

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5902416号
(P5902416)

(45) 発行日 平成28年4月13日 (2016. 4. 13)

(24) 登録日 平成28年3月18日 (2016. 3. 18)

(51) Int. Cl.

F I

HO 4 M	1/03	(2006. 01)	HO 4 M	1/03	C
HO 4 M	1/02	(2006. 01)	HO 4 M	1/02	C
HO 4 M	1/00	(2006. 01)	HO 4 M	1/00	R
HO 4 R	1/00	(2006. 01)	HO 4 R	1/00	3 1 O G

請求項の数 9 (全 92 頁)

(21) 出願番号 特願2011-179815 (P2011-179815)
 (22) 出願日 平成23年8月19日 (2011. 8. 19)
 (65) 公開番号 特開2013-42464 (P2013-42464A)
 (43) 公開日 平成25年2月28日 (2013. 2. 28)
 審査請求日 平成26年8月18日 (2014. 8. 18)

(73) 特許権者 514211644
 株式会社ファインウェル
 大阪府堺市堺区出島海岸通2丁2番9号
 (73) 特許権者 000116024
 ローム株式会社
 京都府京都市右京区西院溝崎町2 1 番地
 (74) 代理人 110001933
 特許業務法人 佐野特許事務所
 (74) 代理人 100085501
 弁理士 佐野 静夫
 (74) 代理人 100134555
 弁理士 林田 英樹
 (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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 携帯電話

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

軟骨伝導振動部の一部を弾性体の内側で支持するとともに、前記弾性体の外側を筐体外壁から突出させることなく前記筐体角部に配置して耳珠に接触させ軟骨伝導を生ぜしめるようにしたことを特徴とする携帯電話。

【請求項 2】

軟骨伝導振動部の一部を弾性体の内側で支持するとともに、前記弾性体の外側を筐体角部に配置し、前記軟骨伝導振動部の他の一部を第2の弾性体の内側で支持するとともに、前記第2の弾性体の外側を前記筐体の他の角部に配置したことを特徴とする携帯電話。

【請求項 3】

前記軟骨伝導振動部は、両端部を有する形状であり、前記弾性体および前記第2の弾性体は前記軟骨伝導振動部の前記両端部をそれらの内側でそれぞれ支持するとともに、前記弾性体および前記第2の弾性体のそれぞれの外側を前記筐体の対向する角部にそれぞれ配置したことを特徴とする請求項2記載の携帯電話。

【請求項 4】

前記弾性体は前記筐体に振動を抑制されない自由振動部を有し、前記軟骨伝導振動部は前記自由振動部に設けられることを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載の携帯電話。

【請求項 5】

前記軟骨伝導振動部が配置されない他の2つの筐体角部にも弾性体が配置され、前記軟

10

20

骨伝導振動部が配置される筐体角部の弾性体とともに、携帯電話の四つの角への外部からの衝突を緩和しうよう構成されることを特徴とする請求項 2 から 4 のいずれかに記載の携帯電話。

【請求項 6】

第 2 の軟骨伝導振動部の一部を第 2 の弾性体の内側で支持するとともに、前記第 2 の弾性体の外側を筐体外壁から突出させることなく前記筐体の他の角部に配置して耳珠に接触させ軟骨伝導を生ぜしめるようにしたことを特徴とする請求項 1 記載の携帯電話。

【請求項 7】

筐体と、前記筐体の複数の角部に前記筐体の外壁から突出させることなくそれぞれ配置されることにより耳珠に接触して軟骨伝導を生ぜしめる複数の弾性体と、前記複数の弾性体にそれぞれ設けられる軟骨伝導振動部とを有し、前記軟骨伝導振動部はそれぞれ携帯電話外面に露出しないよう前記弾性体に設けられることを特徴とする携帯電話。

10

【請求項 8】

前記軟骨伝導振動部はそれぞれ前記弾性体に埋め込まれることを特徴とする請求項 7 記載の携帯電話。

【請求項 9】

前記弾性体に設けられる前記軟骨伝導振動部は、電磁型の振動子であることを特徴とする請求項 6 から 8 のいずれかに記載の携帯電話。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、携帯電話に関する。

【背景技術】

【0002】

従来種々の目的のために種々の携帯電話が提案されている。例えば、高騒音下でも明瞭に聴取可能な携帯電話を提供するため骨伝導スピーカを採用し、この骨伝導スピーカとともに外耳道閉塞手段を備えた携帯電話が提案されている。(特許文献 1) 一方、骨伝導スピーカの使用方法として耳珠に当接される振動面を耳珠との当接する圧力を手動操作により調節することにより、外部騒音の大きさに合わせて軟骨導經由の音声情報と気導經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)

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2003 - 348208 号公報

40

【特許文献 2】特許 4541111 号公報

【特許文献 3】特開 2006 - 86581 号公報

【特許文献 4】特開 2005 - 352024 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、携帯電話に関しては、さらに検討すべき課題が多い。

【0005】

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

【課題を解決するための手段】

50

【 0 0 0 6 】

上記課題を達成するため、本発明は、筐体の複数の角部にそれぞれ配置される複数の弾性体と、これら複数の弾性体にそれぞれ設けられる軟骨伝導振動部とを有する携帯電話が提供される。これによって、携帯電話の角部を軟骨伝導のために耳軟骨に当てることができるとともに、角部に配置される軟骨伝導振動部を外部からの衝突から保護しうる携帯電話が提供される。

【 0 0 0 7 】

本発明の具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動部はそれぞれ携帯電話外面に露出しないよう弾性体に設けられる。より具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動部はそれぞれ前記弾性体に埋め込まれる。また、他の具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動部はそれぞれ弾性体の内側に設けられる。

10

【 0 0 0 8 】

本発明の他の具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動部は弾性体にそれぞれ振動方向を異ならせて複数設けられる。これによって異なった方向から弾性体を耳軟骨に当てても良好な軟骨伝導を得ることができる。より具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動部は互いに独立に制御可能である。

【 0 0 0 9 】

本発明の他の具体的な特徴によれば、弾性体に設けられる軟骨伝導振動部は、電磁型の振動子である。電磁型の振動子は圧電倍パイモルフ素子とともに、軟骨伝導振動部における振動源の提供に好適な素子の一例である。

20

【 0 0 1 0 】

本発明の他の特徴によれば、筐体に配置された弾性体と、弾性体に設けられる軟骨伝導振動部とを有し、弾性体と軟骨伝導振動部は交換可能なユニット部品として構成される携帯電話が提供される。これによって、弾性体と軟骨伝導振動部の交換が容易となるとともに、他の部分を基本的に共通にしながら異なった軟骨伝導振動部を持つ商品を提供すること等も可能となる。

【 0 0 1 1 】

本発明の他の特徴によれば、筐体に振動方向を異ならせて複数設けられる軟骨伝導振動部と、複数の軟骨伝導振動部をそれぞれ独立に制御する制御部とを有する携帯電話が提供される。これによって異なった方向から弾性体を耳軟骨に当てても良好な軟骨伝導を得ることができる。より具体的な特徴によれば、複数設けられる軟骨伝導振動部は携帯電話の姿勢に応じて制御され、弾性体を耳に当てる方向に応じた制御が可能となる。

30

【 0 0 1 2 】

本発明の他の特徴によれば、筐体に配置されるとともに筐体に振動を抑制されない自由振動部を有する弾性体と、弾性体の自由振動部に設けられる軟骨伝導振動部とを有する携帯電話が提供される。これによって、軟骨伝導振動部の振動がより良好に弾性体に伝達される。

【 0 0 1 3 】

上記本発明の具体的な特徴によれば、自由振動部は、筐体内側に延長された延長部である。これによって振動の良好な伝達を実現しつつ携帯電話内部において軟骨伝導振動部を適切に保持することができる。

40

【 0 0 1 4 】

上記本発明の具体的な特徴によれば、自由振動部は、筐体に設けられた窓部に面している。これによって窓部を介し、軟骨伝導振動部の振動を良好に伝達することができる。より具体的な特徴によれば、自由振動部は、窓部を覆うとともに窓部に面した裏面を有し、軟骨伝導振動部は裏面に設けられる。これによって携帯電話内部に設けられた軟骨伝導振動部の振動が窓部を介して良好に弾性体に伝達される。

【 0 0 1 5 】

本発明の他の特徴によれば、筐体に配置された弾性体と、弾性体に設けられる軟骨伝導振動部と、軟骨伝導振動部に設けられるバランサーとを有する携帯電話が提供される。こ

50

れによって、弾性体に伝達される軟骨伝導振動部の音響特性を調節することができる。

【発明の効果】

【 0 0 1 6 】

上記のように、本発明によれば、使用の容易な携帯電話が提供される。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 7 】

【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。

10

【図 4】図 2 の実施例 1 における制御部の動作のフローチャートである。

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

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

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

【図 8】実施例 4 のブロック図である。

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

【図 10】図 8 の実施例 4 における制御部の動作のフローチャートである。

20

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

【図 12】図 11 の実施例 5 における制御部の動作のフローチャートである。

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

【図 14】図 13 の実施例 6 における制御部の動作のフローチャートである。

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

30

【図 16】図 15 の実施例 7 における制御部の動作のフローチャートである。

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

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

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

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

40

【図 21】右耳使用状態と左耳使用状態の機能を示す実施例 11 の側面図である。

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

【図 23】図 22 の実施例 12 における制御部の動作のフローチャートである。

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

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

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

50

-)
- 【図 2 7】本発明の実施の形態に係る実施例 1 6 のシステム構成図である。(実施例 1 6)
-)
- 【図 2 8】実施例 1 6 のブロック図である。
- 【図 2 9】実施例 1 7 のブロック図である。(実施例 1 7)
- 【図 3 0】図 2 9 の実施例 1 7 における送受話ユニットの制御部の動作のフローチャートである。
- 【図 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) 10
-)
- 【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。 20
- 【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。 30
- (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。
- 【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。 40
- (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)
- 【図 5 8】本発明の実施の形態に係る実施例 3 8 に関する断面ブロック図である。(実施例 3 8) 50

【図 5 9】実施例 3 8 における携帯電話への軟骨伝導振動部固着の様子を示す背面透視図および断面図である。

【図 6 0】図 5 8 の実施例 3 8 における制御部 3 4 3 9 の動作のフローチャートである。

【図 6 1】本発明の実施の形態に係る実施例 3 9 およびその各種変形例の断面図である。
(実施例 3 9)

【図 6 2】本発明の実施の形態に係る実施例 4 0 およびその各種変形例の断面図および要部透視斜視図である。(実施例 4 0)

【図 6 3】本発明の実施の形態に係る実施例 4 1 の断面図である。(実施例 4 1)

【図 6 4】実施例 4 1 の種々の変形例の断面図である。

【図 6 5】本発明の実施の形態に係る実施例 4 2 に関する断面図である。(実施例 4 2)

10

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

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

【図 6 8】本発明の実施の形態に係る実施例 4 5 に関する断面図である。(実施例 4 5)

【図 6 9】本発明の実施の形態に係る実施例 4 6 に関する斜視図および断面図である。
(実施例 4 6)

【図 7 0】本発明の実施の形態に係る実施例 4 7 に関する斜視図および断面図である。
(実施例 4 7)

【図 7 1】本発明の実施の形態に係る実施例 4 6 の変形例に関する斜視図および断面図である。

【図 7 2】本発明の実施の形態に係る実施例 4 8 に関する斜視図および断面図である。
(実施例 4 8)

20

【図 7 3】実施例 4 8 のおよびその変形例の要部拡大断面図である。

【発明を実施するための形態】

【実施例 1】

【0018】

図 1 は、本発明の実施の形態に係る携帯電話の実施例 1 を示す斜視図である。図 1 において、携帯電話 1 は、表示部 5 等を有する上部 7 と、テンキーなどの操作部 9 および操作者の口から発音される音声をひろうマイク等の送話部 2 3 を有する下部 1 1 からなり、上部 7 がヒンジ部 3 によって下部 1 1 の上に折り畳み可能に構成される。上部 7 には、操作者の耳に音声を伝えるイヤホン等の受話部 1 3 が設けられ、下部 1 1 の送話部 2 3 とともに電話機能を構成している。また、上部 7 には、携帯電話 1 をテレビ電話として利用する場合において表示部 5 を見ている操作者の顔を写すことができるとともに、自分撮りの際にも利用される内側カメラ 1 7 が配置されている。さらに、上部 7 には、携帯電話 1 が通話のために耳に当接していることを検知するための近接センサを構成する一対の赤外光発光部 1 9、2 0 および耳からの赤外反射光を受光する共通の赤外光近接センサ 2 1 が設けられている。なお、図 1 では図示しないが、上部 7 の背面には背面カメラが設けられており、携帯電話 1 の背面側にあって表示部 5 でモニタされる被写体を撮影することができる。

30

【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 2 4 および左耳用振動部 2 6 が設けられている。これらの右耳用振動部 2 4 および左耳用振動部 2 6 は、携帯電話外壁から突出してデザインを害さないよう構成されるが、携帯電話外壁の角に設けられることにより、効果的に耳珠に接触する。これによって、受話部 1 3 からの音声による受話と併せて、耳珠の軟骨からの骨伝導にて受話が可能となる。なお、上記特許文献 2 に開示されているように、耳珠は、耳乳様突起、外耳口後部軟骨面、耳珠および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。

40

【0020】

50

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、両者間の位相調整が行われる。

【0021】

一方、携帯電話1を左耳に当てたときは、携帯電話1が図1において反時計方向に若干回転し、図1において左下がりの状態となる。そして、右耳の場合と同様にして、携帯電話耳側上端の傾斜下側角に左耳用振動部26が設けられている状態となり、左耳用振動部26を自然に左耳の耳珠に接触させることができる。この状態が、通常の通話状態に近い姿勢であること、および受話部13が左耳用振動部26近傍にあって耳珠軟骨経由の音声情報と外耳道経由の音声情報がともに耳に伝わるので、両者間の位相調整が行われることは、右耳の場合と同様である。

【0022】

なお、上記近接センサにおける一对の赤外光発光部19、20は時分割で交互に発光しているので、共通の赤外光近接センサ21はいずれの発光部からの赤外光による反射光を受光しているのか識別可能であり、これによって右耳用振動部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24と左耳用振動部26の振動の伝導防止手段が施された環境騒音マイク38が設けられる。この環境騒音マイク38はさらに操作者の口から発音される音声拾う。環境騒音マイク38が拾った環境騒音および操作者自身の声は位相反転された上で右耳用振動部24および左耳用振動部26にミキシングされ、受話部13経由の音声情報に含まれる環境騒音および操作者自身の声をキャンセルして通話相手の音声情報を聞き取りやすくする。この機能の詳細は後述する。

【0024】

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

【0025】

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

10

20

30

40

50

1と裏表の関係)に若干傾き、図2において右下がりの状態となる。そして耳用振動部26はこのような携帯電話耳側上端の傾斜下側角に設けられているので、これを自然に左耳の耳珠34に接触させることができる。この状態においても、右耳の場合と同様、通常の通話状態に近い姿勢であり、通話者本人にとっても傍目にも違和感がない。

【0026】

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

10

【0027】

受話部13および送話部23を含む電話機能部45は、制御部39の制御下にある電話通信部47により、無線電話回線に接続可能である。スピーカ51は、制御部39の制御により着信音や種々の案内を行うとともにテレビ電話時の相手の声を出力する。このスピーカ51の音声出力は、右耳用軟骨伝導振動部24および左耳用軟骨伝導振動部26から出力されることはない。テレビ電話の際は、軟骨伝導振動部が耳に当てられる可能性がないからである。また、画像処理部53は、制御部39に制御されてテレビ電話用内側カメラ17および背面主カメラ55によって撮像される画像を処理し、これらの処理結果の画像を記憶部37に入力する。

20

【0028】

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

30

【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。

40

【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

50

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。

【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。

【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 13 をオンしてステップ S18 に移行する。ステップ S18 では通話がテレビ電話か否かをチェックし、テレビ電話でなければステップ S20 に移行してこの時点で通話が断たれているか否か確認して通話断でなければステップ S22 に移行する。

【0033】

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

【0034】

なお上記図 4 のフローの説明では、赤外光近接センサ 21 が検出する赤外反射光が赤外光発光部 19 によるものか 20 によるものかを問わずステップ S24 に進み、ステップ S24 では加速度センサ 49 の信号により右耳通話状態傾斜であるか否かの検知を行うよう説明した。しかしながら、赤外光近接センサ 21 によっても右耳通話状態傾斜であるか否

10

20

30

40

50

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。

【0 0 3 5】

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。

【0 0 3 6】

ステップS 3 4では、主電源のオフ操作の有無がチェックされ、オフ操作があればフローを終了する。一方、ステップS 3 4で主電源オフ操作が検知されないとき、フローはステップS 6に戻り、以下ステップS 6からステップS 3 8を繰り返す。以上のように、右耳用軟骨伝導振動部2 4または左耳用軟骨伝導振動部2 6は、携帯電話1が開かれていないとき、携帯電話1が通話状態にないとき、通話状態であってもテレビ電話通話であるとき、および通常通話状態であっても携帯電話1が耳に当てられていないときにおいてオンになることはない。但し、右耳用軟骨伝導振動部2 4または左耳用軟骨伝導振動部2 6が一度オン状態となったときは、右耳用軟骨伝導振動部2 4または左耳用軟骨伝導振動部2 6とのオンオフ切り換えを除き、通話断が検知されない限り、これがオフとなることはない。

【実施例2】

【0 0 3 7】

図5は、本発明の実施の形態に係る携帯電話の実施例2を示す斜視図である。実施例2においてもその構造に共通点が多いので、対応する部分には実施例1と同一の番号を付し、説明を省略する。実施例2の携帯電話1 0 1は、上部と下部に分離された折り畳み方ではなく、可動部のない一体型のものである。従って、この場合における「上部」とは分離された上部を意味するものではなく、一体構造の上方の部分の意味するものとする。

【0 0 3 8】

また、実施例1では、携帯電話1が折りたたまれたとき、右耳用軟骨伝導振動部2 4および左耳用軟骨伝導振動部2 6は上部7と下部1 1の間に挟まれたて収納された形となるのに対し、実施例2では右耳用軟骨伝導振動部2 4および左耳用軟骨伝導振動部2 6が常に携帯電話1 0 1の外壁に露出している形となる。実施例2においても、図3の内部構造および図4のフローチャートが基本的に流用可能である。但し、上記の構造の違いに関連し、図4のフローチャートのステップS 1 6が省略され、ステップS 1 0で通話着信中であることが確認されたときは直接ステップS 1 4に移行する。

【実施例3】

【0 0 3 9】

図 6 は、本発明の実施の形態に係る携帯電話の実施例 3 を示す斜視図である。実施例 3 においてもその構造に共通点が多いので、対応する部分には実施例 1 と同一の番号を付し、説明を省略する。実施例 3 の携帯電話 2 0 1 は、上部 1 0 7 が下部に 1 1 1 に対してスライド可能な構造のものである。実施例 3 の構造では、上部 1 0 7 を下部 1 1 1 に重ねた状態では、上下関係はなくなるが、実施例 3 における「上部」とは携帯電話 2 0 1 を伸ばした際に上に来る部分を意味するものとする。

【 0 0 4 0 】

実施例 3 では、図 6 のように上部 1 0 7 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 1 0 7 を下部 1 1 1 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 2 0 1 を伸ばした状態および上部 1 0 7 を下部 1 1 1 に重ねた状態のいずれにおいても、右耳用軟骨伝導振動部 2 4 および左耳用軟骨伝導振動部 2 6 が常に携帯電話 2 0 1 の外壁に露出している形となる。実施例 3 においても、図 3 の内部構造および図 4 のフローチャートが基本的に流用可能である。但し、上記のように実施例 3 は、上部 1 0 7 を下部 1 1 1 に重ねた状態でも通話可能であるので、実施例 2 と同様にして、図 4 のフローチャートのステップ S 1 6 が省略され、ステップ S 1 0 で通話着信中であることが確認されたときは直接ステップ S 1 4 に移行する。

【 0 0 4 1 】

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。

【 0 0 4 2 】

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はない。この場合は、実施例のように 2 つの軟骨伝導振動部 2 4 および 2 6 のいずれか一方のみをオンするのに代えて、両者を同時にオンする。

【 0 0 4 3 】

さらに、上記実施例では、受話部 1 3 および右耳用軟骨伝導振動部 2 4 または左耳用軟骨伝導振動部 2 6 を同時にオンするようにしているが、右耳用軟骨伝導振動部 2 4 または左耳用軟骨伝導振動部 2 6 をオンするときは受話部 1 3 をオフするよう構成してもよい。この場合、音声情報の位相調整は不要となる。

【実施例 4】

【 0 0 4 4 】

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 3 0 1 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、G U I (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 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。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 2 0 9 は大画面 2 0 5 上に表示され、大画面 2 0 5 に対する指のタッチやスライドに応じて G U I 操作される。

【 0 0 4 5 】

実施例 4 における軟骨伝導振動機能は、圧電バイモルフ素子等からなる軟骨伝導振動源

２２５と振動伝導体２２７を有する軟骨伝導振動ユニットが担う。軟骨伝導振動源２２５は、振動伝導体２２７の下部に接触して配置され、振動伝導体２２７にその振動を伝える。軟骨伝導振動源２２５は、実施例１から３と同様にして携帯電話外壁（図７では正面）から突出してデザインを害さないよう構成されるが、軟骨伝導振動源２２５の振動が振動伝導体２２７により側方に伝達され、その両端２２４および２２６を振動させる。振動伝導体２２７の両端２２４および２２６は耳珠と接触する携帯電話３０１の上部７の内側角に位置するので、実施例１から３と同様にして携帯電話外壁から突出することなく効果的に耳珠に接触する。このように、振動伝導体２２７の右端部２２４および左端部２２６はそれぞれ、実施例１でいう右耳用振動部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２４または左耳用振動部２６（実施例４では、振動伝導体２２７の右端部２２４または左端部２２６）を右耳または左耳の耳珠に接触させることにより音声情報を伝えるが、接触圧を高めて耳珠で耳穴を塞ぐことによって耳栓骨導効果を生じ、さらに大きな音で音声情報を伝えることができる。さらに耳珠で耳穴を塞ぐことにより環境騒音を遮断されるので、このような状態での使用は、不要な環境騒音を減じて必要な音声情報を増加させる一挙両得の受話状況を実現し、例えば駅騒音下での通話等に好適である。耳栓骨導効果が生じているときは、声帯からの骨導による自分の声も大きくなるとともに左右の聴感覚バランスが崩れる違和感を生じる。実施例４では、このような耳栓骨導効果発生中の自分の声の違和感を緩和するため、送話部２３から拾った自分の声の情報の位相を反転させて振動伝導体２２８に伝え、自分の声をキャンセルするよう構成している。この点の詳細についても後述する。

【００４８】

図８は、実施例４のブロック図であり、同一部分には図７と同一番号を付す。また、実施例１から３と共通する部分が多いので対応する部分にはこれらの各部と同一の番号を付す。そして、これら同一または共通部分については、特に必要のない限り、説明を省略する。実施例４では、電話機能部４５を若干詳細に図示しているが、構成は実施例１から３と共通である。具体的に述べると、図８の受話処理部２１２とイヤホン２１３が図３の受話部１３に相当し、図８の送話処理部２２２とマイク２２３が図３の送話部２３に相当する。一方、図７の軟骨伝導振動源２２５と振動伝導体２２７は、図８で軟骨伝導振動ユニ

10

20

30

40

50

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

【００４９】

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

【００５０】

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

【００５１】

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

【００５２】

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

サ一部 2 3 6 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 2 4 2 によって、図 9 (B) の状態から所定以上の押圧の減少が検出されると、図 (A) ののように耳穴が塞がれない状態になったものと判定され、位相反転自声のミキシングが停止される。なお、押圧センサ 2 4 2 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 2 4 2 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 2 2 5 に直接印加することで、押圧を検知する。

【 0 0 5 3 】

図 1 0 は、図 8 の実施例 4 における制御部 2 3 9 の動作のフローチャートである。なお、図 1 0 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 1 0 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 1 0 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 1 0 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。

【 0 0 5 4 】

ステップ S 4 2 は、図 4 のステップ S 6 およびステップ S 8 をまとめたもので、ステップ S 4 2 の非通話処理の中に、非通話操作なしで次のステップに直行する場合も含めて図示しているが、その内容は図 4 のステップ S 6 およびステップ S 8 と同じである。また、ステップ S 4 4 は、図 4 のステップ S 1 0 およびステップ S 1 2 をまとめたもので、相手側からの着信であるか自分からの発信であるかを問わず両者間の通話状態の有無をチェックするステップとして図示しているが、その内容は、図 4 のステップ S 6 およびステップ S 8 と同じである。なお、実施例 4 では携帯電話 3 0 1 を開閉する構成はないので、図 4 のステップ S 1 6 に相当するステップは含まない。

【 0 0 5 5 】

ステップ S 4 6 は、実施例 4 における一つ目の追加機能に関するもので、携帯電話 3 0 1 が所定時間（例えば、0 . 5 秒）手持ち状態から離れて水平状態で静止しているかどうかをチェックする。そして、ステップ S 2 2 により近接センサの検知があったときに、ステップ S 4 6 でこのような水平静止状態でないことが確認された場合に初めてステップ S 4 8 に移行し、軟骨伝導振動源 2 2 5 をオンする。一方、ステップ S 4 6 で水平静止状態が検知されたときはステップ S 5 0 に進み、軟骨伝導振動源 2 2 5 をオフしてステップ S 1 4 に戻る。なお、ステップ S 5 0 は後述するフローの繰り返しにおいて、軟骨伝導振動源がオンの状態でステップ S 4 6 に至り、水平静止状態が検知されたときに対応するもので、軟骨伝導振動源がオフの状態でステップ S 5 0 に至ったときはなにもせずにステップ S 1 4 に戻る。

【 0 0 5 6 】

ステップ S 5 2 は、実施例 4 における二つ目の追加機能に関するもので、携帯電話 3 0 1 を耳珠 3 2 に強く押し当てて耳穴 2 3 2 を塞ぐことによる耳栓骨導効果が生じているかどうかをチェックするものである。具体的には図 9 に示したように押圧センサ 2 4 2 による所定以上の押圧変化の有無およびその方向によりこれをチェックする。そして耳栓骨導効果が生じる状態であることが検知されたときはステップ S 5 4 に進み、自分の声の位相反転信号を軟骨伝導振動源 2 2 5 に付加してステップ S 5 8 に移行する。一方、ステップ S 5 2 で耳栓骨導効果が生じない状態であることが検知されたときはステップ S 5 6 に移行し、自分の声の位相反転信号の軟骨伝導振動源 2 2 5 への付加をなくしてステップ S 5 8 に移行する。ステップ S 5 8 では通話状態が断たれか否かをチェックし、通話が断たれていなければステップ S 2 2 に戻って、以下ステップ S 5 8 で通話断が検知されるまでステップ S 2 2 およびステップ S 4 6 からステップ S 5 8 を繰り返す。これによって通話中の耳栓骨導効果の発生および消滅に対応する。

【 0 0 5 7 】

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

10

20

30

40

50

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 S 22 およびステップ S 46 からステップ S 58 のループの繰り返しの中で、耳栓骨導効果の発生および消滅への対応に加え、図 4 のステップ S 24 からステップ S 26 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。

10

【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。

20

30

【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に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。

40

【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（シリコン系ゴム、シリコン系ゴムとブタジエン系ゴムとの混合物、天然ゴム、またはこれらに空気泡を密封した構造、または、透明梱包シート材などにみられるような一層の空気泡群を合成樹脂の薄膜で分離密封した構造など）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

50

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。

10

【0062】

携帯電話401がソフトカバー463に收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。

20

【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。

30

【0065】

図12のフローでは、ステップS62に至るとタッチパネルが上記で説明した操作によりオフ設定となっているか否かチェックし、オフ設定でなければステップS64に移行し、プッシュプッシュボタン461の機能を無効にしてステップS66に移行し、ステップS34に至る。ステップS66で通常処理として示している部分は、図10のステップS14、ステップS18からステップS22、ステップS32、ステップS36、ステップS38およびステップS42からステップS58（つまり、ステップS54とステップS34の間の部分）を一括してまとめたものである。換言すればステップS62からステップS64に移行する場合、図12のフローは図10と同様の機能を実行する。

40

【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

50

構成する赤外光発光部 19、20 および赤外光近接センサ 21 の機能により可能である。

【0067】

ステップ S 7 4 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 S 7 6 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 S 7 8 で軟骨伝導振動源 225 をオンしてステップ S 8 0 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 S 7 4 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 S 8 2 に移行して送話部 23 および受話部 13 をともにオンし、さらにステップ S 8 4 で軟骨伝導振動源 225 をオフしてステップ S 8 0 に進む。ステップ S 8 0 に後続するステップ S 8 6 では、耳栓骨導効果処理を行ってステップ S 8 8 に移行する。ステップ S 8 6 における耳栓骨導効果処理は、図 10 のステップ S 5 2 からステップ S 5 6 をまとめて図示したものである。

10

【0068】

ステップ S 8 8 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 S 7 4 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 S 7 4 からステップ S 8 8 を繰り返す。そして通話中におけるこの繰り返しの中で携帯電話 401 がソフトカバー 463 に収納されているかどうかを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。

20

【0069】

一方、ステップ S 8 8 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 S 9 0 に移行し、通話を切断するとともにステップ S 9 2 で全ての送受話機能をオフし、ステップ S 3 4 に至る。ステップ S 3 4 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 S 6 2 に戻り、以下ステップ S 6 2 からステップ S 9 2 およびステップ S 3 4 を繰り返す。そしてこの繰り返しの中で、既に説明したタッチパネルの操作によるタッチパネルオフ設定またはプッシュプッシュボタン 461 の長押しによるオフ設定の解除への対応がステップ S 6 4 により行われるので適宜通常処理との切り替えを行うことができる。

