

(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
2012 年 7 月 5 日(05.07.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/090944 A1

- (51) 国際特許分類:
H04M 1/00 (2006.01) H04R 1/00 (2006.01)
H04M 1/02 (2006.01) H04R 3/00 (2006.01)
H04M 1/03 (2006.01) H04R 17/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/080095
- (22) 国際出願日: 2011 年 12 月 26 日(26.12.2011)
- (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 2010-289894 2010 年 12 月 27 日(27.12.2010) JP
特願 2011-009546 2011 年 1 月 20 日(20.01.2011) JP
特願 2011-021312 2011 年 2 月 3 日(03.02.2011) JP
特願 2011-028489 2011 年 2 月 14 日(14.02.2011) JP
特願 2011-037543 2011 年 2 月 23 日(23.02.2011) JP
特願 2011-038011 2011 年 2 月 24 日(24.02.2011) JP
特願 2011-048787 2011 年 3 月 7 日(07.03.2011) JP
特願 2011-064543 2011 年 3 月 23 日(23.03.2011) JP
特願 2011-102006 2011 年 4 月 28 日(28.04.2011) JP
特願 2011-103604 2011 年 5 月 6 日(06.05.2011) JP

- 特願 2011-125705 2011 年 6 月 3 日(03.06.2011) JP
特願 2011-132634 2011 年 6 月 14 日(14.06.2011) JP
特願 2011-147934 2011 年 7 月 4 日(04.07.2011) JP
特願 2011-155966 2011 年 7 月 14 日(14.07.2011) JP
特願 2011-166439 2011 年 7 月 29 日(29.07.2011) JP
特願 2011-179815 2011 年 8 月 19 日(19.08.2011) JP
特願 2011-191995 2011 年 9 月 2 日(02.09.2011) JP
特願 2011-207627 2011 年 9 月 22 日(22.09.2011) JP
特願 2011-219638 2011 年 10 月 3 日(03.10.2011) JP
特願 2011-228890 2011 年 10 月 18 日(18.10.2011) JP
特願 2011-243624 2011 年 11 月 7 日(07.11.2011) JP
特願 2011-253267 2011 年 11 月 18 日(18.11.2011) JP
特願 2011-276160 2011 年 12 月 16 日(16.12.2011) JP

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 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 2 1 Kyoto (JP).

(72) 発明者: および

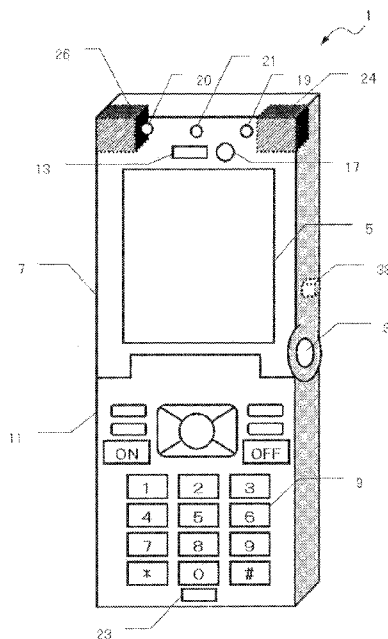
(71) 出願人: 細井 裕司(HOSOI Hiroshi) [JP/JP]; 〒5900833 大阪府堺市堺区出島海岸通 2 丁 2 番 9 号 Osaka (JP).

[続葉有]

(54) Title: MOBILE TELEPHONE

(54) 発明の名称: 携帯電話

[図1]



(57) Abstract: Provided is a mobile telephone with a cartilage conduction section that comes into contact with ear cartilage and is provided at at least one of the two corner sections on the top side of the mobile telephone. Specifically provided is a mobile telephone that: has an outer wall surface and a cartilage conduction and vibration source arranged further inside than the outer wall surface; transmits the vibration of the cartilage conduction and vibration source to said outer wall surface; and also increases the acoustic pressure 1 cm inside the external auditory canal, from the entrance to the external auditory canal, by at least 10 dB when the external wall surface is brought in contact with at least part of the ear cartilage in the vicinity of the external auditory canal entrance without coming in contact with the helix, compared to when the outer wall surface is not brought in contact. The mobile telephone has: a telephone function unit; the cartilage conduction and vibration source; an application processor that controls the telephone function unit; a power management unit that supplies a plurality of different voltages to the telephone function unit; a drive circuit that drives the cartilage conduction and vibration source based on the power supply from the power management unit; and a control unit that controls the power management unit and the drive circuit based on instructions from the application processor. The power management unit, the drive circuit, and the control unit are configured as a one-chip integrated circuit.

(57) 要約:

[続葉有]



- (72) 発明者: および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 細井 陽司 (HOSOI Yoji) [JP/JP]; 〒5900833 大阪府堺市堺区出島海岸通2丁2番9号 Osaka (JP). 森本 雅史 (MORIMOTO Masashi) [JP/JP]; 〒6158585 京都府京都市右京区西院溝崎町2-1 ローム株式会社内 Kyoto (JP). 田中 雅英 (TANAKA Masahide) [JP/JP]; 〒5610813 大阪府豊中市小曾根一丁目17番9号 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 佐野 静夫, 外 (SANO Shizuo et al.); 〒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 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, 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, IS, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

本明細書中では、携帯電話上側の二つの角部の少なくとも一つに耳軟骨に当接する軟骨伝導部を設けた携帯電話が開示されている。また、外壁表面と、前記外壁表面よりも内側に配置される軟骨伝導振動源とを有し、前記軟骨伝導振動源の振動を前記外壁表面に伝達するとともに、耳輪への接触なしに前記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増加する携帯電話が開示されている。また、電話機能部と、軟骨伝導振動源と、前記電話機能部を制御するアプリケーションプロセッサと、前記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、前記パワーマネジメント部からの電力供給に基づき前記軟骨伝導振動源を駆動する駆動回路と、前記アプリケーションプロセッサの指示に基づき前記パワーマネジメント部および前記駆動回路を制御する制御部とを有し、前記パワーマネジメント部、前記駆動回路および前記制御部はワンチップの集積回路として構成された携帯電話が開示されている。

明 細 書

発明の名称： 携帯電話

技術分野

[0001] 本発明は、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。例えば、高騒音下でも明瞭に聴取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、携帯電話のためには、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、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）

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] 本発明の課題は、上記に鑑み、より使用のしやすい携帯電話を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 上記の目的を達成するために、本明細書中に開示されている携帯電話は、例えば、携帯電話上側の二つの角部の少なくとも一つに耳軟骨に当接する軟骨伝導部を設けた構成とされている。また、本明細書中に開示されている携帯電話は、例えば、外壁表面と、前記外壁表面よりも内側に配置される軟骨伝導振動源とを有し、前記軟骨伝導振動源の振動を前記外壁表面に伝達するとともに、耳輪への接触なしに前記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 1 c m 奥の外耳道内における音圧が少なくとも 1 0 d B 増加する構成とされている。また、本明細書中に開示されている携帯電話は、例えば、電話機能部と、軟骨伝導振動源と、前記電話機能部を制御するアプリケーションプロセッサと、前記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、前記パワーマネジメント部からの電力供給に基づき前記軟骨伝導振動源を駆動する駆動回路と、前記アプリケーションプロセッサの指示に基づき前記パワーマネジメント部および前記駆動回路を制御する制御部とを有し、前記パワーマネジメント部、前記駆動回路および前記制御部はワンチップの集積回路として実現された構成とされている。なお、上記以外の構成については、発明を実施するための形態として、以下で詳細に説明される。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、より使用のしやすい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

[0008] [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 1 0 を示す斜視図である。
。（実施例 1 0）

[図20]本発明の実施の形態に係る携帯電話の実施例 1 1 を示す斜視図である。
。（実施例 1 1）

[図21]右耳使用状態と左耳使用状態の機能を示す実施例 1 1 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 1 2 を示す斜視図である。
。（実施例 1 2）

[図23]図 2 2 の実施例 1 2 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 1 3 を示す斜視図である。
。（実施例 1 3）

[図25]本発明の実施の形態に係る携帯電話の実施例 1 4 を示す斜視図である。
。（実施例 1 4）

[図26]本発明の実施の形態に係る実施例 1 5 のシステム構成図である。（実施例 1 5）

[図27]本発明の実施の形態に係る実施例 1 6 のシステム構成図である。（実施例 1 6）

[図28]実施例 1 6 のブロック図である。

[図29]実施例 1 7 のブロック図である。（実施例 1 7）

[図30]図 2 9 の実施例 1 7 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 1 8 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 1 8）

[図32]本発明の実施の形態に係る実施例 1 9 のシステム構成図である。（実施例 1 9）

[図33]本発明の実施の形態に係る実施例 2 0 のシステム構成図である。（実施例 2 0）

[図34]本発明の実施の形態に係る実施例 2 1 の要部側面図である。（実施例 2 1）

[図35]本発明の実施の形態に係る実施例 2 2 の上面図である。（実施例 2 2）

[図36]本発明の実施の形態に係る実施例 2 3 のブロック図である。（実施例 2 3）

[図37]本発明の実施の形態に係る実施例 2 4 のシステム構成図である。（実施例 2 4）

[図38]本発明の実施の形態に係る実施例 2 5 のブロック図である。（実施例 2 5）

[図39]実施例 2 5 の要部断面図である。

[図40]図 1 9 における実施例 1 0 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 2 6 の斜視図である。（実施例 2 6）

[図42]図 4 1 の実施例 2 6 のブロック図である。

[図43]図 4 2 の実施例 2 6 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 1 0 を援用してそのステップ S 4 2 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 2 8 の斜視図および断面図である。（実施例 2 8）

[図45]実施例 2 8 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 2 8 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 2 9 およびその変形例を示す斜視図である。（実施例 2 9）

[図48]本発明の実施の形態に係る実施例 3 0 の斜視図および断面図である。（実施例 3 0）

[図49]本発明の実施の形態に係る実施例 3 1 の縦断面図および横断面図である。（実施例 3 1）

[図50]実施例 3 1 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 3 2 の斜視図である。(実施例 3 2)

[図52]本発明の実施の形態に係る実施例 3 3 およびその変形例の透視斜視図である。(実施例 3 3)。

[図53]実施例 3 3 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 3 4 の透視斜視図である。(実施例 3 4)

[図55]本発明の実施の形態に係る実施例 3 5 に関する透視斜視図である。(実施例 3 5)

[図56]本発明の実施の形態に係る実施例 3 6 に関する透視斜視図である。(実施例 3 6)

[図57]本発明の実施の形態に係る実施例 3 7 に関する透視斜視図である。(実施例 3 7)

[図58]本発明の実施の形態に係る実施例 3 8 に関する断面ブロック図である。(実施例 3 8)

[図59]実施例 3 8 における携帯電話への軟骨伝導振動部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 5 8 の実施例 3 8 における制御部 3 4 3 9 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 3 9 およびその各種変形例の断面図である。(実施例 3 9)

[図62]本発明の実施の形態に係る実施例 4 0 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 4 0)

[図63]本発明の実施の形態に係る実施例 4 1 の断面図である。(実施例 4 1)

[図64]実施例 4 1 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 4 2 に関する断面図である。(実施例 4 2)

[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 5 3 のブロック図である。(実施例 5 3)

[図82]本発明の実施の形態に係る実施例 5 4 のブロック図である。(実施例 5 4)

[図83]本発明の実施の形態に係る実施例 5 5 の斜視図および断面図である。(実施例 5 4)

[図84]図 8 3 の実施例 5 5 のブロック図である。

[図85]図 8 3 の実施例 5 5 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 5 6 の斜視図および断面図である。(実施例 5 6)

[図87]本発明の実施の形態に係る実施例 5 7 のブロック図である。(実施例 5 7)

[図88]本発明の実施の形態に係る実施例 5 8 の斜視図および断面図である。(実施例 5 8)

[図89]本発明の実施の形態に係る実施例 5 9 の斜視図および断面図である。(実施例 5 9)

[図90]本発明の実施の形態に係る実施例 6 0 の斜視図および断面図である。(実施例 6 0)

[図91]本発明の実施の形態に係る実施例 6 1 の斜視図および断面図である。(実施例 6 1)

発明を実施するための形態

実施例 1

[0009] 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 2 3 を有する下部 1 1 からなり、上部 7 がヒンジ部 3 によって下部 1 1 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对の赤外光発光部 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 の背面側にあつて表示部 5 でモニタされる被写体を撮影することができる。

[0010] 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。

[0011] 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。

[0012] 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。

[0013] なお、上記近接センサにおける一对の赤外光発光部 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。

[0014] 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。

[0015] 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。

[0016] 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。

[0017] 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。

[0018] 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。

[0019] 上記のように、近接センサにおける一对の赤外光発光部 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。

[0020] 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一部 36 を有する。より詳細に説明すると、この位相調整ミキサ一部 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に、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。

[0021] なお、位相調整ミキサ一部 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一部 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。

[0022] 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 S 2 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 S 4 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 S 6 に移行する。ステップ S 6 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 S 8 に進んで非通話処理を実行し、ステップ S 10 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 S 6 で非通話操作が検知されないときは直接ステップ S 10 に移行する。

- [0023] ステップ S 10 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 S 12 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あ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 S 14 に進む。一方、ステップ S 10 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 S 16 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 S 10 に戻り、以下、ステップ S 10 とステップ S 16 を繰り返して携帯電話 1 が開かれるのを待つ。なおこの繰り返して携帯電話 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 S 10 からステップ S 12 に移行する。一方、ステップ S 16 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 S 14 に進む。ステップ S 14 では、送話部 23 および受話部 13 をオンしてステップ S 18 に移行する。ステップ S 18 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S 2 0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S 2 2に移行する。

[0024] ステップS 2 2では、赤外光近接センサ2 1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S 2 4に進む。一方、ステップS 2 2で、赤外光近接センサ2 1が耳の当接を検知しないときはステップS 1 4に戻り、以下、ステップS 1 4およびステップS 1 8から2 2を繰り返してステップS 2 2における近接センサの検知を待つ。ステップS 2 4では、加速度センサ4 9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S 2 6に進み、右耳用軟骨伝導振動部2 4をオンしてステップS 2 8に移行する。一方、ステップS 2 4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4 9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S 3 0に進み、左耳用軟骨伝導振動部2 6をオンしてステップS 2 8に移行する。

[0025] なお上記図4のフローの説明では、赤外光近接センサ2 1が検出する赤外反射光が赤外光発光部1 9によるものか2 0によるものかを問わずステップS 2 4に進み、ステップS 2 4では加速度センサ4 9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2 1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S 2 4において加速度センサ4 9の信号に代え、赤外光発光部1 9の発光タイミングにおける赤外光近接センサ2 1の出力が赤外光発光部2 0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S 2 4において、加速度センサ4 9の信号と赤外光発光部1 9、2 0の発光タイミングにおける赤外光近接センサ2 1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。

[0026] ステップS 2 8では通話状態が断たれ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S 2 4に戻って、以下ステップS 2 8で通話断が検知されるまでステップS 2 4からステップS 3 0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S 2 8で通話断が検知されるとステップS 3 2に移行し、オン状態にある右耳用軟骨伝導振動部 2 4 または左耳用軟骨伝導振動部 2 6 および受話部 1 3 ならびに送話部 2 3 をオフしてステップS 3 4に移行する。一方、ステップS 1 2で通話発呼応答が検知されないときは直ちにステップS 3 4に移行する。また、ステップS 1 8でテレビ電話であることが検知されたときはステップS 3 6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 1 7 による自分の顔の撮像、スピーカ 5 1 による相手の声の出力、送話部 2 3 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S 3 8に進んでスピーカ 5 1 および受話部 1 3 ならびに送話部 2 3 をオフしてステップS 3 4に移行する。また、ステップS 2 0において通話断が検知されたときもステップS 3 8に移行するがこのときは元々スピーカ 5 1 がオンされていないので受話部 1 3 と送話部 2 3 をオフしてステップS 3 4に移行する。

[0027] ステップS 3 4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S 3 4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S 6に戻り、以下ステップS 6からステップS 3 8を繰り返す。以上のように、右耳用軟骨伝導振動部 2 4 または左耳用軟骨伝導振動部 2 6 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 2 4 または左耳用軟骨伝導振動部 2 6 が一度オン状態となったときは、右耳用軟骨伝導振動部 2 4 または左耳用軟骨伝導振動部 2 6 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

[0028] 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の意味するものとする。

[0029] 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24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

[0030] 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。

[0031] 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 2 4 および左耳用軟骨伝導振動部 2 6 が常に携帯電話 2 0 1 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 1 0 7 を下部 1 1 1 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 S 1 6 が省略され、ステップ S 1 0 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 S 1 4 に移行する。

[0032] 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 2 4 および左耳用軟骨伝導振動部 2 6 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。

[0033] また、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 2 6 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 2 4 および左耳用軟骨伝導振動部 2 6 の両者を例えば右耳使用時に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 2 4 および 2 6 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 2 4 および 2 6 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。

[0034] さらに、上記実施例では、受話部 1 3 および右耳用軟骨伝導振動部 2 4 または左耳用軟骨伝導振動部 2 6 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 2 4 または左耳用軟骨伝導振動部 2 6 をオンするときは受話部 1 3 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

[0035] 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の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。

[0036] 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。

[0037] 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2

25 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。

[0038] 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。

[0039] 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。

[0040] 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。

[0041] 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。

[0042] 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。

[0043] 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。

[0044] 上記のように、図9（A）では耳珠32が耳穴232を塞がない状態であり、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。

[0045] 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。

[0046] 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S 4 2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S 6およびステップS 8と同じである。また、ステップS 4 4は、図4のステップS 1 0およびステップS 1 2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S 6およびステップS 8と同じである。なお、実施例4では携帯電話3 0 1を開閉する構成はないので、図4のステップS 1 6に相当するステップは含まない。

[0047] ステップS 4 6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3 0 1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S 2 2により近接センサの検知があったときに、ステップS 4 6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S 4 8に移行し、軟骨伝導振動源2 2 5をオンする。一方、ステップS 4 6で水平静止状態が検知されたときはステップS 5 0に進み、軟骨伝導振動源2 2 5をオフしてステップS 1 4に戻る。なお、ステップS 5 0は後述するフローの繰り返しにおいて、軟骨伝導振動源2 2 5がオンの状態でステップS 4 6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2 2 5がオフの状態でステップS 5 0に至ったときはなにもせずにステップS 1 4に戻る。

[0048] ステップS 5 2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3 0 1を耳珠3 2に強く押し当てて耳穴2 3 2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2 4 2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S 5 4に進み、自分の声の波形反転信号を軟骨伝導振動源2 2 5に付加してステップS 5 8に移行する。一方、ステップS 5 2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S 5 6に移行し、自分の声の波形反転信号の軟骨伝導振動源2 2 5へ

の付加をなくしてステップS 5 8に移行する。ステップS 5 8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S 2 2に戻って、以下ステップS 5 8で通話断が検知されるまでステップS 2 2およびステップS 4 6からステップS 5 8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。

[0049] 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228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S 2 2およびステップS 4 6からステップS 5 8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S 2 4からステップS 2 6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

[0050] 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ができるとともに、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。

[0051] 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。

[0052] 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。

[0053] 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。

[0054] 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。

- [0055] 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。
- [0056] 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。
- [0057] 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。
- [0058] 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。

[0059] 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とともにオンし、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。

[0060] 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途中で携帯電話４０１がソフトカバー４６３に収納されているかどうかは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。

[0061] 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S 9 2およびステップS 3 4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4 6 1の長押しによるオフ設定の解除への対応がステップS 6 4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

[0062] 図1 3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1 3 (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9 0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1 3 (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1 3 (C)は、図1 3 (B)におけるB-B切断面における断面図である。

[0063] 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5 0 1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1 3 (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5 5 5を採用している点である。なお、ズームレンズ5 5 5は、使用時においては図1 3 (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5 0 1の外表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5 6 5およびシャッターリリースボタン5 6 7を備えている。また、携帯電話5 0 1は右手でカメラを構えるのに適したグリップ部5 6 3を有している。

[0064] 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（シリコン系ゴム、シリコ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。

[0065] 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。

[0066] 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5

63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。

[0067] 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。

[0068] 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。

[0069] 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をとともにオンし、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S110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S 1 0 6での軟骨伝導設定検知に従ってステップS 1 1 0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S 1 0 8でズームレンズ5 5 5の突出が検知されなくなるまで、ステップS 1 1 0には移行せずステップS 1 1 4およびステップS 1 1 6の状態が維持される。

[0070] ステップS 1 1 2に後続するステップS 4 6からステップS 5 6は図1 0と共通なので説明を省略する。ステップS 5 4またはステップS 5 6からステップS 1 1 8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S 1 0 6に戻り、以下、ステップS 1 0 6からステップS 1 1 8およびステップS 4 6からステップS 5 6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1 3では音が聞き取りにくいとき、通話途中で切換ボタン5 6 1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5 5 5が突出状態にあれば自動的に沈胴させられる。

実施例 7

[0071] 図1 5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6 0 1は、実施例1と同様にして上部6 0 7がヒンジ部6 0 3によって下部6 1 1の上に折り畳み可能に構成される。図1 5 (A)は図1と同様の正面斜視図であるとともに、図1 5 (B)は、その背面斜視図である。また、図1 5 (C)は、図1 5 (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。

[0072] 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。

[0073] 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。

[0074] 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。

[0075] 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。

[0076] 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。

[0077] 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 S1

22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。

[0078] 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。

[0079] 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。

[0080] 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

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

[0081] 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。

[0082] 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。

[0083] 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 の位相調整ミキサ一部 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。

[0084] 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。

[0085] 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

[0086] 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。

[0087] 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。

[0088] 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。

[0089] 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 8 6 3 の介在で軟骨伝導振動源 8 2 5 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 8 2 5 の振動によって共振する軟骨伝導出力部 8 6 3 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 8 6 3 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 8 6 3 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 8 2 5 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 8 2 5 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 6 2 3 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 8 2 5 がともに弾性体である軟骨伝導出力部 8 6 3 と内部緩衝材 8 7 3 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 8 6 3 の歪みに伴う軟骨伝導振動源 8 2 5 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。

[0090] 実施例 9 において、軟骨伝導振動源 8 2 5 が、ともに弾性体である軟骨伝導出力部 8 6 3 と内部緩衝材 8 7 3 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 8 2 5 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 8 2 5 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 8 0 1 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 8 0 1 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 8 2 5 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、上記のように軟骨伝導振動源 8 2 5 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

[0091] 図 1 9 は、本発明の実施の形態に係る携帯電話の実施例 1 0 を示す斜視図である。実施例 1 0 の携帯電話 9 0 1 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の意味するものとする。

[0092] 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925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（シリコン系ゴム、シリコ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。

[0093] 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。

[0094] 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。

[0095] 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

[0096] 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。

[0097] 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に配置されている。

[0098] 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。

[0099] 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 1 0 2 6 がそれぞれ携帯電話 1 0 0 1 の側面に設けられている。従って、実施例 1 1 において携帯電話 1 0 0 1 を耳に当てる際には、図 2 1 に示すように携帯電話 1 0 0 1 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 2 0 5 が耳や頬に当たって皮脂などで汚れることがなくなる。

[0100] 具体的に述べると、図 2 1 (A) は、右手に携帯電話 1 0 0 1 を持って右耳 2 8 の耳珠 3 2 を当てている状態を示し、携帯電話 1 0 0 1 において右耳 2 8 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 2 0 5 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 2 0 5 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 2 1 (B) は、左手に携帯電話 1 0 0 1 を持って左耳 3 0 の耳珠 3 4 に当てている状態を示し、この場合でも図 2 1 (A) と同様にして、大画面表示部 2 0 5 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 2 0 5 が耳や頬に当たって皮脂などで汚れることがなくなる。

[0101] なお、図 2 1 のような使用状態は、例えば図 2 1 (A) の場合、携帯電話 1 0 0 1 を右手で持って大画面表示部 2 0 5 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 1 0 0 1 を移動させて右耳用振動部 1 0 2 4 を耳珠 3 2 に当てることにより実現する。従って携帯電話 1 0 0 1 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 2 0 5 の観察状態と右耳用振動部 1 0 2 4 を耳珠 3 2 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 2 1 の状態は大画面表示部 2 0 5 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 1 0 0 1 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 2 0 5 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 1 1 の構成によれば、右耳用振動部 1 0 2 4 および左耳用振動部 1 0 2 6 がそれぞれ携帯電話 1 0 0 1 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 3 2 または 3 4 に当てたとしても、大画面表示部 2 0 5 が耳や頬に当たって皮脂などで汚れることはない。

[0102] なお、実施例 1 1 では、大画面表示部 2 0 5 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 1 1 ではプライバシー保護のため、右耳用振動部 1 0 2 4 または左耳用振動部 1 0 2 6 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

[0103] 図 2 2 は、本発明の実施の形態に係る携帯電話の実施例 1 2 を示す斜視図である。図 2 2 (A) は、後述する取っ手 1 1 8 1 が突出していない状態、図 2 2 (B) は、取っ手 1 1 8 1 が突出している状態をそれぞれ示す。実施例 1 2 の携帯電話 1 1 0 1 は、実施例 1 1 と同様にして、軟骨伝導用振動部 1 1 2 4 が携帯電話 1 1 0 1 の側面（図 2 2 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 1 2 は、携帯電話としては、実施例 1 1 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、G U I 機能を備えた大画面表示部 2 0 5 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 1 1 と同一の番号を付し、説明を省略する。なお、実施例 1 1 と同様にして実施例 1 2 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の意味するものとする。

[0104] 実施例 1 2 が実施例 1 1 と異なるのは、後述する取っ手 1 1 8 1 に関する構成の他、軟骨伝導用振動部 1 1 2 4 が携帯電話 1 1 0 1 における図 2 2 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 1 1 2 3 も、図 2 2 に示すように携帯電話 1 1 0 1 の左側面寄りの下面に設けられている。なお、実施例 1 2 においても、大画面表示部 2 0 5 を観察しながらのテレビ電話の際に

は、送話部 1 1 2 3 の切換えが行われ、大画面表示部 2 0 5 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。

[0105] 実施例 1 2 では、図 2 2 のように大画面表示部 2 0 5 が見えている状態から実施例 1 1 と同様にして軟骨伝導用振動部 1 1 2 4 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 1 1 2 4 を左耳の耳珠に当てるには、携帯電話 1 1 0 1 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 1 1 2 4 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 2 2 (A) のように取っ手 1 1 8 1 を突出させない状態でも可能である。

[0106] 次に取っ手の機能について説明する。図 2 1 のように大画面表示面 2 0 5 が頬とほぼ直角になるような角度で軟骨伝導用振動部 1 1 2 4 を耳に当てる際の一つの自然な持ち方は、大画面表示部 2 0 5 が設けられている携帯電話 1 1 0 1 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 2 0 5 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。

[0107] そこで、実施例 1 2 では、大画面表示部 2 0 5 への指のタッチを防止しつつ携帯電話 1 1 0 1 の保持を容易にするため、必要に応じ、図 2 2 (A) の状態から図 2 2 (B) の状態に取っ手 1 1 8 1 を突出させ、この取っ手 1 1 8 1 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 2 2 (B) の状態では取っ手 1 1 8 1 および携帯電話 1 1 0 1 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 2 0 5 にタッチすることなく容易に携帯電話 1 1 0 1 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 1 1 8 1 を握って携帯電話 1 1 0 1 を保持することも可能である。なお、図 2 2 (A) の状態の場合と同様、携帯電話 1 1 0 1 が裏向くように保持することにより、軟骨伝導用振動部 1 1 2 4 を左耳の耳珠に当てることが可能である。

[0108] 図 2 2 (A) から取っ手 1 1 8 1 を突出させるには、突出操作ボタン 1 1 8 3 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)の状態となるよう取っ手1181を押し込めばロックがかかる。

[0109] 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、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。

[0110] 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。

[0111] 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S 5 2に移行する。なお、ステップS 1 3 6からステップS 1 4 2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S 5 2に至る。

[0112] 一方、ステップS 1 3 4で軟骨伝導用振動部1 1 2 4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S 1 4 4に移行し、送話部1 1 2 3をオンするとともに、ステップS 1 4 6で軟骨伝導用振動部1 1 2 4をオフする。一方、ステップS 1 4 8ではスピーカ1 0 1 3をオンする。次いでステップS 1 5 0に進み、大画面表示部2 0 5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S 1 1 8に移行する。なお、ステップS 1 4 4からステップS 1 5 0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S 1 1 8に至る。

[0113] ステップS 1 4 2に後続するステップS 5 2からステップS 5 6、ステップS 1 1 8およびステップS 3 4、ならびにステップS 1 5 0に後続するステップS 1 1 8およびステップS 3 4は、図1 4と共通なので説明を省略する。なお、ステップS 1 1 8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S 1 3 2に戻り、以下、ステップS 1 3 2からステップS 1 5 0およびステップS 5 2からステップS 5 6が繰り返される。これによって、取っ手1 1 8 1の出し入れまたは軟骨伝導用振動部1 1 2 4の接触非接触により、軟骨伝導用振動部1 1 2 4とスピーカ1 0 1 3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1 1 2 4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。

[0114] なお、上記のステップの繰り返しにおいて、大画面表示部2 0 5の表示がステップS 1 4 2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 S 142 とステップ S 52 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 S 148 とステップ S 150 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 S 132 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

[0115] 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の意味するものとする。

[0116] 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。

[0117] 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 1 2 2 3 を含む送受話ユニット 1 2 8 1 が図 2 4 (B) のように携帯電話 1 2 0 1 から分離できる点である。送受話ユニット 1 2 8 1 の携帯電話 1 2 0 1 からの着脱は、着脱ロックボタン 1 2 8 3 を操作することにより可能である。送受話ユニット 1 2 8 1 はさらに、電源部を含む軟骨伝導用振動部 1 2 2 6 および送話部 1 2 2 3 のための制御部 1 2 3 9、および送受話操作部 1 2 0 9 を有する。送受話ユニット 1 2 8 1 はまた、携帯電話 1 2 0 1 と電波 1 2 8 5 で無線通信可能な Bluetooth (商標) などの近距離通信部 1 2 8 7 を有し、送話部 1 2 2 3 から拾った使用者の音声および軟骨伝導用振動部 1 2 2 6 の耳への接触状態の情報を携帯電話 1 2 0 1 に送信するとともに、携帯電話 1 2 0 1 から受信した音声情報に基づき軟骨伝導用振動部 1 2 2 6 を振動させる。

[0118] 上記のようにして分離した送受話ユニット 1 2 8 1 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 1 2 2 6 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 1 2 8 1 は、軟骨伝導用振動部 1 2 2 6 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 1 2 8 1 は、通常は図 2 4 (A) のようにして携帯電話 1 2 0 1 に収納して適宜図 2 4 (B) のように分離させる使用方法の他、図 2 4 (B) のように分離させた状態で、例えば携帯電話 1 2 0 1 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 1 2 8 1 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 1 2 8 1 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 1 2 2 6 は、着信のバイブレータとして機能させることもできる。

[0119] 実施例 1 3 のようなペンシル型の送受話ユニット 1 2 8 1 は、収納部を有する専用の携帯電話 1 2 0 1 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 (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

[0120] 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の意味するものとする。

[0121] 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。

[0122] 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方法も可能である。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。

[0123] 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。

[0124] 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。

[0125] 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。

- [0126] 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

勢でイヤホンに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

[0127] 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、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(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、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。

[0128] 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(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。

[0129] 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。

[0130] 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

[0131] 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。

[0132] 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（シリコン系ゴム、シリコ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。

[0133] 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することも実施例 15 と同様である。

[0134] 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 1 5 9 1 を構成する弾性材料は、ヘッドセット 1 5 8 1 にかかる機械的衝撃から軟骨伝導用振動部 1 5 2 6 を保護するとともに可動部 1 5 9 1 自体への機械的衝撃からも軟骨伝導用振動部 1 5 2 6 を保護する緩衝材として機能する。

[0135] 図 2 8 は、実施例 1 6 のブロック図であり、同一部分には図 2 7 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 1 6 において、図 2 8 の受話処理部 2 1 2 とイヤホン 2 1 3 は、図 2 7 の受話部 1 3 に相当し、図 2 8 の送話処理部 2 2 2 とマイク 2 2 3 が、図 2 7 の送話部 2 3 に相当する。実施例 4 と同様にして、送話処理部 2 2 2 は、マイク 2 2 3 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 2 1 2 に伝達し、受話処理部 2 1 2 は電話通信部 4 7 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 2 1 3 に出力することによって、携帯電話 1 4 0 1 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。

[0136] 図 2 8 における実施例 1 6 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 3 0 1 が、図 2 8 の実施例 1 6 において携帯電話 1 4 0 1 と送受話ユニットをなすヘッドセット 1 5 8 1 に分けられていることである。つまり、図 2 8 は、実施例 1 6 において、携帯電話 1 4 0 1 がヘッドセット 1 5 8 1 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。

[0137] 具体的に述べると、図 2 8 においては、位相調整ミキサ一部 2 3 6 の出力が Bluetooth (商標) などによる近距離通信部 1 4 4 6 により外部に無線送信される。近距離通信部 1 4 4 6 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 2 2 2 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 2 8 では携帯電話 1 4 0 1 全体に給電する蓄電池を有する電源部 1 4 4 8 を図示している。

[0138] 一方、ヘッドセット 1 5 8 1 の構成は、携帯電話 1 4 0 1 の近距離通信部 1 4 4 6 と電波 1 2 8 5 で交信する近距離通信部 1 4 8 7 を有するとともに、ヘッドセット 1 5 8 1 全体に給電する電源部 1 5 4 8 を有する。電源部 1 5 4 8 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 1 5 8 1 の制御部 1 4 3 9 は、送話部（マイク） 1 4 2 3 で拾った音声を近距離通信部 1 4 8 7 から携帯電話 1 4 0 1 に無線送信させるとともに、近距離通信部 1 4 8 7 で受信した音声情報に基づき、軟骨伝導振動部 1 5 2 6 を駆動制御する。さらに、制御部 1 4 3 9 は、操作部 1 4 0 9 による着信受信操作または発呼操作を近距離通信部 1 4 8 7 から携帯電話 1 4 0 1 に伝達する。屈曲検知部 1 5 8 8 は、可動部 1 5 9 1 の屈曲状態を機械的に検知し、制御部 1 4 3 9 は、この屈曲検知情報を近距離通信部 1 4 8 7 から携帯電話 1 4 0 1 に伝達する。屈曲検知部 1 5 8 8 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 1 4 0 1 の制御部 2 3 9 は、近距離通信部 1 4 4 6 で受信した屈曲検知情報に基づき位相調整ミキサ一部 2 3 6 を制御し、送話部（マイク） 1 4 2 3 から送話処理部 2 2 2 に伝達された自分の声に基づく波形反転部 2 4 0 の信号を受話処理部 2 1 2 からの音声情報に付加するか否かを決定する。

実施例 17

[0139] 図 2 9 は、図 2 7 の実施例 1 6 において、携帯電話 1 4 0 1 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 1 5 8 1 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 2 8 との混乱を避けるため、実施例 1 7 として説明する。図 2 9 は、図 2 8 と共通する構成が多いので、同一部分には図 2 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。

[0140] 上記のように、図 2 9 における実施例 1 7 では、携帯電話 1 6 0 1 は、Bluetooth（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 1 4 4 6 は、マイク 2 2 3 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 2 2 2 に入力するとともに、イヤホン 2 1 3 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 1 4 4 6 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 2 2 3 およびイヤホン 2 1 3 との切換えは、制御部 2 3 9 によって行われている。以上のようにして、図 2 9 の実施例 1 7 では、図 2 8 の実施例 1 6 における音質調整部 2 3 8、波形反転部 2 4 0 および位相調整ミキサー部 2 3 6 の機能はヘッドセット 1 6 8 1 側に移されている。

[0141] 上記に対応して、図 2 9 の実施例 1 7 におけるヘッドセット 1 6 8 1 では、以下の点において図 2 8 における実施例 1 6 と構成が異なっている。位相調整ミキサー部 1 6 3 6 には、ヘッドセット 1 6 8 1 の制御部 1 6 3 9 の制御により近距離通信部 1 4 8 7 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 1 6 4 0 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 1 6 3 6 は、必要に応じ、波形反転部 1 6 4 0 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 1 6 2 6 を駆動する。より詳細に説明すると、送話部（マイク） 1 4 2 3 から拾った操作者の音声の一部が音質調整部 1 6 3 8 に入力され、軟骨伝導振動部 1 6 2 6 を含む軟骨伝導振動ユニット 1 6 2 8 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 1 6 4 0 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 1 6 3 6 に出力する。

[0142] 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 1 6 3 6 は、屈曲検知部 1 5 8 8 の検知する可動部 1 5 9 1 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 1 6 3 9 からの指示によって波形反転部 1 6 4 0 からの出力をミキシングして軟骨伝導振動ユニット 1 6 2 8 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 1 5 8 8 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 1 6 3 6 は制御部 1 6 3 9 の指示に基づき、波形反転部 1 6 4 0 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 2 9 の実施例 1 7 においても、音質調整部 1 6 3 8 と波形反転部 1 6 4 0 の位置は逆転して構成してもよい。さらに、音質調整部 1 6 3 8 および波形反転部 1 6 4 0 は、位相調整ミキサー部 1 6 3 6 内の機能として一体化してもよい。なお、制御部 1 6 3 9 が操作部 1 4 0 9 による着信受信操作または発呼操作を近距離通信部 1 4 8 7 から携帯電話 1 6 0 1 に伝達する点は、実施例 1 6 と同様である。

[0143] 図 2 8 および図 2 9 のブロック図は、図 2 7 のシステム図の構成だけでなく、図 2 6 の実施例 1 5 のシステム図にも適用可能である。また、屈曲検知部 1 5 8 8 を図 8 におけるような押圧センサ 2 4 2 に読み替えれば、図 2 4 の実施例 1 3 または図 2 5 の実施例 1 4 にも適用可能である。但し、実施例 1 3 に読み替える場合、図 2 4 (A) のように送受話ユニット 1 2 8 1 が携帯電話 1 2 0 1 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 1 2 0 1 および送受話ユニット 1 2 8 1 に設ける。図 2 4 (A) の状態においては、近距離通信部による携帯電話 1 2 0 1 と送受話ユニット 1 2 8 1 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 1 4 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 1 3 0 1 および送受話ユニット 1 3 8 1 に設ける。

[0144] 図 3 0 は、図 2 9 の実施例 1 7 におけるヘッドセット 1 6 8 1 の制御部 1 6 3 9 の動作のフローチャートである。図 3 0 のフローは、操作部 1 4 0 9 による主電源のオンでスタートし、ステップ S 1 6 2 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 S 1 6 4 では、携帯電話 1 6 0 1 との間の近距離通信接続を指示してステップ S 1 6 6 に移行する。なお、ステップ S 1 6 4 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 1 6 8 1 は携帯電話 1 6 0 1 と常時接続状態と

なる。ステップS 1 6 6では、携帯電話1 6 0 1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S 1 6 8に移行する。

[0145] ステップS 1 6 8では、携帯電話1 6 0 1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S 1 7 0に進み、軟骨伝導振動部1 6 2 6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3 2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S 1 7 2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S 1 7 4に進んで操作部1 4 0 9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S 1 7 6に移行する。一方、ステップS 1 7 4で受信操作がなければフローはステップS 1 7 0に戻り、以下、軟骨伝導振動部1 6 2 6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S 1 7 0からステップS 1 7 4のループが繰り返される。

[0146] 一方、ステップS 1 6 8で着信信号が検知されない場合はステップS 1 7 8に移行し、操作部1 4 0 9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S 1 8 0に進み、発呼操作が携帯電話1 6 0 1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1 6 0 1から伝達されたか否かチェックする。そしてステップS 1 8 0で電話接続の成立が確認されるとステップS 1 7 6に移行する。

[0147] ステップS 1 7 6では、軟骨伝導振動部1 6 2 6を音声情報の受話のためにオンするとともに、ステップS 1 8 2でマイク1 4 2 3を送話のためにオンしてステップS 1 8 4に移行する。ステップS 1 8 4では、可動部1 5 9 1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S 1 8 6に進み、自分の声の波形反転信号を軟骨伝導振動部1 6 2 6に付加してステップS 1 8 8に移行する。一方、ステ

ップS 1 8 4 で所定角度以上の屈曲が検知されないときはステップS 1 9 0 に移行し、自分の声の波形反転信号の軟骨伝導振動部 1 6 2 6 への付加をなくしてステップS 1 8 8 に移行する。ステップS 1 8 8 では通話状態が断たれた旨の信号を携帯電話 1 6 0 1 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S 1 7 6 に戻って、以下ステップS 1 8 8 で通話断が検知されるまでステップS 1 7 6 からステップS 1 8 8 を繰り返す。これによって通話中の可動部 1 5 9 1 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。

[0148] 一方、ステップS 1 8 8 で通話断の信号が携帯電話 1 6 0 1 から受信されたことが検知されたときはステップS 1 9 2 に進み、軟骨伝導振動部 1 6 2 6 による受話をオフするとともにマイク 1 4 2 3 による送話をオフしてステップS 1 9 4 に移行する。ステップS 1 9 4 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S 1 9 6 に移行する。ステップS 1 9 6 では、近距離通信部 1 4 8 7 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 1 6 0 1 からの着信信号受信または操作部 1 4 0 9 の発呼操作に応答して近距離通信部 1 4 8 7 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S 1 9 8 に移行する。一方、ステップS 1 9 4 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S 1 9 8 に移行する。なお、ステップS 1 6 6 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S 1 7 8 で発呼操作を検知しないとき、またはステップS 1 8 0 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S 1 9 8 に移行する。

[0149] ステップS 1 9 8 では、操作部 1 4 0 9 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S 1 6 6 に戻り、以下主電源のオフがない限り、ステップS 1 6 6 からステップS 1 9 8 を繰り返して、ヘッドセット 1 6 8 1 の種々の状態変化に対応する。

[0150] 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

[0151] 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一部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。

[0152] 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。

[0153] 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（位相調整ミキサ一部1636と軟骨伝導振動部162

6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。

[0154] 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替える。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。

[0155] 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

[0156] 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。

[0157] 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（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。

[0158] 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。

[0159] 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

[0160] 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、携帯電話 1401 のアクセサリとして構成されることになる。

[0161] 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。

[0162] 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一部 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、図 29 を援用して構成することも可能である。

実施例 21

[0163] 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、通常的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。

[0164] 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。

[0165] 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

[0166] 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。

[0167] 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。

[0168] 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。

[0169] 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、デザインの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

[0170] 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。

[0171] 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

[0172] 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。

[0173] 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 1 8 2 8 の後部に当たる位置に配置されている。この結果、実施例 2 0 と同様に、軟骨伝導用振動部 2 2 2 6 の振動は耳 2 8 の付け根の軟骨の外側 1 8 2 8 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 2 8 の付け根の軟骨の外側 1 8 2 8 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 2 4 のように送受話ユニットを耳掛けユニット 2 2 8 1 とし構成する場合は、耳 2 8 の付け根の軟骨の外側 1 8 2 8 に接触させるための軟骨伝導用振動部 2 2 2 6 の配置の自由度が大きいため、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 2 2 2 6 を配置することができる。従って、実施例 2 4 においても、実施例 2 0 と同様に、耳 2 8 の付け根の軟骨の外側 1 8 2 8 の上部に軟骨伝導用振動部 2 2 2 6 が当たる配置を採用してもよい。

[0174] 耳掛けユニット 2 2 8 1 には、実施例 2 0 の眼鏡 1 8 8 1 の場合と同様に、送話部 1 7 2 3、制御部 1 7 3 9、近距離通信部 1 7 8 7、送受話操作部 1 7 0 9 および耳押検知部 1 8 8 8 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 2 4 の耳掛けユニット 2 2 8 1 の場合、送話部 1 7 2 3 は耳の前方に配置される。

実施例 25

[0175] 図 3 8 は、本発明の実施の形態に係る実施例 2 5 のブロック図である。実施例 2 5 は、眼鏡型機器のツルの耳掛け部に軟骨伝導用振動部 2 3 2 4 及び 2 3 2 6 を配置し、耳 2 8 の付け根の軟骨の外側に振動を伝える点では実施例 2 0 から実施例 2 3 と共通するが、携帯電話の送受話ユニットではなく、3 D テレビの観賞眼鏡 2 3 8 1 として構成されており、3 D テレビ 2 3 0 1 とともに 3 D テレビ鑑賞システムをなす。実施例 2 5 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 2 3 8 2 に配置された右耳用軟骨伝導振動部 2 3 2 4 の振動が接触部 2 3 6 3 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。

[0176] 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。

[0177] 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。

[0178] 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。

[0179] 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１８２

8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。

[0180] 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。

[0181] 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。

[0182] 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 2 3 8 2 は違和感なく耳 2 8 に掛けられる。図 3 9 (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。

[0183] 以上のように、実施例 2 0 から実施例 2 5 は、軟骨伝導振動部 2 3 2 4 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りとともに、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。

[0184] 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 3 4 における実施例 2 1 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 3 4 の構成を一对用意し、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 3 8 の実施例 2 5 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 3 5 の実施例 2 2 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 2 1 において図 3 4 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 3 6 の実施例 2 3 も上記と同様にして構成要素を左右のツルに振り分けて、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 3 D にするだけでなく図 3 8 の実施例 2 5 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 2 5 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。

[0185] 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。

[0186] 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。

[0187] 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を通常的气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 3 6 を援用すれば、骨導の接触型マイクで構成した送話部 1 7 2 3 を眼鏡の左ツル部 2 1 8 4 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 3 6 のようにして、軟骨伝導振動部 1 8 2 6 と骨導の接触型マイクで構成した送話部 1 7 2 3 を左右のツル部 2 1 8 2 及び 2 1 8 4 に振り分けることにより、軟骨伝導振動部 1 8 2 6 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。

[0188] なお、図 3 6 の実施例 2 3 または上記のような変形例において、レンズ部 2 1 8 6 から 3 D 表示関連の構成を省略して右レンズ 2 1 1 0 および左レンズ 2 1 1 4 のみとした通常の眼鏡構成とすることも可能である。

[0189] 一方、図 3 8 の実施例 2 5 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 2 5 は鑑賞眼鏡 2 3 8 1 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 3 D テレビ 2 3 0 1 にあり、赤外通信部 2 3 8 7 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 2 3 2 4 および左耳用軟骨伝導振動部 2 3 2 6 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 3 8 の眼鏡主部 2 3 8 6 または右ツル部 2 3 8 2 および左ツル部 2 3 8 4 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 3 8 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 2 3 3 9 に含まれるものとする。なおこの変形例の場合、3 D テレビ 2 3 0 1 との連携は不要なので、図 3 8 において、眼鏡主部 2 3 8 6 には右シャッタ 2 3 5 8、左シャッタ 2 3 5 9 およびシャッタ駆動部 2 3 5 7 に代えて、図 3 6 の実施例 2 3 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。

[0190] また、上記のように眼鏡主部 2 3 8 6 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。

[0191] 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。

[0192] 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

[0193] 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、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の意味するものとする。

[0194] 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。

[0195] 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。

[0196] 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。

[0197] なお、図 4 2 の大画面表示部 2 0 5 には、タッチパネル 2 4 6 8、および制御部 2 4 3 9 に制御されてこのタッチパネル 2 4 6 8 を駆動するタッチパネルドライバ 2 4 7 0 が図示されているが、これは実施例 2 6 特有のものではなく、大画面表示部 2 0 5 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だけである。なお、図 4 2 において、軟骨伝導振動源 9 2 5 およびタッチパネル 2 4 6 8 の部分にそれぞれ振動隔離材 2 4 6 5 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 2 4 6 5 は同じものであり、これが分離されて軟骨伝導振動源 9 2 5 およびタッチパネル 2 4 6 8 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 4 2 で示しているのは、軟骨伝導振動源 9 2 5 の低周波振動により振動隔離材 2 4 6 5 が共振し、これがタッチパネル 2 4 6 8 に伝達されるという趣旨である。

[0198] 図 4 2 に示すように、実施例 2 6 では、振動隔離材 2 4 6 5 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 2 4 6 6 が設けられており、制御部 2 4 3 9 は、タッチパネルドライバ 2 4 7 0 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 2 4 6 6 からの低周波出力を指示する。位相部調整ミキサ一部 2 4 3 6 は、通話状態において電話機能部 4 5 からの信号に基づいて軟骨伝導振動源 9 2 5 を駆動するが、タッチパネル 2 4 6 8 を操作する非通話操作状態のとき電話機能部 4 5 からの信号を遮断し、その代わりに低周波源 2 4 6 6 からの信号に基づいて軟骨伝導振動源 9 2 5 を駆動する。なお、通話状態においては、位相調整ミキサ一部 2 4 3 6 は低周波源 2 4 6 6 からの信号を遮断している。

[0199] 実施例 2 6 における図 4 2 の制御部 2 4 3 9 の機能は、図 1 0 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 2 6 の特徴である軟骨伝導振動源 9 2 5 のタッチ操作フィードバック感触振動源への兼用は、図 1 0 のス

テップS 4 2の詳細機能として理解できる。

[0200] 図4 3は、上記のとおり、図1 0のステップS 4 2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S 2 2 2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S 6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S 2 2 4に進んでタッチパネル2 4 6 8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ればステップS 2 2 6で軟骨伝導振動源9 2 5を含む軟骨伝導振動部をオンする。一方、ステップS 2 2 4でタッチパネル2 4 6 8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 4 6 1によるものであったことを意味するので、ステップS 2 2 8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S 2 3 0で、ボタン操作によりタッチパネル2 4 6 8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S 2 2 6に移行する。なお、ステップS 2 2 2で非通話操作が検知されなかった場合、またはステップS 2 3 0でタッチパネル2 4 6 8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。

[0201] ステップS 2 2 6で軟骨伝導振動部がオンとなると、フローはステップS 2 3 2に進み、位相調整ミキサ部2 4 3 6を制御して電話機能部4 5からの出力を絶つとともにステップS 2 3 4で低周波源2 4 6 6の出力を軟骨伝導振動源9 2 5に接続してステップS 2 3 6に至る。ステップ2 3 6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S 2 3 8に進んで操作に従った応答処理を行う。そしてステップS 2 4 0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S 2 4 2に移行する。ステップS 2 4 2では、低周波源2 4 6 6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S 2 4 4に進む。

[0202] ステップS 2 4 4 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2 4 6 8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S 2 3 6に戻る。以下、所定時間内にタッチパネル2 4 6 8の操作が続く限りステップS 2 3 6からステップS 2 4 4を繰り返してタッチパネル入力および軟骨伝導振動源9 2 5による操作感触フィードバックを継続する。

[0203] 一方、ステップS 2 4 4で所定時間以上タッチパネル2 4 6 8が無操作状態となったことが検知されると、ステップS 2 4 6に移行して軟骨伝導振動部をオフし、さらに ステップS 2 4 8で位相調整ミキサ部2 4 3 6を制御して電話機能部4 5からの出力を軟骨伝導振動源9 2 5に接続するとともにステップS 2 5 0で低周波源2 4 6 6の出力を絶ち、ひとまずフローを終了する。以下、図1 0に従って、フローが実行され、図1 0のステップS 4 4で通話が検知されなければ直ちにステップS 3 4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S 4 2に戻るので図4 3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2 4 4から図4 3のフローが終了したとしても再度速やかにステップ2 3 6に至り、タッチパネル入力および軟骨伝導振動源9 2 5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。

[0204] 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2 6における振動隔離材2 4 6 5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4 5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2 4 6 6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

[0205] 次に、実施例2 6における図4 1から図4 3を援用して、本発明の実施例2 7について説明する。なお、この場合、図4 2における「タッチパネル2 4 6 8」は「モーションセンサ2 4 6 8」に、「タッチパネルドライバ2 4

70」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。

[0206] 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GUI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。

[0207] 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。

[0208] 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。

[0209] 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。

[0210] 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

[0211] 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の意味するものとする。

[0212] 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。

[0213] 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。

[0214] 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。

[0215] 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 2

506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と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。

[0216] 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。

[0217] 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。

[0218] 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 2 5 9 0 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 2 5 1 6 に一体成型されている。そして、図 4 6 (A) と同様にこれらの凹凸部のかみ合いによって保持体 2 5 1 6 による圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の保持を確実とする。なお組み立てに際しては、図 4 6 (A) と同様にして保持体 2 5 1 6 の若干の弾性を利用して圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 を嵌め込むか、保持体 2 5 1 6 を二体に分割して構成し、圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 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

[0219] 図 4 7 は、本発明の実施の形態に係る実施例 2 9 に関するものであり、図 4 7 (A) はその上端側の一部を示す斜視図であるとともに、図 4 7 (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 2 9 は、図 4 4 における実施例 2 8 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 2 5 0 1 の外壁に設けられた開口 2 5 0 1 b および 2 5 0 1 c 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 4 4 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 4 4 の実施例 2 8 との相違点についてのみ説明する。

[0220] 図 4 4 の実施例 2 8 では、振動伝導体 2 5 2 7 が携帯電話 2 5 0 1 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 4 7 (A) の実施例 2 9 では、振動伝導体が右耳用振動伝導体 2 5 2 4 および左耳用振動伝導体 2 5 2 6 に分離されて圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 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 2 5 2 4 および左耳用振動伝導体 2 5 2 6 の部分のみがそれぞれ携帯電話 2 5 0 1 の上端の両角部の開口部 2 5 0 1 b および 2 5 0 1 c 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 2 5 2 4 および左耳用振動伝導体 2 5 2 6 と携帯電話 2 5 0 1 の間を埋めるための振動隔離材 2 5 6 5 も、それぞれ分離して設けられてい

る。

- [0221] 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

- [0222] 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。

- [0223] 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

[0224] 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。

[0225] 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。

[0226] 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

[0227] 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。

[0228] 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２５１

6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。

[0229] 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。

[0230] 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。

[0231] 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 2 5 1 6 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 2 5 1 6 を特別な構成とする必要はあるが、電極 2 5 9 7 a 及び 2 5 9 8 a 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 2 5 2 5 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

[0232] 図 5 2 は、本発明の実施の形態に係る実施例 3 3 に関するものであり携帯電話 2 8 0 1 として構成されている。図 5 2 (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 5 2 (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 5 2 (A) に示す実施例 3 3 は、図 4 7 (A) における実施例 2 9 とほぼ同様の保持構造を有するものであるが、耳軟骨に接する一对の振動伝導体 2 8 2 4 および 2 8 2 6 を携帯電話表面に露出させる構成が異なる。

[0233] 具体的に説明すると、図 4 7 の実施例 2 9 にあっては、振動伝導体 2 5 2 4 および 2 5 2 6 が携帯電話 2 5 0 1 の上部角に直接露出している。これに対し、図 5 2 の実施例 3 3 では、角部 2 8 0 1 d および 2 8 0 1 e は携帯電話 2 8 0 1 自体の十分な強度をもつ外壁の一部となっており、振動伝導体 2 8 2 4 および 2 8 2 6 はそれぞれこれらにガードされる形で携帯電話 2 8 0 1 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 4 7 の実施例 2 9 と共通なので、図 5 2 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 3 3 は、実施例 3 2 に示した圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の実装例ともなっており、電極 2 5 9 7 a および 2 5 9 8 a の位置を併せて図示している。

[0234] 図 5 2 (B) における実施例 3 3 の変形例は、図 5 2 (A) において説明した振動部ユニットと同じ構成を、図 4 8 の実施例 3 0 や図 4 9 の実施例 3 1 におけるように携帯電話 2 8 0 1 の側面を振動させるよう取り付けたものである。図 5 2 (B) における実施例 3 3 の変形例においても、一对の振動

伝導体のうち上側の振動伝導体 2824 は、十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。

[0235] 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。

[0236] 図 53 (A) から明らかなように、一对の振動伝導体 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 においても一对の振動伝導体 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。

[0237] 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。

[0238] 図 53 (B) の変形例においても、図から明らかなように、一对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 2801

d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、一对の振動伝導体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。

[0239] 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が可能である。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。

[0240] 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

[0241] 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 2 8 2 4 および 2 8 2 6 を側面配置用の一対の振動伝導体 2 9 2 4 および 2 9 2 6 に置き換えたものであり、振動伝導体 2 9 2 4 および 2 9 2 6 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 2 5 2 5 の保持構造は、図 5 2 (A) の実施例 3 3 と共通であるが煩雑を避けるため詳細図示を省略する。

- [0242] 実施例 3 4 においては、振動伝導体 2 9 2 4 および 2 9 2 6 の色を携帯電話 2 9 0 1 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 2 9 2 4 および 2 9 2 6 の色を携帯電話 2 9 0 1 の外壁の色と同色とするか、さらには携帯電話 2 9 0 1 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 3 4 のその他の構成は、例えば図 4 1 の実施例 2 6 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

- [0243] 図 5 5 は、本発明の実施の形態に係る実施例 3 5 に関する透視斜視図であり携帯電話 3 0 0 1 として構成されている。実施例 3 5 も、図 5 4 の実施例 3 4 と同様にして、携帯電話 3 0 0 1 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 5 4 の実施例 3 4 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 3 0 2 4 および 3 0 2 6 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 3 0 2 4 および 3 0 2 6 の保持については、図 4 4 から図 5 2 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。

