

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6231164号

(P6231164)

(45) 発行日 平成29年11月15日(2017.11.15)

(24) 登録日 平成29年10月27日(2017.10.27)

(51) Int.Cl. F I
 H O 1 L 41/047 (2006.01) H O 1 L 41/047
 H O 1 L 41/09 (2006.01) H O 1 L 41/09

請求項の数 4 (全 70 頁)

(21) 出願番号	特願2016-114221 (P2016-114221)	(73) 特許権者	514211644
(22) 出願日	平成28年6月8日(2016.6.8)		株式会社ファインウェル
(62) 分割の表示	特願2014-243020 (P2014-243020) の分割		大阪府堺市堺区出島海岸通2丁2番9号
原出願日	平成23年6月3日(2011.6.3)	(73) 特許権者	000116024
(65) 公開番号	特開2016-197727 (P2016-197727A)		ローム株式会社
(43) 公開日	平成28年11月24日(2016.11.24)		京都府京都市右京区西院溝崎町2 1 番地
審査請求日	平成28年6月10日(2016.6.10)	(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2 1 番地
			ローム株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 振動素子

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

金属板の両側に一對の圧電セラミックス板が貼り合わされてなり両端部分を持つ長形の圧電バイモルフ素子を有し、前記金属板から導出される第一の電極および前記一對の圧電セラミックス板からそれぞれ導出されて一つに接続された第二の電極の間に前記圧電バイモルフ素子への駆動信号を入力するとともに前記第一、第二の電極がともに前記両端部分の間に配置され、且つ、ともに前記圧電バイモルフ素子の主振動方向に引き出されていることを特徴とする振動素子。

【請求項 2】

金属板の両側に一對の圧電セラミックス板が貼り合わされてなり両端部分を持つ長形の圧電バイモルフ素子を有し、前記金属板から導出される第一の電極および前記一對の圧電セラミックス板からそれぞれ導出されて一つに接続された第二の電極の間に前記圧電バイモルフ素子への駆動信号を入力するとともに前記第一、第二の電極がともに前記圧電バイモルフ素子の主振動方向に引き出されていることを特徴とする振動素子。

【請求項 3】

前記圧電バイモルフ素子は樹脂により覆われており、前記第一、第二の電極は、ともに前記樹脂の表面から引き出されていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の振動素子。

【請求項 4】

前記第一、第二の電極は、ともに前記樹脂内部でほぼ 90 度屈曲した上で前記樹脂表面

10

20

に引き出されていることを特徴とする請求項3記載の振動素子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、振動素子およびこれを用いた携帯電話に関する。

【背景技術】

【0002】

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

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2003-348208号公報

【特許文献2】特許4541111号公報

【特許文献3】特開2006-86581号公報

【特許文献4】特開2005-352024号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、振動素子およびこれを用いた携帯電話に関しては、さらに検討すべき課題が多い。

【0005】

本発明の課題は、上記に鑑み、振動素子を改良するとともにこれを用いたより使用のしやすい携帯電話を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を達成するため、本発明は長手方向中央部に電極を設けたことを特徴とする振動素子を提供する。これによって、振動素子の電氣的接続を長手方向中央部で行うことができ、振動素子の両端を電気接続の負担から開放することができる。具体的な特徴によれば、振動素子は、金属板と、この金属板の両側にそれぞれ設けられた圧電セラミックス板と、その周囲を覆う樹脂を有しており、電極は、金属板の長手方向中央部から樹脂表面に引き出された第1電極と、それぞれの圧電セラミックス板から第一電極近傍の樹脂表面に引き出された第2電極を含む。

【0007】

他の具体的な特徴によれば、電極は、振動素子の振動方向面に引き出されている。他の具体的な特徴によれば、電極は、金属板および圧電セラミックス板とほぼ直交する方向に樹脂表面から引き出されている。さらに他の具体的な特徴によれば、振動素子の樹脂は金属板および圧電セラミックス板とほぼ平行な主振動方向表面およびこれとほぼ直交する非振動方向表面を有しており、電極はこのような樹脂の主振動方向表面から引き出されている。また他の具体的な特徴によれば、電極は、樹脂内部でほぼ90度屈曲した上で樹脂表

面に引き出されている。これらの特徴は、振動素子を非振動方向から支持するのに適する。

【0008】

本発明の他の具体的な特徴によれば、本発明は上記のような振動素子が長手方向中央部で支持されている携帯電話を提供する。これによって、振動素子の両端からの振動を例えば軟骨伝導により耳軟骨等に伝達することが可能な携帯電話が実現する。より具体的な特徴によれば、振動素子は長手方向中央部において圧電バイモルフの金属板および圧電セラミックス板とほぼ平行な方向から挟まれて支持される。これによって、携帯電話への振動の伝導が少ない状態で振動素子を保持することが可能となる。

【0009】

上記の携帯電話のより具体的な特徴によれば、振動素子の両端にそれぞれ振動伝導体が設けられる。さらに具体的な特徴によれば、振動伝導体は携帯電話の角近傍に設けられる。これによって振動を容易に耳軟骨に伝えることができる。

【0010】

上記の携帯電話の他の具体的な特徴によれば、振動伝導体は携帯電話の側面に設けられる。これによって、表示面等が設けられる携帯電話正面が顔との接触によって汚れるのを防止することができる。より具体的な特徴によれば、振動伝導体は携帯電話の側面に沿って長い形状とされる。これによって、耳に当てる位置を厳密に選ぶ必要がなくなるとともに多くの点での接触を可能にすることができる。

【0011】

本発明の他の特徴によれば、本体外壁の角にガードされて角近傍に設けられる振動部を有する携帯電話が提供される。携帯電話外壁の角は、耳軟骨に当てることにより軟骨伝導を得るのに適するが、その反面常に外部との衝突に晒される。上記の構成によれば、外部からの衝突からガードされつつ例えば耳珠などの耳軟骨への容易な軟骨伝導を可能にすることができる。

【0012】

本発明の他の特徴によれば、振動素子の長手方向両端にほぼ直交するようそれぞれ設けられ携帯電話の側面に沿って長い形状を有する一対の振動伝導体を有する携帯電話が提供される。これによって、振動素子両端の振動を活用して携帯電話の両側面の長い領域を軟骨伝導のための振動源とすることができる。

【0013】

本発明のさらに他の特徴によれば、携帯電話の両側面に沿ってそれぞれ設けられる長い形状を有する一対の振動素子を有する携帯電話が提供される。これによって、両側の振動をそれぞれ独立に制御しながら、携帯電話の両側面の長い領域を軟骨伝導のための振動源とすることができる。

【0014】

本発明のさらに他の特徴によれば、携帯電話の一方の側面に沿って設けられる長い形状を有する振動素子と、振動素子が設けられる側面と反対側の側面に設けられた保持部とを有する携帯電話が提供される。これによっていずれの側が軟骨伝導振動源であるかが明瞭に把握できる。

【0015】

携帯電話の上辺近傍に設けられる振動素子と、振動素子を覆い、携帯電話の上辺を形成する弾性振動伝導体とを有する携帯電話が提供される。これによって、携帯電話上辺近傍の正面、裏面および側面を問わず、耳との接触により軟骨伝導を得ることができる。

【発明の効果】

【0016】

上記のように、本発明によれば、有用な振動素子および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】

10

20

30

40

50

- 【図 1】本発明の実施の形態に係る携帯電話の実施例 1 を示す斜視図である。（実施例 1）
- 【図 2】右耳使用状態と左耳使用状態の機能を示す実施例 1 の側面図である。
- 【図 3】実施例 1 のブロック図である。
- 【図 4】図 2 の実施例 1 における制御部の動作のフローチャートである。
- 【図 5】本発明の実施の形態に係る携帯電話の実施例 2 を示す斜視図である。（実施例 2）
- 【図 6】本発明の実施の形態に係る携帯電話の実施例 3 を示す斜視図である。（実施例 3）
- 【図 7】本発明の実施の形態に係る携帯電話の実施例 4 を示す斜視図である。（実施例 4） 10
- 【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） 20
- 【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） 30
- 【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） 40
- 【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 50

である。

【図 3 1】実施例 1 8 における送受話ユニットの制御部の動作のフローチャートである。
(実施例 1 8)

【図 3 2】本発明の実施の形態に係る実施例 1 9 のシステム構成図である。(実施例 1 9)

【図 3 3】本発明の実施の形態に係る実施例 2 0 のシステム構成図である。(実施例 2 0)

【図 3 4】本発明の実施の形態に係る実施例 2 1 の要部側面図である。(実施例 2 1)

【図 3 5】本発明の実施の形態に係る実施例 2 2 の上面図である。(実施例 2 2)

【図 3 6】本発明の実施の形態に係る実施例 2 3 のブロック図である。(実施例 2 3)

【図 3 7】本発明の実施の形態に係る実施例 2 4 のシステム構成図である。(実施例 2 4)

【図 3 8】本発明の実施の形態に係る実施例 2 5 のブロック図である。(実施例 2 5)

【図 3 9】実施例 2 5 の要部断面図である。

【図 4 0】図 1 9 における実施例 1 0 の変形例を示す斜視図である。

【図 4 1】本発明の実施の形態に係る実施例 2 6 の斜視図である。(実施例 2 6)

【図 4 2】図 4 1 の実施例 2 6 のブロック図である。

【図 4 3】図 4 2 の実施例 2 6 における制御部の動作に関するフローチャートであり、図 1 0 を援用してそのステップ S 4 2 の詳細として示される。

【図 4 4】本発明の実施の形態に係る実施例 2 8 の斜視図および断面図である。(実施例 2 8)

【図 4 5】実施例 2 8 の第 1 変形例および第 2 変形例を示す断面図である。

【図 4 6】実施例 2 8 の第 3 変形例および第 4 変形例の断面図である。

【図 4 7】本発明の実施の形態に係る実施例 2 9 およびその変形例を示す斜視図である。
(実施例 2 9)

【図 4 8】本発明の実施の形態に係る実施例 3 0 の斜視図および断面図である。(実施例 3 0)

【図 4 9】本発明の実施の形態に係る実施例 3 1 の縦断面図および横断面図である。(実施例 3 1)

【図 5 0】実施例 3 1 の第 1 変形例および第 2 変形例を示す断面図である。30

【図 5 1】携帯電話に用いるのに適した圧電バイモルフ素子として構成された本発明の実施の形態に係る実施例 3 2 の斜視図である。(実施例 3 2)

【図 5 2】本発明の実施の形態に係る実施例 3 3 およびその変形例の透視斜視図である。
(実施例 3 3)。

【図 5 3】実施例 3 3 およびその変形例の外観斜視図である。

【図 5 4】本発明の実施の形態に係る実施例 3 4 の透視斜視図である。(実施例 3 4)

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

【図 5 6】本発明の実施の形態に係る実施例 3 6 に関する透視斜視図である。(実施例 3 6)

【図 5 7】本発明の実施の形態に係る実施例 3 7 に関する透視斜視図である。(実施例 3 7)

【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

10

20

30

40

50

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 17 が配置されている。さらに、上部 7 には、携帯電話 1 が通話のために耳に当接していることを検知するための近接センサを構成する一対の赤外光発光部 19、20 および耳からの赤外反射光を受光する共通の赤外光近接センサ 21 が設けられている。なお、図 1 では図示しないが、上部 7 の背面には背面カメラが設けられており、携帯電話 1 の背面側にあつて表示部 5 でモニタされる被写体を撮影することができる。

【0019】

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

【0020】

携帯電話 1 は、これを右耳に当てたとき図 1 において時計方向に若干回転し、図 1 において右下がりの状態となる。そしてこのような携帯電話耳側上端の傾斜下側角に右耳用振動部 24 を設けることにより、振動部を携帯電話外壁から突出させることなく右耳用振動部 24 を自然に右耳の耳珠に接触させることができる。この状態は、通常の通話状態に近い姿勢であり、通話者本人にとっても傍目にも違和感がない。なお、受話部 13 は右耳用振動部 24 近傍にあるので、耳珠軟骨経由の音声情報と外耳道経由の音声情報がともに耳に伝わることになる。このとき、異なった発音対と経路により同じ音声情報が伝えられることになるので、お互いが打ち消しあうことがないように、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 近傍にあつ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よう構成している。以上の右耳使用および左耳使用については、各仕様状態に即した図示により再度説明する。

【0023】

上部 7 にはさらに、環境騒音を拾うよう外側（耳に当たらない背面側）に配置され、か

つ右耳用振動部 2 4 と左耳用振動部 2 6 の振動の伝導防止手段が施された環境騒音マイク 3 8 が設けられる。この環境騒音マイク 3 8 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 3 8 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 2 4 および左耳用振動部 2 6 にミキシングされ、受話部 1 3 経由の音声情報に含まれる環境騒音および操作者自身の声をキャンセルして通話相手の音声情報を聞き取りやすくする。この機能の詳細は後述する。

【0024】

図 2 は、右耳用振動部 2 4 と左耳用振動部 2 6 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 2 8 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 3 0 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 2 8 および左耳 3 0 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 2 4 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 3 2 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 2 6 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 3 4 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。

【0026】

図 3 は、実施例 1 のブロック図であり、同一部分には図 1 と同一番号を付し、必要のない限り、説明は省略する。携帯電話 1 は、記憶部 3 7 に記憶されるプログラムに従って動作する制御部 3 9 によって制御される。記憶部 3 7 はまた、制御部 3 9 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 3 9 の制御に基づき表示ドライバ 4 1 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 4 3 を有しており、周囲の明るさに基づいて制御部 3 9 がその明るさを調節する。

【0027】

受話部 1 3 および送話部 2 3 を含む電話機能部 4 5 は、制御部 3 9 の制御下にある電話通信部 4 7 により、無線電話回線に接続可能である。スピーカ 5 1 は、制御部 3 9 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 5 1 の音声出力は、右耳用軟骨伝送振動部 2 4 および左耳用軟骨伝送振動部 2 6 から出力されることはない。テレビ電話の際は、軟骨伝導振動部が耳に当てられる可能性がないからである。また、画像処理部 5 3 は、制御部 3 9 に制御されてテレビ電話用内側カメラ 1 7 および背面主カメラ 5 5 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 3 7 に入力する。

【0028】

上記のように、近接センサにおける一対の赤外光発光部 1 9、2 0 は制御部 3 9 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 2 1 によって制御部 3 9 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 3 9 は赤外光発光部 1 9、2 0 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 2 4 および左耳用振動部 2 6 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 4 9 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 3 9 は、携帯電話 1 が図 2 (A) および図 2 (B) のいずれの状態で傾いているのか判断し、図 2 で説明したように傾斜下側角にある方の振動部

を振動させて他方をオフとする。

【0029】

携帯電話1はさらに、制御部39からの音声情報に位相調整を行い、右耳用振動部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に、制御部39から受話部13に伝達される音声情報を基準にして、制御部39からの音声情報に位相調整を行い、右耳用振動部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よう構成してもよい。この場合、スピーカ51への音声情報も受話部13への音声情報と同位相で調整する。

10

【0030】

なお、位相調整ミキサー部36は上記のような受話部13からの音声情報と右耳用振動部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。

20

【0031】

図4は、図2の実施例1における制御部39の動作のフローチャートである。なお、図4のフローは主に右耳用振動部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。

30

【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。なおこの繰り返して携帯電話が開かれないまま通話の着信が終了すればフローはステップS10からステップS12に移行する。一方、ステップS16で携帯電話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1

40

50

3をオンしてステップS 1 8に移行する。ステップS 1 8では通話がテレビ電話か否かをチェックし、テレビ電話でなければステップS 2 0に移行してこの時点で通話が断たれているか否か確認して通話断でなければステップS 2 2に移行する。

【0033】

ステップS 2 2では、赤外光近接センサ2 1が耳の当接を検知しているか否かチェックし、当接の検知があればステップS 2 4に進む。一方、ステップS 2 2で、赤外光近接センサ2 1が耳の当接を検知しないときはステップS 1 4に戻り、以下、ステップS 1 4およびステップS 1 8から2 2を繰り返してステップS 2 2における近接センサの検知を待つ。ステップS 2 4では、加速度センサ4 9の検知信号に基づき、図2 (A)に示すような右耳通話状態の傾斜が生じているかどうかチェックする。そして該当すればステップS 2 6に進み、右耳用軟骨伝導振動部2 4をオンしてステップS 2 8に移行する。一方、ステップS 2 4で、右耳通話状態の傾斜が生じていることが検知できないときは、加速度センサ4 9の検知信号が図2 (B)に示すような左耳通話状態傾斜を検出していることを意味するからステップS 3 0に進み、左耳用軟骨伝導振動部2 6をオンしてステップS 2 8に移行する。

10

【0034】

なお上記図4のフローの説明では、赤外光近接センサ2 1が検出する赤外反射光が赤外光発光部1 9によるものか2 0によるものかを問わずステップS 2 4に進み、ステップS 2 4では加速度センサ4 9の信号により右耳通話状態傾斜であるか否かの検知を行うよう説明した。しかしながら、赤外光近接センサ2 1によっても右耳通話状態傾斜であるか否かの検知が可能なので、ステップS 2 4において加速度センサ4 9の信号に代え、赤外光発光部1 9の発光タイミングにおける赤外光近接センサ2 1の出力が赤外光発光部2 0の発光タイミングにおけるものより大きければ右耳通話状態傾斜と判断するよう構成してもよい。また、ステップS 2 4において、加速度センサの信号と赤外光発光部1 9、2 0の発光タイミングにおける赤外光近接センサ2 1の出力比較結果とを総合して右耳通話状態傾斜であるか否かの判断をするよう構成してもよい。

20

【0035】

ステップS 2 8では通話状態が断たれたか否かをチェックし、通話が断たれていなければステップS 2 4に戻って、以下ステップS 2 8で通話断が検知されるまでステップS 2 4からステップS 3 0を繰り返す。これによって通話中の右耳通話状態と左耳通話状態の間の携帯電話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。

30

40

【0036】

ステップS 3 4では、主電源のオフ操作の有無がチェックされ、オフ操作があればフローを終了する。一方、ステップS 3 4で主電源オフ操作が検知されないとき、フローはステップS 6に戻り、以下ステップS 6からステップS 3 8を繰り返す。以上のように、右耳用軟骨伝導振動部2 4または左耳用軟骨伝導振動部2 6は、携帯電話1が開かれていないとき、携帯電話1が通話状態にないとき、通話状態であってもテレビ電話通話であるとき、および通常通話状態であっても携帯電話1が耳に当てられていないときにおいてオンになることはない。但し、右耳用軟骨伝導振動部2 4または左耳用軟骨伝導振動部2 6が

