

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6012147号
(P6012147)

(45) 発行日 平成28年10月25日(2016.10.25)

(24) 登録日 平成28年9月30日(2016.9.30)

(51) Int.Cl.

F 1

HO4M 1/02	(2006.01)	HO 4 M	1/02	C
HO4M 1/00	(2006.01)	HO 4 M	1/00	H
HO4R 1/00	(2006.01)	HO 4 R	1/00	3 1 7
HO4R 1/02	(2006.01)	HO 4 R	1/02	1 O 2 Z

請求項の数 9 (全 85 頁)

(21) 出願番号 特願2011-155966 (P2011-155966)
 (22) 出願日 平成23年7月14日 (2011.7.14)
 (65) 公開番号 特開2013-21665 (P2013-21665A)
 (43) 公開日 平成25年1月31日 (2013.1.31)
 審査請求日 平成26年7月10日 (2014.7.10)

前置審査

(73) 特許権者 514211644
 株式会社ファインウェル
 大阪府堺市堺区出島海岸通2丁2番9号
 (73) 特許権者 000116024
 ローム株式会社
 京都府京都市右京区西院溝崎町21番地
 (74) 代理人 110001933
 特許業務法人 佐野特許事務所
 (72) 発明者 細井 裕司
 大阪府堺市堺区出島海岸通2丁2番9号
 (72) 発明者 細井 陽司
 大阪府堺市堺区出島海岸通2丁2番9号
 (72) 発明者 森本 雅史
 京都府京都市右京区西院溝崎町21番地
 ローム株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】携帯電話および振動ユニット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

軟骨伝導振動部の一部を筐体の角部内側で支持するとともに他の一部が前記筐体の内部で自由に動くカンチレバー構造とすることによって、駆動回路により駆動されて前記軟骨伝導振動部が振動するとき前記他的一部が自由振動してその反作用が前記筐体の前記角部に伝達されるよう構成したことを特徴とする携帯電話。

【請求項 2】

前記軟骨伝導振動部は、前記筐体の前記角部をなす上面の内側に支持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 3】

前記軟骨伝導振動部は、前記筐体の前記角部をなす側面の内側に支持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 4】

前記軟骨伝導振動部は、前記筐体の前記角部をなす正面の内側に支持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 5】

前記軟骨伝導振動部は、電気端子を有するとともに、前記電気端子が自由振動するよう前記軟骨伝導振動部に支持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 6】

前記軟骨伝導振動部には主振動方向があり、前記主振動方向が前記筐体の上面に垂直と

なる向きで前記軟骨伝導振動部が前記筐体に支持されることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載の携帯電話。

【請求項 7】

前記軟骨伝導振動部には主振動方向があり、前記主振動方向が前記筐体の側面に垂直となる向きで前記軟骨伝導振動部が前記筐体に支持されることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載の携帯電話。

【請求項 8】

前記軟骨伝導振動部には主振動方向があり、前記主振動方向が前記筐体の正面に垂直となる向きで前記軟骨伝導振動部が前記筐体に支持されることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載の携帯電話。

10

【請求項 9】

前記軟骨伝導部は圧電バイモルフ素子であり、その一端が前記角部の内側に支持されるとともに、その他端が前記筐体の内部で自由端として振動することを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれかに記載の携帯電話。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、携帯電話および振動ユニットに関する。

【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)

20

【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】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、携帯電話および振動ユニットに関しては、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および振動ユニットを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を達成するため、本発明は、軟骨伝導振動部の一部を筐体角部近傍の筐体内側

40

50

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。

【0007】

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。

【0008】

本発明の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。

【0009】

本発明の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、他の特長によれば、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行する面に配分することができる。

【0010】

本発明の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。

【0011】

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。

【0012】

本発明の他の特徴によれば、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。

【0013】

本発明の他の特徴によれば、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。

【0014】

上記本発明の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。

【0015】

10

20

30

40

50

上記本発明の具体的特徴によれば、回路は、軟骨伝導振動部のバラツキを電気的に補償する調整部を有する。これによって、軟骨伝導振動部まわりにスペースをとらずに軟骨伝導振動部を効果的に支持し、かつ軟骨伝導振動部のバラツキに対して性能を維持することができる。

【発明の効果】

【0016】

上記のように、本発明によれば、使用の容易な携帯電話が提供される。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の実施の形態に係る携帯電話の実施例1を示す斜視図である。(実施例1 10)

【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 20)

【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 20)

【図8】実施例4のブロック図である。

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

【図10】図8の実施例4における制御部の動作のフローチャートである。

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

【図12】図11の実施例5における制御部の動作のフローチャートである。

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

【図14】図13の実施例6における制御部の動作のフローチャートである。

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

【図16】図15の実施例7における制御部の動作のフローチャートである。

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

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

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

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

【図21】右耳使用状態と左耳使用状態の機能を示す実施例11の側面図である。

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

【図23】図22の実施例12における制御部の動作のフローチャートである。

【図24】本発明の実施の形態に係る携帯電話の実施例13を示す斜視図である。(実施例13)

10

20

30

40

50

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

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

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

【図28】実施例16のブロック図である。

【図29】実施例17のブロック図である。(実施例17)

【図30】図29の実施例17における送受話ユニットの制御部の動作のフローチャートである。 10

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

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

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

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

【図35】本発明の実施の形態に係る実施例22の上面図である。(実施例22)

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

【図37】本発明の実施の形態に係る実施例24のシステム構成図である。(実施例24) 20

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

【図39】実施例25の要部断面図である。

【図40】図19における実施例10の変形例を示す斜視図である。

【図41】本発明の実施の形態に係る実施例26の斜視図である。(実施例26)

【図42】図41の実施例26のブロック図である。

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

【図44】本発明の実施の形態に係る実施例28の斜視図および断面図である。(実施例28) 30

【図45】実施例28の第1変形例および第2変形例を示す断面図である。

【図46】実施例28の第3変形例および第4変形例の断面図である。

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

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

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

【図50】実施例31の第1変形例および第2変形例を示す断面図である。

【図51】携帯電話に用いるのに適した圧電バイモルフ素子として構成された本発明の実施の形態に係る実施例32の斜視図である。(実施例32) 40

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

【図53】実施例33およびその変形例の外観斜視図である。

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

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

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

【図57】本発明の実施の形態に係る実施例37に関する透視斜視図である。(実施例3) 50

7)

【図 5 8】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 5 9】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 6 0】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 6 1】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 6 2】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）

10

【図 6 3】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 6 4】実施例 4 1 の種々の変形例の断面図である。

【図 6 5】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 6 6】本発明の実施の形態に係る実施例 4 3 に関する断面図である。（実施例 4 3）

【図 6 7】本発明の実施の形態に係る実施例 4 4 に関する断面図である。（実施例 4 4）

【発明を実施するための形態】

【実施例 1】

【0 0 1 8】

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 1 3 が設けられ、下部 1 1 の送話部 2 3 とともに電話機能を構成している。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内側カメラ 1 7 が配置されている。さらに、上部 7 には、携帯電話 1 が通話のために耳に当接していることを検知するための近接センサを構成する一対の赤外光発光部 1 9、2 0 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 2 1 が設けられている。なお、図 1 では図示しないが、上部 7 の背面には背面カメラが設けられており、携帯電話 1 の背面側にあって表示部 5 でモニタされる被写体を撮影することができる。

20

【0 0 1 9】

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振動部 2 4 および左耳用振動部 2 6 が設けられている。これらの右耳用振動部 2 4 および左耳用振動部 2 6 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 1 3 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。

30

【0 0 2 0】

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振動部 2 4 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振動部 2 4 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 1 3 は右耳用振動部 2 4 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、異なった発音対と経路により同じ音声情報が伝えられる

40

50

ことになるので、お互いが打ち消しあうことがないよう、両者間の位相調整が行われる。

【0021】

一方、携帯電話1を左耳に当てたときは、携帯電話1が図1において反時計方向に若干回転し、図1において左下がりの状態となる。そして、右耳の場合と同様にして、携帯電話耳側上端の傾斜下側角に左耳用振動部26が設けられている状態となり、左耳用振動部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が左耳用振動部26近傍にあって耳珠軟骨経由の音声情報と外耳道経由の音声情報がともに耳に伝わるので、両者間の位相調整が行われることは、右耳の場合と同様である。

【0022】

なお、上記近接センサにおける一対の赤外光発光部19、20は時分割で交互に発光しているので、共通の赤外光近接センサ21はいずれの発光部からの赤外光による反射光を受光しているのか識別可能であり、これによって右耳用振動部24および左耳用振動部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、各仕様状態に即した図示により再度説明する。

10

【0023】

上部7にはさらに、環境騒音を拾うよう外側（耳に当たらない背面側）に配置され、かつ右耳用振動部24と左耳用振動部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位相反転された上で右耳用振動部24および左耳用振動部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。

20

【0024】

30

図2は、右耳用振動部24と左耳用振動部26の機能を示す携帯電話1の側面図であり、図2(A)は、右手に携帯電話1を持って右耳28を当てている状態を示す。一方、図2(B)は、左手に携帯電話1を持って左耳30に当てている状態を示す。なお、図2(A)は、顔の右側面から見た図であり、図2(B)は、顔の左側面から見た図なので、携帯電話1はそれぞれ背面側（図1の裏側）が見えている。なお、携帯電話1と右耳28および左耳30との関係を図示するため、携帯電話1は一点鎖線にて示している。

【0025】

図2(A)に示すように、携帯電話1は、これを右耳に当てたとき図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。そして耳用振動部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。そして耳用振動部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。

40

【0026】

図3は、実施例1のプロック図であり、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

50

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 39 がその明るさを調節する。

【 0 0 2 7 】

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た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。

10

【 0 0 2 8 】

上記のように、近接センサにおける一対の赤外光発光部 19、20 は制御部 39 の制御に基づき時分割で交互に発光している。従って、共通の赤外光近接センサ 21 によって制御部 39 に入力される赤外反射光は、いずれの発光部からの赤外光による反射光識別可能である。制御部 39 は赤外光発光部 19、20 の両者から反射光が検知されるときは、これらを相互比較し、右耳用振動部 24 および左耳用振動部 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。

20

【 0 0 2 9 】

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

30

【 0 0 3 0 】

なお、位相調整ミキサー部 36 は上記のような受話部 13 からの音声情報と右耳用振動部 24 または左耳用振動部 26 からの同じ音声情報がお互い打ち消しあうことがないようにする第 1 の機能を有する他、環境騒音マイク 38 との協働による第 2 の機能を有する。この第 2 の機能では、環境騒音マイク 38 が拾う環境騒音および操作者自身の声が位相調整ミキサー部 36 によって位相反転された上で右耳用振動部 24 または左耳用振動部 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振動部 24 または左耳用振動部 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。

40

【 0 0 3 1 】

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振動部 24 および左耳用振動部 26 の機能を説明するため、関連

50

する機能を中心に動作を抽出して図示しており、一般的な携帯電話の機能等、図4のフローに表記していない制御部39の動作も存在する。図4のフローは、携帯電話1の操作部9による主電源のオンでスタートし、ステップS2で初期立上および各部機能チェックを行うとともに表示部5における画面表示を開始する。次いでステップS4では、右耳用振動部24および左耳用振動部26の機能をオフにしてステップS6に移行する。ステップS6では、メール操作やインターネット操作、その他諸設定並びにダウンロード済のゲームなど電波を使わない操作（以下、「非通話操作」と総称する）の有無をチェックする。そしてこれらの操作があればステップS8に進んで非通話処理を実行し、ステップS10に至る。なお、非通話操作では、携帯電話1の上部7における受話部13や右耳用振動部24および左耳用振動部26の機能を耳に当てて行う機能を想定していない。一方、ステップS6で非通話操作が検知されないときは直接ステップS10に移行する。

【0032】

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

【0033】

ステップS22では、赤外光近接センサ21が耳の当接を検知しているか否かチェックし、当接の検知があればステップS24に進む。一方、ステップS22で、赤外光近接センサ21が耳の当接を検知しないときはステップS14に戻り、以下、ステップS14およびステップS18から22を繰り返してステップS22における近接センサの検知を待つ。ステップS24では、加速度センサ49の検知信号に基づき、図2(A)に示すような右耳通話状態の傾斜が生じているかどうかチェックする。そして該当すればステップS26に進み、右耳用軟骨伝導振動部24をオンしてステップS28に移行する。一方、ステップS24で、右耳通話状態の傾斜が生じていることが検知できないときは、加速度センサ49の検知信号が図2(B)に示すような左耳通話状態傾斜を検出していることを意味するからステップS30に進み、左耳用軟骨伝導振動部26をオンしてステップS28に移行する。

【0034】

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

【0035】

10

20

30

40

50

ステップ S 2 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 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。

【 0 0 3 6 】

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 が開かれていなければ、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 】

【 0 0 3 7 】

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 1 0 1 は、上部と下部に分離された折り畳み方ではなく、可動部のない一体型のものである。従って、この場合における「上部」とは分離された上部を意味するものではなく、一体構造の上方の部分を意味するものとする。

【 0 0 3 8 】

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 2 4 および左耳用軟骨伝導振動部 2 6 は上部 7 と下部 1 1 の間に挟まれたて収納された形となるのに対し、実施例 2 では右耳用軟骨伝導振動部 2 4 および左耳用軟骨伝導振動部 2 6 が常に携帯電話 1 0 1 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 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。

【 実施例 3 】

【 0 0 3 9 】

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 2 0 1 は、上部 1 0 7 が下部に 1 1 1 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 1 0 7 を下部 1 1 1 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 2 0 1 を伸ばした際に上に来る部分を意味するものとする。

【 0 0 4 0 】

10

20

30

40

50

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

10

【0041】

上記本発明の種々の特徴の実施は上記の実施例に限られるものではなく、他の実施形態においても実施可能である。例えば、上記実施例では、持ち替えや使用者が変わることによる右耳使用時および左耳使用時の両者に対応するため、右耳用軟骨伝導振動部 24 および左耳用軟骨伝導振動部 26 を設けているが、軟骨伝導の際には右耳のみまたは左耳のみの使用を前提とする場合は軟骨伝導振動部を一つにしてもよい。

【0042】

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

20

【0043】

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

30

【実施例 4】

【0044】

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

40

【0045】

実施例 4 における軟骨伝導振動機能は、圧電バイモルフ素子等からなる軟骨伝導振動源 225 と振動伝導体 227 を有する軟骨伝導振動ユニットが担う。軟骨伝導振動源 225 は、振動伝導体 227 の下部に接触して配置され、振動伝導体 227 にその振動を伝える。軟骨伝導振動源 225 は、実施例 1 から 3 と同様にして携帯電話外壁 (図 7 では正面) から突出してデザインを害さないよう構成されるが、軟骨伝導振動源 225 の振動が振動伝導体 227 により側方に伝達され、その両端 224 および 226 を振動させる。振動伝導体 227 の両端 224 および 226 は耳珠と接触する携帯電話 301 の上部 7 の内側角に位置するので、実施例 1 から 3 と同様にして携帯電話外壁から突出することなく効果的

50

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 でいう右耳用振動部 24 および左耳用振動部 26 を構成する。

なお、振動伝導体 227 はその右端 224 および左端 226 だけで振動するのではなく全体で振動しているので、実施例 4 では、携帯電話 301 の内側上端辺のどこを耳軟骨に接触させても音声情報を伝達することができる。このような軟骨伝導振動ユニットの構成は、振動伝導体 227 によって軟骨伝導振動源 225 の振動を所望の位置に導けるとともに、軟骨伝導振動源 225 そのものを携帯電話 301 の外壁に配置する必要がないので、レイアウトの自由度が高まり、スペースに余裕のない携帯電話に軟骨伝導振動ユニットを実装するのに有用である。

【0046】

10

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 において携帯電話の内側を下にして机等においていた場合近接センサの検知があるので、携帯電話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。

20

【0047】

次に、実施例 4 における二つ目の追加機能について説明する。本発明の各実施例は、右耳用振動部 24 または左耳用振動部 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覚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振動伝導体 228 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。

30

【0048】

図 8 は、実施例 4 のブロック図であり、同一部分には図 7 と同一番号を付す。また、実施例 1 から 3 と共通する部分が多いので対応する部分にはこれらの各部と同一の番号を付す。そして、これら同一または共通部分については、特に必要のない限り、説明を省略する。実施例 4 では、電話機能部 45 を若干詳細に図示しているが、構成は実施例 1 から 3 と共通である。具体的に述べると、図 8 の受話処理部 212 とイヤホン 213 が図 3 の受話部 13 に相当し、図 8 の送話処理部 222 とマイク 223 が図 3 の送話部 23 に相当する。一方、図 7 の軟骨伝導振動源 225 と振動伝導体 227 は、図 8 で軟骨伝導振動ユニット 228 としてまとめて図示している。送話処理部 222 は、マイク 223 から拾った操作者の音声の一部をサイドトーンとして受話処理部 212 に伝達し、受話処理部 212 は電話通信部 47 からの通話相手の声に操作者自身のサイドトーンを重畠してイヤホン 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。

40

【0049】

送話処理部 222 は、さらにマイク 223 から拾った操作者の音声の一部を音質調整部

50

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、位相反転部240はこのようにして音質調整された自分の声を位相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からの指示により位相反転部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、押圧センサの検出する押圧が低い場合は、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は制御部239の指示に基づき、位相反転部240からの自声位相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と位相反転部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および位相反転部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。
10

【0050】

図9は、実施例4において右の耳珠に携帯電話301が当てられている状態を示す要部概念ブロック図であり、耳栓骨導効果発生中の自分の声のキャンセルについて説明するものである。また、図9は、押圧センサ242の具体的実施例についても図示しており、軟骨伝導振動部225が圧電バイモルフ素子であることを前提に構成されている。なお、同一部分については図7および図8と同一番号を付し、特に必要のない限り、説明を省略する。
20

【0051】

図9(A)は、耳珠32が耳穴232を塞がない程度に携帯電話301が耳珠32に当てられている状態を示す。この状態では、受話処理部212からの通話相手の音声情報に基づき位相調整ミキサー部236が軟骨伝導振動部225を駆動している。押圧センサ242は、位相調整ミキサー部236と軟骨伝導振動部225を結ぶ信号線に現れる信号をモニタしており、振動伝導体227への押圧に応じて加えられる軟骨伝導振動部(圧電バイモルフ素子)225への歪に基づく信号変化を検知するよう構成される。このように、耳珠32に接触することにより音声情報を伝える軟骨伝導振動部225を圧電バイモルフ素子で構成すると、その圧電バイモルフ素子自体を耳珠32への押圧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。
30

【0052】

上記のように、図9(A)では耳珠32が耳穴232を塞がない状態にあり、押圧センサ力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は位相反転部240からの位相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。押圧センサ力242は、所定以上の押圧の増加検出に基づいて耳穴が塞がれたものと判定し、この判定に基づいて制御部239は位相反転部240からの位相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(A)ののように耳穴が塞がれない状態になったものと判定され、位相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。
40
50

【0053】

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

【0054】

ステップS42は、図4のステップS6およびステップS8をまとめたもので、ステップS42の非通話処理の中に、非通話操作なしで次のステップに直行する場合も含めて図示しているが、その内容は図4のステップS6およびステップS8と同じである。また、ステップS44は、図4のステップS10およびステップS12をまとめたもので、相手側からの着信であるか自分からの発信であるかを問わず両者間の通話状態の有無をチェックするステップとして図示しているが、その内容は、図4のステップS6およびステップS8と同じである。なお、実施例4では携帯電話301を開閉する構成はないので、図4のステップS16に相当するステップは含まない。10

【0055】

ステップS46は、実施例4における一つ目の追加機能に関するもので、携帯電話301が所定時間（例えば、0.5秒）手持ち状態から離れて水平状態で静止しているかどうかをチェックする。そして、ステップS22により近接センサの検知があったときに、ステップS46でこのような水平静止状態でないことが確認された場合に初めてステップS48に移行し、軟骨伝導振動源225をオンする。一方、ステップS46で水平静止状態が検知されたときはステップS50に進み、軟骨伝導振動源225をオフしてステップS14に戻る。なお、ステップS50は後述するフローの繰り返しにおいて、軟骨伝導振動源がオンの状態でステップS46に至り、水平静止状態が検知されたときに対応するもので、軟骨伝導振動源がオフの状態でステップS50に至ったときはなにもせずにステップS14に戻る。20

【0056】

ステップS52は、実施例4における二つ目の追加機能に関するもので、携帯電話301を耳珠32に強く押し当てて耳穴232を塞ぐことによる耳栓骨導効果が生じているかどうかをチェックするものである。具体的には図9に示したように押圧センサ242による所定以上の押圧変化の有無およびその方向によりこれをチェックする。そして耳栓骨導効果が生じる状態であることが検知されたときはステップS54に進み、自分の声の位相反転信号を軟骨伝導振動源225に附加してステップS58に移行する。一方、ステップS52で耳栓骨導効果が生じない状態であることが検知されたときはステップS56に移行し、自分の声の位相反転信号の軟骨伝導振動源225への附加をなくしてステップS58に移行する。ステップS58では通話状態が断たれか否かをチェックし、通話が断たれていなければステップS22に戻って、以下ステップS58で通話断が検知されるまでステップS22およびステップS46からステップS58を繰り返す。これによって通話中の耳栓骨導効果の発生および消滅に対応する。3040

【0057】

以上に説明した各実施例の種々の特徴は個々の実施例に限られるものではなく、適宜他の実施例の特徴と入れ換えたり組合せたりすることができる。例えば、図10における実施例4のフローチャートでは、図4の実施例1のフローチャートにおける右耳用軟骨伝導振動部と左耳用軟骨伝導振動部との切り替えの構成がないが、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S22およびステップS46からステップS58のループの繰り返しの中で、耳栓骨導効果の発生および消滅への対応に加え、図4のステップS24からステップS26に準じた機能による右耳通話状態と左耳通話状態の間の携帯電話の持50

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を採用することも可能である。

【実施例5】

【0058】

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

【0059】

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

【0060】

上記プッシュプッシュボタン461の機能は、携帯電話401がソフトカバー463に収納されている状態において、ソフトカバー463の上からプッシュプッシュボタン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と連動し、携帯電話401がソフトカバー463に収納されている状態において通話が可能なよう構成される。以下、これについて説明する。

【0061】

ソフトカバー463は、耳軟骨と音響インピーダンスが近似する弾性材料（シリコーン系ゴム、シリコーン系ゴムとブタジエン系ゴムとの混合物、天然ゴム、またはこれらに空気泡を密封した構造、または、透明樹脂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、耳に当たっ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

10

20

30

40

50

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、マイクからの自声信号への位相反転信号付加が行われる。

【0062】

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

10

【0063】

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

【0064】

20

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 のフローと共に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の機能を説明するため、関連する機能を中心に動作を抽出して図示している。従って、図 10 等と同様にして、実施例 5 でも、一般的な携帯電話の機能等、図 12 のフローに表記していない制御部 239 の動作も存在する。

【0065】

図 12 のフローでは、ステップ S62 に至るとタッチパネルが上記で説明した操作によりオフ設定となっているか否かチェックし、オフ設定でなければステップ S64 に移行し、プッシュプッシュボタン 461 の機能を無効にしてステップ S66 に移行し、ステップ S34 に至る。ステップ S66 で通常処理として示している部分は、図 10 のステップ S14、ステップ S18 からステップ S22、ステップ S32、ステップ S36、ステップ S38 およびステップ S42 からステップ S58（つまり、ステップ S54 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。

30

【0066】

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

40

【0067】

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

50

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。

【0068】

ステップS88では、プッシュプッシュボタン461の2回目の押下の有無を検知する。そして検知がなければフローはステップS74に戻り、以下プッシュプッシュボタン461の2回目の押下が検知されない限りステップS74からステップS88を繰り返す。そして通話中におけるこの繰り返しの中で携帯電話401がソフトカバー463に収納されているかどうかが常にチェックされるので、使用者は、例えば環境騒音が大きく受話部13では音が聞き取りにくいときは通話途中で携帯電話401がソフトカバー463に収納することにより、環境騒音を遮断したり、耳栓骨導効果によりさらに音を聞き取りやすくしたりする等の対応をとることができる。10

【0069】

一方、ステップS88でプッシュプッシュボタン461の2回目の押下が検知されるとフローはステップS90に移行し、通話を切断するとともにステップS92で全ての送受話機能をオフし、ステップS34に至る。ステップS34では主電源がオフかどうかチェックしているので、主電源オフ検出がなければフローはステップS62に戻り、以下ステップS62からステップS92およびステップS34を繰り返す。そしてこの繰り返しの中で、既に説明したタッチパネルの操作によるタッチパネルオフ設定またはプッシュプッシュボタン461の長押しによるオフ設定の解除への対応がステップS64により行われるので適宜通常処理との切り替えを行うことができる。20

【実施例6】

【0070】

図13は、本発明の実施の形態に係る携帯電話の実施例6を示す斜視図である。図13(A)は図7と同様の正面斜視図であるが、後述のように実施例6は携帯電話機能を備えたデジタルカメラとして構成されているため、図7とは90度回転させ、デジタルカメラとしての使用状態の角度で図示している。図13(B)は、その背面斜視図(デジタルカメラとしてみた場合は正面斜視図)であり、図13(C)は、図13(B)におけるB-B切断面における断面図である。30

