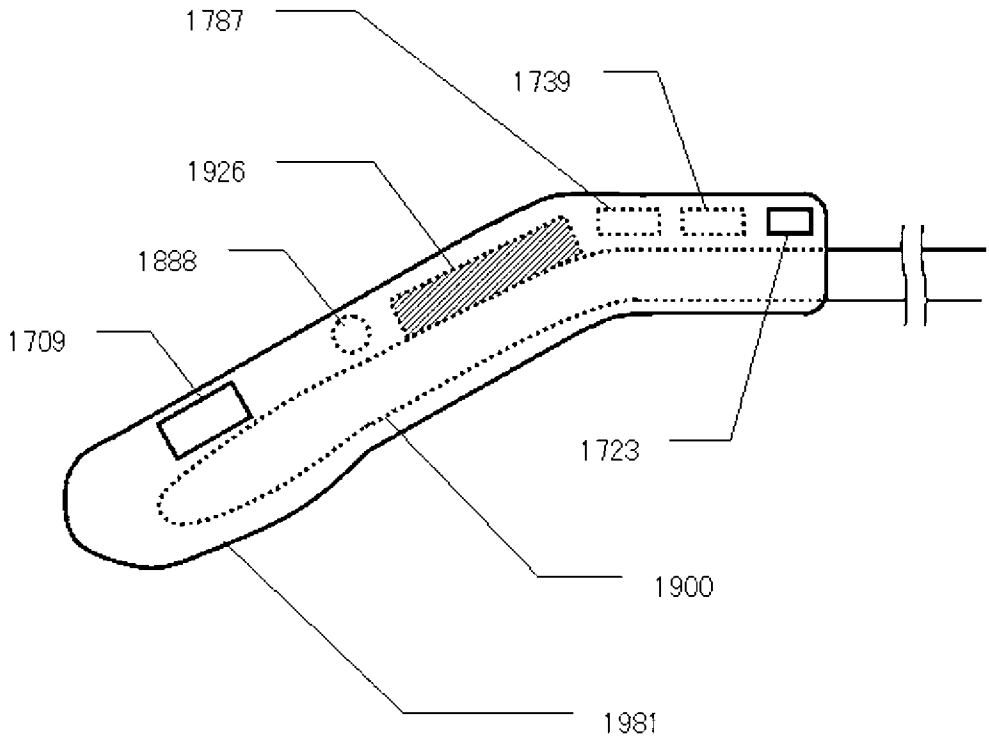
[図32]


1781
1791
1792
32
1709
1773
1739
1787
1723
28
1726
1285
13
17
21
20
19
205
1401
209
1
2
3
4
5
6
7
8
9
*
0
#
23

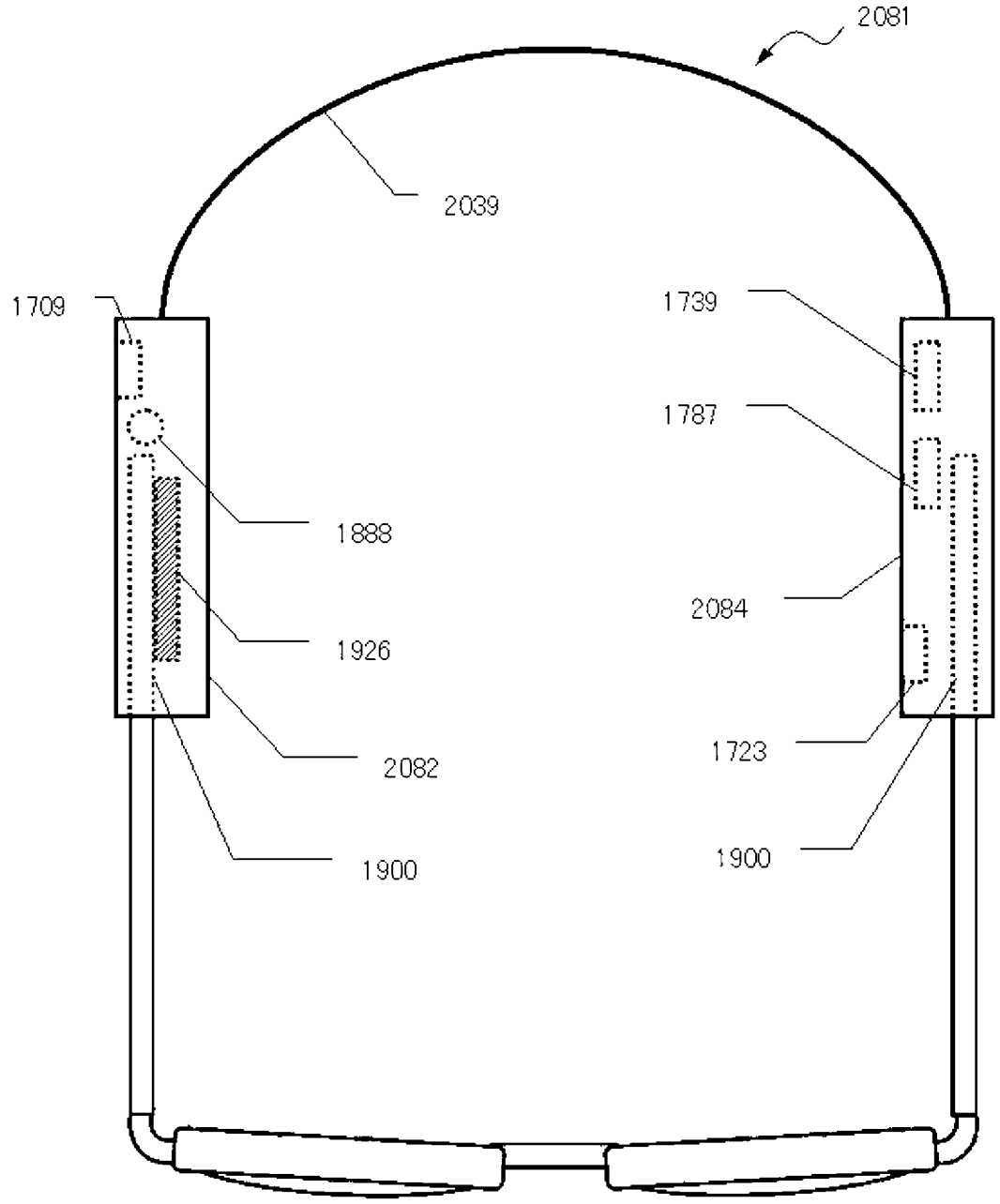
[図33]


1826
1787
1881
1893
1888
1709
1739
1828
1723
28
32
1285
13
17
21
20
19
205
1401
209
1
2
3
4
5
6
7
8
9
*
0
#
23

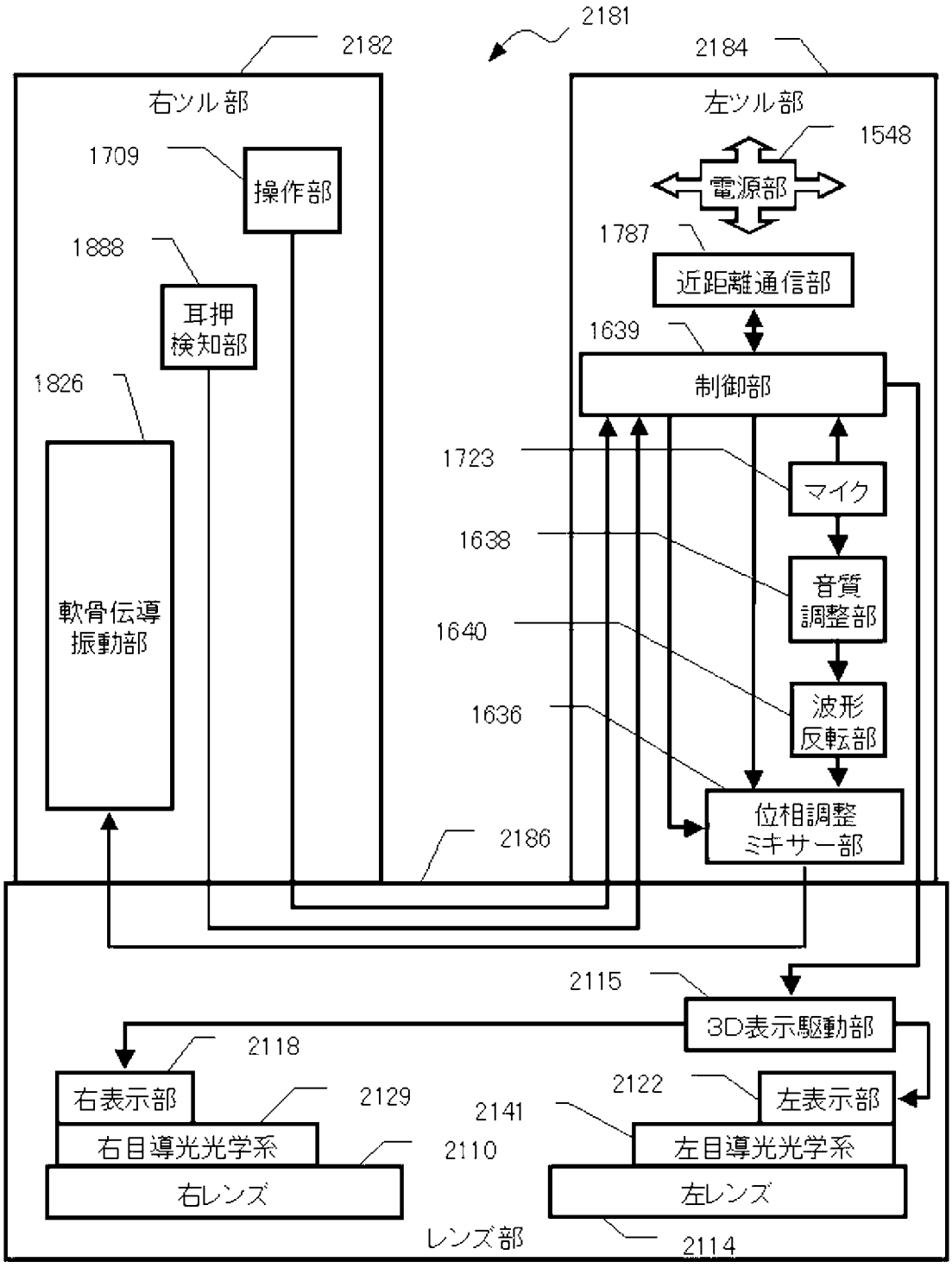
[図34]



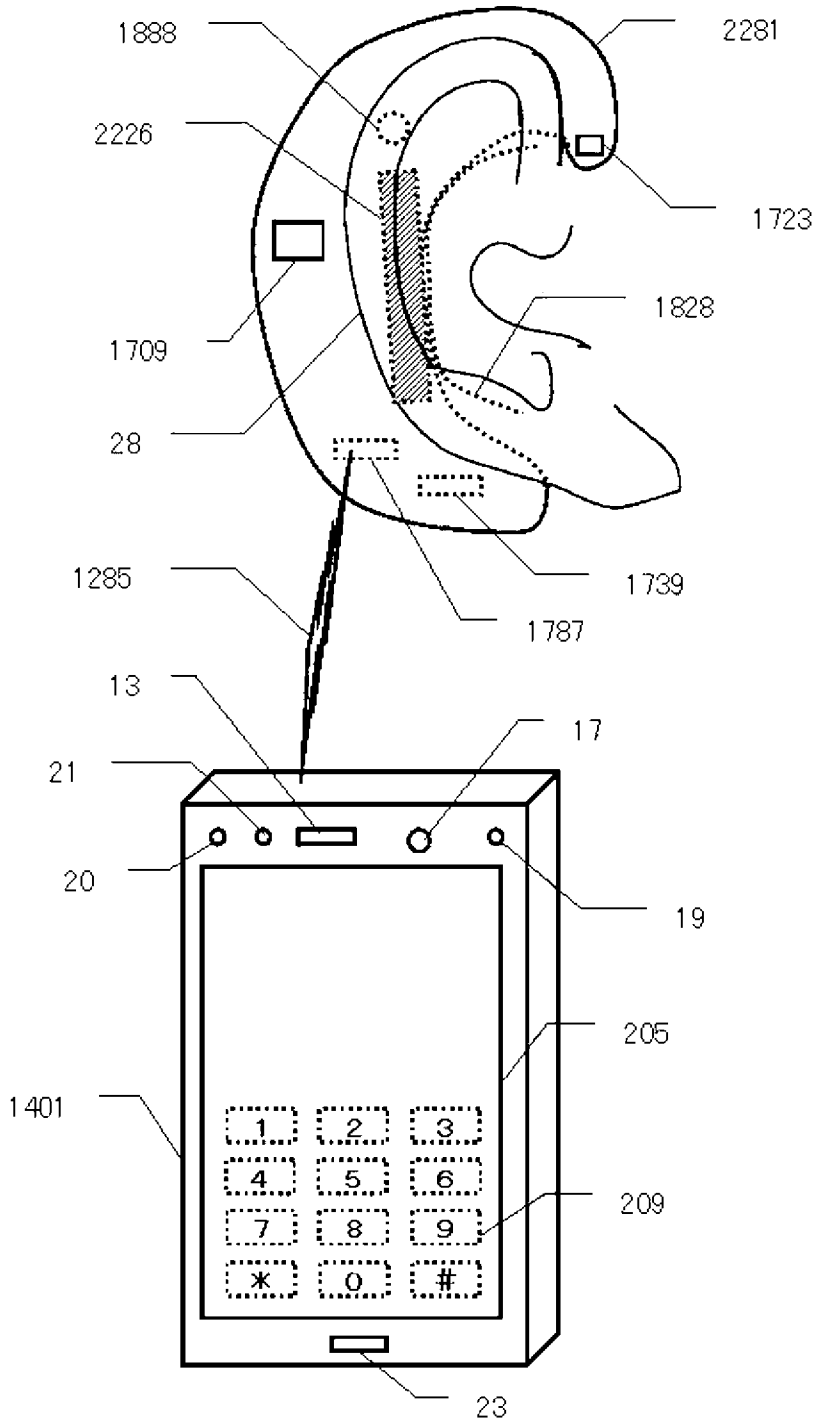
[図35]



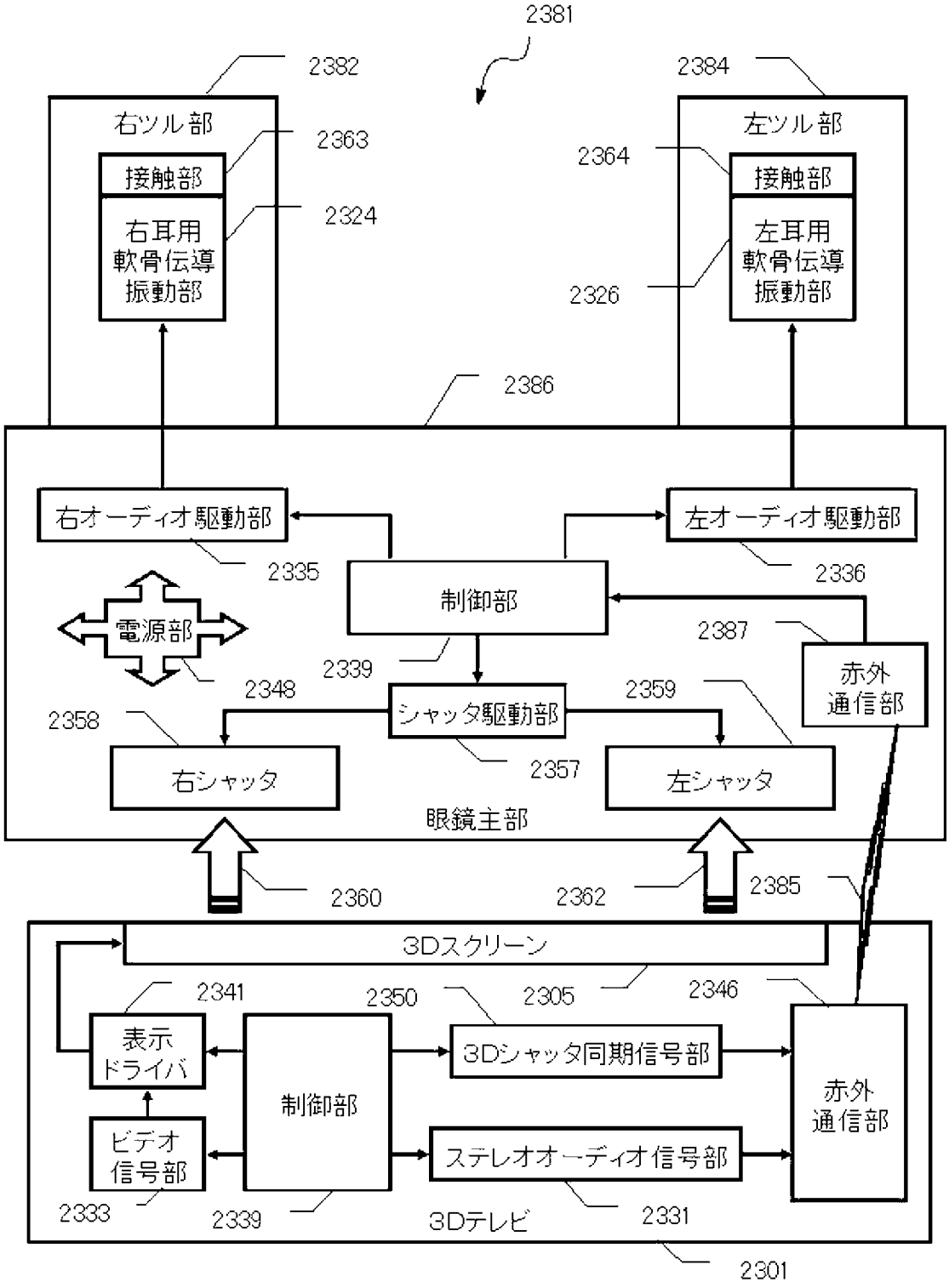
[図36]


2181
2182
2184
右ツル部
左ツル部
1709
操作部
1548
電源部
1888
耳押
検知部
1787
近距離通信部
1639
制御部
1826
1723
マイク
1638
音質
調整部
軟骨伝導
振動部
1640
波形
反転部
1636
位相調整
ミキサー部
2186
2115
3D表示駆動部
2118
右表示部
2129
2122
左表示部
2141
右目導光光学系
2110
左目導光光学系
右レンズ
左レンズ
レンズ部
2114

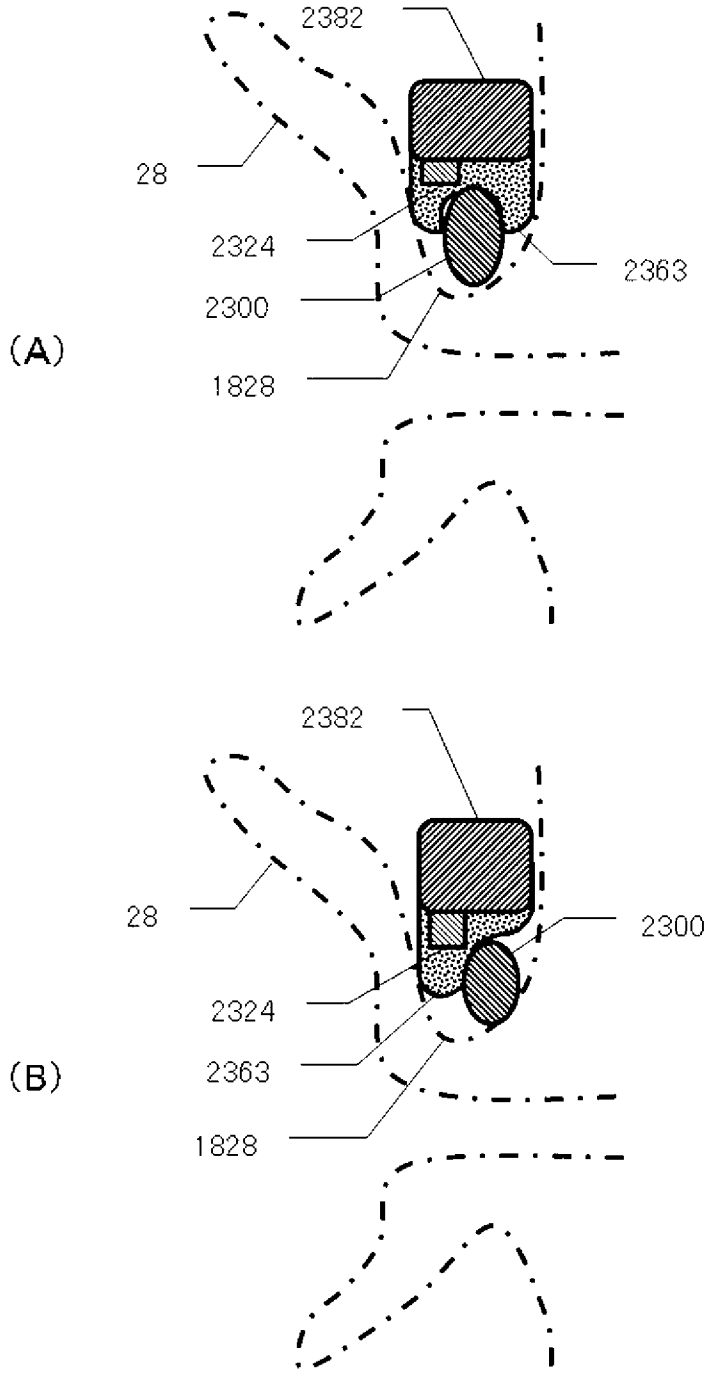
[図37]


1888
2281
2226
1723
1828
1709
28
1739
1285
1787
13
17
21
20
19
205
1401
209
23
1
2
3
4
5
6
7
8
9
*
0
#

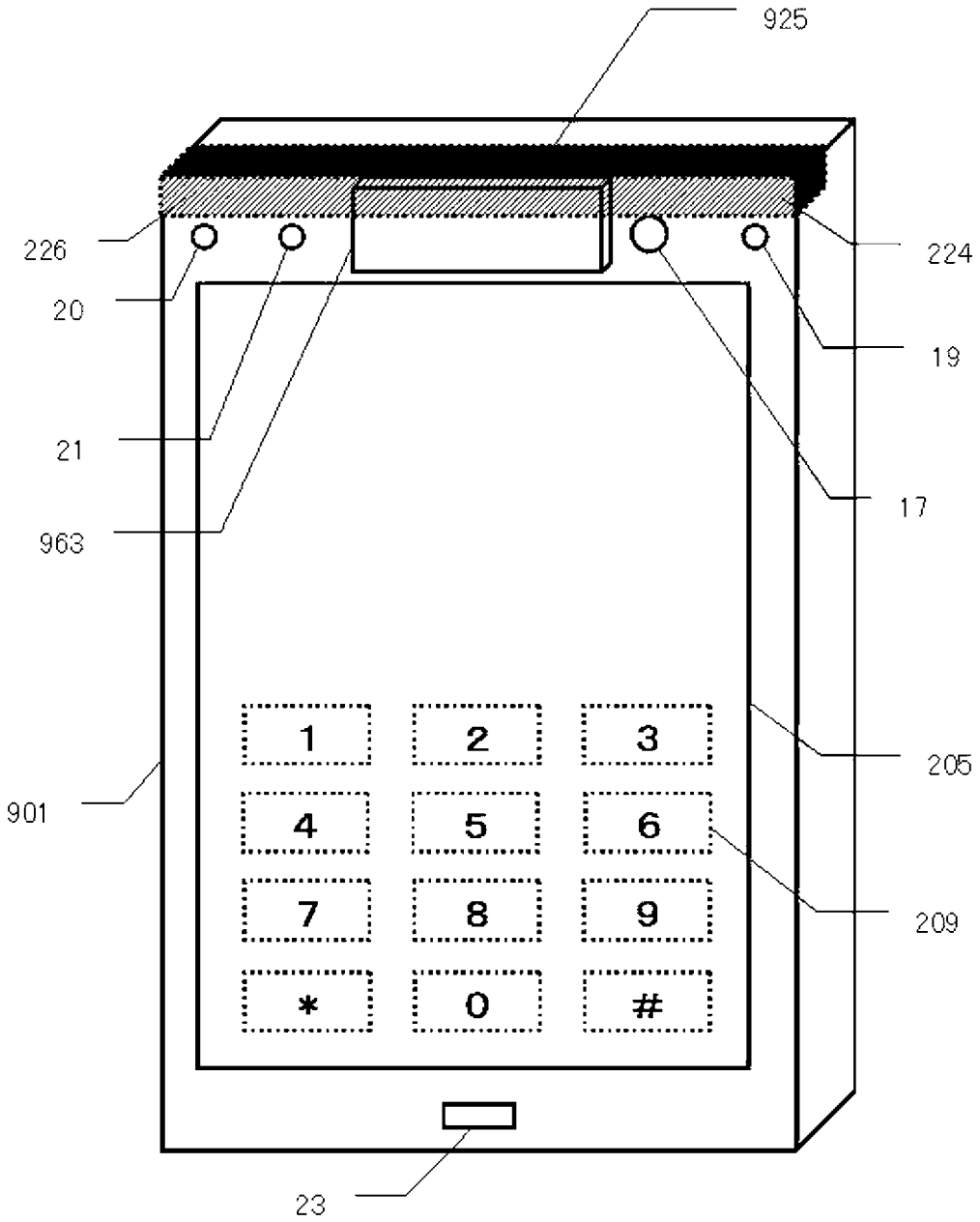
[図38]


2381
2382
右ツル部
2363
接触部
2324
右耳用
軟骨伝導
振動部
2384
左ツル部
2364
接触部
2326
左耳用
軟骨伝導
振動部
2386
右オーディオ駆動部
2335
左オーディオ駆動部
2336
制御部
電源部
2339
2387
赤外
通信部
2348
2359
2358
シャッタ駆動部
2357
右シャッタ
左シャッタ
眼鏡主部
2360
2362
2385
3Dスクリーン
2341
2350
2305
2346
表示
ドライバ
制御部
3Dシャッタ同期信号部
赤外
通信部
ビデオ
信号部
ステレオオーディオ信号部
2333
2339
3Dテレビ
2331
2301

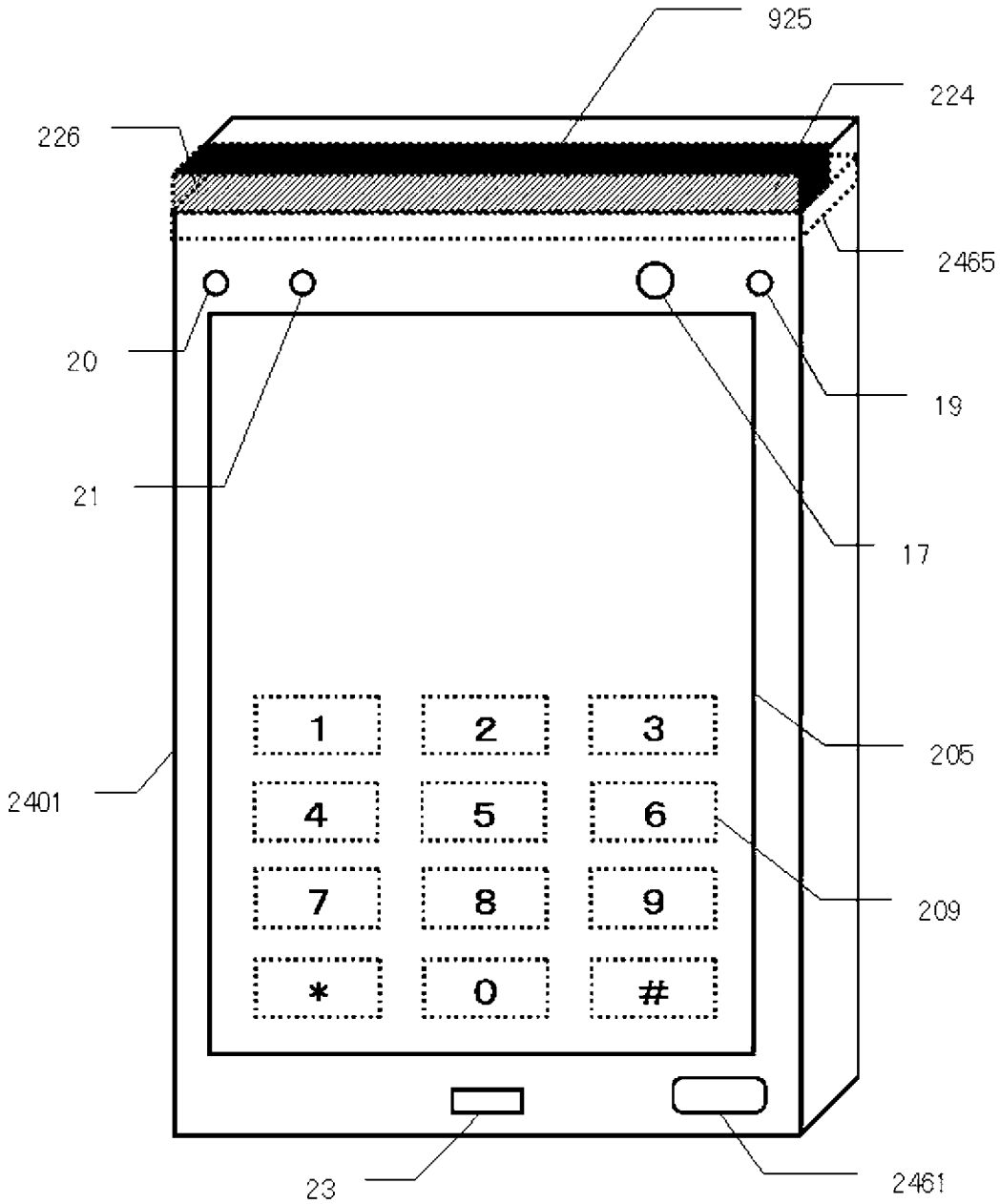
[図39]



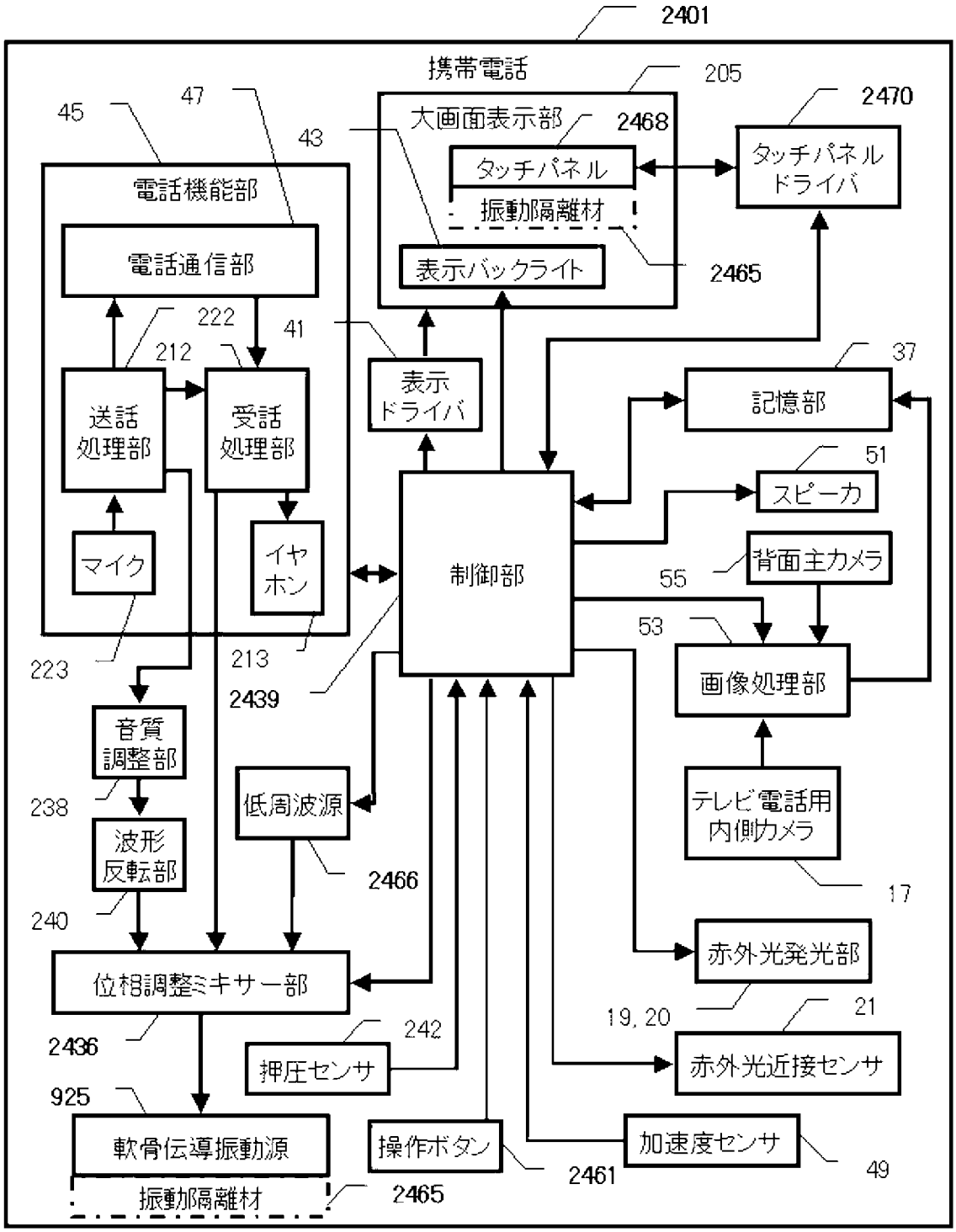
[図40]



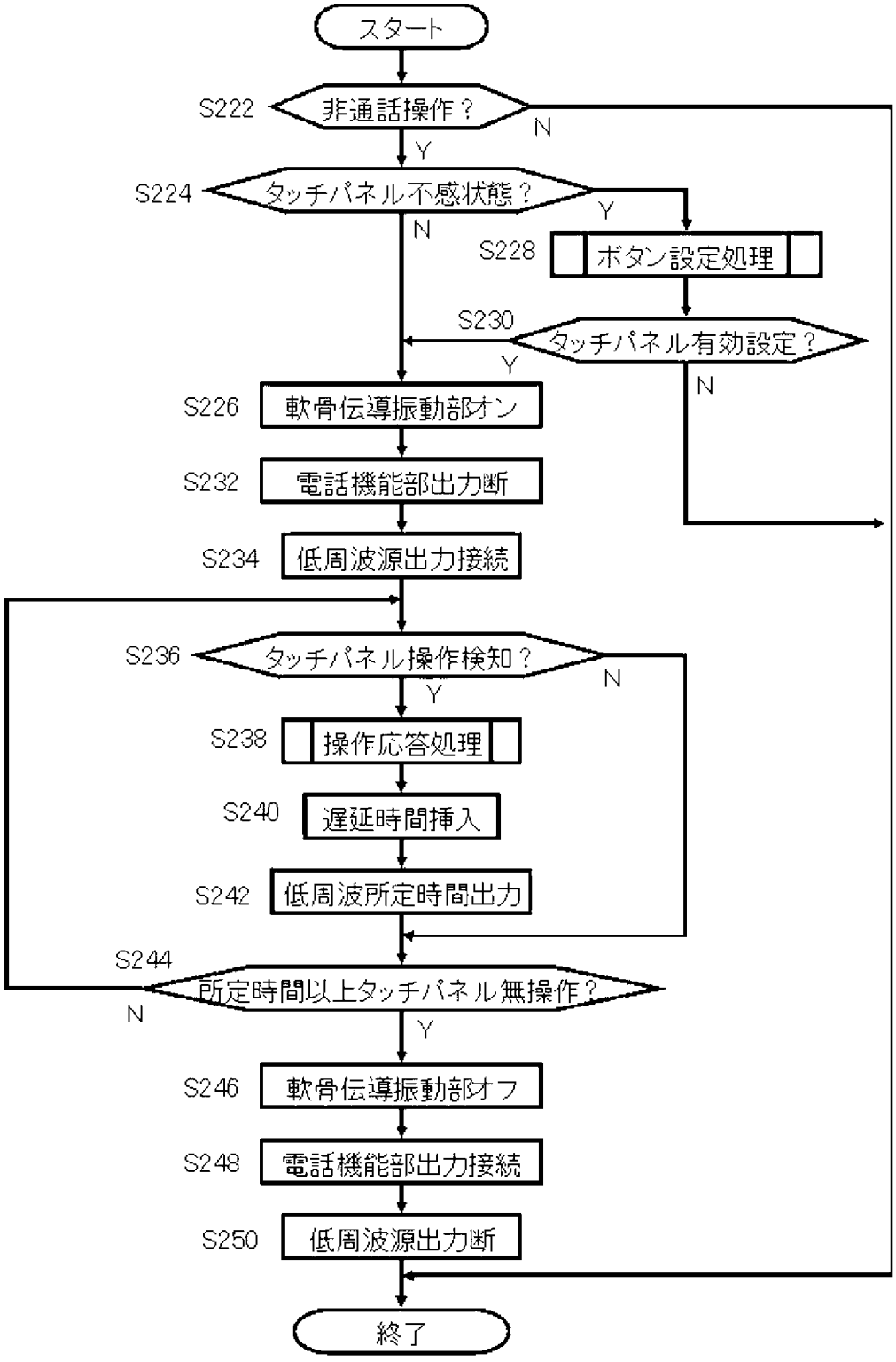
[図41]



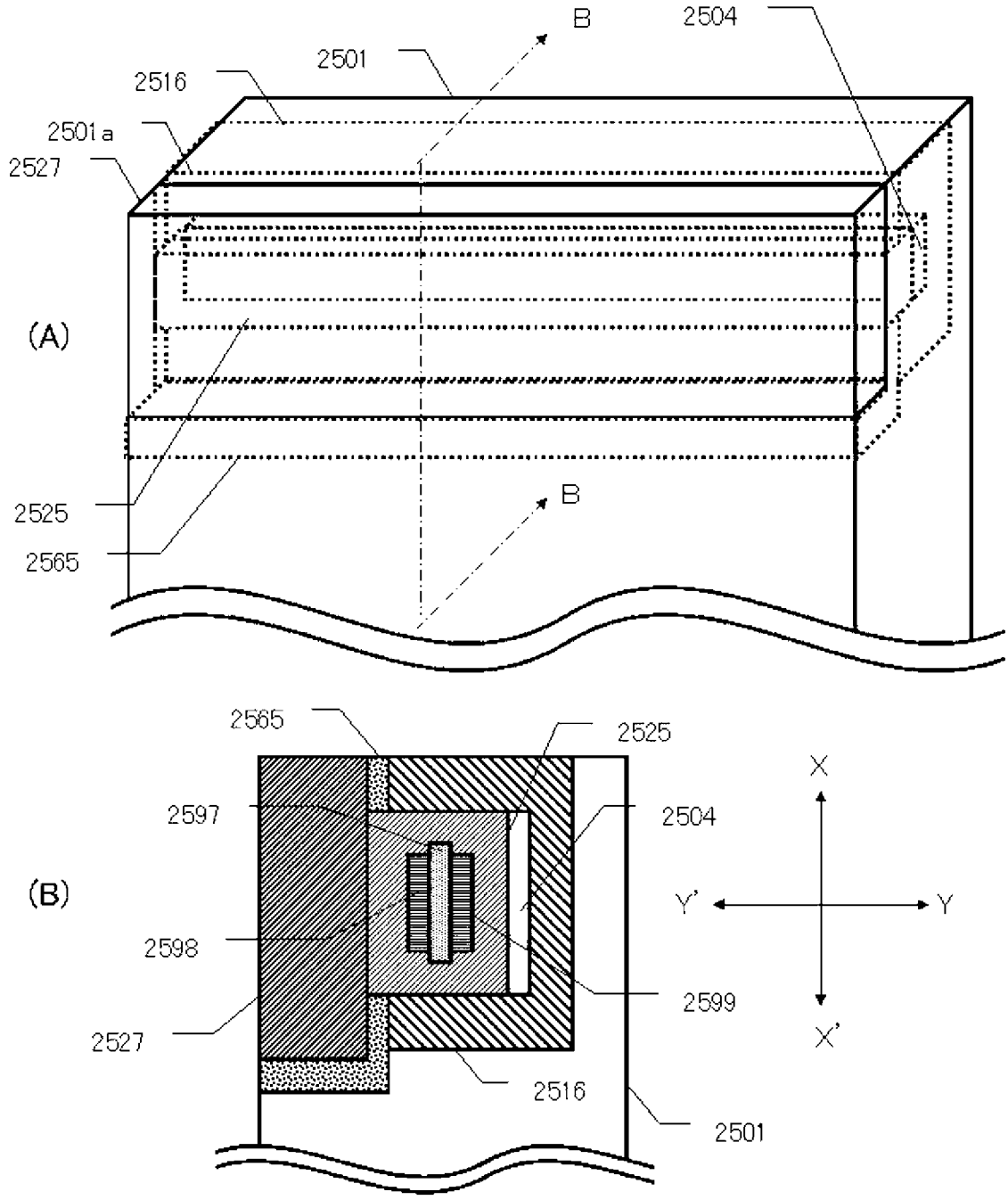
[図42]


2401
携帯電話
205
大画面表示部
2468
2470
タッチパネル
ドライバ
タッチパネル
振動隔離材
2465
表示バックライト
45
47
43
電話機能部
電話通信部
222
212
41
送話
処理部
受話
処理部
表示
ドライバ
37
記憶部
51
スピーカ
マイク
イヤ
ホン
制御部
背面主カメラ
55
53
223
213
2439
画像処理部
音質
調整部
238
低周波源
テレビ電話用
内側カメラ
波形
反転部
2466
17
240
赤外光発光部
位相調整ミキサー部
19, 20
21
2436
242
押圧センサ
赤外光近接センサ
925
軟骨伝導振動源
操作ボタン
加速度センサ
2461
49
振動隔離材
2465

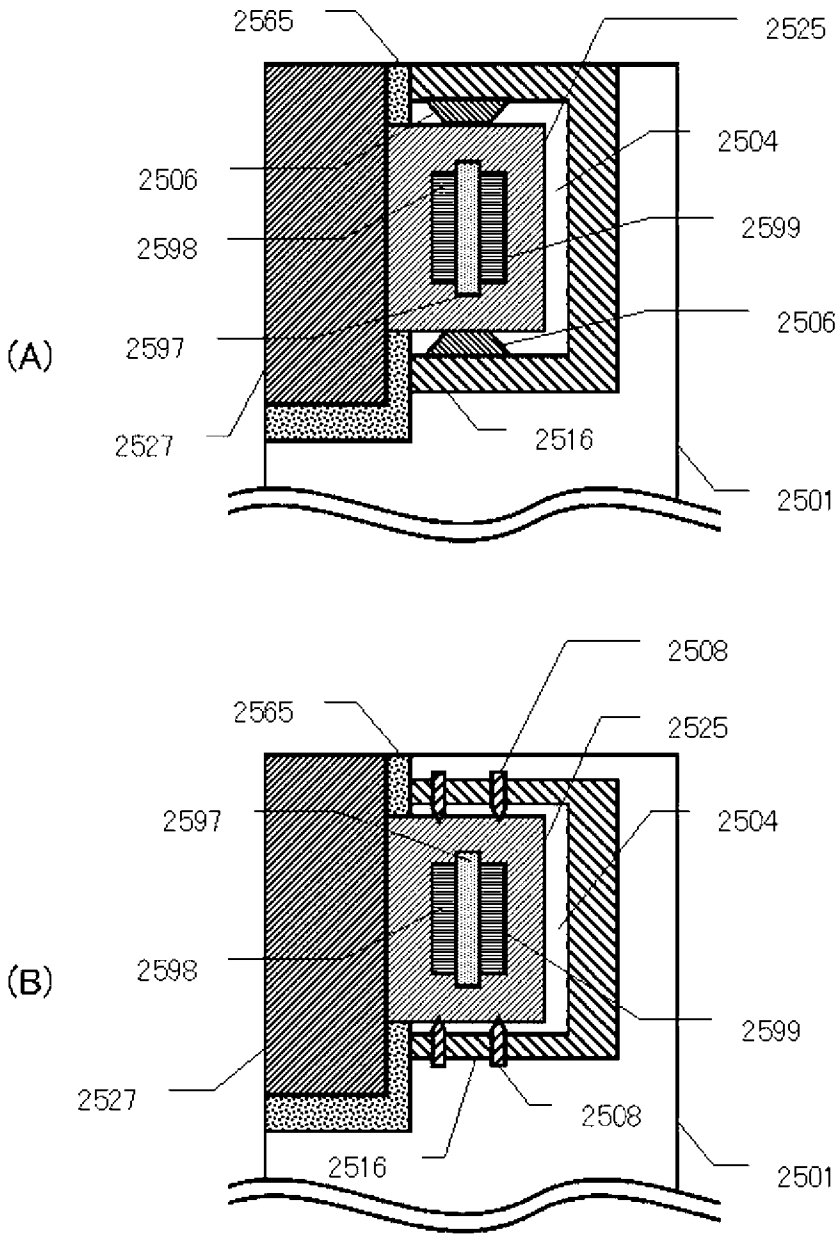
[図43]


スタート
S222
非通話操作？
N
Y
S224
タッチパネル不感状態？
Y
N
S228
ボタン設定処理
S230
タッチパネル有効設定？
Y
N
S226
軟骨伝導振動部オン
S232
電話機能部出力断
S234
低周波源出力接続
S236
タッチパネル操作検知？
N
Y
S238
操作応答処理
S240
遅延時間挿入
S242
低周波所定時間出力
S244
所定時間以上タッチパネル無操作？
N
Y
S246
軟骨伝導振動部オフ
S248
電話機能部出力接続
S250
低周波源出力断
終了

[図44]

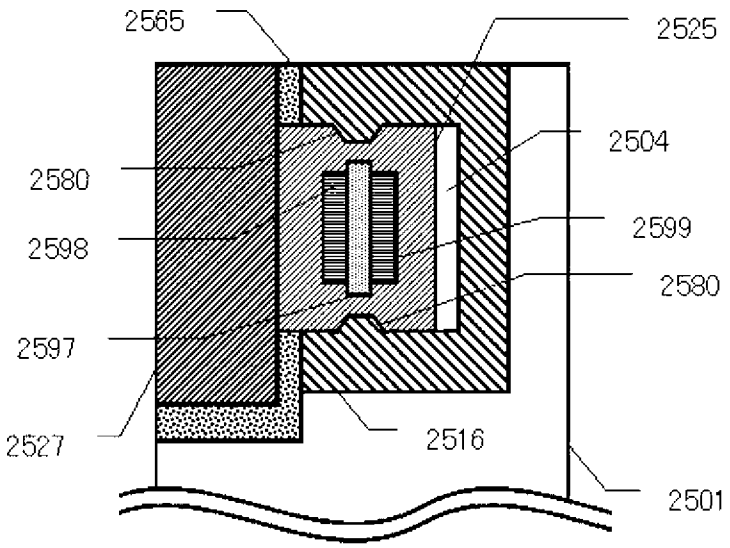

B
2504
2501
2516
2501a
2527
(A)
2525
2565
B
2565
2525
2597
2504
(B)
X
Y'
Y
2598
2599
2527
X'
2516
2501

[図45]

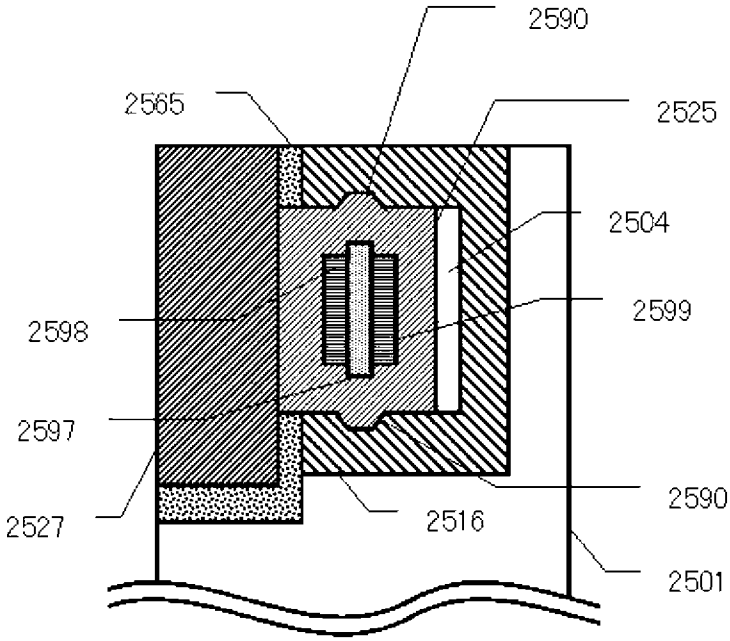

(A)
2565
2525
2504
2506
2599
2598
2506
2597
2527
2516
2501
(B)
2508
2565
2525
2597
2504
2598
2599
2527
2508
2516
2501

[図46]

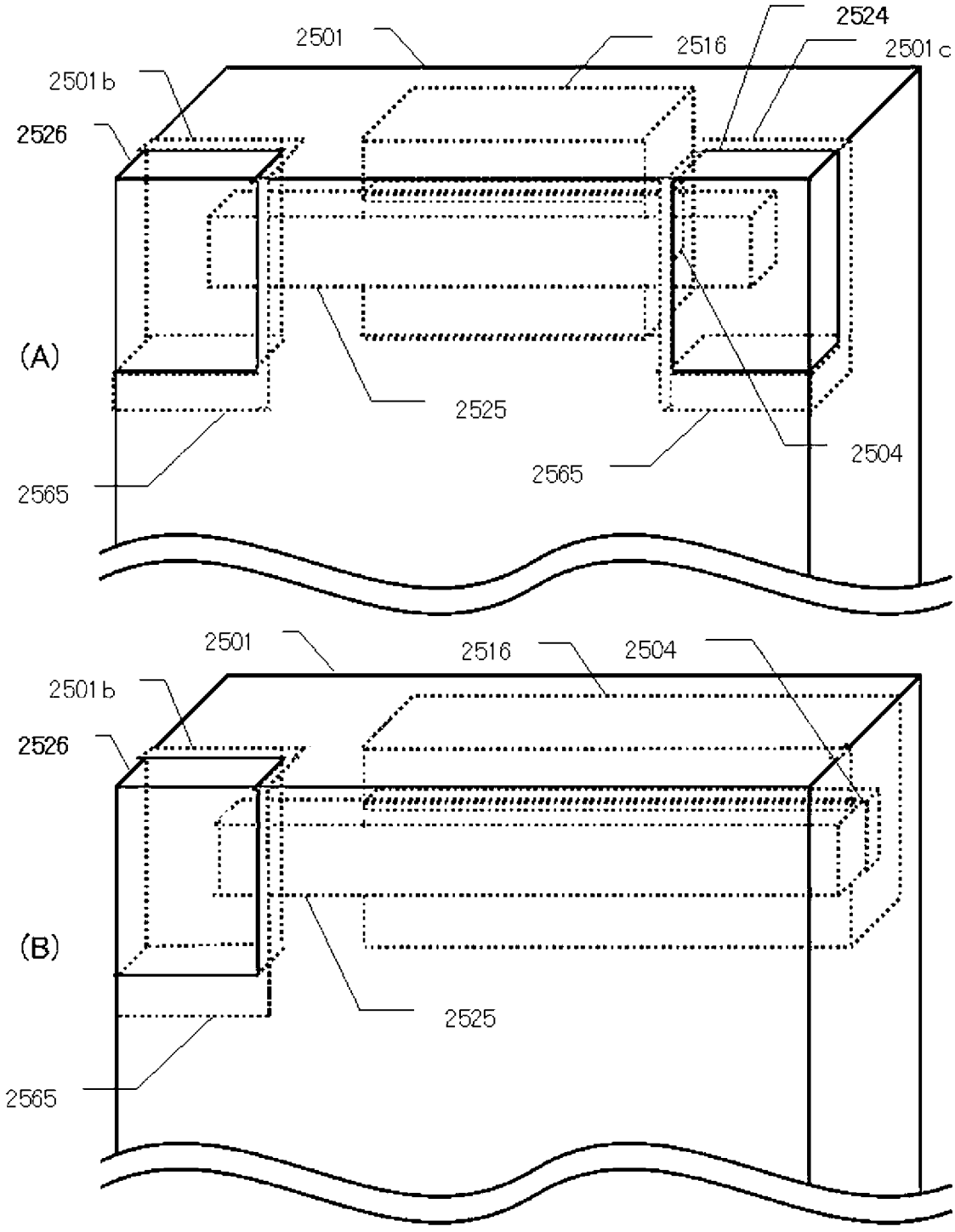
(A)


2565
2525
2504
2580
2599
2598
2580
2597
2527
2516
2501

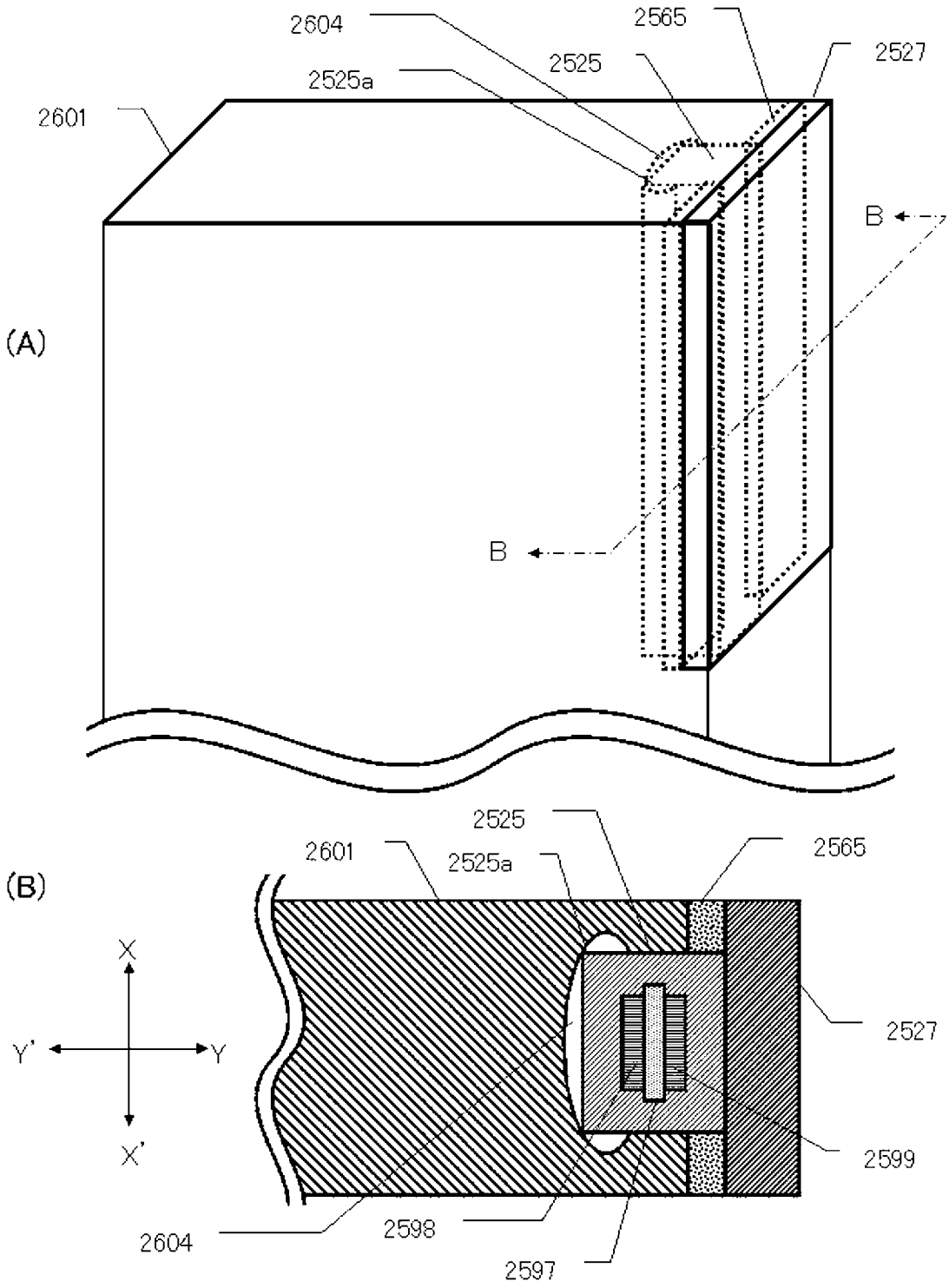
(B)


2590
2565
2525
2504
2599
2598
2597
2590
2527
2516
2501

[図47]

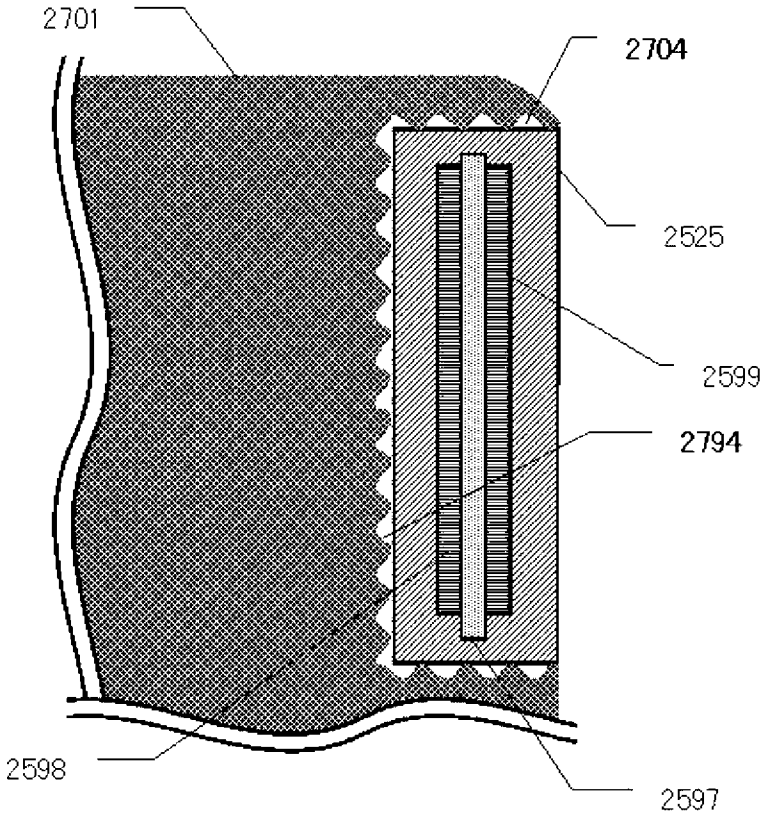

2501
2516
2524
2501c
2501b
2526
(A)
2525
2504
2565
2565
2501
2516
2504
2501b
2526
(B)
2525
2565

[図48]

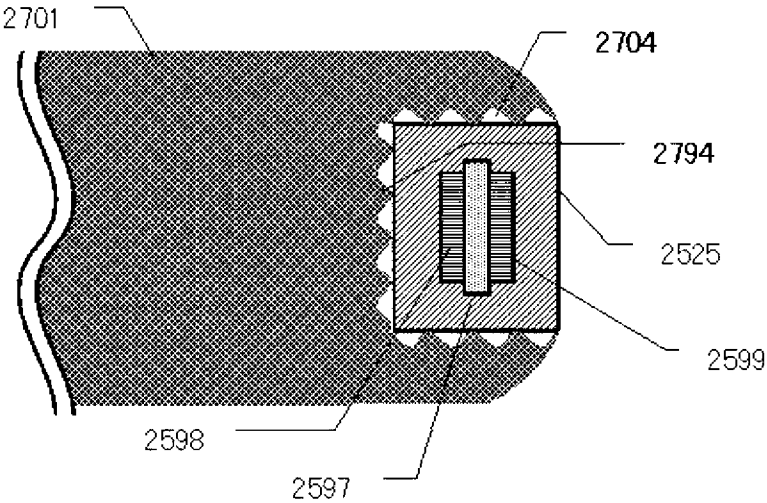

2604
2565
2525
2527
2525a
2601
B
(A)
B
2525
2601
2565
2525a
(B)
X
Y'
Y
X'
2527
2599
2604
2598
2597

[図49]

(A)

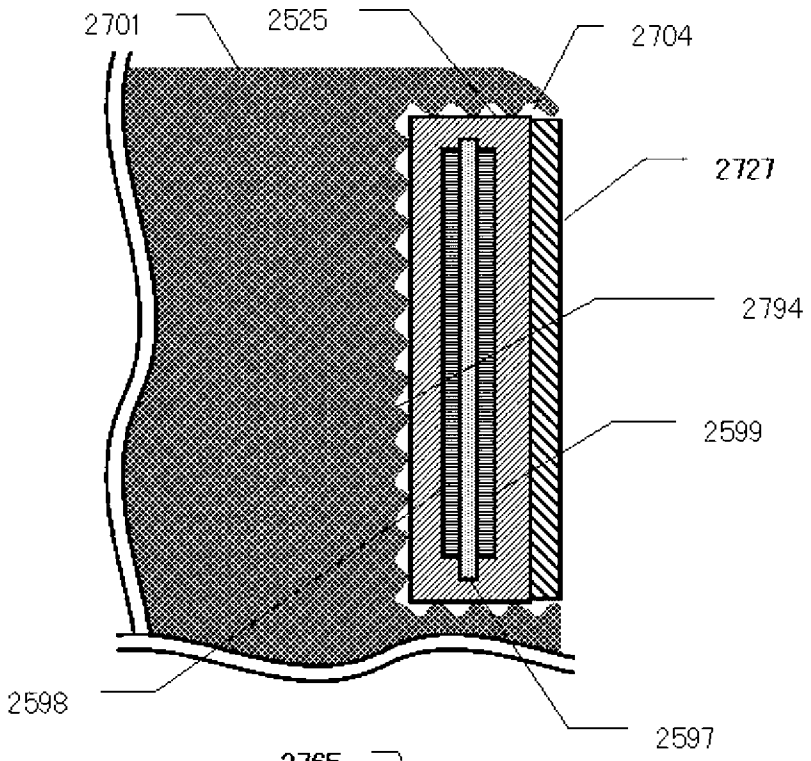

2701
2704
2525
2599
2794
2598
2597

(B)

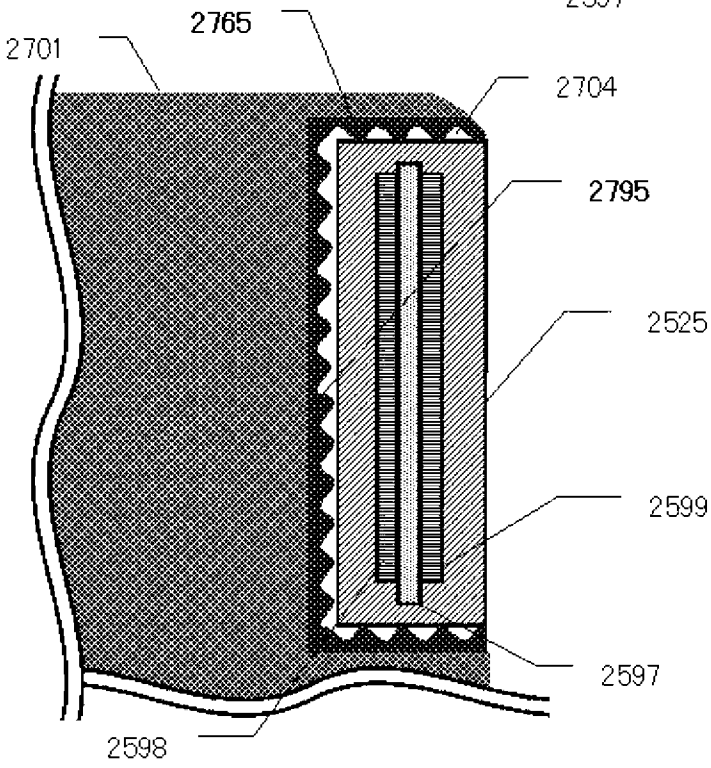

2701
2704
2794
2525
2599
2598
2597

[図50]

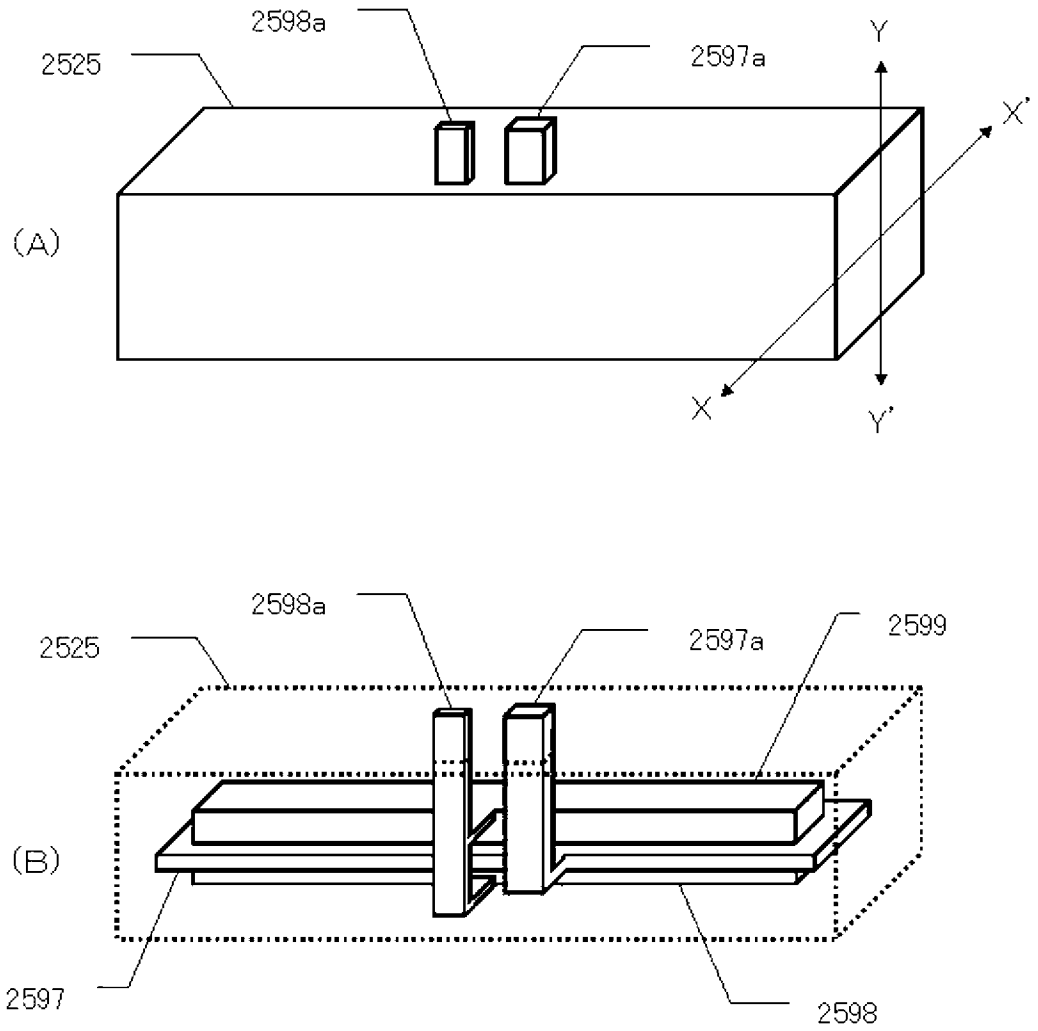
(A)


2701
2525
2704
2727
2794
2599
2598
2597

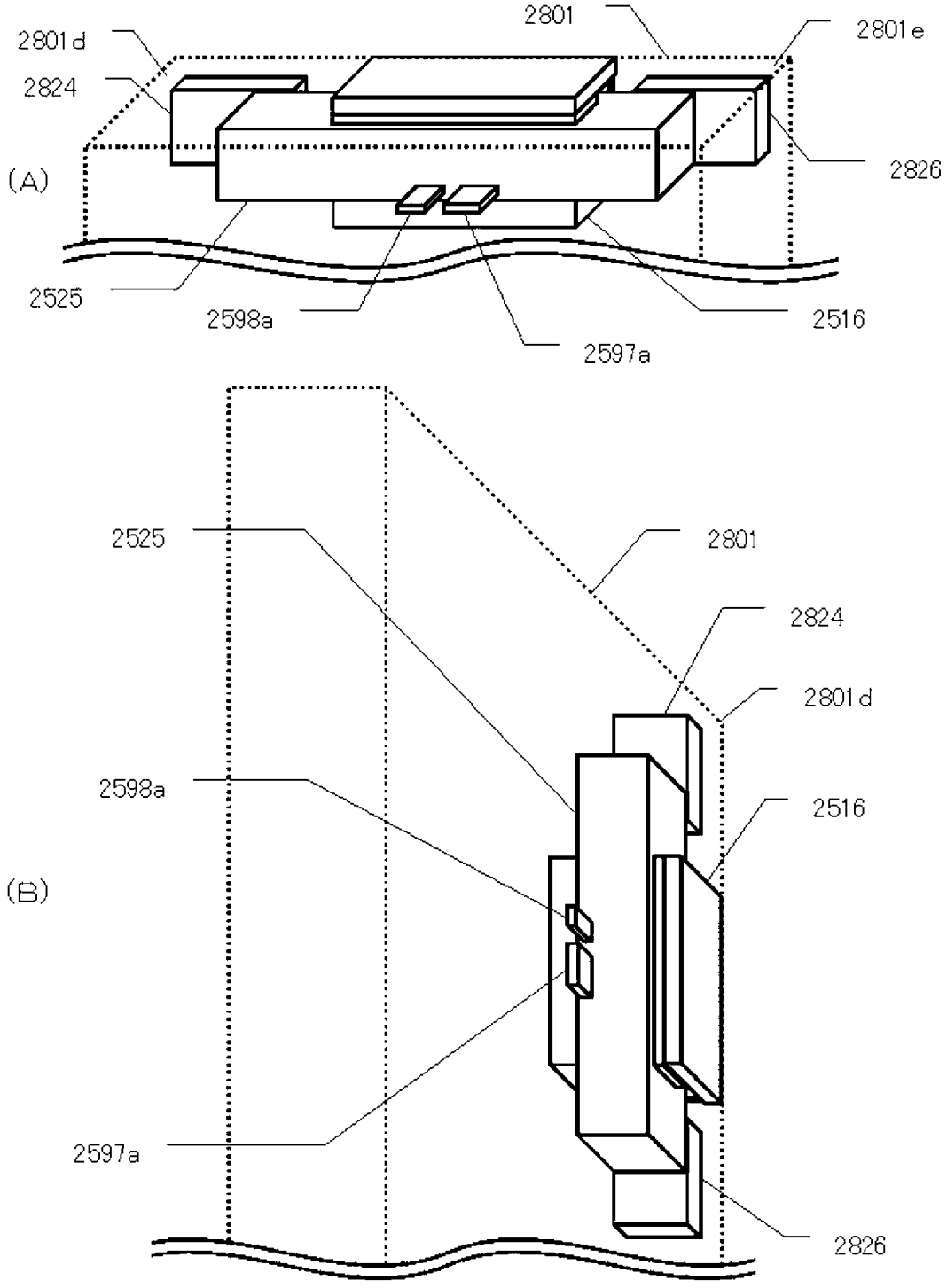
(B)


2765
2701
2704
2795
2525
2599
2597
2598

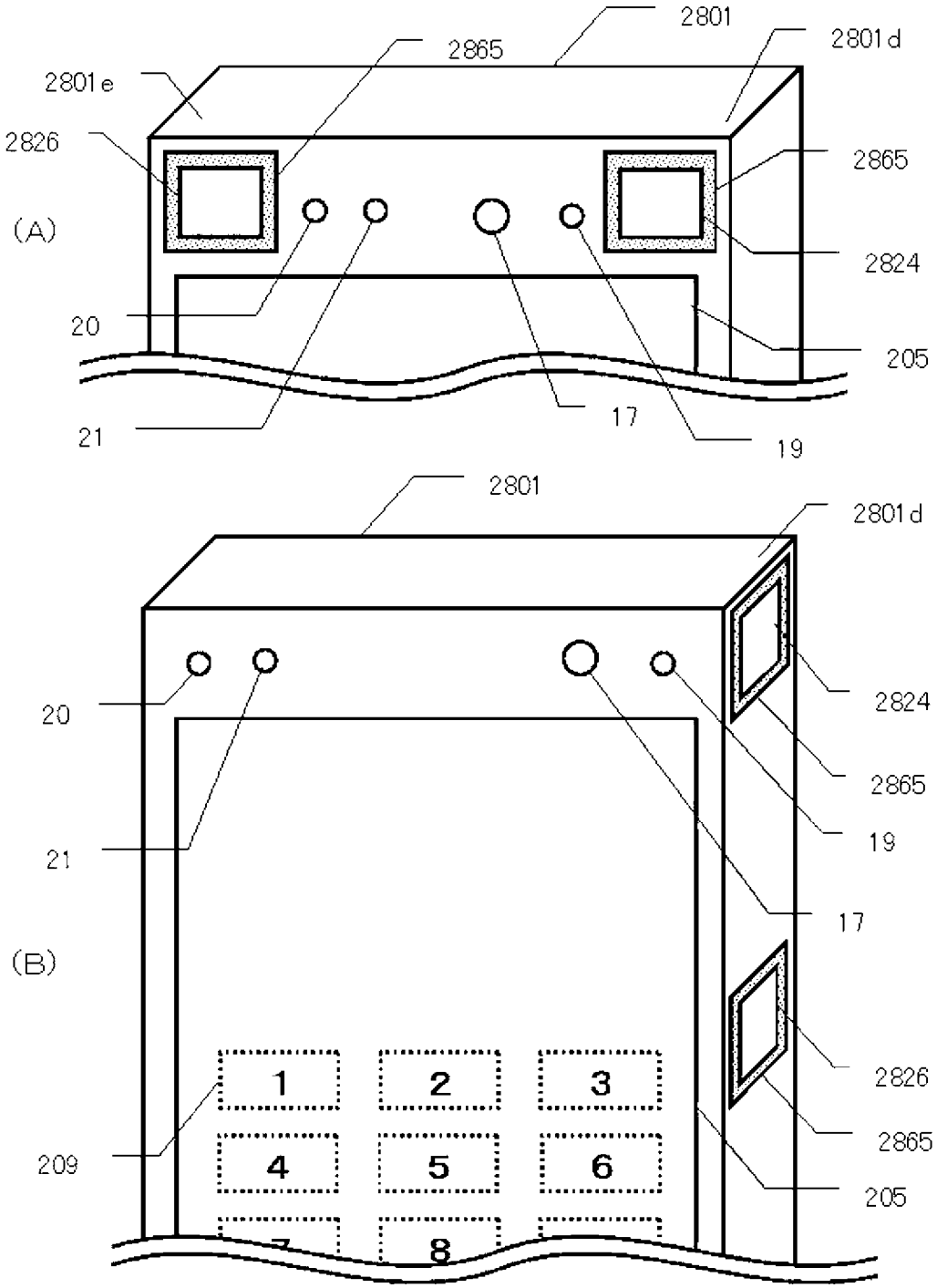
[図51]



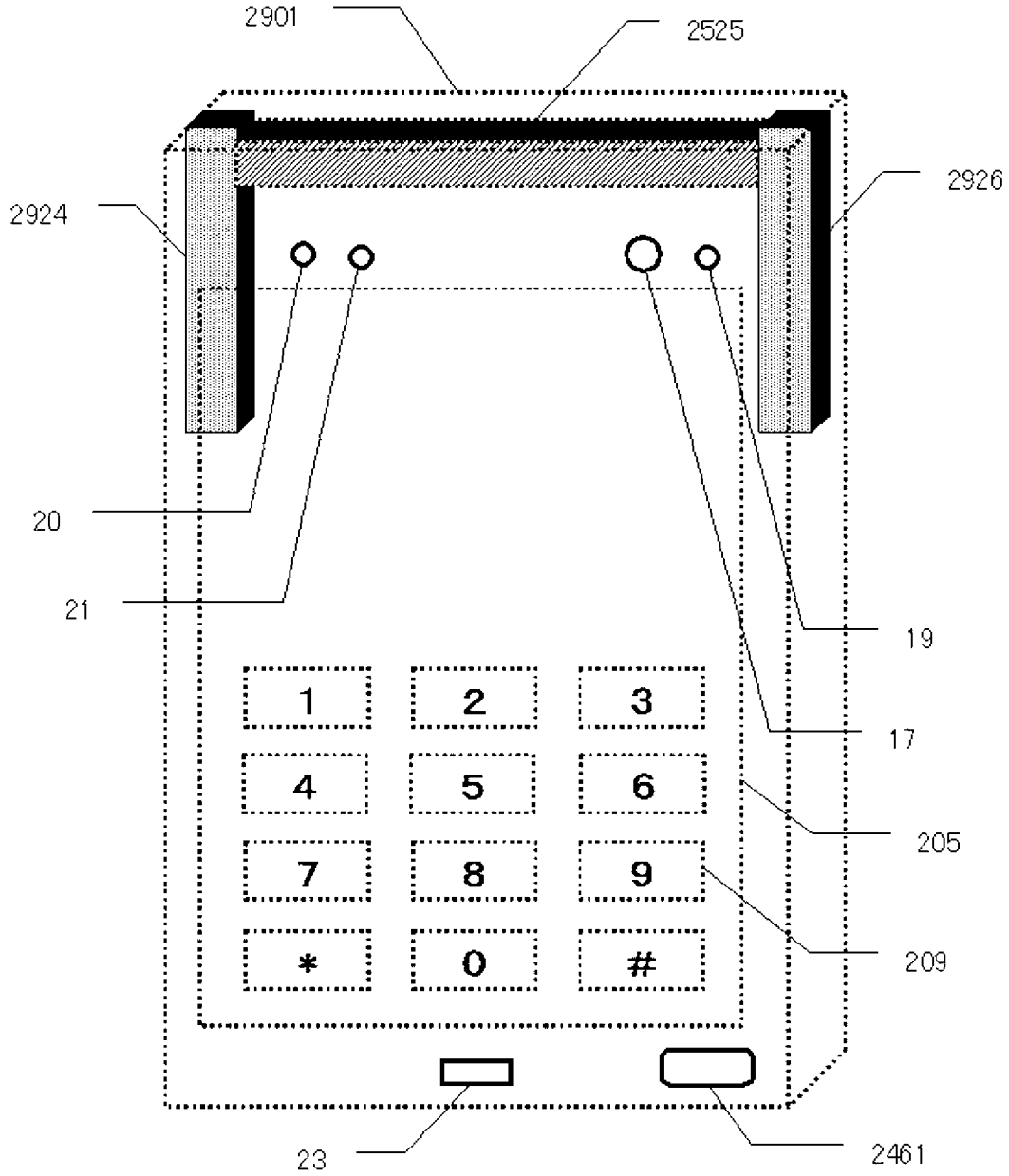
[図52]


2801
2801d
2801e
2824
2826
(A)
2525
2598a
2597a
2516
2525
2801
2824
2801d
2598a
2516
(B)
2597a
2826

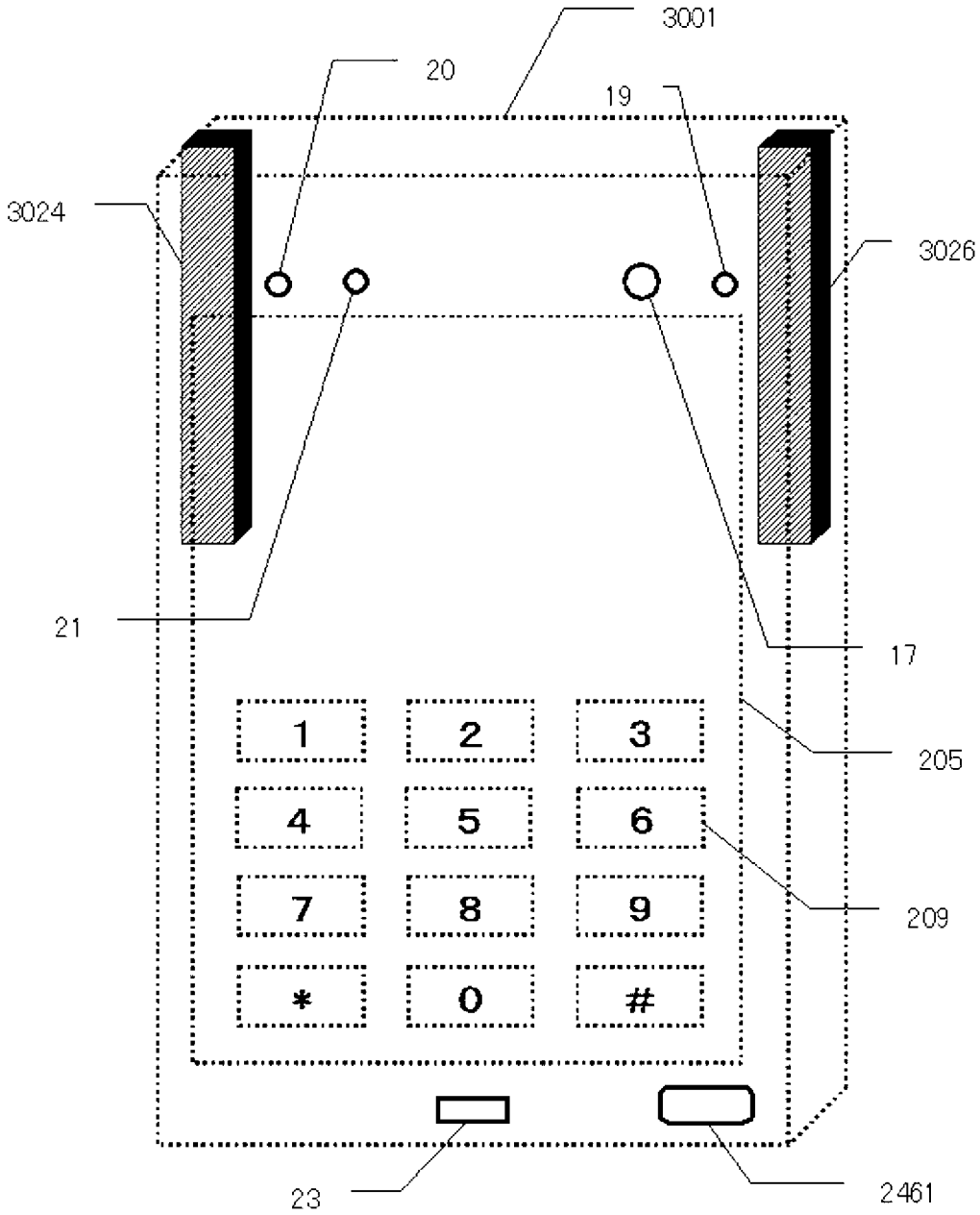
[図53]


2801
2865
2801d
2801e
2826
2865
(A)
2824
20
205
21
17
19
2801
2801d
2824
20
2865
19
21
17
(B)
2826
1
2
3
2865
209
4
5
6
205
8

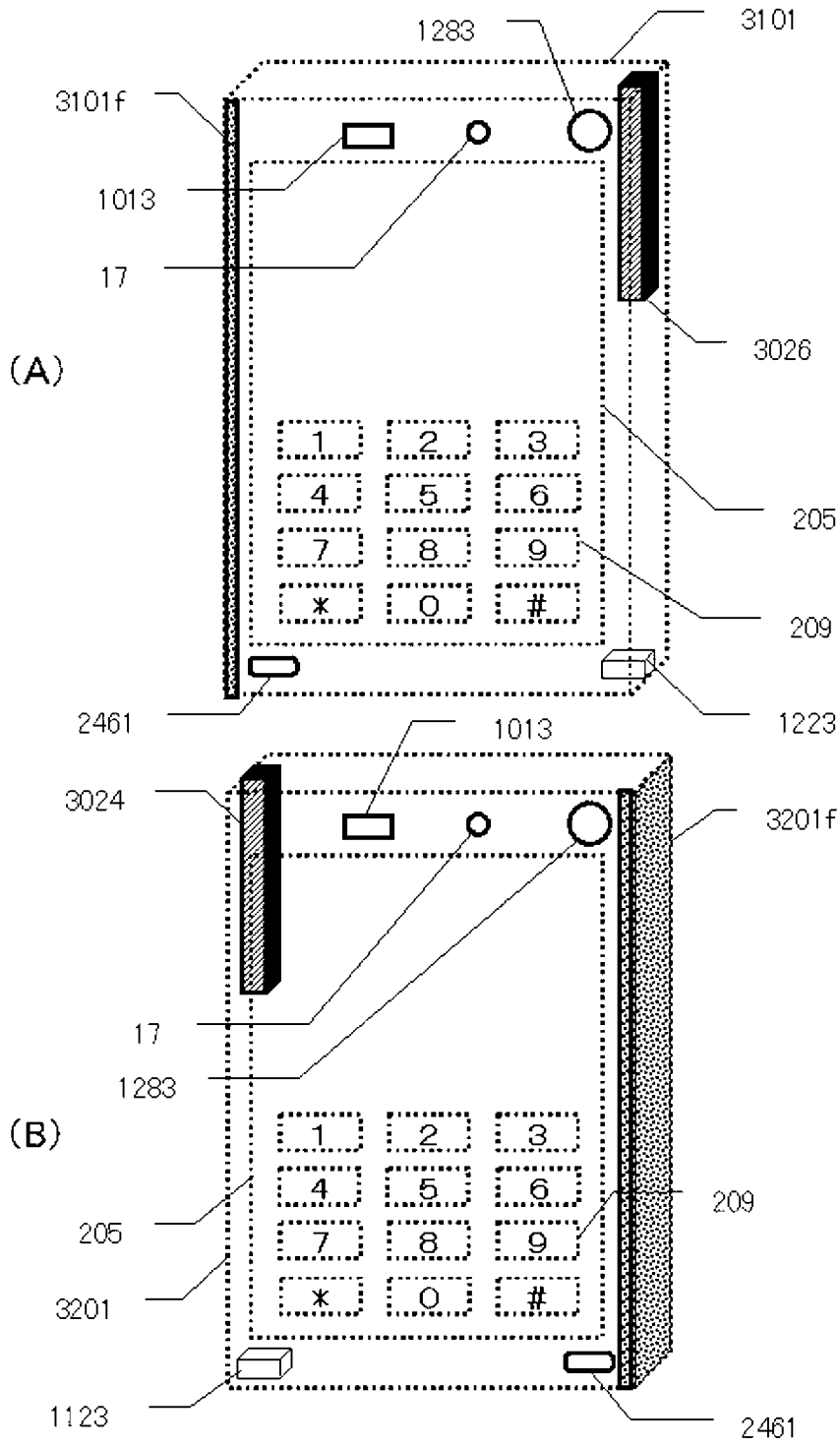
[図54]



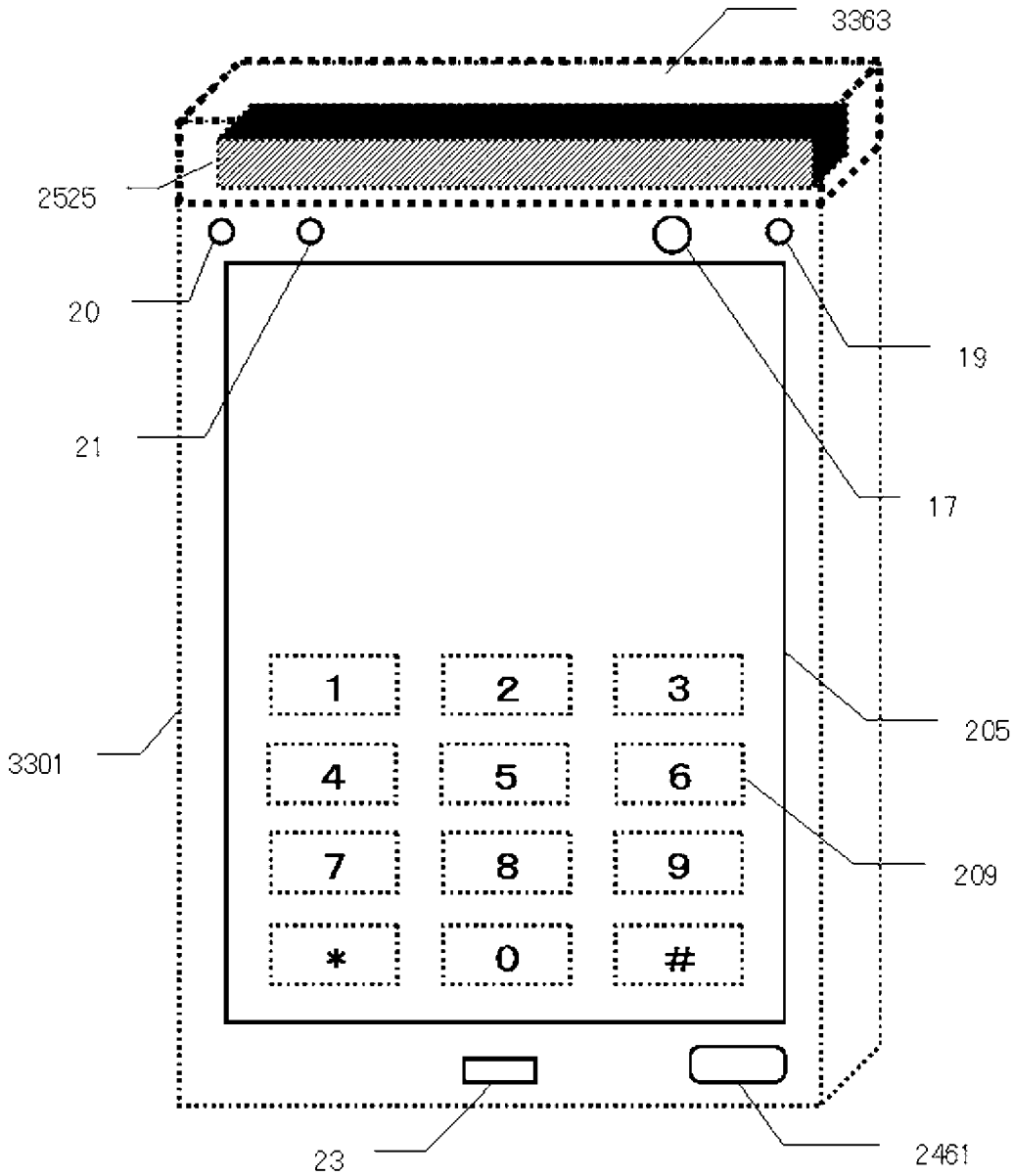
[図55]



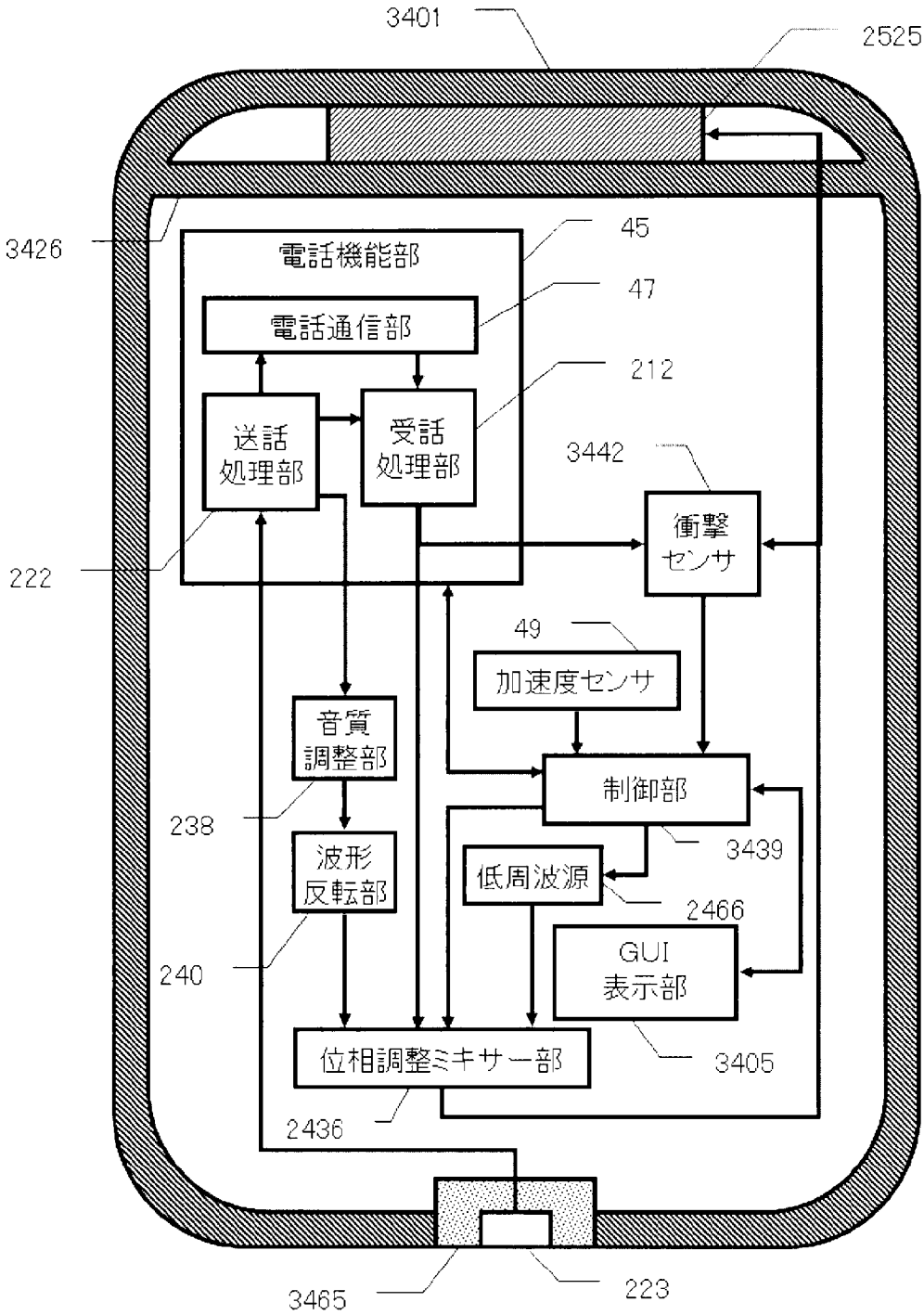
[図56]


1283
3101
3101f
1013
17
(A)
3026
1
2
3
4
5
6
7
8
9
*
0
#
205
209
2461
1223
1013
3024
3201f
17
1283
(B)
205
209
3201
1123
2461

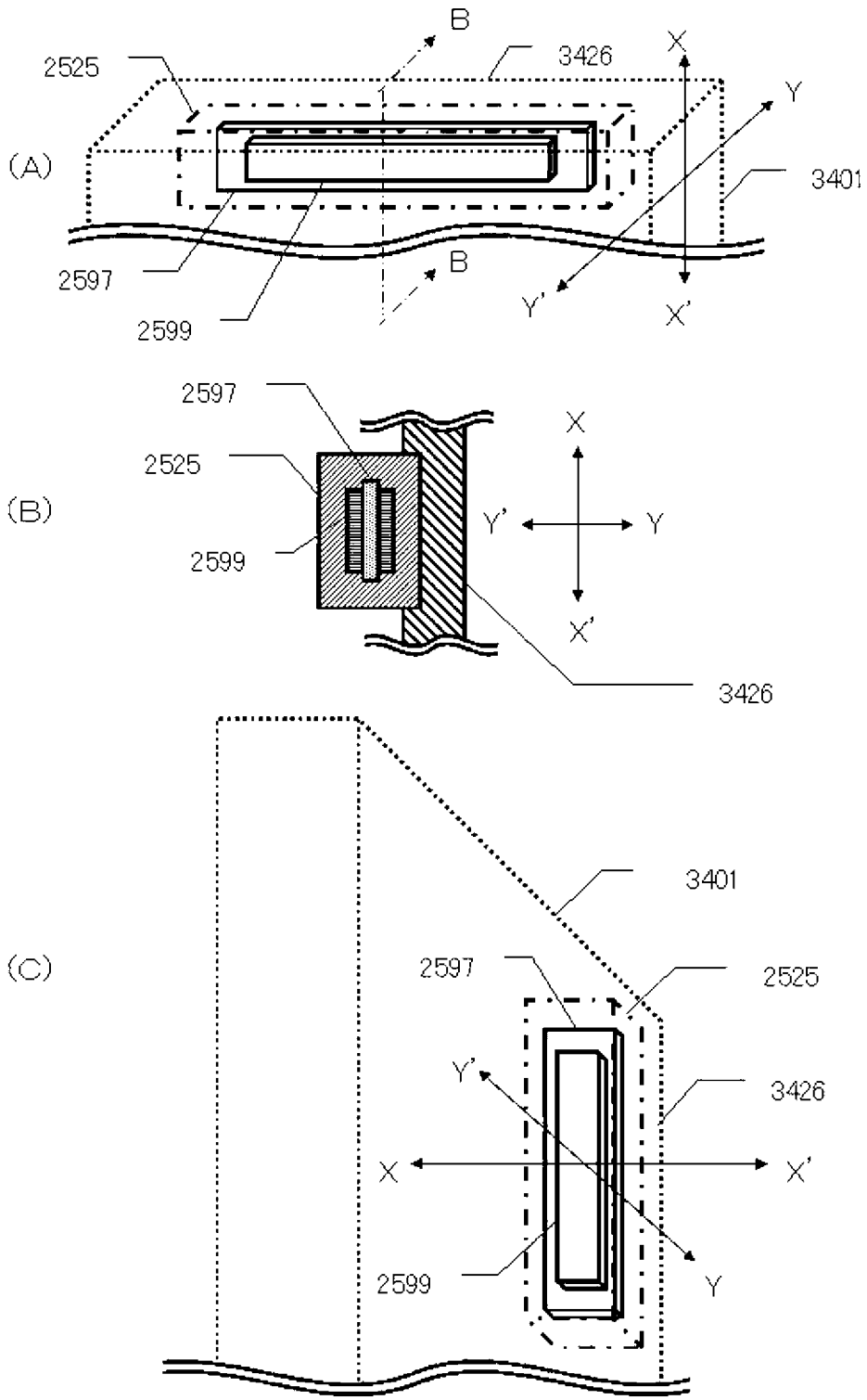
[図57]



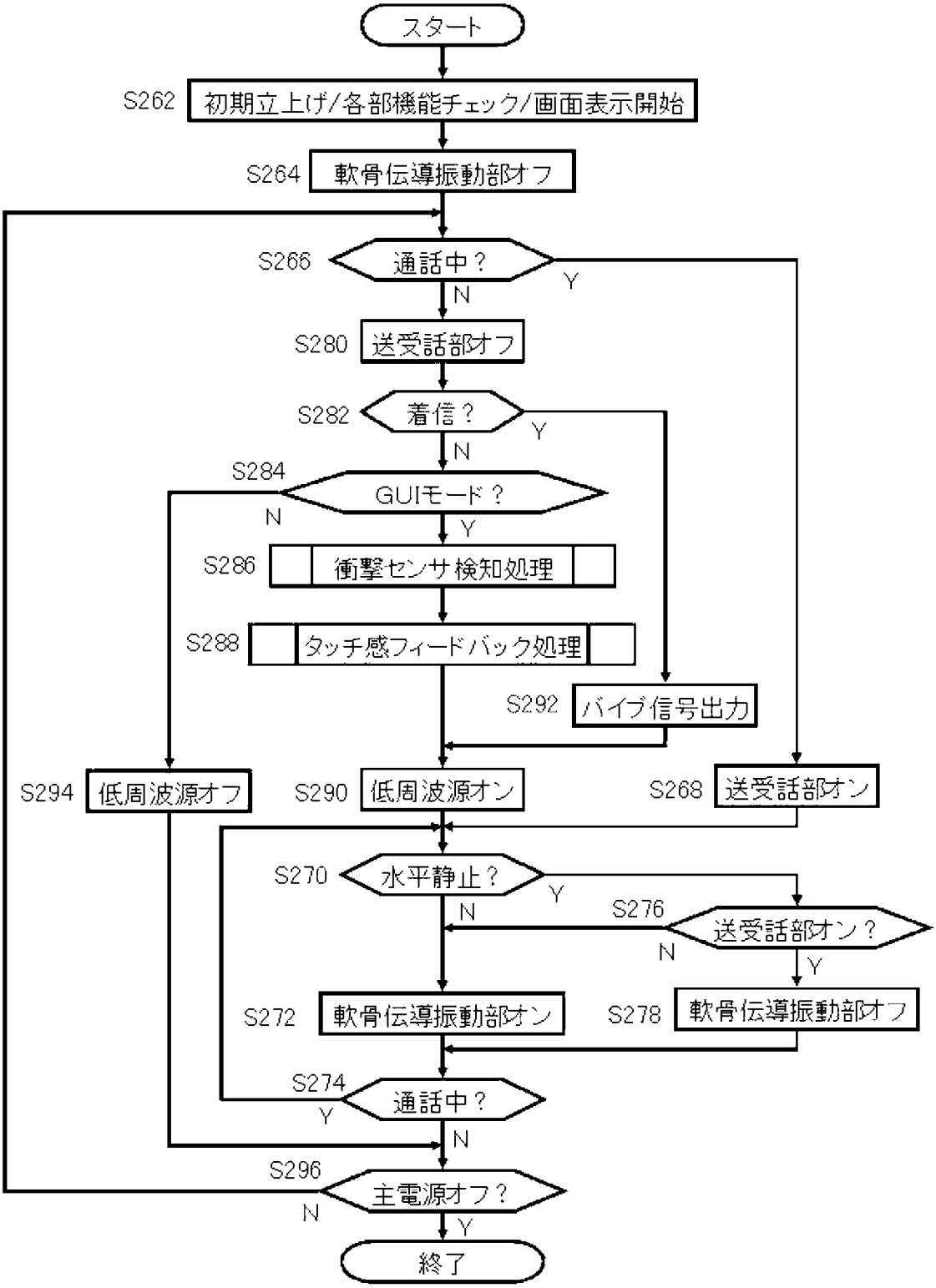
[図58]


3401
2525
3426
電話機能部
45
47
電話通信部
212
送話
処理部
受話
処理部
3442
衝撃
センサ
222
49
加速度センサ
音質
調整部
制御部
238
3439
波形
反転部
低周波源
2466
240
GUI
表示部
位相調整ミキサー部
3405
2436
3465
223

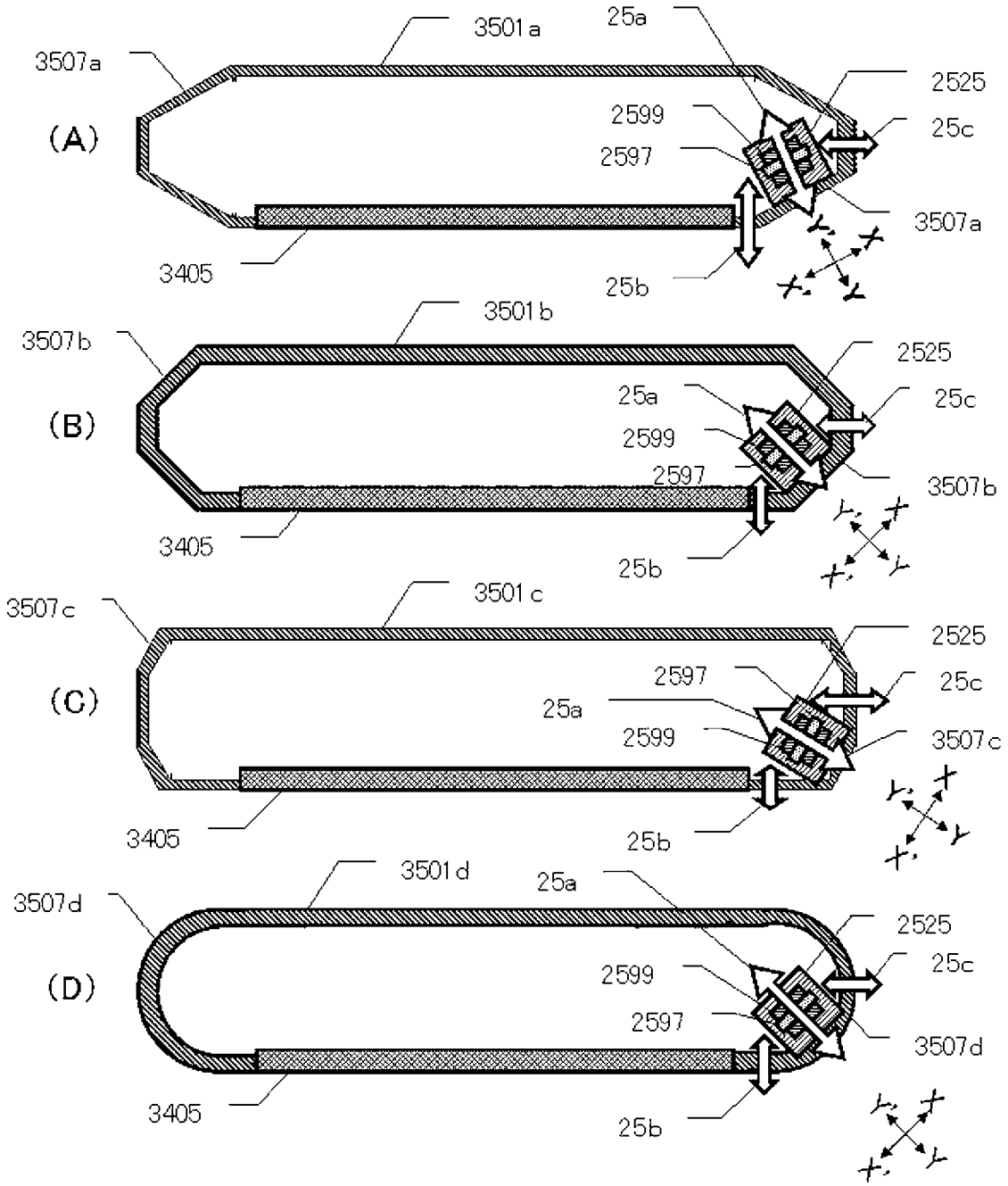
[図59]