- [0244] 実施例 3 5 においても、圧電バイモルフ素子 3 0 2 4 および 3 0 2 6 を側面に配置する際、図 4 8 の実施例 3 0 における振動伝導体 2 5 2 7 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

[0245] 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に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。

[0246] 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。

[0247] 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。

[0248] 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

[0249] 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。

[0250] 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。

[0251] 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

[0252] 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。

[0253] 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积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。

[0254] 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。

[0255] 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2525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积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。

[0256] 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。

[0257] 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。

[0258] 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。

[0259] 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。

[0260] 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。

[0261] 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。

- [0262] 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。
- [0263] 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S268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。
- [0264] 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 2 5 2 5 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 S 2 7 0 で水平静止状態が検知されなくなればステップ S 2 7 2 で軟骨伝導振動源 2 5 2 5 がオンされ通話が復活する。

[0265] 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 S 2 6 6 で検知されたときはステップ S 2 8 0 に進み、送話処理部 2 2 2 および受話処理部 2 1 2 をオフしてステップ S 2 8 2 に移行する。なお、既に送話処理部 2 2 2 および受話処理部 2 1 2 がオフの場合はオフ状態を継続してステップ S 2 8 2 に移行する。ステップ S 2 8 2 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 S 2 8 4 に移行して G U I モードか否かチェックする。そして G U I モードであればステップ S 2 8 6 に進んで衝撃センサ検知処理を行うとともにステップ S 2 8 8 でタッチ感フィードバック処理を行ってステップ S 2 9 0 に移行する。ステップ S 2 8 6 およびステップ S 2 8 8 は、何も操作がなければ直接ステップ S 2 9 0 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。

[0266] ステップ S 2 9 0 では、低周波源 2 4 3 6 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 S 2 7 0 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 S 2 7 2 に移行して軟骨伝導振動源 2 5 2 5 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 S 2 7 0 で水平静止状態が検知されたときはステップ S 2 7 6 に進むがこの場合は送話処理部 2 2 2 および受話処理部 2 1 2 がオンではないので、やはりステップ S 2 7 2 に移行して軟骨伝導振動源 2 5 2 5 をオンする。このようにして低周波源 2 4 3 6 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 2 5 2 5 はオンされる。また、軟骨伝導振動源 2 5 2 5 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。

[0267] 一方、ステップ S 2 8 2 で着信が検知されたときはステップ S 2 9 2 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S 2 9 0に移行する。この場合もステップS 2 9 0で低周波源2 4 3 6がオンとなりステップS 2 7 2で軟骨伝導振動源2 5 2 5がオンとなるが、ステップS 2 7 0で水平静止が検知されたとしてもステップS 2 7 2に進んで伝導振動源2 5 2 5がオンとなることはG U Iモードの場合と同様である。

[0268] ステップS 2 7 4で通話中でないことが検知されたときはステップS 2 9 6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S 2 9 0における低周波源2 4 3 6のオンを経てステップS 2 7 4に至ったときも通話中ではないのでステップS 2 9 6に移行する。また、ステップS 2 8 4でG U Iモードであることが検知されなければ、ステップS 2 9 4に進み、低周波源2 4 3 6をオフしてステップS 2 9 6に至る。そしてステップS 2 9 6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S 2 9 6で主電源のオフが検知されない場合は、ステップS 2 6 6に戻り、以下、ステップS 2 6 6からステップS 2 9 6を繰り返して種々の状況変化に対応する。

[0269] 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3 8において、水平静止に関する軟骨伝導振動源2 5 2 5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6 0のステップS 2 7 8における軟骨伝導振動源2 5 2 5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。

[0270] また、実施例3 8において軟骨伝導振動源2 5 2 5を携帯電話3 4 0 1の筐体構造3 4 2 6に支持する態様は、実施例3 8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

[0271] 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。

[0272] 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。

[0273] 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350

1 aを目で眺める時は正面を使用するよう携帯電話3501 aの2面を使い分けることができ、携帯電話3501 a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3501 a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。

[0274] 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3507 aにおいて矢印25 a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25 b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25 cで示す側面振動成分が生じる。これによって、携帯電話3501 a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3501 a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25 aの方向をベストポジションとして携帯電話3501 a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3507 a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25 bで示す方向の振動成分の方が、矢印25 cで示す方向の振動成分よりも大きくなっている。

[0275] 図61 (B)は実施例39の第1変形例であり、携帯電話3501 bは、傾斜側面3507 b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25 bで示す方向の振動成分と矢印25 c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3501 cは、傾斜側面3507 cを側面に近い傾きとすることにより、矢印25 cで示す方向の振動成分の方が、矢印25 b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。

[0276] 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。

[0277] 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

[0278] 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。

[0279] 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 GU1 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 GU1 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。

[0280] 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、GU1 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 GU1 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。

[0281] 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。

[0282] 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。

[0283] 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 6 2 (C) における実施例 4 0 の第 2 変形例は、図 6 2 (A) と同様にして圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の同一部分を両側から挟むように第 1 支持構造 3 6 0 0 c および第 2 支持構造 3 6 0 0 d を設けた形の断面図となっているが、図 6 2 (B) のように圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 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。

- [0284] 図 6 2 (C) における実施例 4 0 の第 2 変形例は、携帯電話 3 6 0 1 c 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 3 6 0 1 c 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

- [0285] 図 6 3 は、本発明の実施の形態に係る実施例 4 1 に関する断面図であり、携帯電話 3 7 0 1 として構成される。なお、実施例 4 1 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 2 5 2 5 (以下、例示的に圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 として説明する。) の配置を除き図 5 8 から図 6 0 に示した実施例 3 8 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 6 3 (A) は、実施例 4 1 の携帯電話 3 7 0 1 をその側面 3 7 0 7 および G U I 表示部 3 4 0 5 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 2 5 2 5 は、図 5 9 (A) における実施例 3 8 のように携帯電話 3 7 0 1 の上面に沿って配置される。また圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の主振動方向 (Y-Y' 方向) は G U I 表示部 3 4 0 5 の表示面に垂直な方向である。具体的には、携帯電話 3 7 0 1 の背面から内側に延びる支持構造 3 7 0 0 a に対して圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の中央部分を接着するとともに圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 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 2 5 g および矢印 2 5 h で示したような圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の両端部分の自由振動の反作用が圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の中央部分から支持構造 3 7 0 0 a を介して携帯電話 3 7 0 1 の筐体に伝達される。

[0287] 図 6 3 (B) は、図 6 3 (A) の B-B 断面を携帯電話 3 7 0 1 の側方から見た断面図であり、圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 が携帯電話 3 7 0 1 の背面から内側に延びる支持構造 3 7 0 0 a によって圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 が支持されていること、および圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 が携帯電話 3 7 0 1 の上面に沿って配置されていることが理解される。図 6 3 のように、圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の主振動面の一部を携帯電話 3 7 0 1 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 2 5 2 5 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 4 1 のような圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 中央での支持は、図 5 1 に示す実施例 3 2 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。

[0288] 図 6 4 は、図 6 3 の実施例 4 1 の種々の変形例を示すものであり、それぞれ、図 6 3 (A) と同様にして携帯電話 3 7 0 1 をその側面 3 7 0 7 および G U I 表示部 3 4 0 5 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。

[0289] 図 6 4 (A) は、実施例 4 1 の第 1 変形例であり、特に圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の端子 2 5 2 5 b 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 2 5 g で示す端子 2 5 2 5 b 側の自由振動が矢印 2 5 h 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 6 4 (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 6 3 の実施例 4 1 の支持構造 3 7 0 0 a に比べ、支持構造 3 7 0 1 b の位置を図上で左にシフトしたものである。

[0290] 図 6 4 (B) は、実施例 4 1 の第 2 変形例であり、携帯電話 3 7 0 1 の背面から内側に延びる一对の支持構造 3 7 0 0 c および 3 7 0 0 d 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 25 i 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 3700 c および 3700 d を介して携帯電話 3701 の筐体に伝達される。

[0291] 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 3700 e に対して端子 2525 b 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 25 h 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 3700 e を介して携帯電話 3701 の筐体に伝達される。

[0292] 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 2525 を、弾性体よりなる両面接着シート 3700 f 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 3700 f 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（シリコン系ゴム、シリコ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 25 g、25 h および 25 i 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 3700 f を介して携帯電話 3701 の筐体に伝達される。

[0293] 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。

[0294] 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49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

[0295] 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。

[0296] 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

G U I 表示部 3 4 0 5 の表示面に垂直な方向である。このように、図 6 5 の実施例 4 2 は、基本的には図 6 4 (C) に示す実施例 4 1 の変形例と同様にして圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 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 2 5 g に示す圧電バイモルフ 2 5 2 5 の自由端の振動の反作用を携帯電話 3 8 0 1 の筐体に伝達するものである。

[0297] 図 6 5 の実施例 4 2 が図 6 4 (C) に示す実施例 4 1 の変形例と異なるのは、携帯電話 3 8 0 1 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 3 8 2 4 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 3 8 2 4 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 6 5 (A) および図 6 5 (B) に示すように携帯電話 3 8 0 1 の側面 3 8 0 7 および上面 3 8 0 7 a から内側に延びる支持構造 3 8 0 0 a の穴に圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の一端が保持端 2 5 2 5 c として差し込まれて保持されている。なお、保持端 2 5 2 5 c は、端子 2 5 2 5 b が設けられていない方の一端である。このように端子 2 5 2 5 b が設けられていない一端を保持端 2 5 2 5 c とすることにより、支持位置を上部角 3 8 2 4 の近傍に寄せることができる。これに対し、端子 2 5 2 5 b 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 2 5 2 5 b は筐体に実装された回路 3 8 3 6 とフレキシブルな配線 3 8 3 6 a に接続されており、端子 2 5 2 5 b 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 3 8 3 6 は圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の駆動電圧を昇圧するためのアンプなどを含む。

[0298] 以上のような構成により、矢印 2 5 g で示した圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の他端の自由振動の反作用が圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の保持端 2 5 2 5 c から支持構造 3 8 0 0 a を介して携帯電話 3 8 0 1 の筐体に伝達される。このとき、上記のように支持構造 3 8 0 0 a は筐体の上部角 3 8 2 4 において携帯電話 3 8 0 1 の側面 3 8 0 7 および上面 3 8 0 7 a 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 2 5 2 5 の他端の自由振動の反作用が効率よく上部角 3 8 2 4 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。

[0299] 図 65 (C) は、実施例 42 の第 1 変形例であり、矢印 25 j に示すように主振動方向が上面 3807 a 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 3807 a 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 3807 a 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。

[0300] 図 65 (D) は、実施例 42 の第 2 変形例であり、矢印 25 k に示すように主振動方向が上面 3807 a に対し 45 度傾いている。これによって、振動成分が上面 3807 a 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

[0301] 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。

[0302] 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。

[0303] 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。

[0304] 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3

901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。

- [0305] 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

- [0306] 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。

- [0307] 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。

[0308] 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。

[0309] 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。

[0310] 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のバラツキを電氣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。

[0311] 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。

[0312] 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。

[0313] 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。

[0314] 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

[0315] 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。

[0316] 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

[0317] 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。

[0318] 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。

[0319] 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）から明らかのように、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。

[0320] 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。

[0321] 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

[0322] 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。

[0323] 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 0.5 mm）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るもよいが、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。

[0324] 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 2 5 2 5 が直接外部に衝突することがない。なお、図 7 0 (A) に示すように、実施例 4 7 では、角部の衝突により圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 が損傷することがないよう、凹部 4 3 0 1 a は携帯電話 4 3 0 1 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 4 3 0 1 a の底部に圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 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 2 5 2 5 の振動面またはその被覆面に接することができる。

[0325] 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 6 9 の実施例 4 6 では、圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の中心に対して対称となるよう弾性体部 4 2 6 3 a、4 2 6 3 b を配しているが、圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 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 2 5 2 5 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 2 5 2 5 はその中心に対して完全に対称ではなく、端子 2 5 2 5 b 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 2 5 2 5 b 側を支持する弾性体部 4 2 6 3 a には配線 3 8 3 6 a が通っていて回路 3 8 3 6 に通じている。圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 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 4 2 6 3 a、4 2 6 3 b のそれぞれの長さは、圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の長さおよび携帯電話 4 2 0 1 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 4 2 6 3 a および 4 2 6 3 b はそれぞれ携帯電話 4 2 0 1 の筐体の両角部外面から圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 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 2 5 2 5 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 4 2 6 3 a または 4 2 6 3 b が長くなる場合は、弾性体部 4 2 6 3 a または 4 2 6 3 b 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 2 5 2 5 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 2 5 2 5 の端部の振動の自由度を増加させることも可能である。

[0326] 図 7 1 は、本発明の実施の形態に係る実施例 4 6 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 7 1 に示すように、弾性体部 4 2 6 3 a、4 2 6 3 b が長くなる場合、携帯電話 4 2 0 1 の筐体内面に接しないよう弾性体部 4 2 6 3 a、4 2 6 3 b を内側に延長した延長部 4 2 6 3 e、4 2 6 3 f を設け、これら延長部 4 2 6 3 e、4 2 6 3 f によって、圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 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 4 2 6 3 e、4 2 6 3 f は携帯電話 4 2 0 1 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 4 2 6 3 e、4 2 6 3 f によって、圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の両端部を保持することにより、圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の振動の自由度を増加させることができる。図 7 1 のその他の構成は、図 6 9 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。

[0327] 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

[0328] 図 7 2 は、本発明の実施の形態に係る実施例 4 8 に関する斜視図および断面図であり、携帯電話 4 3 0 1 として構成される。そして、実施例 4 8 は、図 6 9 の実施例 4 6 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 7 2 (A) は、実施例 4 8 の携帯電話 4

301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（シリコン系ゴム、シリコ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。

[0329] 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。

[0330] 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。

[0331] 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。

[0332] 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。

[0333] 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 4 3 2 6 d および 4 3 2 4 d については矢印 2 5 d で示す側面に垂直な方向であるとともに、電磁型振動子 4 3 2 6 e および 4 3 2 4 e については矢印 2 5 e で示す正面に垂直な方向となっている。これによって、図 6 8 に示した実施例 4 5 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。

[0334] 図 7 2 (E) における実施例 4 8 の第 3 変形例のように、電磁型振動子 4 3 2 4 d 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 4 3 2 4 e 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 4 3 2 4 d および 4 3 2 4 e 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 4 9 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 4 3 0 1 の傾き方向を検知し、弾性体部 4 3 6 3 b 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 7 2 (D) における電磁型振動子の場合に限らず、例えば、図 6 8 に示した実施例 4 5 の圧電バイモルフ素子 4 1 2 4、4 1 2 6 を採用した構成の場合でも可能である。

[0335] 図 7 3 は実施例 4 8 およびその変形例の要部拡大断面図である。図 7 3 (A) は、図 7 2 (B) の弾性体部 4 3 6 3 b および電磁型振動子 4 3 2 4 a の部分を拡大したものであり、特に電磁型振動子 4 3 2 4 a の詳細を図示している。電磁型振動子 4 3 2 4 a は、そのハウジング内部にマグネット 4 3 2 4 f および中央磁極 4 3 2 4 g を保持するヨーク 4 3 2 4 h がコルゲーションダンパ 4 3 2 4 i で宙吊りになっている。また、マグネット 4 3 2 4 f および中央磁極 4 3 2 4 g にはギャップを有するトッププレート 4 3 2 4 j が固着されている。これによって、マグネット 4 3 2 4 f、中央磁極 4 3 2 4 g、ヨーク 4 3 2 4 h およびトッププレート 4 3 2 4 j は一体として電磁型振動子 4 3 2 4 a のハウジングと相対的に図 7 3 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。

[0336] 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、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

7 3 (B) と左右対称の構成となっている。

[0337] 図 7 3 (B) の第 4 変形例は、図 7 2 (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 7 2 (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。

[0338] 図 7 2 および図 7 3 (A) に示した実施例 4 8 では、弾性体部 4 3 6 3 b と電磁型振動子 4 3 2 4 a 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 4 3 6 3 b 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 4 3 6 3 b と電磁型振動子 4 3 2 4 a をユニットとして交換することができる。この点は、図 7 3 (B) に示した実施例 4 8 の第 4 変形例でも同様であり、弾性体部 4 4 6 3 b、電磁型振動子 4 3 2 4 a および緩衝部 4 3 6 3 f は交換可能なユニット部品として構成される。弾性体部 4 4 6 3 b 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 4 4 6 3 b 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合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 7 3 (B) に示した緩衝部 4 3 6 3 f 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 7 2 (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。

[0339] 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 7 3 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 7 3 (B) に示した緩衝部 4 3 6 3 f は、電磁型振動子 4 3 2 4 a の反対側に接着するのに代えて段差部 4 4 0 1 g の裏側に接着してもよい。この場合、緩衝部 4 3

6 3 f は、通常の振動状態では電磁型振動子 4 3 2 4 a 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 4 4 6 3 b 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 4 3 6 3 f を省略してもよい。

[0340] 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 4 8 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 4 8 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 1 1 の実施例 5、図 1 9 の実施例 1 0、図 2 0 の実施例 1 1 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 4 8 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 4 6 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

[0341] 図 7 4 は、本発明の実施の形態に係る実施例 4 9 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 4 5 0 1 として構成される。なお、実施例 4 9 は、後述する気導発生切換のための構成を除き図 6 9 の実施例 4 6 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 4 9 は、図 7 4 (A) から図 7 4 (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。

[0342] 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。

[0343] 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 3

405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リ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。

[0344] 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。

[0345] 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 4 5 2 7 または 4 5 2 7 b 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 2 5 2 5 および透明共鳴箱 4 5 6 3 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 2 5 2 5 または透明共鳴箱 4 5 6 3 の少なくとも一部でもよい。さらには、図 7 4 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 7 4 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 4 5 2 7 または 4 5 2 7 b 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

- [0346] 図 7 5 は、本発明の実施の形態に係る実施例 5 0 に関するブロック図であり、携帯電話 4 6 0 1 として構成される。なお、実施例 5 0 は、図 7 2 (E) に断面を示す実施例 4 8 の第 3 変形例の構成をベースに、その電磁型振動子 4 3 2 6 d、4 3 2 6 e、4 3 2 4 d および 4 3 2 4 e 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 5 0 は上記のように構成されるので、図 7 5 においては、図 7 2 (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 5 0 においては、電磁型振動子 4 3 2 6 d、4 3 2 6 e、4 3 2 4 d および 4 3 2 4 e 以外に受話部が設けられないので、図 7 5 に図示される位相調整ミキサ一部 3 6、右耳用駆動部 4 6 2 4、左耳用駆動部 4 6 2 6、気導低減自動切換部 4 6 3 6、電磁型振動

子 4 3 2 6 d、4 3 2 6 e、4 3 2 4 d および 4 3 2 4 e は、電話機能部 4 5 における受話部（図 3 では、受話部 1 3）を構成する。以上のようにして構成される実施例 5 0 は、実施例 4 9 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。

[0347] 図 7 2（E）でも説明したように、図 7 5 の実施例 5 0 は、複数の異なる電磁型振動子 4 3 2 6 e、4 3 2 6 d、4 3 2 4 e および 4 3 2 4 d 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 4 3 6 3 a に埋め込まれている電磁型振動子 4 3 2 6 d、4 3 2 6 e の組は左耳用駆動部 4 6 2 6 によって制御されるとともに、弾性体部 4 3 6 3 b に埋め込まれている電磁型振動子 4 3 2 4 d、4 3 2 4 e の組は右耳用駆動部 4 6 2 4 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 4 3 6 3 a および弾性体部 4 3 6 3 b 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 4 9 によって検知され、右耳用駆動部 4 6 2 4 および左耳用駆動部 4 6 2 6 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 4 3 2 6 d、4 3 2 6 e の組および電磁型振動子 4 3 2 4 d、4 3 2 4 e 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。

[0348] 図 7 5 の実施例 5 0 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 4 6 3 8 が設けられている。そして、環境騒音マイク 4 6 3 8 が検知する騒音が所定以上であるときは、制御部 3 9 からの指令により気導低減自動切換部 4 6 3 6 が機能して電磁型振動子 4 3 2 6 d および 4 3 2 6 e の双方、または電磁型振動子 4 3 2 4 d および 4 3 2 4 e の双方を振動させる。一方、環境騒音マイク 4 6 3 8 が検知する騒音が所定以下であると制御部 3 9 が判断した静粛状況では、気導低減自動切換部 4 6 3 6 の機能により電磁型振動子 4 3 2 6 d のみ、または電磁型振動子 4 3 2 4 d のみが振動させられて、電磁型振動子 4 3 2 6 e および 4 3 2 4 e 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 7 5 のような専用の環境騒

音マイク 4 6 3 8 を別設するのに代えて、電話機能部 4 5 の送話部 2 3 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。

[0349] 次に、上記構成の意義について説明する。図 7 2 (E) でも述べたように、図 7 5 の実施例 5 0 における電磁型振動子 4 3 2 6 d および 4 3 2 4 d 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 4 3 2 6 e および 4 3 2 4 e 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 4 3 2 6 e および 4 3 2 4 e 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 4 6 0 1 において面積の大きい正面全体が共振し、電磁型振動子 4 3 2 6 d および 4 3 2 4 d 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 4 9 に対応させて言えば、電磁型振動子 4 3 2 6 e および 4 3 2 6 d の双方が振動する場合、または電磁型振動子 4 3 2 4 e および 4 3 2 4 d 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 4 3 2 6 d のみが振動する場合、または電磁型振動子 4 3 2 4 d 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 4 9 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对比较によるものである。

[0350] 以上のようにして、電磁型振動子 4 3 2 6 e および 4 3 2 6 d の双方が振動する場合、または電磁型振動子 4 3 2 4 e および 4 3 2 4 d の双方が振動する場合、使用者は、弾性体部 4 2 6 3 a または 4 2 6 3 b 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 4 6 0 1 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 4 3 2 6 d のみが振動する場合、または電磁型振動子 4 3 2 4 d 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リプ

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。

[0351] 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。

[0352] 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、通常の見話部 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。しかも通常の見話部 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 が頬骨に当たって見話部 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見話部 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、通常的气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。

[0353] 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、通常的气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

[0354] 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、通常的气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 7 6 に図示される音量／音質自動調整部 4 7 3 6、右耳用駆動部 4 7 2 4、左耳用駆動部 4 7 2 6、右耳用気導スピーカ 4 7 2 4 a、左耳用気導スピーカ 4 7 2 6 a は、電話機能部 4 5 における受話部（図 3 では、受話部 1 3）を構成する。

[0355] 図 7 6 における実施例 5 1 の右耳用気導スピーカ 4 7 2 4 a は右耳用駆動部 4 5 2 4 によって制御されるとともに、左耳用気導スピーカ 4 7 2 6 a は右耳用駆動部 4 5 2 6 によって制御される。そして、実施例 5 0 と同様に、右耳用気導スピーカ 4 7 2 4 a、左耳用気導スピーカ 4 7 2 6 a 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 4 9 によって検知され、右耳用駆動部 4 5 2 4 および左耳用駆動部 4 5 2 6 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 4 7 2 4 a、左耳用気導スピーカ 4 7 2 6 a 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。

[0356] 右耳用気導スピーカ 4 7 2 4 a および左耳用気導スピーカ 4 7 2 6 a の近傍には、それぞれ右耳用押圧センサ 4 7 4 2 a および左耳用押圧センサ 4 7 4 2 b が設けられており、右耳用気導スピーカ 4 7 2 4 a または左耳用気導スピーカ 4 7 2 6 a 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 4 7 4 2 は、検知された押圧の大きさを分析し、制御部 3 9 に音量／音質制御データを送る。制御部 3 9 は音量／音質制御データに基づき、音量／音質自動調整部 4 7 3 6 に指令して右耳用駆動部 4 5 2 4 または左耳用駆動部 4 5 2 6 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 4 7 0 1 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。

[0357] 音量／音質自動調整部 4 7 3 6 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 4724 a および左耳用気導スピーカ 4726 a のうちオンになっている方を耳から離れた状態に相当）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。

- [0358] 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、通常的气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。

[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、図 7 6 の実施例 5 1 では、加速度センサ 4 9 の出力により右耳用気導スピーカ 4 7 2 4 a および左耳用気導スピーカ 4 7 2 6 a 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 4 7 4 2 a および左耳用押圧センサ 4 7 4 2 b の出力を利用し、右耳用気導スピーカ 4 7 2 4 a および左耳用気導スピーカ 4 7 2 6 a 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。

[0360] また、図 7 6 の実施例 5 1 では、右耳用気導スピーカ 4 7 2 4 a および左耳用気導スピーカ 4 7 2 6 a およびこれに対応する右耳用押圧センサ 4 7 4 2 a および左耳用押圧センサ 4 7 4 2 b 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 7 6 の実施例 5 1 では、音量／音質自動調整部 4 7 3 6 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 4 7 3 6 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

[0361] 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。

[0362] 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」とが切り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。

[0363] 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表面は耳軟骨に当たっ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。

[0364] 図 7 7 の実施例 5 2 では、上記のように右耳用の圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 b および左耳用の圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 a 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 2 5 2 5 b および 2 5 2 5 a 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 4 8 0 1 内にコンパクトに配置するため、図 7 7 に示すように右耳用の圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 b 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 4 8 6 3 b に支持させている。一方、左耳用の圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 a 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 4 8 6 3 a 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 2 5 2 5 b および 2 5 2 5 a 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 3 9 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 2 5 2 5 b および 2 5 2 5 a の自由端が振動することによりその反作用が弾性体部 4 8 6 3 b および弾性体部 4 8 6 3 a 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 2 5 2 5 b および 2 5 2 5 a の主振動方向は図 7 7 における紙面に垂直な方向である。

[0365] 次に、圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 b および 2 5 2 5 a の制御について説明する。弾性体部 4 8 6 3 b に支持される右耳用の圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 b はスイッチ 4 8 2 4 a を介して右耳用アンプ 4 8 2 4 によって駆動される。一方、弾性体部 4 8 6 3 a に支持される左耳用の圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 a はスイッチ 4 8 2 6 a を介して左耳用アンプ 4 8 2 6 によって駆動される。位相調整ミキサ一部 3 6 からの音声信号はそれぞれ右耳用アンプ 4 8 2 4 および左耳用アンプ 4 8 2 6 に入力されるが、左耳用アンプ 4 8 2 6 への音声信号はスイッチ 4 8 3 6 a を介して波形反転部 4 8 3 6 b で波形反転された上で入力される。この結果、図 7 7 に図示の状態では、弾性体部

４８６３ a および弾性体部４８６３ b 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。

[0366] 一方、例えば弾性体部４８６３ b に右耳の軟骨を接触させた場合は、弾性体部４８６３ b 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４８６３ a 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４８６３ b 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４８６３ b 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４８６３ a 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４８３６ c は、上記のような弾性体部４８６３ a および弾性体部４８６３ b 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４８３６ a 、波形反転部４８３６ b および気導消失用ゲイン調節部４８３６ c 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４８３６ c だけを右耳用アンプ４８２４側に設けるようにしてもよい。

[0367] 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４８３６ a 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４８６３ a および弾性体部４８６３ b 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替える。

[0368] 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 を図示の状態に切替える。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。

[0369] 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 に右耳が当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 に左耳が当てられていればこの逆となる。

[0370] 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 463

8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。

[0371] 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。

[0372] 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

25 mで示すように圧電バイモルフ素子2525 aの主振動方向は、G U I表示部3405の表示面に垂直な方向である。

[0373] なお、実施例52では、図77における各スイッチ4824 a、4826 aおよび4836 a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4863 aまたは弾性体部4863 b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。

[0374] 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。

[0375] 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1 cm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（dB SPL）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。

[0376] 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 1 cm 奥の外耳道内における音圧が音声の主要な周波数帯域（500 Hz～2300 Hz）において少なくとも 10 dB 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。）

[0377] 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 1 cm 奥の外耳道内における音圧が音声の主要な周波数帯域（500 Hz～2500 Hz）において少なくとも 5 dB 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。）

[0378] 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 1 cm 奥の外耳道内における音

圧が音声の主要な周波数帯域（ $300\text{ Hz} \sim 1800\text{ Hz}$ ）において少なくとも 20 dB 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。）

[0379] 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。

[0380] 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 4201 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。

[0381] 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。

[0382] 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十分なものである。

[0383] 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十分なものである。

[0384] 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十分なものである。

[0385] 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45 dB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1000 Hz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1 m離れた位置のラウドスピーカから1000 Hzの純音がマスクされて聞こえなくなる限界レベルの1000 Hz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、1000 Hz狭帯域雑音を順次大きくし、1000 Hz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、1000 Hz狭帯域雑音を限界レベルから10 dB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1000 Hzの純音を聞くことができる。

[0386] さらに、1000 Hz狭帯域雑音を上記のようにして求めた限界レベルから20 dB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1000 Hzの純音を聞くことができる。

[0387] 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。

[0388] 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も鼓膜28aに達するのはこの直接気導28dだけである。

[0389] 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、軟骨伝導経路の気導音における周波数特性に従った外耳道内の音圧は、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、上記のような直接起動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て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。

[0390] 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 7 9 のグラフは、図 6 9 に示した構造の圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 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 7 9 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 2 5 2 5 から発生する気導音発生 of 周波数特性を示す。つまり、図 7 9 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 2 5 2 5 による気導音発生 of 周波数特性はフラットなものではなく、例えば 1 0 0 H z から 4 k H z 程度の帯域に注目した時、主に低周波領域（例えば 2 0 0 H z から 1 . 5 k H z ）では、比較的音圧が低く、主に高周波領域（例えば 1 . 5 k H z から 4 k H z ）では音圧が大きい。（なお、図 7 9 において測定したのは外耳道入口部から 1 c m 奥の外耳道内の音圧なので、2 . 5 k H z から 3 . 5 k H z 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 7 9 から見ても、図 6 9 の実施例 4 6 等で用いた圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の周波数特性がフラットなものではなく、ほぼ 1 k H z 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。

[0391] 次に、図 7 9 に一点鎖線で示す通常接触状態の 2 5 0 g のグラフでは、非接触状態に比べ、1 k H z よりも低周波領域側の数百 H z 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 . 5 k H z 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 2 5 2 5 について、外耳道内で測定した音の周波数特性は、軟骨伝導経路の気導と直接気導では明らかな差が認められる。（つまり、軟骨伝導経路気導は直接気導に比べ、特に数百 H z から 2 . 5 k H z における音圧増加が大きい。）この結果、図 7 9 に一点鎖線で示す通常接触状態の 2 5 0 g のグラフに示すように、軟骨伝導経路の気導の場合、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。

[0392] さらに、図 7 9 に二点鎖線で示す外耳道閉鎖状態の 5 0 0 g 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

[0393] 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、3D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に示したものと同一である。

[0394] 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。

[0395] 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

[0396] 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 5 4 は、図 8 1 の実施例 5 3 と同様にして、軟骨伝導振動ユニット 2 2 8 の振動源として図 6 9 の実施例 4 6 と同様の構造の圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 を用いている。つまり、軟骨伝導振動ユニット 2 2 8 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 1 k H z 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 8 2 の実施例 5 4 に採用された圧電バイモルフ素子は、実施例 5 2 と同様にして、5 0 0 H z から 1 k H z までの平均気導出力と 1 k H z から 2 . 5 k H z 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 5 d B 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。

[0397] 図 8 2 の実施例 5 4 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 2 2 8 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 5 0 4 0（例えば 2 . 5 k H z 以上をカット）および軟骨伝導イコライザ 5 0 3 8 を介して行う点である。軟骨伝導イコライザ 5 0 3 8 は、実施例 5 3 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 5 0 3 8 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 5 1 への音信号とは周波数特性が異なったものとなる。

[0398] 実施例 5 4 の軟骨伝導イコライザ 5 0 3 8 はさらに、押圧センサ 2 4 2 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 7 9 における一点鎖線（通常接触 2 5 0 g）と二点差線（外耳道閉鎖 5 0 0 g）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。

[0399] 実施例 5 4 における軟骨伝導ローパスフィルタ 5 0 4 0 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 5 0 4 0 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 . 5 k H z 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 3 k H z 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 H z から 2 . 5 k H z 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 . 5 k H z 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 5 0 4 0 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 7 5 の実施例 5 0 における環境騒音マイク 4 6 3 8 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 5 0 3 8 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 5 0 4 0 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。

[0400] 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 5 3 および実施例 5 4 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、通常的气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、このうち的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的气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

[0401] 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。

[0402] 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、靱性の高いファインセラム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。

[0403] 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。

[0404] 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。

[0405] 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。

[0406] 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。

[0407] 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。

[0408] スイッチ 5 1 2 1 b は、スイッチ 5 1 2 1 a のオンにより T コイル 5 1 2 1 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 5 1 2 1 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 5 1 2 1 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 2 0 5 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 5 1 2 1 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 5 1 2 1 がオンとならないよう構成するのが望ましい。

[0409] 図 8 5 は、上記の実施例 5 5 における携帯電話 5 1 0 1 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 8 3 に示したように、圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 を直接保持している軟骨伝導部 5 1 2 4 および 5 1 2 6 は弾性体 5 1 6 5 b および 5 1 6 5 a の介在により携帯電話 5 1 0 1 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 2 5 2 5 の振動は、軟骨伝導部 5 1 2 4 および 5 1 2 6 から効果的に耳軟骨に伝導されるとともに、携帯電話 5 1 0 1 の筐体には圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 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 2 5 2 5 の振動エネルギーが軟骨伝導部 5 1 2 4 および 5 1 2 6 に集中し、携帯電話 5 1 0 1 の筐体には分散しない構造となっている。

[0410] 図 8 5 で具体的に説明すると、軟骨伝導部 5 1 2 4 および 5 1 2 6 に振動エネルギーが集中しているので、携帯電話 5 1 0 1 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 5 1 0 1 の筐体における軟骨伝導部 5 1 2 4 および 5 1 2 6 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。

[0411] 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。

[0412] 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。

[0413] 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ることで採用することが可能である。

[0414] 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。

[0415] また、上記の実施例５５は、図６９に示した実施例４６と同様に一つ

の圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の両端の振動を左右の軟骨伝導部 5 1 2 4 および 5 1 2 6 に伝える構造となっているが、実施例 5 5 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 6 5 の実施例 4 2 のように圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の片側をカンチレバー構造に支持する構造に図 8 3 の実施例 5 5 の保持構造を応用してもよい。さらには、図 7 7 の実施例 5 2 のように右耳用の圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 b および左耳用の圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 a 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 8 3 の実施例 5 5 の保持構造を応用してもよい。

- [0416] 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 7 7 の実施例 5 2 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 5 1 2 4 を右耳 2 8 に当てている状態を示す図 8 5 (A) において軟骨伝導部 5 1 2 6 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 5 1 2 6 を左耳 3 0 に当てている状態を示す図 8 5 (B) において軟骨伝導部 5 1 2 4 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

- [0417] 図 8 6 は、本発明の実施の形態に係る実施例 5 6 に関する斜視図および断面図であり、携帯電話 5 2 0 1 として構成される。なお、実施例 5 6 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 2 5 2 5 の保持方向を除き図 8 3 に示した実施例 5 5 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。
- [0418] 図 8 3 の実施例 5 5 では、軟骨伝導振動源 2 5 2 5 の金属板 2 5 9 7 が携帯電話 5 1 0 1 の正面と平行になるよう配置されており、主振動方向は G U

I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GU I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、十分な軟骨伝導を得ることができる。

[0419] 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（GU I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。

[0420] 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

[0421] 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、軟骨伝導振動部を構成す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。

[0422] 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。

[0423] 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。

[0424] 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。

[0425] 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 の機能の例としては、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。

[0426] 制御部 5321 は、統合パワーマネジメント IC 5303 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。

[0427] さらに、制御部 5321 は、統合パワーマネジメント IC 5303 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。

[0428] 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。

[0429] 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。

[0430] 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

[0431] 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。

[0432] 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 8 8 の実施例 5 8 では、このような音漏れへの対策として、G U I 表示部 3 4 0 5 およびマイク 2 3 の部分を除き携帯電話 5 4 0 1 の筐体外面を弾性体 5 4 6 3 で被覆する。この際、弾性体 5 4 6 3 は、携帯電話 5 4 0 1 の筐体と一体化するよう接着する。なお、G U I 表示部 3 4 0 5 の部分は、G U I 操作を妨げないよう開口部となっている。また、マイク 2 3 の部分は、図 1 1 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 4 6 7 として構成される。

[0433] 携帯電話 5 4 0 1 の筐体外面を被覆する弾性体 5 4 6 3 は、弾性体 5 1 6 5 b および 5 1 6 5 a 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をとするのが望ましい。これによって、図 8 8 の実施例 5 8 では、軟骨伝導振動源 2 5 2 5 を保持している硬質材料の軟骨伝導部 5 1 2 4 および 5 1 2 6 が、弾性体 5 1 6 5 b、5 1 6 5 a および弾性体 5 4 6 3 を介して包まれた上で携帯電話 5 4 0 1 の筐体に接触している。従って、軟骨伝導振動源 2 5 2 5 自身は携帯電話 5 4 0 1 の筐体に直接接触することがない。

[0434] また、弾性体 5 4 6 3 は、図 1 1 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 5 4 0 1 の筐体表面の大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 5 4 0 1 の筐体表面の大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 5 4 0 1 の表面にも弾性が生じる。これらによって、携帯電話 5 4 0 1 の筐体に伝わった軟骨伝導振動源 2 5 2 5 の振動に起因する携帯電話 5 4 0 1 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 5 4 6 3 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 5 1 2 4 および 5 1 2 6 から耳軟骨への軟骨伝導は良好である。なお、弾性体 5 4 6 3 による携帯電話 5 4 0 1 の筐体表面の被覆は、携帯電話 5 4 0 1 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

[0435] 図 8 9 は、本発明の実施の形態に係る実施例 5 9 に関する斜視図および断面図であり、携帯電話 5 5 0 1 として構成される。なお、実施例 5 9 は、気導音による音漏れ対策のための構成を除き図 6 5 に示した実施例 4 2 と共通なので、図 8 9 (B) および図 8 9 (C) の断面図については図 6 5 (A) および図 6 5 (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 8 9 (A) の斜視図については図 8 8 (A) の実施例 5 8 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。

[0436] 図 8 9 の実施例 5 9 では、携帯電話 5 5 0 1 の側面 3 8 0 7 および上面 3 8 0 7 a から内側に延び、軟骨伝導振動源 2 5 2 5 を保持している支持構造 3 8 0 0 a の穴に圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の一端が保持されている。このため、支持構造 3 8 0 0 a から携帯電話 5 5 0 1 の側面 3 8 0 7 および上面 3 8 0 7 a を介して軟骨伝導振動源 2 5 2 5 の振動が携帯電話 5 5 0 1 の筐体に伝わり、携帯電話 5 5 0 1 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 8 6 の実施例 5 6 の場合より大きい。しかしながら、図 8 9 の実施例 5 9 では、図 8 8 の実施例 5 8 と同様、このような音漏れへの対策として、G U I 表示部 3 4 0 5 およびマイク 2 3 の部分を除き携帯電話 5 5 0 1 の筐体外面を弾性体 5 5 6 3 で被覆する。この際、弾性体 5 5 6 3 は携帯電話 5 5 0 1 の筐体と一体化するよう接着する。なお、G U I 表示部 3 4 0 5 の部分は、G U I 操作を妨げないよう開口部となっている。また、マイク 2 3 の部分は、図 1 1 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 4 6 7 として構成される。これらは、図 8 8 の実施例 5 8 と同様である。

[0437] 携帯電話 5 5 0 1 の筐体外面を被覆する弾性体 5 5 6 3 は、図 8 8 の実施例 5 8 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 8 9 の実施例 5 9 においても、携帯電話 5 5 0 1 の筐体表面の大面積部分の振動は、被覆される弾性

体 5 5 6 3 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 5 5 0 1 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 2 5 2 5 の振動に起因する携帯電話 5 5 0 1 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 5 5 6 3 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 3 8 2 4 から耳軟骨への軟骨伝導は良好である。また、弾性体 5 5 6 3 による携帯電話 5 5 0 1 の筐体表面の被覆が、携帯電話 5 5 0 1 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 8 8 の実施例 5 8 と同様である。

実施例 60

- [0438] 図 9 0 は、本発明の実施の形態に係る実施例 6 0 に関する斜視図および断面図であり、携帯電話 5 6 0 1 として構成される。なお、実施例 6 0 は、気導音による音漏れ対策のための構成を除き図 6 9 に示した実施例 4 6 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 9 0 の実施例 6 0 では、図 6 9 の実施例 4 6 と同様にして、携帯電話 5 6 0 1 の上部 2 つの角にプロテクタとなる弾性体部 5 6 6 3 a および、5 6 6 3 b が設けられる。そして、その内側は軟骨伝導振動源 2 5 2 5 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 5 6 6 3 a および 5 6 6 3 b 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。
- [0440] 図 9 0 の実施例 6 0 においても、軟骨伝導振動源 2 5 2 5 を保持している弾性体部 5 6 6 3 a および、5 6 6 3 b の振動のうちの若干の成分が携帯電話 5 6 0 1 の筐体に伝わり、携帯電話 5 6 0 1 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 9 0 の実施例 6 0 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 5 6 6 3 a および、5 6 6 3 b から同材料の弾性体 5 6 6 3 がシート状に延長され、この弾性体 5 6 6 3 が G U I 表示部 3 4 0 5 およびマイク 2 3 の部分を除く携帯電話 5 6 0 1 の筐体外面を被覆する。図 9 0 の実施例 6 0 においても、図 8 8 の実施例 5 8 および図 8 9 の実施例 5 9 と同様にして、弾性体 5 6 6 3 は携帯電話 5 6 0 1 の筐体と一体化するよう接着される。なお、G U I 表示部 3 4 0 5 の部分は、G U I 操作を妨げないよう開口部となっている。また、マイク 2 3 の部分は、図 1 1 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 4 6 7 として構成される。これらは、図 8 8 の実施例 5 8 および図 8 9 の実施例 5 9 と同様である。

- [0441] 以上のような構成により、図 9 0 の実施例 6 0 においても、携帯電話 5 6 0 1 の筐体表面の大面积部分の振動は、被覆される弾性体 5 6 6 3 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 5 6 0 1 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 2 5 2 5 の振動に起因する携帯電話 5 6 0 1 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 5 6 6 3 による携帯電話 5 6 0 1 の筐体表面の被覆は、弾性体部 5 6 6 3 a および、5 6 6 3 b 以外の部分のプロテクタとしても機能する。

実施例 61

- [0442] 図 9 1 は、本発明の実施の形態に係る実施例 6 1 に関する斜視図および断面図であり、携帯電話 5 7 0 1 として構成される。なお、実施例 6 1 は、気導音による音漏れ対策のための構成を除き図 8 3 に示した実施例 5 5 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。
- [0443] 図 9 1 の実施例 6 1 では、図 8 3 に示した実施例 5 5 と同様にして、硬質材料の軟骨伝導部 5 1 2 4 および 5 1 2 6 によって軟骨伝導振動源 2 5 2 5 の両端を保持し、弾性体 5 1 6 5 b および 5 1 6 5 a を介して携帯電話 5 7 0 1 の筐体に支持させている。この構造では、図 8 8 の実施例 5 8 でも説明したように、携帯電話 5 7 0 1 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。

[0444] 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。

[0445] 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88から実施例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。

[0446] 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5

6 6 3 bと弾性体5 6 6 3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5 6 6 3 aおよび5 6 6 3 bと弾性体5 6 6 3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5 6 6 3 aおよび5 6 6 3 bと弾性体5 6 6 3とは、別材料で構成されていてもよい。

[0447] 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。

[0448] <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。

[0449] [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。

[0450] 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。

[0451] 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。

[0452] 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。

[0453] 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。

[0454] 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。

[0455] 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。

[0456] 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。

[0457] 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。

[0458] 他の特徴によれば、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。

[0459] [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。

[0460] 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。

[0461] 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。

[0462] 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。

[0463] 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。

[0464] 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。

[0465] 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。

[0466] 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。

[0467] 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。

[0468] 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。

[0469] [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。

[0470] 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。

[0471] 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。

[0472] 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。

[0473] 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。

[0474] 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。

[0475] 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、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。

[0476] 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。

[0477] 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。

[0478] 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。

[0479] [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。

[0480] 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。

[0481] 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。

[0482] 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。

[0483] 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。

[0484] 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。

[0485] 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。

[0486] 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。

[0487] 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し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。

[0488] 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。

[0489] [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。

[0490] 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。

[0491] 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。

[0492] 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。

[0493] 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。

[0494] 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。

[0495] 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

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。

[0496] 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。

[0497] 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の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。

[0498] 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。

[0499] [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。

- [0500] 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。
- [0501] 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。
- [0502] 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。
- [0503] 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。
- [0504] 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。
- [0505] 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。

[0506] 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。

[0507] 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。

[0508] 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。

[0509] [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。

- [0510] 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、通常的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。
- [0511] さらに具体的な特徴によれば、受話ユニットは一对の眼鏡のツルにそれぞれ装着可能な一对の装着部を有し、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、一对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。
- [0512] さらに具体的な特徴によれば、上記一对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。
- [0513] 他のさらに具体的な特徴によれば、一对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、一对の装着部を両者間の電氣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氣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。
- [0514] 他のさらに具体的な特徴によれば、一对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、一对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。

[0515] 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。

[0516] 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。

[0517] 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。

[0518] 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。

[0519] [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。

[0520] 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送振動源に導入し、タッチした指に軟骨伝送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。

[0521] 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。

[0522] 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。

[0523] 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。

[0524] 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。

[0525] 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替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。

[0526] 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。

[0527] 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、眼鏡のツルは一对であり、軟骨伝導振動部是一对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对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。

[0528] 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。

[0529] [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。

- [0530] 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。
- [0531] 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。
- [0532] 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。
- [0533] 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。
- [0534] 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。
- [0535] 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。
- [0536] 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。
- [0537] 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。

[0538] 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。

[0539] [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、振動素子の電氣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氣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。

[0540] 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。

[0541] 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。

[0542] 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。

[0543] 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。

[0544] 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。

[0545] 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对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。

[0546] 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对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。

[0547] 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。

[0548] 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。

[0549] [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。

[0550] 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。

[0551] 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。

- [0552] 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。
- [0553] 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。
- [0554] 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。
- [0555] 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。
- [0556] 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。
- [0557] 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G U I操作のために好適である。
- [0558] 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。

[0559] [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。

[0560] 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。

[0561] 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。

[0562] 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。

[0563] 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。

[0564] 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对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、軟骨伝導振動部的一对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的一对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、一对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。

[0565] 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障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。

[0566] 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。

[0567] 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。

[0568] 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。

[0569] [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。

[0570] 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。

[0571] 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。

[0572] 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。

[0573] 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。

[0574] 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。

[0575] 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。

[0576] 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。

[0577] 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。

[0578] 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氣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。

[0579] [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。

[0580] 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。

[0581] 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。

[0582] 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。

[0583] 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。

[0584] 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。

[0585] 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。

[0586] 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。

[0587] 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ー

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。

[0588] 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。

[0589] [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。

[0590] 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。

[0591] 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。

[0592] 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。

[0593] 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。

[0594] 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。

[0595] 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。

[0596] 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。

[0597] 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。

[0598] 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。

[0599] [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。

[0600] 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。

[0601] 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。

[0602] 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。

[0603] 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。

[0604] 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。

[0605] 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。

[0606] 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生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。

[0607] 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。

[0608] 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。

[0609] [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、一对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对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、一对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、一对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。

[0610] 具体的な特徴によれば、一对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对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、一对の角部には弾性体部が設けられ、一对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。

[0611] 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。

[0612] 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对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对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。

[0613] 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对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。

[0614] 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对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。

[0615] さらに他の特徴によれば、駆動部是一对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。

[0616] 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对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对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。

[0617] 他の特徴によれば、携帯電話上部の一对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。

[0618] 他の特徴によれば、一对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对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。これによって一对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。

[0619] [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1 cm奥の外耳道内における音圧が少なくとも10 dB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。

[0620] 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1 cm奥の外耳道内における音圧が少なくとも5 dB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。

[0621] 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1 cm奥の外耳道内における音圧が少なくとも20 dB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。

[0622] 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1000 Hzにおけるものである。

[0623] 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。

[0624] 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1 cm奥の外耳道内における音圧が少なくとも10 dB増加する状態は、耳珠外側への外壁表面の接触圧が250 gのときのものである。

[0625] 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。

[0626] 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。

[0627] 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45 dB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1000 Hz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1 m離れた位置のラウドスピーカから1000 Hzの純音がマスクされて聞こえなくなる限界レベルの1000 Hz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、1000 Hz狭帯域雑音を限界レベルから10 dB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1000 Hz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。

[0628] 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45 dB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1000 Hz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1 m離れた位置のラウドスピーカから1000 Hzの純音がマスクされて聞こえなくなる限界レベルの1000 Hz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1000 Hz狭帯域雑音を限界レベルから20 dB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1000 Hzの純音を聞くことができる携帯電話が提供される。

[0629] [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。

[0630] 具体的な特徴によれば、振動源による外壁表面からの500 Hzから1 kHz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1 kHzから2.5 kHzにおける平均的な気導発生よりも5 dB小さい。

[0631] 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。

[0632] 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。

[0633] 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2.5 kHz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10 kHz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。

[0634] 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路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。

[0635] 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。

[0636] 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。

[0637] 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。

[0638] 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。

[0639] [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、局所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。

[0640] 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。

[0641] 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。

[0642] 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对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。

[0643] 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。

[0644] 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。

[0645] 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。

[0646] 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。

[0647] 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。

[0648] 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。

[0649] [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。

[0650] 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。

[0651] 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。

[0652] 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。

[0653] 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。

[0654] 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。

[0655] 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。

[0656] 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。

[0657] 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。

[0658] 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替える。

[0659] [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。

[0660] 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。

[0661] 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とともに被覆する。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。

[0662] 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。

[0663] 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。

[0664] 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。

[0665] 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。

[0666] 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。

[0667] 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。

[0668] 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。

産業上の利用可能性

[0669] 本発明は、携帯電話に適用することができる。

符号の説明

- [0670] 24、26 軟骨伝導振動部
 32、34 耳珠
 19、21、22 センサ
 49 重力加速度検知部
 5、17、39 重力加速度検知部
 3 折り畳み構造
 13 音声出力部
 38 環境騒音マイク
 36 位相調整部
 39 制御部

請求の範囲

- [請求項1] 携帯電話上側の二つの角部の少なくとも一つに耳軟骨に当接する軟骨伝導部を設けたことを特徴とする携帯電話。
- [請求項2] 前記軟骨伝導部は、携帯電話上側の2つの角部にそれぞれ設けられることを特徴とする請求項1記載の携帯電話。
- [請求項3] 携帯電話筐体の角部を前記軟骨伝導部とし、軟骨伝導振動源の一部を前記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、前記角部に前記軟骨伝導振動源の振動が伝達されるよう構成した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、その主振動方向が前記携帯電話筐体の上面、側面および正面のいずれか一つに垂直となるよう前記軟骨伝導部に支持されることを特徴とする請求項3記載の携帯電話。
- [請求項5] 前記軟骨伝導振動源のための回路が前記軟骨伝導振動源と一体化された振動ユニットとして前記筐体内側に支持されることを特徴とする請求項3記載の携帯電話。
- [請求項6] 前記軟骨伝導振動源の電気端子が設けられていない一部を前記筐体内側で支持するとともに前記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を特徴とする請求項3記載の携帯電話。
- [請求項7] 軟骨伝導振動源の一部を弾性体の内側で支持するとともに、前記弾性体の外側を前記軟骨伝導部として携帯電話筐体の角部に配置したことを特徴とする請求項1記載の携帯電話。
- [請求項8] 軟骨伝導振動源の両端部を一对の弾性体の内側でそれぞれ支持するとともに、前記一对の弾性体のそれぞれの外側を前記軟骨伝導部として前記携帯電話上側の2つの角部にそれぞれ配置したことを特徴とする請求項2記載の携帯電話。
- [請求項9] 携帯電話下側の2つの角部にもそれぞれ弾性体が配置され、前記携帯電話上側の2つの角部に配置される前記一对の弾性体とともに、携帯電話の四つの角部への外部からの衝突を緩和しうるよう構成される

ことを特徴とする請求項 8 記載の携帯電話。

[請求項10] 前記軟骨伝導振動源は、その主振動方向が前記筐体の正面および上面のいずれか一つにと直交するように支持されることを特徴とする請求項 8 記載の携帯電話。

[請求項11] 前記携帯電話上側の 2 つの角部に前記軟骨伝導部として配置される一对の弾性体と、前記一对の弾性体にそれぞれ設けられる軟骨伝導振動源とを有することを特徴とする請求項 2 記載の携帯電話。

[請求項12] 前記一对の弾性体にそれぞれ設けられる前記軟骨伝導振動源は互いに独立に制御可能であることを特徴とする請求項 1 1 記載の携帯電話。

[請求項13] 軟骨伝導振動源が携帯電話の筐体に接触しないよう前記軟骨伝導部によって保持するとともに、前記軟骨伝導部と携帯電話の筐体との間に防振材を介在させたことを特徴とする請求項 1 記載の携帯電話。

[請求項14] 前記軟骨伝導部は硬質材料で構成されるとともに前記防振材は弾性体であることを特徴とする請求項 1 3 記載の携帯電話。

[請求項15] 音声入力部と、前記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、前記位相反転部により位相反転された音声情報を前記軟骨伝導部から出力する制御部と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16] 耳輪への接触なしに前記軟骨伝導部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 1 c m 奥の外耳道内における音圧が少なくとも 1 0 d B 増加するとともに、接触圧の変化によって外耳道入口部から 1 c m 奥の外耳道内における音圧が少なくとも 5 d B 変化し、さらに接触圧の増加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 1 c m 奥の外耳道内における音圧が少なくとも 2 0 d B 増加することを特徴とする請求項 1 記載の携帯電話。

[請求項17] 前記軟骨伝導部のための軟骨伝導振動源と、音源信号を出力する音

源信号出力部と、前記音源信号出力部の音源信号によって前記軟骨伝導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、前記軟骨伝導振動源の振動を前記軟骨伝導部に伝達することを特徴とする請求項 1 記載の携帯電話。

[請求項18] 電話機能部と、前記軟骨伝導部のための軟骨伝導振動源と、前記電話機能部を制御するアプリケーションプロセッサと、前記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、前記パワーマネジメント部からの電力供給に基づき前記軟骨伝導振動源を駆動する駆動回路と、前記アプリケーションプロセッサの指示に基づき前記パワーマネジメント部および前記駆動回路を制御する制御部とを有し、前記パワーマネジメント部、前記駆動回路および前記制御部はワンチップの集積回路として構成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19] 携帯電話の筐体内部に設けられ前記軟骨伝導部に振動を伝える軟骨伝導振動源と、前記筐体外部に一体的に固着被覆される弾性体とを有することを特徴とする請求項 1 記載の携帯電話。

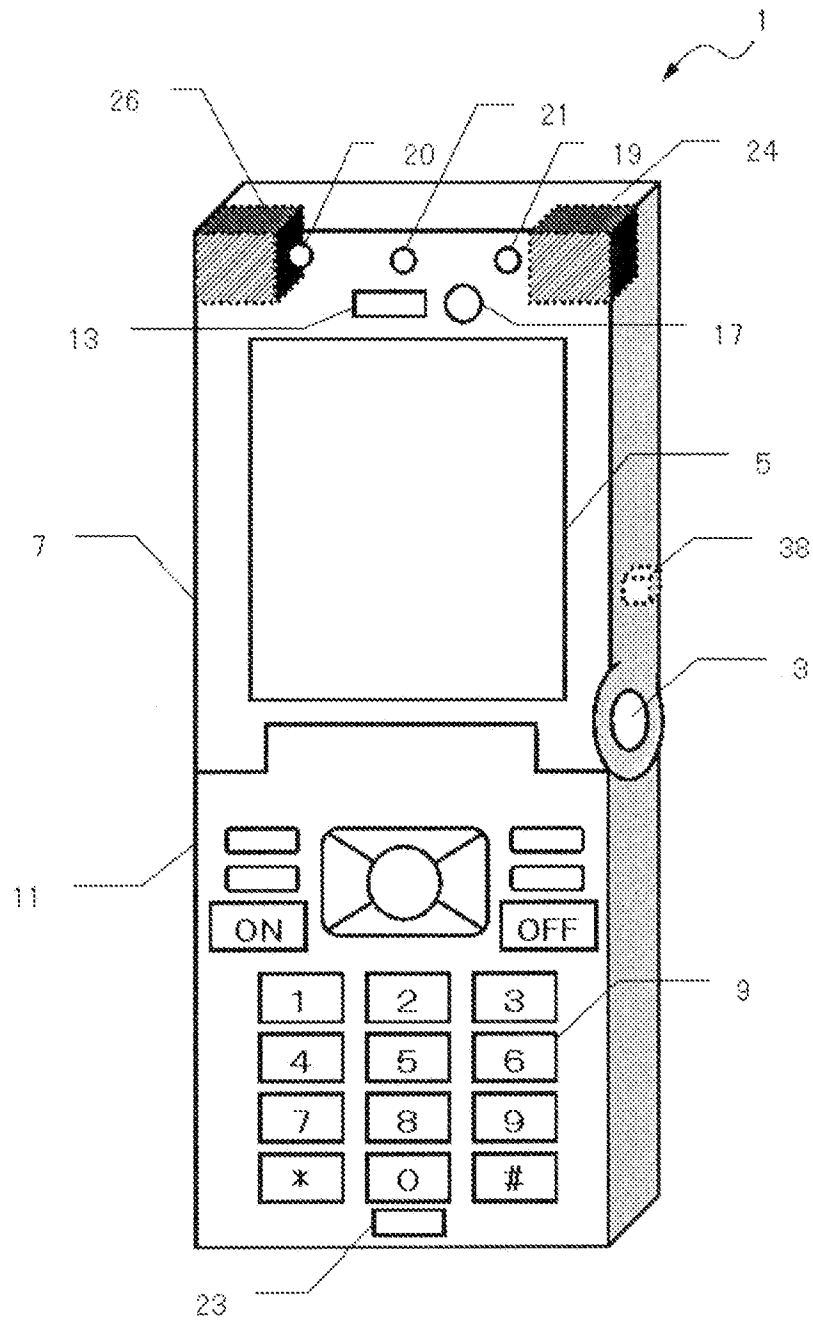
[請求項20] 耳軟骨に当接する軟骨伝導部と、音声入力部と、前記音声入力部から入力される音声情報を位相反転する位相反転部と、前記位相反転部により位相反転された音声情報を前記振動部から出力する制御部とを有することを特徴とする携帯電話。