50

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】

【0037】

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

10

【0038】

また、実施例 1 では、携帯電話 1 が折りたたまれたとき、右耳用軟骨伝導振動部 2 4 および左耳用軟骨伝導振動部 2 6 は上部 7 と下部 11 の間に挟まれたて収納された形となるのに対し、実施例 2 では右耳用軟骨伝導振動部 2 4 および左耳用軟骨伝導振動部 2 6 が常に携帯電話 101 の外壁に露出している形となる。実施例 2 においても、図 3 の内部構造および図 4 のフローチャートが基本的に流用可能である。但し、上記の構造の違いに関連し、図 4 のフローチャートのステップ S 16 が省略され、ステップ S 10 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 14 に移行する。

【実施例 3】

【0039】

20

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

【0040】

実施例 3 では、図 6 のように上部 107 を伸ばして操作部 9 を露出させた状態でフル機能が使用可能であるとともに、上部 107 を下部 111 に重ねて操作部 9 が隠れる状態とした場合でも着信応答や通話などの基本機能が使用可能である。実施例 3 でも、図 6 のように携帯電話 201 を伸ばした状態および上部 107 を下部 111 に重ねた状態のいずれにおいても、右耳用軟骨伝導振動部 2 4 および左耳用軟骨伝導振動部 2 6 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 S 16 が省略され、ステップ S 10 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 14 に移行する。

30

【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 2 4 および左耳用軟骨伝導振動部 2 6 を設けているが、軟骨伝導の際には右耳のみまたは左耳のみの使用を前提とする場合は軟骨伝導振動部を一つにしてもよい。

40

【0042】

また、右耳用軟骨伝導振動部 2 4 および左耳用軟骨伝導振動部 2 6 は本来右耳および左耳の耳珠にそれぞれと当接することを前提に設けられているが、特許文献 2 に開示されているように、耳乳様突起や外耳口後部軟骨面など耳珠以外の耳軟骨構成においても軟骨伝導は可能なので、右耳用軟骨伝導振動部 2 4 および左耳用軟骨伝導振動部 2 6 の両者を例えば右耳使用時において右耳軟骨の適当箇所を同時に押し付けて使用してもよい。この意味で、2つの軟骨伝導振動部 2 4 および 2 6 は必ずしも右耳用および左耳用に限るもので

50

はない。この場合は、実施例のように２つの軟骨伝導振動部２４および２６のいずれか一方のみをオンするのに代えて、両者を同時にオンする。

【００４３】

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

【実施例４】

【００４４】

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

【００４５】

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

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。

【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 2 4 または左耳用振動部 2 6（実施例 4 では、振動伝導体 2 2 7 の右端部 2 2 4 または左端部 2 2 6）を右耳または左耳の耳珠に接触させることにより音声情報を伝えるが、接触圧を高めて耳珠で耳穴を塞ぐことによって耳栓骨導効果を生じ、さらに大きな音で音声情報を伝えることができる。さらに耳珠で耳穴を塞ぐことにより環境騒音を遮断されるので、このような状態での使用は、不要な環境騒音を減じて必要な音声情報を増加させる一挙両得の受話状況を実現し、例えば駅騒音下での通話等に好適である。耳栓骨導効果が生じているときは、声帯からの骨導による自分の声も大きくなるとともに左右の聴感覚バランスが崩れる違和感を生じる。実施例 4 では、このような耳栓骨導効果発生中の自分の声の違和感を緩和するため、送話部 2 3 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 2 2 8 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。

10

【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 4 5 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 2 1 2 とイヤホン 2 1 3 が図 3 の受話部 1 3 に相当し、図 8 の送話処理部 2 2 2 とマイク 2 2 3 が図 3 の送話部 2 3 に相当する。一方、図 7 の軟骨伝導振動源 2 2 5 と振動伝導体 2 2 7 は、図 8 で軟骨伝導振動ユニット 2 2 8 としてまとめて図示している。送話処理部 2 2 2 は、マイク 2 2 3 から拾った操作者の音声の一部をサイドトーンとして受話処理部 2 1 2 に伝達し、受話処理部 2 1 2 は電話通信部 4 7 からの通話相手の声に操作者自身のサイドトーンを重畳してイヤホン 2 1 3 に出力することによって、携帯電話 3 0 1 を耳に当てている状態の自分の声の骨導と気導のバランスを自然な状態に近くする。

20

【0049】

送話処理部 2 2 2 は、さらにマイク 2 2 3 から拾った操作者の音声の一部を音質調整部 2 3 8 に出力する。音質調整部 2 3 8 は、軟骨伝導振動ユニット 2 2 8 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 2 4 0 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 2 3 6 に出力する。位相調整ミキサー部 2 3 6 は、押圧センサ 2 4 2 の検知する押圧が所定で携帯電話 3 0 1 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 2 3 9 からの指示により位相反転部 2 4 0 からの出力をミキシングして軟骨伝導振動ユニット 2 2 8 を駆動する。これによって、耳栓骨導効果発生中の過度の自分の声がキャンセルされ、違和感の緩和が図られる。このとき、サイドトーン相当分の自分の声はキャンセルせずに残すようキャンセルの程度が調節される。一方、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 2 3 9 の指示に基づき、位相反転部 2 4 0 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 2 3 8 と位相反転部 2 4 0 の位置は逆転して構成してもよい。さらに、音質調整部 2 3 8 および位相反転部 2 4 0 は、位相調整ミキサー部 2 3 6 内の機能として一体化してもよい。

30

40

【0050】

図 9 は、実施例 4 において右の耳珠に携帯電話 3 0 1 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 2 4 2 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 2 2 5 が圧電バイモルフ素子であることを前提に構成されている。なお、同一部分については図 7 および図 8 と同一番号を付し、特に必要のない限り、説明を省略する。

【0051】

50

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。

10

【0052】

上記のように、図9（A）では耳珠32が耳穴232を塞がない状態にあり、押圧センサ242の判定する押圧が小さいので、この判定に基づき、制御部239は位相反転部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9（A）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。

20

【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。

30

【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。

40

【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

50

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。

【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に付加してステップS58に移行する。一方、ステップS52で耳栓骨導効果が生じない状態であることが検知されたときはステップS56に移行し、自分の声の位相反転信号の軟骨伝導振動源225への付加をなくしてステップS58に移行する。ステップS58では通話状態が断たれか否かをチェックし、通話が断たれていなければステップS22に戻って、以下ステップS58で通話断が検知されるまでステップS22およびステップS46からステップS58を繰り返す。これによって通話中の耳栓骨導効果の発生および消滅に対応する。

【0057】

以上に説明した各実施例の種々の特徴は個々の実施例に限られるものではなく、適宜他の実施例の特徴と入れ換えたり組合せたりすることができる。例えば、図10における実施例4のフローチャートでは、図4の実施例1のフローチャートにおける右耳用軟骨伝導振動部と左耳用軟骨伝導振動部との切り換えの構成がないが、実施例10の軟骨伝導振動ユニット228の構成として実施例1のような右耳用軟骨伝導振動部24と左耳用軟骨伝導振動部を採用し、ステップS22およびステップS46からステップS58のループの繰り返しの中で、耳栓骨導効果の発生および消滅への対応に加え、図4のステップS24からステップS26に準じた機能による右耳通話状態と左耳通話状態の間の携帯電話の持ち替えへの対応も併せて行うよう構成してもよい。また、図10の実施例4における水平静止状態のチェックと軟骨伝導振動ユニットのオフ機能を、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ができるとともに、タッチパネル機能のオンへの復帰設定は、プッシュプッシュボタン461を所定時間以上長押しすることで可能である。また、プッシュプッシュボタン461は、これが有効になっているとき、1回目の押下で通話を開始するとともに、通話中において2回目の押下を行うことで通話を切断する機能を有する。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。

10

【0061】

ソフトカバー463は、耳軟骨と音響インピーダンスが近似する弾性材料（シリコーン系ゴム、シリコーン系ゴムとブタジエン系ゴムとの混合物、天然ゴム、またはこれらに空気泡を密封した構造、または、透明梱包シート材などにみられるような一層の空気泡群を合成樹脂の薄膜で分離密封した構造など）によって作られており、携帯電話401が収容されたときに軟骨伝導振動源225からの振動を伝える振動伝導体227がその内側に接触する。そして、携帯電話401を収納したままでソフトカバー463の外側を耳に当てることにより、ソフトカバー463の介在で振動伝導体227の振動が広い接触面積で耳軟骨に伝達される。さらに、振動伝導体227の振動によって共振するソフトカバー463の外面からの音が外耳道から鼓膜に伝わる。これによって、軟骨伝導振動源225からの音源情報を大きな音として聞くことができる。また、耳に当てられているソフトカバー463が外耳道を塞ぐ形となるので環境騒音を遮断することもできる。さらに、ソフトカバー463を耳に押し当てる力を増すと外耳道がほぼ完全に塞がれる結果となり、耳栓骨導効果によって軟骨伝導振動源225からの音源情報をさらに大きな音として聞くことができる。なお、ソフトカバー463を介した検知となるが、実施例4と同様にして、軟骨伝導振動源225による押圧力検知に基づき、耳栓骨導効果が生じている状態では、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。

20

30

【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。

40

【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】

図12は、図11の実施例5における制御部239（図8流用）の動作のフローチャートである。なお、図12のフローにおいて、図10のフローと共通する部分には同一のステップ番号を付し、説明を省略する。図12も、主に軟骨伝導振動ユニットの機能を説明

50

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S4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。

10

【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。

20

【0067】

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

30

【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途中で携帯電話401がソフトカバー463に収納されているかどうかは常にチェックされるので、使用者は、例えば環境騒音が大きく受話部13では音が聞き取りにくいときは通話途中で携帯電話401がソフトカバー463に収納することにより、環境騒音を遮断したり、耳栓骨導効果によりさらに音を聞き取りやすくしたりする等の対応をとることができる。

40

【0069】

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

【実施例6】

50

【0070】

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

【0071】

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

【0072】

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

【0073】

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

【0074】

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

【0075】

図14は、図13の実施例6における制御部239（図8流用）の動作のフローチャートである。なお、図14のフローにおいて、図10のフローと共通する部分には同一のステップ番号を付し、説明を省略する。図14も、主に軟骨伝導振動ユニット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、実施例6でも、一般的な携帯電話の機能等、図14のフローに表記していない制御部239の動作も存在する。

【0076】

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

【0077】

一方、ステップS106で軟骨伝導設定が検知されないときはステップS114に移行し、送話部523および受話部13をとともにオンし、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には移行せずステップS114およびステップS116の状態が維持される。

【0078】

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

【実施例7】

【0079】

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

【0080】

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

【0081】

従って、携帯電話601を折り畳み、軟骨伝導出力部663を耳に当てることにより、軟骨伝導出力部663の介在で軟骨伝導振動源625の振動が広い接触面積で耳軟骨に伝達される。さらに、軟骨伝導振動源625の振動によって共振する軟骨伝導出力部663の外面からの音が外耳道から鼓膜に伝わる。これによって、軟骨伝導振動源625からの音源情報を大きな音として聞くことができる。また、実施例5および実施例6と同様にして、耳に当てられている軟骨伝導出力部663が外耳道を塞ぐ形となるので環境騒音を遮断することもできる。さらに、実施例5および実施例6と同様にして、軟骨伝導出力部663を耳に押し当てる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。

【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を耳に当てて通話をするときも、携帯電話601を閉じて軟骨伝導出力部663を耳に当てて通話をするときも、送話部623が共通に使用者の声を拾うことができる。なお、携帯電話601を軟骨伝導切換対応設定にしておいた場合、携帯電話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

【0083】

図15(B)の背面斜視図から明らかなように、携帯電話601の背面には、背面主カメラ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

10

20

30

40

50

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

【実施例8】

【0089】

図17は、本発明の実施の形態に係る携帯電話の実施例8を示す斜視図である。実施例8は、図13の実施例6と同様、携帯電話機能を備えたデジタルカメラとして構成されており、図13と同様にして、図17(A)正面斜視図、図17(B)は、背面斜視図、図17(C)は、図17(B)におけるB-B切断面における断面図である。実施例17は、図13の実施例6と構造の大半は共通なので、対応する部分には同一の番号を付し、説明を省略する。

【0090】

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

【0091】

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

【0092】

実施例8において、グリップ部763を耳に当てることによりグリップ部763の介在で軟骨伝導振動源725の振動が広い接触面積で耳軟骨に伝達されること、軟骨伝導振動源725の振動によって共振するグリップ部763の外面からの音が外耳道から鼓膜に伝わること、耳に当てられているグリップ部763が外耳道を塞ぐ形となるので環境騒音を遮断すること、および、グリップ部763を耳に押し当てる力を増すと外耳道がほぼ完全に塞がれる結果となり耳栓骨導効果によって軟骨伝導振動源725からの音源情報をさらに大きな音として聞けることは、実施例6と同様である。また、軟骨伝導振動源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。

【0093】

実施例8において軟骨伝導振動源725をグリップ部763のような弾性体内部に埋め込む意義は、上記のように良好な音伝導を得ることに加え、軟骨伝導振動源725への衝撃対策とすることにある。実施例8において軟骨伝導振動源725として用いられる圧電バイモルフ素子は衝撃を嫌う性質がある。ここにおいて、実施例8のように軟骨伝導振動源725を周囲から包むように構成することにより、携帯電話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の位相調整ミキサ部236などの回路部分871に接続するものである。これら軟骨伝導振動源825とフレキシブル接続線869を軟骨伝導出力部863と内部緩衝材873の間に挟む構造は、軟骨伝導出力ユニット875内にまとめられており、このような軟骨伝導出力ユニット875が携帯電話801の上部807にはめ込まれている。

【0097】

実施例9においても、軟骨伝導出力部863を耳に当てることにより軟骨伝導出力部863の介在で軟骨伝導振動源825の振動が広い接触面積で耳軟骨に伝達されること、軟骨伝導振動源825の振動によって共振する軟骨伝導出力部863からの音が外耳道から鼓膜に伝わること、耳に当てられている軟骨伝導出力部863が外耳道を塞ぐ形となるので環境騒音を遮断すること、および、軟骨伝導出力部863を耳に押し当てる力を増すと外耳道がほぼ完全に塞がれる結果となり耳栓骨導効果によって軟骨伝導振動源825からの音源情報をさらに大きな音として聞けることは、実施例7と同様である。また、軟骨伝導振動源825による押圧力検知に基づき、耳栓骨導効果が生じている状態では、マイク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、圧電バイモルフによって構成される軟骨伝導振動源825への衝撃対策とすることにある。つまり、実施例8と同様にして、軟骨伝導振動源825を周囲から弾性体で包むように構成することにより、携帯電話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825を挟む弾性体は単に緩衝材として機能するだけでなく、少なくとも外側の弾性体を耳軟骨と音響インピーダンスが近似する材料で成型することにより、上記のように軟骨伝導振動源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。そしてその構造に共通点が多いので、対応する部分には実施例4と同一の番号を付し、説明を省略する。なお、実施例4と同様にして実施例10でも、「上部」とは分離された上部を意味するものではなく、一体構造の上方の部分の意味するものとする。

【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、実施例7と同様にして耳軟骨と音響インピーダンスが近似する材料（シリコン系ゴム、シリコン系ゴムとブタジエン系ゴムとの混合物、天然ゴム、またはこれらに空気泡を密封した構造）によって作られた軟骨伝導出力部963が配置されている。また、後述のよ

うに軟骨伝導出力部 963 は気導によって鼓膜に伝わる音波を発生するための受話部を兼ねるので実施例 10 では、実施例 4 のような受話部 13 の別設はない。

【0101】

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

10

【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。

20

【0103】

本発明の実施は、上記の実施例に限るものではなく、上記した本発明の種々の利点は、他の実施形態においても享受できる。例えば、実施例 10 において軟骨伝導出力部 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。

30

【実施例 11】

【0104】

図 20 は、本発明の実施の形態に係る携帯電話の実施例 11 を示す斜視図である。実施例 11 の携帯電話 1001 は、実施例 4 と同様にして、可動部のない一体型のものであり、GUI 機能を備えた大画面 205 を有するいわゆるスマートフォンとして構成されている。そしてその構造に共通点が多いので、対応する部分には実施例 4 と同一の番号を付し、説明を省略する。なお、実施例 4 と同様にして実施例 10 でも、「上部」とは分離された上部を意味するものではなく、一体構造の上方の部分の意味するものとする。

40

【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

50

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

【0106】

また、マイク等の送話部 1023 は、右耳用振動部 1024 および左耳用振動部 1026 のいずれが耳珠に当てられた状態であっても使用者によって発音される音声を拾うことができるよう、携帯電話 1001 の下面に設けられている。なお、実施例 11 の携帯電話 1001 は、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。

10

【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 の側面が耳珠に当てられる。つまり、図 2 のように携帯電話 1 の表示部 5 の面が耳珠に当てられるのではないので、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。

20

【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 において耳に当てられているのと反対側の側面が見えているとともに、断面が図示されている表示部 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 を持って左耳 30 の耳珠 34 に当てている状態を示し、この場合でも図 21 (A) と同様にして、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。

30

【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携帯電話 1001 を移動させて右耳用振動部 1024 を耳珠 32 に当てることにより実現する。従って携帯電話 1001 を持ち換えたり手を捻ったりすることなく、肘と手首の角度を若干変化させるという右手の自然な動きで表示部 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ので、表示部 205 が頬の角度は必ずしも直角である必要はなく、適度に傾いていてよい。しかしながら、実施例 11 の構成によれば、右耳用振動部 1024 および左耳用振動部 1026 がそれぞれ携帯電話 1001 の側面に設けられているので、どのような姿勢でこれらを耳珠 32 または 34 に当てたとしても、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。

40

【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 が耳に当てられている状態では通常表示からプライバシー保護表示（例えば無表示）への切換えが自動的に行われる。その詳細については後述する。

【実施例 12】

50

【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

10

【0112】

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

20

【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ことができる。一方、軟骨伝導用振動部1124を左耳の耳珠に当てするには、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】

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の表面および裏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。