(A)
B
2525
3426
X
Y
3401
2597
2599
B
Y'
X'
(B)
2597
2525
2599
X
Y'
Y
X'
3426
(C)
3401
2597
2525
Y'
3426
X
X'
2599
Y

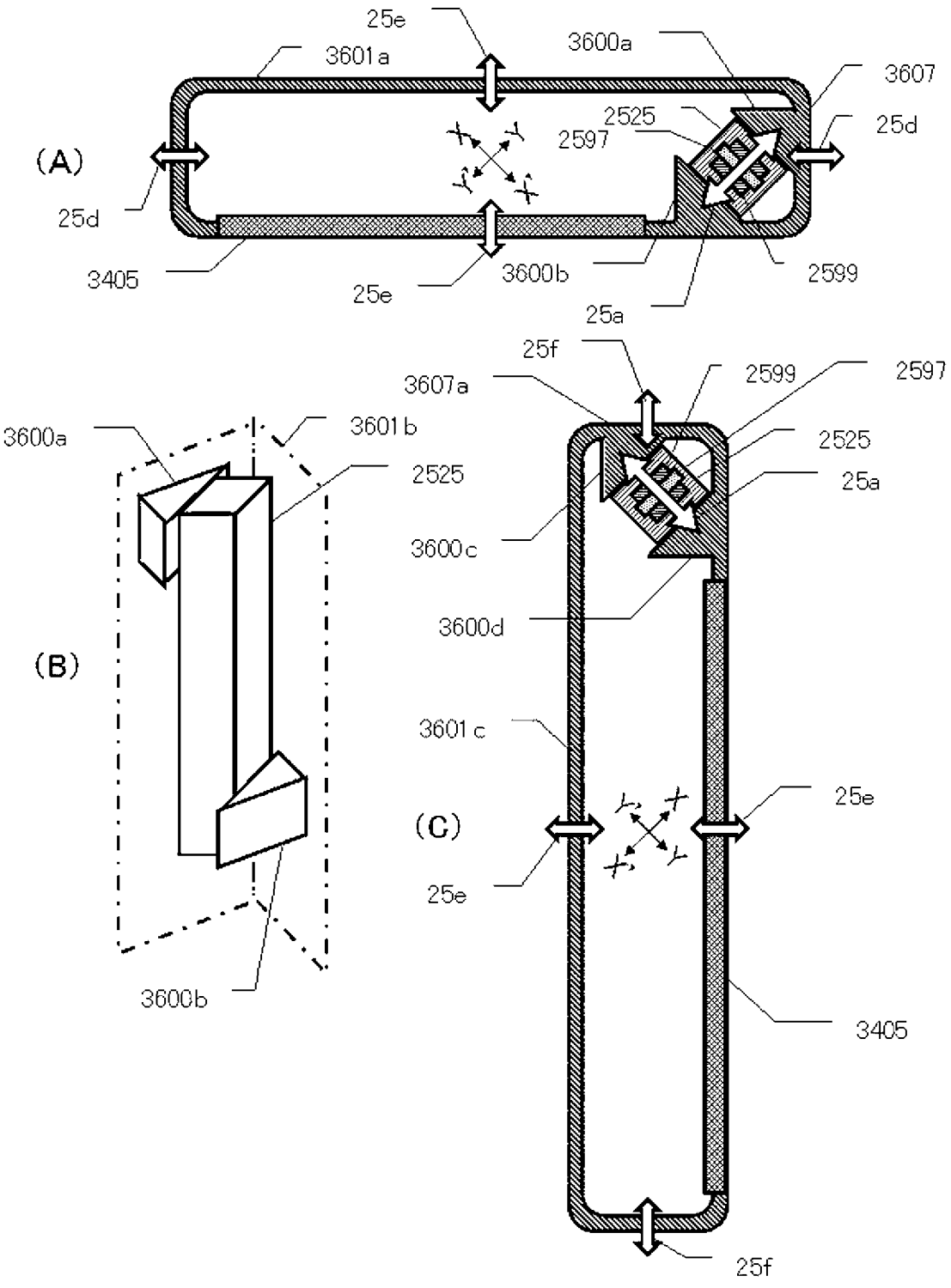
[図60]


スタート
S262
初期立上げ/各部機能チェック/画面表示開始
S264
軟骨伝導振動部オフ
S266
通話中？
Y
N
S280
送受話部オフ
S282
着信？
Y
N
S284
GUIモード？
N
Y
S286
衝撃センサ検知処理
S288
タッチ感フィードバック処理
S292
バイブ信号出力
S294
低周波源オフ
S290
低周波源オン
S268
送受話部オン
S270
水平静止？
Y
N
S276
送受話部オン？
N
Y
S272
軟骨伝導振動部オン
S278
軟骨伝導振動部オフ
S274
通話中？
Y
N
S296
主電源オフ？
N
Y
終了

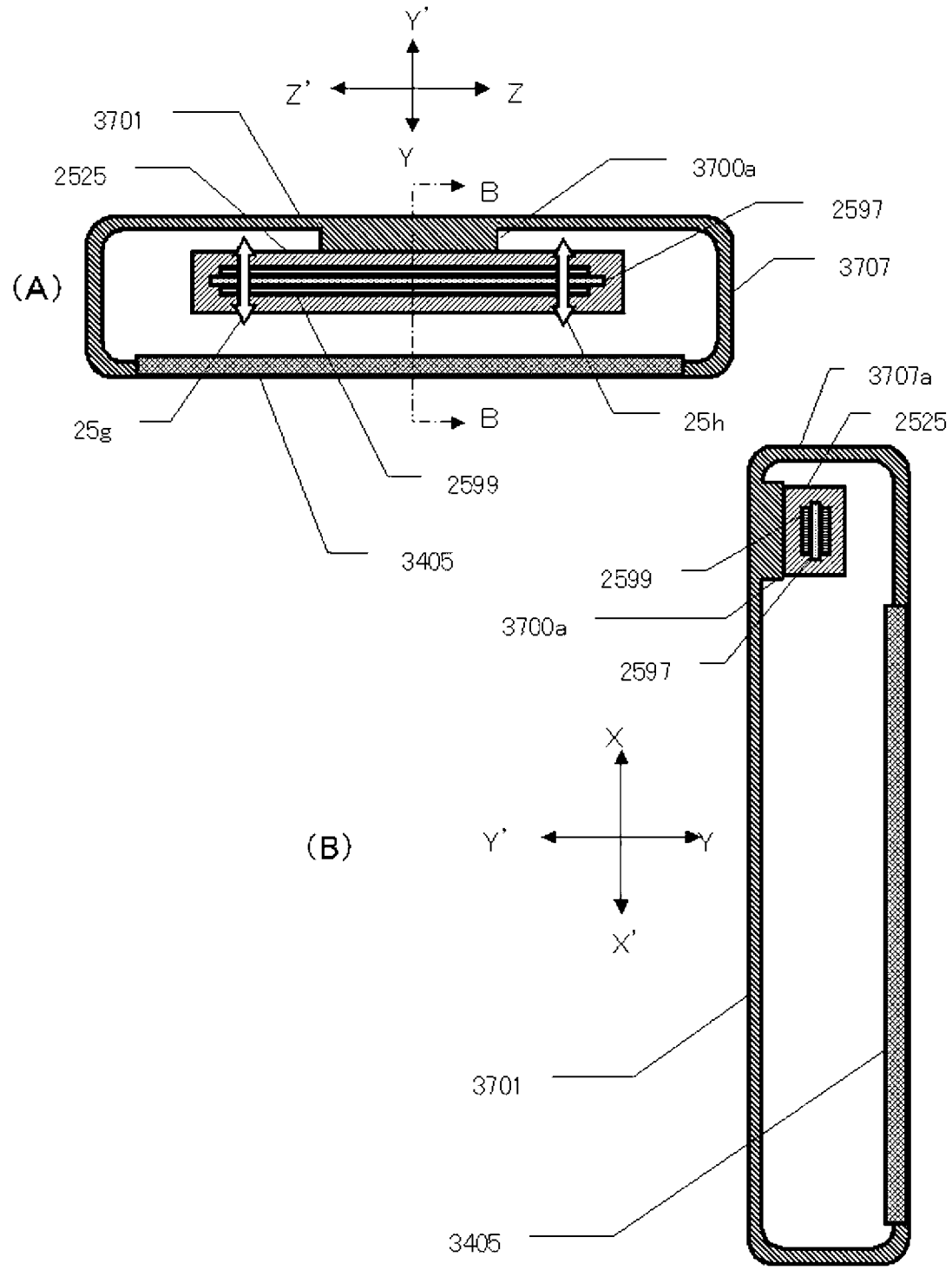
[図61]


(A)
3507a
3501a
25a
2525
2599
25c
2597
3507a
3405
25b
(B)
3507b
3501b
2525
25a
25c
2599
2597
3507b
3405
25b
(C)
3507c
3501c
2525
2597
25c
25a
2599
3507c
3405
25b
(D)
3507d
3501d
25a
2525
2599
25c
2597
3507d
3405
25b

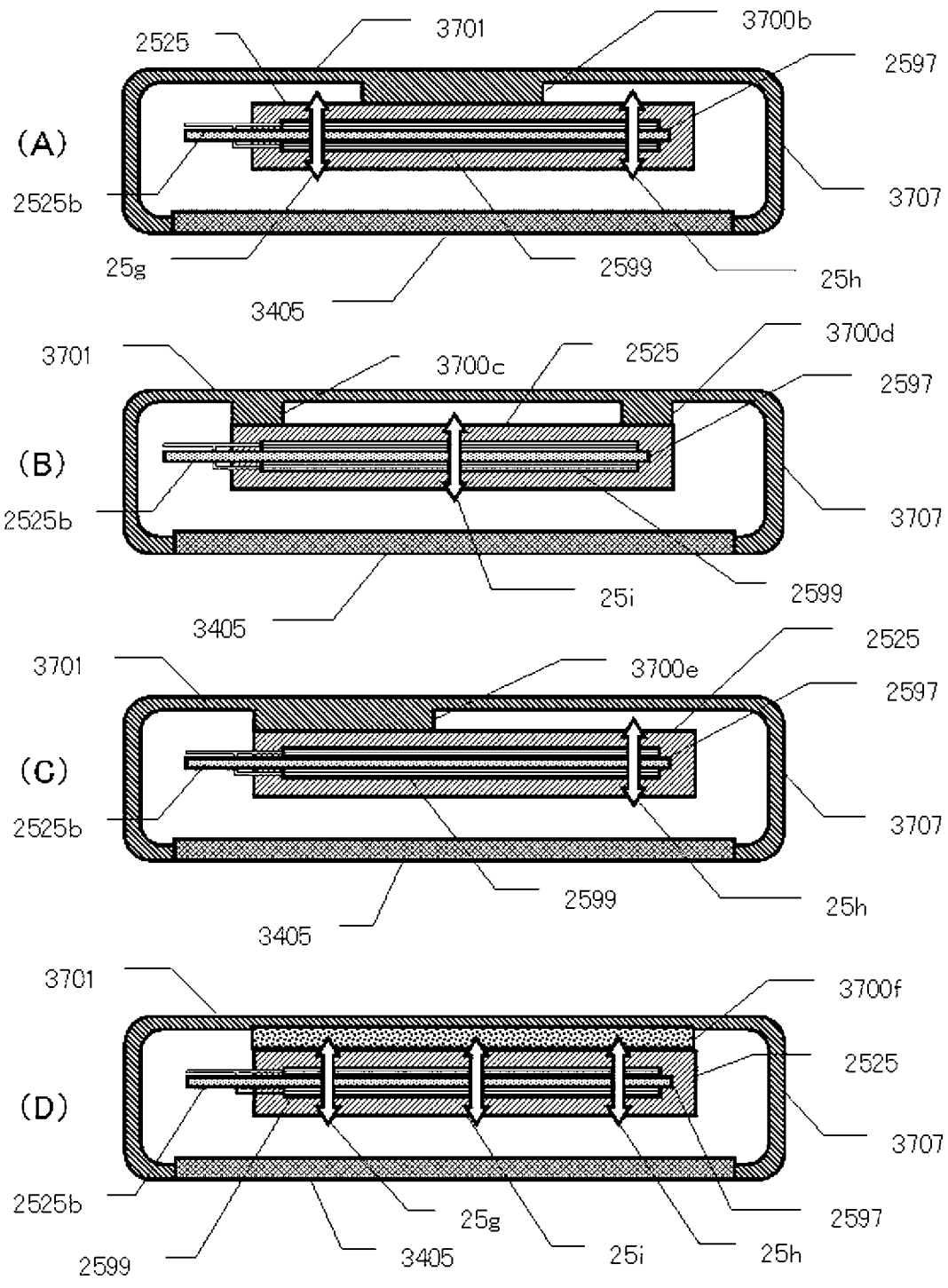
[図62]


(A)
25e
3601a
3600a
3607
2525
2597
25d
25d
3405
25e
3600b
2599
25a
(B)
3600a
3601b
2525
3600b
(C)
25f
3607a
2599
2597
2525
25a
3600c
3600d
3601c
25e
25e
3405
25f

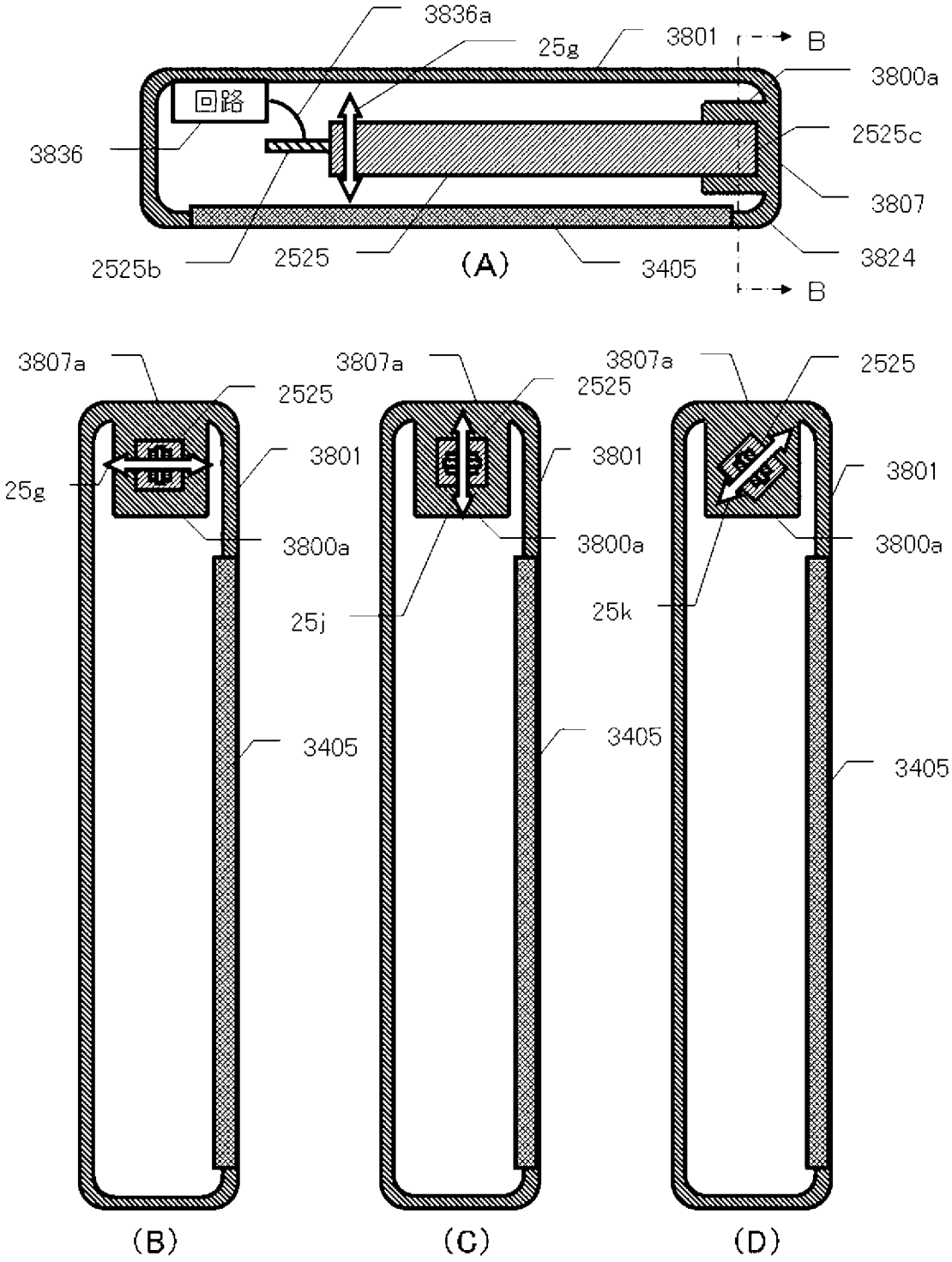
[図63]


Y'
Z'
Z
Y
3701
2525
B
3700a
2597
3707
(A)
25g
B
25h
2599
3405
3707a
2525
2599
3700a
2597
X
(B)
Y'
Y
X'
3701
3405

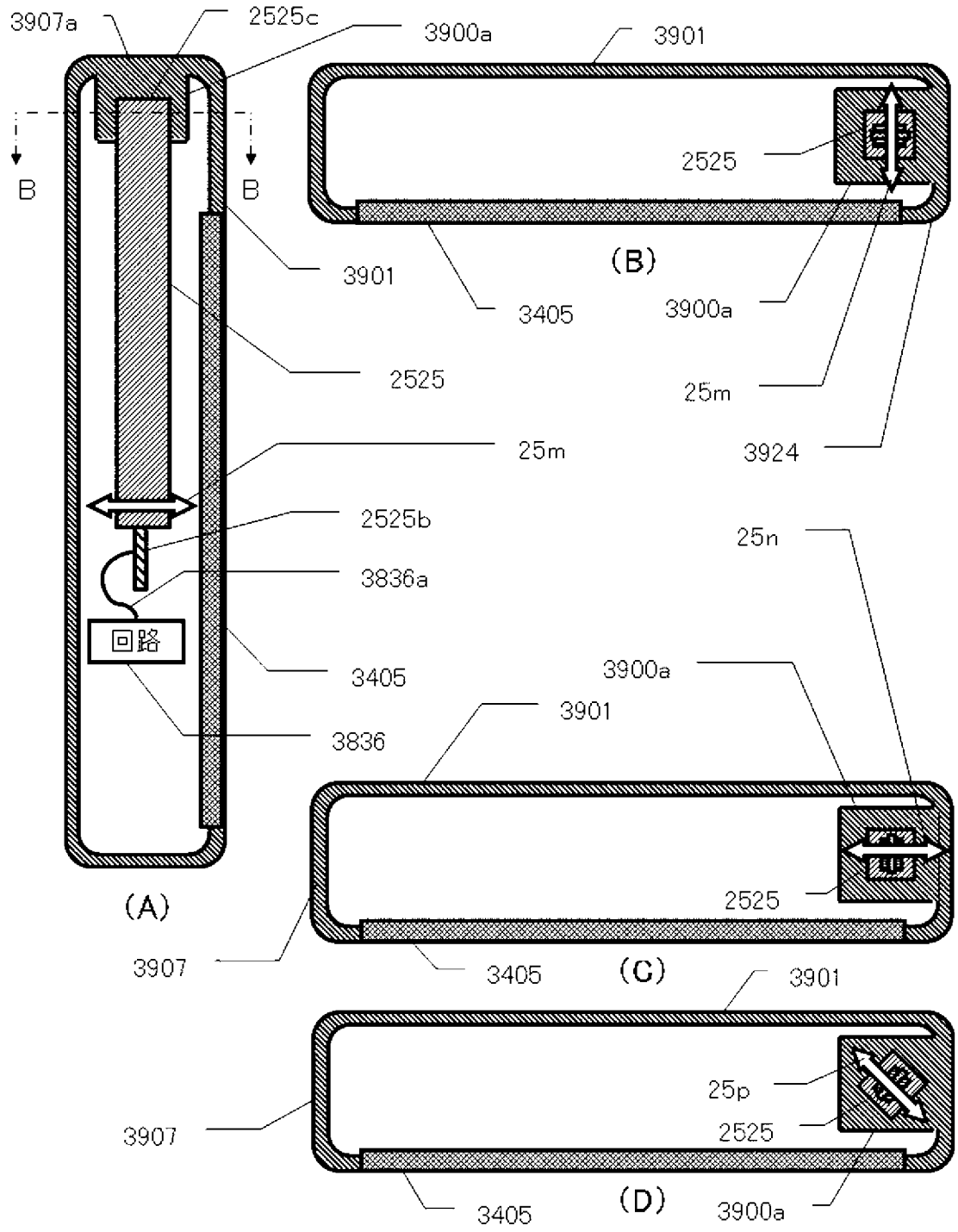
[図64]


(A)
2525
3701
3700b
2597
3707
2525b
25g
2599
25h
3405
(B)
3701
3700c
2525
3700d
2597
3707
2525b
25i
2599
3405
(C)
3701
3700e
2525
2597
3707
2525b
2599
25h
3405
(D)
3701
3700f
2525
3707
2525b
25g
2597
2599
3405
25i
25h

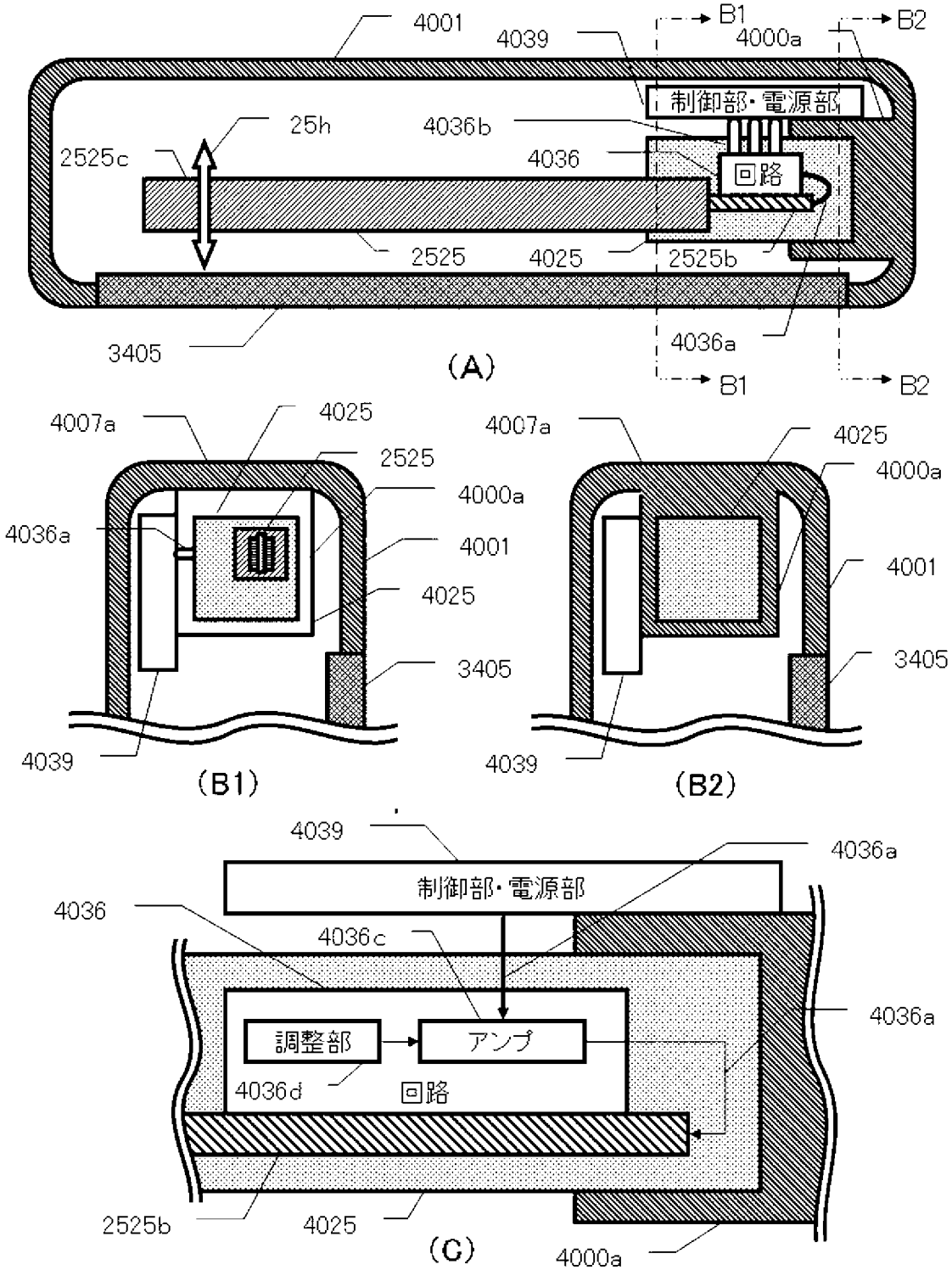
[図65]


3836a
25g
3801
B
3800a
回路
3836
2525c
3807
2525b
2525
(A)
3405
3824
B
3807a
2525
3801
25g
3800a
3405
(B)
3807a
2525
3801
3800a
25j
3405
(C)
3807a
2525
3801
3800a
25k
3405
(D)

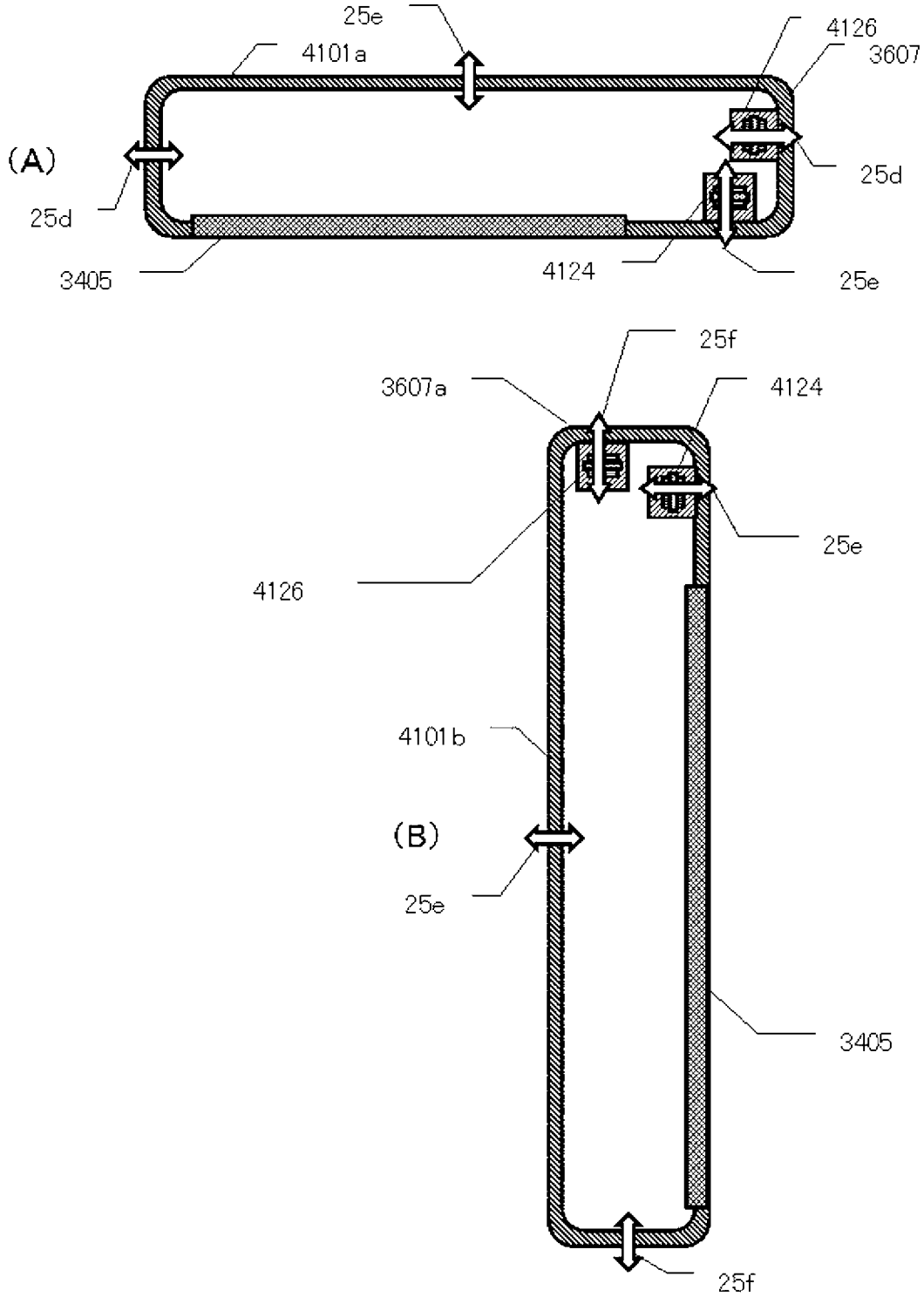
[図66]


3907a
2525c
3900a
3901
B
B
2525
3901
3405
3900a
(B)
2525
25m
3924
25m
2525b
3836a
回路
3405
3836
(A)
25n
3900a
3901
2525
3907
3405
(C)
3901
25p
2525
3907
3405
(D)
3900a

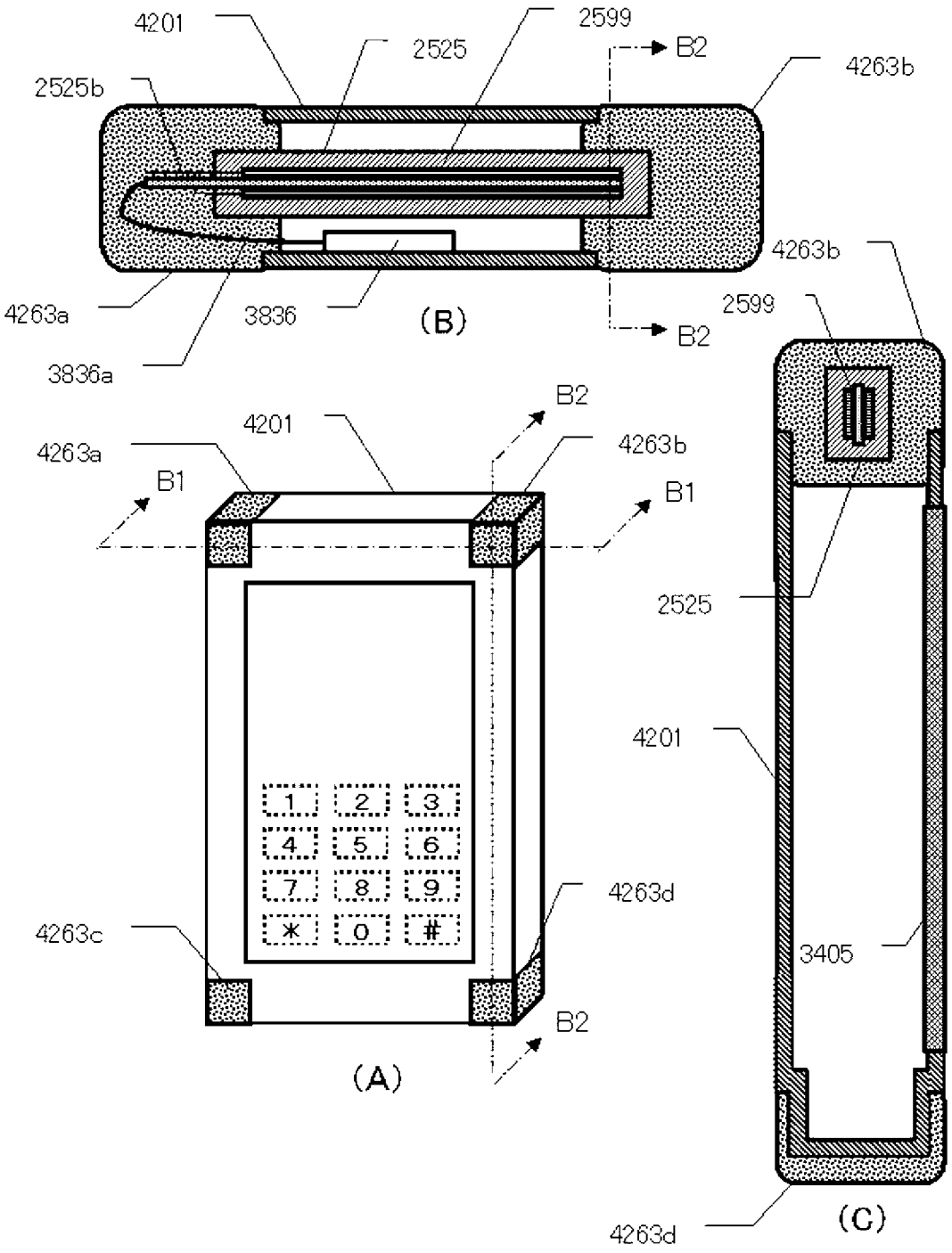
[図67]


4001
4039
B1
4000a
B2
制御部・電源部
25h
4036b
2525c
4036
回路
2525
4025
2525b
3405
4036a
(A)
B1
B2
4007a
4025
2525
4000a
4036a
4001
4025
3405
4039
(B1)
4007a
4025
4000a
4001
3405
4039
(B2)
4039
4036a
制御部・電源部
4036
4036c
4036a
調整部
アンプ
4036d
回路
2525b
4025
(C)
4000a

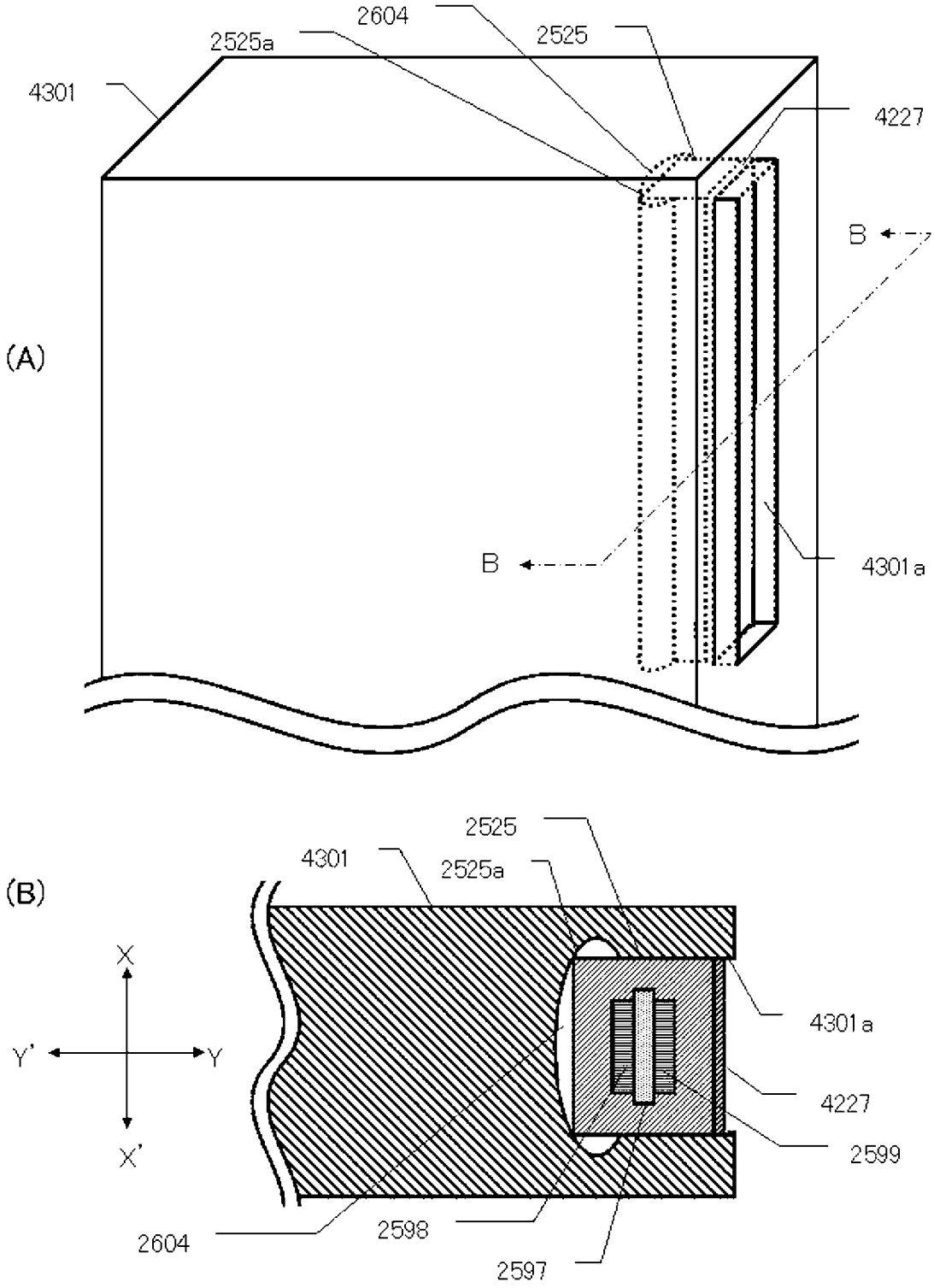
[図68]


25e
4101a
4126
3607
(A)
25d
25d
3405
4124
25e
25f
3607a
4124
25e
4126
4101b
(B)
25e
3405
25f

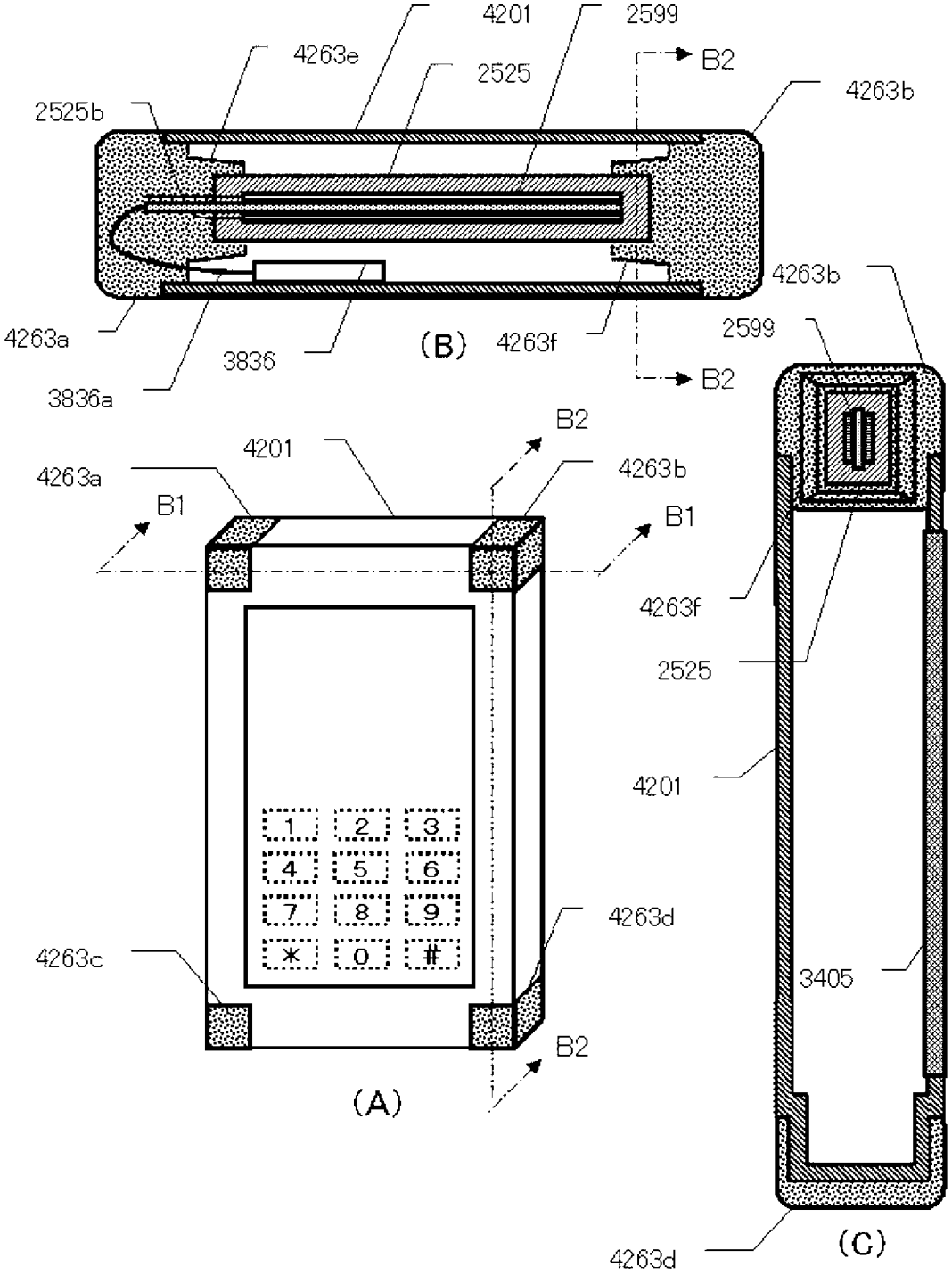
[図69]


4201
2525
2599
B2
2525b
4263b
4263b
4263a
3836
(B)
B2
2599
3836a
B2
4201
4263a
4263b
B1
B1
2525
4201
1
2
3
4
5
6
7
8
9
*
0
#
4263d
4263c
3405
B2
(A)
4263d
(C)

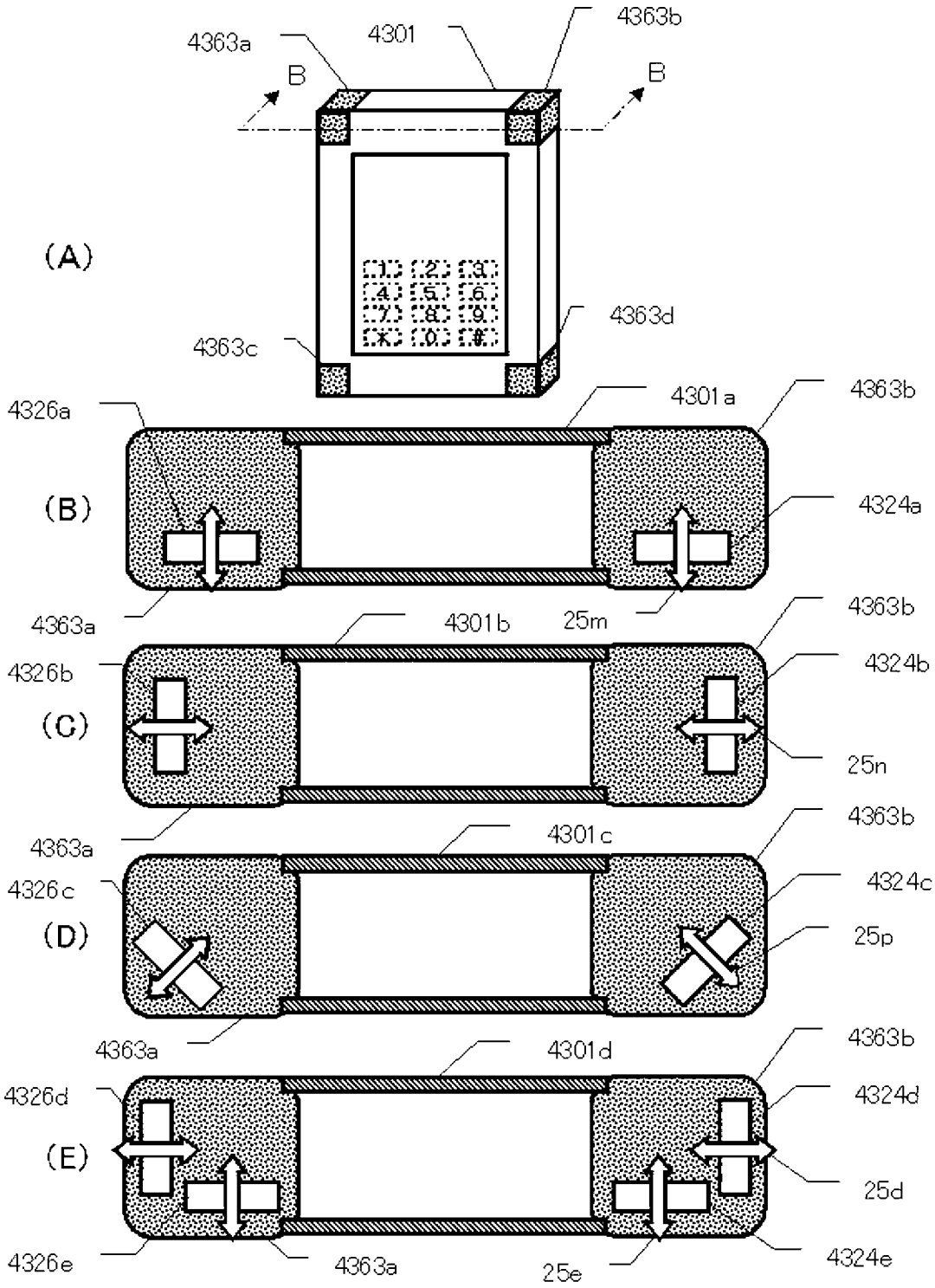
[図70]


(A)
2604
2525a
2525
4301
4227
B
B
4301a
(B)
2525
4301
2525a
X
Y'
Y
X'
4301a
4227
2599
2604
2598
2597

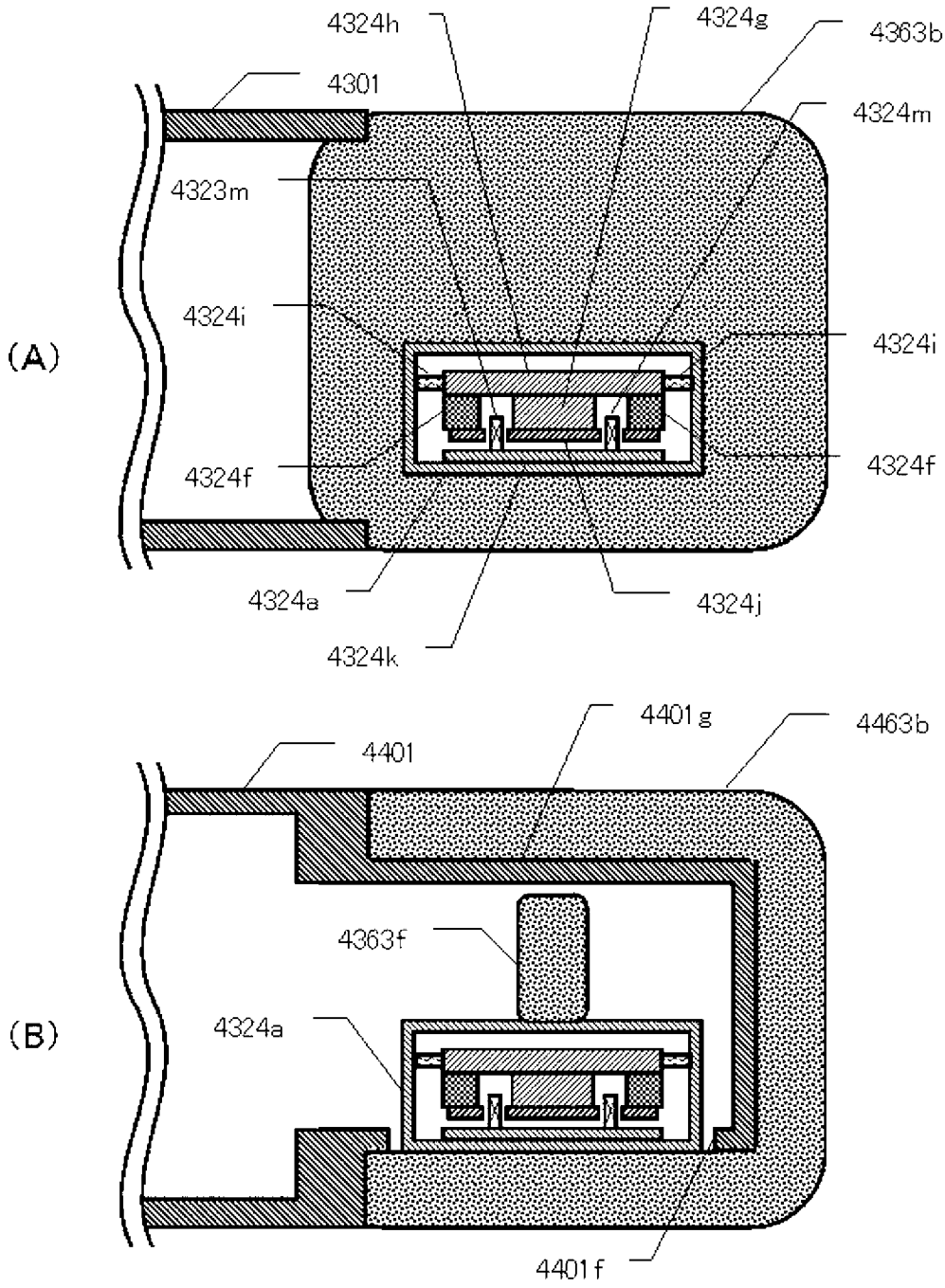
[図71]


4201
2599
4263e
2525
B2
2525b
4263b
4263b
4263a
3836
(B)
4263f
2599
3836a
B2
B2
4201
4263a
4263b
B1
B1
4263f
2525
4201
1
2
3
4
5
6
7
8
9
*
0
#
4263d
4263c
3405
B2
(A)
(C)
4263d

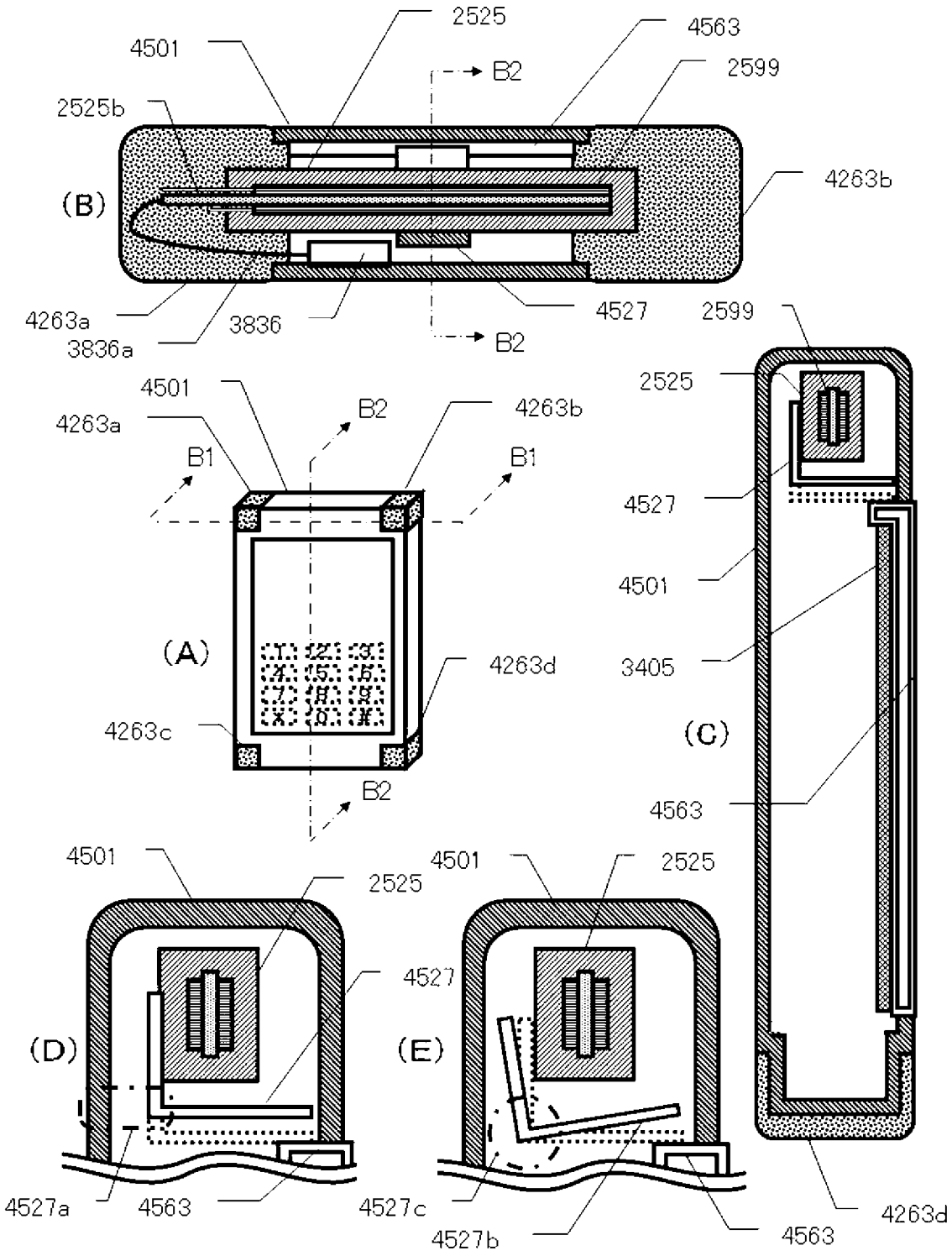
[図72]


4363a
4301
4363b
B
B
(A)
4363c
4363d
4326a
4301a
4363b
(B)
4324a
4363a
4301b
25m
4363b
4326b
4324b
(C)
25n
4363a
4301c
4363b
4326c
4324c
(D)
25p
4363a
4301d
4363b
4326d
4324d
(E)
25d
4326e
4363a
25e
4324e

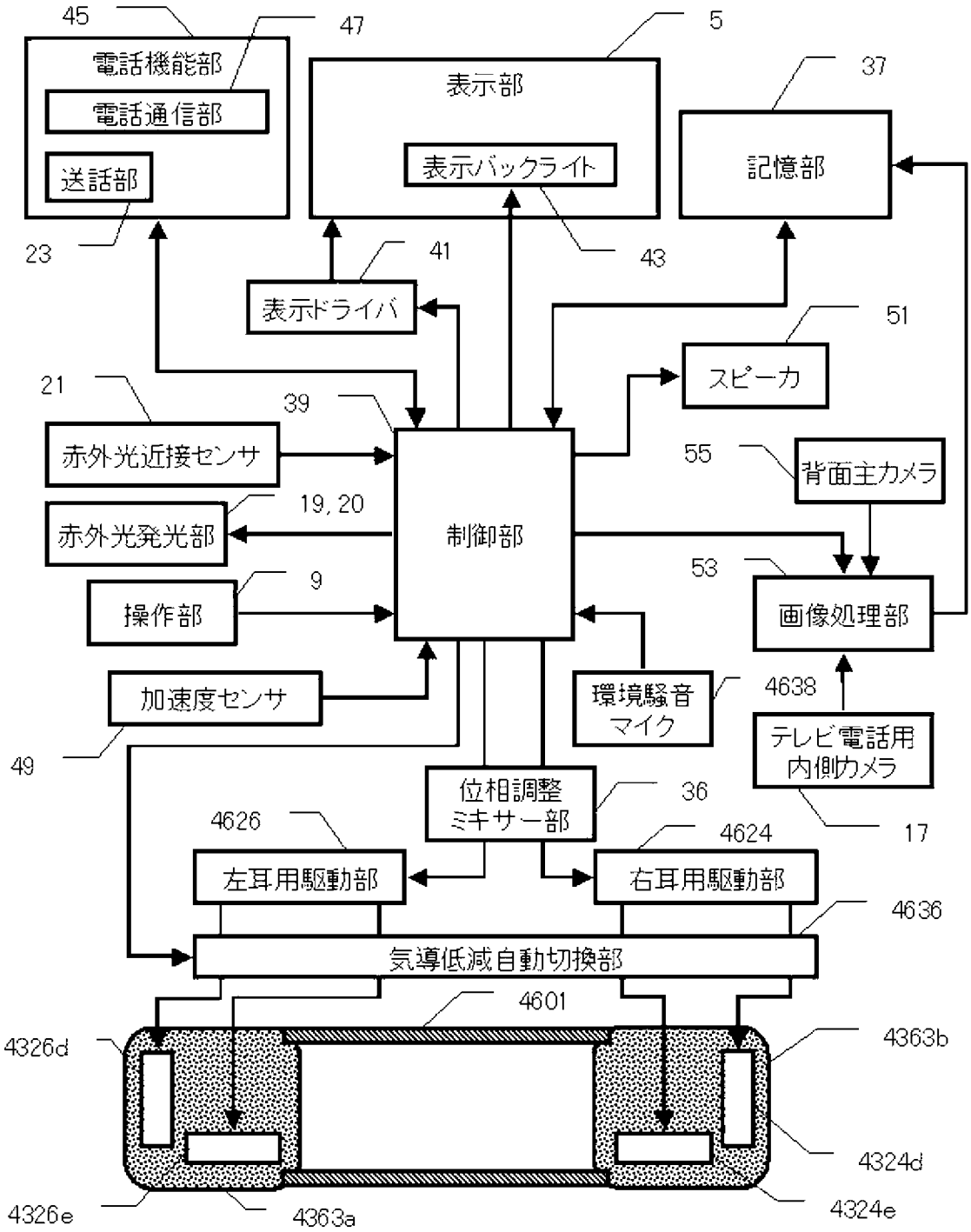
[図73]


(A)
4324h
4324g
4363b
4301
4324m
4323m
4324i
4324i
4324f
4324f
4324a
4324j
4324k
(B)
4401
4401g
4463b
4363f
4324a
4401f

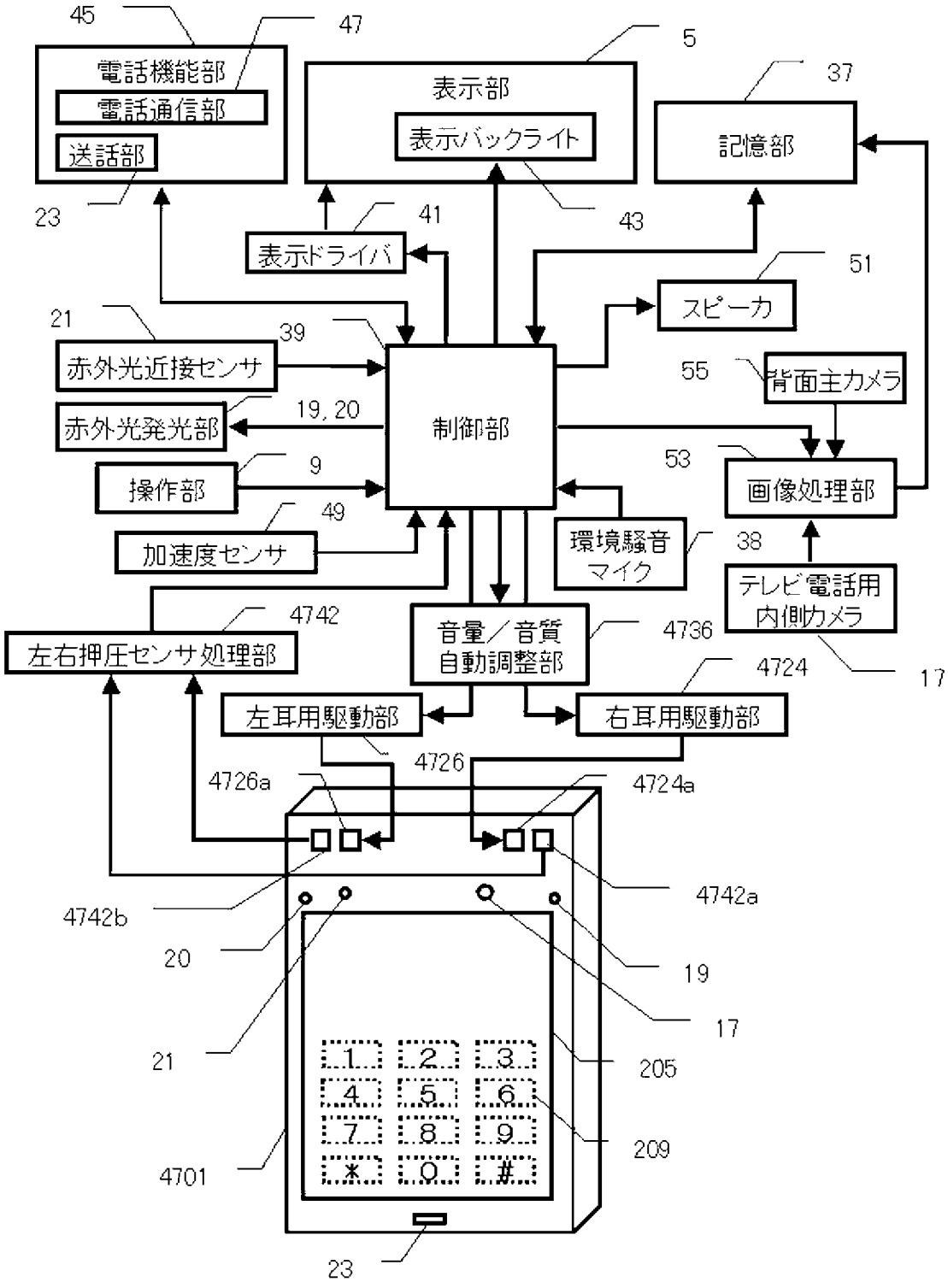
[図74]


2525
4501
4563
B2
2599
2525b
4263b
(B)
4263a
3836
4527
2599
3836a
B2
4501
B2
4263b
4263a
B1
B1
2525
4527
4501
(A)
4263d
3405
(C)
4263c
B2
4563
4501
2525
4501
2525
4527
(D)
(E)
4527a
4563
4527c
4263d
4527b
4563

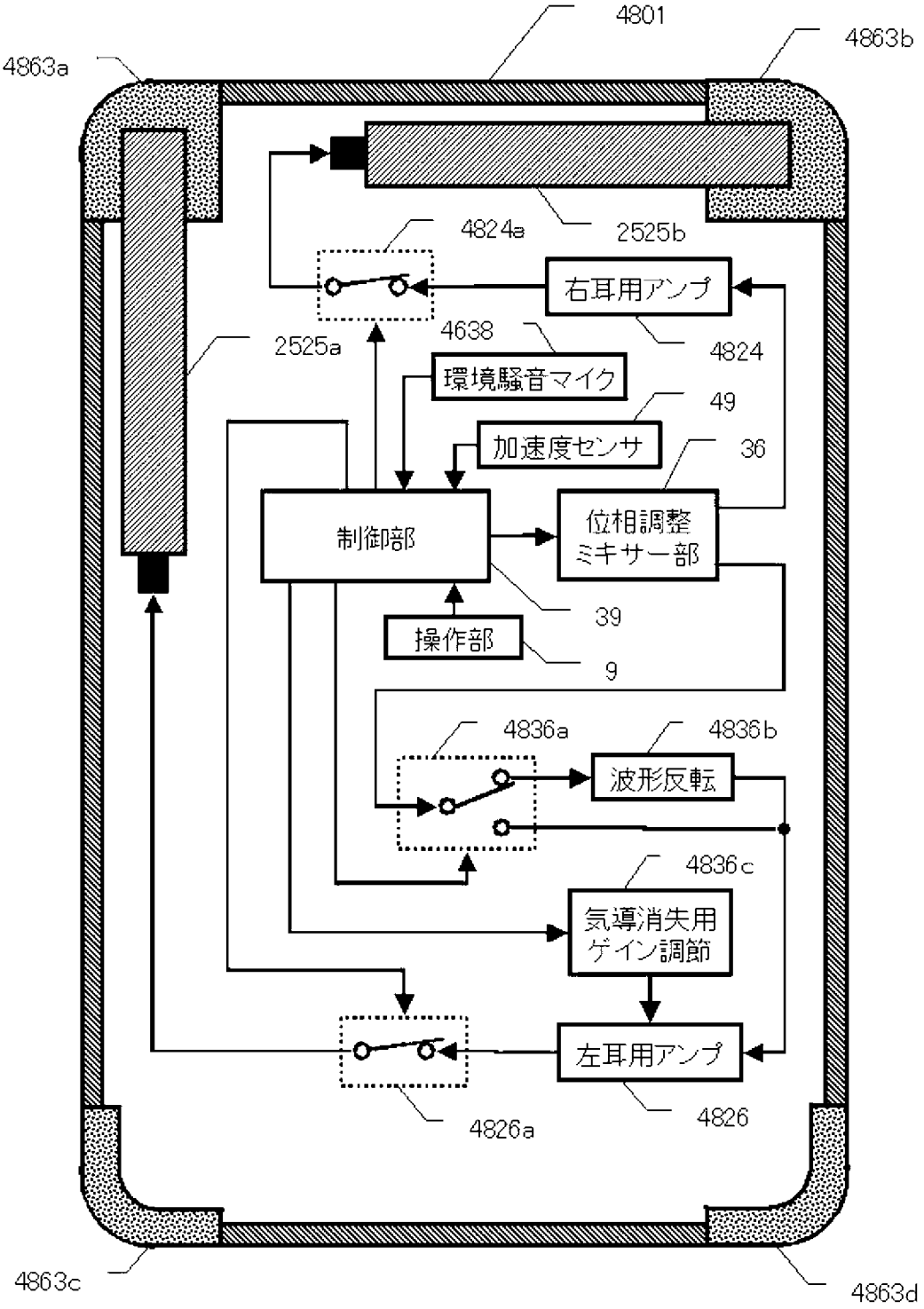
[図75]


45
47
5
37
電話機能部
電話通信部
送話部
表示部
表示バックライト
記憶部
23
41
43
表示ドライバ
51
スピーカ
21
39
赤外光近接センサ
55
背面主カメラ
19, 20
赤外光発光部
制御部
9
53
操作部
画像処理部
加速度センサ
環境騒音
マイク
4638
テレビ電話用
内側カメラ
49
位相調整
ミキサー部
36
17
4626
4624
左耳用駆動部
右耳用駆動部
4636
気導低減自動切換部
4601
4326d
4363b
4324d
4326e
4363a
4324e

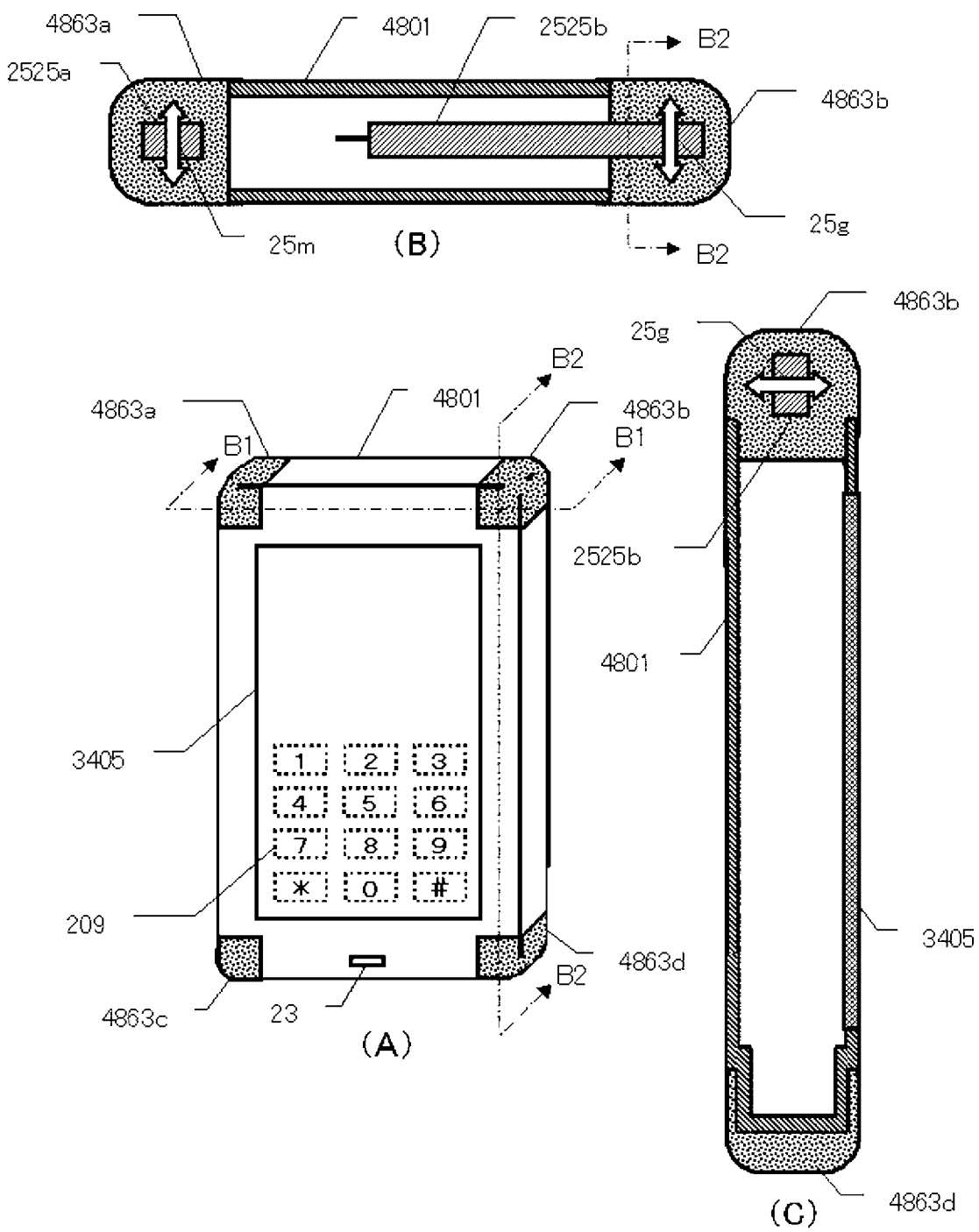
[図76]


45
47
5
37
電話機能部
電話通信部
送話部
表示部
表示バックライト
記憶部
23
41
43
表示ドライバ
51
スピーカ
21
39
赤外光近接センサ
55
背面主カメラ
19, 20
赤外光発光部
制御部
9
53
操作部
画像処理部
49
加速度センサ
環境騒音
マイク
38
テレビ電話用
内側カメラ
4742
音量／音質
自動調整部
4736
左右押圧センサ処理部
4724
17
左耳用駆動部
右耳用駆動部
4726
4726a
4724a
4742a
4742b
20
19
17
21
205
1
2
3
4
5
6
7
8
9
209
4701
*
0
#
23

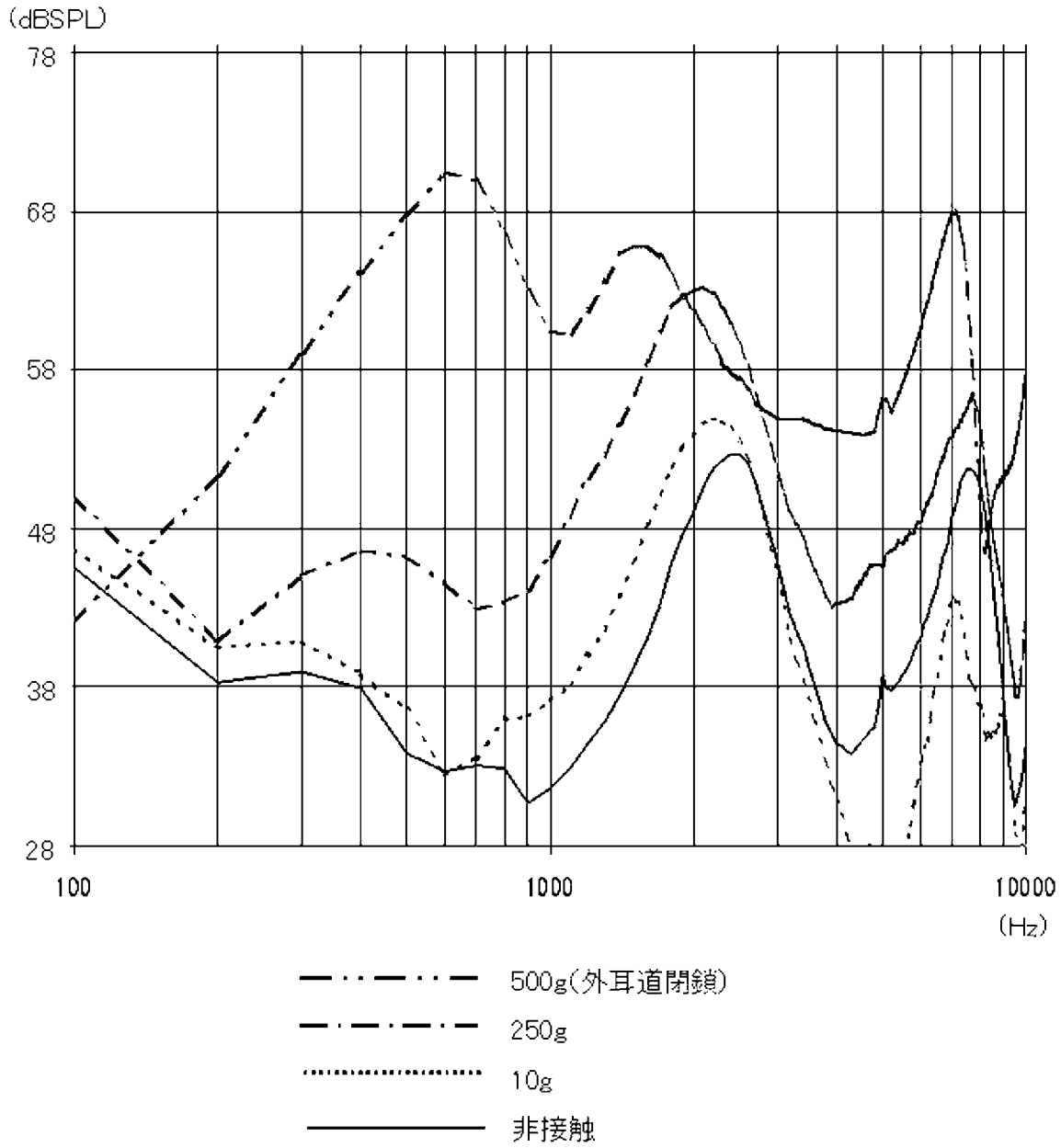
[図77]


4801
4863a
4863b
4824a
2525b
右耳用アンプ
4824
4638
2525a
環境騒音マイク
49
加速度センサ
36
制御部
位相調整
ミキサー部
39
操作部
9
4836a
4836b
波形反転
4836c
気導消失用
ゲイン調節
左耳用アンプ
4826
4826a
4863c
4863d

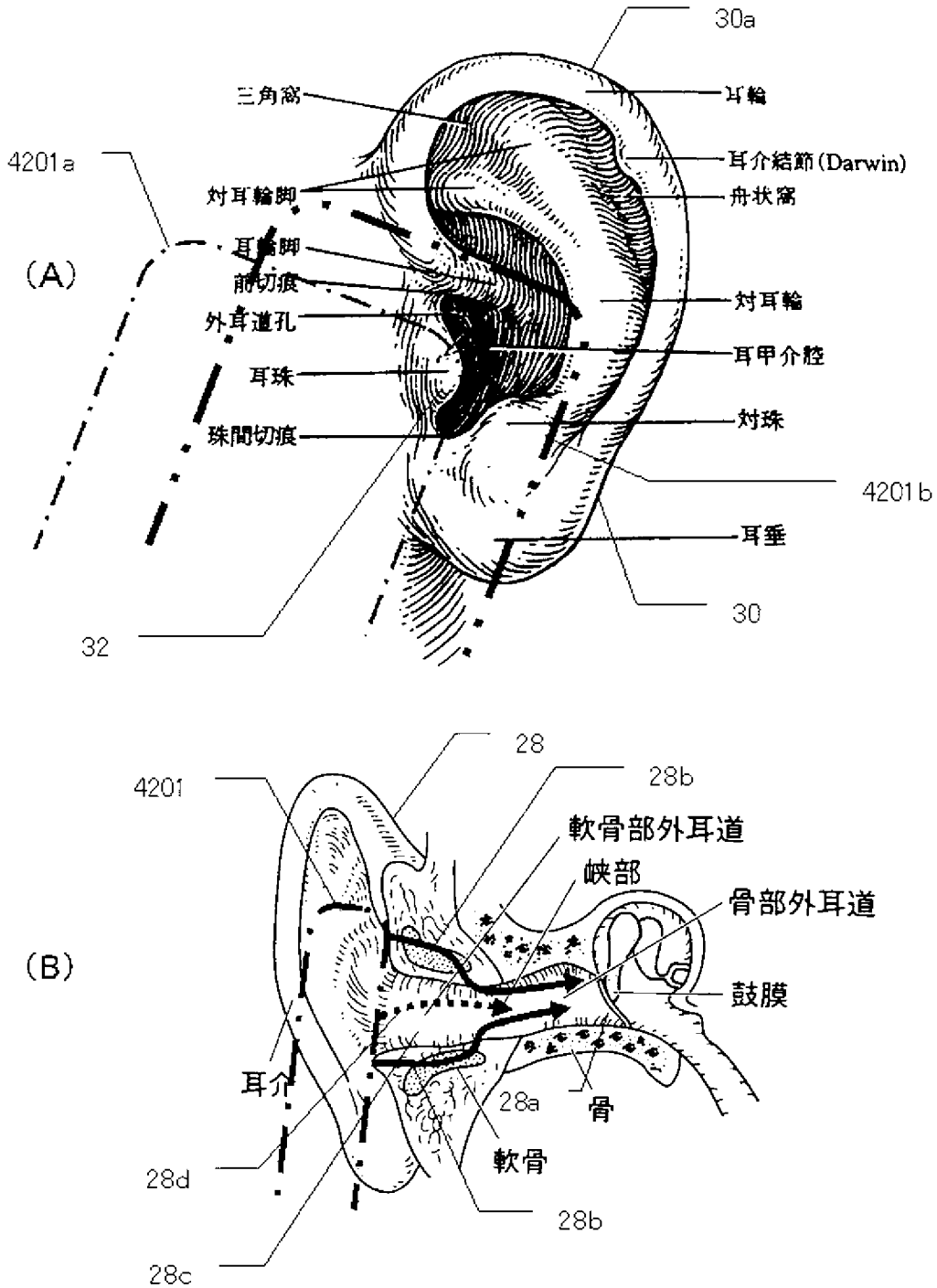
[図78]


4863a
4801
2525b
B2
2525a
4863b
25g
25m
(B)
B2
4863b
25g
B2
4863a
4801
4863b
B1
B1
2525b
4801
3405
1
2
3
4
5
6
7
8
9
*
0
#
209
4863d
B2
4863c
23
(A)
3405
(C)
4863d

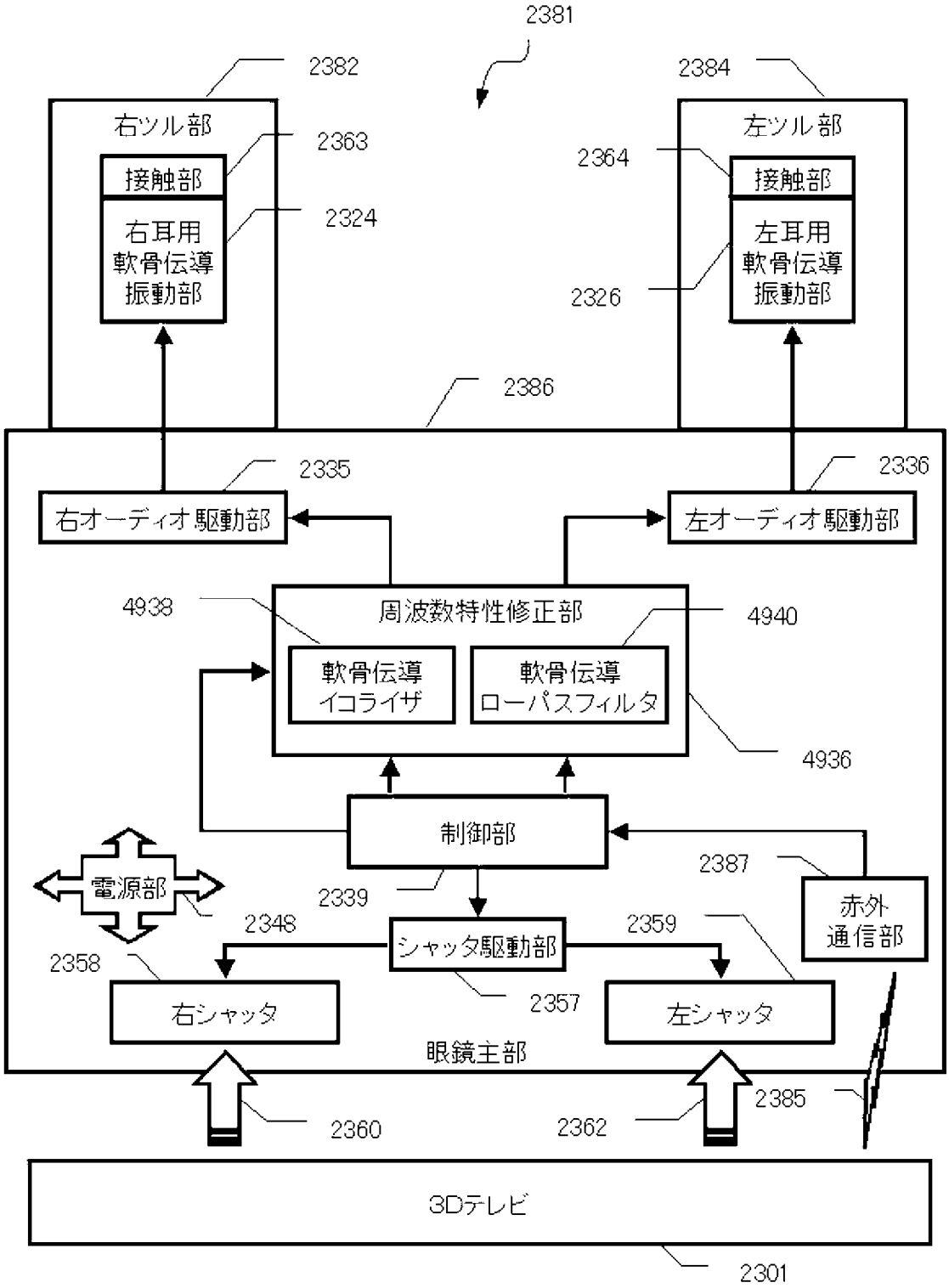
[図79]


(dBSPL)
78
68
58
48
38
28
100
1000
10000
(Hz)
500g(外耳道閉鎖)
250g
10g
非接触

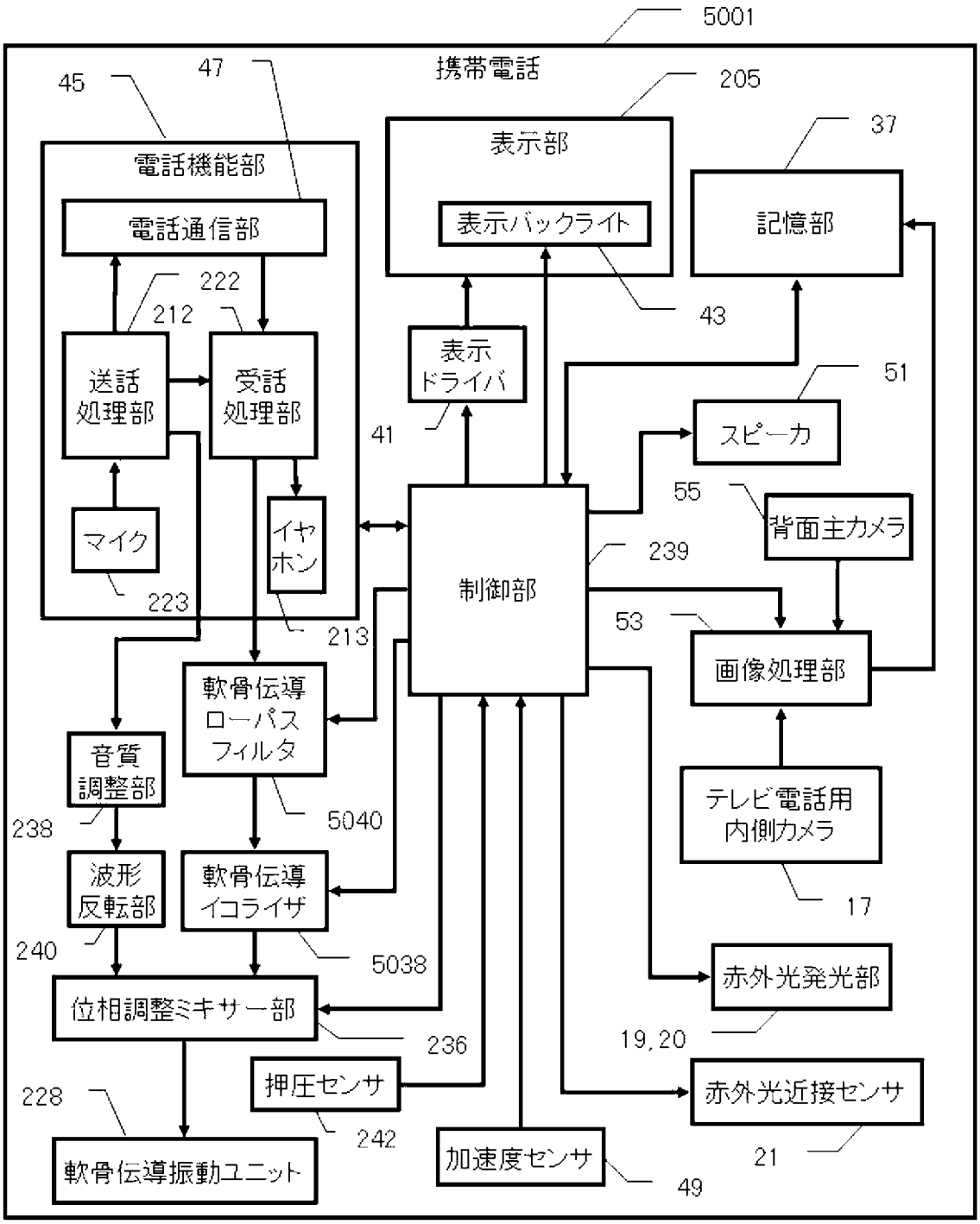
[図80]


(A)
30a
三角窩
耳輪
4201a
耳介結節(Darwin)
対耳輪脚
舟状窩
耳輪脚
前切痕
対耳輪
外耳道孔
耳甲介腔
耳珠
対珠
珠間切痕
4201b
耳垂
30
32
(B)
28
4201
28b
軟骨部外耳道
峡部
骨部外耳道
鼓膜
耳介
28a
骨
軟骨
28d
28b
28c

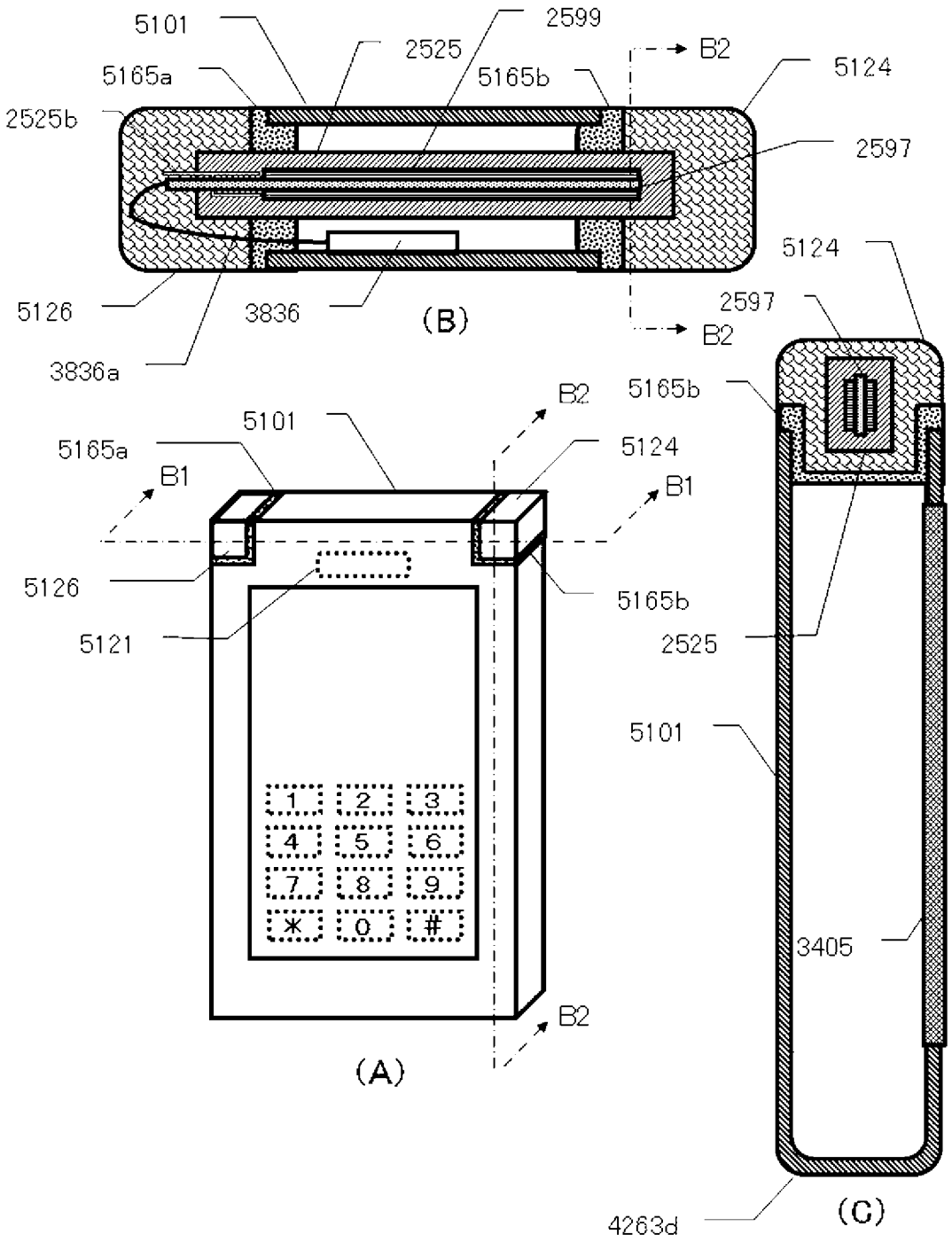
[図81]


2381
2382
2384
右ツル部
2363
接触部
右耳用
軟骨伝導
振動部
2324
左ツル部
2364
接触部
左耳用
軟骨伝導
振動部
2326
2386
2335
2336
右オーディオ駆動部
左オーディオ駆動部
4938
周波数特性修正部
4940
軟骨伝導
イコライザ
軟骨伝導
ローパスフィルタ
4936
制御部
電源部
2339
2387
赤外
通信部
2348
シャッタ駆動部
2359
2358
右シャッタ
2357
左シャッタ
眼鏡主部
2360
2362
2385
3Dテレビ
2301

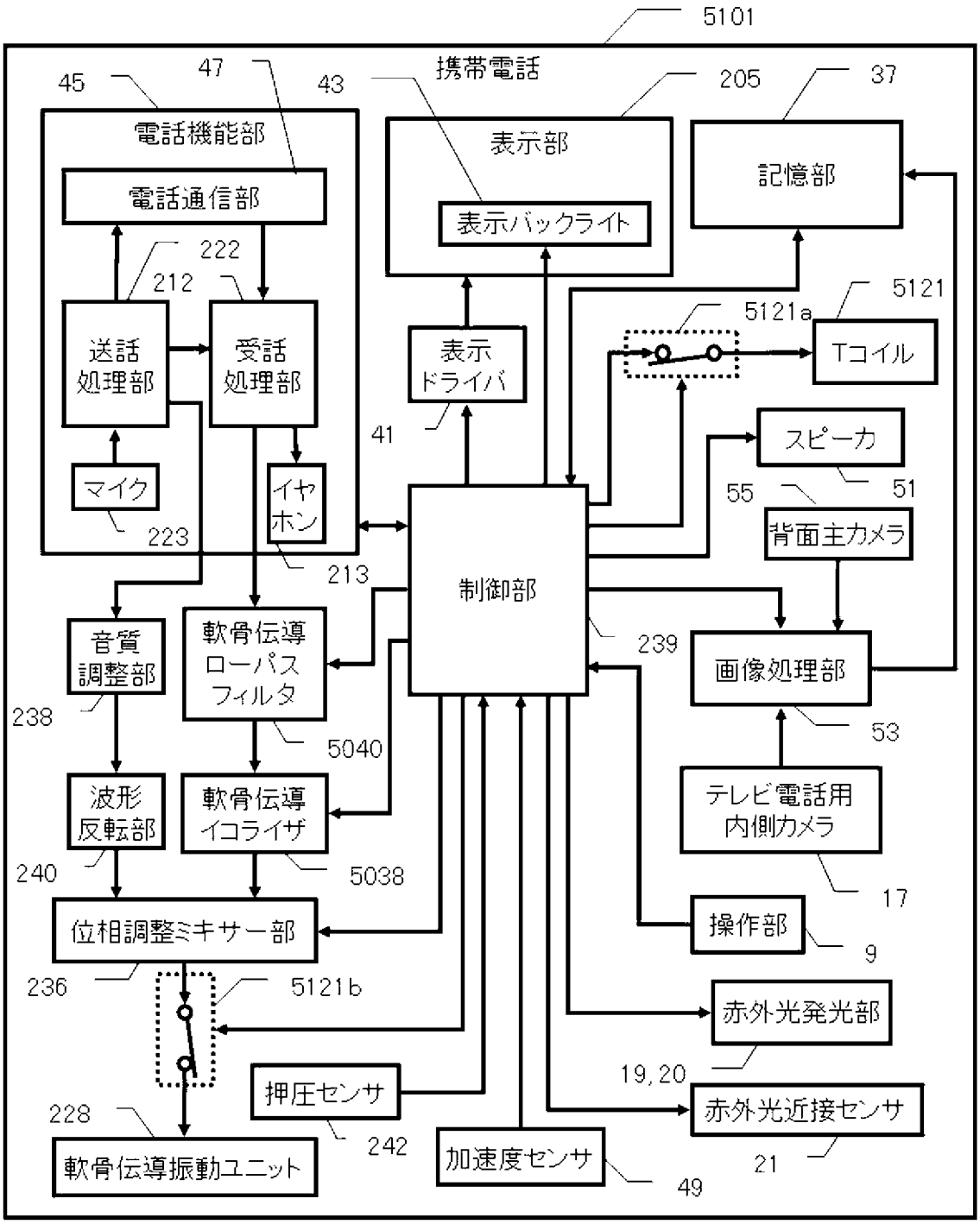
[図82]


5001
携帯電話
45
47
電話機能部
電話通信部
222
212
送話処理部
受話処理部
マイク
223
イヤホン
213
205
表示部
表示バックライト
43
37
記憶部
表示ドライバ
41
51
スピーカ
55
背面主カメラ
239
制御部
53
画像処理部
テレビ電話用内側カメラ
17
赤外光発光部
19,20
赤外光近接センサ
21
加速度センサ
49
軟骨伝導ローパスフィルタ
5040
音質調整部
238
波形反転部
240
軟骨伝導イコライザ
5038
位相調整ミキサー部
236
押圧センサ
242
228
軟骨伝導振動ユニット

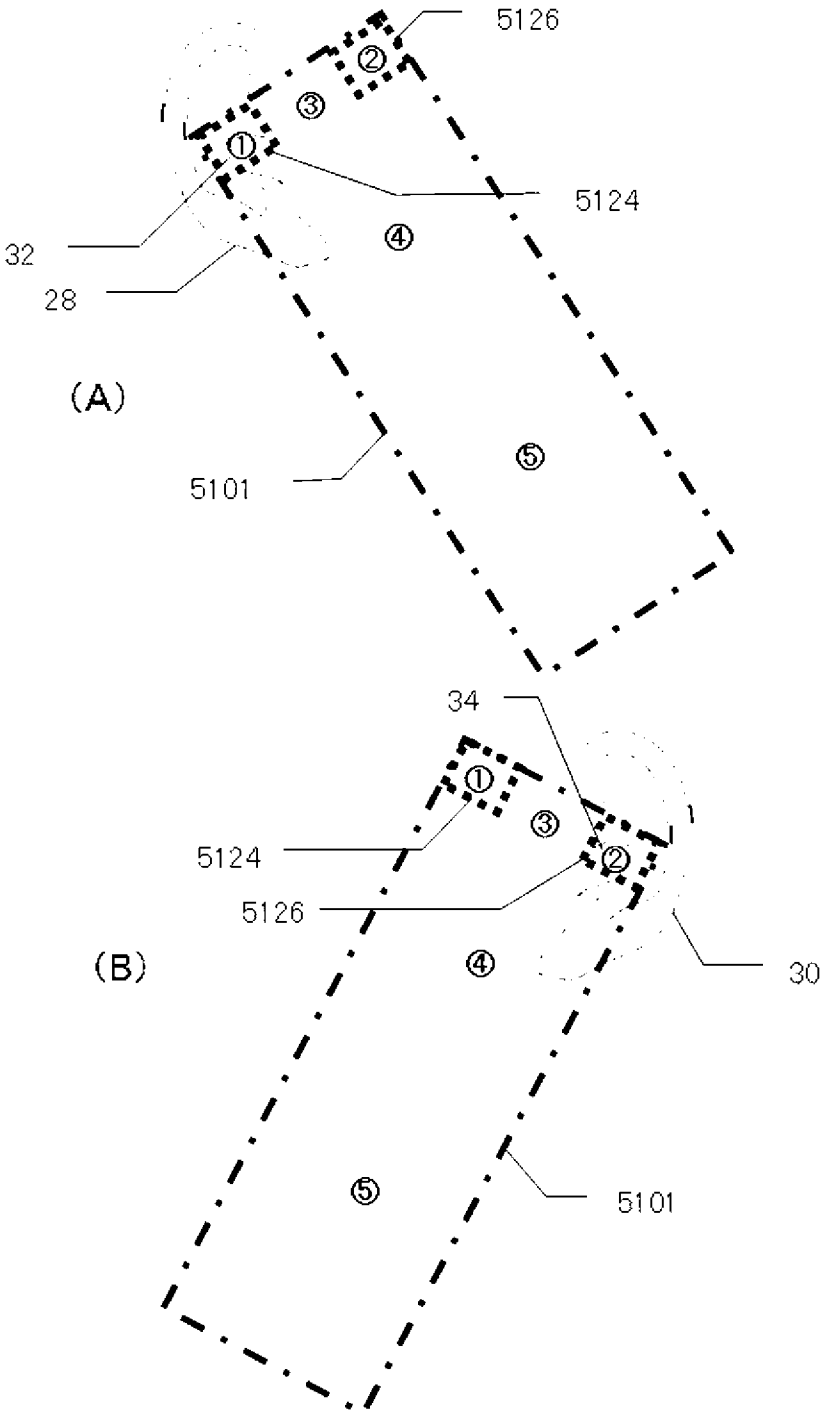
[図83]


5101
2599
2525
B2
5165a
5165b
5124
2525b
2597
5124
2597
5126
3836
(B)
B2
3836a
B2
5165b
5101
5165a
5124
B1
B1
5126
5165b
5121
2525
5101
1
2
3
4
5
6
7
8
9
*
0
#
3405
B2
(A)
4263d
(C)

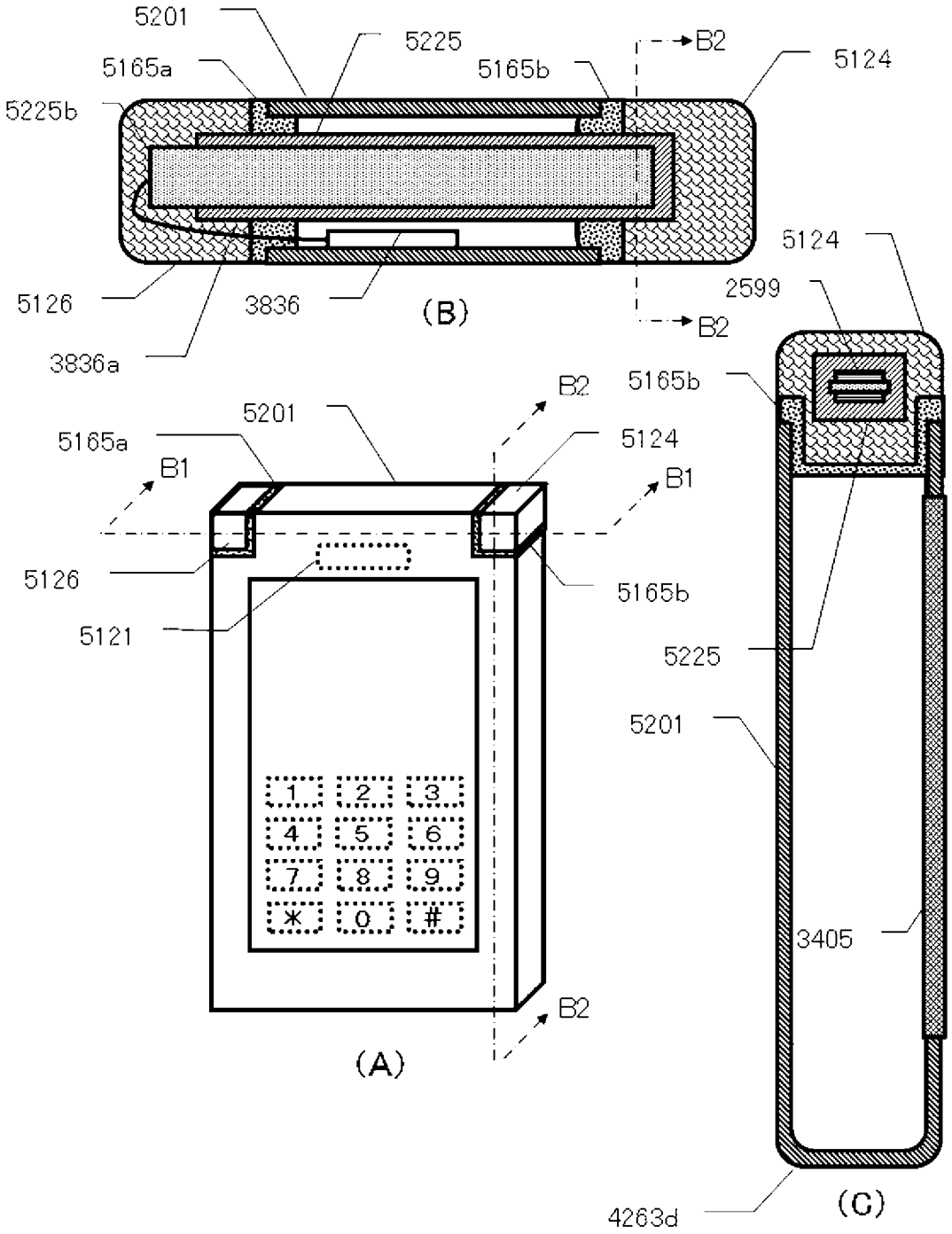
[図84]


5101
携帯電話
45
47
43
205
37
電話機能部
表示部
記憶部
電話通信部
表示バックライト
222
212
5121
5121a
送話
処理部
受話
処理部
表示
ドライバ
Tコイル
41
スピーカ
55
51
マイク
イヤ
ホン
背面主カメラ
223
213
制御部
音質
調整部
軟骨伝導
ローパス
フィルタ
239
画像処理部
238
53
5040
波形
反転部
軟骨伝導
イコライザ
テレビ電話用
内側カメラ
240
5038
17
位相調整ミキサー部
操作部
9
236
5121b
赤外光発光部
19, 20
押圧センサ
228
赤外光近接センサ
242
加速度センサ
21
軟骨伝導振動ユニット
49