[請求項21] 外壁表面と、前記外壁表面よりも内側に配置される軟骨伝導振動源とを有し、前記軟骨伝導振動源の振動を前記外壁表面に伝達するとともに、耳輪への接触なしに前記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 1 c m 奥の外耳道内における音圧が少なくとも 1 0 d B 増加することを特徴とする携帯電話。

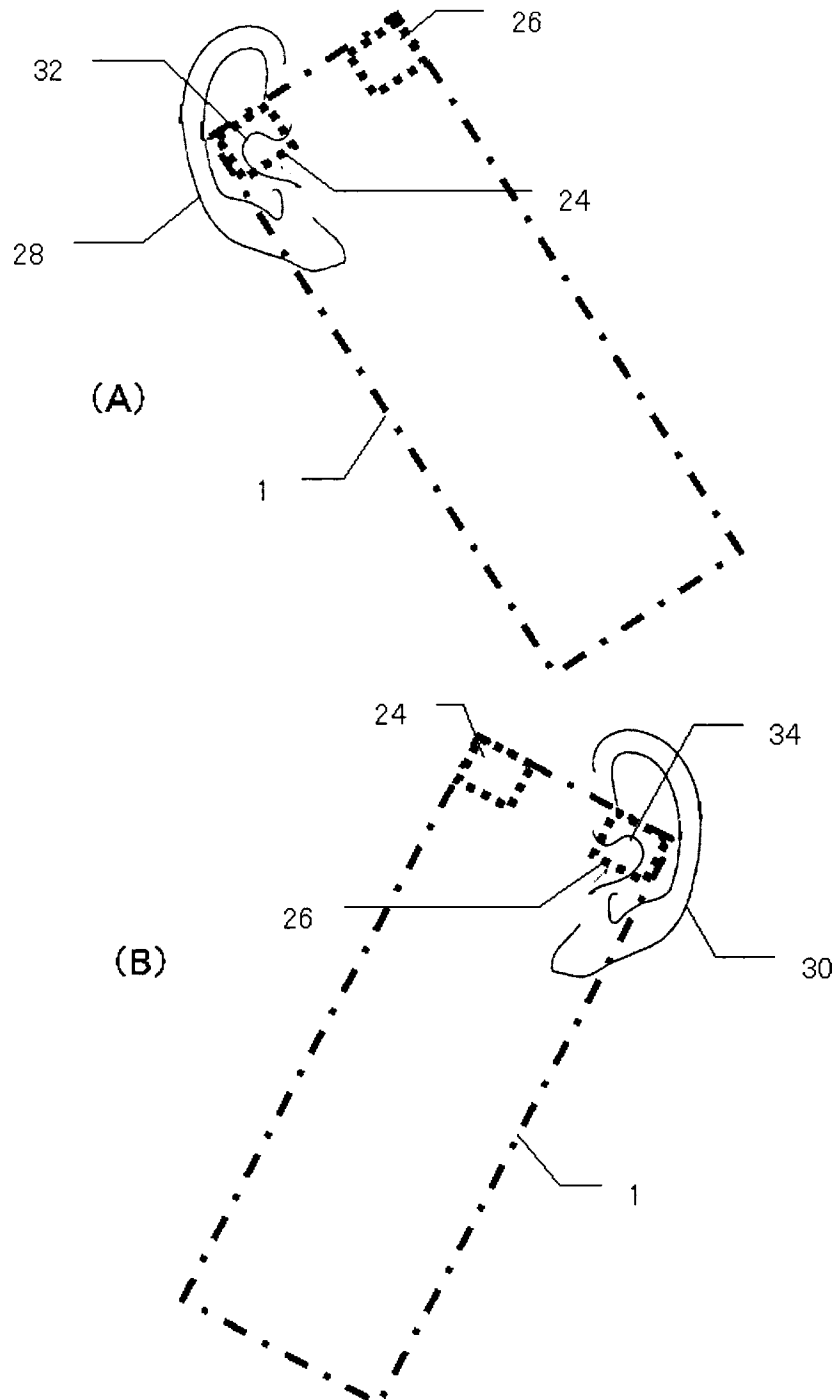
[請求項22] 電話機能部と、軟骨伝導振動源と、前記電話機能部を制御するアプ

リケーションプロセッサと、前記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、前記パワーマネジメント部からの電力供給に基づき前記軟骨伝導振動源を駆動する駆動回路と、前記アプリケーションプロセッサの指示に基づき前記パワーマネジメント部および前記駆動回路を制御する制御部とを有し、前記パワーマネジメント部、前記駆動回路および前記制御部はワンチップの集積回路として構成されることを特徴とする携帯電話。

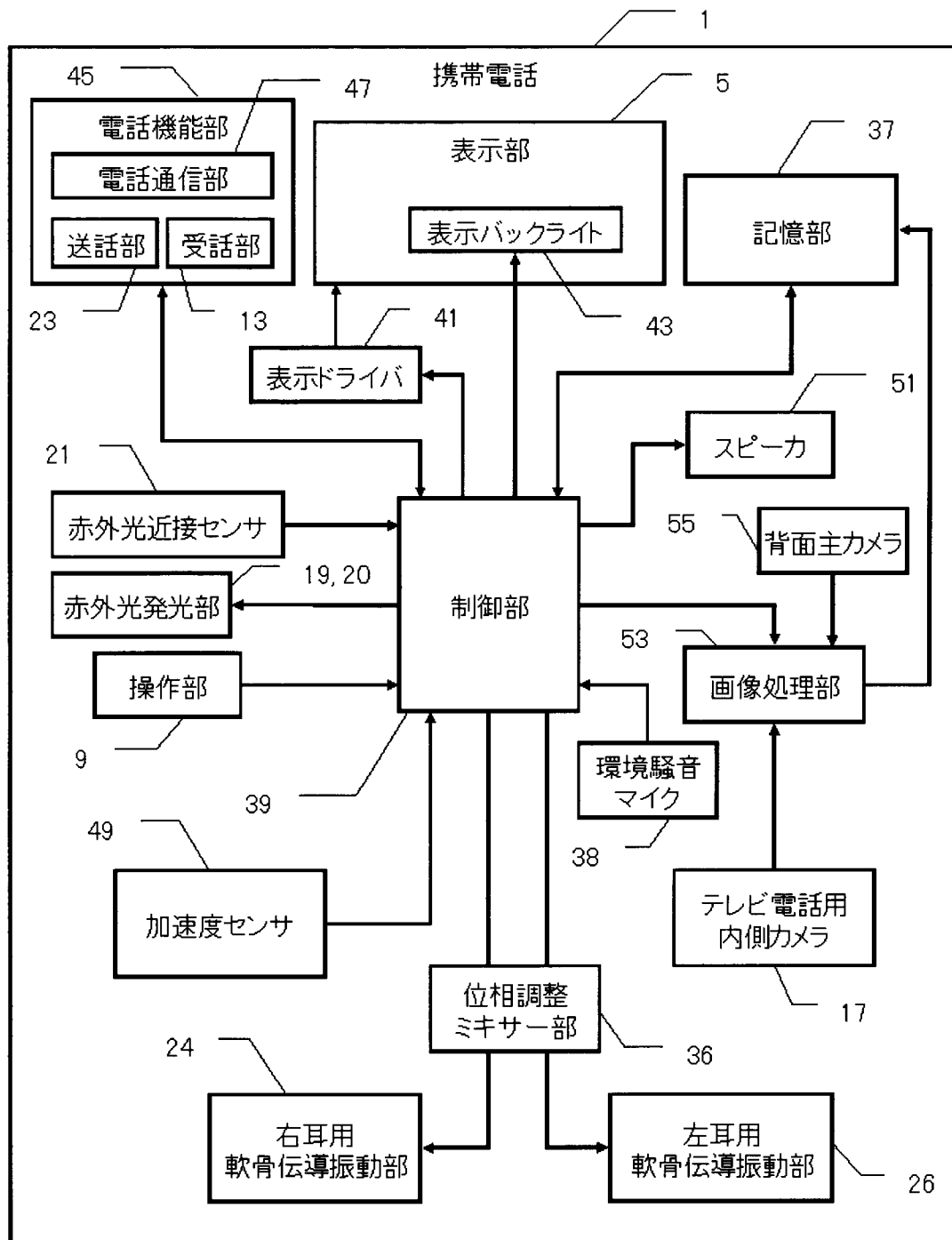
[図1]



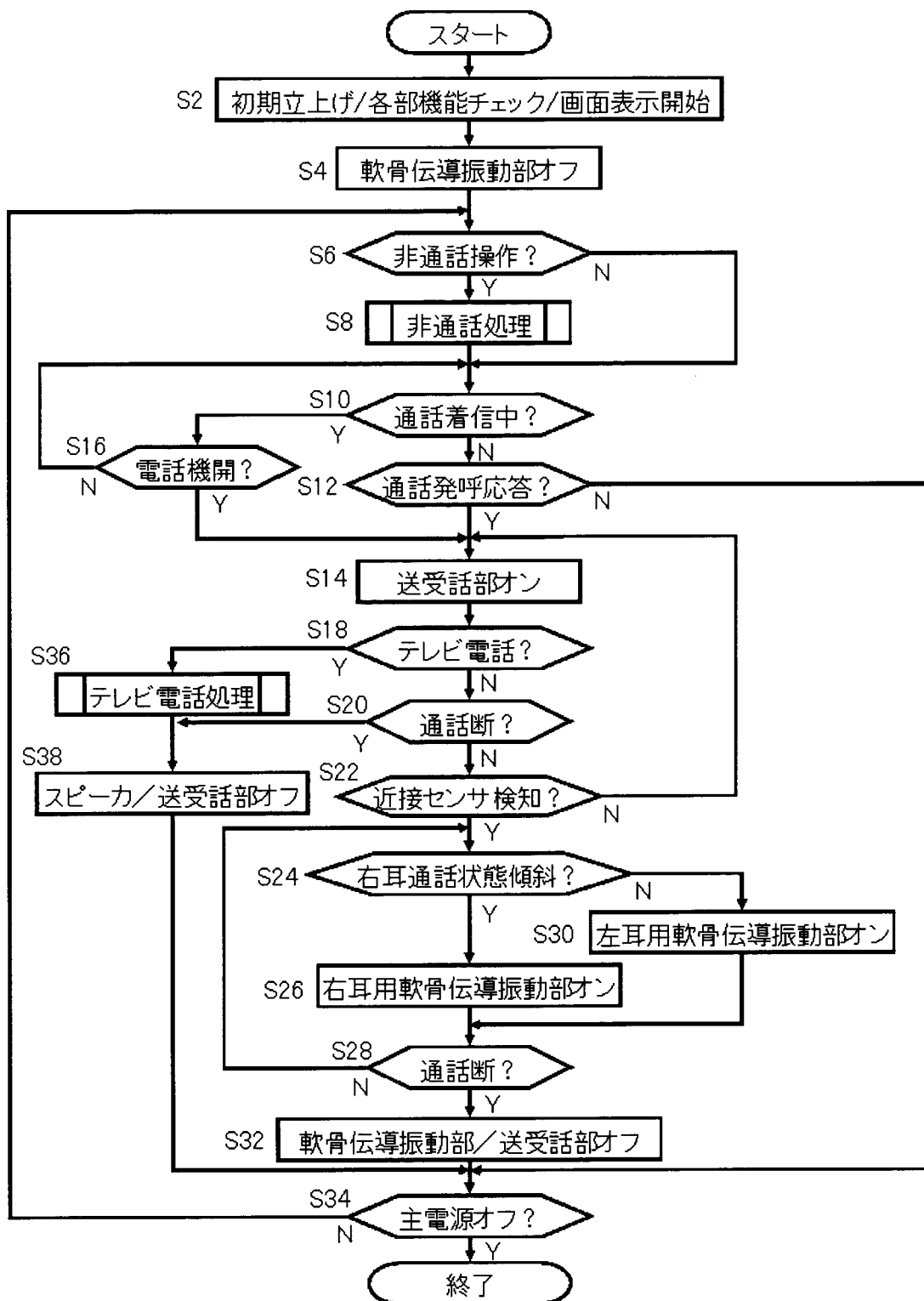
[図2]



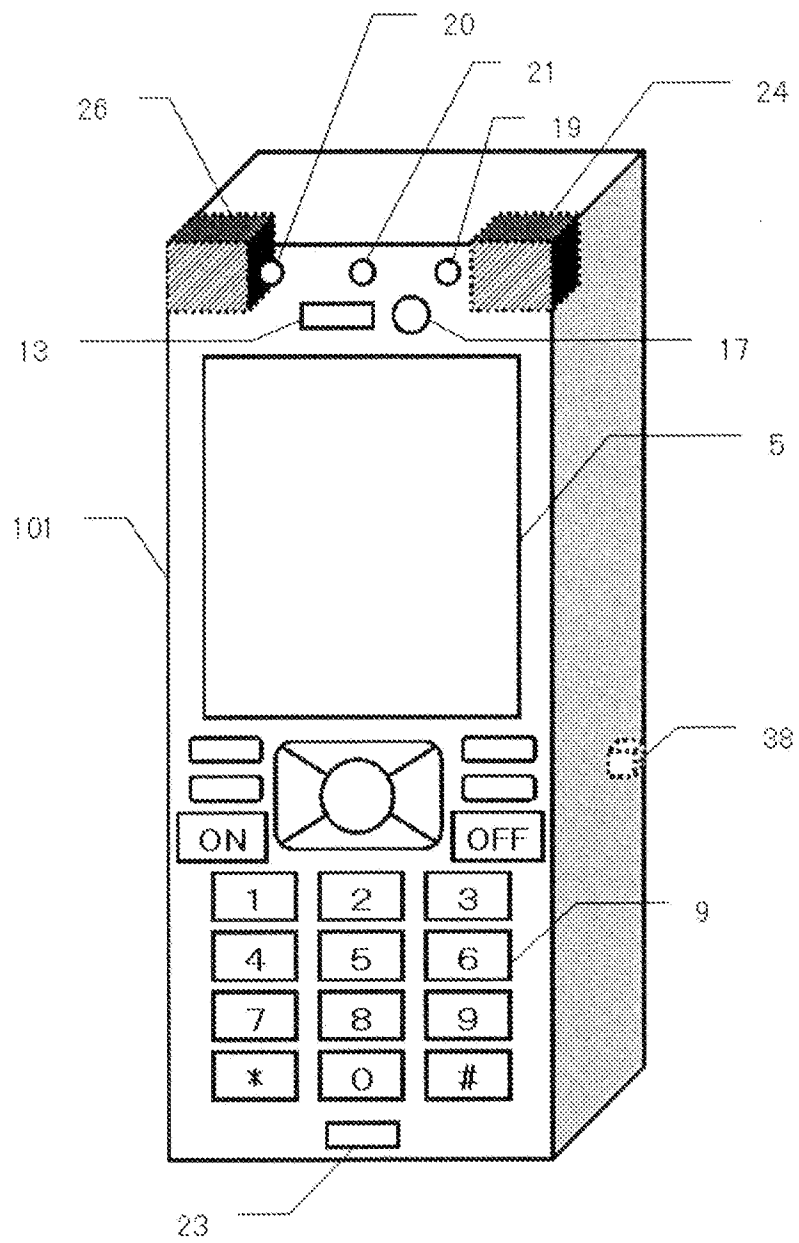
[図3]



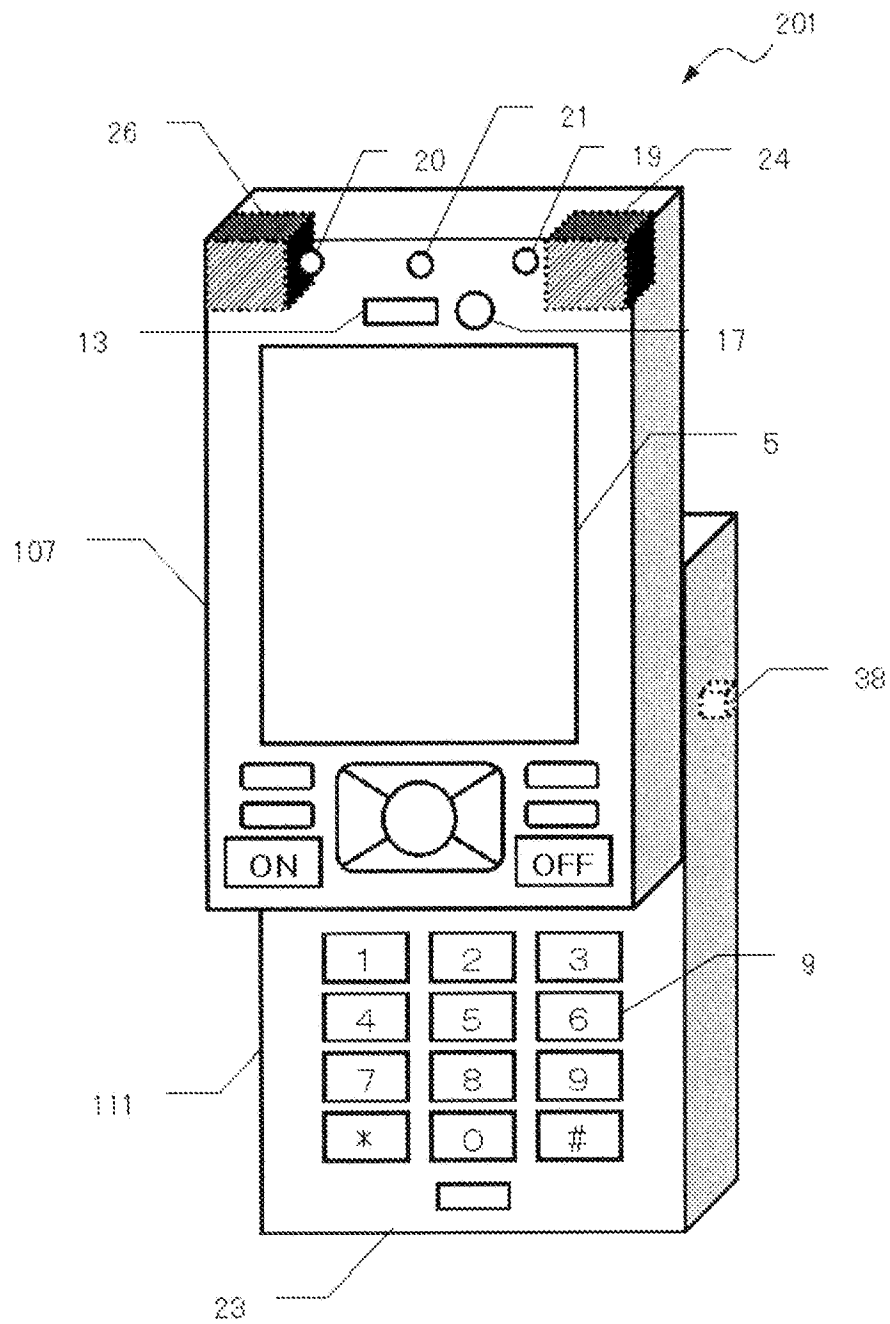
[図4]



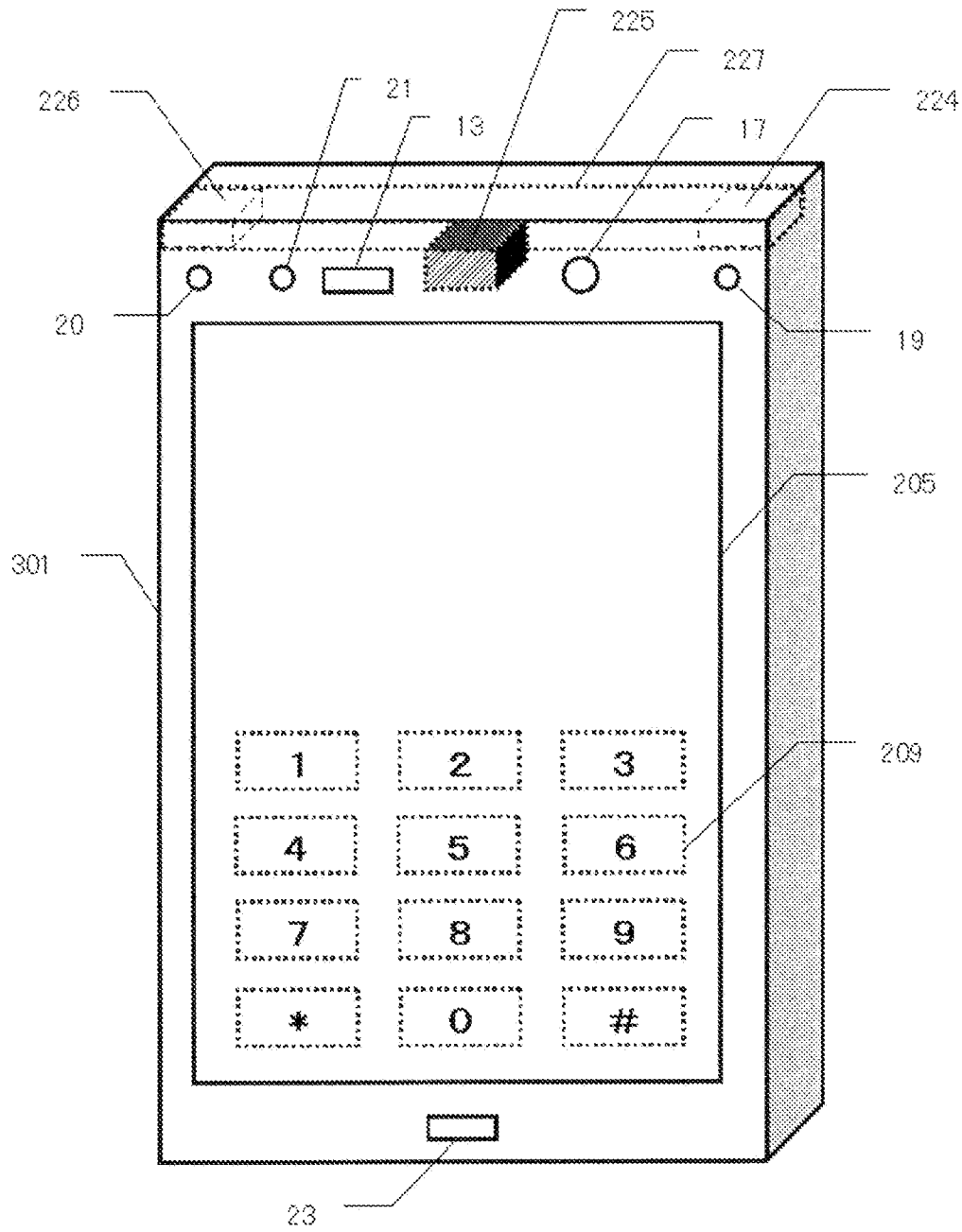
[図5]



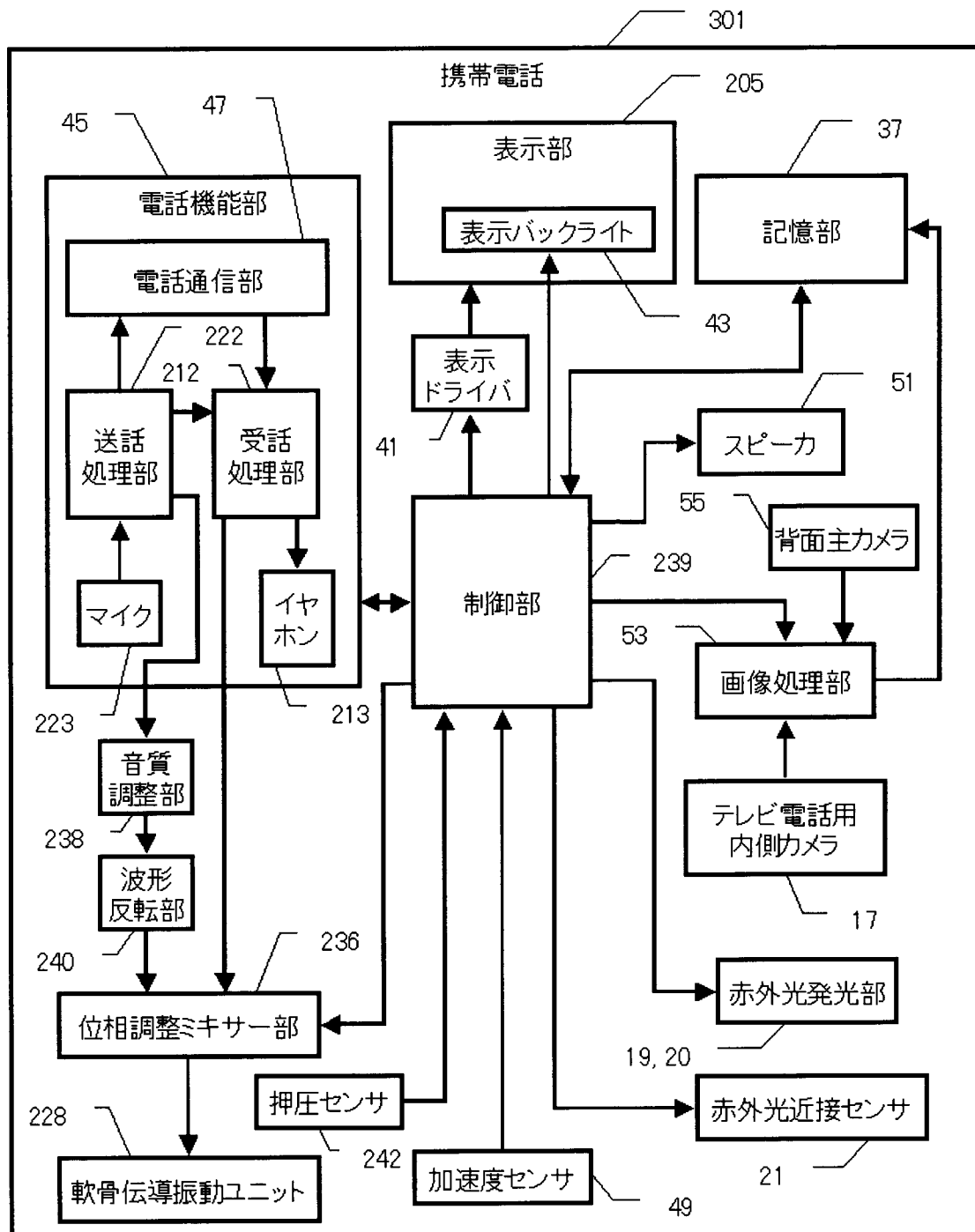
[図6]



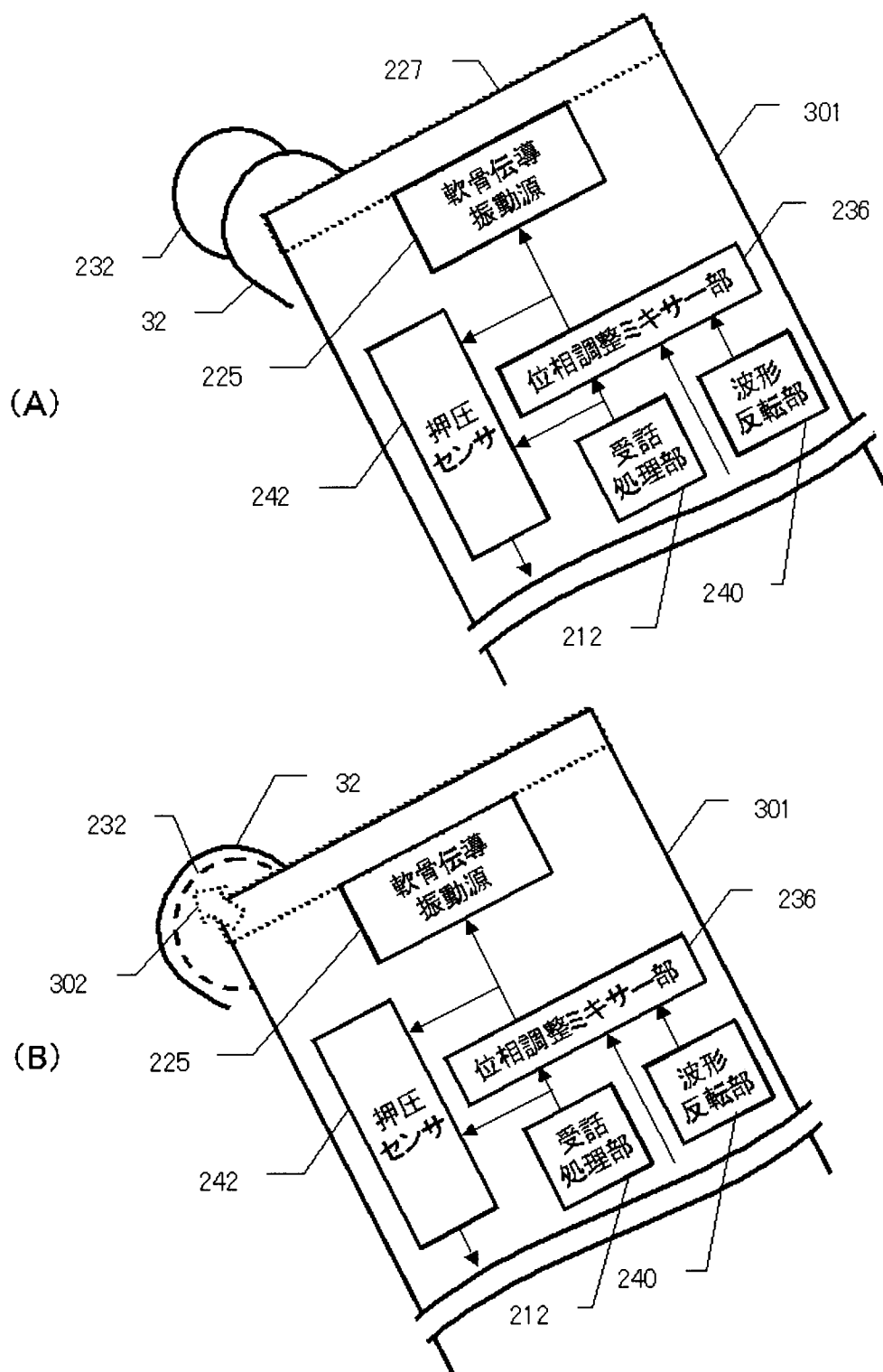
[図7]



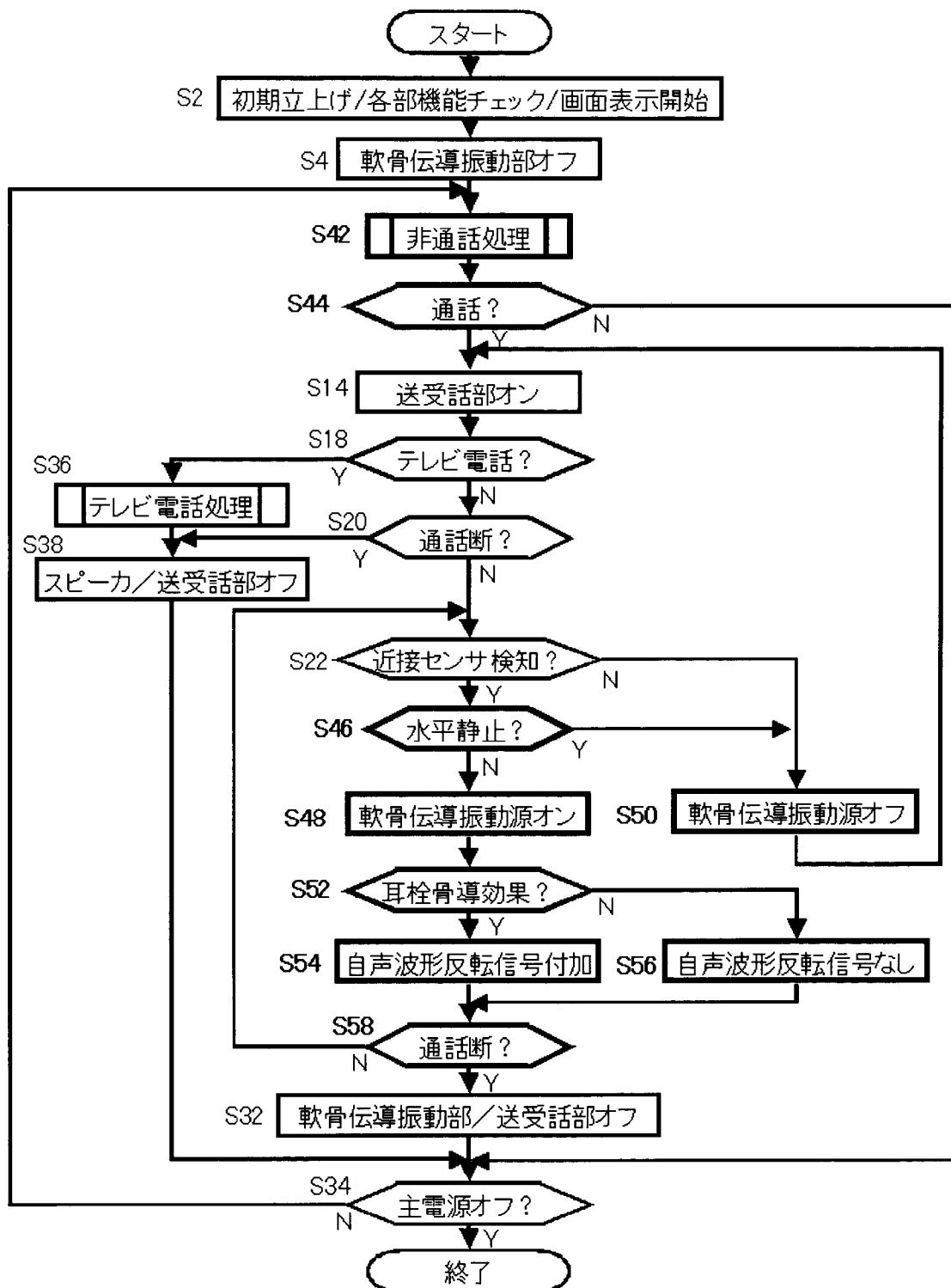
[図8]



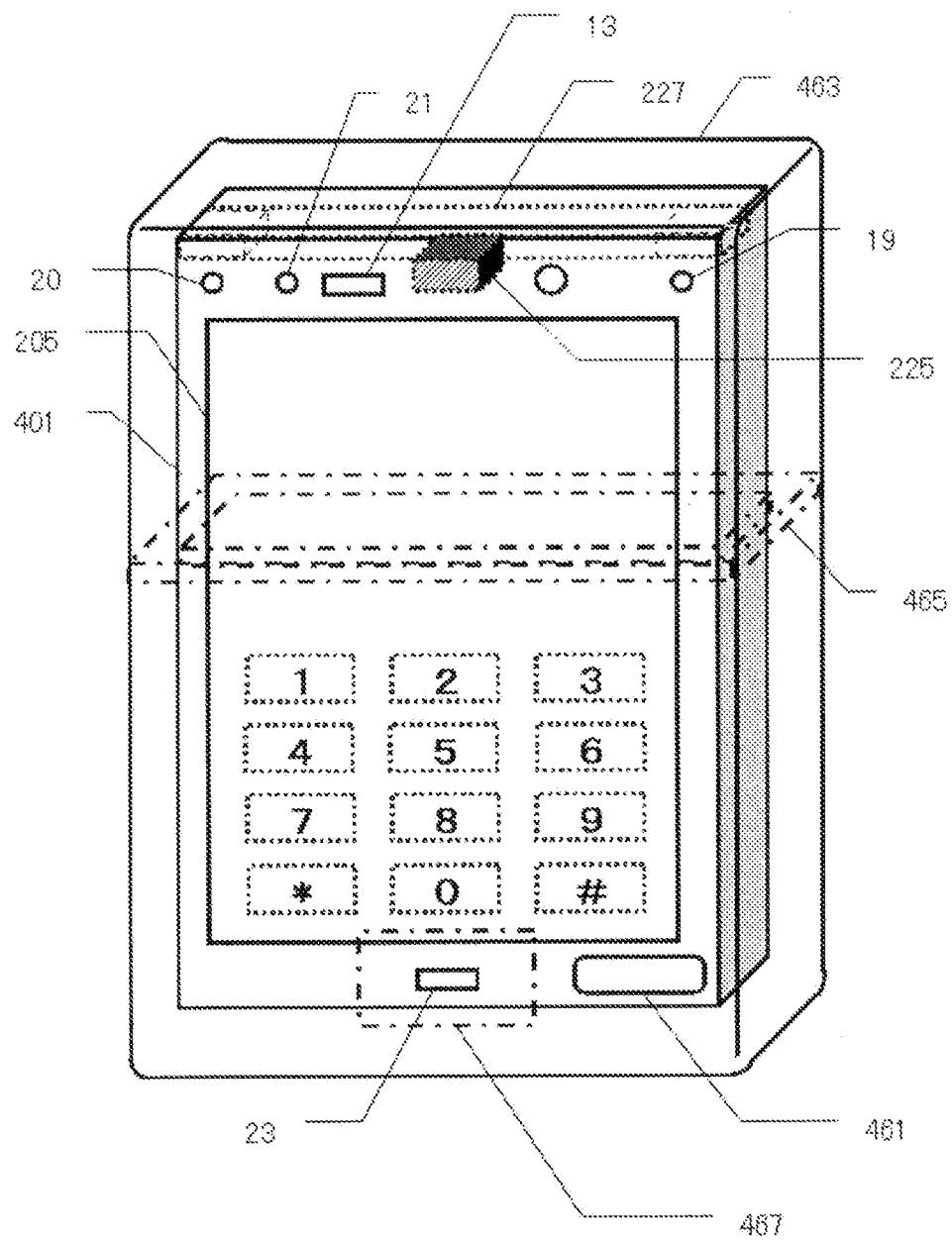
[図9]



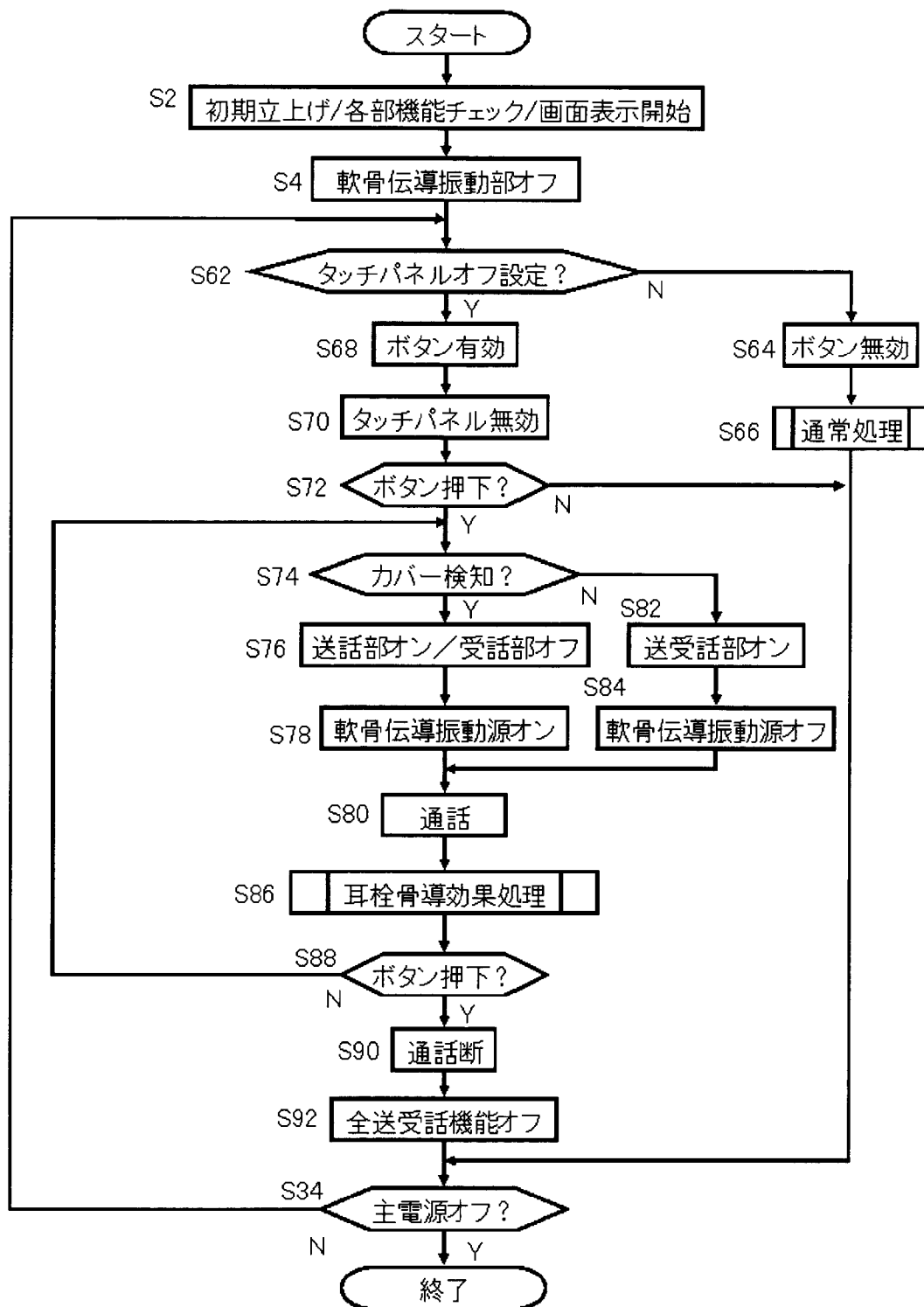
[図10]



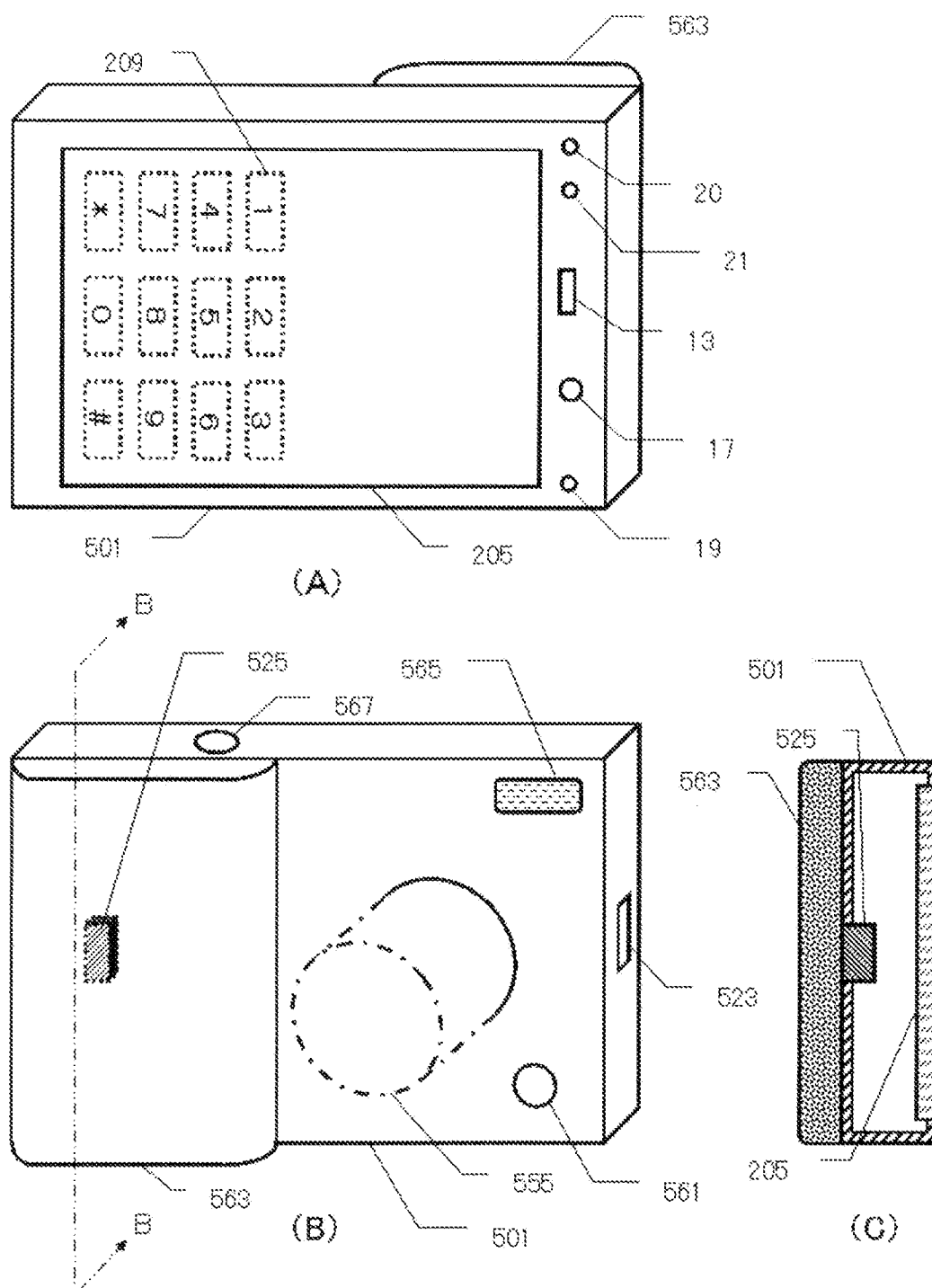
[図11]



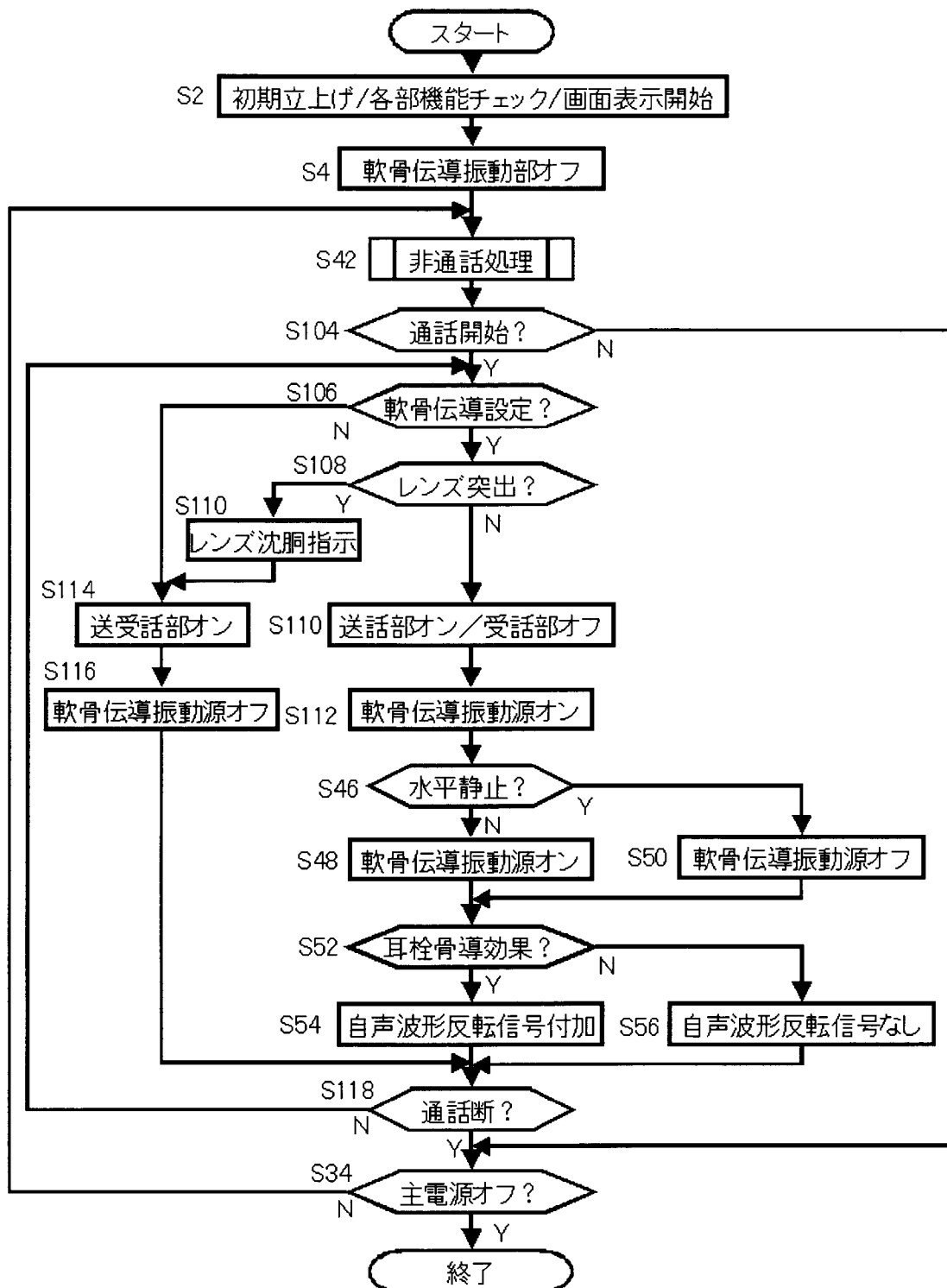
[図12]



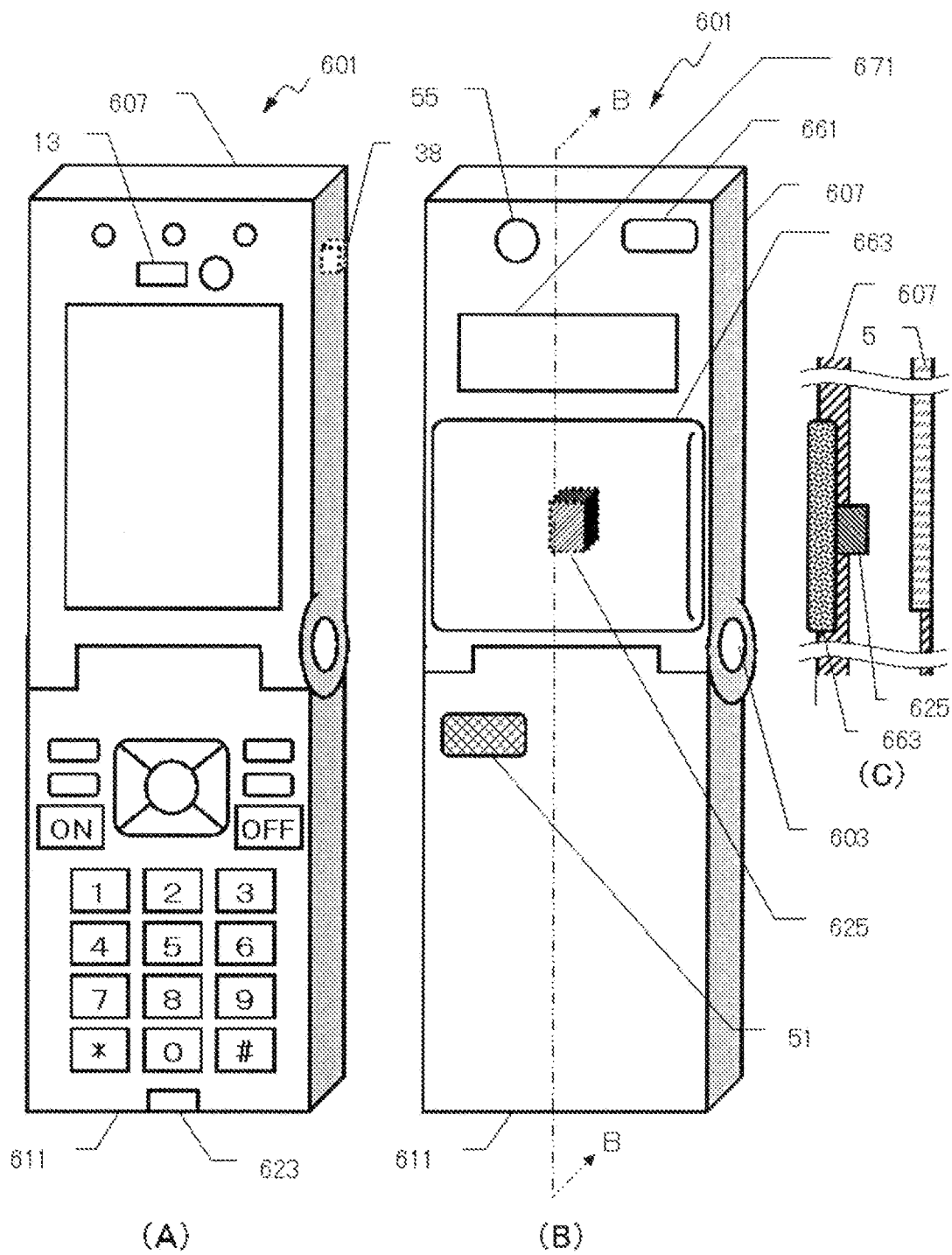
[図13]



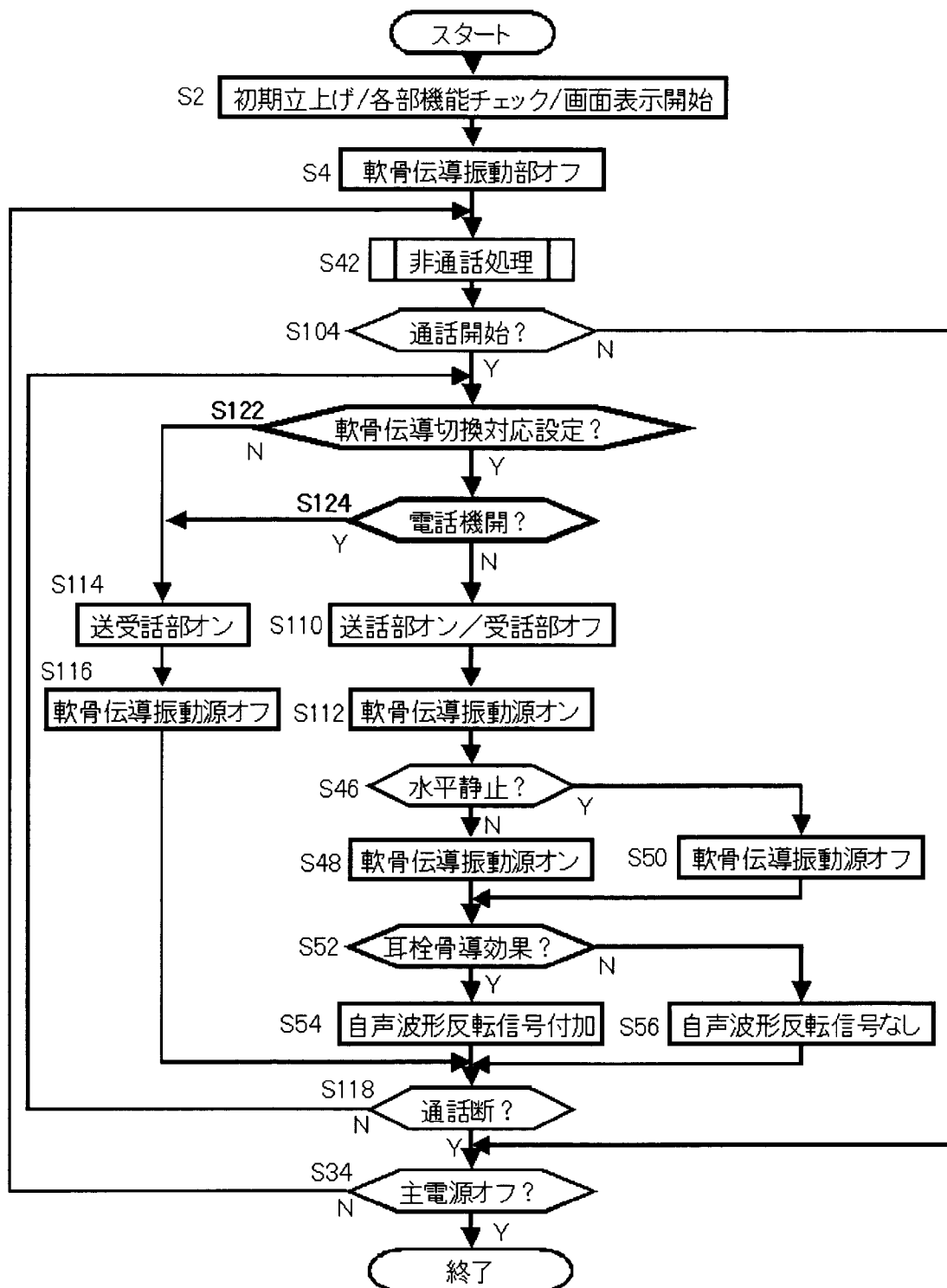
[図14]