30

【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とが可能である。

40

【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る。図22(B)の状態ではロックがかかるので、取っ手1181を持って軟骨伝導用振動部1124を耳珠に押し付ける際にも支障がない。取っ手1181を収納するには、図22(B)の状態では突出操作ボタン1183を押せばロックが外れるので、図22(A)の状態となるよう取っ手1181を押し込めばロックがかかる。

【0117】

50

図 2 3 は、図 2 2 の実施例 1 2 における制御部 2 3 9 (図 8 流用) の動作のフローチャートである。なお、図 2 3 のフローは、図 1 4 のフローと共通する部分が多いので該部分には同一のステップ番号を付し、説明を省略する。図 2 3 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 1 4 等と同様にして、実施例 1 2 でも、一般的な携帯電話の機能等、図 2 3 のフローに表記していない制御部 2 3 9 の動作も存在する。図 2 3 において図 1 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。

【0118】

図 2 3 のフローでは、ステップ S 1 0 4 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 S 3 4 に移行する。一方、通話開始操作が検知されるとステップ S 1 3 2 に進み、取っ手 1 1 8 1 が突出状態にあるかどうかチェックする。そして突出状態になればステップ S 1 3 4 に進み、軟骨伝導用振動部 1 1 2 4 が耳軟骨に接触している状態にある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 S 1 3 6 に進む。なお、ステップ S 1 3 2 において取っ手 1 1 8 1 が突出状態にあることが検知されると直ちにステップ S 1 3 6 に移行する。

10

【0119】

ステップ S 1 3 6 では送話部 1 1 2 3 をオンするとともにステップ S 1 3 8 で軟骨伝導用振動部 1 1 2 4 をオンする。一方、ステップ S 1 4 0 ではスピーカ 1 0 1 3 をオフする。次いでステップ S 1 4 2 に進み、表示部 2 0 5 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 2 0 5 自体をオフすることなく表示内容のみを変更する。このような表示制御を行った後、ステップ S 5 2 に移行する。なお、ステップ S ステップ S 1 3 6 からステップ 1 4 2 において、既に目的の状態となっている場合はこれらのステップでは結果的に何もせずステップ S 5 2 に至る。

20

【0120】

一方、ステップ S 1 3 4 で軟骨伝導用振動部 1 1 2 4 が耳軟骨に接触している状態にあることが検知されないときは、ステップ S 1 4 4 に移行し、送話部 1 4 4 をオンするとともに、ステップ S 1 4 6 で軟骨伝導用振動部 1 1 2 4 をオフする。一方、ステップ S 1 4 8 ではスピーカ 1 0 1 3 をオンする。次いでステップ S 1 5 0 に進み、表示部 2 0 5 の表示を通常表示とする。このような表示制御を行った後、ステップ S 1 1 8 に移行する。なお、ステップ S ステップ S 1 4 4 からステップ 1 5 0 においても、既に目的の状態となっている場合はこれらのステップでは結果的に何もせずステップ S 1 1 8 に至る。

30

【0121】

ステップ S 1 4 2 に後続するステップ S 5 2 からステップ S 5 6、ステップ S 1 1 8 およびステップ S 3 4、ならびに 1 5 0 に後続するステップ S 1 1 8 およびステップ S 3 4 は、図 1 4 と共通なので説明を省略する。なお、ステップ S 1 1 8 に移行すると通話状態が断たれたかどうかのチェックが行われ、通話断が検知されない場合はフローがステップ S 1 3 2 に戻り、以下、ステップ S 1 3 2 からステップ S 1 5 0 およびステップ S 5 2 からステップ S 5 6 が繰り返される。これによって、取っ手の出し入れまたは軟骨伝導用振動部 1 1 2 4 の接触非接触により、軟骨伝導用振動部 1 1 2 4 とスピーカ 1 0 1 3 の切換えおよび表示の切換えが自動的に行われる。また、軟骨伝導用振動部 1 1 2 4 がオンとなっている状態では、耳栓骨伝導効果の有無に基づく自声位相反転信号付加の有無の切換えが自動的に行われる。

40

【0122】

なお、上記のステップの繰り返しにおいて、表示部 2 0 5 の表示がステップ S 1 4 2 において最初にプライバシー保護表示に変わってから所定時間が経過したかを判断するステップおよび所定時間経過があったときに省電力の目的で表示部 2 0 5 自体をオフするステップをステップ S 1 4 2 とステップ S 5 2 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 1 4 8 とステップ S 5 の間に表示部 2 0 5 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 2 3 のフローは、ステップ S 1 3 2 を省略する

50

ことにより、図 20 の実施例 11 にも採用することができる。

【実施例 13】

【0123】

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

10

【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 は左耳の耳珠に当てられる。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にする。

20

【0125】

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

30

【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。

40

【0127】

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

50

【実施例 1 4】

【0 1 2 8】

図 2 5 は、本発明の実施の形態に係る携帯電話の実施例 1 4 を示す斜視図である。図 2 5 (A) は、後述する送受話ユニット 1 3 8 1 が携帯電話 1 2 0 1 に収納されている状態、図 2 5 (B) は、送受話ユニット 1 2 8 1 が引き出されている状態をそれぞれ示す。実施例 1 4 の携帯電話 1 3 0 1 は、図 2 5 (A) の状態において軟骨伝導用振動部 1 3 2 6 が携帯電話 1 3 0 1 の側面 1 0 0 7 に配置された状態となっている。この点では、実施例 1 1 から実施例 1 3 と同様である。なお、実施例 1 4 は、携帯電話としては、実施例 1 1 から実施例 1 3 と同様の可動部のない一体型のものをベースにしており、G U I 機能を備えた大画面 2 0 5 を有するいわゆるスマートフォンとして構成されている。そしてその構造に共通点が多いので、対応する部分には実施例 1 3 と同一の番号を付し、説明を省略する。なお、実施例 1 1 から実施例 1 3 と同様にして実施例 1 4 でも、「上部」とは分離された上部を意味するものではなく、一体構造の上方の部分の意味するものとする。

10

【0 1 2 9】

実施例 1 4 も、図 2 5 (A) の状態では、実施例 1 3 の図 2 4 (A) と同様の構成である。実施例 1 4 が、実施例 1 3 と異なるのは、図 2 5 (B) に示すように、送受話ユニット 1 3 8 1 が無線ではなく有線で携帯電話 1 3 0 1 と交信する点である。送受話ユニット 1 3 8 1 の携帯電話 1 3 0 1 からの着脱は、実施例 1 3 と同様にして着脱ロックボタン 1 2 8 3 を操作することにより可能である。送受話ユニット 1 3 8 1 においては、軟骨伝導用振動部 1 3 2 6 と送話部 1 3 2 3 の間および送話部 1 3 2 3 と携帯電話 1 3 0 1 の間がそれぞれケーブル 1 3 3 9 で接続されている。なお、図 2 5 (A) の収納状態においては、ケーブル 1 3 3 9 の内、軟骨伝導用振動部 1 3 2 6 と送話部 1 3 2 3 の間の部分は側面 1 0 0 7 の溝内に収納されるとともに、送話部 1 3 2 3 と携帯電話 1 3 0 1 の間の部分は送話部 1 3 2 3 を収納する際、スプリングによって携帯電話 1 3 0 1 内部に自動的に巻き取られる。なお、送話部 1 3 2 3 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 1 4 では、送話部 1 3 2 3 から拾った使用者の音声および軟骨伝導用振動部 1 3 2 6 の耳への接触状態の情報が有線で携帯電話 1 3 0 1 に送信されるとともに、携帯電話 1 3 0 1 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 1 3 2 6 が振動させられる。

20

【0 1 3 0】

図 2 5 (B) のように引き出された送受話ユニット 1 3 8 1 は、軟骨伝導用振動部 1 3 2 6 の部分が耳珠に触れるよう外耳道入口の下部軟骨に引っ掛けて使用する。そしてこの状態で送話部 1 3 2 3 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 1 3 2 6 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 1 3 8 1 は、通常は図 2 5 (A) のようにして携帯電話 1 3 0 1 に収納して適宜図 2 5 (B) のように引き出す使用方法の他、図 2 5 (B) のように送受話ユニット 1 3 8 1 を引き出した状態で、例えば携帯電話 1 3 0 1 は内ポケット等に収納するとともに、送受話ユニット 1 3 8 1 の軟骨伝導用振動部 1 3 2 6 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 1 3 2 6 は、実施例 1 3 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。

30

40

【0 1 3 1】

実施例 1 4 のような有線イヤホン型の送受話ユニット 1 3 8 1 は、収納部を有する専用の携帯電話 1 3 0 1 との組合せで構成する場合に限るものではない。例えば、外部イヤホンマイク接続端子を有する一般の携帯電話のアクセサリとして構成することも可能である。

【0 1 3 2】

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。

50

【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達させるため、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。

10

【0134】

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

20

30

【実施例15】

【0135】

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

40

【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

50

に準じる。さらに、送受話ユニット1481が、携帯電話1401と電波1285で無線通信可能なBluetooth（登録商標）などの近距離通信部1487を有し、送話部1423から拾った使用者の音声をおよび軟骨伝導用振動部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する。これによって、他の実施例でも説明した耳栓骨導効果が生じ、さらに大きな音で音声情報を伝えることができる。さらに耳珠32で耳穴を塞ぐことにより環境騒音を遮断することができる。また、可動部1491の屈曲状態の機械的検知に基づいて送話部1423から拾った自分の声の情報の位相を反転させて軟骨伝導用振動部1426に伝え、自分の声をキャンセルする。その効用等は他の実施例で説明したので詳細は割愛する。

【実施例16】

【0139】

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

【0140】

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

【0141】

実施例16では、図27の状態において可動部1591が耳珠32に接触しており、軟骨伝導用振動部1526からの音情報は可動部1591の弾性材料を介した軟骨伝導により耳珠32に伝導される。この構成による効用は、実施例5から実施例10で説明したものと同様である。さらに、環境騒音で音情報が聞き取りにくい時は、可動部1591を外側から押すことによってこれを屈曲させ、軟骨伝導用振動部1526をより強く耳珠32に圧接することによって耳珠32が耳穴を塞ぐようにする。これによって、実施例15と

同様にして耳栓骨導効果が生じ、さらに大きな音で音声情報を伝えることができる。耳珠 32 で耳穴を塞ぐことにより環境騒音を遮断することができることも実施例 15 と同様である。また、可動部 1591 の屈曲状態の機械的検知に基づいて送話部 1423 から拾った自分の声の情報の位相を反転させて軟骨伝導用振動部 1526 に伝え、自分の声をキャンセルできることも実施例 15 と同様である。

【0142】

さらに、実施例 16 では、軟骨伝導用振動部 1526 が可動部 1591 の内部に埋め込まれているため、可動部 1591 を構成する弾性材料は、ヘッドセット 1581 にかかる機械的衝撃から軟骨伝導用振動部 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。

10

【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ねてイヤホン 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。

20

【0144】

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

【0145】

具体的に述べると、図 28 においては、位相調整ミキサー部 236 の出力が Bluetooth (登録商標) などによる近距離通信部 1446 により外部に無線送信される。近距離通信部 1446 は、また、外部マイクから無線で受信した音声信号を送話処理部に入力する。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。

30

【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。

40

【実施例 17】

50

【0147】

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

【0148】

上記のように、図29における実施例17では、携帯電話1601は、Bluetooth（登録商標）などによる近距離通信機能を有する一般の携帯電話として構成されている。具体的には、近距離通信部1446は、マイク223から入力されるのと同様の外部
10
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】

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
20
受話音声情報が入力されるが、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、
40
音質調整部1638と位相反転部1640の位置は逆転して構成してもよい。さらに、音質調整部1638および位相反転部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。

【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
50

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。

【０１５２】

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

【０１５３】

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

【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。

【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 1 4 2 3 による送話をオフしてステップ S 1 9 4 に移行する。ステップ S 1 9 4 では、無通話状態が所定時間以上続いているかどうかチェックし、該当すればステップ S 1 9 6 に移行する。ステップ S 1 9 6 では、近距離通信部 1 4 8 7 の待ち受け状態の維持に必要な最低レベルまでクロック周波数を落とすなどの省電力待機状態への移行を行うとともに携帯電話 1 4 8 7 からの着信信号受信または操作部 1 4 0 9 の発呼操作に応答して近距離通信部 1 4 8 7 を通常通信状態に復帰させるための割り込みを可能にする処理を行う。そしてこのような処理の後ステップ S 1 9 8 に移行する。一方、ステップ S 1 9 4 で所定時間以上の無通話状態が検知されないときは直接ステップ S 1 9 8 に移行する。なお、ステップ S 1 6 6 で近距離通信の確立が確認できないとき、またはステップ S 1 7 8 で発呼操作を検知しないとき、またはステップ S 1 8 0 で電話接続の成立が確認できないときは、いずれも直接ステップ S 1 9 8 に移行する。

10

【0 1 5 7】

ステップ S 1 9 8 では、操作部 1 4 0 9 により主電源がオフされたかどうかをチェックし、主電源オフが検知された場合はフローを終了する。一方、主電源オフが検知されない場合、フローはステップ S 1 6 6 に戻り、以下主電源のオフがない限り、ステップ S 1 6 6 からステップ S 1 9 8 を繰り返して、ヘッドセット 1 6 8 1 の種々の状態変化に対応する。

【0 1 5 8】

なお、図 3 0 のフローは、図 2 7 のシステム図の構成だけでなく、図 2 6 の実施例 1 5 のシステム図にも適用可能である。また、ステップ S 1 8 4 の「屈曲検知」を図 1 0 のステップ S 5 2 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 2 4 の実施例 1 3 または図 2 5 の実施例 1 4 にも適用可能である。

20

【実施例 1 8】

【0 1 5 9】

図 3 1 は、図 3 0 の実施例 1 7 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 3 0 との混乱を避けるため、実施例 1 8 として説明する。また、図 3 1 においては、図 3 0 と共通するステップについては同一のステップ番号を付し、特に必要のない限り、説明を省略する。そして図 3 1 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 1 8 では、軟骨伝導振動部 1 6 2 6 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 1 6 3 6 と軟骨伝導振動部 1 6 2 6 を結ぶ信号線に現れる信号をモニタし、可動部 1 5 9 1 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）1 5 2 6 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。

30

【0 1 6 0】

以上の前提に基づき、図 3 1 において図 3 0 と異なるところを説明すると、まずステップ S 2 0 0 は、図 3 0 のステップ S 1 7 0 からステップ S 1 7 4、ステップ S 1 7 8 およびステップ S 1 8 0 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 S 1 7 6 に移行するとともに、電話接続がなければステップ S 1 9 8 に移行する。

40

【0 1 6 1】

ステップ S 2 0 2 からステップ S 2 1 0 が屈曲検知に関するステップであり、ステップ S 1 8 2 からステップ S 2 0 2 に至ると、まず軟骨伝導振動部 1 6 2 6 の入力端子（位相調整ミキサー部 1 6 3 6 と軟骨伝導振動部 1 6 2 6 を結ぶ信号線）に現れる信号をサンプリングする。そしてステップ S 2 0 4 では、同じタイミングで制御部 1 6 3 9 から位相調整ミキサー部 1 6 3 6 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 S 2 0 6 では、これらのサンプリング値の差を演算し、ステップ S 2 0 8 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 2 4 2 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

50

、図 27 のシステムでは屈曲または屈曲からの復帰の瞬間の操作衝撃により屈曲状態の変化を捉える。

【0162】

ステップ S 208 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 S 210 に移行する。ステップ S 208 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 S 210 では、差の発生履歴に基づいて、軟骨伝送振動部 1626 がステップ S 176 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 S 186 に移行するとともに、偶数回目であればステップ S 190 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付加するか否かを切替える。なお、万一誤動作により差のカウントが逆転したときは操作部 1409 により差の発生履歴をリセットすることができる。

10

【0163】

ステップ S 212 は、図 30 のステップ S 194 およびステップ S 196 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 のように軟骨伝送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送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。

20

【実施例 19】

【0164】

図 32 は、本発明の実施の形態に係る実施例 19 のシステム構成図である。実施例 19 も携帯電話のための送受話ユニットとして構成されており、携帯電話 1401 とともに携帯電話システムをなす。実施例 19 では、図 32 に示すように送受話ユニットが眼鏡 1781 として構成されている。実施例 19 は、実施例 15 と共通するシステム構成となっているので、共通する部分には共通する番号を付し、特に説明を行わない場合その構成は実施例 15 と共通であるものとする。なお、実施例 19 においても、携帯電話 1401 は、送受話ユニットをなす眼鏡 1781 との組合せで用いるべく特別に構成される場合、および近距離通信機能を有する一般の携帯電話として構成される場合のいずれであってもよい。後者の場合、眼鏡 1781 は、実施例 15 と同様にして、携帯電話 1401 のアクセサリとして構成されることになる。

30

【0165】

実施例 19 では、図 32 に示すように可動部 1791 が眼鏡 1781 のツルの部分に回転可能に取り付けられており、図示の状態において、軟骨伝導用振動部 1726 が右耳 28 の耳珠 32 に接触している。可動部 1791 は、これを使用しない場合、一点鎖線 1792 に示すように眼鏡 1781 のツルに沿う位置に回転退避させることができる。この退避状態においても、軟骨伝導用振動部 1726 は低周波で振動させることが可能であり、これによって眼鏡 1781 のツルの振動を顔で感じることで着信を知ることができる。また、眼鏡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 (登録商標) などの近距離通信部 1787 が配置され、送話部 1723 から拾った使用者の音声携帯電話 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

40

50

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。

10

【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。

20

【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。

30

【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一部 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。

40

【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

50

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、通常的眼鏡のツルの耳掛け部 1900 に取り付け可能な眼鏡アタッチメント 1981 として構成されている点異なる。その他の構成は、図 33 の実施例 20 と共通である。なお、実施例 21 においても、実施例 20 と同様にして、不図示の携帯電話 1401 は、送受話ユニットをなす眼鏡アタッチメント 1981 との組合せで用いるべく特別に構成される場合、および近距離通信機能を有する一般の携帯電話として構成される場合のいずれであってもよい。後者の場合、眼鏡アタッチメント 1981 は、実施例 20 と同様にして、携帯電話 1401 のアクセサリとして構成されることになる。