【0071】

実施例6も図7の実施例4を基本にしており、その構造の大半は共通なので、対応する部分には同一の番号を付し、説明を省略する。また、説明を省略する部分は図示の煩雑さを避けるため番号自体の付与も省略しているが、図面上共通する部分の機能および名称は図7と共通である。なお、詳細構成については、図8および図9における実施例4のプロック図を基本的に援用する。実施例6が実施例4と異なる第1点目は、携帯電話501が携帯電話機能を備えたデジタルカメラとして構成されることである。すなわち、図13(B)に示すように、背面主カメラの撮像レンズとして高い光学性能を備えたズームレンズ555を採用している点である。なお、ズームレンズ555は、使用時においては図13(B)に一点鎖線で示す状態に突出するが、不使用時において携帯電話501の外面と同一平面をなす位置まで後退するいわゆる沈胴式のレンズ構成をとっている。また、被写体が暗いときに補助光を投射するストロボ565およびシャッターリーズボタン567を備えている。また、携帯電話501は右手でカメラを構えるのに適したグリップ部563を有している。40

【0072】

実施例6が実施例4と異なる第2点目は、このグリップ部563が、実施例5におけるソフトカバー463と同様にして、耳軟骨と音響インピーダンスが近似する材料(シリコーン系ゴム、シリコーン系ゴムとブタジエン系ゴムとの混合物、天然ゴム、またはこれらに空気泡を密封した構造)によって作られており、グリップ感を良好にするのに適した弾性を備えることである。そして、実施例4の配置とは異なり、グリップ部563の裏側に

10

20

30

40

50

軟骨伝導振動源 525 が配置されている。図 13 (C) の断面から明らかなように軟骨伝導振動源 525 はグリップ部 563 の裏面に接触している。

【0073】

従って、グリップ部 563 を耳に当てるにより、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、マイクからの自声信号への位相反転信号付加が行われる。10

【0074】

また、実施例 4 と異なり、送話部 523 は、図 13 (B) に明らかなように、携帯電話 501 の正面ではなく端面に設けられている。従って、受話部 13 を耳に当てて通話をするときも、裏側のグリップ部 563 を耳に当てて通話をするときも、送話部 523 が共通に使用者の声を拾うことができる。なお、受話部 13 を有効にするか軟骨伝導振動源 525 を有効にするかは切換ボタン 561 で設定を切換えることができる。また、ズームレンズ 555 が図 13 (B) に一点鎖線で示す状態に突出している状態ではグリップ部 563 を耳にあてて通話をするのに不適なので、このような状態で切換ボタンが操作され、操軟骨伝導振動源 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。20

【0075】

図 14 は、図 13 の実施例 6 における制御部 239 (図 8 流用) の動作のフローチャートである。なお、図 14 のフローにおいて、図 10 のフローと共に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。30

【0076】

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

【0077】

一方、ステップ S106 で軟骨伝導設定が検知されないときはステップ S114 に移行し、送話部 523 および受話部 13 をとともにオンし、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 S106 での軟骨伝導設定検知に従ってステップ S110 で沈胴が指示され、沈胴が開始したあとは、沈胴が完了してステップ S108 でズームレンズ 555 の突出が検知されなくなるまで、ステップ S110 には移行せずステ4050

ツップS114およびステップS116の状態が維持される。

【0078】

ステップS112に後続するステップS46からステップS56は図10と共に説明を省略する。ステップS54またはステップS56からステップS118に移行すると通話状態が断たれたかどうかのチェックが行われ、通話断が検知されない場合はフローがステップS106に戻り、以下、ステップS106からステップS118およびステップS46からステップS56が繰り返される。これによって、使用者は、例えば環境騒音が大きく受話部13では音が聞き取りにくいとき、通話途中で切換ボタン561を操作して軟骨伝導設定に切換えることにより、環境騒音を遮断したり、耳栓骨導効果によりさらに音を聞き取りやすくしたりする等の対応をとることができる。また、このときズームレンズ555が突出状態にあれば自動的に沈胴させられる。10

【実施例7】

【0079】

図15は、本発明の実施の形態に係る携帯電話の実施例7を示す斜視図である。実施例7の携帯電話601は、実施例1と同様にして上部607がヒンジ部603によって下部611の上に折り畳み可能に構成される。図15(A)は図1と同様の正面斜視図であるとともに、図15(B)は、その背面斜視図である。また、図15(C)は、図15(B)におけるB-B切断面における要部断面図である。実施例7の構造の大半は実施例1と共に説明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と共に説明する。なお、概観は実施例1と共に説明す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。20

【0080】

実施例7が実施例1と異なる第1点目は、図15(B)に示すように上部607のヒンジ近傍側において広い面積の軟骨伝導出力部663が設けられている点である。この軟骨伝導出力部663は、実施例5におけるソフトカバー463や実施例6におけるグリップ部563と同様にして、耳軟骨と音響インピーダンスが近似する材料(シリコーン系ゴム、シリコーン系ゴムとブタジエン系ゴムとの混合物、天然ゴム、またはこれらに空気泡を密封した構造)によって作られており、携帯電話601外壁に異物が衝突するのを保護するのに適した弾性を備えることである。そして、実施例1の配置とは異なり、軟骨伝導出力部663の裏側に軟骨伝導振動源625が配置されている。図15(C)の断面から明らかの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。30

【0081】

従って、携帯電話601を折り畳み、軟骨伝導出力部663を耳に当てるにより、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、マイクからの自声信号への位相反転信号付加が行われる。40

【0082】

実施例7が実施例1と異なる第2点目は、図15(A)に示すように、送話部623が、携帯電話601の下部607の正面ではなく下部607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を耳に当てるときも、送話部62350

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、携帯電話を開いたとき受話部 13 が有効になるとともに携帯電話を閉じたとき軟骨伝導振動源 525 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 525 が自動的に有効になることはなく、携帯電話の開閉にかかわらず通常の送話受話が機能する。

【0083】

図 15 (B) の背面斜視図から明らかなように、携帯電話 601 の背面には、背面主力メラ 51、スピーカ 51 および背面表示部 671 が設けられる。さらに、携帯電話 601 の背面には、軟骨伝導切換対応設定が行われていて携帯電話 601 が閉じられているとき有効となるプッシュプッシュボタン 661 が備えられている。プッシュプッシュボタン 661 は、実施例 5 と同様にして 1 回目の押下で通話を開始するとともに、通話中において 2 回目の押下を行うことで通話を切断する機能を有する。なお、上記プッシュプッシュボタン 661 の 1 回目の押下は、特定の相手への発呼の際、または着信への応答の際に行われ、いずれの場合も、これによって通話が開始される。

【0084】

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

【0085】

図 16 のフローでは、通話が開始されてステップ S122 に至ると軟骨伝導切換対応設定がなされているかどうかチェックする。そしてステップ S122 で軟骨伝導切換対応設定が確認されるとステップ S124 に進み、携帯電話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 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。このようにして、携帯電話 601 が折り畳まれている状態で軟骨伝導出力部 663 による受話が可能となる。

【0086】

一方、ステップ S122 で軟骨伝導切換対応設定が検知されないときは電話機 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 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 で軟骨伝導切換対応設定が検知されたときにおいてステップ S124 で携帯電話 601 が開かれていることが確認されたときも、ステップ S114 に移行する。

【0087】

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

【0088】

以上の実施例 5 から 6 の特徴をまとめると、携帯電話は、軟骨伝導振動源と、軟骨伝導振動源の振動を耳軟骨に導く伝導体とを有し、この伝導体が弾性体として構成されるか、

10

20

30

40

50

または、複数個所で耳軟骨に接する大きさもしくは耳軟骨に接して外耳道を塞ぐ大きさを有するか、または、少なくとも耳朶に近似する面積を有するか、または耳軟骨の音響インピーダンスに近似する音響インピーダンスを有する。そして、これらの特徴のいずれかまたはその組合せにより、軟骨伝導振動源による音情報を有效地に聞くことができる。また、これらの特徴の活用は、上記の実施例に限るものではない。例えば、上記実施例に開示した材質、大きさ、面積、配置および構造の利点を活用することにより、伝導体を弾性体とせずに本発明を構成することも可能である。

【実施例 8】

【0089】

図17は、本発明の実施の形態に係る携帯電話の実施例8を示す斜視図である。10
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17は、10
図13の実施例6と構造の大半は共通なので、対応する部分には同一の番号を付し、説明を省略する。

【0090】

実施例8が実施例6と異なるのは、図17(C)の断面から明らかなように軟骨伝導振動源725がグリップ部763内部に埋め込まれている点である。グリップ部763は、20
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のプロック図を基本的に援用する。

【0091】

図17(C)におけるフレキシブル接続線769は、グリップ部763内部に埋め込まれている軟骨伝導振動源725と、図8の位相調整ミキサー部236などの回路部分771とを接続するものである。図17(C)断面図に示すような軟骨伝導振動源725のグリップ部763内部への埋め込み構造は、軟骨伝導振動源725およびフレキシブル接続線769をグリップ部763にインサートした一体成型によって実現可能である。また、30
グリップ部763をフレキシブル接続線769および軟骨伝導振動源725を境として二体に割り、グリップ部763をフレキシブル接続線769および軟骨伝導振動源725を挟んで両者を接着することによっても実現できる。

【0092】

実施例8において、グリップ部763を耳に当てるによりグリップ部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、マイクからの自声信号への位相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。40

【0093】

実施例8において軟骨伝導振動源725をグリップ部763のような弾性体内部に埋め込む意義は、上記のように良好な音伝導を得ることに加え、軟骨伝導振動源725への衝撃対策とすることにある。実施例8において軟骨伝導振動源725として用いられる圧電バイモルフ素子は衝撃を嫌う性質がある。ここにおいて、実施例8のように軟骨伝導振動

10

20

30

40

50

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、上記のようにより軟骨伝導振動源 725 の振動をより効果的に耳に伝える構成として機能する。

【実施例 9】

【0094】

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

【0095】

実施例 9 が実施例 7 と異なるのは、図 18 (C) の断面から明らかなように軟骨伝導振動源 825 が軟骨伝導出力部 863 と内部緩衝材 873 に挟まれている点である。この軟骨伝導出力部 863 は、実施例 7 における軟骨伝導出力部 663 同様、耳軟骨と音響インピーダンスが近似する材料（シリコーン系ゴム、シリコーン系ゴムとブタジエン系ゴムとの混合物、天然ゴム、またはこれらに空気泡を密封した構造）によって作られており、携帯電話 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。また、内部緩衝材 873 は、緩衝を目的とする弾性体であれば任意の材料により構成できるが、軟骨伝導出力部 863 と同じ材料とすることも可能である。なお、内部の詳細構成は、実施例 7 と同様、図 8 および図 9 における実施例 4 のブロック図を基本的に援用する。

【0096】

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

【0097】

実施例 9においても、軟骨伝導出力部 863 を耳に当てることにより軟骨伝導出力部 863 の介在で軟骨伝導振動源 825 の振動が広い接触面積で耳軟骨に伝達されること、軟骨伝導振動源 825 の振動によって共振する軟骨伝導出力部 863 からの音が外耳道から鼓膜に伝わること、耳に当てられている軟骨伝導出力部 863 が外耳道を塞ぐ形となるので環境騒音を遮断すること、および、軟骨伝導出力部 863 を耳に押し当てる力を増すと外耳道がほぼ完全に塞がれる結果となり耳栓骨導効果によって軟骨伝導振動源 825 からの音源情報をさらに大きな音として聞けることは、実施例 7 と同様である。また、軟骨伝導振動源 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、マイクからの自声信号への位相反転信号付加が行われることも、実施例 7 と同様である。なお、実施例 9 では、軟骨伝導振動源 825 がともに弾性体である軟骨伝導出力部 863 と内部緩衝材 873 の間に挟まれているので、実施例 8 と同様にして、押圧力増加による軟骨伝導出力部 863 の歪みに伴う軟骨伝導振動源 825 の歪みにより耳栓骨導効果が生じている状態が検知される。

【0098】

実施例 9において、軟骨伝導振動源 825 が、ともに弾性体である軟骨伝導出力部 863 と内部緩衝材 873 の間に挟まれている構造の意義は、上記のように良好な音伝導を得ることに加え、圧電バイモルフ素子によって構成される軟骨伝導振動源 825 への衝撃対策とすることにある。つまり、実施例 8 と同様にして、軟骨伝導振動源 725 を周囲から

10

20

30

40

50

弾性体で包むように構成することにより、携帯電話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への実装を容易にすることができます。そして、軟骨伝導振動源 825 を挟む弾性体は単に緩衝材として機能するだけではなく、少なくとも外側の弾性体を耳軟骨と音響インピーダンスが近似する材料で成型することにより、上記のようにより軟骨伝導振動源 825 の振動をより効果的に耳に伝える構成として機能する。

【実施例 10】

【0099】

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

【0100】

実施例 10 が実施例 4 と異なるのは、圧電バイモルフ素子等からなる軟骨伝導振動源 925 が軟骨伝導振動源となるとともに、気導によって鼓膜に伝わる音波を発生する受話部の駆動源を兼ねている点である。具体的に述べると、実施例 4 と同様にして、軟骨伝導振動源 925 の上部に接触して携帯電話上辺に振動伝導体 227 が配置されている。さらに、軟骨伝導振動源 925 の前方には、20

実施例 7 と同様にして耳軟骨と音響インピーダンスが近似する材料（シリコーン系ゴム、シリコーン系ゴムとブタジエン系ゴムとの混合物、天然ゴム、またはこれらに空気泡を密封した構造）によって作られた軟骨伝導出力部 963 が配置されている。また、後述のように軟骨伝導出力部 963 は気導によって鼓膜に伝わる音波を発生するための受話部を兼ねるので実施例 10 では、実施例 4 のような受話部 13 の別設はない。20

【0101】

以上の構成により、まず、軟骨伝導振動源 925 の振動は振動伝導体 227 により側方に伝達され、その両端 224 および 226 を振動させてるので、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。30

【0102】

軟骨伝導は、軟骨への押圧力の大小により伝導が異なり、押圧力を大きくするとより効果的な伝導状態を得ることができる。これは、受話音が聞き取りにくければ携帯電話を耳に押し当てる力を強くするという自然な行動を音量調節に利用できることを意味する。そしてこのような機能は、例えば取扱説明書によって使用者に説明しなくても、使用者が自然な行動を通じて自ずからその機能を理解することができる。実施例 10 において、軟骨伝導振動源 925 の振動を剛体である振動伝導体 227 と弾性体である軟骨伝導出力部 963 の両者が同時に耳軟骨に接触可能であるよう構成したのは、主に剛体である振動伝導体 227 の押圧力の調節を通じ、より効果的に音量調節を行うことを可能にするためである。

【0103】

10

20

30

40

50

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

【実施例11】

【0104】

10

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205を有するいわゆるスマートフォンとして構成されている。そしてその構造に共通点が多いので、対応する部分には実施例4と同一の番号を付し、説明を省略する。なお、実施例4と同様にして実施例10でも、「上部」とは分離された上部を意味するものではなく、一体構造の上方の部分を意味するものとする。

【0105】

実施例11が実施例4と異なるのは、右耳用振動部1024および左耳用振動部1026が、携帯電話1001の正面ではなく、それぞれ側面1007、および図示の関係で番号を省略している反対側の側面、に設けられていることである。（なお、右耳用振動部1024および左耳用振動部1026の配置が図7の実施例4に対して左右逆になっていることに注意）機能的には、実施例4と同様にして、実施例11においても右耳用振動部1024および左耳用振動部1026は、それぞれ振動伝導体1027の両端部として構成されており、振動伝導体1027の下部には圧電バイモルフ素子等からなる軟骨伝導振動源1025が接触して配置され、振動伝導体1027にその振動を伝える。これによって、軟骨伝導振動源1025の振動が振動伝導体1027により側方に伝達され、その両端1024および1026を振動させる。振動伝導体1027の両端1024および1026は、携帯電話1001の側面（例えば1007）の上端部分を耳にあてたとき耳珠と接触するよう配置されている。

20

【0106】

30

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、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、表示部205を観察中の使用者によって発音される音声を拾うことができる。

【0107】

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

40

【0108】

具体的に述べると、図21(A)は、右手に携帯電話1001を持って右耳28を当てている状態を示し、携帯電話1001において耳に当た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表示部205の表面は頬とほぼ直角になって顔の下後方を向いている。この結果、上記のように表示部205が耳や頬に当たって皮脂などで汚れることがなくなる。同様に、図21(B)は、左手に携帯電話1001を持って

50

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

【0109】

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

10

【0110】

なお、実施例 11 では、表示部 205 が頬の方向を向いて隠れることがなくなる結果、通話先などの表示内容が前後の他人に見える可能性がある。従って実施例 11 ではプライバシー保護のため、右耳用振動部 1024 または左耳用振動部 1026 が耳に当たっ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。

20

【実施例 12】

【0111】

図 22 は、本発明の実施の形態に係る携帯電話の実施例 12 を示す斜視図である。図 22 (A) は、後述する取っ手 1181 が突出していない状態、図 22 (B) は、取っ手 1181 が突出している状態をそれぞれ示す。実施例 12 の携帯電話 1101 は、実施例 11 と同様にして、軟骨伝導用振動部 1124 が携帯電話 1101 の側面（図 22 で見て左側の側面であり、図示の都合上隠れた面となるので番号を付与せず）に設けられている。なお、実施例 12 は、携帯電話としては、実施例 11 と同様の可動部のない一体型のものをベースにしており、GUI 機能を備えた大画面 205 を有するいわゆるスマートフォンとして構成されている。そしてその構造に共通点が多いので、対応する部分には実施例 11 と同一の番号を付し、説明を省略する。なお、実施例 11 と同様にして実施例 10 でも、「上部」とは分離された上部を意味するものではなく、一体構造の上方の部分を意味するものとする。

30

【0112】

実施例 12 が実施例 11 と異なるのは、後述する取っ手 1181 に関する構成の他、軟骨伝導用振動部 1124 が携帯電話 1101 における図 22 で見て左の片側の側面に設けられている点である。また、耳に当たられるのは、左側の側面に限られるので、マイク等の送話部 1123 も、図 22 に示すように携帯電話 1101 の左側面寄りの下面に設けられている。なお、実施例 12 においても、表示部 205 を観察しながらのテレビ電話の際には、送話部 1023 の切換えが行われ、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。

40

【0113】

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

【0114】

50

次に取っ手の機能について説明する。図21のように表示面205が頬とほぼ直角になるような角度で軟骨伝導用振動部1124を耳に当てる際の一つの自然な持ち方は、表示部205が設けられている携帯電話1101の表面および背面を親指および他の四指で挟む形であるが、このとき表示部205に指がタッチする状態となるので、誤動作の可能性があるとともに通話中の比較的長時間かつ強い接触による指紋汚れのおそれがある。

【0115】

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

10

【0116】

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

20

【0117】

図23は、図22の実施例12における制御部239(図8流用)の動作のフローチャートである。なお、図23のフローは、図14のフローと共通する部分が多いので該当部分には同一のステップ番号を付し、説明を省略する。図23も、主に軟骨伝導振動ユニットの機能を説明するため、関連する機能を中心に動作を抽出して図示している。従って、図14等と同様にして、実施例12でも、一般的な携帯電話の機能等、図23のフローに表記していない制御部239の動作も存在する。図23において図14と異なる部分は太字で示しているので、以下これらの部分を中心に説明する。

30

【0118】

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

【0119】

ステップS136では送話部1123をオンするとともにステップS138で軟骨伝導用振動部1124をオンする。一方、ステップS140ではスピーカ1013をオフする。次いでステップS142に進み、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、この時点では表示部205自体をオフすることなく表示内容のみを変更する。このような表示制御を行った後、ステップS52に移行する。なお、ステップSステップS136からステップ142において、既に目的の状態となっている場合はこれらのステップでは結果的に何もせずステップS52に至る。

40

【0120】

一方、ステップS134で軟骨伝導用振動部1124が耳軟骨に接触している状態にあることが検知されないときは、ステップS144に移行し、送話部144をオンするとと

50

もに、ステップ S 146 で軟骨伝導用振動部 1124 をオフする。一方、ステップ S 148 ではスピーカ 1013 をオンする。次いでステップ S 150 に進み、表示部 205 の表示を通常表示とする。このような表示制御を行った後、ステップ S 118 に移行する。なお、ステップ S ステップ S 144 からステップ 150 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 118 に至る。

【0121】

ステップ S 142 に後続するステップ S 52 からステップ S 56、ステップ S 118 およびステップ S 34、ならびに 150 に後続するステップ S 118 およびステップ S 34 は、図 14 と共通なので説明を省略する。なお、ステップ S 118 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 132 に戻り、以下、ステップ S 132 からステップ S 150 およびステップ S 52 からステップ S 56 が繰り返される。これによって、取っ手の出し入れまたは軟骨伝導用振動部 1124 の接触非接触により、軟骨伝導用振動部 1124 とスピーカ 1013 の切換えおよび表示の切換えが自動的に行われる。また、軟骨伝導用振動部 1124 がオンとなっている状態では、耳栓骨伝導効果の有無に基づく自声位相反転信号付加の有無の切換えが自動的に行われる。

10

【0122】

なお、上記のステップの繰り返しにおいて、表示部 205 の表示がステップ S 142 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 5 の間に表示部 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。

20

【実施例 13】

【0123】

図 24 は、本発明の実施の形態に係る携帯電話の実施例 13 を示す斜視図である。図 24 (A) は、後述する送受話ユニット 1281 が携帯電話 1201 と一体化している状態、図 24 (B) は、送受話ユニット 1281 が分離されている状態をそれぞれ示す。実施例 13 の携帯電話 1201 は、図 24 (A) の状態において軟骨伝導用振動部 1226 が携帯電話 1201 の側面 1007 に配置された状態となっている。この点では、実施例 11 および実施例 12 と同様である。なお、実施例 13 は、携帯電話としては、実施例 11 および実施例 12 と同様の可動部のない一体型のものをベースにしており、GUI 機能を備えた大画面 205 を有するいわゆるスマートフォンとして構成されている。そしてその構造に共通点が多いので、対応する部分には実施例 12 と同一の番号を付し、説明を省略する。なお、実施例 11 および実施例 12 と同様にして実施例 13 でも、「上部」とは分離された上部を意味するものではなく、一体構造の上方の部分を意味するものとする。

30

【0124】

実施例 13 は、図 24 (A) の状態では、軟骨伝導用振動部 1226 および送話部 1223 が図 24 で見て右側に配置されていることを除き、実施例 12 の図 22 (A) と同様の構成である。但し、図 24 のように表示部 205 が見えている状態からは、軟骨伝導用振動部 1126 は左耳の耳珠に当たられる。そして、軟骨伝導用振動部 1126 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 1126 が左耳に対向するようとする。

40

【0125】

実施例 13 が、実施例 12 と異なるのは、軟骨伝導用振動部 1226 および送話部 1223 を含む送受話ユニット 1281 が図 24 (B) のように携帯電話 1201 から分離できる点である。送受話ユニット 1281 の携帯電話 1201 からの着脱は、着脱ロックボタン 1283 を操作することにより可能である。送受話ユニット 1281 はさらに、電源部を含む軟骨伝導用振動部 1226 および送話部 1223 のための制御部 1239、およ

50

び送受話操作部 1209 を有する。送受話ユニット 1281 はまた、携帯電話 1201 と電波 1285 で無線通信可能な Bluetooth (商標) などの近距離通信部 1287 を有し、送話部 1223 から拾った使用者の音声および軟骨伝導用振動部 1226 の耳への接触状態の情報を携帯電話 1201 に送信するとともに、携帯電話 1201 から受信した音声情報に基づき軟骨伝導用振動部 1226 を振動させる。

【0126】

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

【0127】

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

【実施例 14】

【0128】

図 25 は、本発明の実施の形態に係る携帯電話の実施例 14 を示す斜視図である。図 25 (A) は、後述する送受話ユニット 1381 が携帯電話 1301 に収納されている状態、図 25 (B) は、送受話ユニット 1281 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 205 を有するいわゆるスマートフォンとして構成されている。そしてその構造に共通点が多いので、対応する部分には実施例 13 と同一の番号を付し、説明を省略する。なお、実施例 11 から実施例 13 と同様にして実施例 14 でも、「上部」とは分離された上部を意味するものではなく、一体構造の上方の部分を意味するものとする。

【0129】

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

10

20

30

40

50

01に送信されるとともに、携帯電話1301から有線で受信した音声情報に基づき軟骨伝導用振動部1326が振動させられる。

【0130】

図25(B)のように引き出された送受話ユニット1381は、軟骨伝導用振動部1326の部分が耳珠に触れるよう外耳道入口の下部軟骨に引っ掛けで使用する。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電効果を得ることもできる。さらに、送受話ユニット1381は、通常は図25(A)のようにして携帯電話1301に収納して適宜図25(B)のように引き出す使用方法の他、図25(B)のように送受話ユニット1381を引き出した状態で、例えば携帯電話1301は内ポケット等に収納するとともに、送受話ユニット1381の軟骨伝導用振動部1326を耳に引っ掛けたままとしておくような使用法も可能である。なお、軟骨伝導用振動部1326は、実施例13と同様にして、着信のバイブレータとして機能させることもできる。

10

【0131】

実施例14のような有線イヤホン型の送受話ユニット1381は、収納部を有する専用の携帯電話1301との組合せで構成する場合に限るものではない。例えば、外部イヤホンマイク接続端子を有する一般的な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。