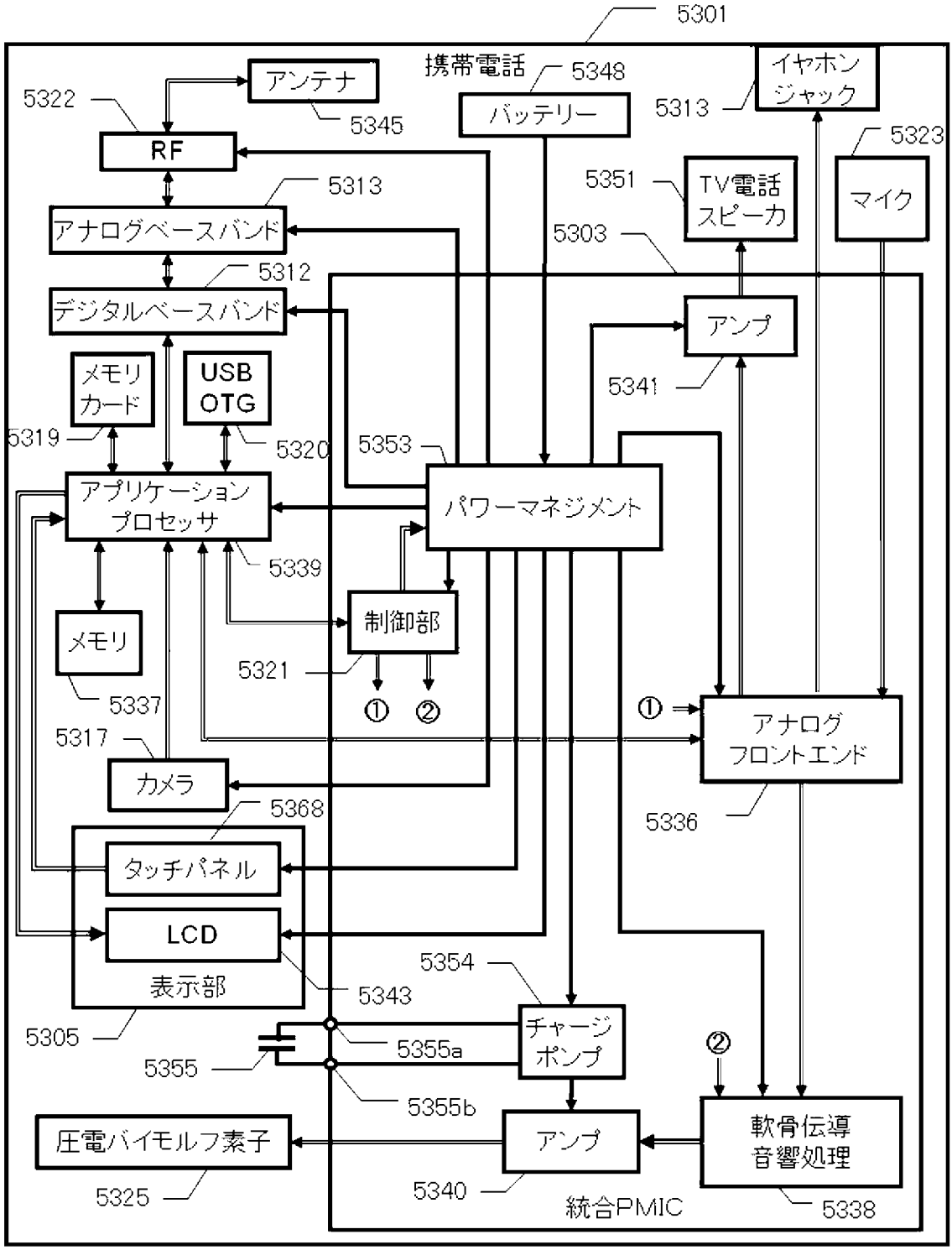
[図85]



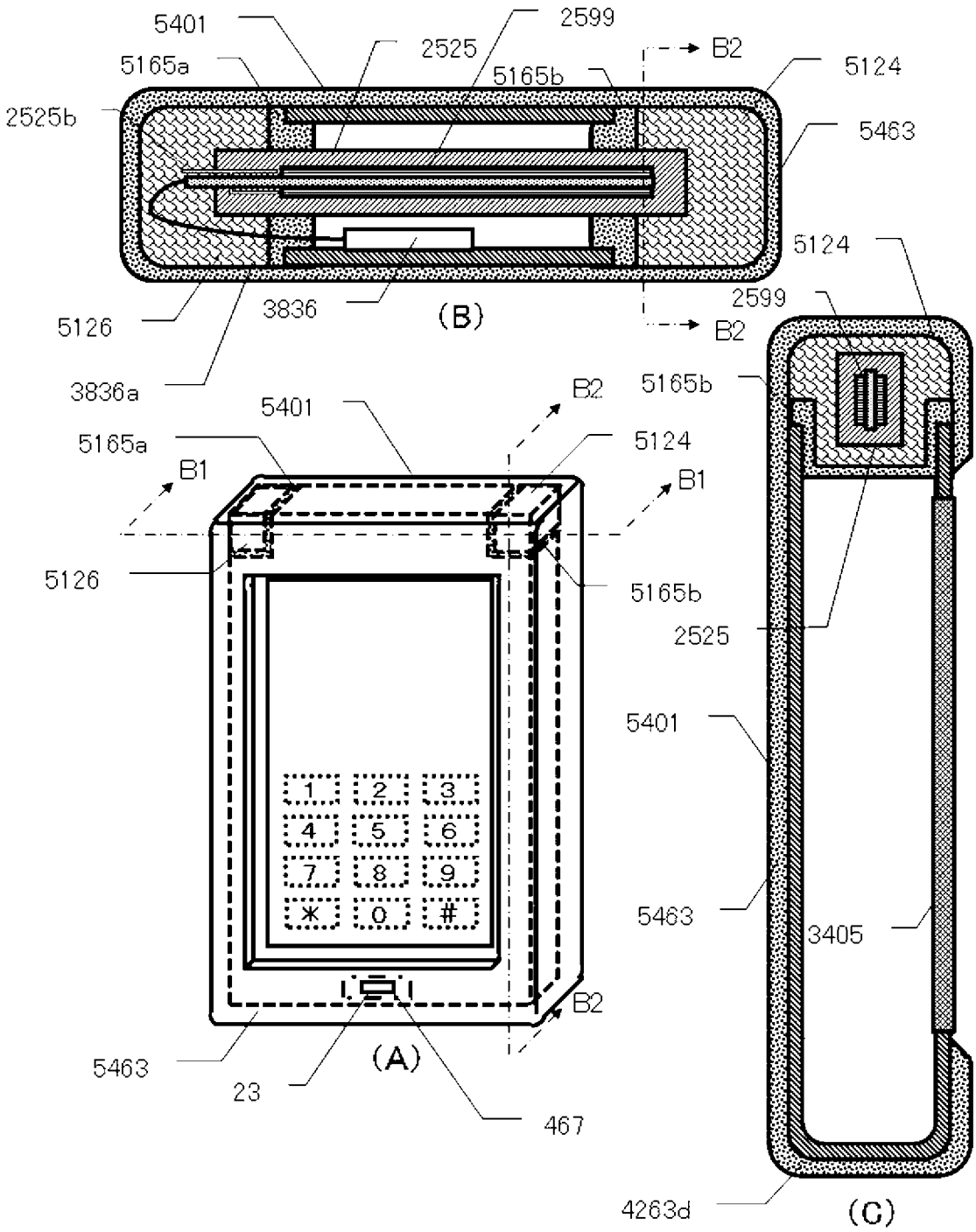
[図86]


5201
5225
5165a
5165b
B2
5124
5225b
5126
3836
3836a
(B)
5124
2599
B2
5165b
5201
5165a
B2
5124
B1
B1
5126
5165b
5121
5225
5201
1
2
3
4
5
6
7
8
9
*
0
#
3405
B2
(A)
4263d
(C)

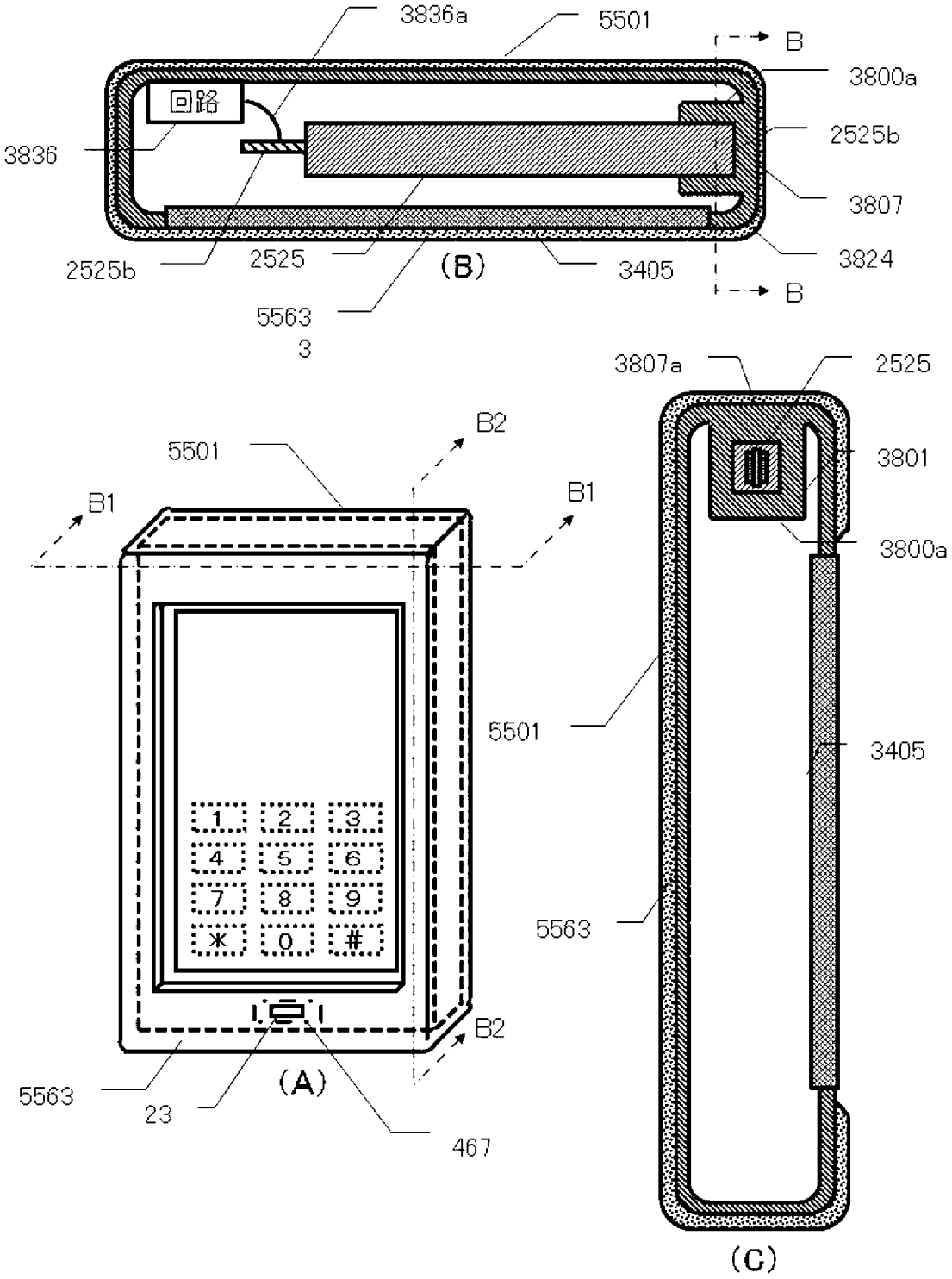
[図87]


5301
携帯電話
5348
アンテナ
5345
5322
バッテリー
イヤホン
ジャック
5313
5323
RF
5313
5351
TV電話
スピーカ
マイク
アナログベースバンド
5303
5312
デジタルベースバンド
アンプ
5341
メモリ
カード
USB
OTG
5319
5320
5353
アプリケーション
プロセッサ
パワーマネジメント
5339
制御部
メモリ
5321
5337
①
②
①
アナログ
フロントエンド
5317
カメラ
5336
5368
タッチパネル
LCD
表示部
5343
5354
5305
チャージ
ポンプ
5355a
②
5355
5355b
圧電バイモルフ素子
アンプ
軟骨伝導
音響処理
5325
5340
統合PMIC
5338

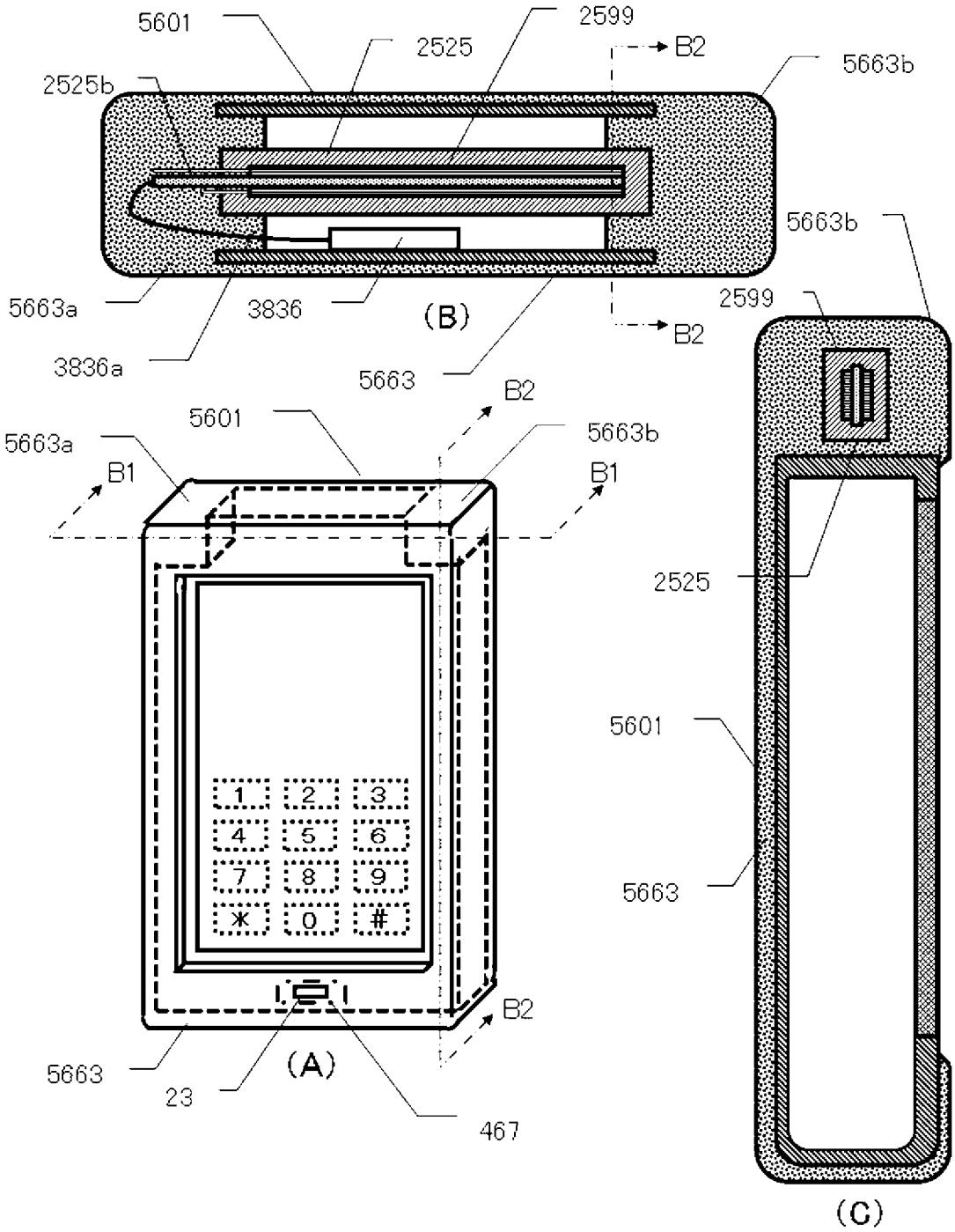
[図88]


5401
2599
2525
B2
5165a
5165b
5124
2525b
5463
5124
2599
B2
5126
3836
(B)
3836a
5165b
B2
5401
5165a
5124
B1
B1
5126
5165b
2525
5401
1
2
3
4
5
6
7
8
9
*
0
#
5463
3405
B2
5463
23
(A)
467
4263d
(C)

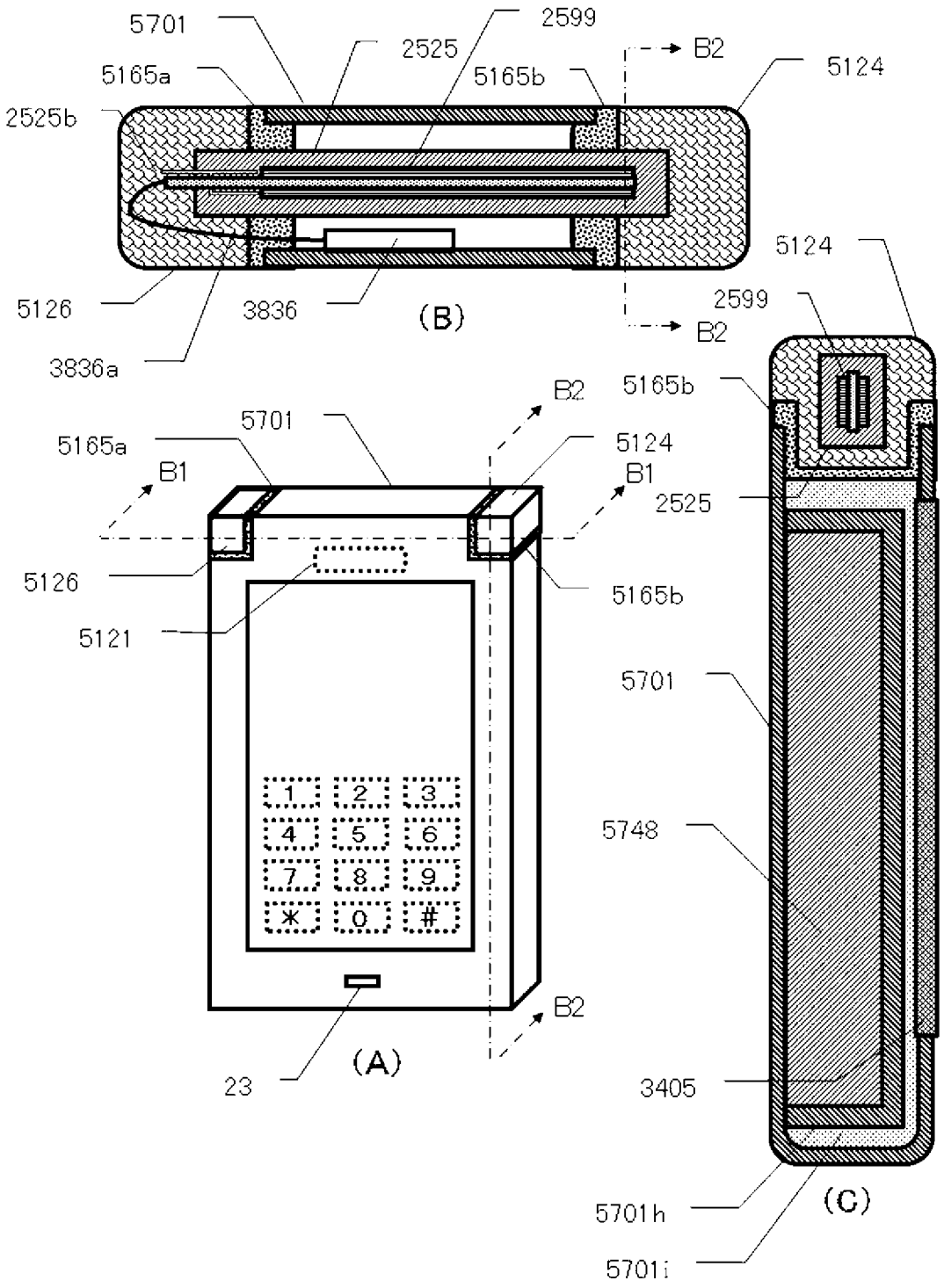
[図89]


3836a
5501
B
3800a
回路
3836
2525b
3807
2525b
2525
(B)
3405
3824
B
5563
3
3807a
2525
B2
5501
3801
B1
B1
3800a
5501
3405
1
2
3
4
5
6
7
8
9
*
0
#
5563
B2
(A)
23
467
(C)

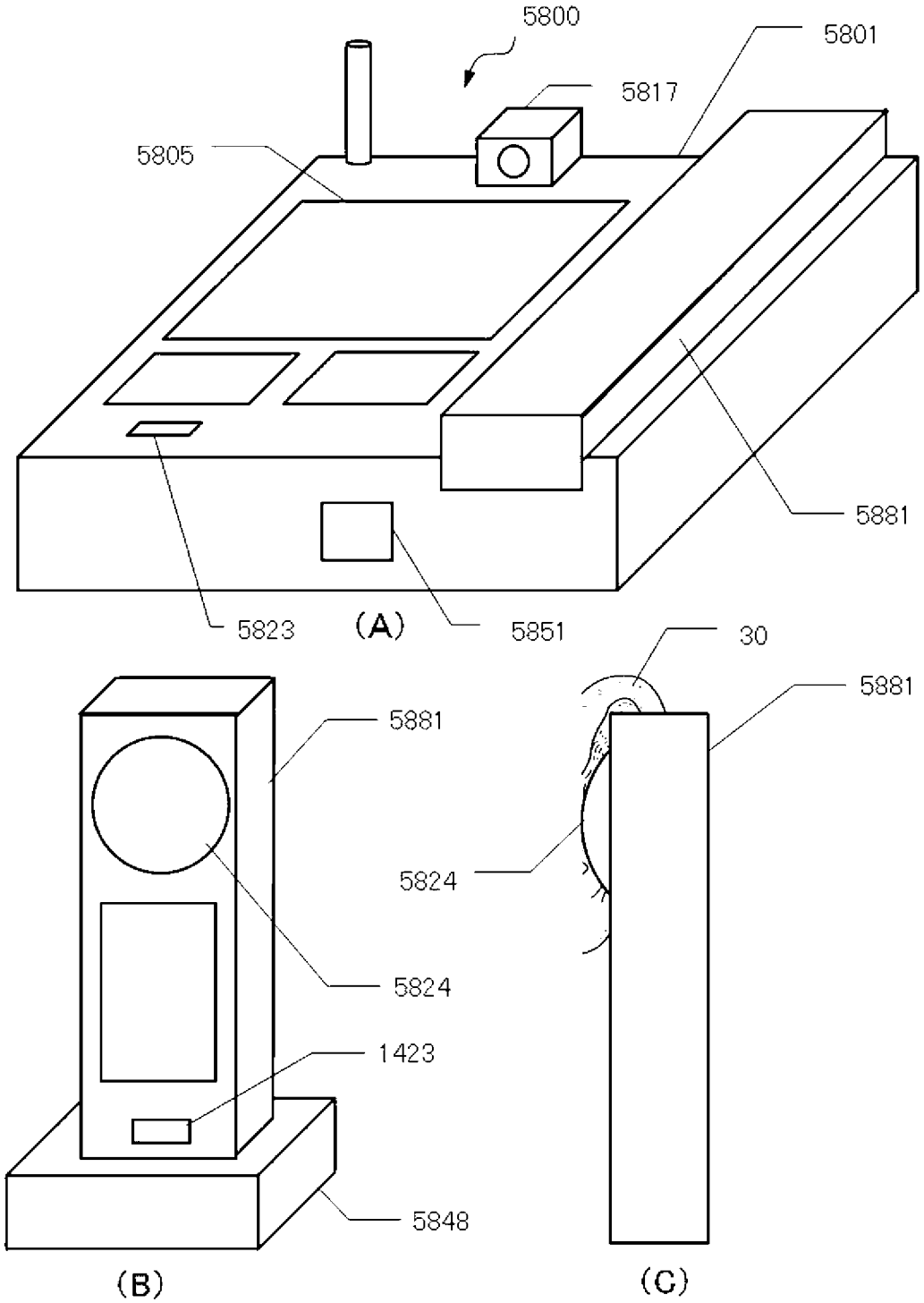
[図90]


5601
2525
2599
B2
5663b
2525b
5663b
5663a
3836
(B)
3836a
5663
B2
2599
5601
B2
5663a
5663b
B1
B1
2525
5601
1
2
3
4
5
6
7
8
9
*
0
#
5663
B2
5663
23
(A)
467
(C)

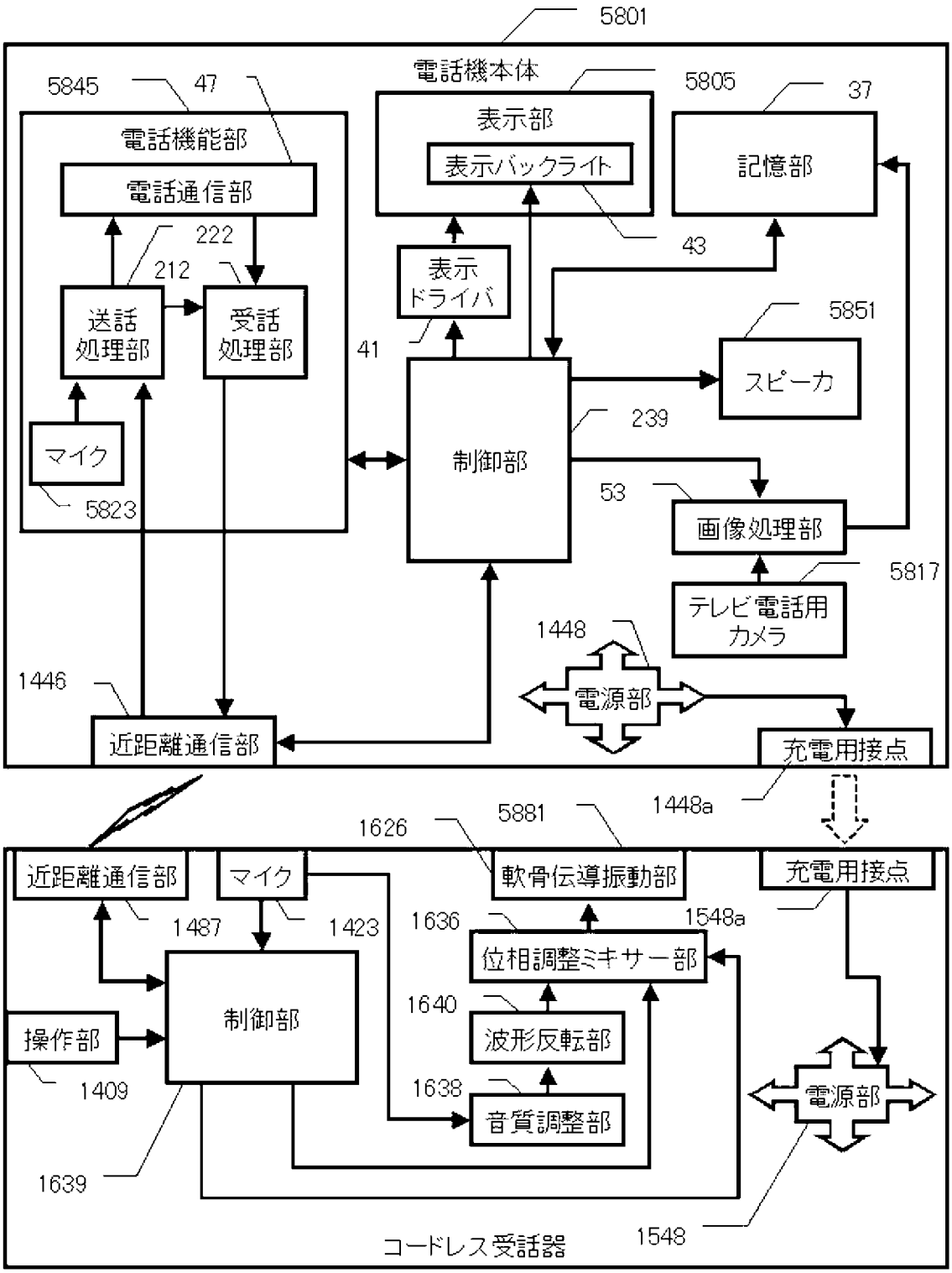
[図91]


5701
2599
2525
B2
5165a
5165b
5124
2525b
5126
3836
(B)
3836a
5124
2599
B2
B2
5165b
5701
5165a
5124
B1
B1
2525
5126
5165b
5121
5701
1
2
3
4
5
6
7
8
9
*
0
#
5748
B2
23
(A)
3405
5701h
(C)
5701i

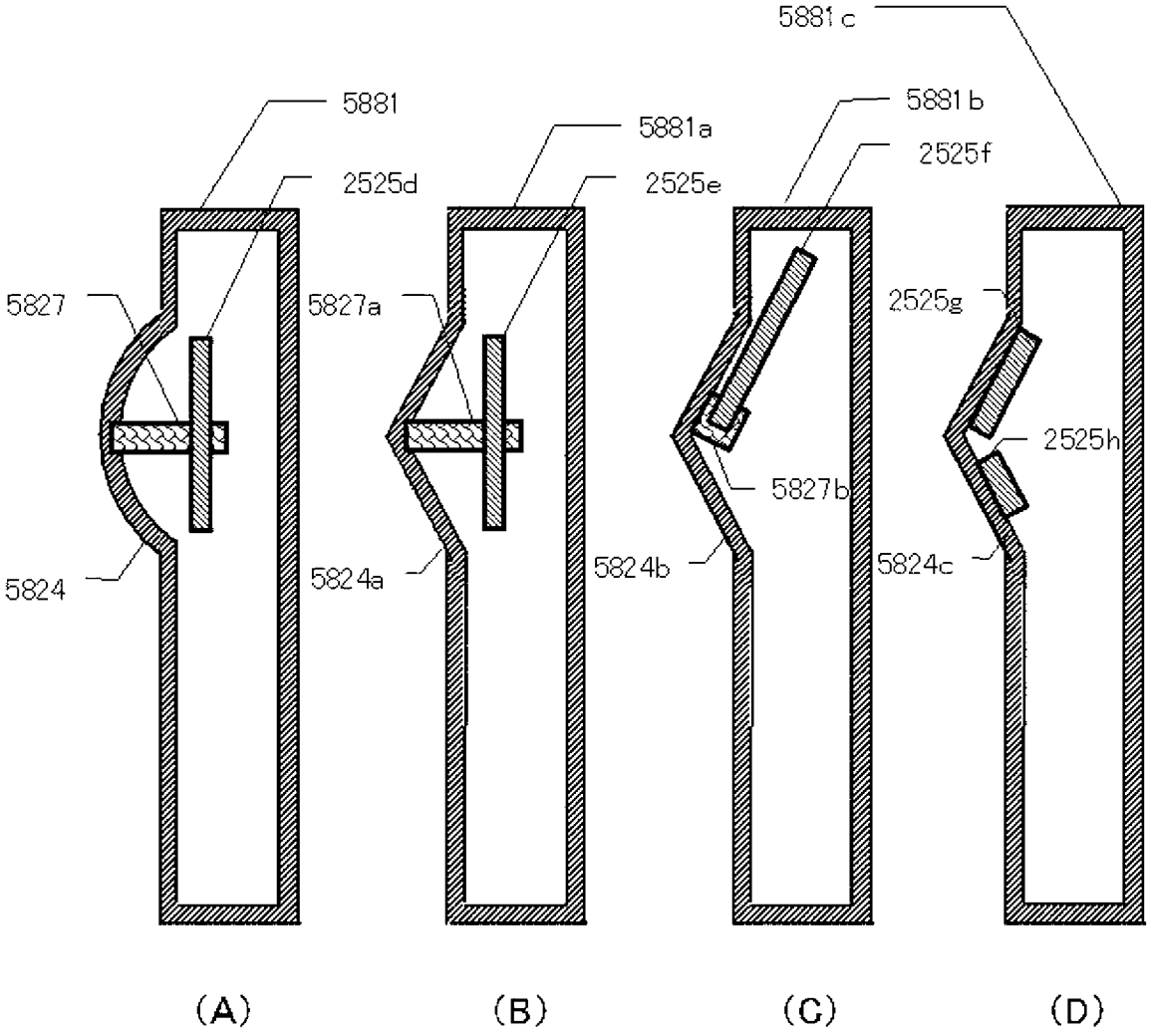
[図92]


5800
5801
5817
5805
5881
5823
(A)
5851
30
5881
5881
5824
5824
1423
5848
(B)
(C)

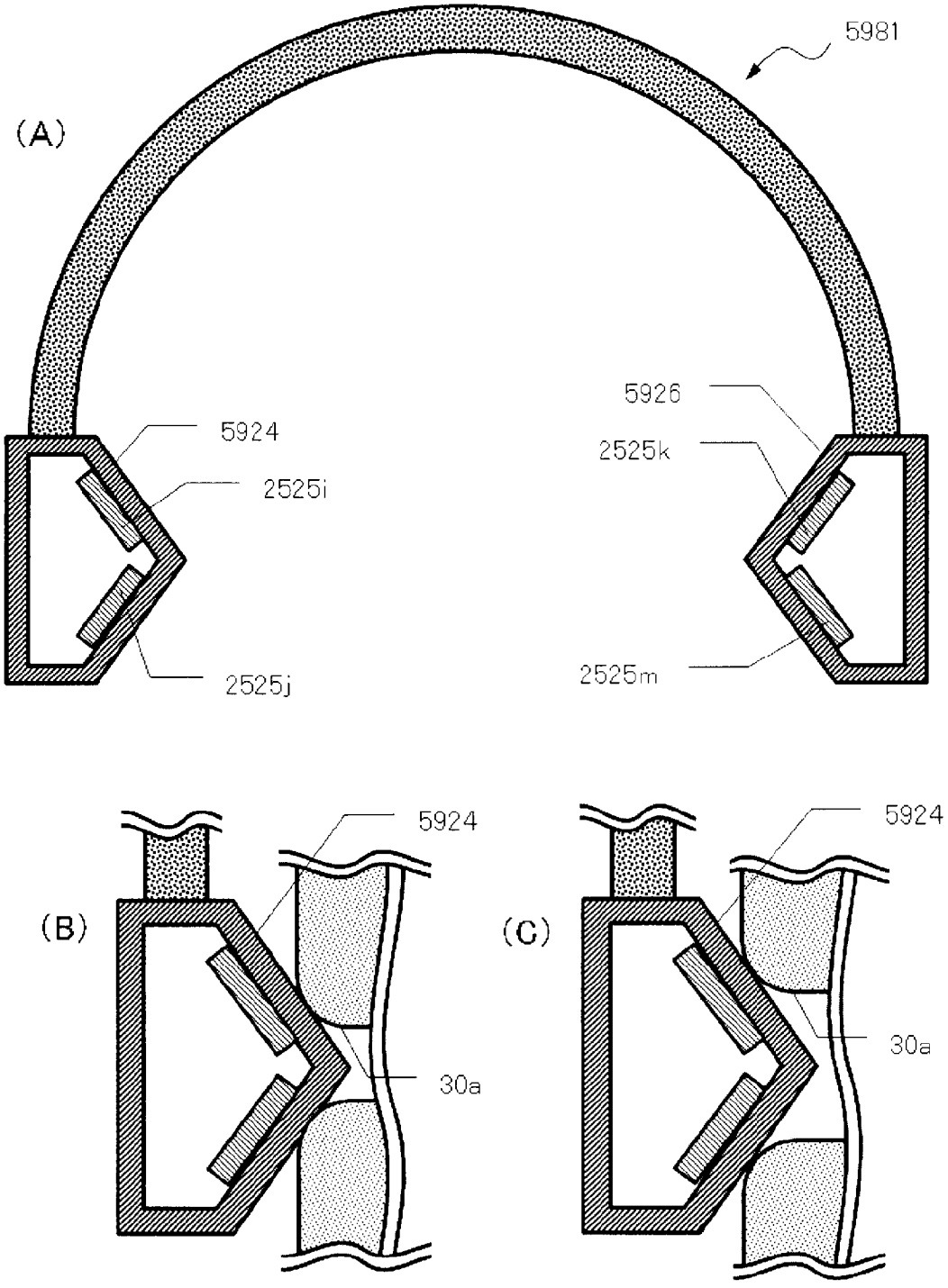
[図93]


5801
電話機本体
5845
47
電話機能部
電話通信部
222
212
送話処理部
受話処理部
マイク
5823
表示部
表示バックライト
5805
37
記憶部
43
表示ドライバ
41
制御部
239
スピーカ
5851
53
画像処理部
5817
テレビ電話用カメラ
1448
電源部
1446
近距離通信部
充電用接点
1448a
1626
5881
近距離通信部
マイク
軟骨伝導振動部
充電用接点
1487
1423
1636
1548a
位相調整ミキサー部
1640
制御部
操作部
波形反転部
1638
音質調整部
電源部
1409
1639
1548
コードレス受話器

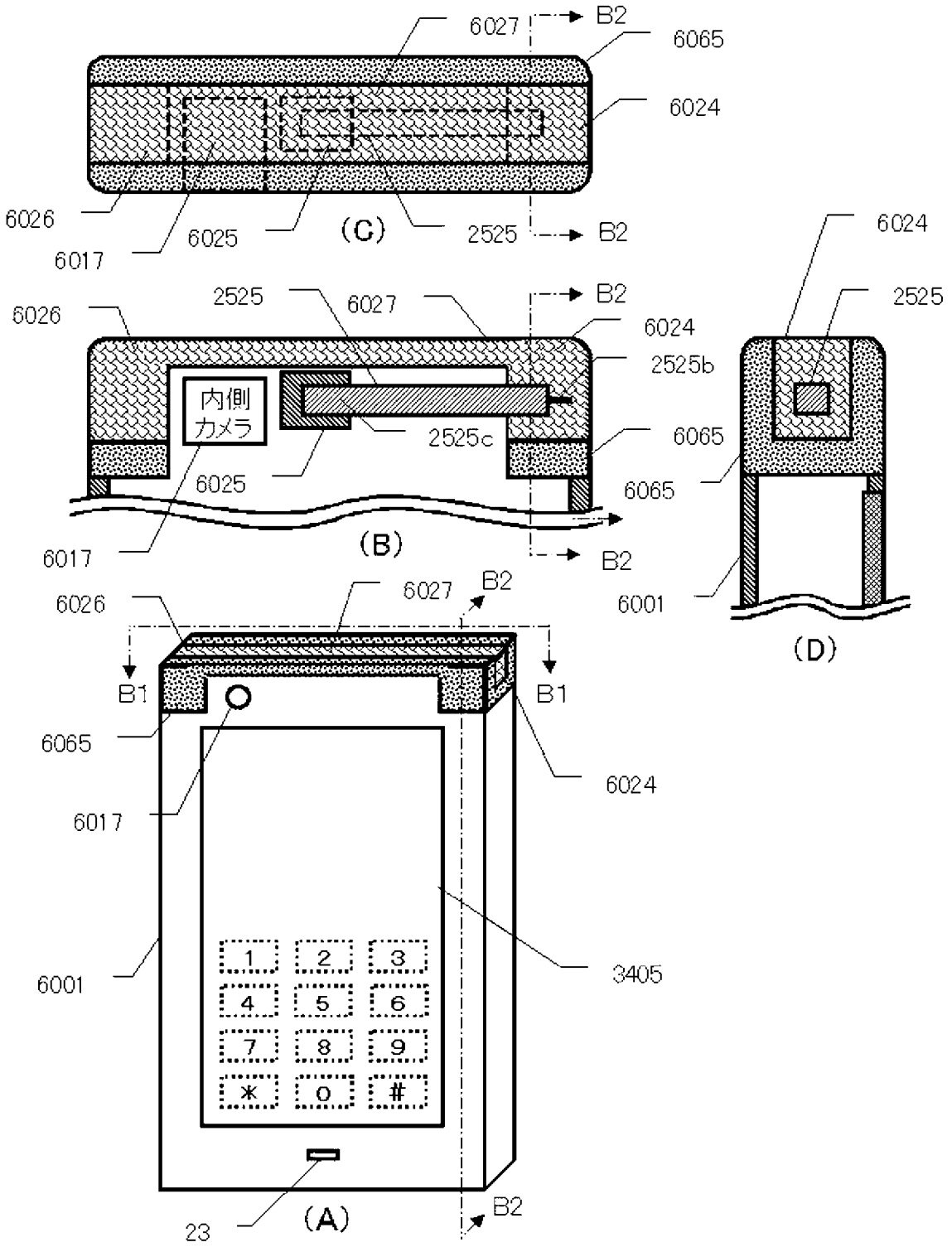
[図94]


5881
2525d
5827
5824
5827a
5824a
5881a
2525e
5881c
5881b
2525f
5824b
5827b
2525g
2525h
5824c
(A)
(B)
(C)
(D)

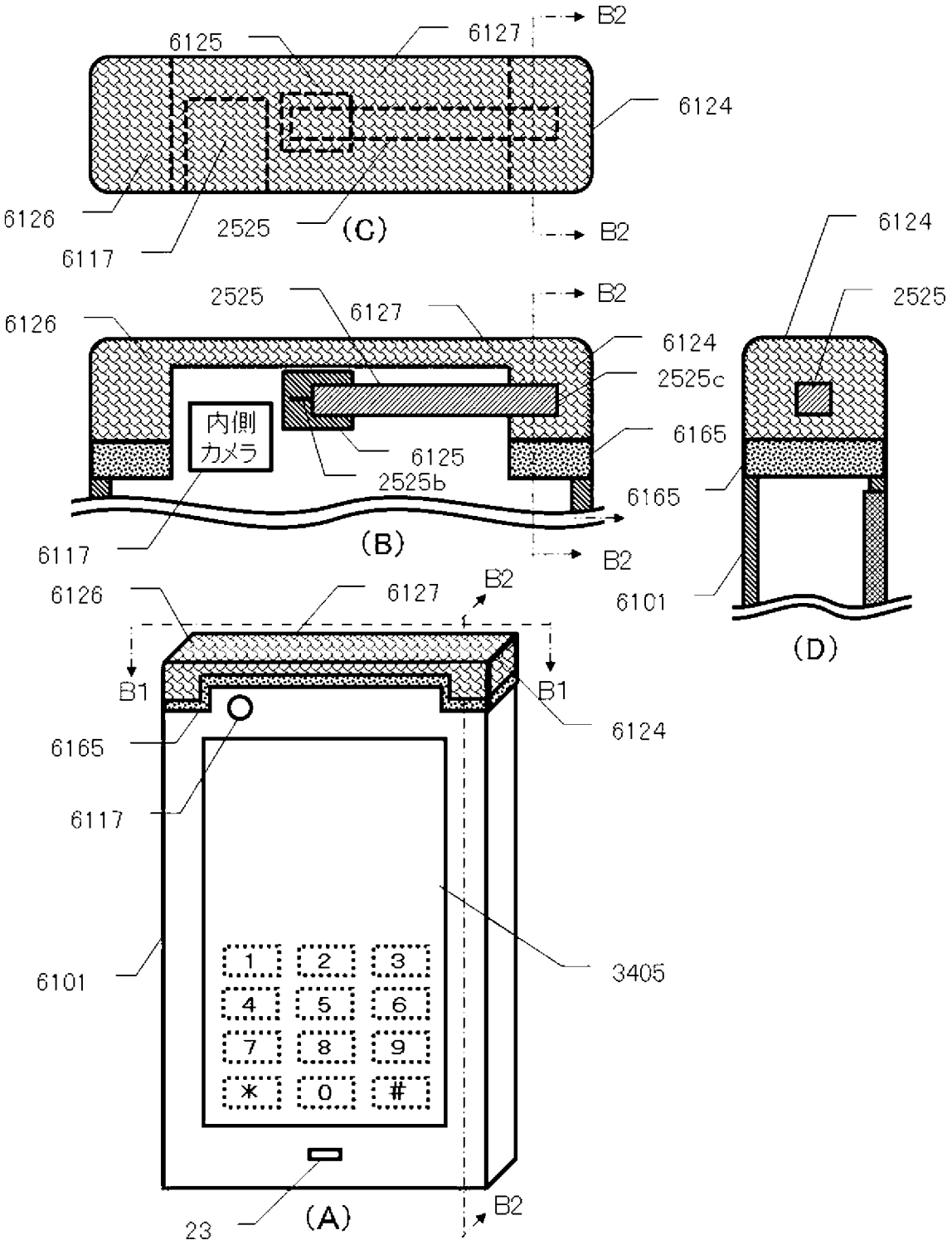
[図95]



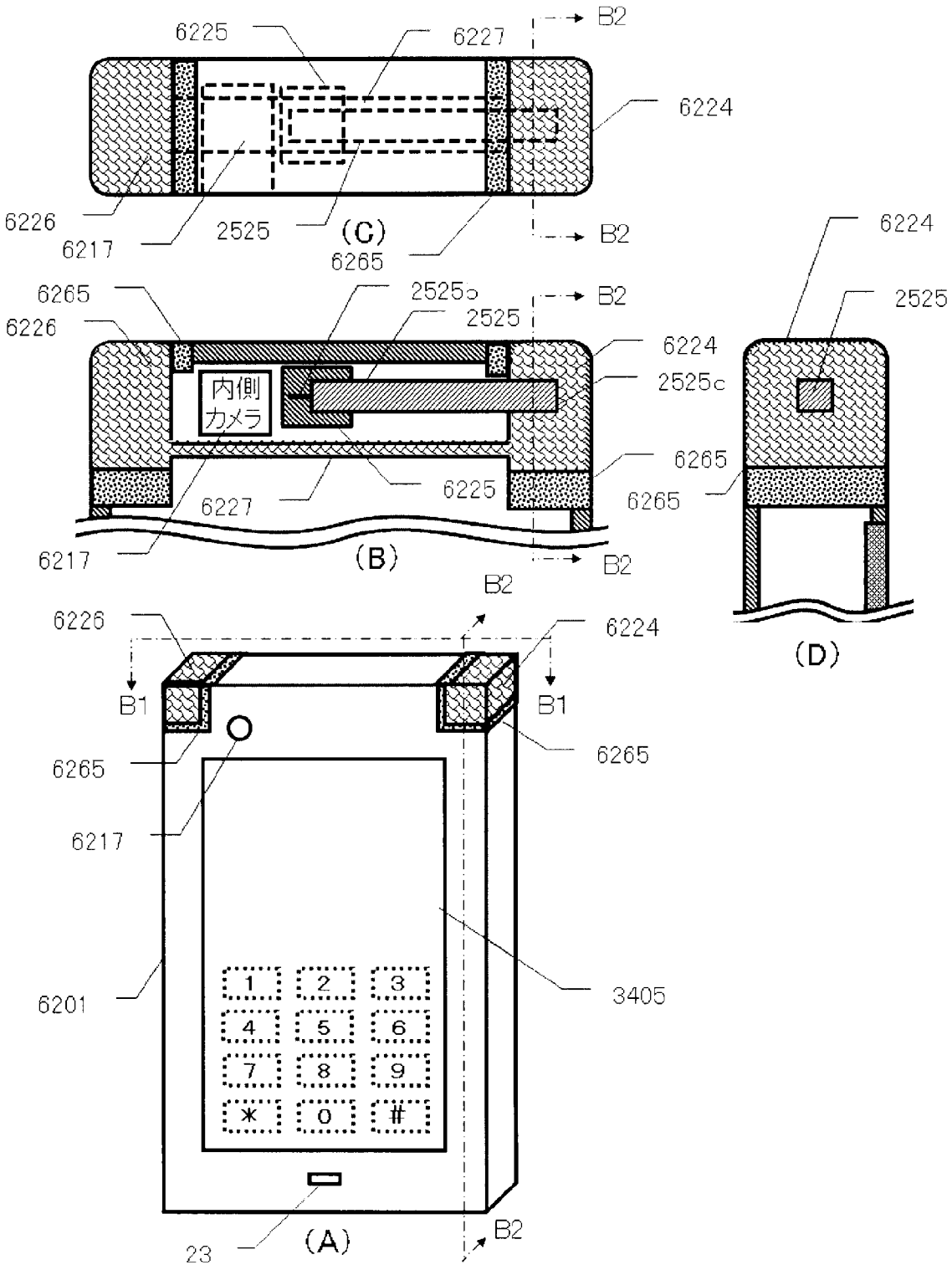
[図96]


6027
B2
6065
6024
6026
6025
6017
(C)
2525
B2
2525
6027
B2
6026
6024
2525b
内側
カメラ
2525c
6065
6025
6065
6017
(B)
B2
6024
2525
6001
(D)
6026
6027
B2
B1
B1
6065
6024
6017
6001
3405
1
2
3
4
5
6
7
8
9
*
0
#
23
(A)
B2

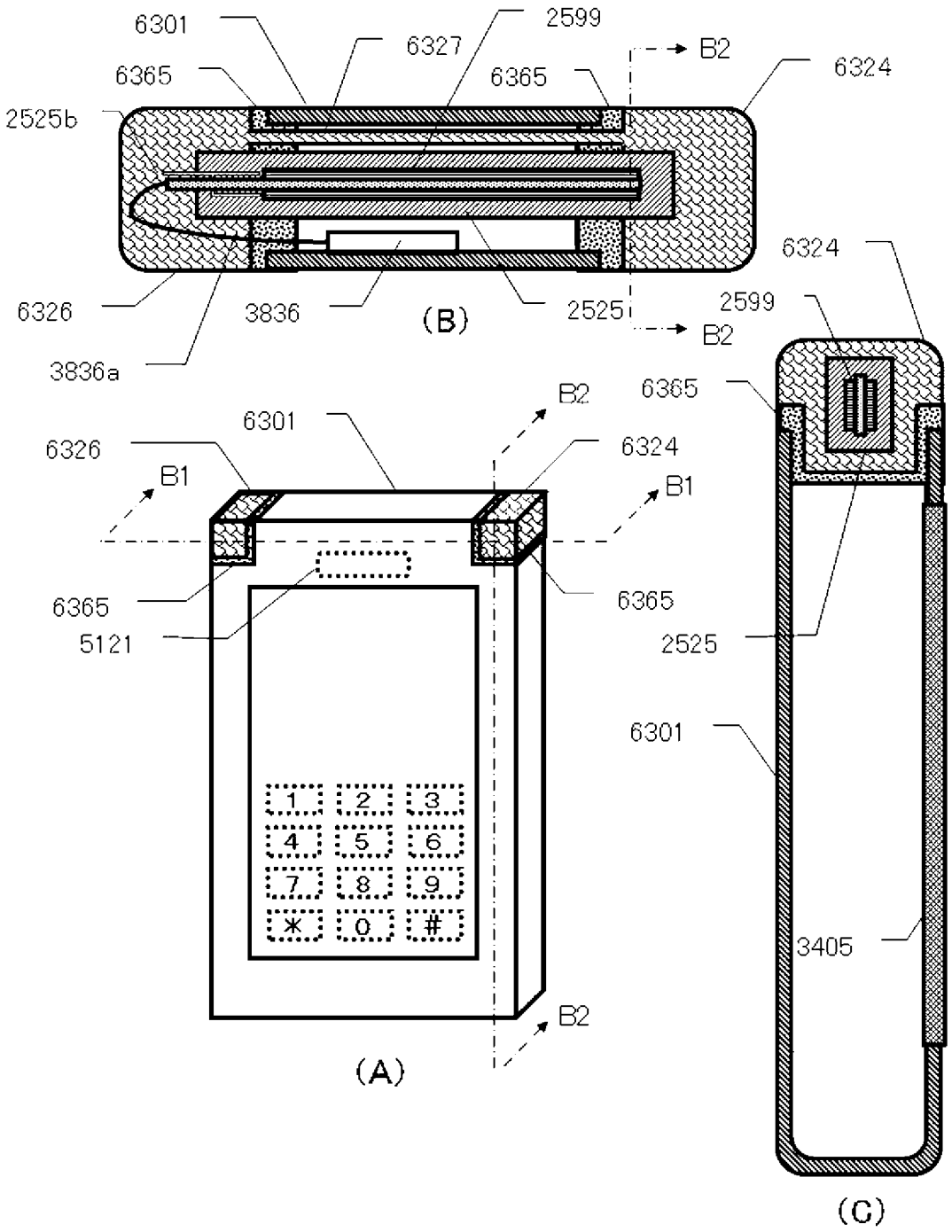
[図97]


6125
6127
B2
6124
6126
2525
(C)
6117
B2
6124
2525
2525
6127
B2
6126
6124
2525c
内側
カメラ
6165
6125
2525b
6165
(B)
6117
B2
6101
(D)
6126
6127
B2
B1
B1
6124
6165
6117
6101
3405
1
2
3
4
5
6
7
8
9
*
0
#
23
(A)
B2

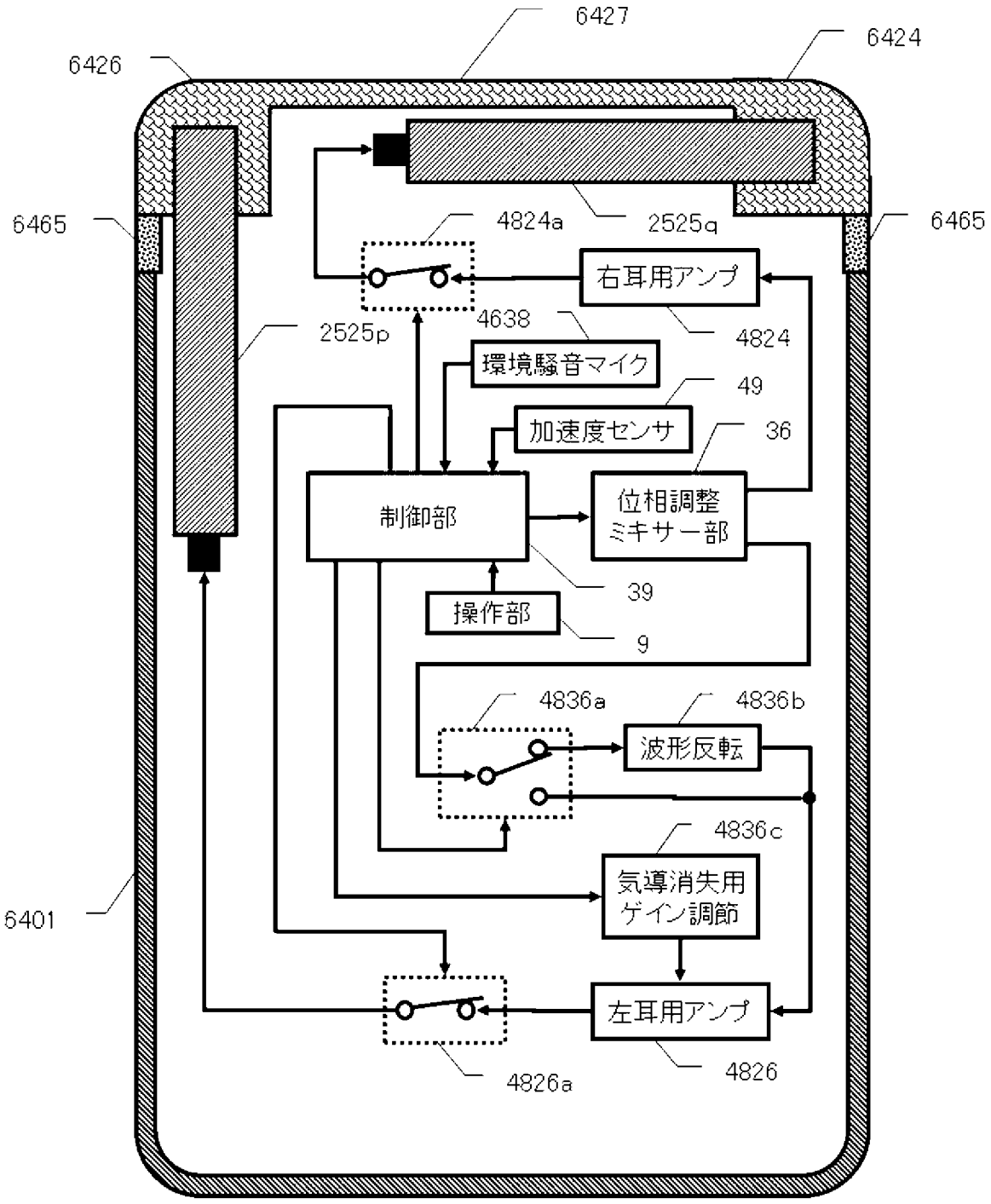
[図98]


6225
6227
B2
6224
6226
6217
2525
(C)
6265
B2
6265
6226
2525c
2525
B2
6224
2525c
内側
カメラ
6265
6225
6227
6265
6217
(B)
B2
(D)
B2
6226
6224
B1
B1
6265
6265
6217
1
2
3
4
5
6
7
8
9
*
0
#
6201
3405
23
(A)
B2

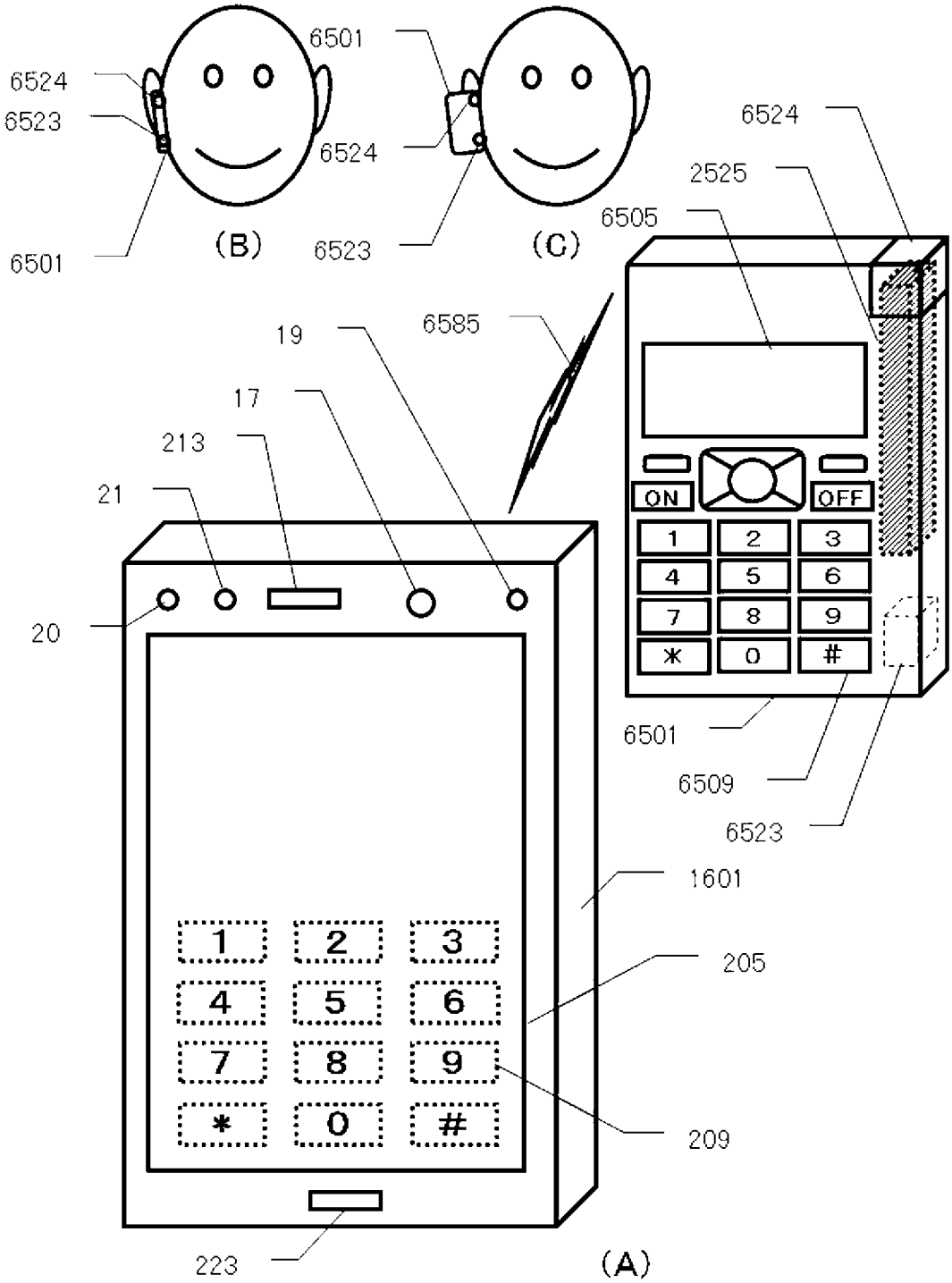
[図99]


6301
6327
2599
B2
6365
6365
6324
2525b
6326
3836
2525
3836a
(B)
6324
2599
B2
6365
B2
6301
6326
6324
B1
B1
6365
6365
5121
2525
6301
1
2
3
4
5
6
7
8
9
*
0
#
3405
B2
(A)
(C)

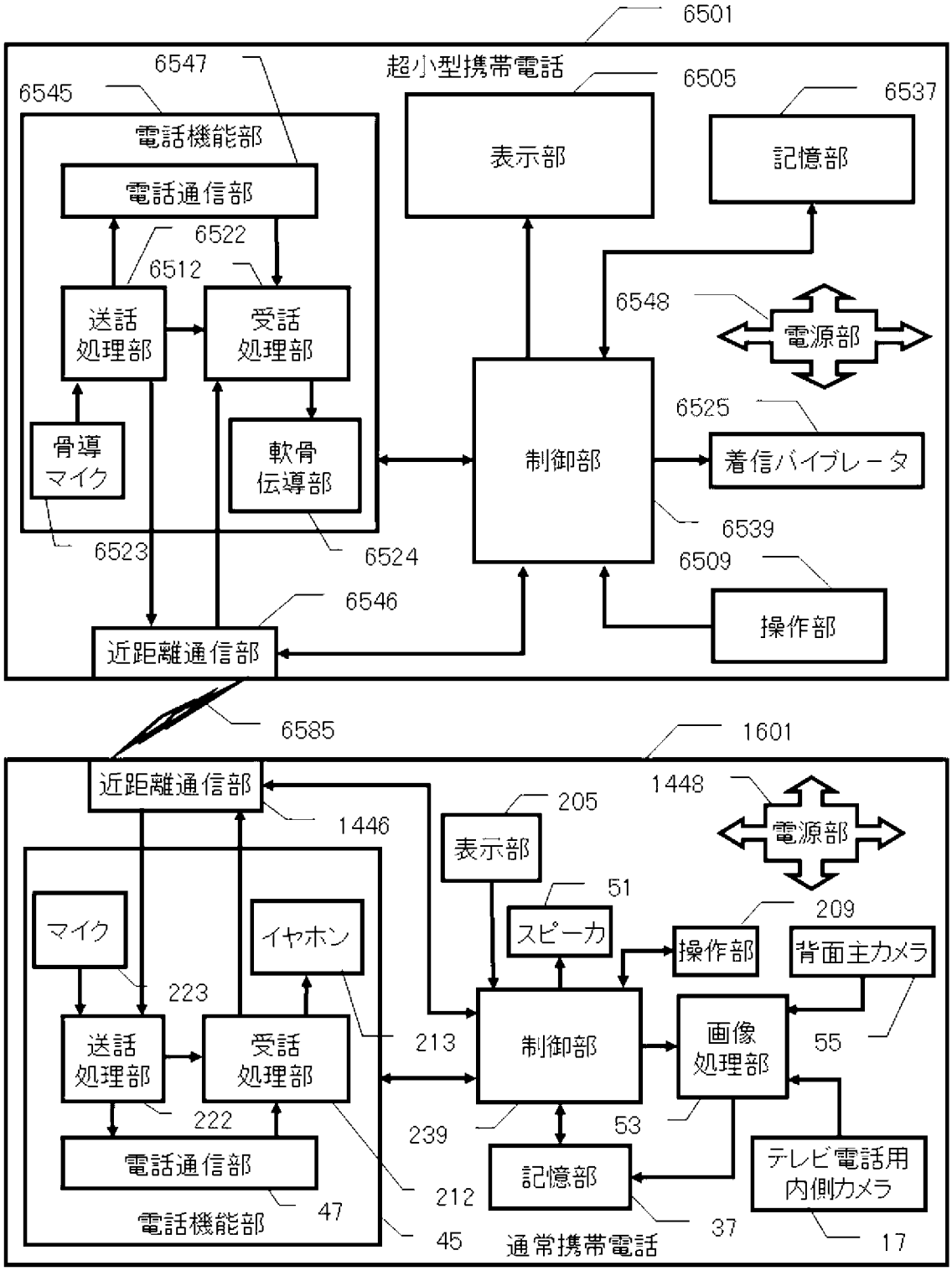
[図100]


6427
6424
6426
6465
4824a
2525q
6465
右耳用アンプ
2525p
4638
4824
環境騒音マイク
49
加速度センサ
36
制御部
位相調整
ミキサー部
39
操作部
9
4836a
4836b
波形反転
4836c
気導消失用
ゲイン調節
6401
左耳用アンプ
4826
4826a

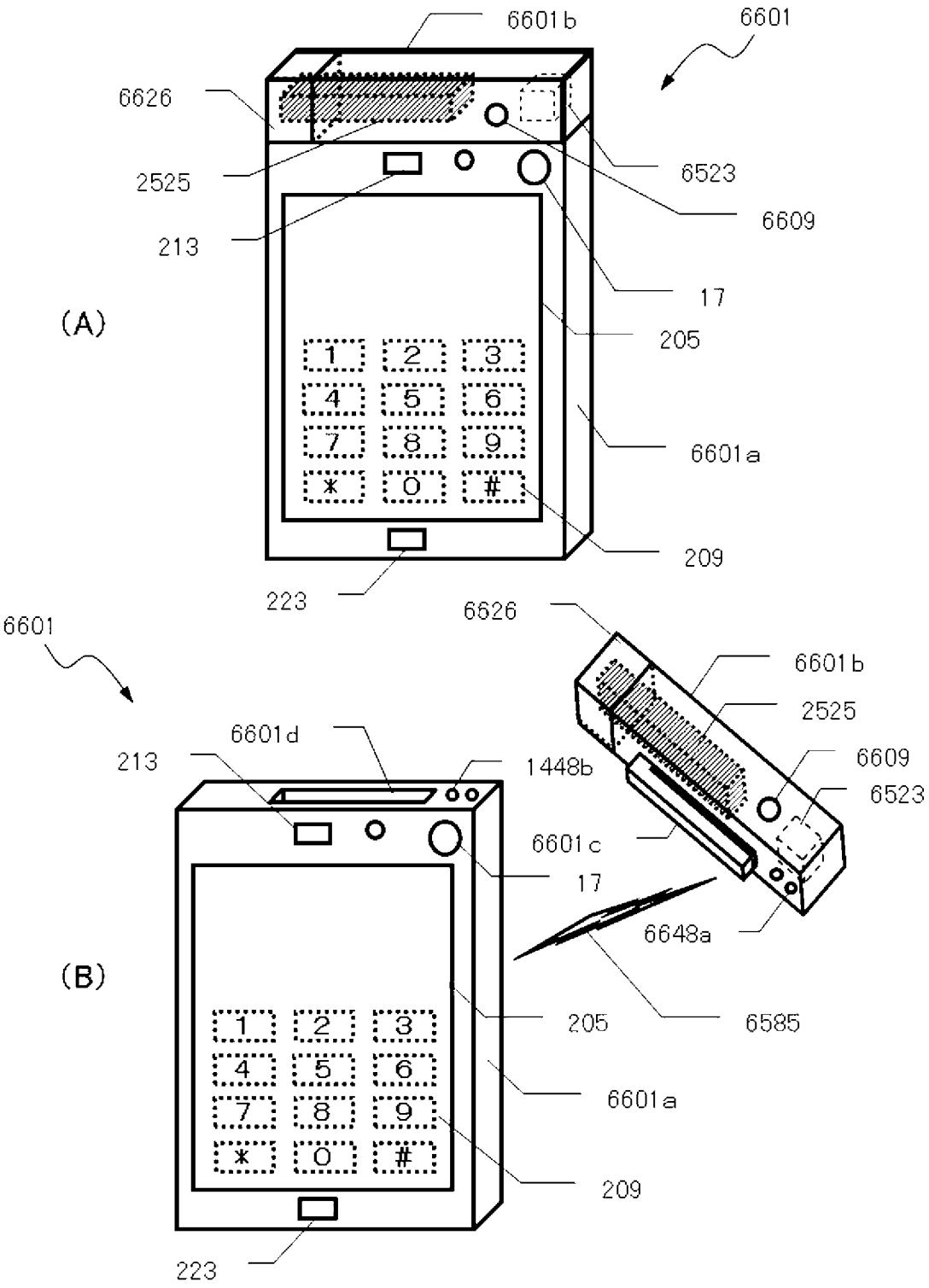
[図101]


6501
6524
6523
6524
6501
(B)
6523
(C)
6524
2525
6505
6585
19
17
213
21
20
ON
OFF
1
2
3
4
5
6
7
8
9
*
0
#
6501
6509
6523
1601
205
209
223
(A)

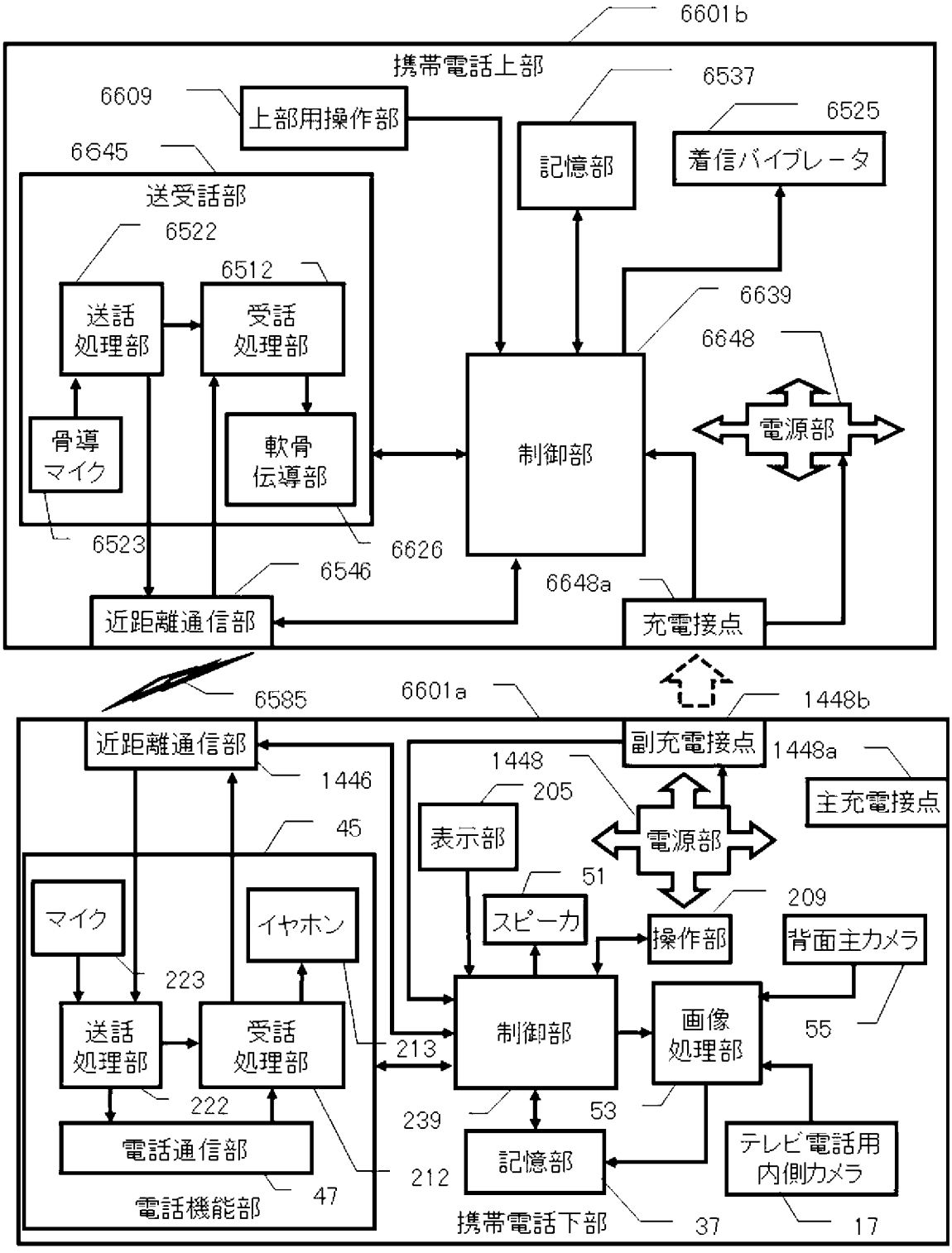
[図102]


6501
超小型携帯電話
6547
6545
電話機能部
電話通信部
6522
6512
送話処理部
受話処理部
骨導マイク
軟骨伝導部
6523
6524
6546
近距離通信部
6505
表示部
6537
記憶部
6548
電源部
制御部
6525
着信バイブレータ
6539
6509
操作部
6585
1601
近距離通信部
1446
1448
電源部
205
表示部
51
スピーカ
209
操作部
背面主カメラ
マイク
イヤホン
223
送話処理部
受話処理部
213
制御部
画像処理部
55
222
239
53
電話通信部
212
記憶部
テレビ電話用内側カメラ
47
電話機能部
45
通常携帯電話
37
17

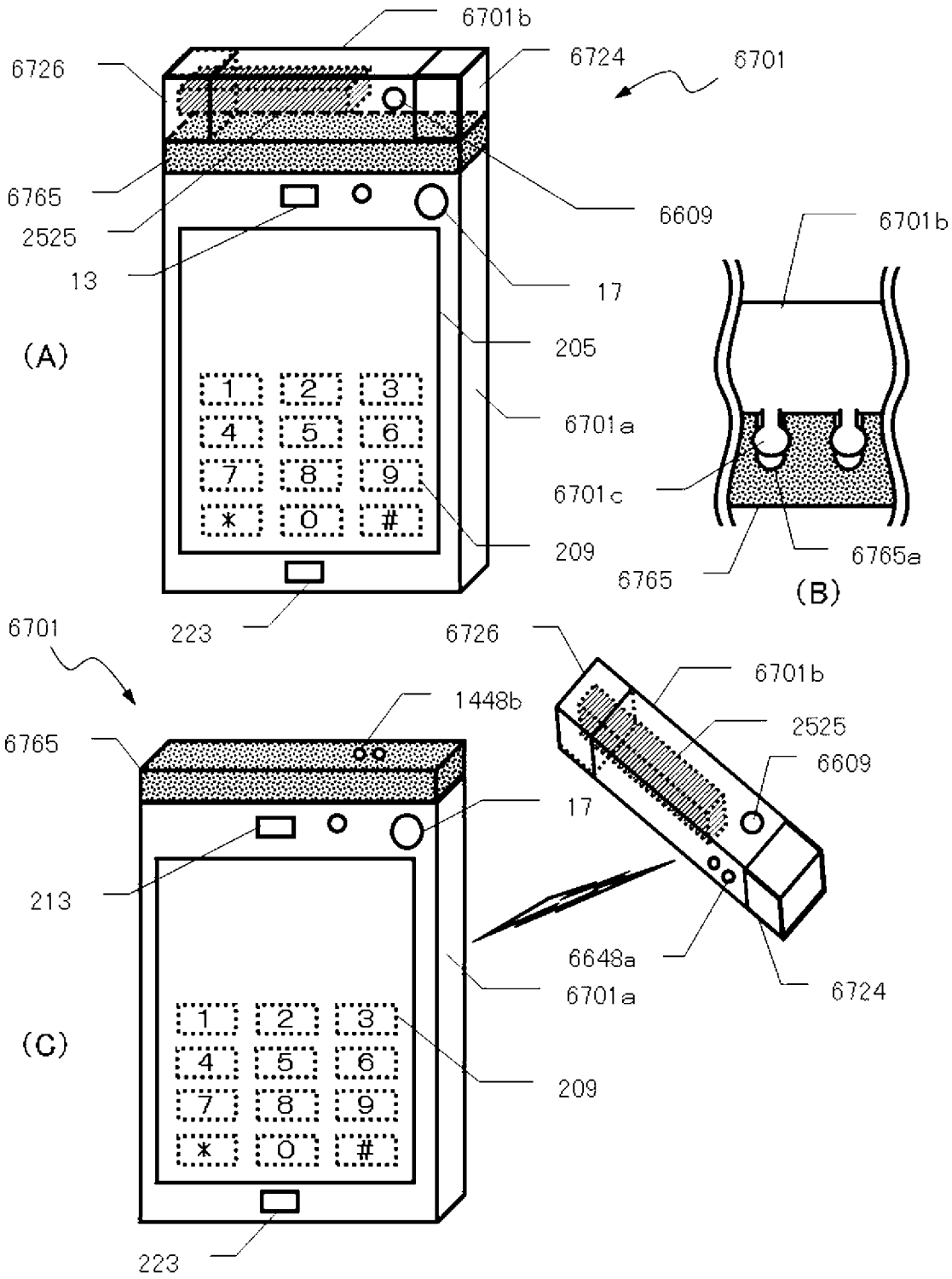
[図103]


6601b
6601
6626
2525
213
6523
6609
17
205
(A)
1
2
3
4
5
6
7
8
9
*
0
#
6601a
209
223
6601
6626
6601b
2525
6609
6523
6601d
213
1448b
6601c
17
6648a
(B)
205
6585
6601a
209
223

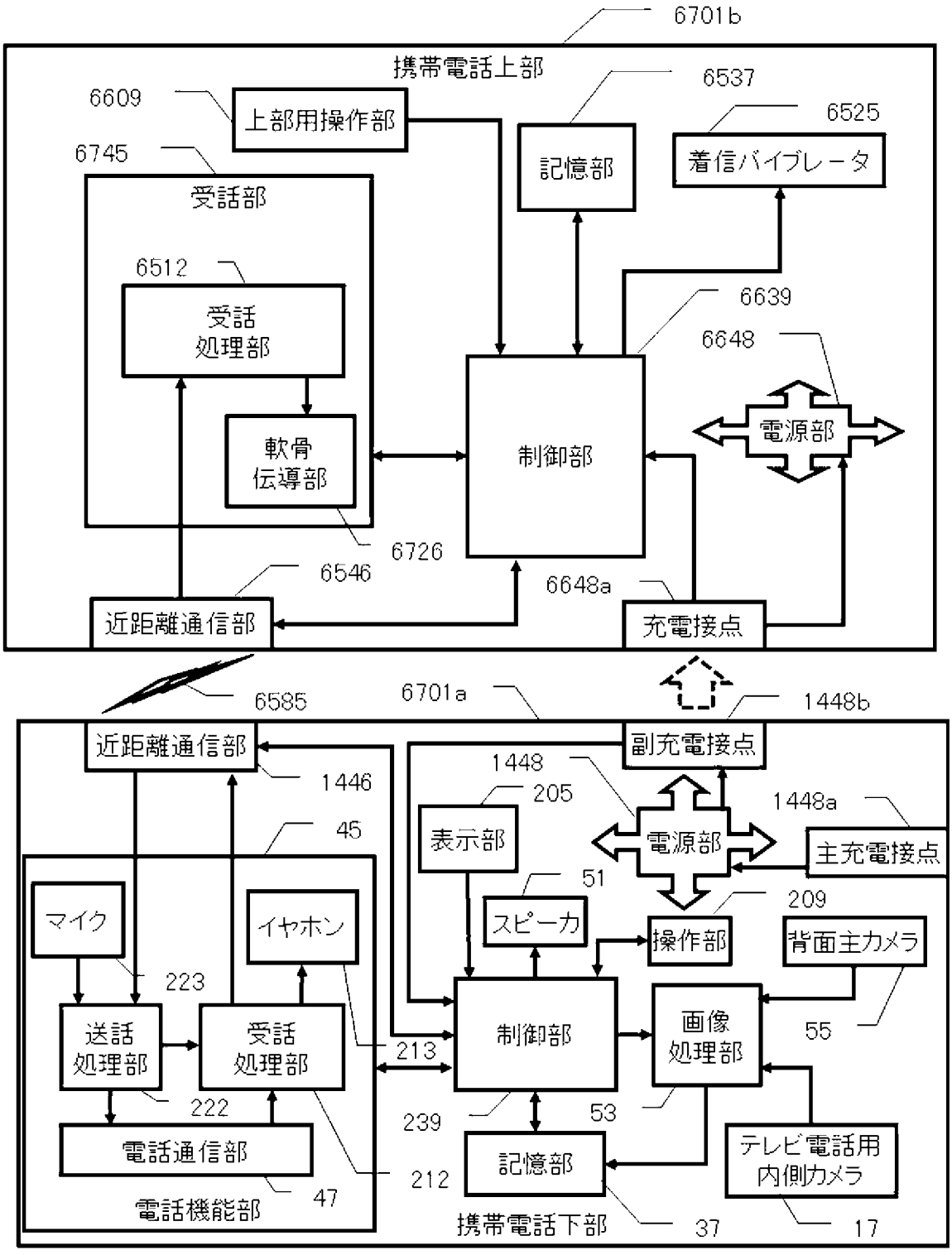
[図104]


6601b
携帯電話上部
6609
上部用操作部
6537
記憶部
6525
着信バイブレータ
6645
送受話部
6522
6512
送話処理部
受話処理部
6639
6648
骨導マイク
軟骨伝導部
制御部
電源部
6523
6626
6546
6648a
近距離通信部
充電接点
6585
6601a
1448b
近距離通信部
副充電接点
1448a
1446
1448
205
主充電接点
45
表示部
電源部
51
209
マイク
イヤホン
スピーカ
操作部
背面主カメラ
223
送話処理部
受話処理部
制御部
画像処理部
213
55
222
239
53
電話通信部
212
記憶部
テレビ電話用内側カメラ
47
電話機能部
携帯電話下部
37
17

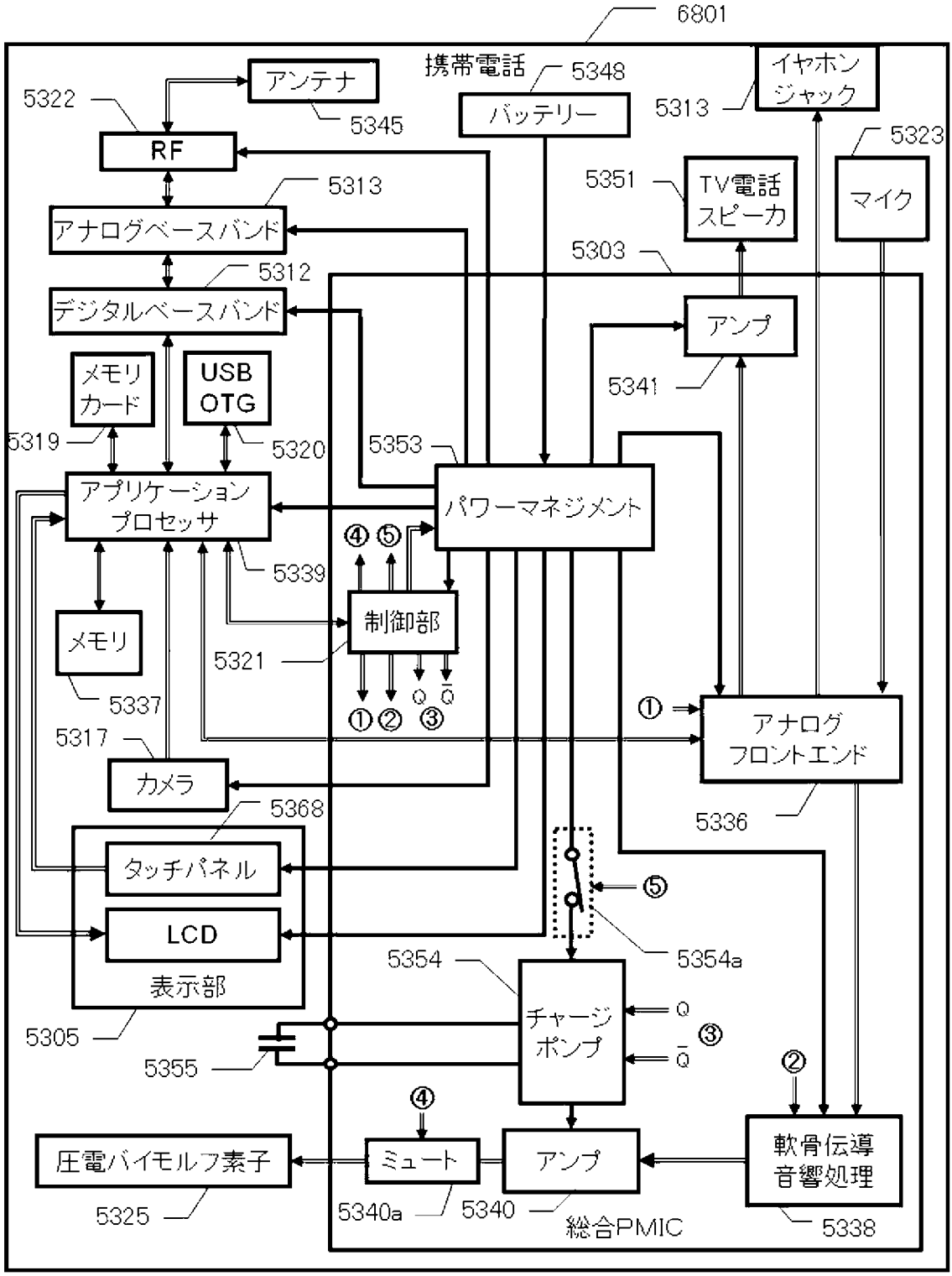
[図105]


6701b
6726
6724
6701
6765
6609
2525
13
17
205
(A)
1 2 3
4 5 6
7 8 9
* 0 #
6701a
6701c
209
223
6701b
6765a
6765
(B)
6701
6726
6701b
1448b
2525
6765
6609
17
213
6648a
6724
6701a
(C)
209
223

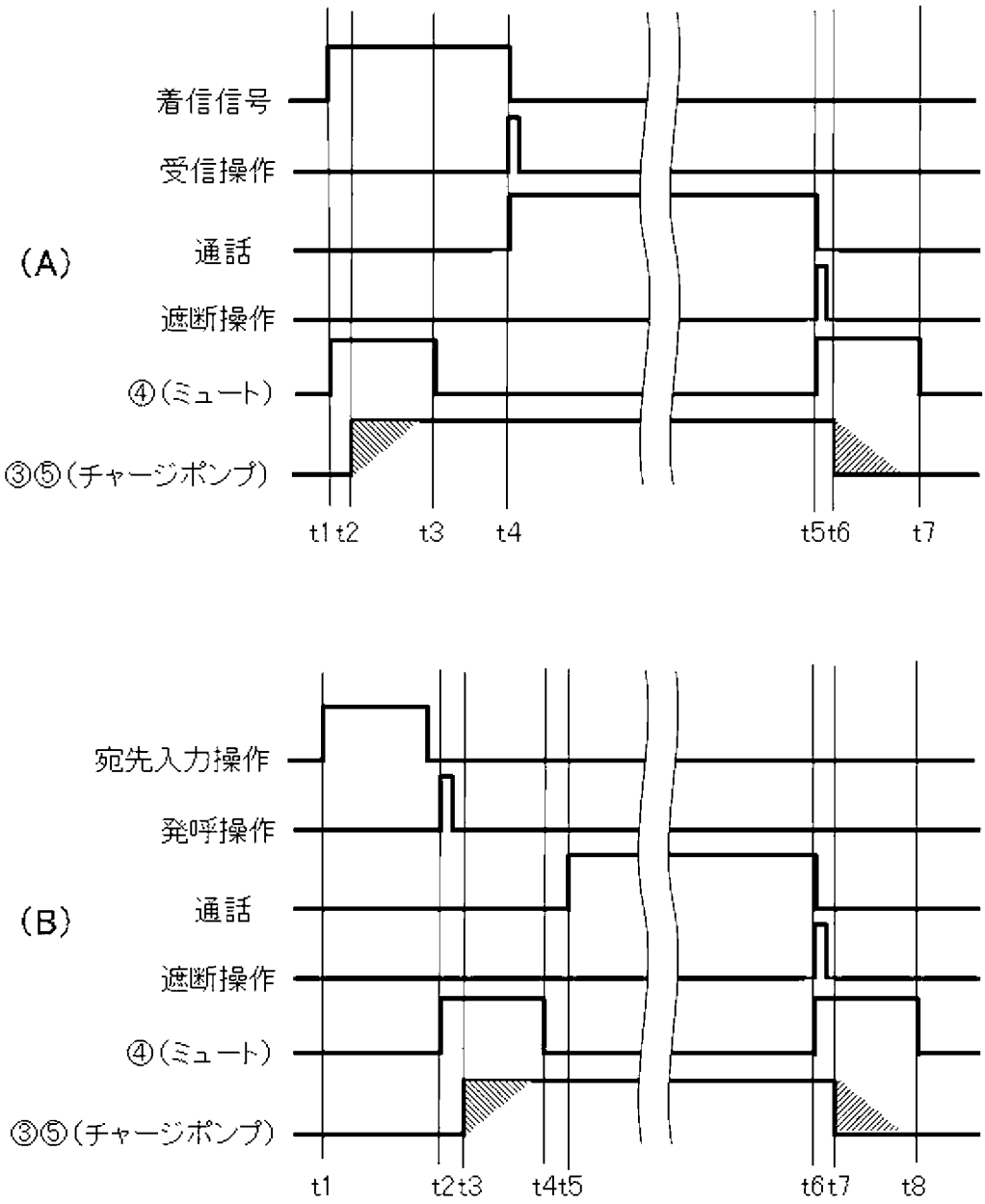
[図106]


6701b
携帯電話上部
6609
上部用操作部
6537
記憶部
6525
着信バイブレータ
6745
受話部
6512
受話
処理部
6639
6648
電源部
制御部
軟骨
伝導部
6726
6546
6648a
近距離通信部
充電接点
6585
6701a
1448b
近距離通信部
副充電接点
1446
1448
205
1448a
45
表示部
電源部
主充電接点
51
209
マイク
イヤホン
スピーカ
操作部
背面主カメラ
223
送話
処理部
受話
処理部
制御部
画像
処理部
55
213
222
239
53
電話通信部
212
記憶部
テレビ電話用
内側カメラ
47
電話機能部
携帯電話下部
37
17

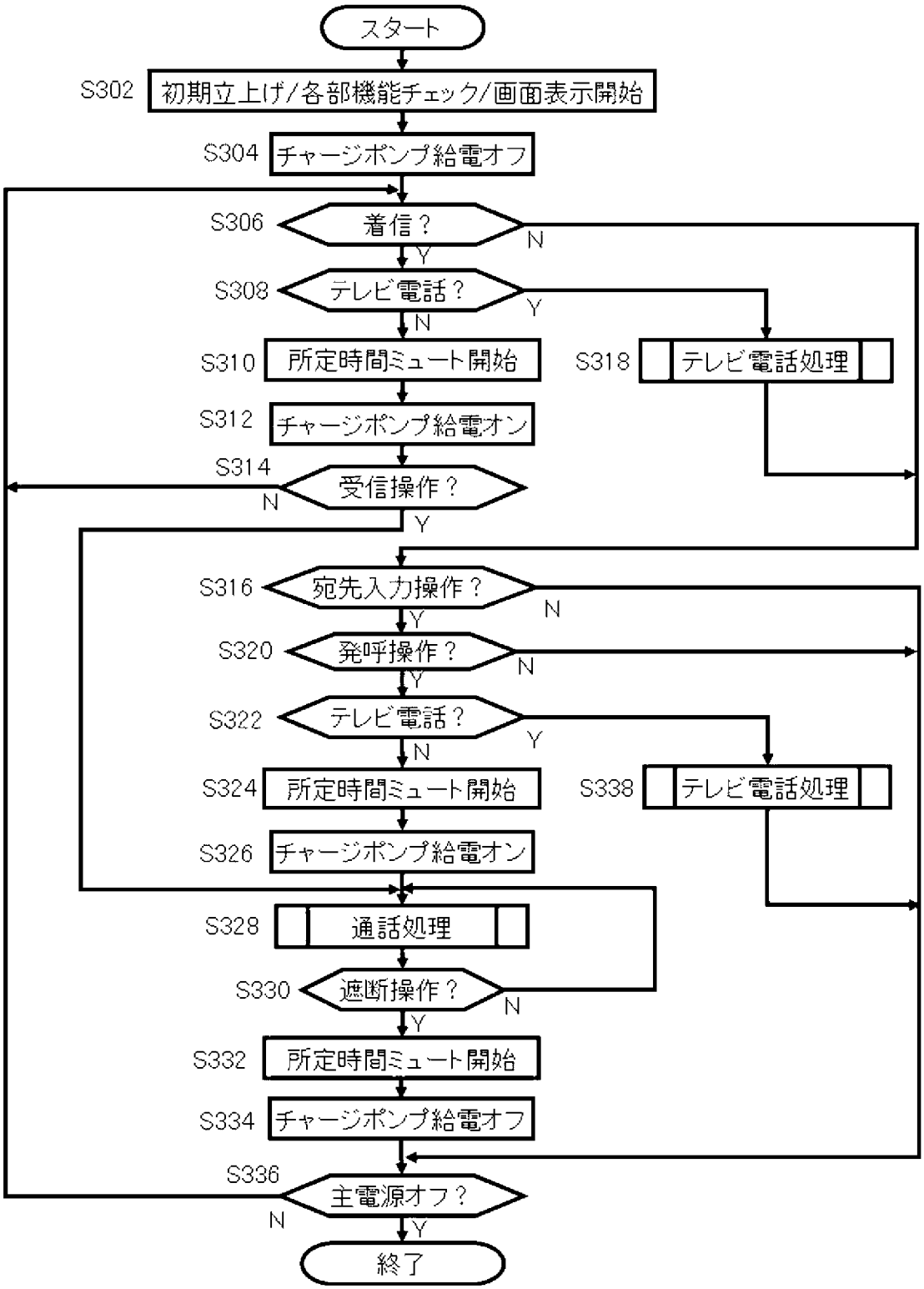
[図107]


6801
携帯電話
5348
バッテリー
アンテナ
5345
5322
RF
5313
アナログベースバンド
5312
デジタルベースバンド
メモリカード
USB OTG
5319
5320
アプリケーションプロセッサ
5339
メモリ
5337
5317
カメラ
5368
タッチパネル
LCD
表示部
5305
5355
5353
パワーマネジメント
④ ⑤
制御部
5321
Q Q̄
① ② ③
イヤホンジャック
5313
5351
TV電話スピーカ
5323
マイク
5303
アンプ
5341
① アナログフロントエンド
5336
⑤
5354a
5354
チャージポンプ
Q
③
Q̄
②
④
ミュート
アンプ
軟骨伝導音響処理
圧電バイモルフ素子
5325
5340a
5340
総合PMIC
5338

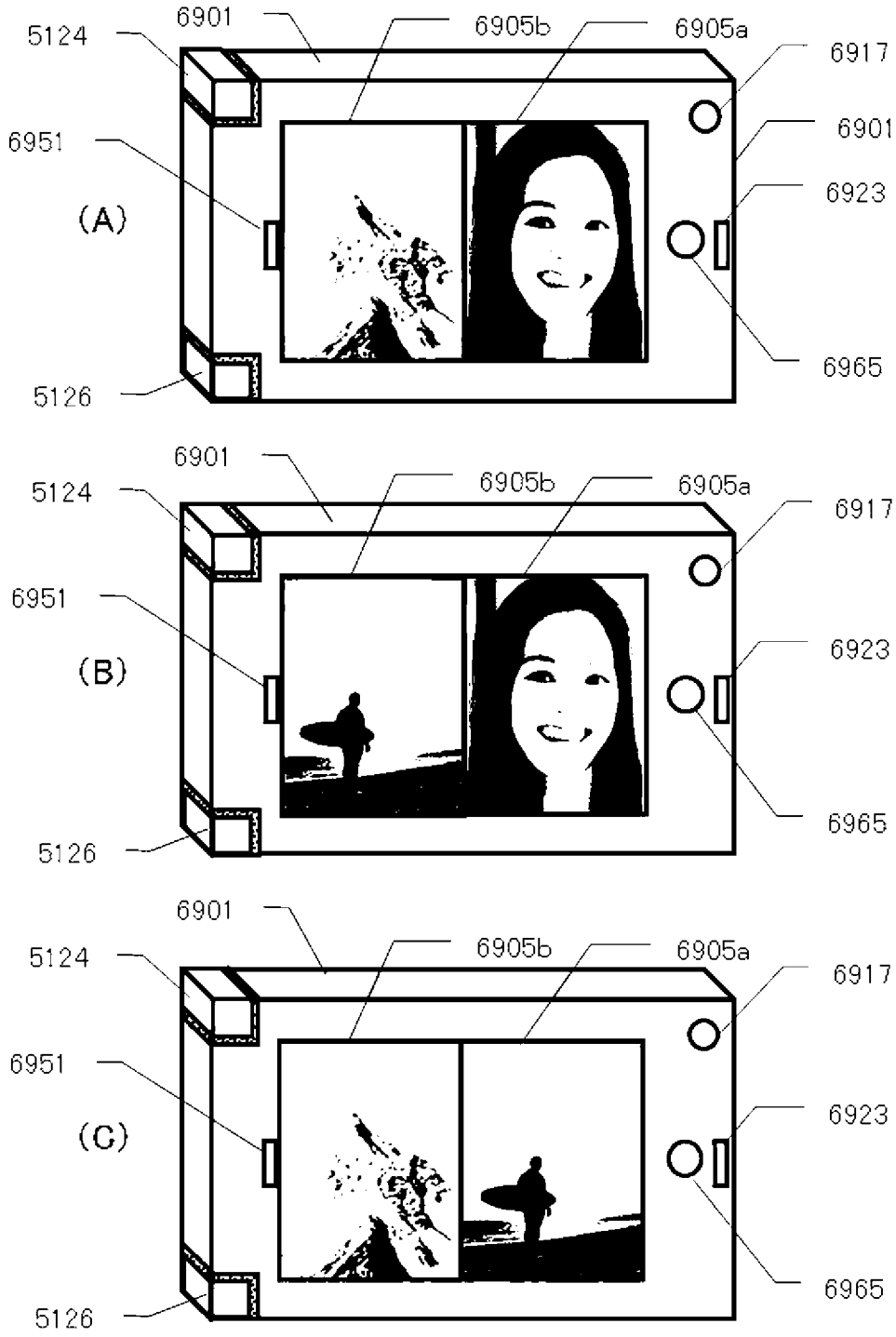
[図108]


(A)
着信信号
受信操作
通話
遮断操作
④(ミュート)
③⑤(チャージポンプ)
t1 t2
t3
t4
t5 t6
t7
(B)
宛先入力操作
発呼操作
通話
遮断操作
④(ミュート)
③⑤(チャージポンプ)
t1
t2 t3
t4 t5
t6 t7
t8

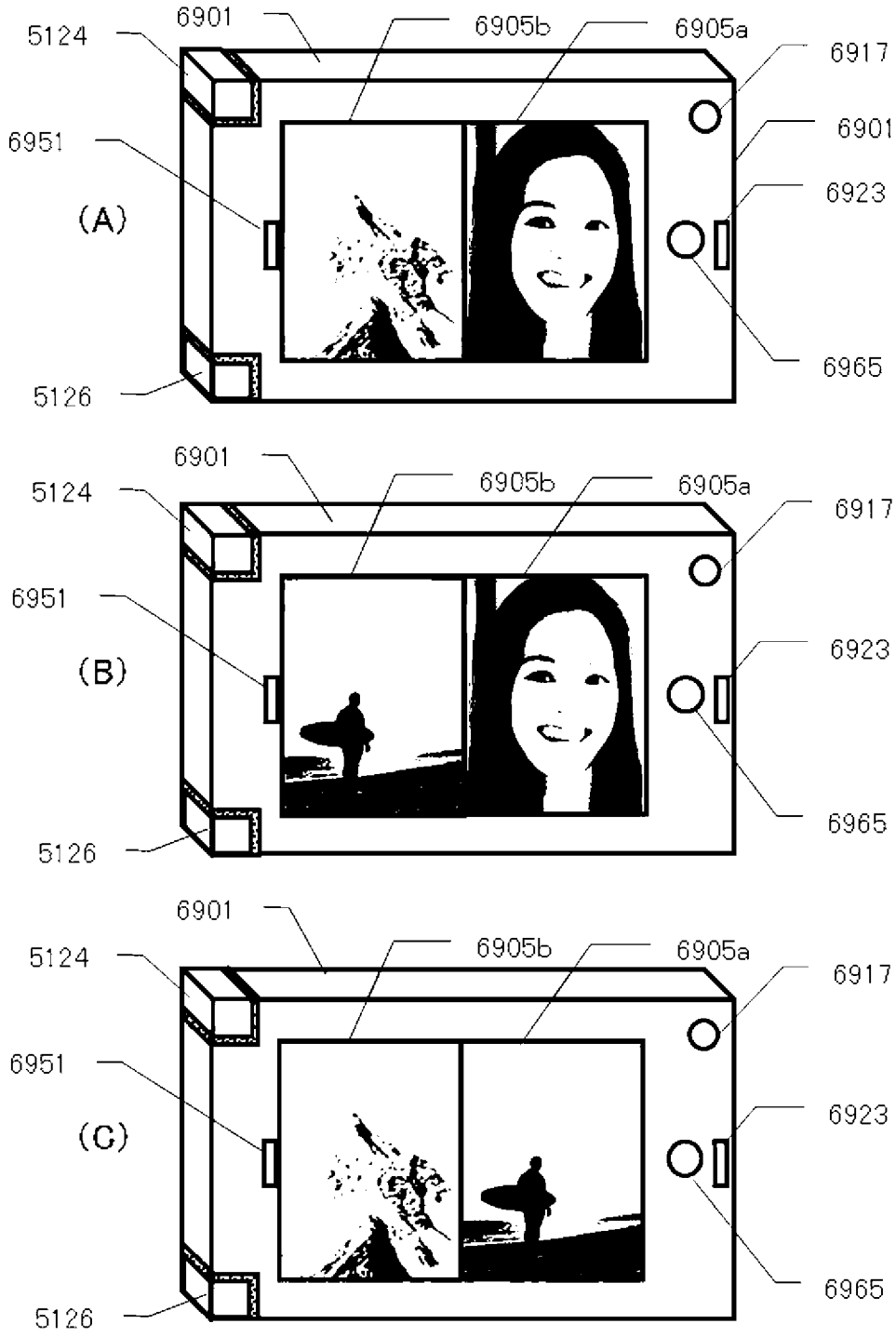
[図109]


スタート
S302
初期立上げ/各部機能チェック/画面表示開始
S304
チャージポンプ給電オフ
S306
着信？
N
Y
S308
テレビ電話？
Y
N
S310
所定時間ミュート開始
S318
テレビ電話処理
S312
チャージポンプ給電オン
S314
受信操作？
N
Y
S316
宛先入力操作？
N
Y
S320
発呼操作？
N
Y
S322
テレビ電話？
Y
N
S324
所定時間ミュート開始
S338
テレビ電話処理
S326
チャージポンプ給電オン
S328
通話処理
S330
遮断操作？
N
Y
S332
所定時間ミュート開始
S334
チャージポンプ給電オフ
S336
主電源オフ？
N
Y
終了

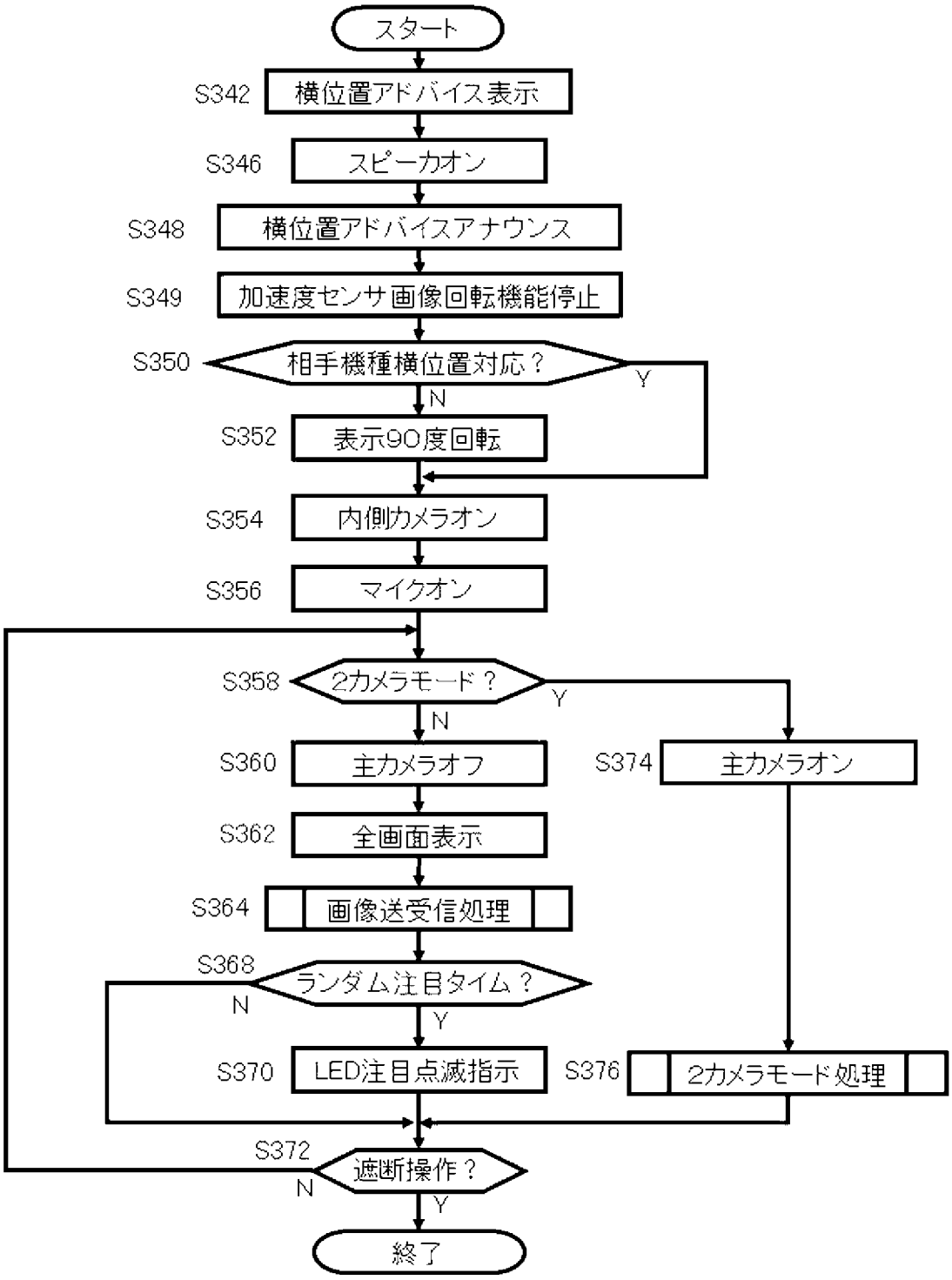
[図110]