10

【0172】

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

20

【0173】

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

30

【実施例 22】

【0174】

図 35 は、本発明の実施の形態に係る実施例 22 の上面図である。実施例 22 も携帯電話のための送受話ユニット 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、通常的眼鏡における種々のサイズや形状の耳掛け部 1900 に被せることが可能なフリーサイズの弾性体カバーとして成型された眼鏡アタッチメントとして構成される。

40

【0175】

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

50

。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】

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 10
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。 20

【実施例 23】

【0178】

図 36 は、本発明の実施の形態に係る実施例 23 のブロック図である。実施例 23 は、実施例 19 または実施例 20 と同様にして、携帯電話のための送受話ユニットとして構成された眼鏡 2181 を含み、携帯電話 1401（図示省略）とともに携帯電話システムをなす。また、実施例 23 は、実施例 22 と同様にして、送受話ユニットとしての各構成要素が、右ツル部 2182 および左ツル部 2184 に分散配置される。個々の構成要素およびその機能は、図 29 における実施例 17 のブロック図および図 35 における実施例 22 の上面図におけるものに準じて理解できるので、共通する部分には共通する番号を付し、特に必要がないかぎり説明を省略する。実施例 23 も、右ツル部 2182 に配置された軟骨伝導振動部 1826 の振動が耳 28 の付け根の軟骨の外側に伝達され、これが外耳道口周囲の軟骨を振動させることによって外耳道内壁から発生する気導音が鼓膜に伝わるとともに、軟骨伝導の一部が軟骨を通じて直接内耳に伝達される。 30

【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、通常的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 40
右目用画像および左目用画像を表示させる。これらの画像は結像レンズおよびハーフミラーなどからなる右目導光光学系 2129 および左目導光光学系 2141 によりそれぞれ右目および左目の網膜に結像させられ、3D 画像の鑑賞が可能となる。この 3D 画像は、右レンズ 2110 および左レンズ 2114 から網膜に入る生の画像に合成または重畳された形で見えることになる。

【実施例 24】

【0180】

図 37 は、本発明の実施の形態に係る実施例 24 のシステム構成図である。実施例 24 も携帯電話のための送受話ユニットとして構成されており、携帯電話 1401 とともに携帯電話システムをなす。実施例 24 の送受話ユニットは補聴器等に採用される耳掛けユニ 50

ット2281として構成されているが、この点を除き図33の実施例20と共通するシステム構成となっているので、共通する部分には共通する番号を付し、特に必要がないかぎり説明省略する。なお、実施例24においても、実施例20と同様にして、携帯電話1401は、送受話ユニットをなす耳掛けユニット2281との組合せで用いるべく特別に構成される場合、および近距離通信機能を有する一般の携帯電話として構成される場合のいずれであってもよい。後者の場合、耳掛けユニット2281は、実施例20と同様にして、携帯電話1401のアクセサリとして構成されることになる。

【0181】

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

【0182】

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

【実施例25】

【0183】

図38は、本発明の実施の形態に係る実施例25のブロック図である。実施例25は、眼鏡型機器のツルの耳掛け部に軟骨伝導用振動部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、左ツル部2384に配置された左耳用軟骨伝導振動部2326の振動が接触部2364を介して左耳の付け根の軟骨の外側に伝達され、これが外耳道口周囲の軟骨を振動させることによって外耳道内壁から発生する気導音が左鼓膜に伝わるとともに、軟骨伝導の一部が軟骨を通じて直接左内耳に伝達される。

【0184】

なお、鑑賞眼鏡2381は、通常の眼鏡を掛けている人でもその上から装着できるよう構成されており、この場合、右耳用軟骨伝導振動部2324および左耳用軟骨伝導振動部2326の振動は接触部2363および2364を介して直接接触している左右の耳の付け根の軟骨にそれぞれ伝達されるとともに、通常の眼鏡の左右のツルの耳掛け部にもそれぞれ伝達され、この耳掛け部を介して間接的にも耳の付け根の軟骨に伝達される。接触部2363および2364は裸眼の人が直接、鑑賞眼鏡2381を装着する場合にも、通常の眼鏡の上から装着する場合にも耳の付け根の軟骨への好適な軟骨伝導を生じる形状に構成される。これについては後述する。

【0185】

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

10

【0186】

一方、3Dテレビ2301は、制御部2339の制御に基づき、ビデオ信号部2333のビデオ信号を表示ドライバ2341に送り、液晶表示部等からなる3Dスクリーン2305に3D画像を表示させる。制御部2339は、さらに3D画像表示と同期して3Dシャッタ同期信号部2350から同期信号を発生させ、赤外通信部2346はこの同期信号を赤外線2385により鑑賞眼鏡2381の赤外通信部2387に伝達する。鑑賞眼鏡2381の制御部2339は、受信した同期信号に基づいてシャッタ駆動部2357を制御し、右シャッタ2358および左シャッタ2359を交互に開く。これによって、3Dスクリーン2305に交互に表示される右目用画像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。

20

【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2363は、耳軟骨と音響インピーダンスが近似する弾性体からなり、右耳用軟骨伝導振動部2324はその中に包まれた形で右ツル部2382に保持されている。また接触部2363の断面は、図39(A)に明らかなように通常眼鏡のツルの耳掛け部2300が嵌まり込むための溝が設けられている。これによって、鑑賞眼鏡2381の右ツル部2382と通常眼鏡のツルの耳掛け部2300の確実な接触が図られるとともに、接触部2363の弾性により右ツル部2382と耳掛け部2300の接触部分が振動によりビリつくのを防止する。そして図39(A)の状態において、右耳用軟骨伝導振動部2324の振動は接触部2363を介して直接接触している右の耳の付け根の軟骨の外側1828に伝達されるとともに、通常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。

30

40

【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に接触し、右耳用軟骨伝導振動部2324の振動を伝達する。接触部2363の外側は面取りされているので、この場合でも、右ツル部2382は違和感なく耳に掛けられる。

【0189】

次に、図39(B)の変形例では、その断面図から明らかなように、右ツル部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

50

部 2 3 8 2 に保持されている。図 3 9 (B) に明らかなように。変形例では接触部 2 3 6 3 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 2 3 8 1 の右ツル部 2 3 6 0 は通常の眼鏡のツルの耳掛け部 2 3 0 0 の外側において耳に掛かるようになり両者の確実な接触が図られるとともに、接触部 2 3 6 3 の弾性により右ツル部 2 3 6 0 と耳掛け部 2 3 0 0 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 3 9 (B) の状態において、右耳用軟骨伝導振動部 2 3 2 4 の振動は接触部 2 3 6 3 を介して直接接触している右の耳の付け根の軟骨の外側 1 8 2 8 に伝達されるとともに、通常の眼鏡の右のツルの耳掛け部 2 3 0 0 に伝達され、この耳掛け部 2 3 0 0 を介して間接的にも耳の付け根の軟骨の外側 1 8 2 8 に伝達される。

【0190】

一方、裸眼の人が直接、鑑賞眼鏡 2 3 8 1 を装着する場合には、接触部 2 3 6 3 全体が直接右の耳の付け根の軟骨の外側 1 8 2 8 に接触し、右耳用軟骨伝導振動部 2 3 2 4 の振動を伝達する。接触部 2 3 6 3 の外側は図 3 9 (B) の変形例の場合でも面取りされており、鑑賞眼鏡 2 3 8 1 を直接装着する場合でも、右ツル部 2 3 6 0 は違和感なく耳に掛けられる。図 3 9 (B) に明らかなように、軟骨伝導では、眼鏡のツルの内側にある顔の骨ではなく、眼鏡のツルの下方または外側の耳軟骨との接触が肝要であり、接触部の形状はこの目的のために決定される。

【0191】

以上のように、実施例 2 0 から実施例 2 5 は、軟骨伝導振動部 2 3 2 4 の振動が耳の付け根の軟骨の外側に伝達され、これが外耳道口周囲の軟骨を振動させることによって外耳道内壁から発生する気導音が鼓膜に伝わりとともに、軟骨伝導の一部が軟骨を通じて直接右内耳に伝達される。従って、眼鏡を通常の状態で掛けるだけで耳軟骨外側との接触により良好な伝導が得られる。これに対し、従来の骨伝導による場合、眼鏡のツルの内側の部分で耳の前または後の骨を強く挟み込む必要があり、苦痛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】

以上に説明した各実施例の種々の特徴は個々の実施例に限られるものではなく、適宜他の実施例の特徴と入れ換えたり組合せたりすることができる。例えば、図 3 4 における実施例 2 1 の説明においては、他方のツルの耳掛け部にダミーカバーを被せるものとしているが、図 3 4 の構成を一对用意し、左右のツルの耳掛け部にそれぞれ被せるようにすれば、図 3 8 の実施例 2 5 のようにステレオオーディオ信号を聞くことが可能となる。このとき両者間を無線通信で結ぶことも可能であるが、図 3 5 の実施例 2 2 のようにグラスコード兼用ケーブルで結ぶことも可能である。なお、グラスコードの特徴に関しては、実施例 2 1 において図 3 4 の構成およびダミーカバーの間をグラスコードで連結して紛失を防止するようにしてもよい。また、上記ステレオ化の特徴に関しては、図 3 6 の実施例 2 3 も上記と同様にして構成要素を左右のツルに振り分けず、必要な構成要素を 2 組用意して左右のツル部にそれぞれは位置するよう構成すれば、映像を 3 D にするだけでなく図 3 8 の実施例 2 5 のようにステレオオーディオ信号を聞くことも可能となる。このとき、実施例 2 5 を参考にして、左右の構成の一部（例えば、少なくとも制御部や電源）を適宜共通に

【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 3 D 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 4 0 は、図 1 9 における実施例 1 0 の変形例を示す斜視図である。この変形例におい

10

20

30

40

50

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。

10

【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（頬骨弓または、頬骨弓の上の側頭骨の一部）または耳の後の骨（側頭骨乳様突起）に自然に接触している。したがって、図36を援用すれば、骨導の接触型マイクで構成した送話部1723を眼鏡の右ツル部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。

20

【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のみとした通常的眼鏡構成とすることも可能である。

【0197】

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

30

40

【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

50

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。

10

【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、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実施例26でも、「上部」とは分離された上部を意味するものではなく、一体構造の上方の部分の意味するものとする。

20

【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、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。

30

【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。

40

【0203】

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

【0204】

なお、図42の大画面表示部205には、タッチパネル2465、および制御部243

50

9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通であり、他の実施例では煩雑を避けるため図示を省略していただだけである。なお、図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。

10

【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。

20

【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動振動源への兼用は、図10のステップS42の詳細機能として理解できる。

【0207】

図43は、上記のとおり、図10のステップS42の詳細を示すものであり、フローがスタートすると、まずステップS222で非通話操作が行われたかどうかチェックする。このステップは、図4の実施例1におけるステップS6と同様のものであって、メール操作やインターネット操作、その他諸設定並びにダウンロード済のゲームなど電波を使わない操作等の非通話操作の有無をチェックするものである。そしてこれらの操作があればステップS224に進んでタッチパネルが不感状態にあるか否かチェックする。そして不感状態になればステップS226で軟骨伝導振動部をオンする。一方、ステップS224でタッチパネル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2461によるものであったことを意味するので、ステップS228に移行し、操作に対応するボタン設定処理を行う。次いでステップS230で、ボタン操作によりタッチパネルが有効設定になったかどうかをチェックし、該当すればステップS226に移行する。なお、ステップS222で非通話操作が検知されなかった場合、またはステップS230でタッチパネル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。

30

【0208】

ステップS226で軟骨伝導振動部がオンとなると、フローはステップS232に進み、位相調整ミキサー部を制御して電話機能部45からの出力を絶つとともにステップS234で低周波減2466の出力を軟骨伝導振動源925に接続してステップS236に至る。ステップ236ではタッチパネル操作の有無をチェックし、操作があれば、ステップS238に進んで操作に従った応答処理を行う。そしてステップ240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242に移行する。ステップS242では、低周波源2466から低周波を所定時間（例えば0.5秒）出力し、操作した指に操作感動をフィードバックしてステップS244に進む。

40

【0209】

ステップS244では、最後のタッチパネル操作後の所定時間（例えば3秒）以上タッ

50

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2 4 4から図4 3のフローが終了したとしても再度速やかにステップ2 3 6に至り、タッチパネル入力および軟骨伝導振動源9 2 5による操作感触フィードバックを継続することができる。

10

【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もよい。

20

【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2 4 7 0」に、それぞれ読み替えるものとする。実施例2 7は、実施例2 6のように、軟骨伝導振動源9 2 5を大画面表示部2 0 5のG U I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2 4 0 1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2 7においては、軟骨伝導振動源9 2 5を圧電バイモルフで構成する。圧電バイモルフ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3 1で説明した実施例1 8のフローチャートを援用して構成することができる。

30

【0 2 1 3】

より具体的に説明すると、実施例2 7における大画面表示部2 0 5のG U I機能は接触型のタッチパネルではなく、上記のように大画面表示部2 0 5近傍の指の動きを非接触で検知するモーションセンサ2 4 6 8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9 2 5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2 0 5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2 0 5に指紋を残さず「クリック」操作を行うことができる。

40

【0 2 1 4】

なお、図4 1を援用する実施例2 7における振動隔離材2 4 6 5は、音声信号領域にある電話機能部4 5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

50

源 9 2 5 に伝達する。軟骨伝導振動源 9 2 5 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 2 4 6 6 から低周波を発生させて軟骨伝導振動源 9 2 5 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 2 6 と共通である。そして、この場合は圧電バイモルフを入力素子としての機能と出力素子としての機能に切り換える必要があるが、この切り換えは上記の遅延時間を利用して行われる。

【0 2 1 5】

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 7 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、圧電バイモルフの衝撃検知機能に代えて図 4 2 における加速度センサ 4 9 を利用してもよい。また、加速度センサ 4 9 の機能と圧電バイモルフの衝撃検知機能の両者を適宜組み合わせ

10

【0 2 1 6】

また、実施例 2 6 および実施例 2 7 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ー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 9 2 5 への低周波源 2 4 6 6 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。

【0 2 1 7】

20

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 2 6 または実施例 2 7 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 3 8 の実施例 2 5 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むとともに、携帯電話の音源からオーディオ信号を受信してステレオ再生を楽しむことができる。そして、眼鏡型携帯型音楽プレーヤーに内蔵される気導マイクまたは骨導マイクによりフリーハンドで携帯電話による通話を行うことができる。

【実施例 2 8】

30

【0 2 1 8】

図 4 4 は、本発明の実施の形態に係る実施例 2 8 に関するものであり、図 4 4 (A) はその上端側の一部を示す斜視図であるとともに、図 4 4 (B) は、図 4 4 (A) の B-B 断面を示す断面図である。実施例 2 8 は、携帯電話 2 5 0 1 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 2 5 2 5 の振動が振動伝導体 2 5 2 7 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 4 4 の実施例 2 8 においても、「上部」とは分離された上部を意味するものではなく、一体構造の上方の部分の意味するものとする。

【0 2 1 9】

図 4 4 の実施例 2 8 が図 7 に示す実施例 4 と異なるのは、軟骨伝導振動源 2 5 2 5 と振動伝導体 2 5 2 7 を携帯電話 2 5 0 1 に保持するための保持構造である。軟骨伝導振動源 2 5 2 5 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 2 7 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 2 8 の軟骨伝導振動源 2 5 2 5 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 2 5 2 5」と称する）が、図 4 4 (B) のように、圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 は、金属板 2 5 9 7 の両側にそれぞれ圧電セラミックス板 2 5 9 8、2 5 9 9 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 4 4 (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 2 5 2 5 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。

40

【0 2 2 0】

50

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。

10

【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 に加わることで、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。

20

【0222】

図 45 は、図 44 の実施例 28 の変形例に関する断面図である。図 45 (A) は第 1 変形例の断面図であって、図 44 (B) に準じて図示し、共通部分には共通の番号を付している。同様に、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とも一方と音響インピーダンスの異なる剛体の材質を選択する。なお、保持補助部 2506 は、保持力の上で問題がなければ、弾性体としてもよい。また、保持補助部 2506 は、圧電バイモルフ素子 2525 における Y-Y' 方向の振動表面を避けて中央部に配置する構成としているので、保持体 2516 の一部として同一材料で一体成型しても、図 44 (B) と比較して圧電バイモルフ素子 2525 における Y-Y' 方向の振動を許しかつ携帯電話 2501 への振動伝達を少なくする効果が大きい。

30

【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 の保持を確実にする。

40

【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、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 25

50

80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の保持を確保とする。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の保持を確保とする。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構成としたものであるが、振動伝導体を右角部に設けた開口部から露出するよう構成して右耳専用の携帯電話として構成することも可能である。なお、図47(B)に示した実施例29の変形例のさらなる変形として、圧電バイモルフ素子の表面を携帯電話外面に適した形状に整形できる場合は、振動伝導体を介さず、圧電バイモルフ素子を開口部から直接露出させることも可能である。このような変形は図47(A)に示した実施例29および図44に示した実施例28においても可能である。

【実施例30】

【0229】

図48は、本発明の実施の形態に係る実施例30に関するものであり、図48(A)は

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

【0230】

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

【実施例 31】

【0231】

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

【0232】

図 49 の実施例 31 が、図 48 の実施例 30 と異なるのは圧電バイモルフ素子 2525 の保持構造にある。圧電バイモルフ素子 2525 は、実施例 30 と同様にして携帯電話 2701 の側面の溝に嵌め込まれる構造をとるが、図 49 (A) の縦断面図および図 49 (B) の横断面図に明らかなように、溝の内面は、凹凸面 2794 となっており、この結果、圧電バイモルフ 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 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 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 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。

10

【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と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。

20

【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。

30

【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。

40

【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

50

とほぼ同様の保持構造を有するものであるが、耳軟骨に接する一对の振動伝導体 2 8 2 4 および 2 8 2 6 を携帯電話表面に露出させる構成が異なる。

【0 2 4 0】

具体的に説明すると、図 4 7 の実施例 2 9 にあっては、振動伝導体 2 5 2 4 および 2 5 2 6 が携帯電話 2 5 0 1 の上部角に直接露出している。これに対し、図 5 2 の実施例 3 3 では、角部 2 8 0 1 d および 2 8 0 1 e は携帯電話 2 8 0 1 自体の十分な強度をもつ外壁の一部となっており、振動伝導体 2 8 2 4 および 2 8 2 6 はそれぞれこれらにガードされる形で携帯電話 2 8 0 1 の表示面側に露出している。この露出状態およびその意義の詳細は後述する。その他の構成は、図 4 7 の実施例 2 9 と共通なので、図 5 2 では共通する部分には同一の番号を付して説明を省略する。なお、実施例 3 3 は、実施例 3 2 に示した圧電バイモルフ素子の実装例ともなっており、電極 2 5 9 7 a および 2 5 9 8 a の位置を併せて図示している。