20

【0132】

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

【0133】

また、以上の各実施例に示した種々の特徴の実施は、上記の実施例に限るものではなく、その利点を享受できる限り、他の実施例でも実施可能である。例えば、実施例11から実施例14における表示面に対する側面への軟骨伝導用振動部の配置は、軟骨伝導により耳珠から音声情報を伝える構成であることにより、耳珠への接触を容易にし、音情報の伝導ポイントを耳珠とすることができるため、耳で聞くという従来からの電話に近似した違和感のない傾聴姿勢を実現するものである。また、軟骨伝導による音声伝達は、気導の場合のように外耳道口の前に閉空間を形成する必要がないので側面への配置に適している。さらに、軟骨伝導により音情報を伝導させるため、振動体の振動により気導を生じる割合が少なく、幅の狭い携帯電話の側面に軟骨伝導用振動部を配置しても、外部への実質的な音漏れを伴うことなしに使用者の外耳道内に音を伝えることができる。これは、軟骨伝導においては、気導音として外耳道内に音が入るのではなく、音エネルギーが軟骨に接触することによって伝達され、その後耳の組織の振動によって外耳道の内部で音が生成されるからである。従って、実施例11から実施例14における軟骨伝導用振動部の採用は、音漏れによって隣にいる人に受話音が聞こえて迷惑をかけたりプライバシーが漏れたりする恐れなしに、表示面に対する側面に音情報出力部を配置する上でも効果が大きい。

30

【0134】

しかしながら、音声情報を聞く際の耳や頬の接触による表示面の汚れを防止することができる利点を享受するという点から見ると、表示面に対する側面への配置は、配置される音声情報出力部が軟骨伝導振動部である場合に限るものではない。例えば、音声情報出力部を気導によるイヤホンとし、これを表示面に対する側面に設けるよう構成してもよい。また、音声情報出力部を耳の前の骨(頬骨弓)または耳の後の骨(乳突部)または額にあてる骨伝導振動部とし、これを表示面に対する側面に配置するよう構成してもよい。これらの音声情報出力部の場合でも、表示面に対する側面への配置によって、音声情報を聞く際に表示面が耳や頬に接触する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

40

50

に配置することができる。また、実施例 11 から実施例 14 と同様にして、図 21 のような姿勢でイヤホンを耳に当てて通話をする際、または骨伝導振動部を耳の前後の骨に当てて通話をする際において、表示面をプライバシー保護表示とすることにより、プライバシー情報を含む表示が前後または左右の他人に見えるのを防止することができる。

【実施例 15】

【0135】

図 26 は、本発明の実施の形態に係る実施例 15 のシステム構成図である。実施例 15 は携帯電話のための送受話ユニットとして構成されており、携帯電話 1401とともに携帯電話システムをなす。実施例 15 は、実施例 13 において図 24 (B) のように送受話ユニット 1281 が携帯電話 1201 から分離された状態のシステム構成と共に通するシステム構成となっているので、共通する部分には共通する番号を付し、特に必要ない限り説明を省略する。なお、携帯電話 1401 は、実施例 13 の携帯電話 1201 と同様にして、送受話ユニットとの組合せで用いるべく特別に構成される場合に限るものではなく、例えば、Blue tooth (商標) などによる近距離通信機能を有する一般的な携帯電話として構成される場合であってもよい。この場合、送受話ユニットは、実施例 13 と同様にして、このような一般的な携帯電話 1401 のアクセサリとして構成されることになる。これらの 2 つの場合についての詳細については後述する。

【0136】

実施例 15 が、実施例 13 と異なるのは、送受話ユニットが実施例 13 のようなペンシル型ではなく、ヘッドセット 1481 として構成される点である。送受話ユニット 1481 が、圧電バイモルフ素子等を有する軟骨伝導用振動部 1426 および送話部 1423 を有すること、軟骨伝導用振動部 1426 および送話部 1423 のための電源部を含む制御部 1439 を有すること、および送受話操作部 1409 を有することについては、実施例 13 に準じる。さらに、送受話ユニット 1481 が、携帯電話 1401 と電波 1285 で無線通信可能な Blue tooth (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 1226 の耳への接触状態の情報を携帯電話 1201 に送信するとともに、携帯電話 1401 から受信した音声情報に基づき軟骨伝導用振動部 1426 を振動させることについても、実施例 13 に準じる。

【0137】

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

【0138】

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

【実施例 16】

【0139】

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

10

20

30

40

50

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的の携帯電話として構成される場合のいずれであってもよい。これら 2 つの場合については後述する。

【0140】

実施例 16 が、実施例 15 と異なるのは、可動部 1591 全体が耳軟骨と音響インピーダンスが近似する弾性材料（シリコーン系ゴム、シリコーン系ゴムとブタジエン系ゴムとの混合物、天然ゴム、またはこれらに空気泡を密封した構造）によって作られていることである。また、圧電バイモルフ素子等を有する軟骨伝導用振動部 1526 は、実施例 8 と同様にして可動部 1591 の内部に埋め込まれている。このような構成により、可動部 1591 は、それ自身の弾性により軟骨伝導用振動部 1526 を含んで耳珠 32 側に屈曲させられることが可能となっている。なお、簡単のため図示を省略しているが、軟骨伝導用振動部 1526 と制御部 1439 などの回路部分は、図 17 (C) におけるフレキシブル接続線 769 と同様の接続線により接続されている。

【0141】

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

【0142】

さらに、実施例 16 では、軟骨伝導用振動部 1526 が可動部 1591 の内部に埋め込まれているため、可動部 1591 を構成する弾性材料は、ヘッドセット 1581 にかかる機械的衝撃から軟骨伝導用振動部 1426 を保護するとともに可動部 1691 自体への機械的衝撃からも軟骨伝導用振動部 1426 を保護する緩衝材として機能する。

【0143】

図 28 は、実施例 16 のブロック図であり、同一部分には図 27 と同一番号を付す。また、ブロック図の構成は実施例 4 と共通する部分が多いので対応する部分にはこれらの各部と同一の番号を付す。そして、これら同一または共通部分については、特に必要のない限り、説明を省略する。なお、実施例 16 において、図 28 の受話処理部 212 とイヤホン 213 は、図 27 の受話部 13 に相当し、図 28 の送話処理部 222 とマイク 223 が、図 27 の送話部 23 に相当する。実施例 4 と同様にして、送話処理部 222 は、マイク 223 から拾った操作者の音声の一部をサイドトーンとして受話処理部 212 に伝達し、受話処理部 212 は電話通信部 47 からの通話相手の声に操作者自身のサイドトーンを重畠してイヤホン 213 に出力することによって、携帯電話 1401 を耳に当てている状態の自分の声の骨導と気導のバランスを自然な状態に近くする。

【0144】

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

10

20

30

40

50

【0145】

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

【0146】

一方、ヘッドセット1581の構成は、携帯電話1401の近距離通信部1446と電波1285で交信する近距離通信部1487を有するとともに、ヘッドセット1581全体に給電する電源部1548を有する。電源部1548は、交換可能な電池または内蔵の蓄電池により給電を行う。また、ヘッドセット1581の制御部1439は、マイク1423で拾った音声を近距離通信部1487から携帯電話1401に無線送信させるとともに、近距離通信部1487で受信した音声情報に基づき、軟骨伝導振動部1526を駆動制御する。さらに、制御部1439は、操作部1409による着信受信操作または発呼操作を近距離通信部1487から携帯電話1401に伝達する。屈曲検知部1588は、可動部1591の屈曲状態を機械的に検知し、制御部1439は、この屈曲検知情報を近距離通信部1487から携帯電話1401に伝達する。屈曲検知部1588は、例えば屈曲角度所定以上に達した時メカ的にオンとなるスイッチで構成することができる。携帯電話1401の制御部239は、近距離通信部1446で受信した屈曲検知情報に基づき位相調整ミキサー部236を制御し、マイク1423から送話処理部222に伝達された自分の声に基づく位相反転部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。

10

【実施例17】

【0147】

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

20

【0148】

30

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

【0149】

40

上記に対応して、図29の実施例17におけるヘッドセット1681では、以下の点において図28における実施例16と構成が異なっている。位相調整ミキサー部1636には、ヘッドセット1681の制御部1639の制御により近距離通信部1487で受信した受話音声情報を入力されるが、さらに位相反転部1640からの音声情報も入力可能のように構成される。そして位相調整ミキサー部1636は、必要に応じ、位相反転部1640からの音声情報を受信した受話音声情報にミキシングして軟骨伝導振動部1626を駆動する。より詳細に説明すると、マイク1423から拾った操作者の音声の一部が音質調整部1638に入力され、軟骨伝導振動ユニット1628から蝸牛に伝えるべき自分の声の音質を耳栓骨導効果発生時に声帯から体内伝導で蝸牛に伝わる操作者自身の声に近似した音質に調整し、両者のキャンセルを効果的にする。そして、位相反転部1640はこ

50

のようにして音質調整された自分の声を位相反転し、必要に応じ、位相調整ミキサー部1636に出力する。

【0150】

具体的なミキシング制御について説明すると、位相調整ミキサー部1636は、屈曲検知部1588の検知する可動部1591の屈曲角度が所定以上に達し、これによって押される耳珠で耳穴が塞がれる状態に該当するときは、制御部1639からの指示によって位相反転部1640からの出力をミキシングして軟骨伝導振動ユニット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、屈曲検知部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は制御部1639の指示に基づき、位相反転部1640からの自声位相反転出力のミキシングを行わない。なお、実施例4と同様にして、図29の実施例17においても、音質調整部1638と位相反転部1640の位置は逆転してもよい。さらに、音質調整部1638および位相反転部1640は、位相調整ミキサー部1636内の機能として一体化してもよい。なお、制御部1639が操作部1409による着信受信操作または発呼操作を近距離通信部1487から携帯電話1401に伝達するてんは、実施例16と同様である。10

【0151】

図28および図29のブロック図は、図27のシステム図の構成だけでなく、図26の実施例15のシステム図にも適用可能である。また、屈曲検知部1588を図8におけるような押圧センサ242に読み替えれば、図24の実施例13または図25の実施例14にも適用可能である。但し、実施例13に読み替える場合、図24(A)のように送受話ユニット1281が携帯電話1201に合体させられた場合において両者を直接接続する接点部を携帯電話1201および送受話ユニット1281に設ける。図24(A)の状態においては、近距離通信部による携帯電話1201と送受話ユニット1281との間の無線通信交信は、このような接点部を介した通信に自動的に切換わる。また、実施例14に読み替える場合、近距離通信部に代えて両者を有線で接続するコネクタ競接点を携帯電話1301および送受話ユニット1381に設ける。20

【0152】

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

【0153】

ステップS168では、携帯電話1601からの着信信号が近距離通信を通じて伝達されたか否かのチェックを行う。そして着信があればステップS170に進み、軟骨伝導振動部1626が着信振動するよう駆動する。この着信振動は可聴域の周波数としてもよいが、耳珠32でバイブレーションを感じることができる振幅の大きい低周波域の振動としてもよい。次いでステップS172では、電話を掛けてきた側の発呼中止操作などによって着信信号が停止したかどうかチェックし、停止がなければステップS174に進んで操作部1409による受信操作があったかどうかチェックする。そして受信操作があればステップS174に移行する。一方、ステップS174で受信操作がなければフローはステップS170に戻り、以下、軟骨伝導振動部1626の着信振動が停止するか受信操作が行われるかしない限り、ステップS170からステップS174のループが繰り返される。4050

【0154】

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

【0155】

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

10

20

【0156】

一方、ステップS188で通話断の信号が携帯電話1601から受信されたことが検知されたときはステップS192に進み、軟骨伝導振動部1626による受話をオフするとともにマイク1423による送話をオフしてステップS194に移行する。ステップS194では、無通話状態が所定時間以上続いているかどうかチェックし、該当すればステップS196に移行する。ステップS196では、近距離通信部1487の待ち受け状態の維持に必要な最低レベルまでクロック周波数を落とすなどの省電力待機状態への移行を行うとともに携帯電話1487からの着信信号受信または操作部1409の発呼操作に応答して近距離通信部1487を通常通信状態に復帰させるための割り込みを可能にする処理を行う。そしてこのような処理の後ステップS198に移行する。一方、ステップS194で所定時間以上の無通話状態が検知されないときは直接ステップS198に移行する。なお、ステップS166で近距離通信の確立が確認できないとき、またはステップS178で発呼操作を検知しないとき、またはステップS180で電話接続の成立が確認できないときは、いずれも直接ステップS198に移行する。

30

【0157】

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

40

【0158】

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

【実施例18】

【0159】

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

50

ては、図30と共に通するステップについては同一のステップ番号を付し、特に必要のない限り、説明を省略する。そして図31において異なる部分を太枠および太字で示し、これらの部分を中心に説明する。具体的に述べると、実施例18では、軟骨伝導振動部1626が圧電バイモルフ素子であることを前提とし、図9における実施例4に準じて位相調整ミキサー部1636と軟骨伝導振動部1626を結ぶ信号線に現れる信号をモニタし、可動部1591の屈曲または屈曲からの復帰の瞬間の操作衝撃に基づく歪によって軟骨伝導振動部(圧電バイモルフ素子)1526に現れる信号変化を検知するよう構成される。そしてこの信号変化をソフト的に処理することにより屈曲状態を検知するようにしている。

【0160】

以上の前提に基づき、図31において図30と異なるところを説明すると、まずステップS200は、図30のステップS170からステップS174、ステップS178およびステップS180をまとめて図示したものであり、内容的には同じものである。そして着信に対する受信操作または発呼に対する相手の応答に基づいて電話接続が成立するとステップS176に移行するとともに、電話接続がなければステップS198に移行する。10

【0161】

ステップS202からステップS210が屈曲検知に関するステップであり、ステップS182からステップS202に至ると、まず軟骨伝導振動部1626の入力端子(位相調整ミキサー部1636と軟骨伝導振動部1626を結ぶ信号線)に現れる信号をサンプリングする。そしてステップS204では、同じタイミングで制御部1639から位相調整ミキサー部1636に向かう軟骨伝導部駆動出力を同じタイミングでサンプリングする。次いでステップS206では、これらのサンプリング値の差を演算し、ステップS208で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。20

【0162】

ステップS208で両サンプリング値に所定以上の差が発生していることが検知されるとステップS210に移行する。ステップS208の段階では、両サンプリング値に所定以上の差が屈曲によって生じたか屈曲からの復帰によって生じたかはわからない。しかしステップS210では、差の発生履歴に基づいて、軟骨伝導振動部1626がステップS176でオンされてから後、差の発生が奇数回目であったかどうかチェックする。そして奇数回目であればステップS186に移行するとともに、偶数回目であればステップS190に移行する。可動部1691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位相反転信号を附加するか否かを切換える。なお、万一誤動作により差のカウントが逆転したときは操作部1409により差の発生履歴をリセットすることができる。30

【0163】

ステップS212は、図30のステップS194およびステップS196をまとめて図示したものであり、内容的には同じものである。以上のようにして、実施例18では、実施例4などと同様にして、軟骨伝導振動部1626自体のセンサ機能を利用して可動部1591の屈曲検知を行うことにより、耳栓骨導効果の発生状態を判断している。なお、図31のフローは、図27のシステム図の構成だけでなく、図26の実施例15のシステム図にも適用可能である。また、実施例5から10のように軟骨伝導振動部が弾性体で保持されている場合において、耳栓骨導効果の発生状態において軟骨伝導振動部の歪が継続しない場合にも図31の耳栓骨導効果発生検知方式を採用することができる。40

【実施例19】

【0164】

図32は、本発明の実施の形態に係る実施例19のシステム構成図である。実施例19も携帯電話のための送受話ユニットとして構成されており、携帯電話1401とともに携帯電話システムをなす。実施例19では、図32に示すように送受話ユニットが眼鏡1750

81として構成されている。実施例19は、実施例15と共通するシステム構成となっているので、共通する部分には共通する番号を付し、特に説明を行わない場合その構成は実施例15と共通であるものとする。なお、実施例19においても、携帯電話1401は、送受話ユニットをなす眼鏡1781との組合せで用いるべく特別に構成される場合、および近距離通信機能を有する一般の携帯電話として構成される場合のいずれであってもよい。後者の場合、眼鏡1781は、実施例15と同様にして、携帯電話1401のアクセサリとして構成されることになる。

【0165】

実施例19では、図32に示すように可動部1791が眼鏡1781のツルの部分に回転可能に取り付けられており、図示の状態において、軟骨伝導用振動部1726が右耳28の耳珠32に接触している。可動部1791は、これを使用しない場合、一点鎖線1792に示すように眼鏡1781のツルに沿う位置に回転退避させることができる。この退避状態においても、軟骨伝導用振動部1726は低周波で振動させることができ、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1726にまとめて配置してもよい。

【0166】

可動部1791は、その途中において弾性体1773が介在しており、環境騒音で音情報が聞き取りにくい時において、可動部1791を外側から押してこれを屈曲させ、軟骨伝導用振動部1726をより強く耳珠32に圧接することによって耳珠32が耳穴を塞ぐようにするのを容易にしている。これによって、他の実施例でも説明した耳栓骨導効果が生じ、さらに大きな音で音声情報を伝えることができる。また、可動部1791の屈曲状態の機械的検知に基づいて送話部1723から拾った自分の声の情報の位相を反転させて軟骨伝導用振動部1726に伝え、自分の声をキャンセルする。これらは実施例15と共通である。

【0167】

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

【実施例20】

【0168】

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

10

20

30

40

50

【0169】

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

【0170】

耳掛け部1893にはさらに耳朵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に当てることによって耳朵が押される状態を機械的に検知し、制御部1439(図28の構成援用の場合)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、例えば耳朵裏側によって押された時メカ的にオンとなるスイッチで構成することができる。携帯電話1401の制御部239(図28の構成援用の場合)は、近距離通信部1446で受信した屈曲検知情報に基づき位相調整ミキサー部236を制御し、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位相反転部240の信号を受話処理部212からの音声情報に付加するか否かを決定する。なお、この耳栓骨導効果発生時の対策に関する構成は、実施例19と同様にして、図29を援用して構成することも可能である。

10

20

【実施例21】

【0171】

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

30

【0172】

眼鏡アタッチメント1981は、種々のサイズや形状の耳掛け部1900に被せることができ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。

40

【0173】

実施例20において眼鏡1881に設けられていた送話部1723、制御部1739、近距離通信部1787、送受話操作部1709および耳押検知部1888は、図34の実施例21では、それぞれ眼鏡アタッチメント1981内に配置されるが、その機能は共通

50

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】

10

【0174】

図 35 は、本発明の実施の形態に係る実施例 22 の上面図である。実施例 22 も携帯電話のための送受話ユニット 2081 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 2081 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 に被せることができ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として構成される。

【0175】

20

図 34 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 2081 の各構成要素が、分散配置される。なお、説明の都合上、それぞれ弾性体カバー 2082 を右耳用、弾性体カバー 2084 を左耳用とするが、これら一対の弾性体カバーを左右逆にそれぞれ耳掛け部 1900 に被せることが可能である。

【0176】

30

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

【0177】

一方、左側弾性体カバー 2084 には、送話部 1723、制御部 1739、近距離通信部 1787 および送受話操作部 1709 が配置される。グラスコード兼用ケーブル 2039 は、デザイン的には眼鏡をはずしたときにこれを首に掛けるためのグラスコードとなり、機能的には、右側弾性体カバー 2082 および左側弾性体カバー 2084 に分散配置された送受話ユニット 2081 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。

40

【実施例 23】

【0178】

図 36 は、本発明の実施の形態に係る実施例 23 のブロック図である。実施例 23 は、実施例 19 または実施例 20 と同様にして、携帯電話のための送受話ユニットとして構成された眼鏡 2181 を含み、携帯電話 1401 (図示省略) とともに携帯電話システムをなす。また、実施例 23 は、実施例 22 と同様にして、送受話ユニットとしての各構成要素が、右ツール部 2182 および左ツール部 2184 に分散配置される。個々の構成要素およ

50

びその機能は、図29における実施例17のブロック図および図35における実施例22の上面図におけるものに準じて理解できるので、共通する部分には共通する番号を付し、特に必要がないかぎり説明を省略する。実施例23も、右ツル部2182に配置された軟骨伝導振動部1826の振動が耳28の付け根の軟骨の外側に伝達され、これが外耳道口周囲の軟骨を振動させることによって外耳道内壁から発生する気導音が鼓膜に伝わるとともに、軟骨伝導の一部が軟骨を通じて直接内耳に伝達される。

【0179】

図36の実施例23は、さらにレンズ部2186において携帯電話1401から受信した三次元(3D)映像を可視化するための構成を有する。眼鏡2181のレンズ部2186には眼鏡本来の右レンズ2110および左レンズ2114が設けられており、通常の眼鏡として機能する。さらに、近距離通信部1787が携帯電話1401から3D画像情報を受信すると、制御部1639は3D表示駆動部2115にその表示を指示し、3D表示駆動部2115はこれに基づいて、右表示部2118および左表示部2122にそれぞれ右目用画像および左目用画像を表示させる。これらの画像は結像レンズおよびハーフミラーなどからなる右目導光光学系2129および左目導光光学系2141によりそれぞれ右目および左目の網膜に結像させられ、3D画像の鑑賞が可能となる。この3D画像は、右レンズ2110および左レンズ2114から網膜に入る生の画像に合成または重畠された形で見えることになる。

【実施例24】

【0180】

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

【0181】

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

【0182】

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

【実施例25】

10

20

30

40

50

【0183】

図38は、本発明の実施の形態に係る実施例25のブロック図である。実施例25は、眼鏡型機器のツルの耳掛け部に軟骨伝導用振動部2226を配置し、耳28の付け根の軟骨の外側に振動を伝える点では実施例20から実施例23と共通するが、携帯電話の送受話ユニットではなく、3Dテレビの観賞眼鏡2381として構成されており、3Dテレビ2301とともに3Dテレビ鑑賞システムをなす。実施例25はステレオオーディオ情報を鑑賞できるようになっており、右ツル部2382に配置された右耳用軟骨伝導振動部2324の振動が接触部2363を介して右耳の付け根の軟骨の外側に伝達され、これが外耳道口周囲の軟骨を振動させることによって外耳道内壁から発生する気導音が右鼓膜に伝わるとともに、軟骨伝導の一部が軟骨を通じて直接右内耳に伝達される。同様にして、左ツル部2384に配置された左耳用軟骨伝導振動部2326の振動が接触部2364を介して左耳の付け根の軟骨の外側に伝達され、これが外耳道口周囲の軟骨を振動させることによって外耳道内壁から発生する気導音が左鼓膜に伝わるとともに、軟骨伝導の一部が軟骨を通じて直接左内耳に伝達される。10

【0184】

なお、鑑賞眼鏡2381は、通常の眼鏡を掛けている人でもその上から装着できるよう構成されており、この場合、右耳用軟骨伝導振動部2324および左耳用軟骨伝導振動部2326の振動は接触部2363および2364を介して直接接觸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。20

【0185】

3Dテレビ2301は、制御部2339の制御に基づきステレオオーディオ信号部2331から音声信号を発生させ、赤外通信部2346はこの音声信号を赤外線2385により鑑賞眼鏡2381の赤外通信部2387に伝達する。鑑賞眼鏡2381の制御部2339は、受信した音声信号に基づき右オーディオ駆動部2335および左オーディオ駆動部2336から左右の音声信号を出力させ、右耳用軟骨伝導振動部2324および左耳用軟骨伝導振動部2326を振動させる。以上の赤外通信部2387、制御部2339は、右オーディオ駆動部2335、左オーディオ駆動部2336および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。30

【0186】

一方、3Dテレビ2301は、制御部2339の制御に基づき、ビデオ信号部2333のビデオ信号を表示ドライバ2341に送り、液晶表示部等からなる3Dスクリーン2305に3D画像を表示させる。制御部2339は、さらに3D画像表示と同期して3Dシャッタ同期信号部2350から同期信号を発生させ、赤外通信部2346はこの同期信号を赤外線2385により鑑賞眼鏡2381の赤外通信部2381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2362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2385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。40

【0187】

図39は、上記実施例25の要部断面図であり、右ツル部の断面を、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50

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 2362 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) に明らかのように通常眼鏡のツルの耳掛け部 2300 が嵌まり込むための溝が設けられている。これによって、鑑賞眼鏡 2381 の右ツル部 2382 と通常の眼鏡のツルの耳掛け部 2300 の確実な接触が図られるとともに、接触部 2363 の弾性により右ツル部 2382 と耳掛け部 2300 の接触部分が振動によりビリつくのを防止する。そして図 39 (A) の状態において、右耳用軟骨伝導振動部 2324 の振動は接触部 2363 を介して直接接觸している右の耳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の付け根の軟骨の外側 1828 に伝達される。

【0188】

一方、裸眼の人が直接、鑑賞眼鏡 2381 を装着する場合には、接触部 2363 全体が直接右の耳の付け根の軟骨の外側 1828 に接觸し、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 は違和感なく耳に掛けられる。

【0189】

次に、図 39 (B) の変形例では、その断面図から明らかのように、右ツル部 2360 の下方の耳に掛かる部分には、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) に明らかのように。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 2360 は通常の眼鏡のツルの耳掛け部 2300 の外側において耳に掛かるようになり両者の確実な接觸が図られるとともに、接触部 2363 の弾性により右ツル部 2360 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 を介して直接接觸している右の耳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の付け根の軟骨の外側 1828 に伝達される。

【0190】

一方、裸眼の人が直接、鑑賞眼鏡 2381 を装着する場合には、接触部 2363 全体が直接右の耳の付け根の軟骨の外側 1828 に接觸し、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 2360 は違和感なく耳に掛けられる。図 39 (B) に明らかのように、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觸が肝要であり、接触部の形状はこの目的のために決定される。

【0191】

以上のように、実施例 20 から実施例 25 は、軟骨伝導振動部 2324 の振動が耳の付け根の軟骨の外側に伝達され、これが外耳道口周囲の軟骨を振動させることによって外耳道内壁から発生する気導音が鼓膜に伝わるとともに、軟骨伝導の一部が軟骨を通じて直接右内耳に伝達される。従って、眼鏡を通常の状態で掛けるだけで耳軟骨外側との接觸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、苦痛と伴うとともに長時間の使用に耐えないものであった。本発明ではこのような問題はなく、通常眼鏡と同様の使用感で快適に音声情報を聞くことができる。