30

【実施例 6】

【0070】

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

【0071】

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

40

50

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（シリコン系ゴム、シリコン系ゴムとブタジエン系ゴムとの混合物、天然ゴム、またはこれらに空気泡を密封した構造）によって作られており、グリップ感を良好にするのに適した弾性を備えることである。そして、実施例4の配置とは異なり、グリップ部563の裏側に軟骨伝導振動源525が配置されている。図13（C）の断面から明らかなように軟骨伝導振動源525はグリップ部563の裏面に接触している。

【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S 1 0 8でズームレンズ5 5 5が突出していることが検知された場合は、ステップS 1 1 0に移行し、ズームレンズ5 5 5の沈胴を指示してステップS 1 1 4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S 1 0 6からステップS 1 1 6は通話状態が断たれない限り繰り返される。このようにして、ステップS 1 0 6での軟骨伝導設定検知に従ってステップS 1 1 0で沈胴が指示され、沈胴が開始したあとは、沈胴が完了してステップS 1 0 8でズームレンズ5 5 5の突出が検知されなくなるまで、ステップS 1 1 0には移行せずステップS 1 1 4およびステップS 1 1 6の状態が維持される。

【0078】

ステップS 1 1 2に後続するステップS 4 6からステップS 5 6は図10と共通なので説明を省略する。ステップS 5 4またはステップS 5 6からステップS 1 1 8に移行すると通話状態が断たれたかどうかのチェックが行われ、通話断が検知されない場合はフローがステップS 1 0 6に戻り、以下、ステップS 1 0 6からステップS 1 1 8およびステップS 4 6からステップS 5 6が繰り返される。これによって、使用者は、例えば環境騒音が大きく受話部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5 5 5が突出状態にあれば自動的に沈胴させられる。

【実施例7】

【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を耳に押し当てる力を増すと外耳道がほぼ完全に塞がれる結果となり、耳栓骨導効果によって軟骨伝導振動源625からの音源情報をさらに大きな音として聞くことができる。なお、軟骨伝導出力部663を介した検知となるが、実施例5および実施例6と同様に

10

20

30

40

50

して、軟骨伝導振動源 6 2 5 による押圧力検知に基づき、耳栓骨導効果が生じている状態では、マイクからの自声信号への位相反転信号付加が行われる。

【 0 0 8 2 】

実施例 7 が実施例 1 と異なる第 2 点目は、図 1 5 (A) に示すように、送話部 6 2 3 が、携帯電話 6 0 1 の下部 6 0 7 の正面ではなく下部 6 0 7 の下端面に設けられている点である。従って、携帯電話 6 0 1 を開いて受話部 1 3 を耳に当てて通話をするときも、携帯電話 6 0 1 を閉じて軟骨伝導出力部 6 6 3 を耳に当てて通話をするときも、送話部 6 2 3 が共通に使用者の声を拾うことができる。なお、携帯電話 6 0 1 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 1 3 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 5 2 5 が有効になるよう自動的に切換わる。一方、軟骨伝導切換対応設定をしない場合は、軟骨伝導振動源 5 2 5 が自動的に有効になることはなく、携帯電話の開閉にかかわらず通常の送話受話が機能する。

10

【 0 0 8 3 】

図 1 5 (B) の背面斜視図から明らかなように、携帯電話 6 0 1 の背面には、背面主カメラ 5 1、スピーカ 5 1 および背面表示部 6 7 1 が設けられる。さらに、携帯電話 6 0 1 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 6 0 1 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 6 6 1 が備えられている。プッシュプッシュボタン 6 6 1 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 6 6 1 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。

20

【 0 0 8 4 】

図 1 6 は、図 1 5 の実施例 7 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 1 6 のフローにおいて、図 1 4 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 1 6 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、実施例 7 でも、一般的な携帯電話の機能等、図 1 6 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。

【 0 0 8 5 】

図 1 6 のフローでは、通話が開始されてステップ S 1 2 2 に至ると軟骨伝導切換対応設定がなされているかどうかチェックする。そしてステップ S 1 2 2 で軟骨伝導切換対応設定が確認されるとステップ S 1 2 4 に進み、携帯電話が開かれているかどうか、つまり上部 6 0 7 が下部 6 1 1 に重なって折り畳まれている状態から図 1 5 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 6 0 1 が開かれておらず上部 6 0 7 が下部 6 1 1 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 S 1 1 0 に移行し、送話部 5 2 3 をオンするとともに受話部 1 3 をオフし、ステップ S 1 1 2 で軟骨伝導振動源 5 2 5 をオンしてステップ S 4 6 に移行する。このようにして、携帯電話 6 0 1 が折り畳まれている状態で軟骨伝導出力部 6 6 3 による受話が可能となる。

30

【 0 0 8 6 】

一方、ステップ S 1 2 2 で軟骨伝導切換対応設定が検知されないときは電話機 6 0 1 が折り畳まれているか否かを問うことなくステップ S 1 1 4 に移行し、送話部 5 2 3 および受話部 1 3 をとともにオンし、ステップ S 1 1 6 で軟骨伝導振動源 5 2 5 をオフしてステップ S 1 1 8 に移行する。さらに、ステップ S 1 0 6 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 S 1 2 4 で携帯電話 6 0 1 が開かれていることが確認されたときも、ステップ S 1 1 4 に移行する。

40

【 0 0 8 7 】

図 1 6 のフローも、ステップ S 1 1 8 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 S 1 2 2 に戻り、以下、ステップ S 1 2 2、ステップ S 1 2 4、ステップ S 1 1 4 からステップ S 1 1 8 およびステップ S 4 6 からステップ S 5 6 が繰り返される。このようにして、軟骨伝導切換対応設定を予

50

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、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

アップ部 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。

10

【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。

20

【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。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。

30

【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 525 による押圧力検知に基づき、耳栓骨導効果が生じている状態では、マイクからの自声信号への位相反転信号付加が行われることも、実施例 7 と同様である。なお、実施例 9 では、軟骨伝導振動源 825 がともに弾性体である軟骨伝導出力部 863 と内部緩衝材 873 の間に挟まれているので、実施例 8 と同様にして、押圧力増加による軟骨伝

40

50

導出力部 8 6 3 の歪みに伴う軟骨伝導振動源 8 2 5 の歪みにより耳栓骨導効果が生じている状態が検知される。

【 0 0 9 8 】

実施例 9 において、軟骨伝導振動源 8 2 5 が、ともに弾性体である軟骨伝導出力部 8 6 3 と内部緩衝材 8 7 3 の間に挟まれている構造の意義は、上記のように良好な音伝導を得ることに加え、圧電バイモルフ素子によって構成される軟骨伝導振動源 8 2 5 への衝撃対策とすることにある。つまり、実施例 8 と同様にして、軟骨伝導振動源 7 2 5 を周囲から弾性体で包むように構成することにより、携帯電話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 8 2 5 を挟む弾性体は単に緩衝材として機能するだけでなく、少なくとも外側の弾性体を耳軟骨と音響インピーダンスが近似する材料で成型することにより、上記のようにより軟骨伝導振動源 8 2 5 の振動をより効果的に耳に伝える構成として機能する。

10

【実施例 1 0】

【 0 0 9 9 】

図 1 9 は、本発明の実施の形態に係る携帯電話の実施例 1 0 を示す斜視図である。実施例 1 0 の携帯電話 9 0 1 は、実施例 4 と同様にして、可動部のない一体型のものであり、GUI 機能を備えた大画面 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 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 1 0 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

【 0 1 0 0 】

実施例 1 0 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 9 2 5 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 9 2 5 の上部に接触して携帯電話上辺に振動伝導体 2 2 7 が配置されている。さらに、軟骨伝導振動源 9 2 5 の前方には、

実施例 7 と同様にして耳軟骨と音響インピーダンスが近似する材料（シリコン系ゴム、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 9 6 3 が配置されている。また、後述のように軟骨伝導出力部 9 6 3 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 1 0 では、実施例 4 のような受話部 1 3 の別設はない。

30

【 0 1 0 1 】

以上の構成により、まず、軟骨伝導振動源 9 2 5 の振動は振動伝導体 2 2 7 により側方に伝達され、その両端 2 2 4 および 2 2 6 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 2 2 7 はその右端 2 2 4 および左端 2 2 6 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 1 0 でも、携帯電話 9 0 1 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 9 6 3 の一部が外耳道入口正面にくるような形で携帯電話 9 0 1 を耳に当てたときには、振動伝導体 2 2 7 が耳軟骨の広範囲に接触するとともに、軟骨伝導出力部 9 6 3 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 9 2 5 の振動によって共振させられる軟骨伝導出力部 9 6 3 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 9 6 3 は気導による受話部として機能することができる。

40

【 0 1 0 2 】

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

50

してこのような機能は、例えば取扱説明書によって使用者に説明しなくても、使用者が自然な行動を通じて自ずからその機能を理解することができる。実施例 10 において、軟骨伝導振動源 925 の振動を剛体である振動伝導体 227 と弾性体である軟骨伝導出力部 963 の両者が同時に耳軟骨に接触可能であるよう構成したのは、主に剛体である振動伝導体 227 の押圧力の調節を通じ、より効果的に音量調節を行うことを可能にするためである。

【0103】

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

【実施例 11】

【0104】

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。

【0105】

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

【0106】

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

【0107】

図 21 は、右耳用振動部 1024 と左耳用振動部 1026 の機能を示す携帯電話 1 の側面図であり、図示の方法は図 2 に準じる。但し、図 20 で説明したように、実施例 11 では右耳用振動部 1024 および左耳用振動部 1026 がそれぞれ携帯電話 1001 の側面に設けられている。従って、実施例 11 において携帯電話 1001 を耳に当てる際には、図 21 に示すように携帯電話 1001 の側面が耳珠に当てられる。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。

【 0 1 0 8 】

具体的に述べると、図 2 1 (A) は、右手に携帯電話 1 0 0 1 を持って右耳 2 8 を当てている状態を示し、携帯電話 1 0 0 1 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 2 0 5 の表面は頬とほぼ直角になって顔の下後方を向いている。この結果、上記のように表示部 2 0 5 が耳や頬に当たって皮脂などで汚れることがなくなる。同様に、図 2 1 (B) は、左手に携帯電話 1 0 0 1 を持って左耳 3 0 の耳珠 3 4 に当てている状態を示し、この場合でも図 2 1 (A) と同様に、表示部 2 0 5 が頬とほぼ直角になって顔の下後方を向いており、表示部 2 0 5 が耳や頬に当たって皮脂などで汚れることがなくなる。

10

【 0 1 0 9 】

なお、図 2 1 のような使用状態は、例えば図 2 1 (A) の場合、携帯電話 1 0 0 1 を右手で持って表示部 2 0 5 を観察している状態からそのまま手を捻らずに携帯電話 1 0 0 1 を移動させて右耳用振動部 1 0 2 4 を耳珠 3 2 に当てることにより実現する。従って携帯電話 1 0 0 1 を持ち換えたり手を捻ったりすることなく、肘と手首の角度を若干変化させるという右手の自然な動きで表示部 2 0 5 の観察状態と右耳用振動部 1 0 2 4 を耳珠 3 2 に当てる状態の間の遷移が可能である。なお、上記では説明の単純化のため、図 2 1 の状態は表示部 2 0 5 が頬とほぼ直角になっているものとしたが、手の角度や携帯電話 1 0 0 1 を耳に当てる姿勢は使用者が自由に選択することができるので、表示部 2 0 5 が頬の角度は必ずしも直角である必要はなく、適度に傾いていてよい。しかしながら、実施例 1 1 の構成によれば、右耳用振動部 1 0 2 4 および左耳用振動部 1 0 2 6 がそれぞれ携帯電話 1 0 0 1 の側面に設けられているので、どのような姿勢でこれらを耳珠 3 2 または 3 4 に当てたとしても、表示部 2 0 5 が耳や頬に当たって皮脂などで汚れることはない。

20

【 0 1 1 0 】

なお、実施例 1 1 では、表示部 2 0 5 が頬の方向を向いて隠れることがなくなる結果、通話先などの表示内容が前後の他人に見える可能性がある。従って実施例 1 1 ではプライバシー保護のため、右耳用振動部 1 0 2 4 または左耳用振動部 1 0 2 6 が耳に当てられている状態では通常表示からプライバシー保護表示（例えば無表示）への切り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 1 2 】

30

【 0 1 1 1 】

図 2 2 は、本発明の実施の形態に係る携帯電話の実施例 1 2 を示す斜視図である。図 2 2 (A) は、後述する取っ手 1 1 8 1 が突出していない状態、図 2 2 (B) は、取っ手 1 1 8 1 が突出している状態をそれぞれ示す。実施例 1 2 の携帯電話 1 1 0 1 は、実施例 1 1 と同様に、軟骨伝導用振動部 1 1 2 4 が携帯電話 1 1 0 1 の側面（図 2 2 で見て左側の側面であり、図示の都合上隠れた面となるので番号を付与せず）に設けられている。なお、実施例 1 2 は、携帯電話としては、実施例 1 1 と同様の可動部のない一体型のものをベースにしており、G U I 機能を備えた大画面 2 0 5 を有するいわゆるスマートフォンとして構成されている。そしてその構造に共通点が多いので、対応する部分には実施例 1 1 と同一の番号を付し、説明を省略する。なお、実施例 1 1 と同様に実施例 1 0 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

【 0 1 1 2 】

実施例 1 2 が実施例 1 1 と異なるのは、後述する取っ手 1 1 8 1 に関する構成の他、軟骨伝導用振動部 1 1 2 4 が携帯電話 1 1 0 1 における図 2 2 で見て左の片側の側面に設けられている点である。また、耳に当てられるのは、左側の側面に限られるので、マイク等の送話部 1 1 2 3 も、図 2 2 に示すように携帯電話 1 1 0 1 の左側面寄りの下面に設けられている。なお、実施例 1 2 においても、表示部 2 0 5 を観察しながらのテレビ電話の際には、送話部 1 0 2 3 の切り換えが行われ、表示部 2 0 5 を観察中の使用者によって発音される音声拾うことができる。

50

【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の表面および背面を親指および他の四指で挟む形であるが、このとき表示部205に指がタッチする状態となるので、誤動作の可能性があるとともに通話中の比較的長時間かつ強い接触による指紋汚れのおそれがある。

【0115】

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

【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】

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

【0118】

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

【0119】

ステップS136では送話部1123をオンするとともにステップS138で軟骨伝導用振動部1124をオンする。一方、ステップS140ではスピーカ1013をオフする。次いでステップS142に進み、表示部205の表示をプライバシー保護表示とする。このプライバシー保護表示は、プライバシー情報を含まない所定の表示とするかまたは無

10

20

30

40

50

表示状態とする。なお、この時点では表示部 205 自体をオフすることなく表示内容のみを変更する。このような表示制御を行った後、ステップ S 52 に移行する。なお、ステップ S ステップ S 136 からステップ 142 において、既に目的の状態となっている場合はこれらのステップでは結果的に何もせずステップ S 52 に至る。

【0120】

一方、ステップ S 134 で軟骨伝導用振動部 1124 が耳軟骨に接触している状態にあることが検知されないときは、ステップ S 144 に移行し、送話部 144 をオンするとともに、ステップ S 146 で軟骨伝導用振動部 1124 をオフする。一方、ステップ S 148 ではスピーカ 1013 をオンする。次いでステップ S 150 に進み、表示部 205 の表示を通常表示とする。このような表示制御を行った後、ステップ S 118 に移行する。なお、ステップ S ステップ S 144 からステップ 150 においても、既に目的の状態となっている場合はこれらのステップでは結果的に何もせずステップ S 118 に至る。

【0121】

ステップ S 142 に後続するステップ S 52 からステップ S 56、ステップ S 118 およびステップ S 34、ならびに 150 に後続するステップ S 118 およびステップ S 34 は、図 14 と共通なので説明を省略する。なお、ステップ S 118 に移行すると通話状態が断たれたかどうかのチェックが行われ、通話断が検知されない場合はフローがステップ S 132 に戻り、以下、ステップ S 132 からステップ S 150 およびステップ S 52 からステップ S 56 が繰り返される。これによって、取っ手の出し入れまたは軟骨伝導用振動部 1124 の接触非接触により、軟骨伝導用振動部 1124 とスピーカ 1013 の切換えおよび表示の切換えが自動的に行われる。また、軟骨伝導用振動部 1124 がオンとなっている状態では、耳栓骨伝導効果の有無に基づく自声位相反転信号付加の有無の切換えが自動的に行われる。

【0122】

なお、上記のステップの繰り返しにおいて、表示部 205 の表示がステップ S 142 において最初にプライバシー保護表示に変わってから所定時間が経過したかを判断するステップおよび所定時間経過があったときに省電力の目的で表示部 205 自体をオフするステップをステップ S 142 とステップ S 52 の間に挿入してもよい。このとき、これに対応して、ステップ S 148 とステップ S 5 の間に表示部 205 がオフになっているときこれをオンするステップを挿入する。また、図 23 のフローは、ステップ S 132 を省略することにより、図 20 の実施例 11 にも採用することができる。

【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。

【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軟骨伝導用

振動部 1 1 2 6 が左耳に対向するようにする。

【 0 1 2 5 】

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

10

【 0 1 2 6 】

上記のようにして分離した送受話ユニット 1 2 8 1 は、ペンシル型送受話ユニットとして機能し、軟骨伝導用振動部 1 2 2 6 を自由に持って右耳または左耳の耳珠に接触させることにより通話が可能である。また、耳珠への接触圧を高めることで耳栓骨導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 1 2 8 1 は、軟骨伝導用振動部 1 2 2 6 の長軸周りのいずれの面または先端を耳に当てても、軟骨伝導により音を聞くことができる。さらに、送受話ユニット 1 2 8 1 は、通常は図 2 4 (A) のようにして携帯電話 1 2 0 1 に収納して適宜図 2 4 (B) のように分離させる使用方法の他、図 2 4 (B) のように分離させた状態で、例えば携帯電話 1 2 0 1 は内ポケットやカバンに収納するとともに、送受話ユニット 1 2 8 1 はペンシルのように胸の外ポケットに挿しておき、発呼および着信時の操作および通話は送受話ユニット 1 2 8 1 のみで行うような使用法も可能である。なお、軟骨伝導用振動部 1 2 2 6 は、着信のバイブレータとして機能させることもできる。

20

【 0 1 2 7 】

実施例 1 3 のようなペンシル型の送受話ユニット 1 2 8 1 は、収納部を有する専用の携帯電話 1 2 0 1 との組合せで構成する場合に限るものではない。例えば、Bluetooth (商標) などによる近距離通信機能を有する一般の携帯電話のアクセサリとして構成することも可能である。

30

【 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、GUI 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。

40

【 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

50

それぞれケーブル 1339 で接続されている。なお、図 25 (A) の収納状態においては、ケーブル 1339 の内、軟骨伝導用振動部 1326 と送話部 1323 の間の部分は側面 1007 の溝内に収納されるとともに、送話部 1323 と携帯電話 1301 の間の部分は送話部 1323 を収納する際、スプリングによって携帯電話 1301 内部に自動的に巻き取られる。なお、送話部 1323 には、発呼および着信時の操作のためのリモコン操作部が備えられている。以上のようにして、実施例 14 では、送話部 1323 から拾った使用者の音声および軟骨伝導用振動部 1326 の耳への接触状態の情報が有線で携帯電話 1301 に送信されるとともに、携帯電話 1301 から有線で受信した音声情報に基づき軟骨伝導用振動部 1326 が振動させられる。

【0130】

図 25 (B) のように引き出された送受話ユニット 1381 は、軟骨伝導用振動部 1326 の部分が耳珠に触れるよう外耳道入口の下部軟骨に引っ掛けて使用する。そしてこの状態で送話部 1323 が口の近くに位置するので使用者の声を拾うことができる。また、軟骨伝導用振動部 1326 の部分を持って耳珠への接触圧を高めることで耳栓骨導電効果を得ることもできる。さらに、送受話ユニット 1381 は、通常は図 25 (A) のようにして携帯電話 1301 に収納して適宜図 25 (B) のように引き出す使用方法の他、図 25 (B) のように送受話ユニット 1381 を引き出した状態で、例えば携帯電話 1301 は内ポケット等に収納するとともに、送受話ユニット 1381 の軟骨伝導用振動部 1326 を耳に引っ掛けたままとしておくような使用法も可能である。なお、軟骨伝導用振動部 1326 は、実施例 13 と同様にして、着信のバイブレータとして機能させることもできる。

【0131】

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

【0132】

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

【0133】

また、以上の各実施例に示した種々の特徴の実施は、上記の実施例に限るものではなく、その利点を享受できる限り、他の実施例でも実施可能である。例えば、実施例 11 から実施例 14 における表示面に対する側面への軟骨伝導用振動部の配置は、軟骨伝導により耳珠から音声情報を伝える構成であることにより、耳珠への接触を容易にし、音情報の伝導ポイントを耳珠とすることができるため、耳で聞くという従来からの電話に近似した違和感のない傾聴姿勢を実現するものである。また、軟骨伝導による音声伝達は、気導の場合のように外耳道口の前に閉空間を形成する必要がないので側面への配置に適している。さらに、軟骨伝導により音情報を伝達させるため、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たりプライバシーが漏れたりする恐れなしに、表示面に対する側面に音情報出力部を配置する上でも効果が大きい。

【0134】

しかしながら、音声情報を聞く際の耳や頬の接触による表示面の汚れを防止することができる利点を享受するという点から見ると、表示面に対する側面への配置は、配置される音声情報出力部が軟骨伝導振動部である場合に限るものではない。例えば、音声情報出力

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

10

【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 (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。

20

【0136】

実施例 15 が、実施例 13 と異なるのは、送受話ユニットが実施例 13 のようなペンシル型ではなく、ヘッドセット 1481 として構成される点である。送受話ユニット 1481 が、圧電バイモルフ素子等を有する軟骨伝導用振動部 1426 および送話部 1423 を有すること、軟骨伝導用振動部 1426 および送話部 1423 のための電源部を含む制御部 1439 を有すること、および送受話操作部 1409 を有することについては、実施例 13 に準じる。さらに、送受話ユニット 1481 が、携帯電話 1401 と電波 1285 で無線通信可能な Bluetooth (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。

30

【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。

40

【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

50

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

【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。

【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。

【 0 1 4 4 】

図 2 8 における実施例 1 6 のブロック図が図 8 における実施例 4 のブロック図と異なるのは、図 8 における実施例 4 の携帯電話 3 0 1 が、図 2 8 の実施例 1 6 において携帯電話 1 4 0 1 と送受話ユニットをなすヘッドセット 1 5 8 1 に分けられていることである。つまり、図 2 8 は、実施例 1 6 において、携帯電話 1 4 0 1 がヘッドセット 1 5 8 1 との組み合わせで用いるべく特別に構成される場合のブロック図に該当する。

【 0 1 4 5 】

具体的に述べると、図 2 8 においては、位相調整ミキサー部 2 3 6 の出力が B l u e t o o t h (商標) などによる近距離通信部 1 4 4 6 により外部に無線送信される。近距離通信部 1 4 4 6 は、また、外部マイクから無線で受信した音声信号を送話処理部に入力する。さらに、他の実施例では図示と説明を省略していたが、図 2 8 では携帯電話 1 4 0 1 全体に給電する蓄電池を有する電源部 1 4 4 8 を図示している。

【 0 1 4 6 】

一方、ヘッドセット 1 5 8 1 の構成は、携帯電話 1 4 0 1 の近距離通信部 1 4 4 6 と電波 1 2 8 5 で交信する近距離通信部 1 4 8 7 を有するとともに、ヘッドセット 1 5 8 1 全体に給電する電源部 1 5 4 8 を有する。電源部 1 5 4 8 は、交換可能な電池または内蔵の蓄電池により給電を行う。また、ヘッドセット 1 5 8 1 の制御部 1 4 3 9 は、マイク 1 4 2 3 で拾った音声を近距離通信部 1 4 8 7 から携帯電話 1 4 0 1 に無線送信させるとともに、近距離通信部 1 4 8 7 で受信した音声情報に基づき、軟骨伝導振動部 1 5 2 6 を駆動制御する。さらに、制御部 1 4 3 9 は、操作部 1 4 0 9 による着信受信操作または発呼操作を近距離通信部 1 4 8 7 から携帯電話 1 4 0 1 に伝達する。屈曲検知部 1 5 8 8 は、可動部 1 5 9 1 の屈曲状態を機械的に検知し、制御部 1 4 3 9 は、この屈曲検知情報を近距離通信部 1 4 8 7 から携帯電話 1 4 0 1 に伝達する。屈曲検知部 1 5 8 8 は、例えば屈曲角度所定以上に達した時メカ的にオンとなるスイッチで構成することができる。携帯電話 1 4 0 1 の制御部 2 3 9 は、近距離通信部 1 4 4 6 で受信した屈曲検知情報に基づき位相調整ミキサー部 2 3 6 を制御し、マイク 1 4 2 3 から送話処理部 2 2 2 に伝達された自分の声に基づく位相反転部 2 4 0 の信号を受話処理部 2 1 2 からの音声情報に付加するか否かを決定する。

【 実施例 1 7 】

【 0 1 4 7 】

図 2 9 は、図 2 7 の実施例 1 6 において、携帯電話 1 4 0 1 を一般の携帯電話として構成するとともに、ヘッドセット 1 5 8 1 をそのアクセサリとして構成した場合のブロック図であり、図 2 8 との混乱を避けるため、実施例 1 7 として説明する。図 2 9 は、図 2 8 と共通する構成が多いので、同一部分には図 2 8 と同一番号を付し、特に必要のない限り、説明を省略する。

【 0 1 4 8 】

上記のように、図 2 9 における実施例 1 7 では、携帯電話 1 6 0 1 は、B l u e t o o t h (商標) などによる近距離通信機能を有する一般の携帯電話として構成されている。具体的には、近距離通信部 1 4 4 6 は、マイク 2 2 3 から入力されるのと同様の外部マイクからの音声情報を送話処理部 2 2 2 に入力するとともに、イヤホン 2 1 3 に出力するのと同様の音声情報を外部に出力する。そしてこれら近距離通信部 1 4 4 6 を通じて外部との間で入出力される音声情報と内部のマイク 2 2 3 およびイヤホン 2 1 3 との切換えは、制御部 2 3 9 によって行われている。以上のようにして、図 2 9 の実施例 1 7 では、図 2 8 の実施例 1 6 における音質調整部 2 3 8、位相反転部 2 4 0 および位相調整ミキサー部 2 3 6 の機能はヘッドセット 1 6 8 1 側に移されている

【 0 1 4 9 】

上記に対応して、図 2 9 の実施例 1 7 におけるヘッドセット 1 6 8 1 では、以下の点において図 2 8 における実施例 1 6 と構成が異なっている。位相調整ミキサー部 1 6 3 6 には、ヘッドセット 1 6 8 1 の制御部 1 6 3 9 の制御により近距離通信部 1 4 8 7 で受信し

た受話音声情報が入力されるが、さらに位相反転部 1 6 4 0 からの音声情報も入力可能なように構成される。そして位相調整ミキサ部 1 6 3 6 は、必要に応じ、位相反転部 1 6 4 0 からの音声情報を受信した受話音声情報にミキシングして軟骨伝導振動部 1 6 2 6 を駆動する。より詳細に説明すると、マイク 1 4 2 3 から拾った操作者の音声の一部が音質調整部 1 6 3 8 に入力され、軟骨伝導振動ユニット 1 6 2 8 から蝸牛に伝えるべき自分の声の音質を耳栓骨導効果発生時に声帯から体内伝導で蝸牛に伝わる操作者自身の声に近似した音質に調整し、両者のキャンセルを効果的にする。そして、位相反転部 1 6 4 0 はこのようにして音質調整された自分の声を位相反転し、必要に応じ、位相調整ミキサ部 1 6 3 6 に出力する。

【 0 1 5 0 】

具体的なミキシング制御について説明すると、位相調整ミキサ部 1 6 3 6 は、屈曲検知部 1 5 8 8 の検知する可動部 1 5 9 1 の屈曲角度が所定以上に達し、これによって押される耳珠で耳穴が塞がれる状態に該当するときは、制御部 1 6 3 9 からの指示によって位相反転部 1 6 4 0 からの出力をミキシングして軟骨伝導振動ユニット 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、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、位相調整ミキサ部は制御部 1 6 3 9 の指示に基づき、位相反転部 1 6 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、実施例 4 と同様にして、図 2 9 の実施例 1 7 においても、音質調整部 1 6 3 8 と位相反転部 1 6 4 0 の位置は逆転して構成してもよい。さらに、音質調整部 1 6 3 8 および位相反転部 1 6 4 0 は、位相調整ミキサ部 1 6 3 6 内の機能として一体化してもよい。なお、制御部 1 6 3 9 が操作部 1 4 0 9 による着信受信操作または発呼操作を近距離通信部 1 4 8 7 から携帯電話 1 4 0 1 に伝達する場合は、実施例 1 6 と同様である。

【 0 1 5 1 】

図 2 8 および図 2 9 のブロック図は、図 2 7 のシステム図の構成だけでなく、図 2 6 の実施例 1 5 のシステム図にも適用可能である。また、屈曲検知部 1 5 8 8 を図 8 におけるような押圧センサ 2 4 2 に読み替えれば、図 2 4 の実施例 1 3 または図 2 5 の実施例 1 4 にも適用可能である。但し、実施例 1 3 に読み替える場合、図 2 4 (A) のように送受話ユニット 1 2 8 1 が携帯電話 1 2 0 1 に合体させられた場合において両者を直接接続する接点部を携帯電話 1 2 0 1 および送受話ユニット 1 2 8 1 に設ける。図 2 4 (A) の状態においては、近距離通信部による携帯電話 1 2 0 1 と送受話ユニット 1 2 8 1 との間の無線通信交信は、このような接点部を介した通信に自動的に切換わる。また、実施例 1 4 に読み替える場合、近距離通信部に代えて両者を有線で接続するコネクタ接続点を携帯電話 1 3 0 1 および送受話ユニット 1 3 8 1 に設ける。