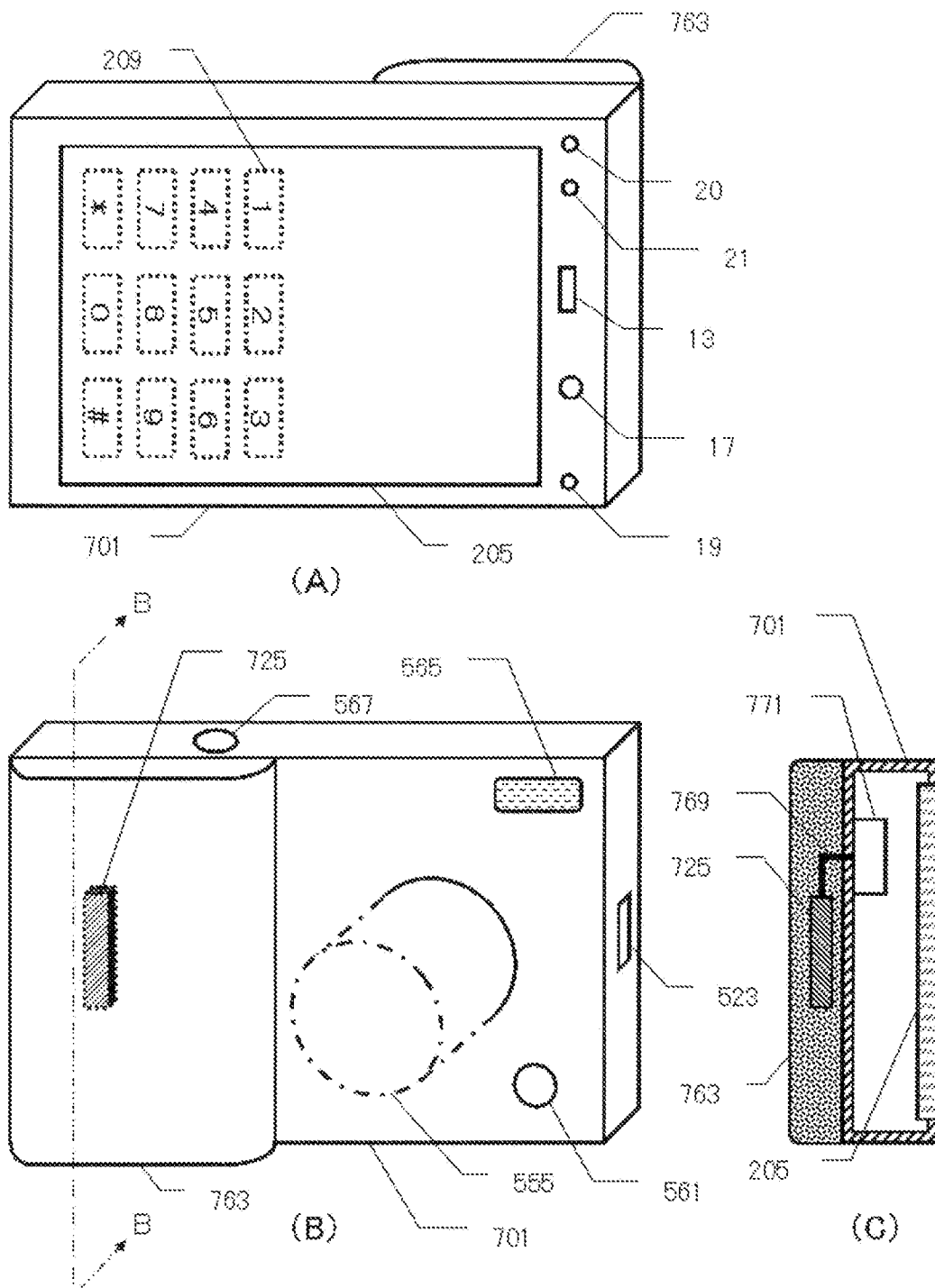
[図15]



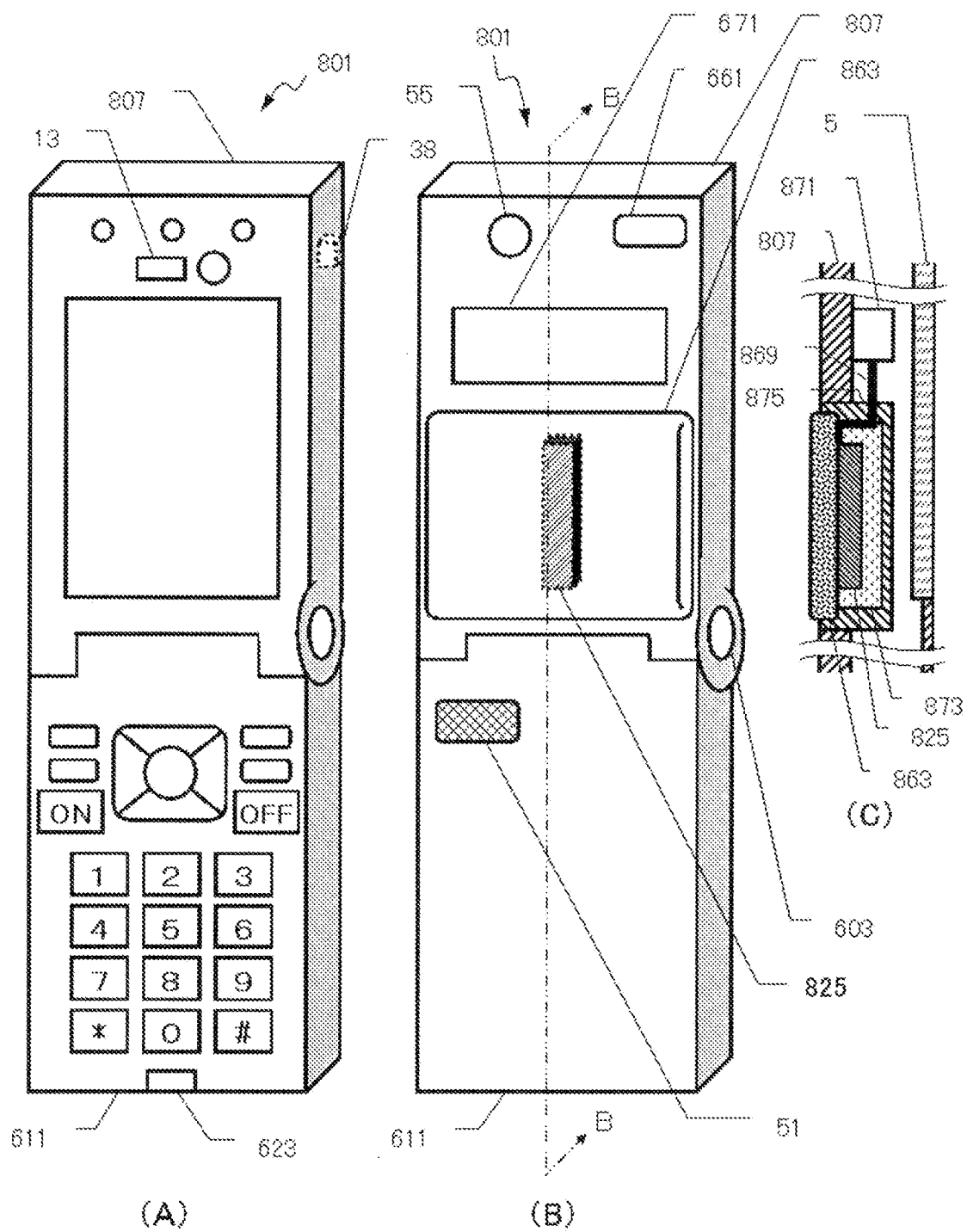
[図16]



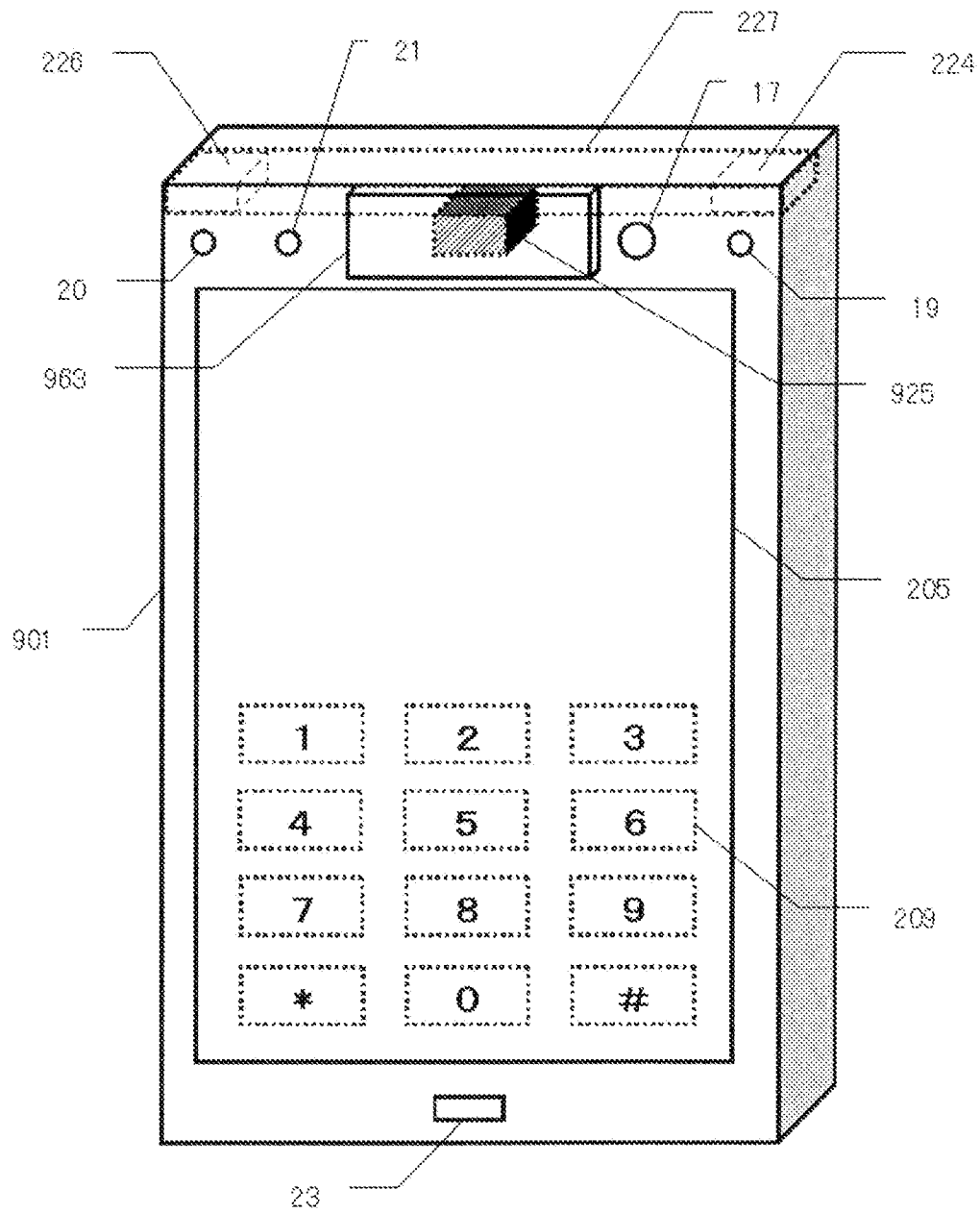
[図17]



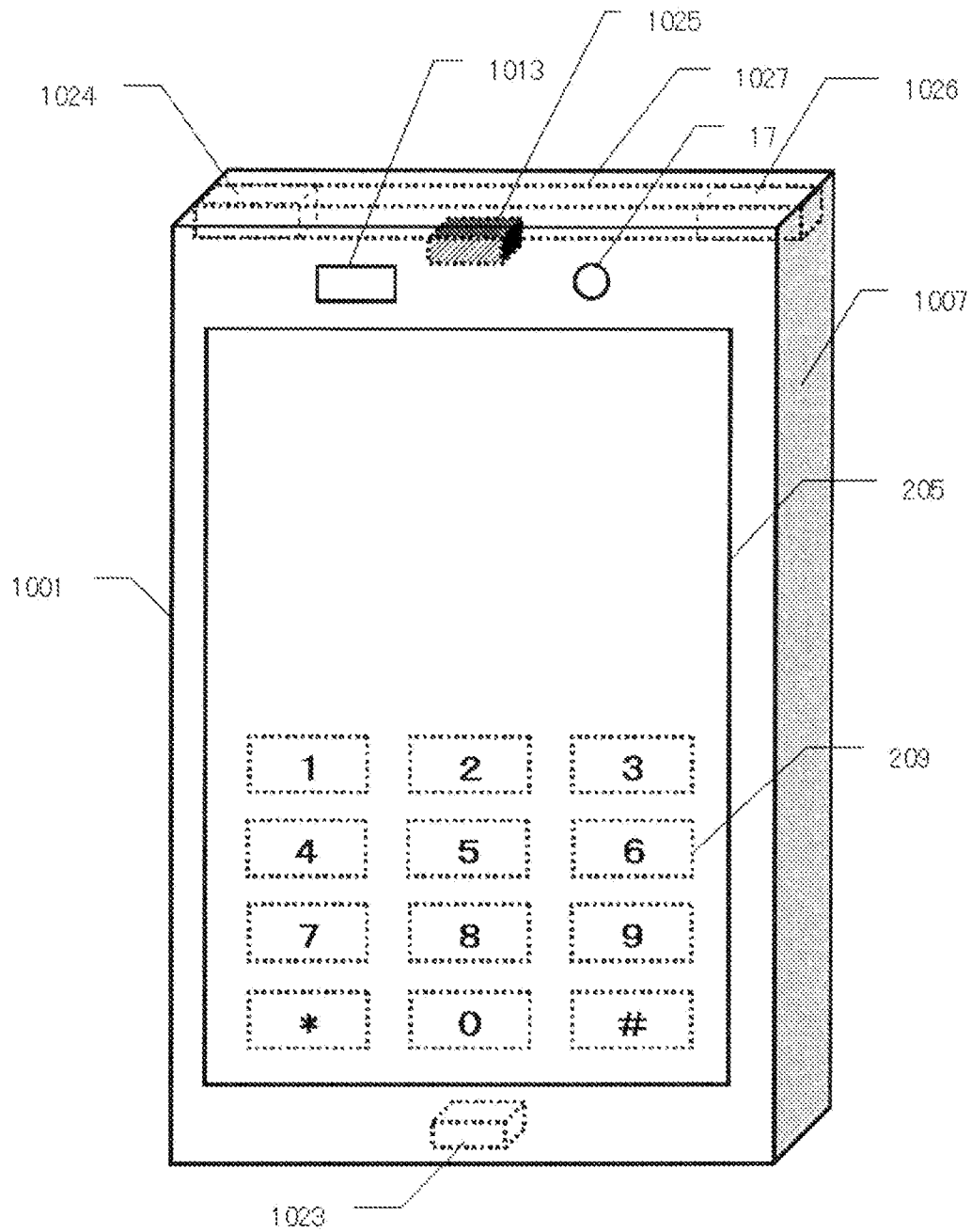
[図18]



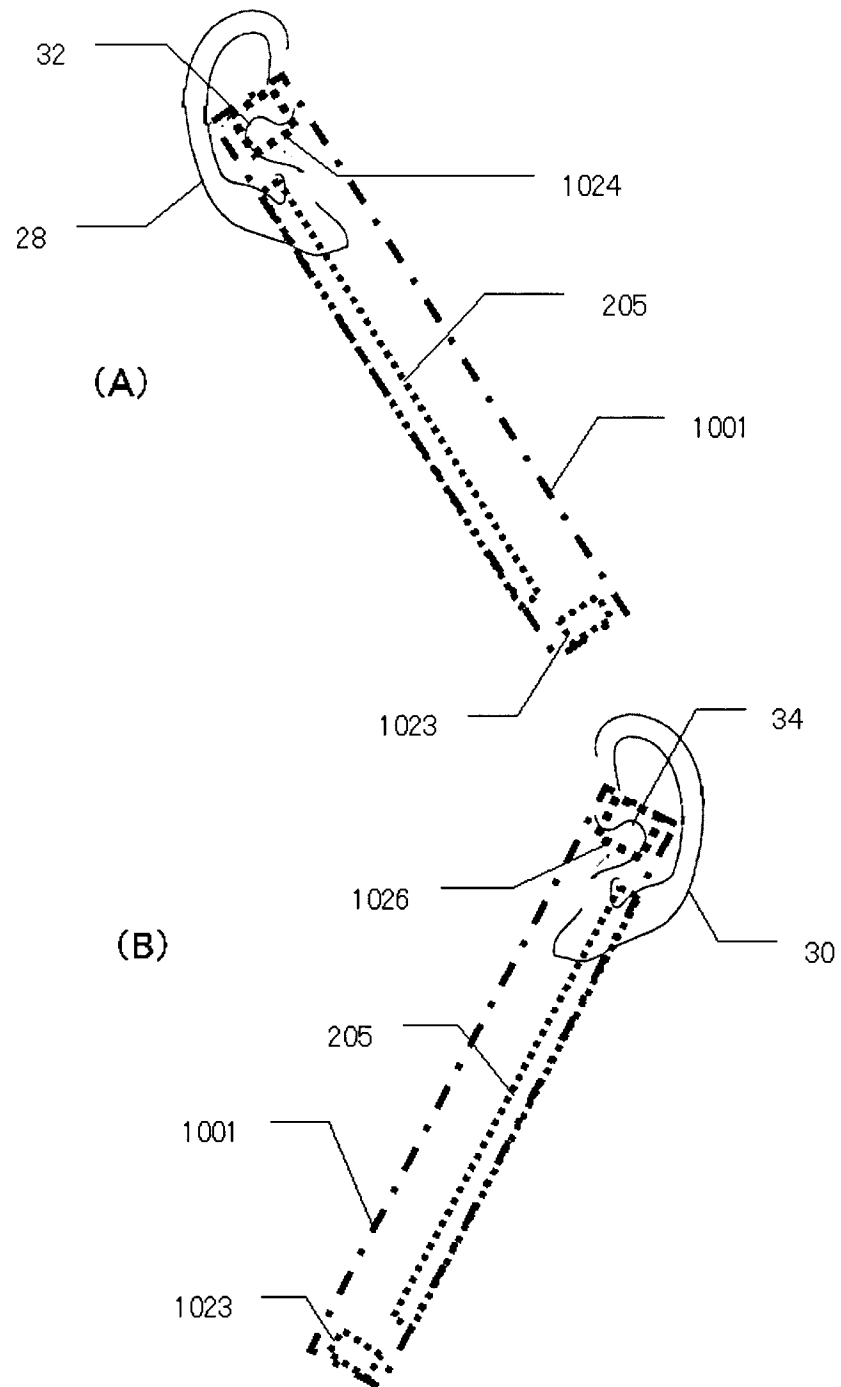
[図19]



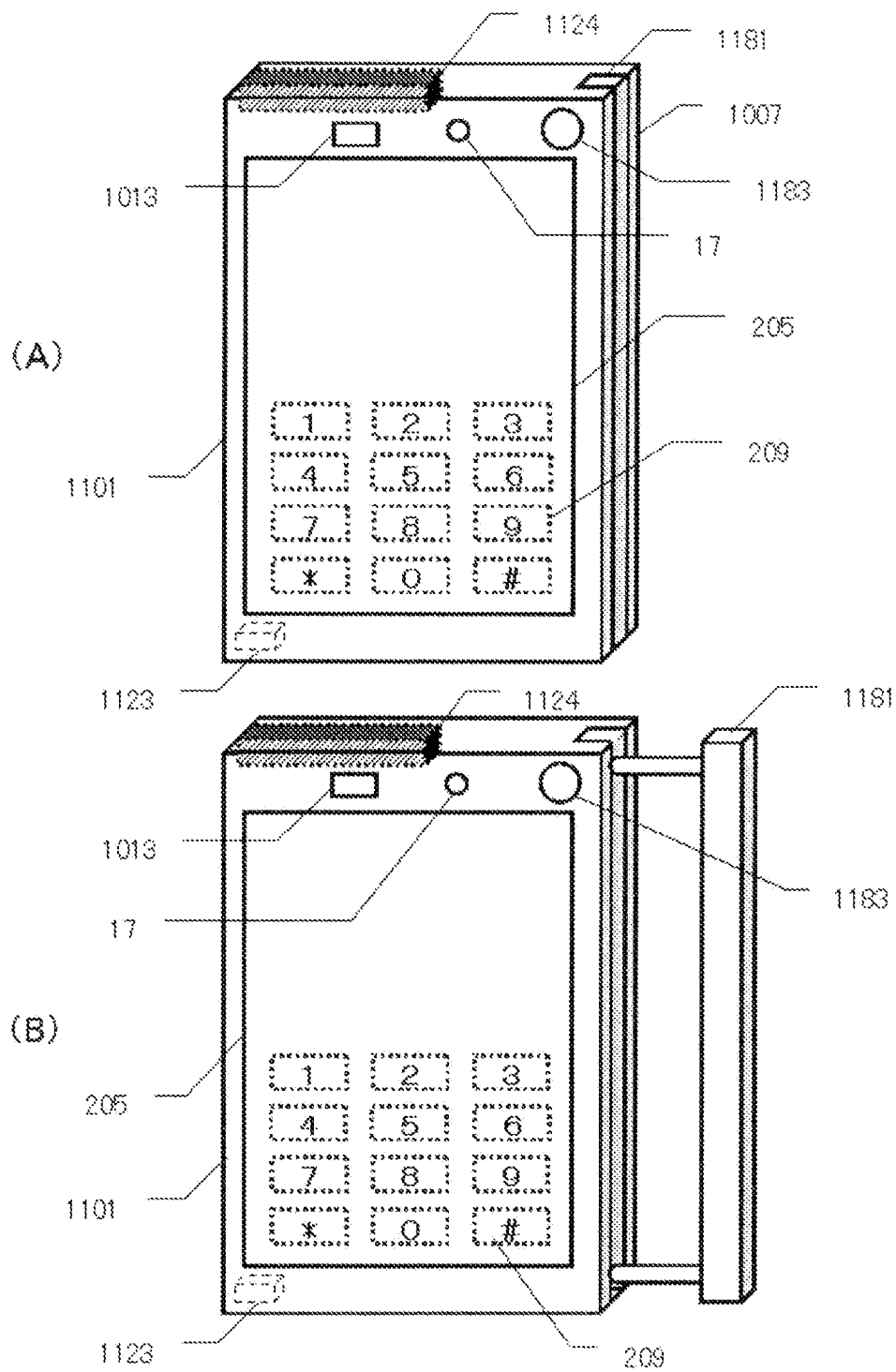
[図20]



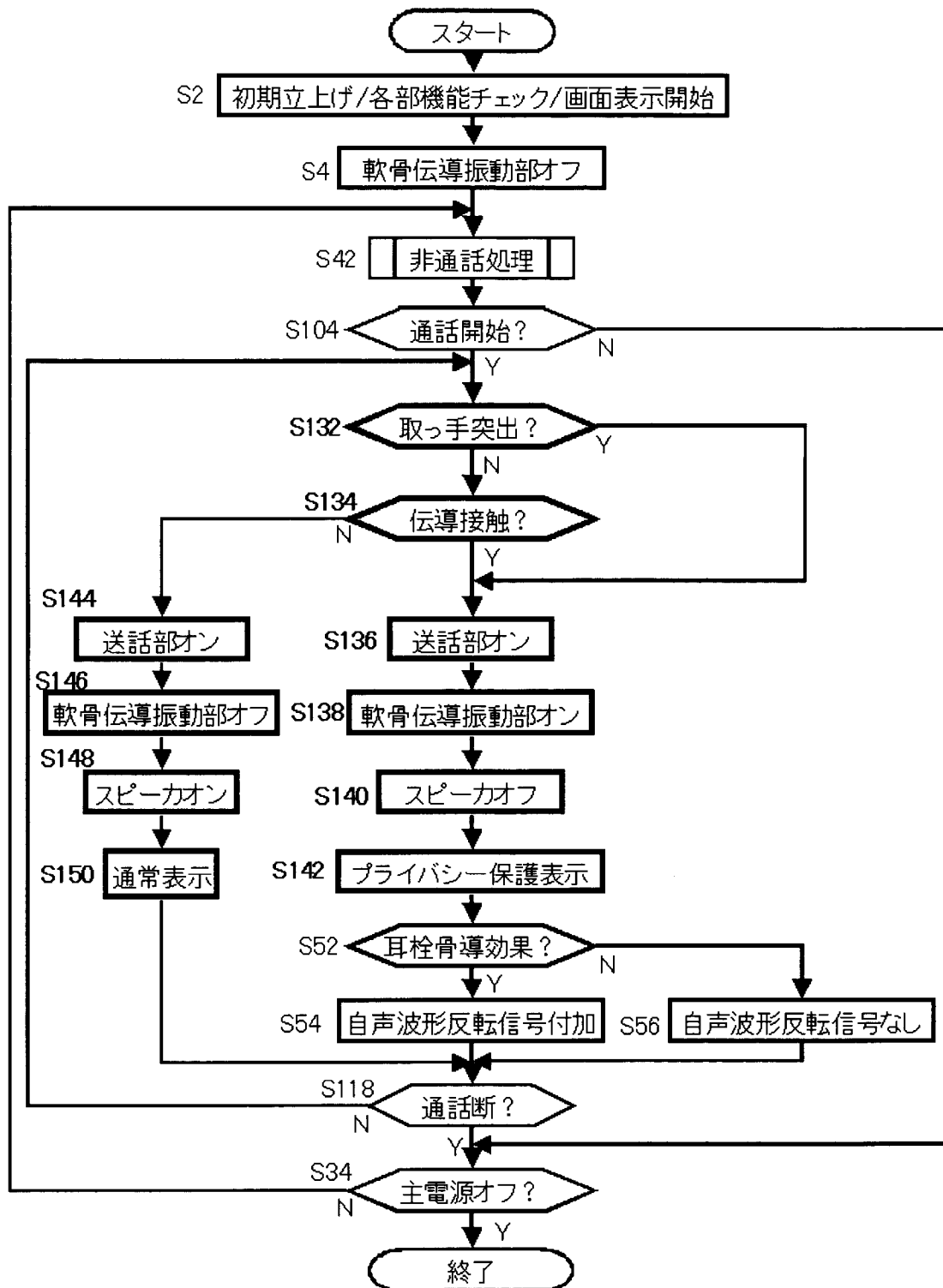
[図21]



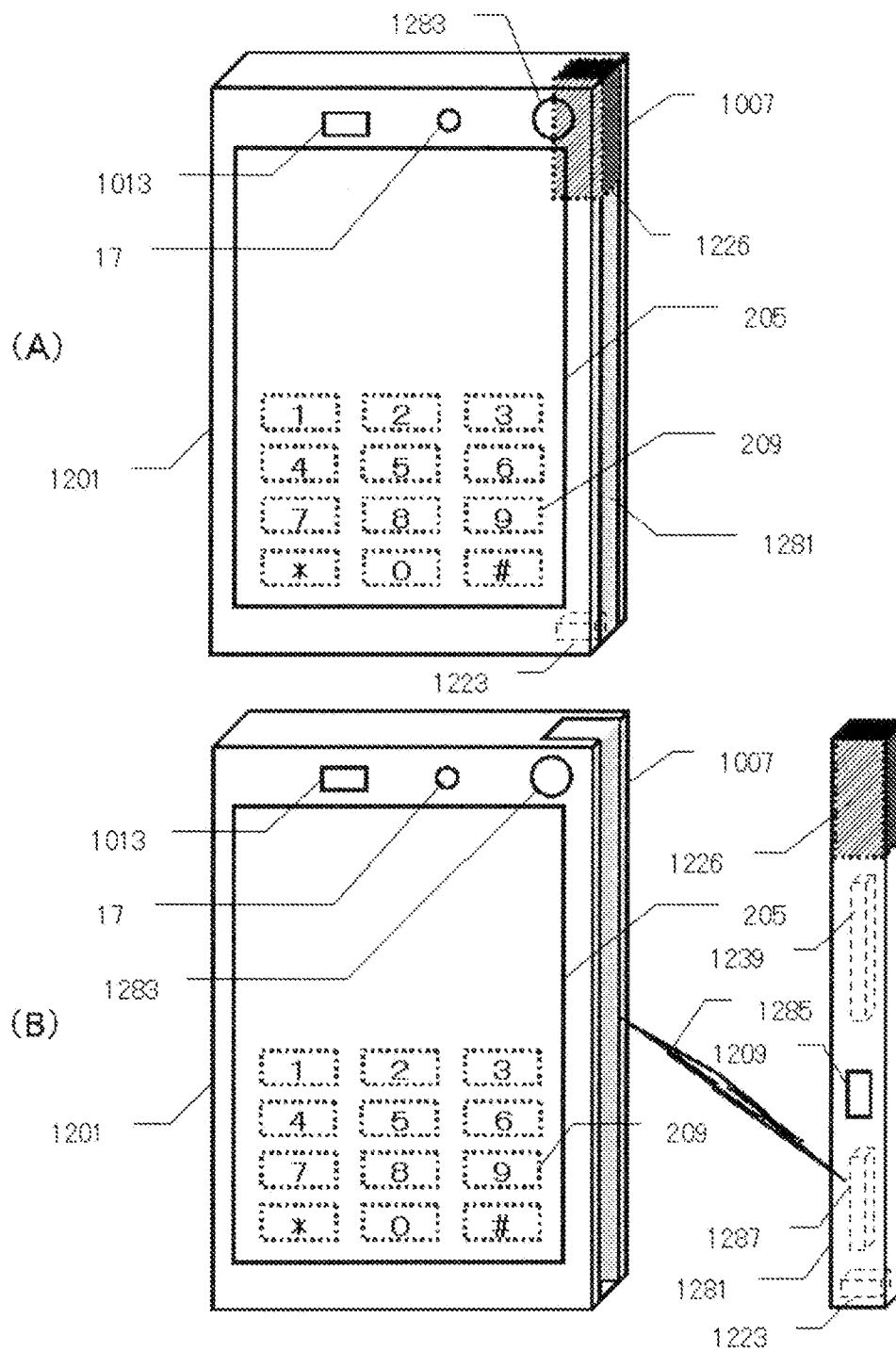
[図22]



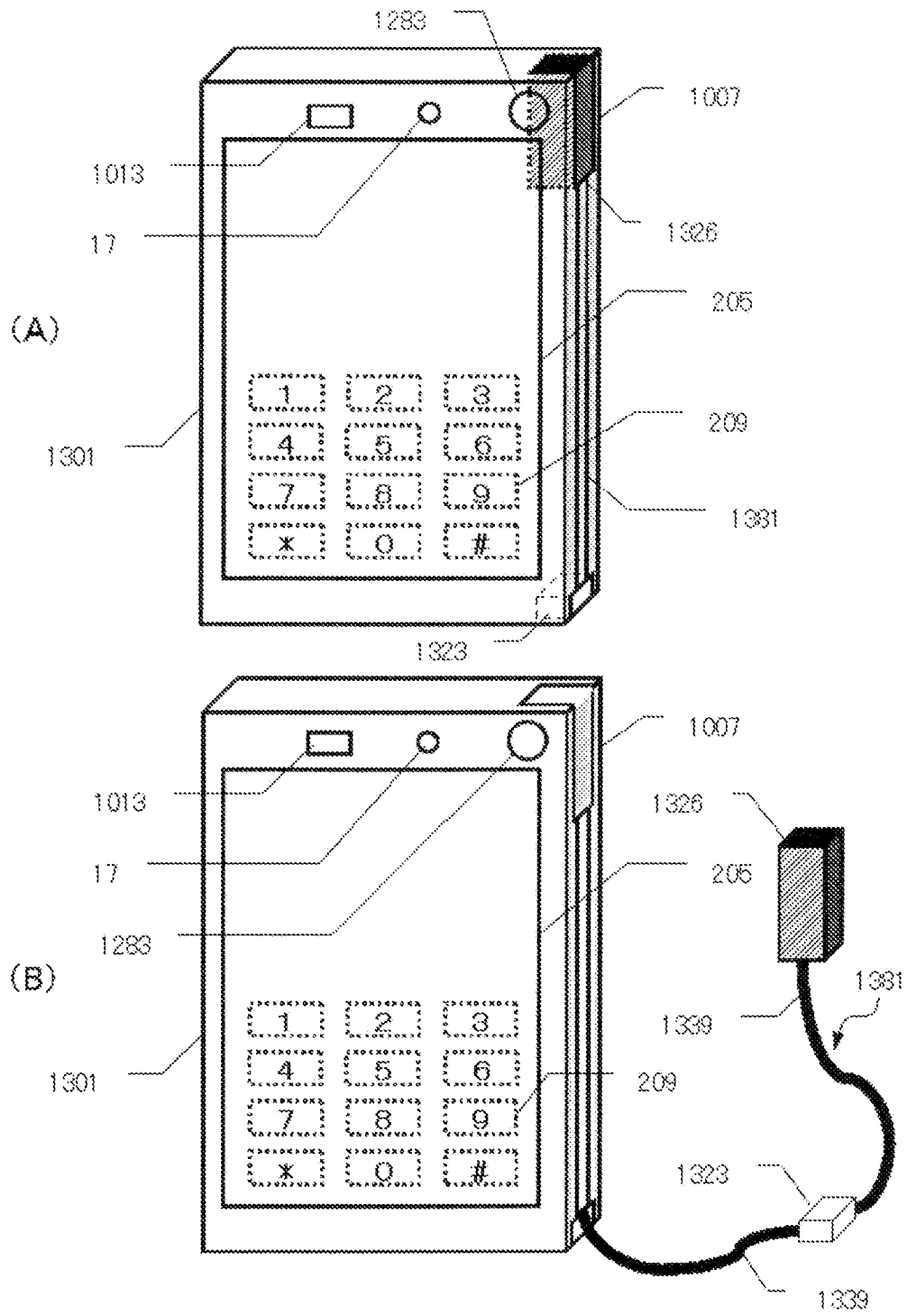
[図23]



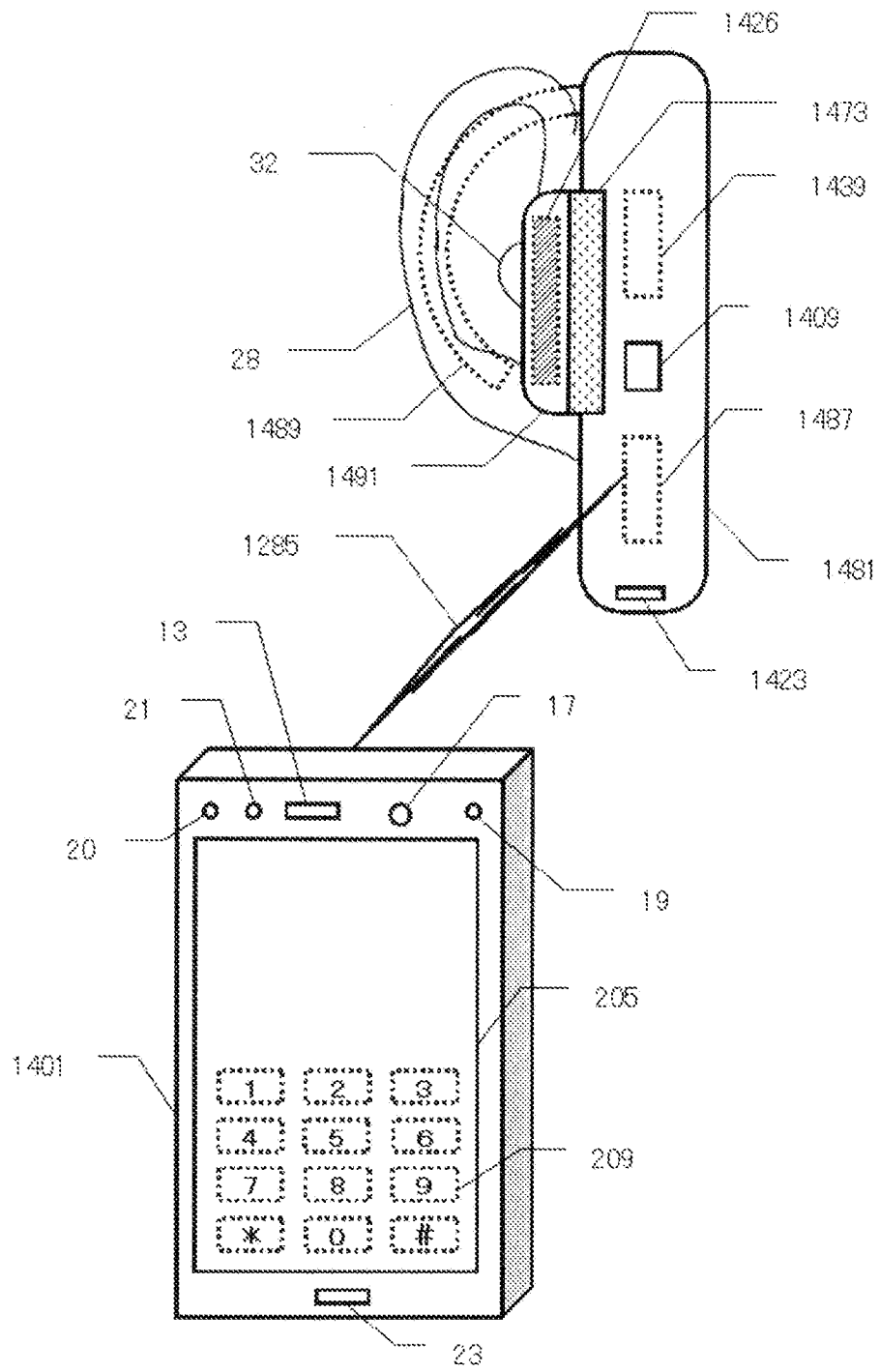
[図24]



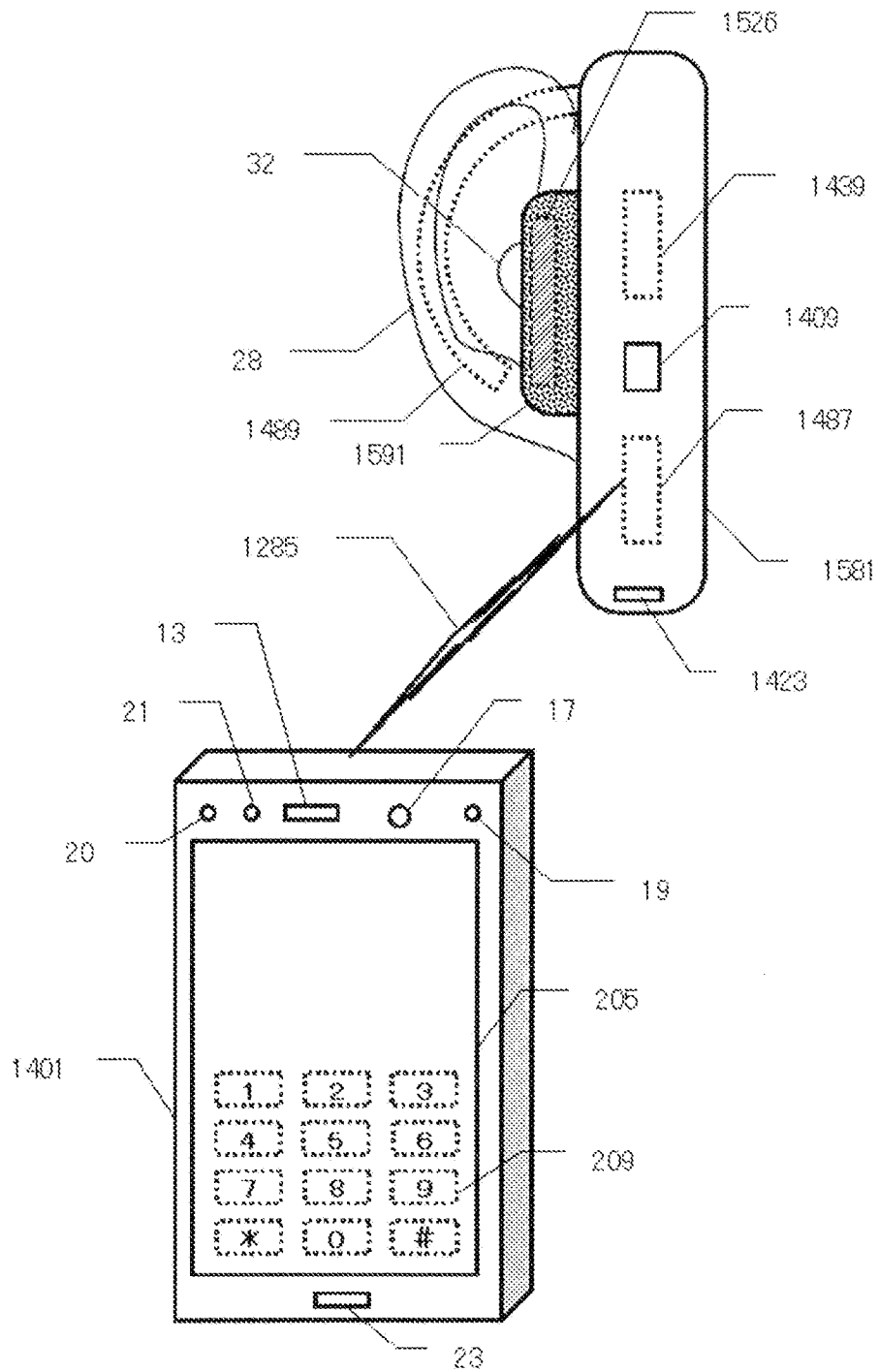
[図25]



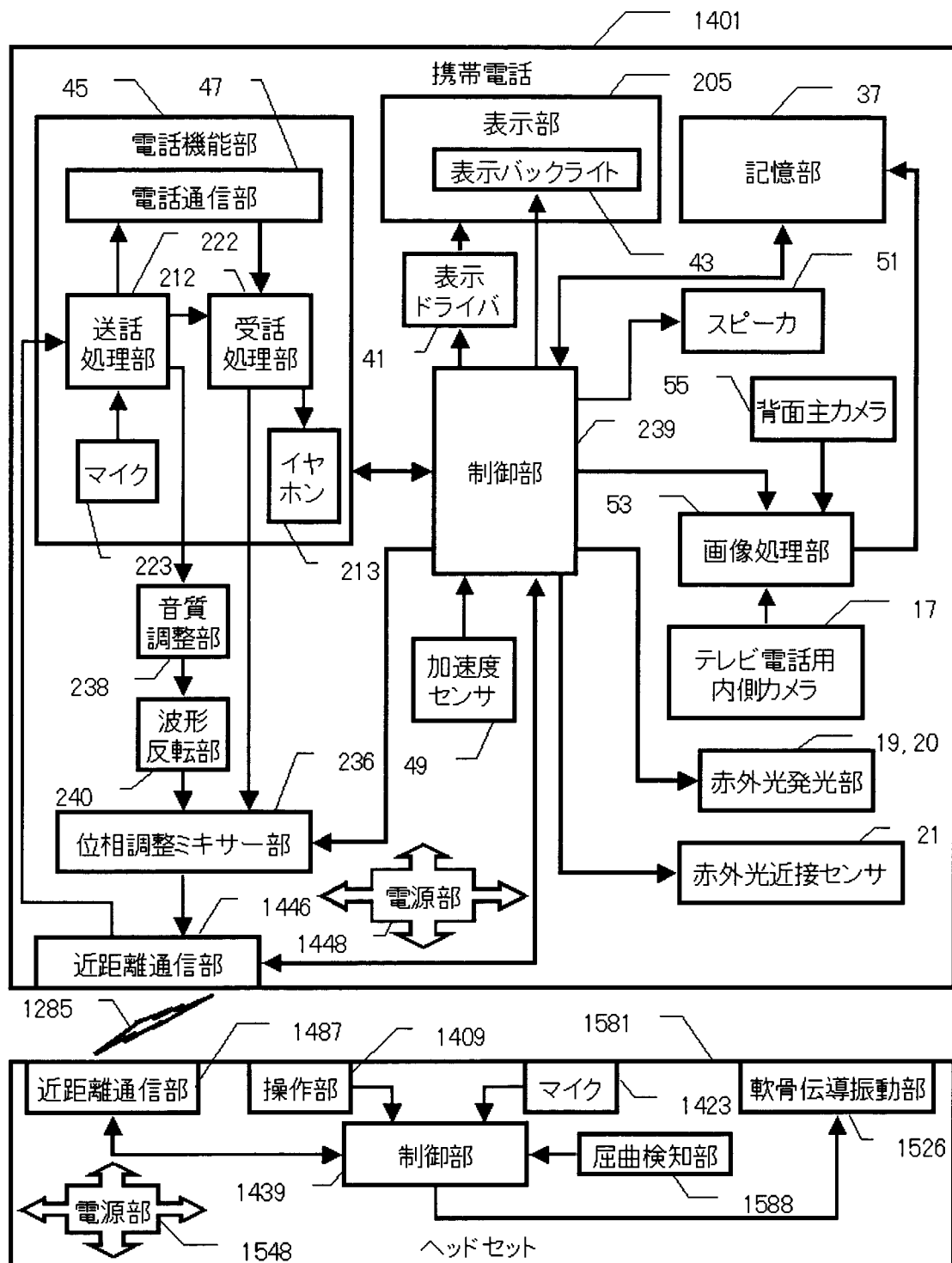
[図26]



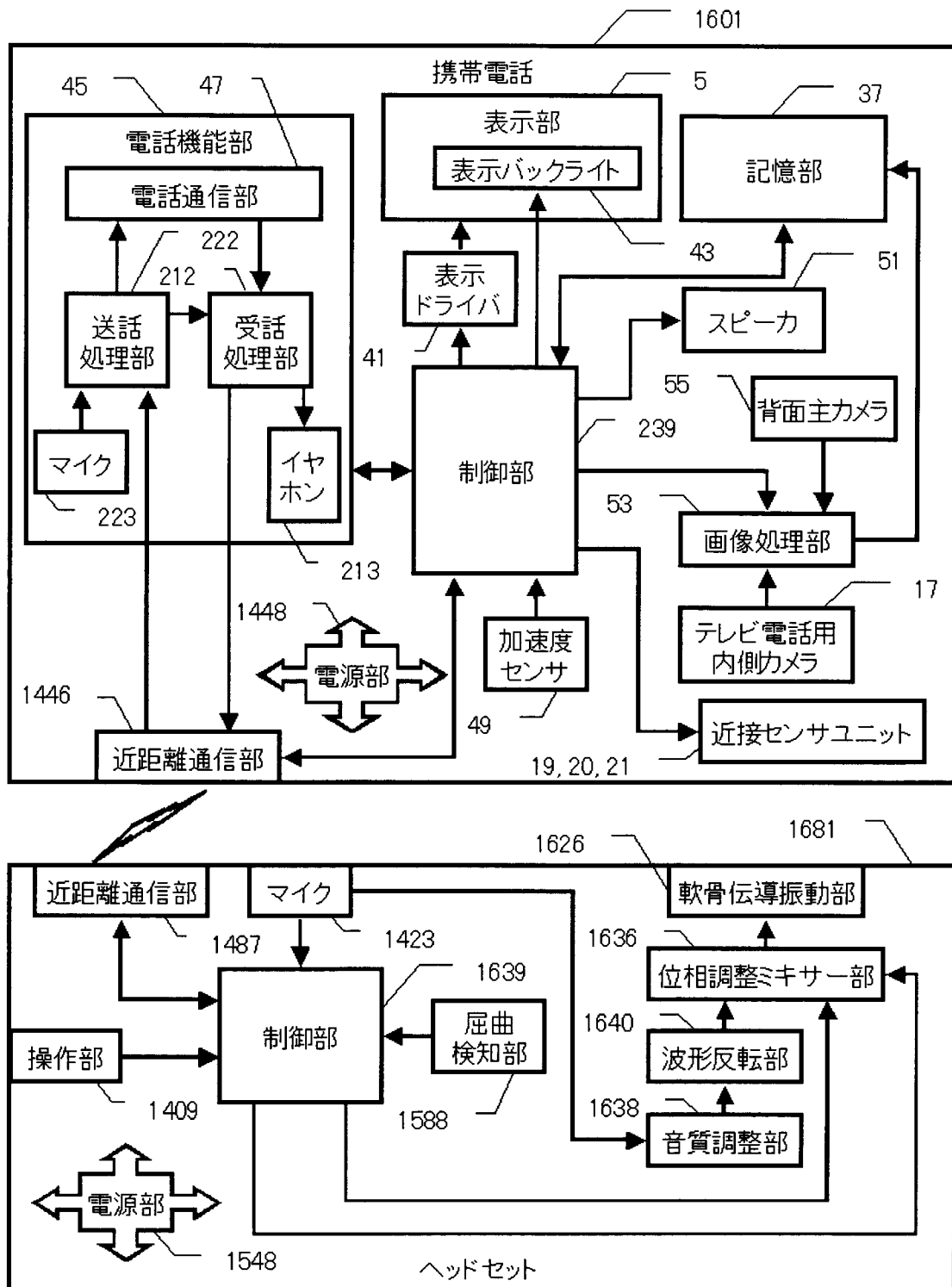
[図27]



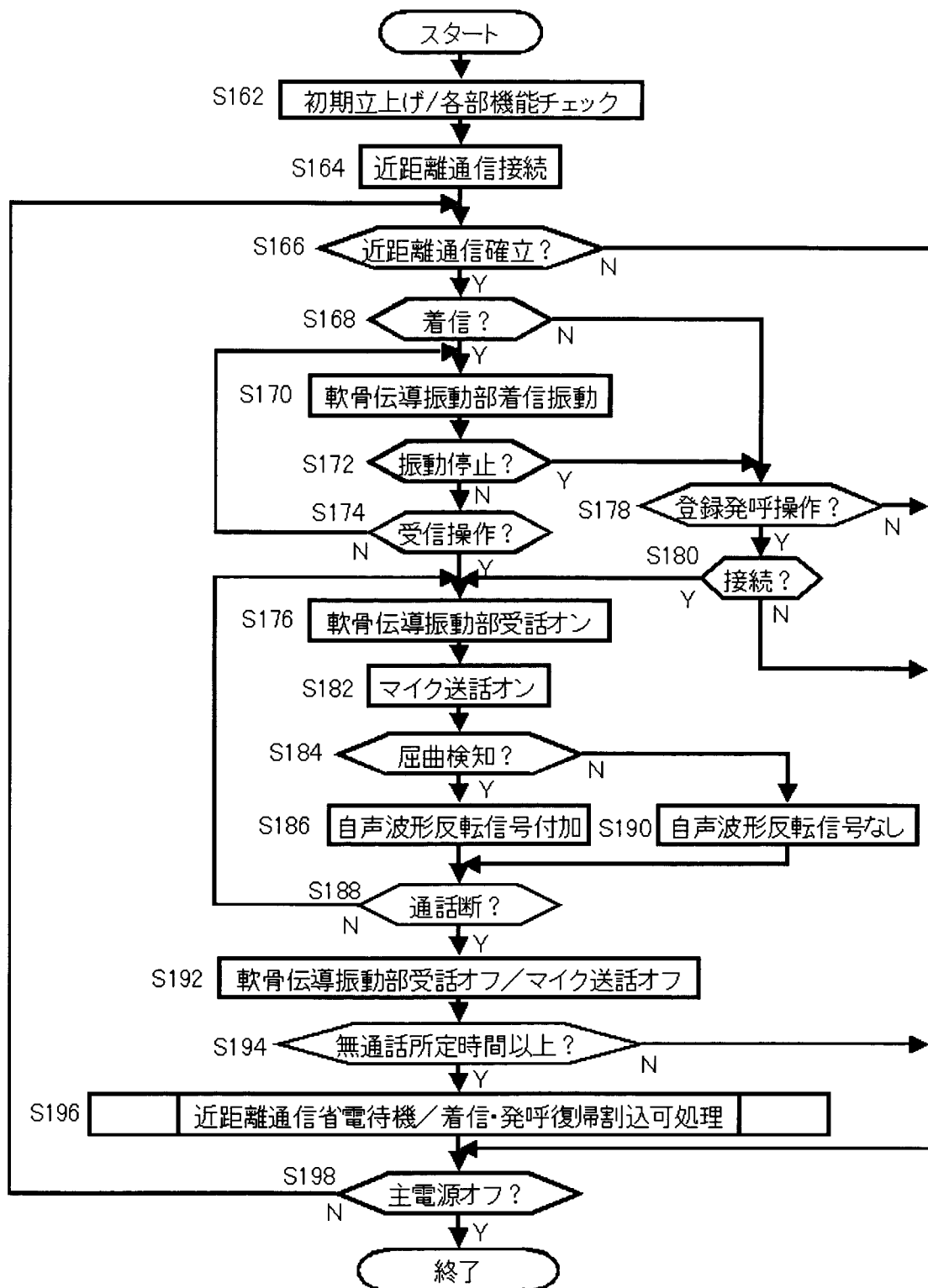
[図28]



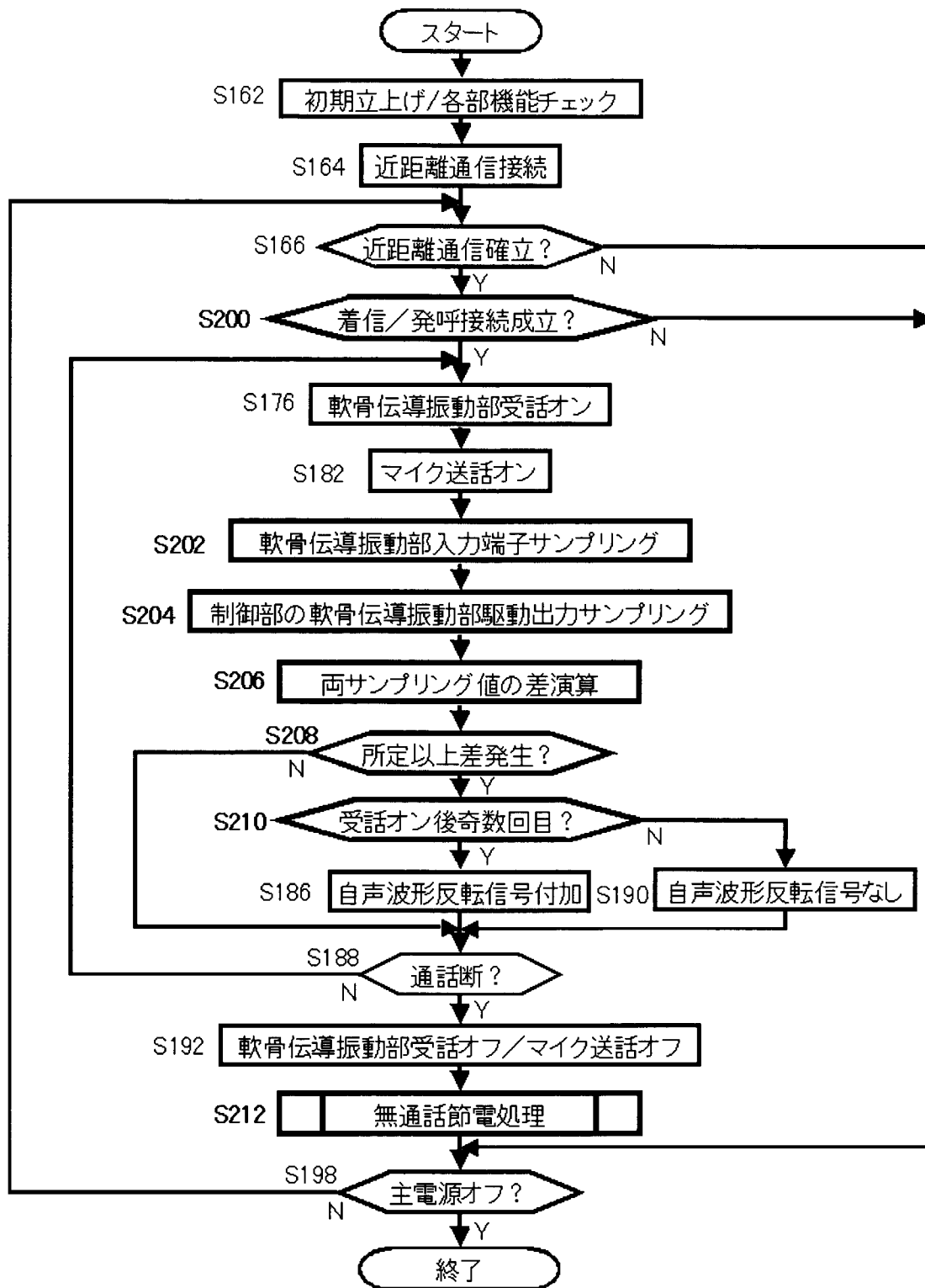
[図29]