10

【0 2 4 1】

図 5 2 (B) における実施例 3 3 の変形例は、図 5 2 (A) において説明した振動部ユニットと同じ構成を、図 4 8 の実施例 3 0 や図 4 9 の実施例 3 1 におけるように携帯電話 2 8 0 1 の側面を振動させるよう取り付けたものである。図 5 2 (B) における実施例 3 3 の変形例においても、一对の振動伝導体のうち上側の振動伝導体 2 8 2 4 は、十分な強度を持つ携帯電話 2 8 0 1 の角部 2 8 0 1 d にガードされ、携帯電話 2 8 1 0 の側面に露出している。なお、下側の振動伝導体 2 8 2 6 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。

20

【0 2 4 2】

図 5 3 は、図 5 2 の実施例 3 3 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 5 3 (A) は実施例 3 3 のもの、図 5 3 (B) はその変形例のものである。図 5 3 においても、図 4 1 の実施例 2 6 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。

【0 2 4 3】

図 5 3 (A) から明らかなように、一对の振動伝導体 2 8 2 4 および 2 8 2 6 はそれぞれ携帯電話 2 8 0 1 の角部 2 8 0 1 d および 2 8 0 1 e にガードされる形で携帯電話 2 8 0 1 の表示面 2 0 5 の面に露出している。なお、図 4 7 の実施例 2 9 と同様にして、図 5 3 (A) の実施例 3 3 においても一对の振動伝導体 2 8 2 4 および 2 8 2 6 と携帯電話 1 8 0 1 の間はそれぞれ振動隔離材 2 5 6 5 で埋められている。

30

【0 2 4 4】

ここで、図 5 2 および図 5 3 に示した上記の実施例 3 3 の構成の意義について説明する。携帯電話 1 8 0 1 の角部 2 8 0 1 d および 2 8 0 1 e 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 4 7 の実施例 2 9 のような構成をとる場合、振動伝導体 2 5 2 4 および 2 5 2 6、並びにこれらが接着される圧電バイモルフ素子 2 5 2 5、さらにはその保持体 2 5 1 6 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 5 2 および図 5 3 に示した実施例 3 3 の構成によれば、振動伝導体 2 5 2 4 および 2 5 2 6 が携帯電話 1 8 0 1 本来の角部 2 8 0 1 d および 2 8 0 1 e によってガードされているので、実施例 2 9 の場合に比べ、衝撃対策が簡易化される。

40

【0 2 4 5】

図 5 3 (B) の変形例においても、図から明らかなように、一对の振動伝導体のうち上側の振動伝導体 2 8 2 4 は、携帯電話 2 8 0 1 の角部 2 8 0 1 d にガードされ、携帯電話 2 8 1 0 の側面に露出している。また、下側の振動伝導体 2 8 2 6 は、直接衝撃が加わりにくい側面に位置している。なお、図 5 3 (A) の場合と同様、一对の振動伝導体 2 8 2 4 および 2 8 2 6 と携帯電話 1 8 0 1 の間はそれぞれ振動隔離材 2 5 6 5 で埋められている。

【0 2 4 6】

図 5 2 (B) および 5 3 (B) に示した実施例 3 3 の変形例のように振動伝導体 2 8 2

50

4 および 2 8 2 6 が側面の二箇所（内、一箇所は上部角 2 8 0 1 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 2 8 2 4 と振動伝導体 2 8 2 6 との間隔を 2 c m から 5 c m 程度としておくと、下側の振動伝導体 2 8 2 6 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 2 8 2 4 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、図 5 2（A）および 5 2（A）に示した実施例 3 3 の場合も、振動伝導体 2 8 2 4 および 2 8 2 6 の両者を横方向において耳軟骨の二箇所に当てることも可能である。また、図 4 7 の実施例 2 9 のように、振動伝導体 2 8 2 4 を右耳珠当接用、振動伝導体 2 8 2 6 を右耳珠当接用として使い分けることも任意である。

【0 2 4 7】

10

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 2 8 2 4 および 2 8 2 6 のエネルギーをともに耳軟骨へ導入できるので、エネルギー上は伝達効率が良い。一方、耳栓骨導効果を得るべく、耳珠に携帯電話 2 8 0 1 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 3 4】

【0 2 4 8】

図 5 4 は、本発明の実施の形態に係る実施例 3 4 に関する透視斜視図であり携帯電話 2 9 0 1 として構成されている。実施例 3 4 は、図 4 8 の実施例 3 0 や図 4 9 の実施例 3 1 におけるように携帯電話 2 9 0 1 の側面を振動させるよう構成したものであるが、右手持 20 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 5 4 の実施例 3 4 は、図 5 2（A）の実施例 3 3 における一対の振動伝導体 2 8 2 4 および 2 8 2 6 を側面配置用の一対の振動伝導体 2 9 2 4 および 2 9 2 6 に置き換えたものであり、振動伝導体 2 9 2 4 および 2 9 2 6 は側面の広範囲で耳軟骨との接触が図れるよう、縦長の形状となっている。圧電バイモルフ 2 5 2 5 の保持構造は、図 5 2（A）の実施例 3 3 と共通であるが煩雑を避けるため詳細図示を省略する。

【0 2 4 9】

実施例 3 4 においては、振動伝導体 2 9 2 4 および 2 9 2 6 の色を携帯電話 2 9 0 1 の外壁の色と異なるようにし、側面から音を聴くよう構成されていることおよびその際に耳 30 を当てる部分が使用者にわかるよう構成してもよい。一方、側面から音を聴くよう構成されていることおよびその際に耳を当てる部分が使用者に周知されている場合には、振動伝導体 2 9 2 4 および 2 9 2 6 の色を携帯電話 2 9 0 1 の外壁の色と同色とするか、さらには携帯電話 2 9 0 1 の外壁との境目がわからないような表面処理を施すデザインとしてもよい。実施例 3 4 のその他の構成は、例えば図 4 1 の実施例 2 6 と共通なので、共通する部分に同一の番号を付して説明を省略する。

【実施例 3 5】

【0 2 5 0】

図 5 5 は、本発明の実施の形態に係る実施例 3 5 に関する透視斜視図であり携帯電話 3 0 0 1 として構成されている。実施例 3 5 も、図 5 4 の実施例 3 4 と同様にして、携帯電話 3 0 0 1 の両側面を広範囲に渡って振動させるよう構成したものである。但し、図 5 4 の実施例 3 4 とは異なり、両側面がそれぞれ独立に制御可能なよう、一対の圧電バイモルフ素子 3 0 2 4 および 3 0 2 6 を縦長姿勢で配している。従って、図 1 から図 6 に説明した実施例 1 から実施例 3 と同様にして、使用される一方の圧電バイモルフのみを自動的に振動させることが可能となる。圧電バイモルフ素子 3 0 2 4 および 3 0 2 6 の保持については、図 4 4 から図 5 2 等で説明した各実施例の保持構造を適宜採用することができるので、煩雑を避けるため詳細図示を省略する。

40

【0 2 5 1】

実施例 3 5 においても、圧電バイモルフ素子 3 0 2 4 および 3 0 2 6 を側面に配置する際、図 4 8 の実施例 3 0 における振動伝導体 2 5 2 7 のような材質で圧電バイモルフ素子 50

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

【実施例36】

【0252】

図56は、本発明の実施の形態に係る実施例36に関する透視斜視図であり携帯電話3101および携帯電話3201として構成されている。図56の実施例36は、図55の実施例35とほぼ共通の構成であるが、携帯電話を、図56(A)に示す左手持ち用携帯電話3101および図56(B)に示す右手持ち用携帯電話3201としていずれか一方を選択可能に市場に提供するよう構成したものである。つまり、図56(A)の左手持ち用携帯電話3101では、左耳軟骨に当てるための圧電バイモルフ素子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。

【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、圧電バイモルフを配置しない反対側の側面は主に携帯電話保持のために利用されるので、手で保持するのに自然なよう、側面をザラザラした感触の材質3101fまたは3201fで覆い、保持を容易にするとともに、耳に当てる側がどちらなのかを明示することができる。なお、実施例36にあっても、実施例35と同様にして、圧電バイモルフ素子3024または3026を覆う振動伝導体の色を携帯電話3101または3201の外壁の色と異なるよう構成してもよい。また、実施例36において反対側の側面を上記のようにザラザラした感触の材質3101fまたは3201fで覆った場合は、音を聴く側の側面が識別できるので振動伝導体の色を携帯電話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。

【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 3024 が設けられた側の側面を右耳軟骨に当てることができる。従って、「右手持ち用」および「左手持ち用」はあくまで暫定であって、いずれを購入し、どのように使用するかは使用者が自由に選択することができる。従って、上記のように手首を回して使用する使用者にとっては、図 56 (A) の携帯電話 3101 を「右手持ち用」と認識することもできる。

【実施例 37】

【0256】

図 57 は、本発明の実施の形態に係る実施例 37 に関する透視斜視図であり携帯電話 3301 として構成される。図 57 の実施例 37 は、図 40 における実施例 10 の変形例と共通する部分が多いので、共通する部分には同一の番号を付して説明を省略する。実施例 37 が実施例 10 の変形例と異なるのは、圧電バイモルフ 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てることによって軟骨伝導を得ることができるので、場所を気にせず携帯電話の上部を耳にあてるだけで、最適の音量で音を聴くことができる。

【0258】

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

【産業上の利用可能性】

【0259】

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】

【0260】

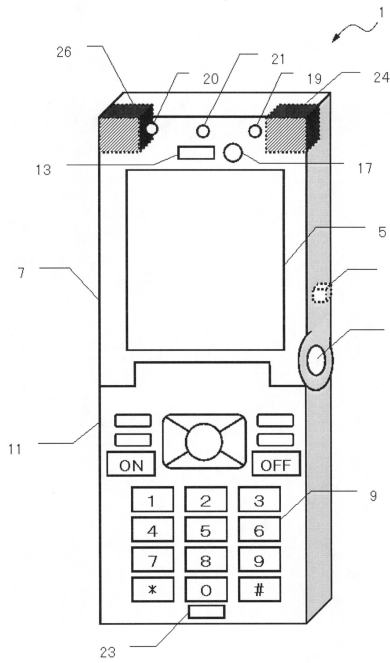
2597 金属板
2598, 2599 圧電セラミックス板
2525 樹脂で覆われた圧電バイモルフ素子
2597a 第1電極
2598a 第2電極
2824, 2826 振動伝導体
2801d, 2801e ガード部
3101f, 3201f 保持部
3363 弾性振動伝導体