【0192】

10

20

30

40

50

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

【0193】

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

【0194】

以上に説明した各実施例の種々の特徴は個々の実施例に限られるものではなく、その特徴の利点を享受できる限りこれを変形した種々に実施例において実施可能である。例えば、図40は、図19における実施例10の変形例を示す斜視図である。この変形例においても、図19と同様にして、圧電バイモルフ素子等からなる軟骨伝導振動源925が軟骨伝導振動源となるとともに、気導によって鼓膜に伝わる音波を発生する受話部の駆動源を兼ねる。但し、図40の変形例では、軟骨伝導振動源925自身が携帯電話901の側方に伸びており、その右端224および左端226を振動させる。従って、図19と同様にして、そのいずれかをこれを耳珠に接触させることによって軟骨伝導で音を聞くことができる。また、軟骨伝導振動源925は右端224および左端226だけで振動するのではなく全体で振動している。従って、図19と同様にして、携帯電話901の内側上端辺のどこを耳軟骨に接触させても音声情報を伝達することができる。なお、軟骨伝導振動源925の前方において、耳軟骨と音響インピーダンスが近似する材料によって作られた軟骨伝導出力部963が配置されている点は図19と同様である。

【0195】

また、図36の実施例23については、次のような変形例が可能である。すなわち、実施例23では、送話部1723を通常の気導マイクで構成しているが、これに代えて送話部1723を骨導電マイク（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（頸骨弓または、頸骨弓の上の側頭骨の一部）または耳の後の骨（側頭骨乳様突起）に自然に接触している。したがって、図36を援用すれば、骨導の接触型マイクで構成した送話部1723を眼鏡の右ツル部2184における上記のような骨との接触部に配置することにより、骨導で送話者の音声を拾うことが可能となる。また、図36のようにして、軟骨伝導振動部1826と骨導の接触型マイクで構成した送話部1723を左右のツル部に振り分けることにより、軟骨伝導振動部1826からの振動を骨導の接触型マイクが拾うことを防止することができる。

【0196】

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

10

20

30

40

50

【0197】

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

【0198】

また、上記のように眼鏡主部2386に右レンズおよび左レンズを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、背儀外通信部、および電源部等、図38において眼鏡主部2386に配置されている各構成要素については、図36の実施例23のように、適宜、右ツル部および左ツル部に振り分け配置することにより眼鏡主部2386の大型化を防止するようにしてもよい。

なお、変形例における赤外通信部2387は、パソコンなどの外部の音源データ保持装置から音源データを入力する等の機能を担う。赤外通信部2387はまた、手元のリモコン等により、右耳用軟骨伝導振動部2324および左耳用軟骨伝導振動部2326による音量調節を行ったり、左右の振動出力のバランスを調節したりするための無線通信部として機能させることができる。さらに、携帯型音楽プレーヤーが携帯電話と連携するときは、携帯電話の音声情報を受信することもできる。また、この場合、携帯型音楽プレーヤーに気導マイクまたは骨導マイクを設ければ、携帯型音楽プレーヤーを携帯電話の外部送受話装置として機能させることもできる。

【0199】

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

【実施例26】**【0200】**

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

【0201】

実施例26が図40に示す実施例10の変形例と異なるのは、軟骨伝導振動源925の振動が大画面表示部205のタッチパネル機能におけるタッチ操作のフィードバック感触を作る振動源として兼用されている点である。具体的に述べると、軟骨伝導振動源925とそれより下部にある構成(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、

10

20

30

40

50

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。10

【0202】

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

【0203】

図 42 は、実施例 26 のブロック図であり、同一部分には図 41 と同一番号を付して説明を省略する。また、図 42 のブロック図の構成は、図 8 における実施例 4 のブロック図と共に多く、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 と共に構成については同一の番号を付して説明を省略する。20

【0204】

なお、図 42 の大画面表示部 205 には、タッチパネル 2465、および制御部 2439 に制御されてこのタッチパネル 2465 を駆動するタッチパネルドライバ 2470 が図示されているが、これは実施例 26 特有のものではなく、大画面表示部 205 がタッチパネル機能を有する他の実施例と共にあり、他の実施例では煩雑を避けるため図示を省略していただけである。なお、図 42 において、軟骨伝導振動源 925 およびタッチパネル 2468 の部分にそれぞれ振動隔離材 2465 を図示しているが、これはブロック図の図示スペースの都合でそのようなになっているだけであって振動隔離材 2465 は同じものであり、これが分離されて軟骨伝導振動源 925 およびタッチパネル 2468 の位置にそれぞれ設けられるという意味ではない。つまり、図 42 で示しているのは、軟骨伝導振動源 925 の低周波振動により振動隔離材 2465 が共振し、これがタッチパネル 2468 に伝達されるという趣旨である。30

【0205】

図 42 に示すように、実施例 26 では、振動隔離材 2465 の共振周波数と実質的に一致する周波数の駆動信号を発生する低周波源 2466 が設けられており、制御部 2439 は、タッチパネルドライバ 2470 が指のタッチを感知して入力を受け付けた時、所定の遅延を経て低周波源 2466 からの低周波出力を指示する。位相部調整ミキサー部 2436 は、通話状態において電話機能部 45 からの信号に基づいて軟骨伝導振動源 925 を駆動するが、タッチパネルを操作する非通話操作状態のとき電話機能部 45 からの信号を遮断し、その代わりに低周波源 2466 からの信号に基づいて軟骨伝導振動源 925 を駆動する。なお、通話状態においては、位相部調整ミキサー部 2436 は低周波源 2466 からの信号を遮断している。40

【0206】

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

【0207】

図 43 は、上記のとおり、図 10 のステップ S42 の詳細を示すものであり、フローが50

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が不感状態にあるか否かチェックする。そして不感状態になければステップ S 2 2 6 で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。
10

【 0 2 0 8 】

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、位相調整ミキサー部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 で低周波減 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 S 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。
20

【 0 2 0 9 】

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。

【 0 2 1 0 】

一方、ステップ S 2 4 4 で所定時間以上タッチパネル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 で位相調整ミキサー部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 で低周波減 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 のフローが再会する。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 S 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 S 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。
30

【 0 2 1 1 】

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よい。
40

【 実施例 2 7 】

【 0 2 1 2 】

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 7 0 」は、「モーションセンサドライバ
50

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GUIT機能におけるタッチ操作に兼用する場合において、これをタッチ感触のフィードバック用の低周波出力素子として利用するだけでなく、携帯電話2401へのタッチを検知する衝撃入力素子としても利用するよう構成したものである。この目的のため、実施例27においては、軟骨伝導振動源925を圧電バイモルフ素子で構成する。圧電バイモルフ素子を衝撃入力素子として兼用するための具体的構成は、図9で説明した実施例4のブロック図、および図31で説明した実施例18のフローチャートを援用して構成することができる。

【0213】

より具体的に説明すると、実施例27における大画面表示部205のGUIT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へのタッチ衝撃を圧電バイモルフ素子の兼用により検知することで操作の「決定」または「エンター」を行う。なお、このときのタッチは大画面表示部205上ではなく、携帯電話外壁の任意の場所でよいので、大画面表示部205に指紋を残さず「クリック」操作を行うことができる。

【0214】

なお、図41を援用する実施例27における振動隔離材2465は、音声信号領域にある電話機能部45からの振動を遮断するとともに、伝達可能なバンドパスフィルタ領域またはローパスフィルタ領域における衝撃振動成分を圧電バイモルフからなる軟骨伝導振動源925に伝達する。軟骨伝導振動源925が指のタッチ衝撃を検知したあと、所定の遅延時間を置いて低周波源2466から低周波を発生させて軟骨伝導振動源925を振動させ、タッチ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、この切り替えは上記の遅延時間を利用して行われる。

【0215】

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

【0216】

また、実施例26および実施例27における軟骨伝導振動源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、携帯電話への着信を無音で通知するバイブレータへの兼用を目的とすることも可能である。この場合、当然ながら、軟骨伝導振動源925への低周波源2466の振動信号導入はタッチ検知ではなく、着信信号に応答して行われ、その際には遅延は必要でなく、振動信号の導入は比較的長時間（例えば2秒）断続的に（例えば0.5秒の振動停止期間を挟んで）繰り返される。

【0217】

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

10

20

30

40

50

ができる。そして、眼鏡型携帯型音楽プレーヤーに内蔵される気導マイクまたは骨導マイクによりフリーハンドで携帯電話による通話を行うことができる。

【実施例 28】

【0218】

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

10

【0219】

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

20

【0220】

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

30

【0221】

以上のような保持構造により、携帯電話2501を持つ手の力が剛体的に振動伝導体2527に加わることになり、右耳珠または左耳珠への接触およびその圧力を容易にコントロールすることができる。また、振動伝導体2527のY-Y'方向の自由振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。

40

【0222】

図45は、図44の実施例28の変形例に関する断面図である。図45(A)は第1変形例の断面図であって、図44(B)に準じて図示し、共通部分には共通の番号を付して

50

いる。同様にして、図45(B)には第2変形例の断面図を示す。図45(A)に示す第1変形例では、保持体2516と圧電バイモルフ素子2525との間全体にギャップ2504を広げ、両者の間にX-X'方向から圧電バイモルフ素子2525を挟むための保持補助部2506を設けたものである。保持補助部2506は保持体2516と圧電バイモルフ素子2525の両者または少なくも一方と音響インピーダンスの異なる剛体の材質を選択する。なお、保持補助部2506は、保持力の上で問題がなければ、弾性体としてもよい。また、保持補助部2506は、圧電バイモルフ素子2525におけるY-Y'方向の振動表面を避けて中央部に配置する構成としているので、保持体2516の一部として同一材料で一体成型しても、図44(B)と比較して圧電バイモルフ素子2525におけるY-Y'方向の振動を許しかつ携帯電話2501への振動伝達を少なくする効果が大きい。10

【0223】

図45(B)の第2変形例でも、保持体2516と圧電バイモルフ素子2525との間全体にギャップ2504を広げた構成をとるが、X-X'方向から圧電バイモルフ素子2525を挟むためには圧電バイモルフ素子2525の中央部要所に複数設けられるネジ2808が用いられる。このネジ2508は、その鋭利な先端が圧電バイモルフ素子2525の表面に若干食い込むよう螺合され、圧電バイモルフ素子2525の保持を確実とする。

【0224】

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

【0225】

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

【実施例29】

【0226】

図47は、本発明の実施の形態に係る実施例29に関するものであり、図47(A)はその上端側の一部を示す斜視図であるとともに、図47(B)は、その変形例における上端側の一部を示す斜視図である。実施例29は、図44における実施例28とほぼ同様の保持構造を有するものであるが、右耳珠または左耳珠に接触する振動伝導体を携帯電話2501の外壁に設けられた開口2501および2501cから携帯電話表面に露出させる構成が異なるものである。従って、図44と共通する部分には同一の番号を付して説明を省略する。以下、図44の実施例28との相違点についてのみ説明する。

【0227】

図44の実施例28では、振動伝導体2527が携帯電話2501の上端部全体に帯状に露出しており、その両端部がそれぞれ右耳珠または左耳珠に接触するとともに、耳軟骨に広い面積で接触することも可能なように構成されている。これに対し、図47(A)の

10

20

30

40

50

実施例 29 では、振動伝導体が右耳用振動伝導体 2524 および左耳用振動伝導体 2526 に分離されて圧電バイモルフ素子 2525 の両端にそれぞれ接着される構成となっている。そして、分離された右耳用振動伝導体 2524 および左耳用振動伝導体 2526 の部分のみがそれぞれ携帯電話 2501 の上端の両角部の開口部 2501 および 2501c からそれぞれ露出するようになっている。このため、右耳用振動伝導体 2524 および左耳用振動伝導体 2526 と携帯電話 2501 の間を埋めるための振動隔離材 2565 も、それぞれ分離して設けられている。

【0228】

一方、図 47 (B) に示した実施例 29 の変形例では、左耳用振動伝導体 2526 のみが圧電バイモルフ素子 2525 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。

10

20

【実施例 30】

【0229】

図 48 は、本発明の実施の形態に係る実施例 30 に関するものであり、図 48 (A) はその上端側の一部を示す斜視図であるとともに、図 48 (B) は、図 48 (A) の B - B 断面を示す断面図である。実施例 30 は、携帯電話 2601 として構成され、図 24 に示す実施例 13 や図 25 に示す実施例 14 と同様にして、軟骨伝導用振動部を携帯電話側面に配置するものである。また、図 48 の実施例 30 は、図 44 の実施例 28 と同様にして圧電バイモルフ素子における耳軟骨伝導のための振動を許しつ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 と共に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

30

【0230】

図 48 の実施例 30 では、圧電バイモルフ素子 2525 が携帯電話側面に嵌め込まれる構造をとるが、図 48 (B) に示すように嵌め込み部の奥が湾曲しており、この結果、圧電バイモルフ素子 2525 の稜線部 2525a が携帯電話 2601 の湾曲部内面と接触することになる。これの接触によって、圧電バイモルフ素子 2525 が嵌め込みの奥行き方向に位置決めされ、圧電バイモルフ素子 2525 の押し込み方向に対する保持力が強化されることになる。また、上記のような接触構造によって圧電バイモルフ素子 2525 の Y - Y' 方向については三日月上のギャップ 2604 が生じ、自由振動が許可される。なお、実施例 30 でも、圧電バイモルフ素子 2525 の基本的な保持は、X - X' 方向から行われる。図 48 では簡単のため携帯電話 2601 の一体構造の一部がその保持構造となるよう図示しているが、実施例 28 および実施例 29 の保持体 2516 のような構造を採用し、これを携帯電話 2601 に固着するよう構成してもよい。その他の構造は、図 44 に準じて理解されるので説明を省略する。なお、図 45 および図 46 に示した種々の変形例は図 48 の実施例 30 にも適用可能である。

40

【実施例 31】

【0231】

図 49 は、本発明の実施の形態に係る実施例 31 に関するものであり、図 49 (A) はその上端側の一部を示す縦断面図である。また、図 49 (B) は、同一部分の横断面図であり、図 48 (B) と同様にして理解されるものである。実施例 31 は、携帯電話 270

50

1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と共に通する部分には同一番号を付して説明を省略する。軟骨伝導振動源2525に音声信号を入力するための構成等の図示と説明を省略する点についても実施例30と同様である。

【0232】

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

【0233】

図50は、実施例31の変形例を示す縦断面図であり、図49の図(A)に準じて理解されるものである。図50(A)は第1変形例であり、圧電バイモルフ素子2525の耳軟骨に当たる側に、振動伝導体2727(シリコン、ウレタンなど)を設けたものである。また、図50(B)は第2変形例であり、圧電バイモルフ素子2525と携帯電話2701の間に振動隔離材2765を介在させ、この振動隔離材2765が圧電バイモルフ素子2525と当たる面を凹凸面2795としたものである。なお、図50(A)の第1変形例における振動伝導体2727および図50(B)の第2変形例における振動隔離材2765を併用した変形例も可能である。

【実施例32】

【0234】

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

【0235】

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

【0236】

図51に示す圧電バイモルフ素子2525は、上記のようにしてX-X'方向から圧電バイモルフ素子2525の中央部を保持するのを可能する構成となっている。具体的には、図51(A)に示すように、実施例32の圧電バイモルフ素子2525は、駆動信号を入力するための電極2597aおよび2598aが圧電バイモルフ素子2525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。

10

20

30

40

50

【0237】

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

【0238】

なお、図51の変形として、金属板2597の中央部から導出される電極および圧電セラミックス板の中央部から導出される電極をそれぞれ樹脂の側面から突出するよう構成することも可能である。この場合、圧電バイモルフ素子2525の中央部分をX-X'方向から挟んで支持するためには、保持体2516が電極と干渉する部分を避ける空隙を設けて信号ラインを接続するか、または、保持体2516内側にソケット構造を設けて電極と接続する。この場合も、保持体2516を特別な構成とする必要はあるが、電極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。10

【実施例33】

【0239】

図52は、本発明の実施の形態に係る実施例33に関するものであり携帯電話2801として構成されている。図52（A）はその上端側の一部を裏側から見た透視斜視図であるとともに、図52（B）は、その変形例における上端側の一部を反対側の側面から見た透視斜視図である。図52（A）に示す実施例33は、図47（A）における実施例29とほぼ同様の保持構造を有するものであるが、耳軟骨に接する一対の振動伝導体2824および2826を携帯電話表面に露出させる構成が異なる。20

【0240】

具体的に説明すると、図47の実施例29にあっては、振動伝導体2524および2526が携帯電話2501の上部角に直接露出している。これに対し、図52の実施例33では、角部2801dおよび2801eは携帯電話2801自体の充分な強度をもつ外壁の一部となっており、振動伝導体2824および2826はそれぞれこれらにガードされる形で携帯電話2801の表示面側に露出している。この露出状態およびその意義の詳細は後述する。その他の構成は、図47の実施例29と共通なので、図52では共通する部分には同一の番号を付して説明を省略する。なお、実施例33は、実施例32に示した圧電バイモルフ素子の実装例ともなっており、電極2597aおよび2598aの位置を併せて図示している。30

【0241】

図52（B）における実施例33の変形例は、図52（A）において説明した振動部ユニットと同じ構成を、図48の実施例30や図49の実施例31におけるように携帯電話2801の側面を振動させるよう取り付けたものである。図52（B）における実施例33の変形例においても、一対の振動伝導体のうち上側の振動伝導体2824は、充分な強度を持つ携帯電話2801の角部2801dにガードされ、携帯電話2810の側面に露出している。なお、下側の振動伝導体2826は、元々角部には位置していないので自然にガードされている。40

【0242】

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

【0243】

図53（A）から明らかなように、一対の振動伝導体2824および2826はそれぞ50

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 の表示面 205 の面に露出している。なお、図 47 の実施例 29 と同様にして、図 53 (A) の実施例 33 においても一対の振動伝導体 2824 および 2826 と携帯電話 1801 の間はそれぞれ振動隔離材 2565 で埋められている。

【0244】

ここで、図 52 および図 53 に示した上記の実施例 33 の構成の意義について説明する。携帯電話 1801 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 1801 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。10

【0245】

図 53 (B) の変形例においても、図から明らかなように、一対の振動伝導体のうち上側の振動伝導体 2824 は、携帯電話 2801 の角部 2801d にガードされ、携帯電話 2810 の側面に露出している。また、下側の振動伝導体 2826 は、直接衝撃が加わりにくい側面に位置している。なお、図 53 (A) の場合と同様、一対の振動伝導体 2824 および 2826 と携帯電話 1801 の間はそれぞれ振動隔離材 2565 で埋められている。20

【0246】

図 52 (B) および 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 52 (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30とも可能である。また、図 47 の実施例 29 のように、振動伝導体 2824 を右耳珠当接用、振動伝導体 2826 を右耳珠当接用として使い分けることも任意である。

【0247】

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

【実施例 34】

【0248】

図 54 は、本発明の実施の形態に係る実施例 34 に関する透視斜視図であり携帯電話 2901 として構成されている。実施例 34 は、図 48 の実施例 30 や図 49 の実施例 31 におけるように携帯電話 2901 の側面を振動させるよう構成したものであるが、右手持ちで使用した場合および左手持ちで使用した場合のいずれでも対応できるよう、両側面が振動可能となっている。換言すれば、図 54 の実施例 34 は、図 52 (A) の実施例 33 における一対の振動伝導体 2824 および 2826 を側面配置用の一対の振動伝導体 2924 および 2926 に置き換えたものであり、振動伝導体 2924 および 2926 は側面の広範囲で耳軟骨との接触が図れるよう、縦長の形状となっている。圧電バイモルフ素子 2525 の保持構造は、図 52 (A) の実施例 33 と共通であるが煩雑を避けるため詳細図示を省略する。4050

【0249】

実施例34においては、振動伝導体2924および2926の色を携帯電話2901の外壁の色と異なるようにし、側面から音を聞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、側面から音を聞くよう構成されていることおよびその際に耳を当てる部分が使用者に周知されている場合には、振動伝導体2924および2926の色を携帯電話2901の外壁の色と同色とするか、さらには携帯電話2901の外壁との境目がわからないような表面処理を施すデザインとしてもよい。実施例34のその他の構成は、例えば図41の実施例26と共通なので、共通する部分に同一の番号を付して説明を省略する。

【実施例35】

10

【0250】

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

20

【0251】

実施例35においても、圧電バイモルフ素子3024および3026を側面に配置する際、図48の実施例30における振動伝導体2527のような材質で圧電バイモルフ素子3024および3026を覆い、この振動伝導体の色を携帯電話3001の外壁の色と異なるようにして、側面から音を聞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、側面から音を聞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。

30

【実施例36】

【0252】

図56は、本発明の実施の形態に係る実施例36に関する透視斜視図であり携帯電話3101および携帯電話3201として構成されている。図56の実施例36は、図55の実施例35とほぼ共通の構成であるが、携帯電話を、図56(A)に示す左手持ち用携帯電話3101および図56(B)に示す右手持ち用携帯電話3201としていずれか一方を選択可能に市場に提供するよう構成したものである。つまり、図56(A)の左手持ち用携帯電話3101では、左耳軟骨に当てるための圧電バイモルフ素子3204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3206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、右側面下方にマイク1123が、それぞれ設けられている。なお、これらのマイク1123または1223は、実施例12または実施例13と同様にして、表示部205を観察しながらのテレビ電話の際には、送話部1023の切換えが行われ、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。

40

【0253】

図56の実施例36では、上記のように受話および送話に関する圧電バイモルフ素子やマイク等のオーディオ関連の構成が携帯電話側面にまとめられるとともに、表示部205

50

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 度をなす携帯電話の 2 面を使い分けることができ、携帯電話の正面が顔について表示面 205 等が汚れるのを防止することができる。

【0254】

図 56 の実施例 36 では、圧電バイモルフ素子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 3201f または 3201f で覆った場合は、音を聞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 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 と共に通なので、共通する部分に同一の番号を付して説明を省略する。

【0255】

なお、実施例 36 における「右手持ち用」および「左手持ち用」は、例えば図 56 (A) の携帯電話 3101 を左手で持って表示面 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ができる。従って、「右手持ち用」および「左手持ち用」はあくまで暫定であって、いずれを購入し、どのように使用するかは使用者が自由に選択することができる。従って、上記のように手首を回して使用する使用者にとっては、図 56 (A) の携帯電話 3101 を「右手持ち用」と認識することもできる。

【実施例 37】

【0256】

図 57 は、本発明の実施の形態に係る実施例 37 に関する透視斜視図であり携帯電話 3301 として構成される。図 57 の実施例 37 は、図 40 における実施例 10 の変形例と共に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 2205 が前面だけでなく、携帯電話 3301 の上辺における前後左右および上側が耳軟骨と音響インピーダンスが近似する材料で形成された軟骨伝導出力部 3363 で覆われていることである。この軟骨伝導出力部 3363 は、実施例 10 またはその変形例における軟骨伝導出力部 963 と同様、例えばシリコーン系ゴム、シリコーン系ゴムとブタジエン系ゴムとの混合物、天然ゴム、またはこれらに空気泡を密封した構造の材料によって形成されている。

【0257】

実施例 37 の構成によれば、携帯電話 3301 の上方の部位ならどこでも耳軟骨に当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の上部を耳にあてるだけで、最適の音量で音を聞くことができる。

【0258】

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

【実施例 38】

【0259】

図 58 は、本発明の実施の形態に係る実施例 38 に関する断面ブロック図であり携帯電話 3401 として構成される。図 58 の実施例 38 は、実施例 26 または実施例 27 と共に

10

20

30

40

50

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部2525が携帯電話3401の筐体構造3426に剛体的に固着され、軟骨伝導振動部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、軟骨伝導振動部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。

10

【0260】

実施例38は、上記のように構成されるので、携帯電話3401の正面または背面の大面積部分を耳軟骨全体に当てる場合は、実施例5から実施例9と同様にして、軟骨伝導振動部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、軟骨伝導振動部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、耳に当た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部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。

20

【0261】

また、実施例38の側面を耳軟骨に当てる場合は、実施例11から実施例14、実施例30、実施例31、実施例33の変形例、実施例34から実施例36と同様にして、表示面等が設けられる携帯電話正面が顔との接触によって汚れるのを防止することができる。さらに、実施例38の上辺角部を耳軟骨当てる場合は、実施例1から実施例4、実施例10とその変形例、実施例26から実施例29、実施例33と同様にして耳珠などへの容易な接触が図れるとともに、耳珠を押して外耳道入口を塞ぐことで容易に耳栓骨導効果を得ることができる。なお、図57の実施例37は、携帯電話3301の上方の部位ならどこでも耳軟骨に当てるこ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の上部を耳に当てるだけで、最適の音量で音を聞くことができるようとしたものと言える。

30

【0262】

なお、図58の実施例38では、圧電バイモルフ素子の主振動方向(Y-Y'方向)がGUI表示部3405(図58ではブロック図で概念化しているが、実施例26に関する図41の斜視図を援用すればタッチパネル機能を有する大画面表示部205)と直交する向きになるように軟骨伝導振動部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積部分が効率よく振動する。なお、軟骨伝導振動部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も軟骨伝導により音を聞くことができる。因みに、図58のGUI表示部3405は、図26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2407をまとめて図示したものである。

40

【0263】

図58の実施例は、実施例27と同様にして、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圧電バイモルフ素子925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925の衝撃検知信号を抽出する。上