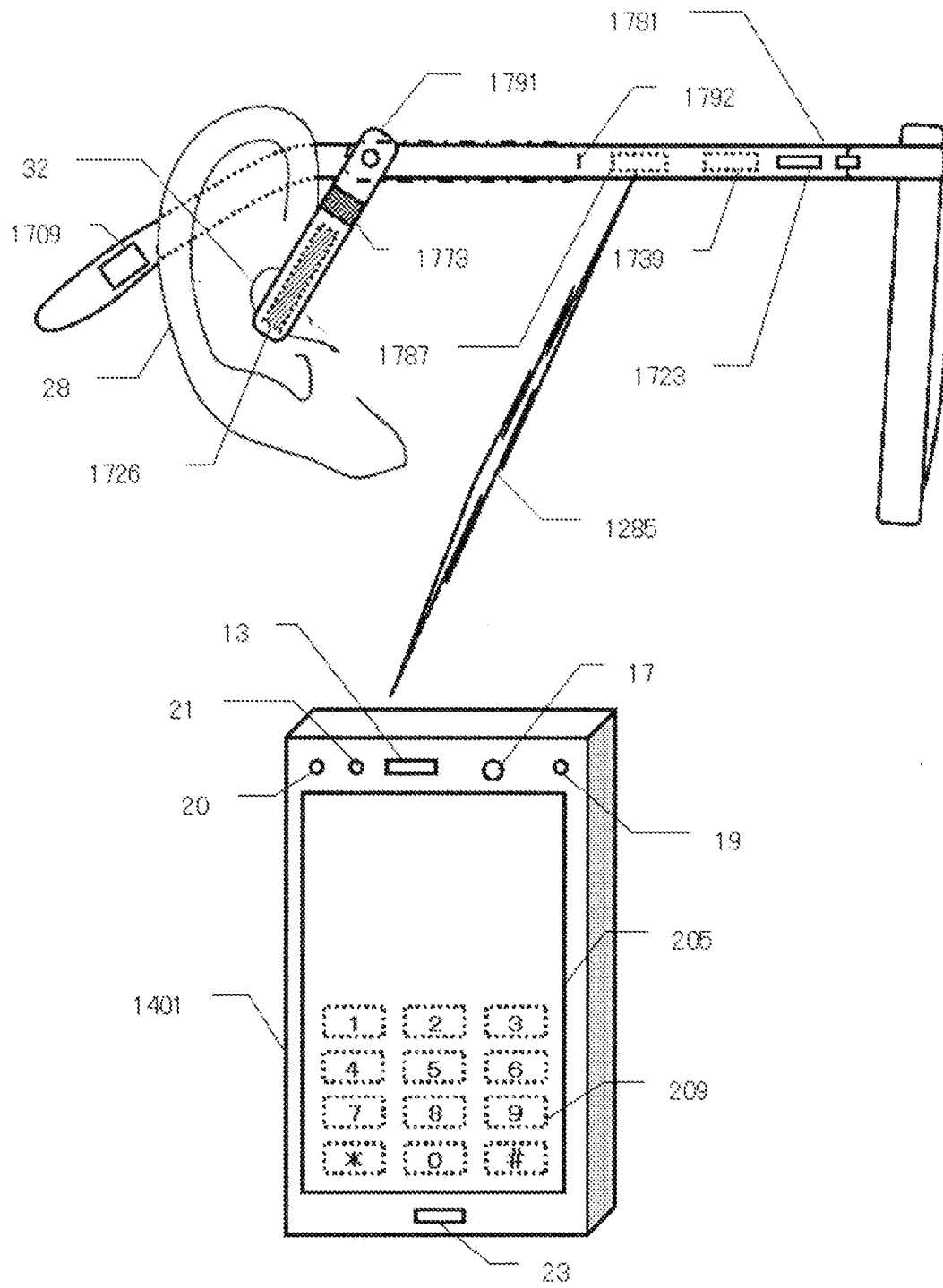
[図30]



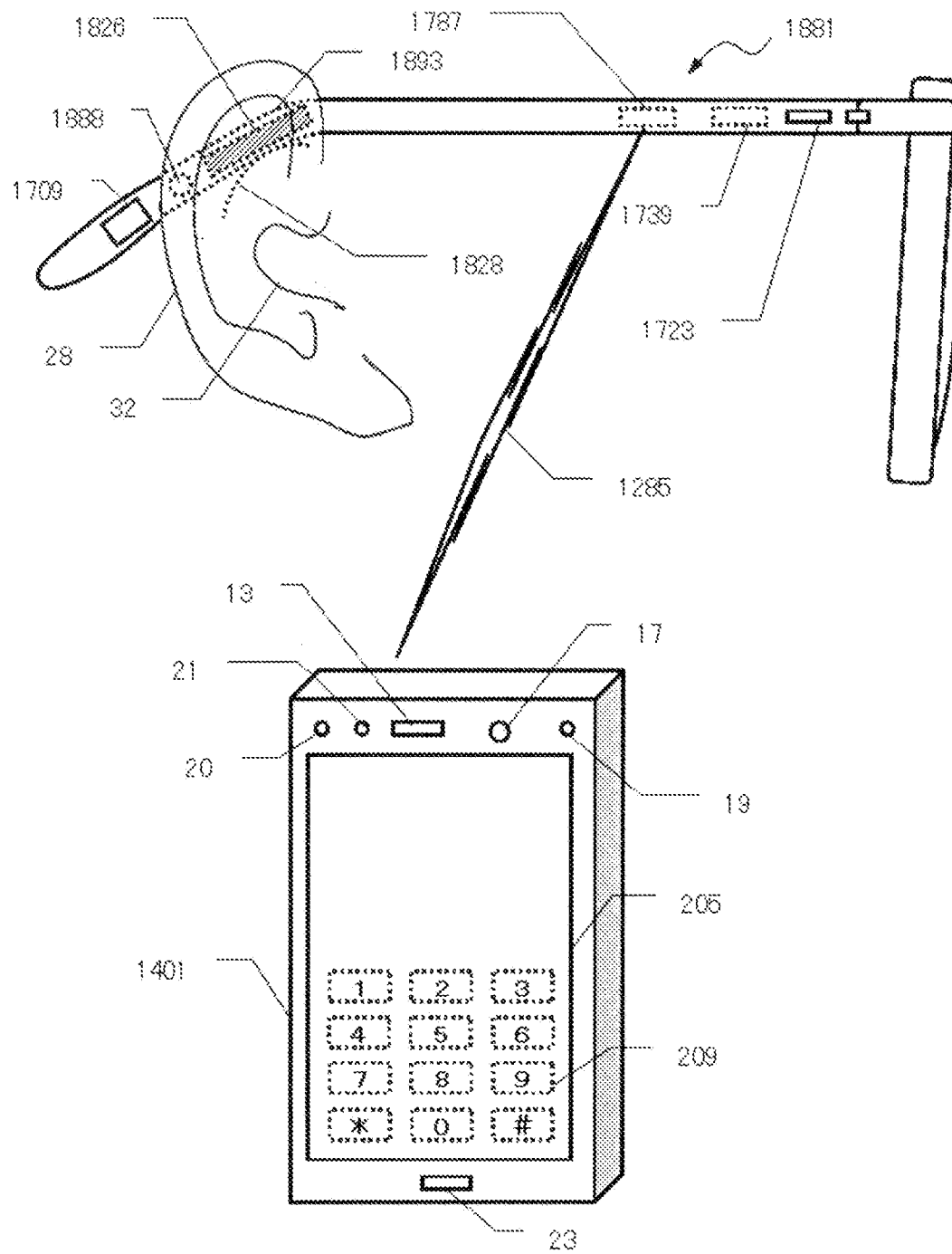
[図31]



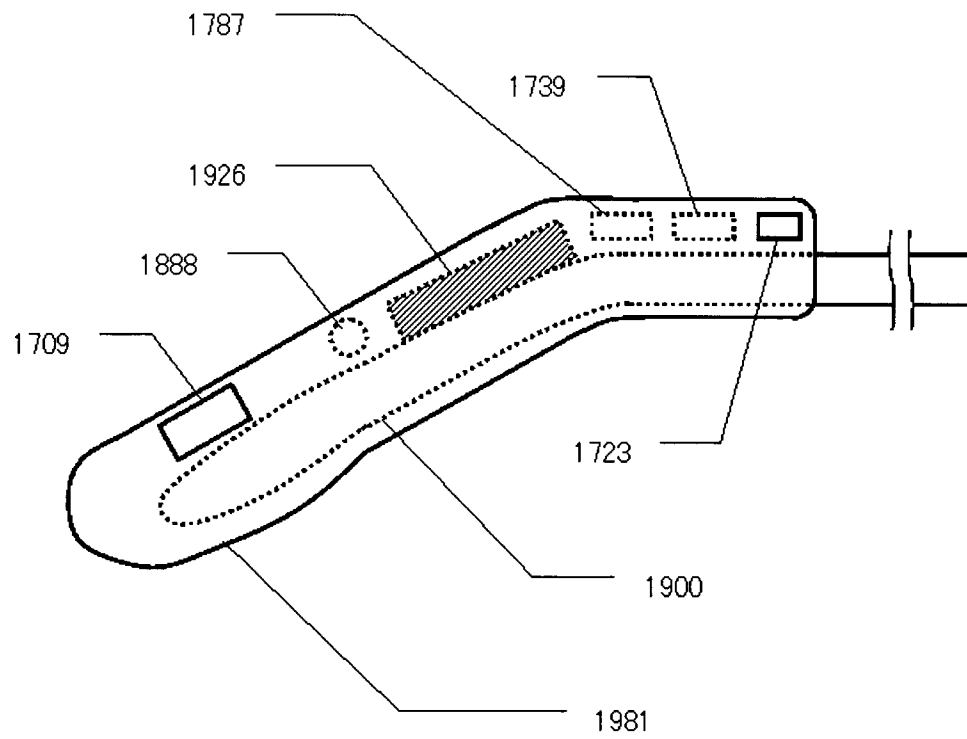
[図32]



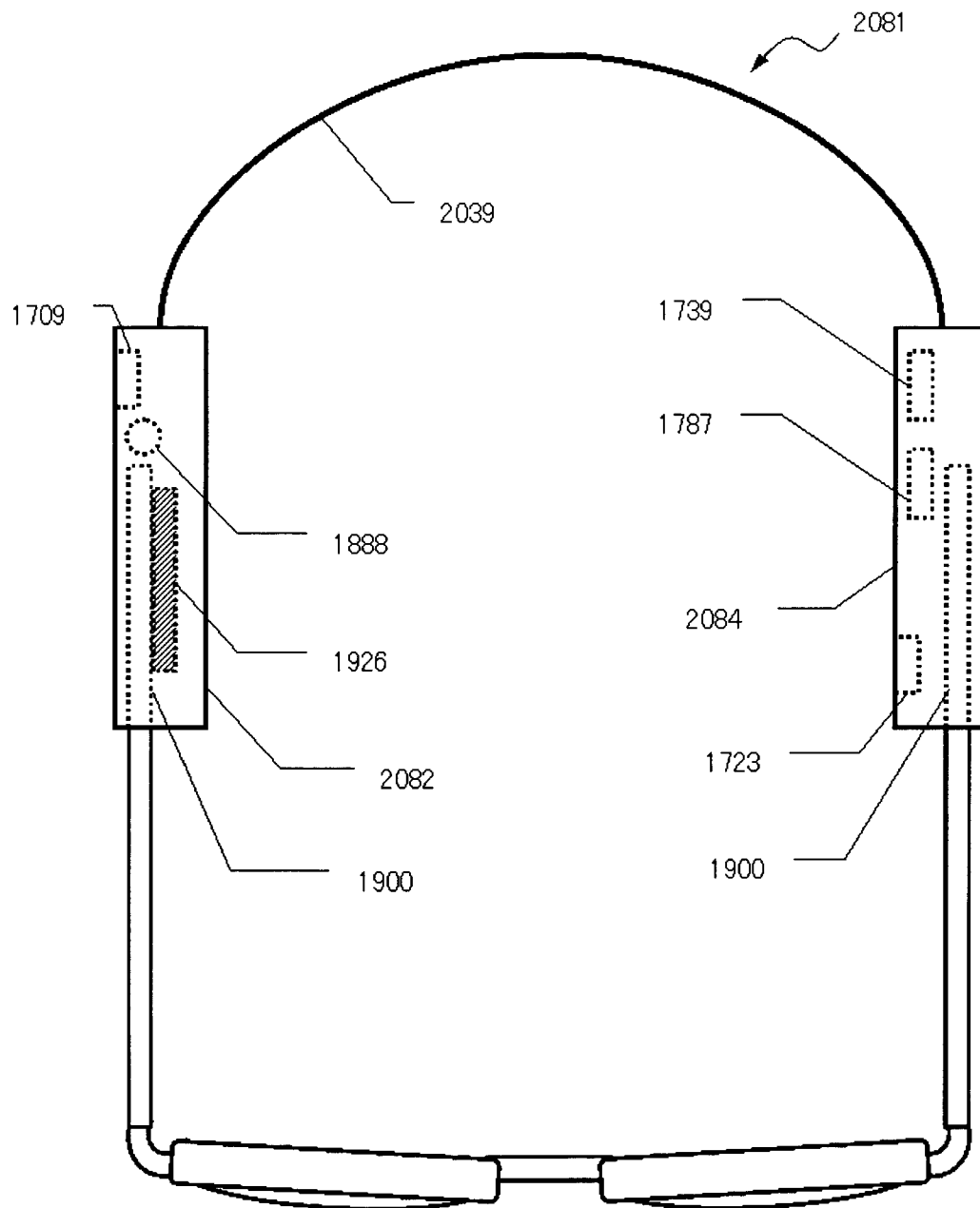
[図33]



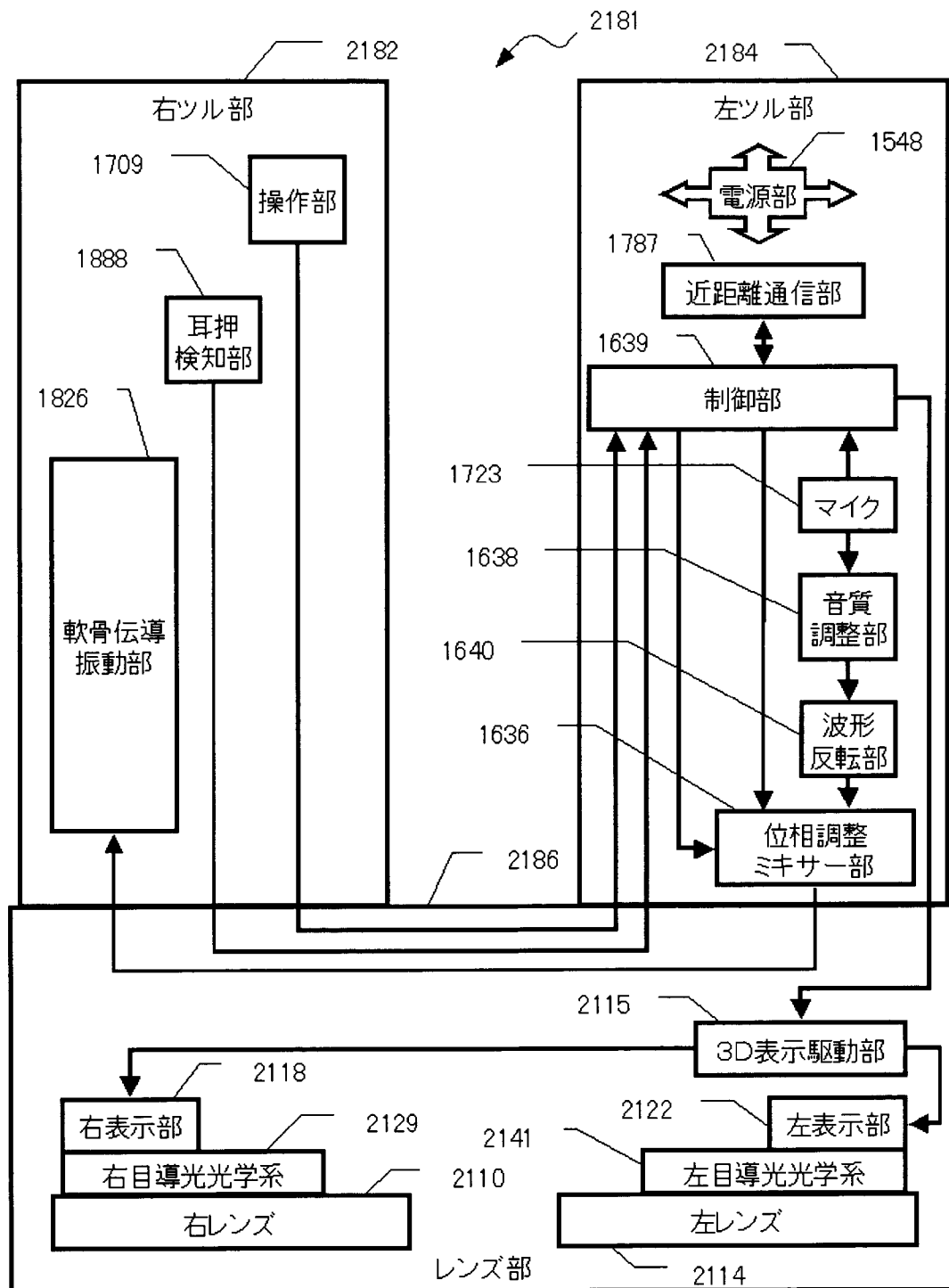
[図34]

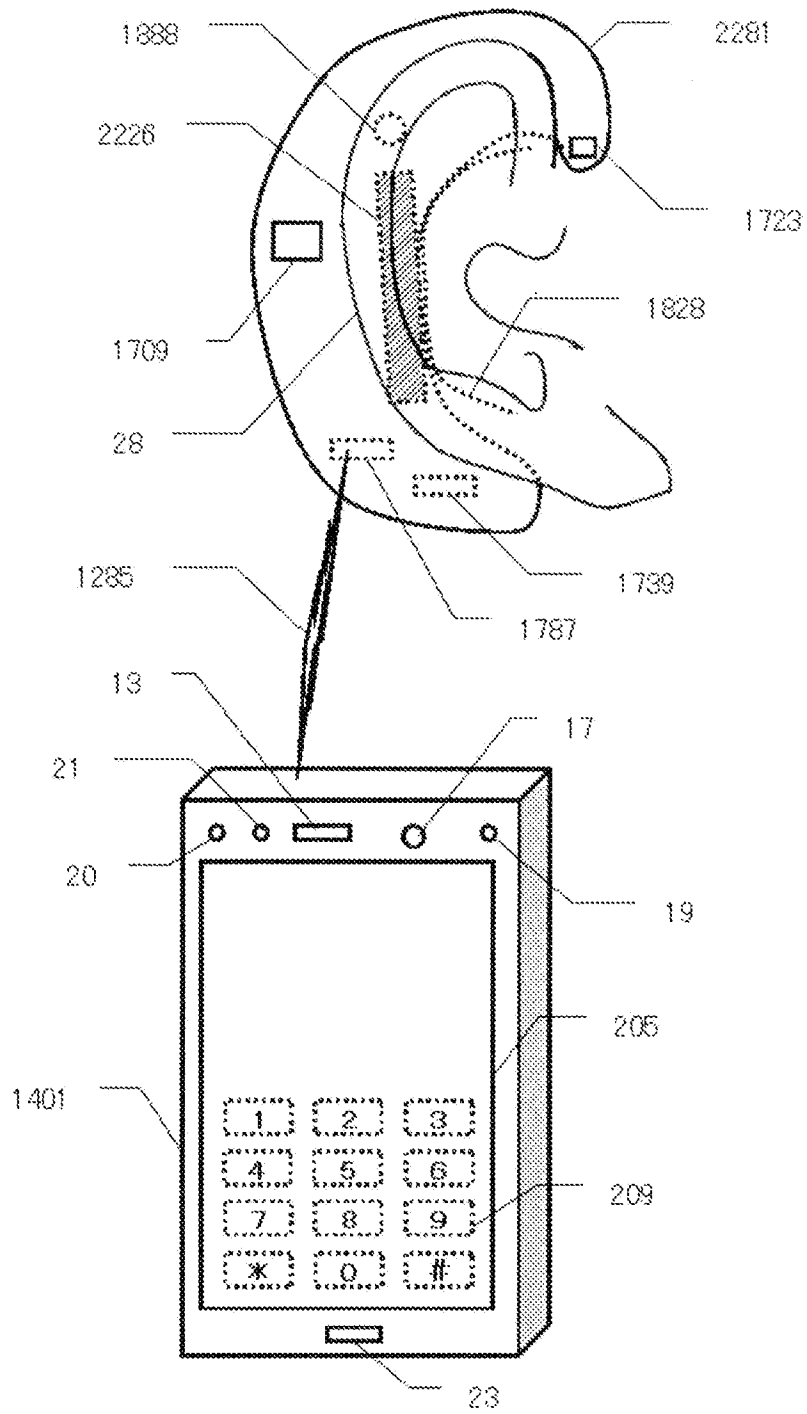


[図35]

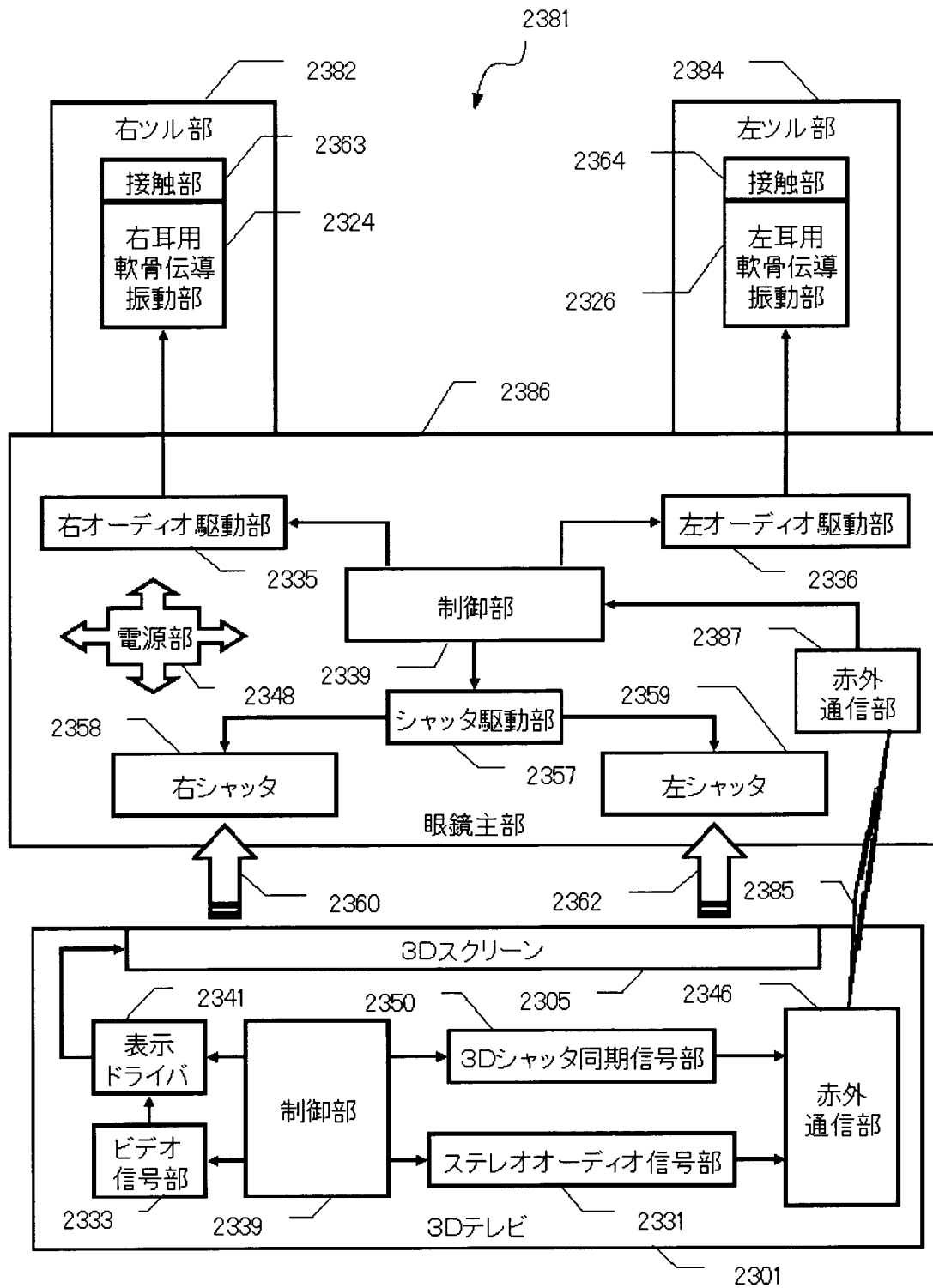


[図36]

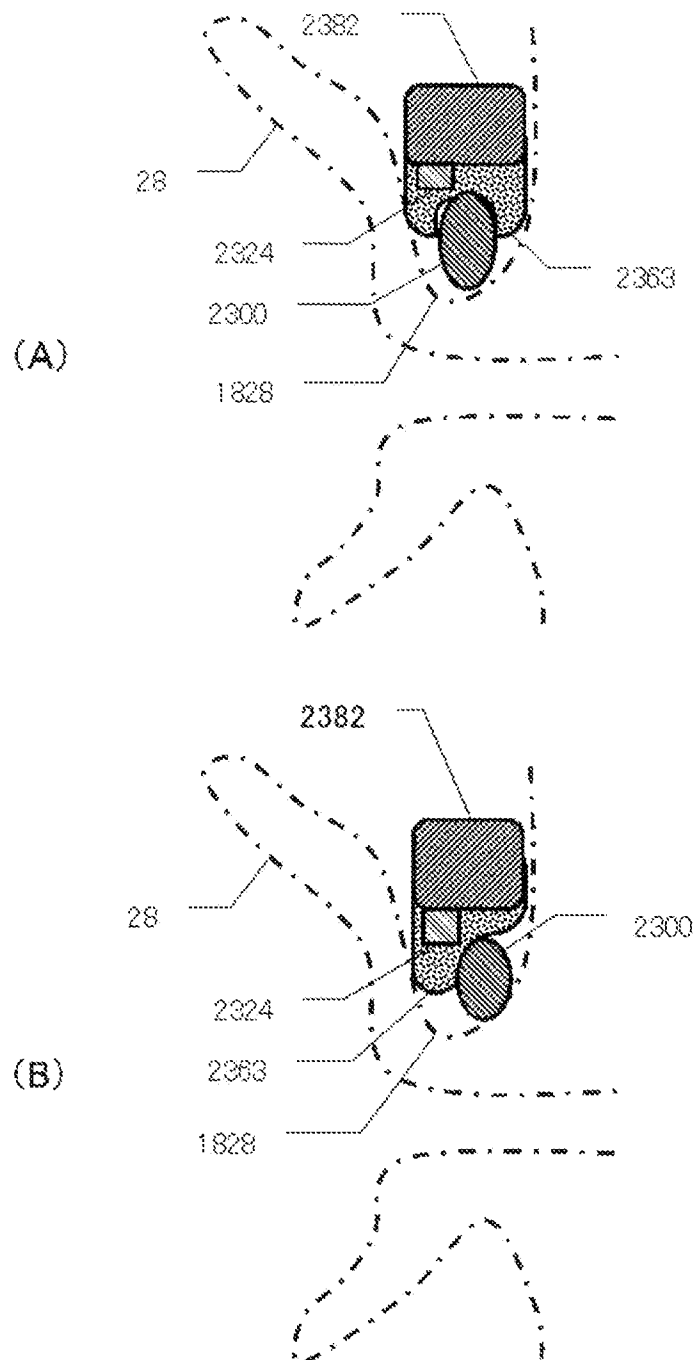




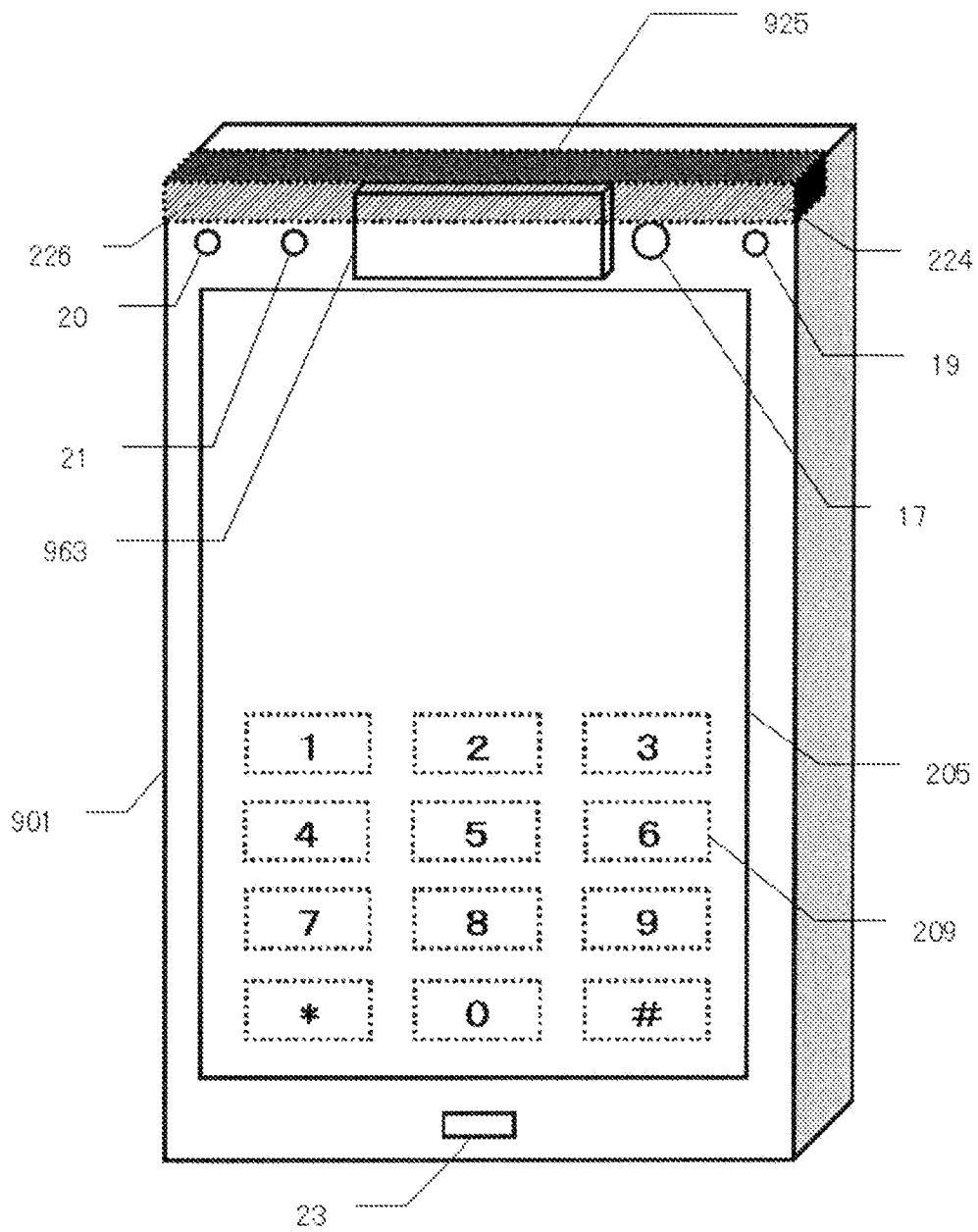
[図38]



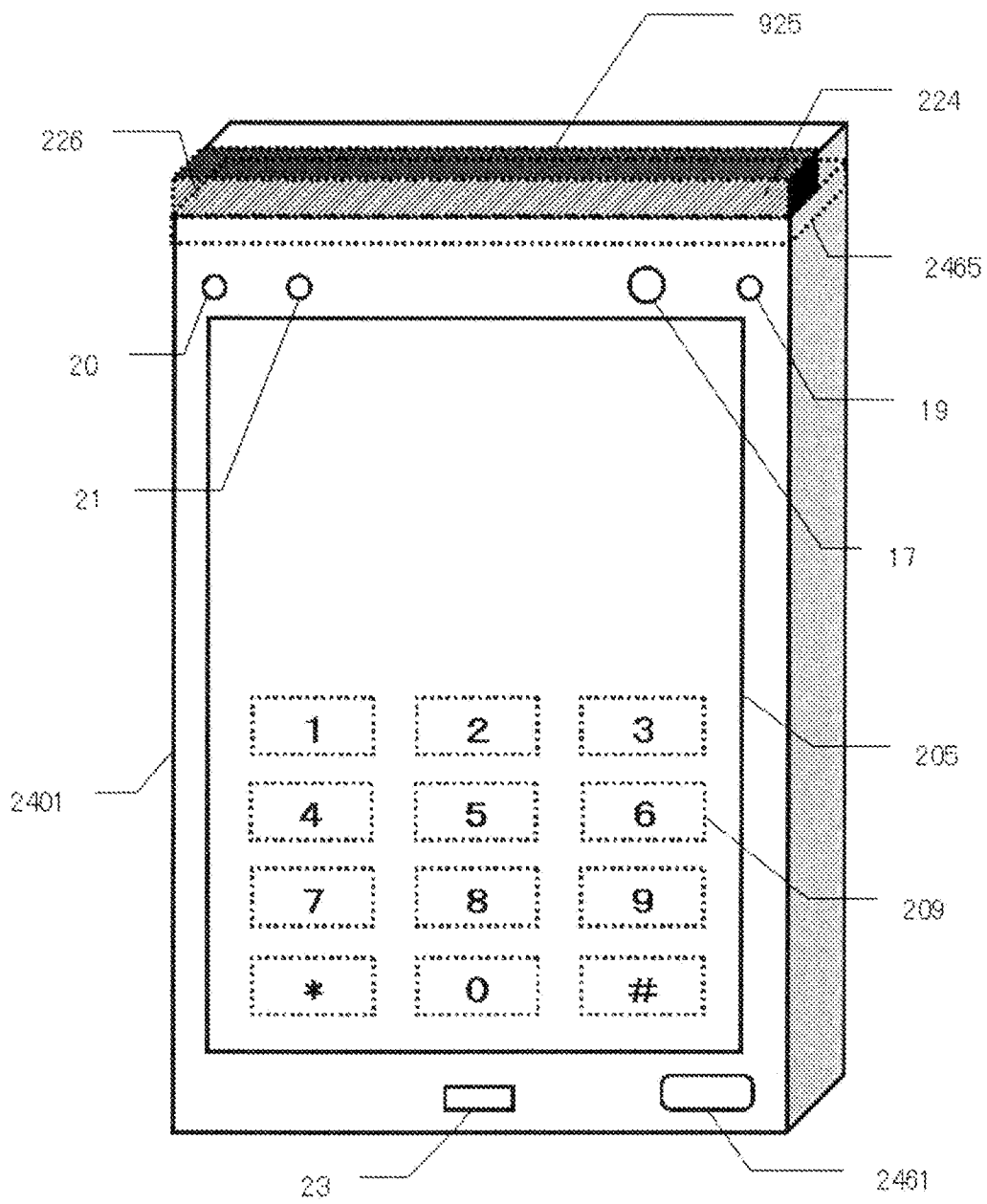
[図39]



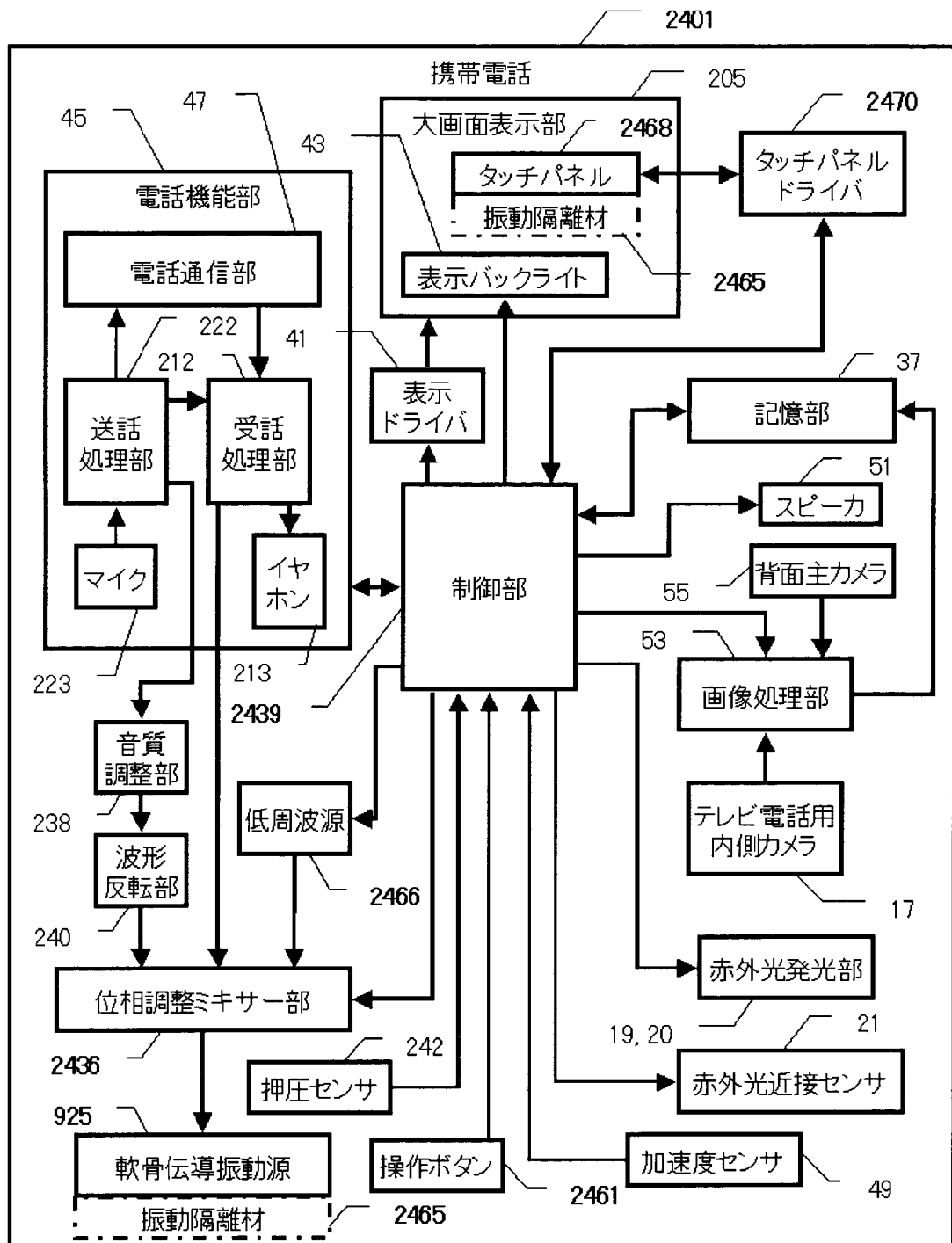
[図40]



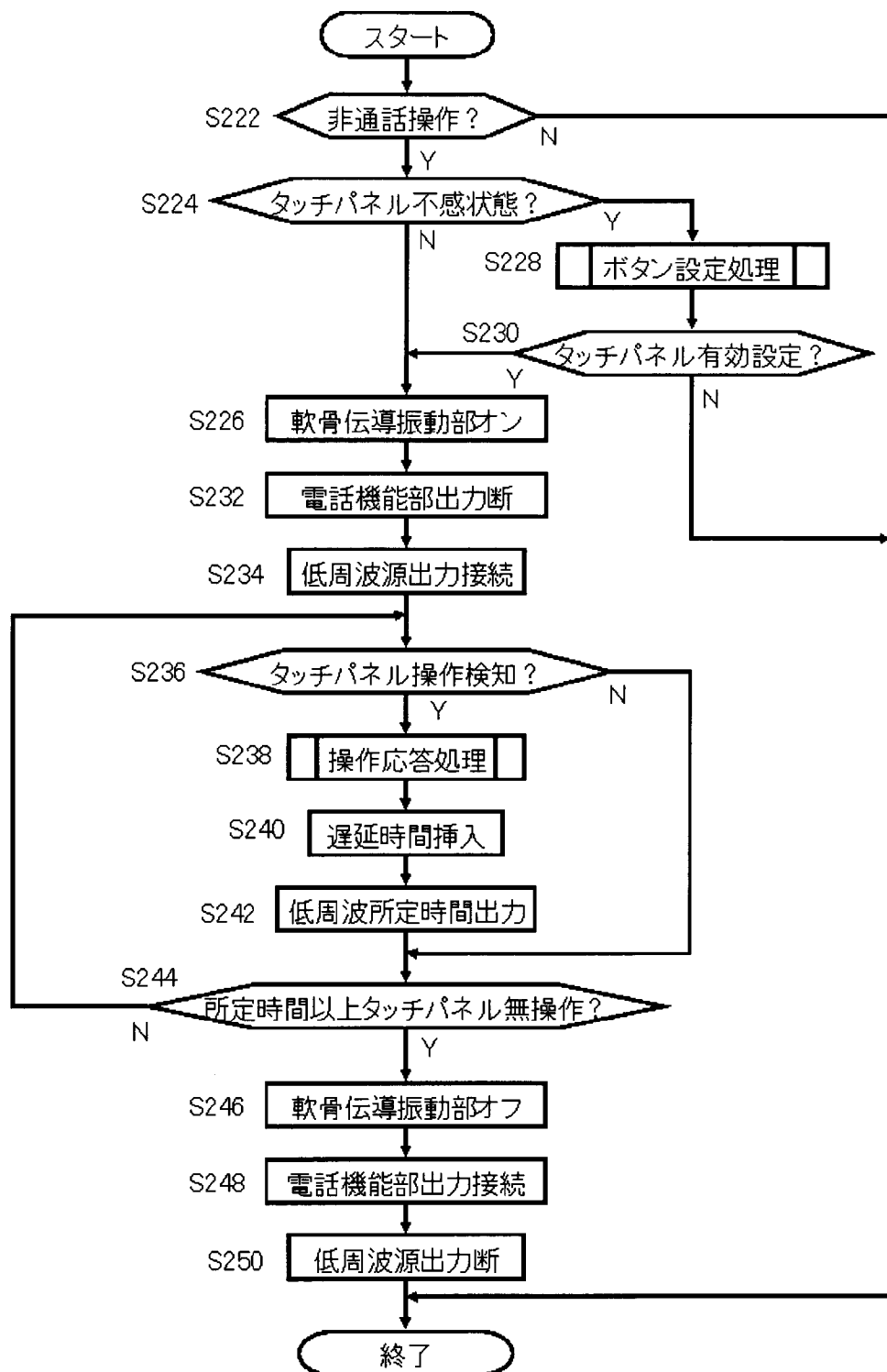
[図41]



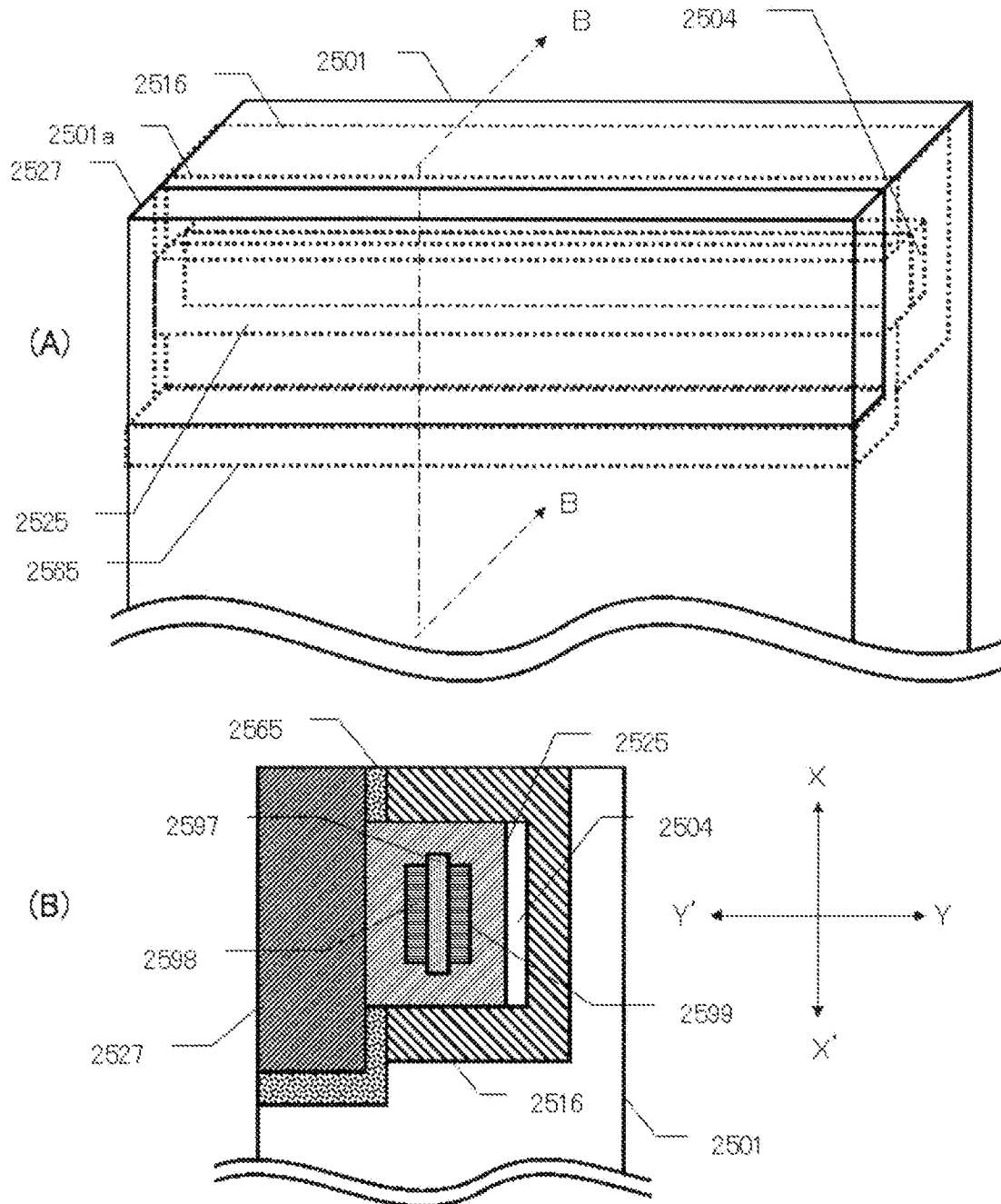
[図42]



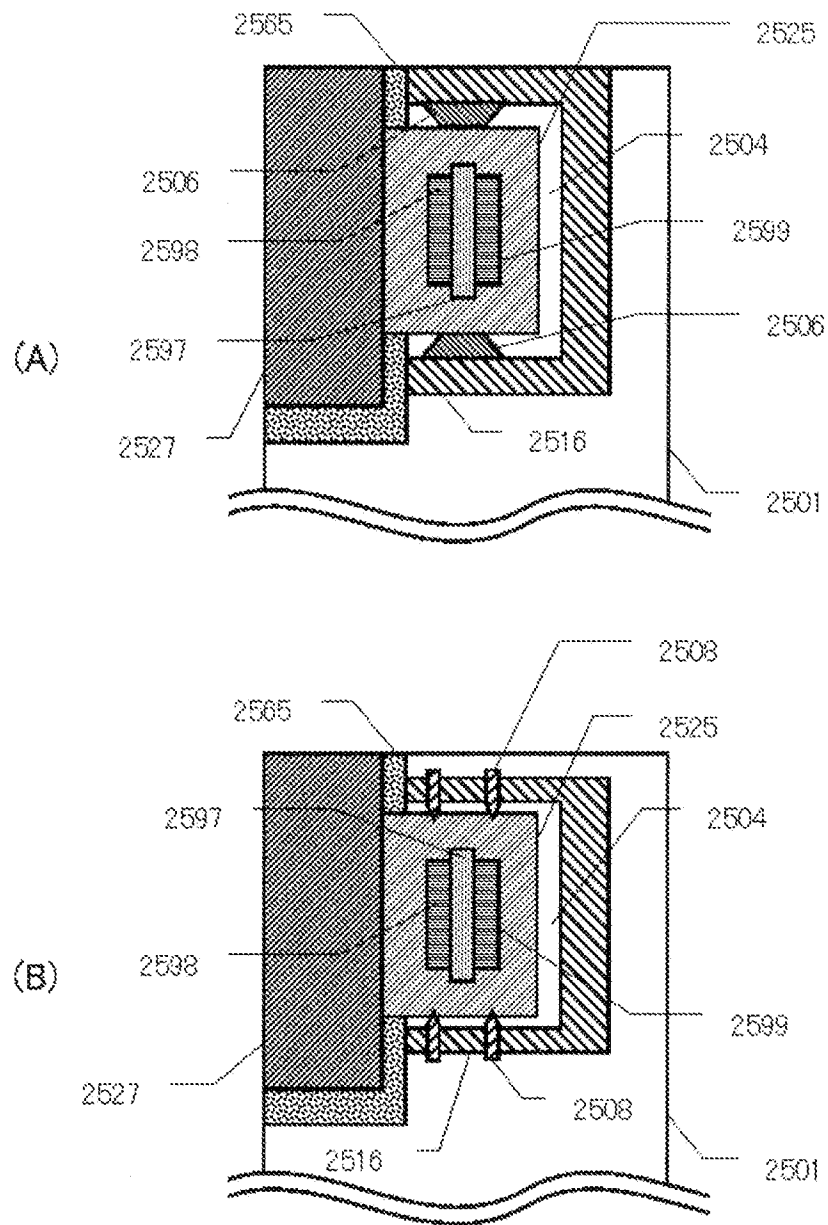
[図43]



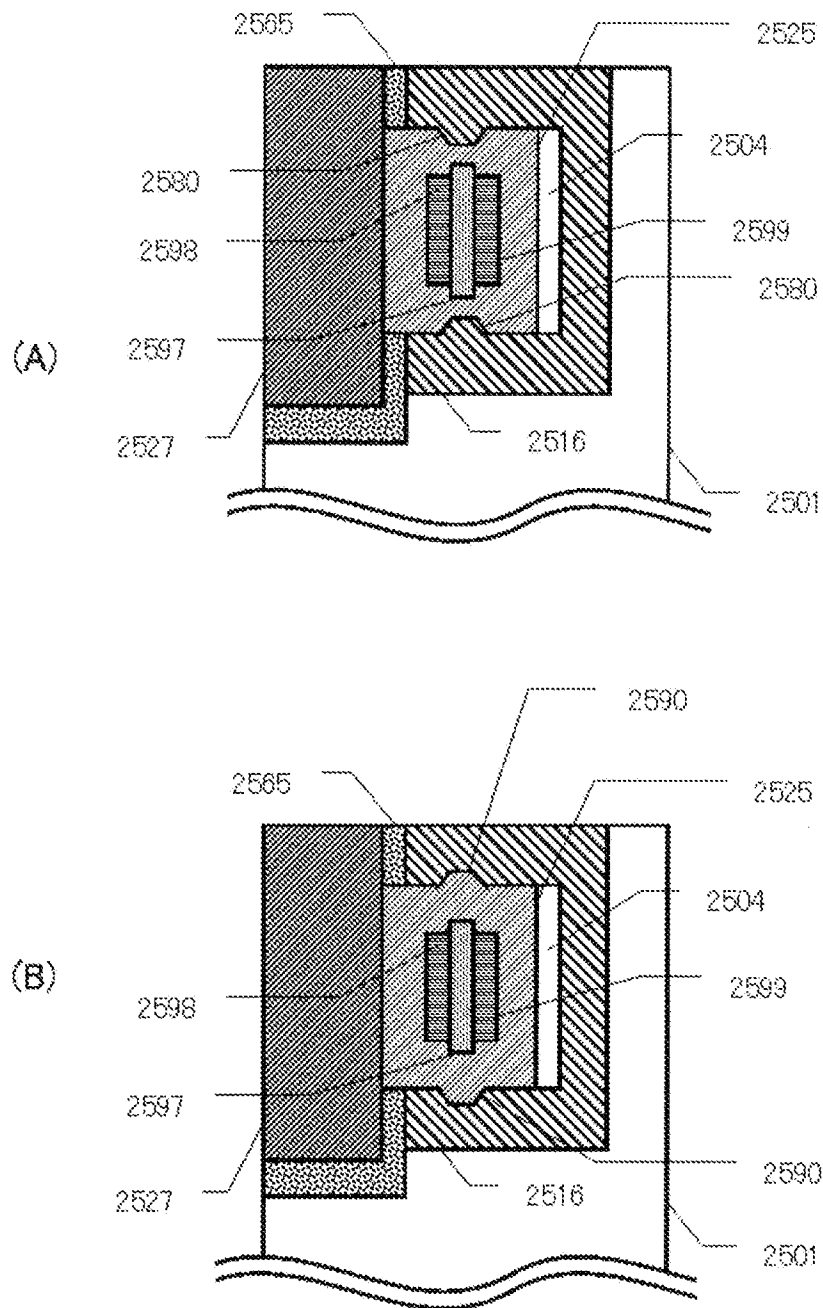
[図44]



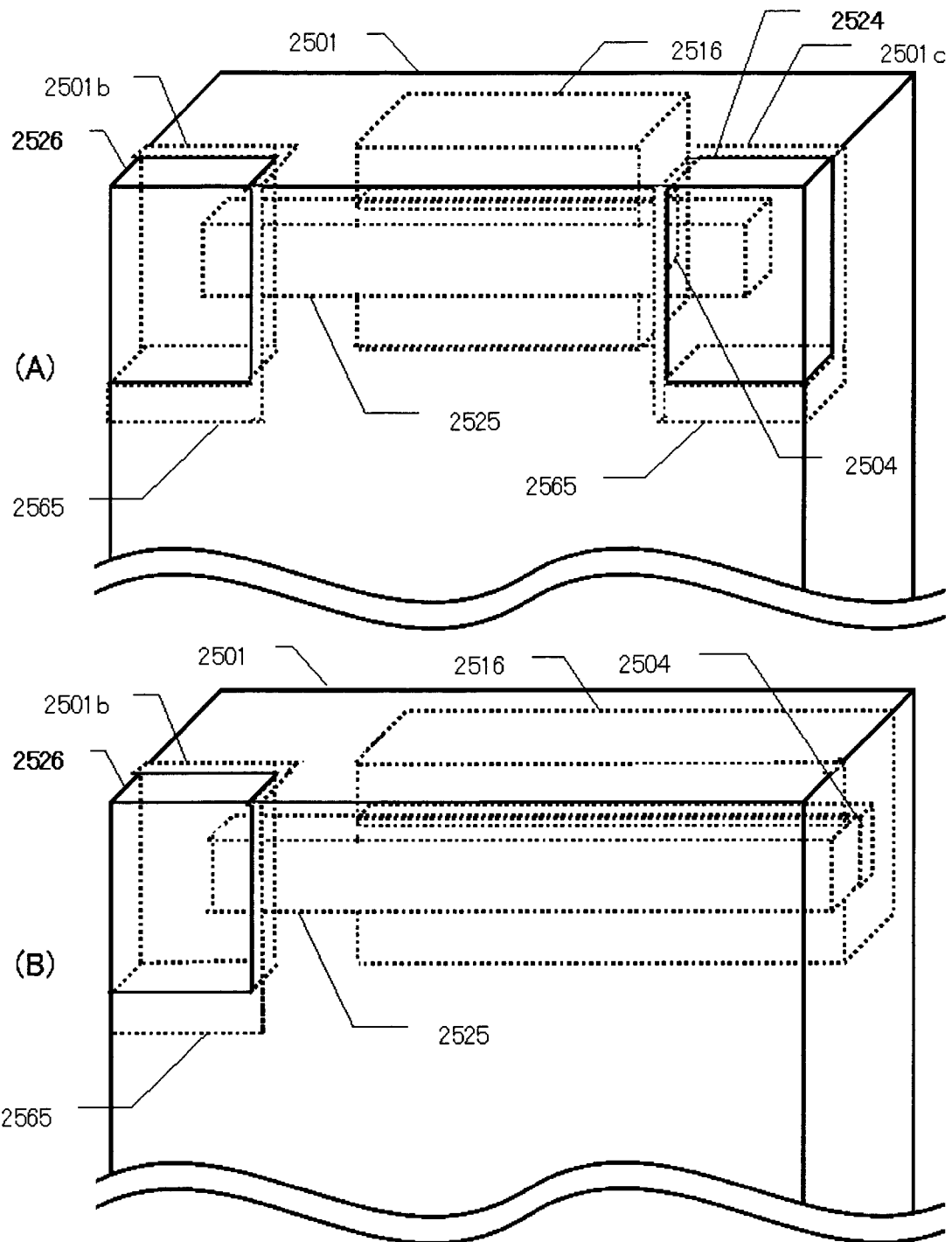
[図45]