10

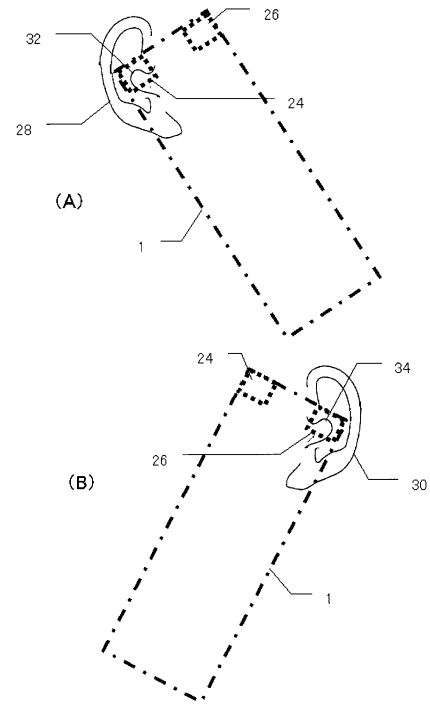
20

30

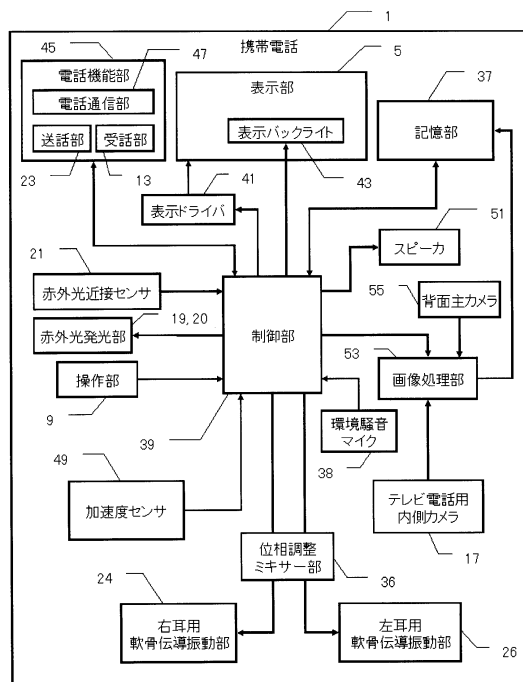
【図 1】



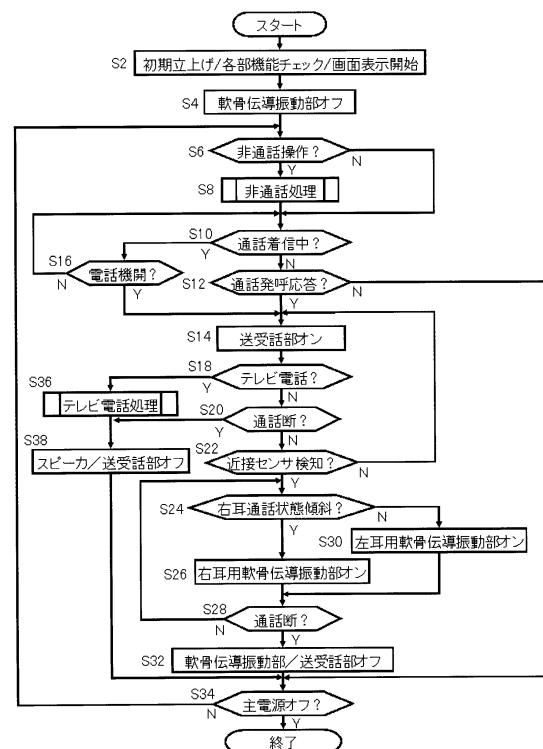
【図 2】



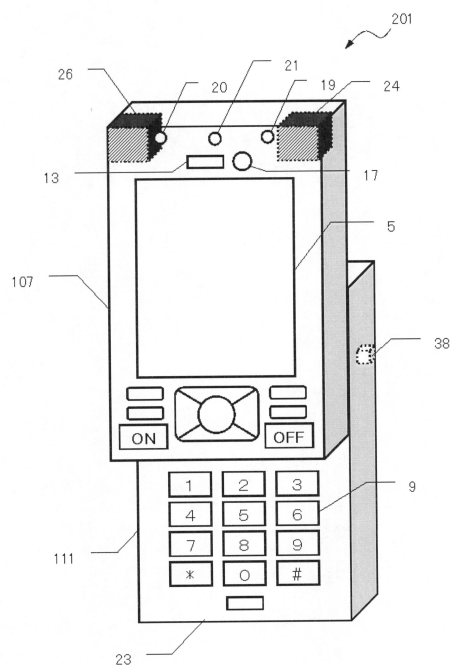
【図 3】



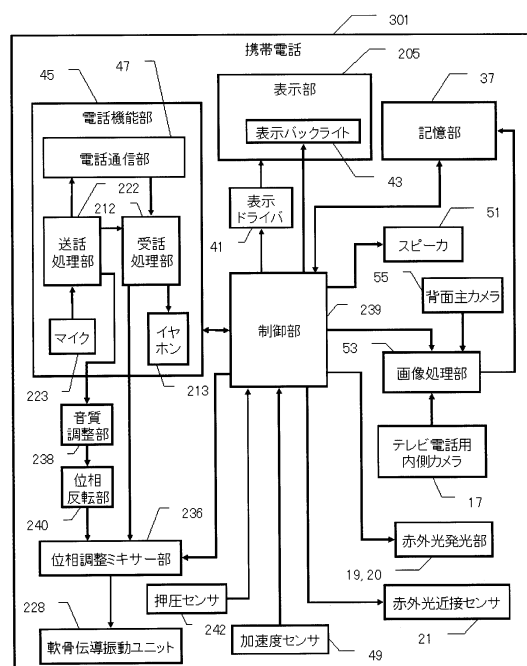
【図 4】



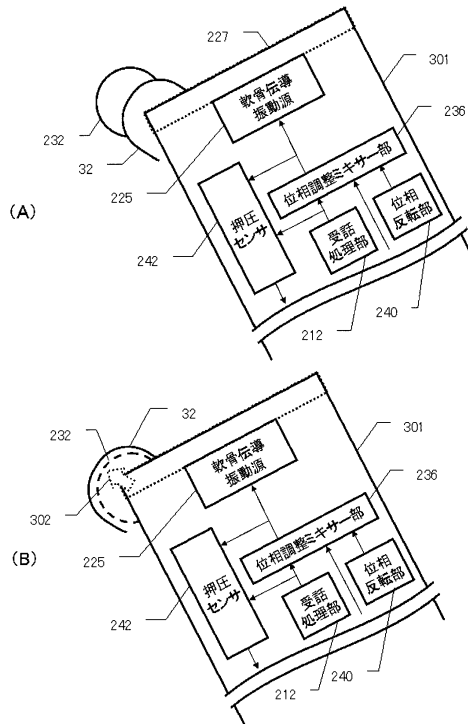
【図 6】



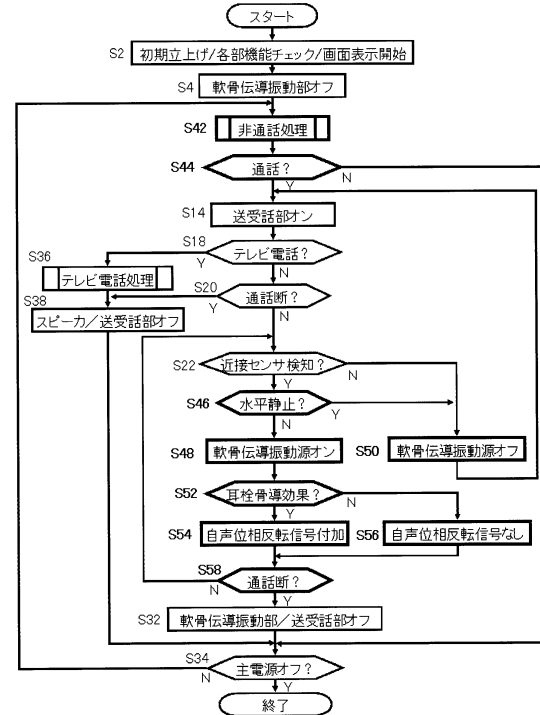
【図 8】



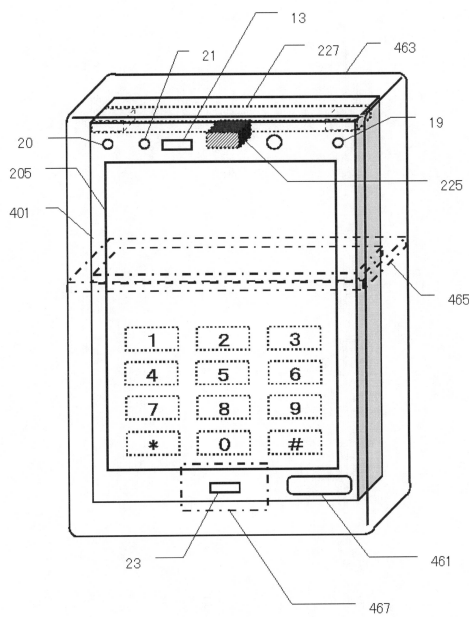
【図 9】



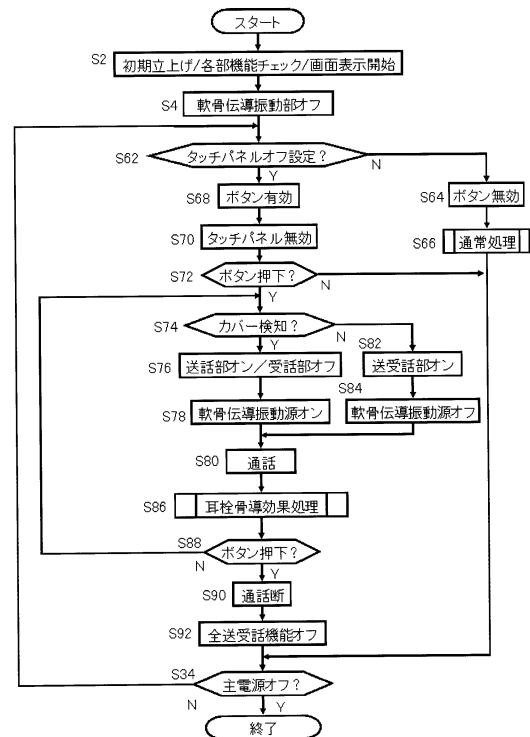
【図 10】



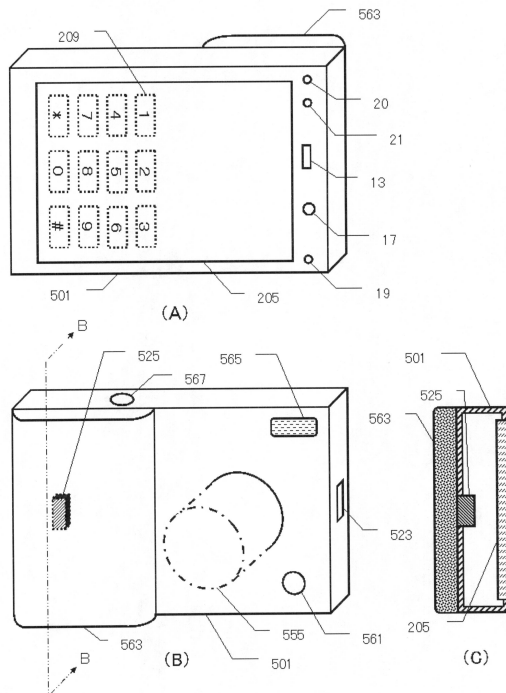
【図 11】



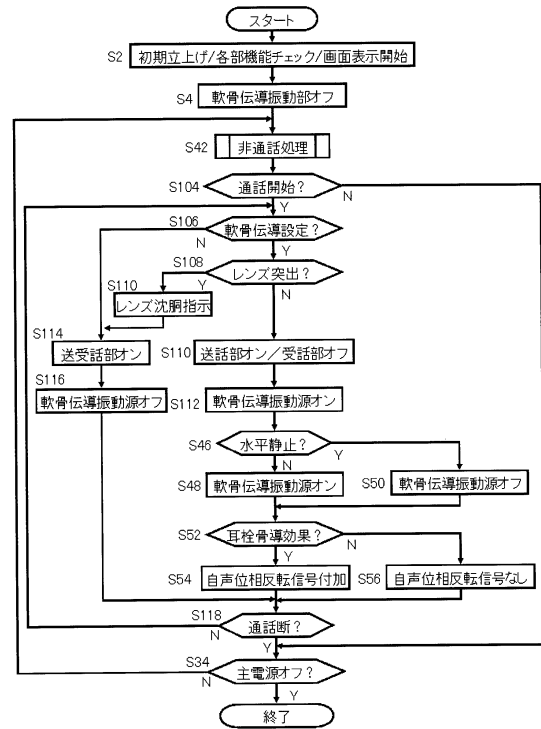
【図 12】



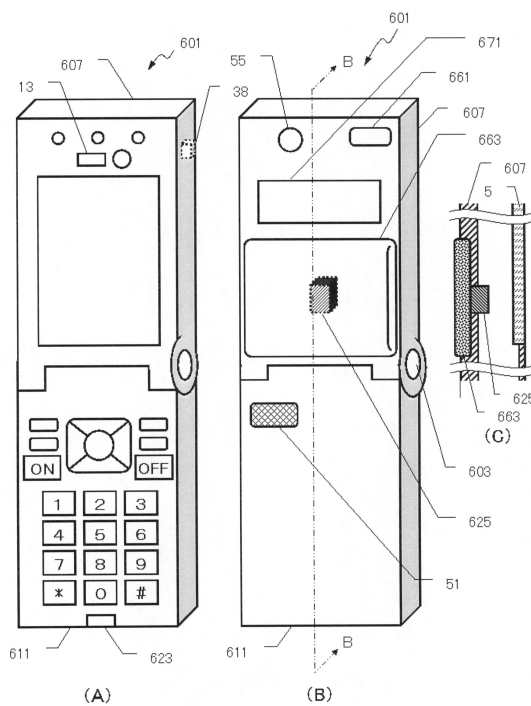
【図 13】



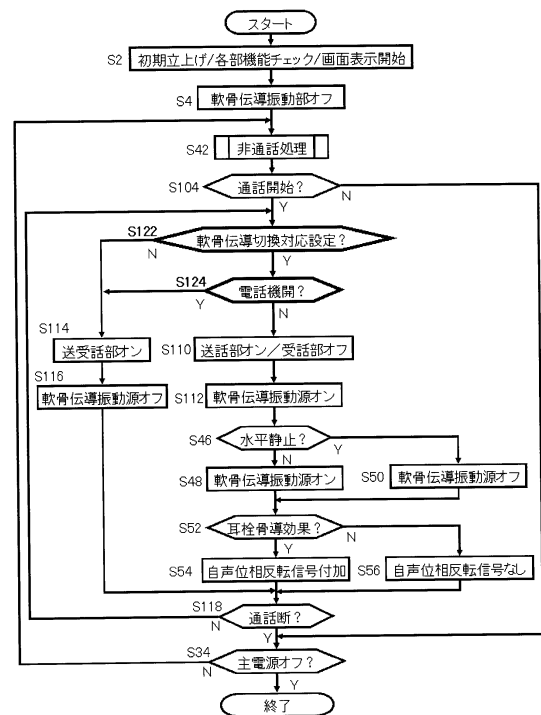
【図 14】



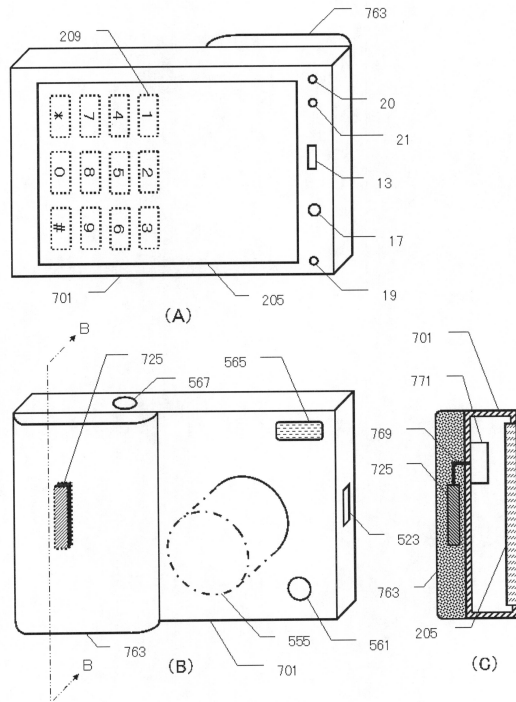
【図 15】



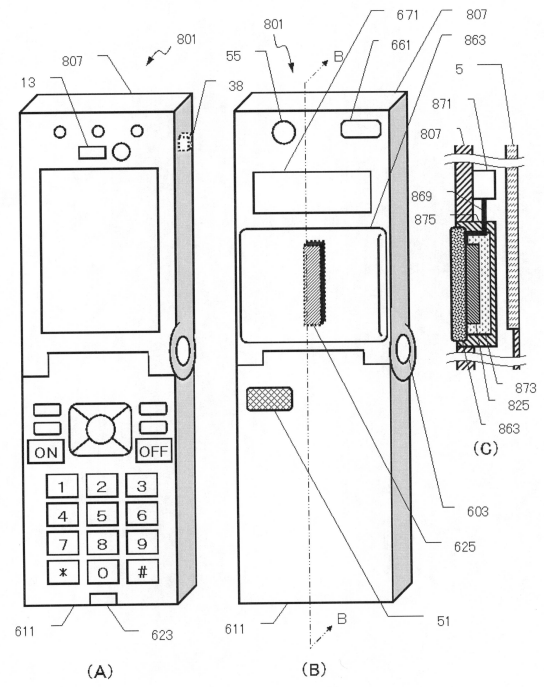
【図 16】



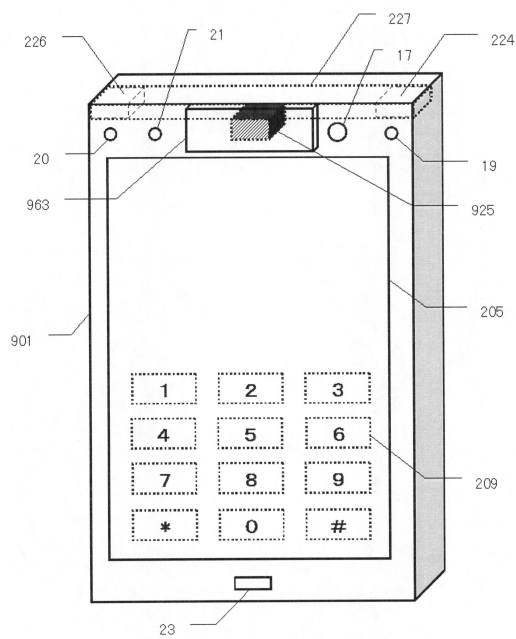
【図 17】



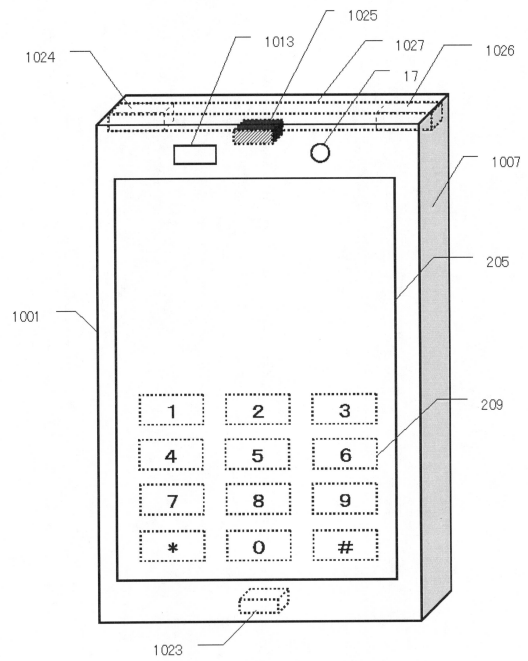
【図 18】



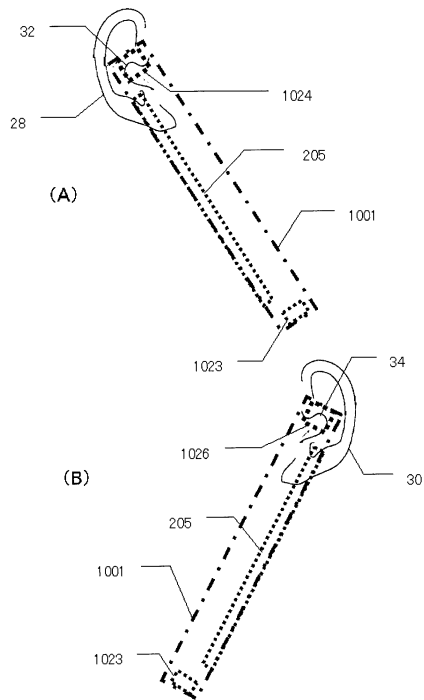
【図 19】



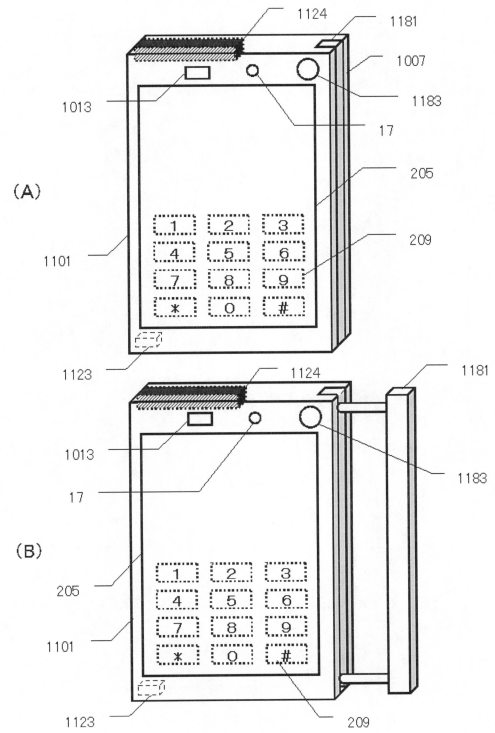
【図 20】



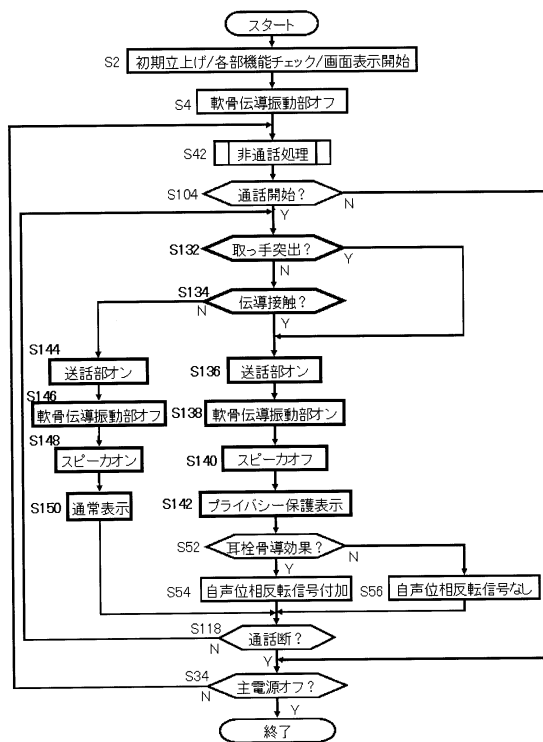