50

記の圧電バイモルフ素子の主振動方向（Y - Y' 方向）が G U I 表示部 3 4 0 5 と直交する向きとする配置は、携帯電話 3 4 0 1 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 5 8 の実施例は、実施例 2 7 と同様にして、軟骨伝導振動部 2 5 2 5 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 3 4 0 1 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 5 8 の実施例は、実施例 2 6 で説明したものと同様にして、軟骨伝導振動部 2 5 2 5 が携帯電話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。

【 0 2 6 4 】

図 5 8 の実施例は、さらに、実施例 4 と同様にして、実施例 2 7 と同様にして、加速度センサ 4 9 により水平静止状態を検知し、該当すれば、軟骨伝導振動部 2 2 5 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 3 4 0 1 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 G U I 操作や着信バイブレータの機能については、携帯電話 3 4 0 1 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 4 9 により水平静止状態を検知しても、軟骨伝導振動部 2 2 5 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 3 4 3 9 の機能として後述する。

【 0 2 6 5 】

なお、図 5 8 の実施例では、携帯電話 3 4 0 1 の筐体構造 3 4 2 6 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 2 2 3 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 3 4 0 1 の筐体構造 3 4 2 6 とマイク 2 2 3 の間の音響伝導を遮断するため、筐体構造 3 4 2 6 と音響インピーダンスが異なる絶縁リング部 3 4 6 5 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、電話機機能部 4 5 における送話処理部 2 2 2 から受話処理部 2 1 2 への信号伝達経路によっても回路的に対策される。

【 0 2 6 6 】

図 5 9 は、図 5 8 の実施例 3 8 における携帯電話 3 4 0 1 の筐体構造 3 4 2 6 への軟骨伝導振動部 2 5 2 5 の固着の様子を示す背面透視図および断面図である。図 5 9 (A) は実施例 3 8 の携帯電話 3 4 0 1 の上端側の一部を示す背面斜視図であるとともに、図 5 9 (B) は、図 5 9 (A) の B - B 断面を示す断面図である。また、図 5 9 (C) は、実施例 3 8 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 4 4 (B) と同様なので、共通する部分には共通する番号を付す。

【 0 2 6 7 】

図 5 9 (A) に明らかなように、実施例 3 8 では、軟骨伝導振動部 2 5 2 5 を構成する圧電バイモルフ素子の金属板 2 5 9 7 が携帯電話 3 4 0 1 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 G U I 表示部 3 4 0 5 と直交する向きになるように軟骨伝導振動部 2 5 2 5 が筐体構造 3 4 2 6 に固着される。また、図 5 9 (B) に明らかなように、軟骨伝導振動部 2 5 2 5 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 3 4 2 6 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 3 4 2 6 の表面に伝わりやすいよう構成される。

【 0 2 6 8 】

図 5 9 (C) における実施例 3 8 の変形例は、軟骨伝導振動部 2 5 2 5 を構成する圧電バイモルフ素子の金属板 2 5 9 7 が携帯電話 3 4 0 1 の側面と並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 3 4 0 1 の側面と直交する向きになるように軟骨伝導振動部 2 5 2 5 が筐体構造 3 4 2 6 に固着される。これによって、携帯電話 3 4 0 1 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、軟骨伝導振動部 2 5 2 5 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 3 4 0 1 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聞くことができる。なお、図 5 9 (C)

10

20

30

40

50

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

【0269】

図60は、図58の実施例38における制御部3439の動作のフローチャートである。なお、図60のフローは主に軟骨伝導振動部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、軟骨伝導振動部2525の機能をオフにしてステップS266に移行する。
10

【0270】

ステップS266では、携帯電話266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。
20

【0271】

ステップS270では、加速度センサ49により水平静止状態が検知されているか否かチェックし、水平静止状態でなければステップS272に移行して軟骨伝導振動部をオンしてステップS274に移行する。なお、軟骨伝導振動部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。軟骨伝導振動部をオフしてステップS274に移行する。なお、軟骨伝導振動部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部の振動を中断し、机との間の不快な振動雑音の発生を防止する。当然ながら、ステップS270で水平静止状態が検知されなければステップS272で軟骨伝導振動部がオンされ通話が復活する。
30

【0272】

一方、通話が行われていない状態であるかまたは通話の終了により通話中でないことがステップS266で検知されたときはステップS280に進み、送話処理部222および受話処理部212をオフしてステップS282に移行する。なお、既に送話処理部222および受話処理部212がオフの場合はオフ状態を継続してステップS282に移行する。ステップS282では、着信があったかどうかチェックし、着信がなければステップS284に移行してGUIモードか否かチェックする。そしてGUIモードであればステップS286に進んで衝撃センサ検知処理を行うとともにステップS288でタッチ感フィードバック処理を行ってステップS290に移行する。ステップS286およびステップS288は、何も操作がなければ直接ステップS290に移行するとともに、操作があればその操作に基づく衝撃センサ検知とタッチ感フィードバックを実行する処理である。
40

【0273】

ステップS290では、低周波源2436をオンして、タッチ感フィードバック信号等の入力に備える。そしてステップS270に進み、水平静止状態検知の有無をチェックする。そして水平静止状態でなければステップS272に移行して軟骨伝導振動部をオンし
50

、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 270 で水平静止状態が検知されたときはステップ S 276 に進むがこの場合は送話処理部 222 および受話処理部 212 がオンではないので、やはりステップ S 272 に移行して軟骨伝導振動部をオンする。このようにして低周波源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部はオンされる。また、軟骨伝導振動部がオンされているときはその衝撃センサ機能も維持される。

【0274】

一方、ステップ S 282 で着信が検知されたときはステップ S 292 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 290 に移行する。この場合もステップ S 290 で低周波源がオンとなりステップ S 272 で軟骨伝導振動部がオンとなるが、ステップ S 270 で水平静止が検知されたとしてもステップ S 272 に進んで伝導振動部がオンとなることは G U I モードの場合と同様である。10

【0275】

ステップ S 274 で通話中でないことが検知されたときはステップ S 296 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 290 における低周波源のオンを経てステップ S 274 に至ったときも通話中ではないのでステップ S 296 に移行する。また、ステップ S 284 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 294 に進み、低周波源をオフしてステップ S 296 に至る。そしてステップ S 296 で主電源がオフされたことが検知されるとフローを終了する。一方、ステップ S 296 で主電源のオフが検知されない場合は、ステップ S 266 に戻り、以下、ステップ S 266 からステップ S 296 を繰り返して種々の状況変化に対応する。20

【0276】

以上に説明した各実施例の種々の特徴は、上記の実施例に限ることなく、その利点が享受できる限り他の実施形態においても実施可能である。また、各実施例の種々の特徴は、個々の実施例に限られるものではなく、適宜他の実施例の特徴と入れ換えたり組合せたりすることができる。例えば、上記実施例 38 において、水平静止に関する軟骨伝導振動部の制御に関連し、テレビ電話モードであるか否かをチェックして該当する場合は、図 60 のステップ S 278 における軟骨伝導振動部のオフに連動してテレビ電話用スピーカをオンするよう構成することができる。

【0277】

また、実施例 38 において軟骨伝導振動部を携帯電話 3401 の筐体構造 3426 に支持する態様は、実施例 38 のような剛体的な直接固着に限るものではない。例えば、振動の伝達が可能な限り、他の保持構造を介した間接的な剛体的支持であってもよい。また、支持は必ずしも剛体的なものに限らず、音響インピーダンスが近似して筐体表面に振動が伝達する限りは、弾性体を介した保持であってもよい。30

【実施例 39】

【0278】

図 61 は、本発明の実施の形態に係る実施例 39 およびその各種変形例に関する断面図であり携帯電話 3501a から 3501d として構成される。なお、実施例 39 は例えば圧電バイモルフ素子によって構成される軟骨伝導振動部 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 と共に共通なので、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。40

【0279】

図 61 (A) は実施例 39 に関するものであり、携帯電話 3501a をその側面および G U I 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

10

20

30

40

50

の側面にはその4つの側面稜線部分を面取りして設けた傾斜側面3507aが設けられており、圧電バイモルフ素子2525はこの傾斜側面3507aの一つの内側に主振動面（「金属板2597に平行な圧電バイモルフ2525の外面」を「主振動面」と定義する）を接着して支持されている。これによって、圧電バイモルフ素子2525の主振動方向（Y-Y'方向であって主振動面と垂直な方向）は傾斜側面3507aに垂直となる。

【0280】

このような構造により、携帯電話3501aの使用者は、GUI表示部3405の表示面が頬に接触して汚れるのを防止しつつ、容易に耳軟骨に携帯電話3501aの傾斜側面3507aを当てることができる。既に他の実施例において説明してきたようにオーディオ関連の構成を携帯電話側面にまとめるとともに、ビジュアル関連の構成を携帯電話正面にまとめた構成は、携帯電話を耳等の顔に当てるときは側面を使用し、携帯電話を目で眺める時は正面を使用するよう携帯電話の2面を使い分けることができ、携帯電話の正面が顔について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、表示面が若干顔の方を向くようにして携帯電話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。

10

【0281】

上記のように、図61(A)の実施例39は、圧電バイモルフ素子2525が内側に接着されている傾斜側面3507aにおいて矢印25aの方向が主振動方向となるが、主振動方向が傾いているため、矢印25aで示すGUI表示部3405の表示面に垂直な方向の振動成分、および矢印25cで示す側面振動成分が生じる。これによって、携帯電話3501aの正面（GUI表示部3405の表示面）または背面、さらには、携帯電話3501aの両側面のいずれかを耳軟骨に当てた場合でも音を聴くことが可能となる。従って、矢印25aの方向をベストポジションとして携帯電話3501aのいずれの位置も任意に使用することができる。なお、実施例図61(A)の実施例39では、傾斜側面3507aがGUI表示部3405の表示面に近い傾きとなっているので、矢印25bで示す方向の振動成分の方が、矢印25cで示す方向の振動成分よりも大きくなっている。

20

【0282】

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

30

【0283】

なお、図61(A)から(C)は概略傾向の説明のために図示を極端にしているが、携帯電話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、実施例図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3501の正面（GUI表示部3405の表示面）と傾斜側面の傾きを30度程度から60度程度の間とするのが実用的である。

40

【0284】

図61(D)は、実施例39の第3変形例であり、携帯電話3501dの側面は半円柱面3507dとなっている。また、矢印25aの主振動方向はGUI表示部3405の表示面に対しほぼ45度となるよう半円柱面3507dの内側に押し付け支持されており、矢印25bで示す方向の振動成分と矢印25cで示す方向の振動成分がほぼ均等となるよ

50

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 (G U I 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 变形例においては、矢印 25a の主振動方向は G U I 表示部 3405 の表示面に対しほぼ 45 度の場合に限らず、図 61 (A) から (C) のように種々の傾きに設定することができる。さらに、保持の傾きを調節可能とし、使用者の希望に応じて傾きを変更するサービスが提供できるよう構成することも可能である。

【実施例 40】

【0285】

図 62 は、本発明の実施の形態に係る実施例 40 およびその各種変形例に関する断面図および要部透視斜視図であり、携帯電話 3601a から 3601d 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部 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。

10

【0286】

図 62 (A) は実施例 40 に関するものであり、携帯電話 3601a をその側面 3607 および G U I 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 G U I 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。

20

【0287】

具体的に述べると、図 62 (A) における実施例 40 の携帯電話 3601a の筐体には、側面 3607 から内側に延びる第 1 支持構造 3600a が設けられ、圧電バイモルフ素子 2525 の一方の主振動面に接着されるとともに、G U I 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 G U I 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。

30

【0288】

これに対し、図 62 (B) は、実施例 40 の第 1 变形例の携帯電話 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 变形例では、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。

40

【0289】

図 62 (C) は、実施例 40 の第 2 变形例の携帯電話 3601c をその側面 3607 お

50

より上面に垂直な平面で切斷して側方から見た断面図である。図62(A)の実施例40では、圧電バイモルフ素子2525の主振動方向が正面および側面にそれぞれ垂直な方向の振動成分に分解されていたが、図62(C)の実施例40の第2変形例では、圧電バイモルフ素子2525の主振動方向が正面および上面にそれぞれ垂直な方向の振動成分に分解される。

【0290】

具体的に述べると、図62(C)に明らかなように、実施例40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も圧電バイモルフ素子2525の振動を聞くことができる。なお、図62(C)における実施例40の第2変形例は、図62(A)と同様にして圧電バイモルフ素子2525の同一部分を両側から挟むように第1支持構造3600cおよび第2支持構造3600dを設けた形の断面図となっているが、図62(B)のように圧電バイモルフ素子2525の両面の食い違った部分をそれぞれ接着するよう構成してもよい。

【0291】

図62(C)における実施例40の第2変形例は、携帯電話3601cの正面または背面を耳軟骨につけて音を聴くのに適する他、携帯電話3501cの上面を軽く突き上げるような形で耳軟骨に当てる使用に好適であり、このような使用によっても表示面が顔に触れて汚れるのを防止できる他、上面の突き上げ力を強めることによって耳珠で外耳道を塞ぎ、耳栓骨導効果を容易に生じさせる上でも好適である。

【実施例41】

【0292】

図63は、本発明の実施の形態に係る実施例41に関する断面図であり、携帯電話3701として構成される。なお、実施例41についても、圧電バイモルフ素子によって構成される軟骨伝導振動部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と共に通なので、説明に必要な部分以外の図示を省略するとともに図示部分については、共通する部分に同一番号を付して必要のない限り説明を省略する。

【0293】

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

【0294】

図63(B)は、図63(A)のB-B断面を携帯電話3701の側方から見た断面図であり、圧電バイモルフ素子2525が携帯電話3701の背面から内側に延びる支持構

10

20

30

40

50

造 3 7 0 0 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、および圧電バイモフル素子 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。実施例 6 3 のように、圧電バイモフル素子 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。

【 0 2 9 5 】

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。

【 0 2 9 6 】

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 a 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 a 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。

【 0 2 9 7 】

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対の支持構造 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 2 5 2 5 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 2 5 i に示す圧電バイモルフ 2 5 2 5 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 3 7 0 0 c および 3 7 0 0 d を介して携帯電話 3 7 0 1 の筐体に伝達される。

【 0 2 9 8 】

図 6 4 (C) は、実施例 4 1 の第 3 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支持構造 3 7 0 0 e に対して端子 2 5 2 5 a 側を接着することにより圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 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 2 5 h 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が支持構造 3 7 0 0 e を介して携帯電話 3 7 0 1 の筐体に伝達される。

【 0 2 9 9 】

図 6 4 (D) は、実施例 4 1 の第 4 変形例であり、圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 を、弾性体よりなる両面接着シート 3 7 0 0 f を介して携帯電話 3 7 0 1 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 3 7 0 0 f は、圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 から筐体への伝導性を有する弾性体（シリコーン系ゴム、シリコーン系ゴムとブタジエン系ゴムとの混合物、天然ゴム、またはこれらに空気泡を密封した構造、等）等により作られている。このような弾性接着により、圧電バイモルフの各部分が矢印 2 5 g 、 2 5 h および 2 5 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 3 7 0 0 f を介して携帯電話 3 7 0 1 の筐体に伝達される。

【 0 3 0 0 】

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 6 3 および図 6 4 における実施例 4 1 の圧電バイモルフ素子の自由振動に配慮した支持構造は、図 6 1 の実施例 3 9 および図 6 2 の実施例 4 0 における圧電バイモルフ 2 5 2 5 の傾斜保持の場合にも採用できる。具体的に述べると図 6 2 (B) における支持構造は、圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 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 6 1 の実施例 3 9 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 6 3 (A) の支持構造 3 7 0 0 a に類した突出部を設け、これに圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の中央部分のみを接着して両端部は自由端

10

20

30

40

50

とすることも可能である。あるいは、図61の実施例39およびその変形例において、圧電バイモルフ素子2525の接着の際に、図64(D)における実施例41の第4変形例のごとき弾性体を介在させることも可能である。

【0301】

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

10

【実施例42】

【0302】

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

【0303】

図65(A)は、実施例42の携帯電話3801をその側面3707およびGWI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3701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GWI表示部3405の表示面に垂直な方向である。このように、図65の実施例42は、基本的には図64(C)に示す実施例41の変形例と同様にして圧電バイモルフ素子2525の片側をカンチレバー構造に支持したものであり、これによって矢印25gに示す圧電バイモルフ2525の自由端の振動の反作用を携帯電話3801の筐体に伝達するものである。

20

【0304】

図65の実施例42が図64(C)に示す実施例41の変形例と異なるのは、携帯電話3801の筐体のうち耳珠等の耳軟骨に当てるのに好適な部位である上部角3824が特に効率よく振動するようにするとともに、落下などの際、直接衝撃が加わりやすい部位でもある上部角3824が衝突に弱い構造となることを避けるよう構成した点にある。具体的には、図65(A)および図65(B)に示すように携帯電話3801の側面3807および上面3807aから内側に延びる支持構造3800aの穴に圧電バイモルフ素子2525の一端が保持端2525bとして差し込まれて保持されている。なお、保持端2525bは、端子2525aが設けられていない方の一端である。このように端子2525aが設けられていない一端を保持端2525bとすることにより、支持位置を上部角3824の近傍に寄せることができる。これに対し、端子2525a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2525aは筐体に実装された回路3836とフレキシブルな配線3836aに接続されており、端子2525aが設けられている他端の自由振動が実質的に阻害されることはない。回路3836は圧電バイモルフ素子2525の駆動電圧を昇圧するためのアンプなどを含む。

30

【0305】

以上のような構成により、矢印25g示した圧電バイモルフ素子2525の他端の自由振動の反作用が圧電バイモルフ素子2525の支持端2525bから支持構造3800aを介して携帯電話3801の筐体に伝達される。このとき、上記のように支持構造3800aは筐体の上部角において携帯電話3801の側面3807および上面3807aから

40

50

内側に延びるよう構成されるので、圧電バイモルフ素子 2525 の他端の自由振動の反作用が効率よく上部角 3824 に伝達される。また、上記のように、圧電バイモルフ素子 2525 は携帯電話 3801 の筐体の内側に保持されているので、直接衝撃が加わりやすい部位もある上部角 3824 が衝突に強い構造となることはない。

【0306】

図 65 (C) は、実施例 42 の第1変形例であり、矢印 25j に示すように主振動方向が上面 3807 に垂直な方向となるよう圧電バイモルフ素子 2525 を保持したものである。その他の構成は、図 65 (A) および図 65 (B) の実施例 42 と同様なので説明を省略する。図 65 (C) における第1変形例は、上面 3807a に垂直葉方向の振動成分が多いので、携帯電話 3801 の角部 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。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 の角部 3824 の表示面側を耳軟骨に当てる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。10

【0307】

図 65 (D) は、実施例 42 の第2変形例であり、矢印 25k に示すように主振動方向が上面 3807a に対し 45 度傾いている。これによって、振動成分が上面 3807a に垂直な方向およびこれと直行する 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。20

【実施例 43】

【0308】

図 66 は、本発明の実施の形態に係る実施例 43 に関する断面図であり、携帯電話 3901 として構成される。なお、実施例 43 についても、圧電バイモルフ素子によって構成される軟骨伝導振動部 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 と共に通るので、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。30

【0309】

図 66 (A) は、実施例 43 の携帯電話 3901 をその上面 3907a および GUI 表示部 3405 の表示面に垂直な平面で切断して横から見た断面図である。また、図 66 (B) は、図 66 (A) の B-B 断面を携帯電話 3901 の上方から見た断面図である。図 66 の実施例 43 は、図 65 の実施例 42 と同様にして、圧電バイモルフ素子 2525 における端子 2525a が設けられていない方の一端を保持端 2525b 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) から明らかのように、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。40

【0310】

従って、図 66 の実施例 43においても、携帯電話 3901 の筐体のうち耳珠等の耳軟骨に当てるのに好適な部位である上部角 3924 が特に効率よく振動するとともに、上部角 3924 が衝突に弱い構造となることを避けることができる。具体的には、実施例 42 と同様にして、図 65 (A) および図 65 (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 2525b 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 2525a 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 2525b と50

することにより、支持位置を上部角 3924 の近傍に寄せることができる。その他の点は実施例 42 と共通なので説明を省略する。

【0311】

図 66 (C) は、実施例 43 の第1変形例であり、矢印 25n に示すように主振動方向が側面 3907 に垂直な方向となるよう圧電バイモルフ素子 2525 を保持したものである。その他の構成は、図 66 (A) および図 66 (B) の実施例 43 と同様なので説明を省略する。図 65 (C) における第1変形例は、側面 3907 に垂直葉方向の振動成分が多いので、携帯電話 3801 の側面を耳軟骨に当て、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 42 と同様にして、携帯電話 3801 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、角部 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。10

【0312】

図 66 (D) は、実施例 43 の第2変形例であり、矢印 25p に示すように主振動方向が側面 3907 に対し 45 度傾いている。これによって、振動成分が側面 3807 に垂直な方向およびこれと直行する 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。20

【実施例 44】

【0313】

図 67 は、本発明の実施の形態に係る実施例 44 に関する断面図であり、携帯電話 4001 として構成される。なお、実施例 44 についても、圧電バイモルフ素子によって構成される軟骨伝導振動部 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。30

【0314】

図 67 (A) は、実施例 44 の携帯電話 4001 をその側面および GUI 表示部 3405 の表示面に垂直な平面で切断して上方から見た断面図（一部概念ブロック図を含む）であり、図 65 (A) の実施例 42 と同様にして理解できる断面図である。また、図 67 (B1) および図 67 (B2) は、図 67 (A) の B1 - B1 断面および B2 - B2 断面をそれぞれ携帯電話 4001 の側方から見た要部断面図である。さらに、図 67 (C) は、図 67 (A) 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。40

【0315】

図 67 の実施例 44 は、図 65 の実施例 42 と同様にして、圧電バイモルフ素子 2525 を上面に平行に支持したものであるが、端子 2525a 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。40

【0316】

具体的に説明すると、図 67 (A) および図 67 (C) に示すように、圧電バイモルフ素子 2525 の端子 2525a はワイヤ 4036a にて端子 2525a 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 2525 の端子 2525a 側と回路 4036 は、圧電バイモルフ 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 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 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 4050

01の筐体側に固定された制御部・電源部4039とコンタクトしている。

【0317】

図67(C)に示すように、回路3836は圧電バイモルフ素子2525の駆動電圧を昇圧するためのアンプ4036c、および圧電バイモルフ素子2525のバラツキを電気的に補償するための調整部4036dを含む。調整部4036dは制御部・電源部4039からの給電および制御に対し圧電バイモルフ素子2525がバラツキのない動作を行うよう調整を行うもので、調整を行ってから樹脂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。

10

【0318】

図67の実施例44では、実施例42と同様にして、携帯電話4001の側面および上面4007aから内側に延びる支持構造4000aが設けられ、その穴に再パッケージにより形成した振動ユニットの樹脂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2525aが設けられている方の一端側が支持され、端子2525aが設けられていない方の一端2525bは自由振動端となる。そして一端2525b自由振動の反作用が樹脂4025から支持構造4000aを介して携帯電話4001の筐体に伝達される。

【0319】

本発明の各実施例に示した種々の特徴はその利点を活用できるかぎり、自由に置き換えまたは組合せが可能である。例えば、図67の実施例44は、圧電バイモルフ素子2525を上面に平行に支持するとともに、その主振動方向は、矢印25hに示すように、GWI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2525aの設けられている側の一端が支持側となる。

20

【0320】

また、図65の実施例42から図67の実施例44における支持構造3800a、3900aおよび4000aについても、携帯電話4001の側面および上面から内側に延びるものに限らず種々の支持構造が可能である。例えば、支持構造を、側面または上面の一方のみから延びるよう構成してもよい。さらには、正面または背面のいずれかから延びるもの、正面と上面から延びるもの、裏面と上面から延びるもの、側面と正面から延びるもの、側面と裏面から延びるもの、上面と側面と正面の三方の面からの延長として角部の裏側から延びるもの、等種々の構造が可能である。いずれの場合も、圧電バイモルフ素子2525またはこれと一体の樹脂パッケージ4025の支持部を角部近傍の筐体内側に設けることにより、部角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。