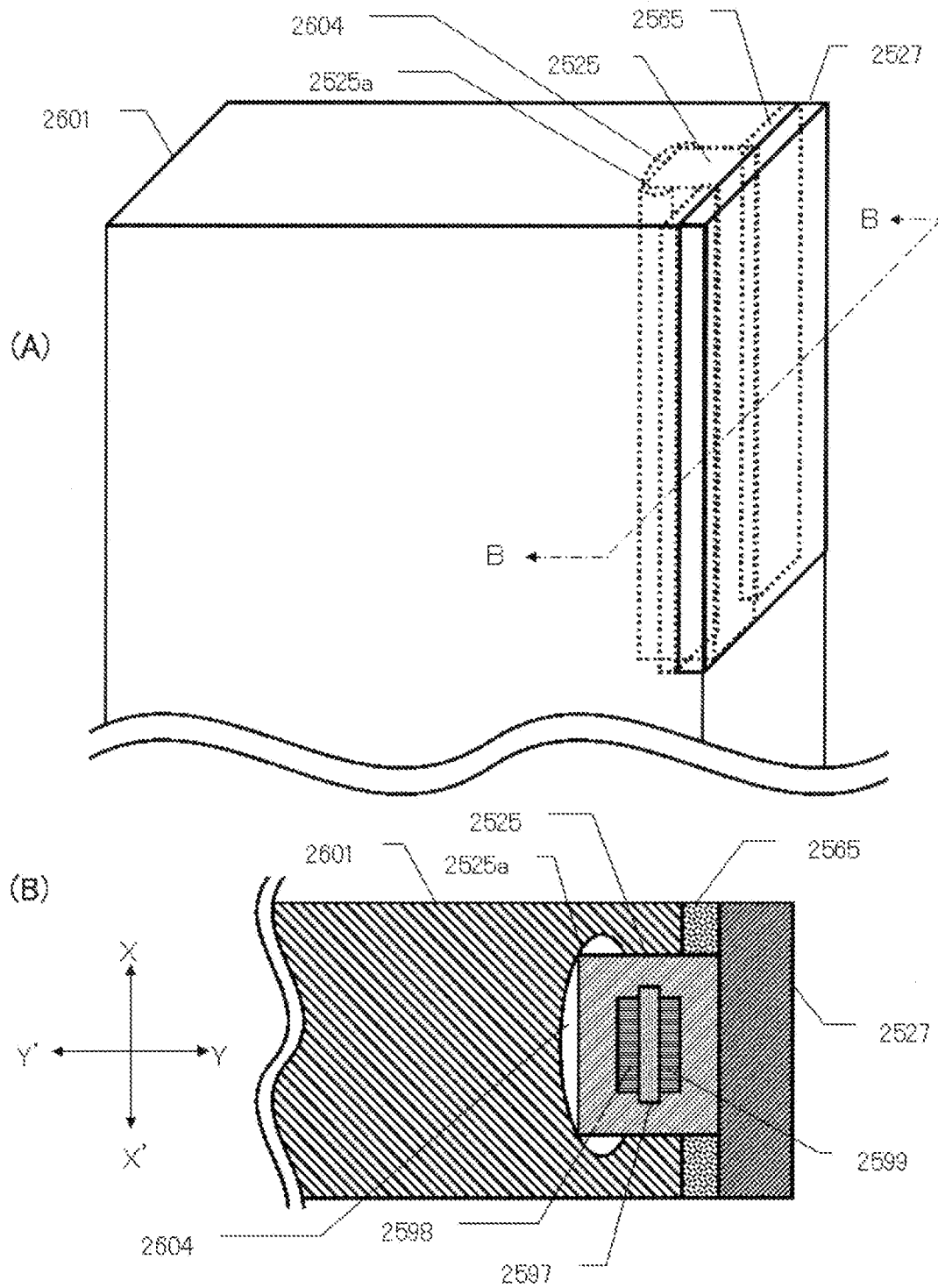
[図46]



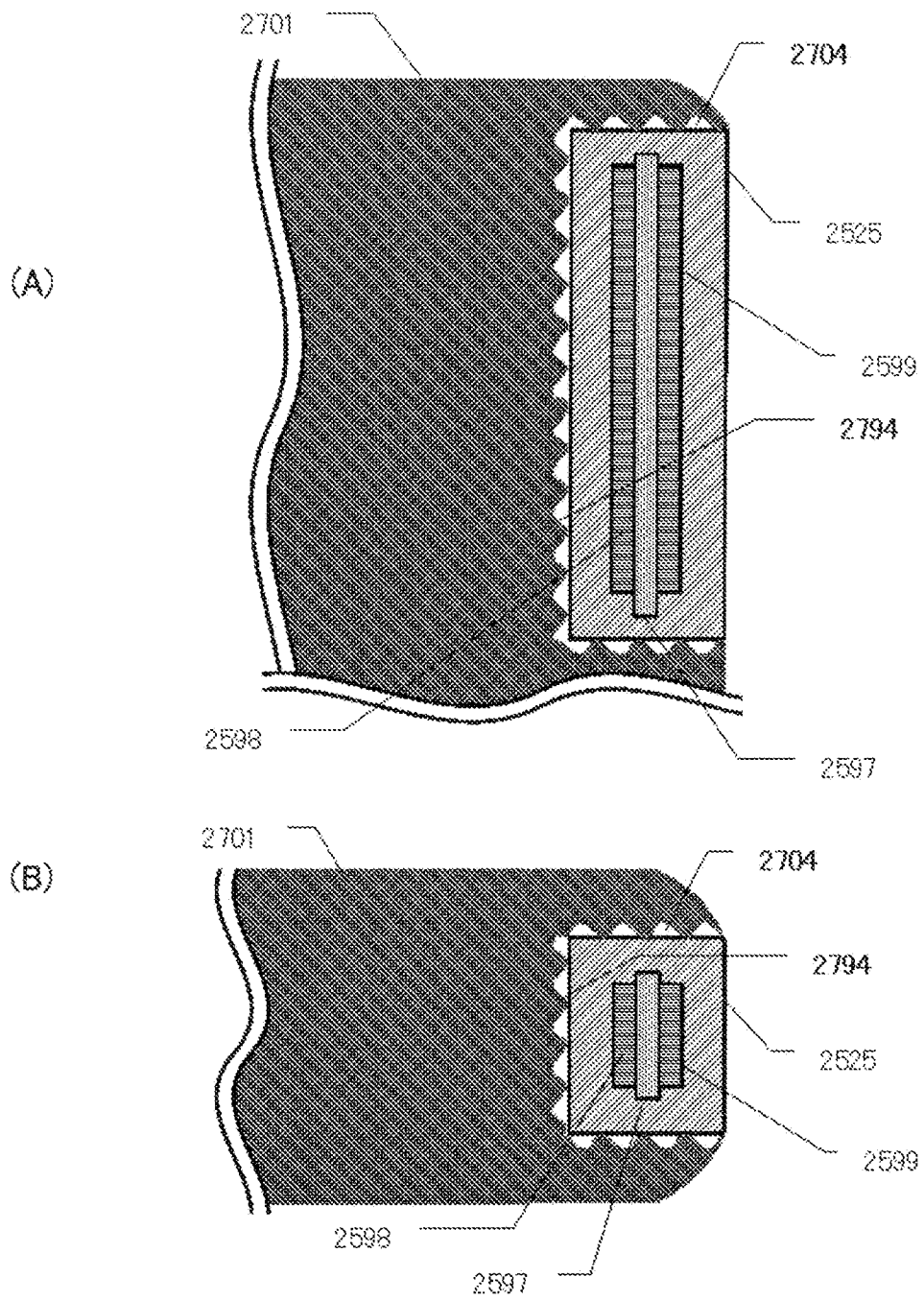
[図47]



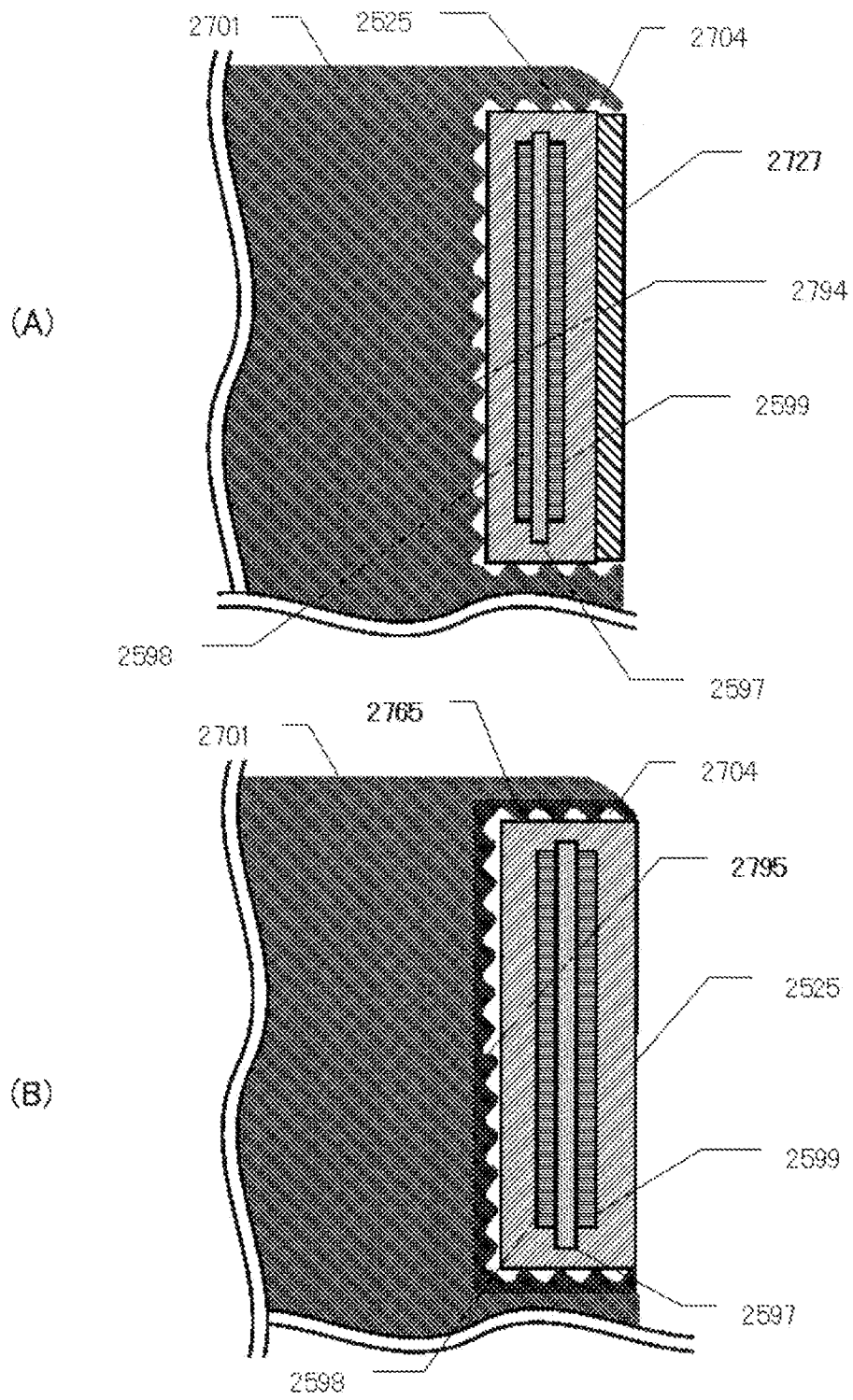
[図48]



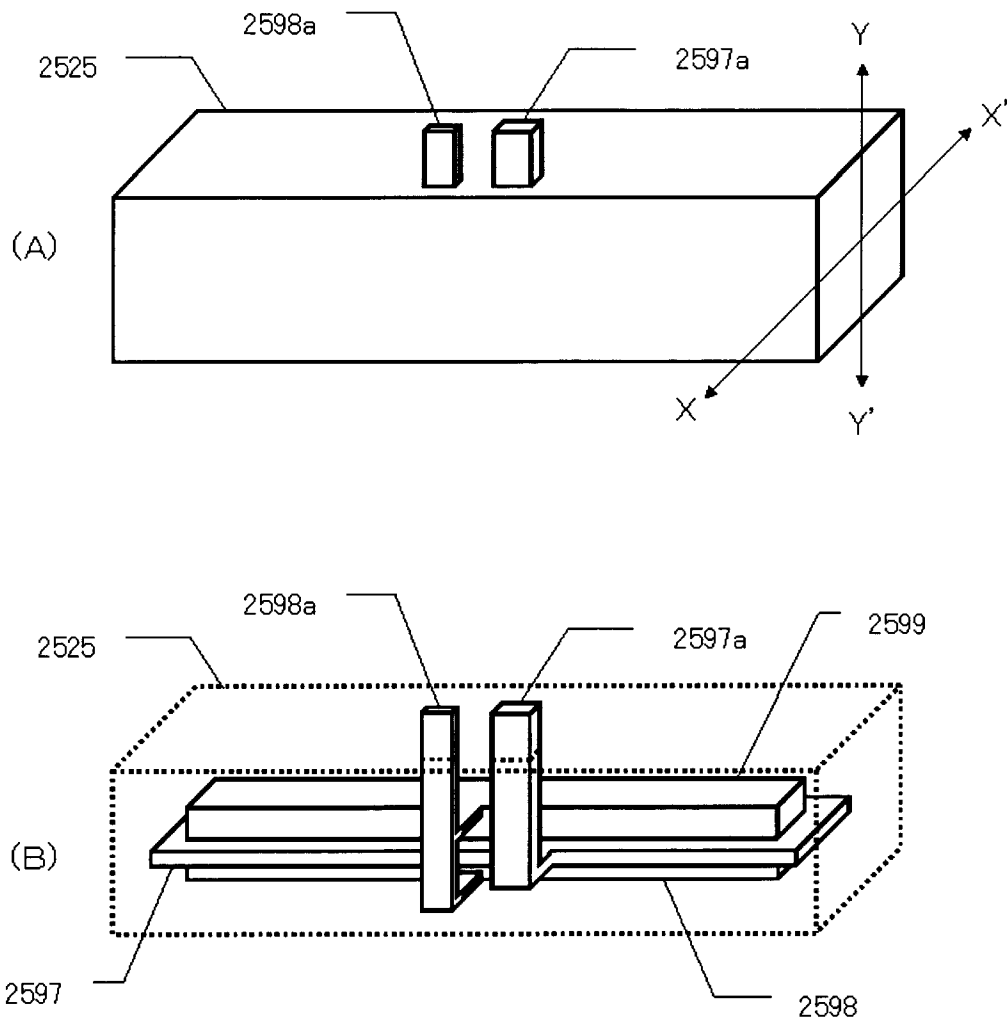
[図49]



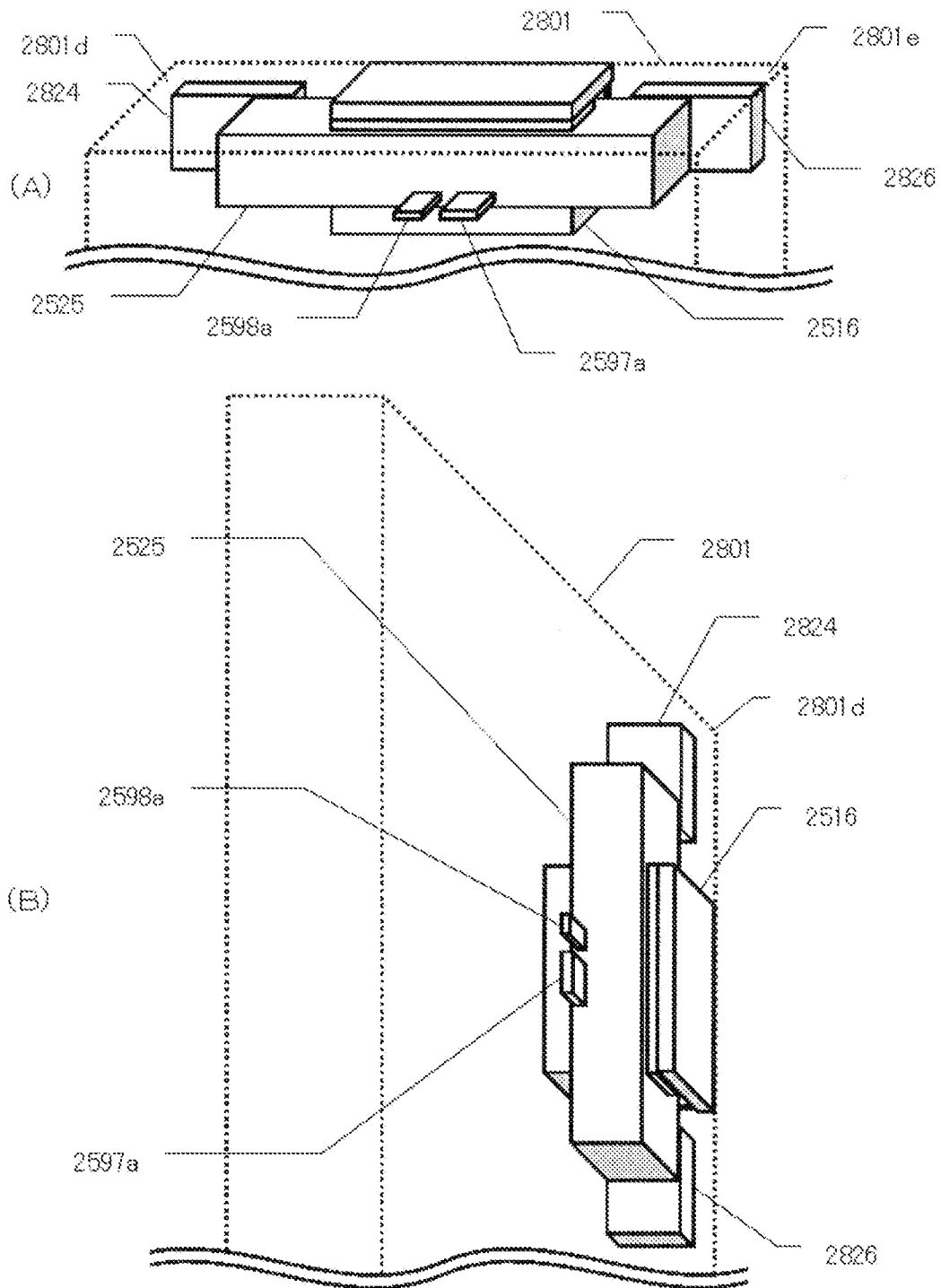
[図50]



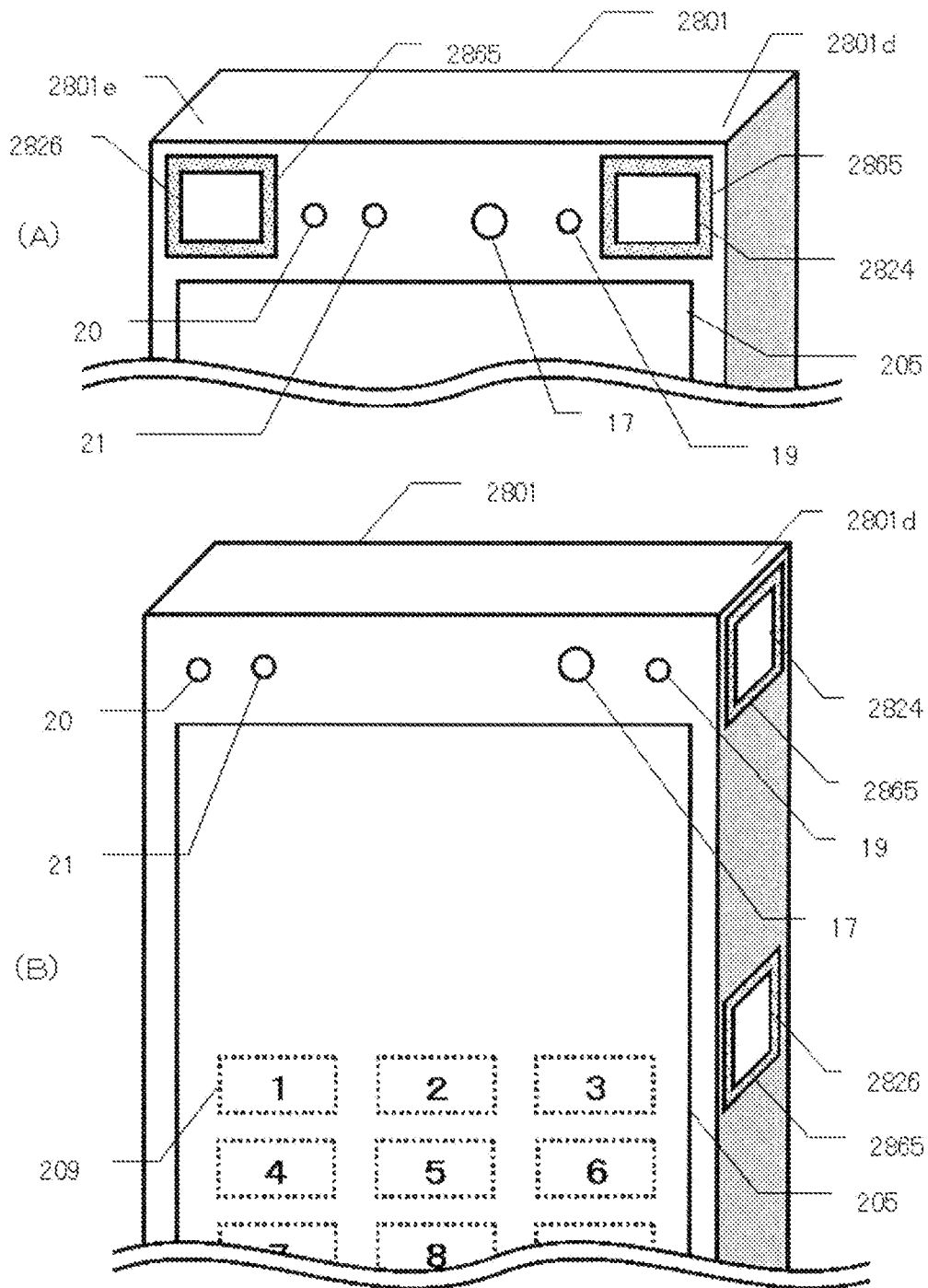
[図51]



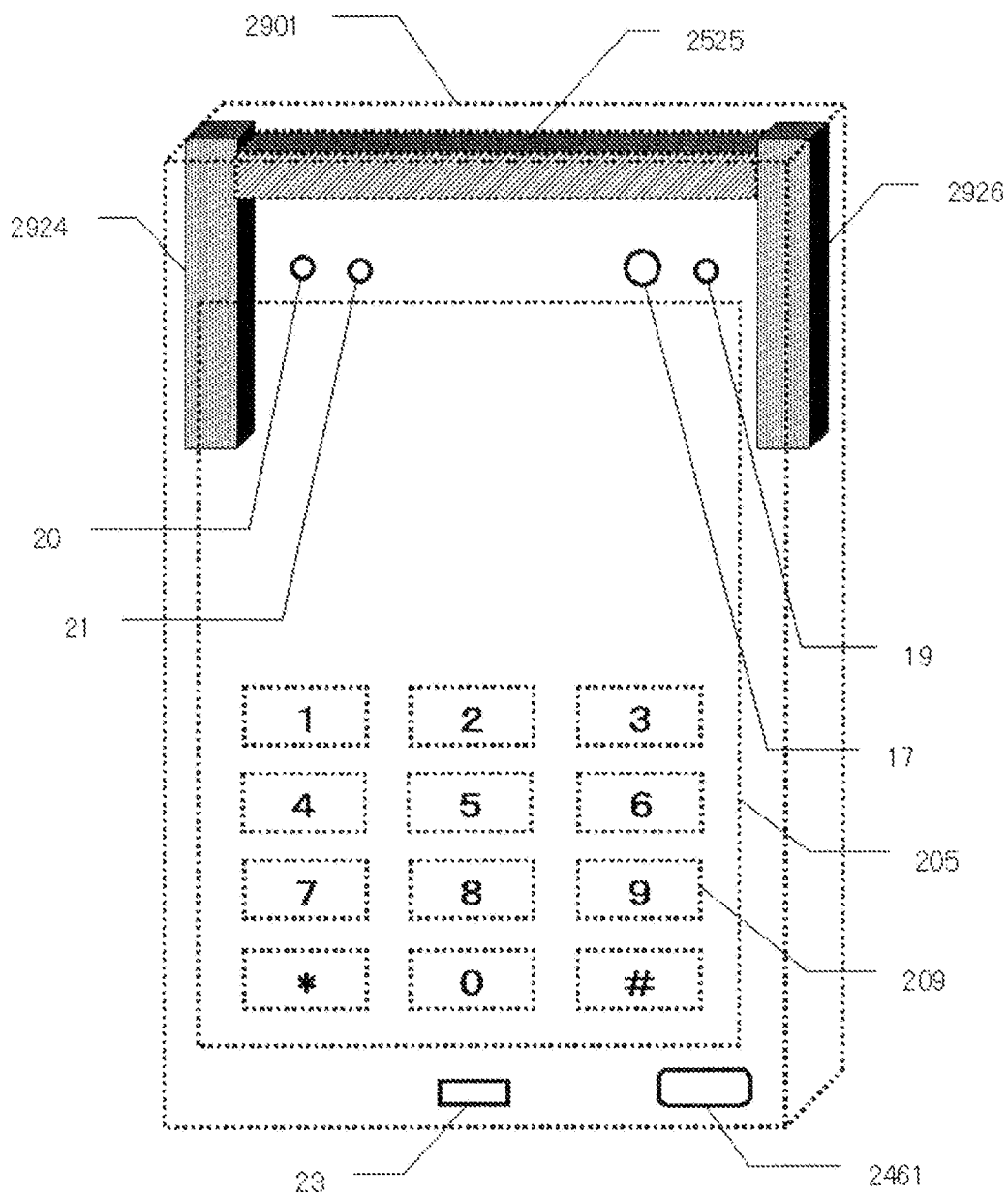
[図52]



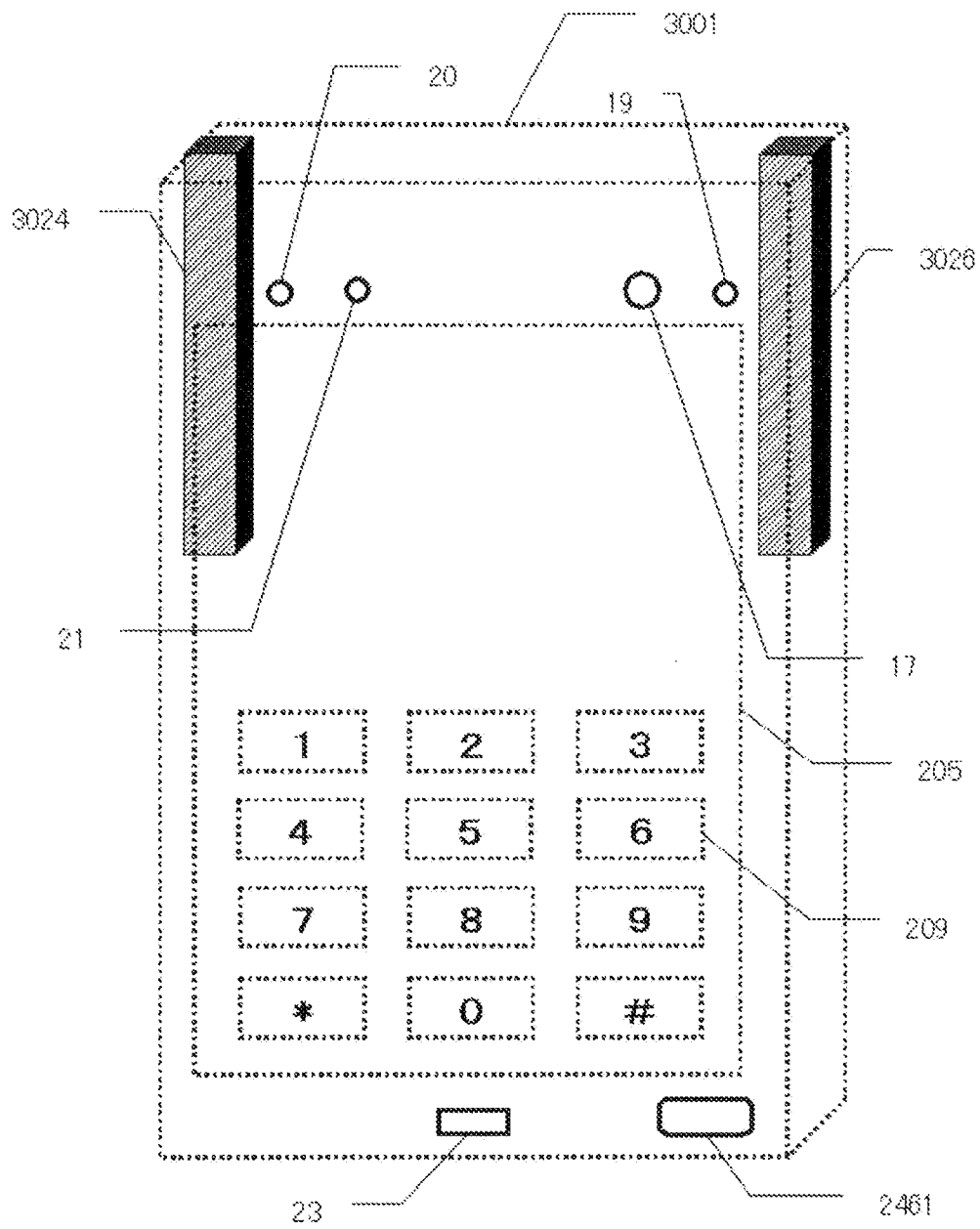
[図53]



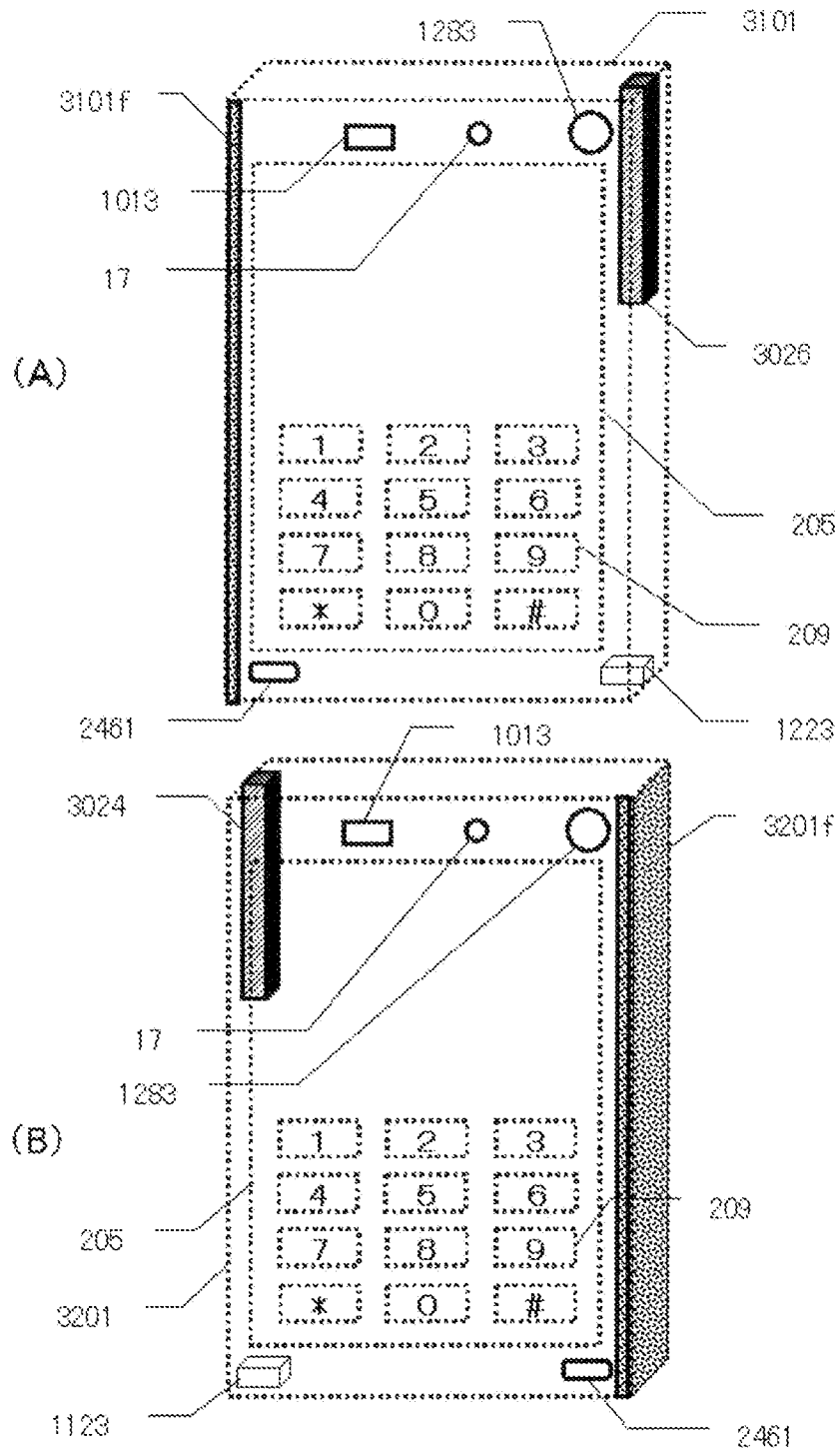
[図54]



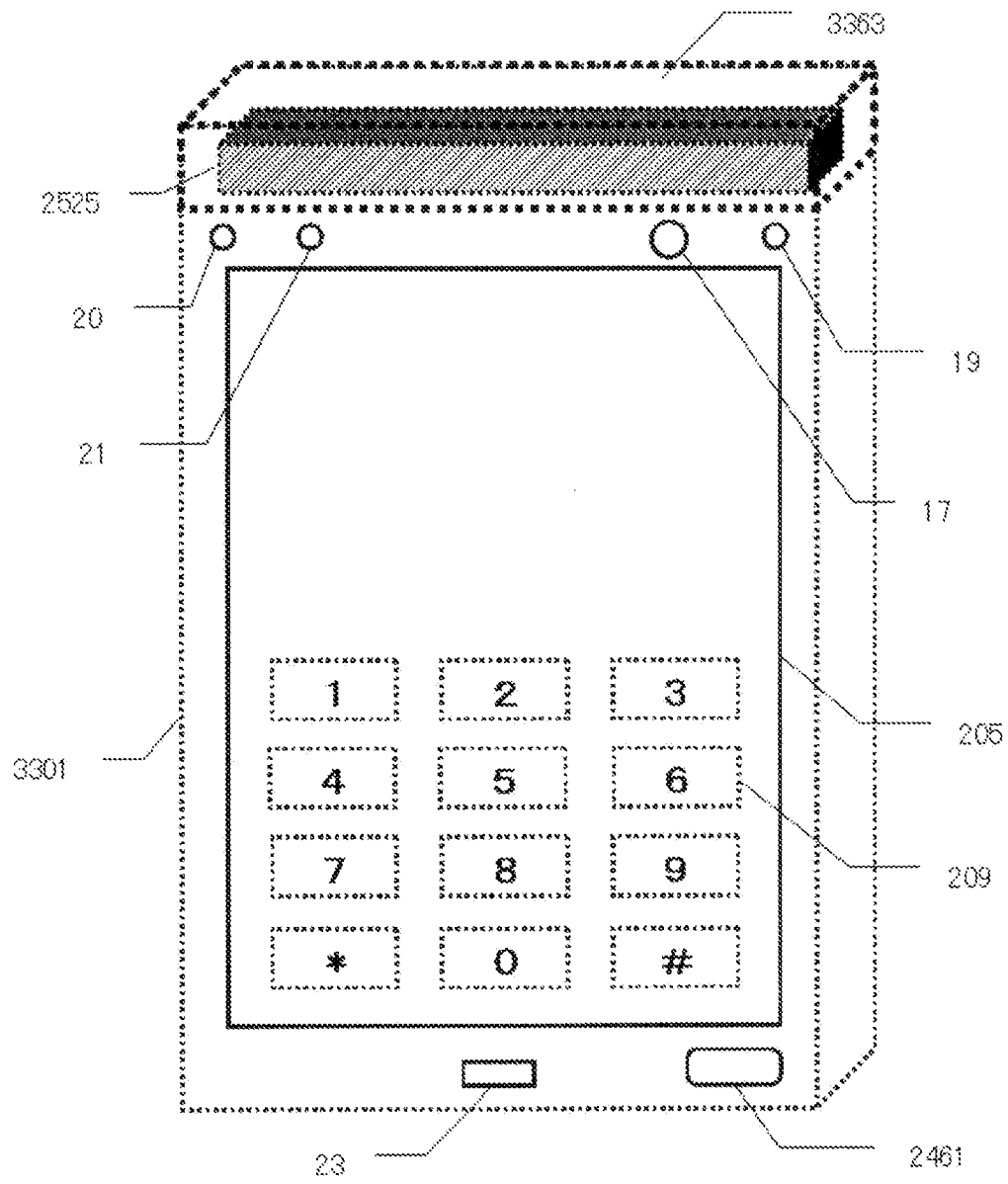
[図55]



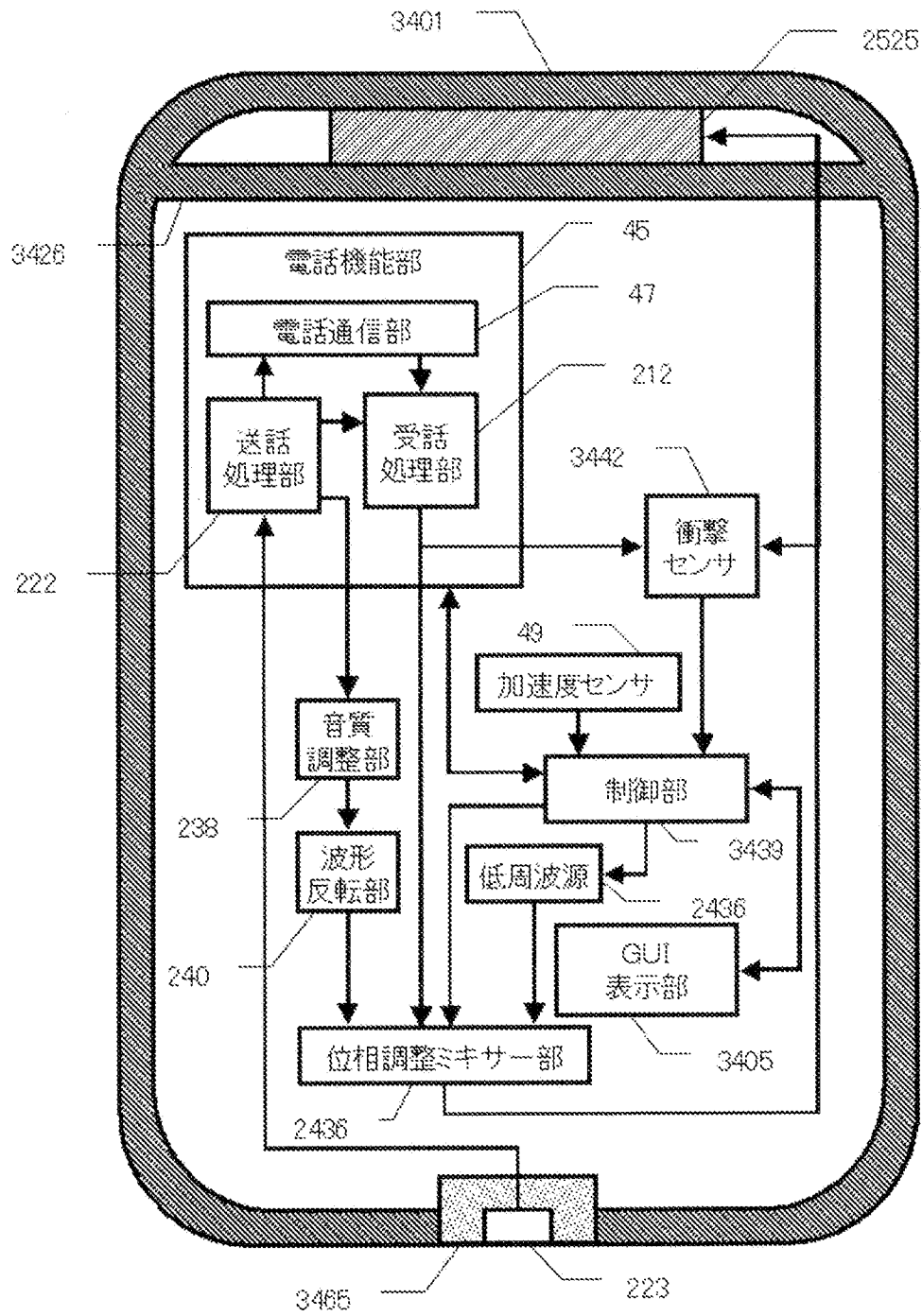
[図56]



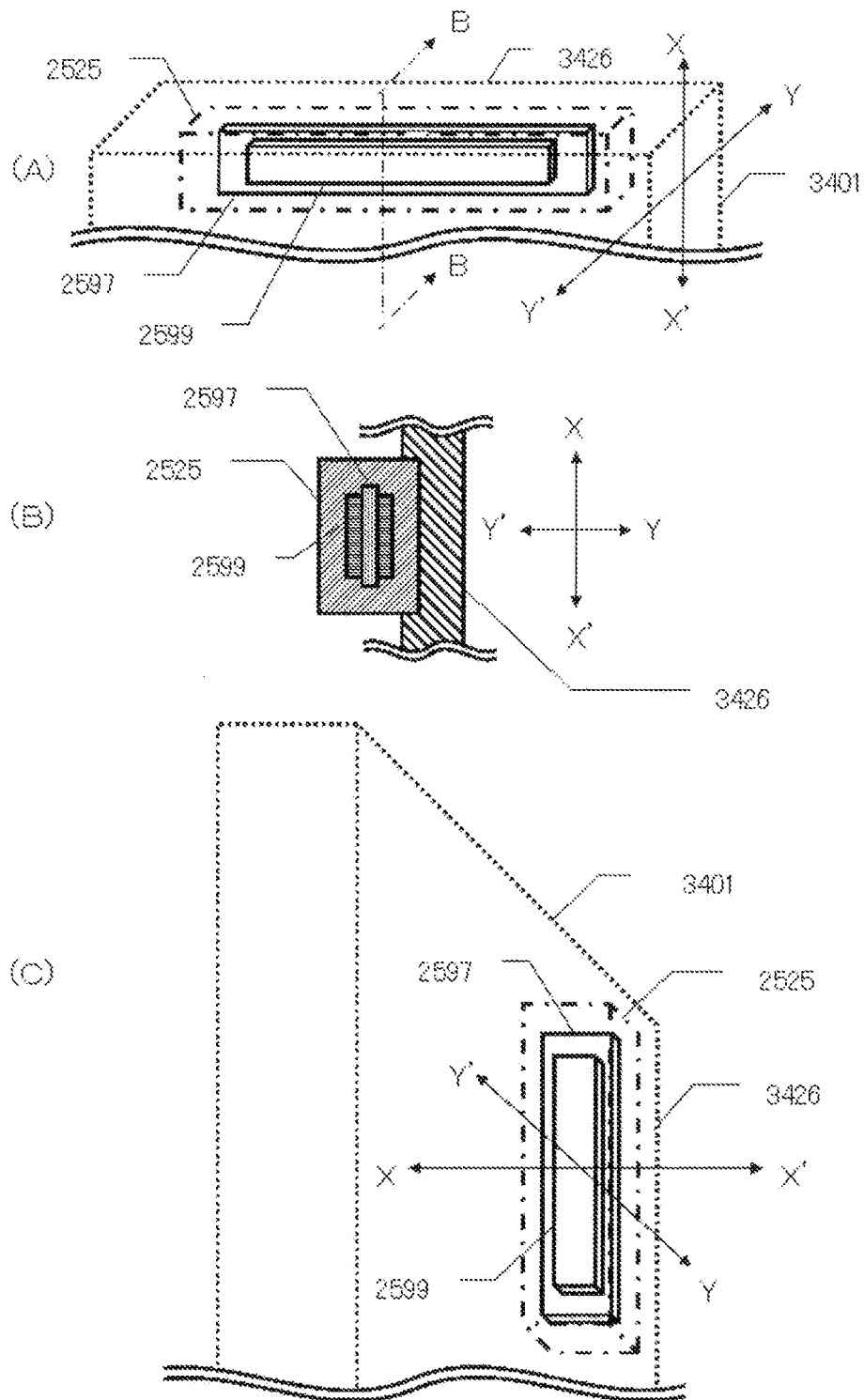
[図57]



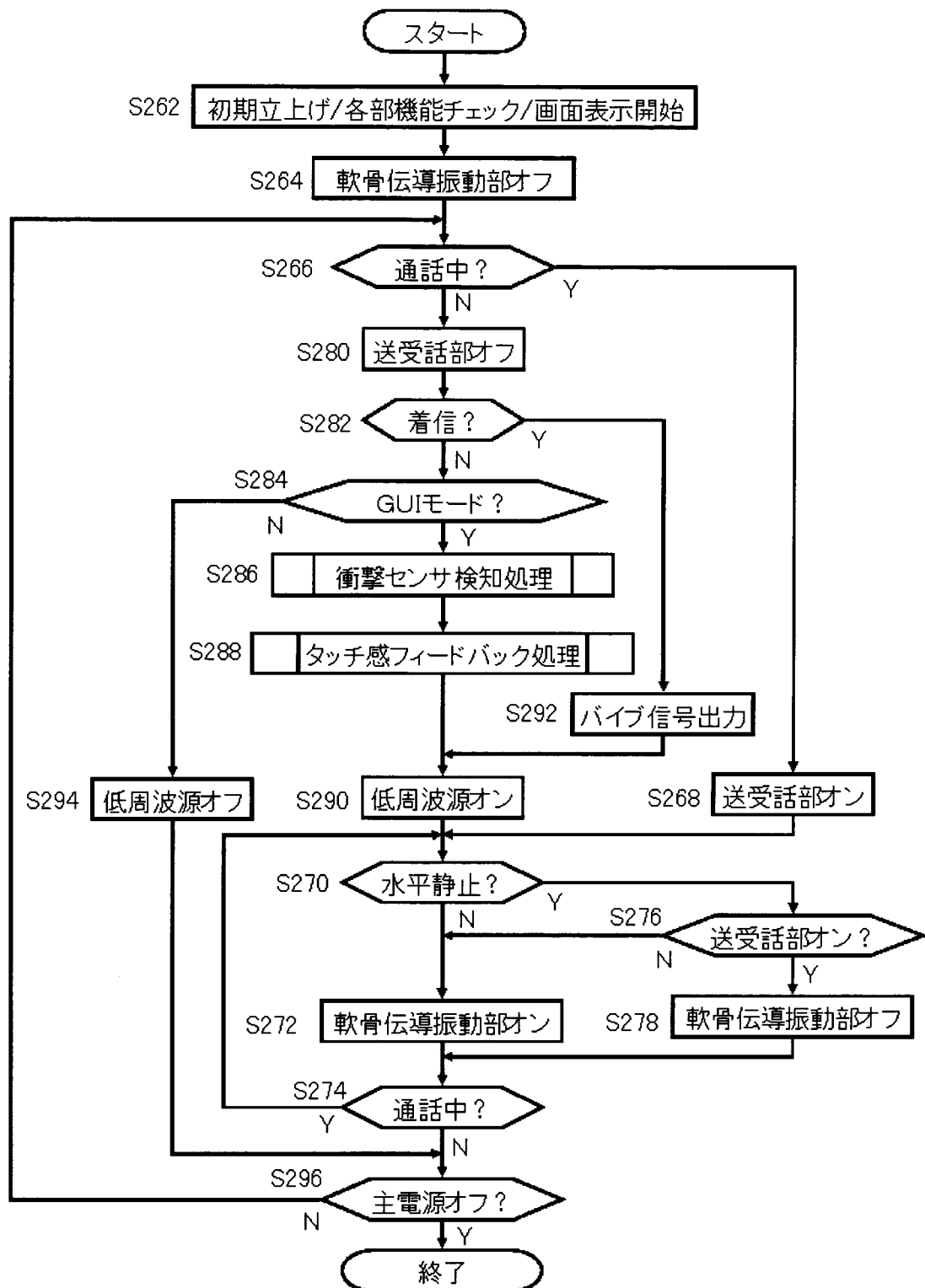
[図58]



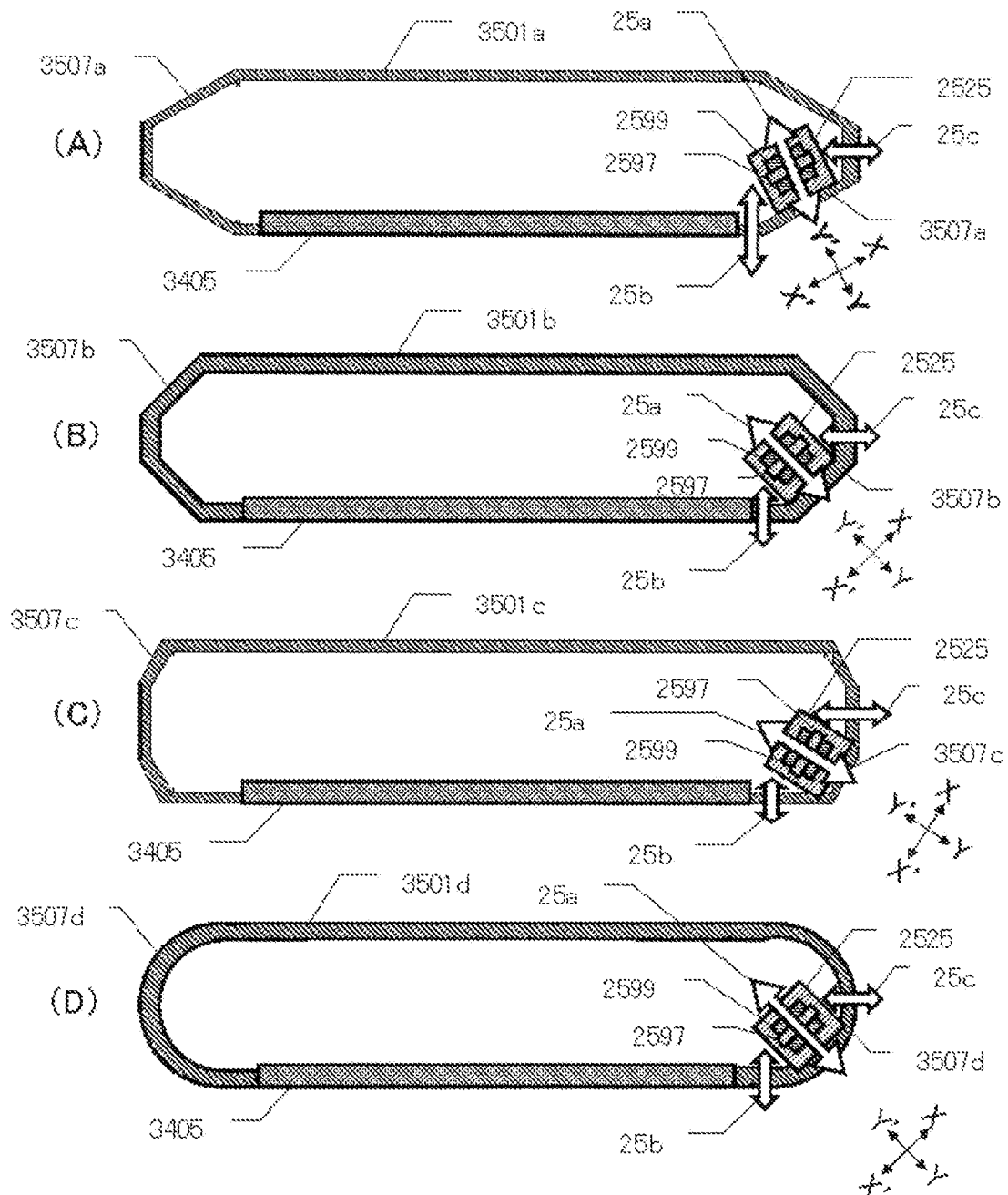
[図59]



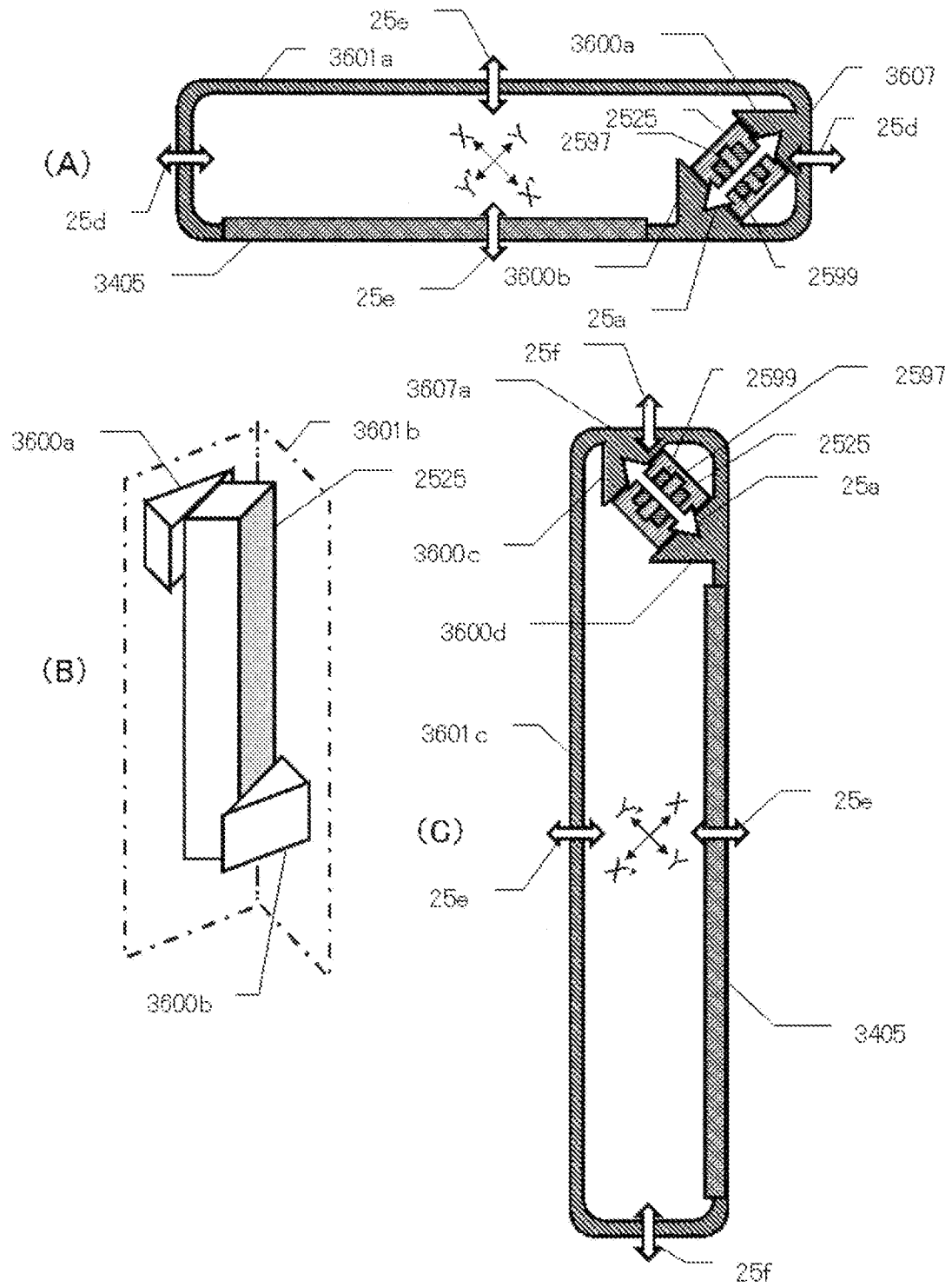
[図60]