【 0 1 5 2 】

図 3 0 は、図 2 9 の実施例 1 7 におけるヘッドセット 1 6 8 1 の制御部 1 6 3 9 の動作のフローチャートである。図 3 0 のフローは、操作部 1 4 0 9 による主電源のオンでスタートし、ステップ S 1 6 2 で初期立上および各部機能チェックを行う。次いでステップ S 1 6 4 では、携帯電話 1 6 0 1 との間の近距離通信接続を指示してステップ S 1 6 6 に移行する。なお、ステップ S 1 6 4 の指示に基づいて近距離通信が確立されると、以後主電源がオフされない限り、ヘッドセット 1 6 8 1 は携帯電話 1 6 0 1 と常時接続状態となる。ステップ S 1 6 6 では、携帯電話 1 6 0 1 との間の近距離通信が確立したかどうかチェックし、確立が確認されるとステップ S 1 6 8 に移行する。

【 0 1 5 3 】

ステップ S 1 6 8 では、携帯電話 1 6 0 1 からの着信信号が近距離通信を通じて伝達されたか否かのチェックを行う。そして着信があればステップ S 1 7 0 に進み、軟骨伝導振動部 1 6 2 6 が着信振動するよう駆動する。この着信振動は可聴域の周波数としてもよいが、耳珠 3 2 でバイブレーションを感じることもできる振幅の大きい低周波域の振動とし

10

20

30

40

50

てもよい。次いでステップS 1 7 2では、電話を掛けてきた側の発呼中止操作などによって着信信号が停止したかどうかチェックし、停止がなければステップS 1 7 4に進んで操作部1 4 0 9による受信操作があったかどうかチェックする。そして受信操作があればステップS 1 7 4に移行する。一方、ステップS 1 7 4で受信操作がなければフローはステップS 1 7 0に戻り、以下、軟骨伝導振動部1 6 2 6の着信振動が停止するか受信操作が行われるかしない限り、ステップS 1 7 0からステップS 1 7 4のループが繰り返される。

【0 1 5 4】

一方、ステップS 1 6 8で着信信号が検知されない場合はステップS 1 7 8に移行し、操作部1 4 0 9によって登録済みの通話先へのワンタッチでの発呼操作が行われたかどうかチェックする。そして発呼操作が検知されるとステップS 1 8 0に進み、発呼操作が携帯電話1 6 0 1に伝達されて発呼が行われ、これに対する相手からの応答により電話接続が成立した旨の信号が携帯電話1 6 0 1から伝達されたか否かチェックする。そしてステップS 1 8 0で電話接続の成立が確認されるとステップS 1 7 6に移行する。

【0 1 5 5】

ステップS 1 7 6では、軟骨伝導振動部1 6 2 6を音声情報の受話のためにオンするとともに、ステップS 1 8 2でマイク1 4 2 3を送話のためにオンしてステップS 1 8 4に移行する。ステップS 1 8 4では、可動部1 5 9 1の所定角度以上の屈曲が検知されたかどうかチェックする。そして、屈曲が検知されたときはステップS 1 8 6に進み、自分の声の位相反転信号を軟骨伝導振動部1 6 2 6に付加してステップS 1 8 8に移行する。一方、ステップS 1 8 4で所定角度以上の屈曲が検知されないときはステップS 1 9 0に移行し、自分の声の位相反転信号の軟骨伝導振動部1 6 2 6への付加をなくしてステップS 1 8 8に移行する。ステップS 1 8 8では通話状態が断たれ他旨の信号を携帯電話1 6 0 1から受信したか否かをチェックし、通話が断たれていなければステップS 1 7 6に戻って、以下ステップS 1 8 8で通話断が検知されるまでステップS 1 7 6からステップS 1 8 8を繰り返す。これによって通話中の可動部1 5 9 1の屈曲に基づく耳栓骨導効果の発生および消滅に対応する。

【0 1 5 6】

一方、ステップS 1 8 8で通話断の信号が携帯電話1 6 0 1から受信されたことが検知されたときはステップS 1 9 2に進み、軟骨伝導振動部1 6 2 6による受話をオフするとともにマイク1 4 2 3による送話をオフしてステップS 1 9 4に移行する。ステップS 1 9 4では、無通話状態が所定時間以上続いているかどうかチェックし、該当すればステップS 1 9 6に移行する。ステップS 1 9 6では、近距離通信部1 4 8 7の待ち受け状態の維持に必要な最低レベルまでクロック周波数を落とすなどの省電力待機状態への移行を行うとともに携帯電話1 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。

【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30のフローは、図27のシステム図の構成だけでなく、図26の実施例15のシステム図にも適用可能である。また、ステップS 1 8 4の「屈曲検知」を図10のス

10

20

30

40

50

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。

【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。

【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。

【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、図 2 7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。

【0 1 6 2】

ステップS 2 0 8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 2 1 0に移行する。ステップS 2 0 8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 2 1 0では、差の発生履歴に基づいて、軟骨伝導振動部 1 6 2 6がステップS 1 7 6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 1 8 6に移行するとともに、偶数回目であればステップS 1 9 0に移行する。可動部 1 6 9 1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 1 4 0 9により差の発生履歴をリセットすることができる。

【0 1 6 3】

ステップS 2 1 2は、図 3 0のステップS 1 9 4およびステップS 1 9 6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 1 8では、実施例 4などと同様にして、軟骨伝導振動部 1 6 2 6自体のセンサ機能を利用して可動部 1 5 9 1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 3 1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、実施例 5 から 1 0のように軟骨伝導振動部が弾性体で保持

されている場合において、耳栓骨導効果の発生状態において軟骨伝導振動部の歪が継続しない場合にも図31の耳栓骨導効果発生検知方式を採用することができる。

【実施例19】

【0164】

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

【0165】

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

【0166】

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

【0167】

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

【実施例20】

【0168】

図33は、本発明の実施の形態に係る実施例20のシステム構成図である。実施例20も携帯電話のための送受話ユニットとして構成されており、携帯電話1401とともに携

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

【0169】

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

【0170】

耳掛け部 1893 にはさらに耳朵の裏側に当たる部分に耳押検知部 1888 が設けられている。耳押検知部 1888 は、外部騒音が大きい時にこれを遮蔽するため手の平を耳に当てることによって耳朵が押される状態を機械的に検知し、制御部 1439 (図 28 の構成援用の場合) は、この耳押検知情報を近距離通信部 1787 から携帯電話 1401 に伝達する。耳押検知部 1888 は、例えば耳朵裏側によって押された時メカ的にオンとなるスイッチで構成することができる。携帯電話 1401 の制御部 239 (図 28 の構成援用の場合) は、近距離通信部 1446 で受信した屈曲検知情報に基づき位相調整ミキサ一部 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。

【実施例 21】

【0171】

図 34 は、本発明の実施の形態に係る実施例 21 の要部側面図である。実施例 21 も携帯電話のための送受話ユニットとして構成されており、実施例 20 と同様にして携帯電話 1401 (図示省略) とともに携帯電話システムをなす。実施例 21 は、図 33 の実施例 20 と類似するシステム構成となっているので、共通する部分には共通する番号を付し、特に必要がないかぎり説明を省略する。具体的に述べると、実施例 20 の送受話ユニットが専用眼鏡として構成されているのに対し、図 34 の送受話ユニットは、通常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。

【0172】

眼鏡アタッチメント 1981 は、種々のサイズや形状の耳掛け部 1900 に被せることが可能なフリーサイズの弾性体カバーとして成型されており、その一端の開口から耳掛け部 1900 が挿入されたとき、軟骨伝導用振動部 1926 が耳掛け部 1900 の上側に接触する。この接触は直接でも良いが、眼鏡アタッチメント 1981 の弾性体の皮膜を介してでもよい。この目的のためには、弾性体として、その音響インピーダンスが耳軟骨のそれに近似する材質のものを選択するのが望ましい。上記のような直接または間接の接触によって、軟骨伝導用振動部 1926 の振動が耳掛け部 1900 に伝達され、その振動が耳

28の付け根の軟骨の外側に伝達されるので、実施例20と同様にして、外耳道口周囲の軟骨を介して外耳道内壁から気導音を発生してこれが鼓膜に伝達されるとともに、一部が軟骨を通じて直接内耳に伝達される。

【0173】

実施例20において眼鏡1881に設けられていた送話部1723、制御部1739、近距離通信部1787、送受話操作部1709および耳押検知部1888は、図34の実施例21では、それぞれ眼鏡アタッチメント1981内に配置されるが、その機能は共通なので説明を省略する。なお、図示しないが、例えば右の耳掛け部1900に眼鏡アタッチメント1981を被せた場合、左の耳掛け部用として、外形、材質および重量が同じ弾性体で成型されたダミーカバーを提供し、これを被せることで眼鏡装着時における左右の

10

【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

20

【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。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。

30

【0176】

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

40

【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。

50

【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。

10

【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

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。

20

【実施例 24】

【0180】

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

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

30

【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

40

50

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テレビの鑑賞眼鏡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。

【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。

【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ピ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。

【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部２３８２に保持されている。図３９（Ｂ）に明らかなように、変形例では接触部２３６３の断面形状が異なっていて溝の代わりに凹斜面が設けられ、これによって、鑑賞眼鏡２３８１の右ツル部２３６０は通常眼鏡のツルの耳掛け部２３００の外側において耳に掛かるようになり両者の確実な接触が図られるとともに、接触部２３６３の弾性により右ツル部２３６０と耳掛け部２３００の接触部分が振動によりピリつくのを防止する。そして図３９（Ｂ）の状態において、右耳用軟骨伝導振動部２３２４の振動は接触部２３６３を介して直接接触している右の耳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。

【０１９０】

一方、裸眼の人が直接、鑑賞眼鏡２３８１を装着する場合には、接触部２３６３全体が直接右の耳の付け根の軟骨の外側１８２８に接触し、右耳用軟骨伝導振動部２３２４の振動を伝達する。接触部２３６３の外側は図３９（Ｂ）の変形例の場合でも面取りされており、鑑賞眼鏡２３８１を直接装着する場合でも、右ツル部２３６０は違和感なく耳に掛けられる。図３９（Ｂ）に明らかなように、軟骨伝導では、眼鏡のツルの内側にある顔の骨ではなく、眼鏡のツルの下方または外側の耳軟骨との接触が肝要であり、接触部の形状はこの目的のために決定される。

【０１９１】

以上のように、実施例２０から実施例２５は、軟骨伝導振動部２３２４の振動が耳の付け根の軟骨の外側に伝達され、これが外耳道口周囲の軟骨を振動させることによって外耳

道内壁から発生する気導音が鼓膜に伝わるとともに、軟骨伝導の一部が軟骨を通じて直接右内耳に伝達される。従って、眼鏡を通常の状態に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。

【 0 1 9 2 】

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に構成すれば、映像を 3 D にするだけでなく図 3 8 の実施例 2 5 のようにステレオオーディオ信号を聞くことも可能となる。このとき、実施例 2 5 を参考にして、左右の構成の一部（例えば、少なくとも制御部や電源）を適宜共通にすることができる。

【 0 1 9 3 】

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、他の実施例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。

【 0 1 9 4 】

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。この変形例においても、図 1 9 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 9 2 5 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 4 0 の変形例では、軟骨伝導振動源 9 2 5 自身が携帯電話 9 0 1 の側方に伸びており、その右端 2 2 4 および左端 2 2 6 を振動させる。従って、図 1 9 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 9 2 5 は右端 2 2 4 および左端 2 2 6 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 1 9 と同様にして、携帯電話 9 0 1 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 9 2 5 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 9 6 3 が配置されている点は図 1 9 と同様である。

【 0 1 9 5 】

また、図 3 6 の実施例 2 3 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 2 3 では、送話部 1 7 2 3 を通常気導マイクで構成しているが、これに代えて送話部 1 7 2 3 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 3 6 を援用すれば、骨導の接触型マイクで構成した送話部 1 7 2 3 を眼鏡の右ツル部 2 1 8 4 における上記のような骨との接触部に配置することにより、骨導で送話者の音声を拾うことが可能となる。また、図 3 6 のようにして、軟

骨伝導振動部 1 8 2 6 と骨導の接触型マイクで構成した送話部 1 7 2 3 を左右のツル部に振り分けることにより、軟骨伝導振動部 1 8 2 6 からの振動を骨導の接触型マイクが拾うことを防止することができる。

【 0 1 9 6 】

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

【 0 1 9 7 】

一方、図 3 8 の実施例 2 5 についても、次のような変形例が可能である。すなわち、実施例 2 5 は鑑賞眼鏡 2 3 8 1 として構成されているので、ステレオオーディオ情報の音源は 3 D テレビ 2 3 0 1 にあり、赤外通信部 2 3 8 7 よって受信した音声信号に基づき右耳用軟骨伝導振動部 2 3 2 4 および左耳用軟骨伝導振動部 2 3 2 6 が振動させられる。しかしながら、これに代えて、ステレオオーディオ情報の音源部となるステレオオーディオ信号部およびこれにデータを提供する音声メモリを図 3 8 の眼鏡主部 2 3 8 6 または右ツル部 2 3 8 2 および左ツル部 2 3 8 4 の一方または両者に振り分けて内蔵させるよう構成すれば、本発明を独立した携帯型音楽プレーヤーとして構成することができる。図 3 8 を援用してこのような変形例の構成を理解するには、上記のステレオオーディオ信号部およびこれにデータを提供する音声メモリは制御部 2 3 3 9 に含まれるものとする。なおこの変形例の場合、3 D テレビ 2 3 0 1 との連携は不要なので、図 3 8 において、眼鏡主部 2 3 8 6 には右シャッタ 2 3 5 8、左シャッタ 2 3 5 9 およびシャッタ駆動部 2 3 5 7 に代えて、図 3 6 の実施例 2 3 におけるような通常眼鏡の右レンズおよび左レンズを配置する。

【 0 1 9 8 】

また、上記のように眼鏡主部 2 3 8 6 に右レンズおよび左レンズを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 3 8 において眼鏡主部 2 3 8 6 に配置されている各構成要素については、図 3 6 の実施例 2 3 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 2 3 8 6 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 2 3 8 7 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 2 3 8 7 はまた、手元のリモコン等により、右耳用軟骨伝導振動部 2 3 2 4 および左耳用軟骨伝導振動部 2 3 2 6 による音量調節を行ったり、左右の振動出力のバランスを調節したりするための無線通信部として機能させることができる。さらに、携帯型音楽プレーヤーが携帯電話と連携するときは、携帯電話の音声情報を受信することもできる。また、この場合、携帯型音楽プレーヤーに気導マイクまたは骨導マイクを設ければ、携帯型音楽プレーヤーを携帯電話の外部送受話装置として機能させることもできる。

【 0 1 9 9 】

以上のような眼鏡主部 2 3 8 6 と右ツル部 2 3 8 2 および左ツル部 2 3 8 4 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 3 8 の実施例 2 5 における鑑賞眼鏡 2 3 8 1 そのものの場合であっても、制御部 2 3 3 9、赤外通信部 2 3 8 7、電源部 2 3 4 8、右オーディオ駆動部 2 3 3 5 および左オーディオ駆動部を右ツル部 2 3 8 2 および左ツル部 2 3 8 4 に適宜振り分け配置してもよい。

【 実施例 2 6 】

【 0 2 0 0 】

図 4 1 は、本発明の実施の形態に係る実施例 2 6 の斜視図であり、携帯電話として構成される。実施例 2 6 の携帯電話 2 4 0 1 は、図 4 0 に示す実施例 1 0 の変形例と同様にし、可動部のない一体型のものであり、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、対応する部分には図 4 0 と同一の番号を付し、説明を省略する。なお、実施例 1 0 およびその変形例と同様にして実施例 2 6 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。

【 0 2 0 1 】

実施例 2 6 が図 4 0 に示す実施例 1 0 の変形例と異なるのは、軟骨伝導振動源 9 2 5 の振動が大画面表示部 2 0 5 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 9 2 5 とそれより下部にある構成（画面表示部 2 0 5）との間には、ビニール系、ウレタン系などの振動隔離材 2 4 6 5 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 2 0 5 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 2 0 5 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 9 2 5 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 2 4 6 5 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 9 2 5 の振動により振動隔離材 2 4 6 5 が共振し、これが画面表示部 2 0 5 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 2 4 6 5 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 2 0 5 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 9 2 5 はタッチの瞬間から所定の遅延を設け、タッチ衝撃が収まってからフィードバック振動させられる。

10

【 0 2 0 2 】

なお、実施例 2 6 では、操作ボタン 2 4 6 1 が設けられ、大画面表示部 2 0 5 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 2 6 では、図示の単純化のため、図 4 0 に示す実施例 1 0 の変形例に設けられていた軟骨伝導出力部 9 6 3 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。

20

【 0 2 0 3 】

図 4 2 は、実施例 2 6 のブロック図であり、同一部分には図 4 1 と同一番号を付して説明を省略する。また、図 4 2 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。

【 0 2 0 4 】

なお、図 4 2 の大画面表示部 2 0 5 には、タッチパネル 2 4 6 5、および制御部 2 4 3 9 に制御されてこのタッチパネル 2 4 6 5 を駆動するタッチパネルドライバ 2 4 7 0 が図示されているが、これは実施例 2 6 特有のものではなく、大画面表示部 2 0 5 がタッチパネル機能を有する他の実施例と共通であり、他の実施例では煩雑を避けるため図示を省略していただだけである。なお、図 4 2 において、軟骨伝導振動源 9 2 5 およびタッチパネル 2 4 6 8 の部分にそれぞれ振動隔離材 2 4 6 5 を図示しているが、これはブロック図の図示スペースの都合でそのようなになっているだけであって振動隔離材 2 4 6 5 は同じものであり、これが分離されて軟骨伝導振動源 9 2 5 およびタッチパネル 2 4 6 8 の位置にそれぞれ設けられるという意味ではない。つまり、図 4 2 で示しているのは、軟骨伝導振動源 9 2 5 の低周波振動により振動隔離材 2 4 6 5 が共振し、これがタッチパネル 2 4 6 8 に伝達されるという趣旨である。

30

40

【 0 2 0 5 】

図 4 2 に示すように、実施例 2 6 では、振動隔離材 2 4 6 5 の共振周波数と実質的に一致する周波数の駆動信号を発生する低周波源 2 4 6 6 が設けられており、制御部 2 4 3 9 は、タッチパネルドライバ 2 4 7 0 が指のタッチを感知して入力を受け付けた時、所定の遅延を経て低周波源 2 4 6 6 からの低周波出力を指示する。位相部調整ミキサー部 2 4 3 6 は、通話状態において電話機能部 4 5 からの信号に基づいて軟骨伝導振動源 9 2 5 を駆動するが、タッチパネルを操作する非通話操作状態のとき電話機能部 4 5 からの信号を遮断し、その代わりに低周波源 2 4 6 6 からの信号に基づいて軟骨伝導振動源 9 2 5 を駆動する。なお、通話状態においては、位相部調整ミキサー部 2 4 3 6 は低周波源 2 4 6 6 からの信号を遮断している。

50

【 0 2 0 6 】

実施例 2 6 における図 4 2 の制御部 2 4 3 9 の機能は、図 1 0 の実施例 4 のフローチャートを援用できる。そして実施例 2 6 の特徴である軟骨伝導振動源 9 2 5 のタッチ操作フィードバック感触振動源への兼用は、図 1 0 のステップ S 4 2 の詳細機能として理解できる。

【 0 2 0 7 】

図 4 3 は、上記のとおり、図 1 0 のステップ S 4 2 の詳細を示すものであり、フローがスタートすると、まずステップ S 2 2 2 で非通話操作が行われたかどうかチェックする。このステップは、図 4 の実施例 1 におけるステップ S 6 と同様のものであって、メール操作やインターネット操作、その他諸設定並びにダウンロード済のゲームなど電波を使わない操作等の非通話操作の有無をチェックするものである。そしてこれらの操作があればステップ S 2 2 4 に進んでタッチパネルが不感状態にあるか否かチェックする。そして不感状態になればステップ S 2 2 6 で軟骨伝導振動部をオンする。一方、ステップ S 2 2 4 でタッチパネルが不感状態にあることが検知された場合は、非通話操作が操作ボタン 2 4 6 1 によるものであったことを意味するので、ステップ S 2 2 8 に移行し、操作に対応するボタン設定処理を行う。次いでステップ S 2 3 0 で、ボタン操作によりタッチパネルが有効設定になったかどうかをチェックし、該当すればステップ S 2 2 6 に移行する。なお、ステップ S 2 2 2 で非通話操作が検知されなかった場合、またはステップ S 2 3 0 でタッチパネルの有効設定が検知されなかった場合はいずれも直ちにフローを終了する。

【 0 2 0 8 】

ステップ S 2 2 6 で軟骨伝導振動部がオンとなると、フローはステップ S 2 3 2 に進み、位相調整ミキサー部を制御して電話機能部 4 5 からの出力を絶つとともにステップ S 2 3 4 で低周波減 2 4 6 6 の出力を軟骨伝導振動源 9 2 5 に接続してステップ S 2 3 6 に至る。ステップ 2 3 6 ではタッチパネル操作の有無をチェックし、操作があれば、ステップ S 2 3 8 に進んで操作に従った応答処理を行う。そしてステップ 2 4 0 に進んで所定の遅延時間（例えば 0 . 1 秒）をおいて置き、ステップ 2 4 2 に移行する。ステップ S 2 4 2 では、低周波源 2 4 6 6 から低周波を所定時間（例えば 0 . 5 秒）出力し、操作した指に操作感触をフィードバックしてステップ S 2 4 4 に進む。

【 0 2 0 9 】

ステップ S 2 4 4 では、最後のタッチパネル操作後の所定時間（例えば 3 秒）以上タッチパネルが無操作状態となったかどうかチェックし、該当しなければステップ S 2 3 6 に戻る。以下、所定時間内にタッチパネルの操作が続く限りステップ S 2 3 6 からステップ S 2 4 4 を繰り返してタッチパネル入力および軟骨伝導振動源 9 2 5 による操作感触フィードバックを継続する。

【 0 2 1 0 】

一方、ステップ S 2 4 4 で所定時間以上タッチパネルが無操作状態となったことが検知されると、ステップ S 2 4 6 に移行して軟骨伝導振動部をオフし、さらに ステップ S 2 4 8 で位相調整ミキサー部を制御して電話機能部 4 5 からの出力を軟骨伝導振動源 9 2 5 に接続するとともにステップ S 2 5 0 で低周波減 2 4 6 6 の出力を絶ち、ひとまずフローを終了する。以下、図 1 0 に従って、フローが実行され、図 1 0 のステップ S 4 4 で通話が検知されなければ直ちにステップ S 3 4 に移行し、さらに主電源がオフでなければフローがステップ S 4 2 に戻るので図 4 3 のフローが再会する。従って、タッチパネルの操作中に所定時間が経過してステップ 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。

【 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。

【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に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 を圧電バイモルフ素子で構成する。圧電バイモルフ素子を衝撃入力素子として兼用するための具体的構成は、図 9 で説明した実施例 4 のブロック図、および図 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。

10

【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素子 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素子の兼用により検知することで操作の「決定」または「エンター」を行う。なお、このときのタッチは大画面表示部 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。

20

【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素子を入力素子としての機能と出力素子としての機能に切り換える必要があるが、この切り換えは上記の遅延時間を利用して行われる。

30

【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、圧電バイモルフ素子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素子の衝撃検知機能の両者を適宜組み合わせ併用してもよい。

40

【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】

50

以上の各実施例に示した種々の特徴は、必ずしも個々の実施例に特有のものではなく、それぞれの実施例の特徴は、その利点が活用可能な限り、適宜、他の実施例の特徴と組み合わせたり、組み替えたりすることが可能である。例えば、実施例 26 または実施例 27 のような特徴を備えた携帯電話のための外部送受話ユニットとして、上記に図 38 の実施例 25 の変形例として説明した眼鏡型のステレオの携帯型音楽プレーヤーを組み合わせることが可能である。この場合、音楽プレーヤーに内蔵する音源からのステレオ再生を楽しむとともに、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 28】

10

【0218】

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

【0219】

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

20

【0220】

30

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。

40

【0221】

以上のような保持構造により、携帯電話 2501 を持つ手の力が剛体的に振動伝導体 2527 に加わることになり、右耳珠または左耳珠への接触およびその圧力を容易にコント

50

ロールすることができる。また、振動伝導体 2 5 2 7 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 2 5 2 7 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 2 5 2 7 の振動が携帯電話 2 5 0 1 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。

【 0 2 2 2 】

図 4 5 は、図 4 4 の実施例 2 8 の変形例に関する断面図である。図 4 5 (A) は第 1 変形例の断面図であって、図 4 4 (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 4 5 (B) には第 2 変形例の断面図を示す。図 4 5 (A) に示す第 1 変形例では、保持体 2 5 1 6 と圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 との間全体にギャップ 2 5 0 4 を広げ、両者の間に X - X ' 方向から圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 を挟むための保持補助部 2 5 0 6 を設けたものである。保持補助部 2 5 0 6 は保持体 2 5 1 6 と圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 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 2 5 0 6 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 2 5 0 6 は、圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 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 2 5 1 6 の一部として同一材料で一体成型しても、図 4 4 (B) と比較して圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 における Y - Y ' 方向の振動を許しかつ携帯電話 2 5 0 1 への振動伝達を少なくする効果が大きい。

【 0 2 2 3 】

図 4 5 (B) の第 2 変形例でも、保持体 2 5 1 6 と圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 との間全体にギャップ 2 5 0 4 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 2 5 2 5 を挟むためには圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の中央部要所に複数設けられるネジ 2 8 0 8 が用いられる。このネジ 2 5 0 8 は、その鋭利な先端が圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 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 2 5 2 5 の保持を確実にする。

【 0 2 2 4 】

図 4 6 は、図 4 4 の実施例 2 8 のさらに他の変形例に関する断面図である。図 4 6 (A) は第 3 変形例の断面図であって、図 4 5 と同様、図 4 4 (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 4 6 (B) には第 4 変形例の断面図を示す。図 4 6 (A) に示す第 3 変形例では、圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の表面に凹部 2 5 8 0 が形成されるよう樹脂が成型されており、これに対応する凸部が保持体 2 5 1 6 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 2 5 1 6 による圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の保持を確実にする。なお組み立てに際しては、保持体 2 5 1 6 の若干の弾性を利用して圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 を嵌め込むようにしてもよいし、保持体 2 5 1 6 を二体に分割して構成し、圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 を挟んだあとこれらを一体にネジ止めするよう構成してもよい。

【 0 2 2 5 】

図 4 6 (B) に示す第 4 変形例では、圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の表面に凸部 2 5 9 0 が形成されるよう樹脂が成型されており、これに対応する凹部が保持体 2 5 1 6 に一体成型されている。そして、図 4 6 (A) と同様にこれらの凹凸部のかみ合いによって保持体 2 5 1 6 による圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の保持を確実にする。なお組み立てに際しては、図 4 6 (A) と同様に保持体 2 5 1 6 の若干の弾性を利用して圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 を嵌め込むか、保持体 2 5 1 6 を二体に分割して構成し、圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 を挟んだあとこれらを一体にネジ止めするよう構成する。

【 実施例 2 9 】

【 0 2 2 6 】

図 4 7 は、本発明の実施の形態に係る実施例 2 9 に関するものであり、図 4 7 (A) はその上端側の一部を示す斜視図であるとともに、図 4 7 (B) は、その変形例における上端側の一部を示す斜視図である。実施例 2 9 は、図 4 4 における実施例 2 8 とほぼ同様の保持構造を有するものであるが、右耳珠または左耳珠に接触する振動伝導体を携帯電話 2

５０１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。

10

【０２２８】

一方、図４７（Ｂ）に示した実施例２９の変形例では、左耳用振動伝導体２５２６のみが圧電バイモルフ素子２５２５接着される構成となっている。そして、この左耳用振動伝導体２５２６の部分のみが携帯電話２５０１の上端の角部の開口部２５０１ｂから露出するようになっている。また、左耳用振動伝導体２５２６と携帯電話２５０１の間を埋めるための振動隔離材２５６５は、携帯電話２５０１の左側角部のみに設けられている。なお、図４７（Ｂ）に示した実施例２９の変形例は、図４７（Ａ）の構成を簡略化して左耳専用に構成したものであるが、振動伝導体を右角部に設けた開口部から露出するよう構成して右耳専用の携帯電話として構成することも可能である。なお、図４７（Ｂ）に示した実施例２９の変形例のさらなる変形として、圧電バイモルフ素子の表面を携帯電話外面に適した形状に整形できる場合は、振動伝導体を介さず、圧電バイモルフ素子を開口部から直接露出させることも可能である。このような変形は図４７（Ａ）に示した実施例２９および図４４に示した実施例２８においても可能である。

20

【実施例３０】

【０２２９】

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

30

【０２３０】

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

40

50

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。

10

【０２３２】

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

20

【０２３３】

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

30

【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。

40

【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

50

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。

【0237】

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

【0238】

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

【実施例 33】

【0239】

図 52 は、本発明の実施の形態に係る実施例 33 に関するものであり携帯電話 2801 として構成されている。図 52 (A) はその上端側の一部を裏側から見た透視斜視図であるとともに、図 52 (B) は、その変形例における上端側の一部を反対側の側面から見た透視斜視図である。図 52 (A) に示す実施例 33 は、図 47 (A) における実施例 29 とほぼ同様の保持構造を有するものであるが、耳軟骨に接する一对の振動伝導体 2824 および 2826 を携帯電話表面に露出させる構成が異なる。

【0240】

具体的に説明すると、図 47 の実施例 29 にあっては、振動伝導体 2524 および 2526 が携帯電話 2501 の上部角に直接露出している。これに対し、図 52 の実施例 33 では、角部 2801d および 2801e は携帯電話 2801 自体の十分な強度をもつ外壁の一部となっており、振動伝導体 2824 および 2826 はそれぞれこれらにガードされる形で携帯電話 2801 の表示面側に露出している。この露出状態およびその意義の詳細は後述する。その他の構成は、図 47 の実施例 29 と共通なので、図 52 では共通する部分には同一の番号を付して説明を省略する。なお、実施例 33 は、実施例 32 に示した圧電バイモルフ素子の実装例ともなっており、電極 2597a および 2598a の位置を併せて図示している。