30

【産業上の利用可能性】

【0321】

本発明は、携帯電話および携帯型音楽プレーヤーなどに適用することができる。

【符号の説明】

【0322】

2525 軟骨伝導振動部

3801、3901、4001 筐体構造

3824。3924 角部

3807a、3907a、4007a 上面

3707、3807 側面

40

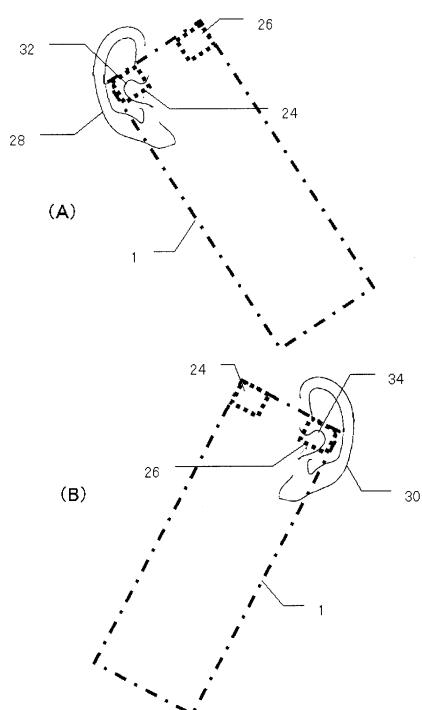
50

3 4 0 5 正面

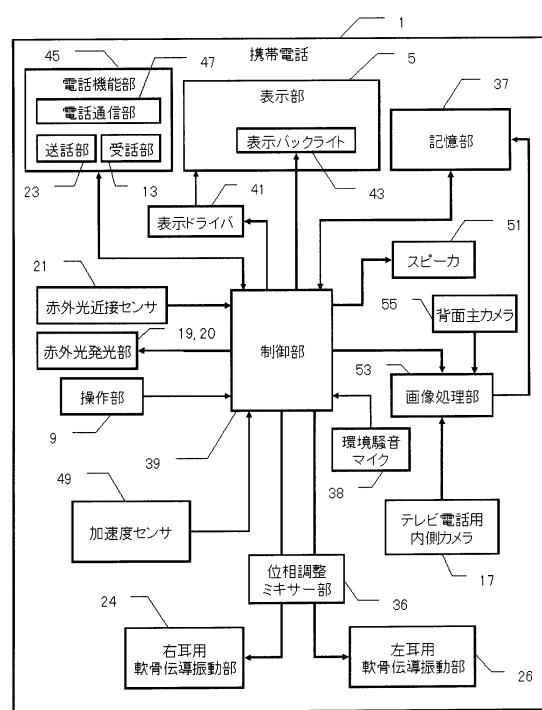
2 5 2 5 a 電気端子

3 8 3 6、4 0 3 6 回路

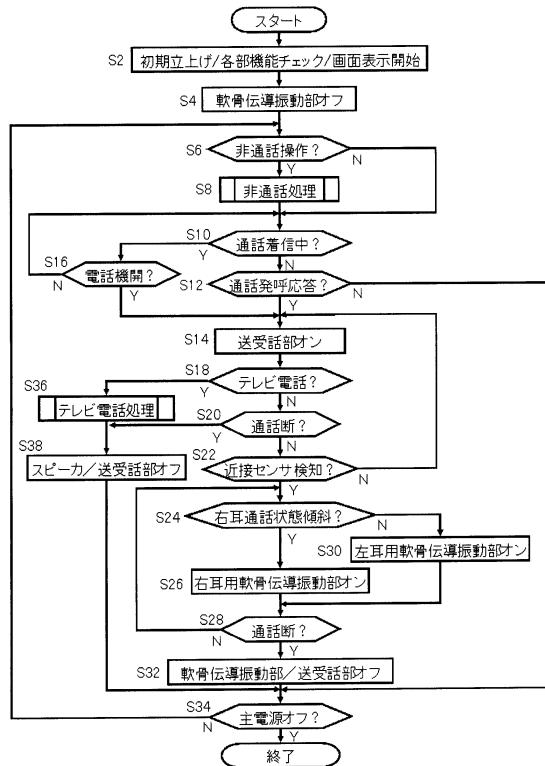
【図2】



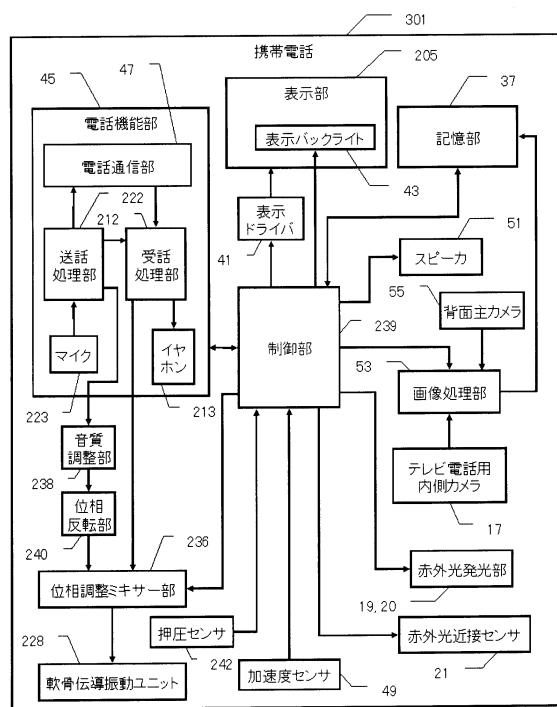
【図3】



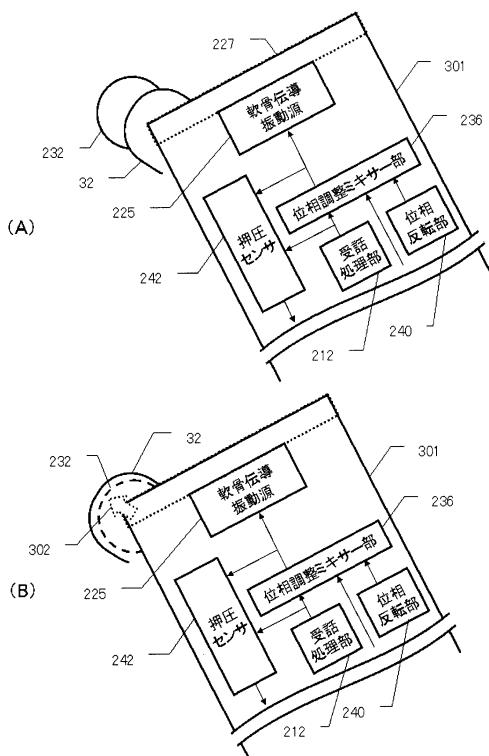
【図4】



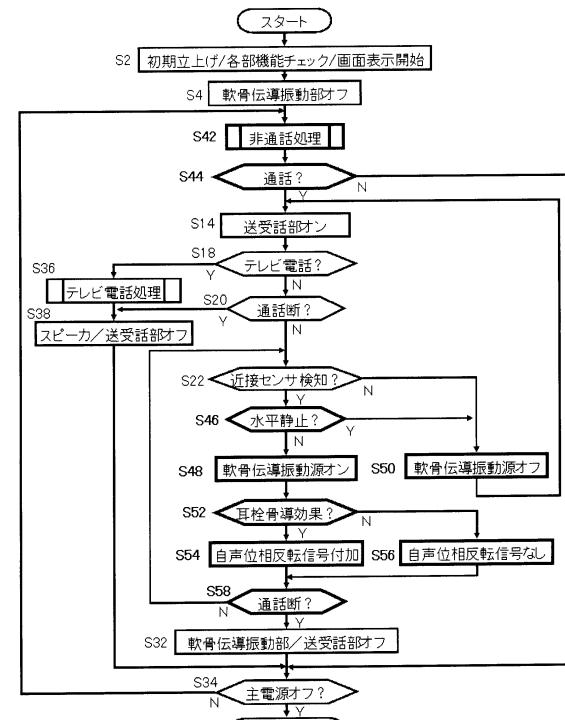
【図8】



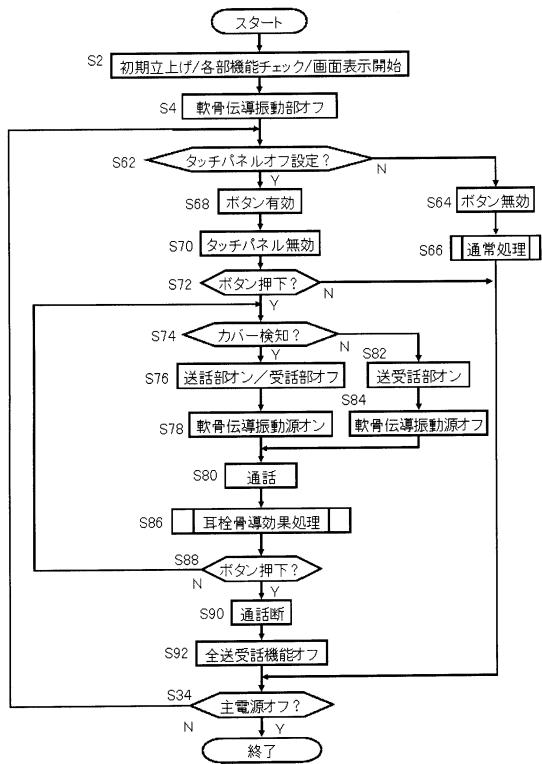
【図9】



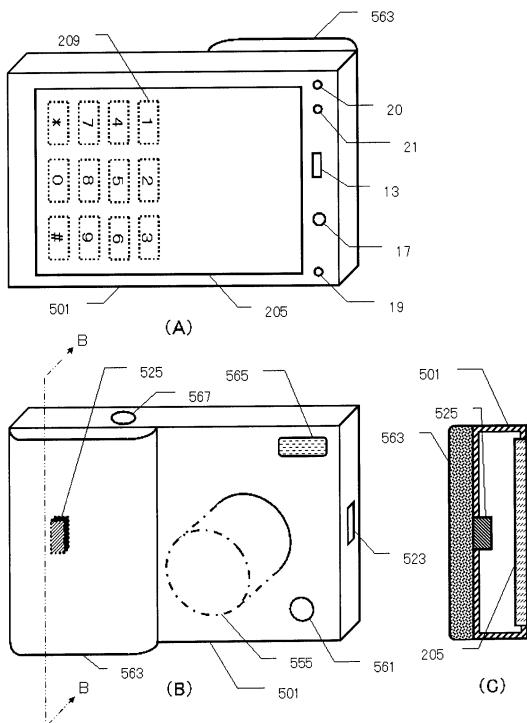
【図10】



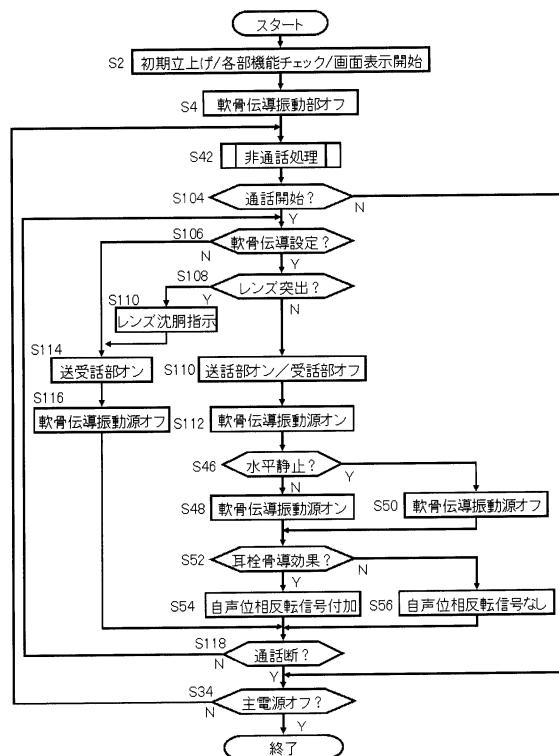
【図12】



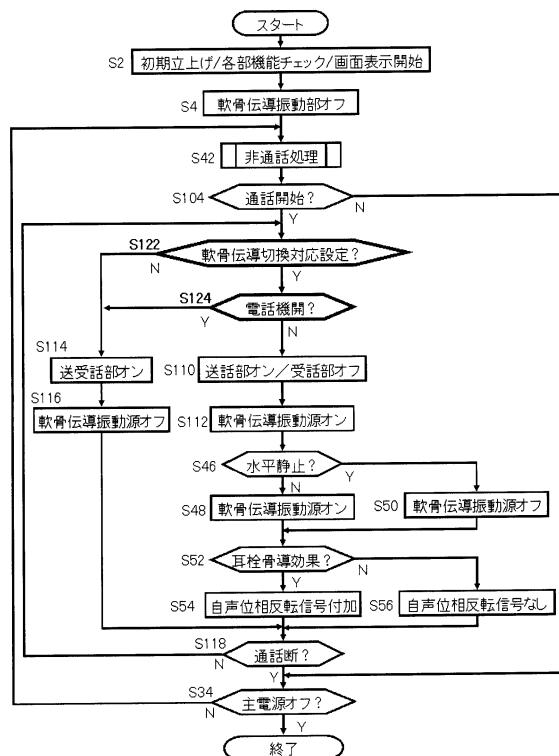
【図13】



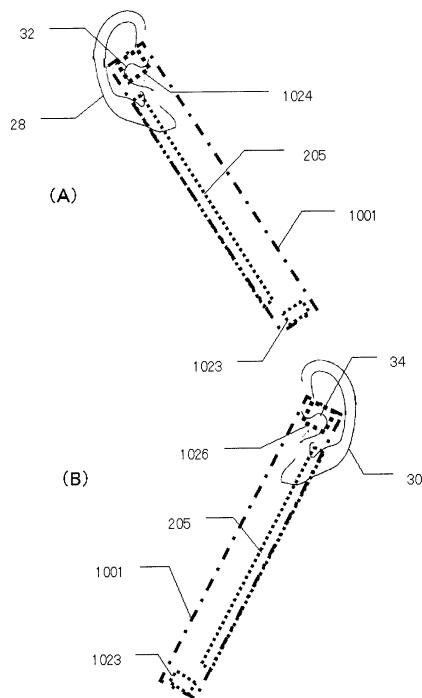
【図14】



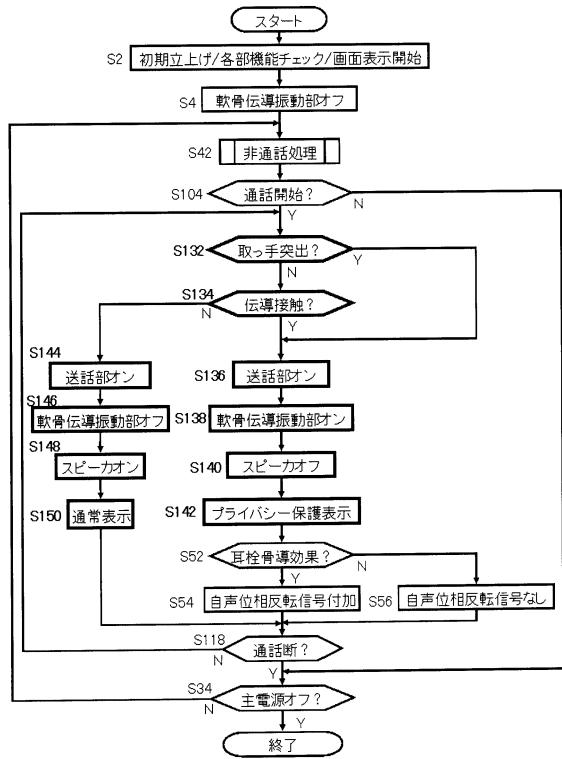
【図16】



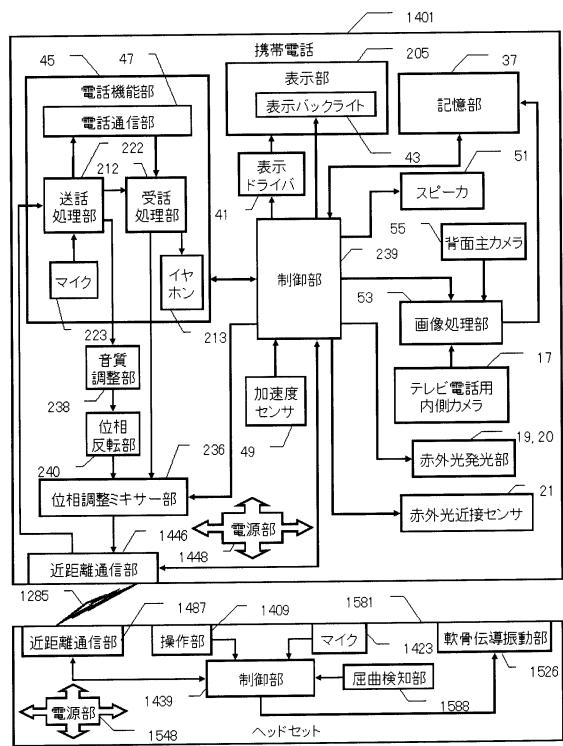
【図21】



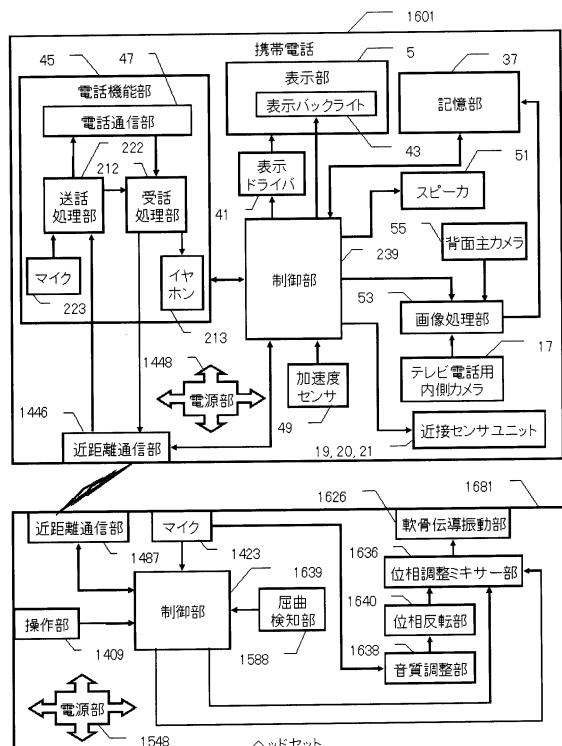
【図23】



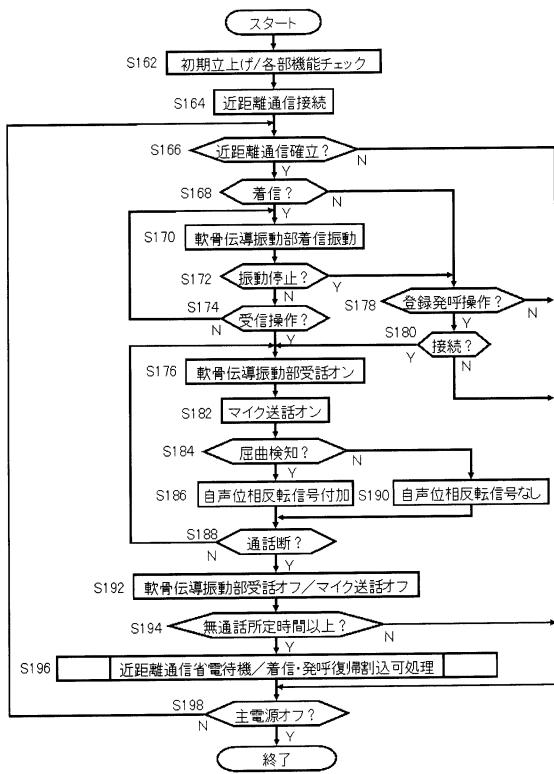
【図28】



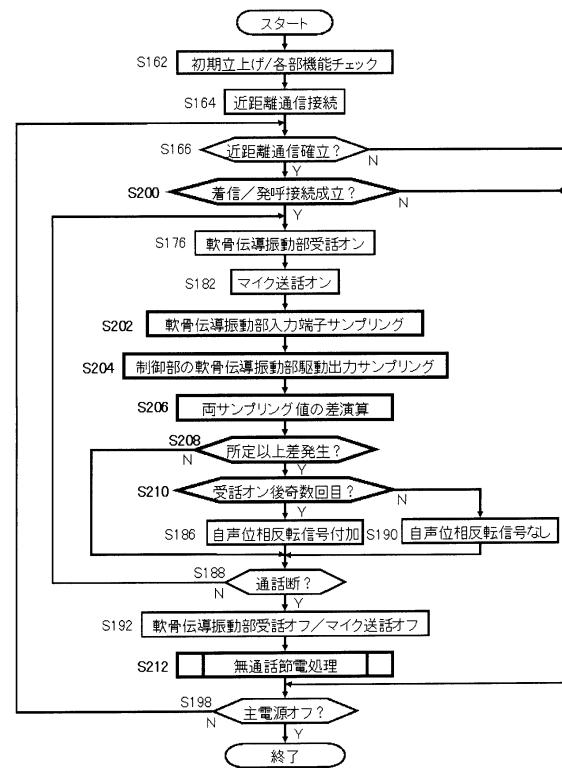
【図29】



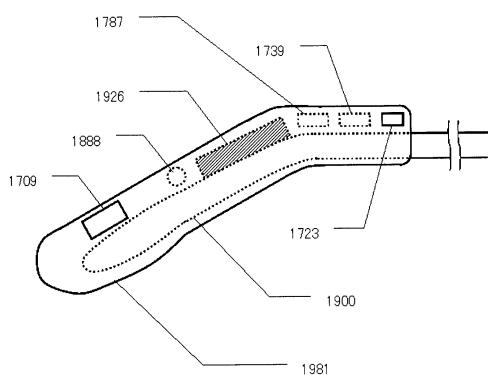
【図30】



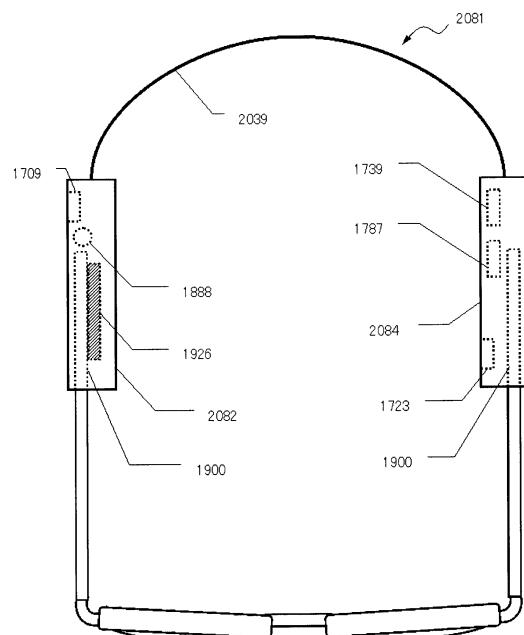
【図31】



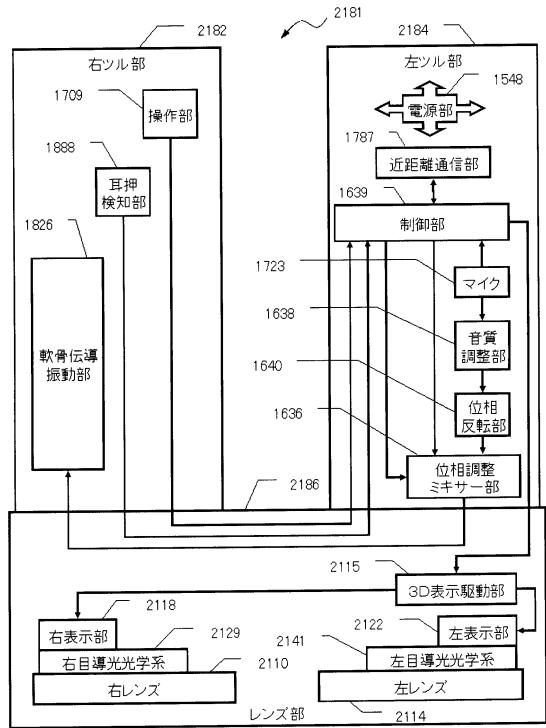
【図34】



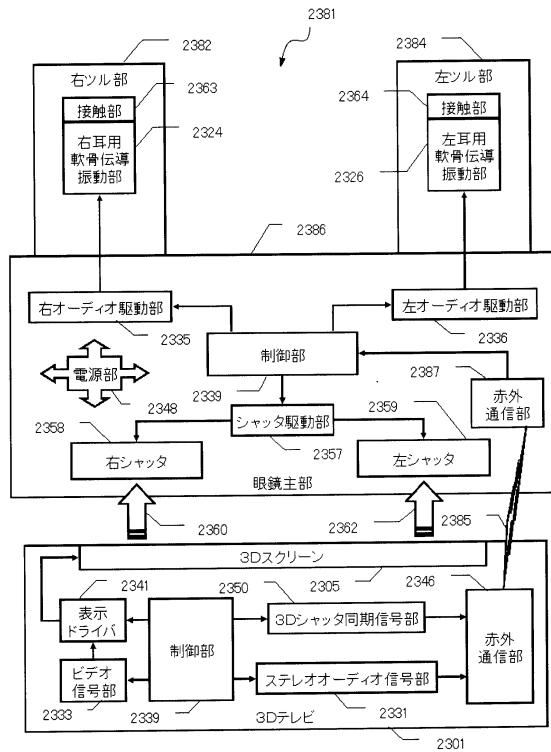
【図35】



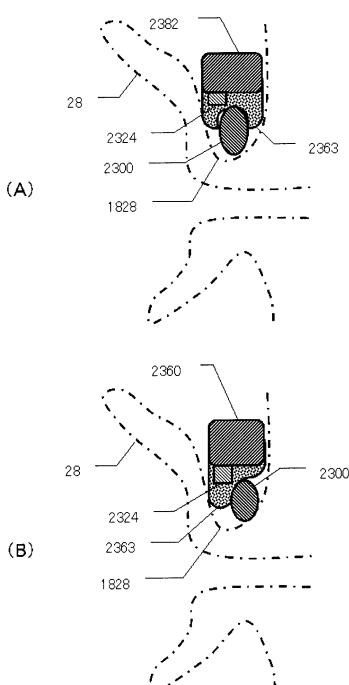
【図36】