5124
6901
6905b
6905a
6917
6951
6901
(A)
6923
6965
5126
5124
6901
6905b
6905a
6917
6951
(B)
6923
6965
5126
5124
6901
6905b
6905a
6917
6951
(C)
6923
6965
5126

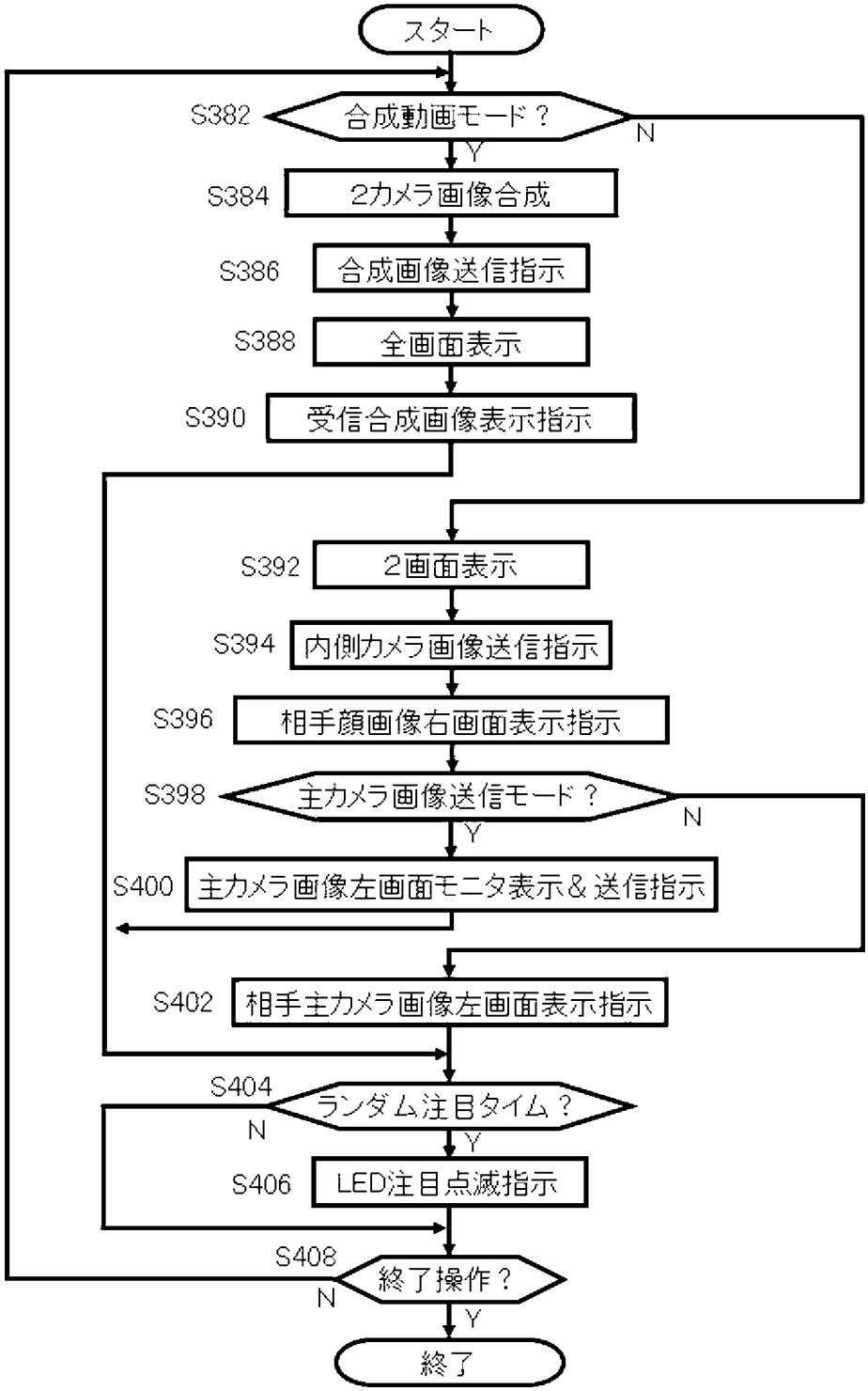
[図111]


5124
6901
6905b
6905a
6917
6951
6901
(A)
6923
6965
5126
5124
6901
6905b
6905a
6917
6951
(B)
6923
6965
5126
5124
6901
6905b
6905a
6917
6951
(C)
6923
6965
5126

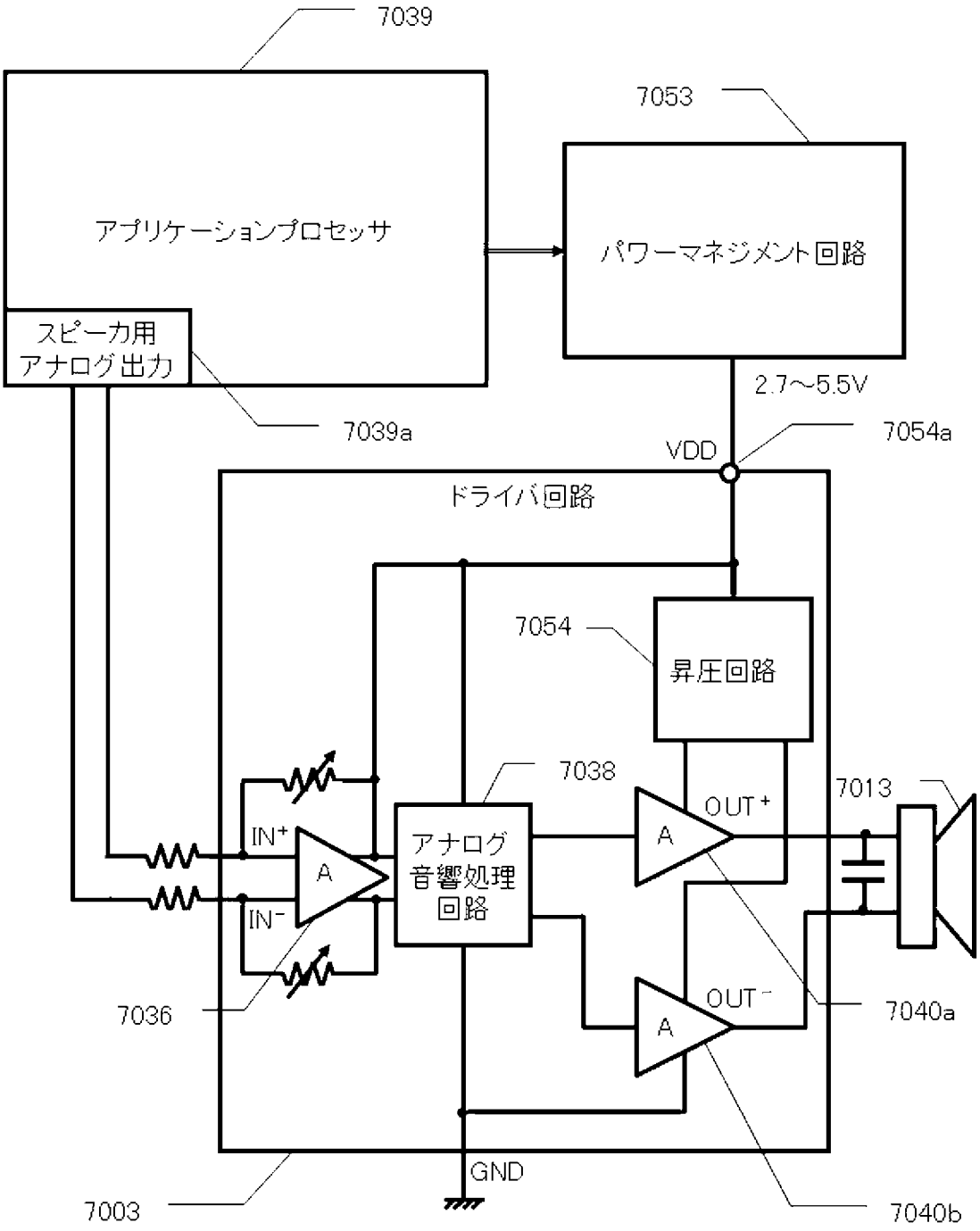
[図112]


スタート
S342
横位置アドバイス表示
S346
スピーカオン
S348
横位置アドバイスアナウンス
S349
加速度センサ画像回転機能停止
S350
相手機種横位置対応？
Y
N
S352
表示90度回転
S354
内側カメラオン
S356
マイクオン
S358
2カメラモード？
Y
N
S360
主カメラオフ
S374
主カメラオン
S362
全画面表示
S364
画像送受信処理
S368
ランダム注目タイム？
N
Y
S370
LED注目点滅指示
S376
2カメラモード処理
S372
遮断操作？
N
Y
終了

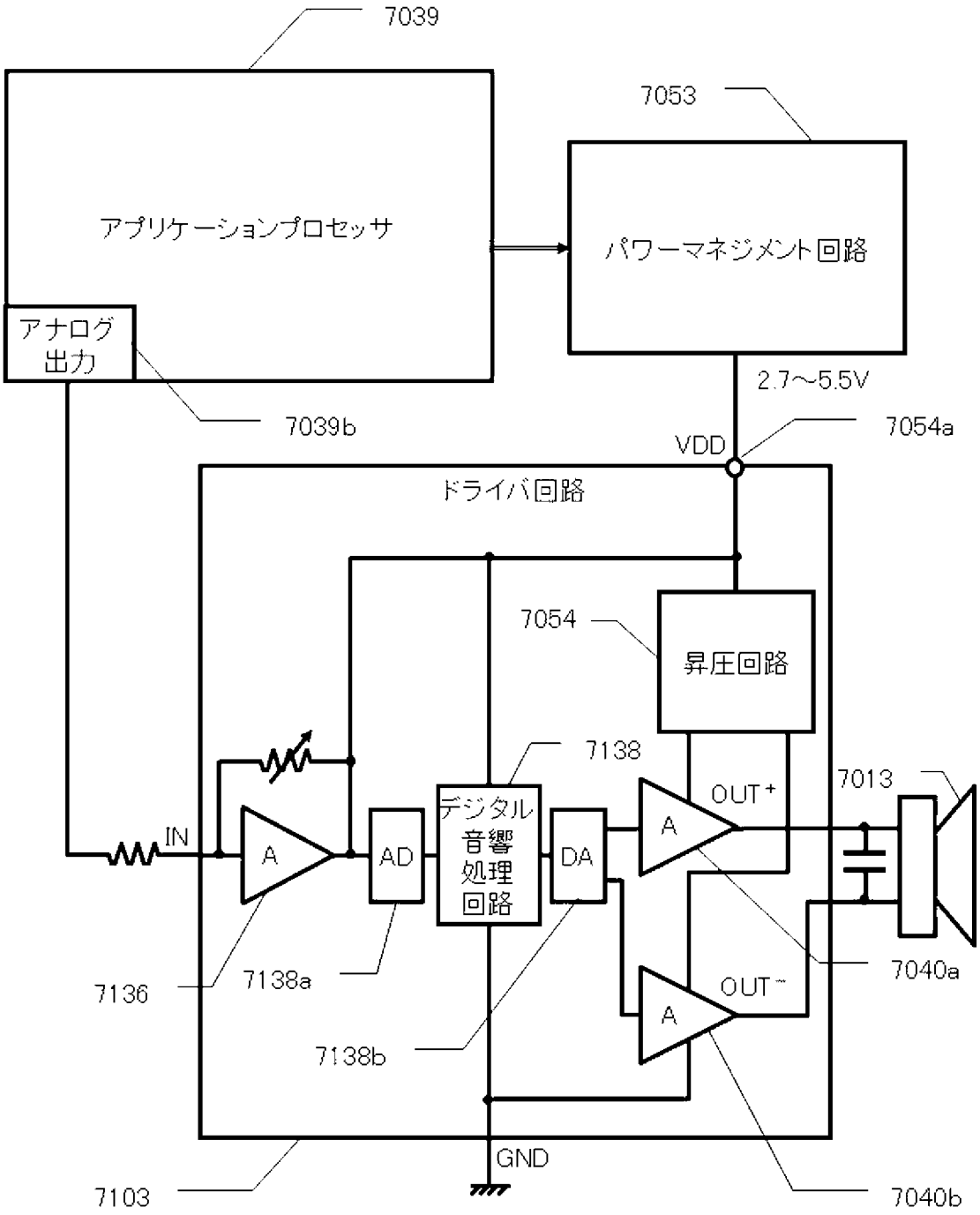
[図113]


スタート
S382
合成動画モード？
N
Y
S384
2カメラ画像合成
S386
合成画像送信指示
S388
全画面表示
S390
受信合成画像表示指示
S392
2画面表示
S394
内側カメラ画像送信指示
S396
相手顔画像右画面表示指示
S398
主カメラ画像送信モード？
N
Y
S400
主カメラ画像左画面モニタ表示＆送信指示
S402
相手主カメラ画像左画面表示指示
S404
ランダム注目タイム？
N
Y
S406
LED注目点滅指示
S408
終了操作？
N
Y
終了

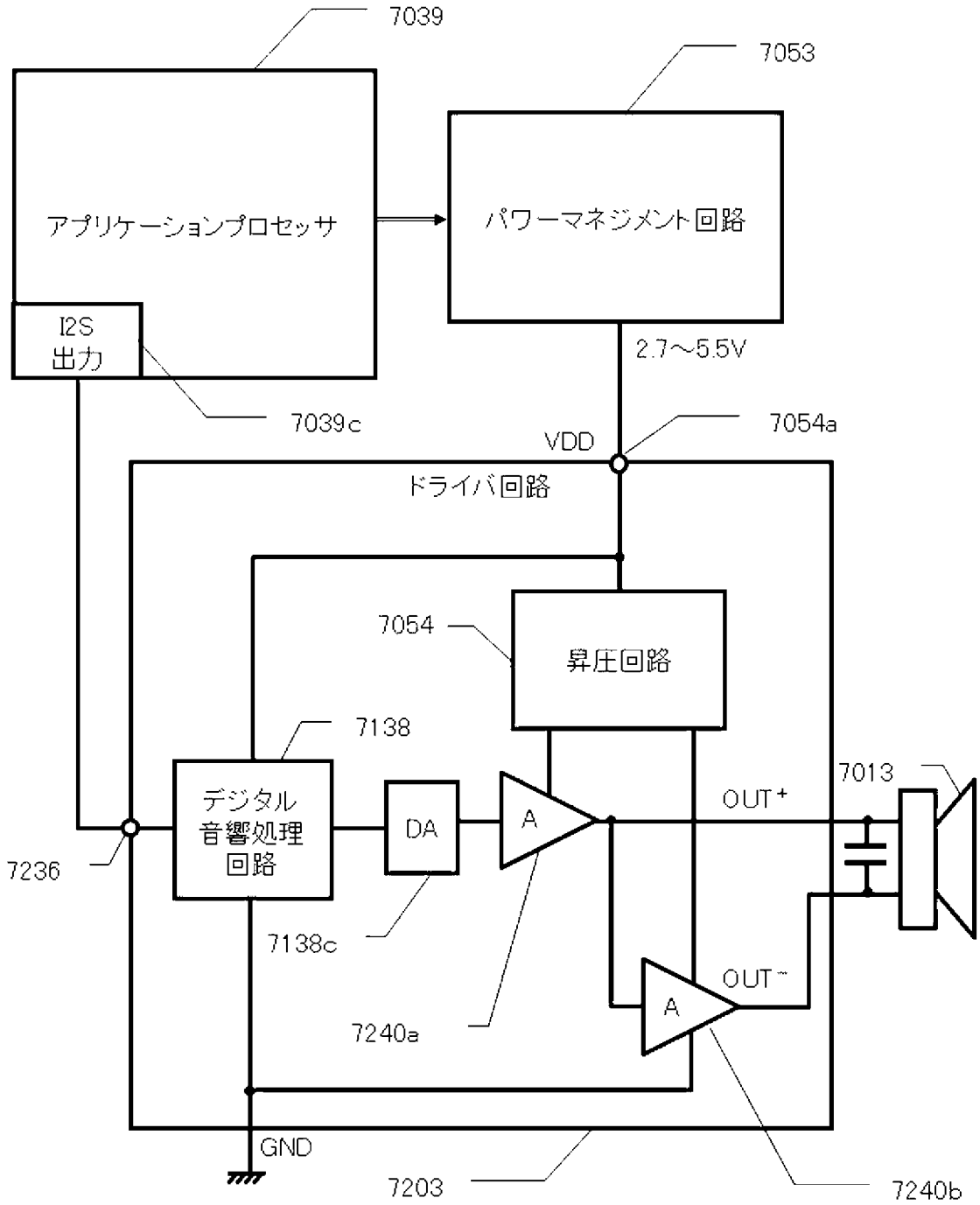
[図114]


7039
アプリケーションプロセッサ
スピーカ用
アナログ出力
7039a
7053
パワーマネジメント回路
2.7～5.5V
VDD
7054a
ドライバ回路
7054
昇圧回路
7038
アナログ
音響処理
回路
IN+
IN-
A
OUT+
OUT-
7013
7036
7040a
7040b
GND
7003

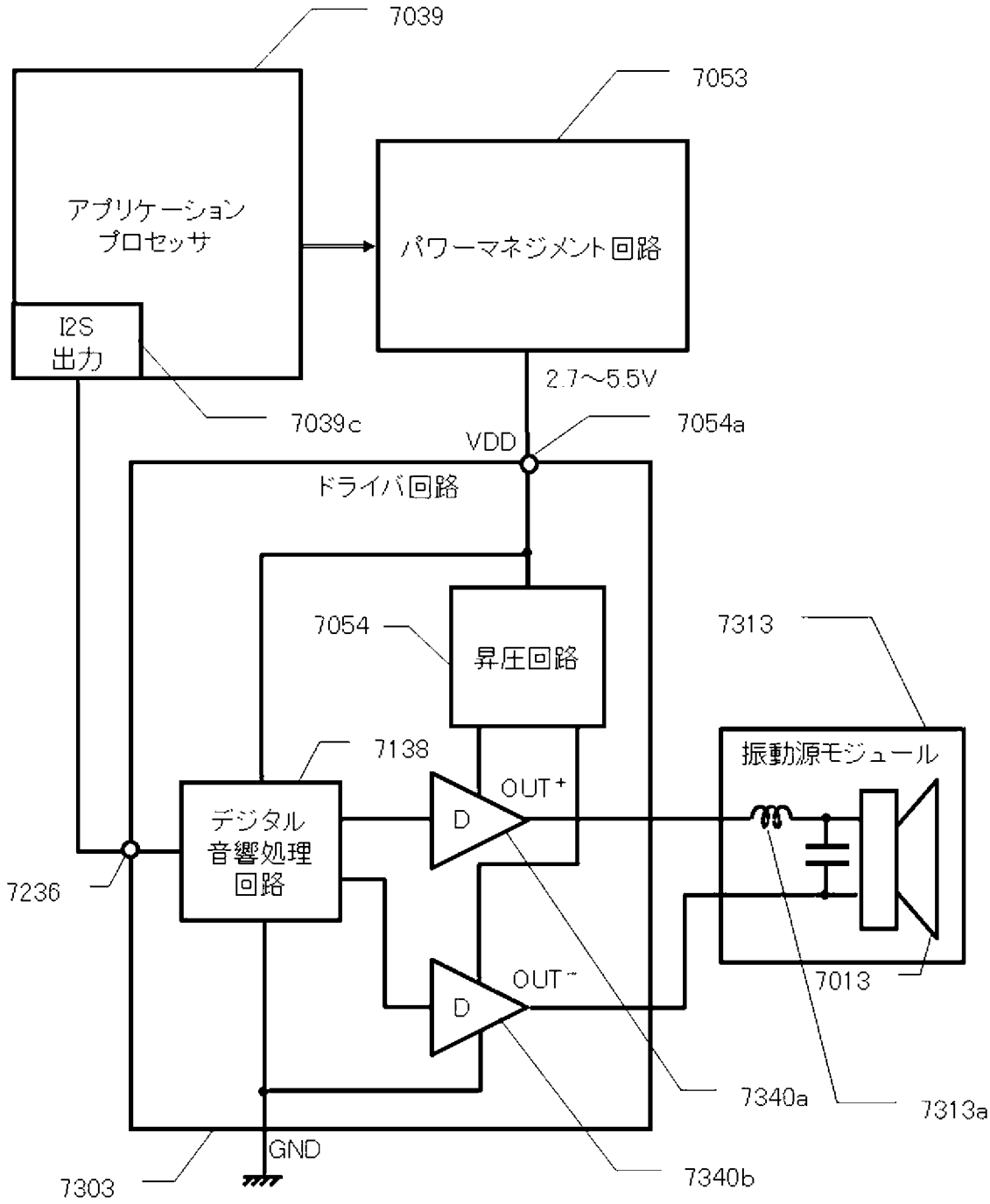
[図115]


7039
アプリケーションプロセッサ
7053
パワーマネジメント回路
アナログ
出力
7039b
2.7～5.5V
VDD
7054a
ドライバ回路
7054
昇圧回路
7138
IN
A
AD
デジタル
音響
処理
回路
DA
A
OUT+
7013
7136
7138a
7138b
A
OUT−
7040a
GND
7103
7040b

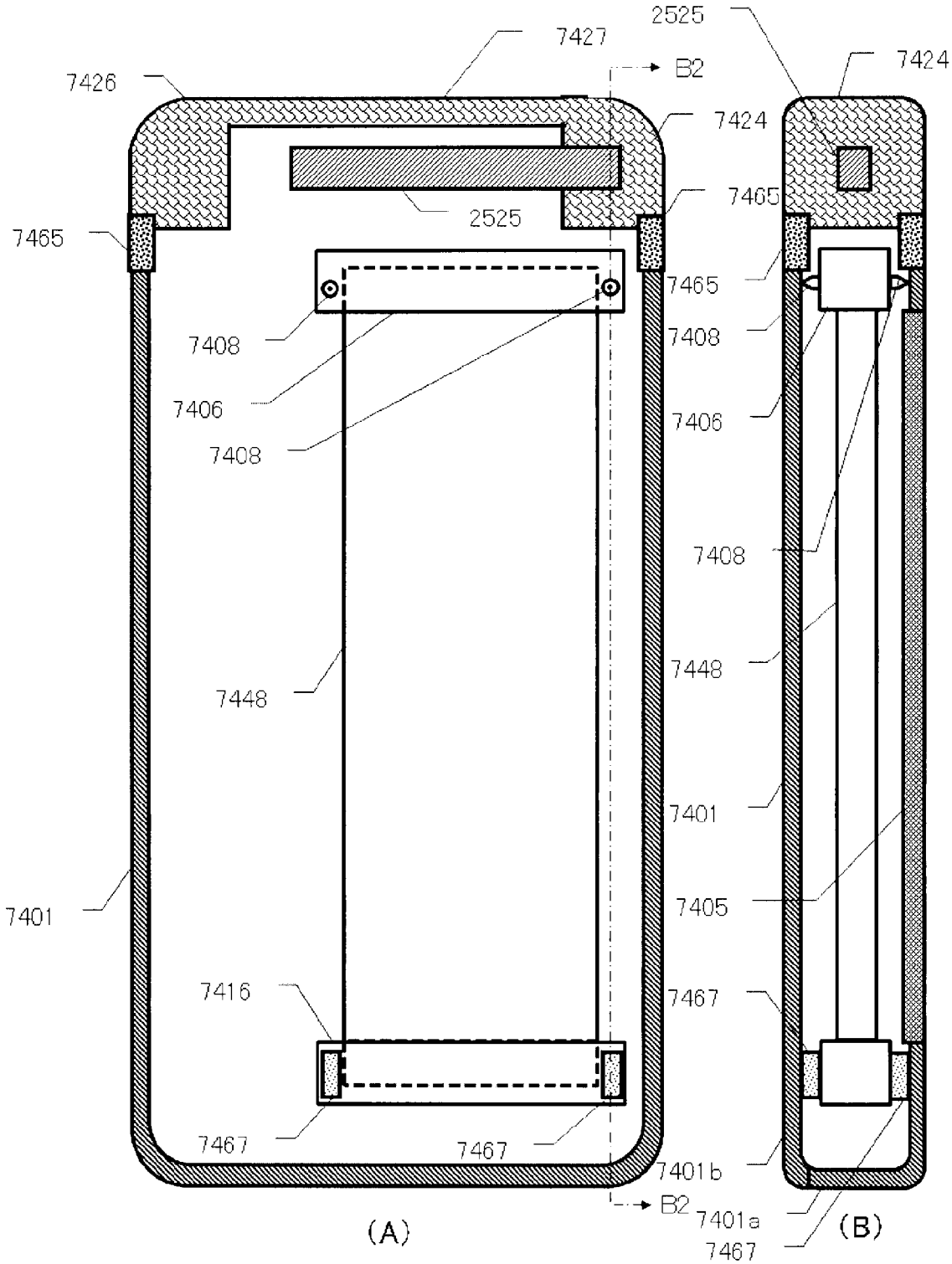
[図116]


7039
7053
アプリケーションプロセッサ
パワーマネジメント回路
I2S
出力
2.7～5.5V
7039c
VDD
7054a
ドライバ回路
7054
昇圧回路
7138
デジタル
音響処理
回路
DA
A
OUT+
7013
7236
7138c
OUT-
A
7240a
GND
7203
7240b

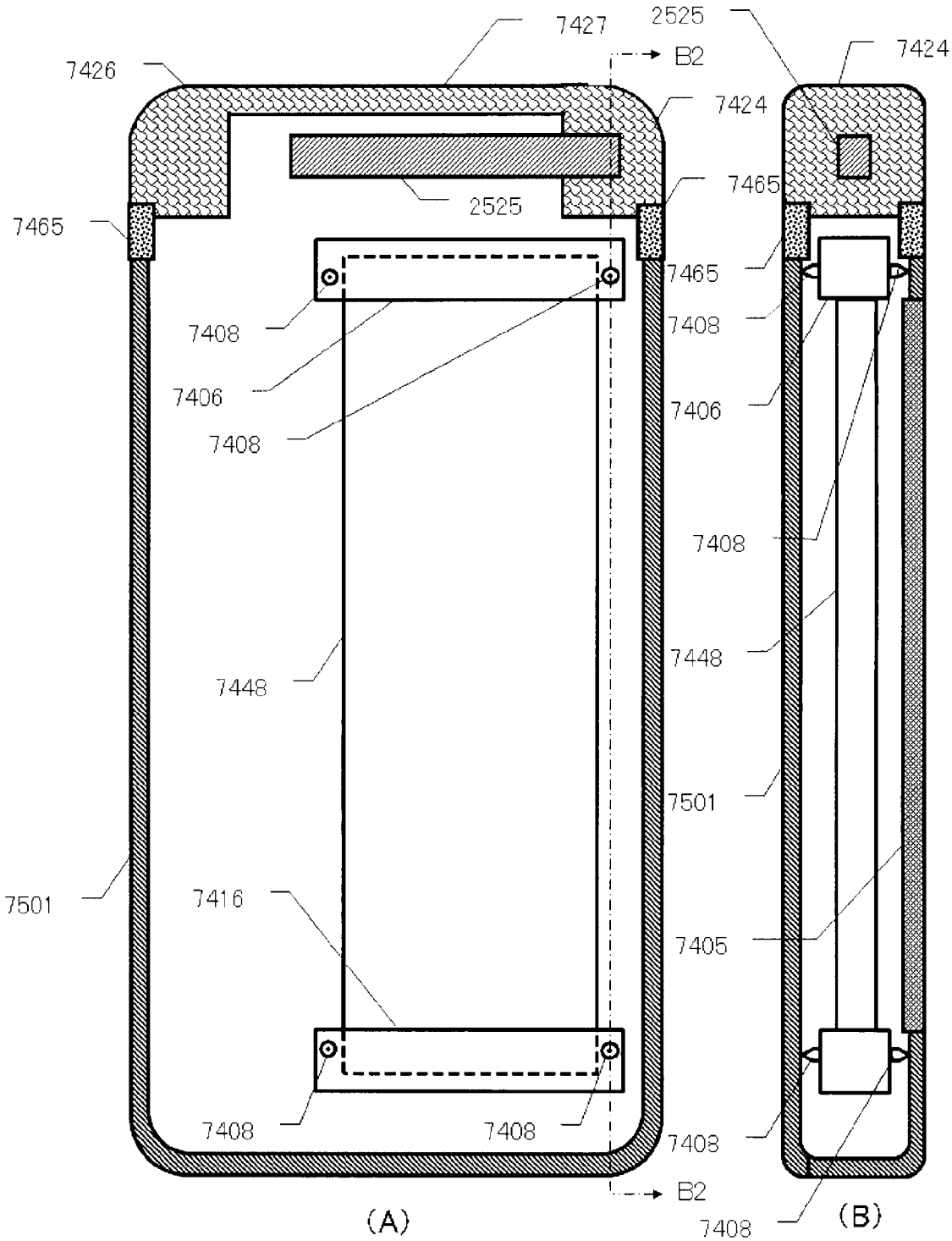
[図117]


7039
7053
アプリケーション
プロセッサ
パワーマネジメント回路
I2S
出力
2.7～5.5V
7039c
VDD
7054a
ドライバ回路
7054
昇圧回路
7313
7138
振動源モジュール
OUT+
デジタル
音響処理
回路
D
7236
OUT-
D
7013
7340a
7313a
GND
7303
7340b

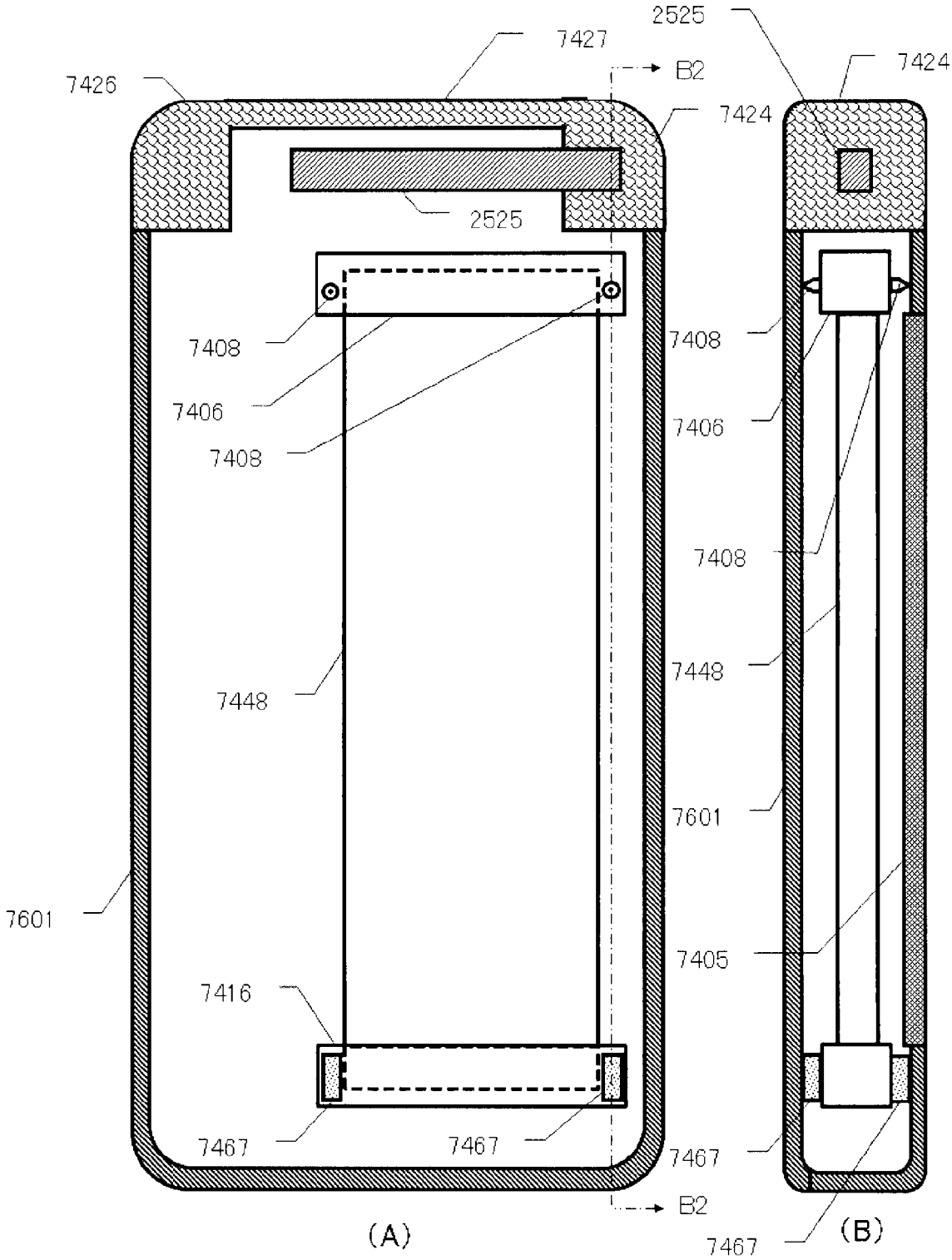
[図118]


2525
7427
B2
7424
7426
7424
7465
2525
7465
7465
7408
7408
7406
7406
7408
7408
7448
7448
7401
7401
7405
7416
7467
7467
7467
7401b
B2
7401a
7467
(A)
(B)

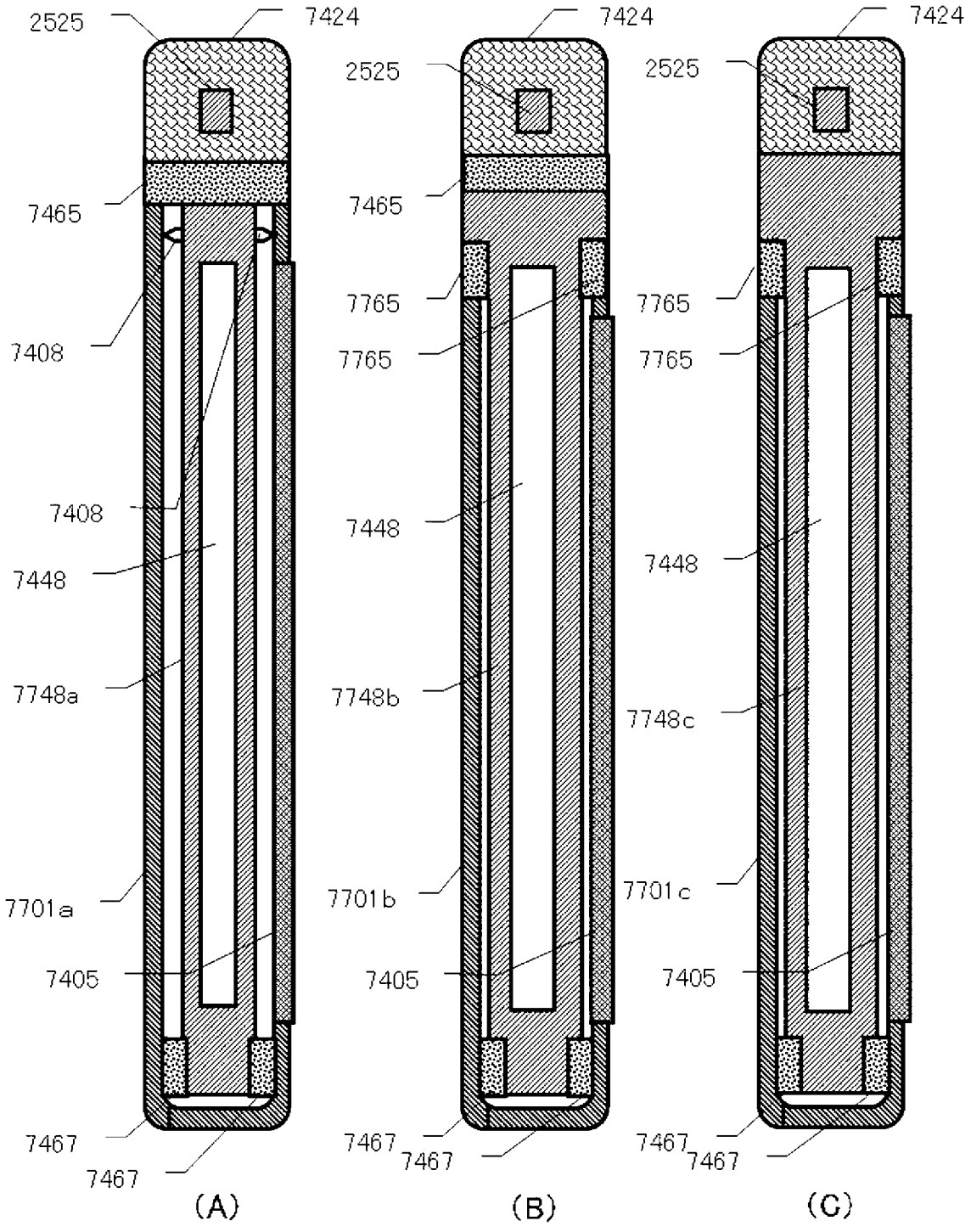
[図119]


7427
2525
B2
7424
7426
7424
2525
7465
7465
7465
7408
7408
7406
7406
7408
7408
7448
7448
7501
7501
7416
7405
7408
7408
7408
B2
7408
(A)
(B)

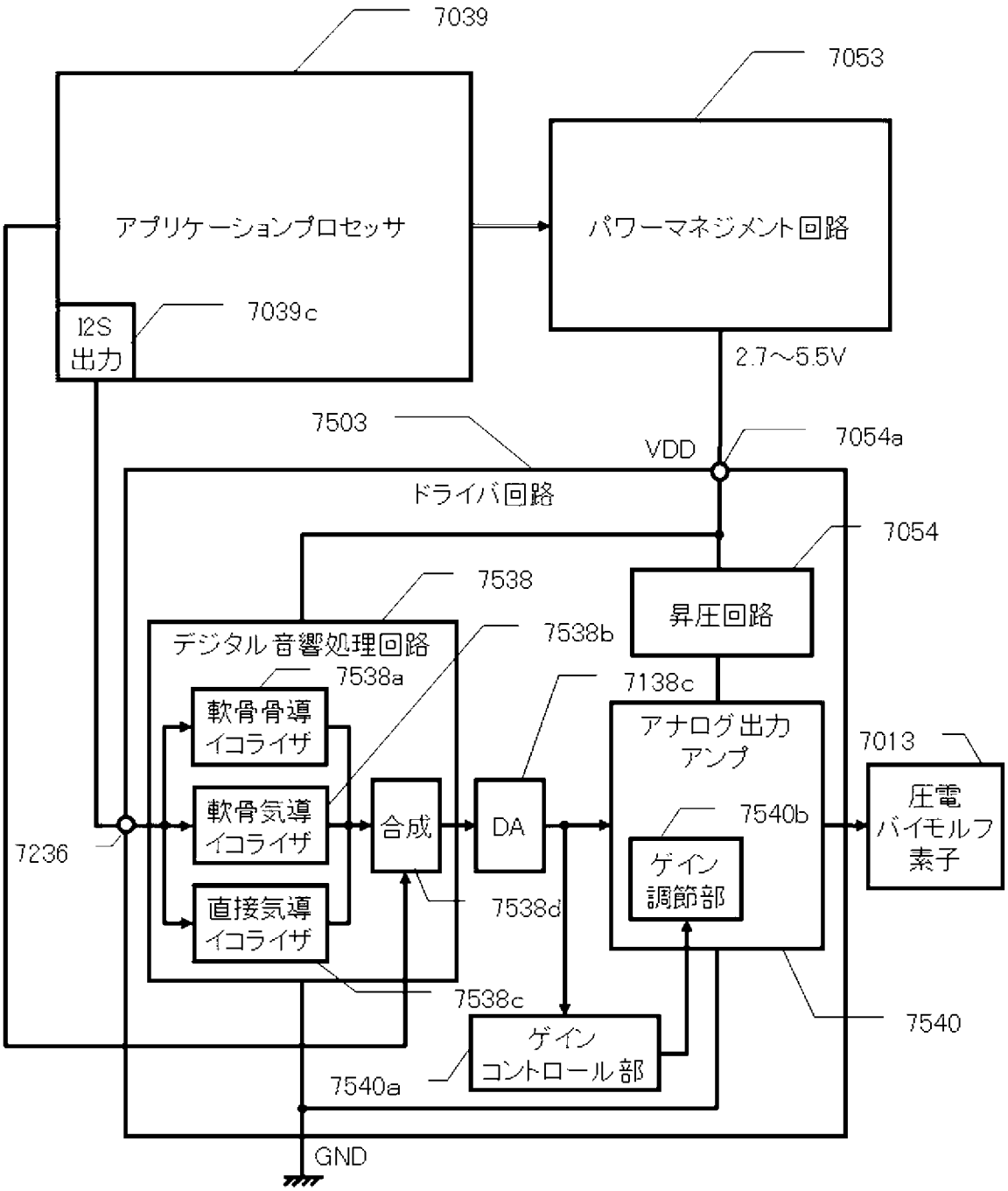
[図120]


2525
7427
B2
7424
7426
7424
2525
7408
7406
7408
7408
7406
7408
7448
7448
7601
7601
7405
7416
7467
7467
7467
B2
7467
(A)
(B)

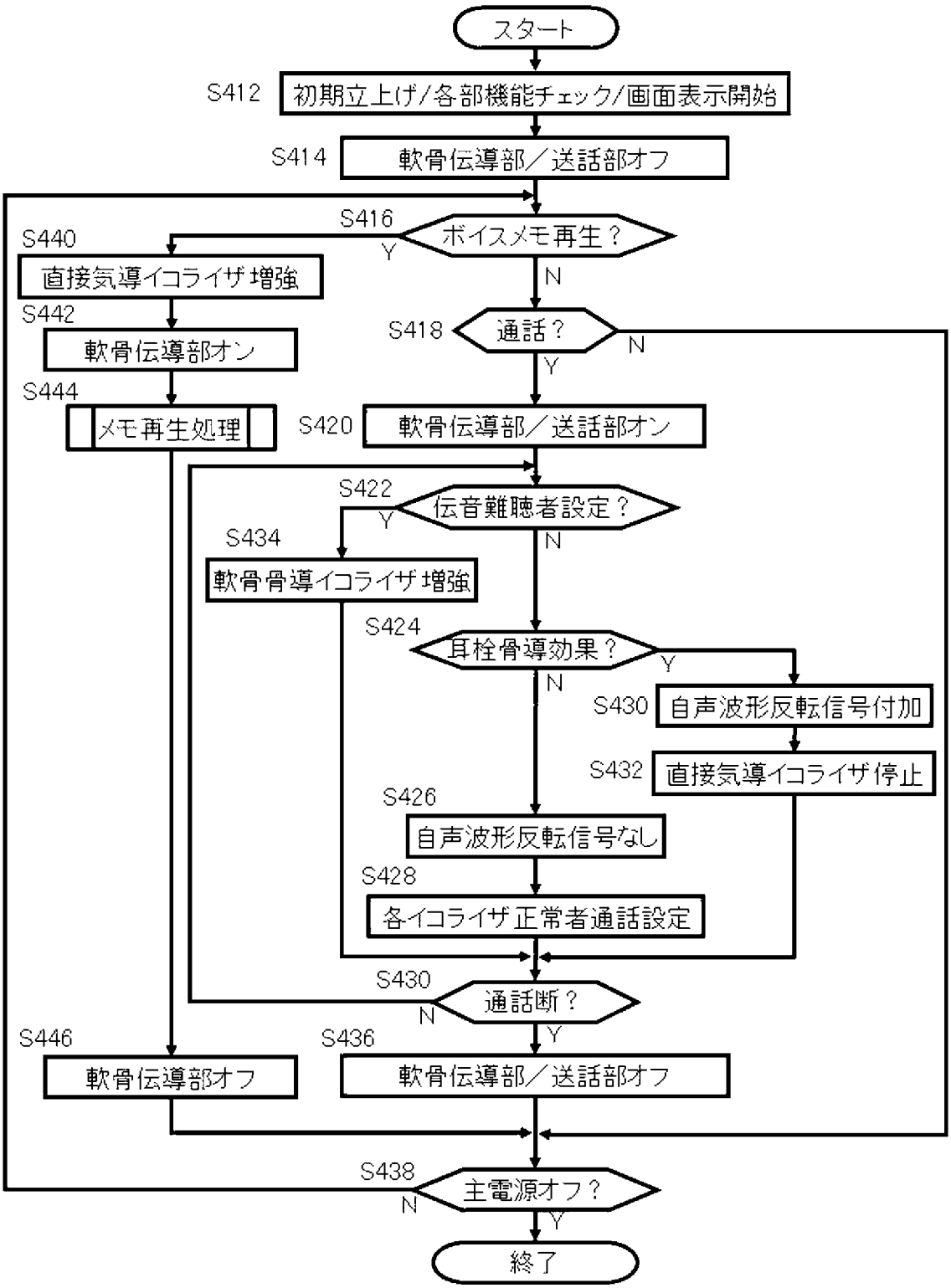
[図121]


2525
7424
7465
7408
7408
7448
7748a
7701a
7405
7467
7467
(A)
2525
7424
7465
7765
7765
7448
7748b
7701b
7405
7467
7467
(B)
2525
7424
7765
7765
7448
7748c
7701c
7405
7467
7467
(C)

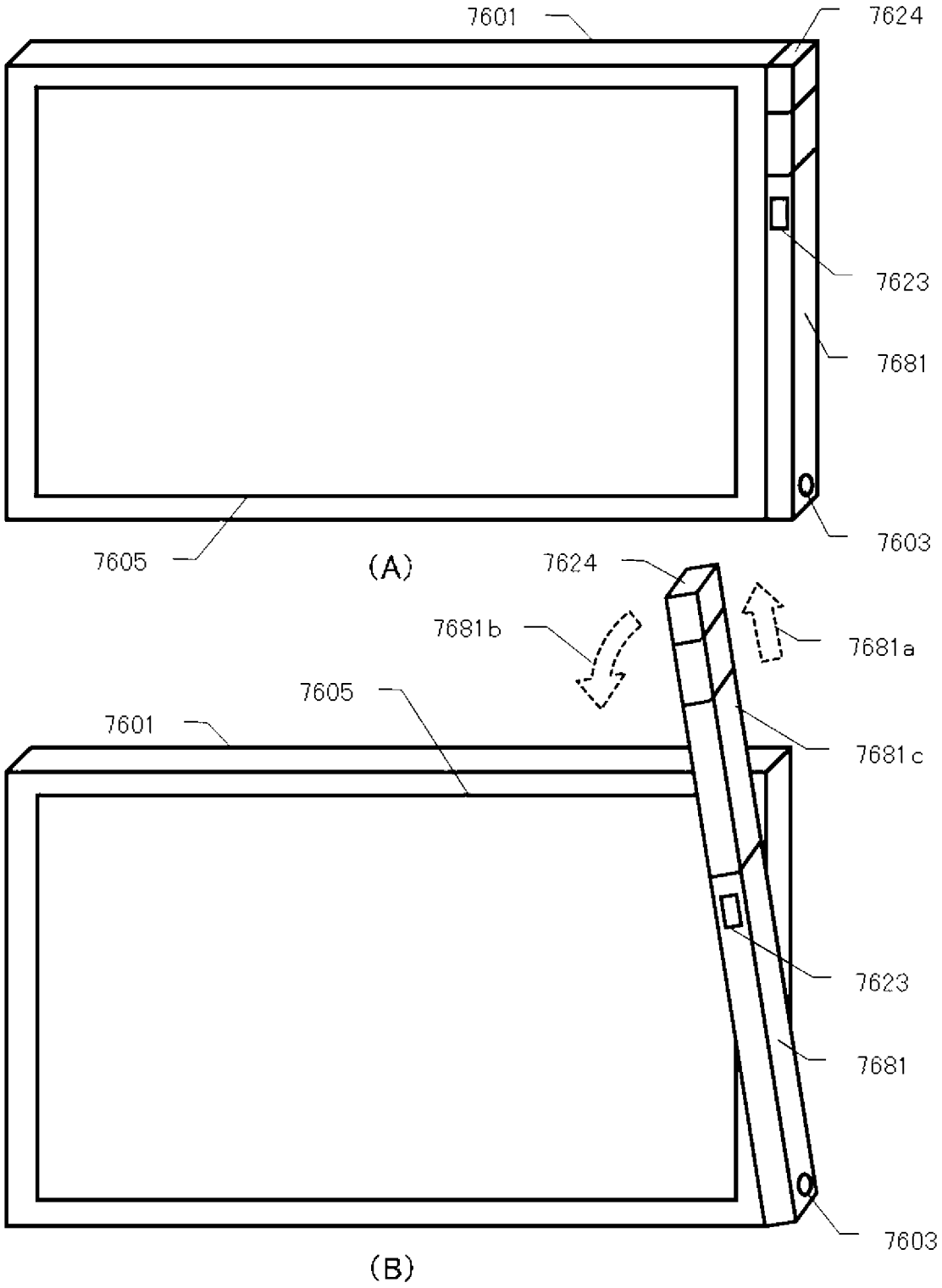
[図122]


7039
7053
アプリケーションプロセッサ
パワーマネジメント回路
I2S
出力
7039c
2.7～5.5V
7503
VDD
7054a
ドライバ回路
7054
7538
昇圧回路
デジタル音響処理回路
7538b
7538a
7138c
軟骨骨導
イコライザ
アナログ出力
アンプ
7013
軟骨気導
イコライザ
合成
DA
7540b
圧電
バイモルフ
素子
7236
ゲイン
調節部
直接気導
イコライザ
7538d
7538c
7540
ゲイン
コントロール部
7540a
GND

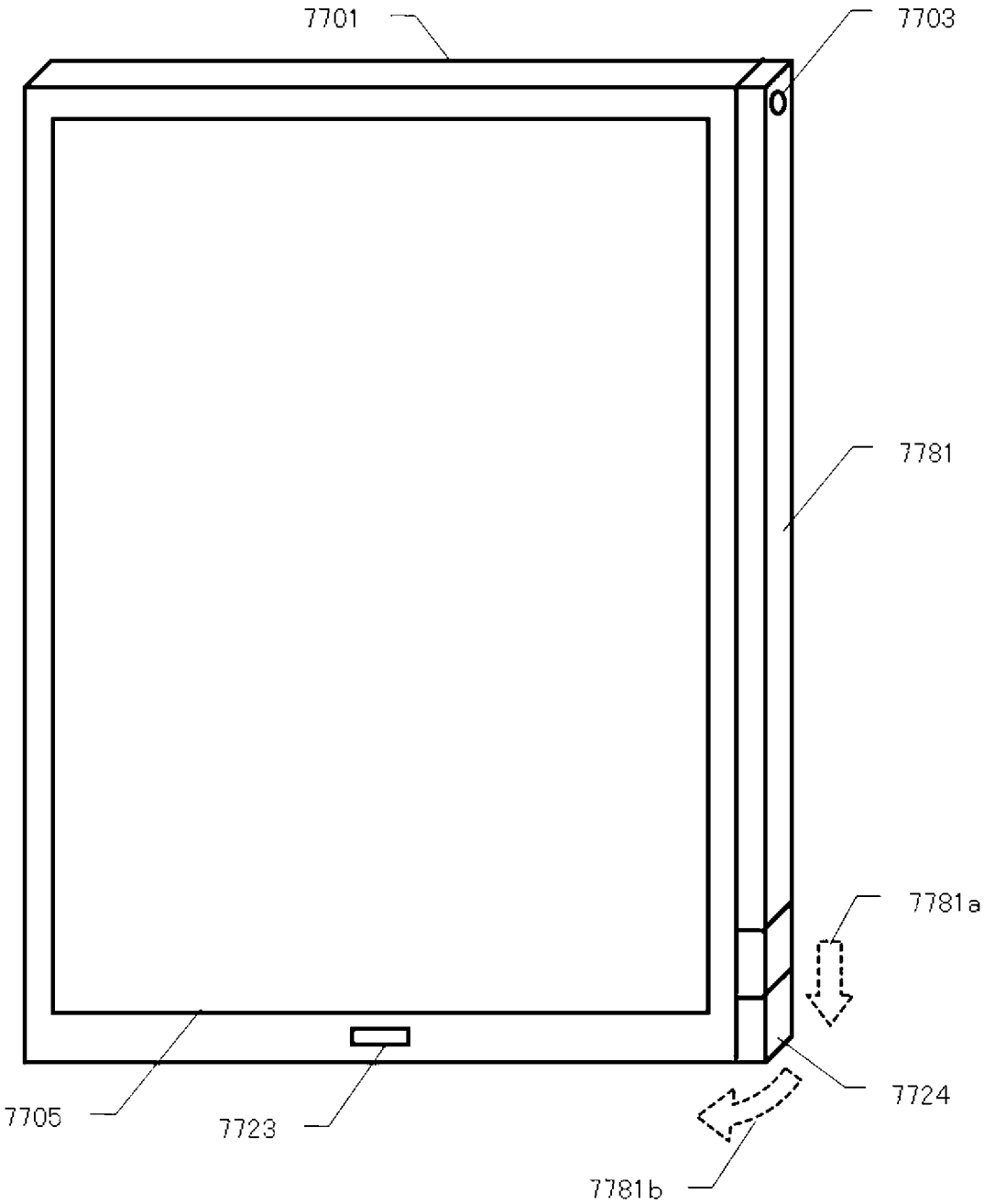
[図123]


スタート
S412
初期立上げ/各部機能チェック/画面表示開始
S414
軟骨伝導部／送話部オフ
S416
ボイスメモ再生？
Y
N
S440
直接気導イコライザ増強
S442
軟骨伝導部オン
S444
メモ再生処理
S418
通話？
N
Y
S420
軟骨伝導部／送話部オン
S422
伝音難聴者設定？
Y
N
S434
軟骨骨導イコライザ増強
S424
耳栓骨導効果？
Y
N
S430
自声波形反転信号付加
S432
直接気導イコライザ停止
S426
自声波形反転信号なし
S428
各イコライザ正常者通話設定
S430
通話断？
N
Y
S446
軟骨伝導部オフ
S436
軟骨伝導部／送話部オフ
S438
主電源オフ？
N
Y
終了

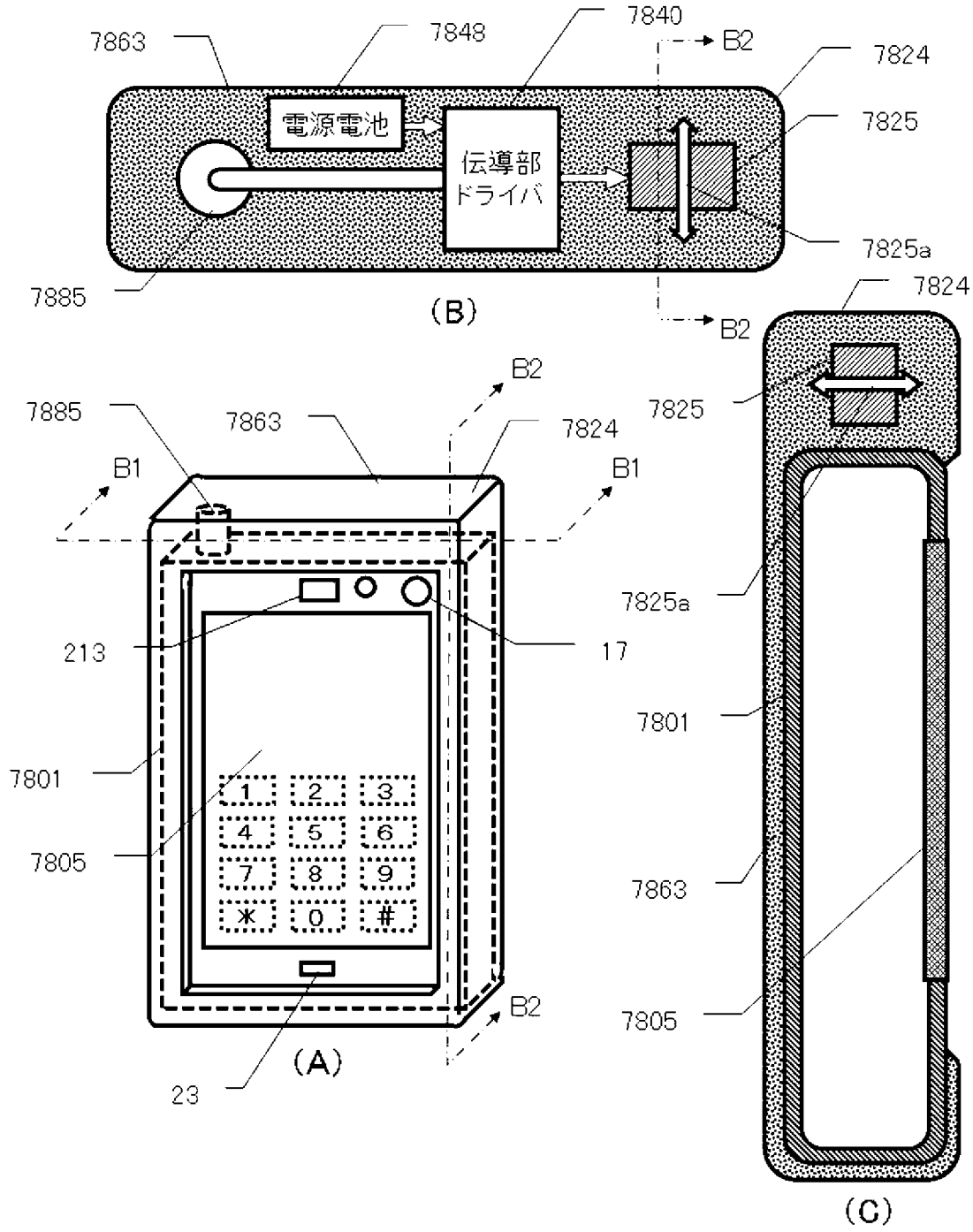
[図124]


7601
7624
7623
7681
7603
7605
(A)
7624
7681b
7681a
7605
7601
7681c
7623
7681
7603
(B)

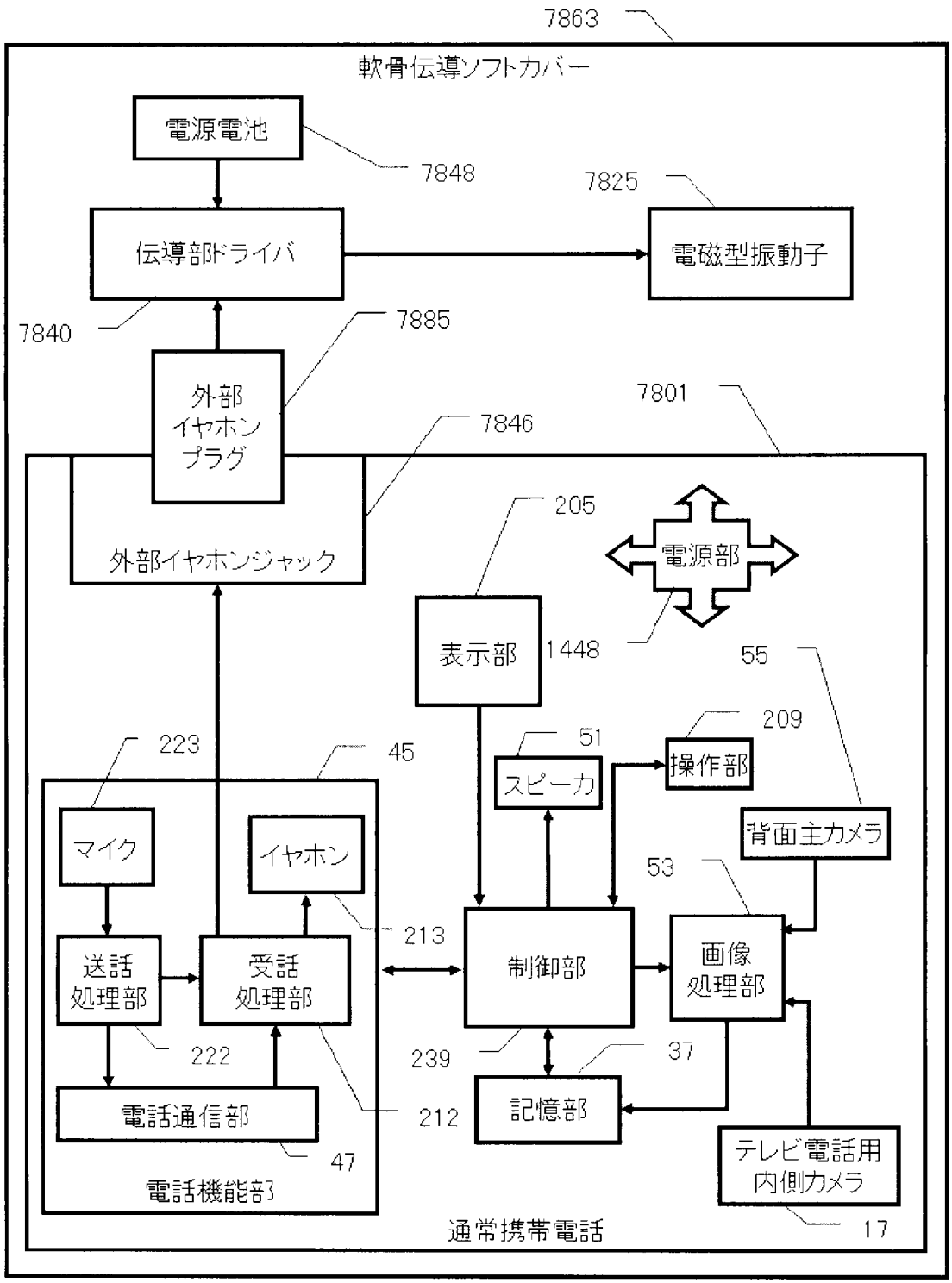
[図125]



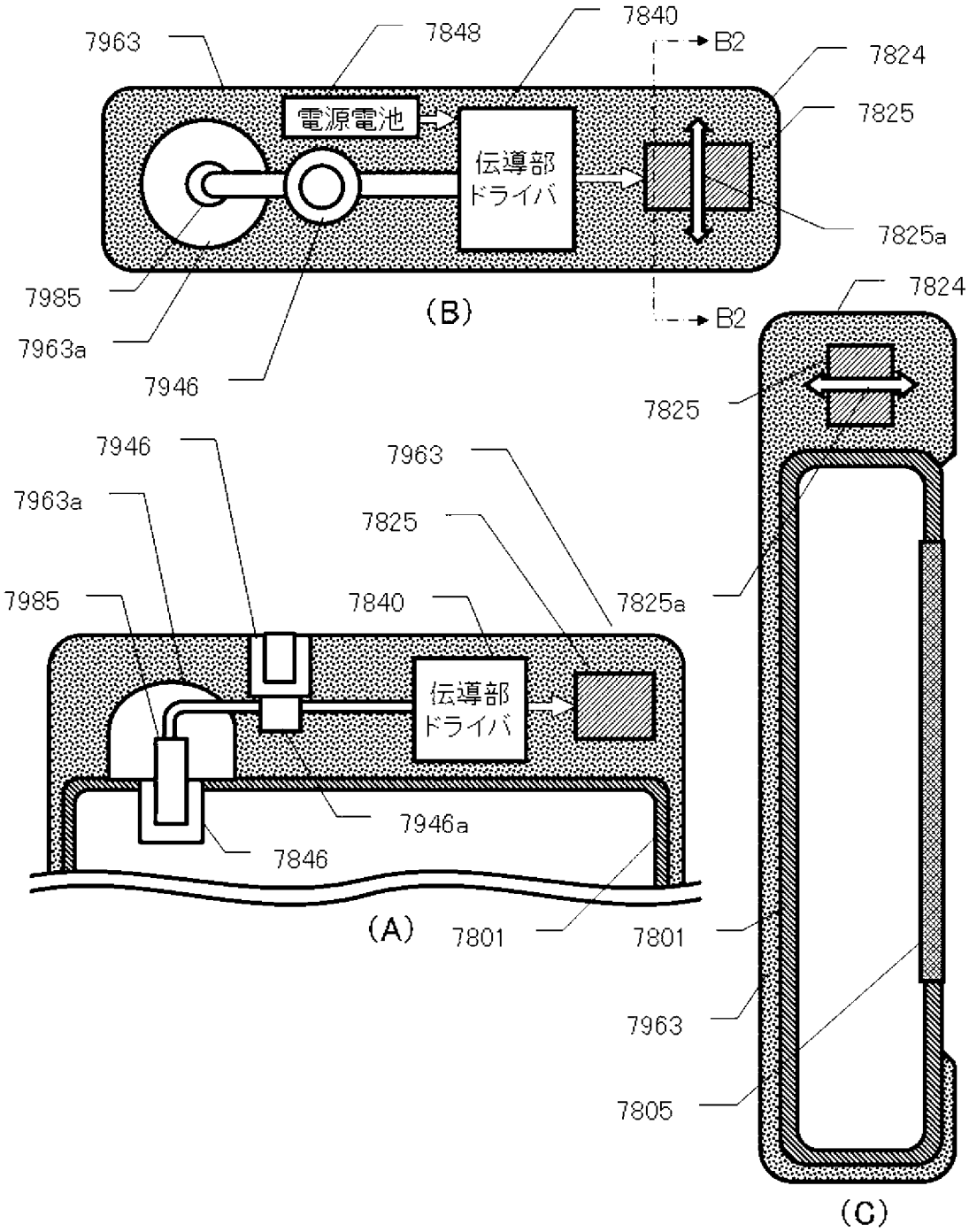
[図126]


7863
7848
7840
B2
7824
7825
電源電池
伝導部
ドライバ
7825a
7885
(B)
B2
7824
7825
7885
7863
B2
7824
B1
B1
7825a
213
17
7801
7801
1
2
3
4
5
6
7
8
9
*
0
#
7805
7863
7805
B2
(A)
23
(C)

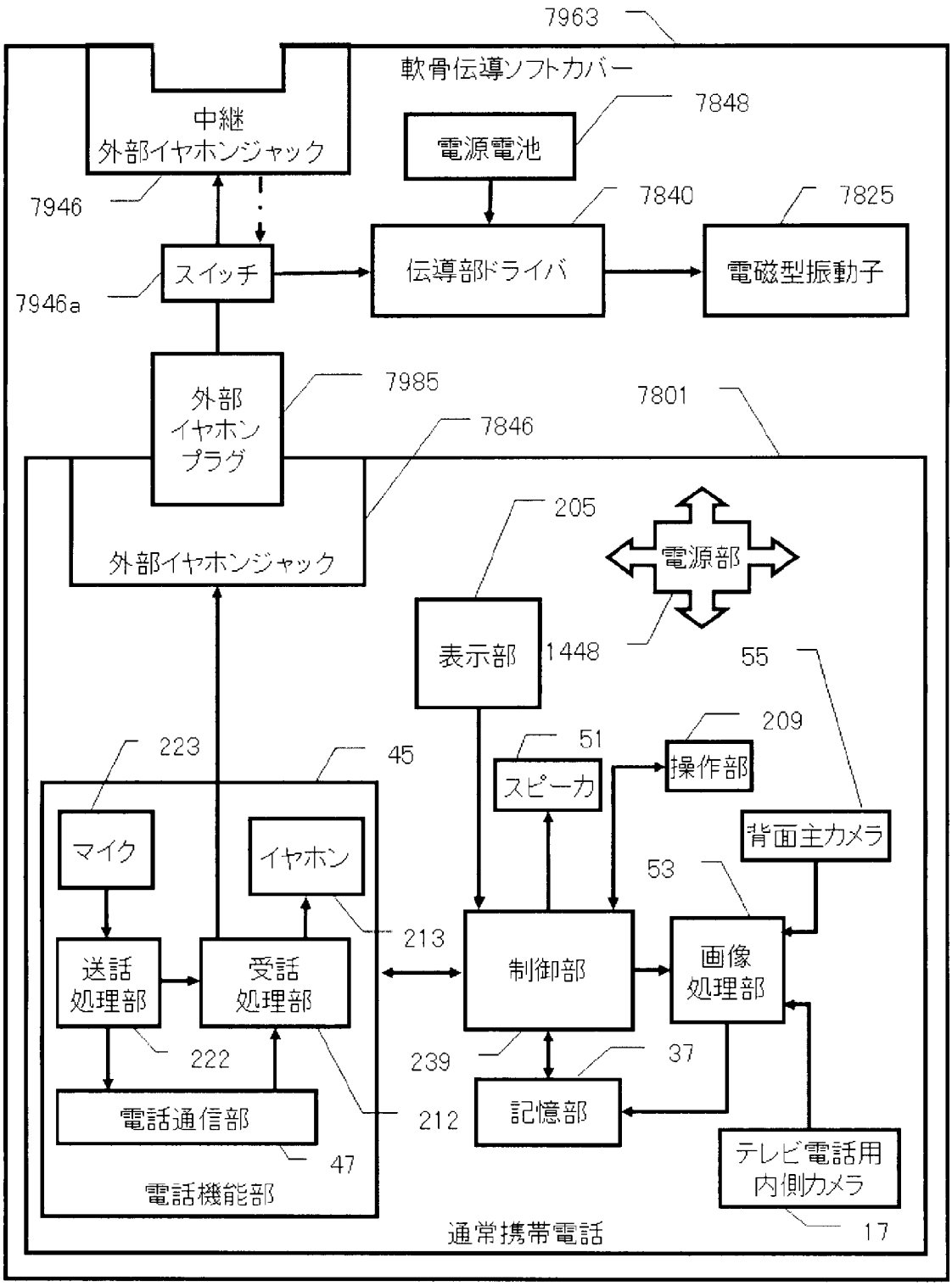
[図127]


7863
軟骨伝導ソフトカバー
電源電池
7848
7825
伝導部ドライバ
電磁型振動子
7840
7885
外部
イヤホン
プラグ
7801
7846
外部イヤホンジャック
205
電源部
表示部
1448
55
209
223
45
51
スピーカ
操作部
マイク
イヤホン
背面主カメラ
53
213
送話
処理部
受話
処理部
制御部
画像
処理部
222
239
37
電話通信部
212
記憶部
47
テレビ電話用
内側カメラ
電話機能部
通常携帯電話
17

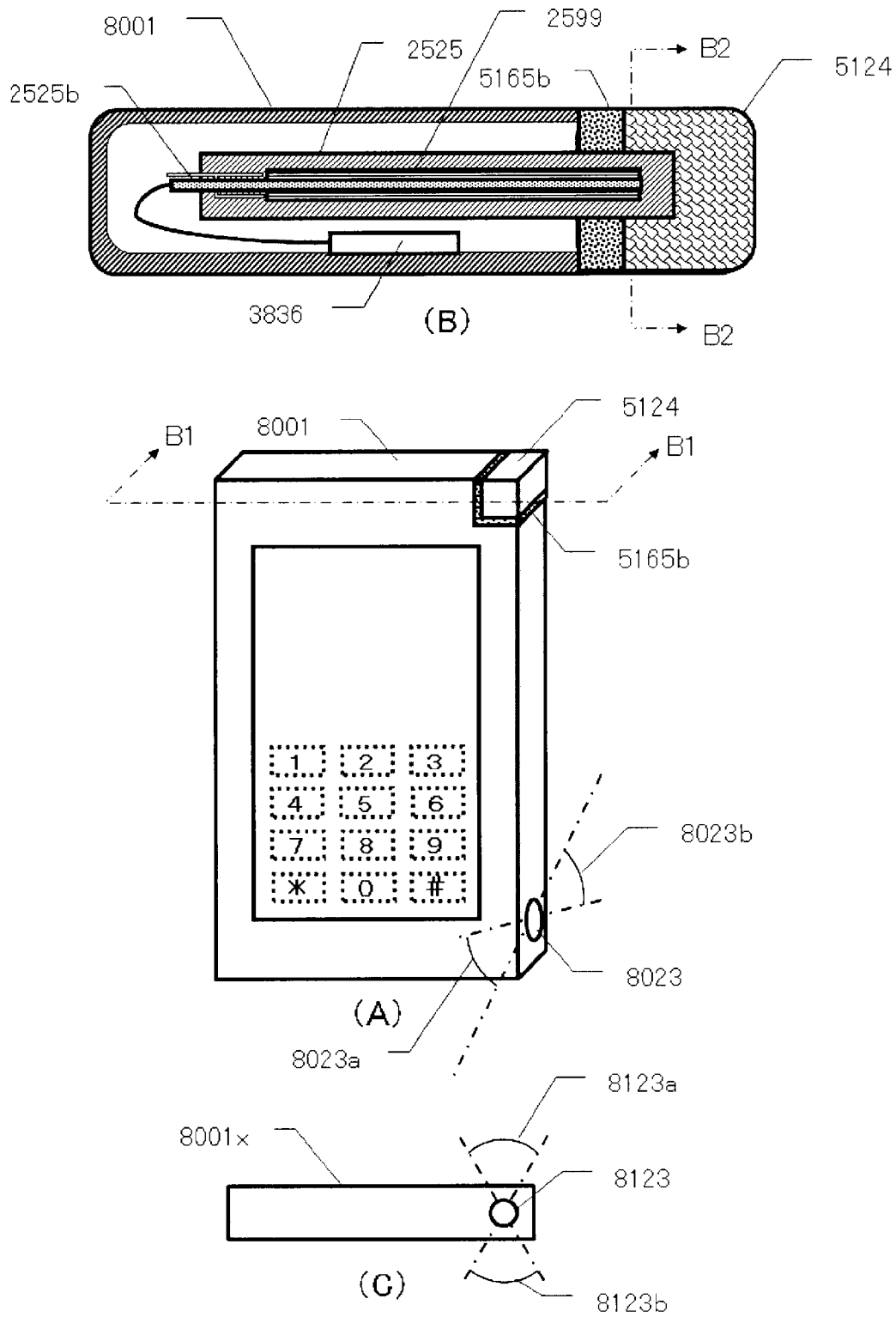
[図128]


7963
7848
7840
B2
7824
7825
電源電池
伝導部
ドライバ
7825a
7985
7963a
7946
(B)
B2
7824
7825
7946
7963
7963a
7825
7985
7840
7825a
伝導部
ドライバ
7946a
7846
(A)
7801
7801
7963
7805
(C)

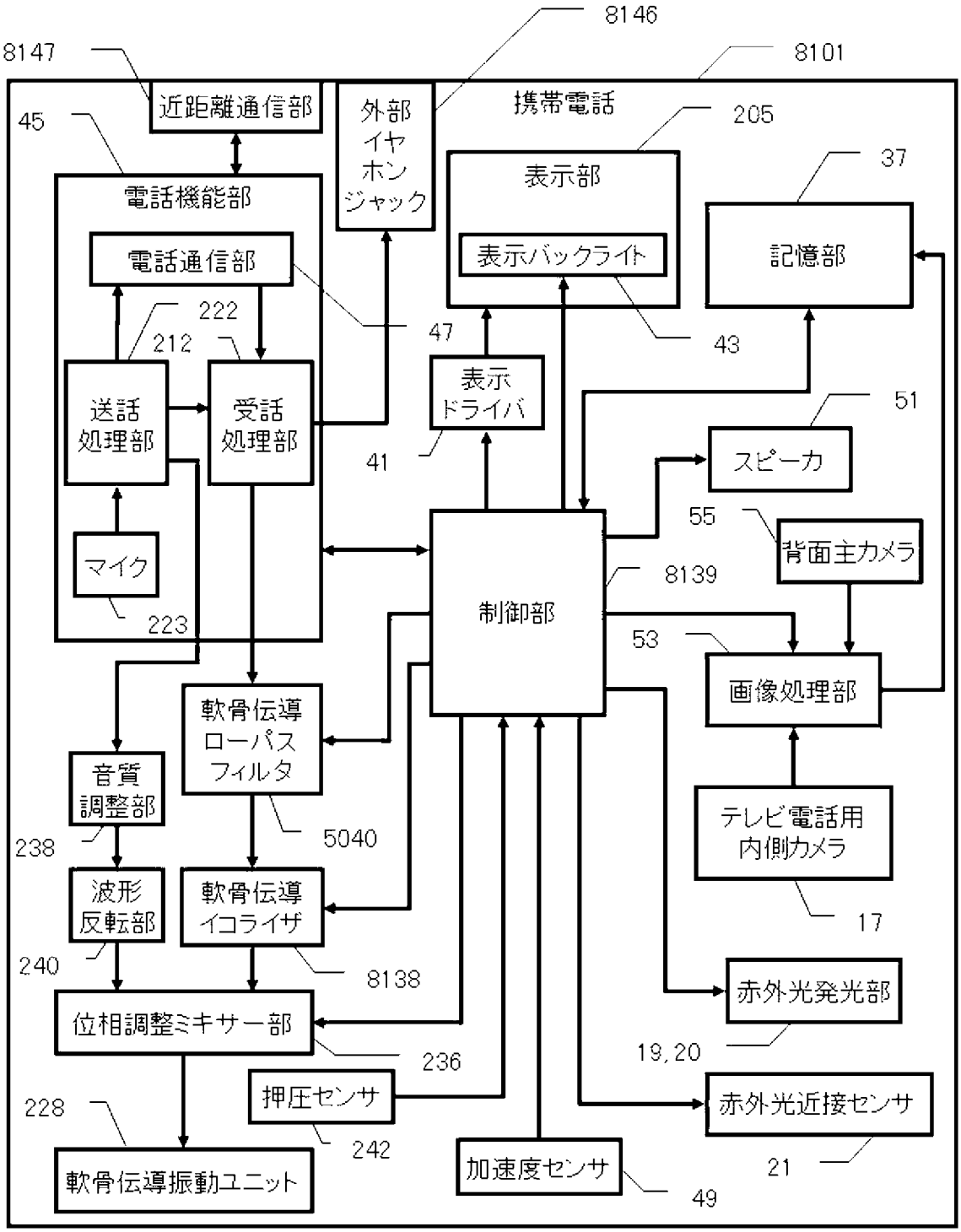
[図129]


7963
軟骨伝導ソフトカバー
中継
外部イヤホンジャック
7946
電源電池
7848
7840
伝導部ドライバ
7825
電磁型振動子
スイッチ
7946a
外部
イヤホン
プラグ
7985
7801
7846
外部イヤホンジャック
205
電源部
表示部
1448
55
209
51
スピーカ
操作部
223
45
マイク
イヤホン
背面主カメラ
53
213
送話
処理部
受話
処理部
制御部
画像
処理部
222
239
37
212
記憶部
電話通信部
テレビ電話用
内側カメラ
47
電話機能部
通常携帯電話
17

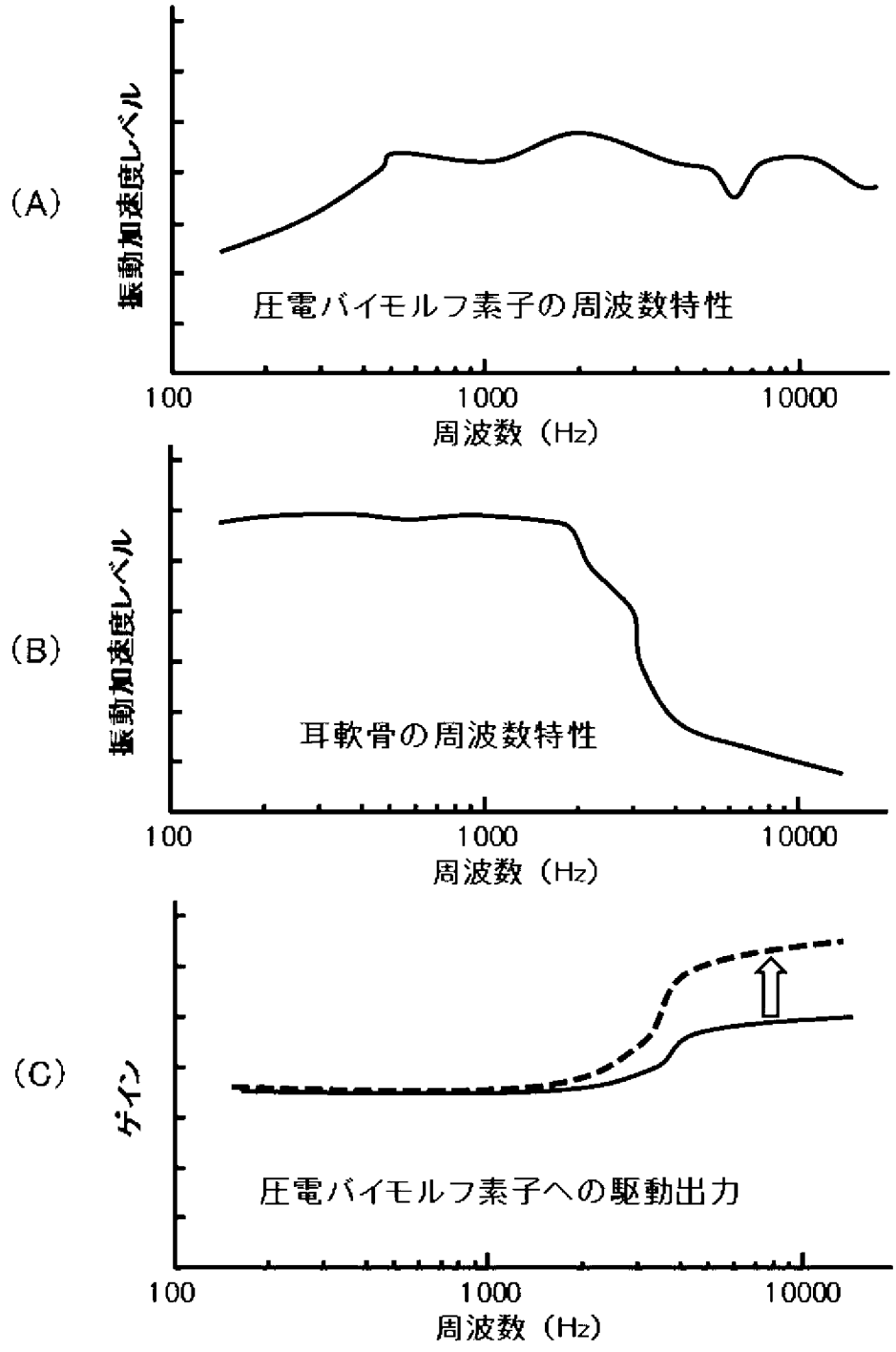
[図130]


8001
2525
2599
B2
5124
2525b
5165b
3836
(B)
B2
5124
B1
8001
B1
5165b
1
2
3
4
5
6
7
8
9
*
0
#
8023b
8023
(A)
8023a
8123a
8001×
8123
(C)
8123b

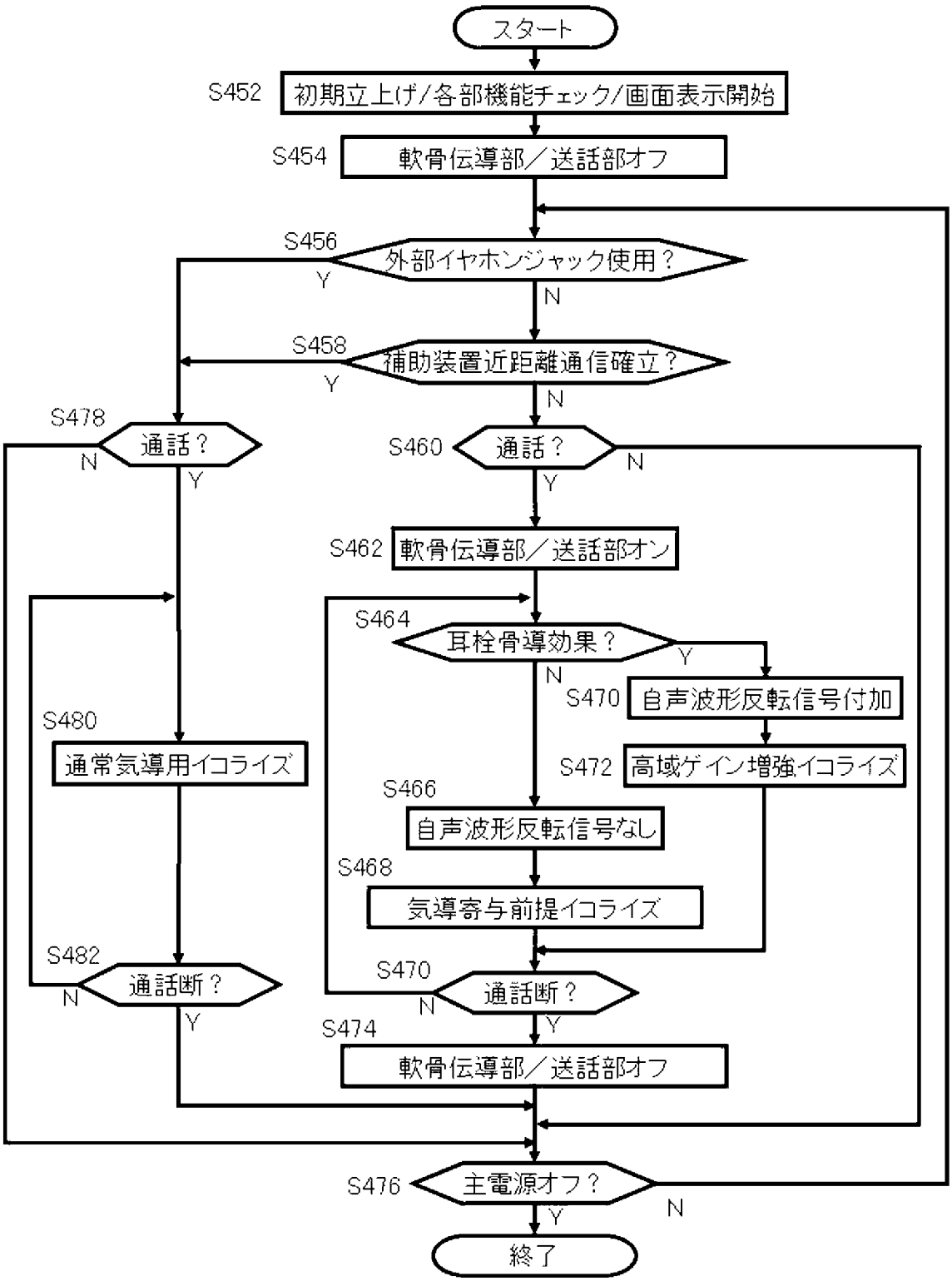
[図131]


8146
8147
8101
近距離通信部
外部
イヤ
ホン
ジャック
携帯電話
45
205
表示部
37
電話機能部
表示バックライト
記憶部
電話通信部
222
47
43
212
送話
処理部
受話
処理部
表示
ドライバ
51
41
スピーカ
55
背面主カメラ
マイク
8139
制御部
223
53
画像処理部
軟骨伝導
ローパス
フィルタ
音質
調整部
テレビ電話用
内側カメラ
5040
238
17
波形
反転部
軟骨伝導
イコライザ
240
8138
赤外光発光部
位相調整ミキサー部
19,20
236
押圧センサ
赤外光近接センサ
228
242
21
加速度センサ
軟骨伝導振動ユニット
49

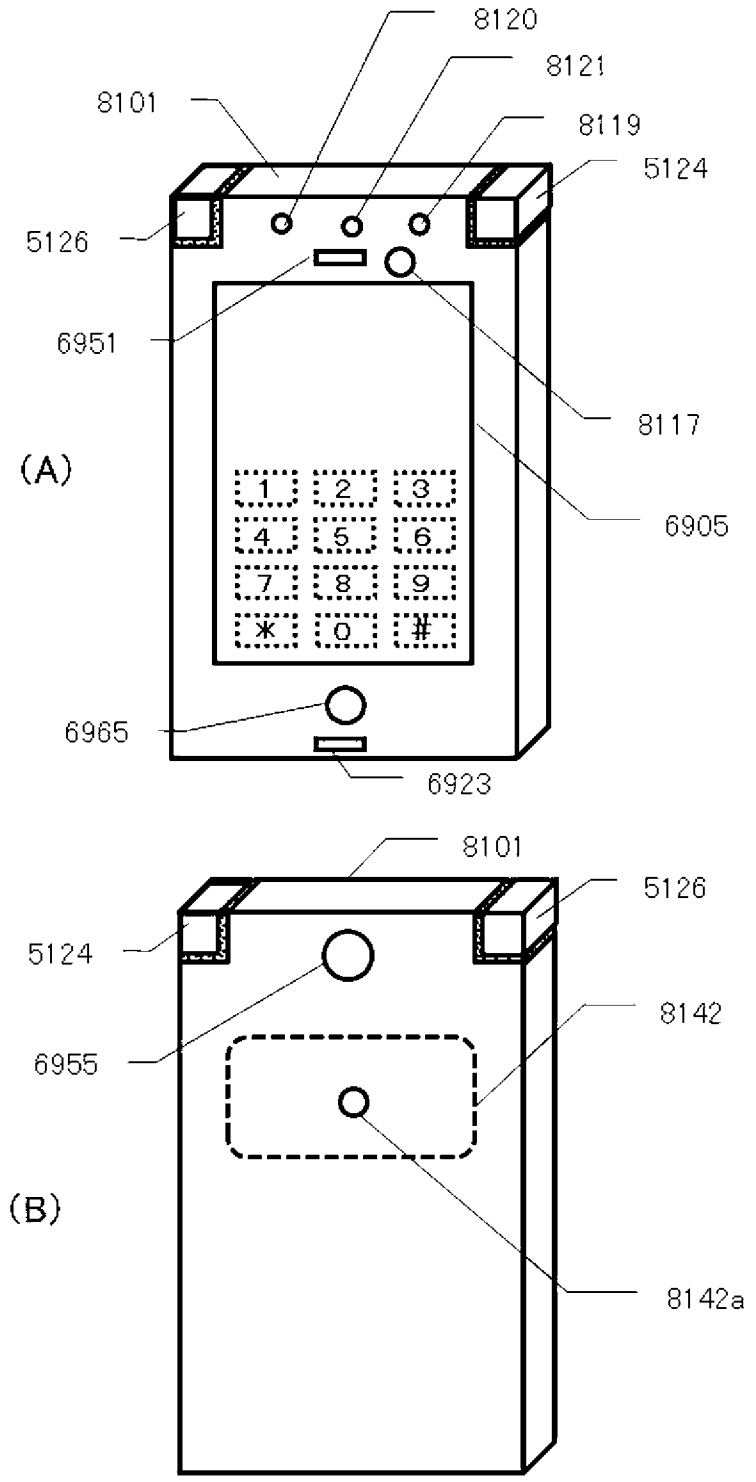
[図132]


(A)
振動加速度レベル
圧電バイモルフ素子の周波数特性
100
1000
10000
周波数（Hz）
(B)
振動加速度レベル
耳軟骨の周波数特性
100
1000
10000
周波数（Hz）
(C)
ゲイン
圧電バイモルフ素子への駆動出力
100
1000
10000
周波数（Hz）

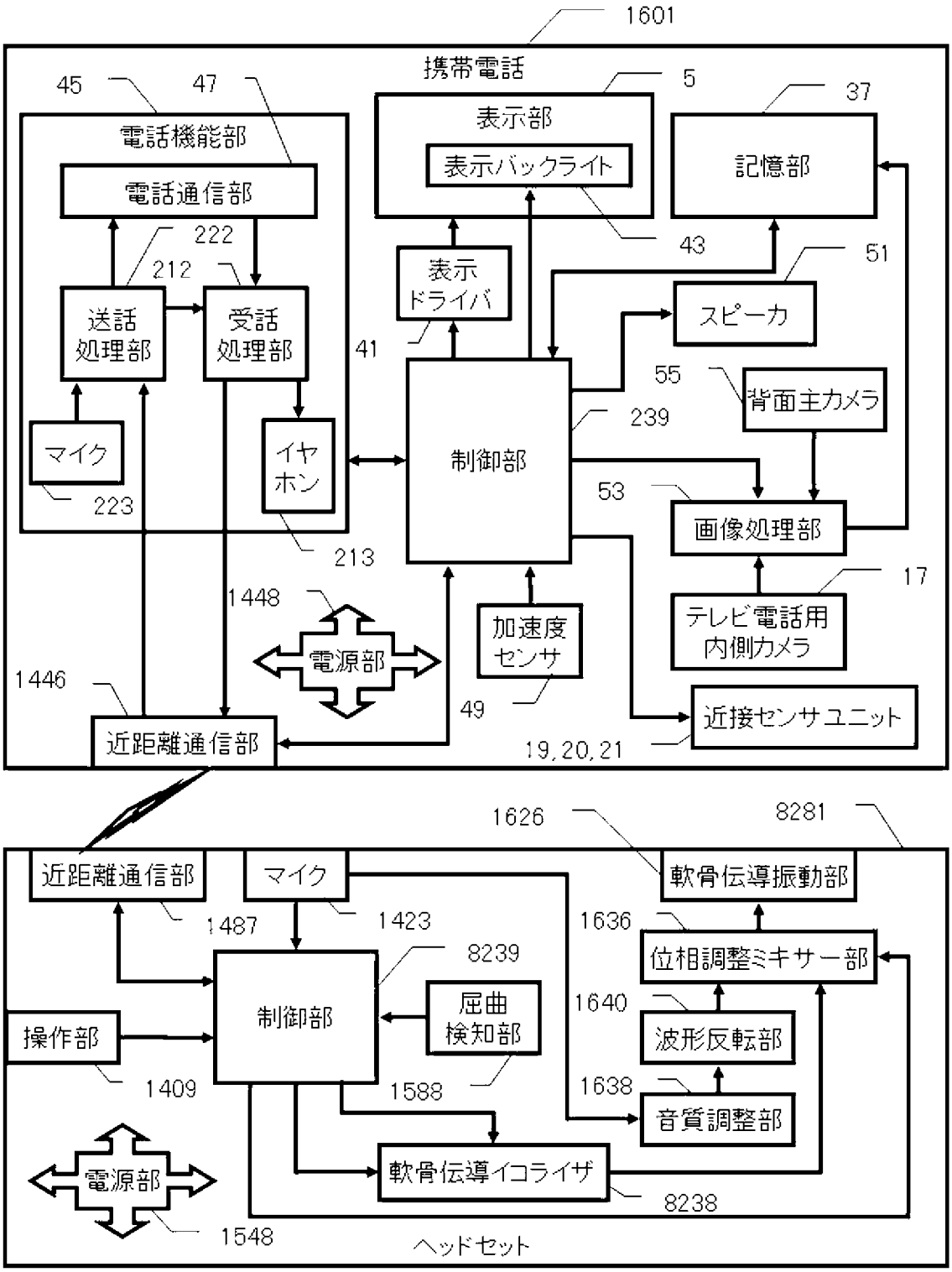
[図133]


スタート
S452
初期立上げ/各部機能チェック/画面表示開始
S454
軟骨伝導部／送話部オフ
S456
外部イヤホンジャック使用？
Y
N
S458
補助装置近距離通信確立？
Y
N
S478
通話？
N
Y
S460
通話？
N
Y
S462
軟骨伝導部／送話部オン
S464
耳栓骨導効果？
Y
N
S470
自声波形反転信号付加
S472
高域ゲイン増強イコライズ
S480
通常気導用イコライズ
S466
自声波形反転信号なし
S468
気導寄与前提イコライズ
S482
通話断？
N
Y
S470
通話断？
N
Y
S474
軟骨伝導部／送話部オフ
S476
主電源オフ？
Y
N
終了

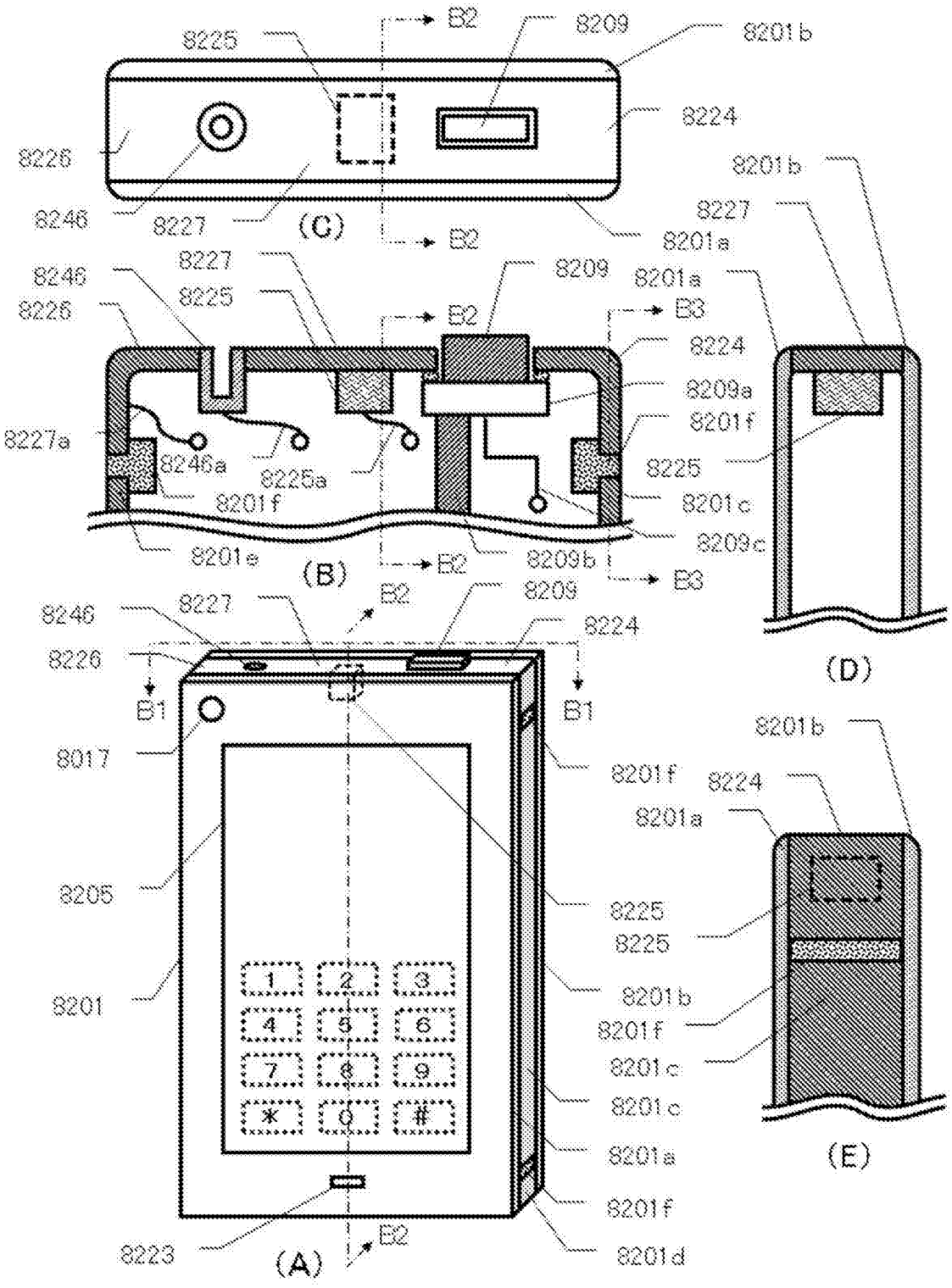
[図134]


8120
8121
8101
8119
5124
5126
6951
8117
(A)
1
2
3
4
5
6
7
8
9
*
0
#
6905
6965
6923
8101
5126
5124
8142
6955
(B)
8142a

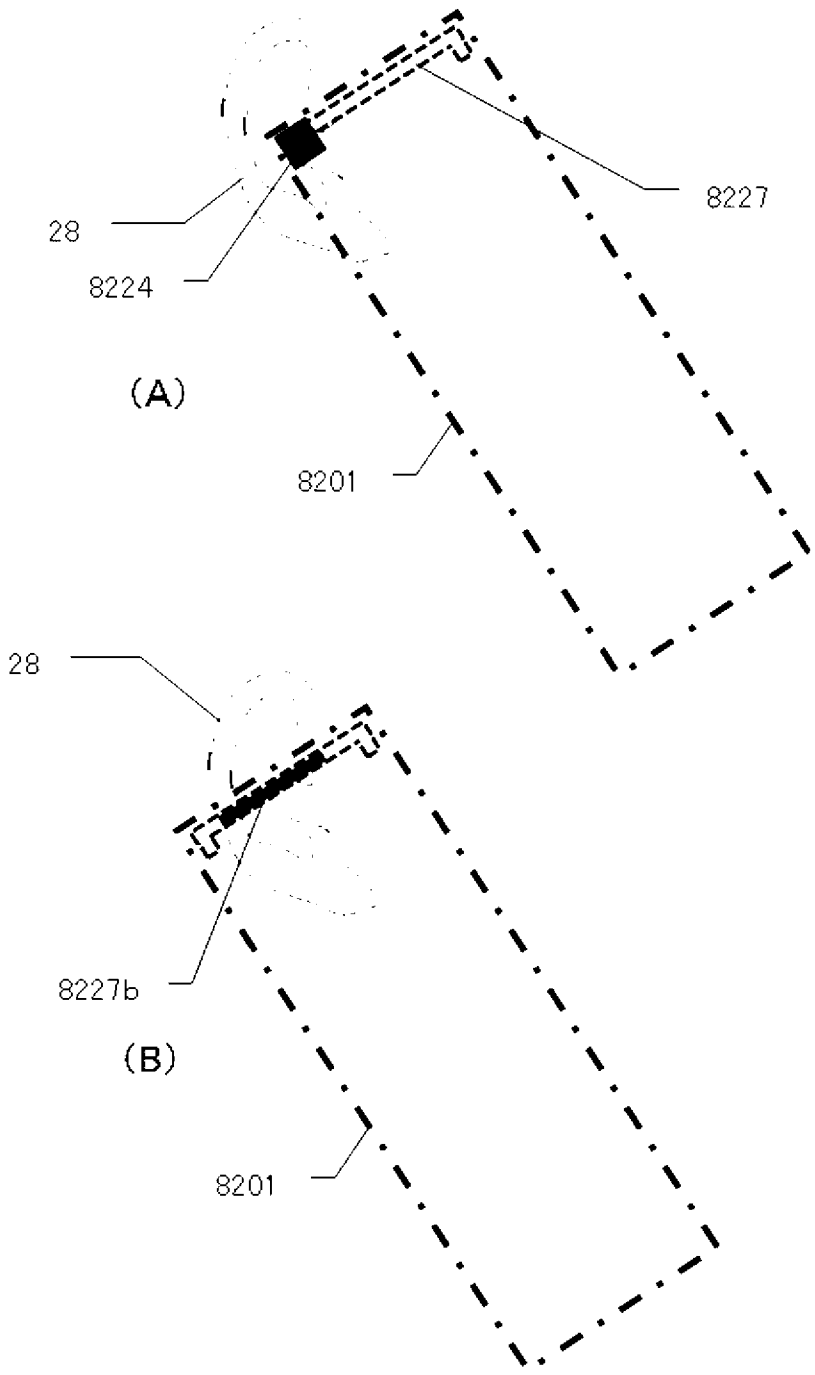
[図135]


1601
携帯電話
45
47
5
37
電話機能部
表示部
表示バックライト
記憶部
電話通信部
222
212
43
51
表示
ドライバ
送話
処理部
受話
処理部
スピーカ
41
55
背面主カメラ
239
マイク
223
イヤ
ホン
制御部
53
画像処理部
213
17
1448
テレビ電話用
内側カメラ
加速度
センサ
電源部
1446
49
近接センサユニット
近距離通信部
19,20,21
1626
8281
近距離通信部
マイク
軟骨伝導振動部
1487
1423
1636
位相調整ミキサー部
8239
1640
操作部
制御部
屈曲
検知部
波形反転部
1409
1588
1638
音質調整部
電源部
軟骨伝導イコライザ
8238
1548
ヘッドセット