【0241】

図 52 (B) における実施例 33 の変形例は、図 52 (A) において説明した振動部ユニットと同じ構成を、図 48 の実施例 30 や図 49 の実施例 31 におけるように携帯電話 2801 の側面を振動させるよう取り付けたものである。図 52 (B) における実施例 33 の変形例においても、一对の振動伝導体のうち上側の振動伝導体 2824 は、十分な強度を持つ携帯電話 2801 の角部 2801d にガードされ、携帯電話 2810 の側面に露出している。なお、下側の振動伝導体 2826 は、元々角部には位置していないので自然にガードされている。

【 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。

10

【 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。

20

【 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 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。同様にして、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が可能である。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。

30

【 0 2 4 7 】

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。

40

【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

50

ちで使用した場合および左手持ちで使用した場合のいずれでも対応できるよう、両側面が振動可能となっている。換言すれば、図54の実施例34は、図52(A)の実施例33における一対の振動伝導体2824および2826を側面配置用の一対の振動伝導体2924および2926に置き換えたものであり、振動伝導体2924および2926は側面の広範囲で耳軟骨との接触が図れるよう、縦長の形状となっている。圧電バイモルフ素子2525の保持構造は、図52(A)の実施例33と共通であるが煩雑を避けるため詳細図示を省略する。

【0249】

実施例34においては、振動伝導体2924および2926の色を携帯電話2901の外壁の色と異なるようにし、側面から音を聴くよう構成されていることおよびその際に耳を当てる部分が使用者にわかるよう構成してもよい。一方、側面から音を聴くよう構成されていることおよびその際に耳を当てる部分が使用者に周知されている場合には、振動伝導体2924および2926の色を携帯電話2901の外壁の色と同色とするか、さらには携帯電話2901の外壁との境目がわからないような表面処理を施すデザインとしてもよい。実施例34のその他の構成は、例えば図41の実施例26と共通なので、共通する部分に同一の番号を付して説明を省略する。

【実施例35】

【0250】

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

【0251】

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

【実施例36】

【0252】

図56は、本発明の実施の形態に係る実施例36に関する透視斜視図であり携帯電話3101および携帯電話3201として構成されている。図56の実施例36は、図55の実施例35とほぼ共通の構成であるが、携帯電話を、図56(A)に示す左手持ち用携帯電話3101および図56(B)に示す右手持ち用携帯電話3201としていずれか一方を選択可能に市場に提供するよう構成したものである。つまり、図56(A)の左手持ち用携帯電話3101では、左耳軟骨に当てるための圧電バイモルフ素子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112

10

20

30

40

50

3 が、それぞれ設けられている。なお、これらのマイク 1 1 2 3 または 1 2 2 3 は、実施例 1 2 または実施例 1 3 と同様にして、表示部 2 0 5 を観察しながらのテレビ電話の際には、送話部 1 0 2 3 の切換えが行われ、表示部 2 0 5 を観察中の使用者によって発音される音声を拾うことができる。

【0253】

図 5 6 の実施例 3 6 では、上記のように受話および送話に関する圧電バイモルフ素子やマイク等のオーディオ関連の構成が携帯電話側面にまとめられるとともに、表示部 2 0 5 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 3 1 0 1 または 3 2 0 1 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 2 0 5 等が汚れるのを防止することができる。

10

【0254】

図 5 6 の実施例 3 6 では、圧電バイモルフ素子を配置しない反対側の側面は主に携帯電話保持のために利用されるので、手で保持するのに自然なよう、側面をザラザラした感触の材質 3 1 0 1 f または 3 2 0 1 f 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 3 6 にあっても、実施例 3 5 と同様にして、圧電バイモルフ素子 3 0 2 4 または 3 0 2 6 を覆う振動伝導体の色を携帯電話 3 1 0 1 または 3 2 0 1 の外壁の色と異なるよう構成してもよい。また、実施例 3 6 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 3 2 0 1 f または 3 2 0 1 f 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 3 0 0 1 の外壁の色と同色とするか、さらには携帯電話 3 0 0 1 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 3 5 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。

20

【0255】

なお、実施例 3 6 における「右手持ち用」および「左手持ち用」は、例えば図 5 6 (A) の携帯電話 3 1 0 1 を左手で持って表示面 2 0 5 を見ている状態からそのまま手首を回さずに携帯電話 3 1 0 1 の側面を耳に当てるとき圧電バイモルフ素子 3 0 2 4 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 5 6 (A) の携帯電話 3 1 0 1 を右手に持ち、耳に当てるときは手首を 180 度回して携帯電話を裏返せば、圧電バイモルフ素子 3 0 2 4 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 5 6 (A) の携帯電話 3 1 0 1 を「右手持ち用」と認識することもできる。

30

【実施例 3 7】

【0256】

図 5 7 は、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り携帯電話 3 3 0 1 として構成される。図 5 7 の実施例 3 7 は、図 4 0 における実施例 1 0 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 3 7 が実施例 1 0 の変形例と異なるのは、圧電バイモルフ素子 2 2 0 5 が前面だけでなく、携帯電話 3 3 0 1 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 3 3 6 3 で覆われていることである。この軟骨伝導出力部 3 3 6 3 は、実施例 1 0 またはその変形例における軟骨伝導出力部 9 6 3 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。

40

【0257】

実施例 3 7 の構成によれば、携帯電話 3 3 0 1 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。

50

【 0 2 5 8 】

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

【実施例 3 8】

【 0 2 5 9 】

図 5 8 は、本発明の実施の形態に係る実施例 3 8 に関する断面ブロック図であり携帯電話 3 4 0 1 として構成される。図 5 8 の実施例 3 8 は、実施例 2 6 または実施例 2 7 と共通する部分が多いので、共通する部分には図 4 2 と同一の番号を付して説明を省略する。実施例 3 8 が実施例 2 6 または実施例 2 7 と異なるのは、圧電バイモルフ素子によって構成される軟骨伝導振動部 2 5 2 5 が携帯電話 3 4 0 1 の筐体構造 3 4 2 6 に剛体的に固着され、軟骨伝導振動部 2 5 2 5 の振動を携帯電話 3 4 0 1 の全表面に伝達するように構成したことである。なお、軟骨伝導振動部 2 5 2 5 を構成する圧電バイモルフ素子の固着にあたっては、積極的にその振動を伝達するため、図 4 4 (B) におけるようなギャップ 2 5 0 4 を設けずに筐体構造 3 4 2 6 に密着させ、主振動方向 (Y - Y ' 方向) の振動が筐体構造 3 4 2 6 に伝わりやすいようにしている。これによって、携帯電話 3 4 0 1 の全表面が振動伝導体として作用することになり、携帯電話 3 4 0 1 の表面のどこを耳軟骨に当てても軟骨伝導を得ることができるようになる。

10

【 0 2 6 0 】

実施例 3 8 は、上記のように構成されるので、携帯電話 3 4 0 1 の正面または背面の大面积部分を耳軟骨全体に当てる場合は、実施例 5 から実施例 9 と同様にして、軟骨伝導振動部 2 5 2 5 の振動が筐体構造 3 4 2 6 を介して携帯電話 3 4 0 1 の表面の広い接触面積で耳軟骨に伝達される。さらに、携帯電話 3 4 0 1 の表面の振動によって発生する気導音が外耳道から鼓膜に伝わる。これによって、軟骨伝導振動部 2 5 2 5 からの音源情報を大きな音として聞くことができる。また、耳に当てられている携帯電話 3 4 0 1 の表面が外耳道を塞ぐ形となるので環境騒音を遮断することもできる。さらに、携帯電話 3 4 0 1 を耳に押し当てる力を増すと外耳道がほぼ完全に塞がれる結果となり、耳栓骨導効果によって軟骨伝導振動部 2 5 2 5 からの音源情報をさらに大きな音として聞くことができる。

20

【 0 2 6 1 】

また、実施例 3 8 の側面を耳軟骨に当てる場合は、実施例 1 1 から実施例 1 4、実施例 3 0、実施例 3 1、実施例 3 3 の変形例、実施例 3 4 から実施例 3 6 と同様にして、表示面等が設けられる携帯電話正面が顔との接触によって汚れるのを防止することができる。さらに、実施例 3 8 の上辺角部を耳軟骨当てる場合は、実施例 1 から実施例 4、実施例 1 0 とその変形例、実施例 2 6 から実施例 2 9、実施例 3 3 と同様にして耳珠などへの容易な接触が図れるとともに、耳珠を押して外耳道入口を塞ぐことで容易に耳栓骨導効果を得ることができる。なお、図 5 7 の実施例 3 7 は、携帯電話 3 3 0 1 の上方の部位ならどこでも耳軟骨に当てることによって軟骨伝導を得ることができるよう構成したものであるが、図 5 8 の実施例 3 8 はこの特徴を拡張し、携帯電話 3 4 0 1 表面のどこであっても場所を気にせず携帯電話の上部を耳に当てるだけで、最適の音量で音を聴くことができるようにしたものと言える。

30

【 0 2 6 2 】

なお、図 5 8 の実施例 3 8 では、圧電バイモルフ素子の主振動方向 (Y - Y ' 方向) が G U I 表示部 3 4 0 5 (図 5 8 ではブロック図で概念化しているが、実施例 2 6 に関する図 4 1 の斜視図を援用すればタッチパネル機能を有する大画面表示部 2 0 5) と直交する向きになるように軟骨伝導振動部 2 5 2 5 が筐体構造 3 4 2 6 に固着されている。(なお、図 5 8 では固着断面は図示されていないが、固着の様子は後述する。) これによって、G U I 表示部 3 4 0 5 が設けられた携帯電話 3 4 0 1 の正面または背面の大面积部分が効率よく振動する。なお、軟骨伝導振動部 2 5 2 5 の固着により圧電バイモルフ素子の非振動方向 (X - X ' 方向) についてもエネルギーは比較的小さいが振動が発生するので携帯電話 3 4 0 1 の側面を耳軟骨に当てても軟骨伝導により音を聴くことができる。因みに、図 5 8 の G U I 表示部 3 4 0 5 は、図 2 6 の大画面表示部 2 0 5、表示ドライバ 4 1、タ

40

50

タッチパネルドライバ2407をまとめて図示したものである。

【0263】

図58の実施例は、実施例27と同様にして、大画面表示部205近傍の指の動きを非接触で検知するモーションセンサ2468により機能が選択され、選択した機能の決定のための指のタッチを検知する衝撃センサとして圧電バイモルフ素子925の衝撃検知機能が利用される。図58で示す衝撃センサ3442は、図9で示した押圧センサ242と同様の機能を有するものであり、圧電バイモルフ素子925の衝撃検知信号を抽出する。上記の圧電バイモルフ素子の主振動方向(Y-Y'方向)がGUI表示部3405と直交する向きとする配置は、携帯電話3401の正面または背面からのタッチを検知するのに適する。また、図58の実施例は、実施例27と同様にして、軟骨伝導振動部2525がタ

10

【0264】

図58の実施例は、さらに、実施例4と同様にして、実施例27と同様にして、加速度センサ49により水平静止状態を検知し、該当すれば、軟骨伝導振動部225の振動を禁止するよう構成している。これによって、携帯電話3401を通話中に机等に置いた場合において、相手側からの声の出力によって机との間で振動騒音を生じる可能性を防止して

20

【0265】

なお、図58の実施例では、携帯電話3401の筐体構造3426を積極的に振動させるよう構成しているため、この振動がマイク223にも伝わってハウリングを起こす可能性がある。その対策として携帯電話3401の筐体構造3426とマイク223の間の音響伝導を遮断するため、筐体構造3426と音響インピーダンスが異なる絶縁リング部3465が両者間に設けられている。なお、ハウリング防止については、電話機機能部45

30

【0266】

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

40

【0267】

図59(A)に明らかなように、実施例38では、軟骨伝導振動部2525を構成する圧電バイモルフ素子の金属板2597が携帯電話3401の正面と平行になるよう配置され、この結果、主振動方向であるY-Y'方向がGUI表示部3405と直交する向きになるように軟骨伝導振動部2525が筐体構造3426に固着される。また、図59(B)に明らかなように、軟骨伝導振動部2525を構成する圧電バイモルフ素子はギャップなしに筐体構造3426の内側に密着固定され、主振動方向(Y-Y'方向)の振動が筐体構造3426の表面に伝わりやすいよう構成される。

【0268】

図59(C)における実施例38の変形例は、軟骨伝導振動部2525を構成する圧電

50

バイモルフ素子の金属板 2 5 9 7 が携帯電話 3 4 0 1 の側面と平行になるよう配置され、この結果、主振動方向である Y - Y ' 方向が携帯電話 3 4 0 1 の側面と直交する向きになるように軟骨伝導振動部 2 5 2 5 が筐体構造 3 4 2 6 に固着される。これによって、携帯電話 3 4 0 1 の側面を耳に当てたときに効率よく軟骨伝導を得ることができる。なお、軟骨伝導振動部 2 5 2 5 の固着により圧電バイモルフ素子の非振動方向 (X - X ' 方向) についてもエネルギーは比較的小さいが振動が発生するので、携帯電話 3 4 0 1 の正面または背面を耳軟骨全体に当てても軟骨伝導により音を聴くことができる。なお、図 5 9 (C) における実施例 3 8 の変形例においても、図 5 9 (B) と同様にして、軟骨伝導振動部 2 5 2 5 を構成する圧電バイモルフ素子がギャップなしに筐体構造 3 4 2 6 の内側に密着固定され、主振動方向 (Y - Y ' 方向) の振動が筐体構造 3 4 2 6 の表面に伝わりやすいよう構成される。

10

【 0 2 6 9 】

図 6 0 は、図 5 8 の実施例 3 8 における制御部 3 4 3 9 の動作のフローチャートである。なお、図 6 0 のフローは主に軟骨伝導振動部 2 5 2 5 の制御について説明するため、関連する機能を中心に動作を抽出して図示しており、一般的な携帯電話の機能等、図 6 0 のフローに表記していない制御部 3 4 3 9 の動作も存在する。図 6 0 のフローは、携帯電話 3 4 0 1 の主電源のオンでスタートし、ステップ S 2 6 2 で初期立上および各部機能チェックを行うとともに G U I 表示部 3 4 0 5 における画面表示を開始する。次いでステップ S 2 6 4 では、軟骨伝導振動部 2 5 2 5 の機能をオフにしてステップ S 2 6 6 に移行する。

20

【 0 2 7 0 】

ステップ S 2 6 6 では、携帯電話 2 6 6 が通話中であるか否かチェックする。そして新たに回線が繋がったときは通話中となるのでステップ S 2 6 8 に進んで送話処理部 2 2 2 および受話処理部 2 1 2 をオンし、ステップ S 2 7 0 に移行する。なお、回線が繋がっていて既に通話中である場合もステップ S 2 6 6 からステップ S 2 6 8 に進み、この場合は送話処理部 2 2 2 および受話処理部 2 1 2 のオンを継続してステップ S 2 7 0 に移行する。

【 0 2 7 1 】

ステップ S 2 7 0 では、加速度センサ 4 9 により水平静止状態が検知されているか否かチェックし、水平静止状態でなければステップ S 2 7 2 に移行して軟骨伝導振動部をオンしてステップ S 2 7 4 に移行する。なお、軟骨伝導振動部が既にオンされているときはオン状態を継続する。一方、ステップ S 2 7 0 で水平静止状態が検知されたときはステップ S 2 7 6 に進み、送話処理部 2 2 2 および受話処理部 2 1 2 がオン状態であるか否かチェックする。そしてこの場合はオン状態であるからステップ S 2 7 8 に進み、軟骨伝導振動部をオフしてステップ S 2 7 4 に移行する。なお、軟骨伝導振動部が既にオフされているときはオフ状態を継続する。ステップ S 2 7 4 では通話中であるか否かチェックし、通話中であればステップ S 2 7 0 に戻る。以下、通話中である限りはステップ S 2 7 0 からステップ S 2 7 8 を繰り返す。このようにして、通話中において携帯電話 3 4 0 1 が一時的に机等に置かれた時は、相手の声を受信してもその間は軟骨伝導振動部の振動を中断し、机との間の不快な振動雑音の発生を防止する。当然ながら、ステップ S 2 7 0 で水平静止状態が検知されなくなればステップ S 2 7 2 で軟骨伝導振動部がオンされ通話が復活する。

30

40

【 0 2 7 2 】

一方、通話が行われていない状態であるかまたは通話の終了により通話中でないことがステップ S 2 6 6 で検知されたときはステップ S 2 8 0 に進み、送話処理部 2 2 2 および受話処理部 2 1 2 をオフしてステップ S 2 8 2 に移行する。なお、既に送話処理部 2 2 2 および受話処理部 2 1 2 がオフの場合はオフ状態を継続してステップ S 2 8 2 に移行する。ステップ S 2 8 2 では、着信があったかどうかチェックし、着信がなければステップ S 2 8 4 に移行して G U I モードか否かチェックする。そして G U I モードであればステップ S 2 8 6 に進んで衝撃センサ検知処理を行うとともにステップ S 2 8 8 でタッチ感フィ

50

ードバック処理を行ってステップS 2 9 0に移行する。ステップS 2 8 6およびステップS 2 8 8は、何も操作がなければ直接ステップS 2 9 0に移行するとともに、操作があればその操作に基づく衝撃センサ検知とタッチ感フィードバックを実行する処理である。

【0273】

ステップS 2 9 0では、低周波源2436をオンして、タッチ感フィードバック信号等の入力に備える。そしてステップS 2 7 0に進み、水平静止状態検知の有無をチェックする。そして水平静止状態でなければステップS 2 7 2に移行して軟骨伝導振動部をオンし、タッチ感フィードバック信号等の入力に備える。また、ステップS 2 7 0で水平静止状態が検知されたときはステップS 2 7 6に進むがこの場合は送話処理部222および受話処理部212がオンではないので、やはりステップS 2 7 2に移行して軟骨伝導振動部をオンする。このようにして低周波源がオンとなっているときは水平静止状態が検知されても軟骨伝導振動部はオンされる。また、軟骨伝導振動部がオンされているときはその衝撃センサ機能も維持される。

10

【0274】

一方、ステップS 2 8 2で着信が検知されたときはステップS 2 9 2に進み着信報知のためのパイプ信号を出力してステップS 2 9 0に移行する。この場合もステップS 2 9 0で低周波源がオンとなりステップS 2 7 2で軟骨伝導振動部がオンとなるが、ステップS 2 7 0で水平静止が検知されたとしてもステップS 2 7 2に進んで伝導振動部がオンとなることはGUIモードの場合と同様である。

【0275】

20

ステップS 2 7 4で通話中でないことが検知されたときはステップS 2 9 6に移行し、主電源がオフされたかどうかチェックする。なお、ステップS 2 9 0における低周波源のオンを経てステップS 2 7 4に至ったときも通話中ではないのでステップS 2 9 6に移行する。また、ステップS 2 8 4でGUIモードであることが検知されなければ、ステップS 2 9 4に進み、低周波源をオフしてステップ296に至る。そしてステップS 2 9 6で主電源がオフされたことが検知されるとフローを終了する。一方、ステップS 2 9 6で主電源のオフが検知されない場合は、ステップS 2 6 6に戻り、以下、ステップS 2 6 6からステップS 2 9 6を繰り返して種々の状況変化に対応する。

【0276】

以上に説明した各実施例の種々の特徴は、上記の実施例に限ることなく、その利点が享受できる限り他の実施形態においても実施可能である。また、各実施例の種々の特徴は、個々の実施例に限られるものではなく、適宜他の実施例の特徴と入れ換えたり組合せたりすることができる。例えば、上記実施例38において、水平静止に関する軟骨伝導振動部の制御に関連し、テレビ電話モードであるか否かをチェックして該当する場合は、図60のステップS 2 7 8における軟骨伝導振動部のオフに連動してテレビ電話用スピーカをオンするよう構成することができる。

30

【0277】

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

40

【実施例39】

【0278】

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

50

【0279】

図61(A)は実施例39に関するものであり、携帯電話3501aをその側面およびGUI表示部3405の表示面に垂直な平面で切断して上方から見た断面図である。図示から明らかなように、圧電バイモルフ素子2525は、図59(C)における実施例38の変形例のように携帯電話3501aの一方の側面に沿って配置される。但し、図61の実施例39においては、圧電バイモルフ素子2525の主振動方向(Y-Y'方向)が側面に垂直ではなく、側面に対し傾くよう支持されている。具体的に述べると、実施例39の側面にはその4つの側面稜線部分を面取りして設けた傾斜側面3507aが設けられており、圧電バイモルフ素子2525はこの傾斜側面3507aの一つの内側に主振動面(「金属板2597に平行な圧電バイモルフ2525の外表面」を「主振動面」と定義する)を接着して支持されている。これによって、圧電バイモルフ素子2525の主振動方向(Y-Y'方向であって主振動面と垂直な方向)は傾斜側面3507aに垂直となる。

10

【0280】

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

20

【0281】

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

30

【0282】

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

40

【0283】

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

50

示部 3405 の表示面) と傾斜側面の傾きを 30 度程度から 60 度程度の間とするのが実用的である。

【0284】

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

10

【実施例 40】

【0285】

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

20

【0286】

図 62 (A) は実施例 40 に関するものであり、携帯電話 3601a をその側面 3607 および G U I 表示部 3405 の表示面に垂直な平面で切断して上方から見た断面図である。図示から明らかなように、圧電バイモルフ素子 2525 は、図 59 (C) における実施例 38 の変形例のように携帯電話 3601a の一方の側面 3607 に沿って配置される。但し、図 62 の実施例 40 においては、実施例 39 と同様にして圧電バイモルフ素子 2525 の主振動方向 (Y - Y' 方向) が側面に垂直ではなく、側面 3607 に対し傾くよう支持されている。また、実施例 40 では、圧電バイモルフ素子 2525 の両側の主振動面からの振動が、互いに直交する側面 3607 と G U I 表示部 3405 の表示面にそれぞれ伝達されるよう構成される。

30

【0287】

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

40

【0288】

これに対し、図 62 (B) は、実施例 40 の第 1 変形例の携帯電話 3601b の要部を内側から見た透視斜視図である。図 62 (B) から明らかなように、実施例 40 の第 1 変

50

形例では、圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の対向する主振動面が互いに食い違う位置で携帯電話 3 6 0 1 b に接着されるよう、第 1 支持構造 3 6 0 0 a および第 2 支持構造 3 6 0 0 b を設けたものである。これによって、圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の接着作業が容易になるとともに、圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の振動の自由度抑制が少なくなり、効率よくその振動を携帯電話 3 6 0 1 b の筐体に伝達することができる。

【 0 2 8 9 】

図 6 2 (C) は、実施例 4 0 の第 2 変形例の携帯電話 3 6 0 1 c をその側面 3 6 0 7 および上面に垂直な平面で切断して側方から見た断面図である。図 6 2 (A) の実施例 4 0 では、圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の主振動方向が正面および側面にそれぞれ垂直な方向の振動成分に分解されていたが、図 6 2 (C) の実施例 4 0 の第 2 変形例では、圧電バイ

10

【 0 2 9 0 】

具体的に述べると、図 6 2 (C) に明らかなように、実施例 4 0 第 2 変形例では、携帯電話 3 6 0 1 c の筐体には、上面から内側に延びる第 1 支持構造 3 6 0 0 c が設けられ、圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の一方の主振動面に接着されるとともに、G U I 表示部 3 4 0 5 の表示面側の筐体から内側に延びる第 2 支持構造 3 6 0 0 d が設けられ、圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の他方の主振動面に接着されている。これによって、矢印 2 5 a で示す方向の主振動が、矢印 2 5 f で示す振動成分およびこれと直交する方向の矢印 2 5 e で示す振動成分に分解され、それぞれ上面および G U I 表示部 3 4 0 5 の表示面側の筐体面に

20

【 0 2 9 1 】

図 6 2 (C) における実施例 4 0 の第 2 変形例は、携帯電話 3 6 0 1 c の正面または背面を耳軟骨につけて音を聴くのに適する他、携帯電話 3 5 0 1 c の上面を軽く突き上げるような形で耳軟骨に当てる使用に好適であり、このような使用によっても表示面が顔に触れて汚れるのを防止できる他、上面の突き上げ力を強めることによって耳珠で外耳道を塞ぎ、耳栓骨導効果を容易に生じさせる上でも好適である。

30

【 実施例 4 1 】

【 0 2 9 2 】

図 6 3 は、本発明の実施の形態に係る実施例 4 1 に関する断面図であり、携帯電話 3 7 0 1 として構成される。なお、実施例 4 1 についても、圧電バイモルフ素子によって構成される軟骨伝導振動部 2 5 2 5 (以下、例示的に圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 として説明する。) の配置を除き図 5 8 から図 6 0 に示した実施例 3 8 と共通なので、説明に必要な

40

【 0 2 9 3 】

図 6 3 (A) は、実施例 4 1 の携帯電話 3 7 0 1 をその側面 3 7 0 7 および G U I 表示部 3 4 0 5 の表示面に垂直な平面で切断して上方から見た断面図である。図示から明らかなように、圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 は、図 5 9 (A) における実施例 3 8 のように携帯電話 3 7 0 1 の上面に沿って配置される。また圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の主振動方向 (Y - Y ' 方向) は G U I 表示部 3 4 0 5 の表示面に垂直な方向である。具体的には、携帯電話 3 7 0 1 の背面から内側に延びる支持構造 3 7 0 0 a に対して圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の中央部分を接着するとともに圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の両端部分をとも

50

に自由端として振動が阻害されない状態に支持する。この結果、矢印 25 g および矢印 25 h で示したような圧電バイモルフ素子 2525 の両端部分の自由振動の反作用が圧電バイモルフ素子 2525 の中央部分から支持構造 3700 a を介して携帯電話 3701 の筐体に伝達される。

【0294】

図 63 (B) は、図 63 (A) の B - B 断面を携帯電話 3701 の側方から見た断面図であり、圧電バイモルフ素子 2525 が携帯電話 3701 の背面から内側に延びる支持構造 3700 によって圧電バイモルフ素子 2525 が支持されていること、および圧電バイモルフ素子 2525 が携帯電話 3701 の上面に沿って配置されていることが理解される。実施例 63 のように、圧電バイモルフ素子 2525 の主振動面の一部を携帯電話 3701 の筐体の内側に支持するとともに主振動面の一部を浮かせて自由振動を許可する構造は、圧電バイモルフ素子 2525 固有の音響特性に本質的な変更を加えることなく効率的にその振動を携帯電話筐体に伝達するのに好適である。なお、実施例 41 のような圧電バイモルフ素子 2525 中央での支持は、図 51 に示す実施例 32 のように端子が素子の中央に位置する圧電バイモルフ素子の場合に特に好適である。

10

【0295】

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

【0296】

20

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

【0297】

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

30

【0298】

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

【0299】

図 64 (D) は、実施例 41 の第 4 変形例であり、圧電バイモルフ素子 2525 を、弾性体よりなる両面接着シート 3700 f を介して携帯電話 3701 の背面の筐体内側に接着したものである。この弾性体よりなる両面接着シート 3700 f は、圧電バイモルフ素子 2525 から筐体への伝導性を有する弾性体（シリコン系ゴム、シリコン系ゴムとブタジエン系ゴムとの混合物、天然ゴム、またはこれらに空気泡を密封した構造、等）等により作られている。このような弾性接着により、圧電バイモルフの各部分が矢印 25 g、25 h および 25 i 等に示す振動の自由度を得るとともにその振動が両面接着シート 3700 f を介して携帯電話 3701 の筐体に伝達される。

40

【0300】

以上に説明した各実施例の種々の特徴は個々の実施例に限られるものではなく、適宜他の実施例の特徴と入れ換えたり組合せたりすることができる。例えば、図 63 および図 6

50

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

10

【0301】

以上に説明した本発明の特徴の実施は上記の実施例における実施形態に限るものではなく、その利点を享受できる限り他の実施形態によっても実施可能である。たとえば図61の実施例39において、圧電バイモルフ素子2525は携帯電話内部において傾斜斜面の内側に接着して支持するものとして説明したが、支持の具体的な構造はこれに限るものではない。例えば、図49の実施例31に準じ、傾斜斜面の外側に溝を設けてこの溝に外側から圧電バイモルフ素子2525を嵌め込むごとき構造としてもよい。

【実施例42】

【0302】

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

20

【0303】

図65(A)は、実施例42の携帯電話3801をその側面3807およびGUI表示部3405の表示面に垂直な平面で切断して上方から見た断面図である。また、図65(B)は、図65(A)のB-B断面を携帯電話3701の側方から見た断面図である。図65(A)から明らかなように、圧電バイモルフ素子2525は、図59(A)における実施例38または図63の実施例41等と同様にして携帯電話3801の上面に沿って配置される。また圧電バイモルフ素子2525の主振動方向は矢印25gに示すようにGUI表示部3405の表示面に垂直な方向である。このように、図65の実施例42は、基本的には図64(C)に示す実施例41の変形例と同様にして圧電バイモルフ素子2525の片側をカンチレバー構造に支持したものであり、これによって矢印25gに示す圧電バイモルフ2525の自由端の振動の反作用を携帯電話3801の筐体に伝達するものである。

30

【0304】

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

40

50

端の自由振動が実質的に阻害されることはない。回路 3 8 3 6 は圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の駆動電圧を昇圧するためのアンプなどを含む。

【 0 3 0 5 】

以上のような構成により、矢印 2 5 g で示した圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の他端の自由振動の反作用が圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の支持端 2 5 2 5 b から支持構造 3 8 0 0 a を介して携帯電話 3 8 0 1 の筐体に伝達される。このとき、上記のように支持構造 3 8 0 0 a は筐体の上部角において携帯電話 3 8 0 1 の側面 3 8 0 7 および上面 3 8 0 7 a から内側に延びるよう構成されるので、圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の他端の自由振動の反作用が効率よく上部角 3 8 2 4 に伝達される。また、上記のように、圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 は携帯電話 3 8 0 1 の筐体の内側に保持されているので、直接衝撃が加わりやすい部位でもある上部角 3 8 2 4 が衝突に弱い構造となることはない。