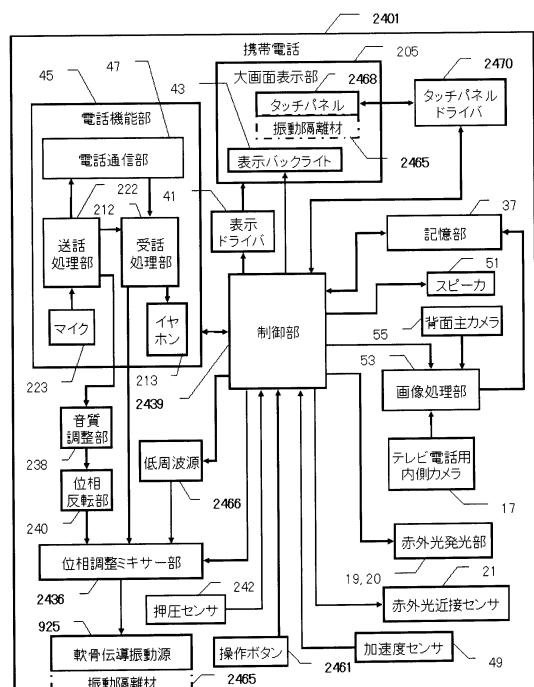
【図38】



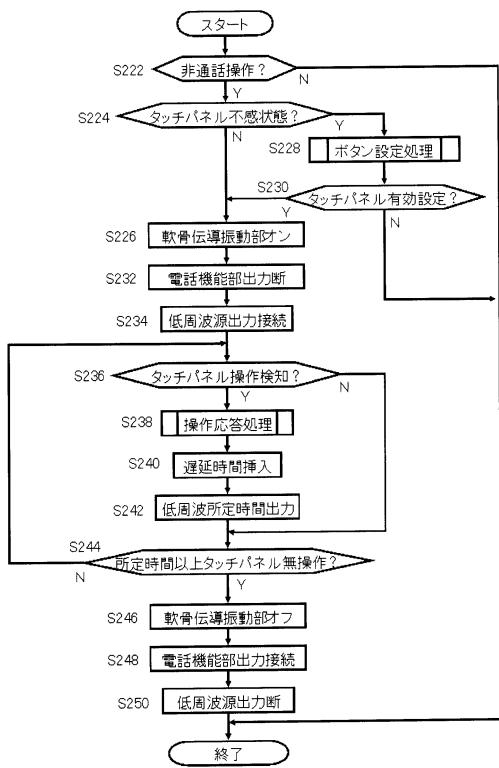
【図39】



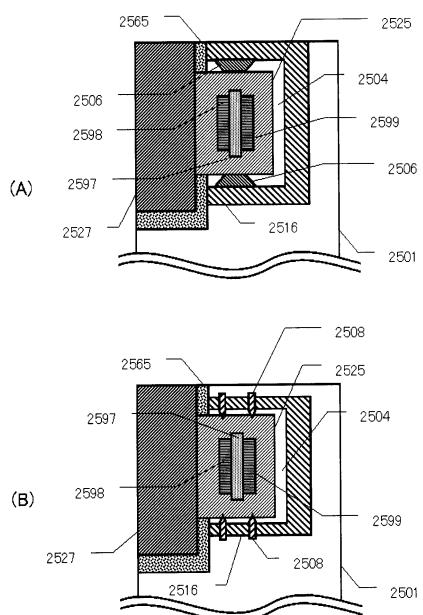
【図42】



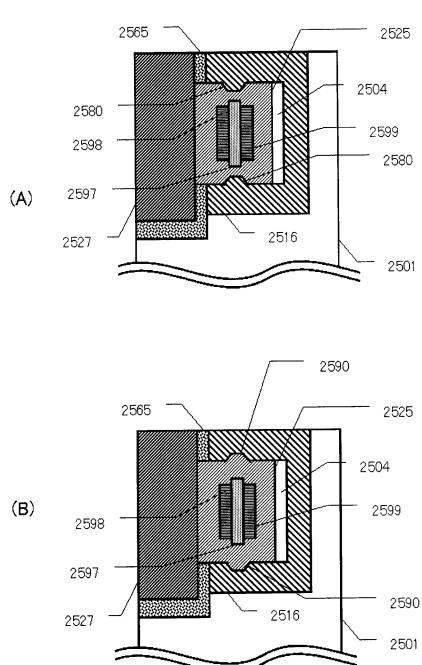
【図43】



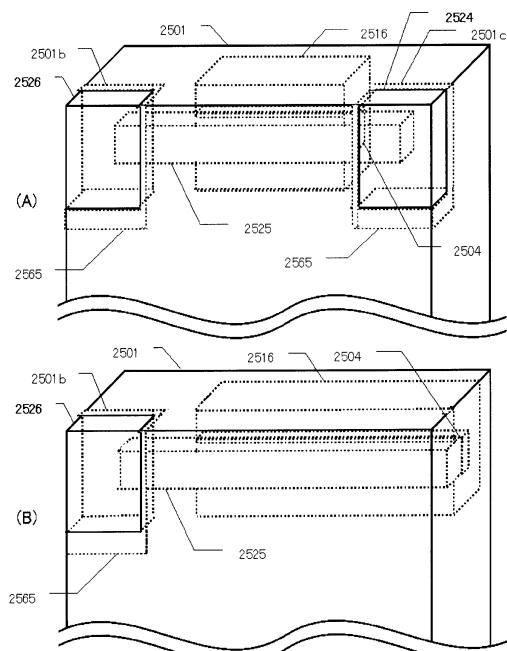
【図45】



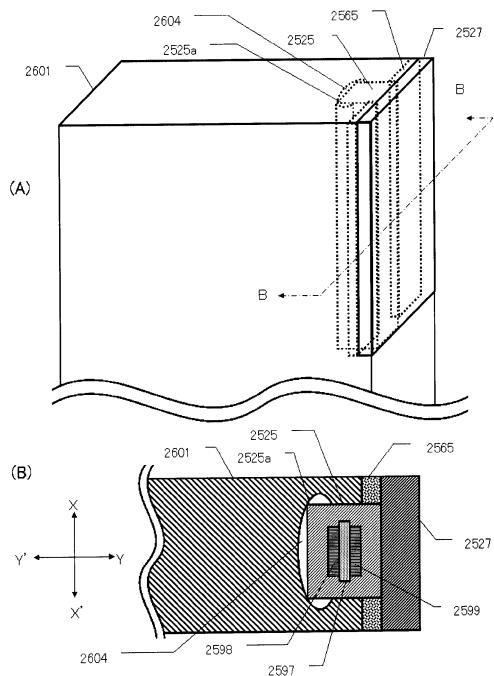
【図46】



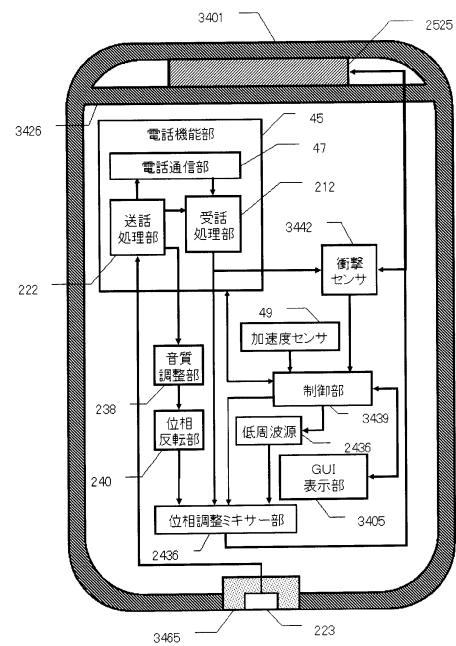
【図47】



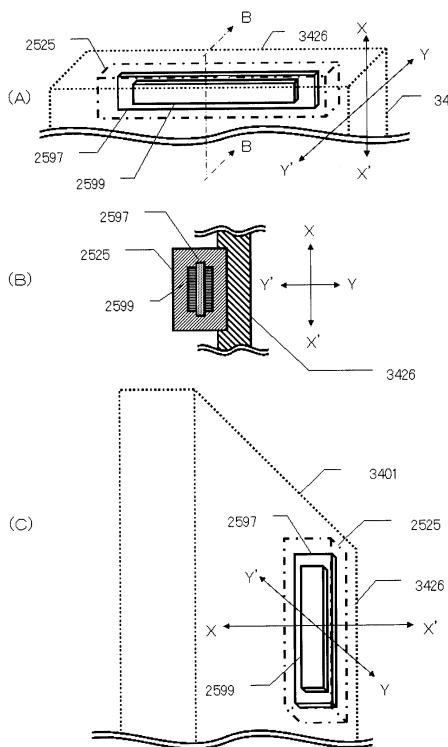
【図48】



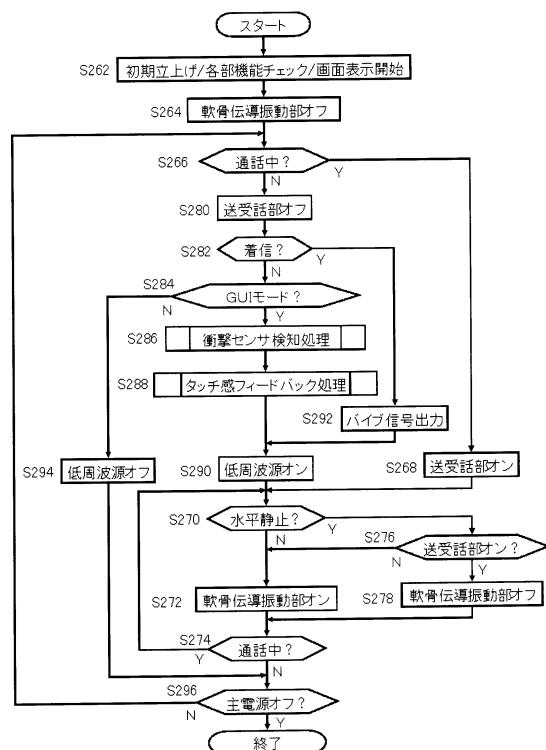
【図58】



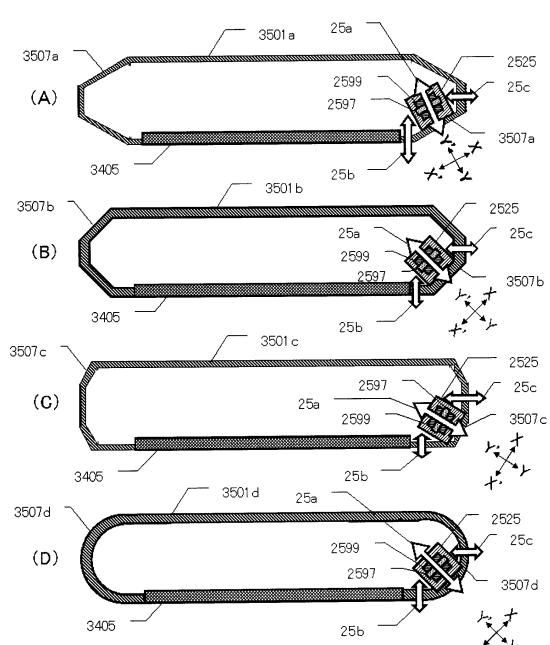
【図59】



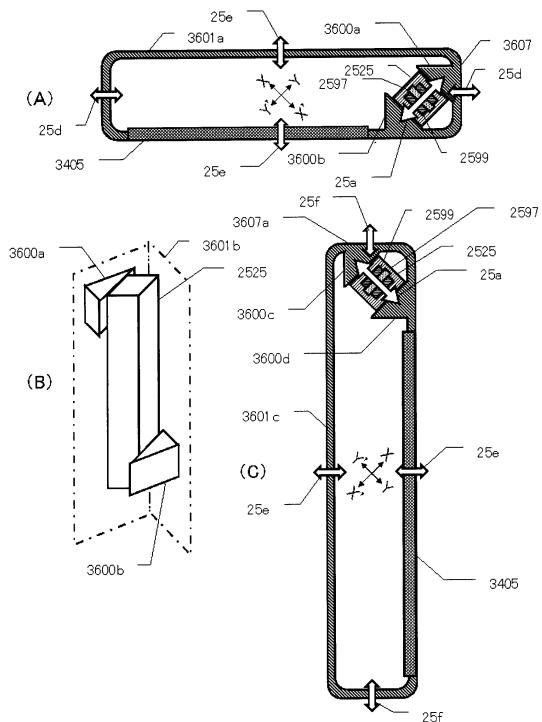
【図60】



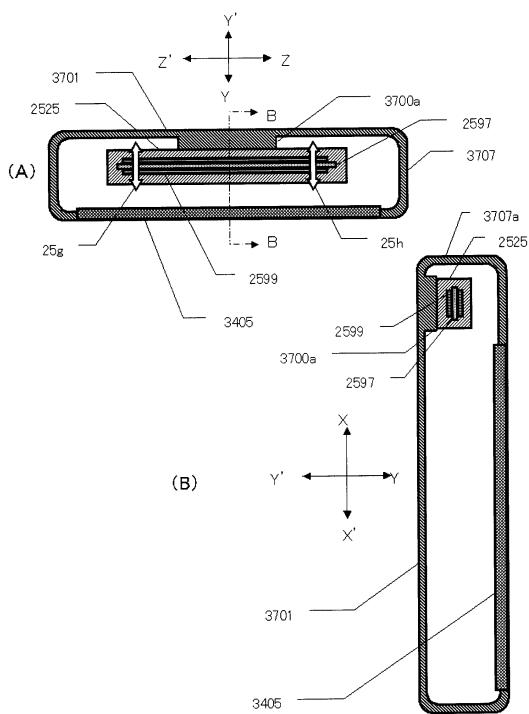
【図61】



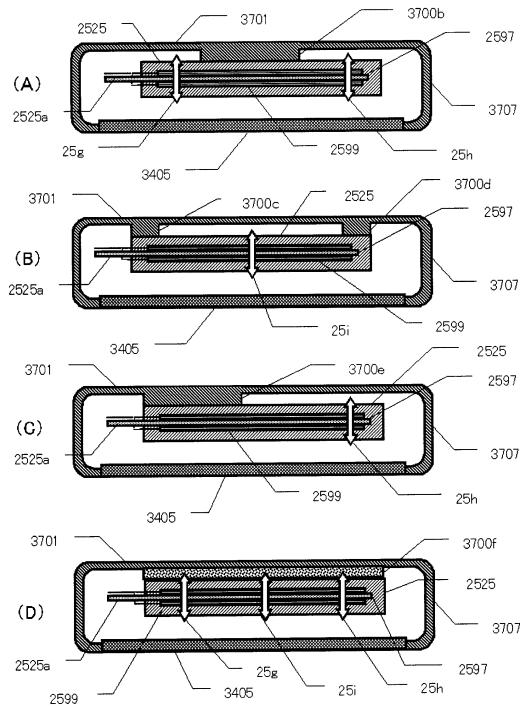
【図 6-2】



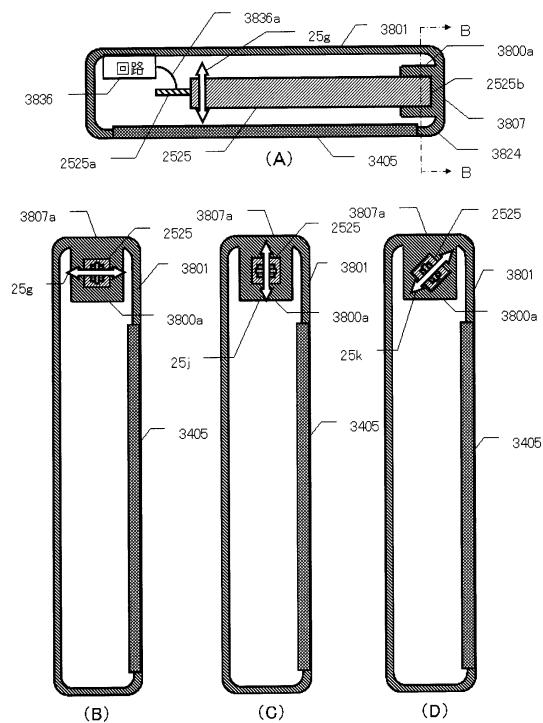
【図63】



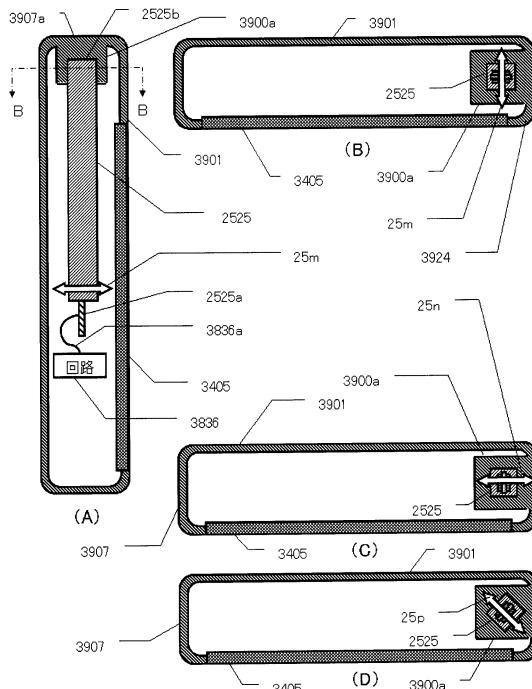
【 図 6 4 】



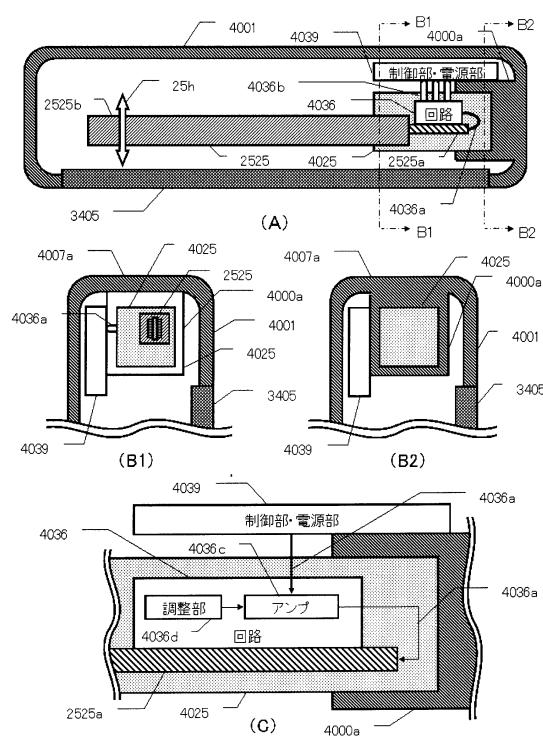
【図 6 5】



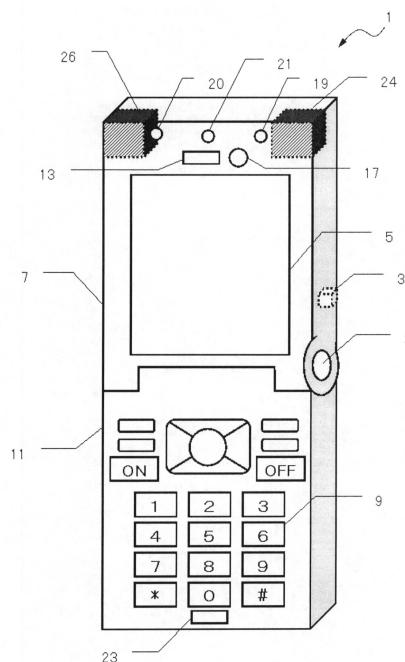
【図 6 6】



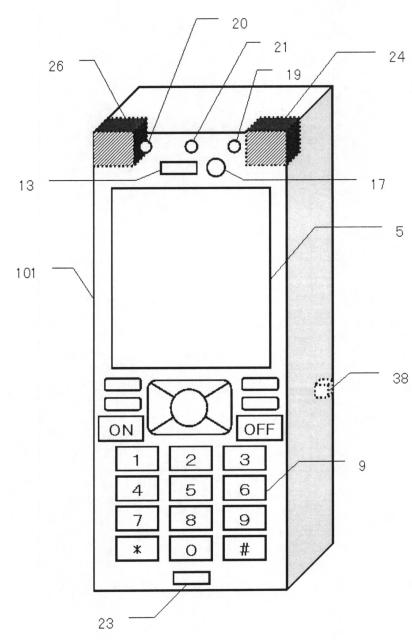
【図 6 7】



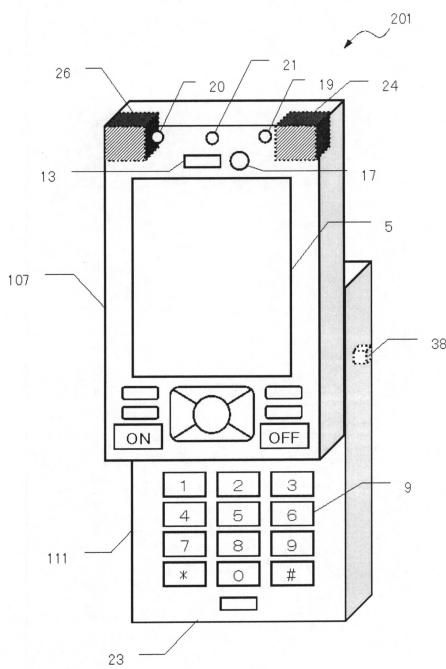
【図1】



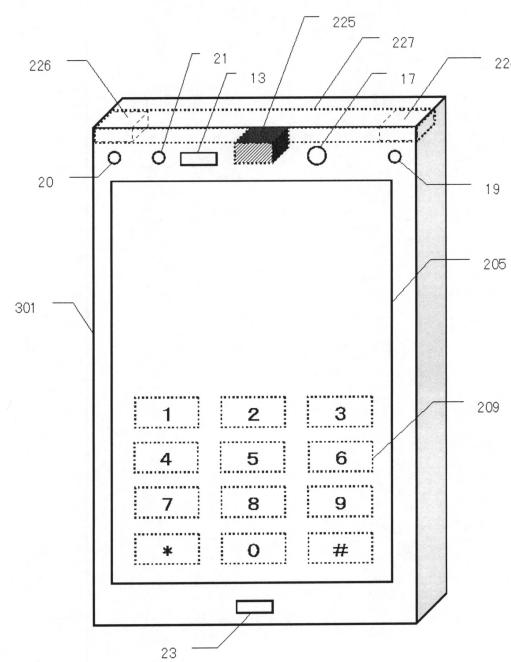
【図5】



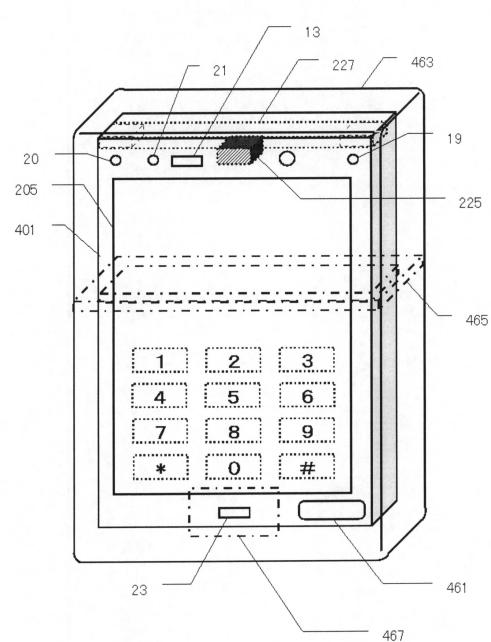
【図6】



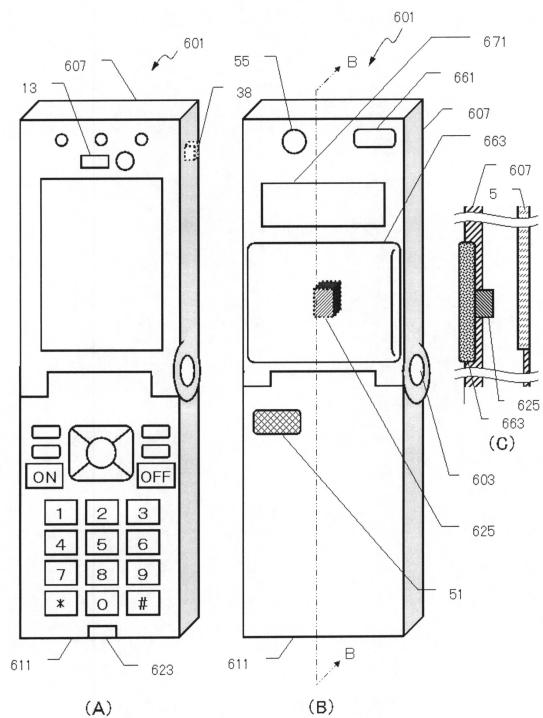
【図7】



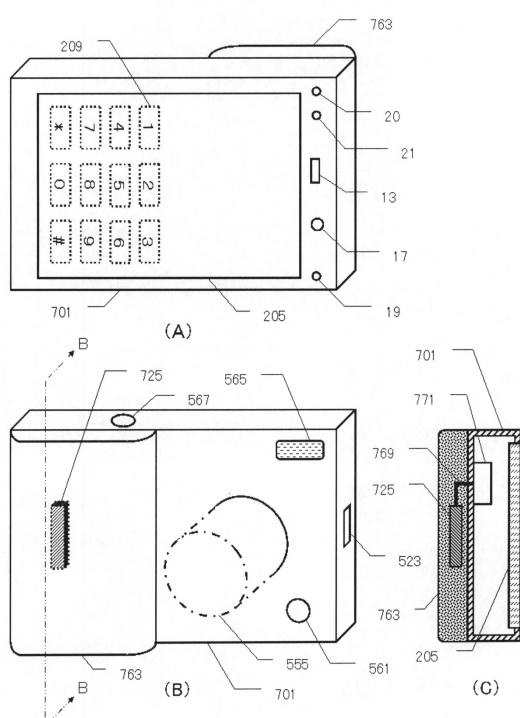
【図11】



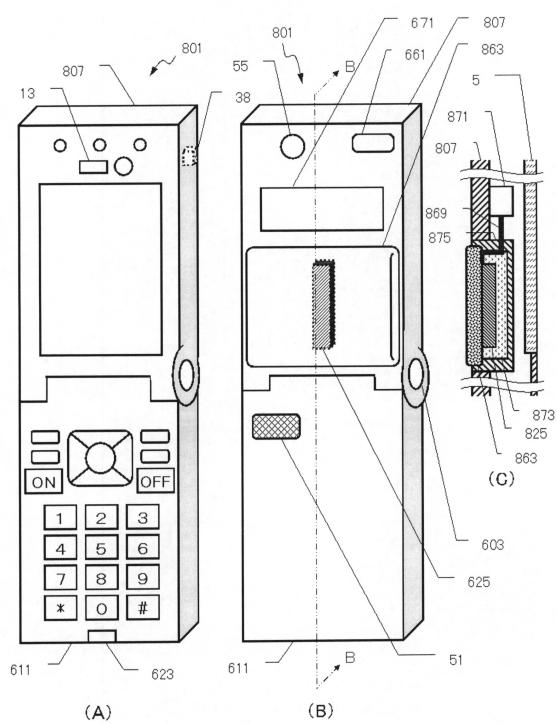
【図15】



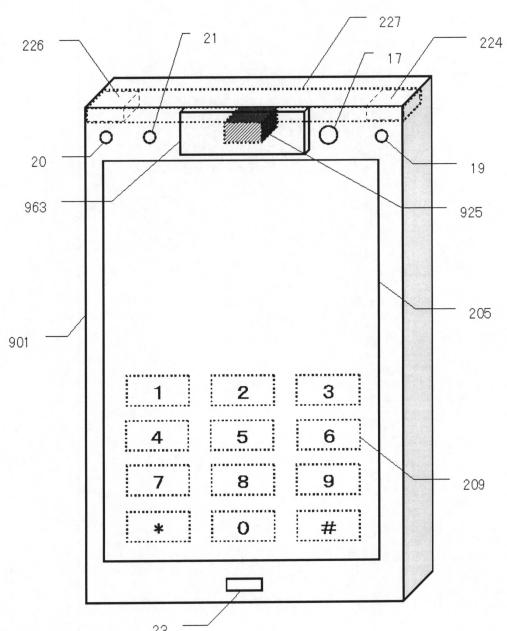
【図17】



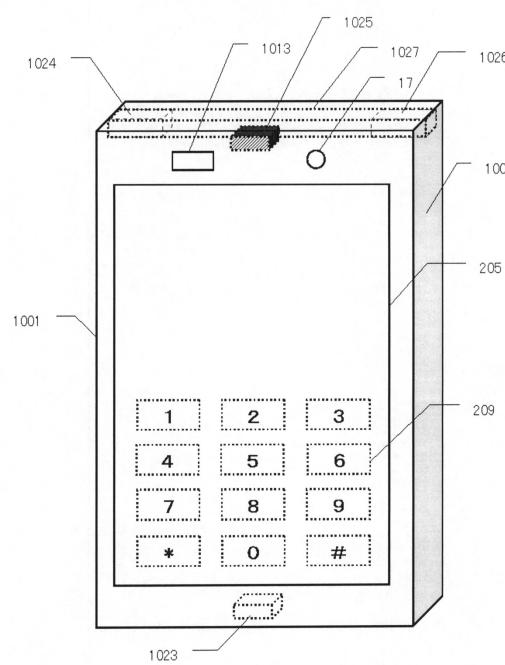