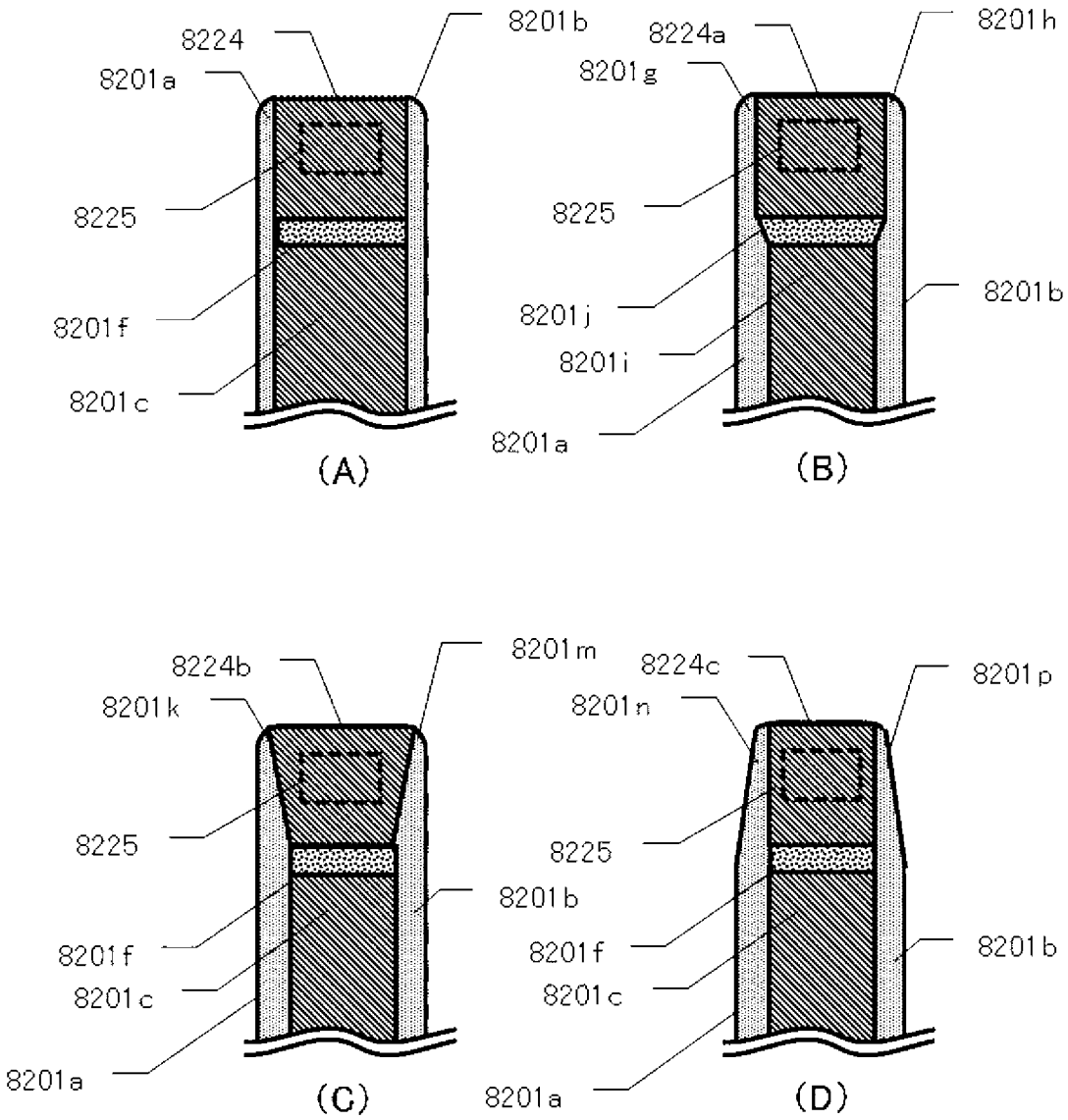
[図136]


8225
B2
8209
8201b
8224
8226
8246
8227
(C)
B2
8201a
8201b
8227
8246
8227
8225
8226
B2
8209
8201a
B3
8224
8209a
8201f
8227a
8246a
8225a
8225
8201c
8201f
8209c
8201a
(B)
B2
8209b
B3
(D)
8246
8227
B2
8209
8224
8226
B1
B1
8017
8201f
8205
8225
8225
8201
8201b
8201f
8201c
8201c
8201a
8201f
8223
B2
8201d
(A)
8201b
8224
8201a
(E)

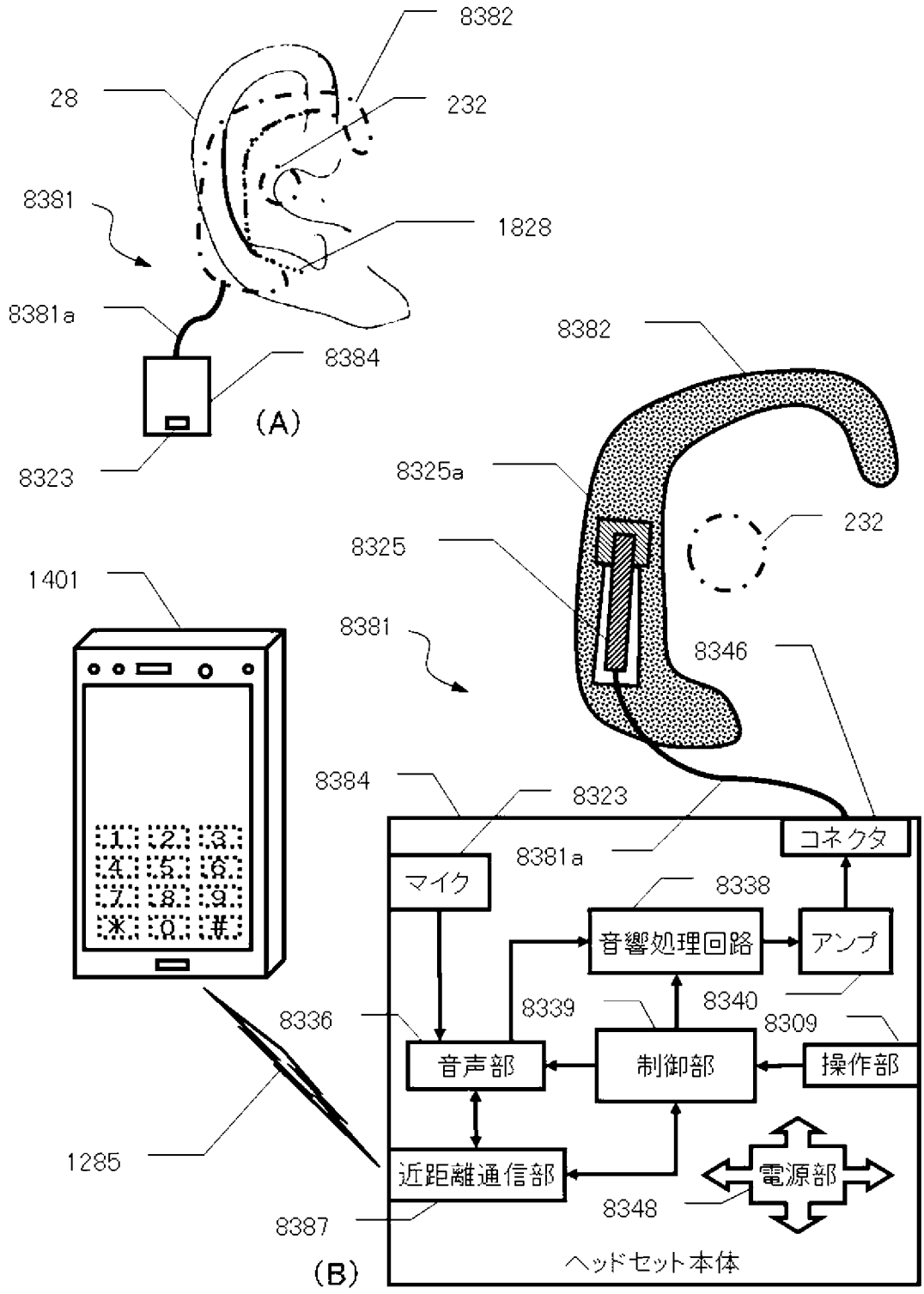
[図137]



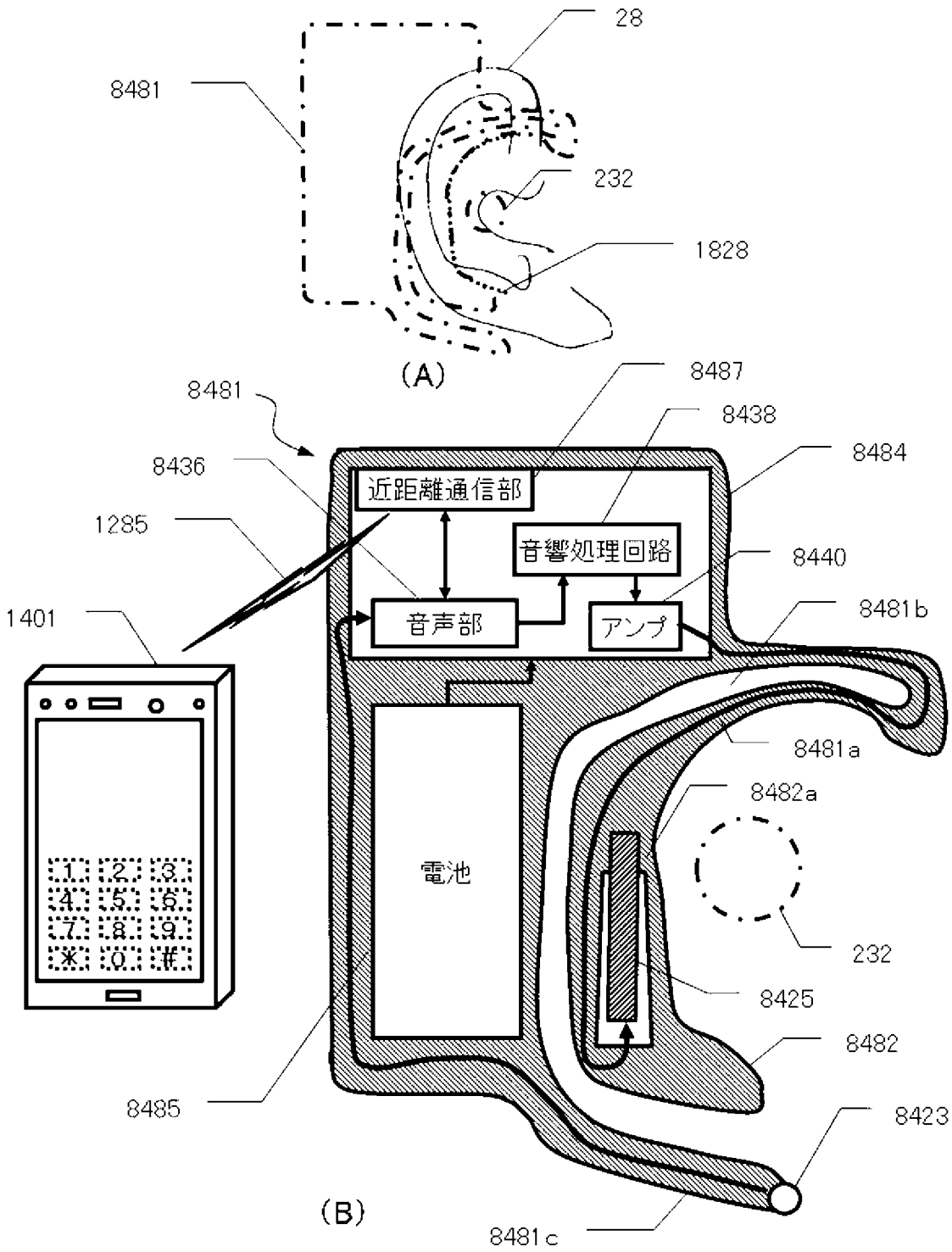
[図138]


8224
8201a
8201b
8225
8201f
8201c
(A)
8224a
8201g
8201h
8225
8201j
8201i
8201b
8201a
(B)
8224b
8201k
8201m
8225
8201b
8201f
8201c
8201a
(C)
8224c
8201n
8201p
8225
8201f
8201c
8201b
8201a
(D)

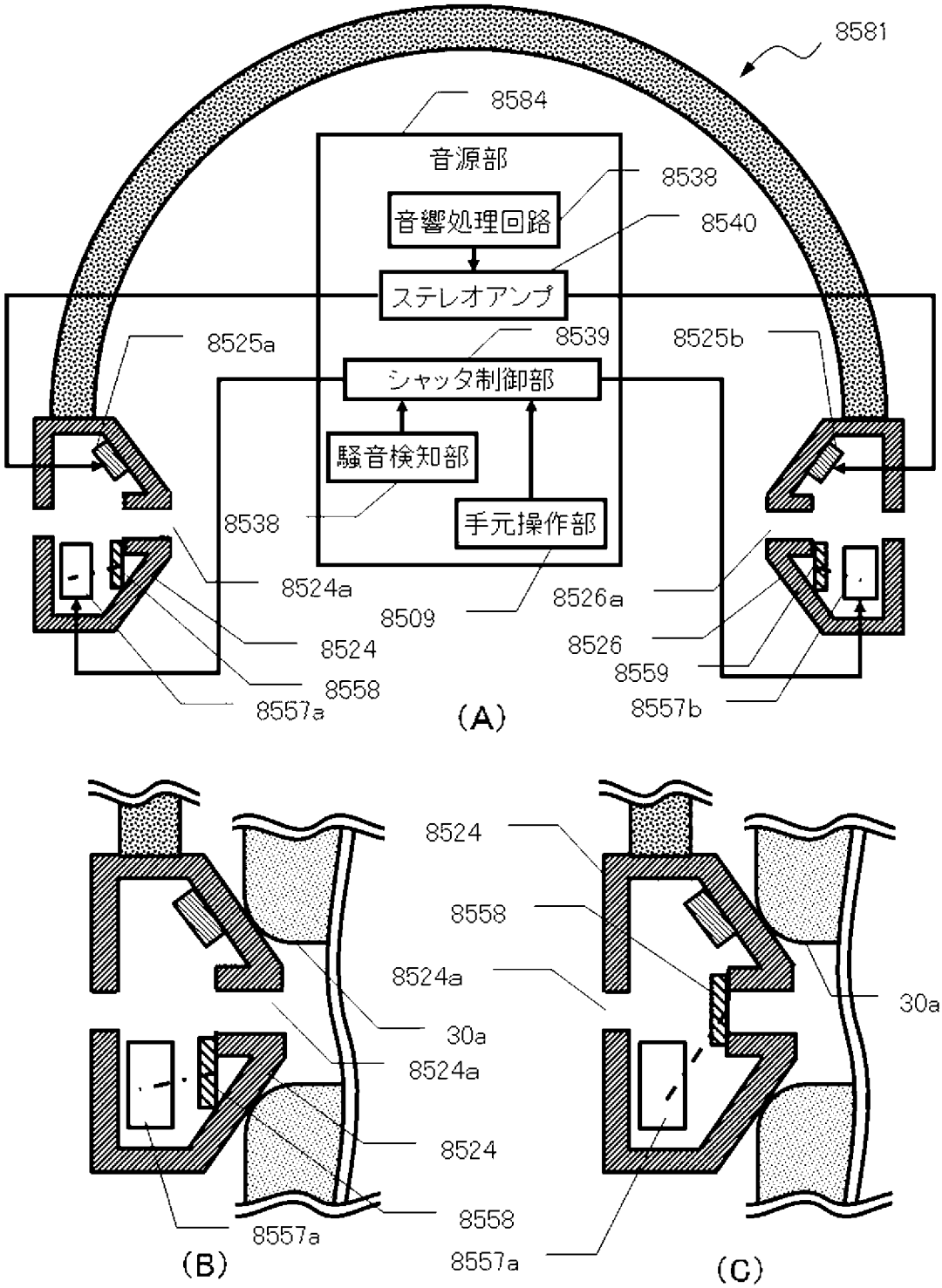
[図139]


8382
28
232
8381
1828
8381a
8384
(A)
8323
8382
8325a
232
8325
1401
8381
8346
8384
8323
8381a
コネクタ
マイク
8338
音響処理回路
アンプ
8339
8340
8336
8309
音声部
制御部
操作部
1285
近距離通信部
電源部
8348
8387
(B)
ヘッドセット本体

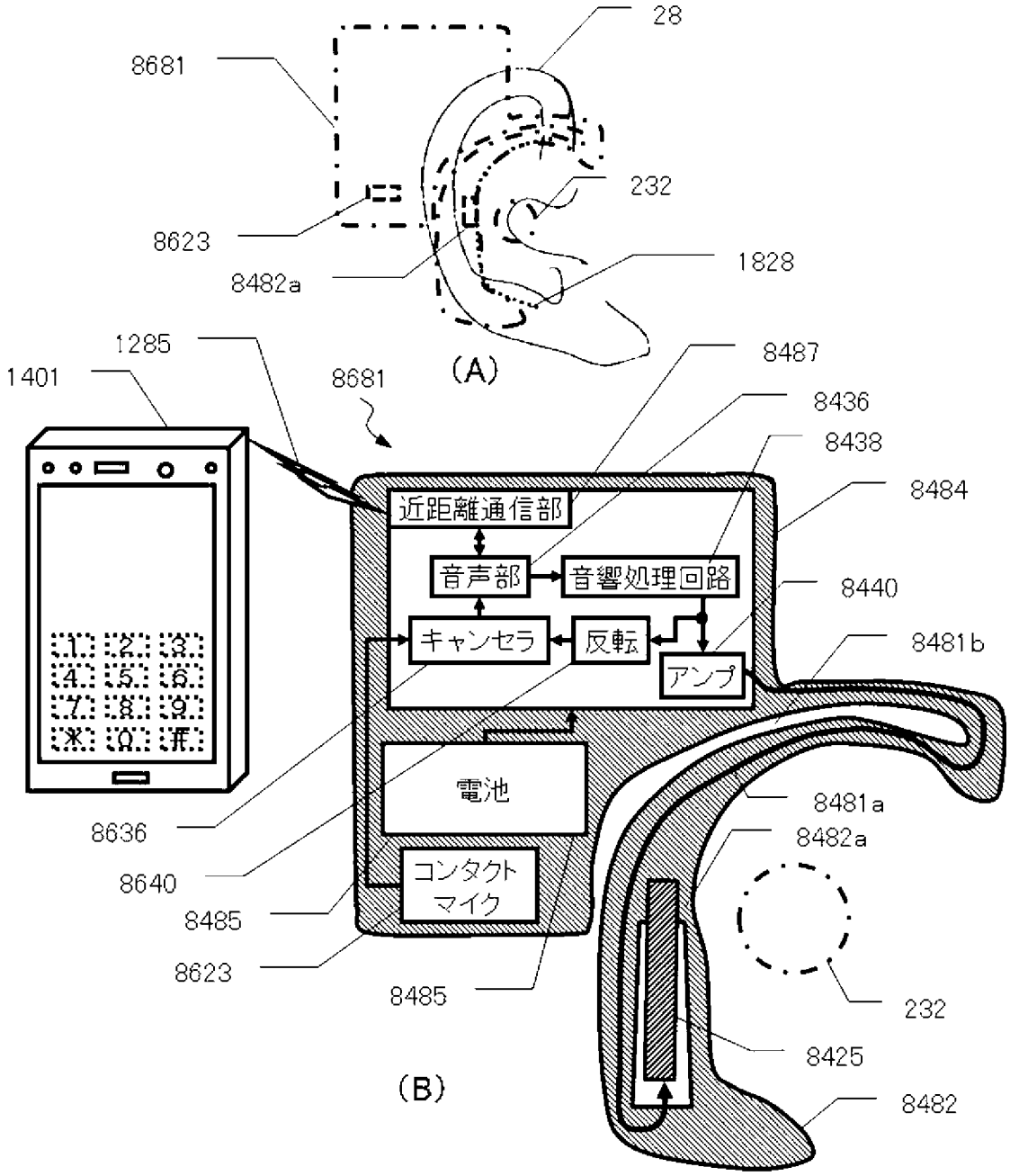
[図140]


28
8481
232
1828
(A)
8481
8487
8438
8484
8436
近距離通信部
1285
音響処理回路
8440
1401
音声部
アンプ
8481b
8481a
8482a
電池
232
8425
8482
8485
8423
(B)
8481c

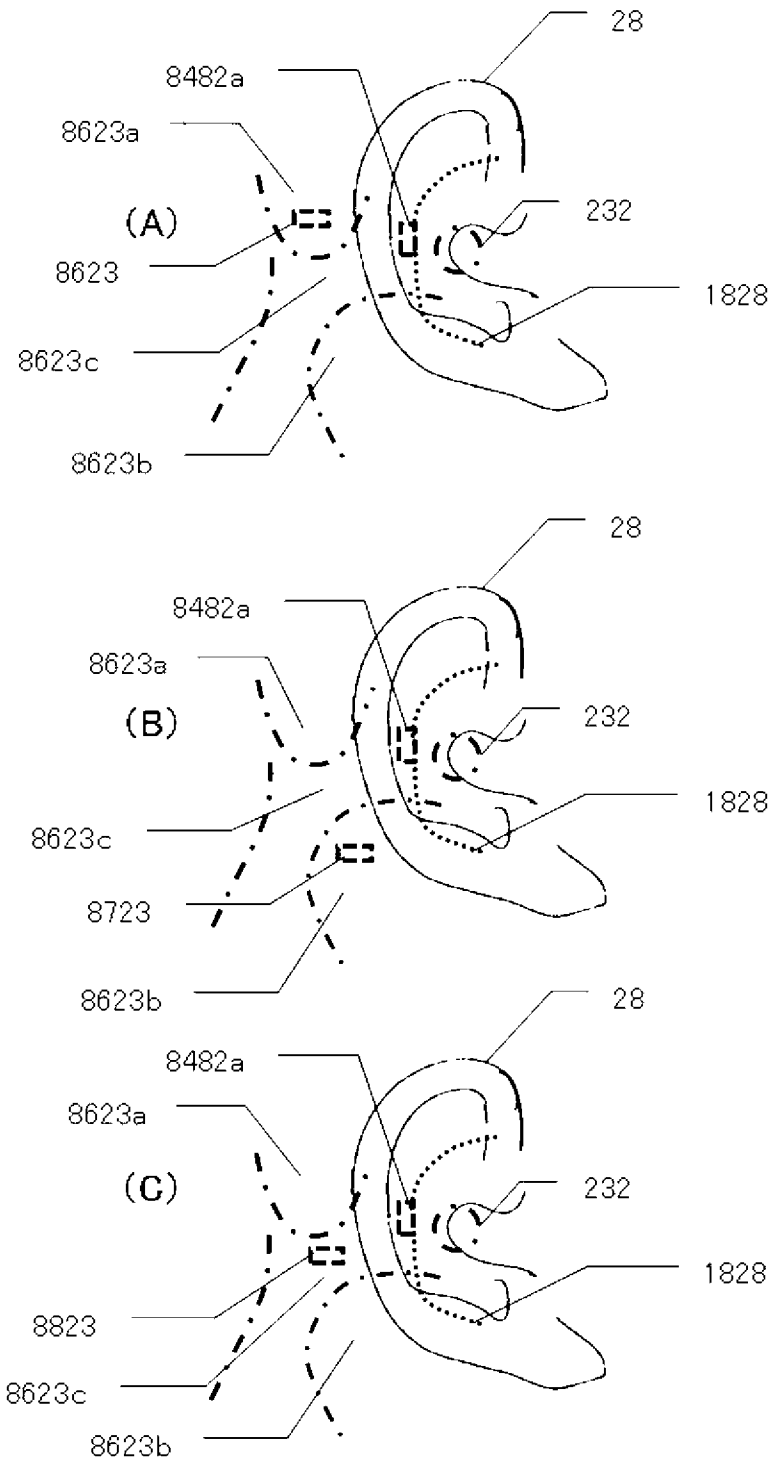
[図141]


8581
8584
音源部
8538
音響処理回路
8540
ステレオアンプ
8525a
8539
8525b
シャッタ制御部
騒音検知部
手元操作部
8538
8524a
8509
8526a
8524
8526
8559
8558
8557a
8557b
(A)
8524
8558
8524a
30a
30a
8524a
8524
8558
8557a
8557a
(B)
(C)

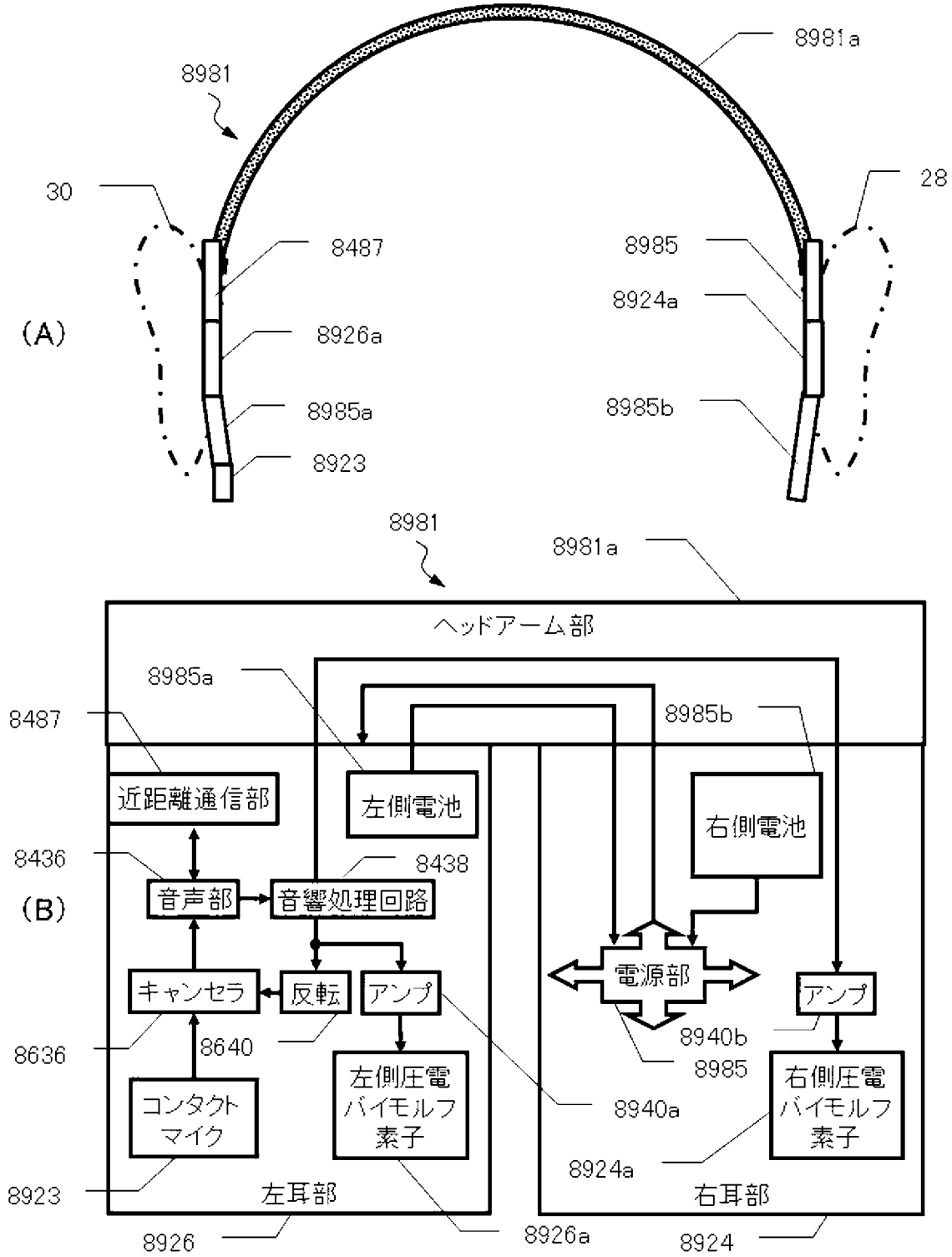
[図142]


28
8681
232
8623
1828
8482a
(A)
1285
1401
8681
8487
8436
8438
8484
近距離通信部
音声部
音響処理回路
8440
キャンセラ
反転
アンプ
8481b
電池
8481a
8636
8482a
8640
コンタクト
マイク
8485
8623
8485
232
8425
8482
(B)

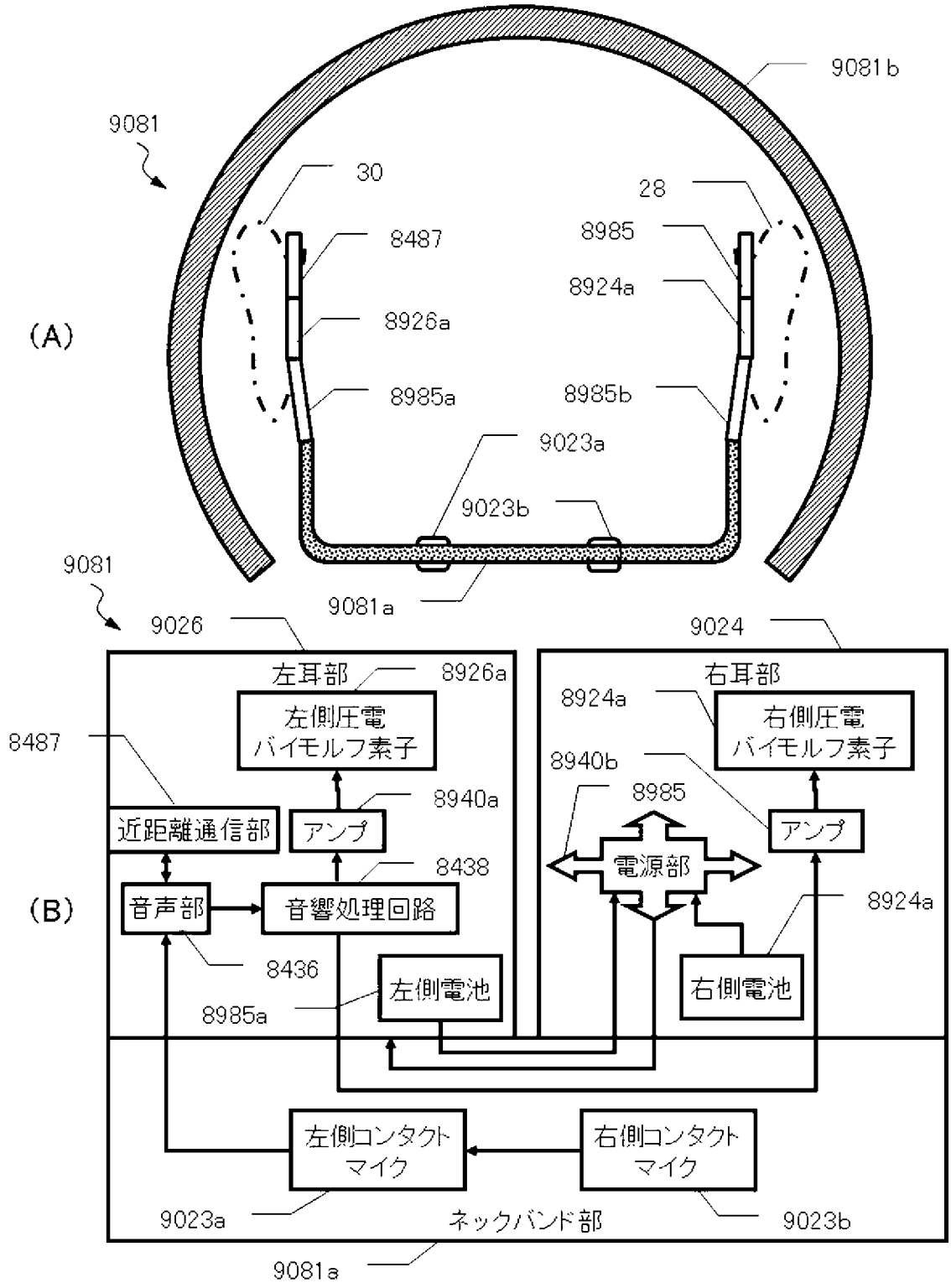
[図143]


28
8482a
8623a
(A)
232
8623
1828
8623c
8623b
28
8482a
8623a
(B)
232
1828
8623c
8723
8623b
28
8482a
8623a
(C)
232
1828
8823
8623c
8623b

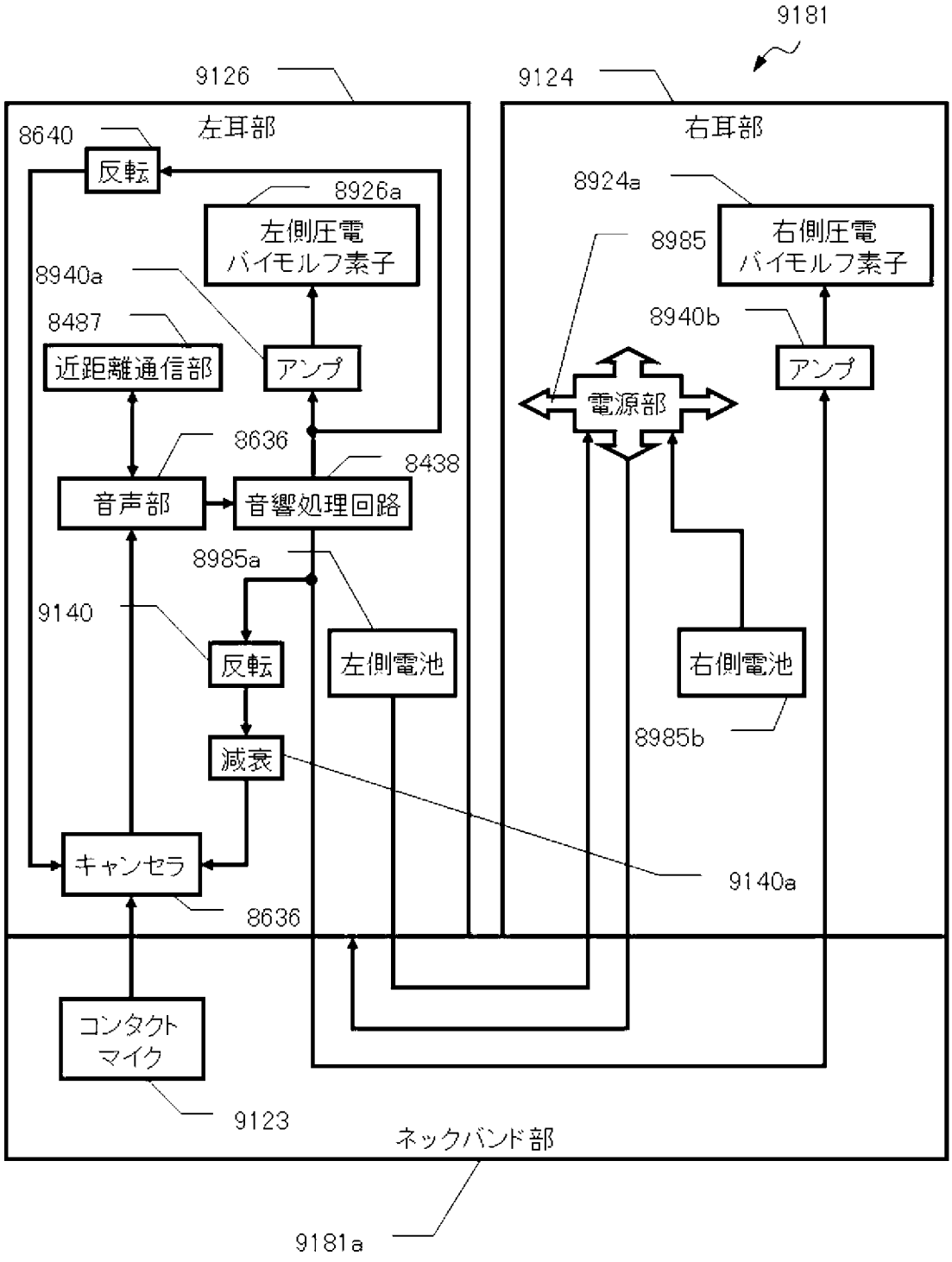
[図144]


(A)
8981
8981a
30
28
8487
8985
8924a
8926a
8985a
8985b
8923
(B)
8981
8981a
ヘッドアーム部
8985a
8985b
8487
近距離通信部
左側電池
右側電池
8436
8438
音声部
音響処理回路
電源部
キャンセラ
反転
アンプ
アンプ
8940b
8636
8640
8985
コンタクトマイク
左側圧電バイモルフ素子
右側圧電バイモルフ素子
8940a
8924a
8923
左耳部
右耳部
8926
8926a
8924

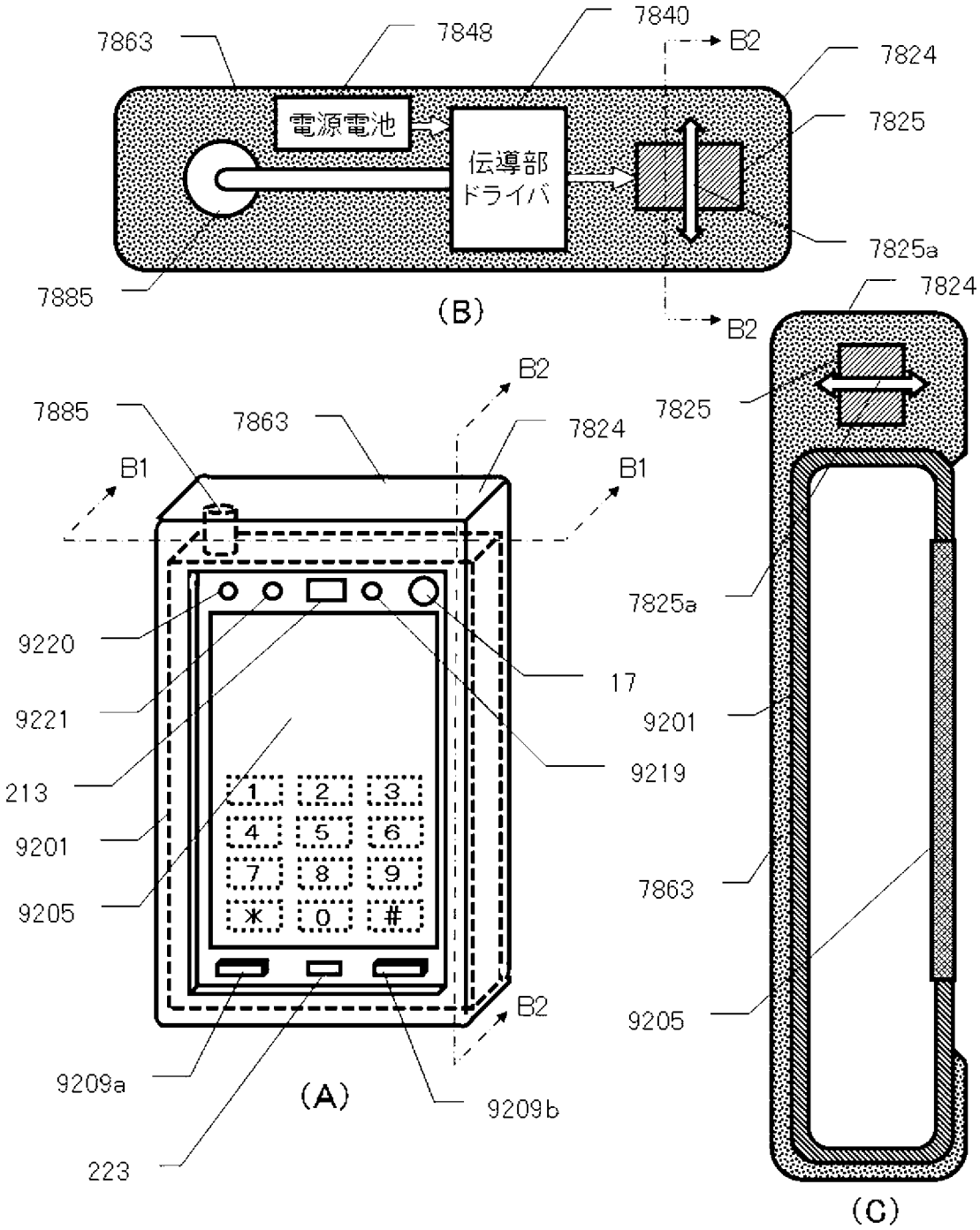
[図145]


(A)
9081
9081b
30
28
8487
8985
8924a
8926a
8985a
8985b
9023a
9023b
9081a
(B)
9081
9026
9024
左耳部
8926a
右耳部
8924a
左側圧電
バイモルフ素子
右側圧電
バイモルフ素子
8487
8940b
8985
8940a
近距離通信部
アンプ
アンプ
電源部
8438
音声部
音響処理回路
8924a
8436
左側電池
右側電池
8985a
左側コンタクト
マイク
右側コンタクト
マイク
9023a
ネックバンド部
9023b
9081a

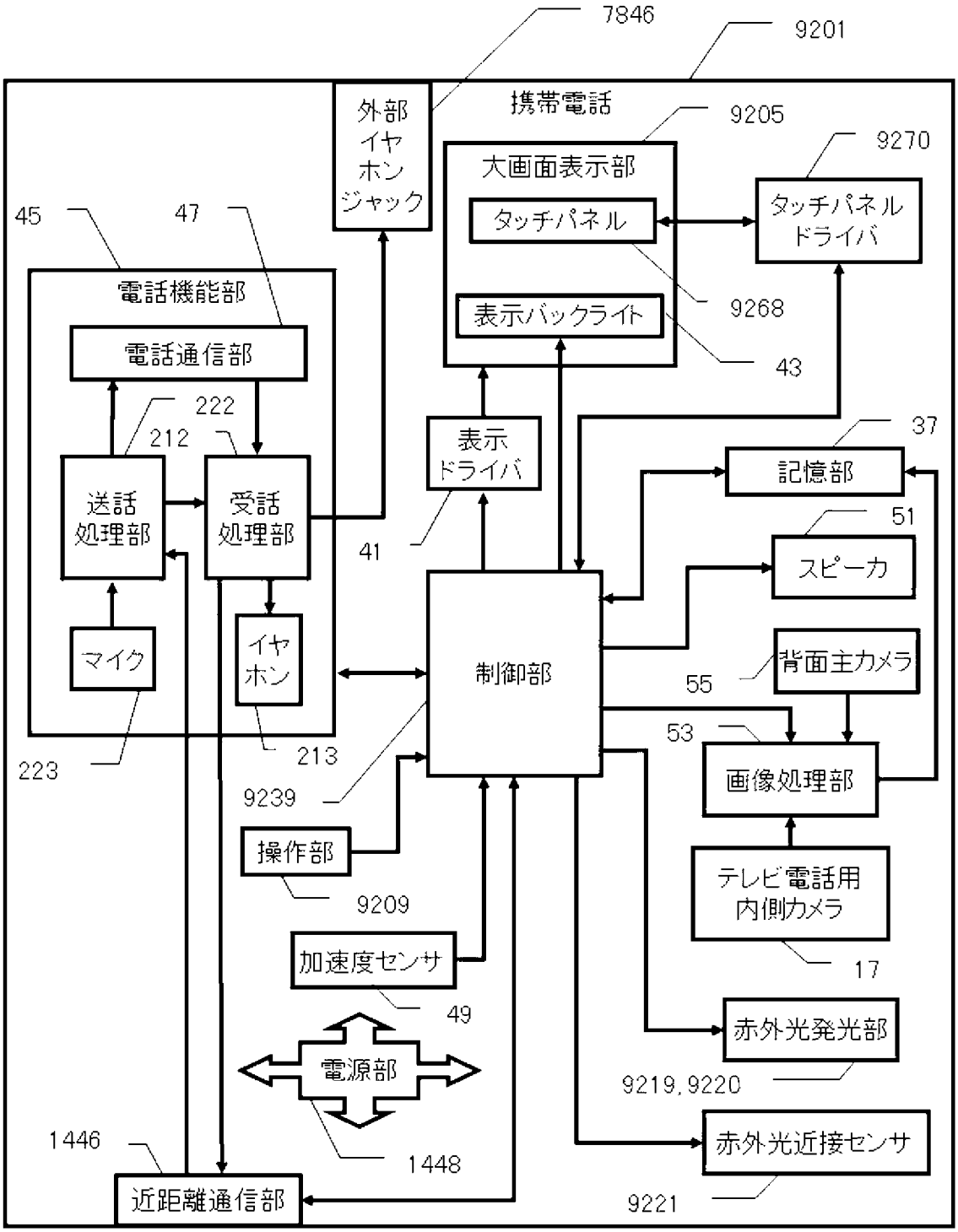
[図146]


9181
9126
9124
左耳部
右耳部
8640
反転
8926a
左側圧電
バイモルフ素子
8924a
8985
右側圧電
バイモルフ素子
8940a
8940b
8487
近距離通信部
アンプ
アンプ
電源部
8636
8438
音声部
音響処理回路
8985a
9140
反転
左側電池
右側電池
減衰
8985b
9140a
キャンセラ
8636
コンタクト
マイク
9123
ネックバンド部
9181a

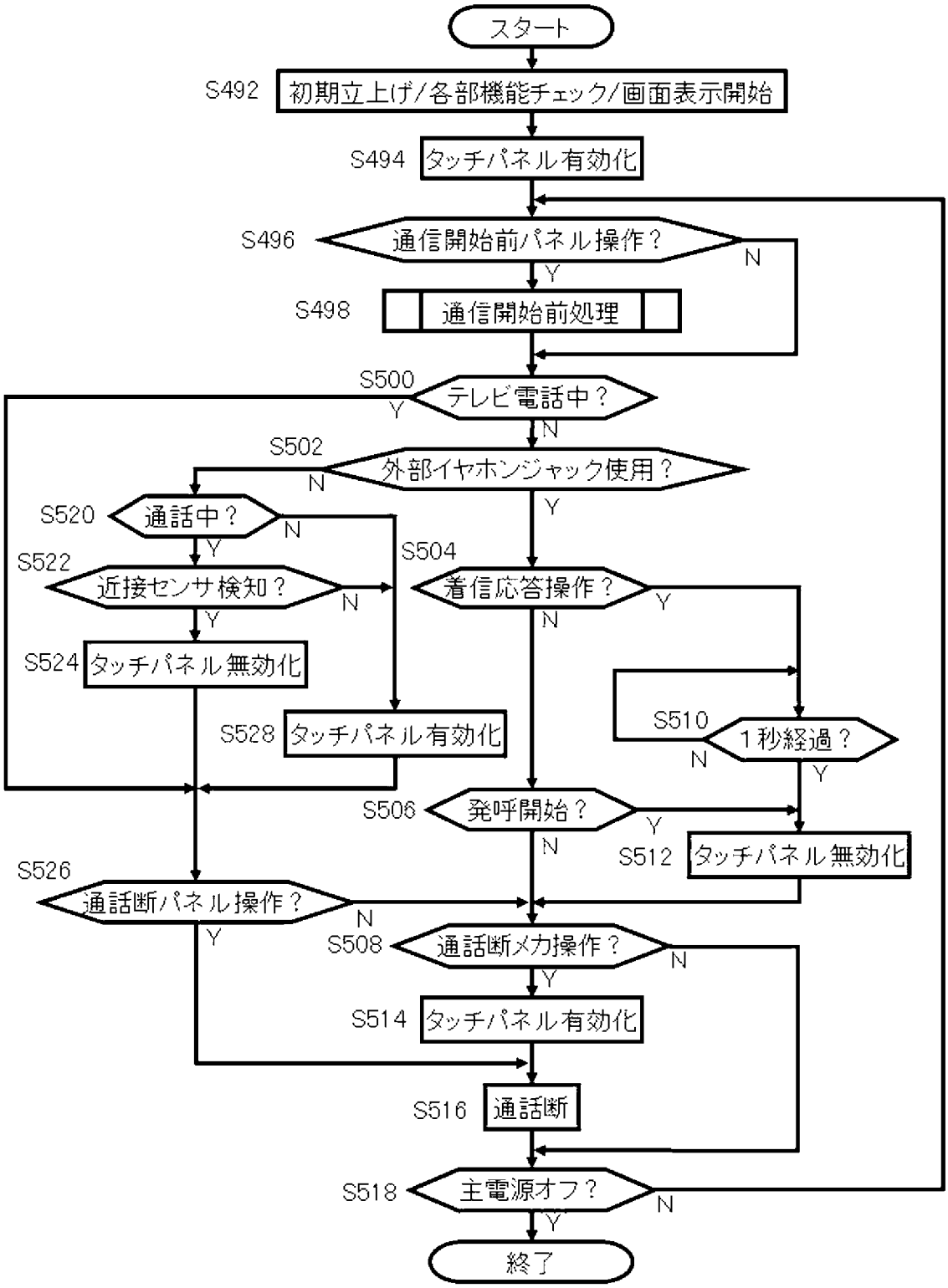
[図147]


7863
7848
7840
B2
7824
7825
電源電池
伝導部
ドライバ
7825a
7885
(B)
B2
7824
7825
7885
7863
B2
7824
B1
B1
7825a
9220
17
9221
9201
9219
213
9201
7863
9205
9205
B2
9209a
(A)
9209b
223
(C)

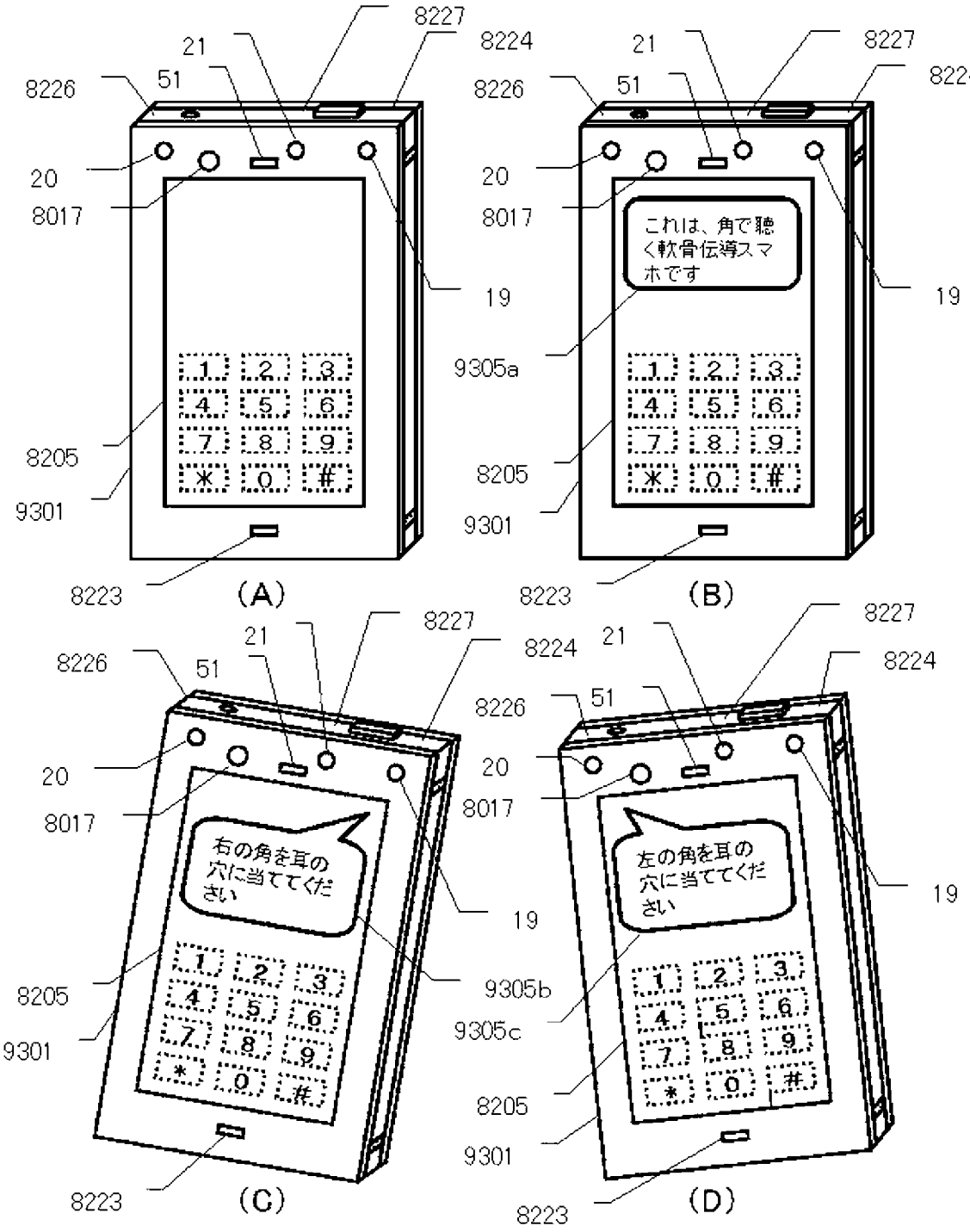
[図148]


7846
9201
携帯電話
外部
イヤ
ホン
ジャック
9205
大画面表示部
9270
タッチパネル
ドライバ
タッチパネル
9268
表示バックライト
43
45
47
電話機能部
電話通信部
222
212
送話
処理部
受話
処理部
41
表示
ドライバ
37
記憶部
51
スピーカ
マイク
イヤ
ホン
制御部
55
背面主カメラ
53
画像処理部
223
213
9239
操作部
9209
テレビ電話用
内側カメラ
17
加速度センサ
49
赤外光発光部
電源部
9219, 9220
1446
1448
赤外光近接センサ
近距離通信部
9221

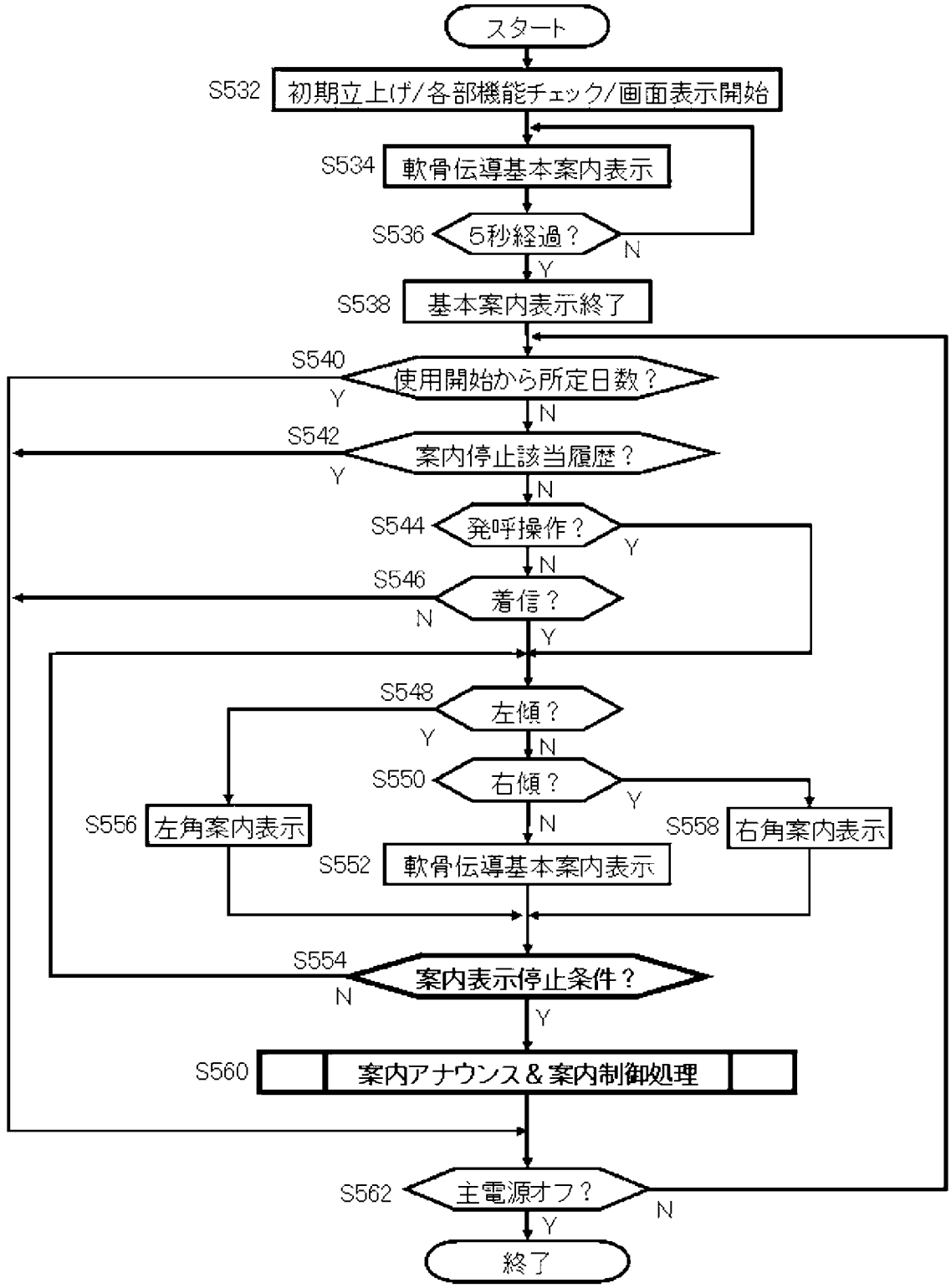
[図149]


スタート
S492
初期立上げ/各部機能チェック/画面表示開始
S494
タッチパネル有効化
S496
通信開始前パネル操作？
N
Y
S498
通信開始前処理
S500
テレビ電話中？
Y
N
S502
外部イヤホンジャック使用？
N
Y
S520
通話中？
N
Y
S522
近接センサ検知？
N
Y
S524
タッチパネル無効化
S504
着信応答操作？
Y
N
S528
タッチパネル有効化
S510
1秒経過？
N
Y
S506
発呼開始？
Y
N
S512
タッチパネル無効化
S526
通話断パネル操作？
N
Y
S508
通話断メカ操作？
N
Y
S514
タッチパネル有効化
S516
通話断
S518
主電源オフ？
N
Y
終了

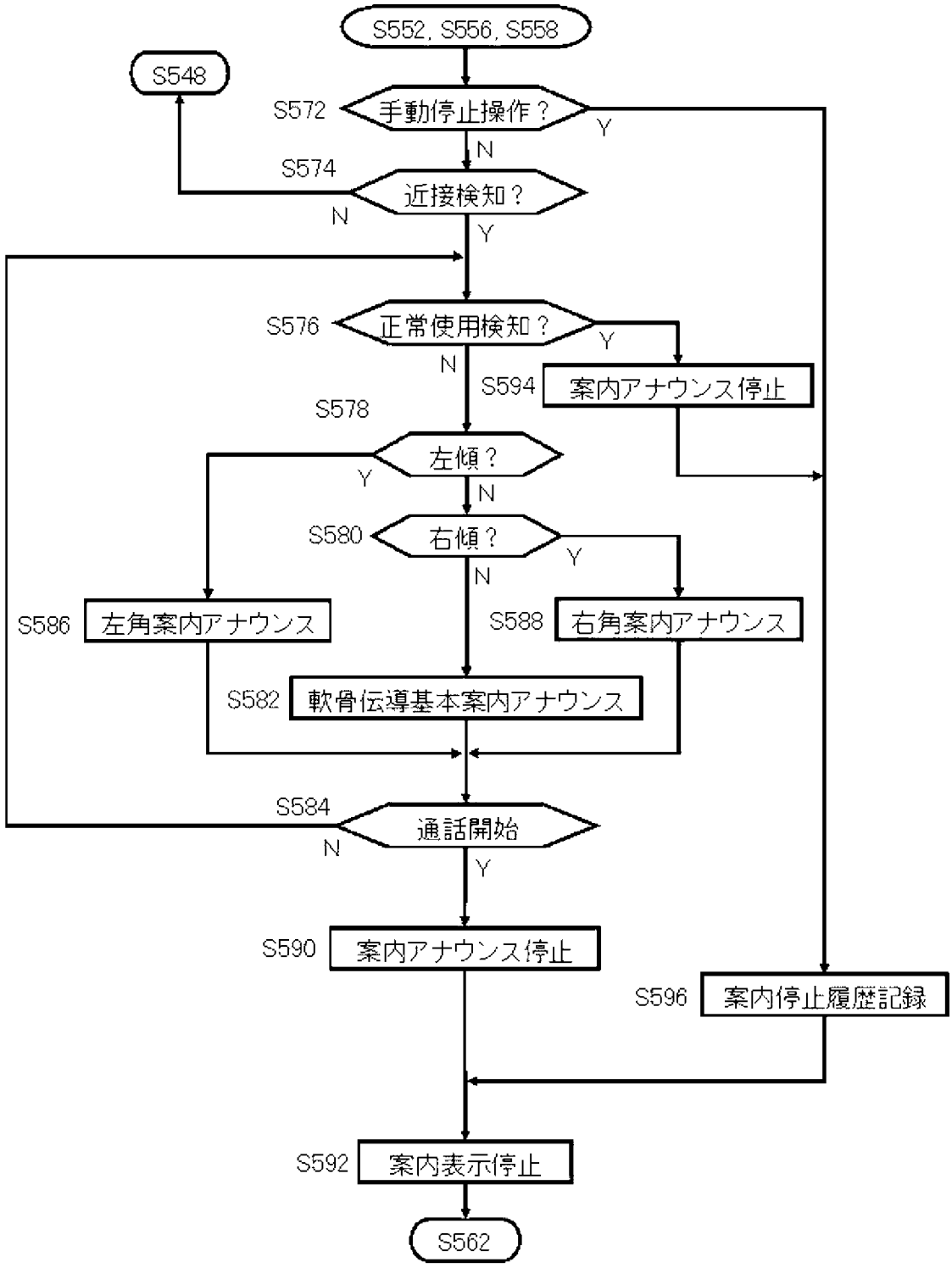
[図150]


8227
21
8224
8226
51
20
8017
19
9305a
8205
9301
8223
(A)
これは、角で聴く軟骨伝導スマホです
(B)
右の角を耳の穴に当ててください
9305b
(C)
左の角を耳の穴に当ててください
9305c
(D)
1
2
3
4
5
6
7
8
9
*
0
#

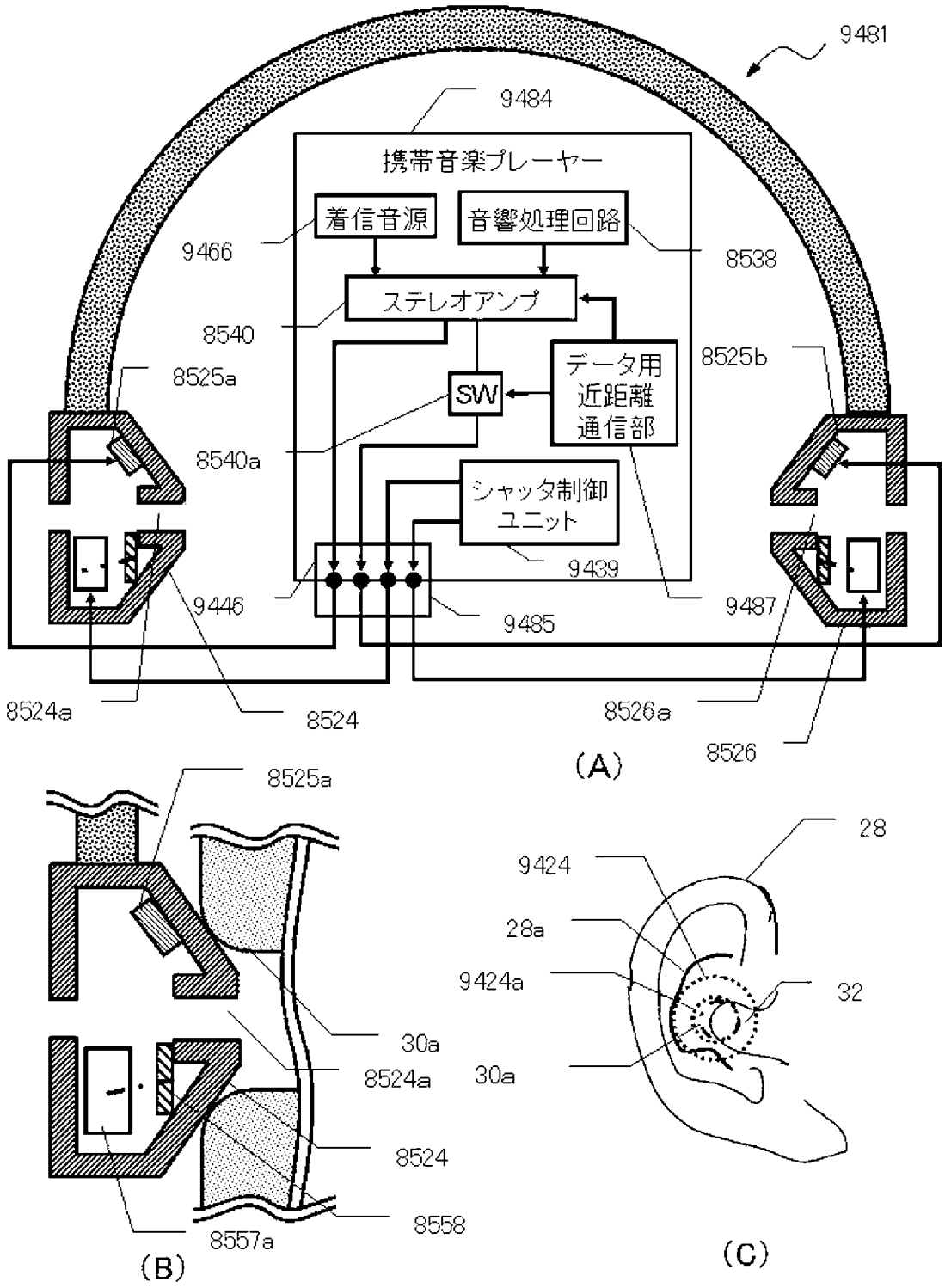
[図151]


スタート
S532
初期立上げ/各部機能チェック/画面表示開始
S534
軟骨伝導基本案内表示
S536
5秒経過？
N
Y
S538
基本案内表示終了
S540
使用開始から所定日数？
Y
N
S542
案内停止該当履歴？
Y
N
S544
発呼操作？
Y
N
S546
着信？
N
Y
S548
左傾？
Y
N
S550
右傾？
Y
N
S556
左角案内表示
S558
右角案内表示
S552
軟骨伝導基本案内表示
S554
案内表示停止条件？
N
Y
S560
案内アナウンス＆案内制御処理
S562
主電源オフ？
N
Y
終了

[図152]


S552, S556, S558
S548
S572
手動停止操作？
Y
N
S574
近接検知？
N
Y
S576
正常使用検知？
Y
N
S594
案内アナウンス停止
S578
左傾？
Y
N
S580
右傾？
Y
N
S586
左角案内アナウンス
S588
右角案内アナウンス
S582
軟骨伝導基本案内アナウンス
S584
通話開始
N
Y
S590
案内アナウンス停止
S596
案内停止履歴記録
S592
案内表示停止
S562

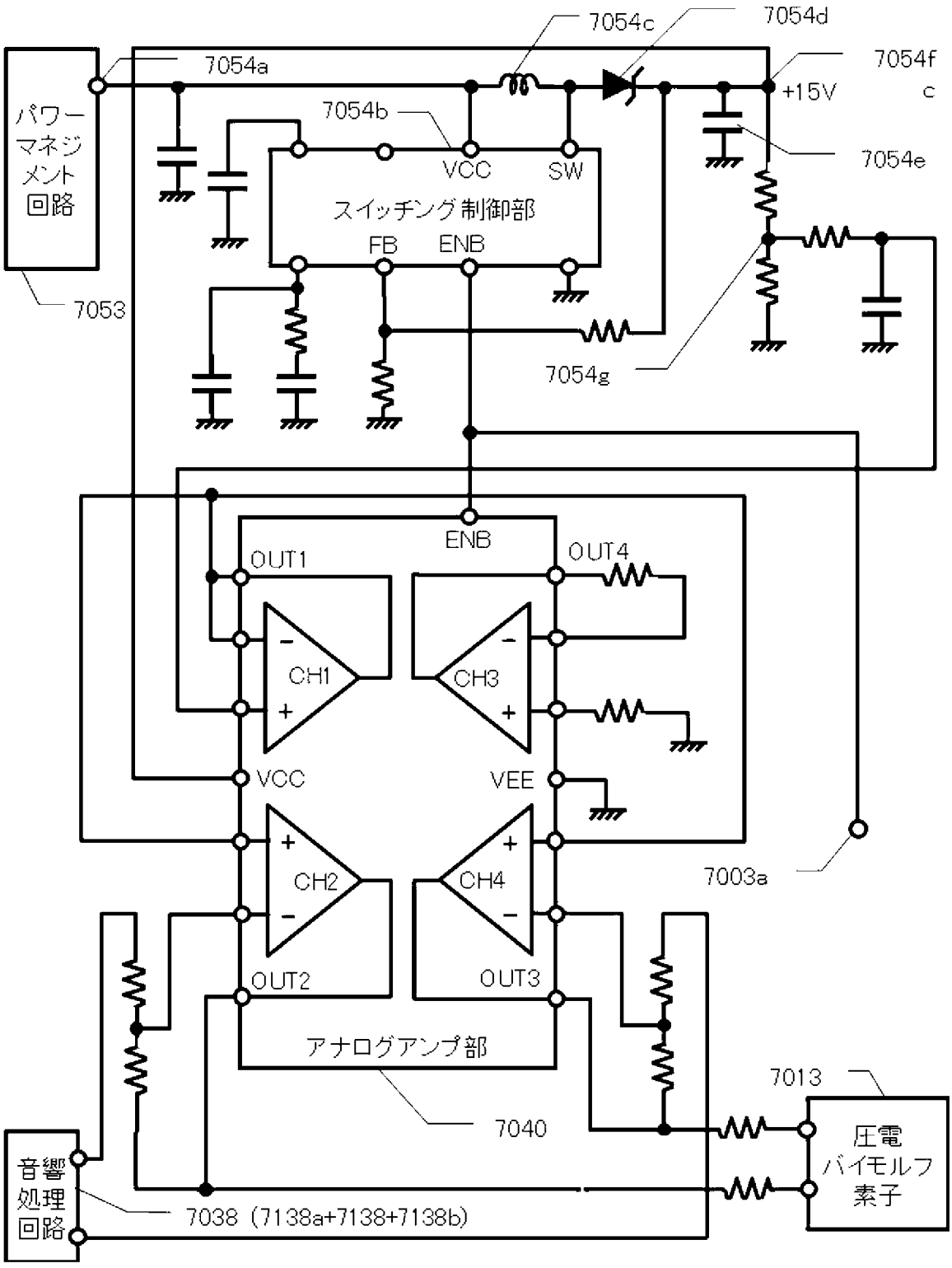
[図153]


9481
9484
携帯音楽プレーヤー
着信音源
音響処理回路
9466
8538
ステレオアンプ
8540
8525b
8525a
SW
データ用
近距離
通信部
8540a
シャッタ制御
ユニット
9439
9446
9485
9487
8524a
8524
8526a
8526
(A)
8525a
30a
8524a
8524
8558
8557a
(B)
28
9424
28a
9424a
32
30a
(C)

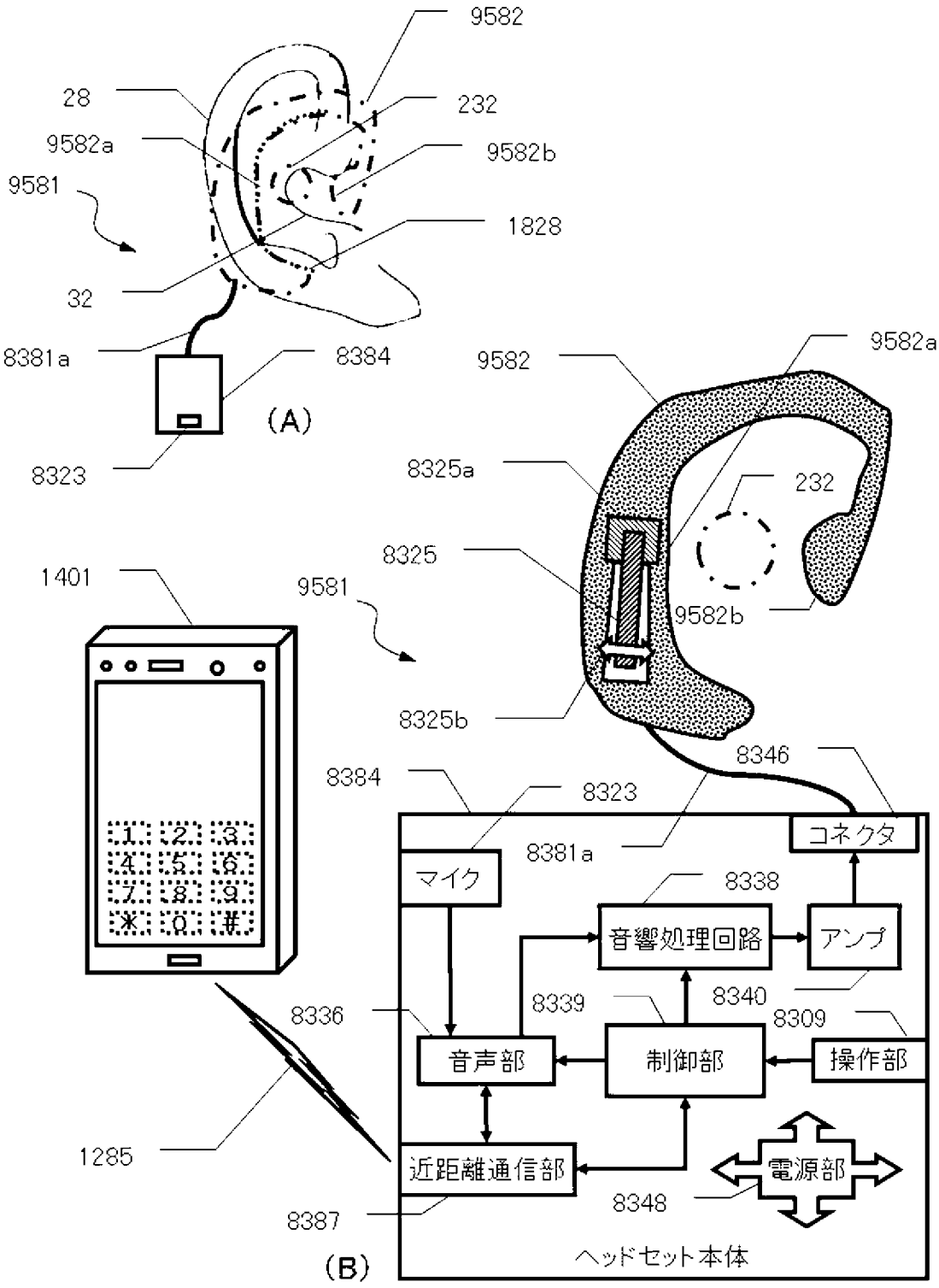
[図154]

Volume	出力電圧(mVrms)	振動加速度(dB)	心理反応(例)
0	1000	67.7	
1	793	65.5	
2	630	63.4	
3	560	62.3	
4	400	59.2	← 軟骨伝導快適音楽聴取
5	320	57.1	
6	250	54.8	
7	200	52.7	
8	160	50.6	
9	125	48.4	
10	100	46.3	
11	80	44.2	
12	63	42.0	
13	50	39.8	
14	40	37.8	
15	32	35.7	
16	25	33.4	
17	20	31.3	
18	16	29.2	
19	13	27.3	
20	10	24.9	
21	8.1	22.9	
22	6.5	20.9	
23	5.1	18.6	
24	4.1	16.6	
25	3.3	14.6	← 1kHz純音軟骨伝導閾値
26	2.1	10.4	
27	1.3	5.9	
28	0.9	2.5	

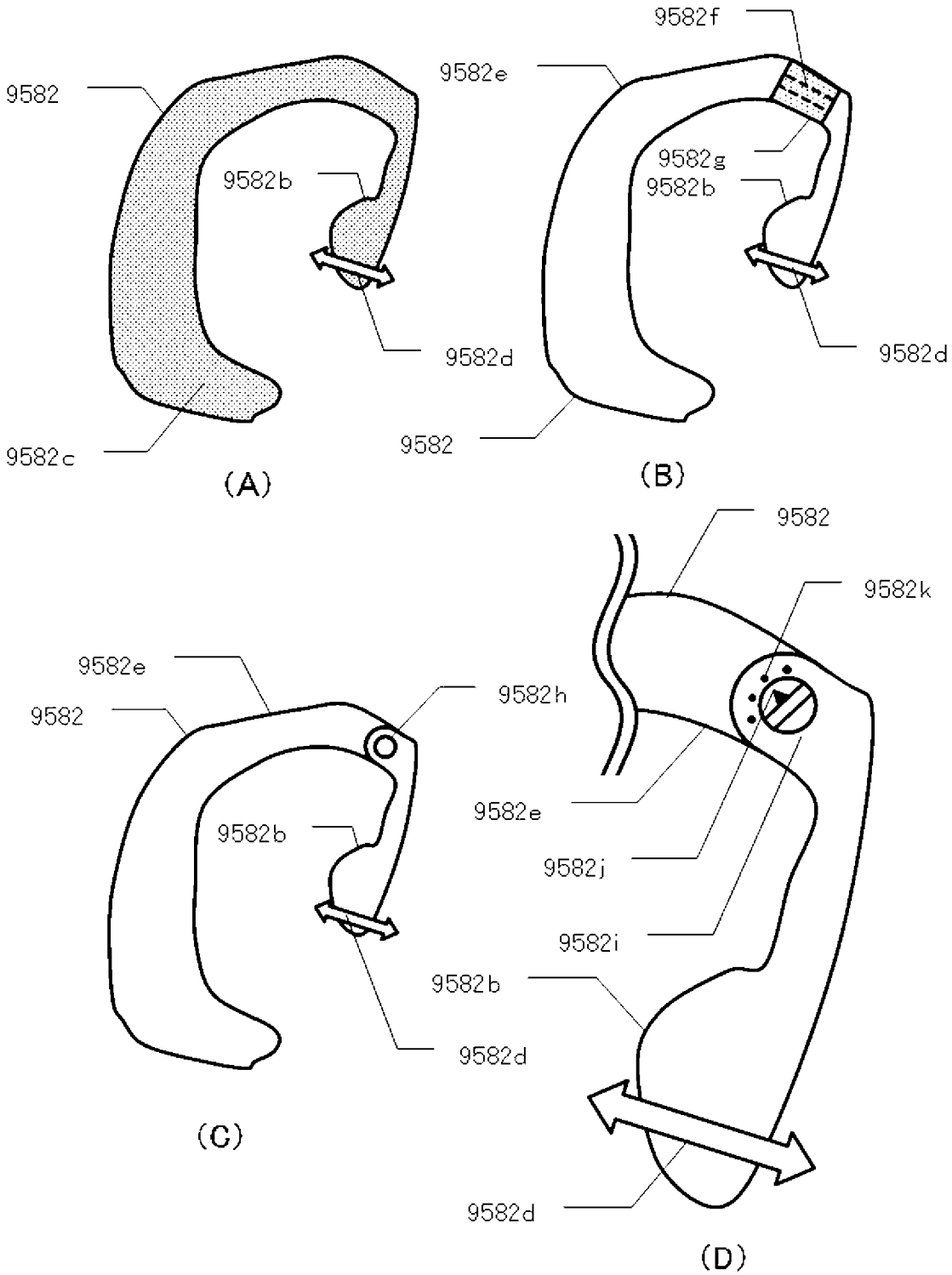
[図155]


7054c
7054d
7054a
7054f
c
+15V
7054b
パワーマネジメント回路
VCC
SW
7054e
スイッチング制御部
FB
ENB
7053
7054g
ENB
OUT1
OUT4
CH1
CH3
VCC
VEE
CH2
CH4
7003a
OUT2
OUT3
アナログアンプ部
7013
7040
圧電バイモルフ素子
音響処理回路
7038（7138a+7138+7138b）

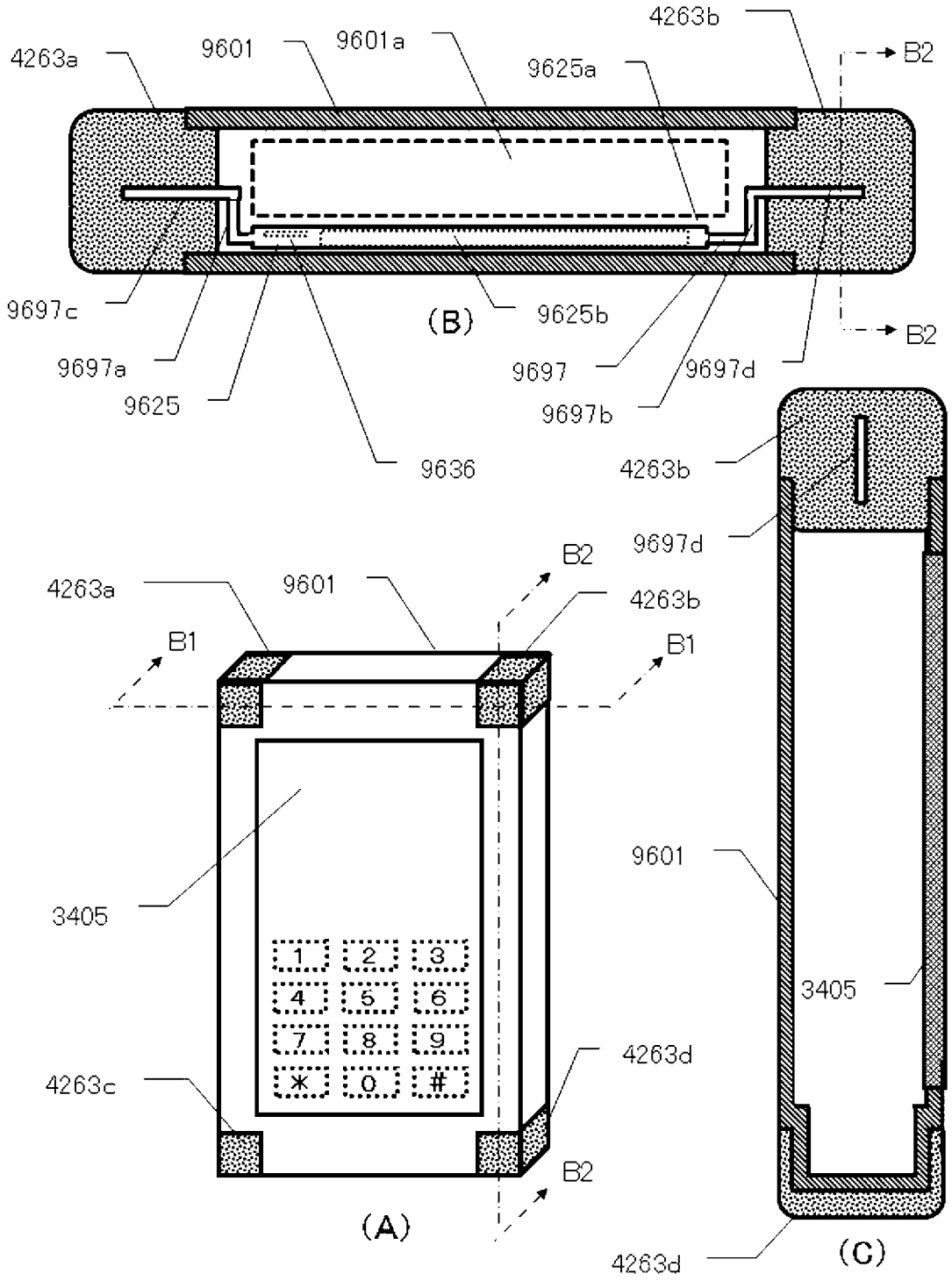
[図156]


9582
28
232
9582a
9582b
9581
1828
32
8381a
8384
(A)
8323
9582a
9582
8325a
232
8325
9581
9582b
1401
8325b
8346
8384
8323
コネクタ
8381a
マイク
8338
音響処理回路
アンプ
8339
8340
8336
8309
音声部
制御部
操作部
1285
近距離通信部
電源部
8348
8387
(B)
ヘッドセット本体

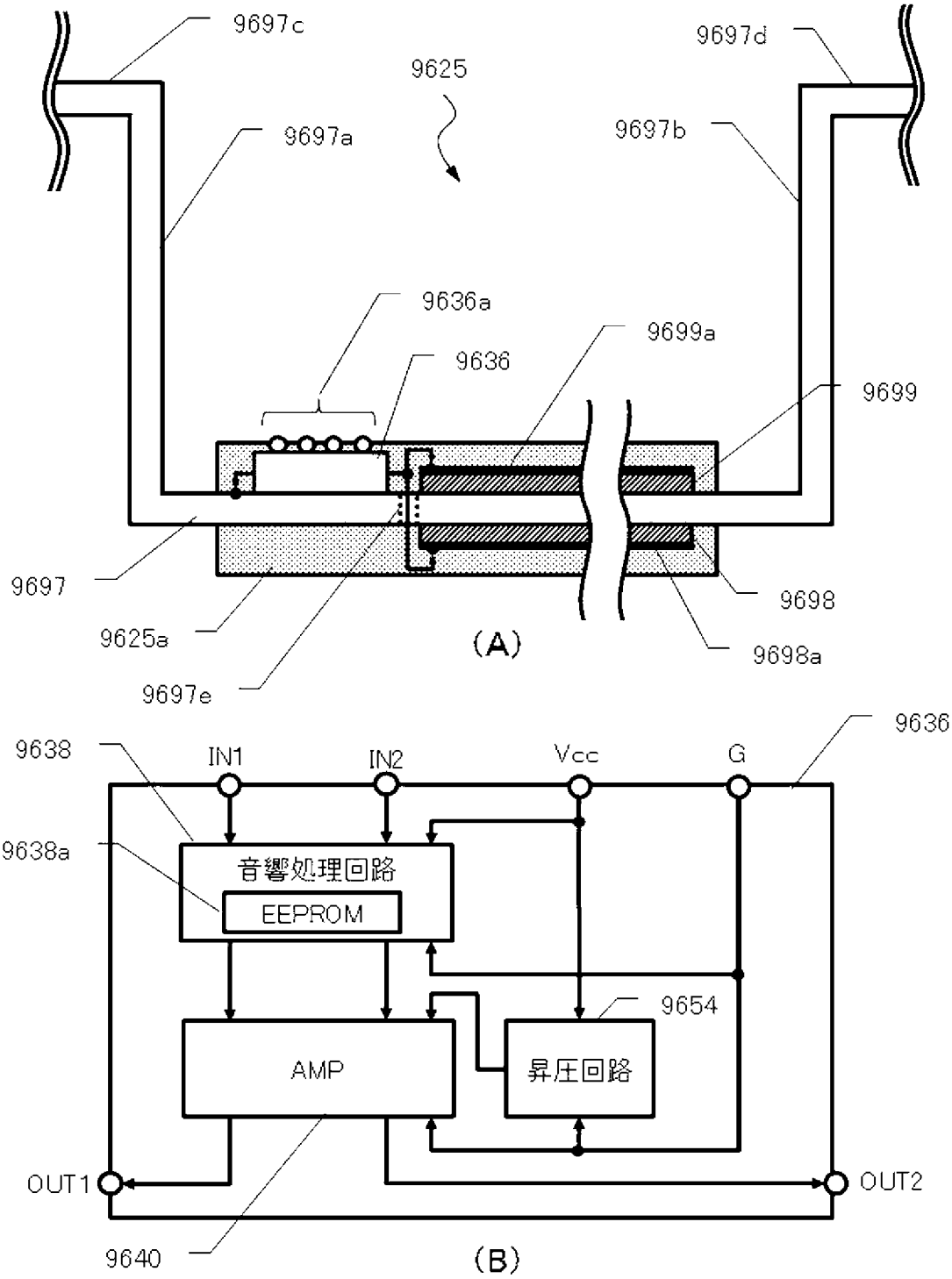
[図157]


9582
9582b
9582d
9582c
(A)
9582f
9582e
9582g
9582b
9582d
9582
(B)
9582e
9582
9582h
9582b
9582d
(C)
9582
9582k
9582e
9582j
9582i
9582b
9582d
(D)

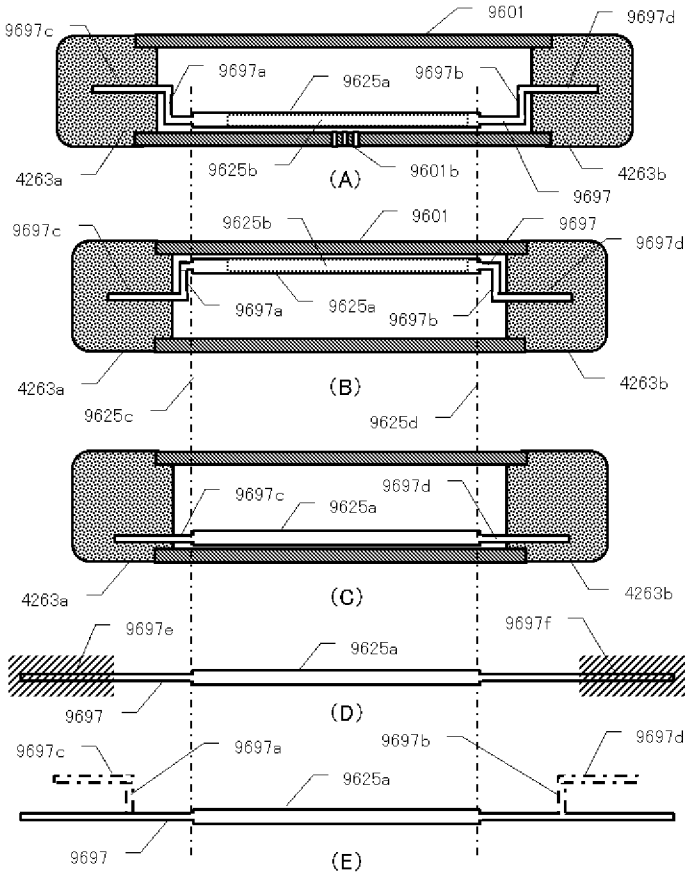
[図158]


4263b
4263a
9601
9601a
9625a
B2
9697c
9625b
(B)
B2
9697a
9697
9697d
9625
9697b
9636
4263b
9697d
4263a
9601
B2
4263b
B1
B1
9601
3405
3405
4263d
4263c
B2
(A)
4263d
(C)

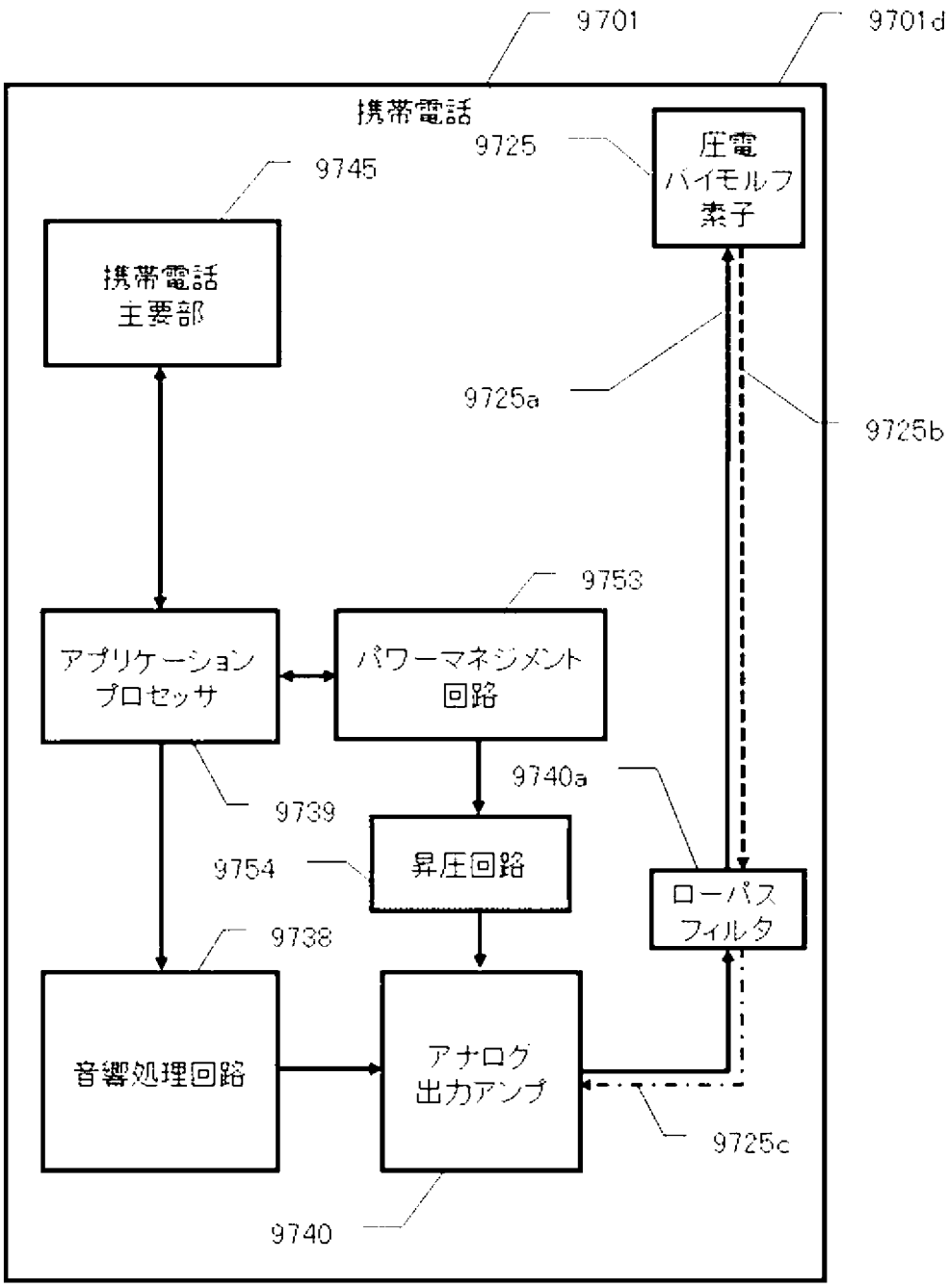
[図159]


9697c
9697d
9625
9697a
9697b
9636a
9699a
9636
9699
9697
9698
9625a
9698a
9697e
(A)
9636
9638
IN1
IN2
Vcc
G
9638a
音響処理回路
EEPROM
9654
AMP
昇圧回路
OUT1
OUT2
9640
(B)

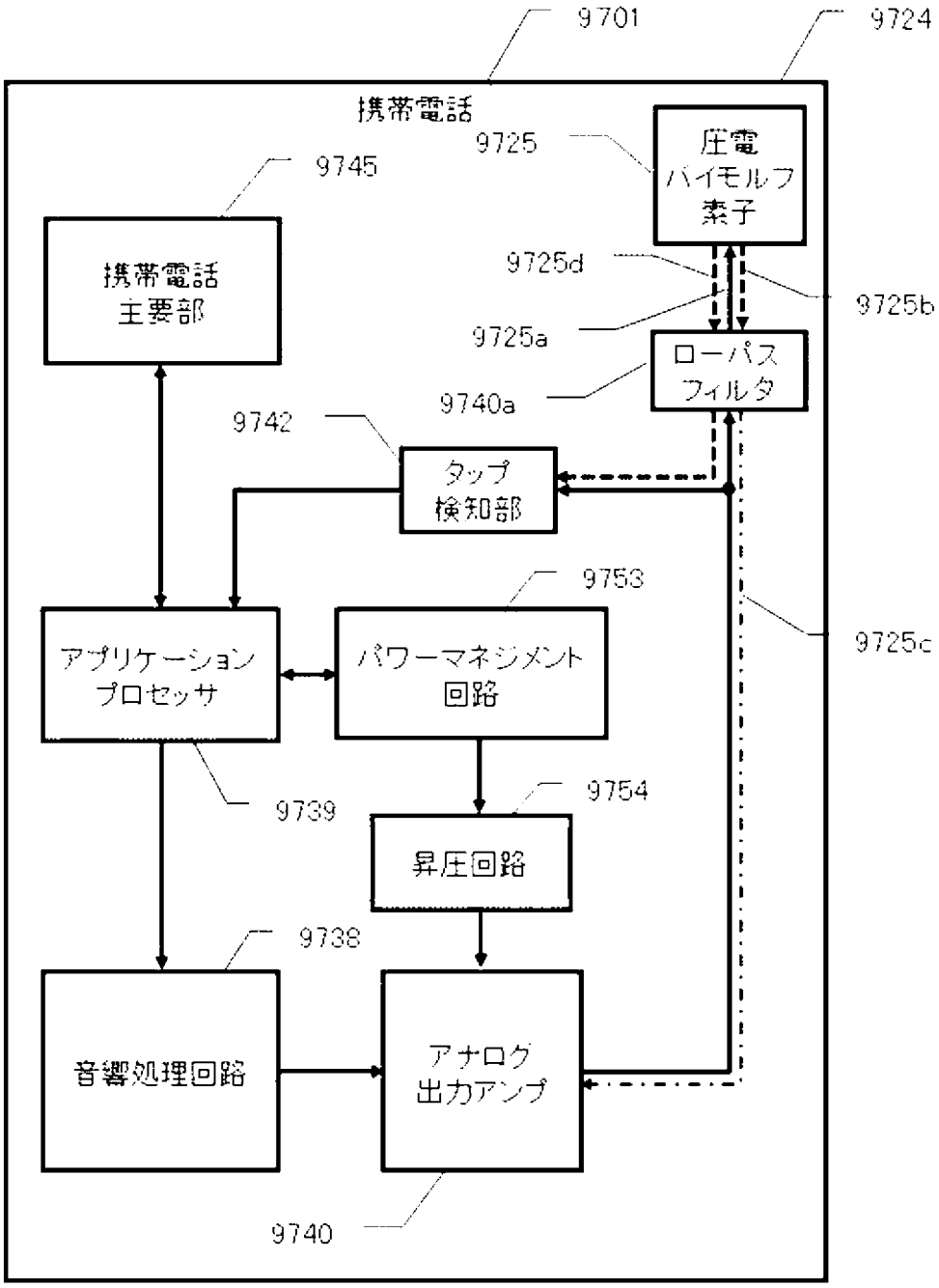
[図160]


9601
9697c
9697d
9697a
9625a
9697b
9625b
9601b
4263a
4263b
9697
(A)
9625b
9601
9697
9697c
9697d
9697a
9625a
9697b
4263a
4263b
9625c
9625d
(B)
9697c
9697d
9625a
4263a
4263b
(C)
9697e
9697f
9625a
9697
(D)
9697c
9697a
9697b
9697d
9625a
9697
(E)

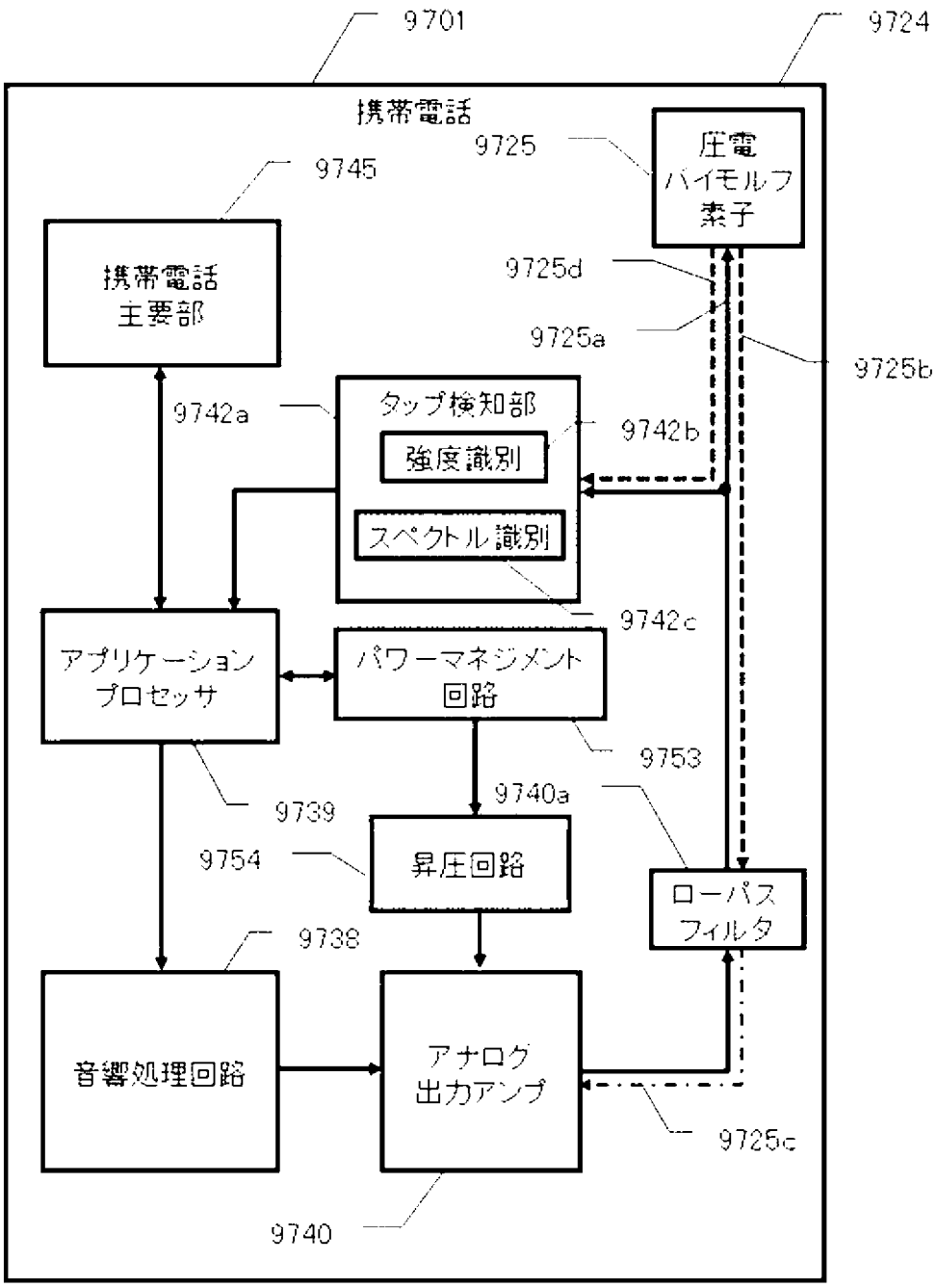
[図161]


9701
9701d
携帯電話
9725
圧電
バイモルフ
素子
9745
携帯電話
主要部
9725a
9725b
9753
アプリケーション
プロセッサ
パワーマネジメント
回路
9740a
9739
9754
昇圧回路
ローパス
フィルタ
9738
音響処理回路
アナログ
出力アンプ
9725c
9740

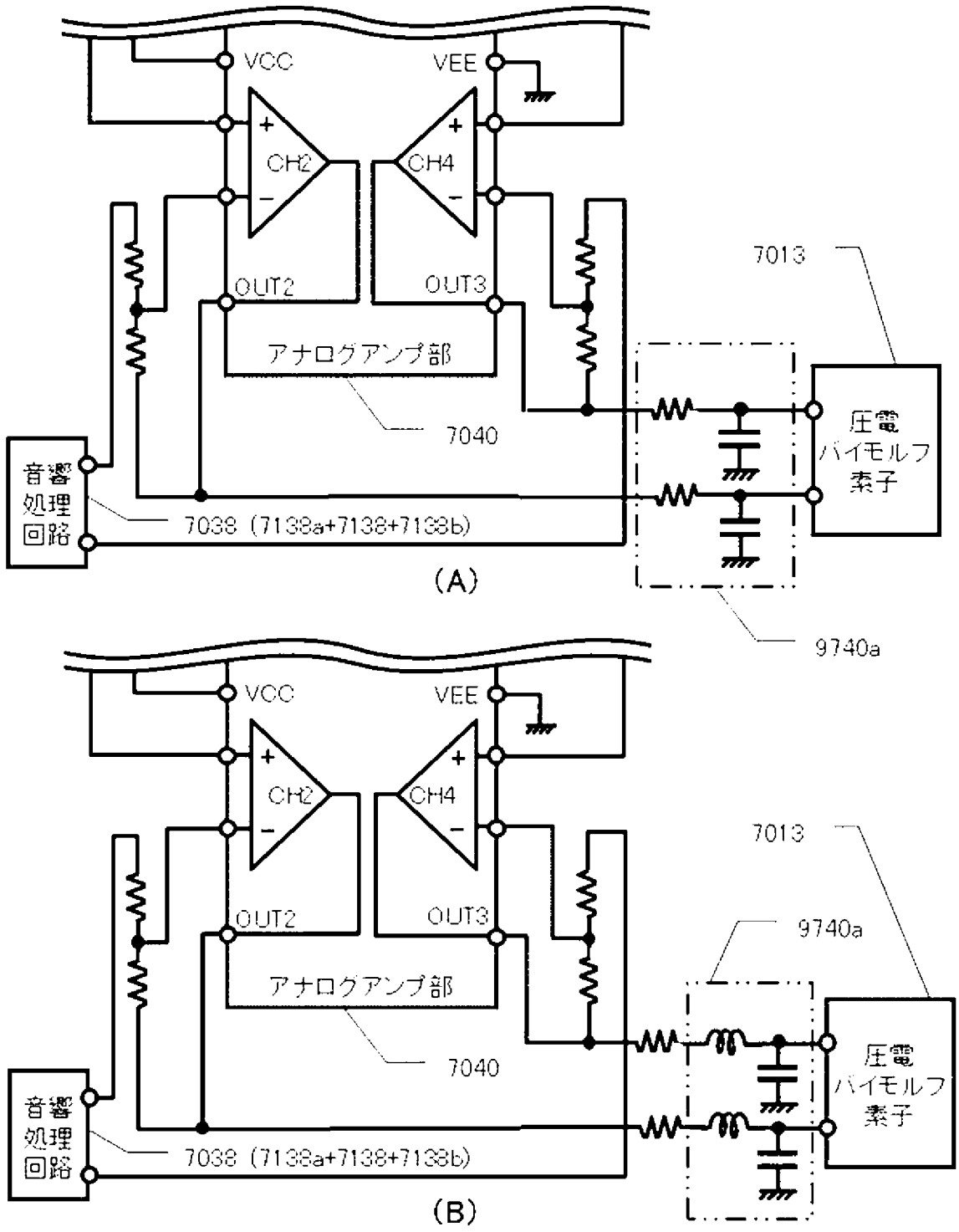
[図162]