10

【 0 3 0 6 】

図 6 5 (C) は、実施例 4 2 の第 1 変形例であり、矢印 2 5 j に示すように主振動方向が上面 3 8 0 7 a に垂直な方向となるよう圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 を保持したものである。その他の構成は、図 6 5 (A) および図 6 5 (B) の実施例 4 2 と同様なので説明を省略する。図 6 5 (C) における第 1 変形例は、上面 3 8 0 7 a に垂直方向の振動成分が多いので、携帯電話 3 8 0 1 の角部 3 8 2 4 の上面側を軽く突き上げるような形で耳軟骨に当てる使用に好適である。このような使用によっても表示面が顔に触れて汚れるのを防止できる他、上面の突き上げ力を強めることによって耳珠で外耳道を塞ぎ、耳栓骨導効果を容易に生じさせる上でも好適である。なお、図 6 5 (C) における第 1 変形例は、図 6 5 (A) および図 6 5 (B) の実施例 4 2 と同様にして、携帯電話 3 8 0 1 の角部 3 8 2 4 の表示面側を耳軟骨に当てて使用することもできる。この場合も、表示面側を耳軟骨に押し当てる力を強めることによって耳珠で外耳道を塞ぎ、耳栓骨導効果を容易に生じさせることが可能である。

20

【 0 3 0 7 】

図 6 5 (D) は、実施例 4 2 の第 2 変形例であり、矢印 2 5 k に示すように主振動方向が上面 3 8 0 7 a に対し 4 5 度傾いている。これによって、振動成分が上面 3 8 0 7 a に垂直な方向およびこれと直行する G U I 表示部 3 4 0 5 の表示面に垂直な方向に分解され、上部角 3 8 2 4 をいずれの方向から耳軟骨接触させても同程度の軟骨伝導を得ることができる。

30

【 実施例 4 3 】

【 0 3 0 8 】

図 6 6 は、本発明の実施の形態に係る実施例 4 3 に関する断面図であり、携帯電話 3 9 0 1 として構成される。なお、実施例 4 3 についても、圧電バイモルフ素子によって構成される軟骨伝導振動部 2 5 2 5 (以下、例示的に圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 として説明する。)の配置およびその保持構造を除き図 5 8 から図 6 0 に示した実施例 3 8 と共通なので、説明に必要な部分以外の図示を省略するとともに図示部分については、共通する部分に同一番号を付して必要のない限り説明を省略する。

【 0 3 0 9 】

図 6 6 (A) は、実施例 4 3 の携帯電話 3 9 0 1 をその上面 3 9 0 7 a および G U I 表示部 3 4 0 5 の表示面に垂直な平面で切断して横から見た断面図である。また、図 6 6 (B) は、図 6 6 (A) の B - B 断面を携帯電話 3 9 0 1 の上方から見た断面図である。図 6 6 の実施例 4 3 は、図 6 5 の実施例 4 2 と同様にして、圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 における端子 2 5 2 5 b が設けられていない方の一端を保持端 2 5 2 5 b としてカンチレバー構造に支持したものである。実施例 4 3 が実施例 4 2 と異なるのは、図 6 6 (A) から明らかなように、圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 が、図 6 1 における実施例 3 9 およびその変形例と同様にして携帯電話 3 9 0 1 の側面に平行に配置される点である。また圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の主振動方向は矢印 2 5 m に示すように G U I 表示部 3 4 0 5 の表示面に垂直な方向である。

40

【 0 3 1 0 】

50

従って、図 6 6 の実施例 4 3 においても、携帯電話 3 8 0 1 の筐体のうち耳珠等の耳軟骨に当てるのに好適な部位である上部角 3 9 2 4 が特に効率よく振動するとともに、上部角 3 9 2 4 が衝突に弱い構造となることを避けることができる。具体的には、実施例 4 2 と同様にして、図 6 5 (A) および図 6 5 (B) に示すように携帯電話 3 9 0 1 の側面および上面から内側に延びる支持構造 3 9 0 0 a の穴に圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の一端が保持端 2 5 2 5 b として差し込まれて保持されている。従って、実施例 4 3 でも端子 2 5 2 5 b が設けられていない圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の一端を保持端 2 5 2 5 b とすることにより、支持位置を上部角 3 9 2 4 の近傍に寄せることができる。その他の点は実施例 4 2 と共通なので説明を省略する。

【 0 3 1 1 】

図 6 6 (C) は、実施例 4 3 の第 1 変形例であり、矢印 2 5 n に示すように主振動方向が側面 3 9 0 7 に垂直な方向となるよう圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 を保持したものである。その他の構成は、図 6 6 (A) および図 6 6 (B) の実施例 4 3 と同様なので説明を省略する。図 6 5 (C) における第 1 変形例は、側面 3 9 0 7 に垂直な方向の振動成分が多いので、携帯電話 3 8 0 1 の側面を耳軟骨に当て、顔が G U I 表示部 3 4 0 5 の表示面に触れるのを避ける使用に好適である。なお、図 6 6 (C) における第 1 変形例においても、図 6 6 (A) および図 6 6 (B) の実施例 4 3 と同様にして、携帯電話 3 8 0 1 の表示面側を耳軟骨に当てて使用することもできる。この場合も、角部 3 9 2 4 を耳軟骨に押し当てる場合はその力を強めることによって耳珠で外耳道を塞ぎ、耳栓骨導効果を容易に生じさせることが可能である。

【 0 3 1 2 】

図 6 6 (D) は、実施例 4 3 の第 2 変形例であり、矢印 2 5 p に示すように主振動方向が側面 3 9 0 7 に対し 4 5 度傾いている。これによって、振動成分が側面 3 8 0 7 に垂直な方向およびこれと直行する G U I 表示部 3 4 0 5 の表示面に垂直な方向に分解され、上部角 3 9 2 4 をいずれの方向から耳軟骨接触させても同程度の軟骨伝導を得ることができる。

【 実施例 4 4 】

【 0 3 1 3 】

図 6 7 は、本発明の実施の形態に係る実施例 4 4 に関する断面図であり、携帯電話 4 0 0 1 として構成される。なお、実施例 4 4 についても、圧電バイモルフ素子によって構成される軟骨伝導振動部 2 5 2 5 の構造、配置およびその保持構造を除き図 5 8 から図 6 0 に示した実施例 3 8 と共通なので、説明に必要な部分以外の図示を省略するとともに図示部分については、共通する部分に同一番号を付して必要のない限り説明を省略する。

【 0 3 1 4 】

図 6 7 (A) は、実施例 4 4 の携帯電話 4 0 0 1 をその側面および G U I 表示部 3 4 0 5 の表示面に垂直な平面で切断して上方から見た断面図（一部概念ブロック図を含む）であり、図 6 5 (A) の実施例 4 2 と同様にして理解できる断面図である。また、図 6 7 (B 1) および図 6 7 (B 2) は、図 6 7 (A) の B 1 - B 1 断面および B 2 - B 2 断面をそれぞれ携帯電話 4 0 0 1 の側方から見た要部断面図である。さらに、図 6 7 (C) は、図 6 7 (A) 重要部詳細断面図（一部概念ブロック図を含む）である。図 6 7 (B 1) 、図 6 7 (B 2) および図 6 7 (C) において、図 6 7 (A) に対応する部分には同一の番号を付し、必要のない限り説明を省略する。

【 0 3 1 5 】

図 6 7 の実施例 4 4 は、図 6 5 の実施例 4 2 と同様にして、圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 を上面に平行に支持したものであるが、端子 2 5 2 5 b が設けられている方の一端側をカンチレバー構造に支持した点、および圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 を駆動する回路 4 0 3 6 を圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 と一体化して振動ユニットとして構成した点が実施例 4 2 と異なる。なお、携帯電話 4 0 0 1 の筐体のうち耳珠等の耳軟骨に当てるのに好適な部位である上部角が特に効率よく振動するとともに、この上部角が衝突に弱い構造となることを避けることができる点では、実施例 4 2 と共通である。

【 0 3 1 6 】

具体的に説明すると、図 6 7 (A) および図 6 7 (C) に示すように、圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の端子 2 5 2 5 b はワイヤ 4 0 3 6 a にて端子 2 5 2 5 b に載せられた回路 4 0 3 6 に接続される。そして、圧電バイモルフ 2 5 2 5 の端子 2 5 2 5 b 側と回路 4 0 3 6 は、圧電バイモルフ 2 5 2 5 をパッケージしている樹脂と音響インピーダンスが近似する樹脂 4 0 2 5 にて再パッケージされ、振動ユニットとして一体化される。なお、樹脂 4 0 2 5 を貫通して回路 4 0 3 6 から接続ピン 4 0 3 6 b が外部に突出し、携帯電話 4 0 0 1 の筐体側に固定された制御部・電源部 4 0 3 9 とコンタクトしている。

【 0 3 1 7 】

図 6 7 (C) に示すように、回路 4 0 3 6 は圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の駆動電圧を昇圧するためのアンプ 4 0 3 6 c、および圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 のバラツキを電氣的に補償するための調整部 4 0 3 6 d を含む。調整部 4 0 3 6 d は制御部・電源部 4 0 3 9 からの給電および制御に対し圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 がバラツキのない動作を行うよう調整を行うもので、調整を行ってから樹脂 4 0 2 5 による再パッケージが行われる。なお、これに代えて、調整部 4 0 3 6 d の調整操作部または調整回路パターンが樹脂 4 0 2 5 の表面に露出するよう再パッケージし、組み立て後に調整を行えるよう構成してもよい。

【 0 3 1 8 】

図 6 7 の実施例 4 4 では、実施例 4 2 と同様にして、携帯電話 4 0 0 1 の側面および上面 4 0 0 7 a から内側に延びる支持構造 4 0 0 0 a が設けられ、その穴に再パッケージにより形成した振動ユニットの樹脂 4 0 2 5 の部分が差し込まれることにより圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 が保持される。なお、既に述べたように実施例 4 4 では、端子 2 5 2 5 b が設けられている方の一端側が支持され、端子 2 5 2 5 b が設けられていない方の一端 2 5 2 5 b は自由振動端となる。そして一端 2 5 2 5 b の自由振動の反作用が樹脂 4 0 2 5 から支持構造 4 0 0 0 a を介して携帯電話 4 0 0 1 の筐体に伝達される。

【 0 3 1 9 】

本発明の各実施例に示した種々の特徴はその利点を活用できるかぎり、自由に置き換えまたは組合せが可能である。例えば、図 6 7 の実施例 4 4 は、圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 を上面に平行に支持するとともに、その主振動方向は、矢印 2 5 h に示すように、G U I 表示部 3 4 0 5 の表示面に垂直な方向となっている。しかし、実施例 4 4 に示した圧電バイモルフ 2 5 2 5 と回路 4 0 3 6 との一体化パッケージ構造は、図 6 7 の配置に限るものではなく、図 6 5 (C) および図 6 5 (D) に示した実施例 4 2 の変形例、および、図 6 6 (A) から図 6 6 (D) に示した実施例 4 3 およびその変形例のような支持配置においても採用できるものである。その採用は、図 6 5 (A) と図 6 7 (A) との関係に準じて行えばよく、いずれの場合も、図 6 5 (A) と同様にして圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 における端子 2 5 2 5 b の設けられている側の一端が支持側となる。

【 0 3 2 0 】

また、図 6 5 の実施例 4 2 から図 6 7 の実施例 4 4 における支持構造 3 8 0 0 a、3 9 0 0 a および 4 0 0 0 a についても、携帯電話 4 0 0 1 の側面および上面から内側に延びるものに限らず種々の支持構造が可能である。例えば、支持構造を、側面または上面の一方のみから延びるよう構成してもよい。さらには、正面または背面のいずれかから延びるもの、正面と上面から延びるもの、裏面と上面から延びるもの、側面と正面から延びるもの、側面と裏面から延びるもの、上面と側面と正面の三方の面からの延長として角部の裏側から延びるもの、等種々の構造が可能である。いずれの場合も、圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 またはこれと一体の樹脂パッケージ 4 0 2 5 の支持部を角部近傍の筐体内側に設けることにより、部角が衝突に弱い構造となることを避けつつ、他端の自由振動の反作用により角部を効率よく振動させることができる。

【 0 3 2 1 】

さらに、本発明の各実施例に示した種々の特徴は、必ずしも個々の実施例に特有のものではなく、それぞれの実施例の特徴は、その利点が活用可能な限り、適宜、変形して活用

10

20

30

40

50

したり、組合せて活用したりすることが可能である。例えば、図1の実施例1、図5の実施例2、図6の実施例3および図55の実施例35では、それぞれ右耳用と左耳用に2つの圧電バイモルフ素子を携帯電話内に設けている。しかしながら複数方向から所望の軟骨伝導を得るために携帯電話の複数個所に複数の圧電バイモルフ素子をそれぞれ設ける例はこれらに限るものではない。一方、図61の実施例39、図62の実施例40、図65(D)における実施例42の第2変形例および図66(D)における実施例43の第2変形例では、側面と正面、上面と正面など複数の方向に軟骨伝導を生ぜしめる場合、1つの圧電バイモルフの主振動方向を斜めにして振動成分を分割しているが、複数の方向に軟骨伝導を生ぜしめる構成はこれに限るものではない。

【実施例45】

10

【0322】

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

20

【0323】

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

30

【実施例46】

【0324】

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

【0325】

40

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

50

【 0 3 2 6 】

図 6 9 (B) は、図 6 9 (A) の B 1 - B 1 切断面にて携帯電話 4 2 0 1 を裏面および側面に垂直な面で切断した断面図である。図 6 9 (B) から明らかなように、圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の両端は弾性体部 4 2 6 3 a、4 2 6 3 b の内側によって支持されている。なお、弾性体部 4 2 6 3 a は圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の端子 2 5 2 5 b 側を指示しており、端子 2 5 2 5 b と回路 3 8 3 6 とを接続するフレキシブルな配線 3 8 3 6 a が通っている。

【 0 3 2 7 】

弾性体部 4 2 6 3 a、4 2 6 3 b は、携帯電話 4 2 0 1 の筐体に固着支持されているが、弾性体部 4 2 6 3 a、4 2 6 3 b の弾性により、圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の両端には振動による動きの自由度がある程度確保され、圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の振動の阻害を低減している。また、圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の中央部はどこにも接触しておらず、自由振動が可能となっている。弾性体部 4 2 6 3 a、4 2 6 3 b の外側は携帯電話 4 0 2 1 の角部外壁をなし、外部との衝突のプロテクタとなるとともに耳軟骨に接触する軟骨伝導部を兼ねている。これによって、例えば図 2 (A) および図 2 (B) における実施例 1 の説明のように、右耳および左耳のいずれに対しても、軟骨伝導のために携帯電話を接触することが可能となる。さらに、携帯電話 4 2 0 1 の筐体と弾性体部 4 2 6 3 a、4 2 6 3 b は音響インピーダンスが異なるため、弾性体部 4 2 6 3 a、4 2 6 3 b から携帯電話 4 2 0 1 の筐体への伝導成分を低減でき、弾性体部 4 2 6 3 a または 4 2 6 3 b から耳軟骨への効率的な軟骨伝導を実現することができる。

【 0 3 2 8 】

図 6 9 (C) は、図 6 9 (A) または図 6 9 (B) に示す B 2 - B 2 切断面にて携帯電話 4 2 0 1 を裏面および上面に垂直な面で切断した断面図である。図 6 9 (C) から、弾性体部 4 2 6 3 a、4 2 6 3 b が圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 を保持して携帯電話 4 2 0 1 の筐体に固着支持されていること、およびその外側が携帯電話 4 0 2 1 の角部外壁をなし、外部との衝突のプロテクタとなるとともに耳軟骨に接触する軟骨伝導部を兼ねていることがわかる。なお、図 6 9 (C) から明らかなように、実施例 4 6 においては、下側の 2 つの角にある弾性体部 4 2 6 3 c および 4 2 6 3 d は専らプロテクタとして機能し、携帯電話 4 2 0 1 の筐体に被せられる構造となっている。

【 実施例 4 7 】

【 0 3 2 9 】

図 7 0 は、本発明の実施の形態に係る実施例 4 7 に関するものであり、図 7 0 (A) はその上端側の一部を示す斜視図であるとともに、図 7 0 (B) は、図 7 0 (A) の B - B 断面を示す断面図である。実施例 7 0 も、携帯電話 4 3 0 1 として構成されており、圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 が携帯電話側面に嵌め込まれる構造をとる。この構造は、図 4 8 に示す実施例 3 0 と共通するところが多いので、共通する部分には同一番号を付して説明を省略する。なお、図 7 0 では、図 4 8 と同様にして、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の図示と説明を省略している。

【 0 3 3 0 】

図 7 0 の実施例 4 7 が図 4 8 の実施例 3 0 と異なるのは、圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の振動を耳軟骨に伝達する部分の構造である。すなわち、図 7 0 の実施例 4 7 では、携帯電話 4 3 0 1 の側面に僅少の段差（例えば 0 . 5 mm）のある凹部 4 3 0 1 a が設けられており、この凹部 4 3 0 1 a の底部に圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の振動面が来るよう配置されている。なお、圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の振動面は凹部 4 3 0 1 a の底部に露出しているもよいが、実施例 4 7 では、薄い保護層 4 2 2 7 で圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 を覆うようにしている。なお、この保護層 4 2 2 7 は圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の振動による振動面の伸縮を阻害しないようにするため、弾性を有する材質のものが貼り付けまたは塗布される。

【 0 3 3 1 】

上記の構造により、圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の振動面を可能な限り直接的に耳軟骨

に接触させることが可能となるとともに圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 を外部との衝突によって損傷するのを保護することができる。つまり、圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 は凹部の底に配置されていて、携帯電話 4 3 0 1 筐体の外面から段差分だけ低い位置にあり、携帯電話筐体の側面が外部と衝突しても、段差のために圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 が直接外部に衝突することがない。なお、図 7 0 (A) に示すように、実施例 7 0 では、角部の衝突により圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 が損傷することがないように、凹部 4 3 0 1 a は携帯電話 4 3 0 1 の側面において角部から若干下がったところに設けられている。耳軟骨は柔らかいので、凹部 4 3 0 1 a の底部に圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の振動面が来るよう配置したとしても、僅少の段差のところで容易に変形して圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の振動面またはその被覆面に接することができる。

10

【 0 3 3 2 】

本発明の各実施例に示した種々の特徴はその利点を活用できるかぎり、自由に変形、置き換えまたは組合せが可能である。例えば、図 6 9 の実施例 4 6 では、圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の中心に対して対称となるよう弾性体部 4 2 6 3 a、4 2 6 3 b を配しているが、圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の支持はこのような配置に限られるものではなく、圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の中心が対向する角部のいずれかに近くなるよう偏芯する配置も可能である。例えば、圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 はその中心に対して完全に対称ではなく、端子 2 5 2 5 b のある側とない側で重量および振動の自由度に若干の差がある。また、端子 2 5 2 5 b 側を支持する弾性体部 4 2 6 3 a には配線 3 8 3 6 a が通っていて回路 3 8 3 6 に通じている。圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 を両角部の間で偏芯させて支持する構成は、上記のような非対称性の補償に有効である。また弾性体部 4 2 6 3 a、4 2 6 3 b のそれぞれの長さは、圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の長さおよび携帯電話 4 2 0 1 の筐体の幅によって決定する必要がある。換言すれば、弾性体部 4 2 6 3 a および 4 2 6 3 b はそれぞれ携帯電話 4 2 0 1 の筐体の両角部外面から圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の両端にまで届く長さを必要とする。圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 を両角部の間で偏芯させて支持する構成は、携帯電話内の実装部品のレイアウトを考慮しながら上記のような長さの調整を行う上でも有効である。なお、弾性体部 4 2 6 3 a または 4 2 6 3 b が長くなる場合は、弾性体部 4 2 6 3 a または 4 2 6 3 b を筐体内面に接しないよう内側に延長して圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の端部に達するよう構成することで、圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の端部の振動の自由度を増加させることも可能である。

20

30

【 0 3 3 3 】

図 7 1 は、本発明の実施の形態に係る実施例 4 6 の変形例に関する斜視図および断面図であり、上記のように弾性体部が長くなる場合の構成の実例を示すものである。つまり、図 7 1 に示すように、弾性体部 4 2 6 3 a、4 2 6 3 b が長くなる場合、筐体 4 2 0 1 の内面に接しないよう弾性体部 4 2 6 3 a、4 2 6 3 b を内側に延長した延長部 4 2 6 3 e、4 2 6 3 f を設け、これら延長部 4 2 6 3 e、4 2 6 3 f によって、圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の両端部を保持する構成を採用する。この構成によれば、延長部 4 2 6 3 e、4 2 6 3 f は筐体 4 2 0 1 の内面に接していないので、弾性変形が容易であり、このような延長部 4 2 6 3 e、4 2 6 3 f によって、両端部を保持することにより、圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の振動の自由度を増加させることができる。図 7 1 のその他の構成は、図 6 9 と共通なので、共通する部分に同一番号を付して説明を省略する。

40

【 0 3 3 4 】

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

【 実施例 4 8 】

50

【0335】

図72は、本発明の実施の形態に係る実施例48に関する斜視図および断面図であり、携帯電話4301として構成される。そして、実施例48は、図69の実施例46の構成において、軟骨伝導振動源として電磁型振動子を採用した場合の例となっている。図72(A)は、実施例48の携帯電話4301をその背面からみた斜視図であり、外観は、図69(A)における実施例46の斜視図と同様である。つまり、実施例48においても、携帯電話4301を誤って落下させたとき等に衝突に晒されやすい4つの角に、プロテクタとなる弾性体部4363a、4363b、4363cおよび4363dが設けられている。また上側の2つの角にある弾性体部4263a、4263bは軟骨伝送振動源の保持部を兼ねるとともに弾性体部4363a、4363bの外側が耳軟骨に接触する軟骨伝導部を兼ねている。そして、弾性体部4363a、4363bは、実施例46と同様、耳軟骨と音響インピーダンスが近似する弾性材料(シリコーン系ゴム、シリコーン系ゴムとブタジエン系ゴムとの混合物、天然ゴム、またはこれらに空気泡を密封した構造、または、透明梱包シート材などにみられるような一層の空気泡群を合成樹脂の薄膜で分離密封した構造など)が採用される。

10

【0336】

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

20

【0337】

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

30

【0338】

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

40

【0339】

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

50

【 0 3 4 0 】

図 7 2 (E) は、実施例 4 8 の第 3 変形例の断面図であり、図 7 2 (B) と同様にして、図 7 2 (A) の B - B 切断面にて携帯電話 4 3 0 1 を裏面および側面に垂直な面で切断した断面図である。第 3 変形例では、弾性体部 4 3 6 3 a、4 3 6 3 b に、それぞれ、電磁型振動子 4 3 2 6 d、4 3 2 6 e および 4 3 2 4 d、4 3 2 4 e が埋め込まれている。そしてその振動方向は、電磁型振動子 4 3 2 6 d および 4 3 2 4 d については矢印 2 5 d で示す側面に垂直な方向であるとともに、電磁型振動子 4 3 2 6 e および 4 3 2 4 e については矢印 2 5 e で示す正面に垂直な方向となっている。これによって、図 6 8 に示した実施例 4 5 と同様にして、複数の異なる軟骨伝導振動源から側面と正面にそれぞれ軟骨伝導を生ぜしめている。

10

【 0 3 4 1 】

図 7 2 (E) における実施例 4 8 の第 3 変形例のように、電磁型振動子 4 3 2 4 d 等から側面に垂直な方向の振動を生成するとともに電磁型振動子 4 3 2 4 e 等から正面に垂直な方向の振動を生ぜしめる構成では、振動方向の異なる電磁型振動子 4 3 2 4 d および 4 3 2 4 e を独立に制御できる。具体的には、図 3 に示した実施例 1 の加速度センサ 4 9 のごとき加速度センサによって検知される重力加速度によって、携帯電話 4 3 0 1 の傾き方向を検知し、弾性体部 4 3 6 3 b が側面および正面のいずれから耳に当てられているかに応じて、耳に当てられている方の電磁型振動子を振動させるとともに他方の振動をオフとするよう構成することができる。なお、このような、振動方向の異なる複数の軟骨伝導振動源の独立制御は、図 7 2 (D) における電磁型振動子の場合に限らず、例えば、図 6 8

20

【 0 3 4 2 】

図 7 3 は実施例 4 8 およびその変形例の要部拡大断面図である。図 7 3 (A) は、図 7 2 (B) の弾性体部 4 3 6 3 b および電磁型振動子 4 3 2 4 a の部分を拡大したものであり、特に電磁型振動子 4 3 2 4 a の詳細を図示している。電磁型振動子 4 3 2 4 a は、そのハウジング内部にマグネット 4 3 2 4 f および中央磁極 4 3 2 4 g を保持するヨーク 4 3 2 4 h がコルゲーションダンパ 4 3 2 4 i で宙吊りになっている。また、マグネット 4 3 2 4 f および中央磁極 4 3 2 4 g にはギャップを有するトッププレート 4 3 2 4 j が固着されている。これによって、マグネット 4 3 2 4 f、中央磁極 4 3 2 4 g、ヨーク 4 3 2 4 h およびトッププレート 4 3 2 4 j は一体として電磁型振動子 4 3 2 4 a のハウジングと相対的に図 7 3 で見て上下方向に可動となっている。一方、電磁型振動子 4 3 2 4 a のハウジング内部にはボイスコイルボビン 4 3 2 3 k が固着されており、これに巻装されたボイスコイル 4 3 2 3 m がトッププレート 4 3 2 3 j のギャップに入り込んでいる。この構成において、ボイスコイル 4 3 2 3 m に音声信号が入力されるとヨーク 4 3 2 4 h 等と電磁型振動子 4 3 2 4 a のハウジングとの間に相対移動が生じ、その振動が弾性体部 4 3 6 3 b を介してこれに接触している耳軟骨に伝導する。

30

【 0 3 4 3 】

図 7 3 (B) は実施例 4 8 の第 4 変形例を示すものであり、図 7 3 (A) に対応する部分を拡大図示している。なお、電磁型振動子 4 3 2 4 a の内部構成は図 7 3 (A) と同様なので、煩雑を避けるため各部の番号の図示を省略するとともに、その説明も割愛する。図 7 3 (B) における第 4 変形例では、携帯電話 4 4 0 1 の角部に段差部 4 4 0 1 g が設けられ、その外側に弾性体部 4 4 6 3 b が被せられる構成となっている。そして、段差部 4 4 0 1 g の正面側には窓部 4 4 0 1 f が設けられ、この窓部 4 4 0 1 f の部分に面する弾性体部 4 4 6 3 b の裏側に電磁型振動子 4 3 2 4 a が接着される。また、電磁型振動子 4 3 2 4 a の反対側には弾性体よりなる緩衝部 4 3 6 3 f が接着される。この緩衝部 4 3 6 3 f は通常の振動状態では、段差部 4 4 0 1 g の裏側に接触しないようギャップが設けられているとともに、弾性体部 4 4 6 3 b が外部との衝突等により過度に押し込まれた時には段差部 4 4 0 1 g の裏側に接触してそれ以上の弾性体部 4 4 6 3 b が自由に押し込まれないよう阻止する緩衝材として作用する。これによって、弾性体部 4 4 6 3 b の変形に

40

50

より電磁型振動子 4 3 2 4 a が剥離する等の不都合を防止する。また、緩衝部 4 3 6 3 f は、通常の振動状態におけるバランサーとしても機能するもので、電磁型振動子 4 3 2 4 a の音響特性が最適となるようその形や重さなどを調節して設計することができる。また、緩衝部 4 3 6 3 f は、バランサーとしてのみ機能する場合は、弾性体でなく、剛体であってもよい。なお、図 7 3 (B) には図示していないが、実施例 4 8 の第 4 変形例における反対側の角部 (図 7 2 (B) の弾性体部 4 3 6 3 a の位置に相当) も、図 7 3 (B) と左右対称の構成となっている。

【 0 3 4 4 】

図 7 3 (B) の第 4 変形例は、図 7 2 (B) の向きにおける電磁型振動子の配置に基づくものである。しかしながら、第 4 変形例のような構成はこれに限るものではなく、図 7 2 (C) から (E) における種々の向きにおける電磁型振動子の配置に応用できるものである。

10

【 0 3 4 5 】

図 7 2 および図 7 3 (A) に示した実施例 4 8 では、弾性体部 4 3 6 3 b と電磁型振動子 4 3 2 4 a は交換可能なユニット部品として構成される。そして、弾性体部 4 3 6 3 b の外観が外部との衝突により損傷したときは、美観上、弾性体部 4 3 6 3 b と電磁型振動子 4 3 2 4 a をユニットとして交換することができる。この点は、図 7 3 (B) に示した実施例 4 8 の第 4 変形例でも同様であり、弾性体部 4 4 6 3 b、電磁型振動子 4 3 2 4 a および緩衝部 4 3 6 3 f は交換可能なユニット部品として構成される。弾性体部 4 4 6 3 b の外観が美観上損傷した時は全体をユニットとして交換できる。このようなユニット部品構成は、弾性体部 4 4 6 3 b 等がプロテクタとして構成され、外部との衝突が予想される角部に位置する部品であることと符合する有用な特徴である。さらに、衝突に晒される角部は軟骨伝導のための接触に好適な場所であることとも符合する有用な特徴でもある。さらに、軟骨振動伝導部を交換可能なユニット部品として構成した特徴は、携帯電話の他の部分の構成を基本的に共通にし、使用者の年齢等に応じた最適の音響特性の軟骨伝導振動部 (例えば図 7 3 (B) に示した緩衝部 4 3 6 3 f の形や重さを調節したもの) を取り付けた商品を提供する上でも有用である。また、音響特性だけでなく、携帯電話の他の部分の構成を基本的に共通にして、使用者の好みに応じ、例えば図 7 2 (B) から (E) のいずれの軟骨伝導振動部を採用するかを注文に応じ変更して商品提供する上でも有用である。