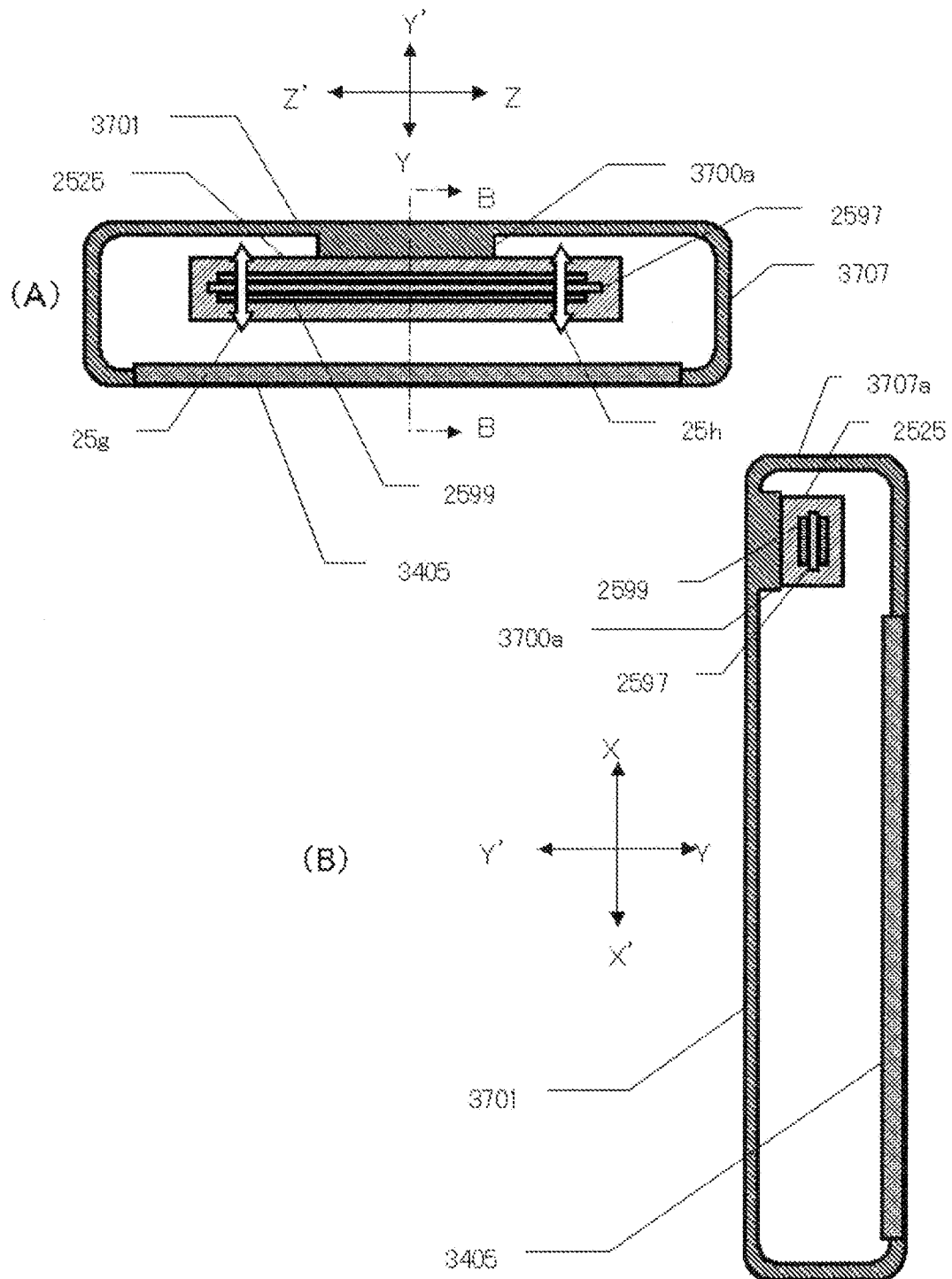
[図61]



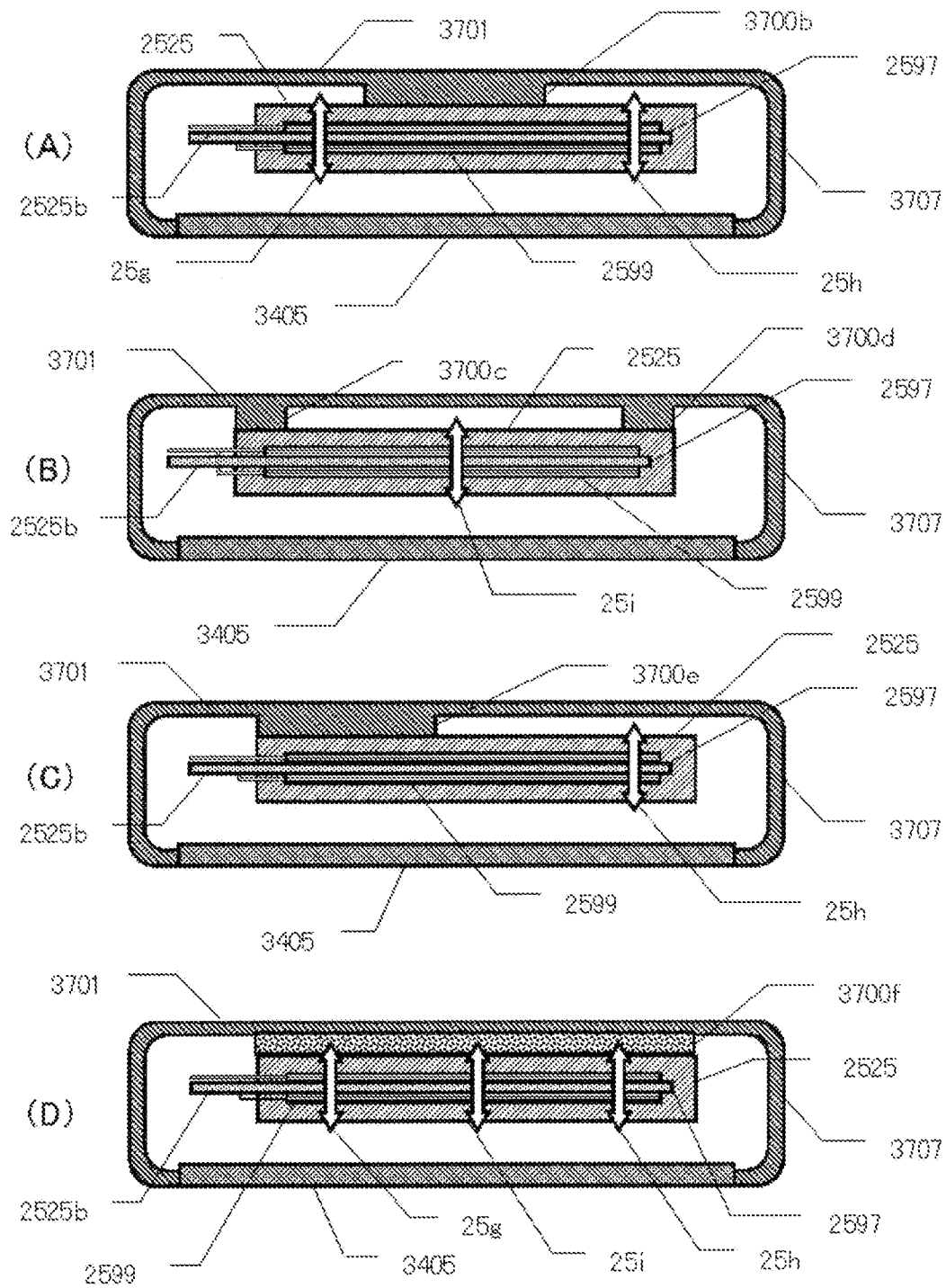
[図62]



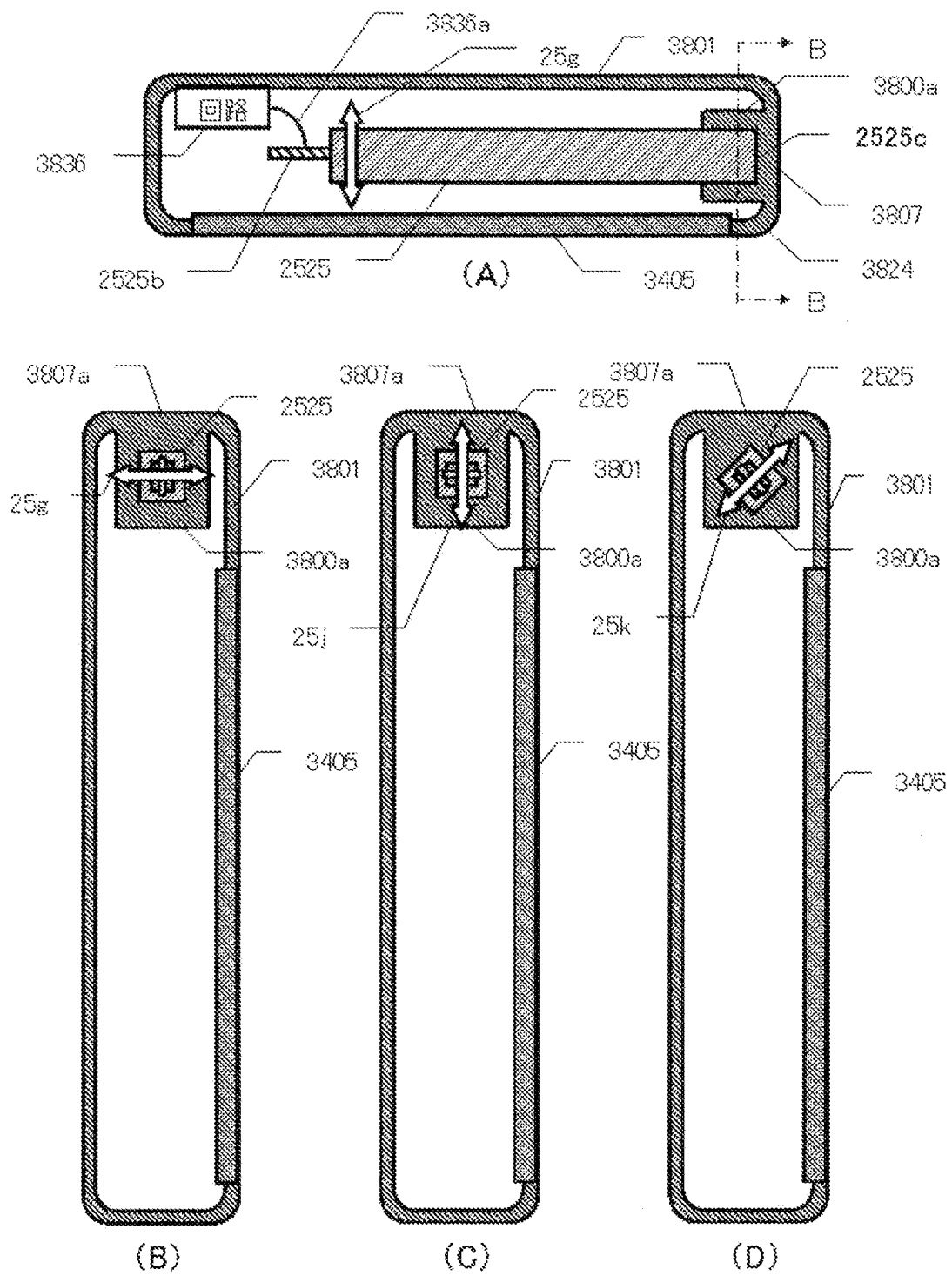
[図63]



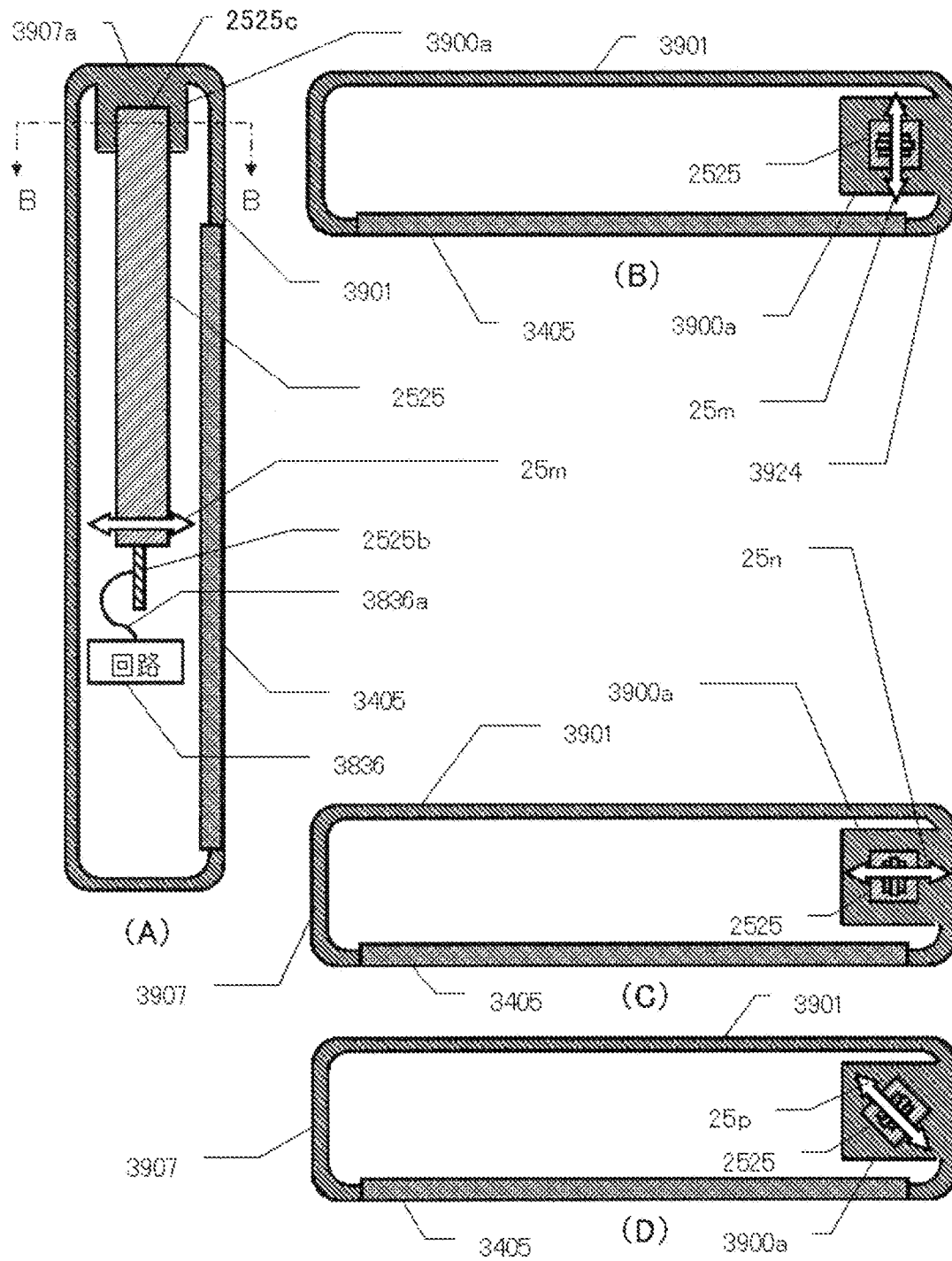
[図64]



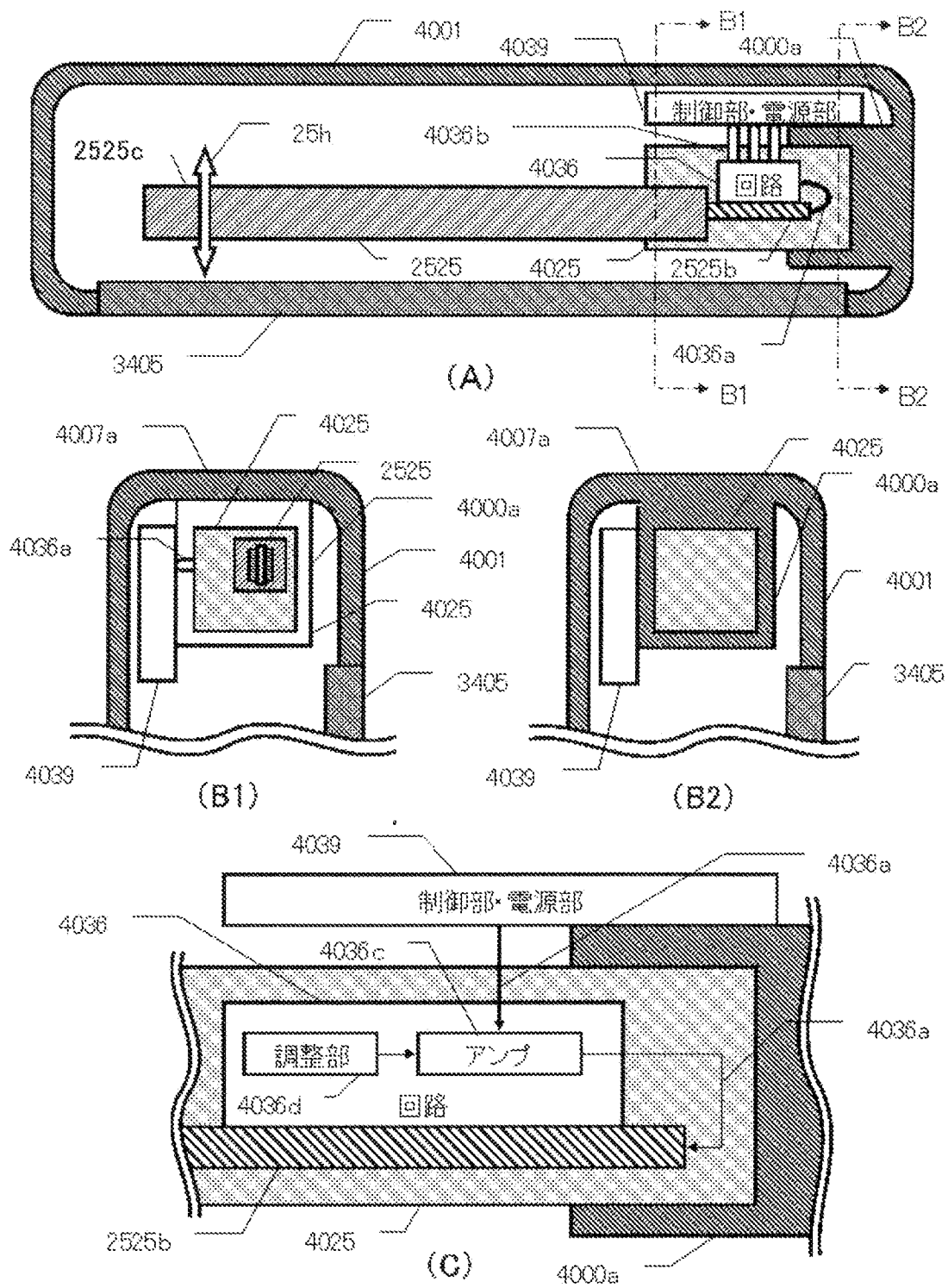
[図65]



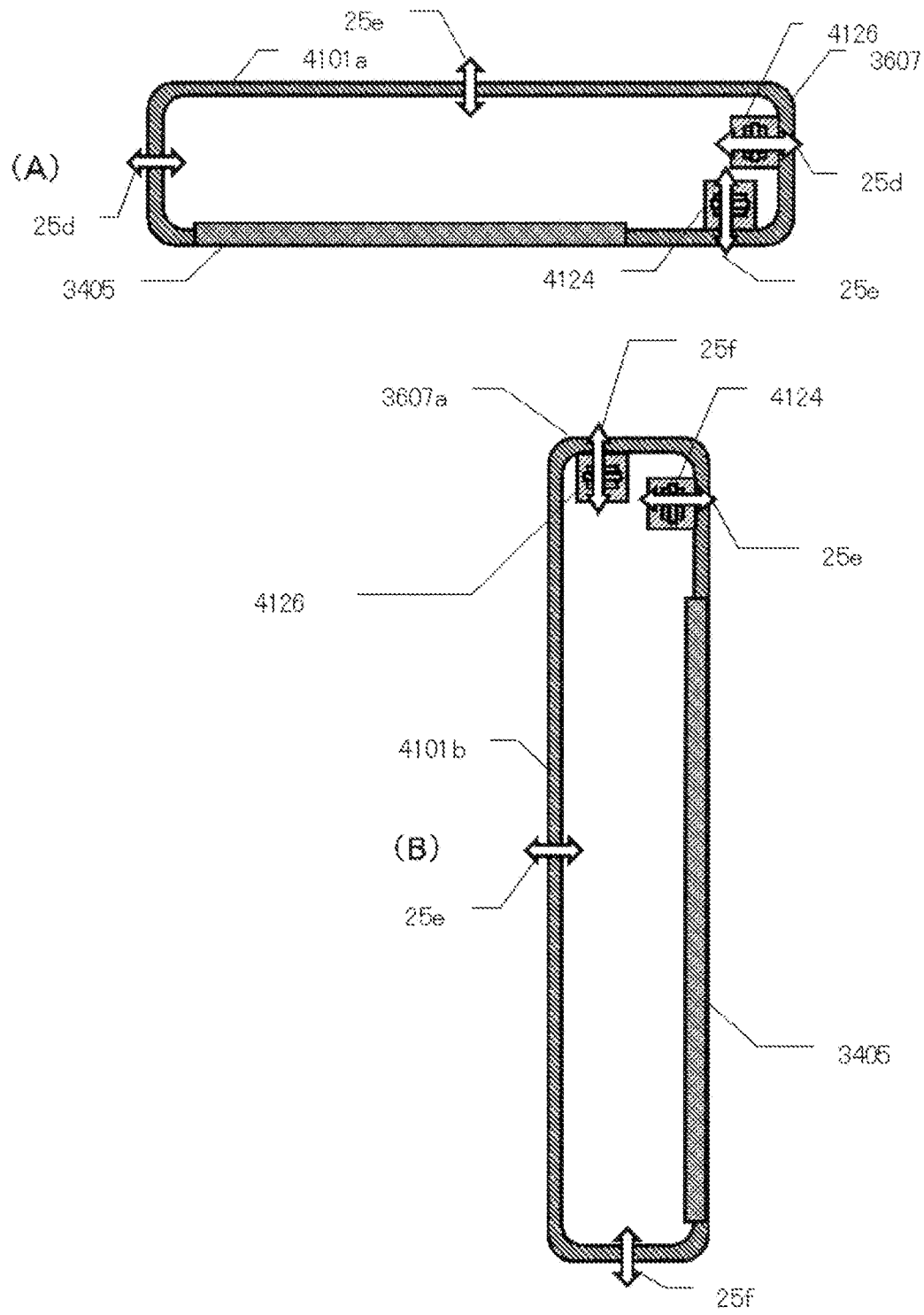
[図66]



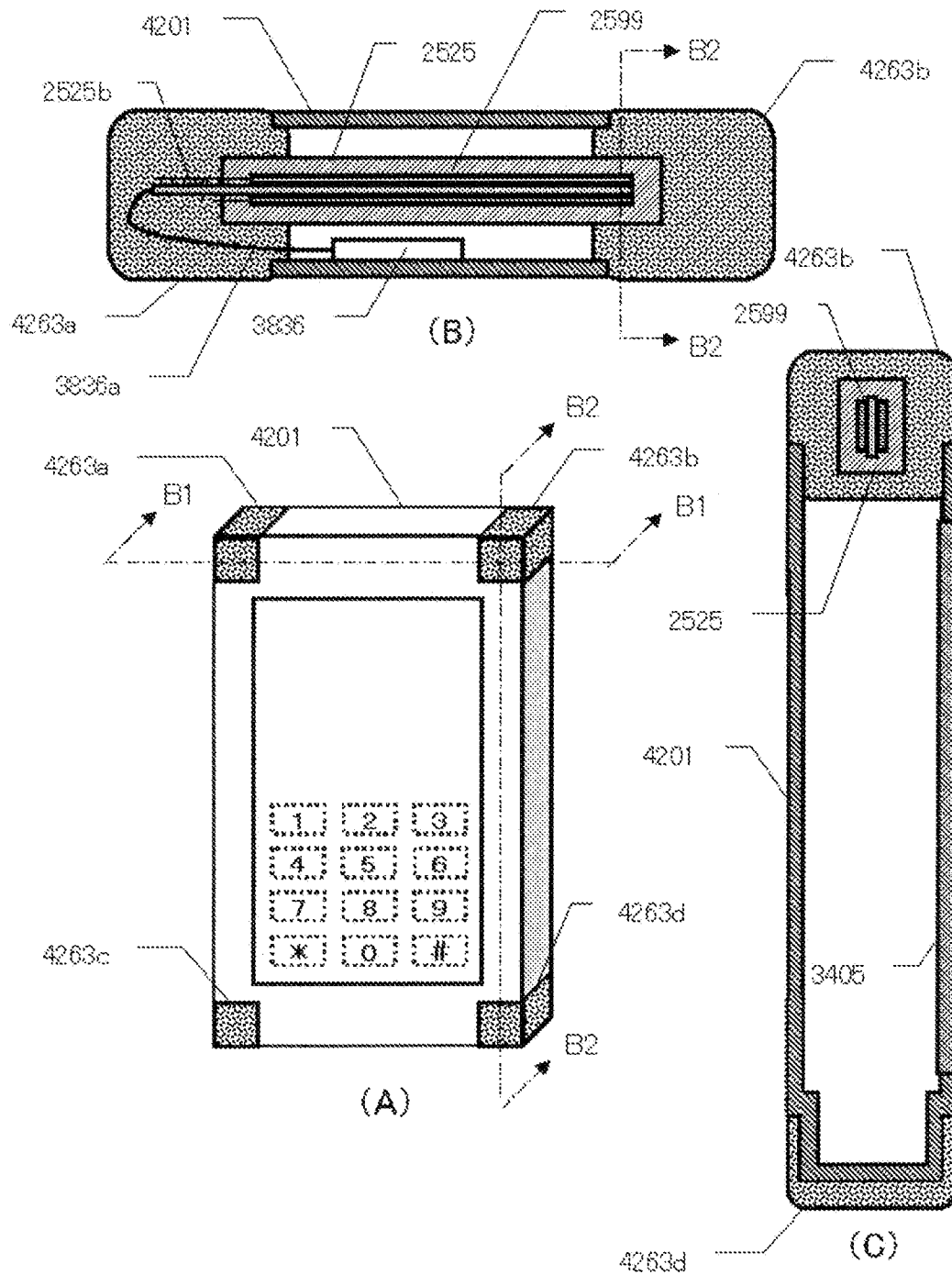
[図67]



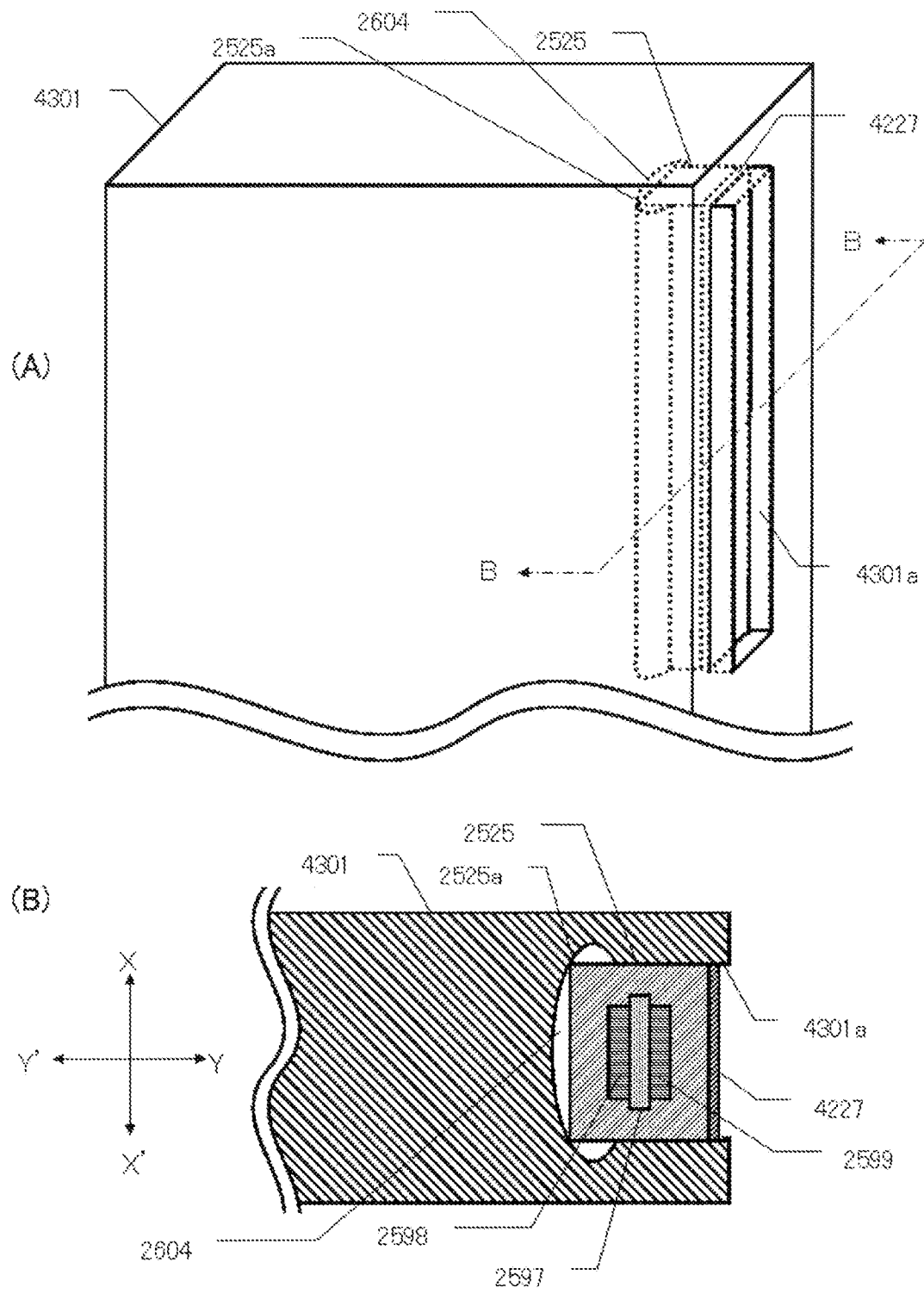
[図68]



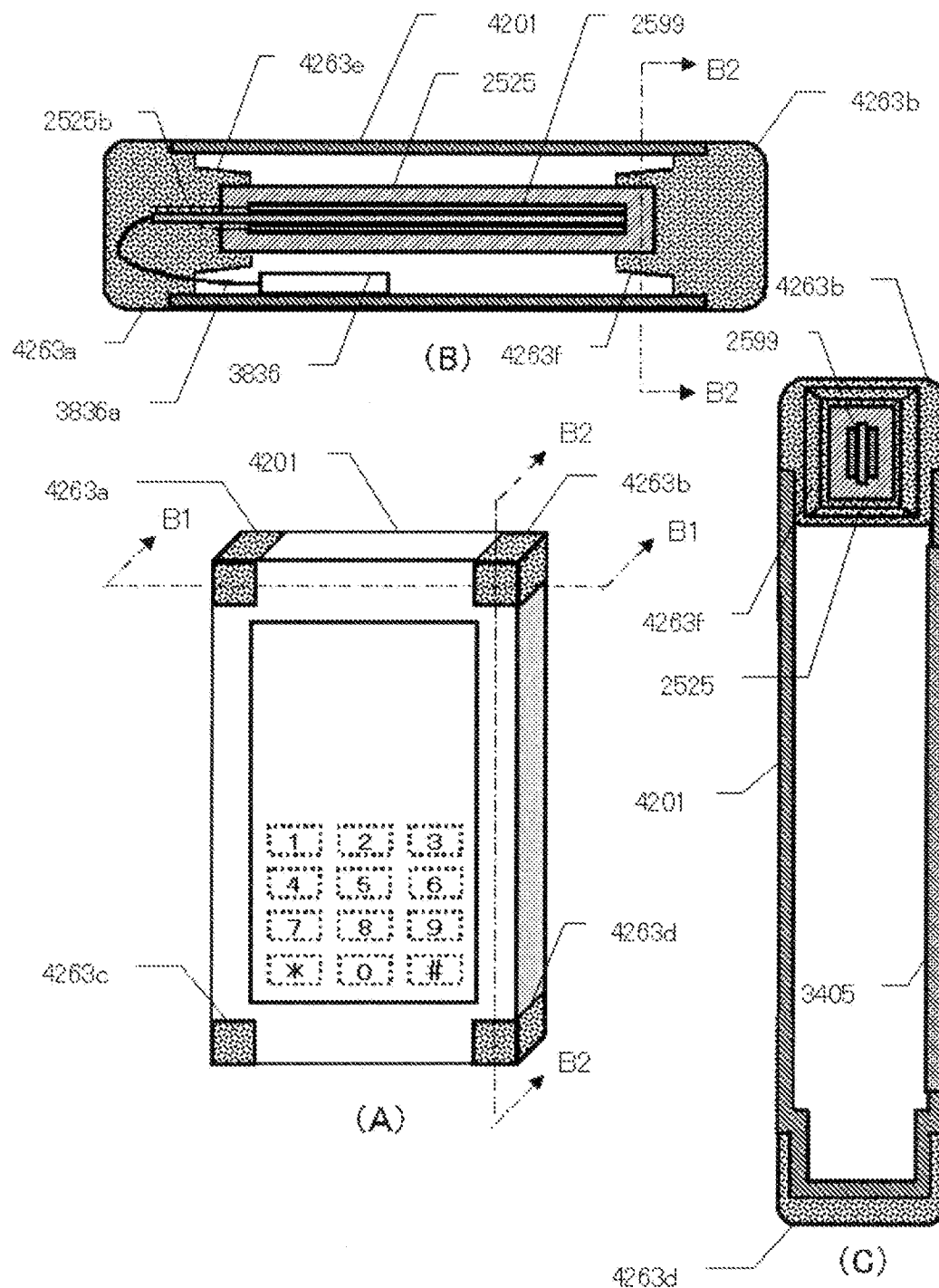
[図69]



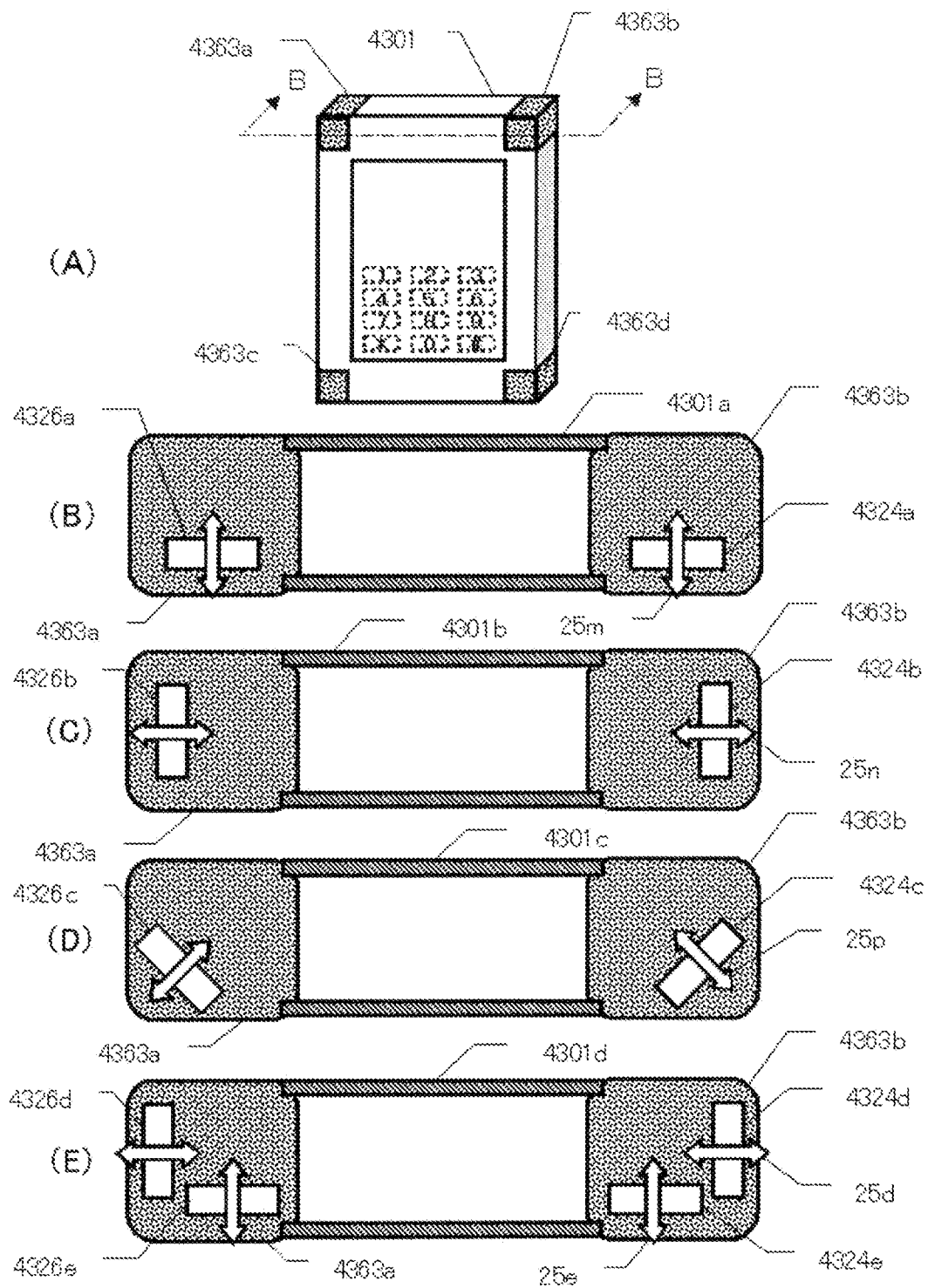
[図70]



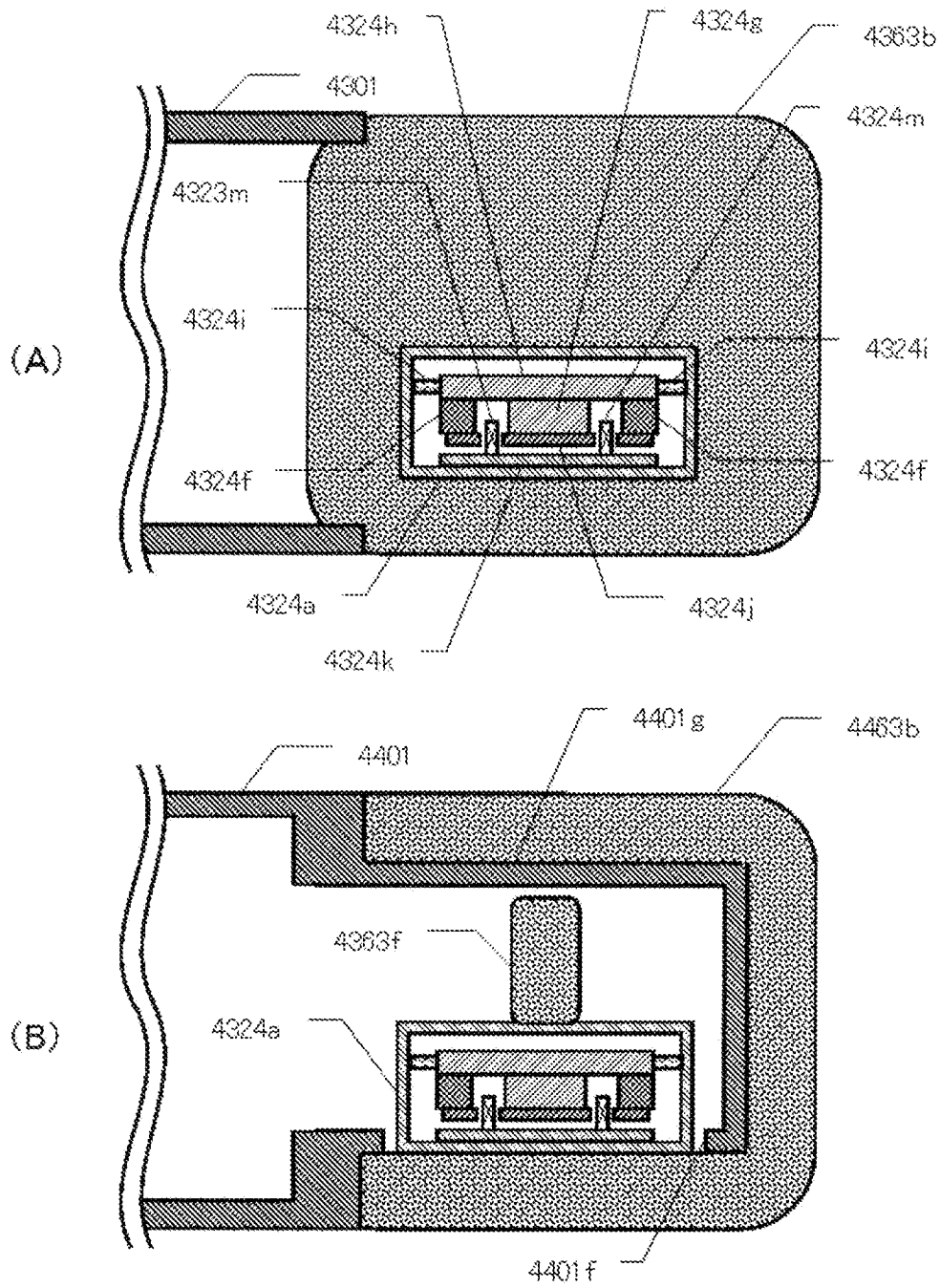
[図71]



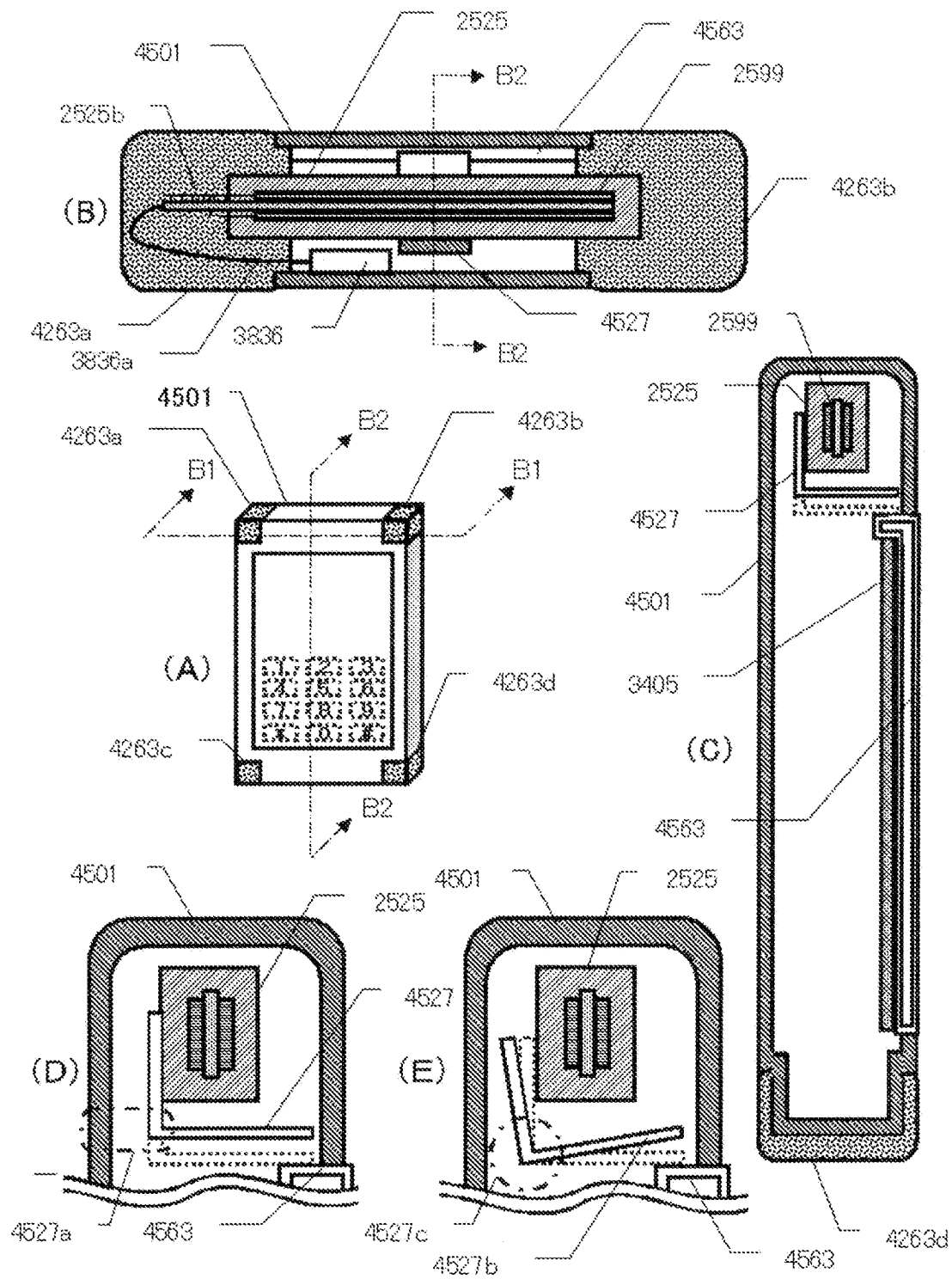
[図72]

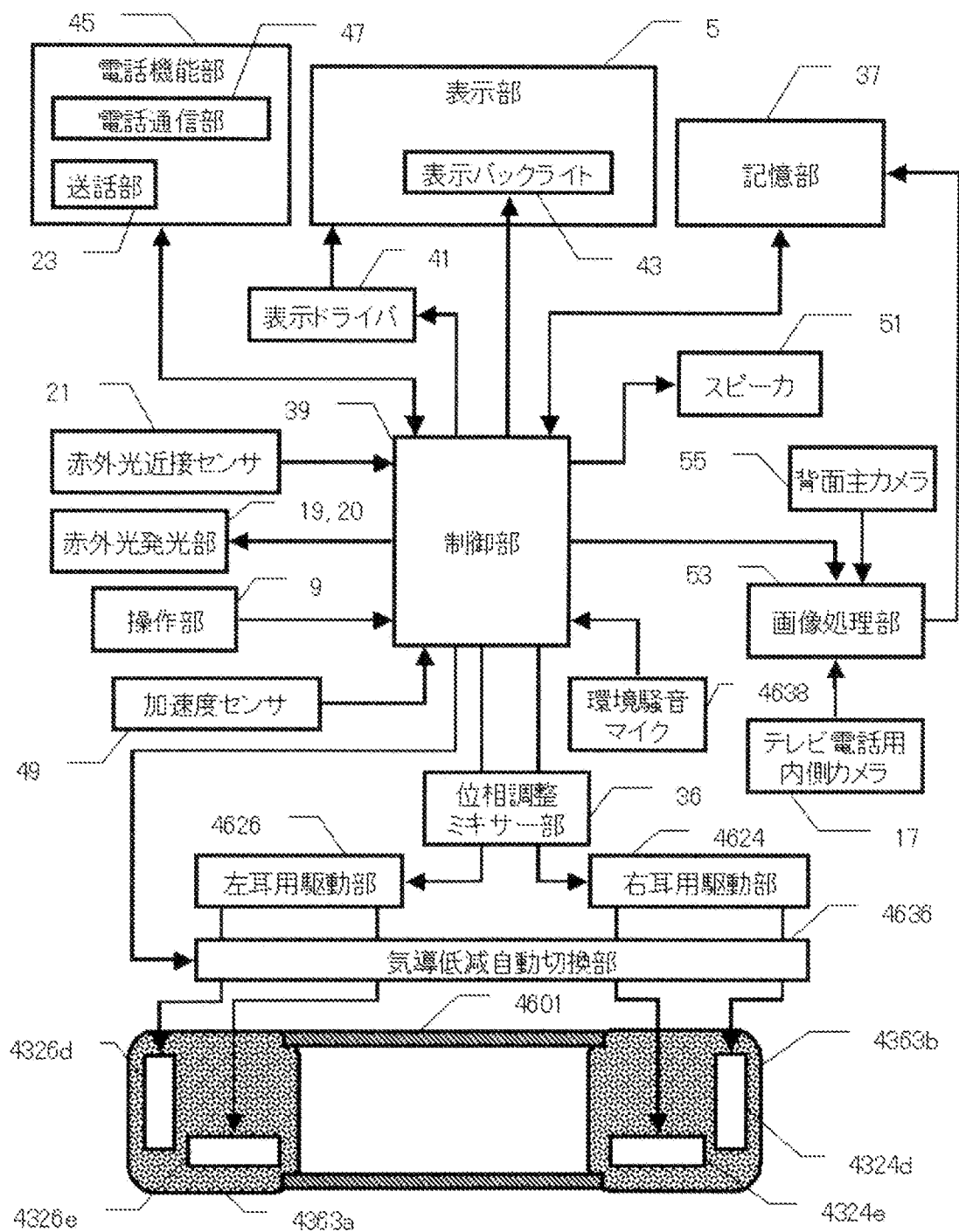


[図73]

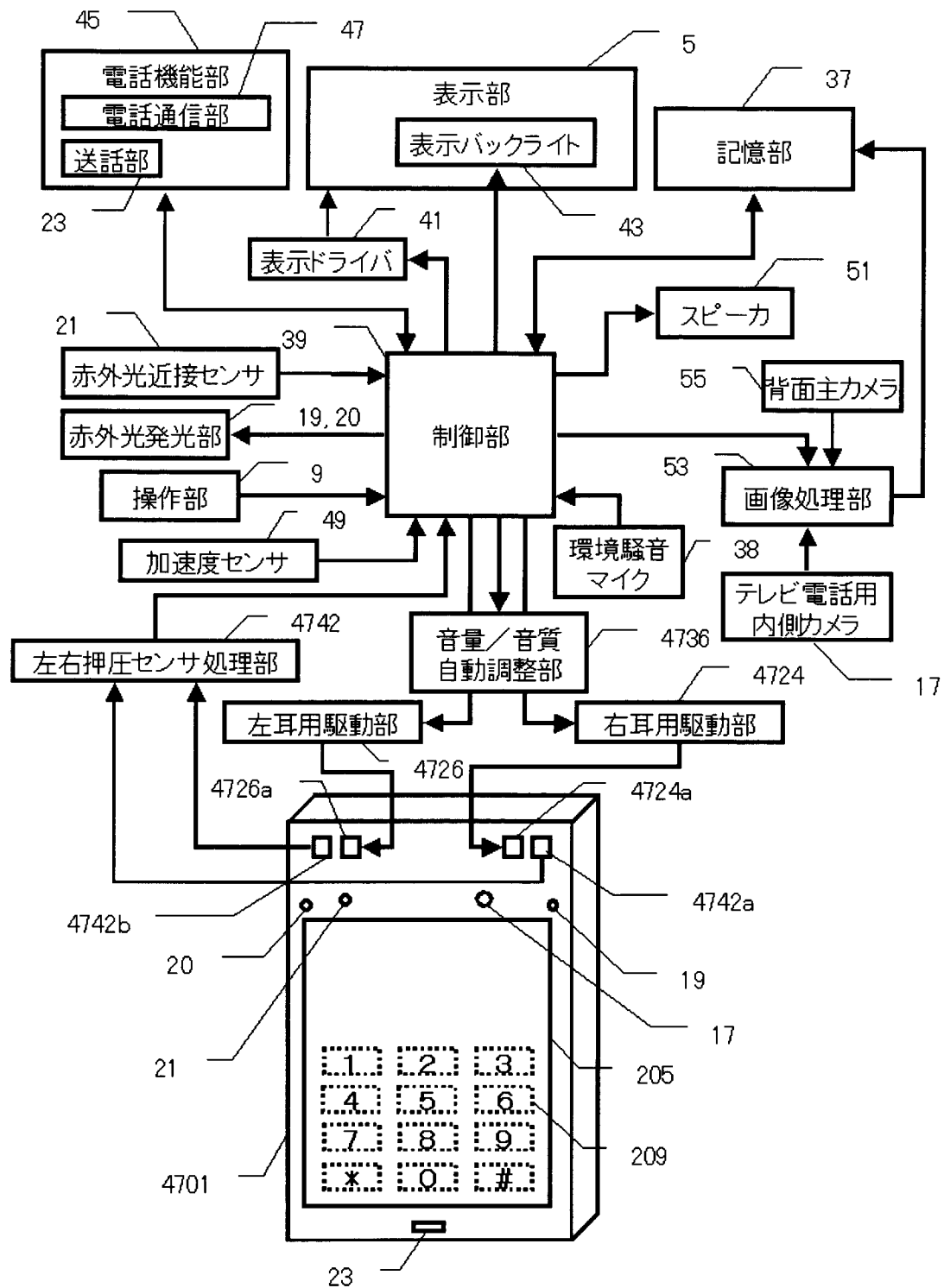


[図74]