9701
9724
携帯電話
9725
圧電
バイモルフ
素子
9745
携帯電話
主要部
9725d
9725b
9725a
ローパス
フィルタ
9740a
9742
タッチ
検知部
9753
9725c
アプリケーション
プロセッサ
パワーマネジメント
回路
9739
9754
昇圧回路
9738
音響処理回路
アナログ
出力アンプ
9740

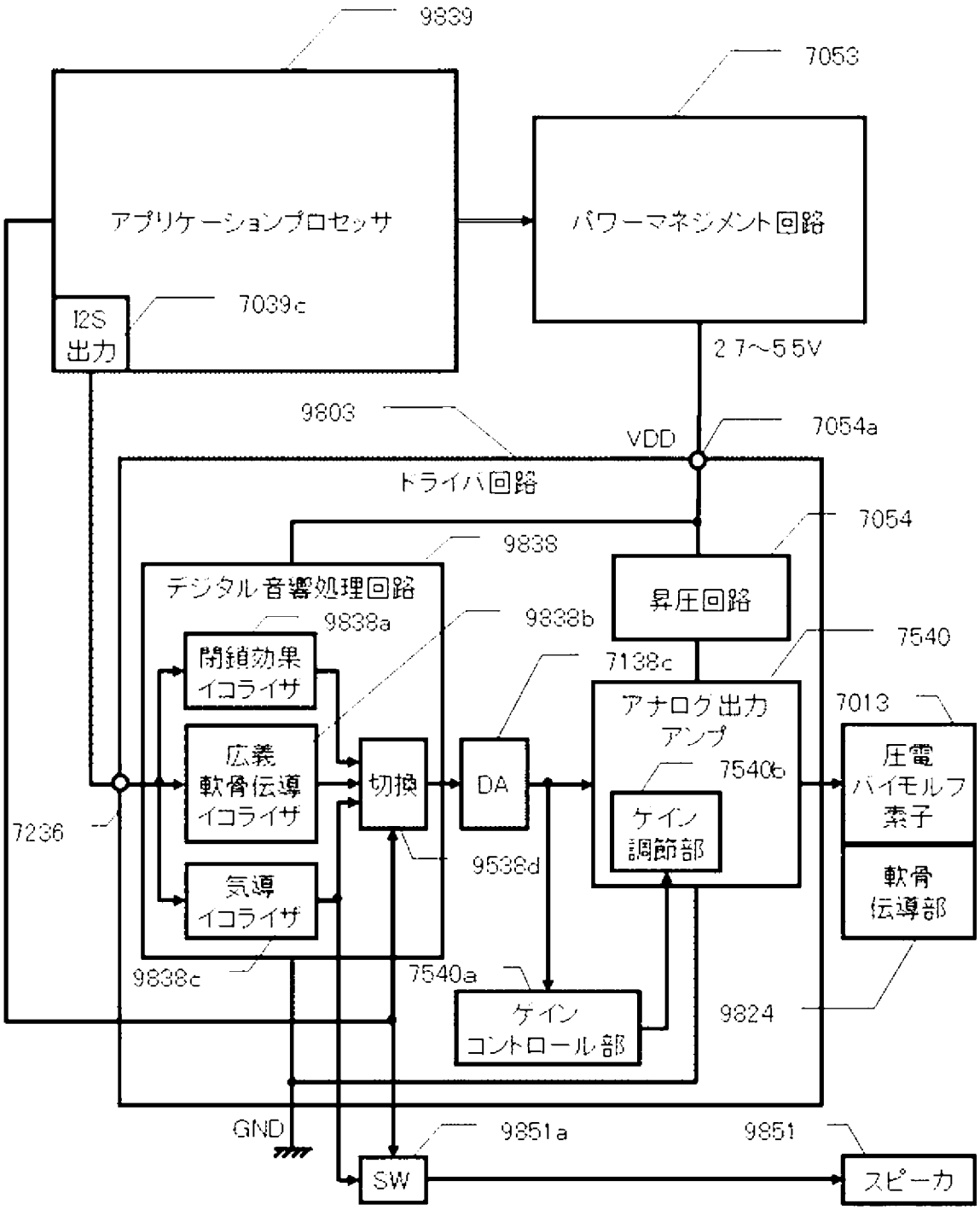
[図163]


9701
9724
携帯電話
9725
圧電
バイモルフ
素子
9745
携帯電話
主要部
9725d
9725a
9725b
9742a
タッチ検知部
9742b
強度識別
スペクトル識別
9742c
アプリケーション
プロセッサ
パワーマネジメント
回路
9753
9740a
9739
9754
昇圧回路
ローパス
フィルタ
9738
音響処理回路
アナログ
出力アンプ
9725c
9740

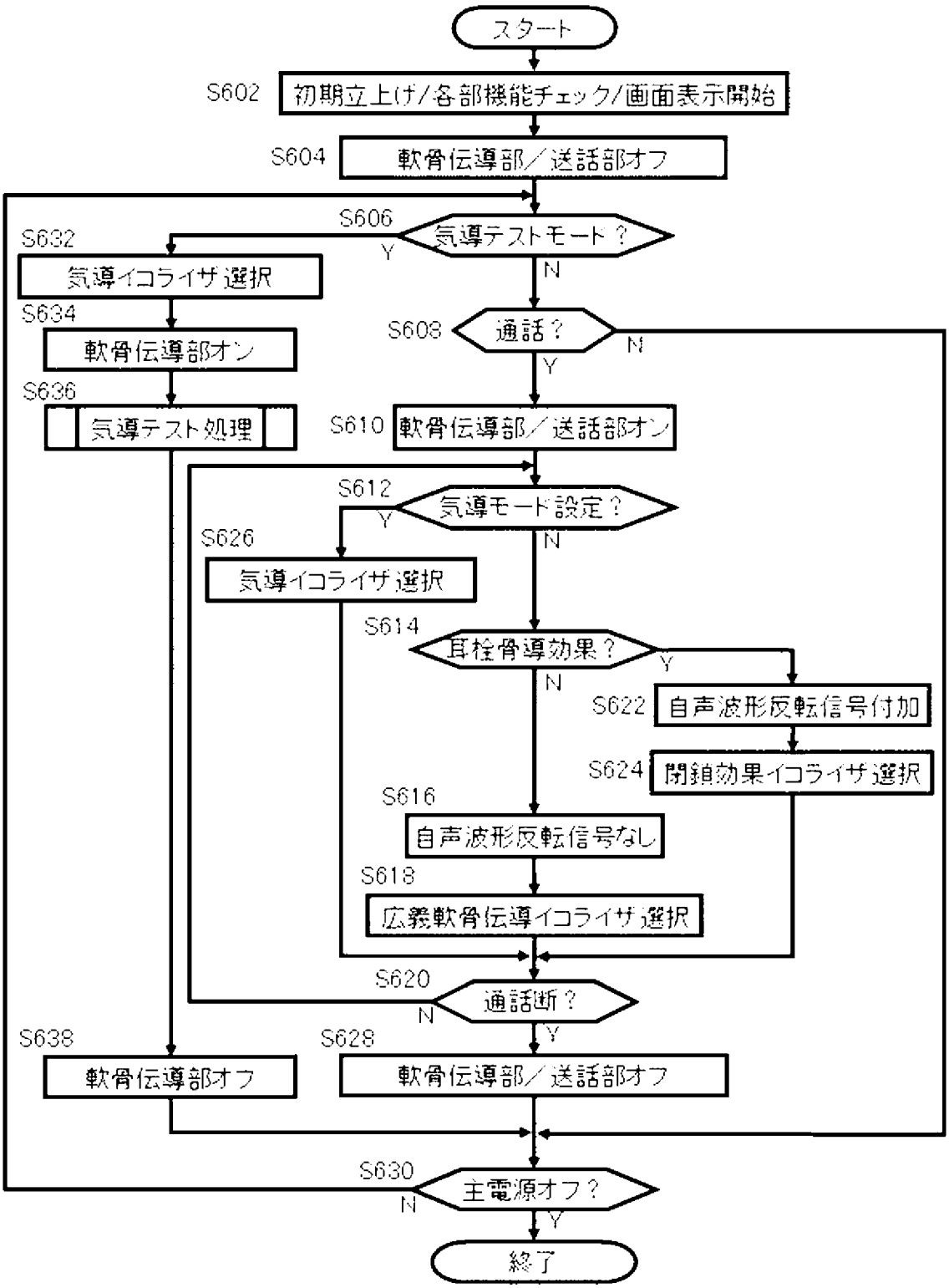
[図164]


VCC
VEE
CH2
CH4
OUT2
OUT3
アナログアンプ部
7040
7013
音響処理回路
7038 (7138a+7138+7138b)
圧電バイモルフ素子
9740a
(A)
(B)

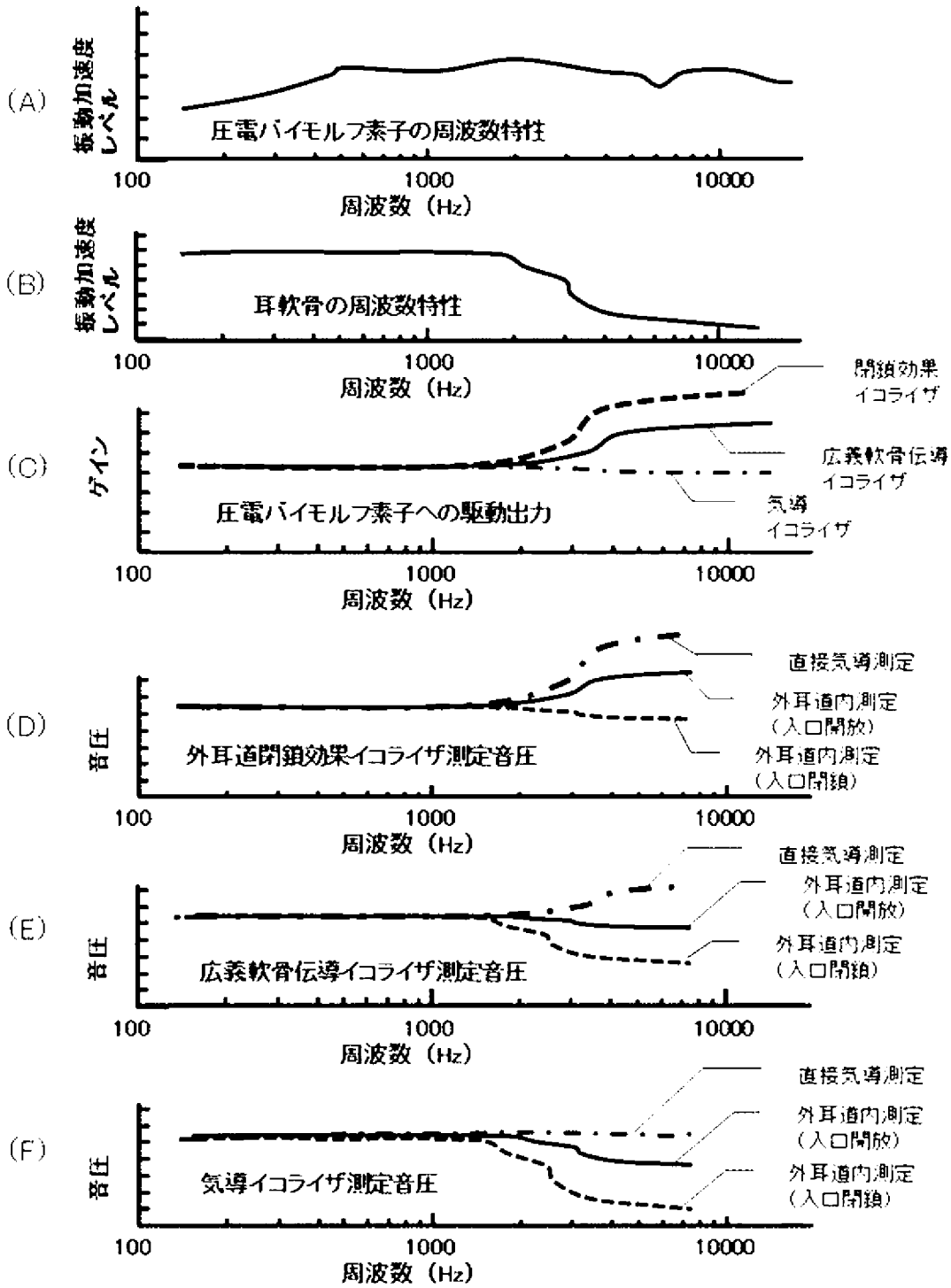
[図165]


9839
7053
アプリケーションプロセッサ
パワーマネジメント回路
I2S
出力
7039c
2.7～5.5V
9803
VDD
7054a
トライバ回路
7054
9838
デジタル音響処理回路
昇圧回路
9838a
9838b
閉鎖効果
イコライザ
7540
7138c
アナログ出力
アンプ
7013
広義
軟骨伝導
イコライザ
切換
DA
7540b
圧電
バイモルフ
素子
ケイン
調節部
7236
9538d
気導
イコライザ
軟骨
伝導部
9838c
7540a
ケイン
コントロール部
9824
GND
9851a
9851
SW
スピーカ

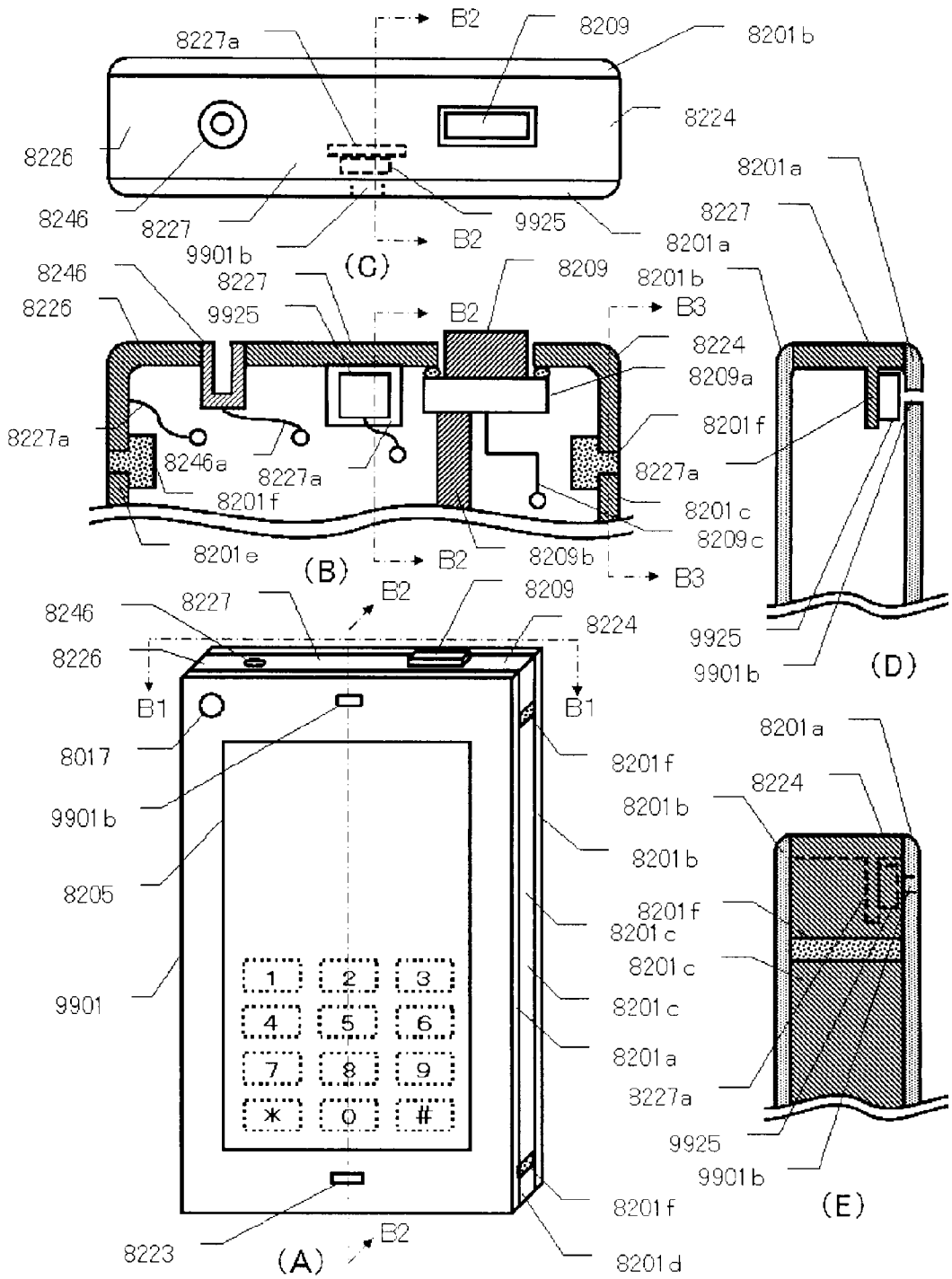
[図166]


スタート
S602
初期立上げ/各部機能チェック/画面表示開始
S604
軟骨伝導部／送話部オフ
S606
気導テストモード？
Y
N
S632
気導イコライザ選択
S634
軟骨伝導部オン
S636
気導テスト処理
S608
通話？
N
Y
S610
軟骨伝導部／送話部オン
S612
気導モード設定？
Y
N
S626
気導イコライザ選択
S614
耳栓骨導効果？
Y
N
S622
自声波形反転信号付加
S624
閉鎖効果イコライザ選択
S616
自声波形反転信号なし
S618
広義軟骨伝導イコライザ選択
S620
通話断？
N
Y
S638
軟骨伝導部オフ
S628
軟骨伝導部／送話部オフ
S630
主電源オフ？
N
Y
終了

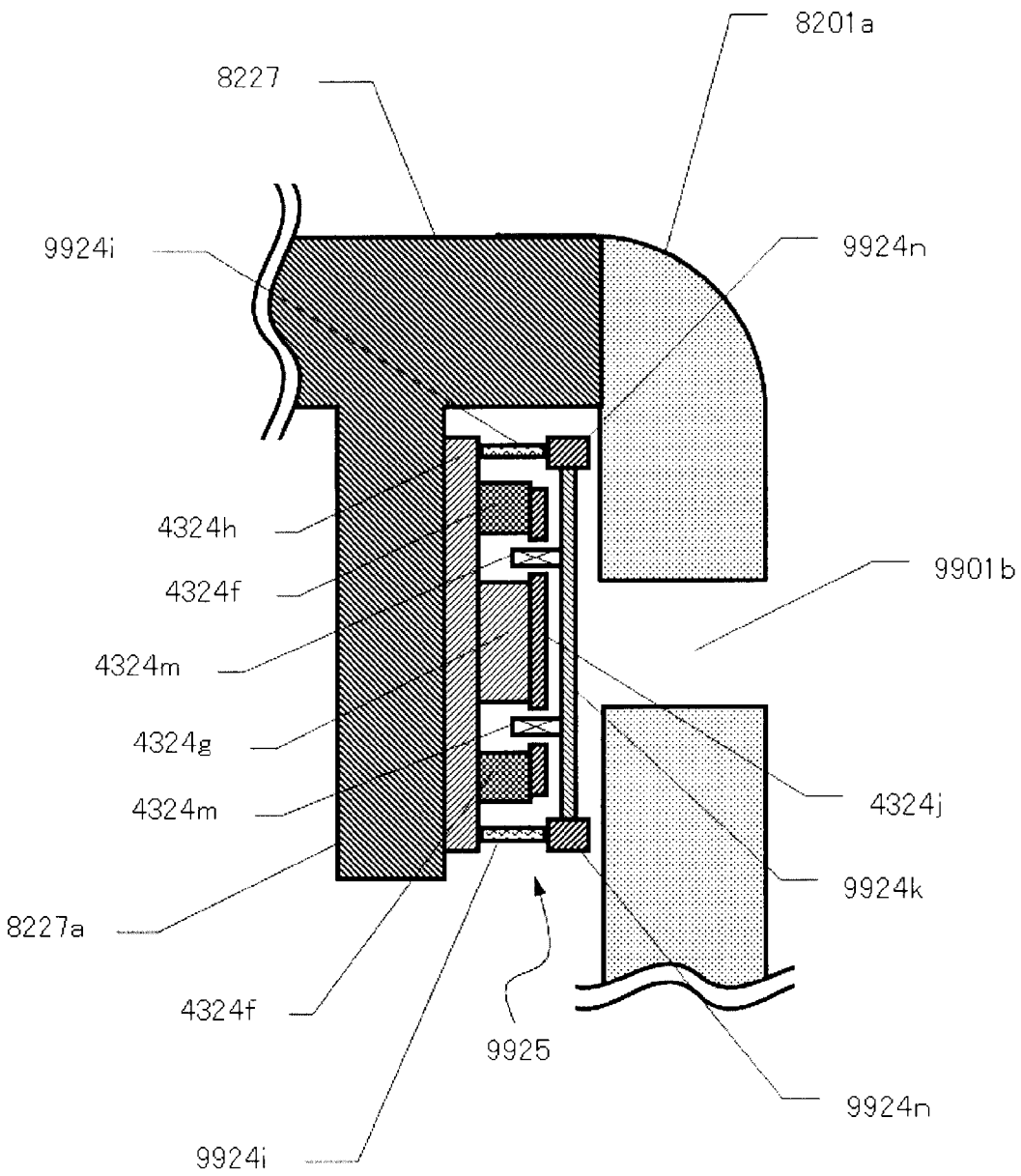
[図167]


(A)
振動加速度レベル
圧電バイモルフ素子の周波数特性
100
1000
10000
周波数（Hz）
(B)
振動加速度レベル
耳軟骨の周波数特性
100
1000
10000
周波数（Hz）
(C)
ゲイン
圧電バイモルフ素子への駆動出力
閉鎖効果イコライザ
広義軟骨伝導イコライザ
気導イコライザ
100
1000
10000
周波数（Hz）
(D)
音圧
外耳道閉鎖効果イコライザ測定音圧
直接気導測定
外耳道内測定（入口開放）
外耳道内測定（入口閉鎖）
100
1000
10000
周波数（Hz）
(E)
音圧
広義軟骨伝導イコライザ測定音圧
直接気導測定
外耳道内測定（入口開放）
外耳道内測定（入口閉鎖）
100
1000
10000
周波数（Hz）
(F)
音圧
気導イコライザ測定音圧
直接気導測定
外耳道内測定（入口開放）
外耳道内測定（入口閉鎖）
100
1000
10000
周波数（Hz）

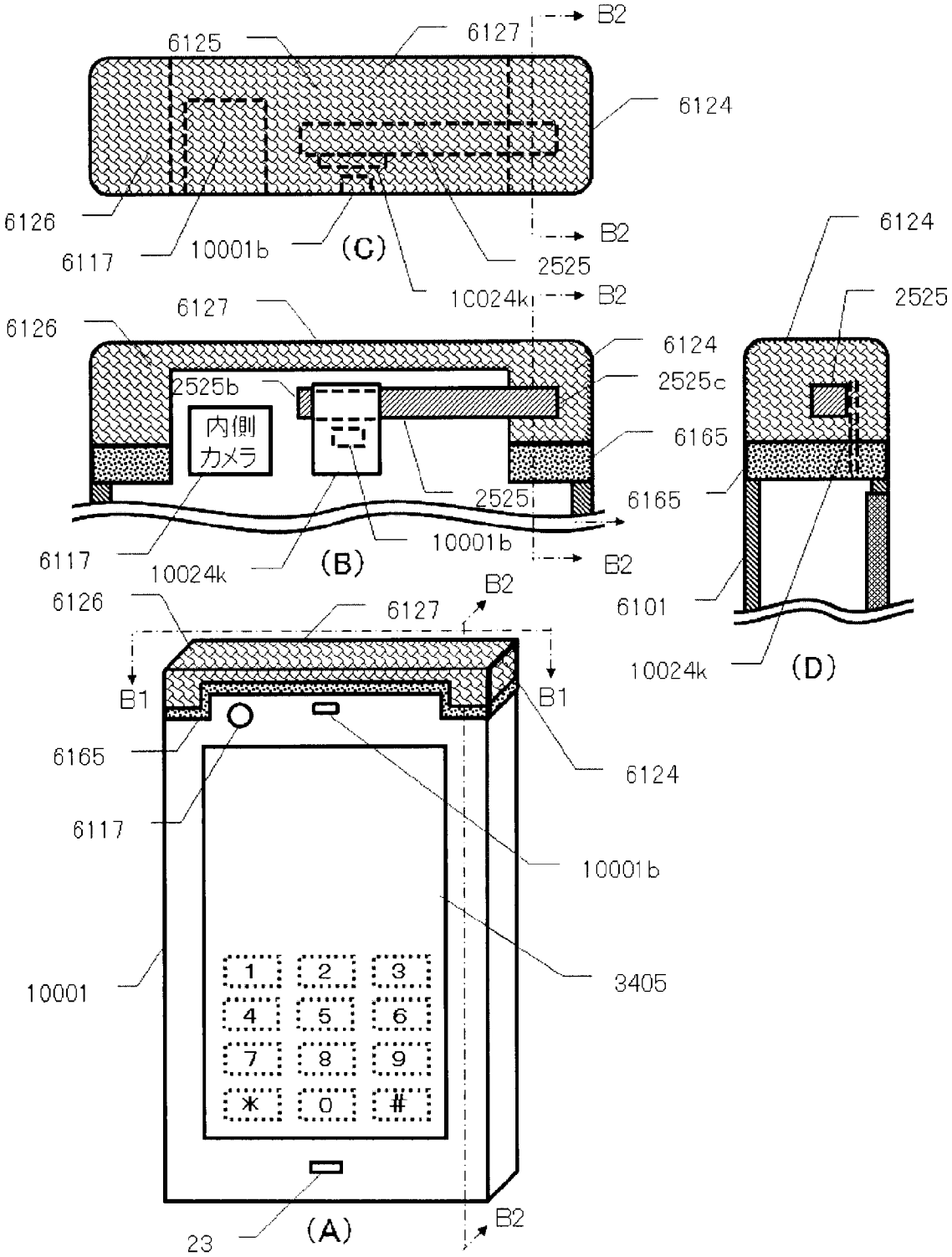
[図168]


B2
8227a
8209
8201b
8224
8226
8246
8227
9925
8201a
9901b
(C)
8209
8201b
B3
9925
8224
8209a
8201f
8227a
8246a
8227a
8201f
8201c
8209c
8201e
(B)
8209b
B3
(D)
8246
8227
B2
8209
8224
8226
B1
B1
8017
9901b
8205
9901
1
2
3
4
5
6
7
8
9
*
0
#
8201a
8201f
8224
8201b
8201b
8201f
8201c
8201c
8201c
8201a
8227a
9925
9901b
(E)
8201f
8223
(A)
B2
8201d

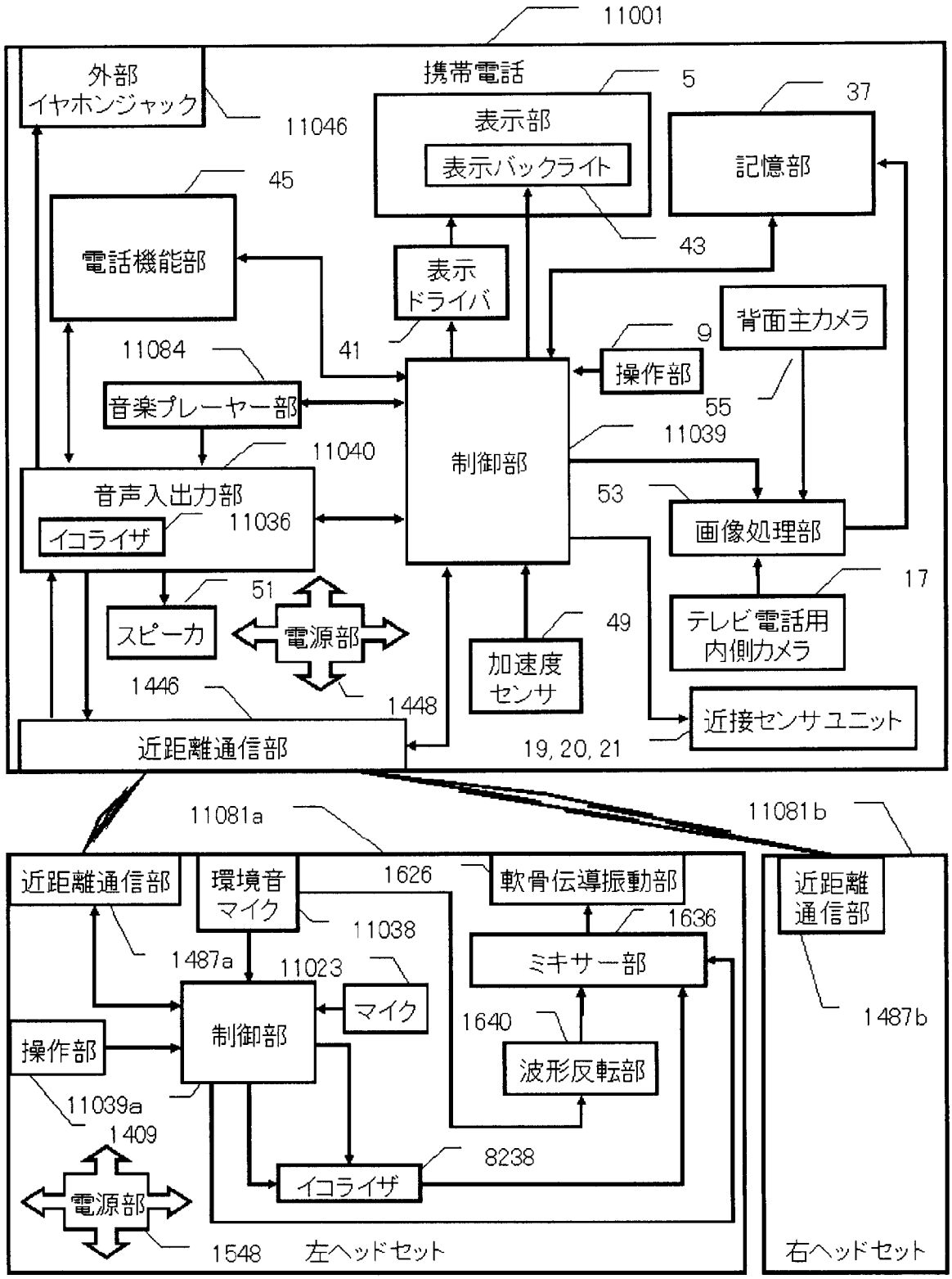
[図169]


8201a
8227
9924i
9924n
4324h
9901b
4324f
4324m
4324g
4324m
4324j
9924k
8227a
4324f
9925
9924n
9924i

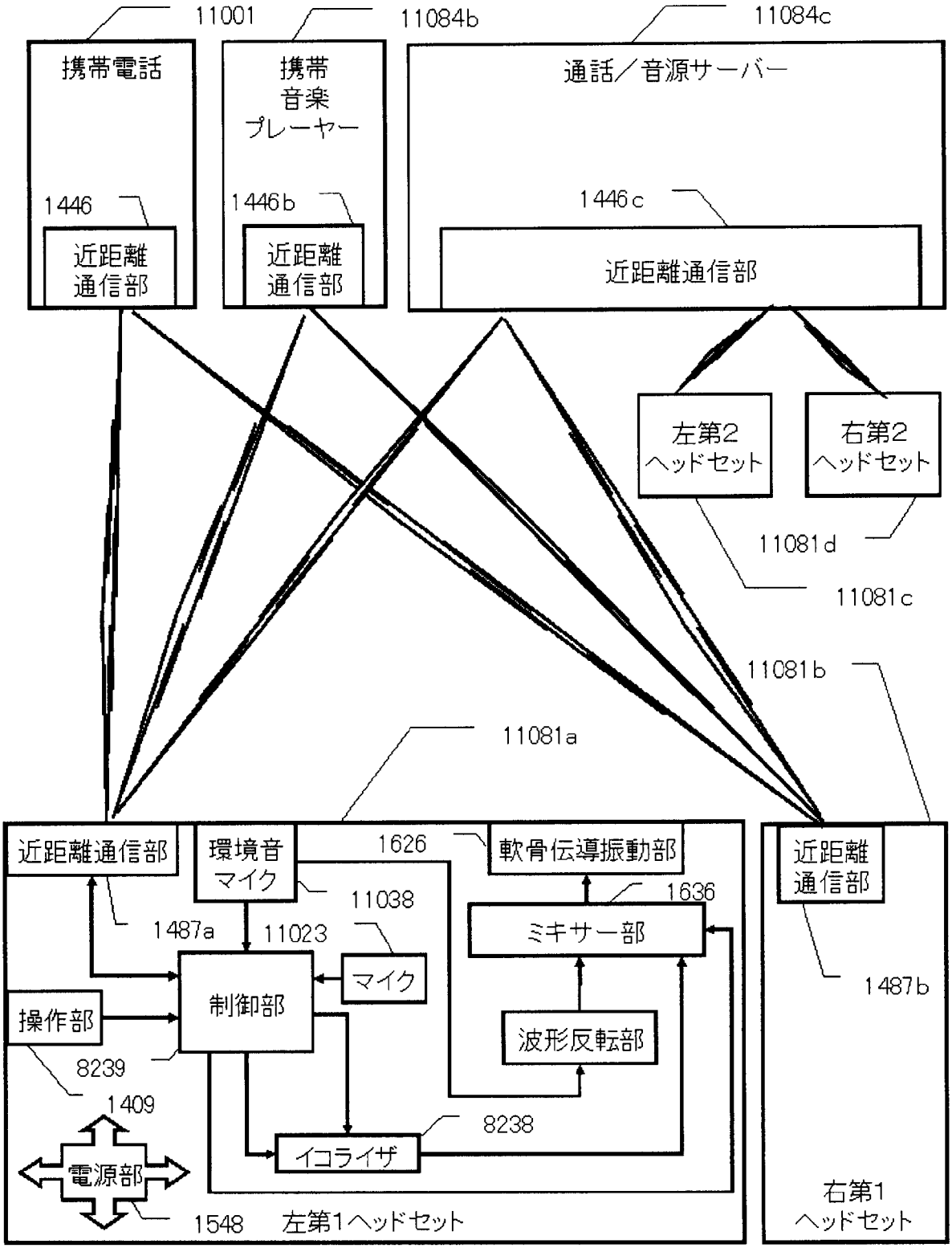
[図170]


6125
6127
B2
6124
6126
6117
10001b
(C)
2525
10024k
B2
6127
6126
6124
2525b
2525c
内側
カメラ
6165
2525i
6165
6117
10024k
(B)
10001b
B2
6124
2525
6101
10024k
(D)
B2
6126
6127
B1
B1
6165
6124
6117
10001b
10001
3405
1
2
3
4
5
6
7
8
9
*
0
#
23
(A)
B2

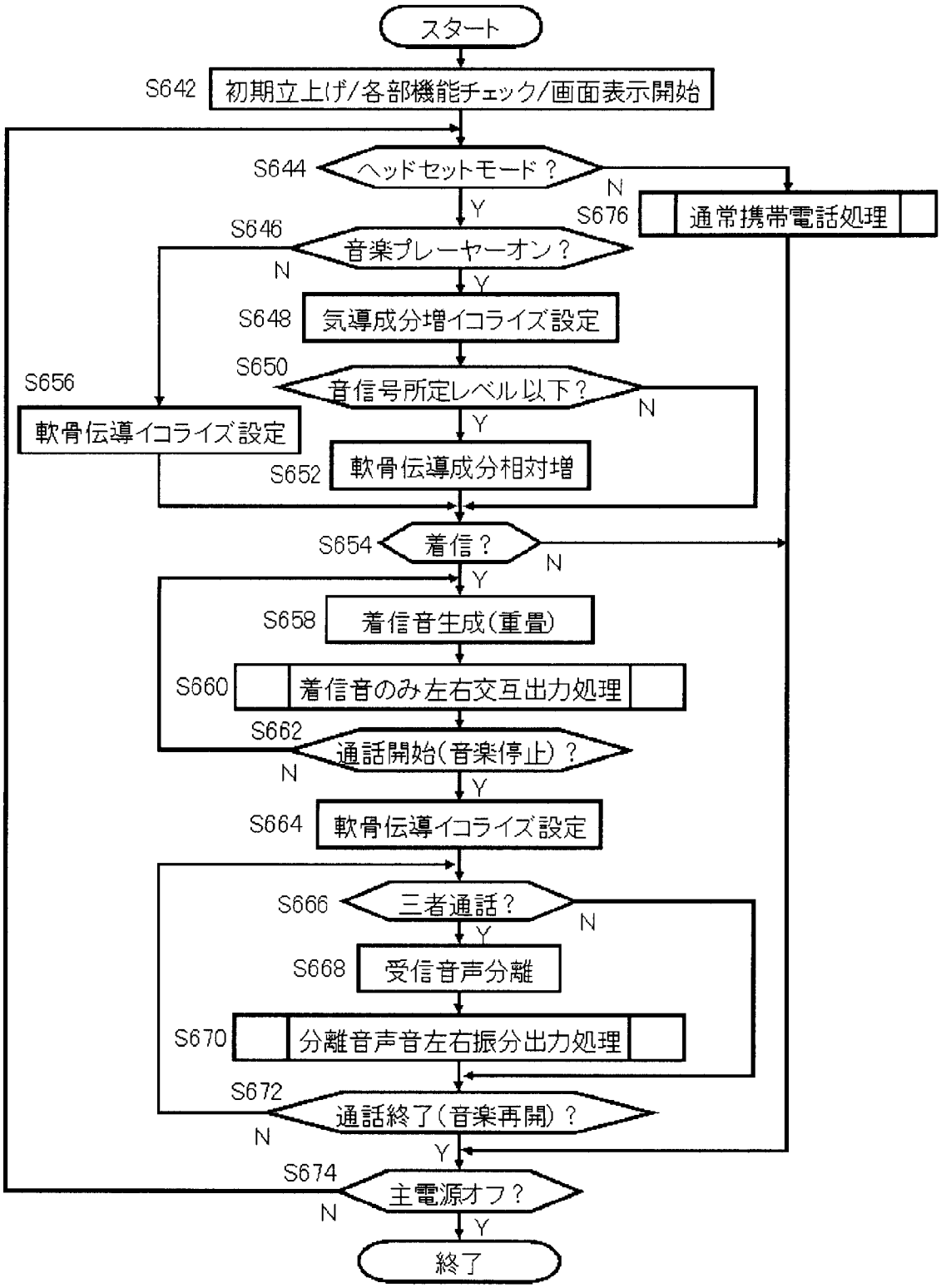
[図171]


11001
携帯電話
外部
イヤホンジャック
11046
5
表示部
表示バックライト
43
37
記憶部
45
電話機能部
表示
ドライバ
41
11084
音楽プレーヤー部
9
操作部
背面主カメラ
55
11039
制御部
11040
音声入出力部
イコライザ
11036
53
画像処理部
17
テレビ電話用
内側カメラ
51
スピーカ
電源部
49
加速度
センサ
1446
1448
近距離通信部
近接センサユニット
19, 20, 21
11081a
11081b
近距離通信部
環境音
マイク
1626
軟骨伝導振動部
11038
1636
1487a
11023
ミキサー部
マイク
制御部
操作部
1640
波形反転部
11039a
1409
8238
イコライザ
電源部
1548
左ヘッドセット
近距離
通信部
1487b
右ヘッドセット

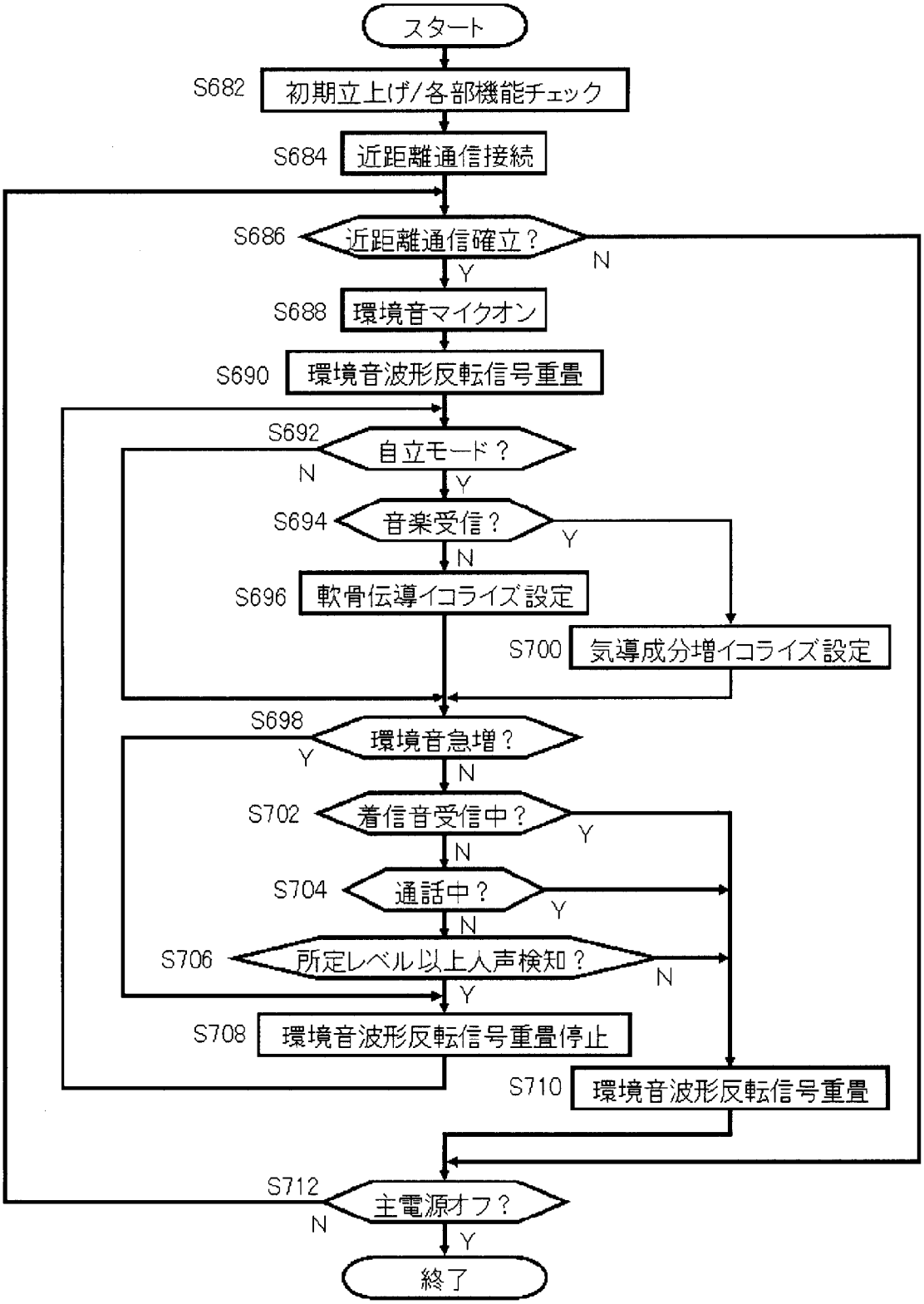
[図172]


11001
11084b
11084c
携帯電話
携帯
音楽
プレーヤー
通話／音源サーバー
1446
近距離
通信部
1446b
近距離
通信部
1446c
近距離通信部
左第2
ヘッドセット
右第2
ヘッドセット
11081d
11081c
11081b
11081a
近距離通信部
環境音
マイク
1626
軟骨伝導振動部
11038
1636
1487a
11023
ミキサー部
マイク
制御部
操作部
波形反転部
8239
1409
8238
イコライザ
電源部
1548
左第1ヘッドセット
近距離
通信部
1487b
右第1
ヘッドセット

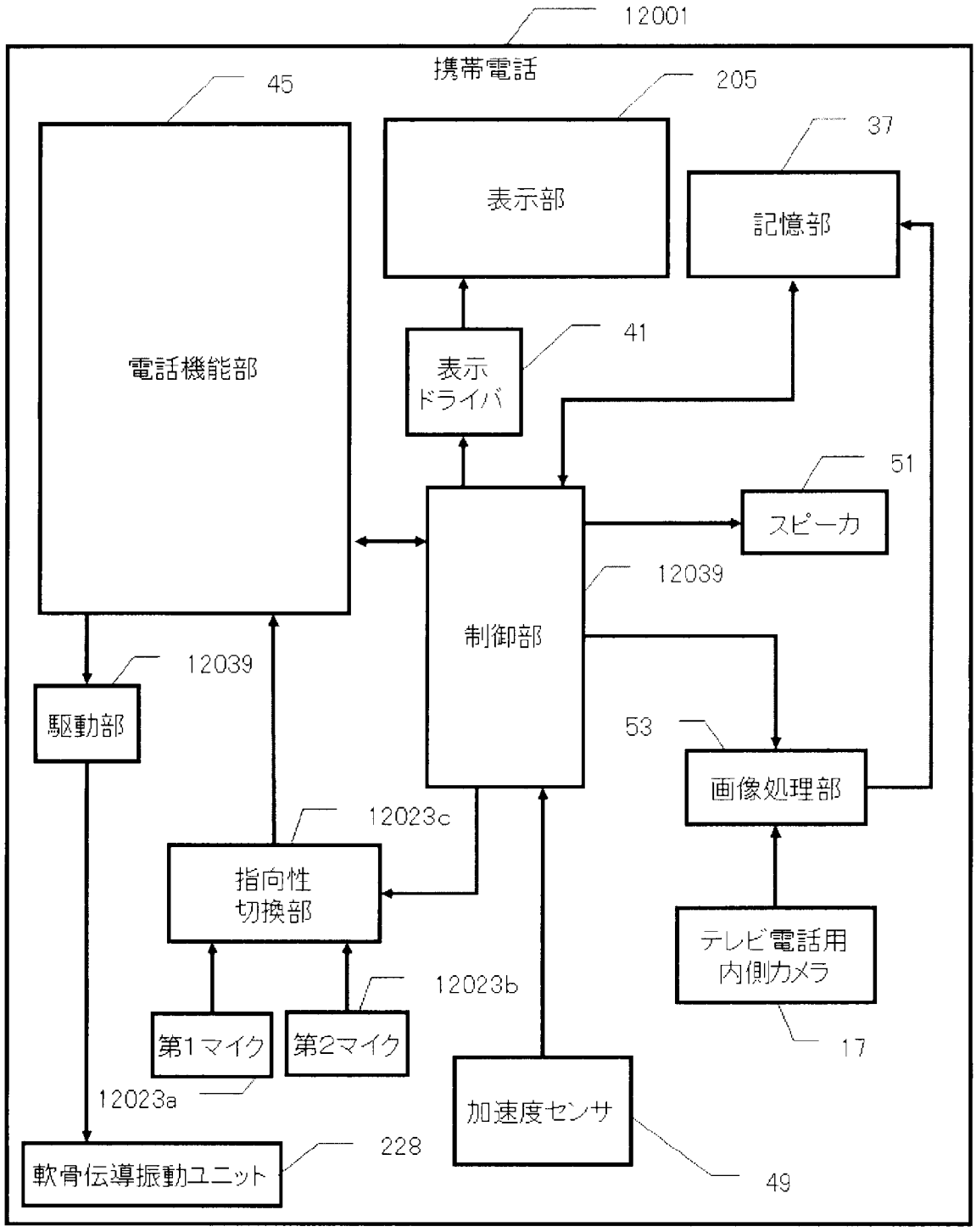
[図173]


スタート
S642
初期立上げ/各部機能チェック/画面表示開始
S644
ヘッドセットモード？
N
Y
S676
通常携帯電話処理
S646
音楽プレーヤーオン？
N
Y
S648
気導成分増イコライズ設定
S650
音信号所定レベル以下？
N
Y
S656
軟骨伝導イコライズ設定
S652
軟骨伝導成分相対増
S654
着信？
N
Y
S658
着信音生成(重畳)
S660
着信音のみ左右交互出力処理
S662
通話開始(音楽停止)？
N
Y
S664
軟骨伝導イコライズ設定
S666
三者通話？
N
Y
S668
受信音声分離
S670
分離音声音左右振分出力処理
S672
通話終了(音楽再開)？
N
Y
S674
主電源オフ？
N
Y
終了

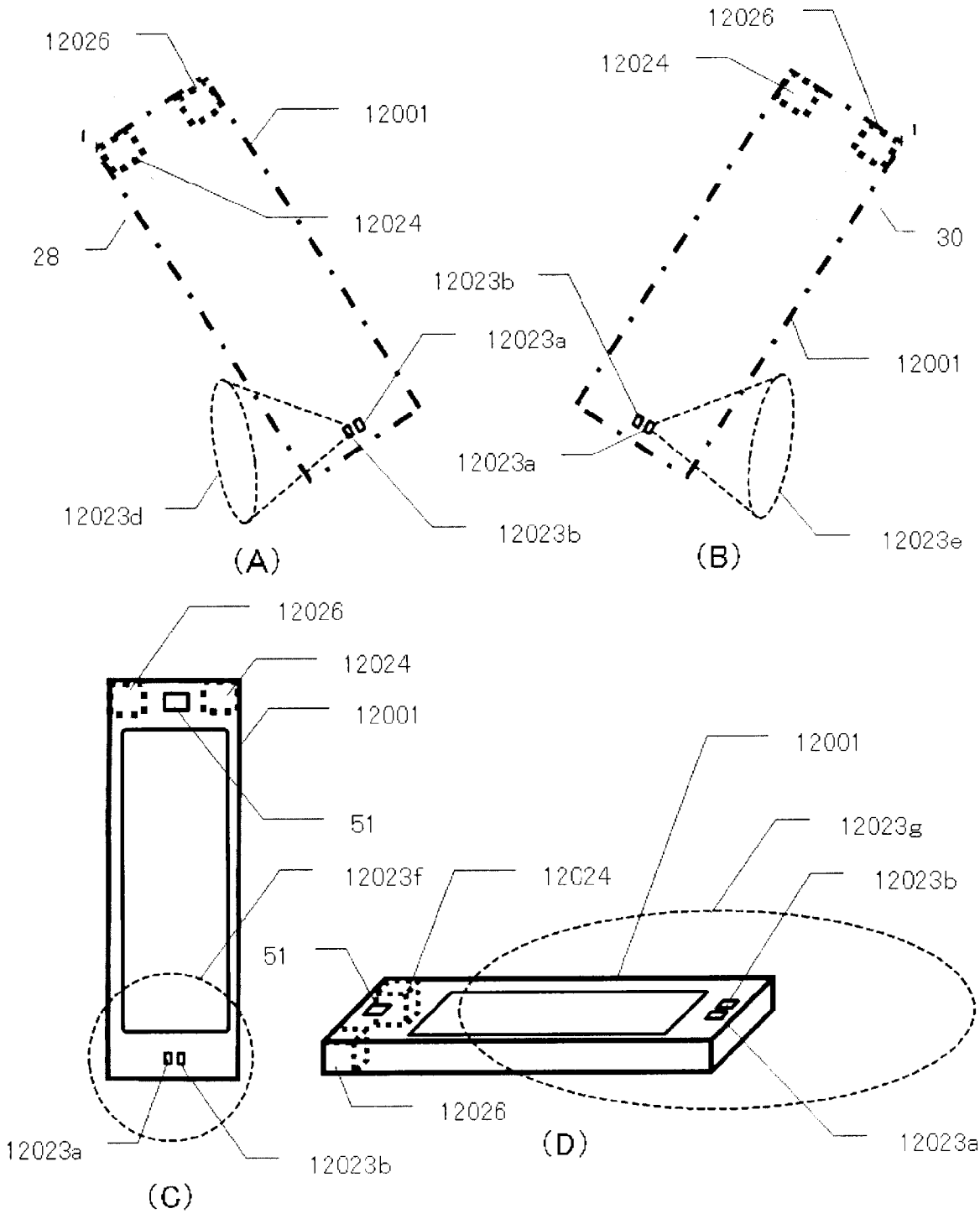
[図174]


スタート
S682
初期立上げ/各部機能チェック
S684
近距離通信接続
S686
近距離通信確立？
N
Y
S688
環境音マイクオン
S690
環境音波形反転信号重畳
S692
自立モード？
N
Y
S694
音楽受信？
Y
N
S696
軟骨伝導イコライズ設定
S700
気導成分増イコライズ設定
S698
環境音急増？
Y
N
S702
着信音受信中？
Y
N
S704
通話中？
Y
N
S706
所定レベル以上人声検知？
N
Y
S708
環境音波形反転信号重畳停止
S710
環境音波形反転信号重畳
S712
主電源オフ？
N
Y
終了

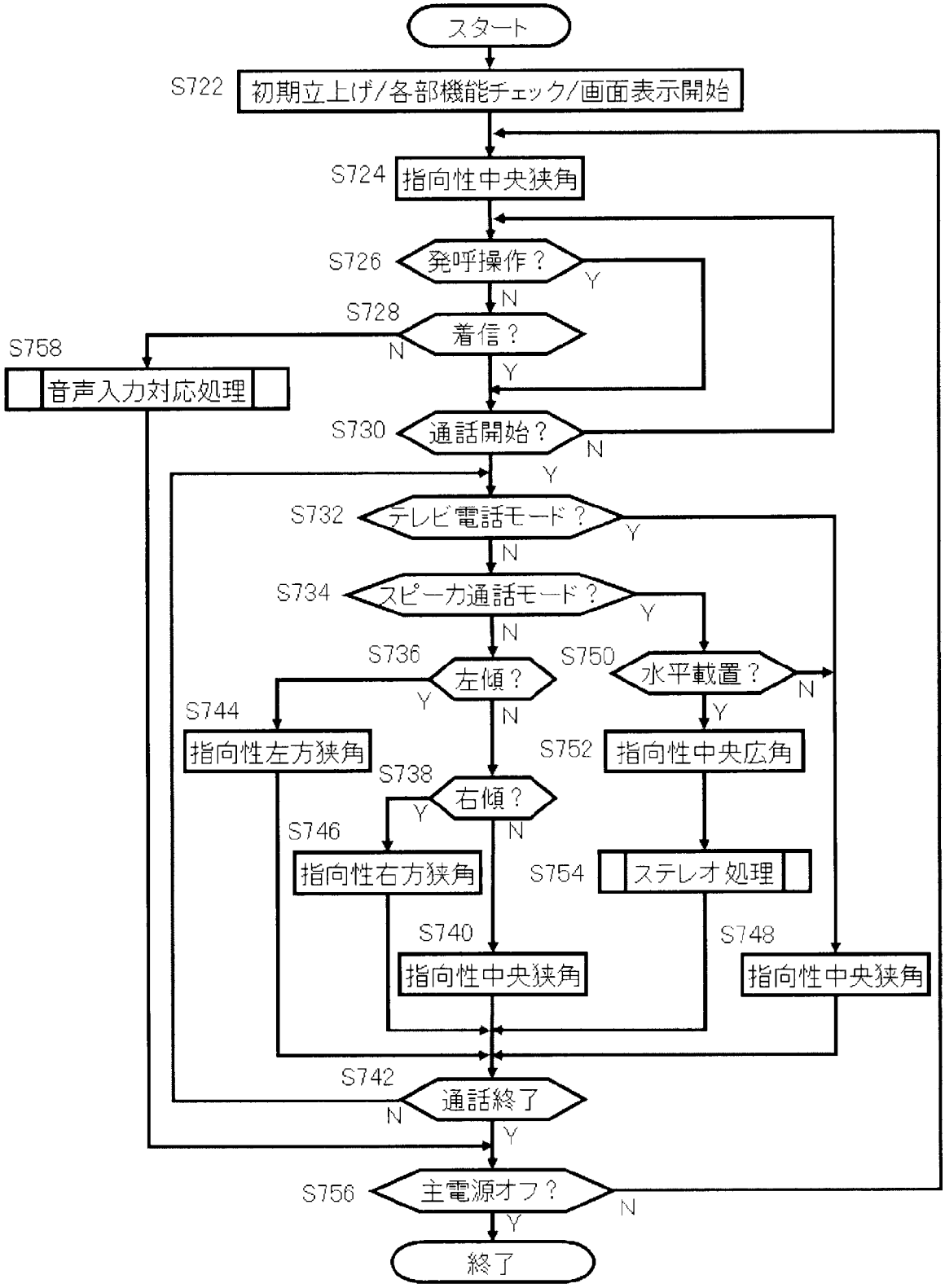
[図175]


12001
携帯電話
45
205
37
表示部
記憶部
電話機能部
41
表示
ドライバ
51
スピーカ
12039
制御部
12039
駆動部
53
画像処理部
12023c
指向性
切換部
テレビ電話用
内側カメラ
12023b
第1マイク
第2マイク
17
12023a
加速度センサ
228
軟骨伝導振動ユニット
49

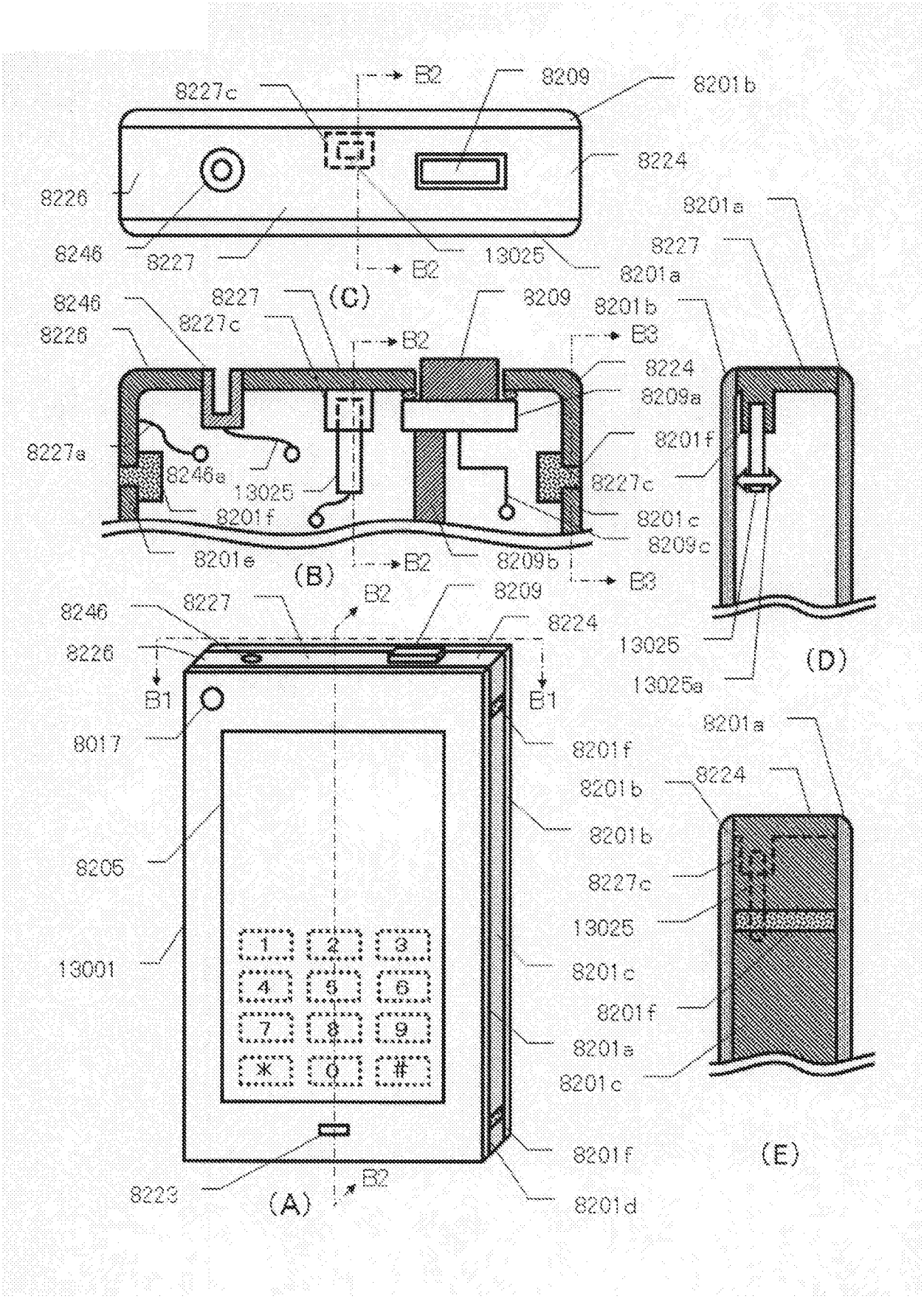
[図176]


12026
12001
12024
28
12023b
12023a
12023d
12023b
(A)
12026
12024
30
12001
12023a
12023e
(B)
12026
12024
12001
51
12023f
51
12023a
12023b
(C)
12001
12023g
12024
12023b
12026
12023a
(D)

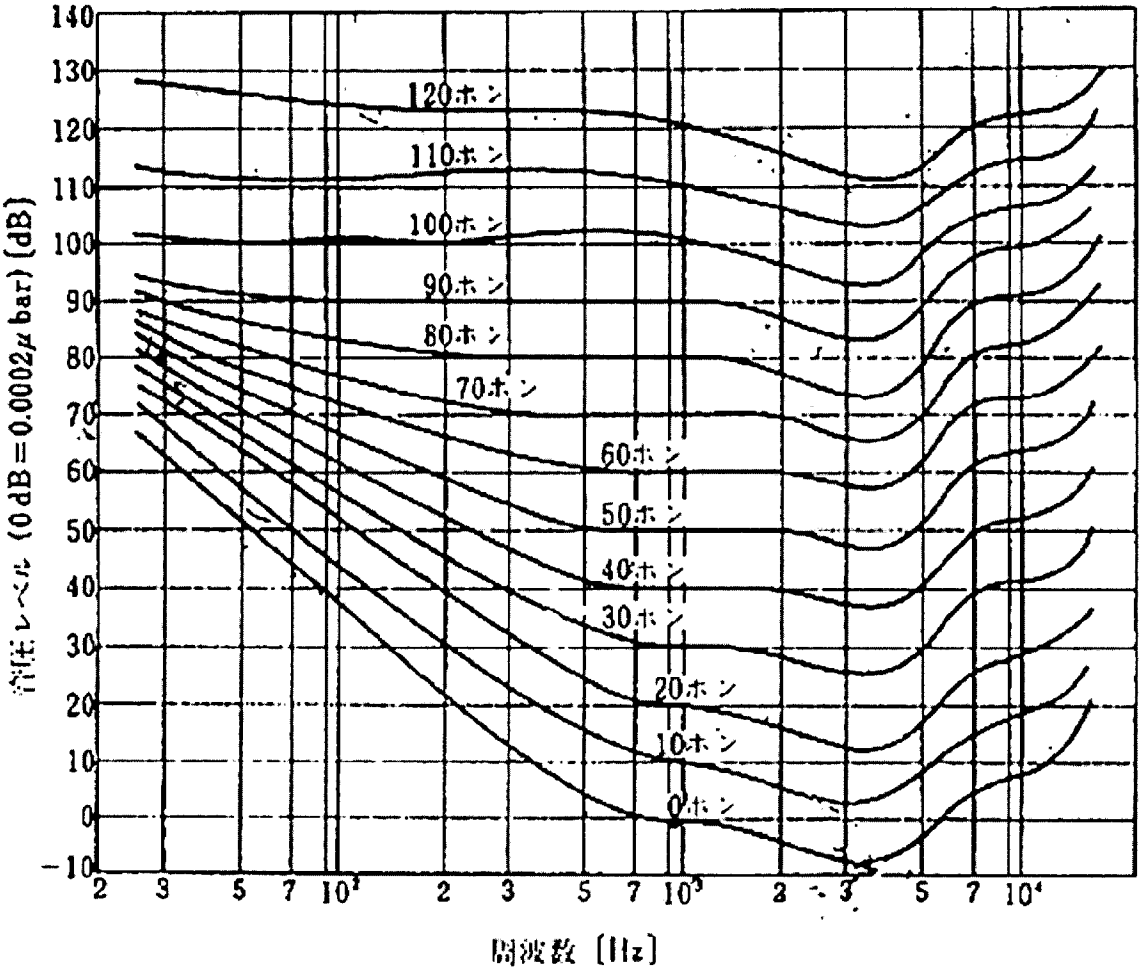
[図177]


スタート
S722
初期立上げ/各部機能チェック/画面表示開始
S724
指向性中央狭角
S726
発呼操作？
Y
N
S728
着信？
N
Y
S758
音声入力対応処理
S730
通話開始？
N
Y
S732
テレビ電話モード？
Y
N
S734
スピーカ通話モード？
Y
N
S736
左傾？
Y
N
S750
水平載置？
N
Y
S744
指向性左方狭角
S752
指向性中央広角
S738
右傾？
Y
N
S746
指向性右方狭角
S754
ステレオ処理
S740
指向性中央狭角
S748
指向性中央狭角
S742
通話終了
N
Y
S756
主電源オフ？
N
Y
終了

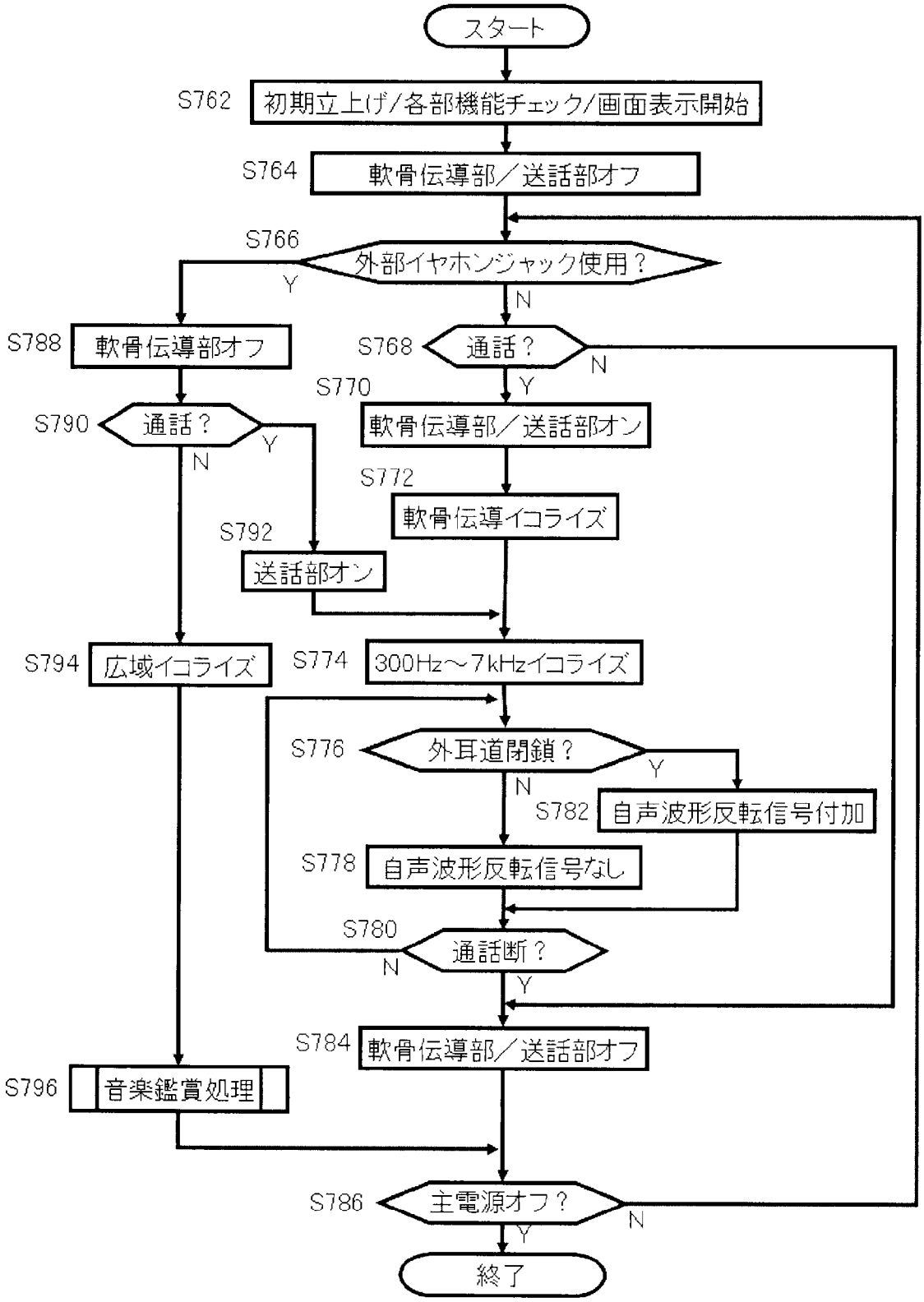
[図178]


8227c
B2
8209
8201b
8224
8226
8246
8227
13025
8201a
(C)
8227e
8246e
8201f
8201e
8209b
B3
8209a
8227c
8201c
8209c
(B)
(D)
B1
8017
8205
13001
8223
(A)
13025a
(E)
8201d

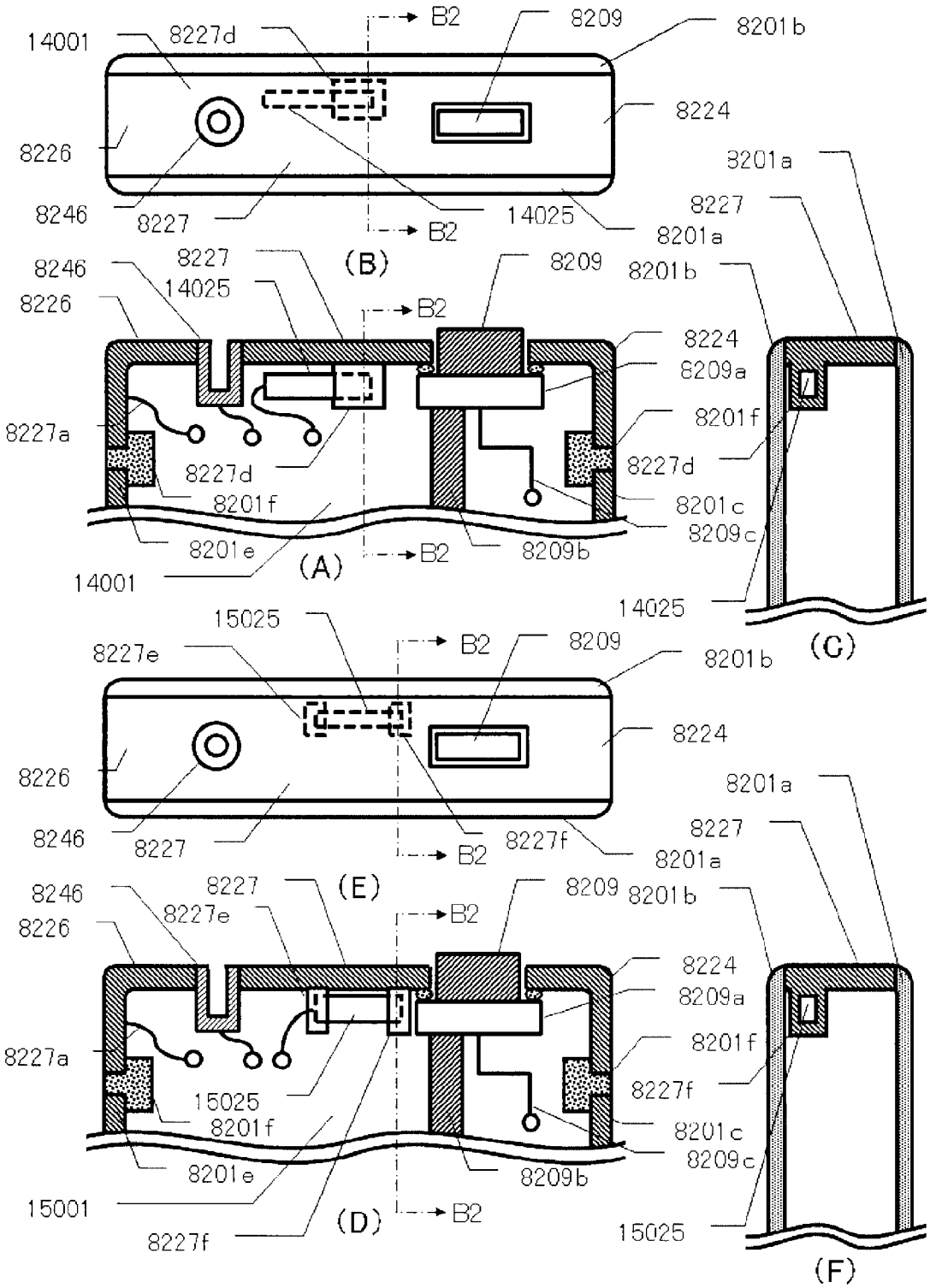
[図179]


140
130
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
−10
120ホン
110ホン
100ホン
90ホン
80ホン
70ホン
60ホン
50ホン
40ホン
30ホン
20ホン
10ホン
0ホン
2
3
5
7
10²
2
3
5
7
10³
2
3
5
7
10⁴
音圧レベル（0dB=0.0002μbar）[dB]
周波数［Hz］

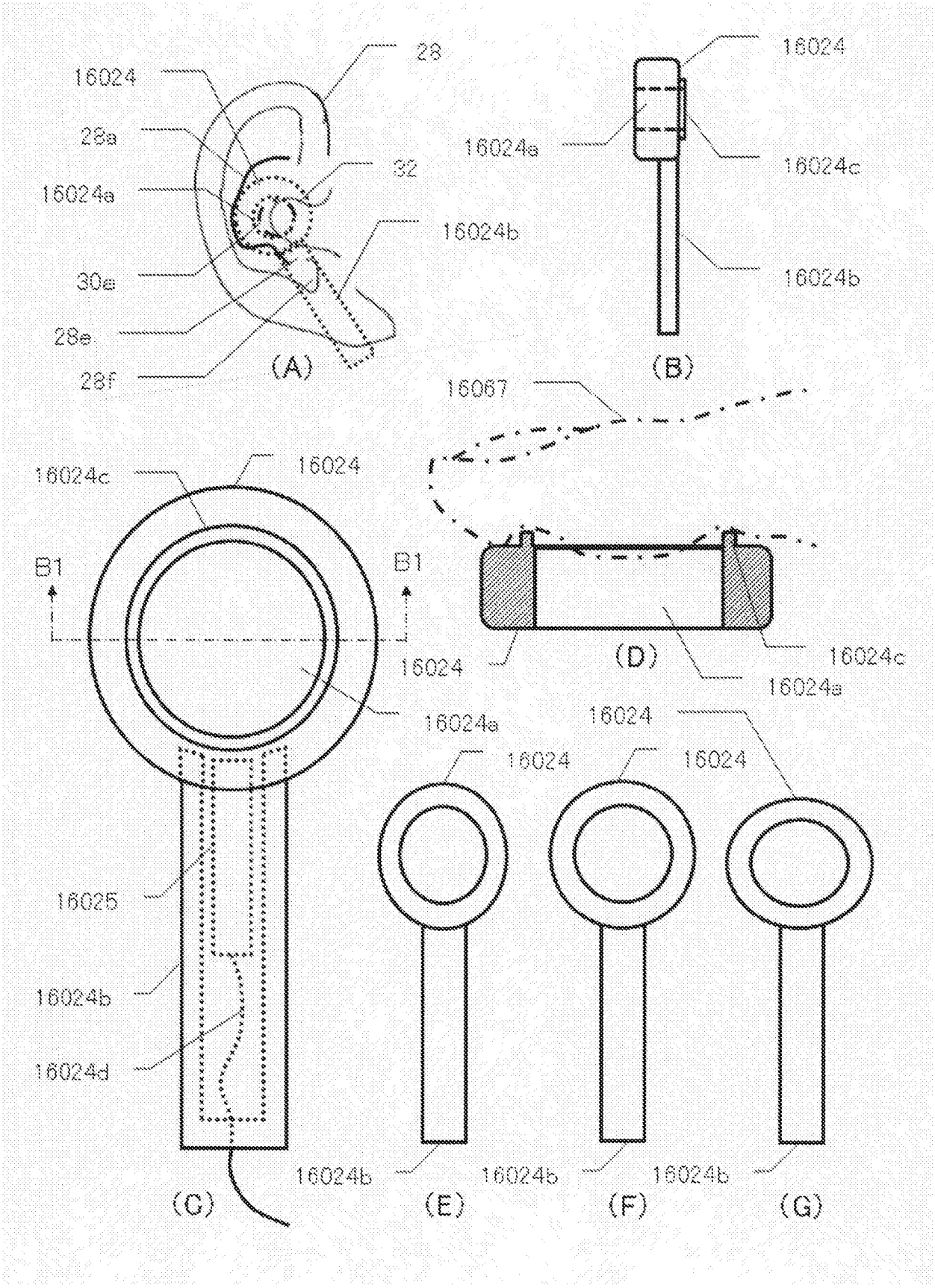
[図180]


スタート
S762
初期立上げ/各部機能チェック/画面表示開始
S764
軟骨伝導部／送話部オフ
S766
外部イヤホンジャック使用？
Y
N
S788
軟骨伝導部オフ
S768
通話？
N
Y
S770
軟骨伝導部／送話部オン
S790
通話？
Y
N
S772
軟骨伝導イコライズ
S792
送話部オン
S794
広域イコライズ
S774
300Hz～7kHzイコライズ
S776
外耳道閉鎖？
Y
N
S782
自声波形反転信号付加
S778
自声波形反転信号なし
S780
通話断？
N
Y
S784
軟骨伝導部／送話部オフ
S796
音楽鑑賞処理
S786
主電源オフ？
N
Y
終了

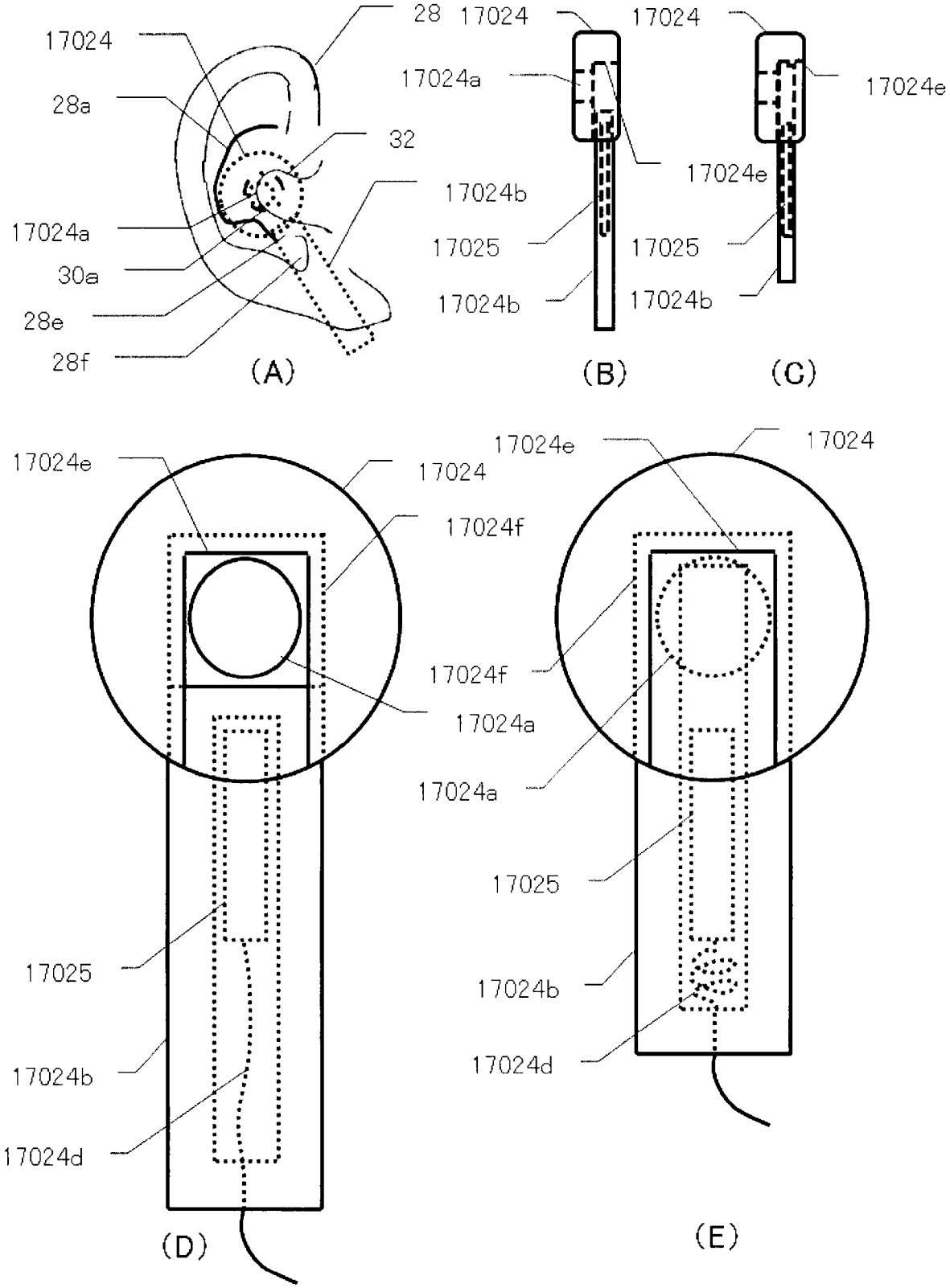
[図181]


14001
8227d
B2
8209
8201b
8224
8226
8246
8227
14025
8201a
(B)
8227a
8209a
8201f
8227d
8201c
8209c
8201e
(A)
8209b
(C)
15025
8227e
15001
8227f
(E)
(D)
(F)

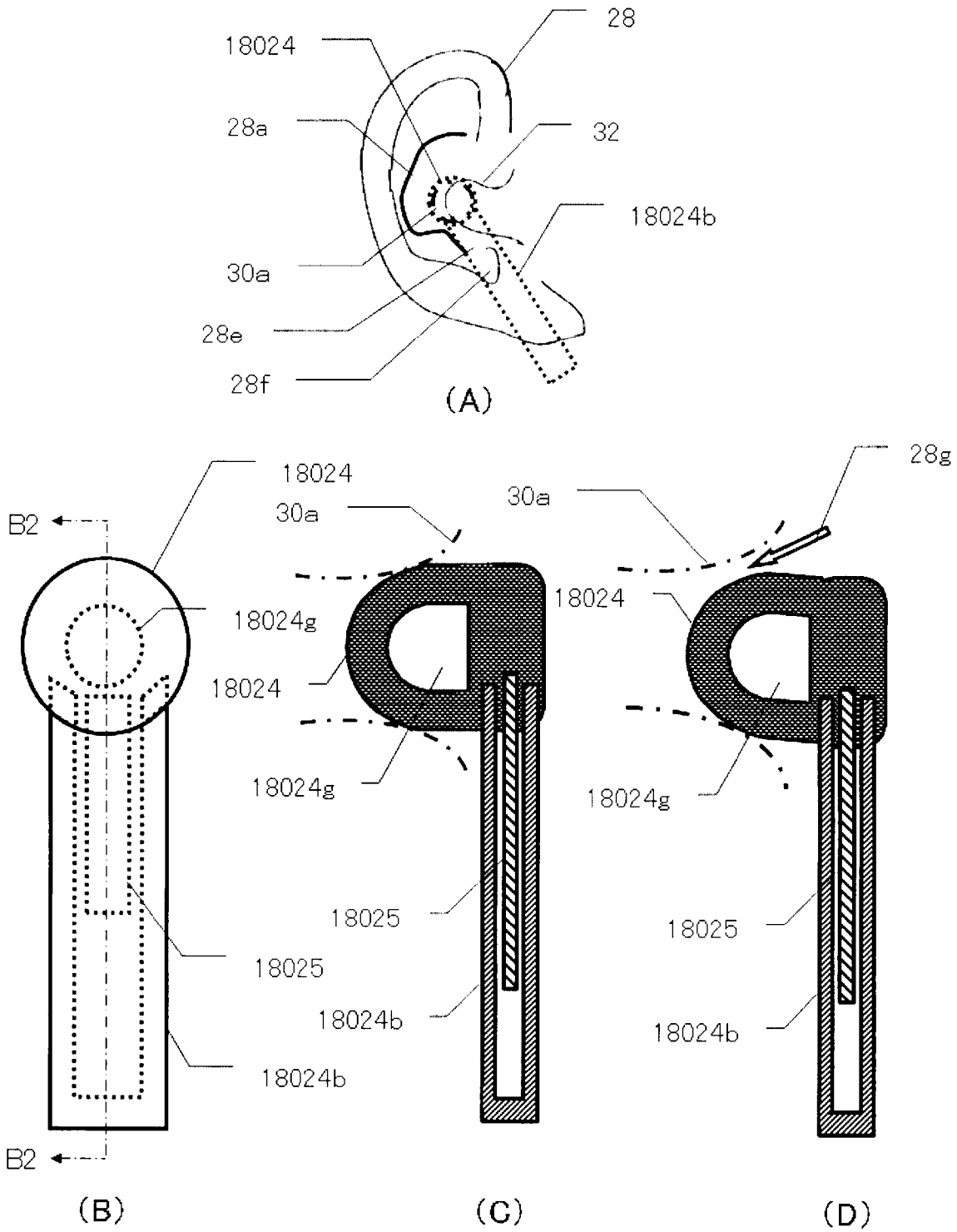
[図182]


16024
28
28a
32
16024a
16024b
30a
28e
28f
(A)
16024
16024a
16024c
16024b
(B)
16067
16024c
16024
B1
B1
16024
(D)
16024c
16024a
16024a
16024
16024
16024
16025
16024b
16024d
16024b
16024b
16024b
(C)
(E)
(F)
(G)

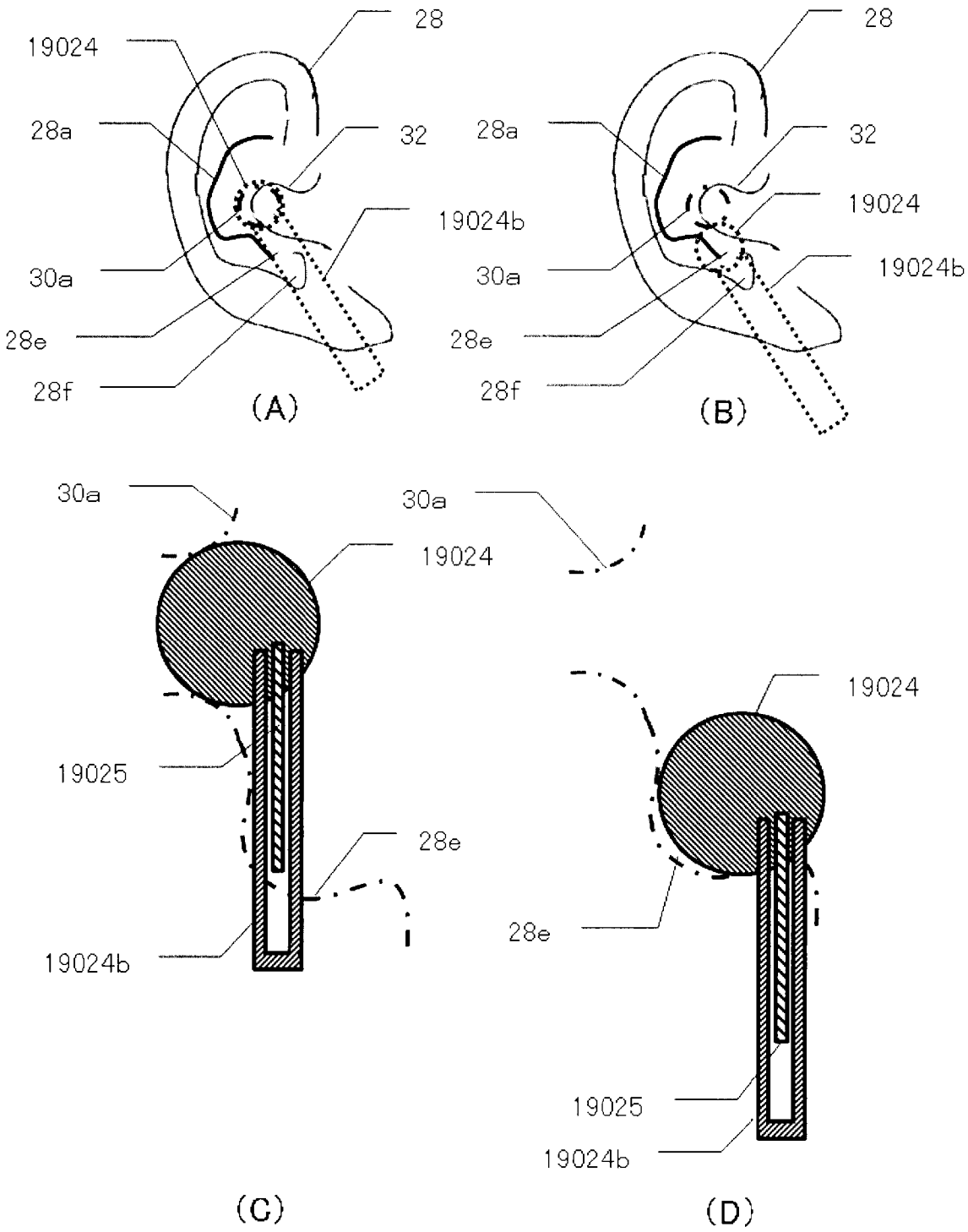
[図183]


17024
28a
28
32
17024b
17024a
30a
28e
28f
(A)
17024
17024a
17024b
17025
(B)
17024
17024e
17024e
17025
17024b
(C)
17024e
17024
17024f
17024a
17025
17024b
17024d
(D)
17024e
17024
17024f
17024a
17025
17024b
17024d
(E)

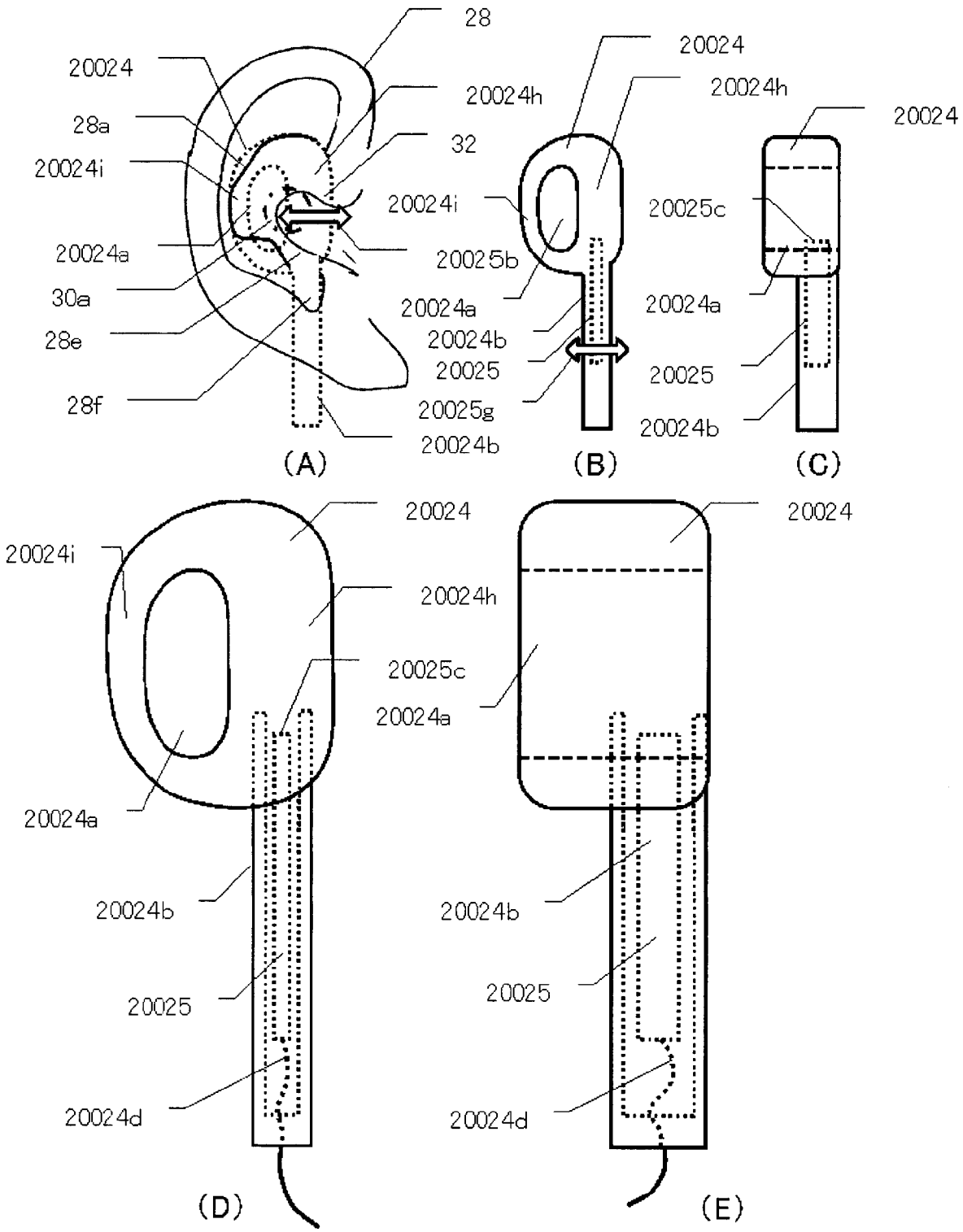
[図184]


18024
28
28a
32
18024b
30a
28e
28f
(A)
B2
18024
30a
28g
18024g
18024
18024g
18025
18024b
B2
(B)
(C)
(D)

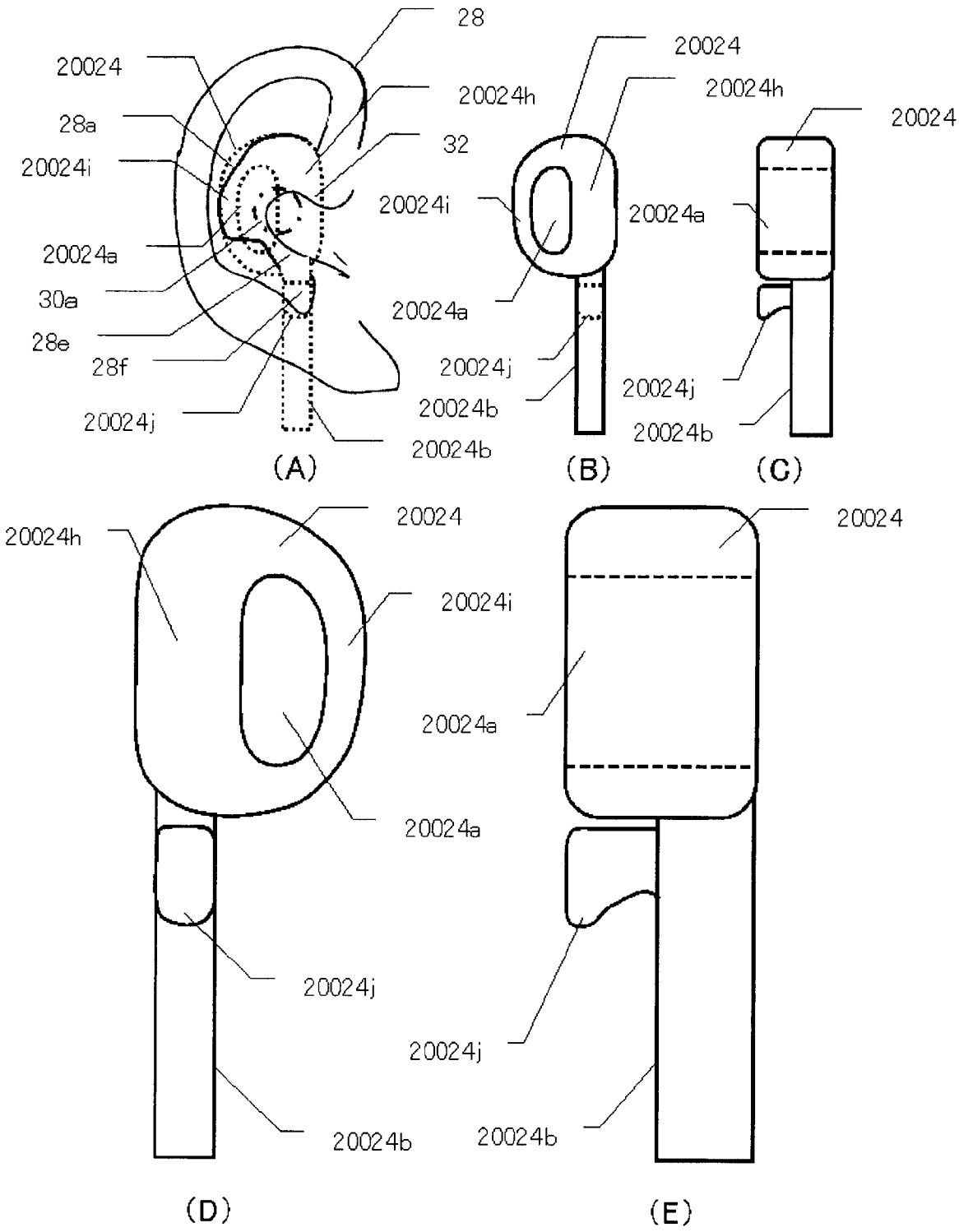
[図185]


19024
28
28a
32
19024b
30a
28e
28f
(A)
28
28a
32
19024
19024b
30a
28e
28f
(B)
30a
19024
19025
28e
19024b
(C)
30a
19024
28e
19025
19024b
(D)

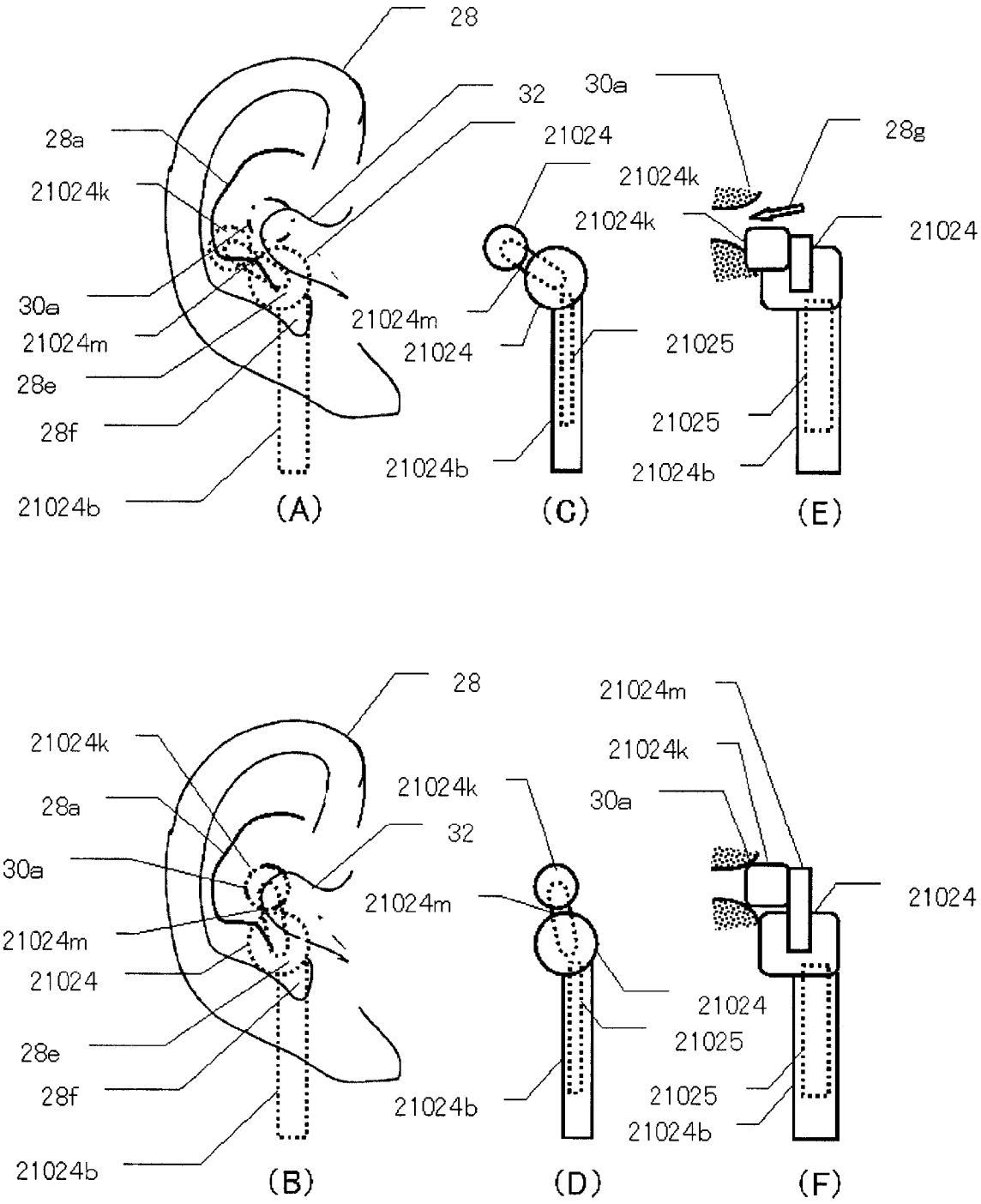
[図186]


28
20024
20024h
28a
32
20024i
20024i
20025c
20024
20024a
20025b
30a
20024a
20024a
28e
20024b
20025
20025
28f
20025g
20024b
20024b
(A)
(B)
(C)
20024
20024
20024i
20024h
20025c
20024a
20024a
20024b
20024b
20025
20025
20024d
20024d
(D)
(E)

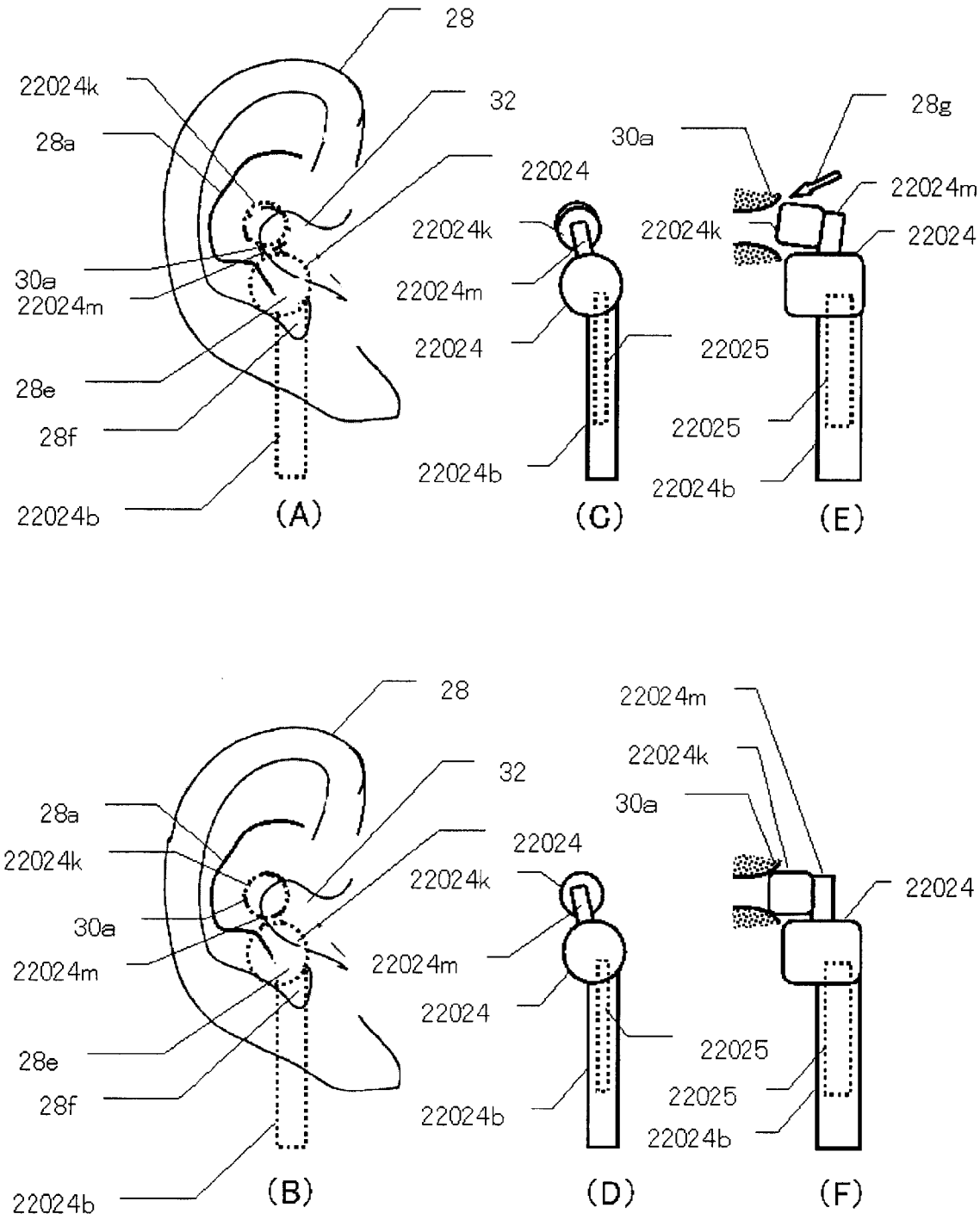
[図187]