20

30

【 0 3 4 6 】

角部の弾性体部に軟骨伝導振動源を設ける具体的な構成は、図 7 3 に図示したものに限らず、適宜、設計変更が可能である。例えば、図 7 3 (B) に示した緩衝部 4 3 6 3 f は、電磁型振動子 4 3 2 4 a の反対側に接着するのに代えて段差部 4 4 0 1 g の裏側に接着してもよい。この場合、緩衝部 4 3 6 3 f は、通常の振動状態では電磁型振動子 4 3 2 4 a の反対側接触しないようギャップが設けられる。また、弾性体部 4 4 6 3 b が外部との衝突等による押し込みに耐えられる場合は、緩衝部 4 3 6 3 f を省略してもよい。

【 0 3 4 7 】

以上に説明した各実施例の種々の特徴は、上記の実施例に限ることなく、その利点が享受できる限り他の実施形態においても実施可能である。また、各実施例の種々の特徴は、個々の実施例に限られるものではなく、適宜他の実施例の特徴と入れ換えたり組合せたりすることができる。例えば、上記実施例 4 8 およびその変形例においては、軟骨伝導振動部として電磁型振動子を採用し、異なる角の弾性体部には、独立して制御可能な別の電磁型振動子を設ける例を示した。しかし、本発明の実施はこれに限られるものではない。例えば、既に述べたように、圧電バイモルフ素子を軟骨伝導振動部として採用した場合でも、図 1 の実施例 1 のように、異なる角に別に設けた軟骨伝導振動部を互いに独立して制御することができる。この場合、圧電バイモルフ素子を実施例 4 8 に準じて異なる角の弾性体部に設けることも可能である。逆に、軟骨伝導振動部として電磁型振動子を採用した場合であっても、図 7 の実施例 4、図 1 1 の実施例 5、図 1 9 の実施例 1 0、図 2 0 の実施例 1 1 等のように、一つの電磁型振動子の振動を左右の角に伝達するよう構成することも

40

50

可能である。この場合、軟骨伝導振動部が圧電バイモルフ素子であっても電磁型振動子であっても、実施例 4 8 に順じ、左右の角部への振動伝導体を弾性体で構成することが可能である。また、電磁型振動子の形状によっては、実施例 4 6 やその変形例に順じ、電磁型振動子の両側を左右の角部に設けた弾性体で支持するよう構成してもよい。