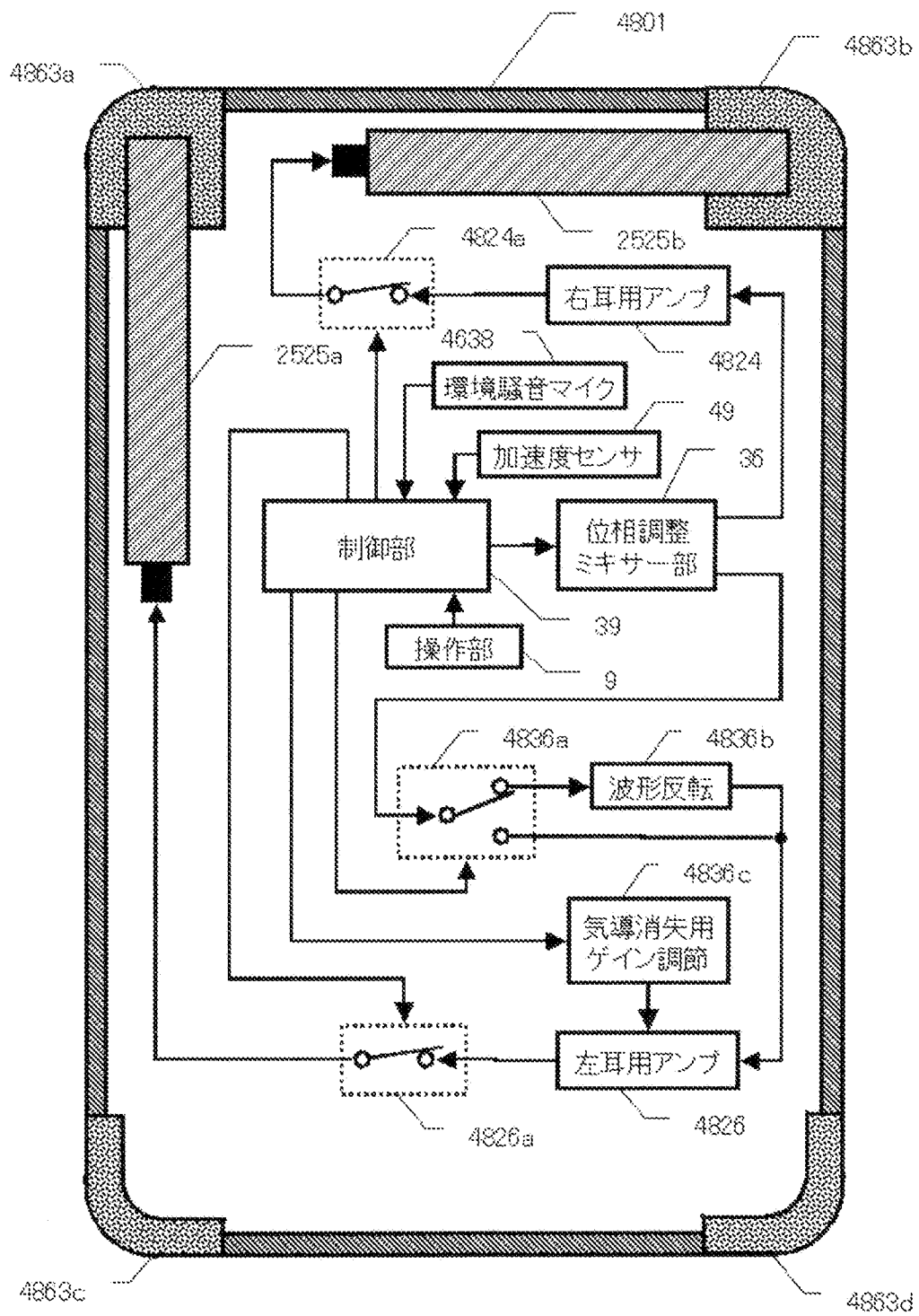




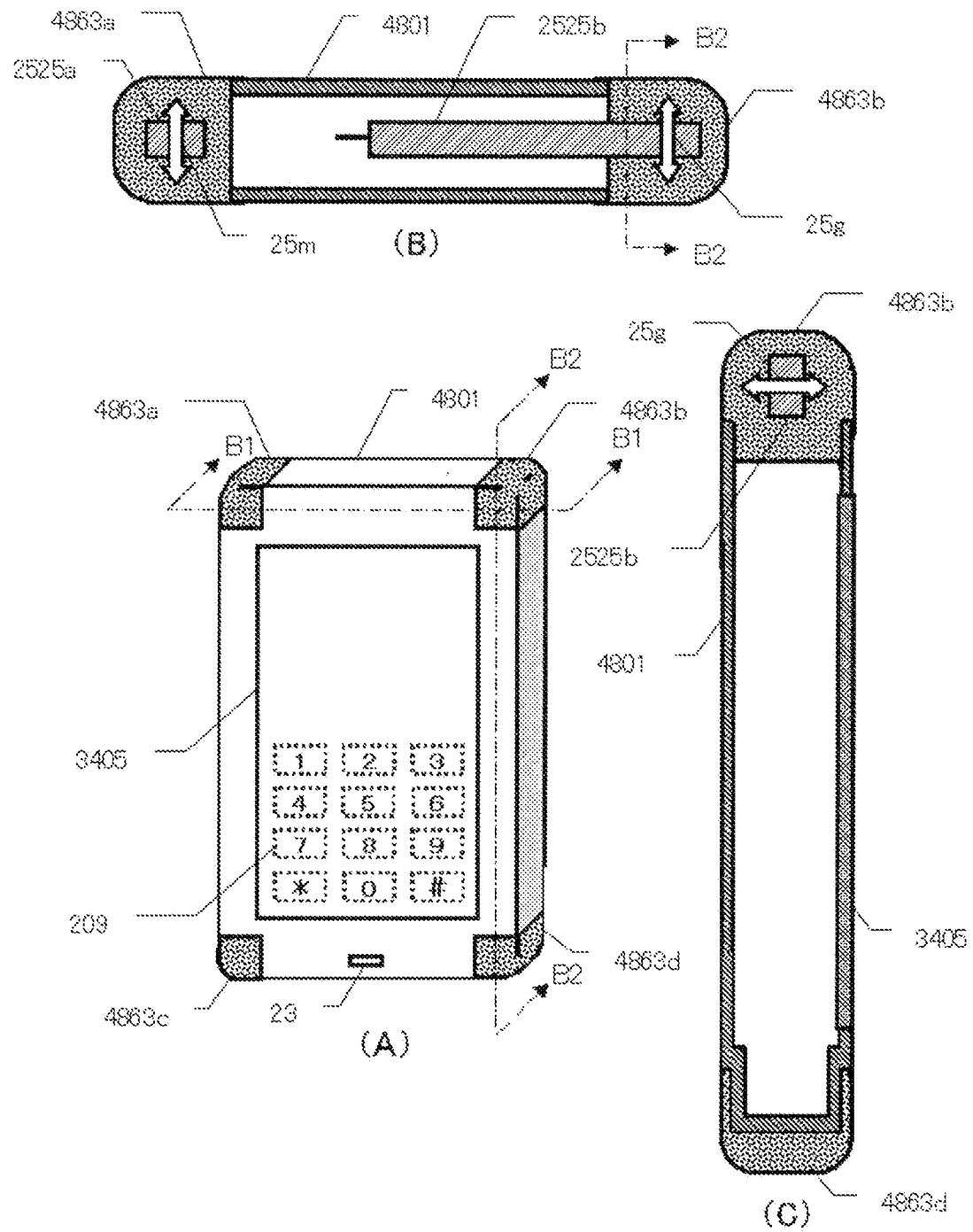
[図76]



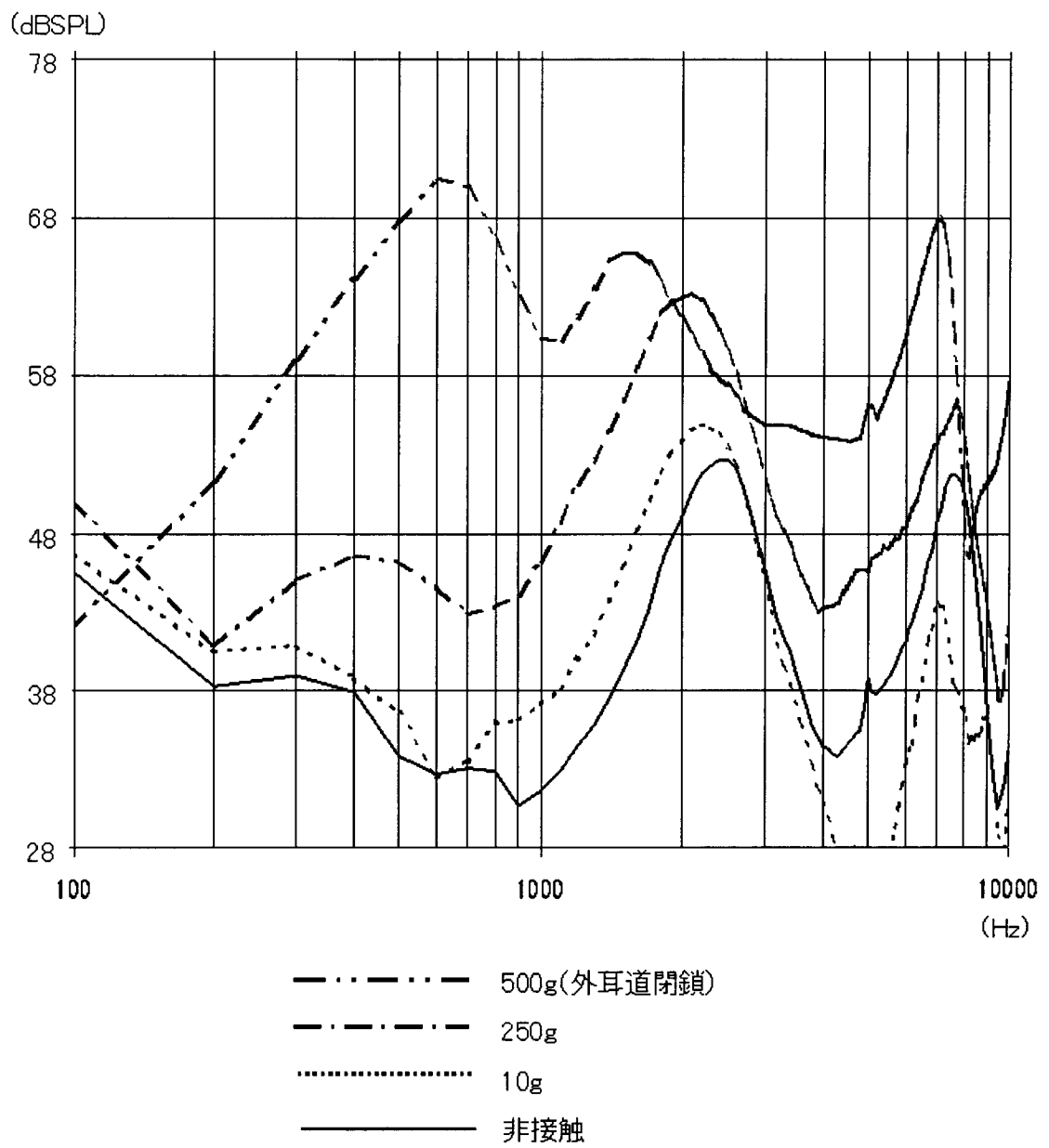
[図77]



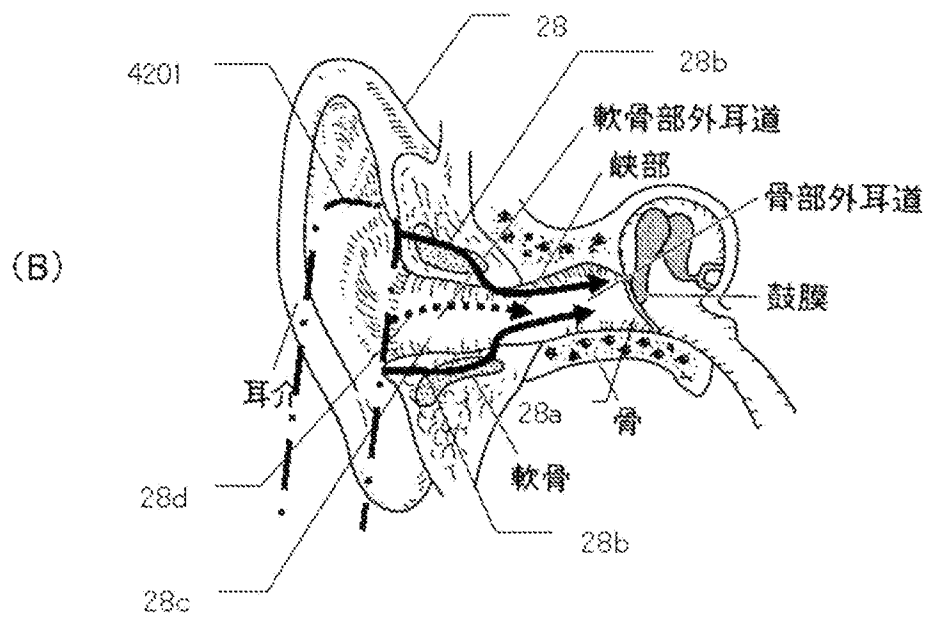
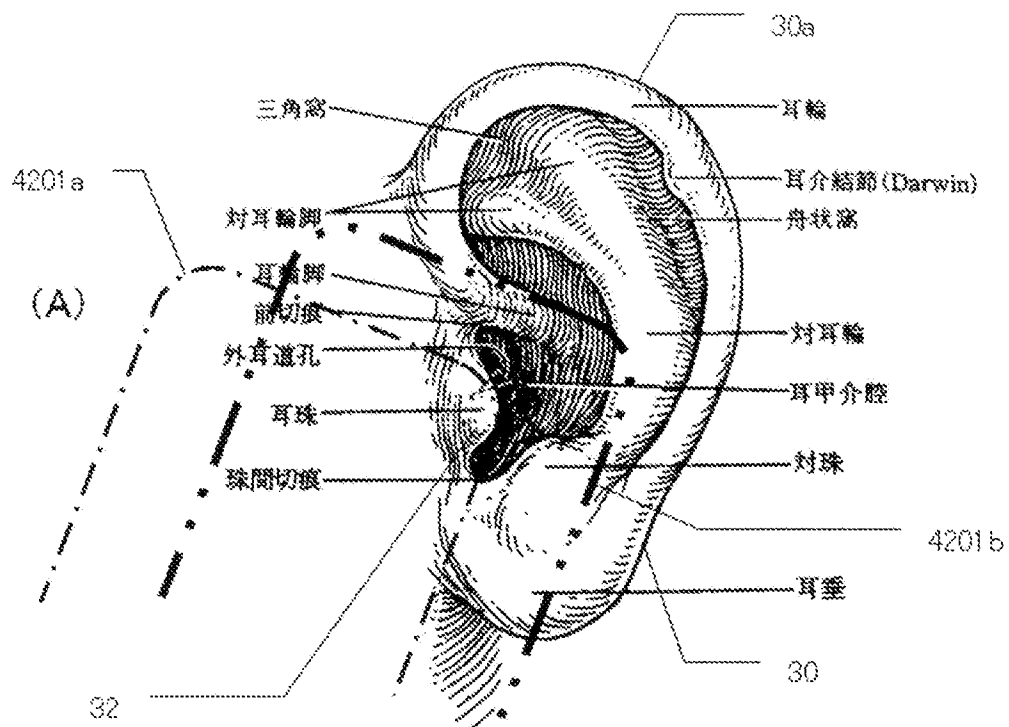
[図78]



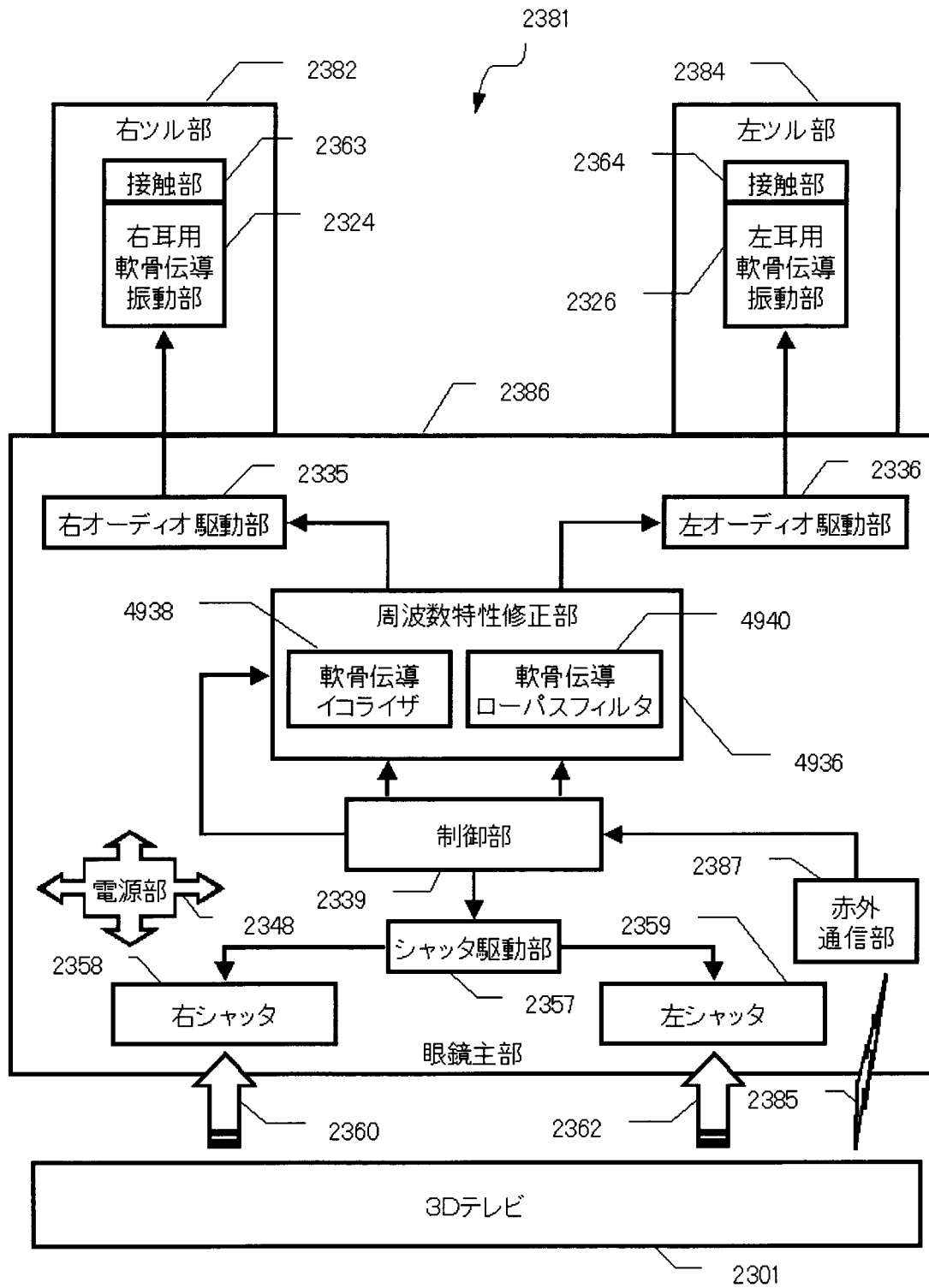
[図79]



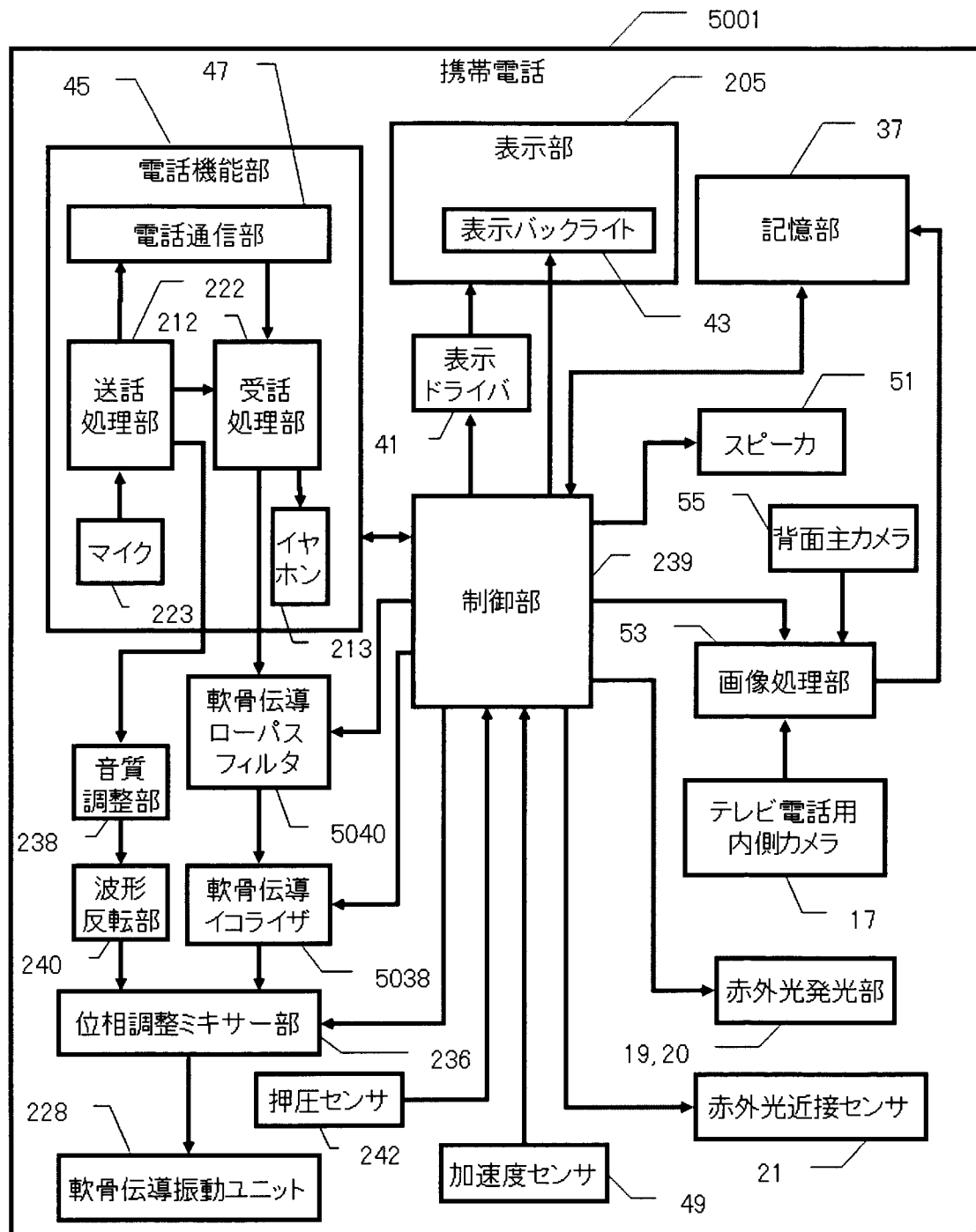
[図80]



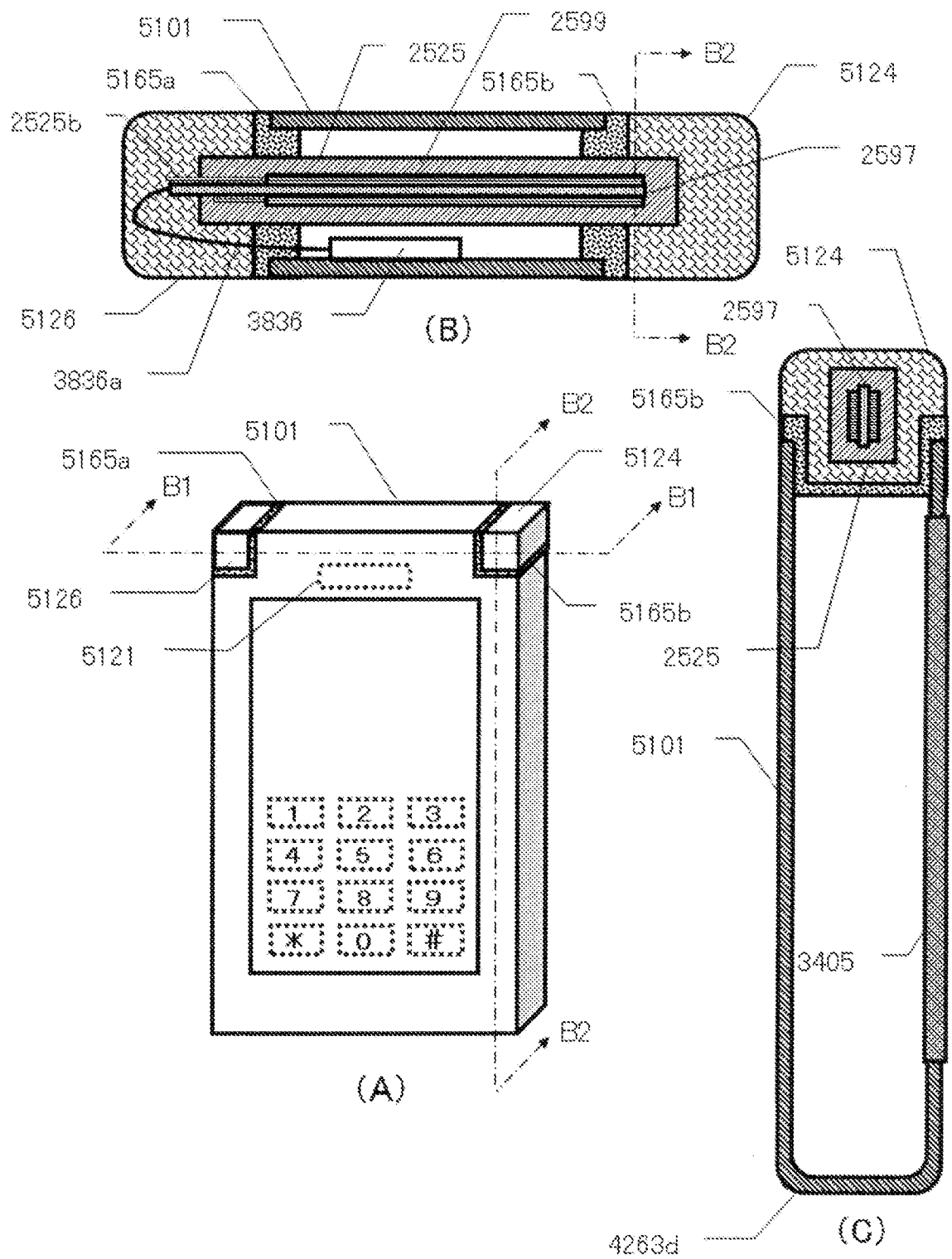
[図81]



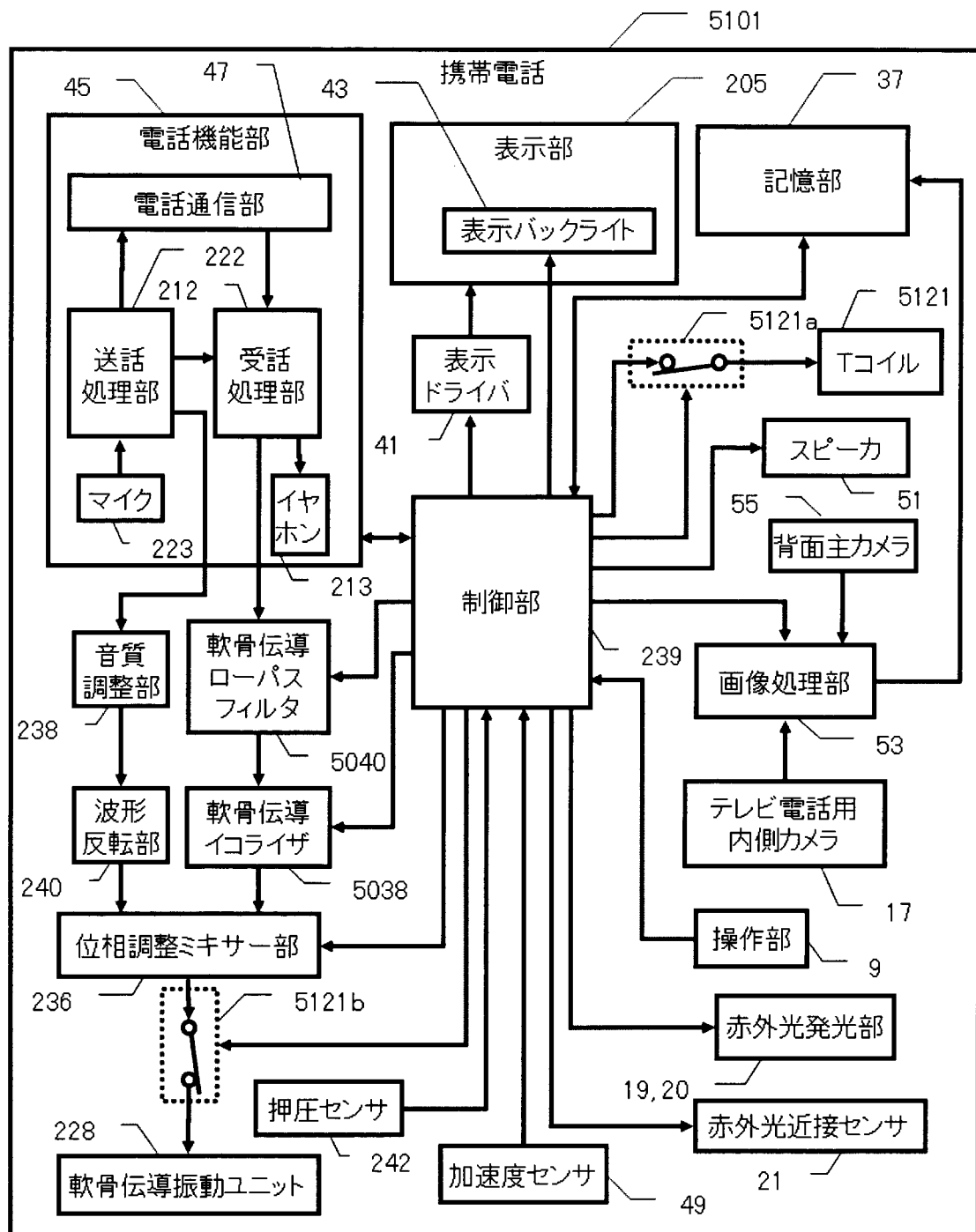
[図82]



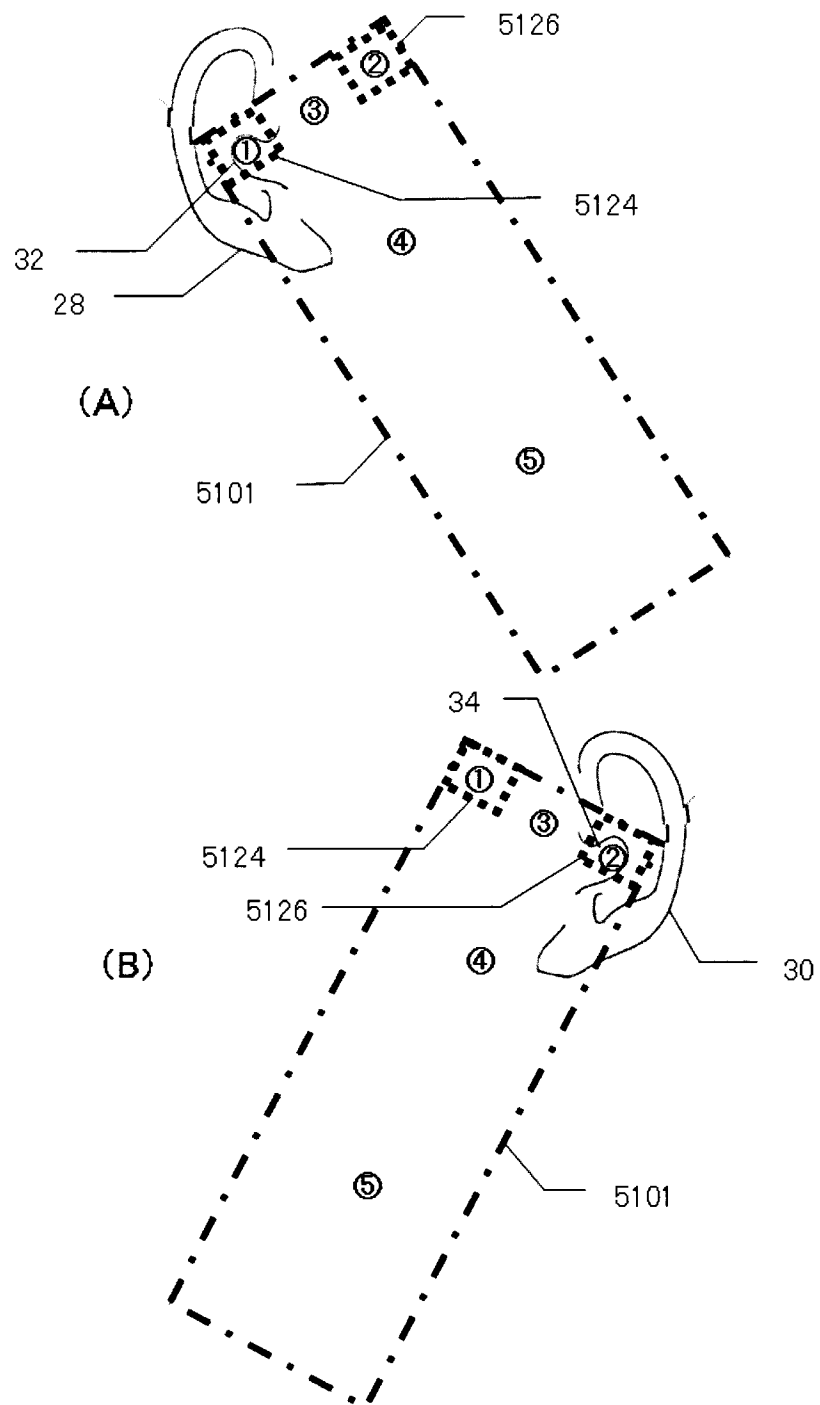
[図83]



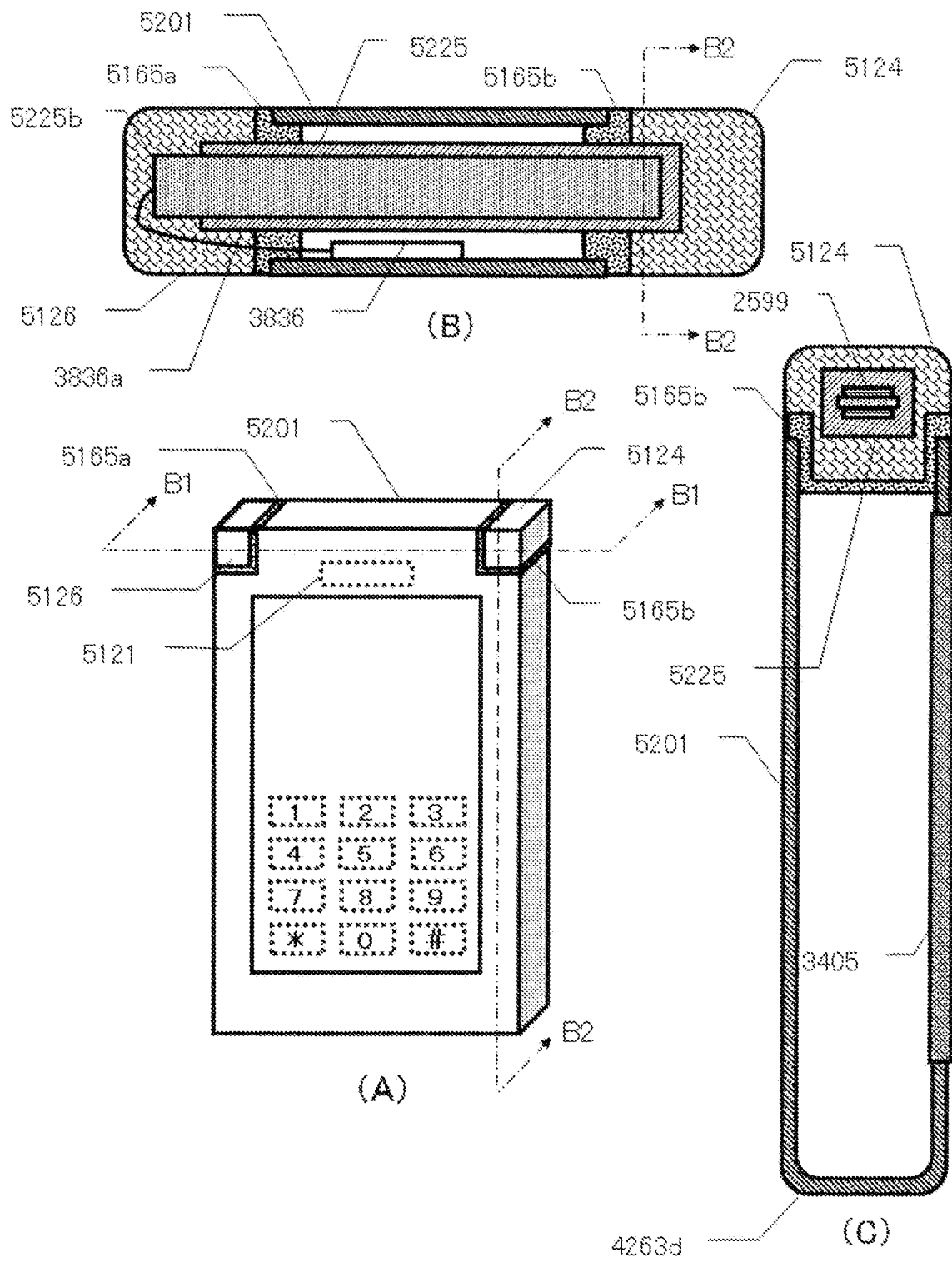
[図84]



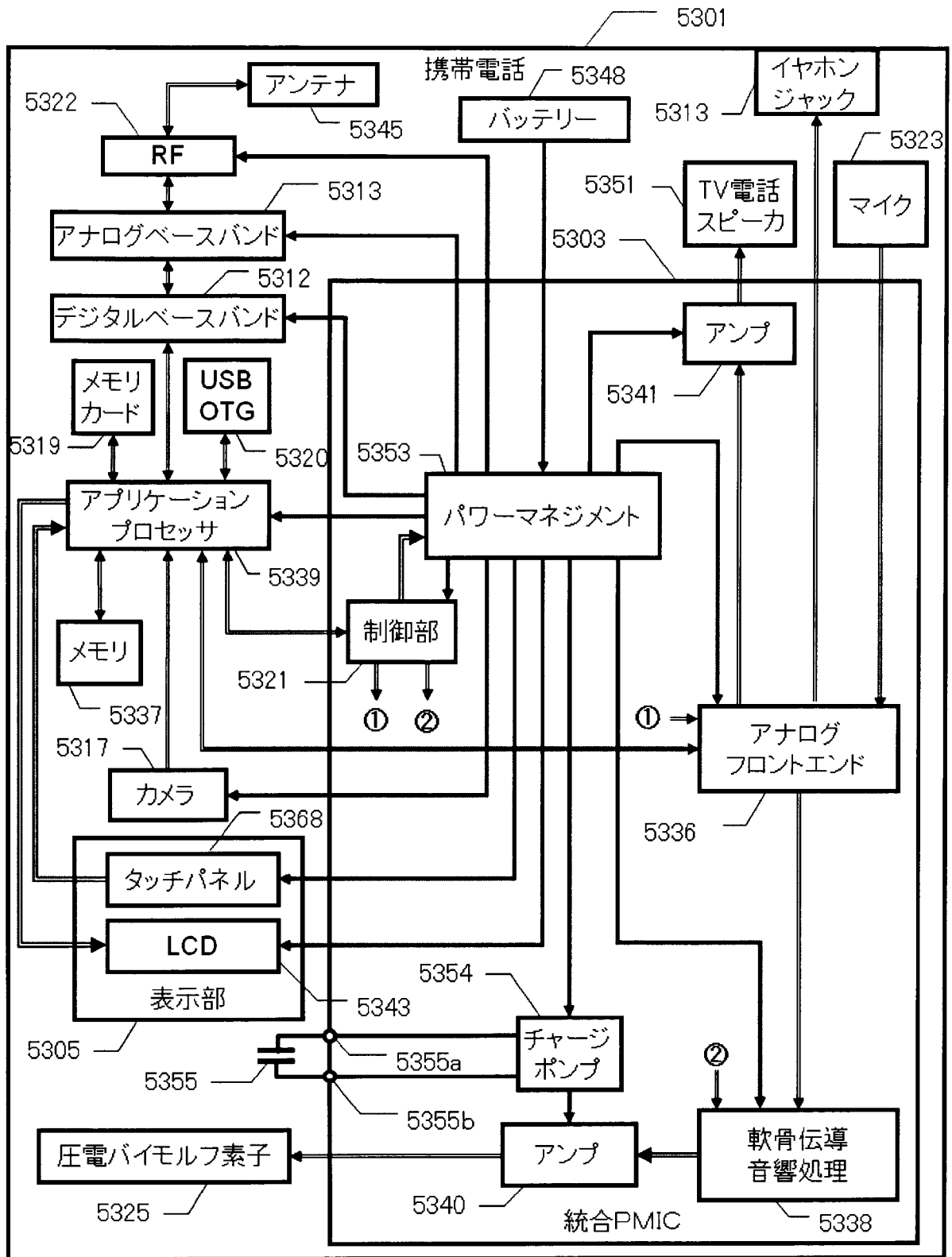
[図85]



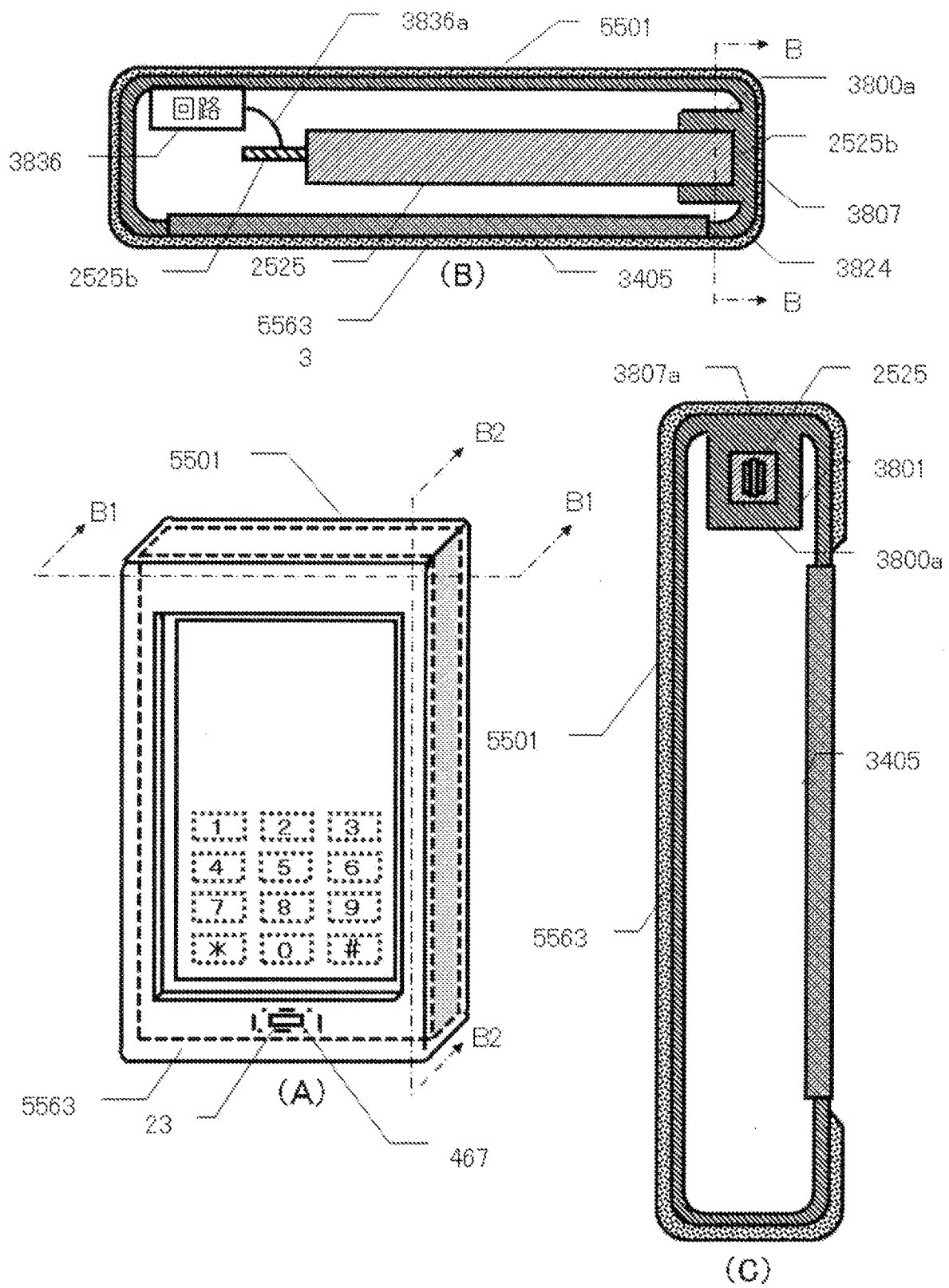
[図86]



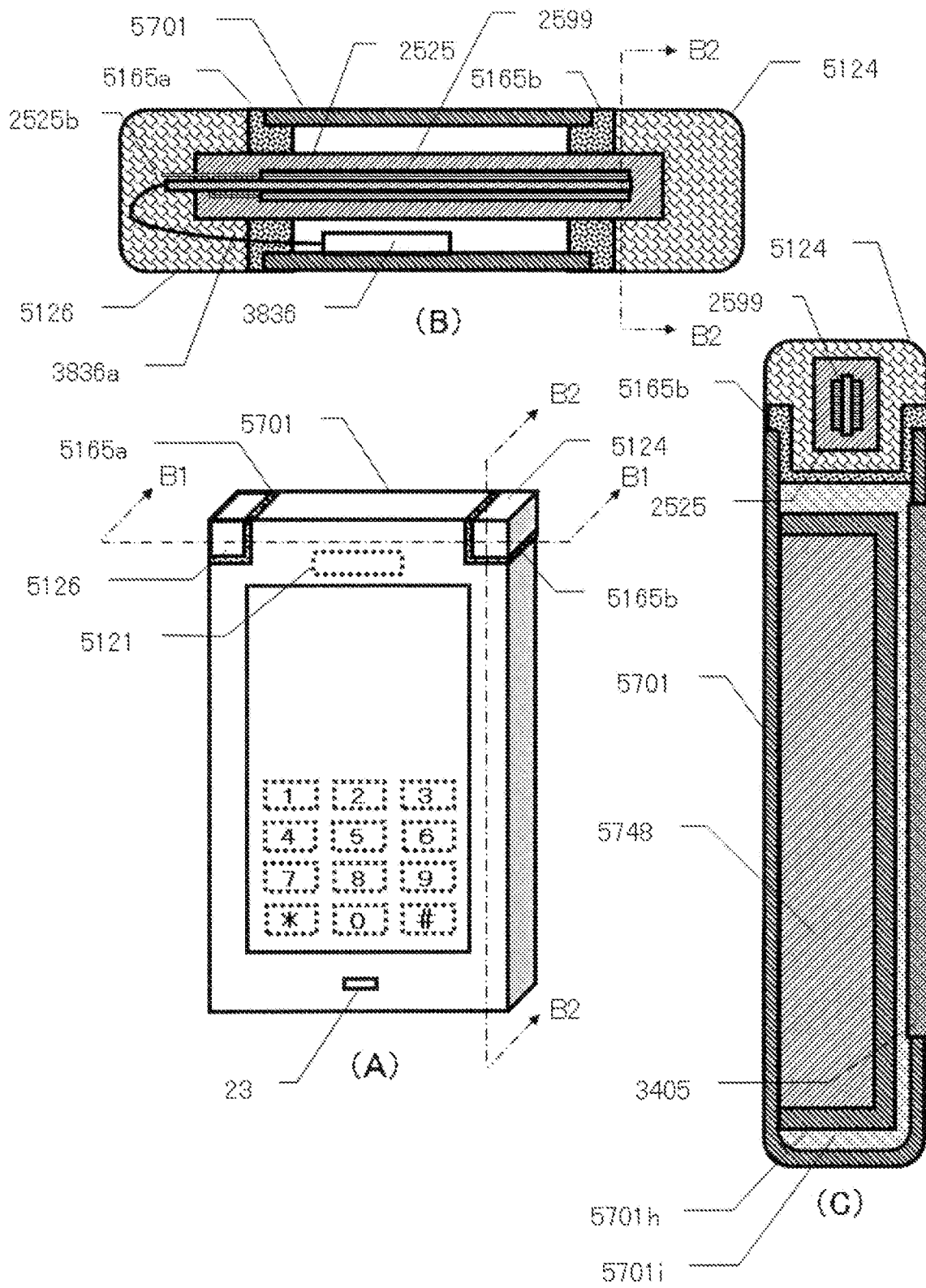
[図87]



[図89]



[図91]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/080095

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04M1/00(2006.01)i, H04M1/02(2006.01)i, H04M1/03(2006.01)i, H04R1/00(2006.01)i, H04R3/00(2006.01)i, H04R17/00(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)

H04M1/00, H04M1/02, H04M1/03, H04R1/00, H04R3/00, H04R17/00

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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.
X	JP 2008-177705 A (NTT Docomo Inc.), 31 July 2008 (31.07.2008), paragraphs [0057] to [0068], [0073] to [0077]; fig. 1, 11 & JP 4401396 B2	1, 2
X	JP 2003-145048 A (NEC Tokin Corp.), 20 May 2003 (20.05.2003), entire text; all drawings (Family: none)	1, 2
X	JP 2006-67049 A (NEC Tokin Corp.), 09 March 2006 (09.03.2006), entire text; all drawings (Family: none)	1, 2

☒ 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
21 March, 2012 (21.03.12)

Date of mailing of the international search report
03 April, 2012 (03.04.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/080095

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2005/067339 A1 (Temco Japan Co., Ltd.), 21 July 2005 (21.07.2005), entire text; all drawings & JP 4118917 B2 & US 2007/0098200 A1 & EP 1729538 A1 & CA 2530194 A & AU 2004313041 A & KR 10-2006-0119718 A & CN 1810062 A & TW 272863 B	1, 2, 8-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/080095

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

There is no same or corresponding special technical feature between the invention of claim 1 and the inventions of claims 20-22.

The invention in claim 1 and the invention in claims 3-7 and 13-19 have a common technical feature of a cellular phone in which a cartilage conduction part to be brought into contact with ear cartilage is provided on at least one of two corner portions formed on the upper side of the cellular phone.

(continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.: 1, 2 and 8-12

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

However, the above-said technical feature cannot be considered to be a special technical feature, since the technical feature does not make a contribution over the prior art in the light of the contents disclosed in the document 1 (JP 2008-177705 A (NTT Docomo Inc.), 31 July 2008 (31.07.2008), paragraphs [0057] to [0068], [0073] to [0077]; fig. 1, 11), the document 2 (JP 2003-145048 A (NEC Tokin Corp.), 20 May 2003 (20.05.2003), entire text; all drawings), or the document 3 (JP 2006-67049 A (NEC Tokin Corp.), 09 March 2006 (09.03.2006), entire text; all drawings). Further, there is no other same or corresponding special technical feature between these inventions.

Accordingly, claims 1-22 include the following ten inventions (invention groups).

Invention 1: The invention in claims 1, 2 and 8-12

A cellular phone in which a cartilage conduction part to be brought into contact with ear cartilage is provided on at least one of two corner portions formed on the upper side of the cellular phone.

Invention 2: The invention in claims 3-6

A cellular phone which is further constituted so that a corner portion of a housing of the cellular phone is configured to be the cartilage conduction part, and that the vibration of a cartilage conduction vibrating source is transmitted to the corner portion by supporting a part of the cartilage conduction vibrating source at the inside of the housing in the vicinity of the corner portion, and allowing another part thereof to vibrate freely.

Invention 3: The invention in claim 7

A cellular phone in which a part of the cartilage conduction vibrating source is supported at the inside of an elastic member, and an outside of the elastic member, serving as the cartilage conduction part, is further disposed at a corner portion of the cellular phone.

Invention 4: The invention in claims 13 and 14

A cellular phone in which the cartilage conduction vibrating source is held by the cartilage conduction part so that the cartilage conduction vibrating source may not come into contact with the housing of the cellular phone, and a vibration-proof member is further interposed between the cartilage conduction part and the housing of the cellular phone.

Invention 5: The invention in claims 15 and 20

A cellular phone which has a voice input part, a phase inversion part for subjecting voice information input from the voice input part to phase inversion, and a control part for outputting, from the cartilage conduction part, the voice information having been subjected to the phase inversion by the phase inversion part.

Invention 6: The invention in claims 16

A cellular phone in which when the cartilage conduction part is brought into contact with at least part of ear cartilage around the entrance of an external auditory canal without being brought into contact with a helix, a sound pressure, measured at a position in the inside of the external auditory canal inwardly retracted by one centimeter from the

(continued to further extra sheet)

entrance of the external auditory canal, increases by at least 10 dB compared with a non-contact state; a change in a contact pressure causes a change in a sound pressure of at least 5 dB, measured at a position in the inside of the external auditory canal inwardly retracted by one centimeter from the entrance of the external auditory canal; and when an increase in the contact pressure causes closing of the entrance of the external auditory canal, a sound pressure, measured at a position in the inside of the external auditory canal inwardly retracted by one centimeter from the entrance of the external auditory canal, increases by at least 20 dB compared with a non-contact state.

Invention 7: The invention in claims 17

A cellular phone which includes a cartilage conduction vibrating source for a cartilage conduction part, a sound source signal outputting part for outputting a sound source signal, an equalizer which performs correction of a frequency characteristic in view of frequency characteristics specific to cartilage conduction when driving the cartilage conduction vibrating source by means of the sound source signal from the sound source signal outputting part, wherein the vibration of the cartilage conduction vibrating source is transmitted to the cartilage conduction part.

Invention 8: The invention in claims in 18 and 22

A cellular phone which includes a telephone function part, a cartilage conduction vibrating source for a cartilage conduction part, an application processor for controlling the telephone function part, a power management part for supplying a plurality of different voltages to the telephone function part, a driving circuit for driving the cartilage conduction vibrating source on the basis of power supply from the power management part, and a control part for controlling the power management part and the driving circuit on the basis of an instruction from the application processor, wherein the power management part, the driving circuit and the control part are further constituted as an integrated circuit of one chip.

Invention 9: The invention in claim 19

A cellular phone which further includes a cartilage conduction vibrating source, provided at the inside of the housing of the cellular phone, for transmitting the vibration to the cartilage conduction part, and an elastic member which is fixedly coated on the outside of the housing in an integral manner.

Invention 10: The invention in claim 21

A cellular phone which includes an outer wall surface, and a cartilage conduction vibrating source disposed inwardly relative to the outer wall surface, wherein the vibration of the cartilage conduction vibrating source is transmitted to the outer wall surface, and when the outer wall surface is brought into contact with at least part of ear cartilage around the entrance of the external auditory canal without being brought into contact with a helix, a sound pressure, measured at a position in the inside of the external auditory canal inwardly retracted by one centimeter from the entrance of the external auditory canal, increases by at least 10 dB compared with a non-contact state.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H04M1/00(2006.01)i, H04M1/02(2006.01)i, H04M1/03(2006.01)i, H04R1/00(2006.01)i, H04R3/00(2006.01)i, H04R17/00(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 (I P C))

Int.Cl. H04M1/00, H04M1/02, H04M1/03, H04R1/00, H04R3/00, H04R17/00

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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
X	JP 2008-177705 A (株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ) 2008.07.31, 段落【0057】-【0068】【0073】-【0077】、第1, 11図 & JP 4401396 B2	1, 2
X	JP 2003-145048 A (エヌイーシートーキン株式会社) 2003.05.20, 全文、全図 (ファミリーなし)	1, 2
X	JP 2006-67049 A (NEC トーキン株式会社) 2006.03.09, 全文、全図 (ファミリーなし)	1, 2

☒ 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

2 1 . 0 3 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 3 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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)

宮崎 賢司

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 2 6

5 G

3 2 4 5

C (続き) . 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	WO 2005/067339 A1 (株式会社テムコジャパン) 2005.07.21, 全文、 全図 & JP 4118917 B2 & US 2007/0098200 A1 & EP 1729538 A1 & CA 2530194 A & AU 2004313041 A & KR 10-2006-0119718 A & CN 1810062 A & TW 272863 B	1, 2, 8 – 12

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（P C T 17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってP C T規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求項1に係る発明、請求項20-22に係る発明の間には、同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。

請求項1に係る発明、請求項3-7, 13-19に係る発明は、携帯電話上側の二つの角部の少なくとも一つに耳軟骨に当接する軟骨伝導部を設けた携帯電話という共通の技術的特徴を有している。

[補充欄]に続く

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

1, 2, 8-12

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

[補充欄] (第Ⅲ欄の続き)

しかしながら、当該技術的特徴は、文献1 (JP 2008-177705 A (株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ) 2008.07.31, 段落【0057】—【0068】【0073】—【0077】、第1, 11図)、文献2 (JP 2003-145048 A (エヌイーシートーキン株式会社) 2003.05.20, 全文、全図)、又は文献3 JP 2006-67049 A (NECトーキン株式会社) 2006.03.09, 全文、全図)の開示内容に照らして、先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、当該技術的特徴は、特別な技術的特徴であるとはいえない。また、これらの発明の間には、ほかに同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。

そして、請求項1-22には、以下に示す10の発明(群)が含まれる。

(発明1) 請求項1, 2, 8-12に係る発明

「携帯電話上側の二つの角部の少なくとも一つに耳軟骨に当接する軟骨伝導部を設けた携帯電話」

(発明2) 請求項3-6に係る発明

「携帯電話筐体の角部を前記軟骨伝導部とし、軟骨伝導振動源の一部を前記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、前記角部に前記軟骨伝導振動源の振動が伝達されるようさらに構成した携帯電話」

(発明3) 請求項7に係る発明

「軟骨伝導振動源の一部を弾性体の内側で支持するとともに、前記弾性体の外側を前記軟骨伝導部として携帯電話筐体の角部にさらに配置した携帯電話」

(発明4) 請求項13, 14に係る発明

「軟骨伝導振動源が携帯電話の筐体に接触しないよう前記軟骨伝導部によって保持するとともに、前記軟骨伝導部と携帯電話の筐体との間に防振材をさらに介在させた携帯電話」

(発明5) 請求項15, 20に係る発明

「音声入力部と、前記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、前記位相反転部により位相反転された音声情報を前記軟骨伝導部から出力する制御部とを有する携帯電話」

(発明6) 請求項16に係る発明

「耳輪への接触なしに前記軟骨伝導部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増加するとともに、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変化し、さらに接触圧の増加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」

(発明7) 請求項17に係る発明

「軟骨伝導部のための軟骨伝導振動源と、音源信号を出力する音源信号出力部と、前記音源信号出力部の音源信号によって前記軟骨伝導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、前記軟骨伝導振動源の振動を前記軟骨伝導部に伝達する携帯電話」

(発明8) 請求項18, 22に係る発明

「電話機能部と、前記軟骨伝導部のための軟骨伝導振動源と、前記電話機能部を制御するアプリケーションプロセッサと、前記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、前記パワーマネジメント部からの電力供給に基づき前記軟骨伝導振動源を駆動する駆動回路と、前記アプリケーションプロセッサの指示に基づき前記パワーマネジメント部および前記駆動回路を制御する制御部とを有し、前記パワーマネジメント部、前記駆動回路および前記制御部はワンチップの集積回路としてさらに構成される携帯電話」

(発明9) 請求項19に係る発明

「携帯電話の筐体内部に設けられ前記軟骨伝導部に振動を伝える軟骨伝導振動源と、前記筐体外部に一体的に固着被覆される弾性体とをさらに有する携帯電話」

(発明10) 請求項21に係る発明

「外壁表面と、前記外壁表面よりも内側に配置される軟骨伝導振動源とを有し、前記軟骨伝導振動源の振動を前記外壁表面に伝達するとともに、耳輪への接触なしに前記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」