28
20024
20024h
28a
32
20024i
20024i
20024a
20024a
30a
28e
28f
20024j
20024b
(A)
20024
20024h
20024a
20024j
20024b
(B)
20024
20024j
20024b
(C)
20024h
20024
20024i
20024a
20024j
20024b
(D)
20024
20024a
20024j
20024b
(E)

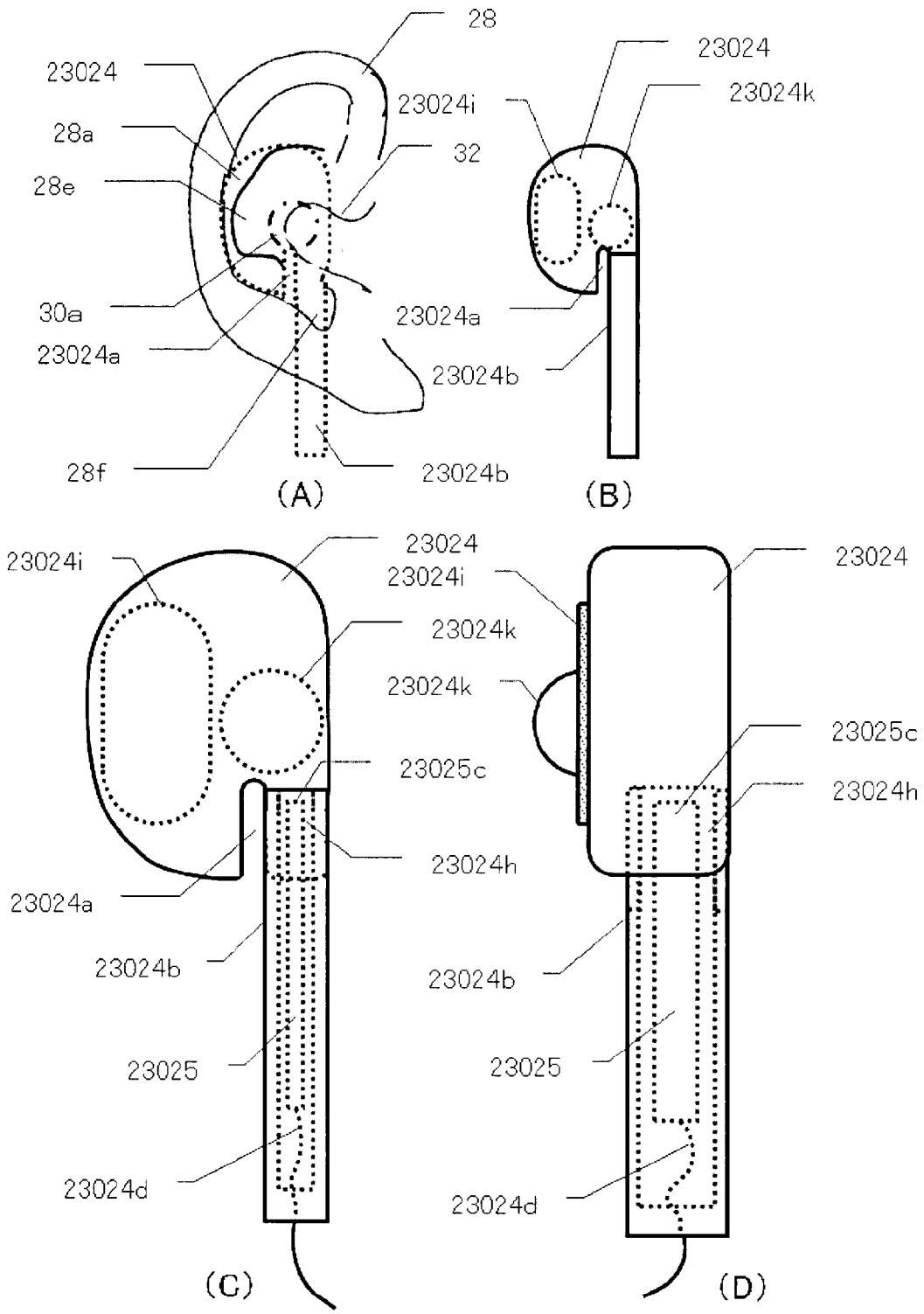
[図188]


28
32
28a
21024k
30a
21024m
28e
28f
21024b
(A)
21024
21024m
21024
21024b
(C)
30a
28g
21024k
21024k
21024
21025
21025
21024b
(E)
28
21024k
28a
30a
21024m
21024
28e
28f
21024b
(B)
21024m
21024k
21024k
30a
32
21024m
21024
21024
21025
21025
21024b
(D)
(F)

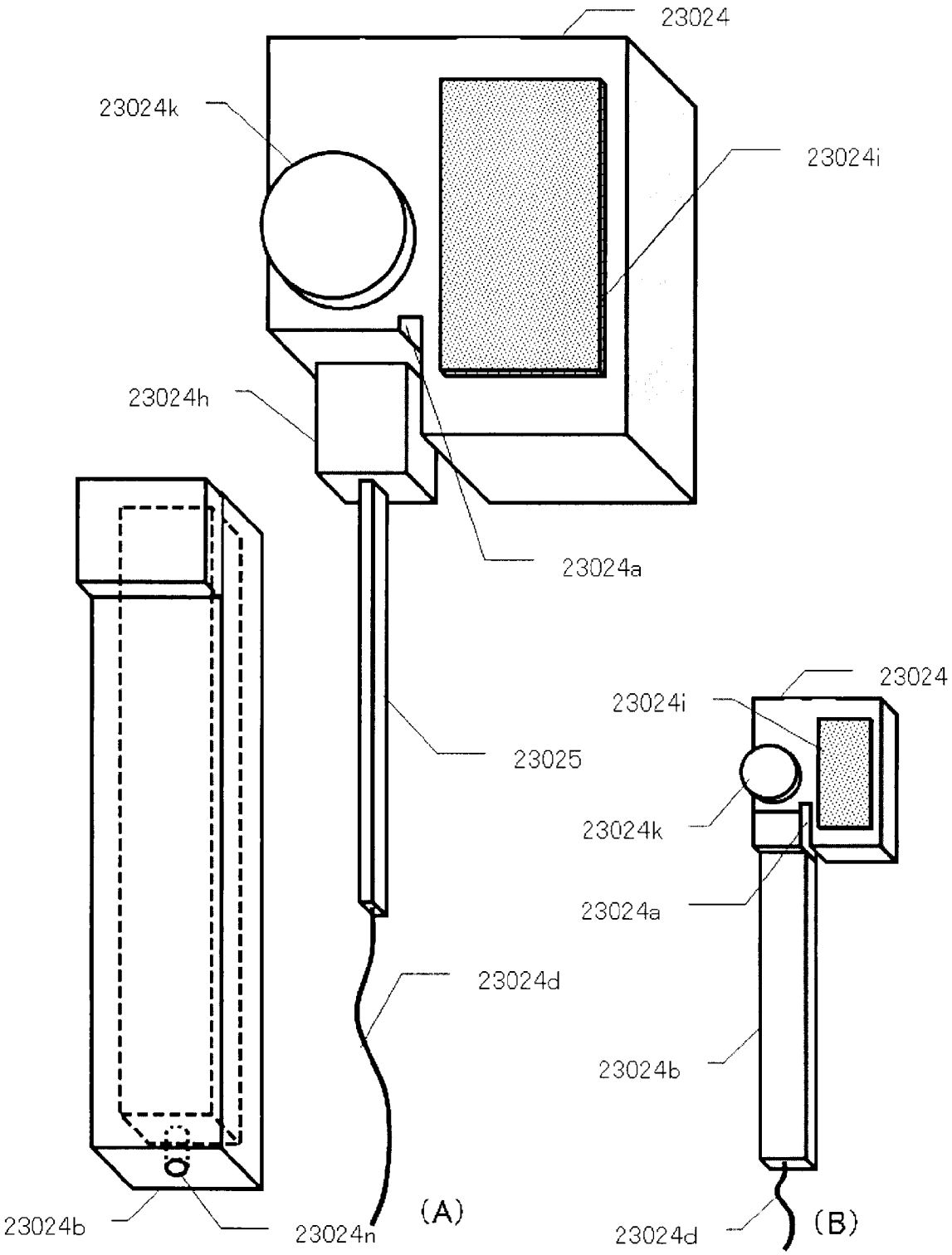
[図189]


28
22024k
32
28a
30a
22024m
28e
28f
22024b
(A)
22024
22024k
22024m
22024
22025
22024b
(C)
28g
30a
22024m
22024k
22024
22025
22025
22024b
(E)
28
22024m
32
22024k
28a
30a
22024k
22024
22024m
22024
22024
28e
22025
28f
22025
22024b
22024b
(B)
(D)
(F)

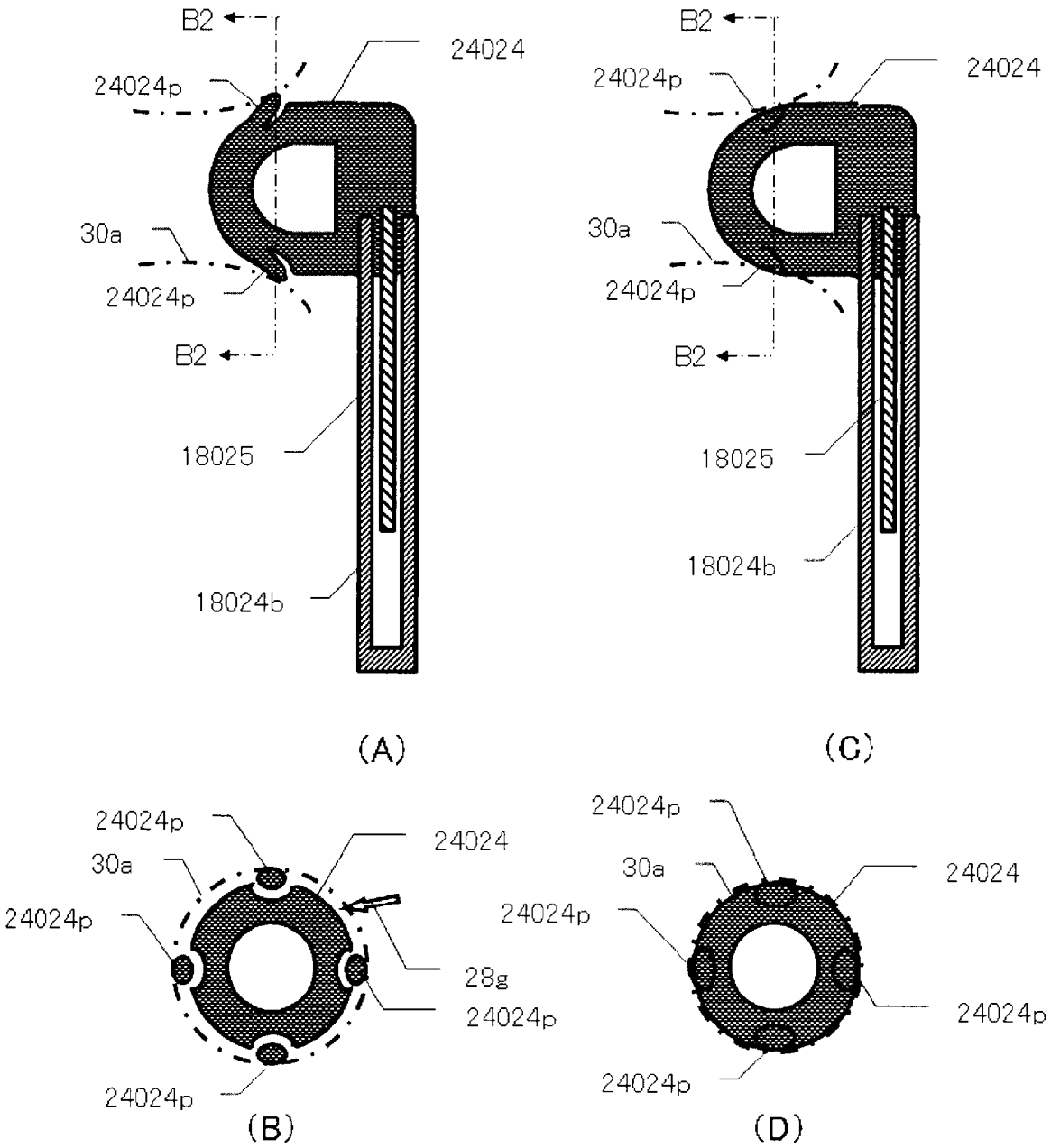
[図190]


28
23024
23024i
28a
32
28e
30a
23024a
23024a
23024b
28f
23024b
(A)
23024
23024k
23024a
23024b
(B)
23024i
23024
23024i
23024k
23024k
23025c
23024h
23024a
23024b
23025
23024d
(C)
23024
23024
23025c
23024h
23024b
23025
23024d
(D)

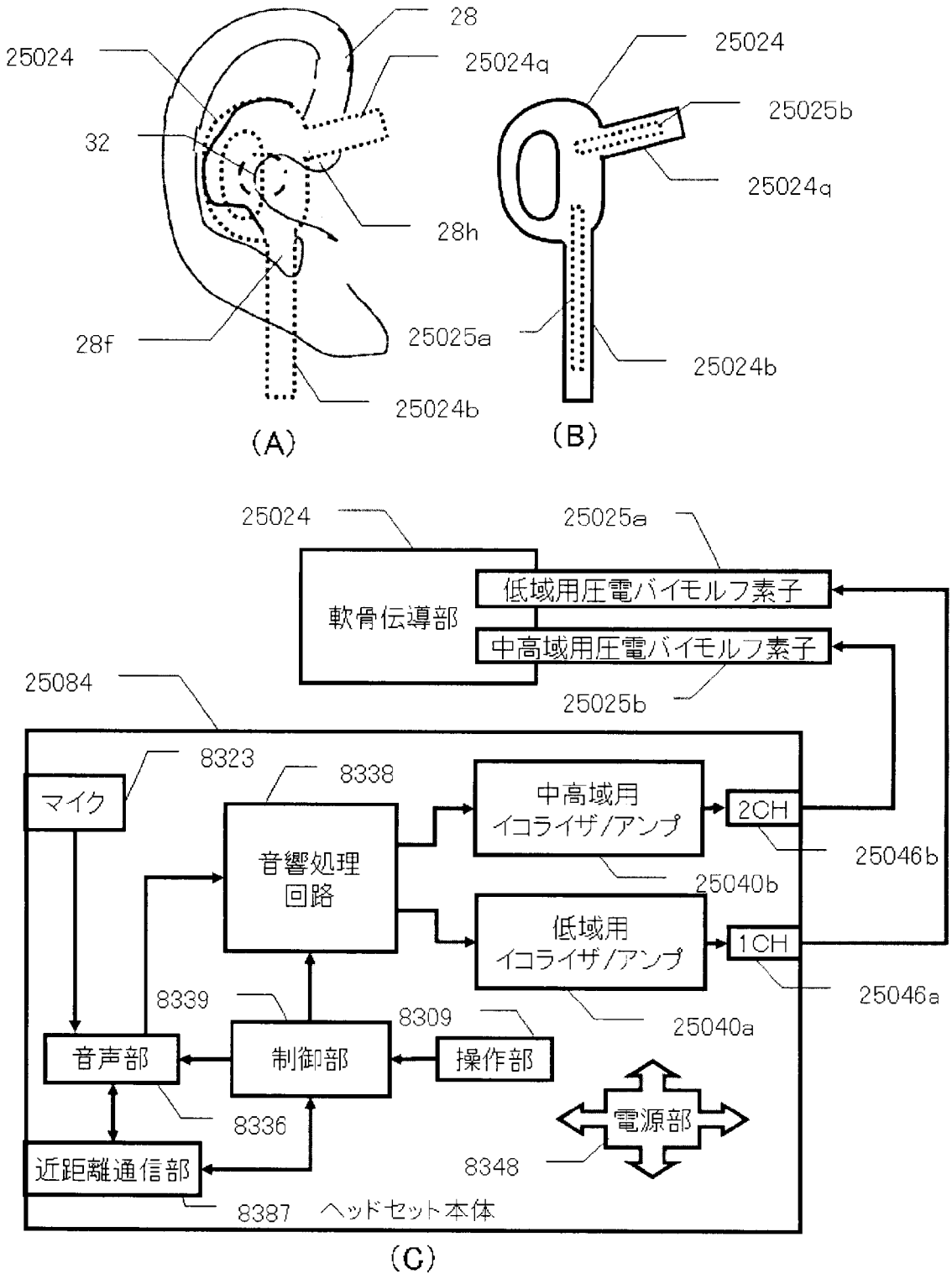
[図191]


23024
23024k
23024i
23024h
23024a
23025
23024d
23024b
23024n
(A)
23024
23024i
23024k
23024a
23024b
23024d
(B)

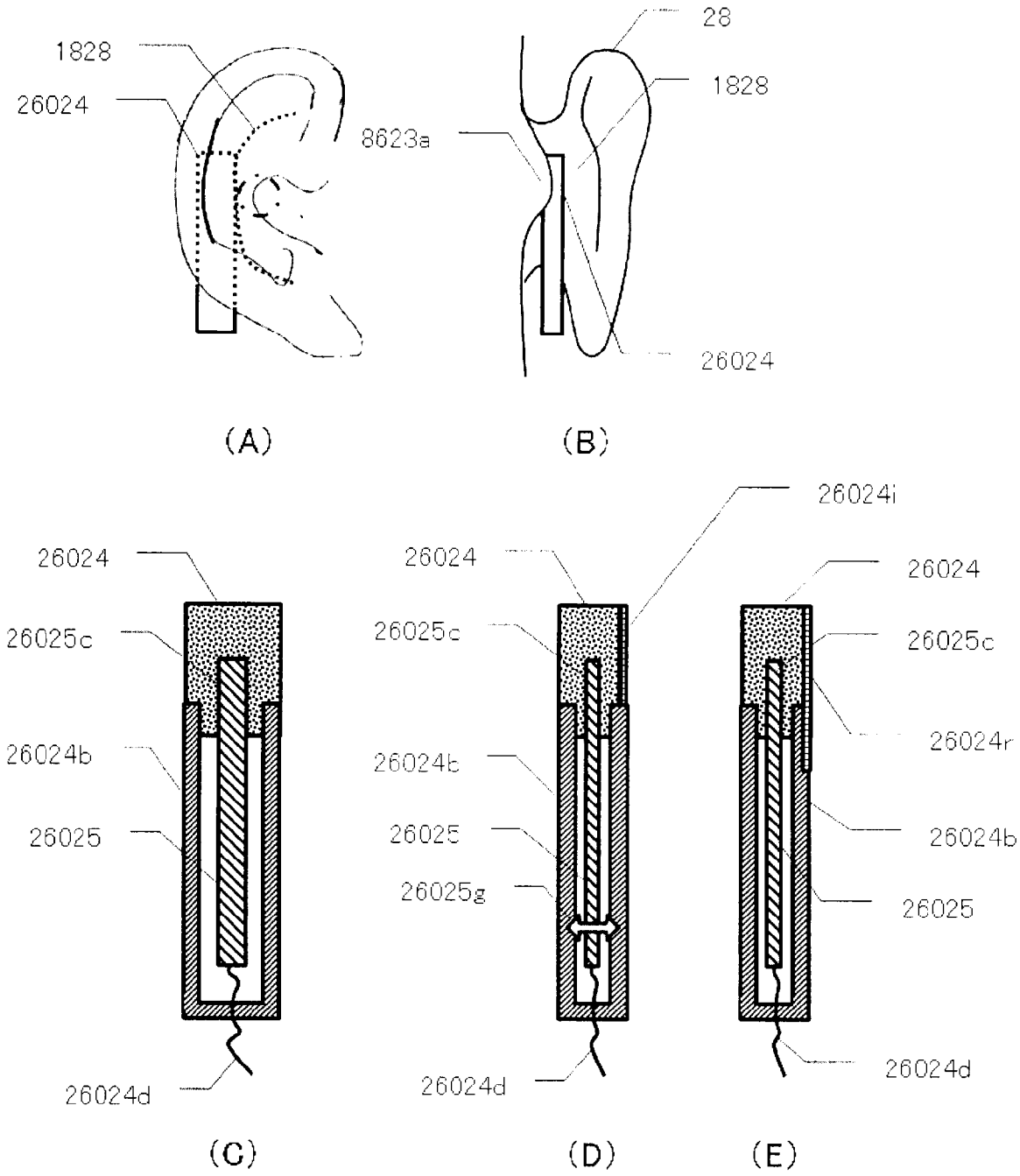
[図192]


B2
24024
24024p
30a
24024p
B2
18025
18024b
(A)
B2
24024
24024p
30a
24024p
B2
18025
18024b
(C)
24024p
24024
30a
24024p
28g
24024p
24024p
(B)
24024p
30a
24024
24024p
24024p
24024p
(D)

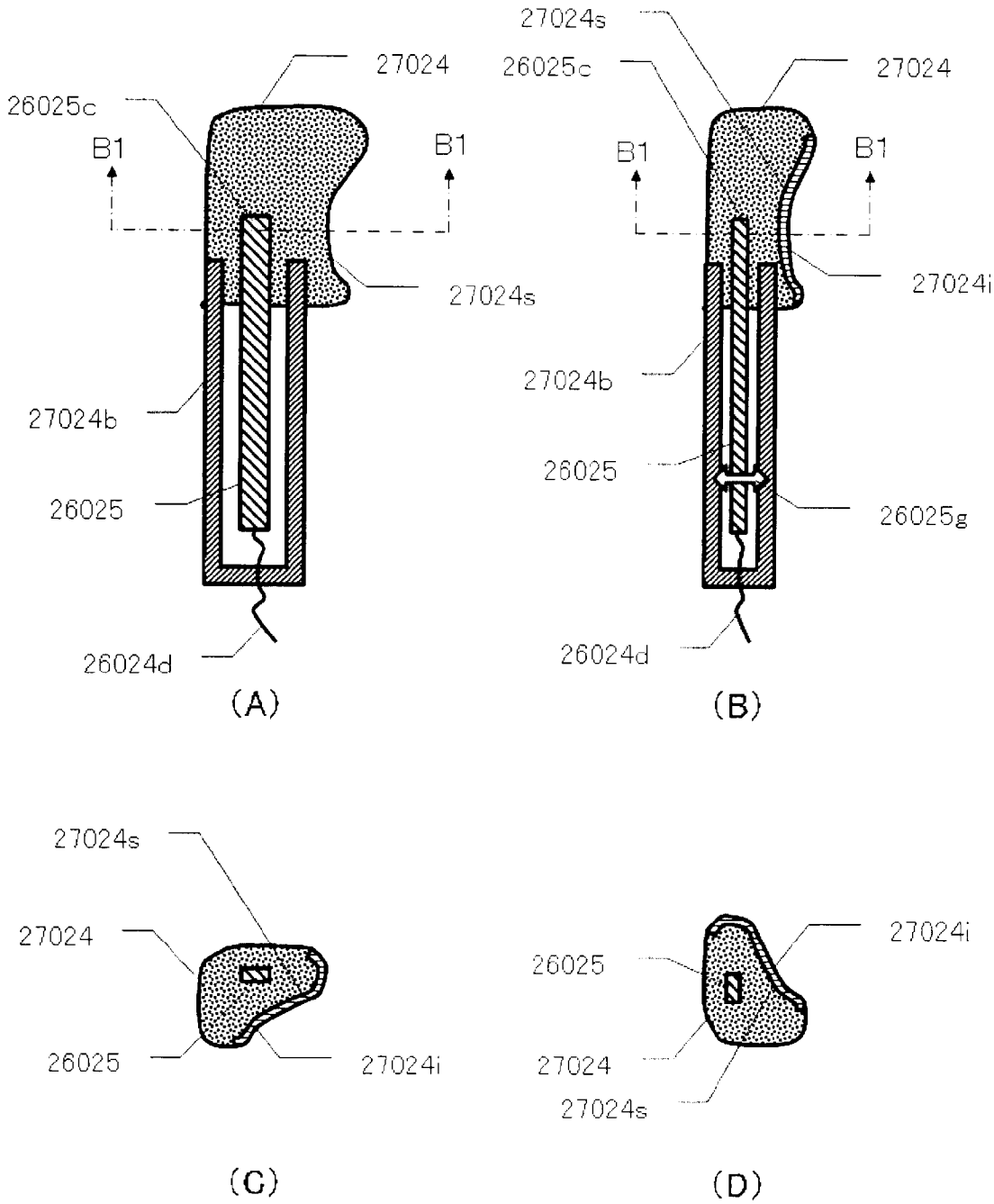
[図193]


25024
28
25024q
32
28h
28f
25025a
25024b
(A)
25024
25025b
25024q
25024b
(B)
25024
25025a
軟骨伝導部
低域用圧電バイモルフ素子
中高域用圧電バイモルフ素子
25025b
25084
8323
マイク
8338
音響処理
回路
中高域用
イコライザ/アンプ
2CH
25046b
25040b
低域用
イコライザ/アンプ
1CH
25046a
25040a
8339
音声部
8309
制御部
操作部
電源部
8336
8348
近距離通信部
8387 ヘッドセット本体
(C)

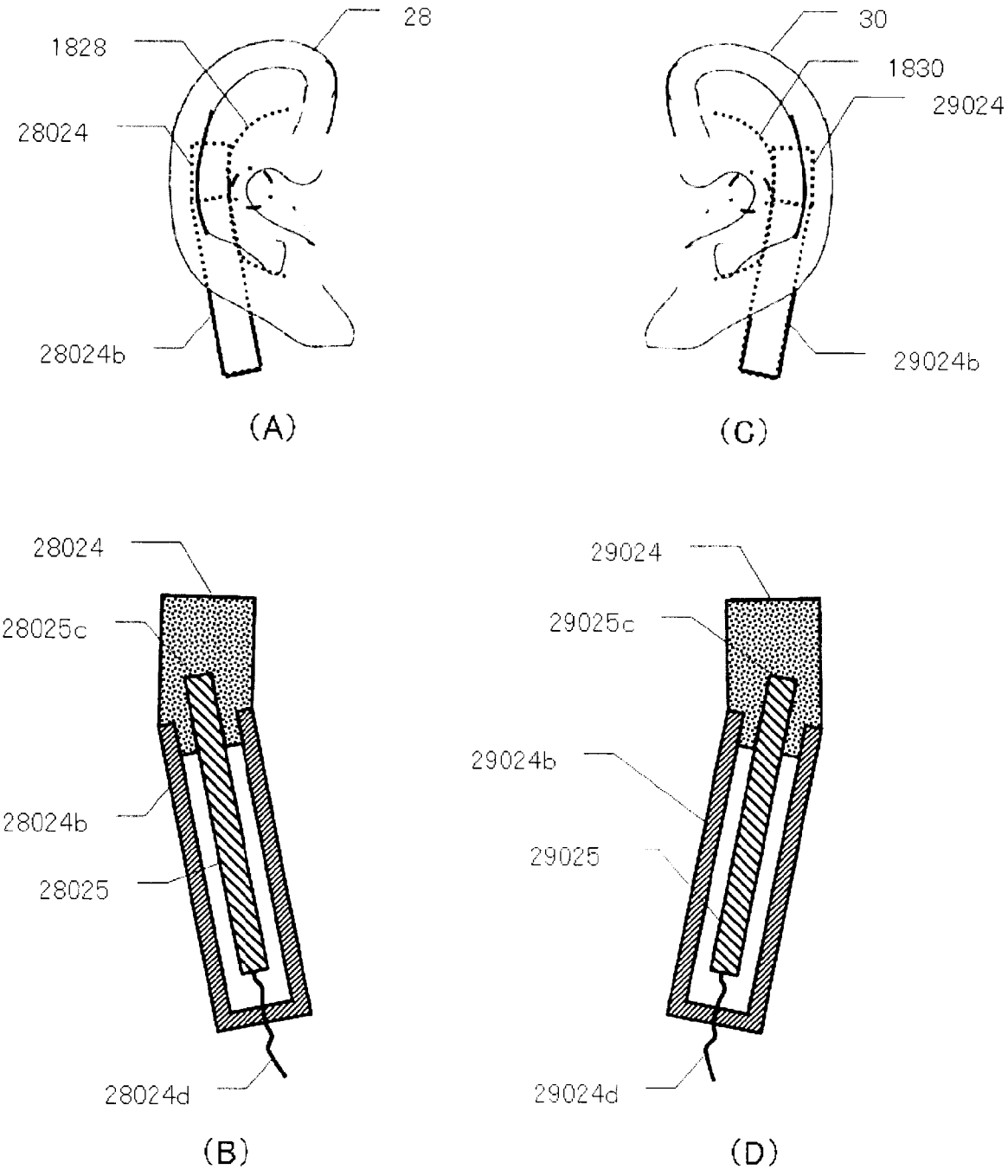
[図194]


1828
26024
8623a
28
1828
26024
(A)
(B)
26024
26025c
26024b
26025
26024d
26024i
26024
26025c
26024b
26025
26025g
26024d
26024
26025c
26024r
26024b
26025
26024d
(C)
(D)
(E)

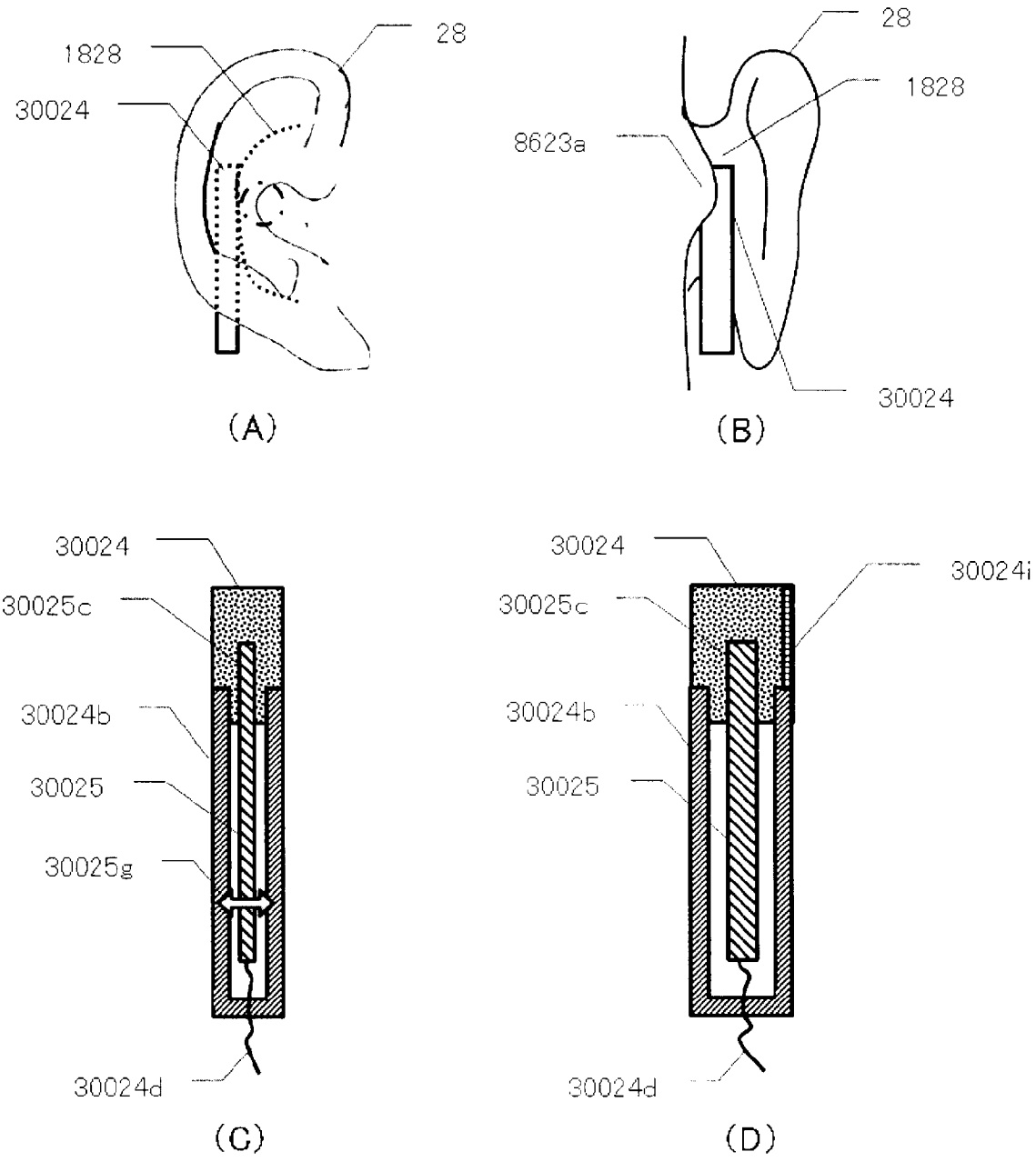
[図195]


27024
26025c
B1
B1
27024s
27024b
26025
26024d
(A)
27024s
26025c
27024
B1
B1
27024i
27024b
26025
26025g
26024d
(B)
27024s
27024
26025
27024i
(C)
26025
27024i
27024
27024s
(D)

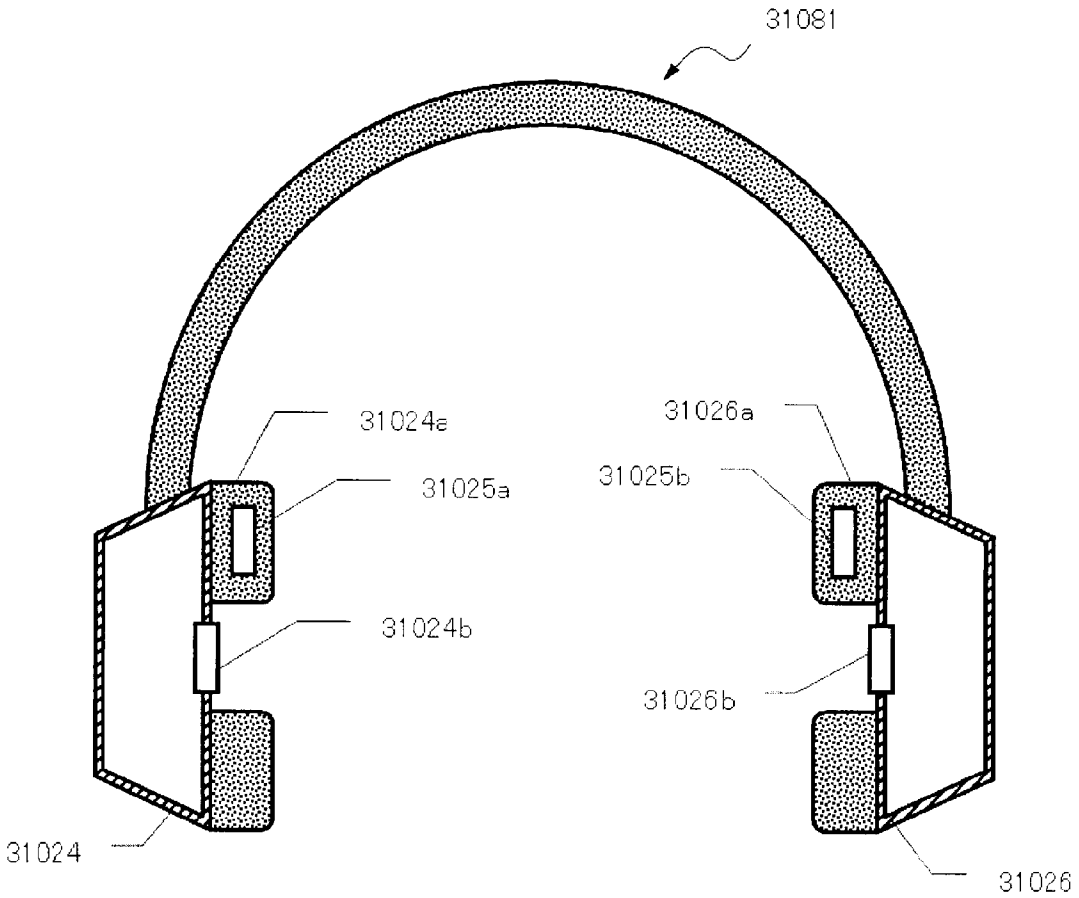
[図196]


28
1828
28024
28024b
(A)
30
1830
29024
29024b
(C)
28024
28025c
28024b
28025
28024d
(B)
29024
29025c
29024b
29025
29024d
(D)

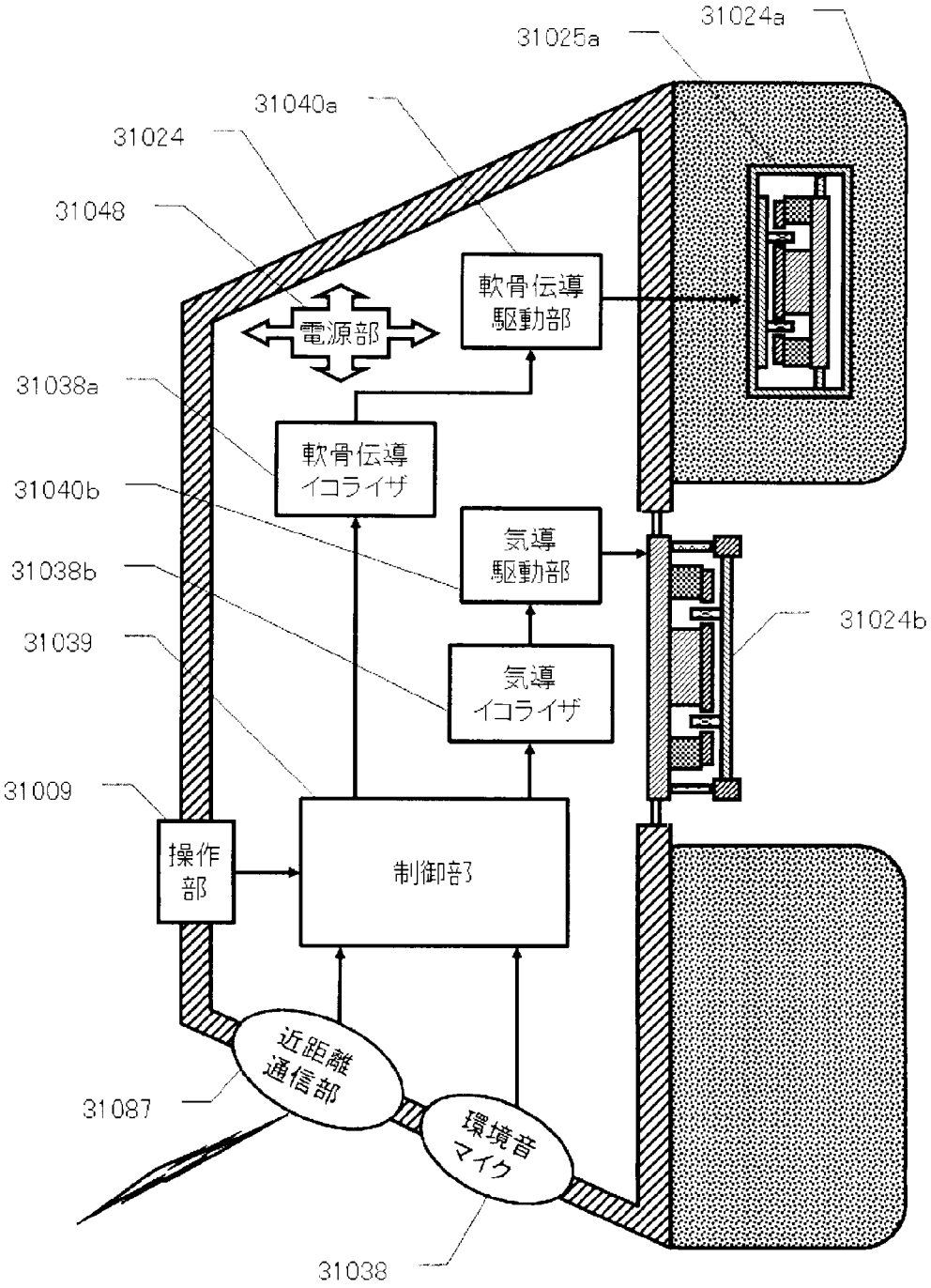
[図197]


1828
28
30024
(A)
28
1828
8623a
30024
(B)
30024
30025c
30024b
30025
30025g
30024d
(C)
30024
30024i
30025c
30024b
30025
30024d
(D)

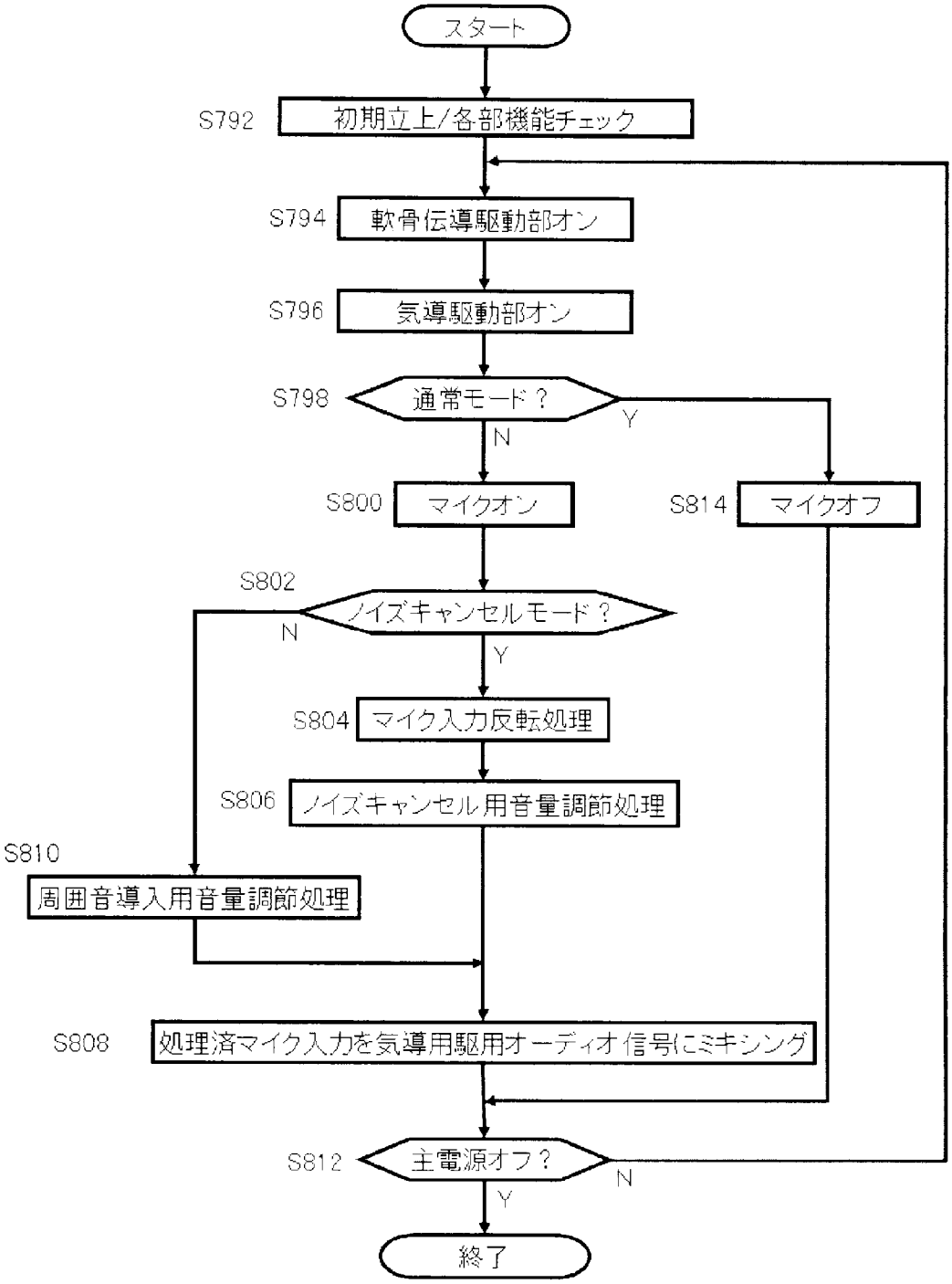
[図198]


31081
31024a
31025a
31024b
31024
31026a
31025b
31026b
31026

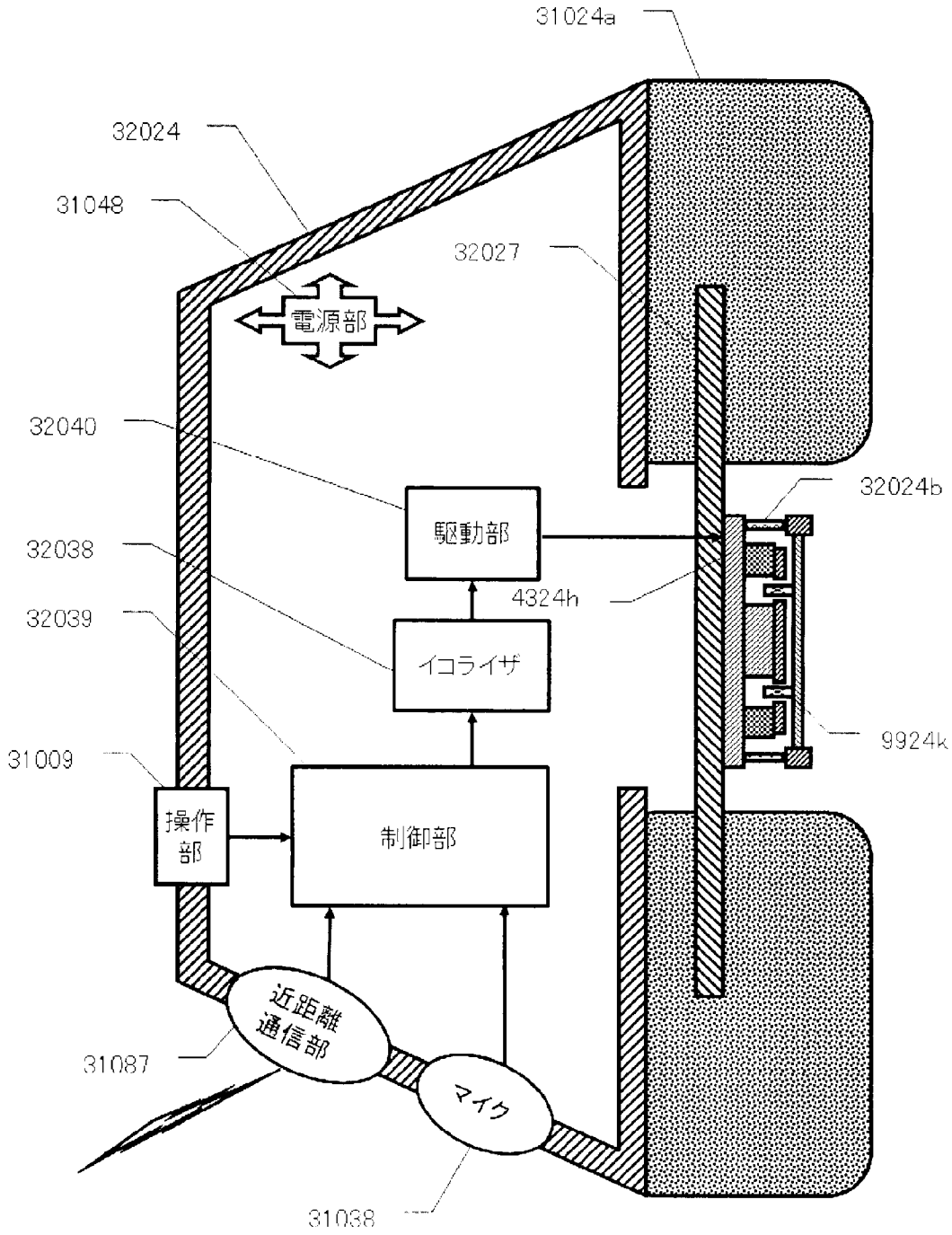
[図199]


31024a
31025a
31040a
31024
31048
軟骨伝導
駆動部
電源部
31038a
軟骨伝導
イコライザ
31040b
気導
駆動部
31038b
31024b
31039
気導
イコライザ
31009
操作
部
制御部
近距離
通信部
31087
環境音
マイク
31038

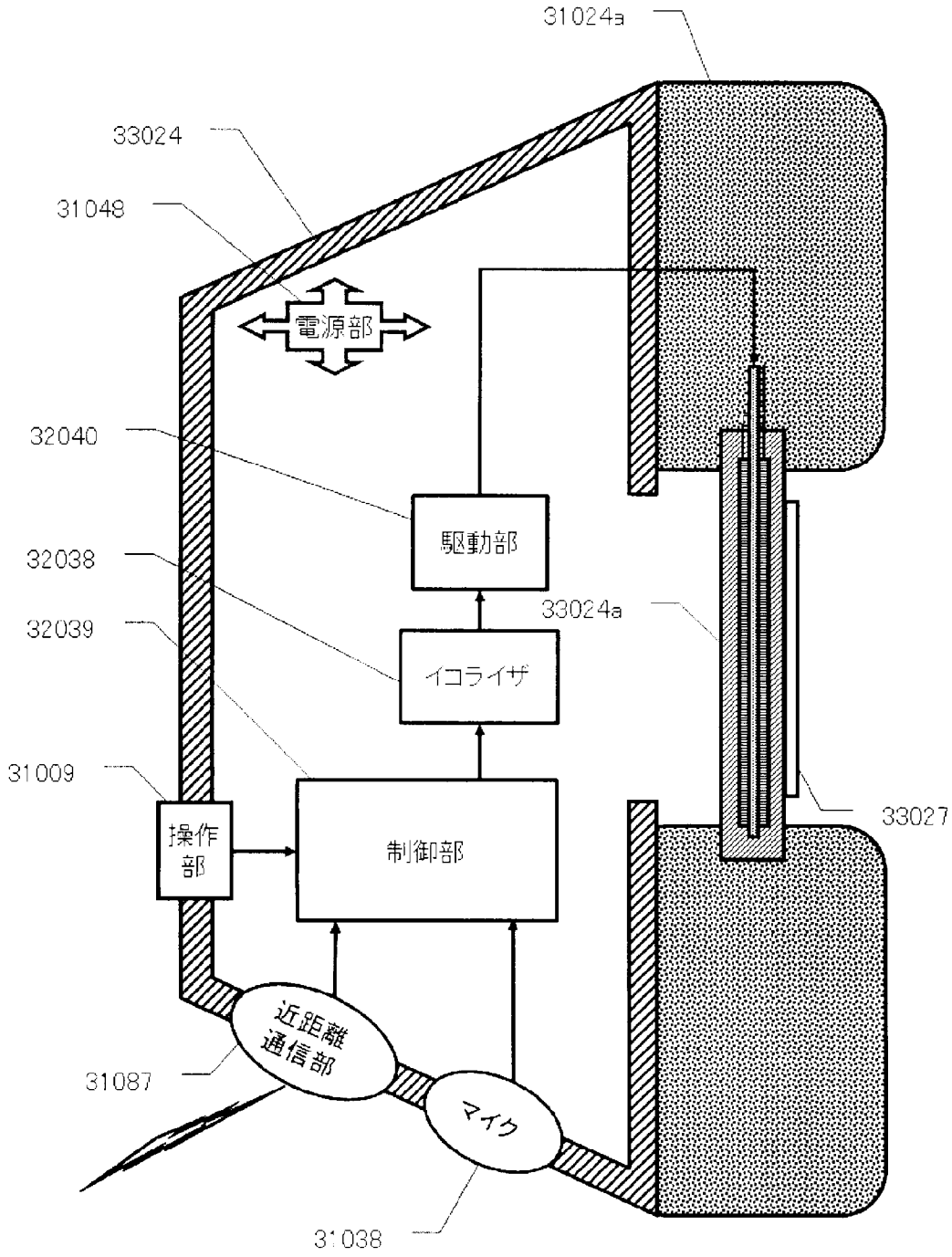
[図200]


スタート
S792
初期立上/各部機能チェック
S794
軟骨伝導駆動部オン
S796
気導駆動部オン
S798
通常モード？
Y
N
S800
マイクオン
S814
マイクオフ
S802
ノイズキャンセルモード？
N
Y
S804
マイク入力反転処理
S806
ノイズキャンセル用音量調節処理
S810
周囲音導入用音量調節処理
S808
処理済マイク入力を気導用駆用オーディオ信号にミキシング
S812
主電源オフ？
N
Y
終了

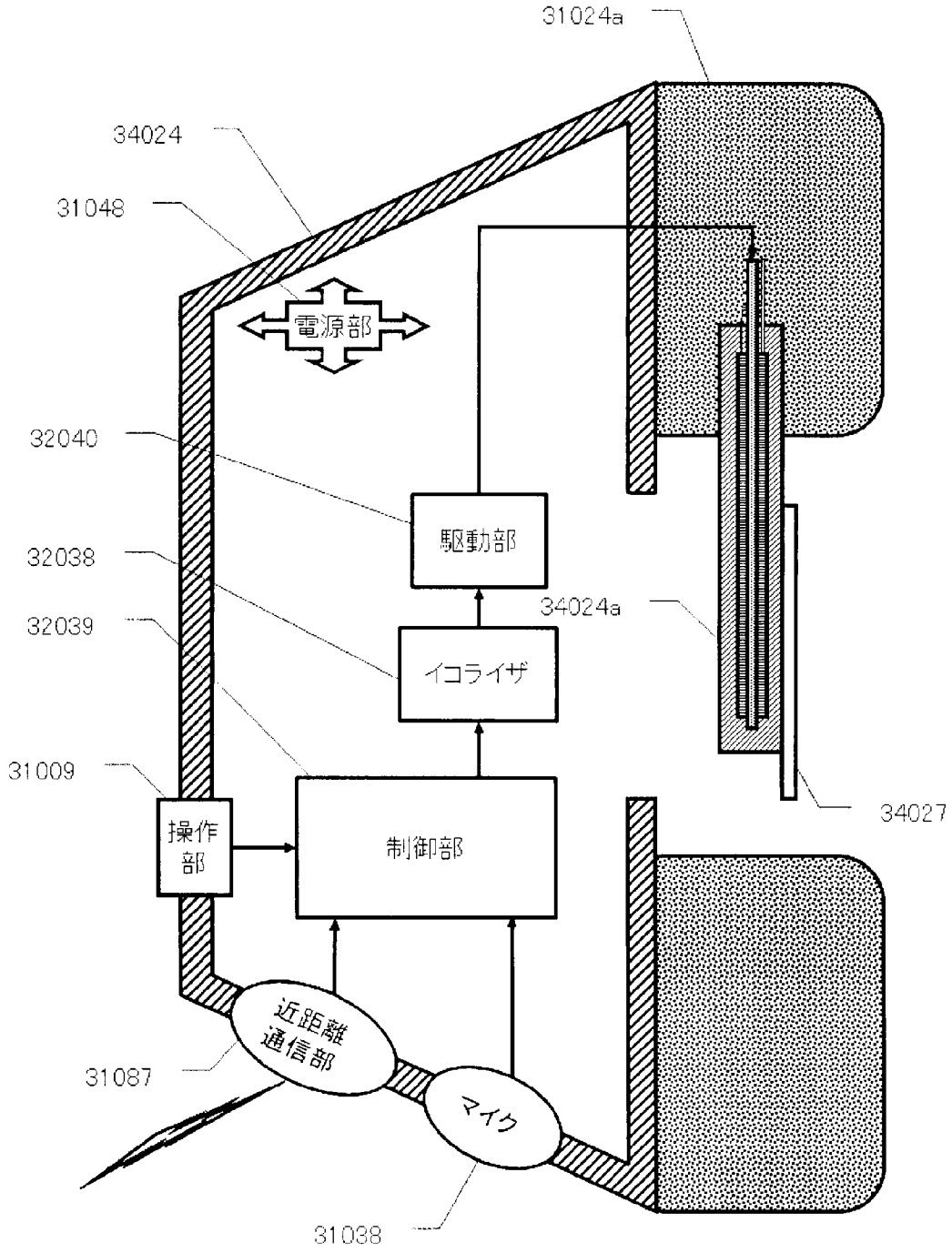
[図201]


31024a
32024
31048
32027
電源部
32040
駆動部
32024b
32038
4324h
32039
イコライザ
9924k
31009
操作部
制御部
近距離通信部
31087
マイク
31038

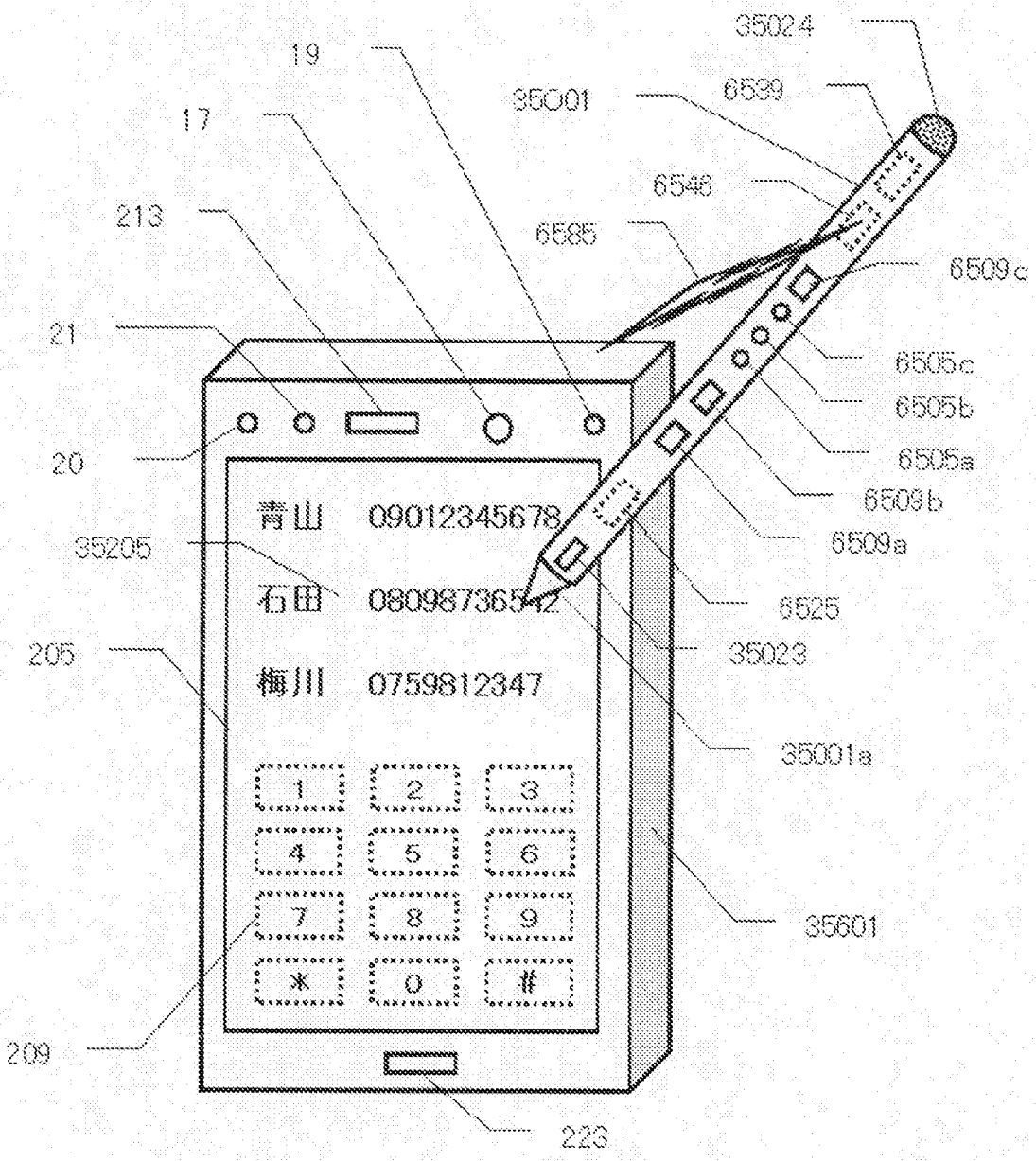
[図202]


31024a
33024
31048
電源部
32040
駆動部
32038
32039
33024a
イコライザ
31009
操作部
制御部
33027
近距離通信部
31087
マイク
31038

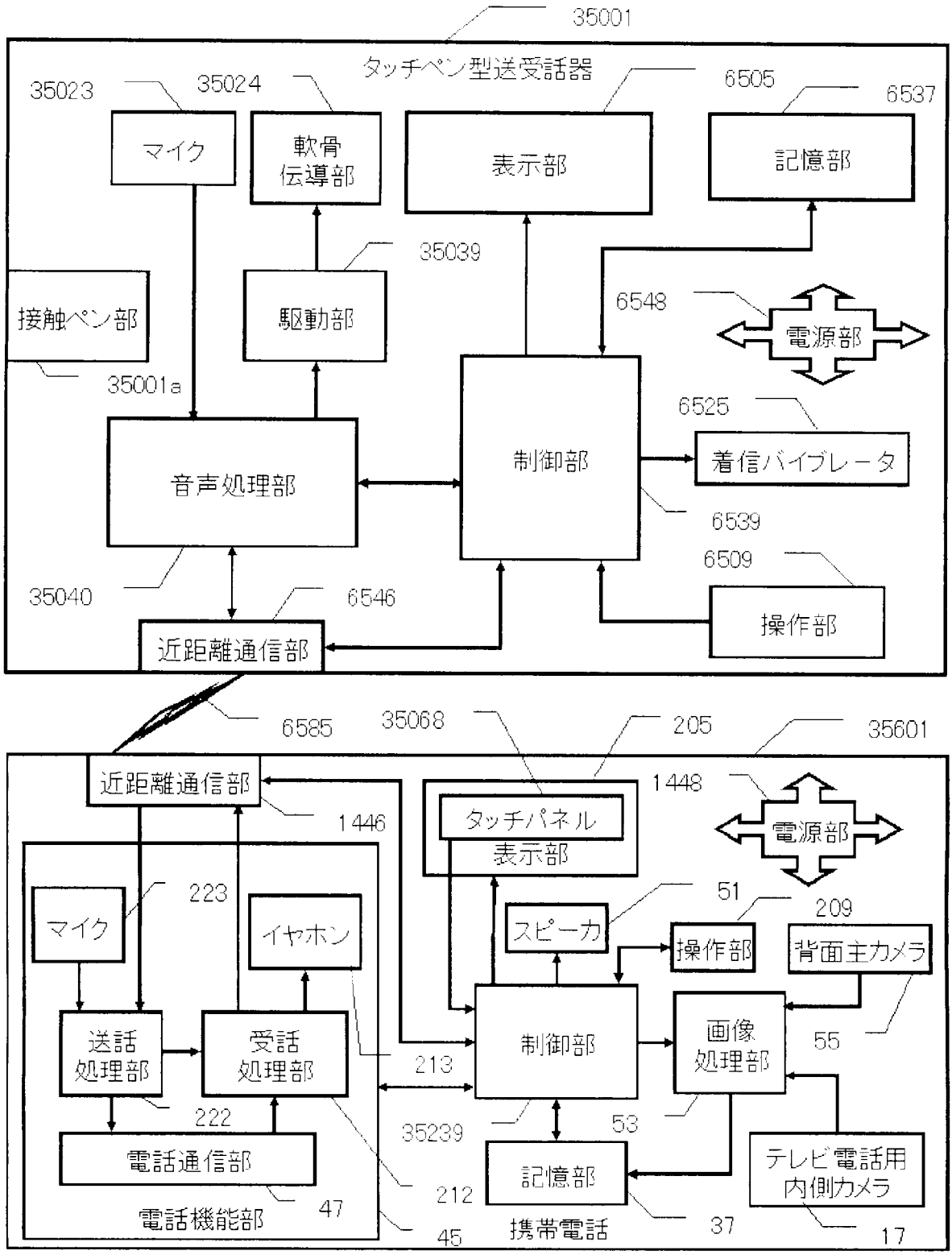
[図203]


31024a
34024
31048
電源部
32040
駆動部
32038
32039
34024a
イコライザ
31009
操作部
制御部
34027
近距離通信部
31087
マイク
31038

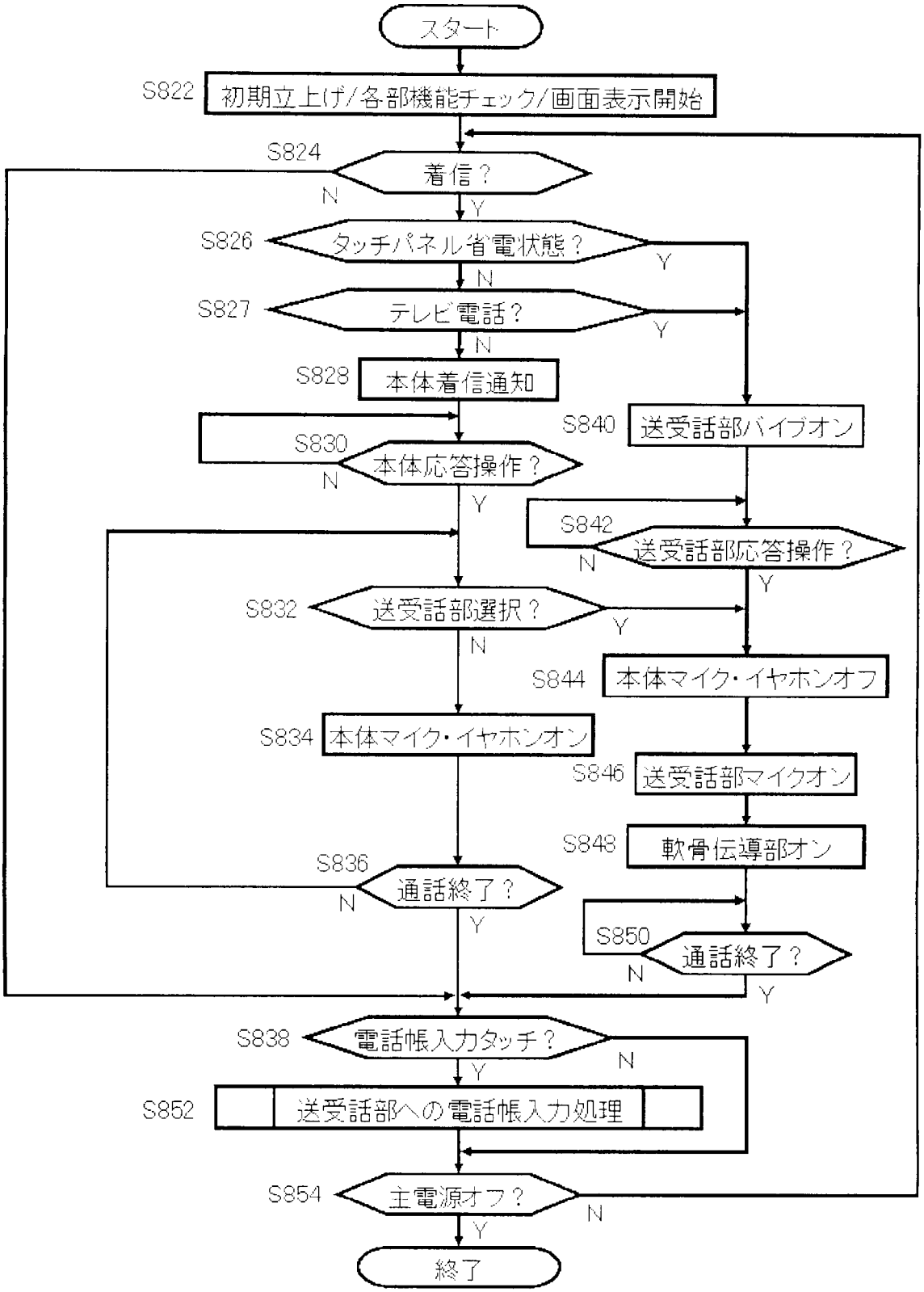
[図204]


35024
19
35001
6539
17
6546
213
6585
6509c
21
6505c
6505b
20
6505a
6509b
青山 09012345678
35205
6509a
石田 08098736542
6525
205
梅川 07598123 47
35023
35001a
1 2 3
4 5 6
7 8 9
35601
* 0 #
209
223

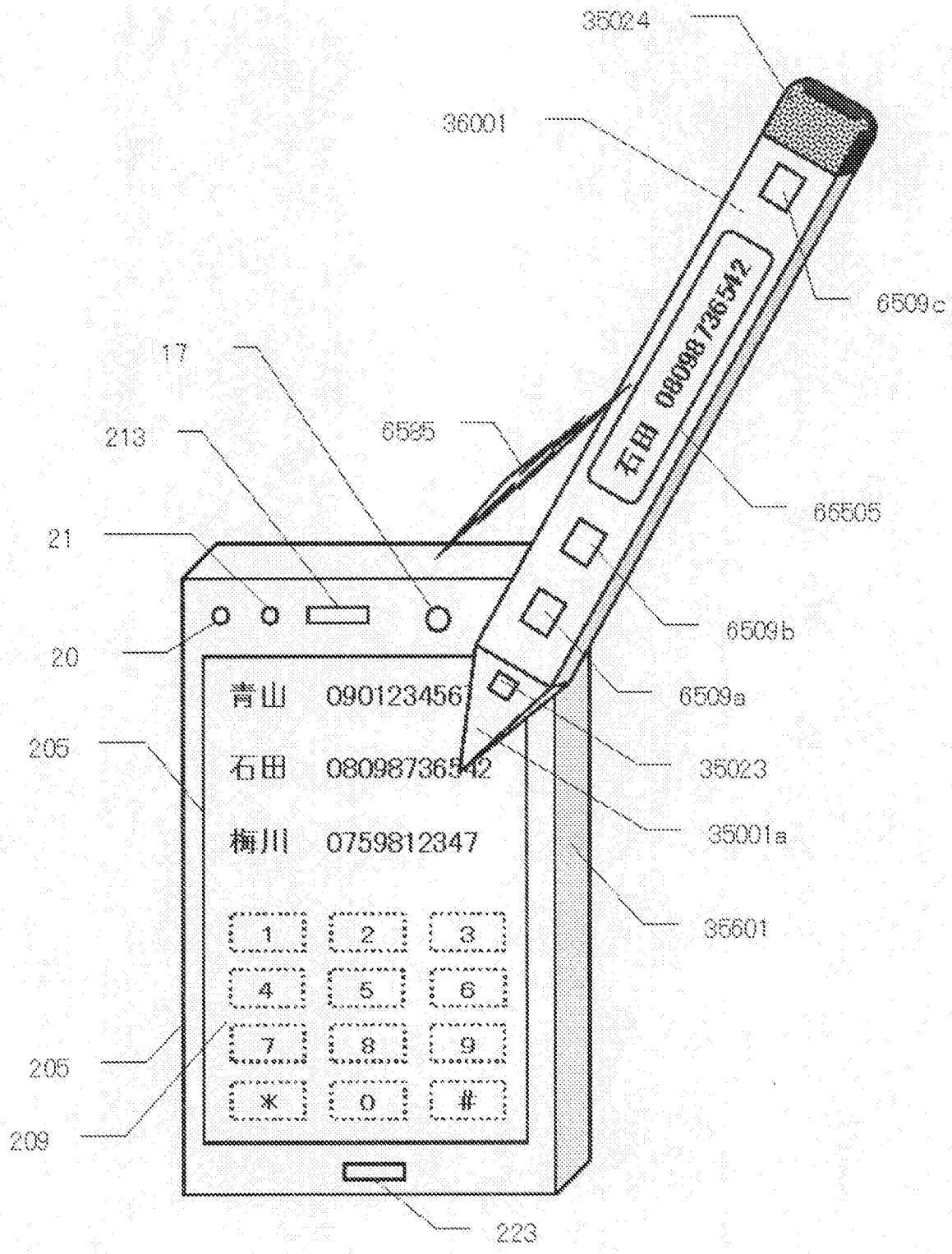
[図205]


35001
タッチペン型送受話器
35023
マイク
35024
軟骨伝導部
6505
表示部
6537
記憶部
35039
接触ペン部
駆動部
6548
電源部
35001a
6525
音声処理部
制御部
着信バイブレータ
6539
6509
35040
6546
操作部
近距離通信部
6585
35068
205
35601
近距離通信部
1446
タッチパネル
表示部
1448
電源部
223
マイク
イヤホン
51
スピーカ
209
操作部
背面主カメラ
送話処理部
受話処理部
213
制御部
画像処理部
55
222
35239
53
電話通信部
記憶部
テレビ電話用内側カメラ
212
47
電話機能部
45
携帯電話
37
17

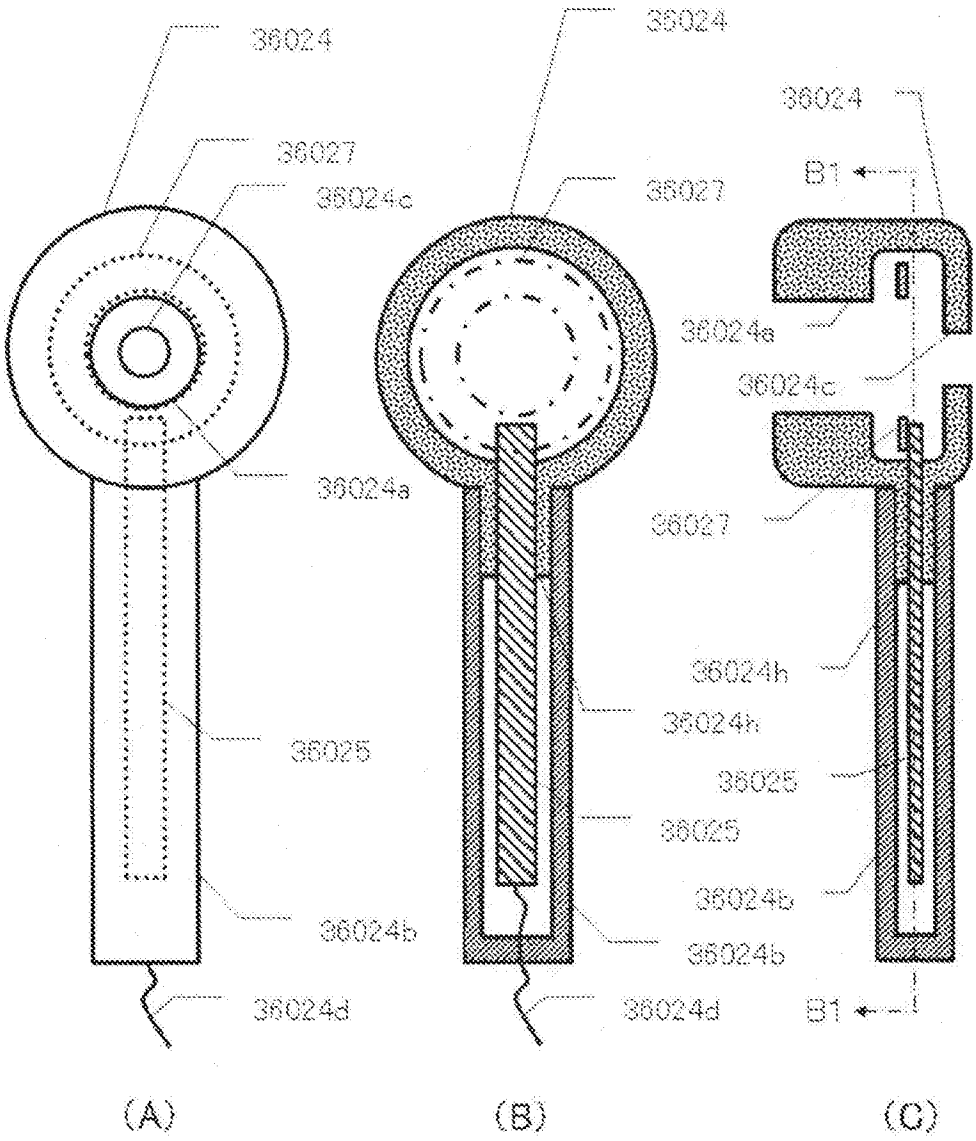
[図206]


スタート
S822
初期立上げ/各部機能チェック/画面表示開始
S824
着信？
N
Y
S826
タッチパネル省電状態？
Y
N
S827
テレビ電話？
Y
N
S828
本体着信通知
S840
送受話部バイブオン
S830
本体応答操作？
N
Y
S842
送受話部応答操作？
N
Y
S832
送受話部選択？
Y
N
S844
本体マイク・イヤホンオフ
S834
本体マイク・イヤホンオン
S846
送受話部マイクオン
S848
軟骨伝導部オン
S836
通話終了？
N
Y
S850
通話終了？
N
Y
S838
電話帳入力タッチ？
N
Y
S852
送受話部への電話帳入力処理
S854
主電源オフ？
N
Y
終了

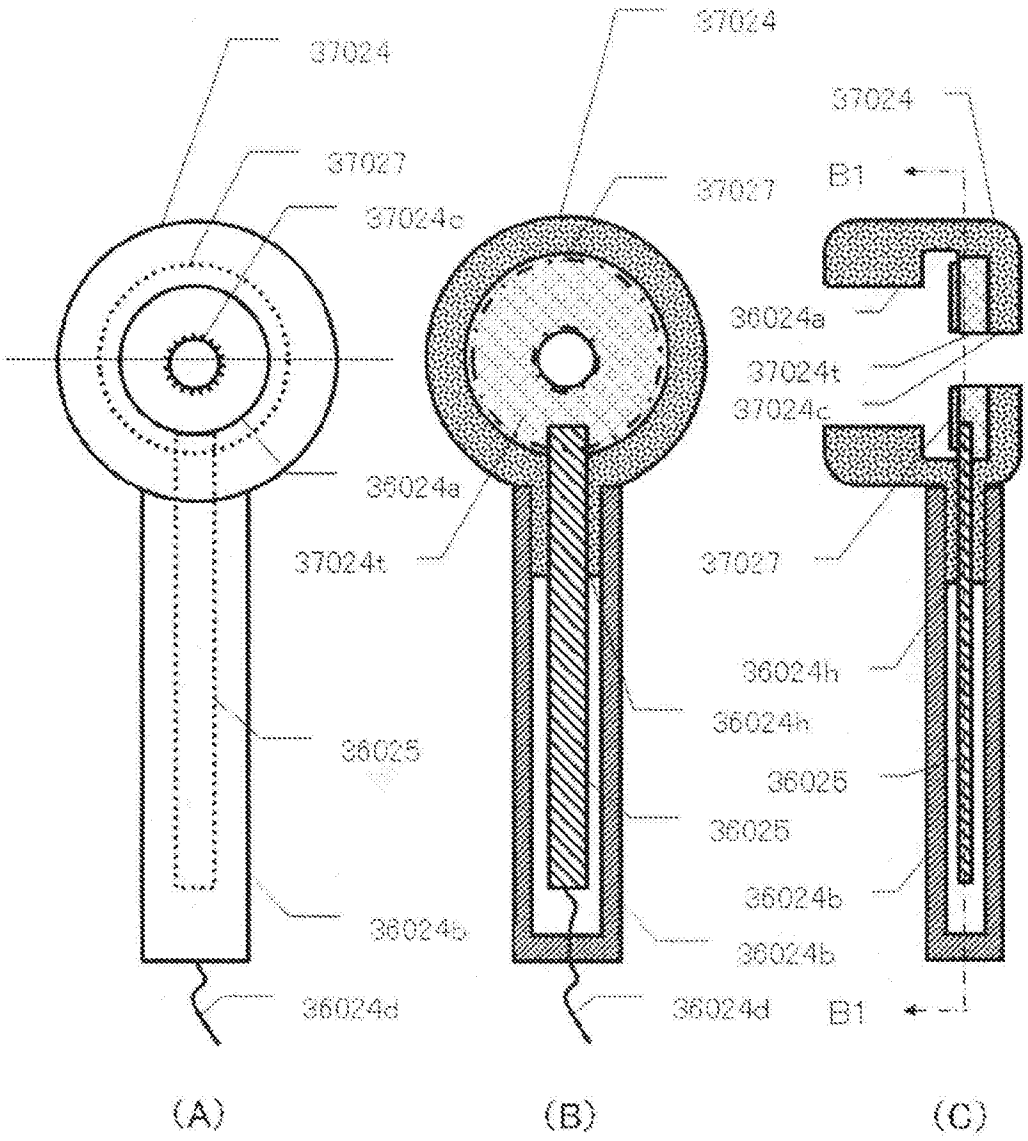
[図207]


35024
36001
6509c
17
213
6505
66505
21
6509b
20
6509a
205
35023
35001a
35601
205
209
223
青山 090123456
石田 08098736542
梅川 0759812347
1 2 3
4 5 6
7 8 9
* 0 #

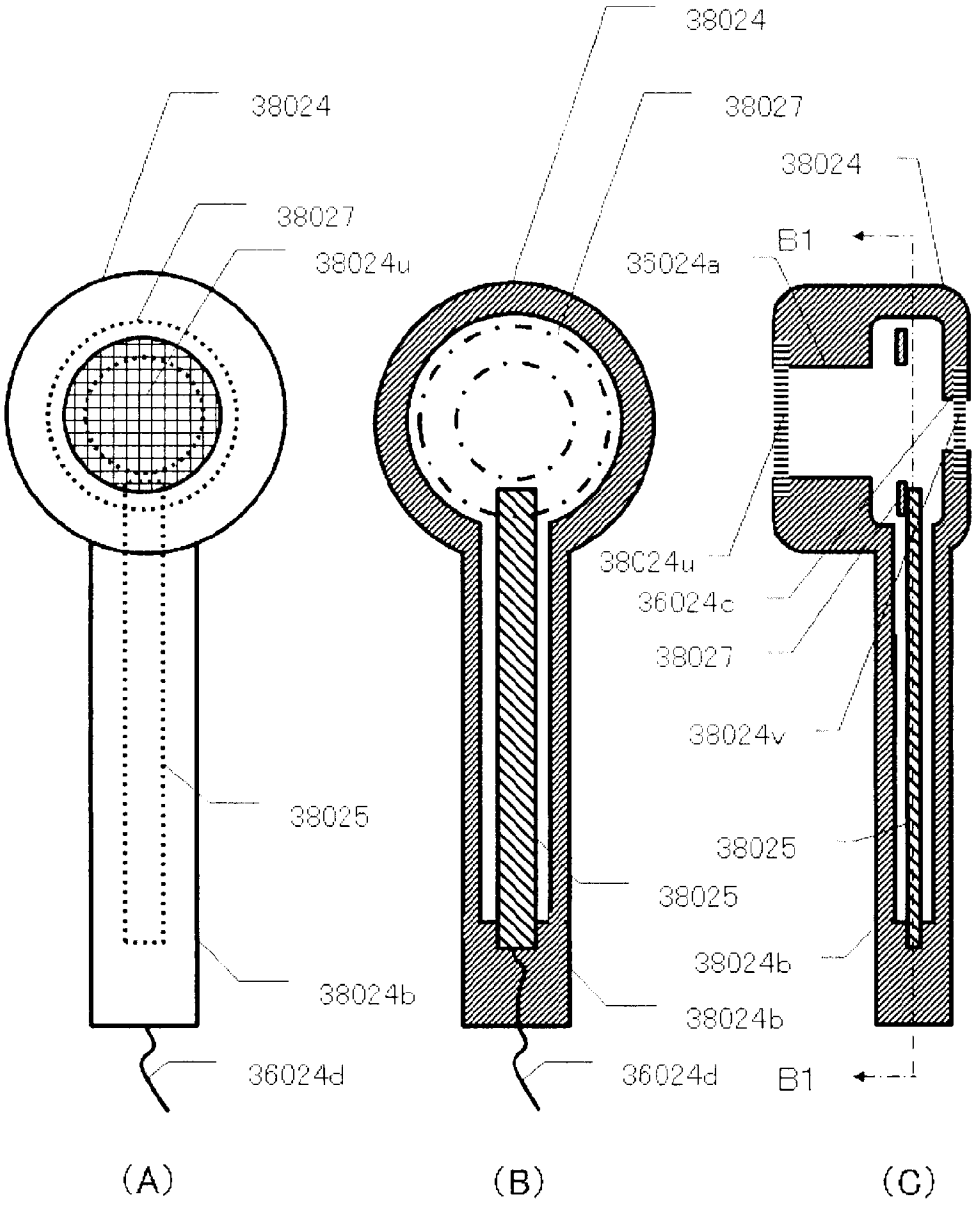
[図208]


36024
36027
36024c
36024a
36025
36024b
36024d
(A)
36024
36027
36024h
36025
36024b
36024d
(B)
36024
B1
36027
36024a
36024c
36027
36024h
36025
36024b
B1
(C)

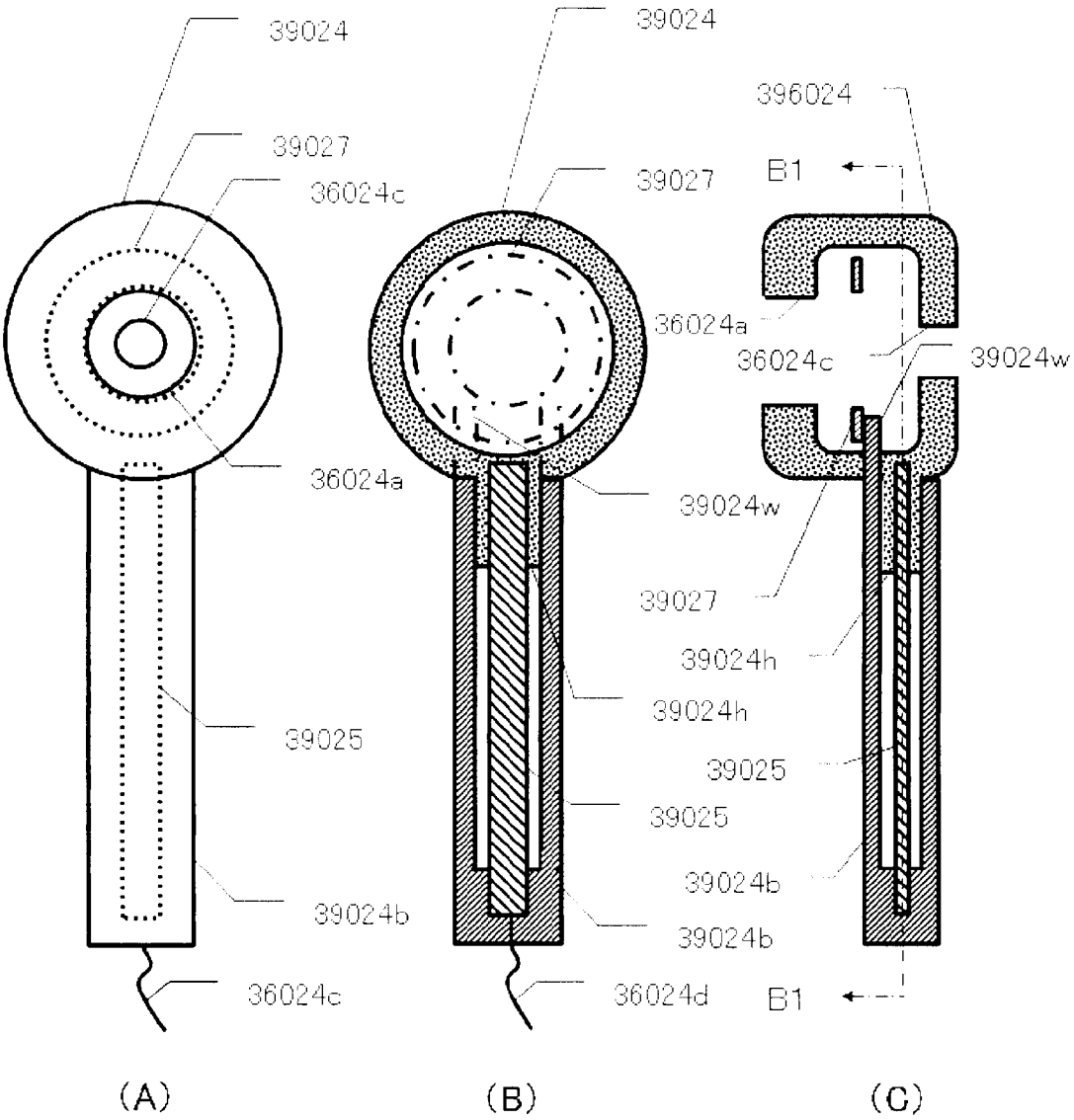
[図209]


37024
37027
37024c
36024a
37024t
36025
36024b
36024d
(A)
37024
37027
36024a
37024t
36024h
36024h
36025
36025
36024b
36024b
36024d
(B)
37024
B1
37027
36024a
37024t
37024c
37027
36024h
36025
36024b
B1
(C)

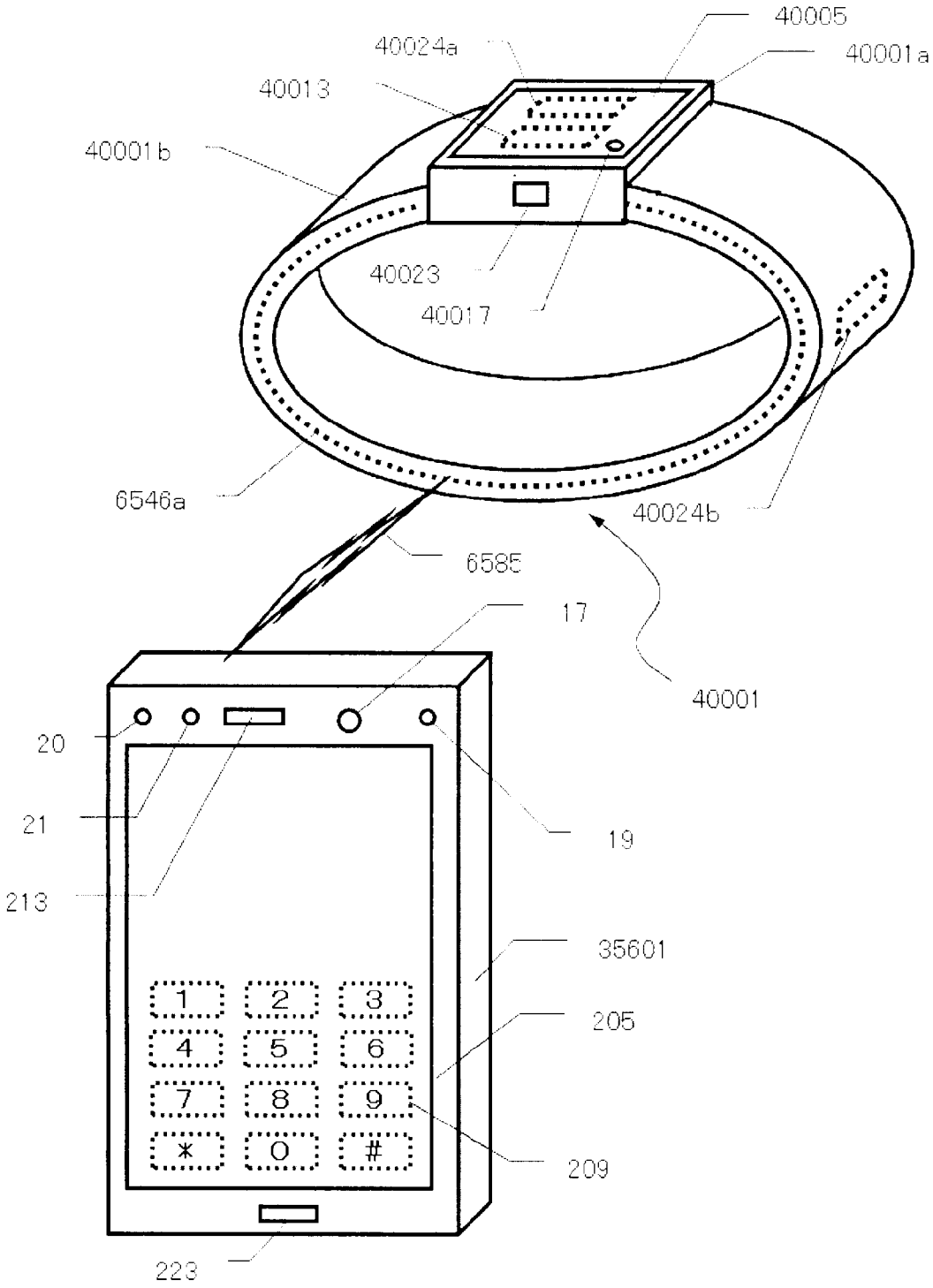
[図210]


38024
38027
38024u
38025
38024b
36024d
(A)
38024
38027
38024a
38024u
36024c
38027
38024v
38025
38024b
36024d
(B)
38024
B1
38025
38024b
B1
(C)

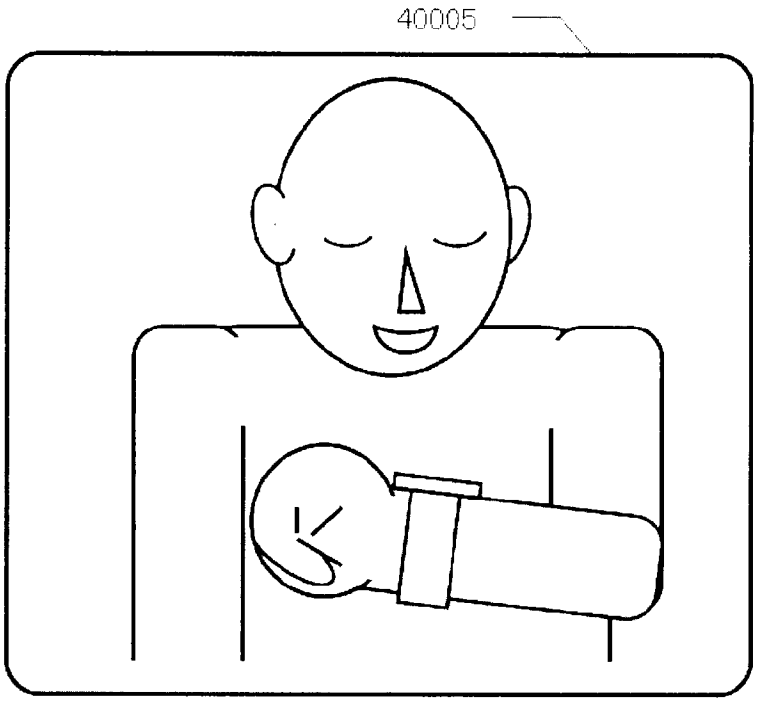
[図211]


39024
39027
36024c
36024a
39025
39024b
36024c
(A)
39024
39027
36024a
39024w
39027
39024h
39024h
39025
39025
39024b
39024b
36024d
(B)
396024
B1
36024c
39024w
39024h
39025
39024b
B1
(C)

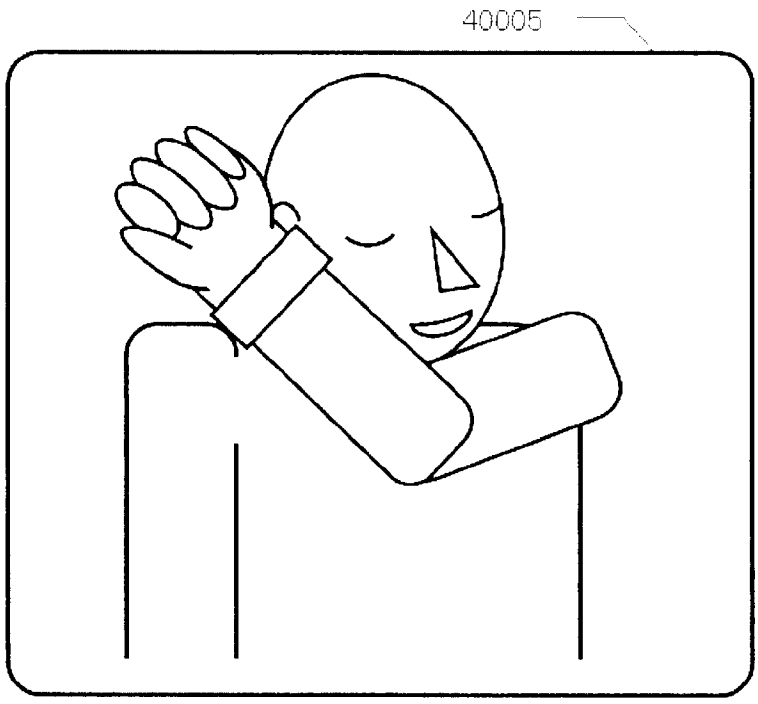
[図212]


40005
40024a
40001a
40013
40001b
40023
40017
6546a
40024b
6585
17
40001
20
21
213
19
35601
205
209
223
1
2
3
4
5
6
7
8
9
*
0
#

[図213]

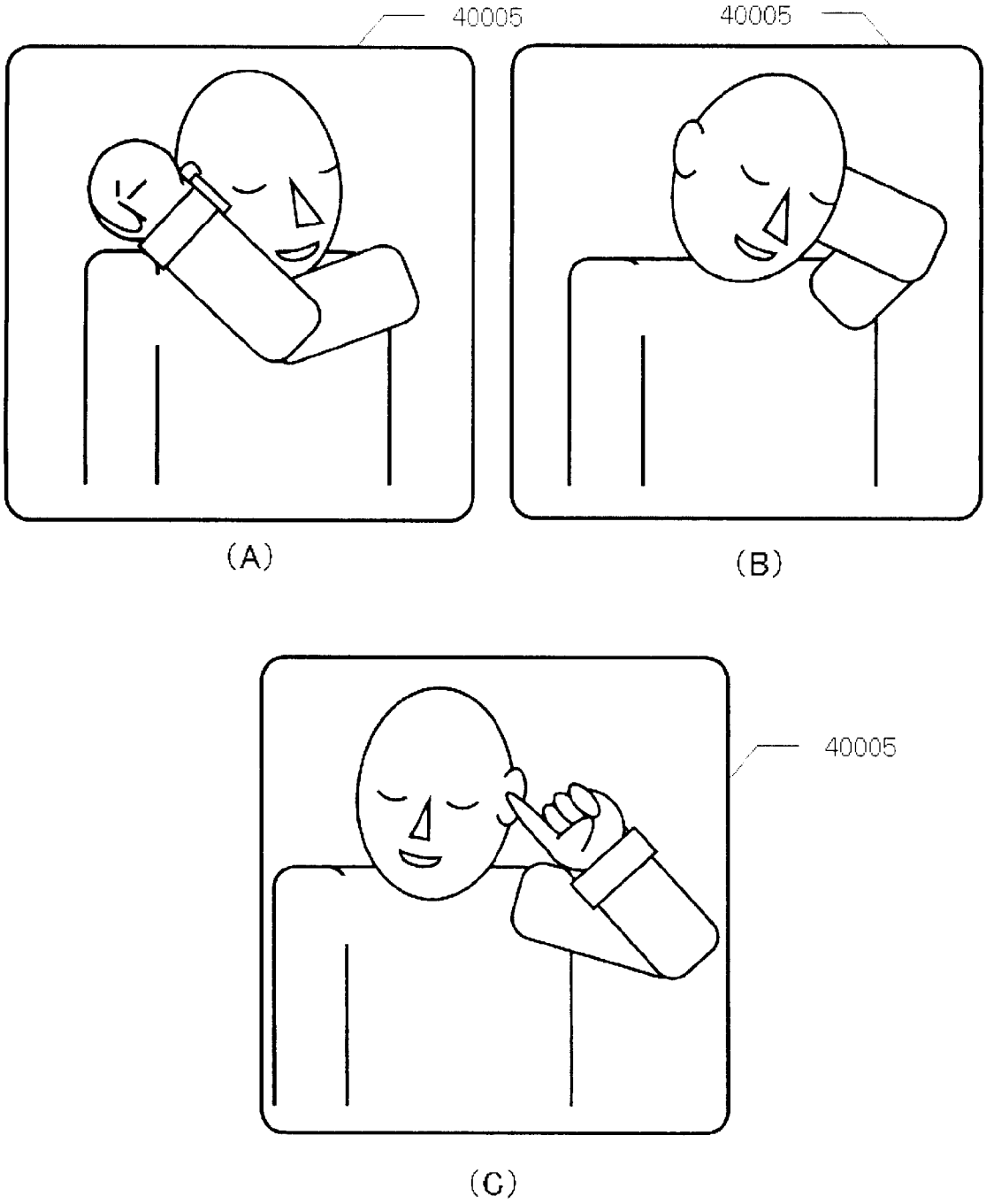


(A)

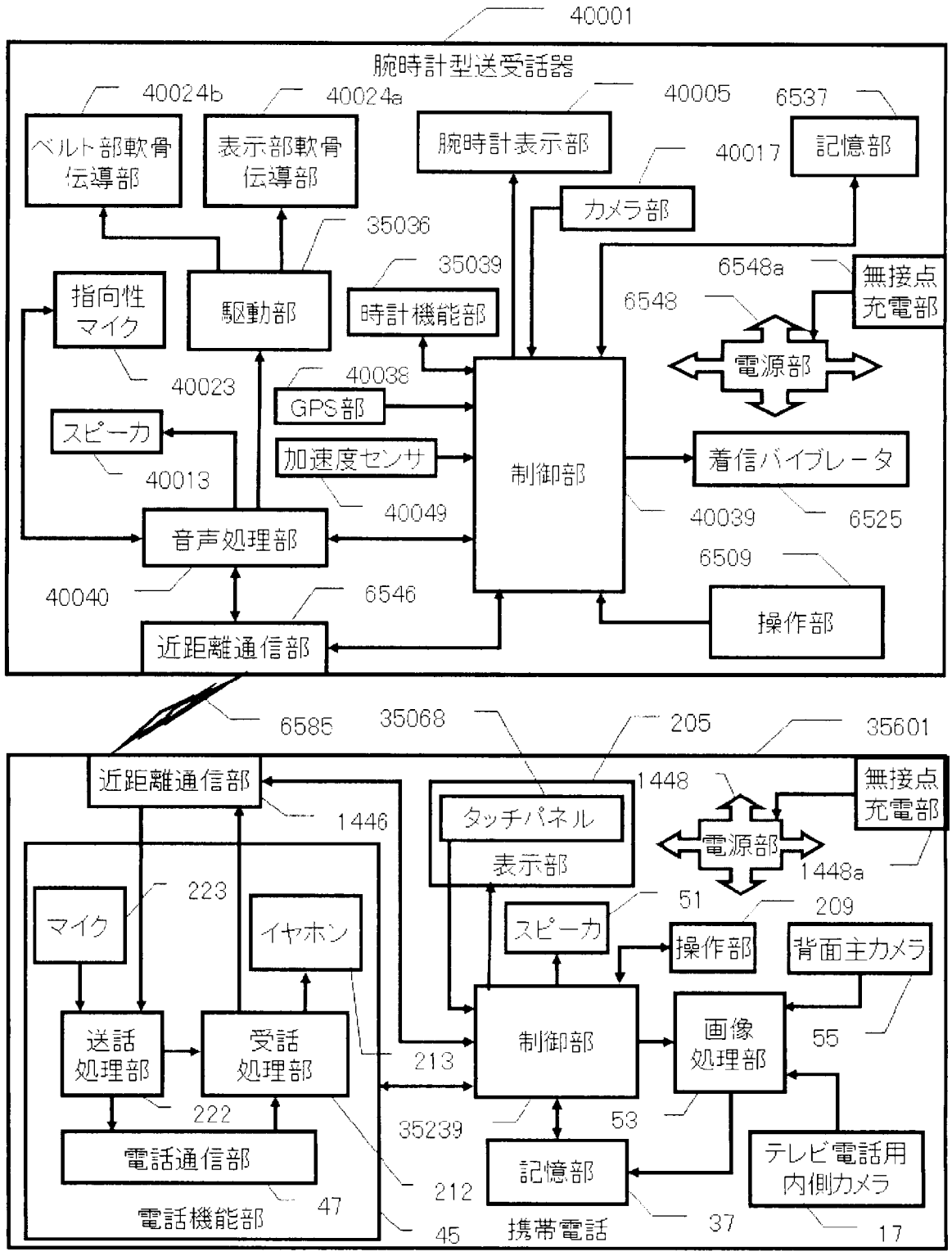


(B)