【産業上の利用可能性】

【0348】

本発明は、携帯電話に適用することができる。

【符号の説明】

【0349】

4201、4301、4401 筐体

4263a、4263b、4363a、4363b、4463b 弾性体

2525、4324a～e、4326a～e 軟骨伝導振動部

4324a～e、4326a～e 電磁型の振動子

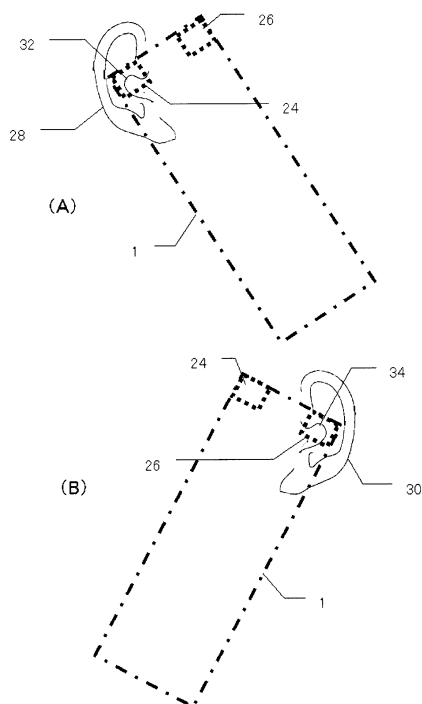
4263e 延長部

4401f 窓部

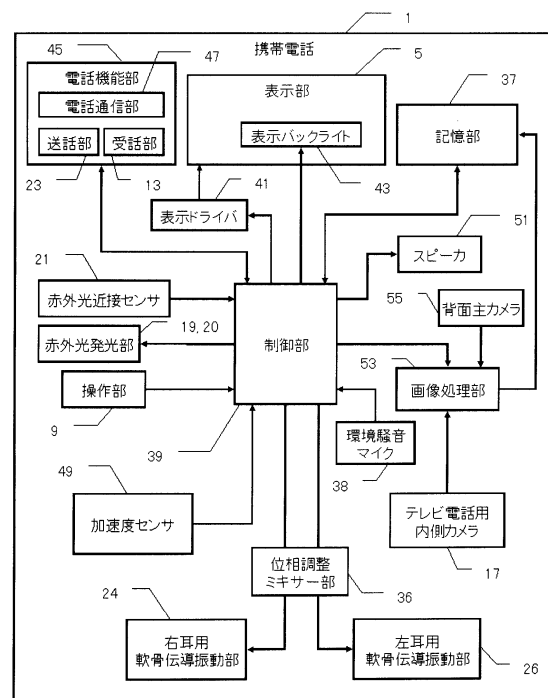
4324f バランサー

10

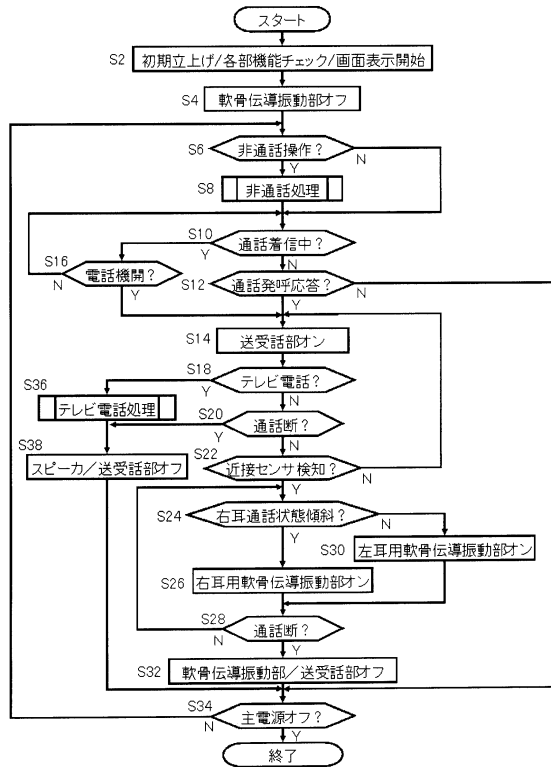
【図 2】



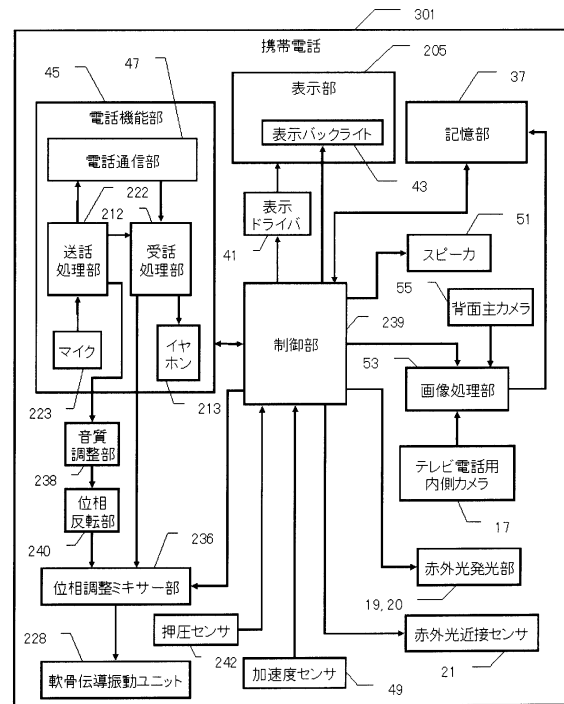
【図 3】



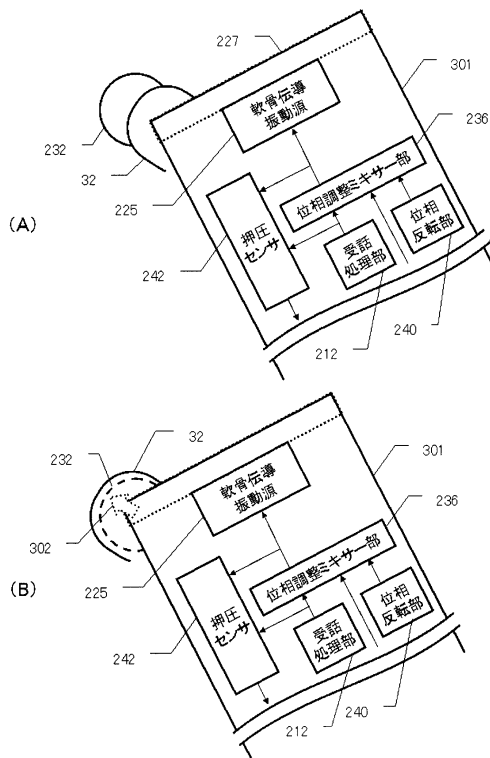
【図 4】



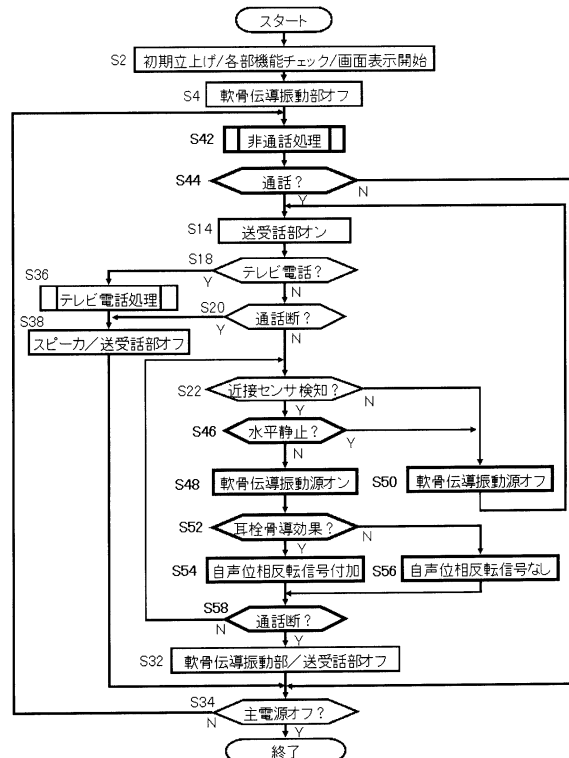
【図 8】



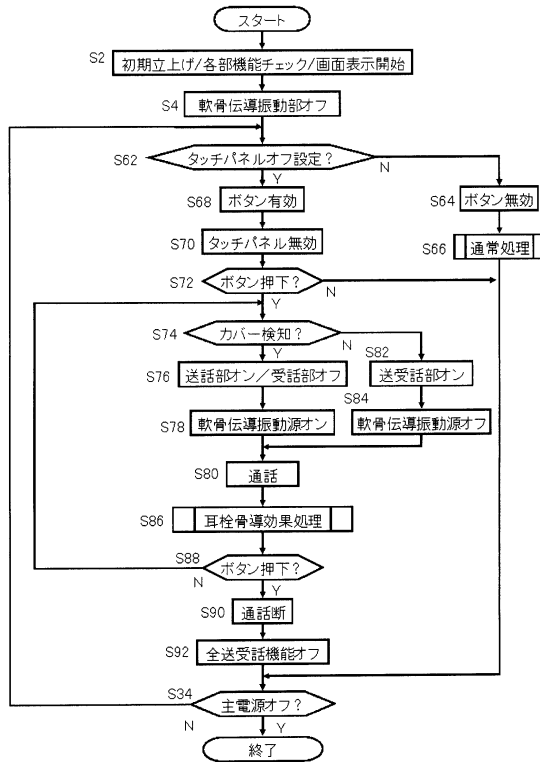
【図 9】



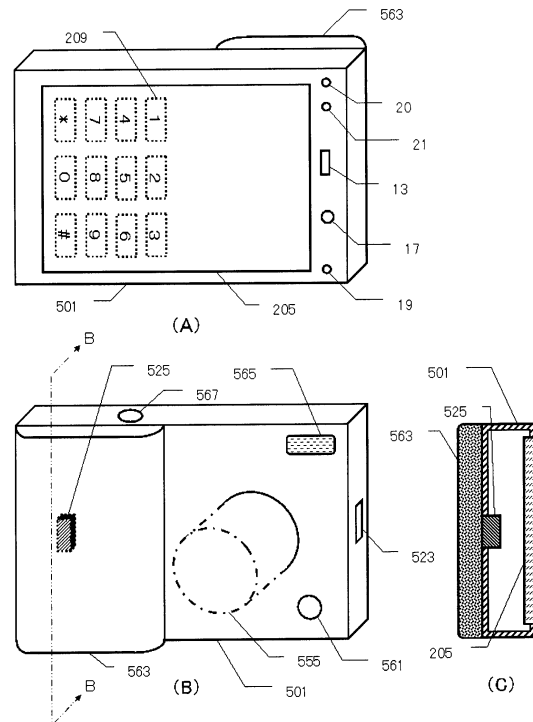
【図 10】



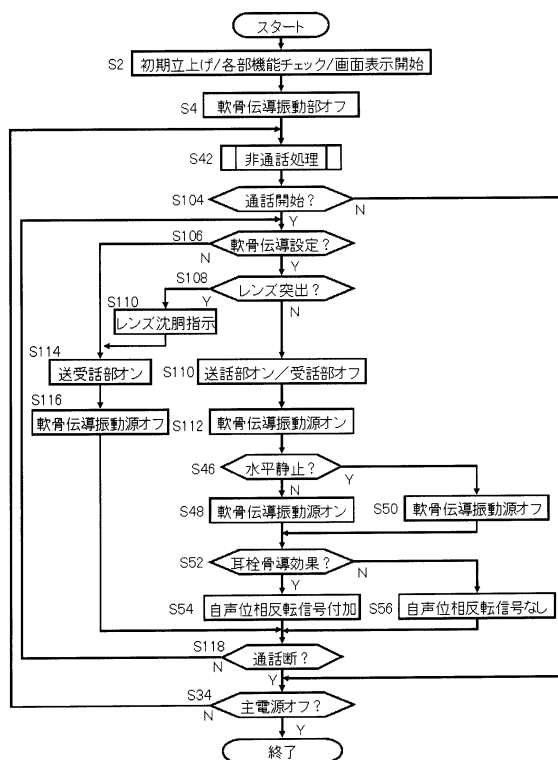
【図 12】



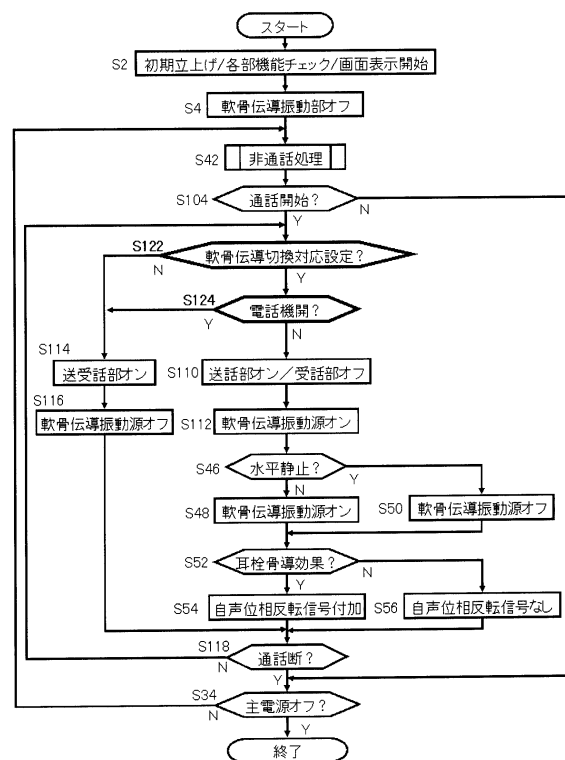
【図 13】



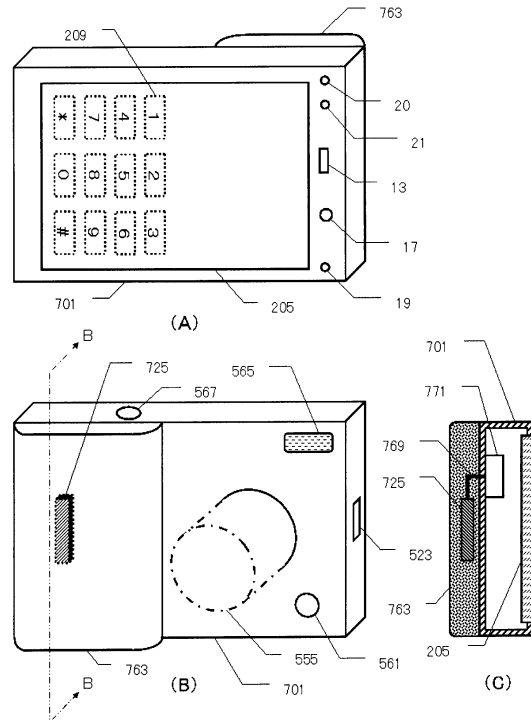
【図 14】



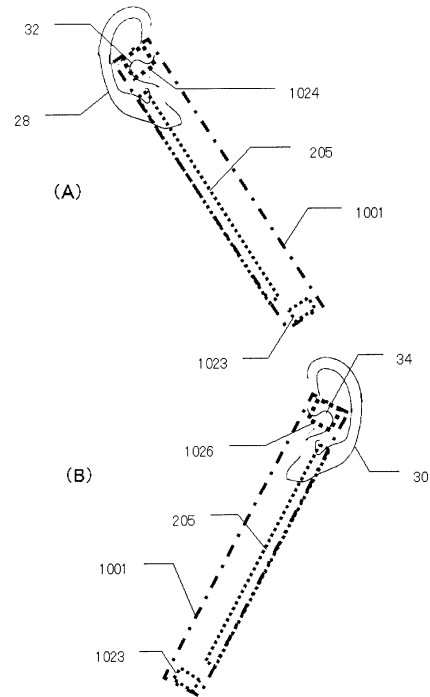
【図 16】



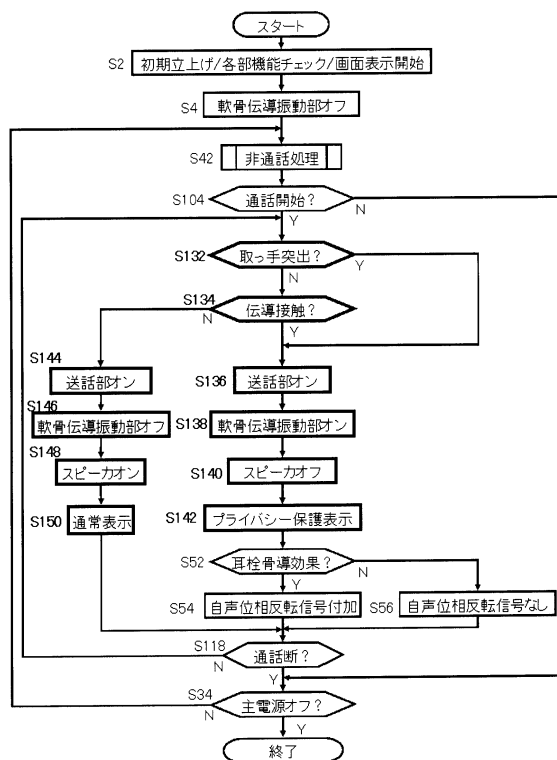
【図 17】



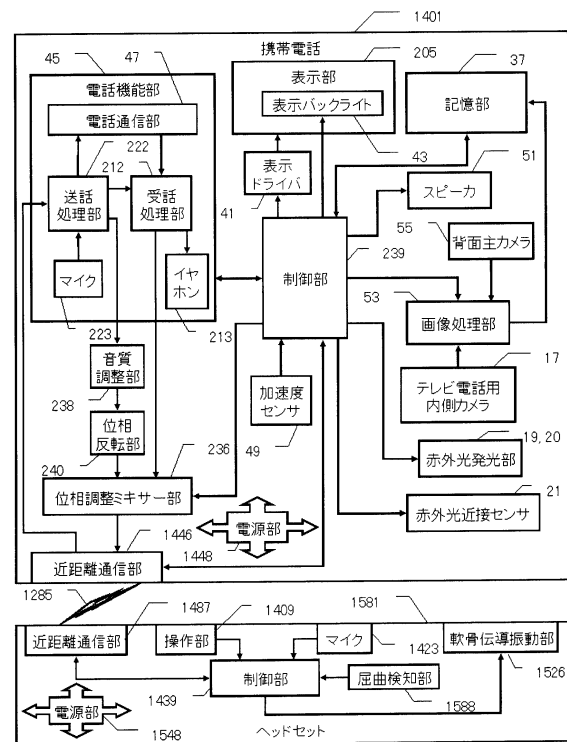
【図 21】



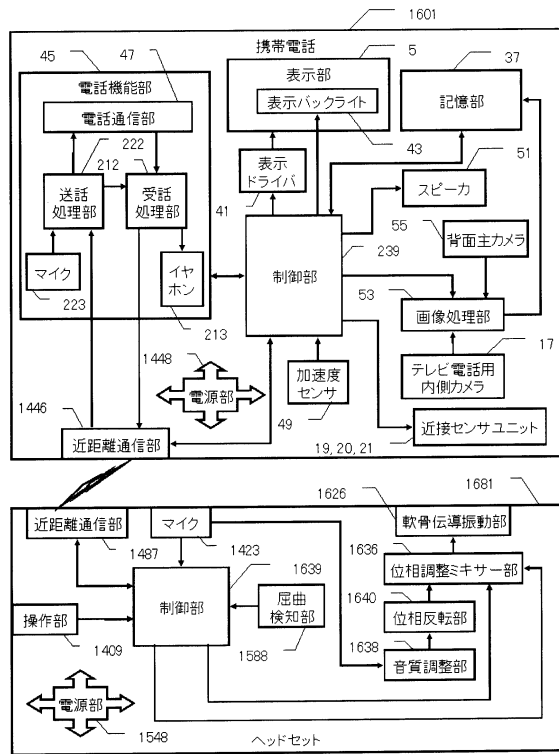
【図 23】



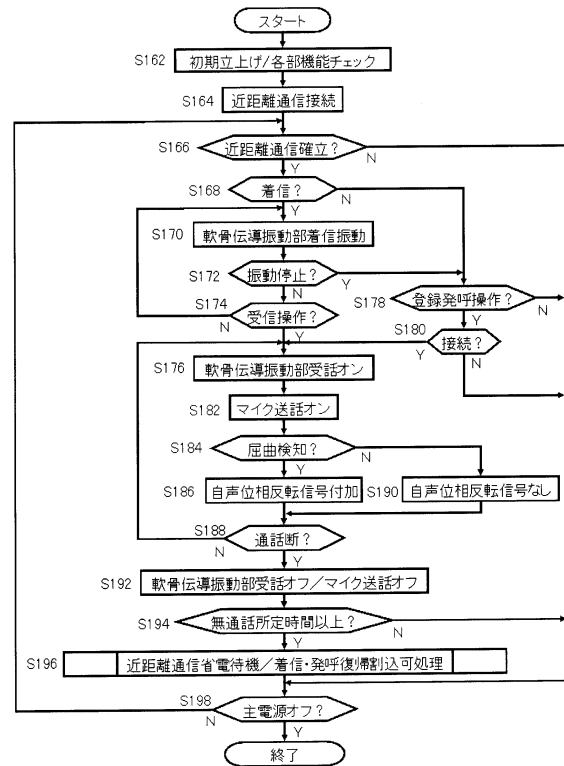
【図 28】



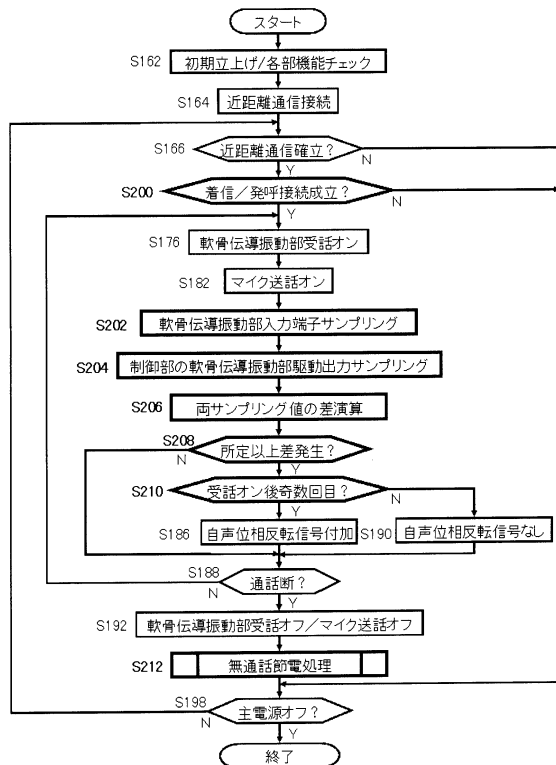
【図 29】



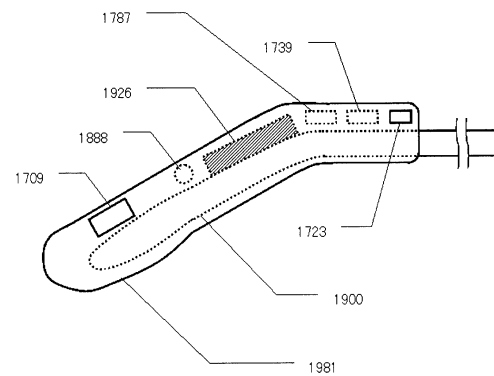
【図 30】



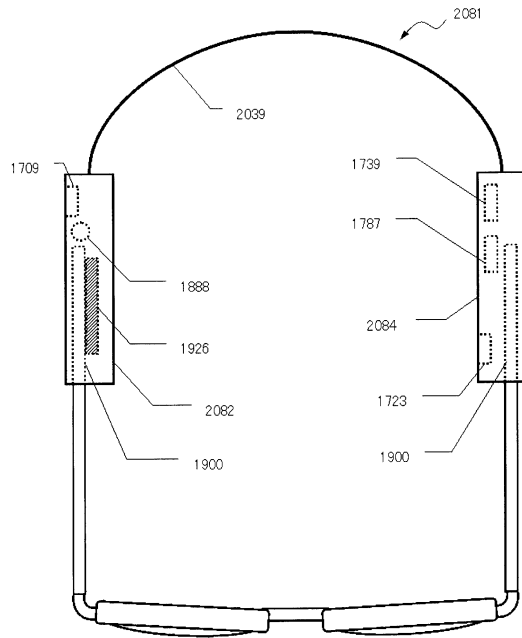
【図 31】



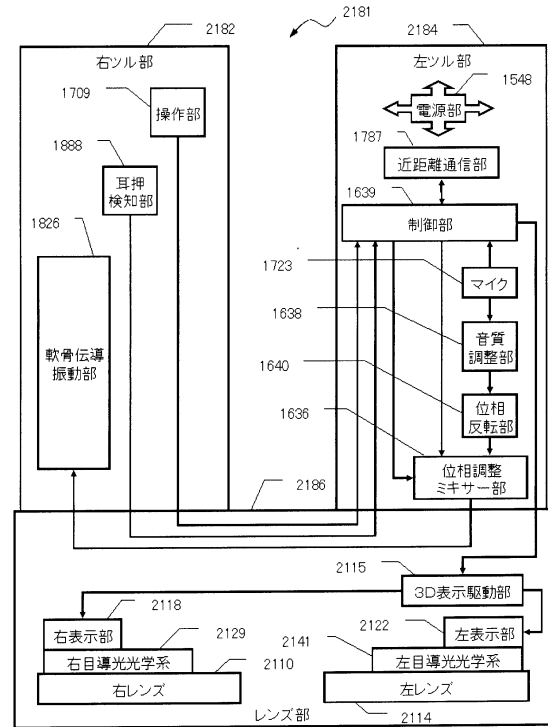
【図 34】



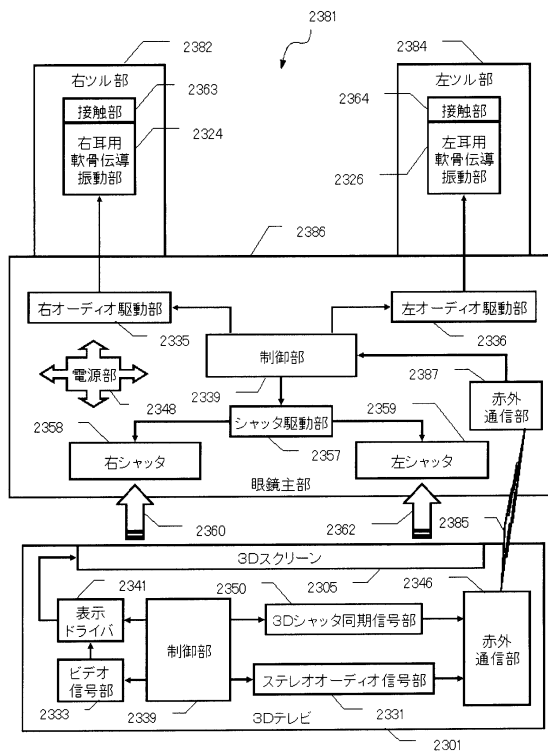
【図 35】



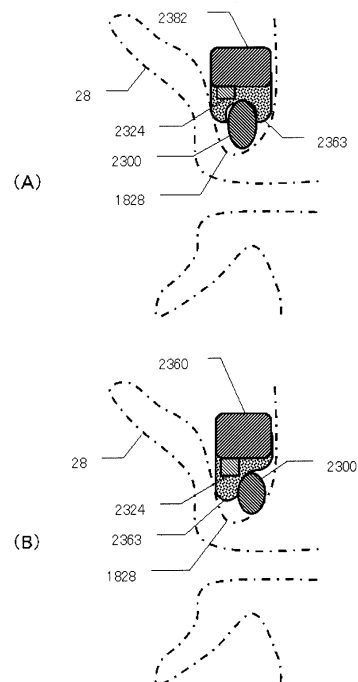
【図 36】



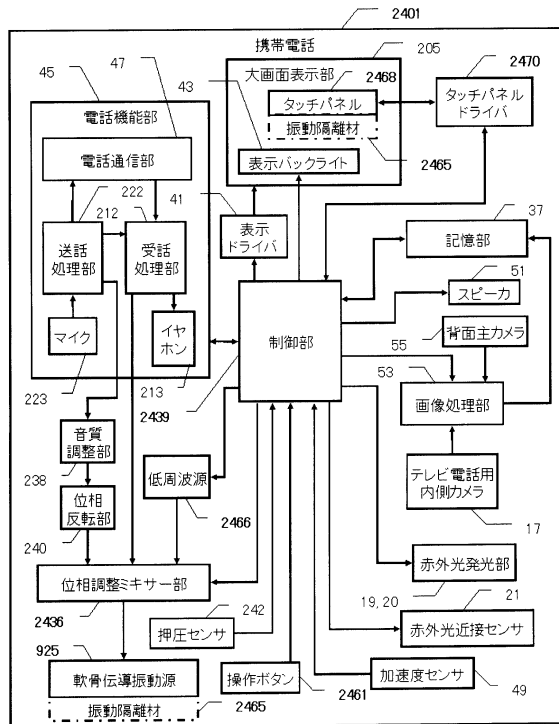
【図 38】



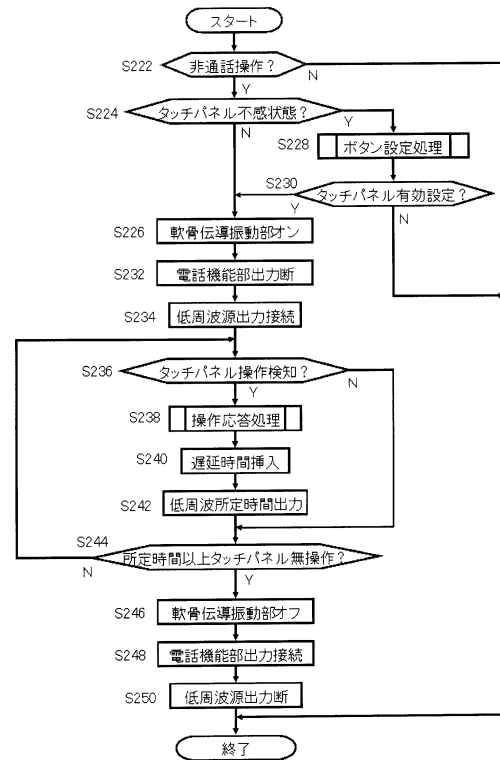
【図 39】



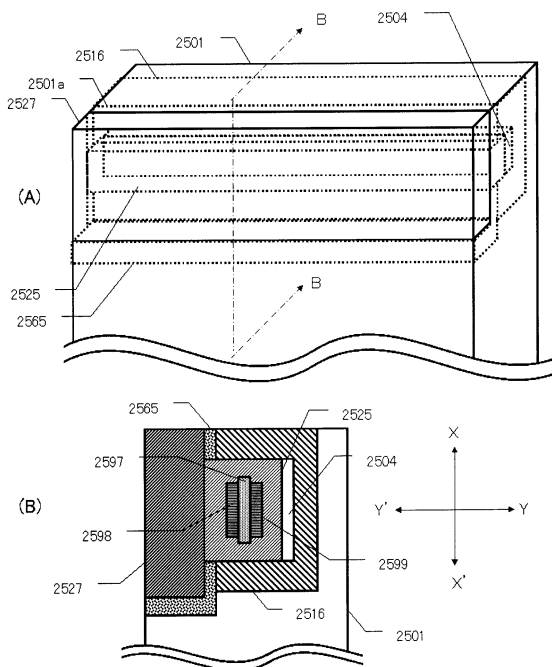
【図 4 2】



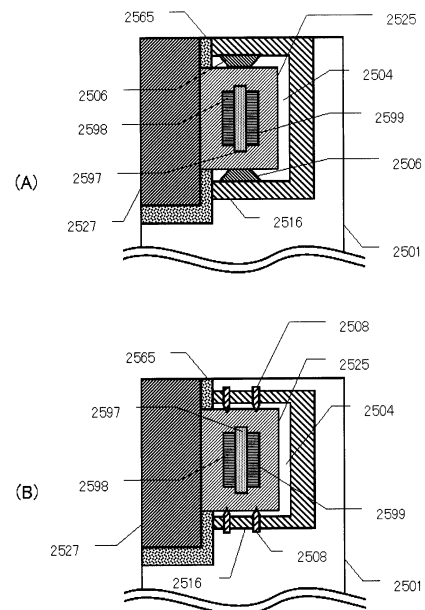
【図 4 3】



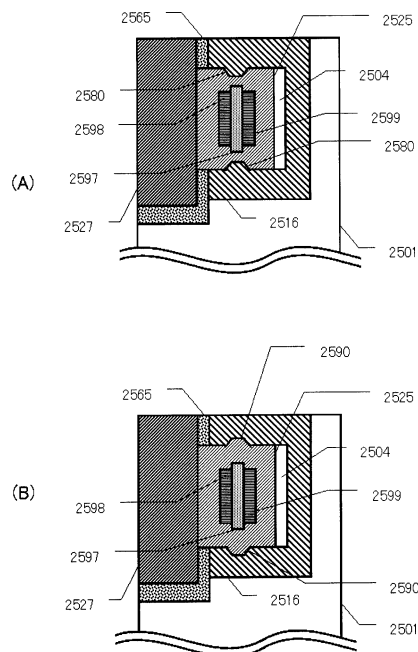
【図 4 4】



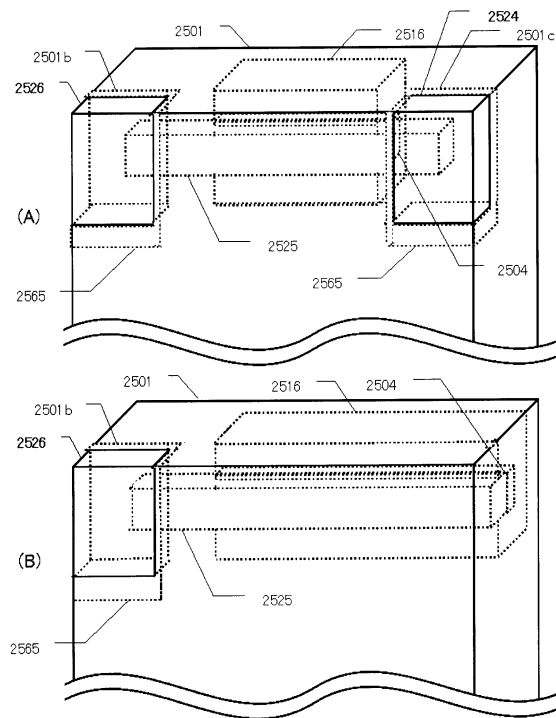
【図 4 5】



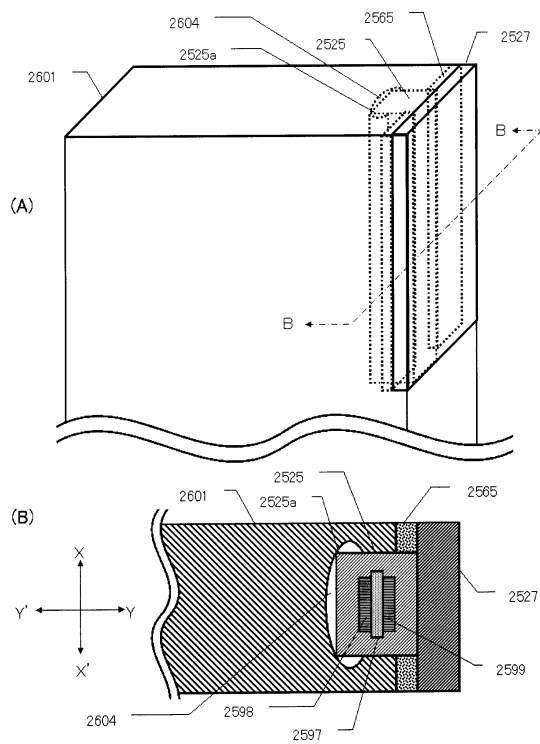
【図 46】



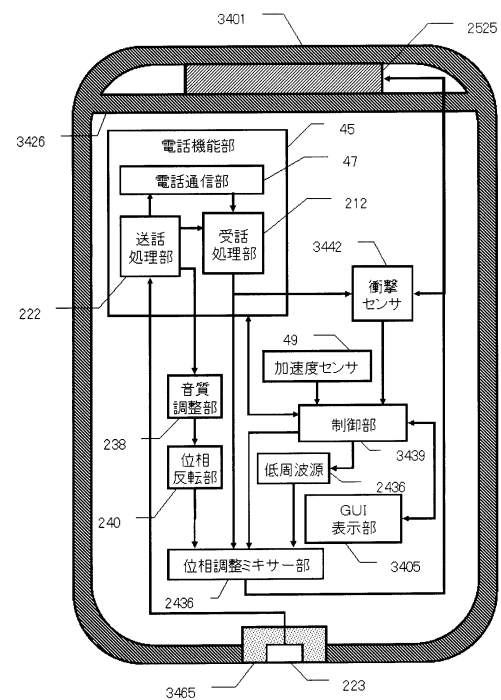
【図 47】



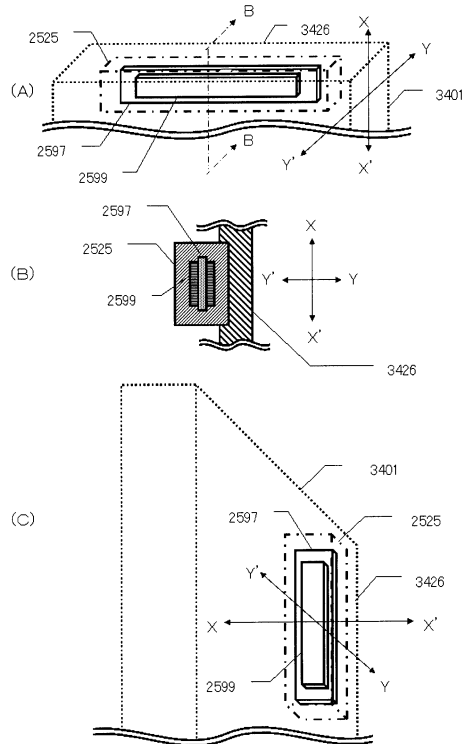
【図 48】



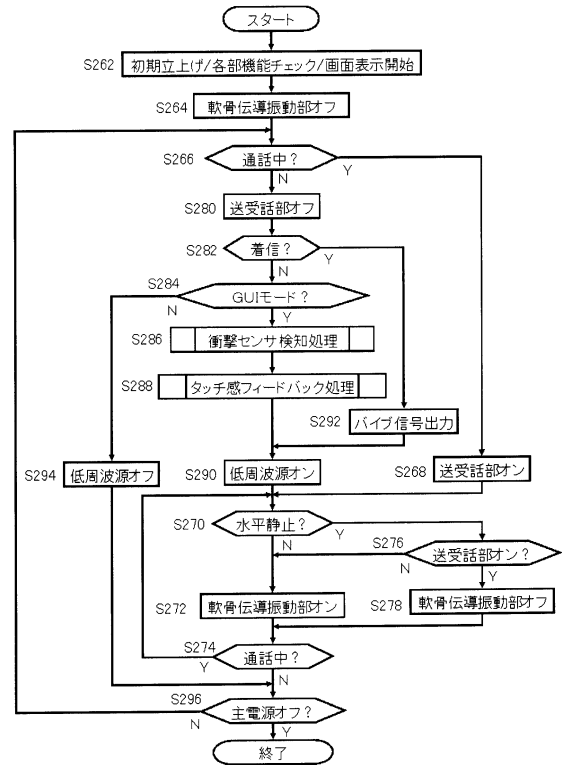
【図 58】



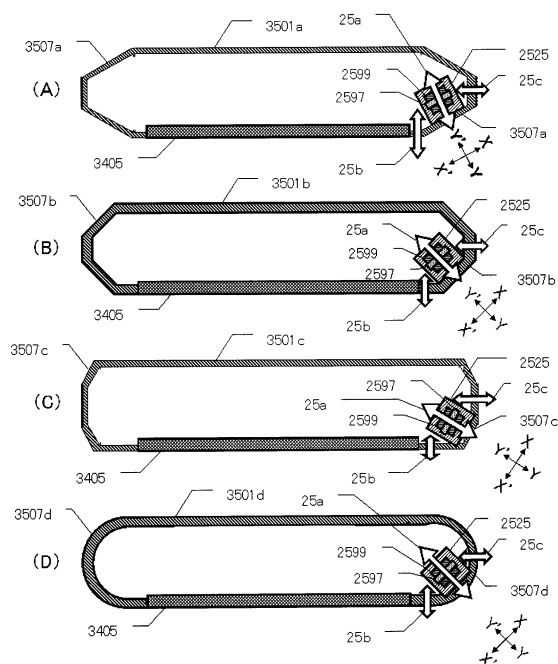
【図 59】



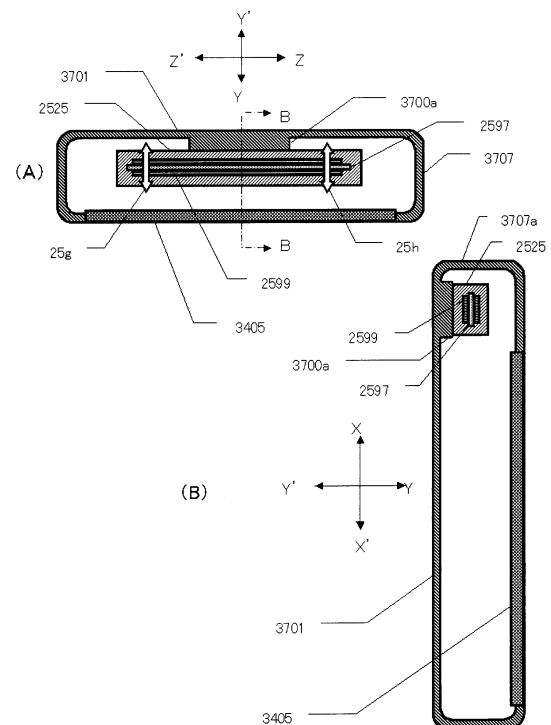
【図 60】



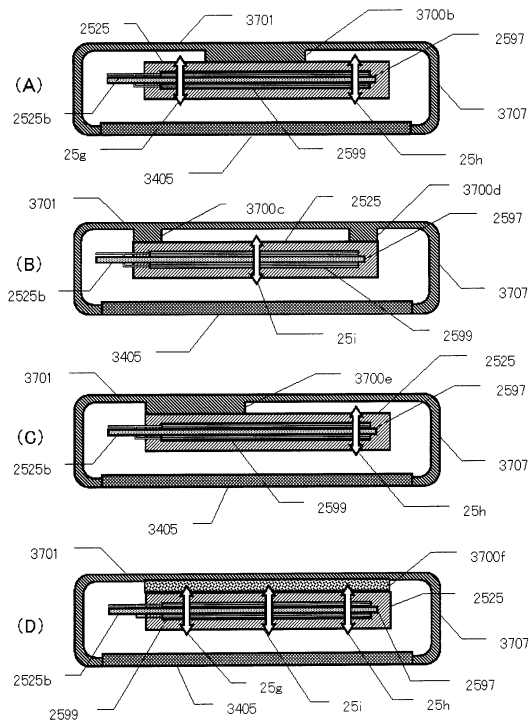
【図 61】



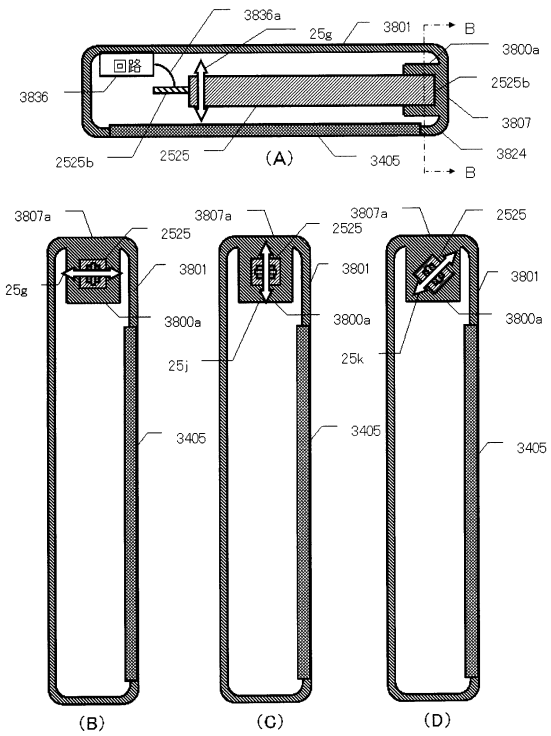
【図 63】



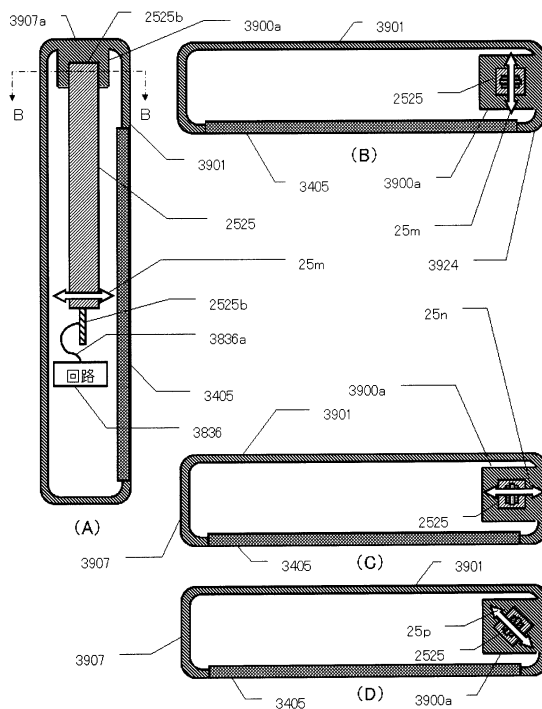
【図 64】



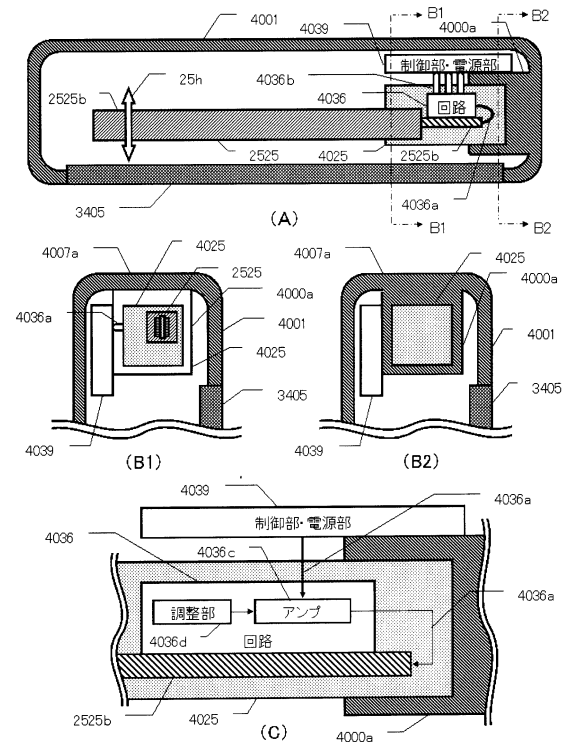
【図 65】



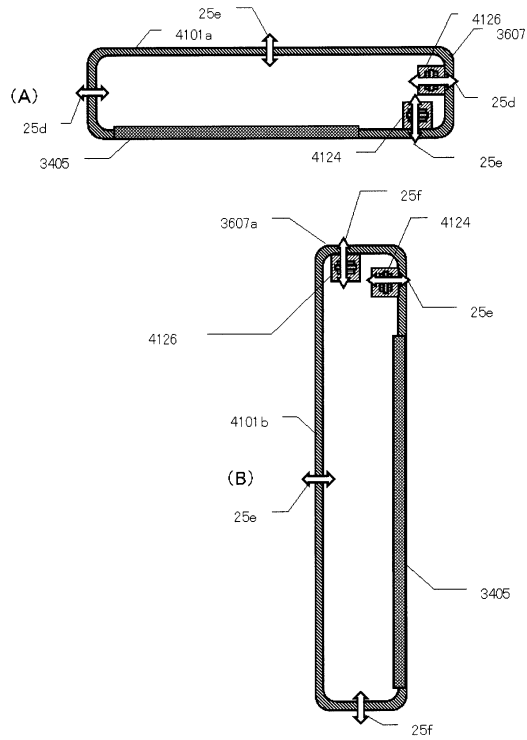
【図 66】



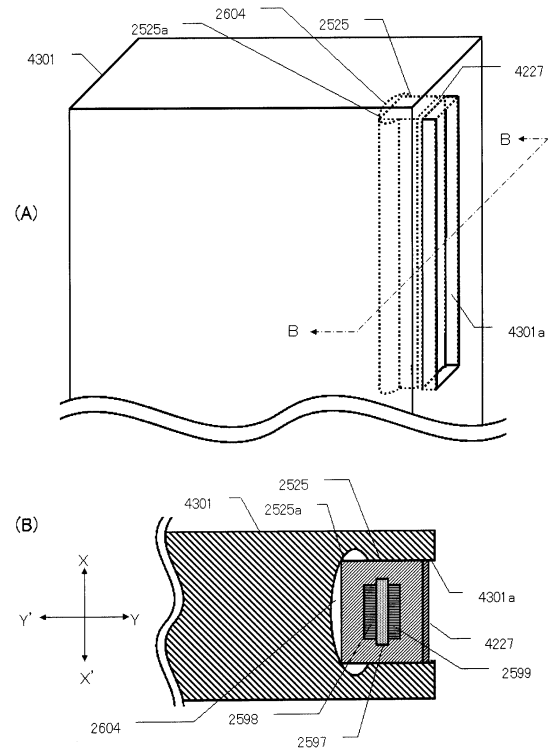
【図 67】



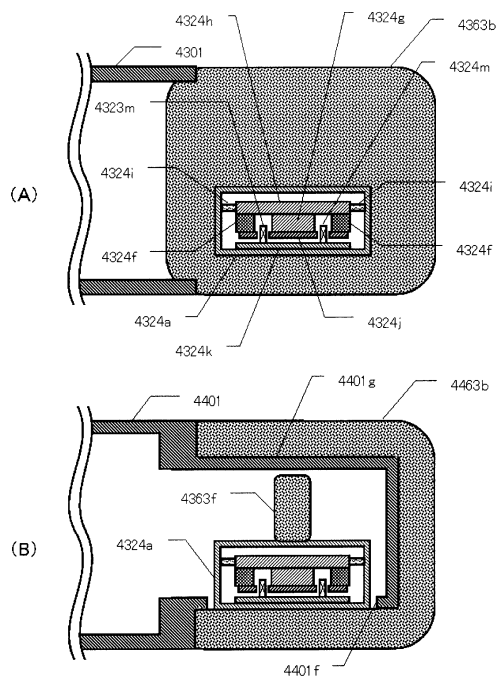