【図 2 1】



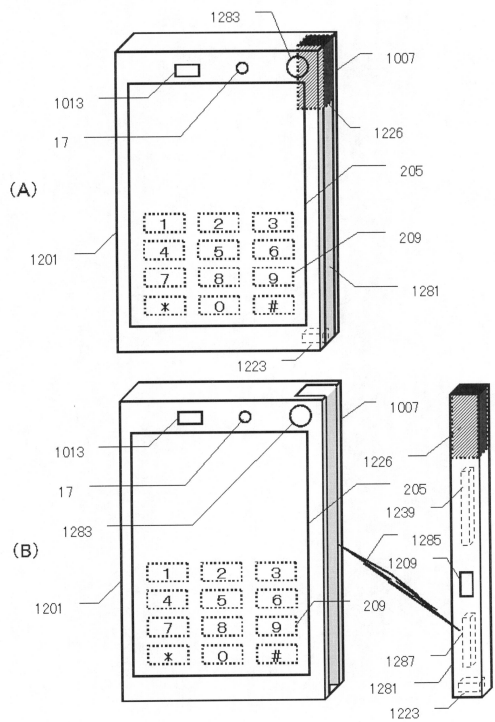
【図 2 2】



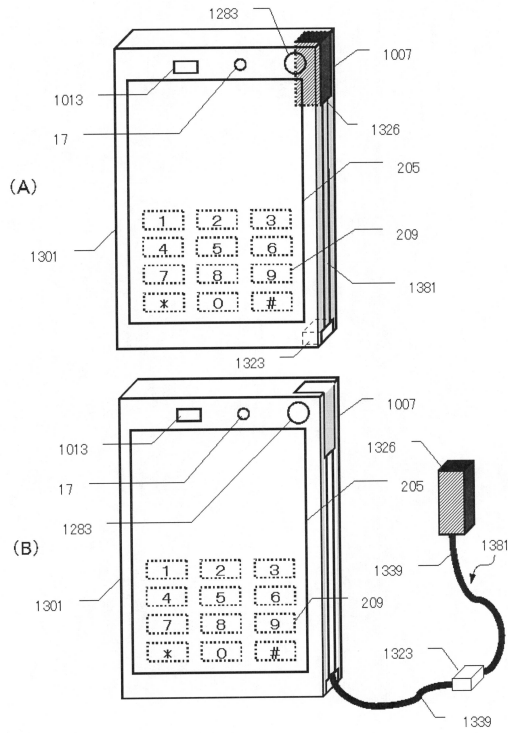
【図 2 3】



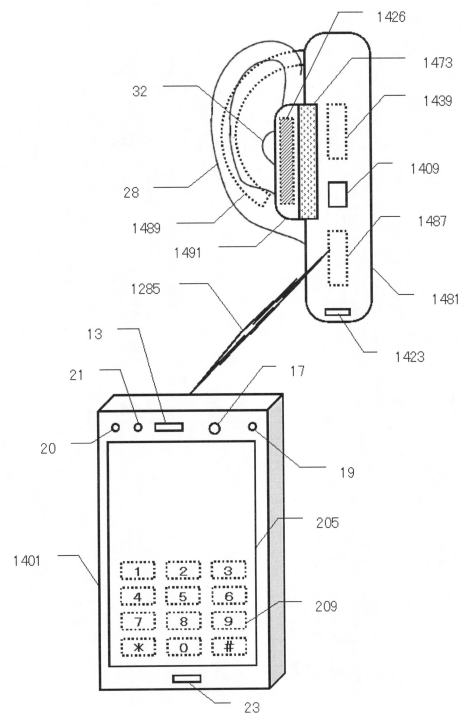
【図 2 4】



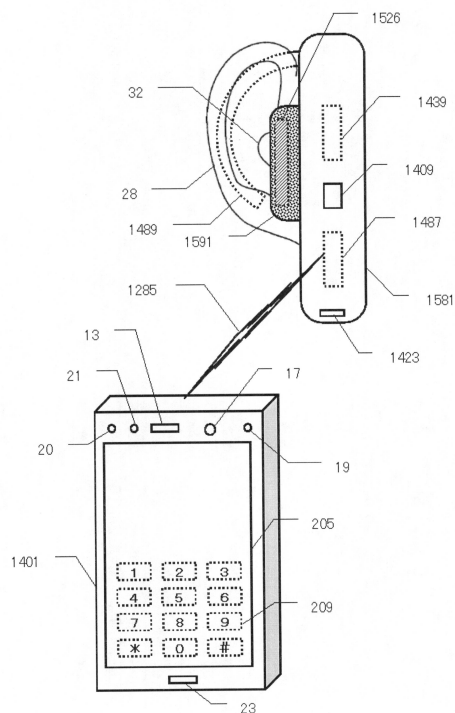
【図 25】



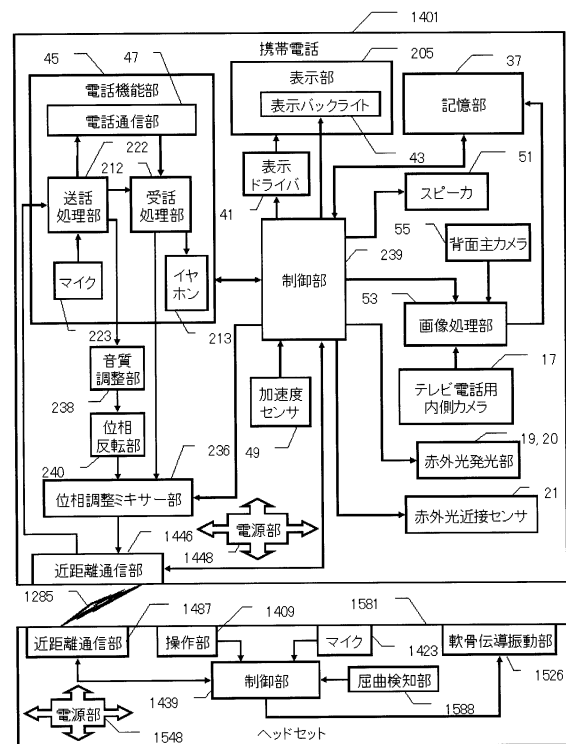
【図 26】



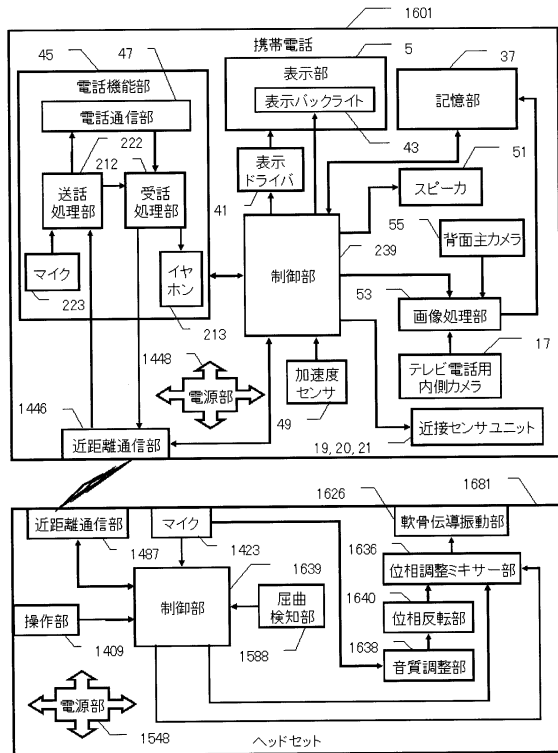
【図 27】



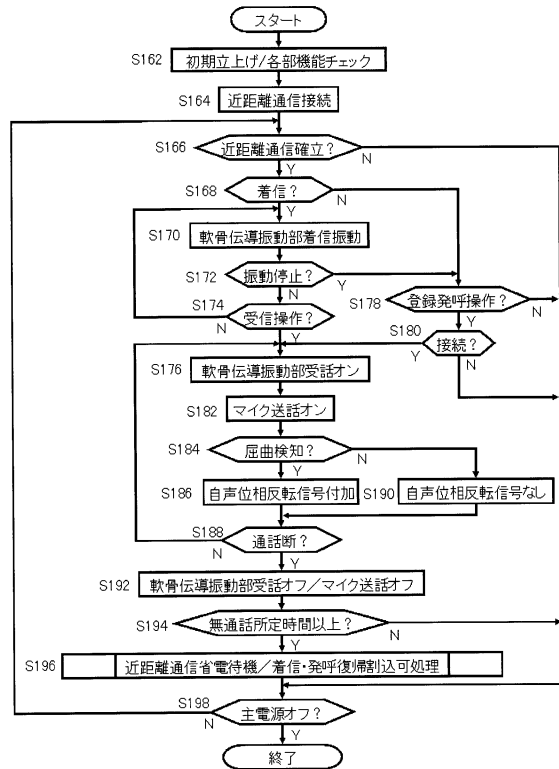
【図 28】



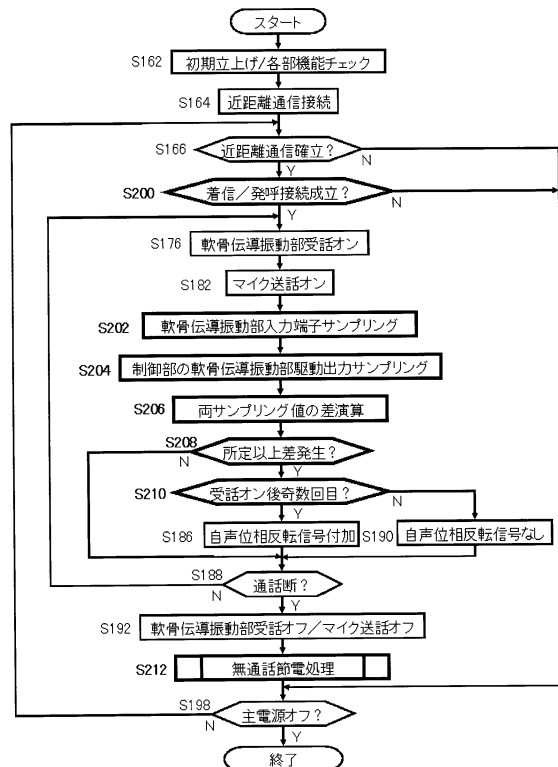
【図 29】



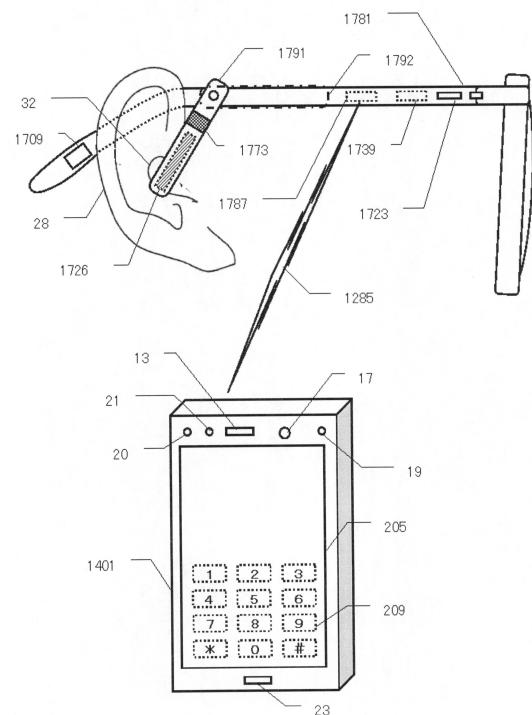
【図 30】



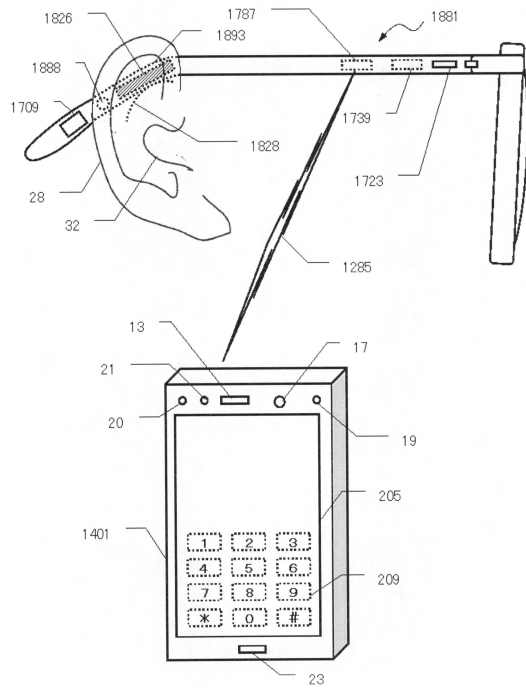
【図 31】



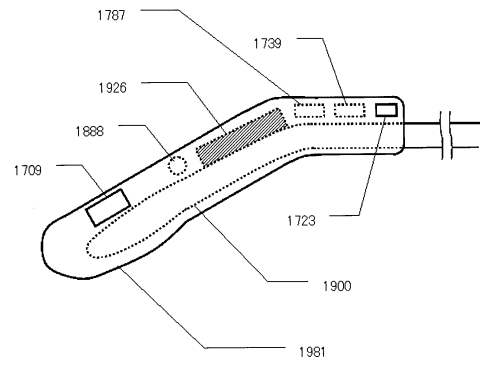
【図 32】



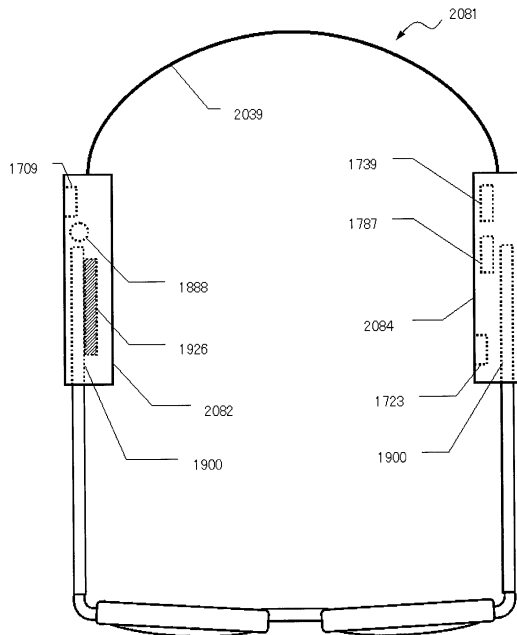
【図 3 3】



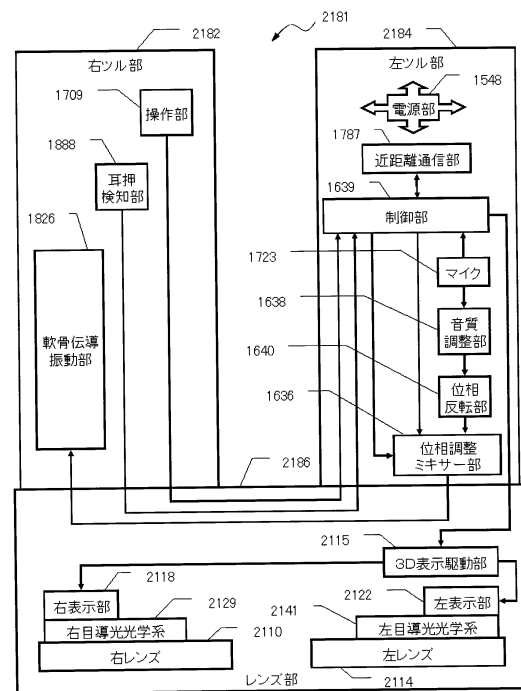
【図 3 4】



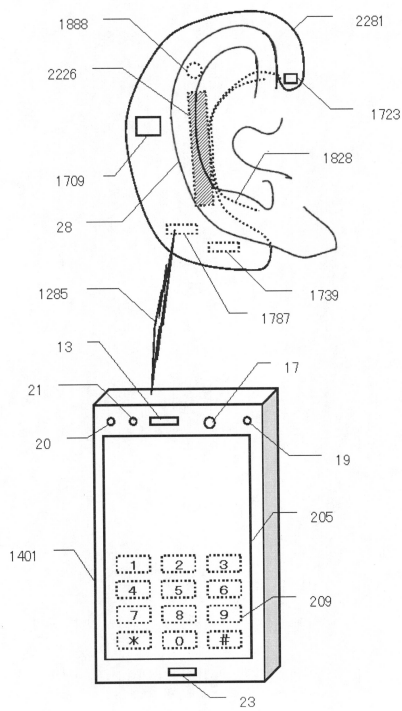
【図 3 5】



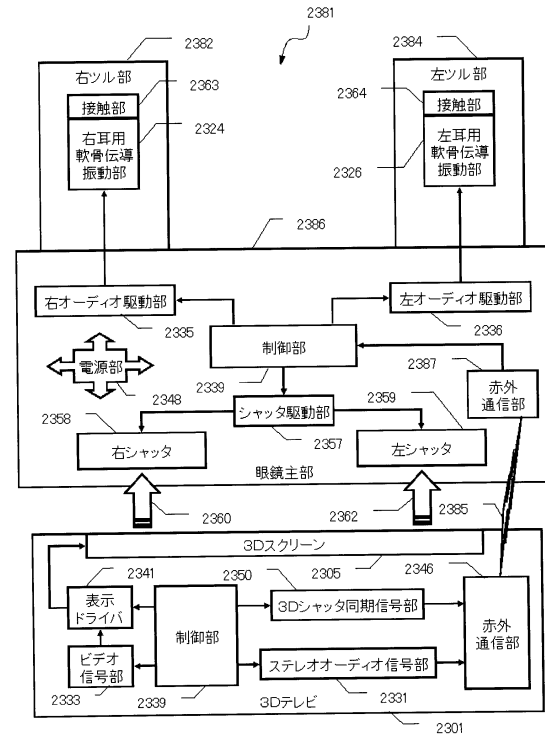
【図 3 6】



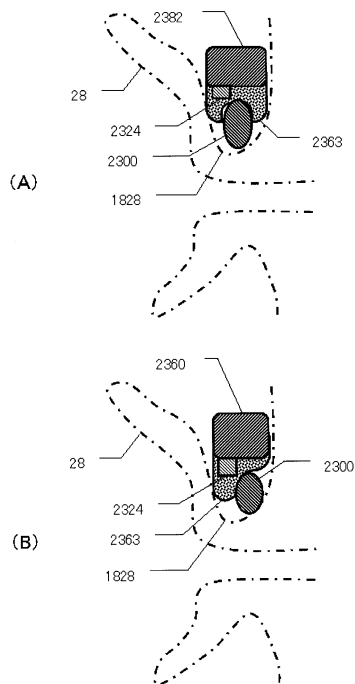
【図 37】



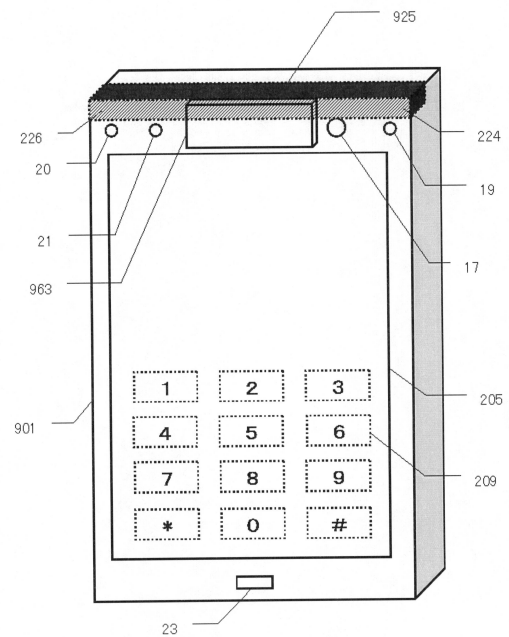
【図 38】



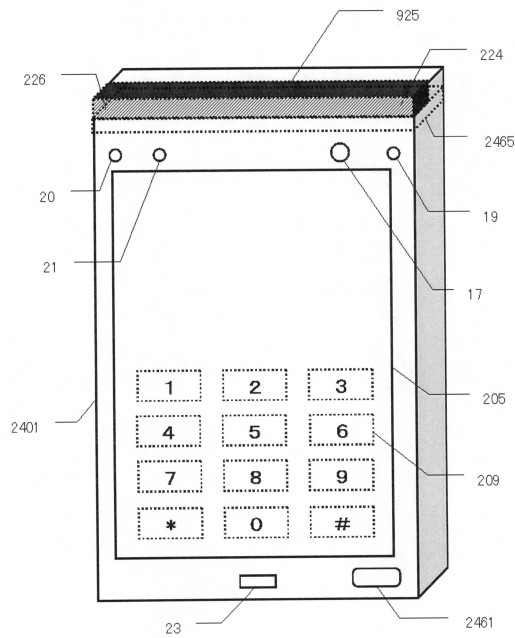
【図 39】



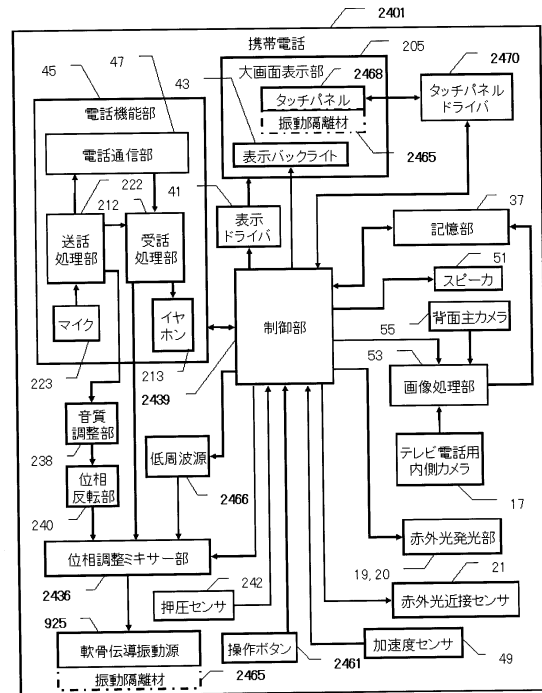
【図 40】