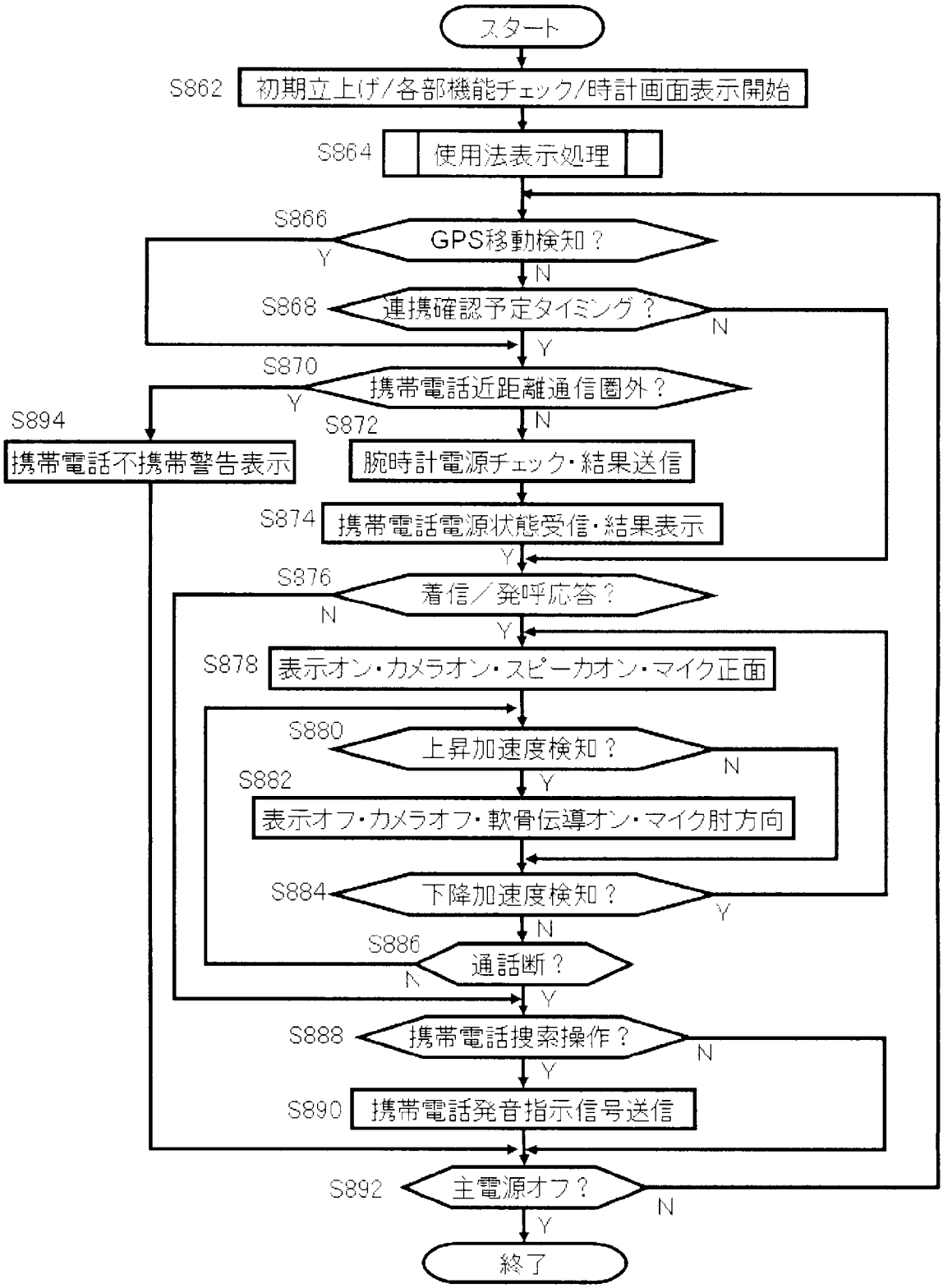
[図214]



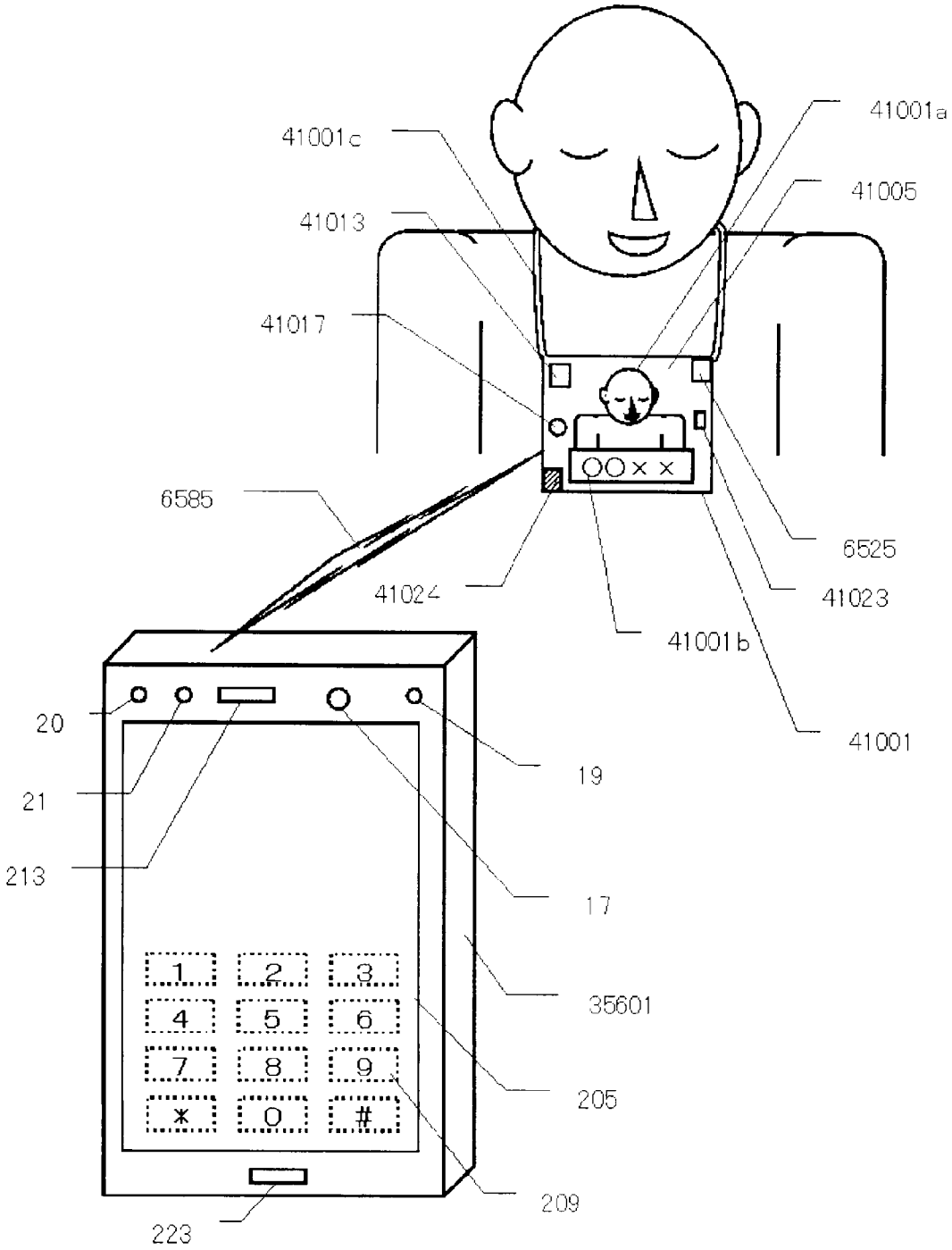
[図215]


40001
腕時計型送受話器
40024b
ベルト部軟骨伝導部
40024a
表示部軟骨伝導部
40005
腕時計表示部
6537
記憶部
40017
カメラ部
35036
駆動部
35039
時計機能部
6548a
無接点充電部
6548
電源部
指向性マイク
40023
40038
GPS部
スピーカ
40013
加速度センサ
40049
制御部
着信バイブレータ
40039
6525
音声処理部
6509
40040
6546
操作部
近距離通信部
6585
35068
205
35601
近距離通信部
1446
1448
タッチパネル
表示部
無接点充電部
電源部
1448a
223
マイク
イヤホン
51
スピーカ
209
操作部
背面主カメラ
送話処理部
受話処理部
213
制御部
画像処理部
55
222
35239
53
電話通信部
記憶部
テレビ電話用内側カメラ
212
47
電話機能部
45
携帯電話
37
17

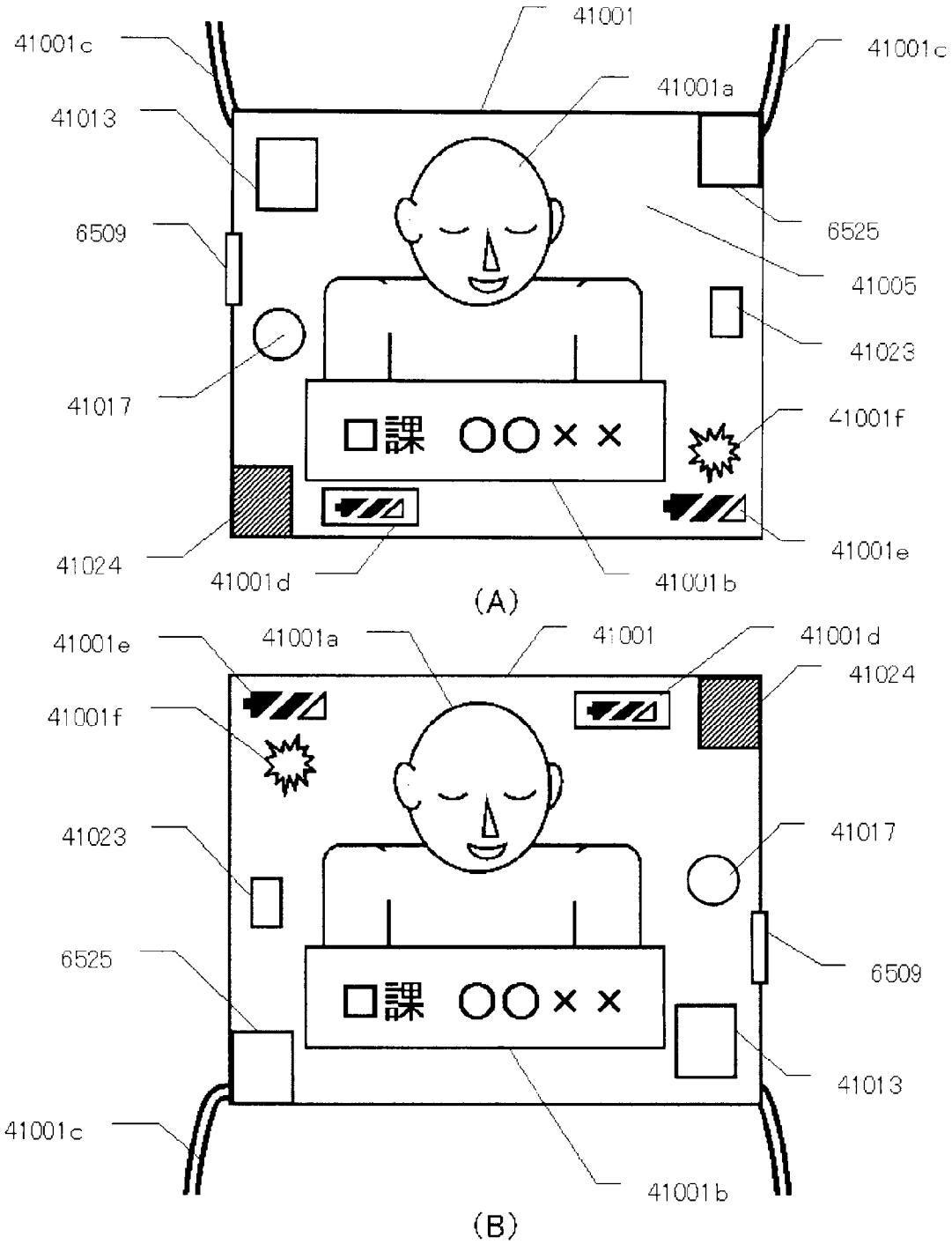
[図216]


スタート
S862
初期立上げ/各部機能チェック/時計画面表示開始
S864
使用法表示処理
S866
GPS移動検知？
Y
N
S868
連携確認予定タイミング？
N
Y
S870
携帯電話近距離通信圏外？
Y
N
S894
携帯電話不携帯警告表示
S872
腕時計電源チェック・結果送信
S874
携帯電話電源状態受信・結果表示
Y
S876
着信／発呼応答？
N
Y
S878
表示オン・カメラオン・スピーカオン・マイク正面
S880
上昇加速度検知？
N
Y
S882
表示オフ・カメラオフ・軟骨伝導オン・マイク肘方向
S884
下降加速度検知？
Y
N
S886
通話断？
N
Y
S888
携帯電話捜索操作？
N
Y
S890
携帯電話発音指示信号送信
S892
主電源オフ？
N
Y
終了

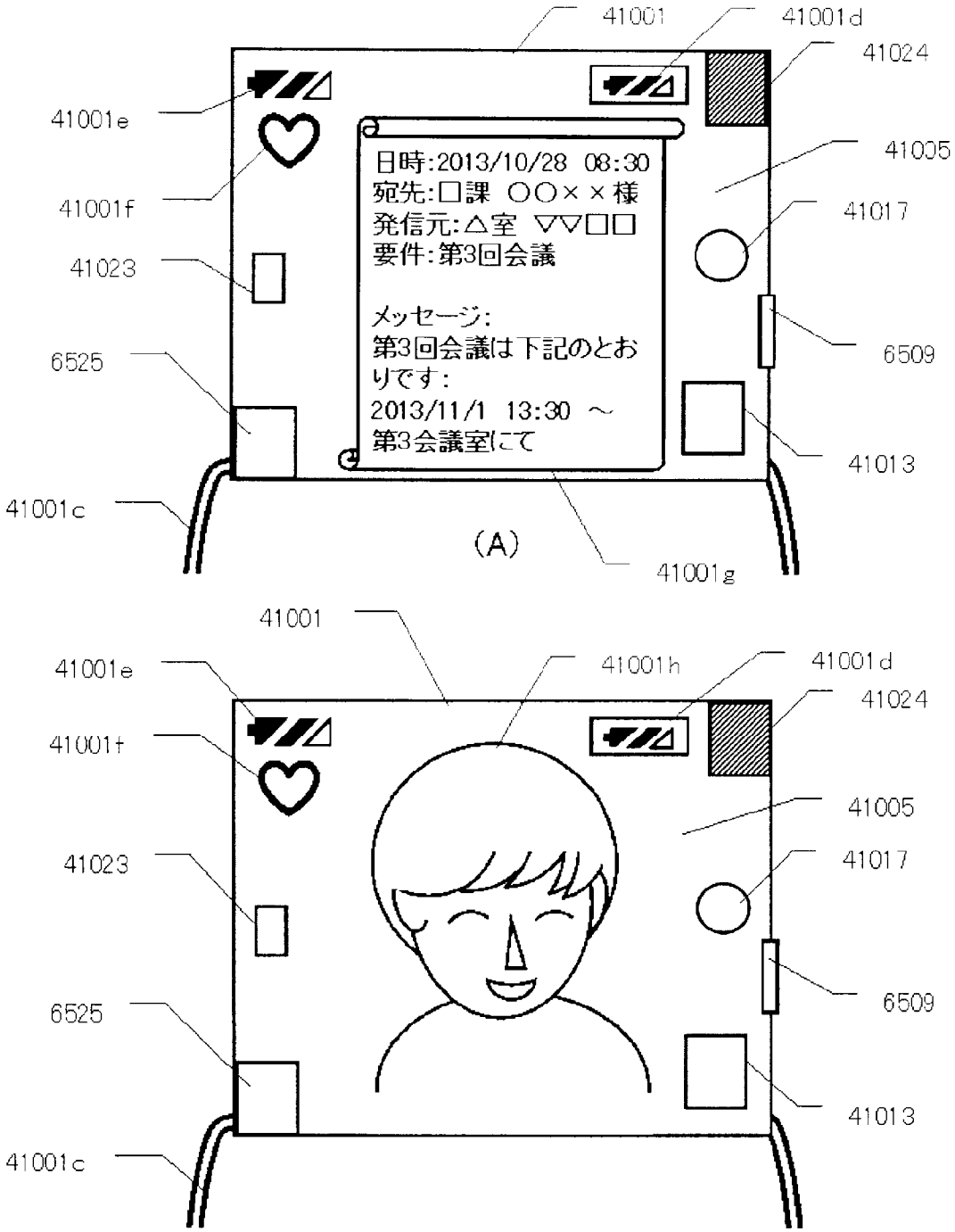
[図217]


41001c
41001a
41005
41013
41017
6585
6525
41024
41023
41001b
41001
20
19
21
213
17
35601
205
209
223
1
2
3
4
5
6
7
8
9
*
0
#

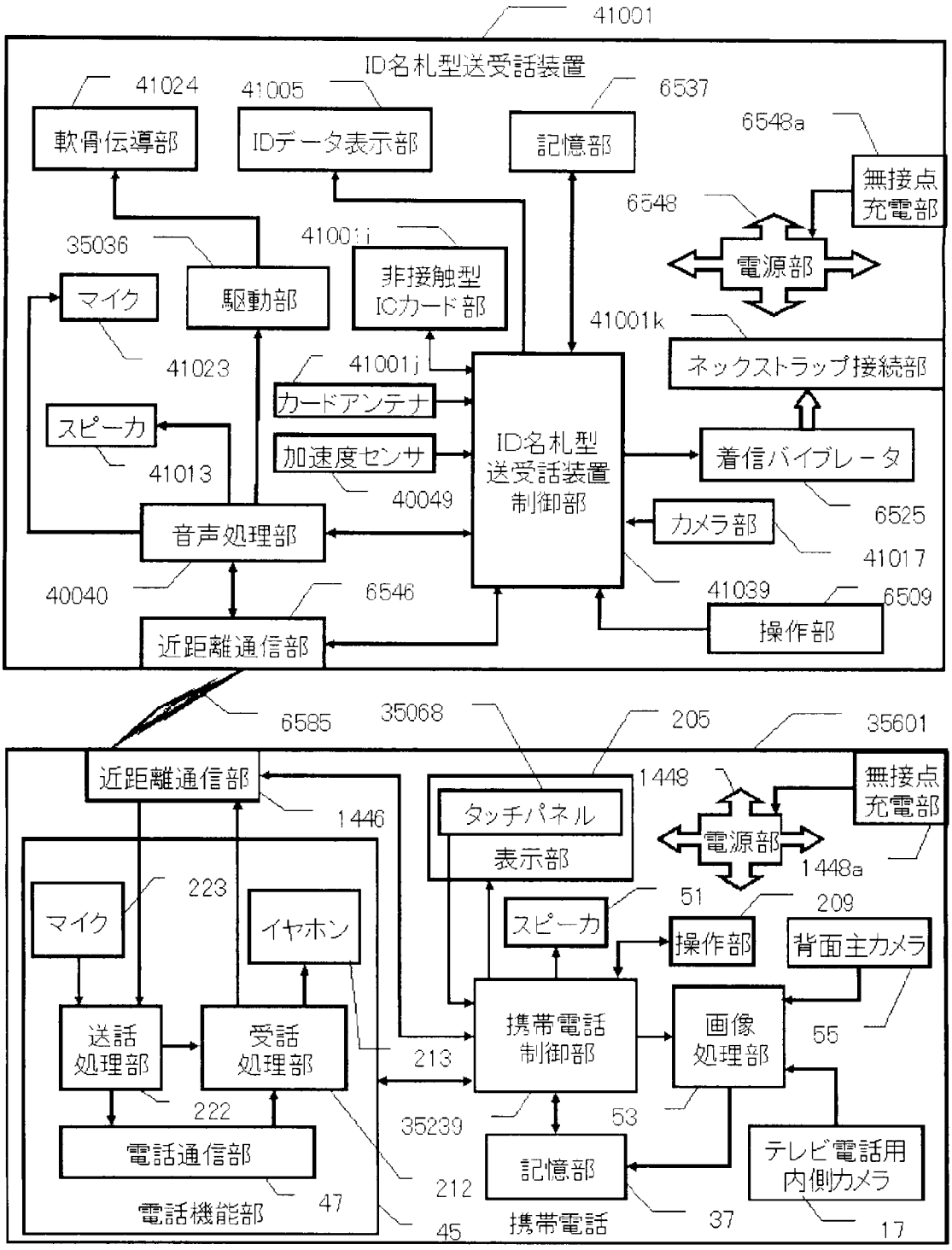
[図218]


41001
41001c
41001c
41001a
41013
6525
6509
41005
41023
41017
41001f
□課 ○○××
41001e
41024
41001d
41001b
(A)
41001e
41001a
41001
41001d
41024
41001f
41023
41017
6525
6509
□課 ○○××
41013
41001c
41001b
(B)

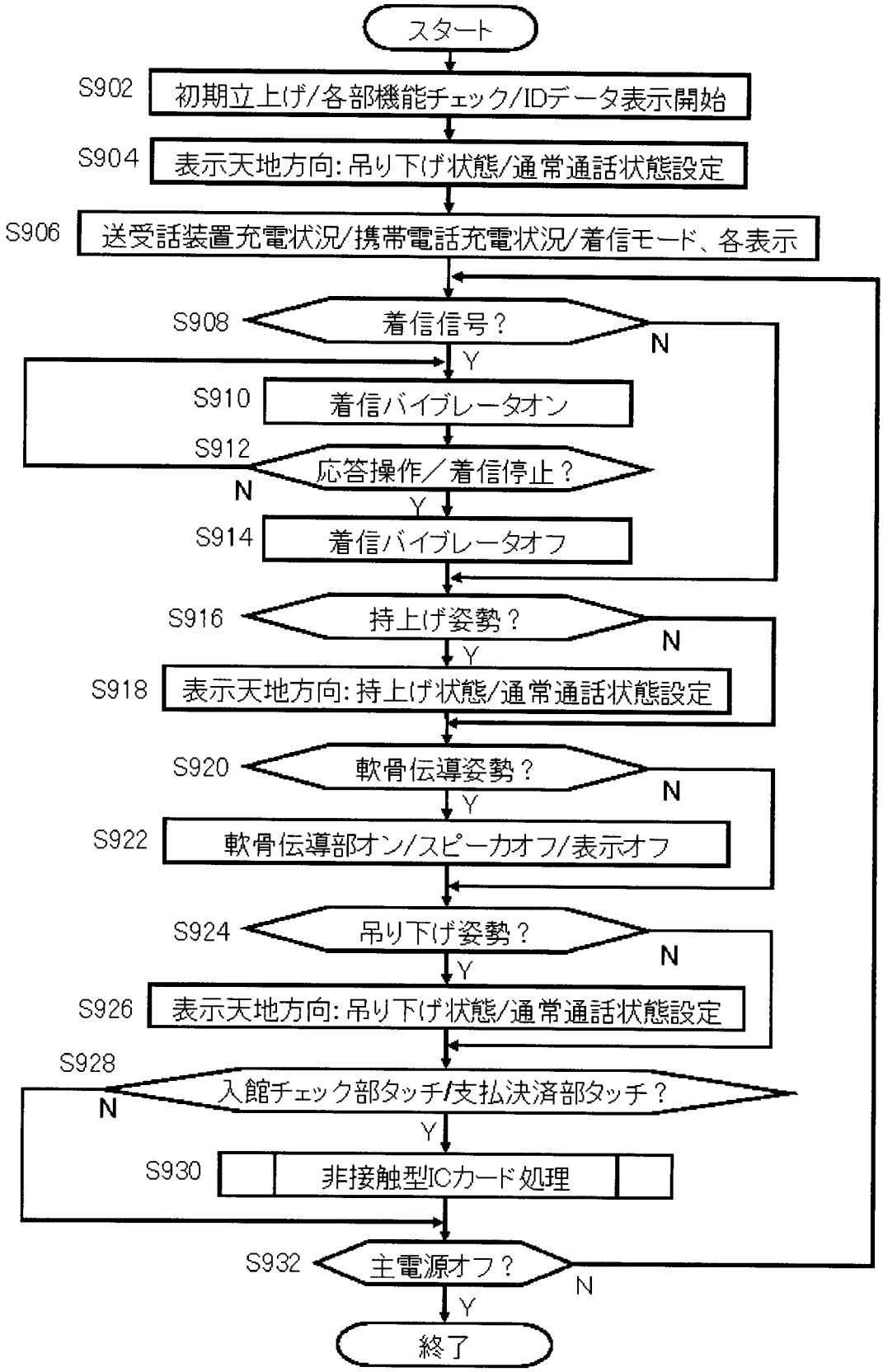
[図219]


41001
41001d
41024
41001e
41005
日時:2013/10/28 08:30
宛先:□課 ○○××様
発信元:△室 ▽▽□□
要件:第3回会議
41001f
41017
41023
メッセージ:
第3回会議は下記のとおりです:
2013/11/1 13:30 ～
第3会議室にて
6509
6525
41013
41001c
(A)
41001g
41001
41001h
41001d
41024
41001e
41001f
41005
41023
41017
6509
6525
41013
41001c

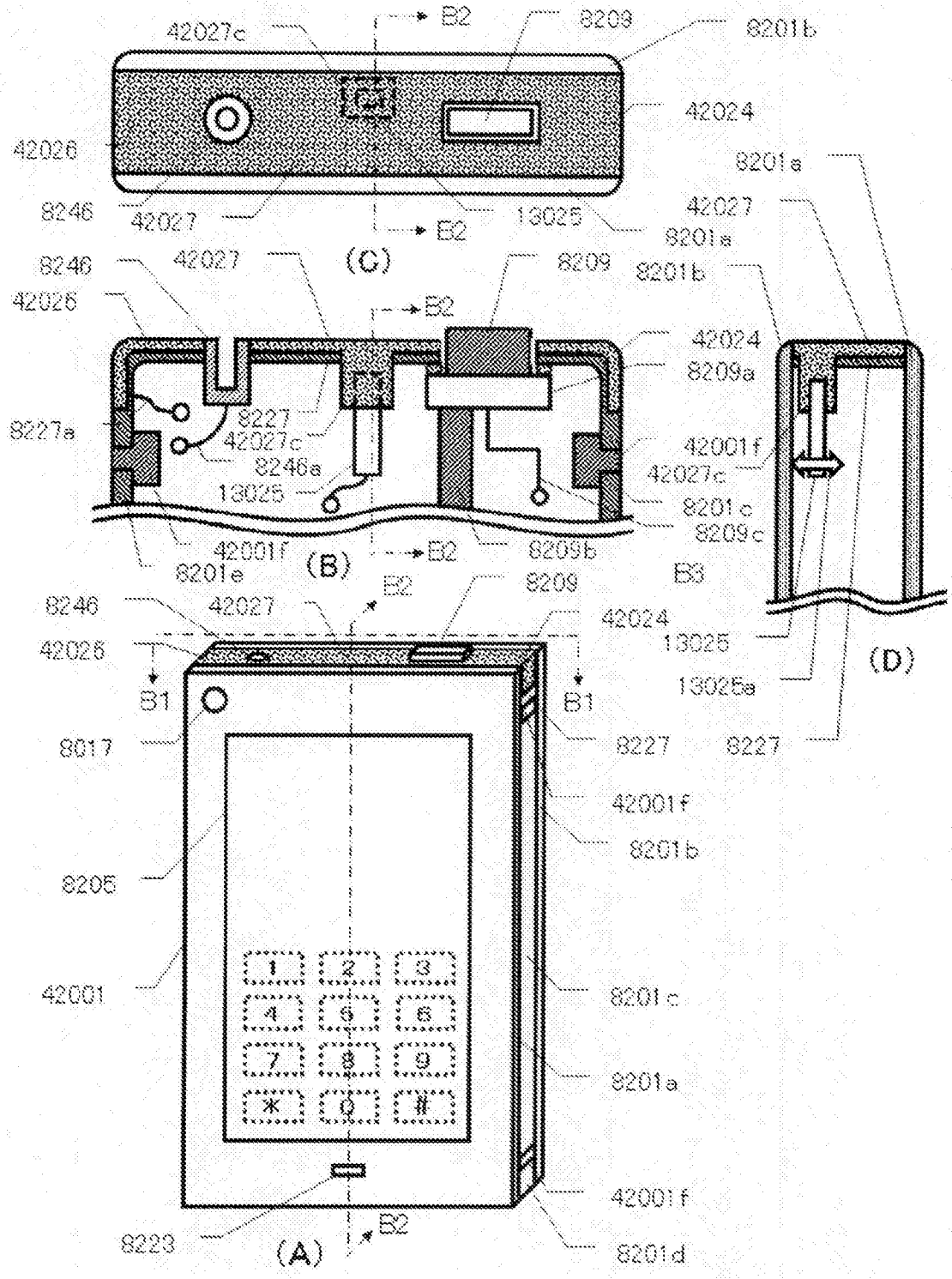
[図220]


41001
ID名札型送受話装置
41024
軟骨伝導部
41005
IDデータ表示部
6537
記憶部
6548a
無接点充電部
6548
電源部
35036
マイク
駆動部
41001i
非接触型ICカード部
41001k
ネックストラップ接続部
41023
41001j
カードアンテナ
スピーカ
加速度センサ
ID名札型送受話装置制御部
着信バイブレータ
41013
40049
6525
音声処理部
カメラ部
41017
40040
6546
41039
6509
操作部
近距離通信部
6585
35068
205
35601
近距離通信部
1448
無接点充電部
1446
タッチパネル
表示部
電源部
1448a
223
51
209
マイク
イヤホン
スピーカ
操作部
背面主カメラ
送話処理部
受話処理部
携帯電話制御部
画像処理部
55
213
222
35239
53
電話通信部
テレビ電話用内側カメラ
212
記憶部
47
電話機能部
45
携帯電話
37
17

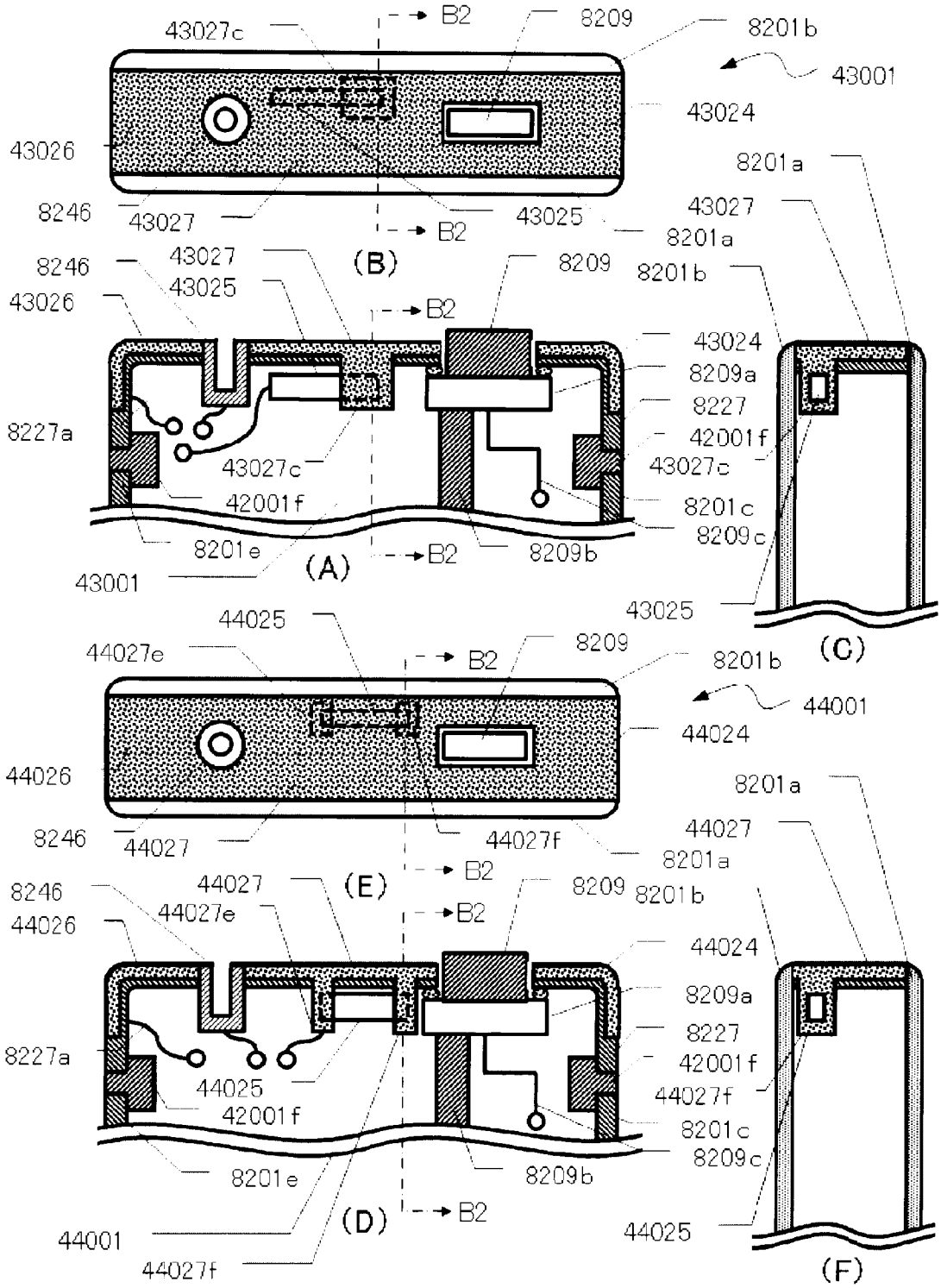
[図221]


スタート
S902
初期立上げ/各部機能チェック/IDデータ表示開始
S904
表示天地方向:吊り下げ状態/通常通話状態設定
S906
送受話装置充電状況/携帯電話充電状況/着信モード、各表示
S908
着信信号?
N
Y
S910
着信バイブレータオン
S912
応答操作/着信停止?
N
Y
S914
着信バイブレータオフ
S916
持上げ姿勢?
N
Y
S918
表示天地方向:持上げ状態/通常通話状態設定
S920
軟骨伝導姿勢?
N
Y
S922
軟骨伝導部オン/スピーカオフ/表示オフ
S924
吊り下げ姿勢?
N
Y
S926
表示天地方向:吊り下げ状態/通常通話状態設定
S928
入館チェック部タッチ/支払決済部タッチ?
N
Y
S930
非接触型ICカード処理
S932
主電源オフ?
N
Y
終了

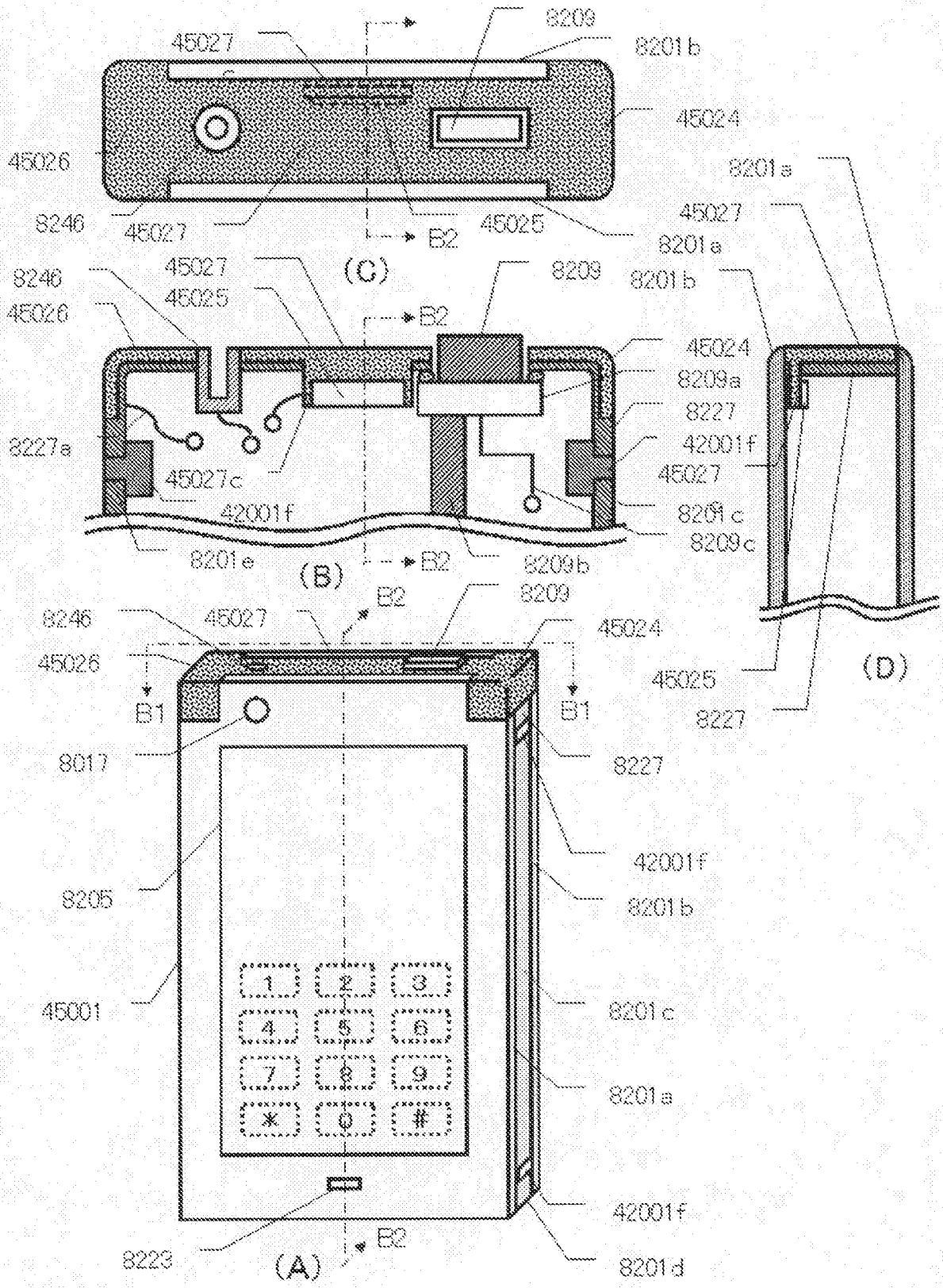
[図222]


42027c
B2
8209
8201b
42024
42026
8201a
8246
42027
13025
42027
8201a
(C)
8246
42027
8209
8201b
42026
B2
42024
8209a
8227a
8227
42027c
42001f
8246a
42027c
13025
8201c
8209c
42001f
B2
8209b
8201e
(B)
B3
8246
42027
B2
8209
42024
42026
13025
(D)
B1
B1
13025a
8017
8227
8227
42001f
8201b
8205
42001
8201c
8201a
42001f
B2
8223
8201d
(A)

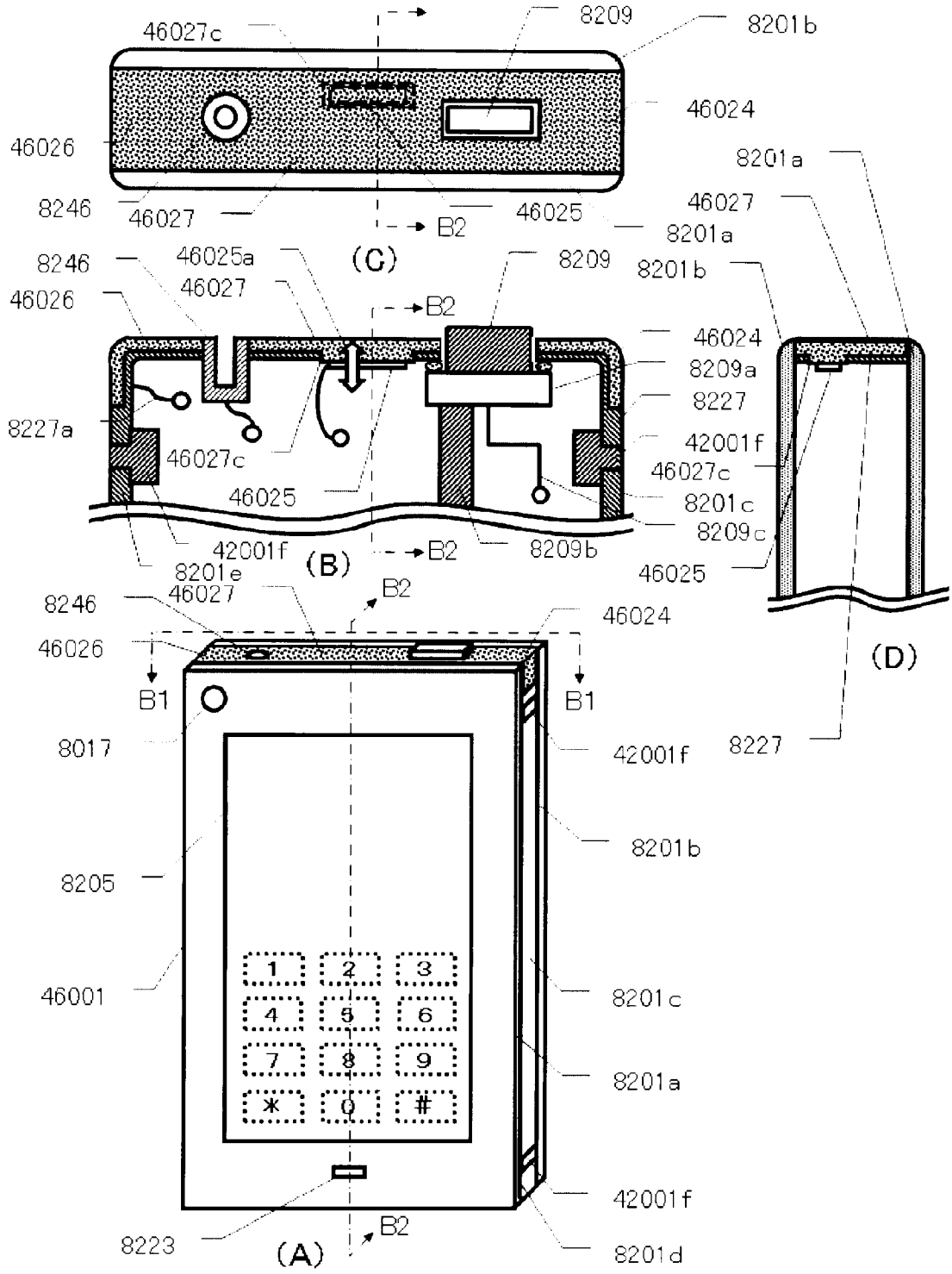
[図223]


43027c
B2
8209
8201b
43001
43024
43026
8201a
8246
43027
43025
(B)
43027
8246
43025
8209
8201b
43026
B2
43024
8209a
8227
8227a
42001f
43027c
43027c
8201c
42001f
8209c
8201e
(A)
B2
8209b
43001
43025
(C)
44025
44027e
B2
8209
8201b
44001
44024
44026
8201a
8246
44027
44027f
44027
8201a
(E)
B2
8246
44027
8209
8201b
44026
44027e
B2
44024
8209a
8227
8227a
42001f
44025
44027f
42001f
8201c
8209c
8201e
8209b
(D)
B2
44001
44025
44027f
(F)

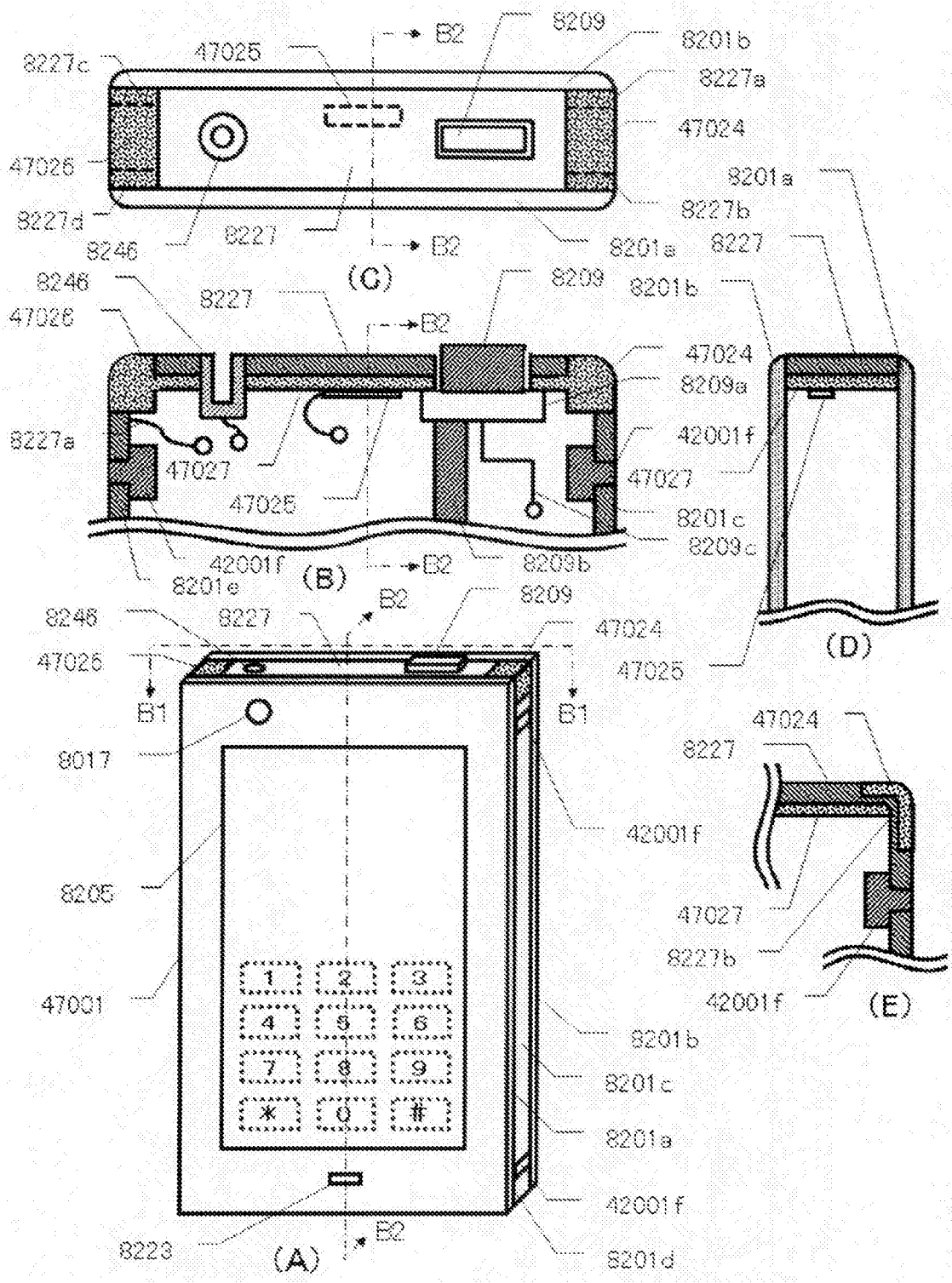
[図224]


8209
45027
8201b
45024
45026
8201a
8246
45027
B2
45025
45027
8201a
(C)
8246
45027
45025
8209
8201b
45026
B2
45024
8209a
8227
8227a
42001f
45027
45027c
8201c
42001f
8209c
8201e
(B)
B2
8209b
B2
8209
8246
45027
45024
45026
45025
(D)
B1
B1
8227
8017
8227
42001f
8205
8201b
45001
8201c
8201a
42001f
B2
8223
(A)
8201d

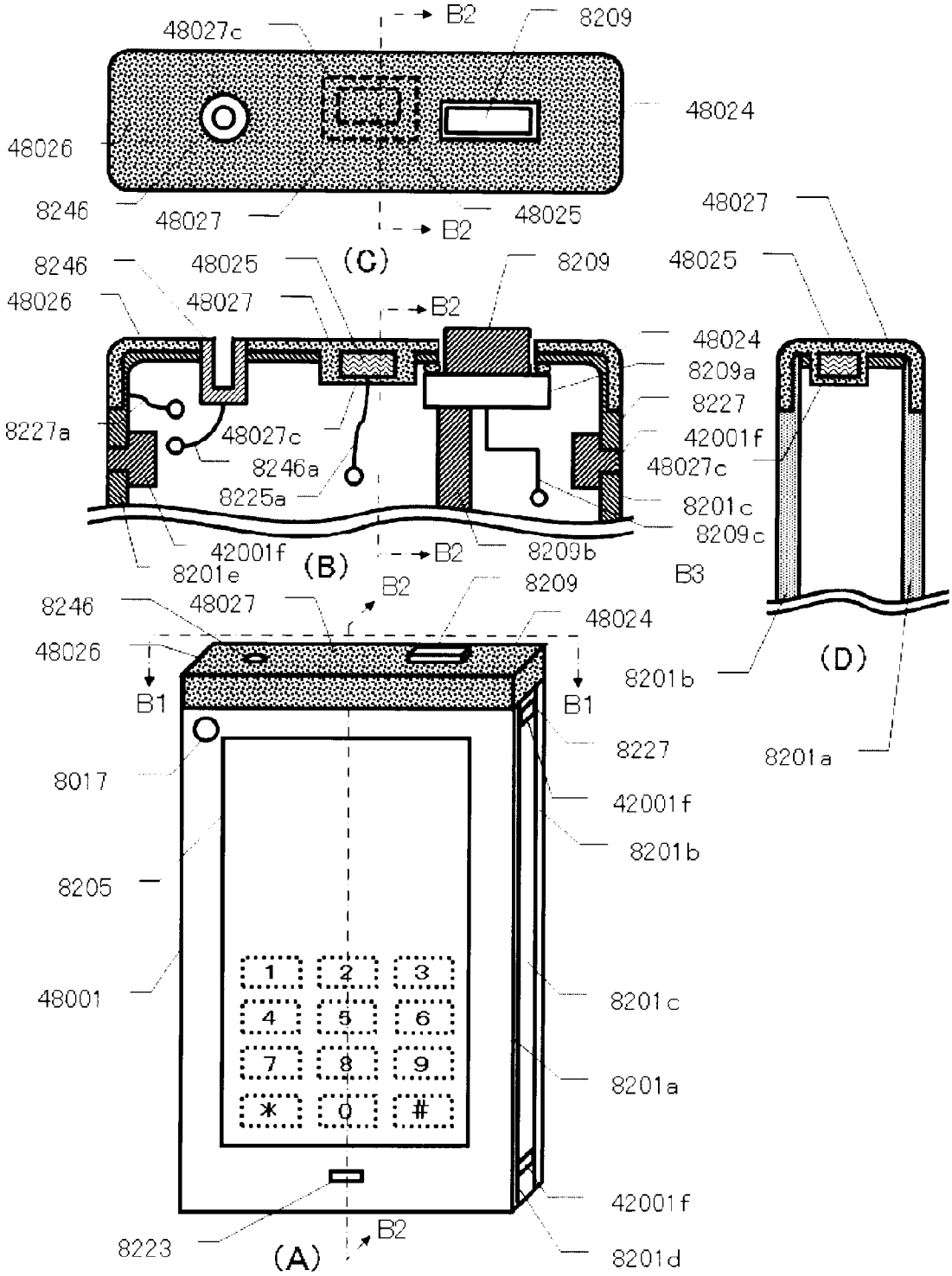
[図225]


46027c
8209
8201b
46024
46026
8201a
8246
46027
46025
46027
8201a
B2
(C)
8246
46025a
8209
8201b
46027
46026
B2
46024
8209a
8227
8227a
42001f
46027c
46027c
8201c
46025
8209c
42001f
(B)
B2
8209b
46025
8201e
46027
B2
8246
46024
46026
B1
B1
(D)
8017
42001f
8227
8201b
8205
1
2
3
4
5
6
7
8
9
*
0
#
46001
8201c
8201a
42001f
B2
8223
(A)
8201d

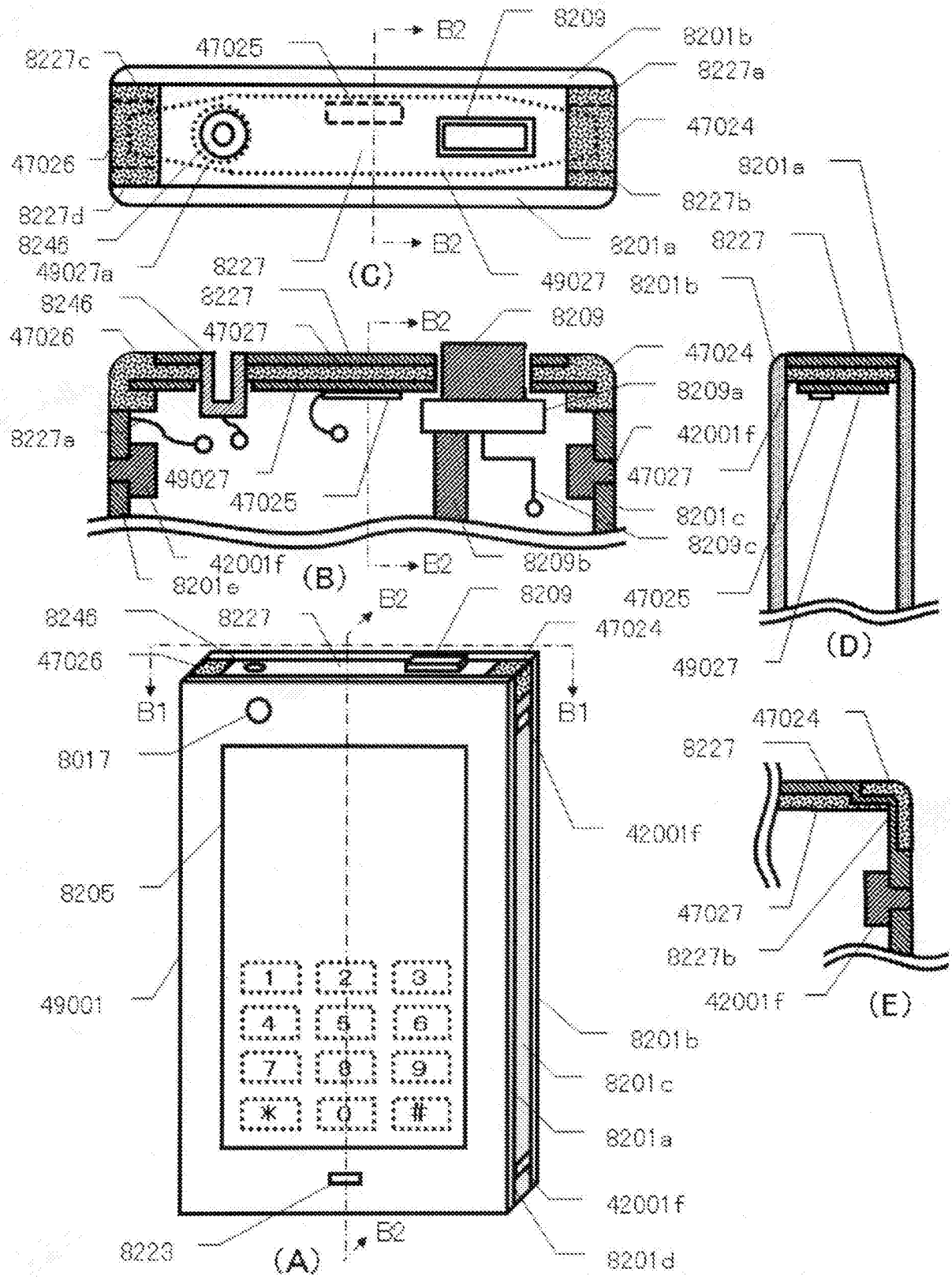
[図226]


8227c
47025
B2
8209
8201b
8227a
47024
47026
8201a
8227b
8227d
8246
8227
B2
8201a
8227
(C)
8246
8227
8209
8201b
47026
B2
47024
8209a
8227a
42001f
47027
47027
47025
8201c
8209c
42001f
8209b
8201e
(B)
B2
(D)
8246
8227
B2
8209
47024
47026
47025
B1
B1
8017
42001f
8205
47024
8227
47027
8227b
42001f
(E)
47001
8201b
8201c
8201a
42001f
8223
B2
8201d
(A)

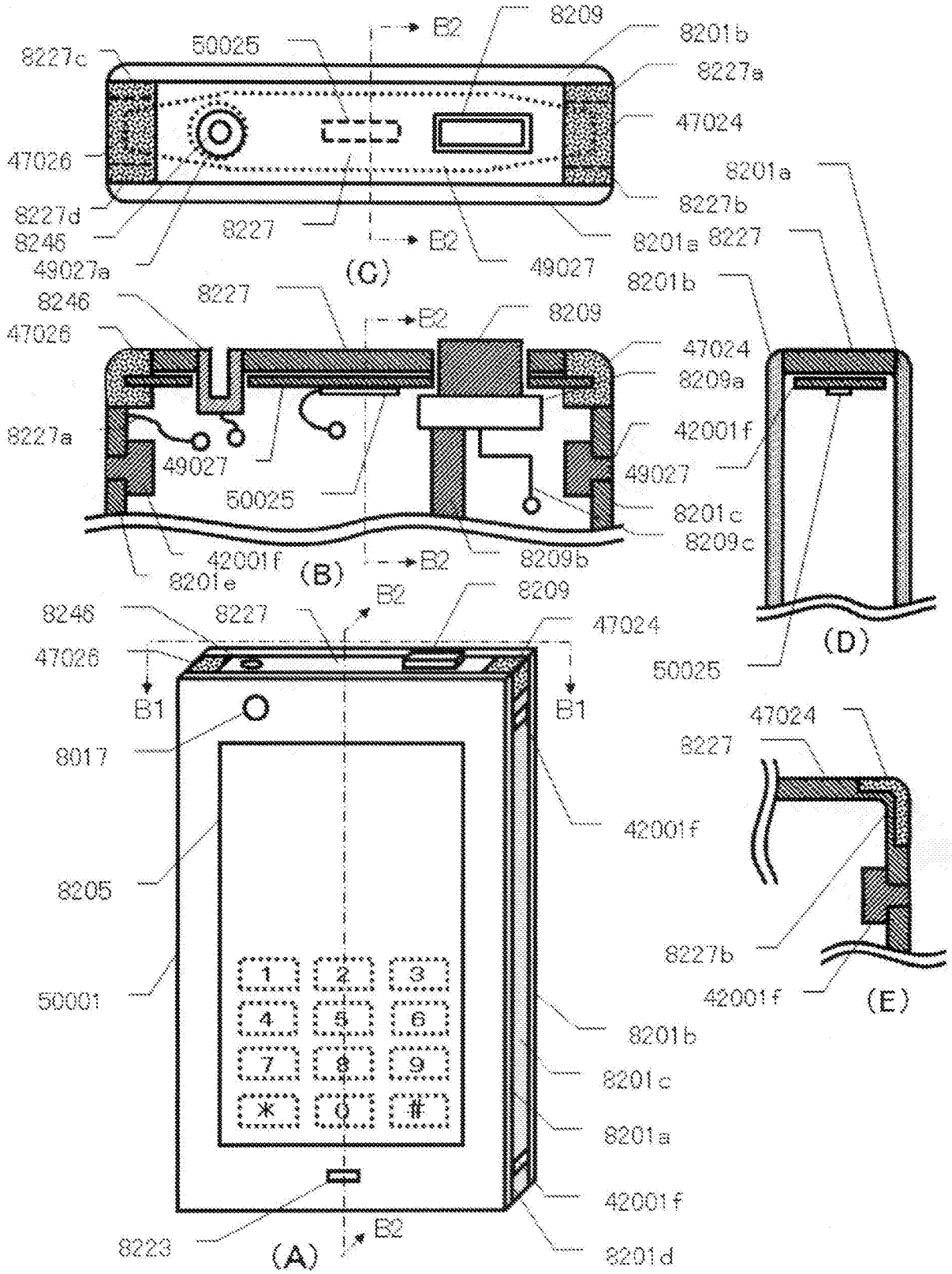
[図227]


48027c
B2
8209
48024
48026
8246
48027
48025
(C)
48027
8246
48025
8209
48025
48026
48027
B2
48024
8209a
8227
8227a
48027c
42001f
8246a
48027c
8225a
8201c
8209c
42001f
(B)
B2
8209b
B3
8201e
8246
48027
B2
8209
48024
48026
8201b
(D)
B1
B1
8227
8017
8201a
42001f
8201b
8205
1
2
3
4
5
6
7
8
9
*
0
#
48001
8201c
8201a
42001f
8223
B2
8201d
(A)

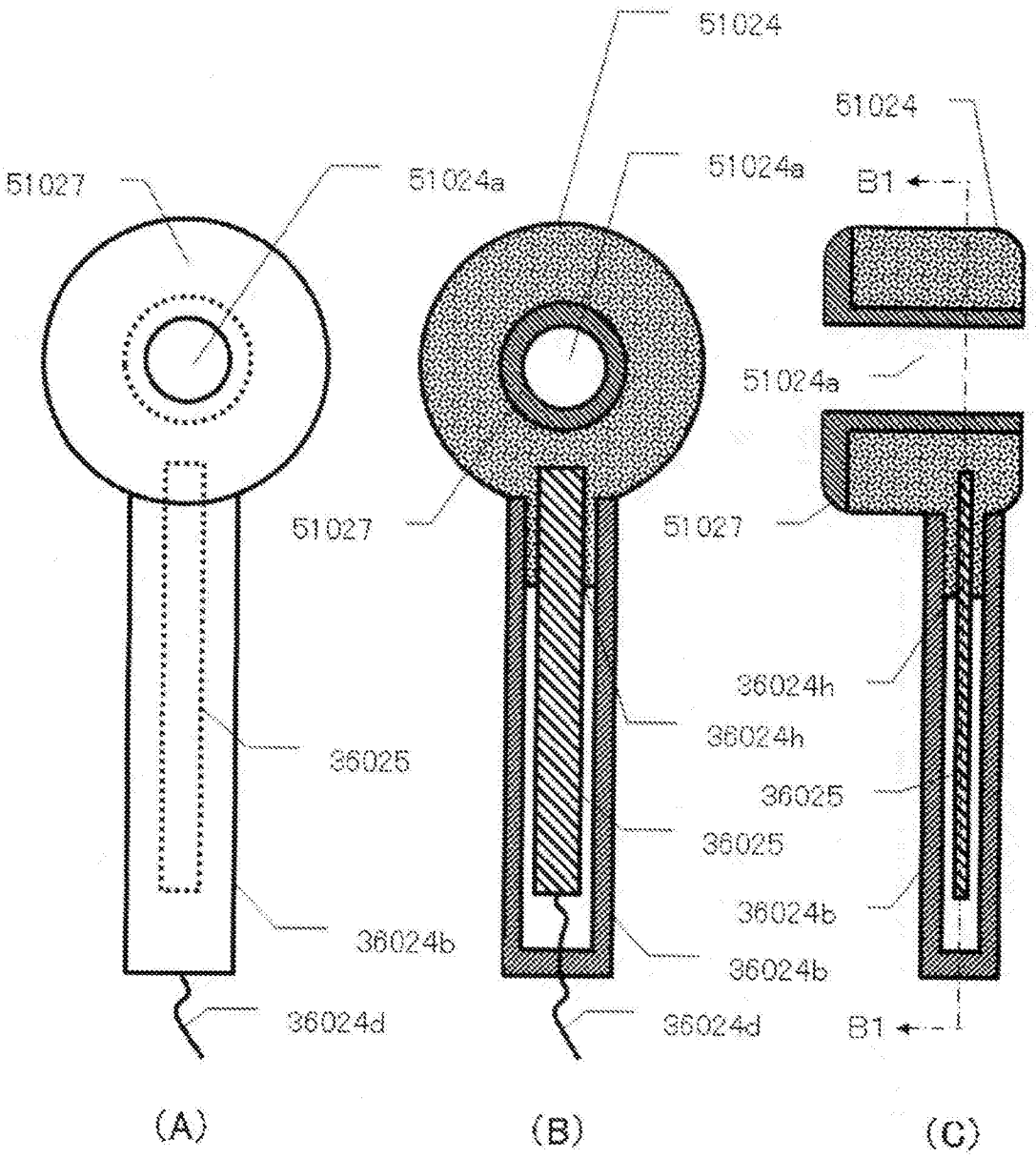
[図228]


B2
8209
8201b
8227a
47025
8227c
47024
47026
8201a
8227b
8227d
8246
49027a
8227
(C)
49027
8227
8246
47026
47027
B2
8209
47024
8209a
8227a
42001f
49027
47027
47025
8201c
8209c
42001f
(B)
B2
8209b
8201e
8227
(D)
B2
8209
47025
8246
8227
47024
47026
B1
B1
49027
47024
8227
8017
42001f
8205
47027
8227b
42001f
(E)
49001
1
2
3
4
5
6
7
8
9
*
0
#
8201b
8201c
8201a
42001f
8223
B2
(A)
8201d

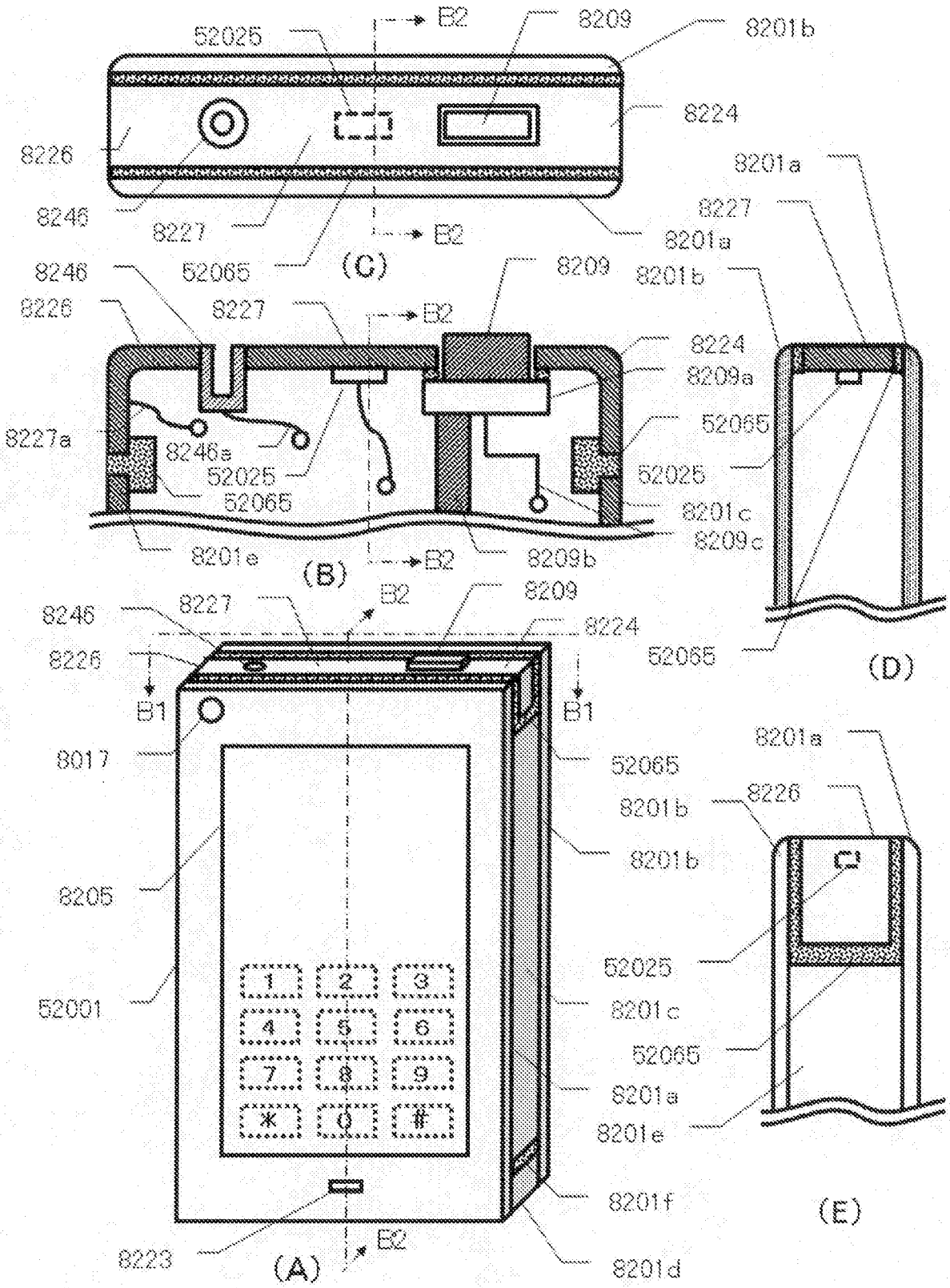
[図229]


8227c
50025
B2
8209
8201b
8227a
47024
47026
8227d
8246
8227
49027a
49027
8201a
8227b
(C)
8201a
8227
8201b
8246
8227
47026
B2
8209
47024
8209a
8227a
49027
42001f
49027
50025
8201c
8209c
42001f
8201e
(B)
B2
8209b
(D)
8246
8227
B2
8209
47024
47026
50025
B1
B1
8017
47024
8227
42001f
8205
8227b
42001f
(E)
50001
8201b
8201c
8201a
42001f
8223
B2
8201d
(A)

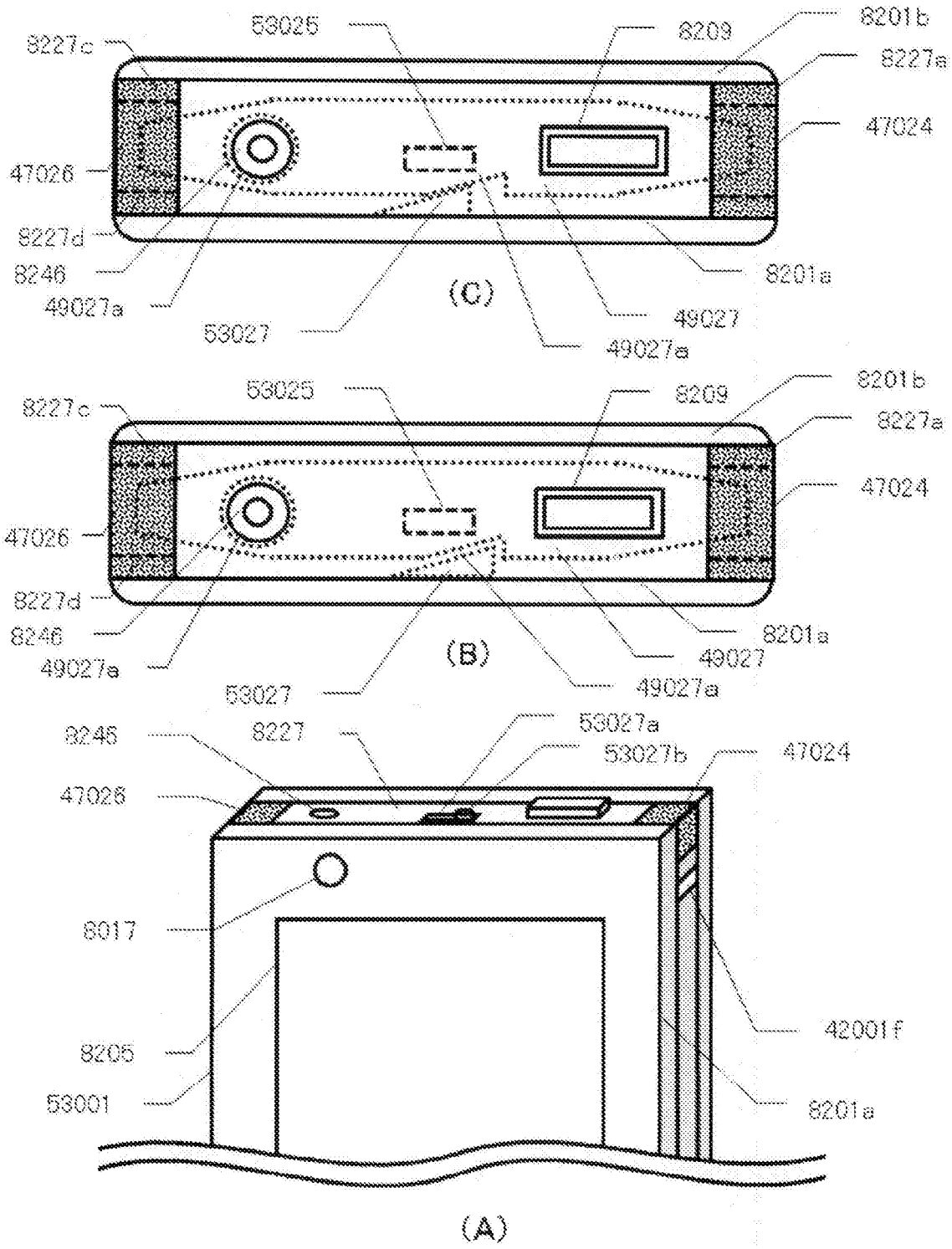
[図230]


51024
51027
51024a
51024a
B1
51024
51024a
51027
51027
36024h
36024h
36025
36025
36024b
36024b
36024d
36024d
B1
(A)
(B)
(C)

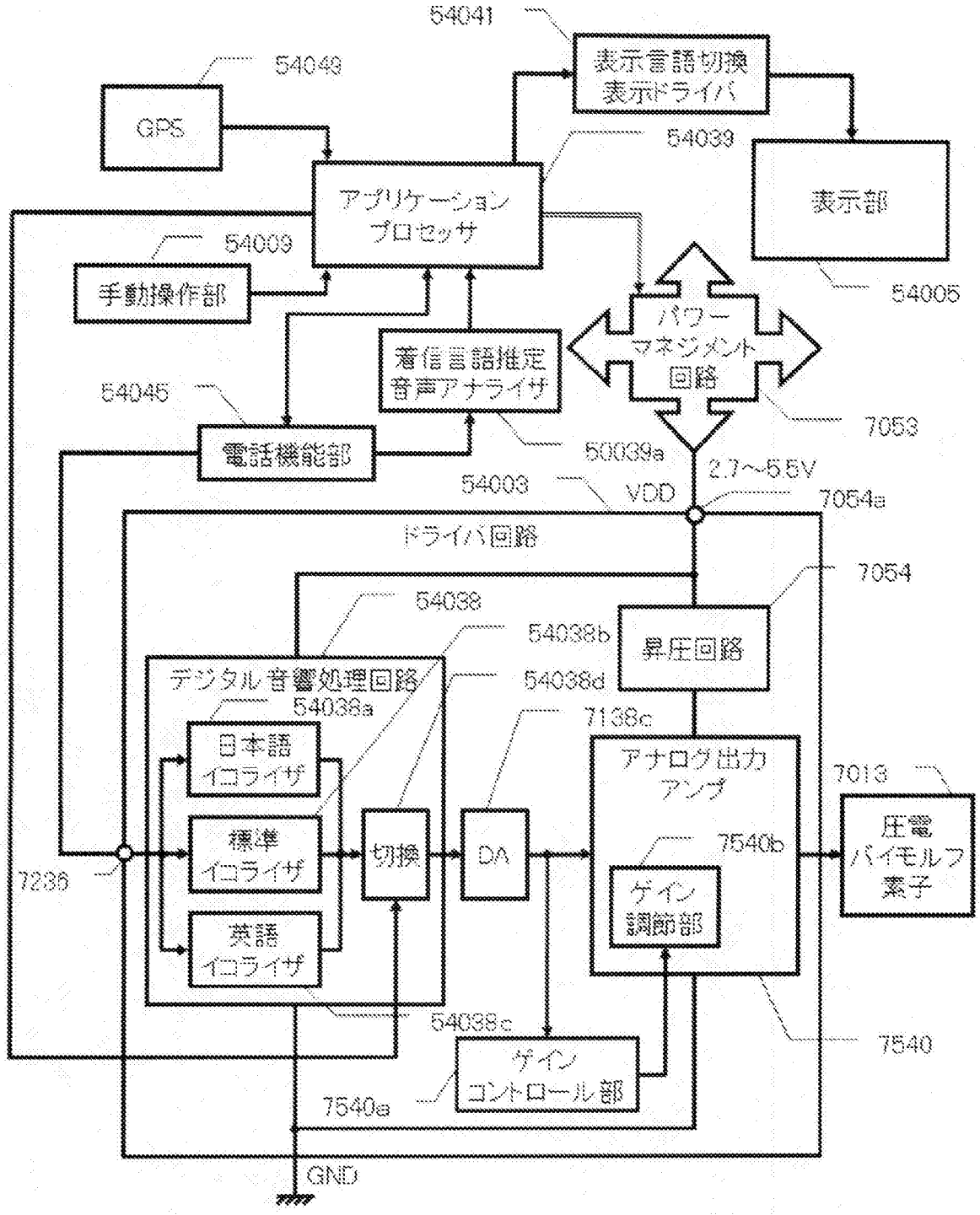
[図231]


B2
52025
8209
8201b
8224
8226
8246
8227
8201a
52065
(C)
8227a
8246a
8209a
52065
8201c
8209c
8201e
8209b
(B)
8017
8205
52001
8201f
8223
(A)
8201d
(D)
(E)
B1
1
2
3
4
5
6
7
8
9
*
0
#

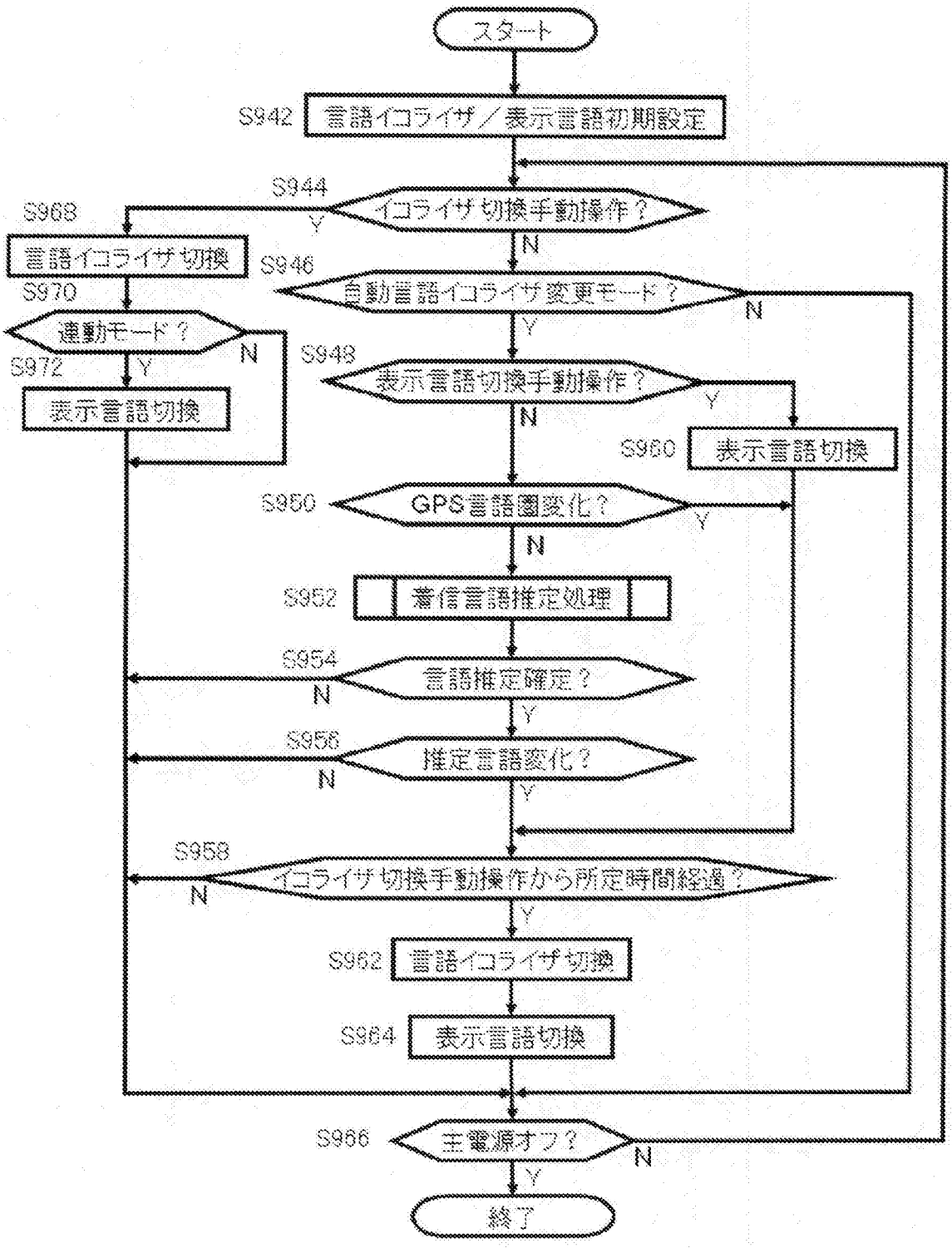
[図232]


53025
8209
8201b
8227c
8227a
47024
47026
8227d
8246
49027a
53027
49027
8201a
(C)
53025
8209
8201b
8227c
8227a
47024
47026
8227d
8246
49027a
53027
49027
8201a
(B)
8246
8227
53027a
53027b
47024
47026
8017
8205
53001
42001f
8201a
(A)

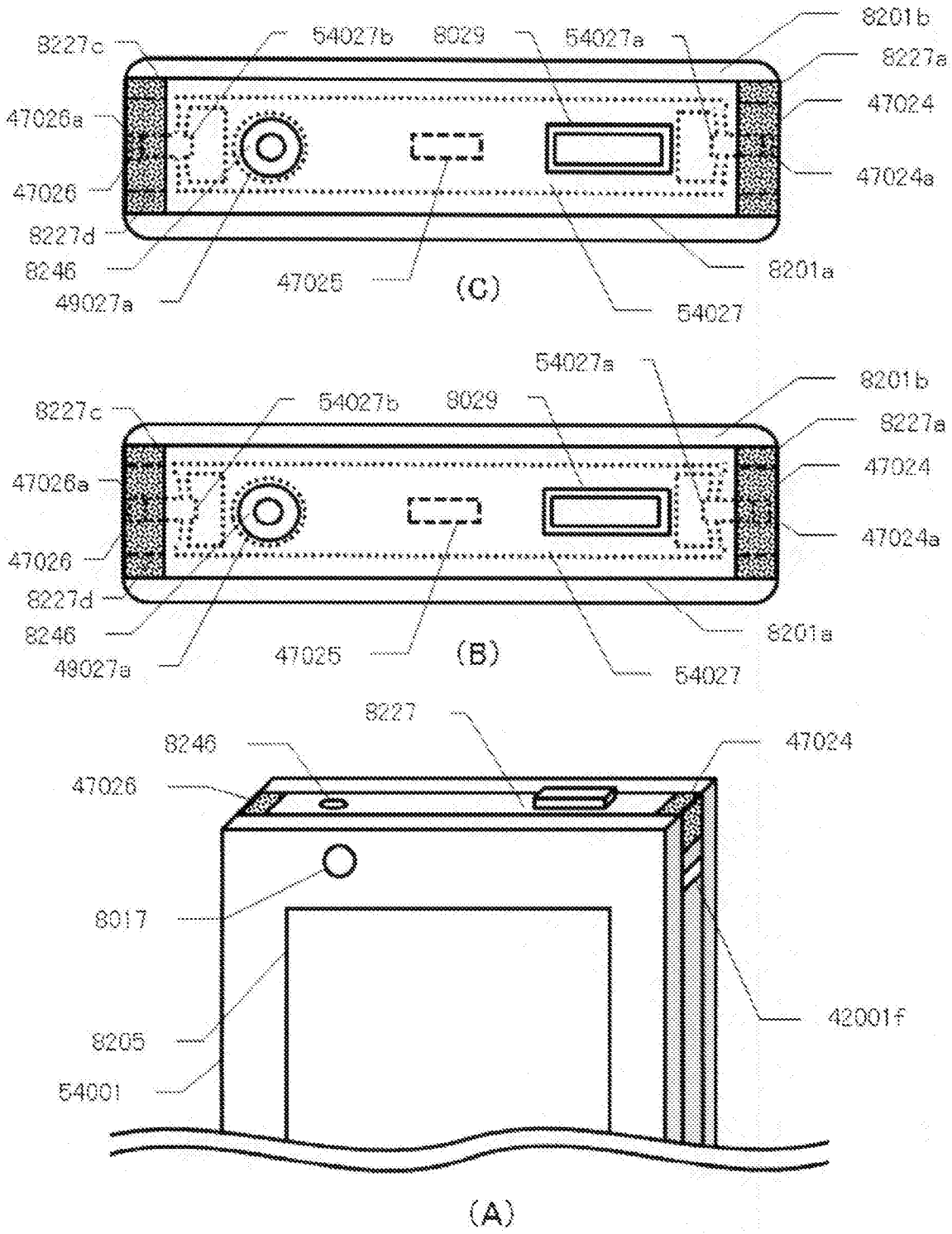
[図233]


54041
表示言語切換
表示ドライバ
54049
GPS
54039
アプリケーション
プロセッサ
表示部
54005
54009
手動操作部
パワー
マネジメント
回路
7053
54045
着信言語推定
音声アナライザ
50039a
電話機能部
2.7～5.5V
54003
VDD
7054a
ドライバ回路
7054
54038
昇圧回路
54038b
デジタル音響処理回路
54038d
54038a
7138c
日本語
イコライザ
アナログ出力
アンプ
7013
標準
イコライザ
切換
DA
7540b
圧電
バイモルフ
素子
7236
ゲイン
調節部
英語
イコライザ
54038c
7540
ゲイン
コントロール部
7540a
GND

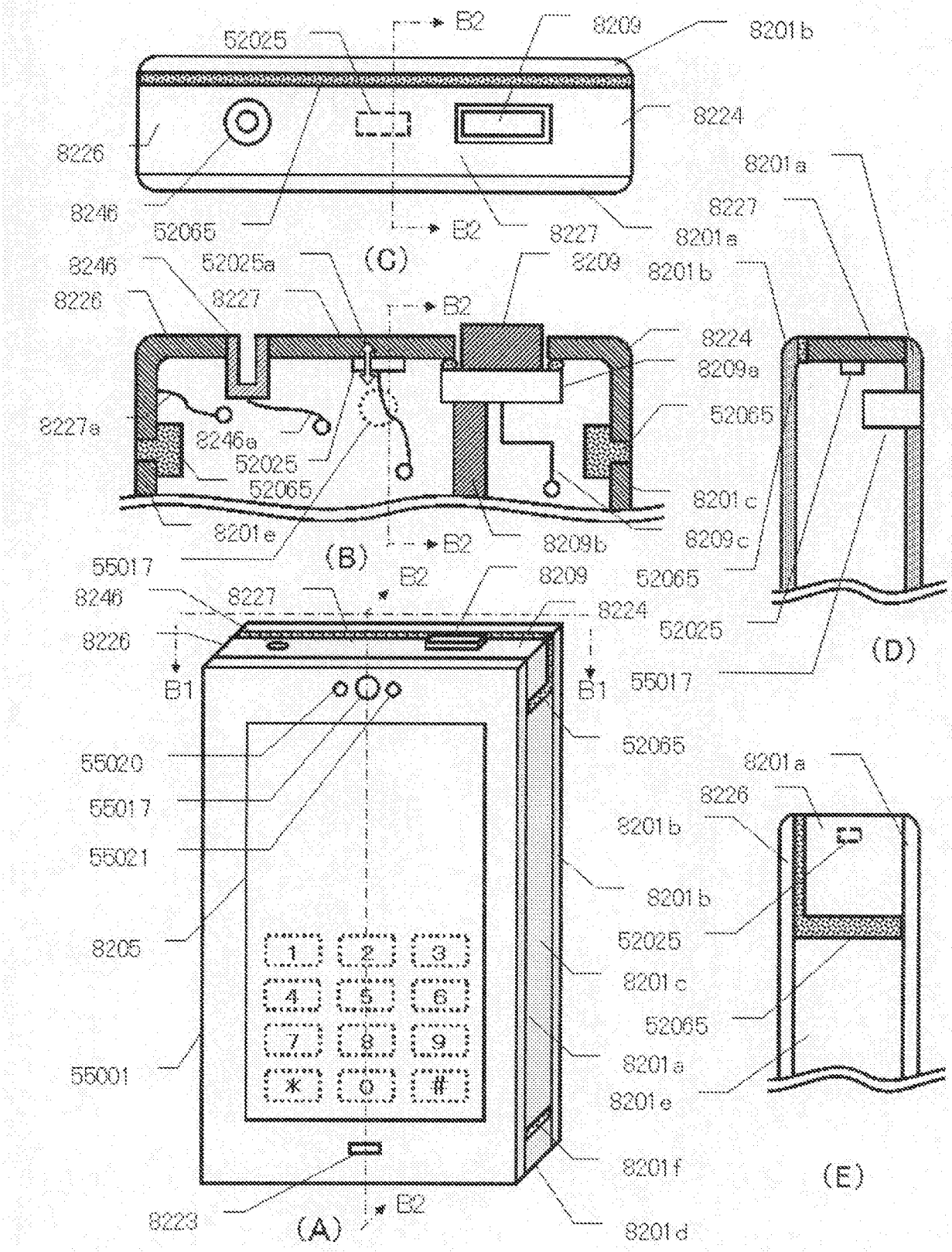
[図234]


スタート
S942
言語イコライザ／表示言語初期設定
S944
イコライザ切換手動操作？
Y
N
S968
言語イコライザ切換
S946
自動言語イコライザ変更モード？
N
Y
S970
連動モード？
N
Y
S972
表示言語切換
S948
表示言語切換手動操作？
Y
N
S960
表示言語切換
S950
GPS言語圏変化？
Y
N
S952
着信言語推定処理
S954
言語推定確定？
N
Y
S956
推定言語変化？
N
Y
S958
イコライザ切換手動操作から所定時間経過？
N
Y
S962
言語イコライザ切換
S964
表示言語切換
S966
主電源オフ？
N
Y
終了

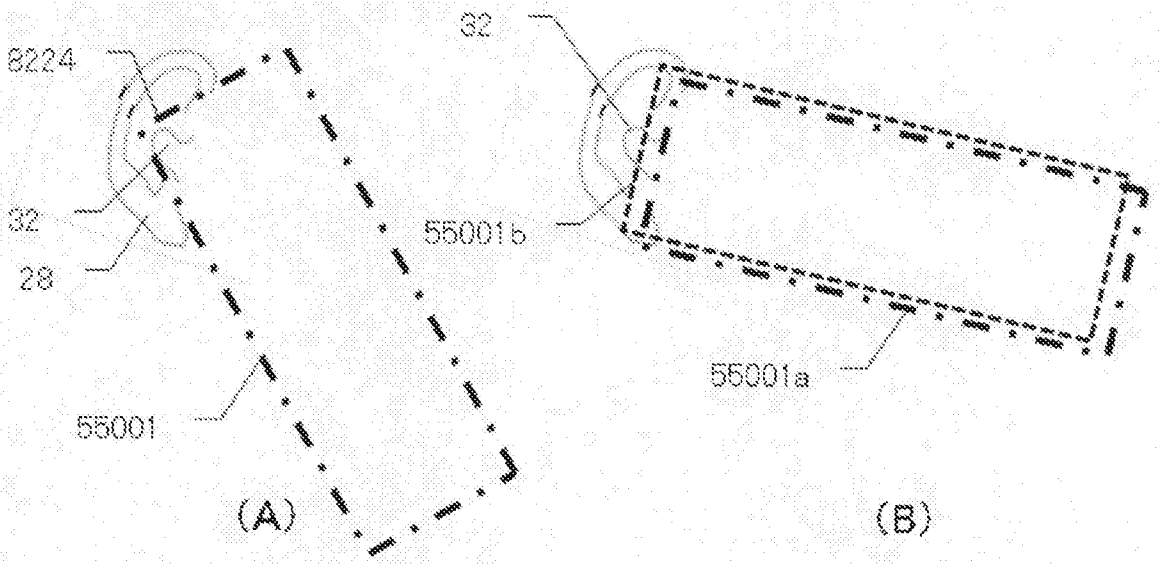
[図235]

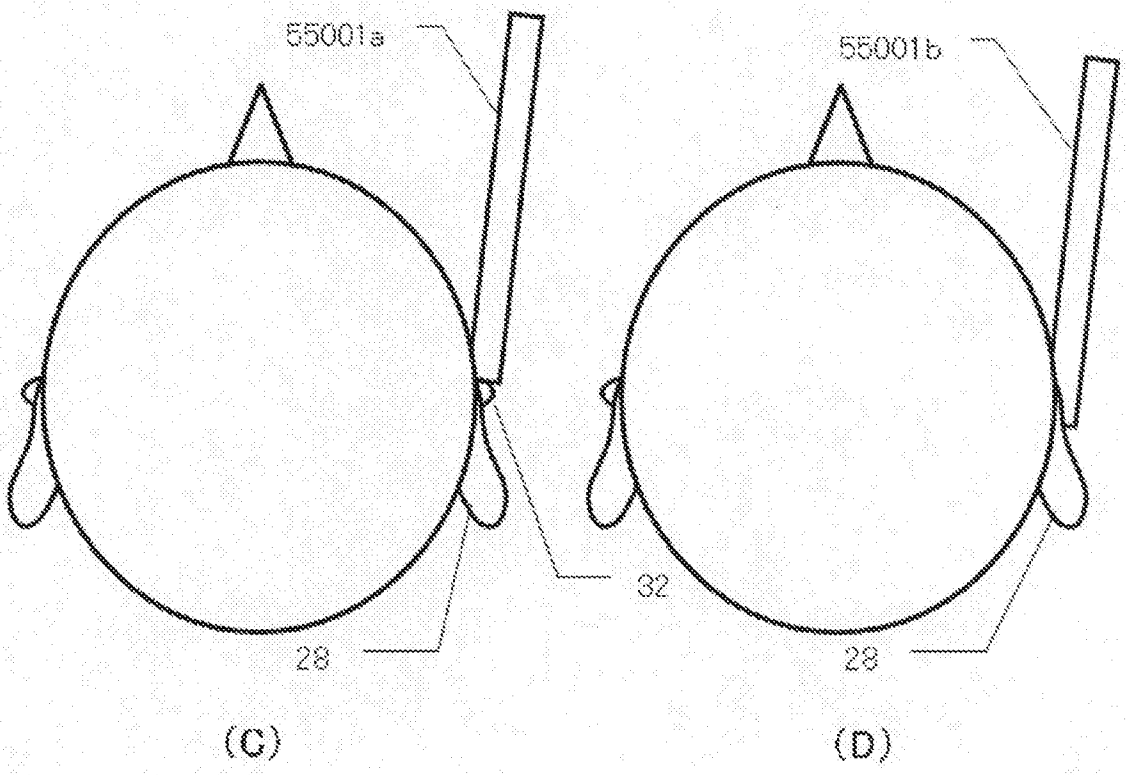

8227c
54027b
8029
54027a
8201b
8227a
47024
47024a
47026a
47026
8227d
8246
49027a
47025
8201a
54027
(C)
54027a
8201b
8227a
47024
47024a
8227c
54027b
8029
47026a
47026
8227d
8246
49027a
47025
8201a
54027
(B)
8227
8246
47024
47026
8017
8205
54001
42001f
(A)

[図236]

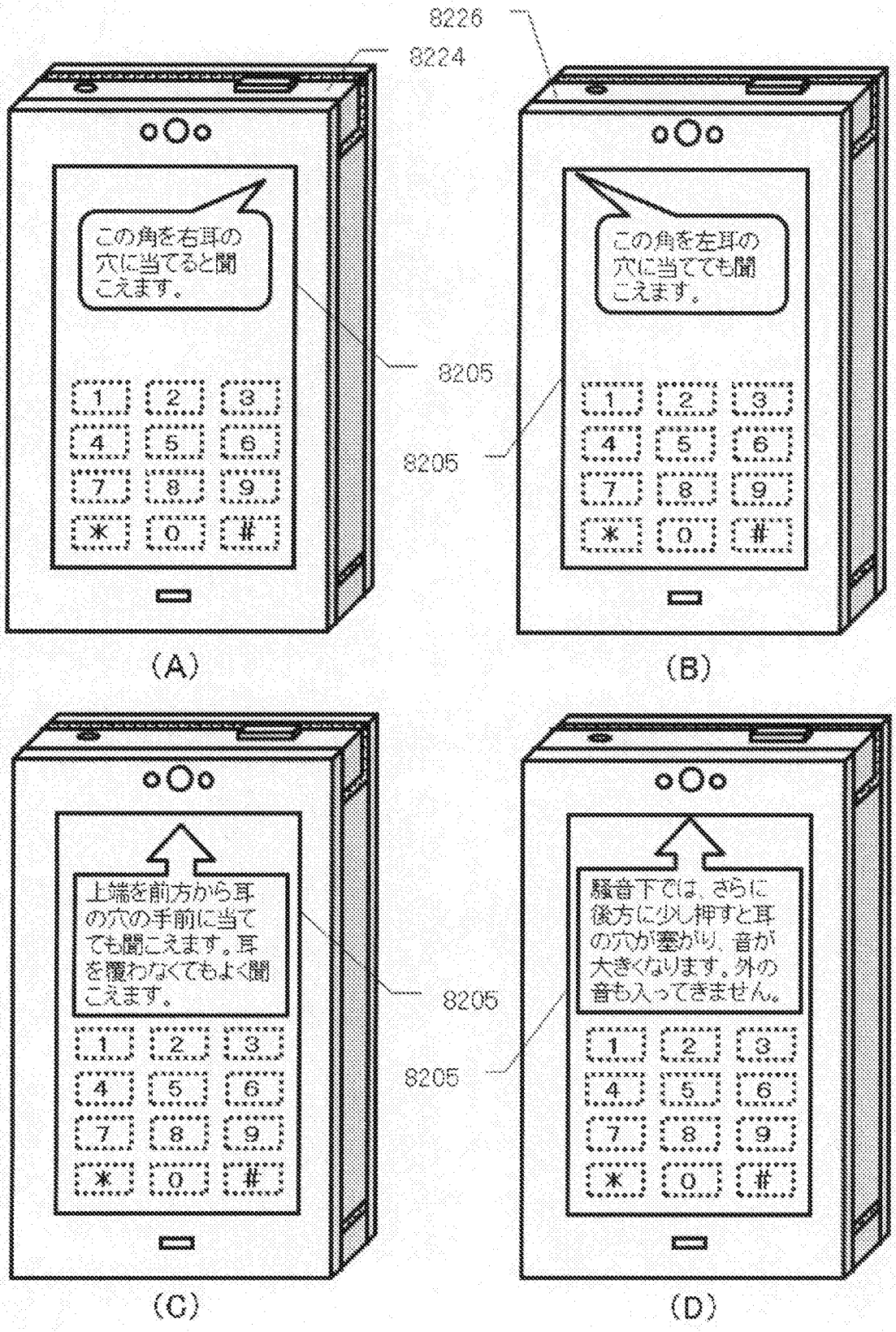

52025
B2
8209
8201b
8224
8226
8246
52065
8227
8201a
(C)
52025a
8209
8227e
8246a
8201c
8209b
8209c
(B)
(D)
55017
8209
52065
8224
B1
55020
55021
8205
55001
8201f
8223
(A)
8201d
8201e
(E)

[図237]

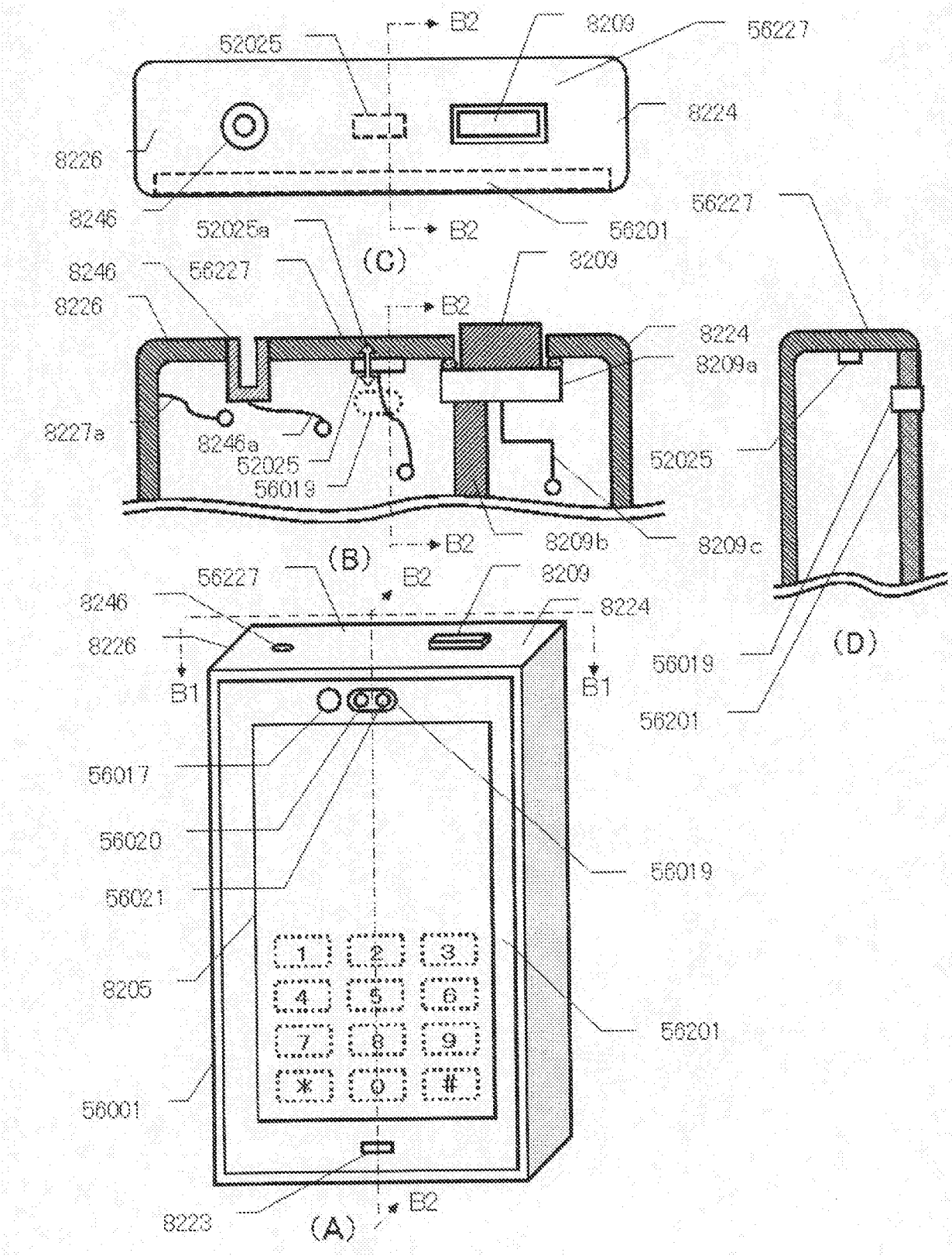




[図238]


8226
8224
この角を右耳の穴に当てると聞こえます。
この角を左耳の穴に当てても聞こえます。
8205
8205
1 2 3
4 5 6
7 8 9
* 0 #
(A)
(B)
上端を前方から耳の穴の手前に当てても聞こえます。耳を覆わなくてもよく聞こえます。
騒音下では、さらに後方に少し押すと耳の穴が塞がり、音が大きくなります。外の音も入ってきません。
8205
8205
(C)
(D)

[図239]


B2
8209
56227
52025
8224
8226
8246
56201
52025a
(C)
56227
8246
8209
8226
B2
8224
8209a
8227a
8246a
52025
52025
56019
B2
(B)
8209b
8209c
(D)
56227
B2
8209
8246
8224
8226
B1
B1
56019
56201
56017
56020
56019
56021
8205
56201
56001
B2
8223
(A)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/071607

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04M1/02(2006.01)i, *H04R1/00*(2006.01)i, *H04R1/02*(2006.01)i, *H04R3/04*(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H04M1/02, H04R1/00, H04R1/02, H04R3/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-138770 A (Yuji HOSOI), 19 July 2012 (19.07.2012), paragraphs [0044] to [0045]; fig. 7 & US 8521239 B2 & EP 2661054 A1 & WO 2012/090944 A & TW 201233119 A & CN 102959930 A & KR 10-2013-0107337 A	1-20
A	JP 2012-109663 A (Sharp Corp.), 07 June 2012 (07.06.2012), paragraphs [0029] to [0041]; fig. 2 to 7 (Family: none)	1-20
A	JP 2008-177705 A (NTT Docomo Inc.), 31 July 2008 (31.07.2008), paragraphs [0051] to [0076]; fig. 1 to 13 (Family: none)	1-20

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
04 November, 2014 (04.11.14)	11 November, 2014 (11.11.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１４／０７１６０７

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H04M1/02(2006.01)i, H04R1/00(2006.01)i, H04R1/02(2006.01)i, H04R3/04(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H04M1/02, H04R1/00, H04R1/02, H04R3/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１４年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 2012-138770 A (細井　裕司)　2012.07.19,　段落【0044】-【0045】,　図７　& US 8521239 B2 & EP 2661054 A1 & WO 2012/090944 A & TW 201233119 A & CN 102959930 A & KR 10-2013-0107337 A	1-20
A	JP 2012-109663 A (シャープ株式会社)　2012.06.07,　段落【0029】-【0041】,　図 2-7　(ファミリーなし)	1-20
A	JP 2008-177705 A (株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ)　2008.07.31,　段落【0051】-【0076】,　図 1-13　(ファミリーなし)	1-20

☐　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー

「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
０４．１１．２０１４	１１．１１．２０１４

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　５Ｇ　９７４８
宮田　繁仁
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５２６