【図 68】



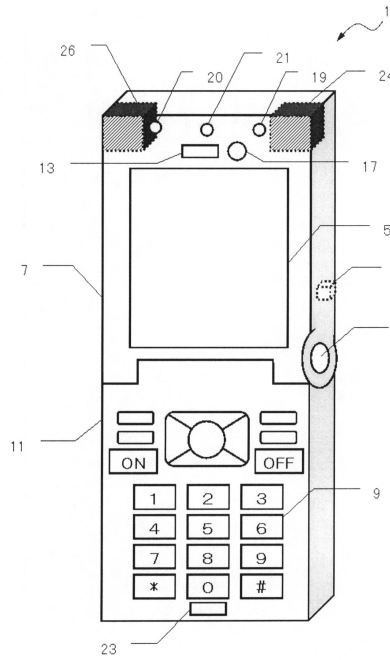
【図 70】



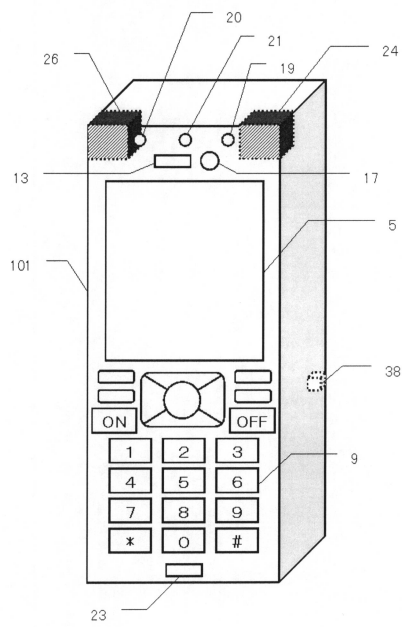
【図 73】



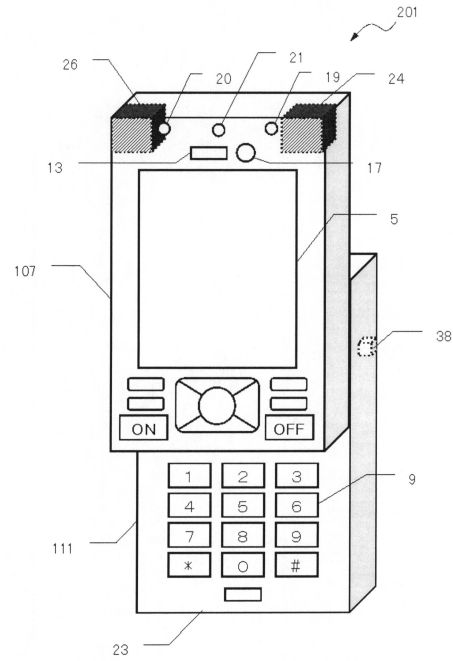
【図 1】



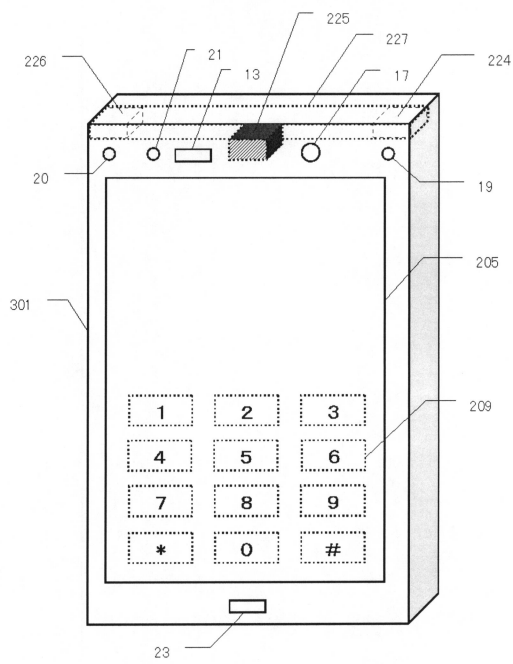
【図 5】



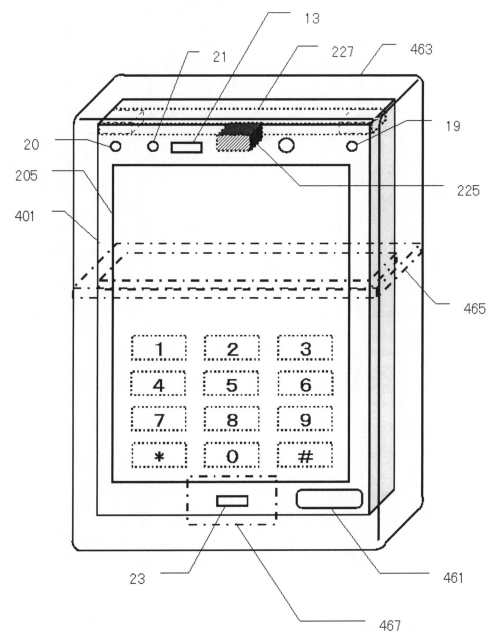
【図 6】



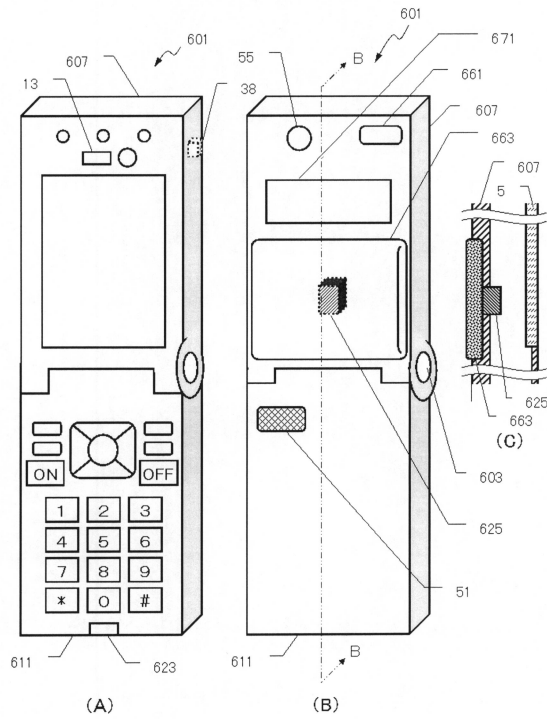
【図 7】



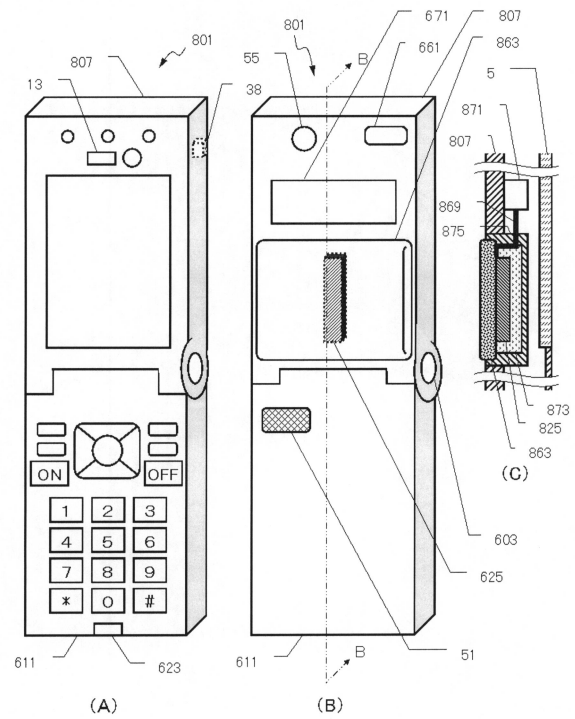
【図 11】



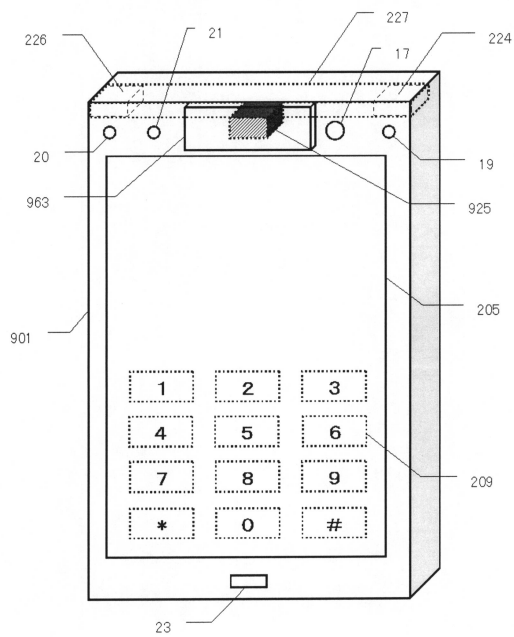
【図 15】



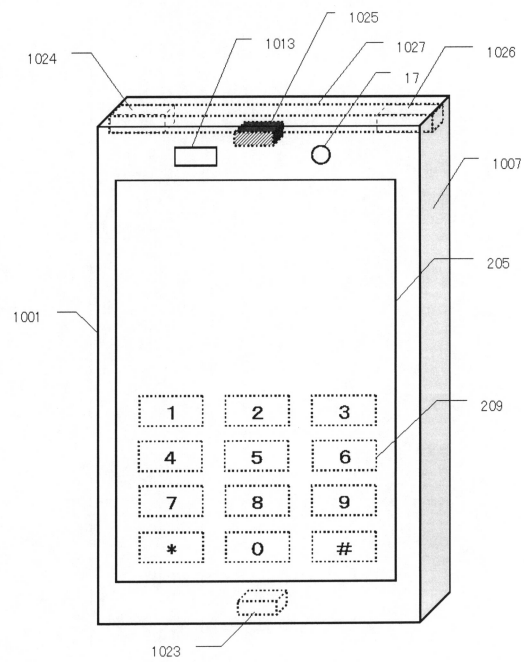
【図 18】



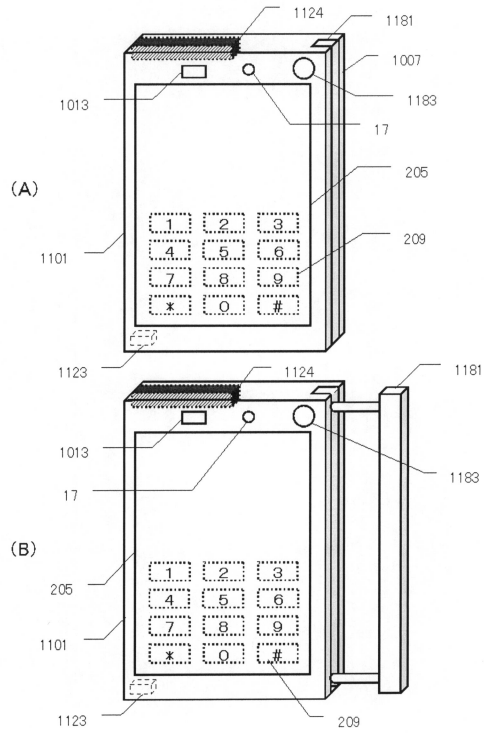
【図 19】



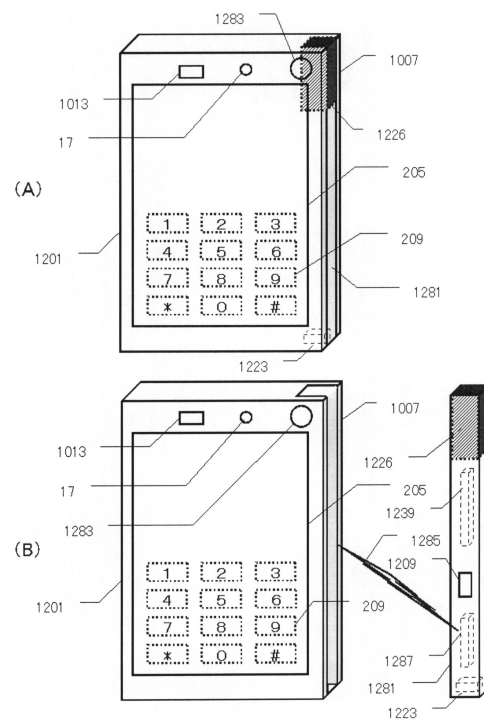
【図 20】



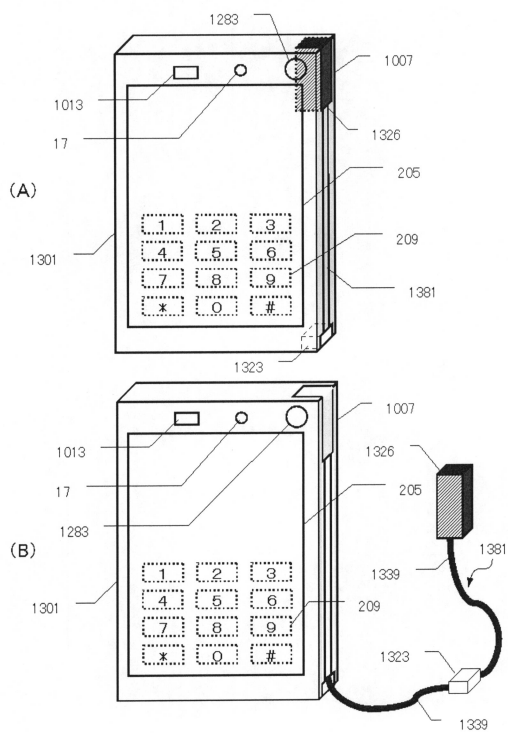
【図 22】



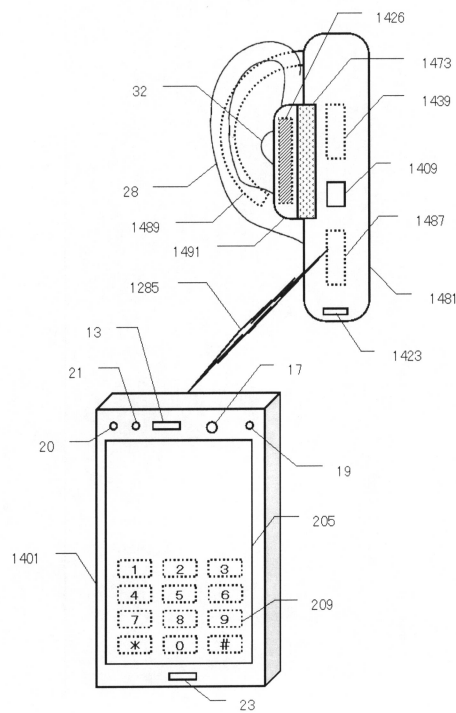
【図 24】



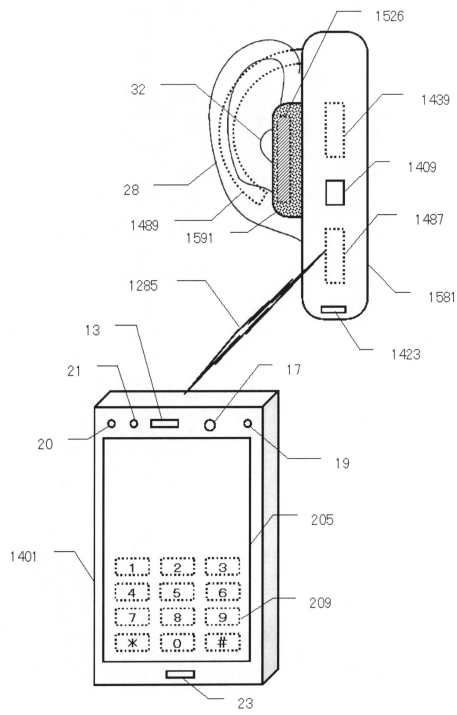
【図 25】



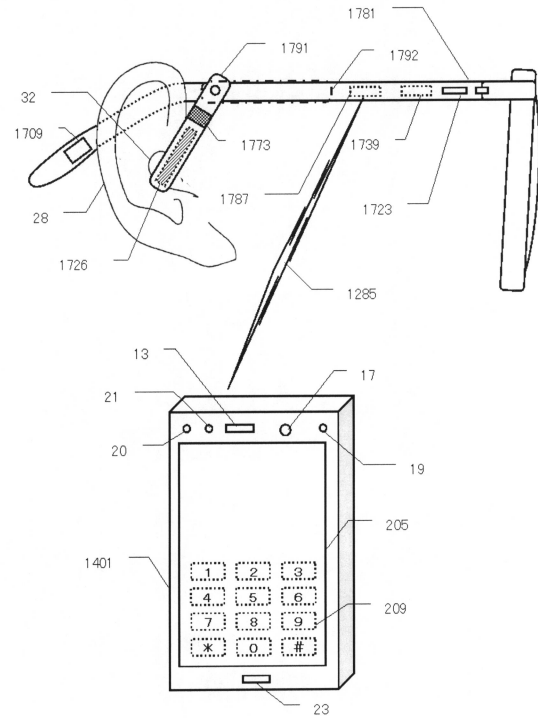
【図 26】



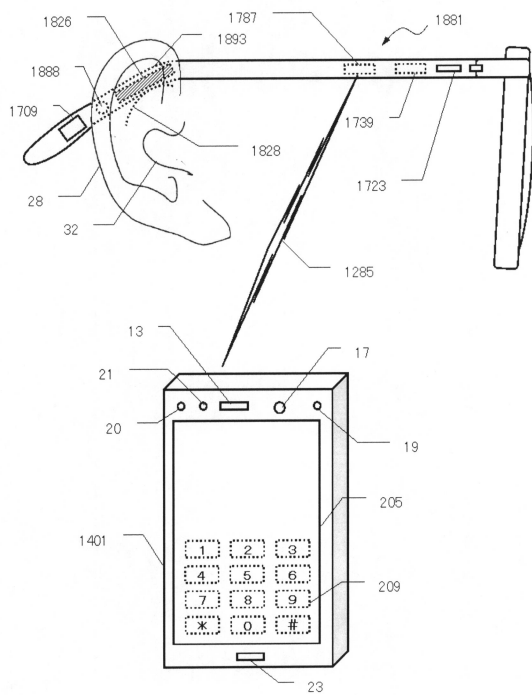
【図 27】



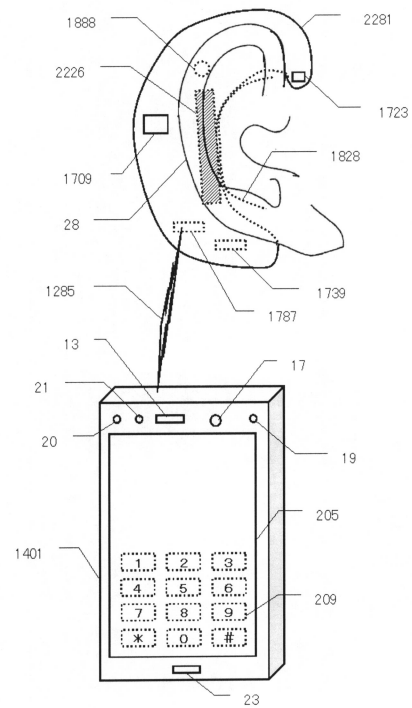
【図 32】



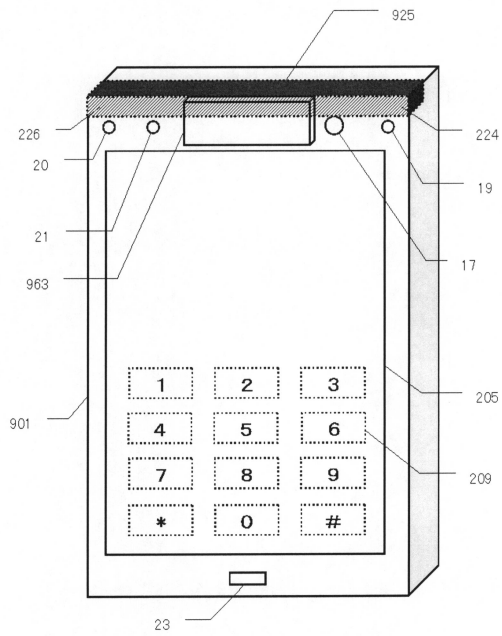
【図 33】



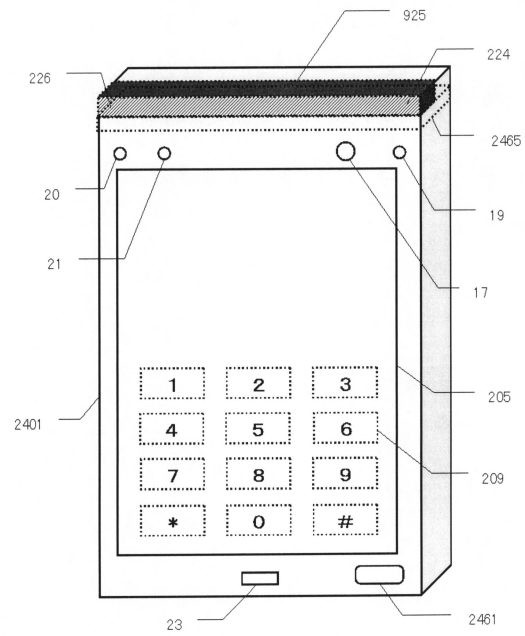
【図 37】



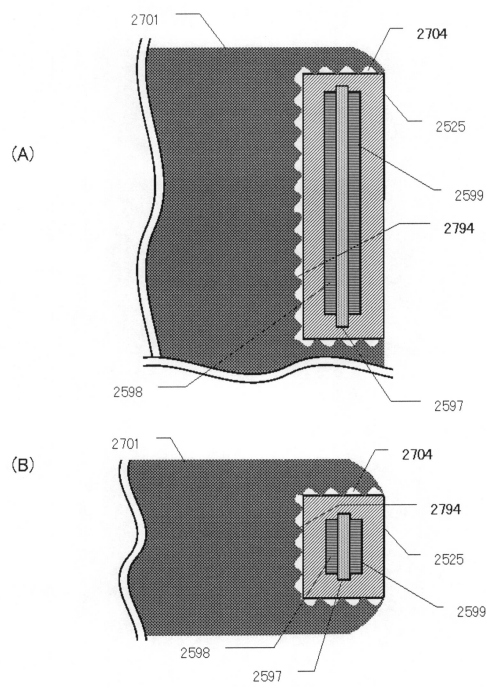
【図 40】



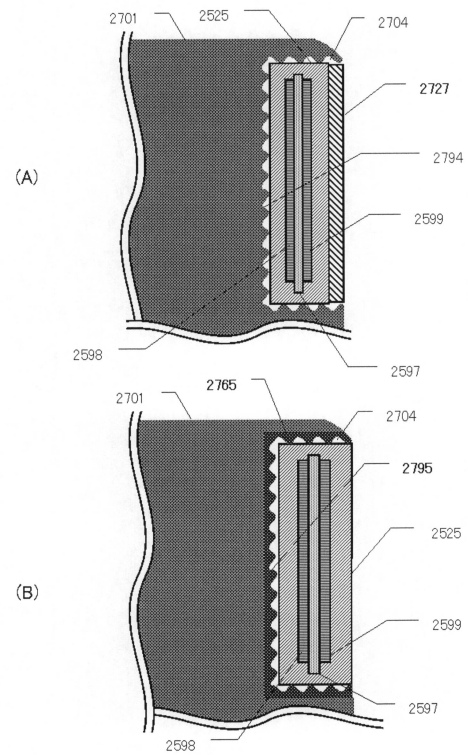
【図 41】



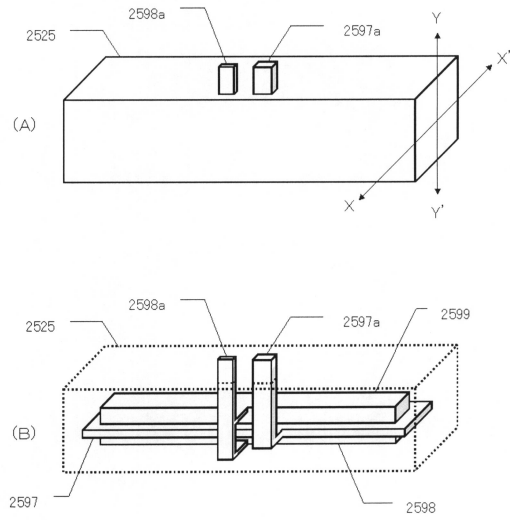
【図 49】



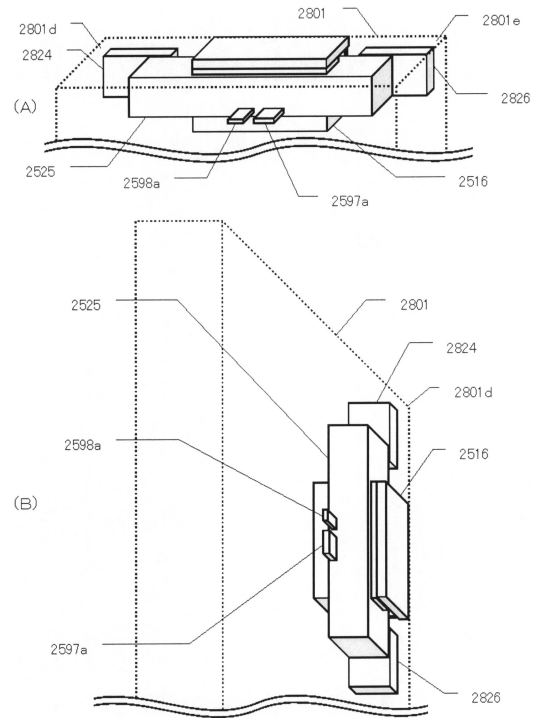
【図 50】



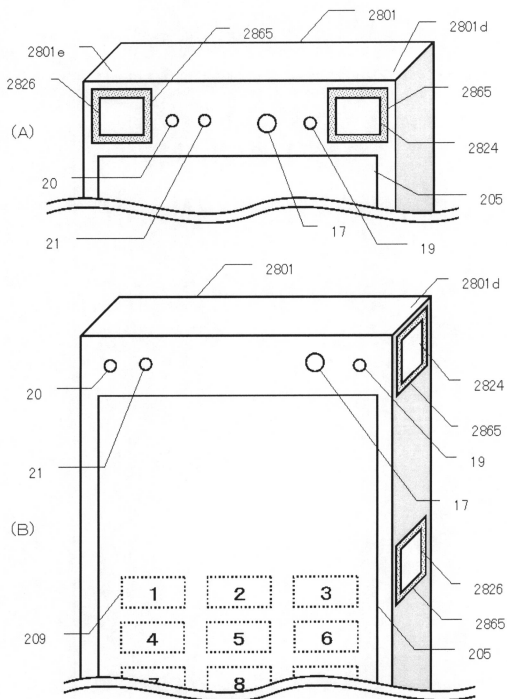
【図 5 1】



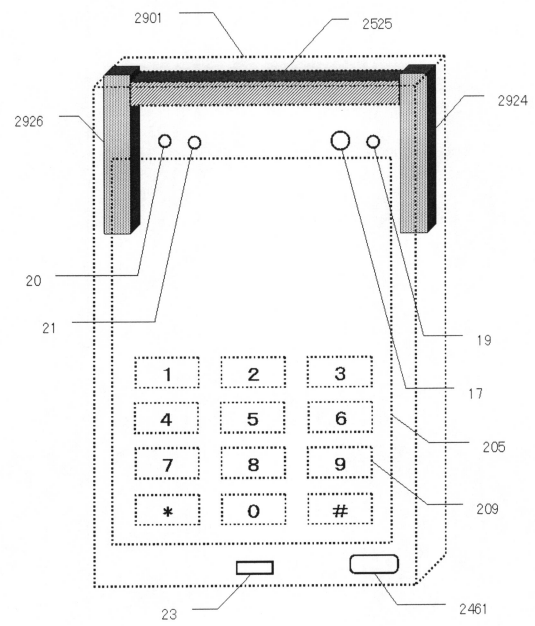
【図 5 2】



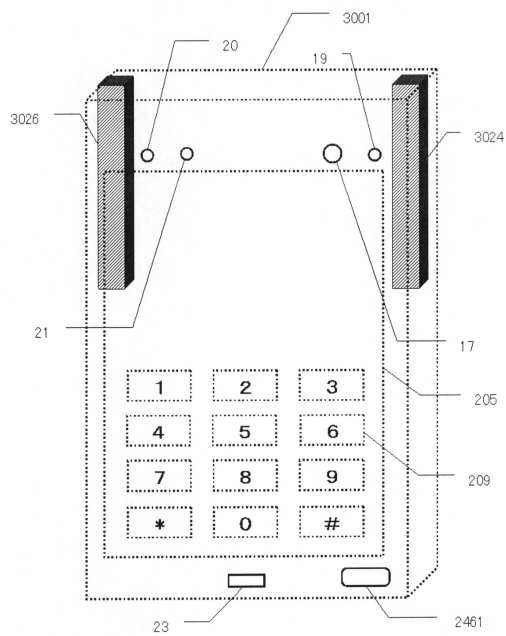
【図 5 3】



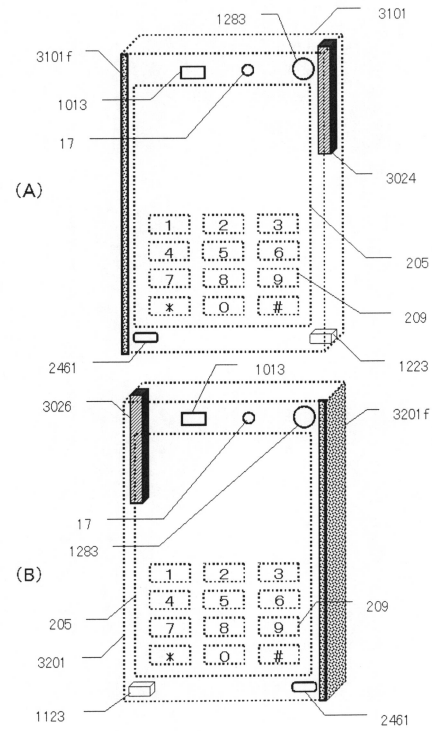
【図 5 4】



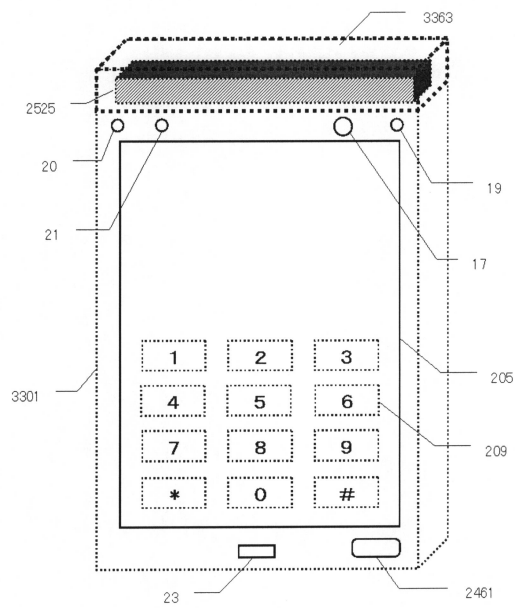
【図 5 5】



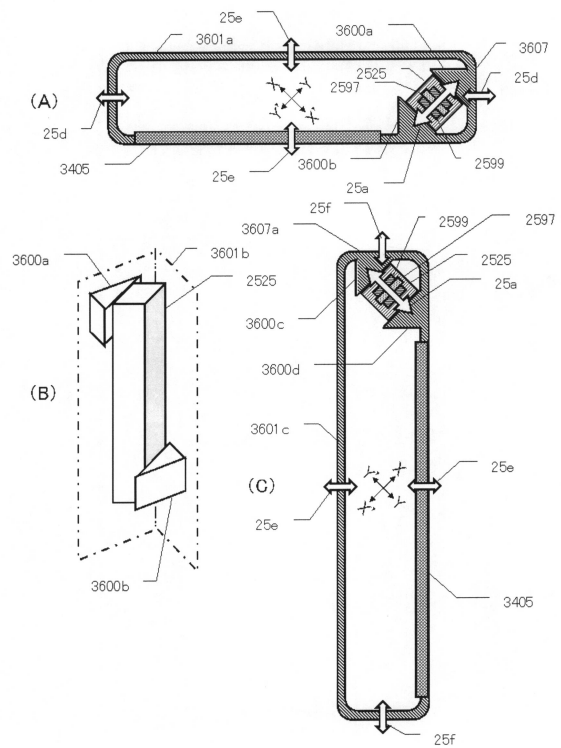
【図 5 6】



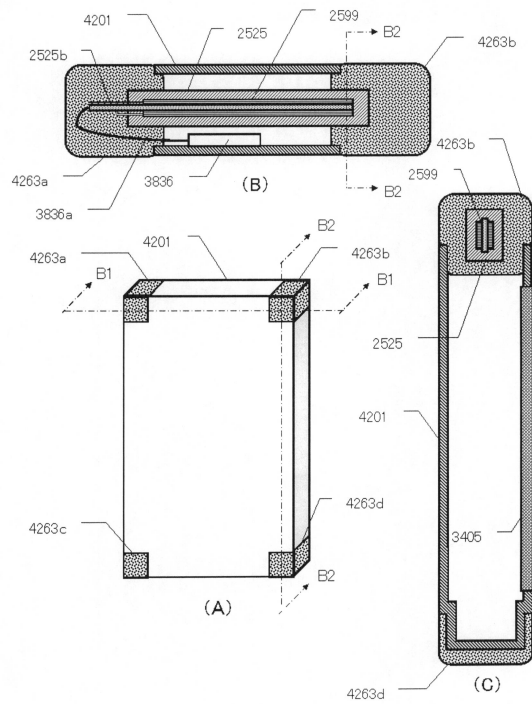
【図 5 7】



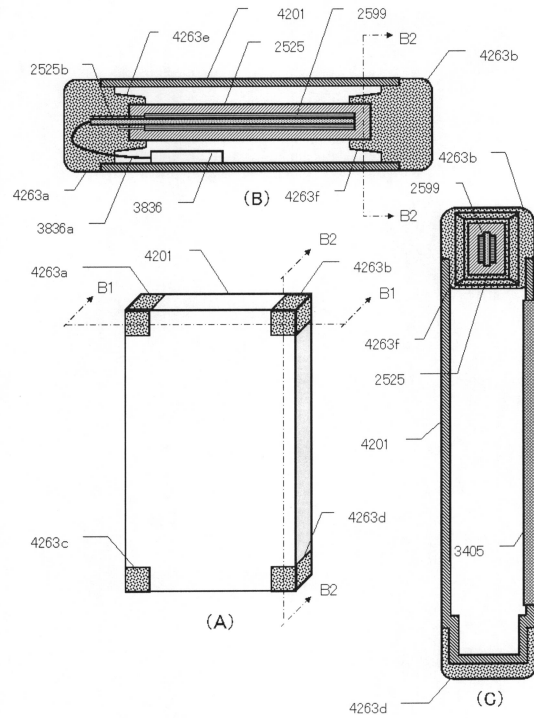
【図 6 2】



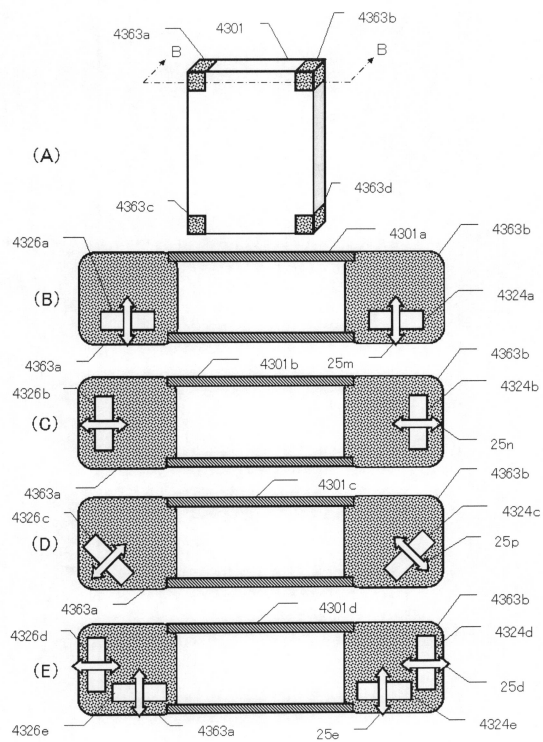
【図 69】



【図 71】



【図 72】



フロントページの続き

(72)発明者 細井 陽司

大阪府堺市堺区出島海岸通2丁2番9号

(72)発明者 森本 雅史

京都府京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社内

(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 松平 英

(56)参考文献 特開2008-177705(JP,A)

特開2005-244968(JP,A)

国際公開第2010/005045(WO,A1)

国際公開第2005/091670(WO,A1)

特開2006-115476(JP,A)

特開2007-003702(JP,A)

特開2008-141589(JP,A)

特開2012-109663(JP,A)

登録実用新案第3050147(JP,U)

特開2003-145048(JP,A)

特開2004-187031(JP,A)

特開2008-148086(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04M 1/00 - 1/82

99/00

H04R 1/00 - 1/08

1/12 - 1/14

1/42 - 1/46

25/00 - 25/04