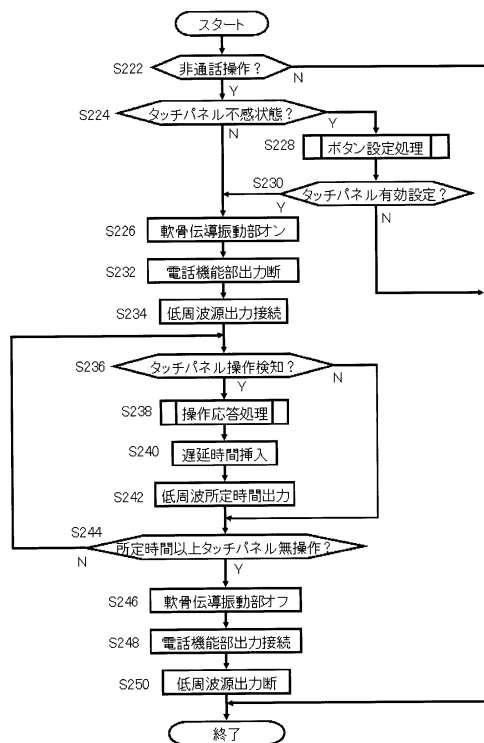
【図 4 1】



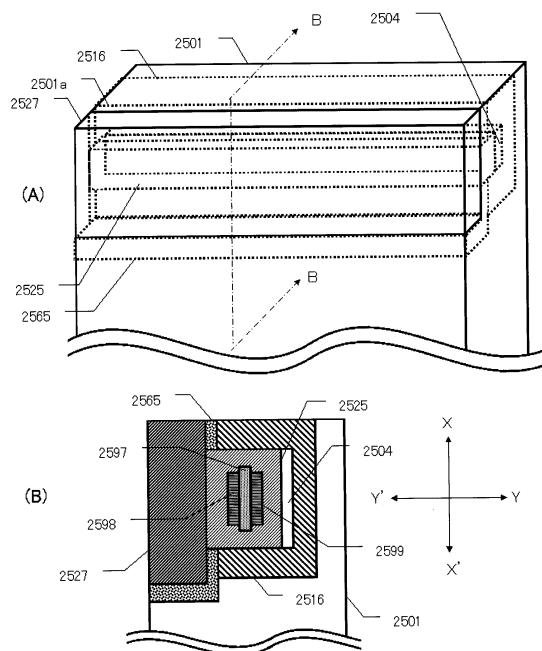
【図 4 2】



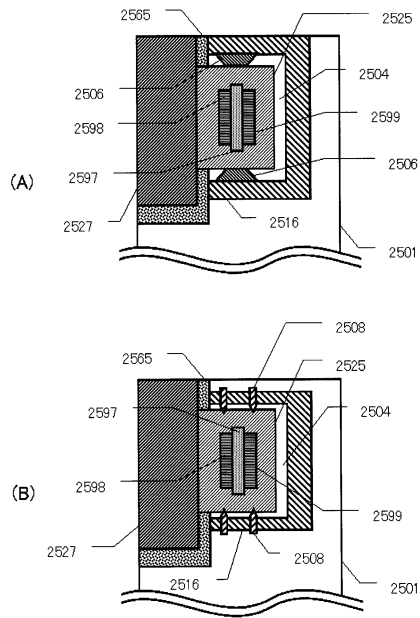
【図 4 3】



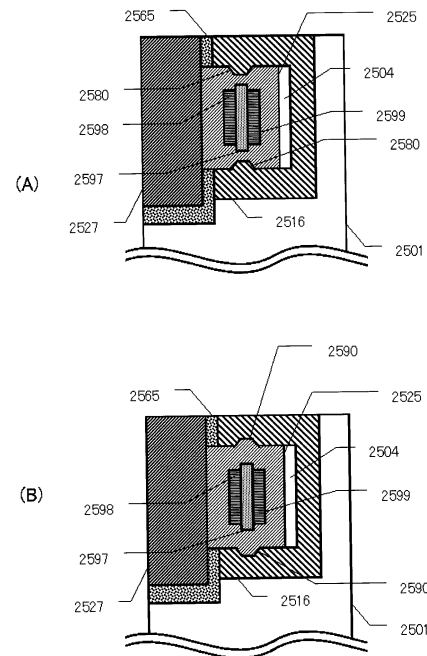
【図 4 4】



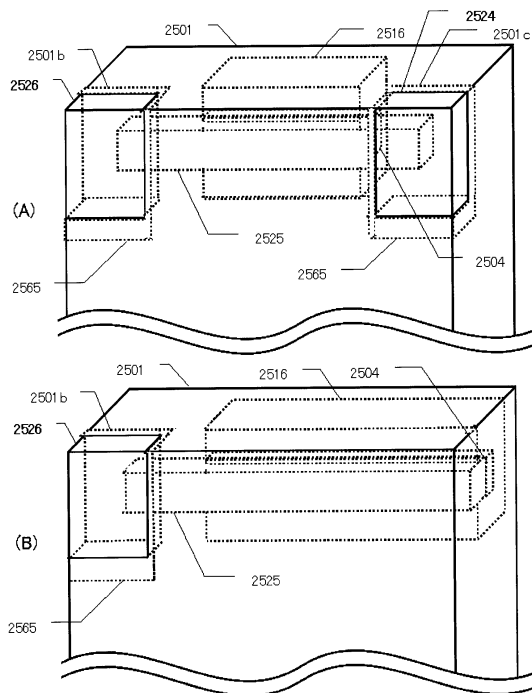
【図 4 5】



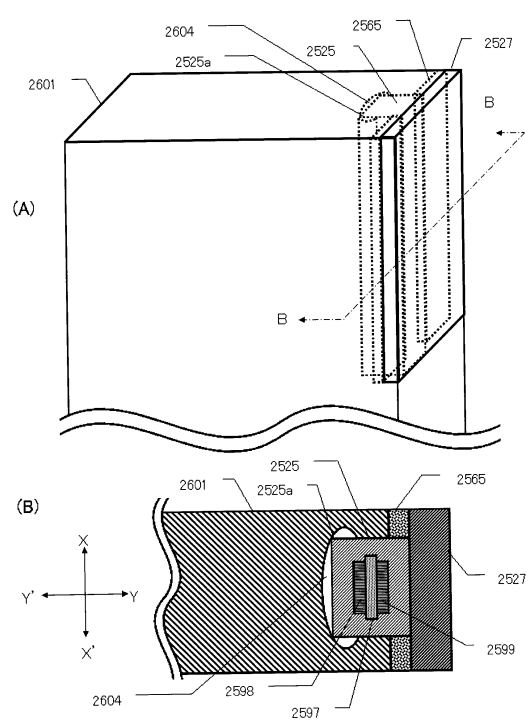
【図 4 6】



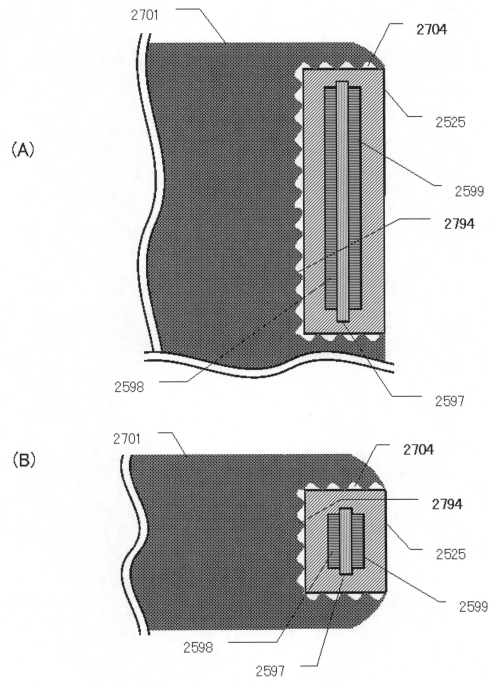
【図 4 7】



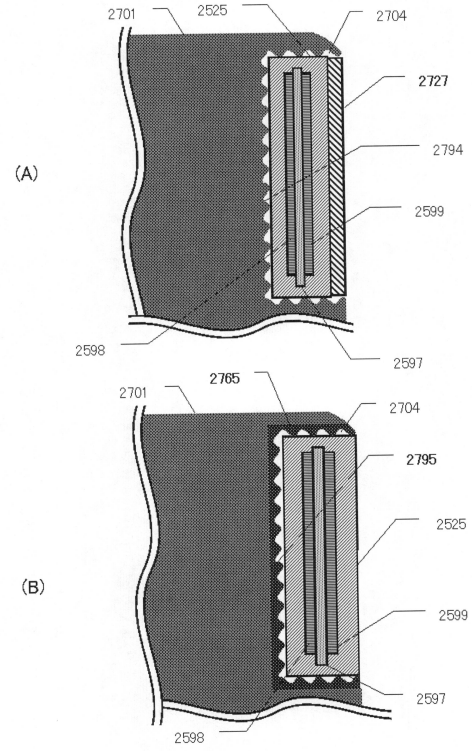
【図 4 8】



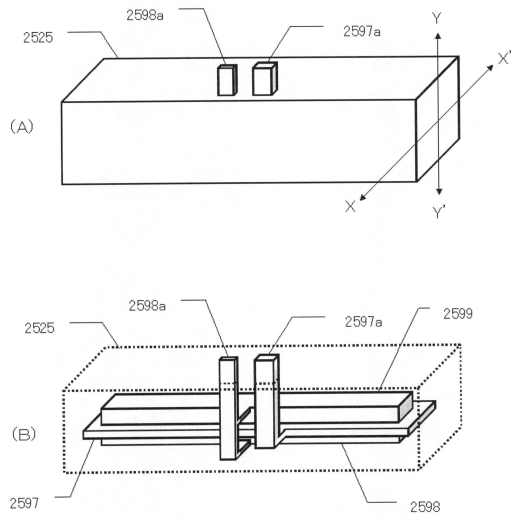
【図 49】



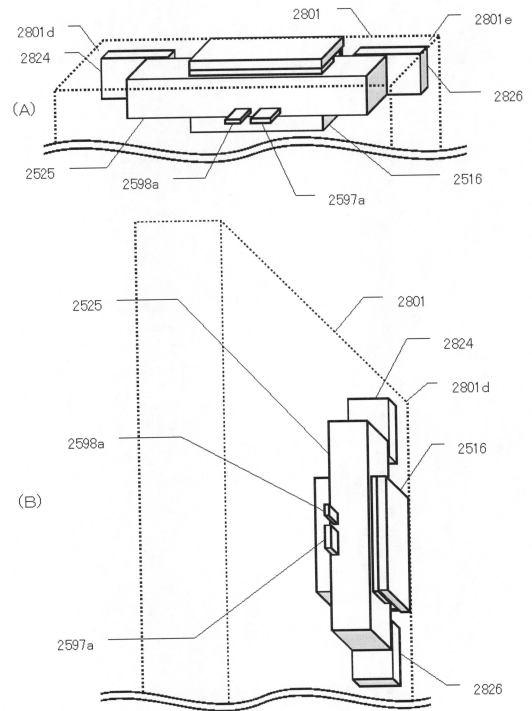
【図 50】



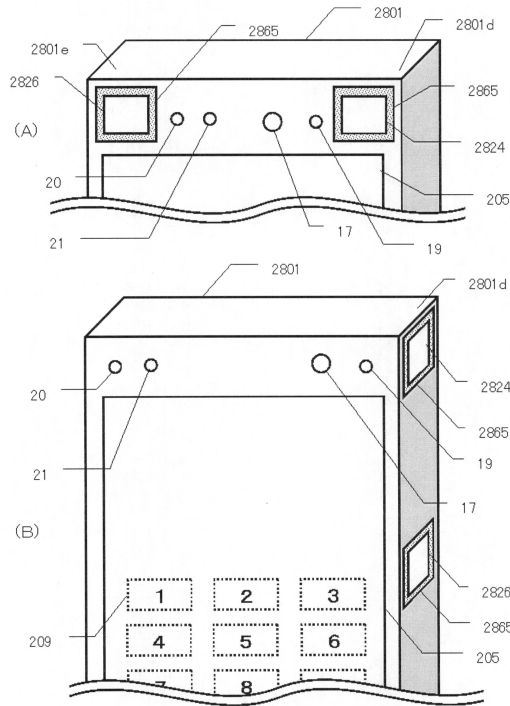
【図 51】



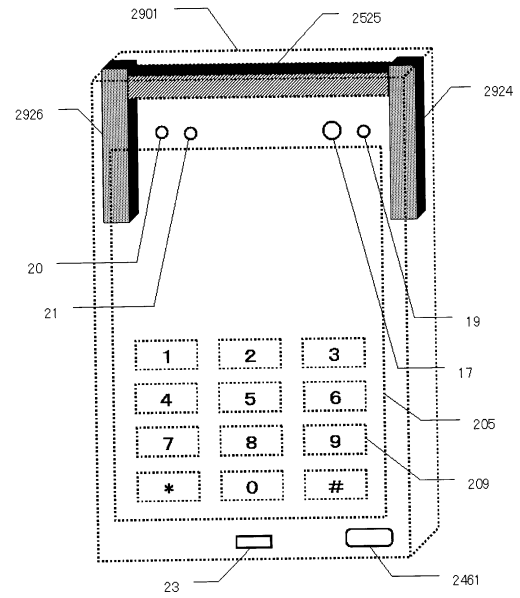
【図 52】



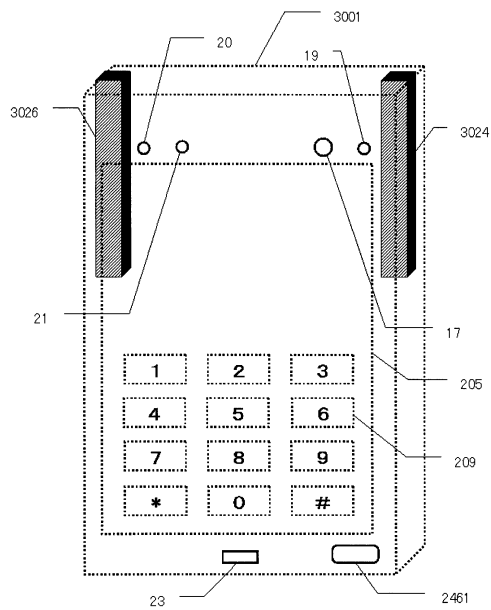
【図 5 3】



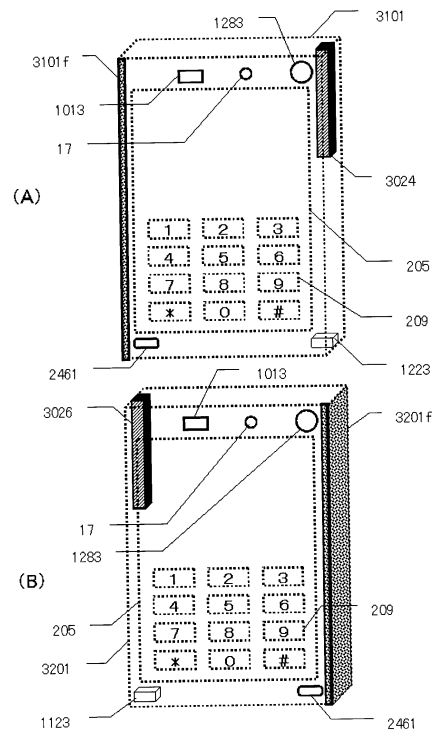
【図 5 4】



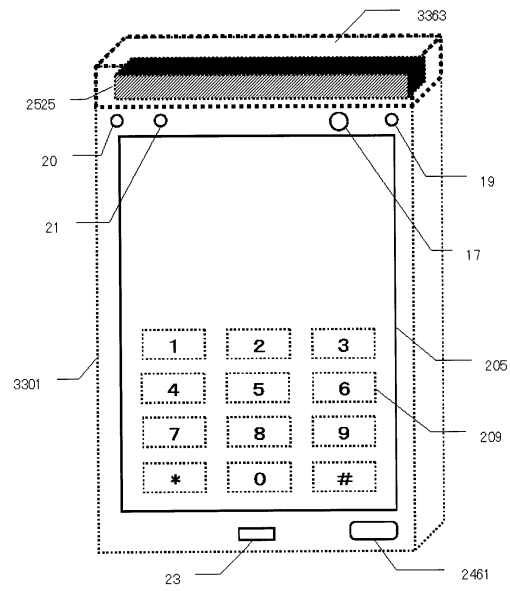
【図 5 5】



【図 5 6】



【図 57】



フロントページの続き

(72)発明者 田中 雅英
大阪府豊中市小曾根一丁目17番9号

審査官 上田 智志

(56)参考文献 実開平02-012099 (JP, U)
特開2008-227123 (JP, A)
実開昭56-090018 (JP, U)
登録実用新案第3009206 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01L 41/047, 41/09
H03H 9/17