【図18】



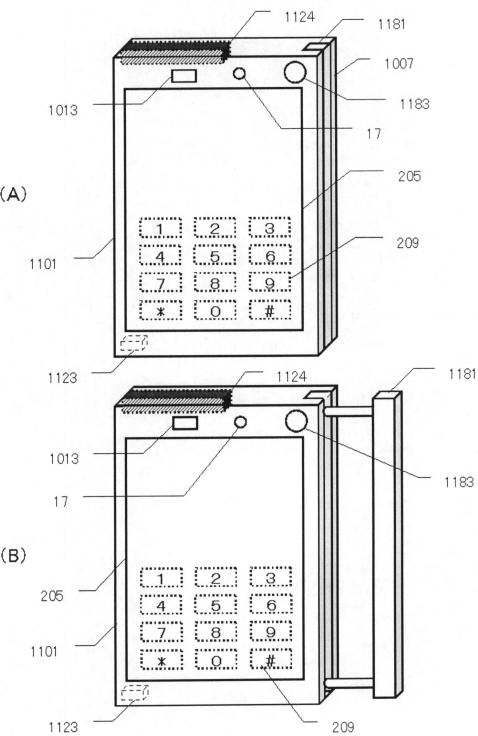
【図19】



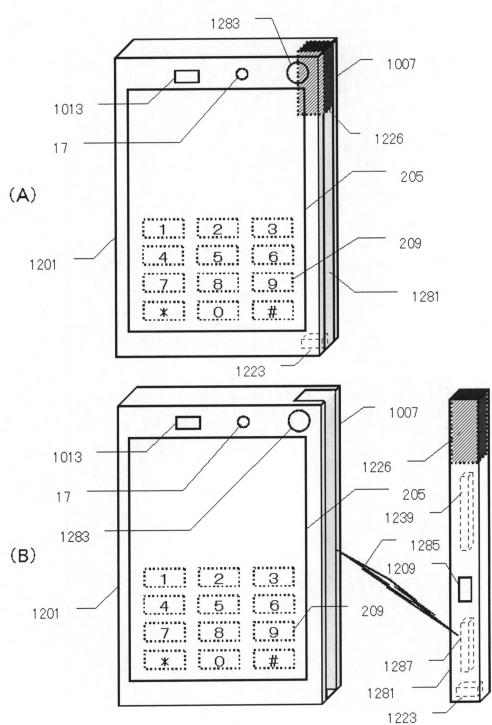
【図20】



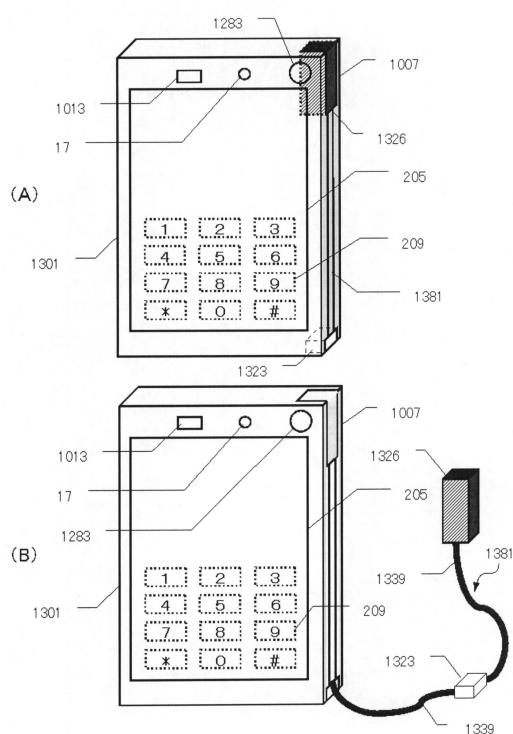
【図22】



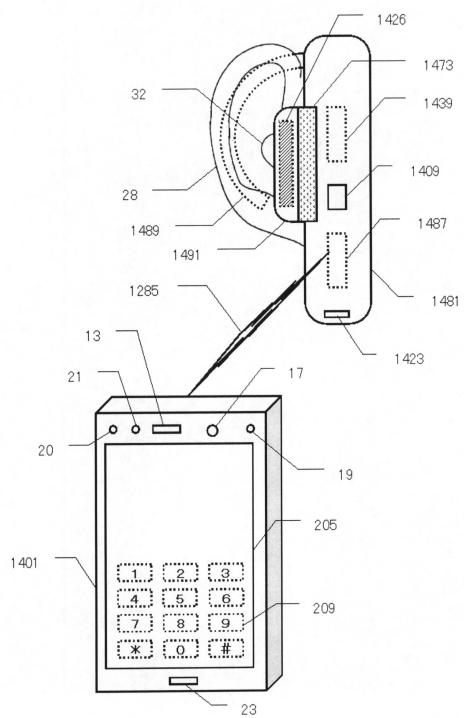
【図24】



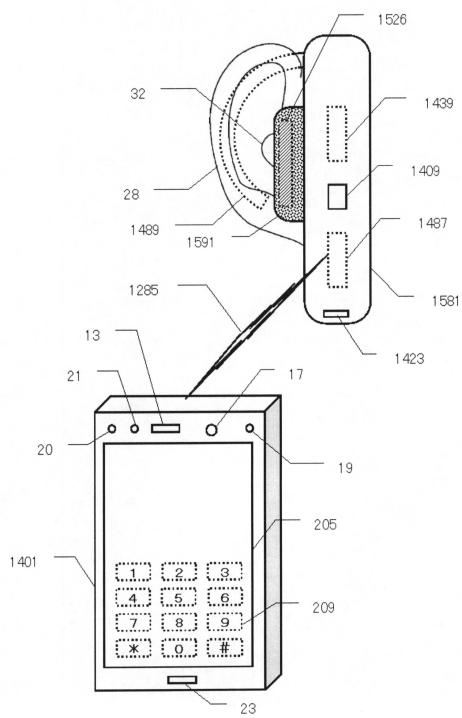
【図25】



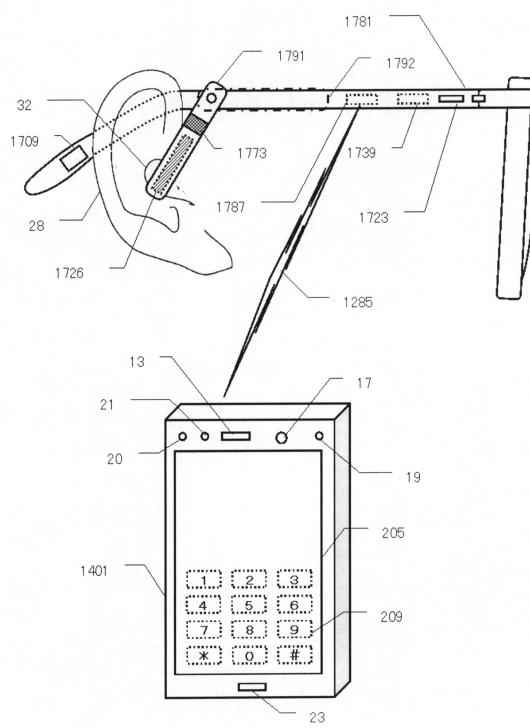
【図26】



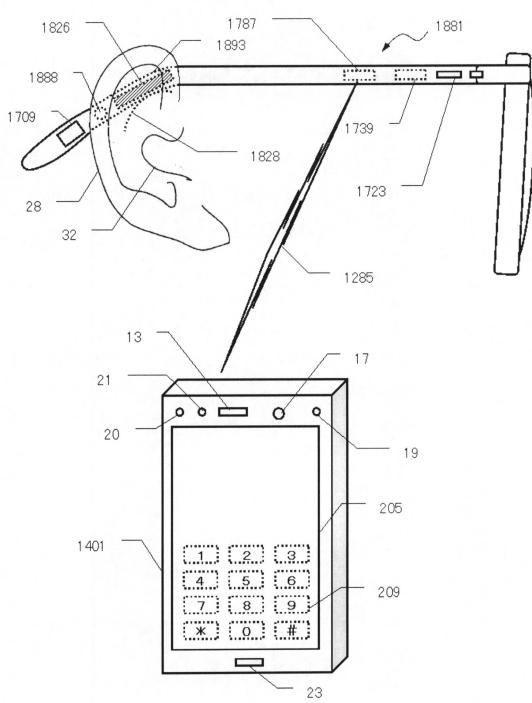
【図27】



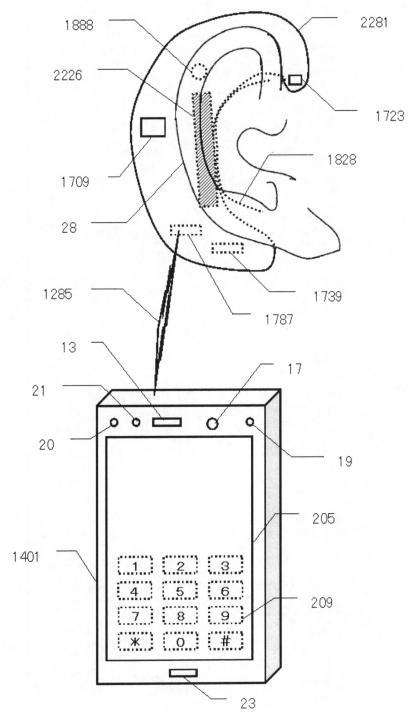
【図32】



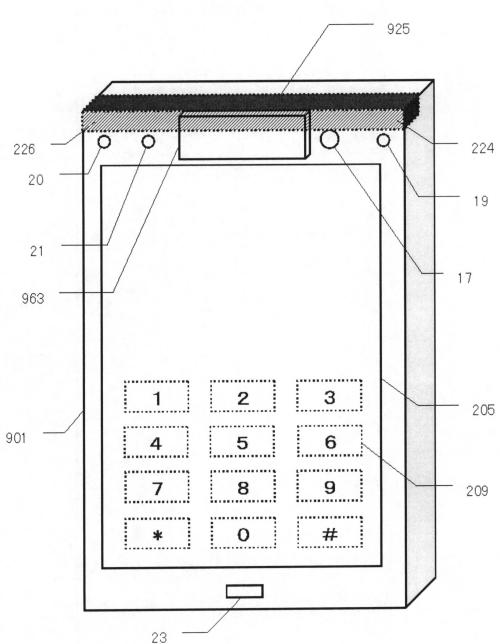
【図33】



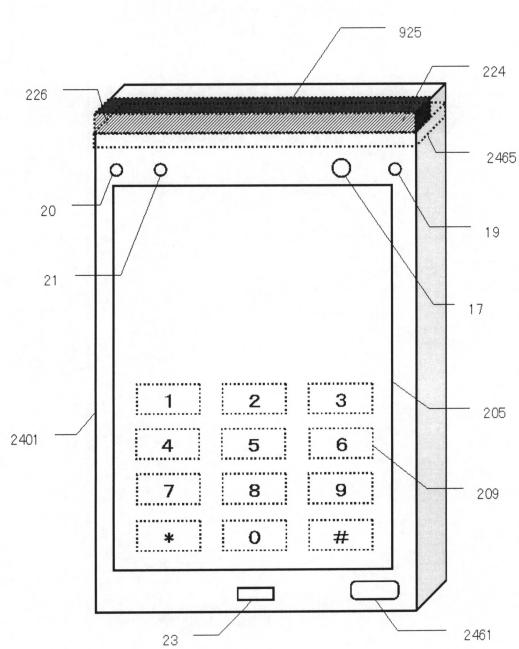
【図37】



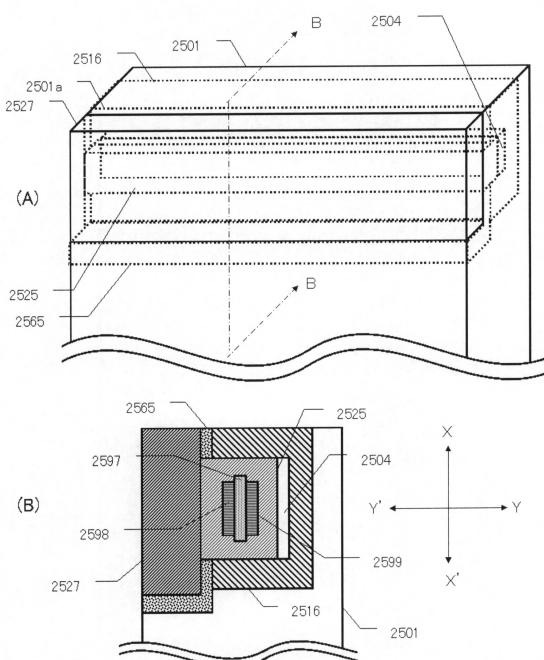
【図40】



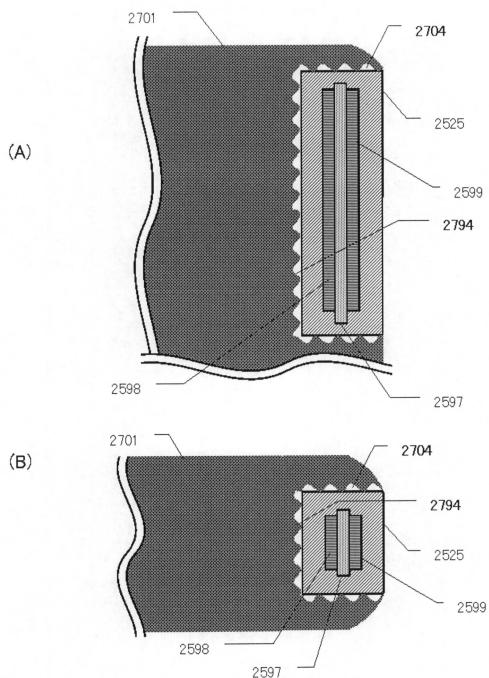
【図41】



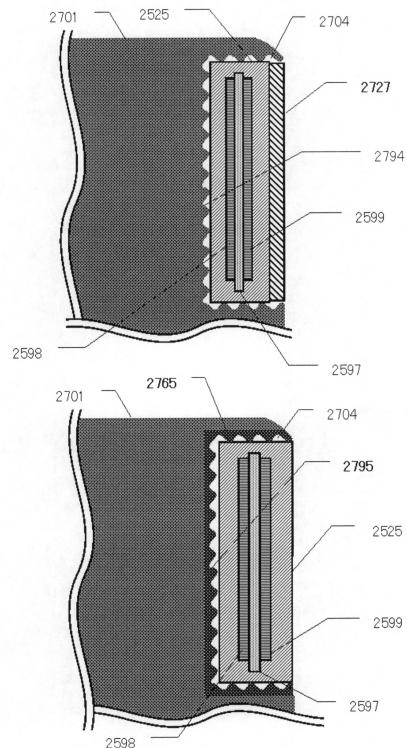
【図44】



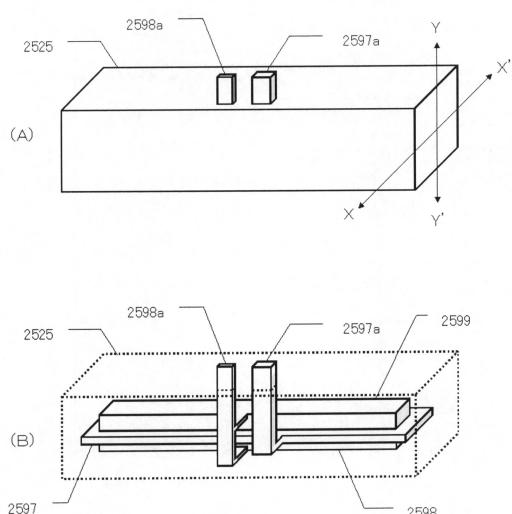
【図49】



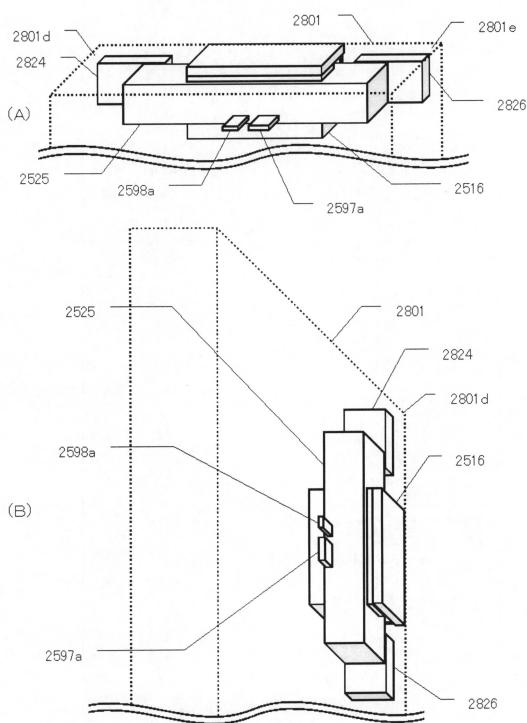
【図50】



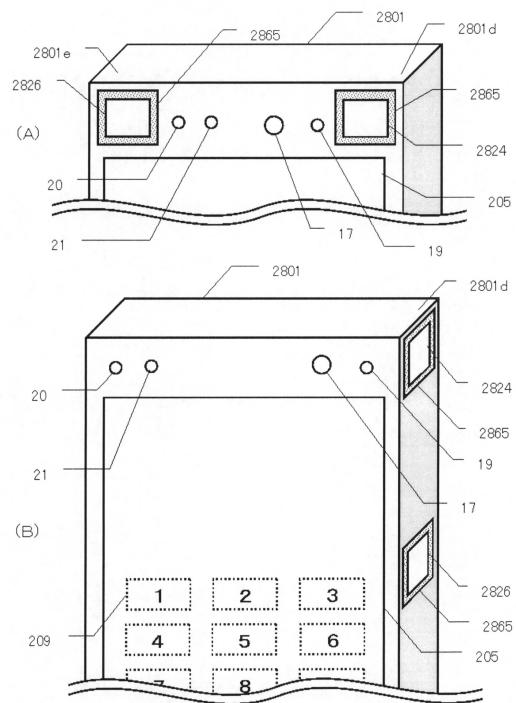
【図51】



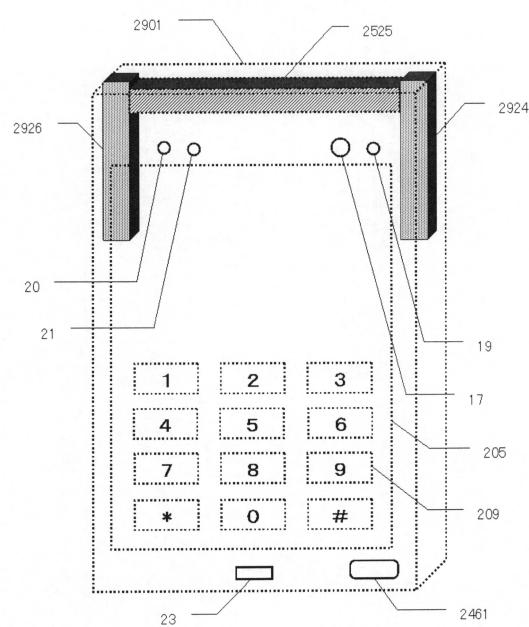
【図52】



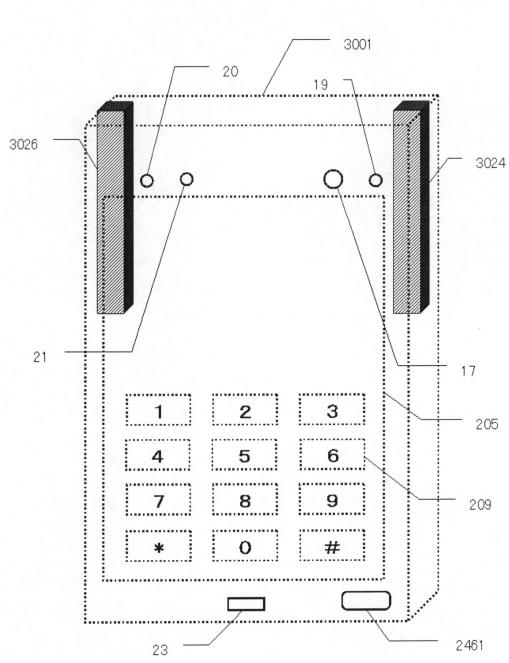
【図53】



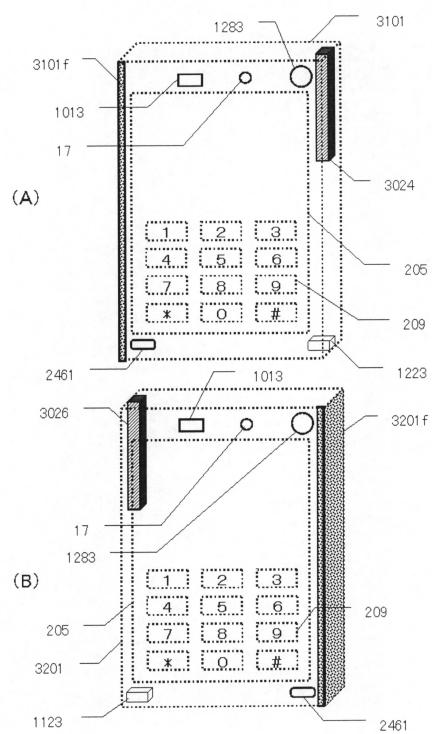
【図54】



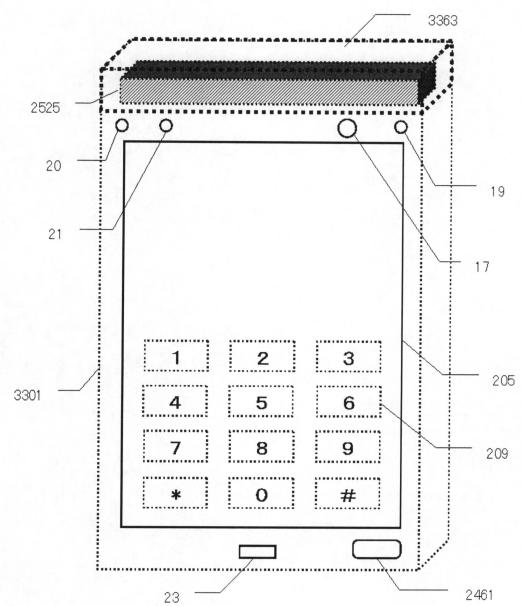
【図55】



【図56】



【図57】



フロントページの続き

(72)発明者 田中 雅英
大阪府豊中市小曽根一丁目17番9号

審査官 望月 章俊

(56)参考文献 特開2008-141589(JP,A)
特開2008-177705(JP,A)
特開2012-109663(JP,A)
特開2007-28469(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04M1/00
H04M1/02
H04R1/00
H04R1/02