

(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 1
HO4M 1/03	(2006.01) HO4M 1/03 C
HO4M 1/02	(2006.01) HO4M 1/02 C
HO4M 1/00	(2006.01) HO4M 1/00 R
HO4R 1/00	(2006.01) HO4R 1/00 310G

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21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

骨伝導振動部が配置される筐体角部の弾性体とともに、携帯電話の四つの角への外部からの衝突を緩和しうるよう構成されるこ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。

【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経由の音声情報と気導経由の音声情報の伝達比率を変更することも提案されている。(特許文献2)さらに、骨伝導の振動源として圧電素子を用いることも提案されている。また、携帯電話のためには、通話網を介して音声通話可能な通信機器と無線通信可能に接続され、通話相手と通信機器を介して音声通話可能な無線通信機能付ヘッドセットが提案されている。(特許文献3)さらに、携帯電話などから無線通信部に送られてきた映像情報をレンズに表示するディスプレイ部や骨伝導イヤホンとマイクロフォンを有したオーディオ部が設けられた眼鏡型インターフェース装置も提案されている。(特許文献4)

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

【0006】

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。

【0007】

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

【0008】

本発明の他の具体的な特徴によれば、軟骨伝導振動部は弾性体にそれぞれ振動方向を異ならさ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。

【0009】

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バ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

【0010】

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。

【0011】

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

【0012】

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。

【0013】

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

【0014】

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。

【0015】

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】

【0016】

上記のように、本発明によれば、使用の容易な携帯電話が提供される。

【図面の簡単な説明】

【0017】

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

【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のプロック図である。

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のプロック図である。

【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プロック図である。

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

【図28】実施例16のブロック図である。

【図29】実施例17のブロック図である。(実施例17)

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

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

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

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

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

【図35】本発明の実施の形態に係る実施例22の上面図である。(実施例22)

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

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

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

【図39】実施例25の要部断面図である。

【図40】図19における実施例10の変形例を示す斜視図である。

【図41】本発明の実施の形態に係る実施例26の斜視図である。(実施例26)

【図42】図41の実施例26のブロック図である。

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

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

【図45】実施例28の第1変形例および第2変形例を示す断面図である。

【図46】実施例28の第3変形例および第4変形例の断面図である。

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

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

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

【図50】実施例31の第1変形例および第2変形例を示す断面図である。

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

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

【図53】実施例33およびその変形例の外観斜視図である。

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

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

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

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

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

10

20

30

40

50

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

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

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

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

【図63】本発明の実施の形態に係る実施例41の断面図である。(実施例41)

【図64】実施例41の種々の変形例の断面図である。

【図65】本発明の実施の形態に係る実施例42に関する断面図である。(実施例42) 10

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

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

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

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

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

【図71】本発明の実施の形態に係る実施例46の変形例に関する斜視図および断面図である。

【図72】本発明の実施の形態に係る実施例48に関する斜視図および断面図である。(実施例48) 20

【図73】実施例48のおよびその変形例の要部拡大断面図である。

【発明を実施するための形態】

【実施例1】

【0018】

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

【0019】

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

【0020】

10

20

30

40

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

【0023】

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

【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、必要な限り、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39がその明るさを調節する。

【0027】

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

【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。

【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、制御部39から受話部13に伝達される音声情報を基準にして、制御部39からの音声情報に位相調整を行い、右耳用振動部24および左耳用振動部26に伝達する。なお、この位相調整は、受話部13と右耳用振動部24および左耳用振動部26との間の相対調整なので、制御部39から右耳用振動部24および左耳用振動部26に伝達される音声情報を基準にして、制御部39から受話部13に伝達される音声情報の位相を調整する構成してもよい。この場合、スピーカ51への音声情報も受話部13への音声情報と同位相で調整する。

【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

10

20

30

40

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の機能を耳に当てる機能を想定していない。一方、ステップS6で非通話操作が検知されないときは直接ステップS10に移行する。

【0032】

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

【 0 0 3 8 】

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

【 実施例 3 】

【 0 0 3 9 】

10

20

30

40

50

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

【0040】

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

【0041】

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

【0042】

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

【0043】

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

【実施例4】

【0044】

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

【0045】

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

10

20

30

40

50

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

【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ットと記載される。

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畠してイヤホン 213 に出力することによって、携帯電話 301 を耳に当てている状態の自分の声の骨導と気導のバランスを自然な状態に近くする。

【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 の具体的な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

10

20

30

40

50

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

【0053】

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

10

【0054】

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

20

【0055】

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

30

【0056】

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

40

【0057】

以上に説明した各実施例の種々の特徴は個々の実施例に限られるものではなく、適宜他

50

の実施例の特徴と入れ換えたリ組合せたりすることができる。例えば、図10における実施例4のフローチャートでは、図4の実施例1のフローチャートにおける右耳用軟骨伝導振動部と左耳用軟骨伝導振動部との切り替えの構成がないが、実施例10の軟骨伝導振動ユニット228の構成として実施例1のような右耳用軟骨伝導振動部24と左耳用軟骨伝導振動部を採用し、ステップS22およびステップS46からステップS58のループの繰り返しの中で、耳栓骨導効果の発生および消滅への対応に加え、図4のステップS24からステップS26に準じた機能による右耳通話状態と左耳通話状態の間の携帯電話の持ち替えへの対応も併せて行うよう構成してもよい。また、図10の実施例4における水平静止状態のチェックと軟骨伝導振動ユニットのオフ機能を、実施例1から実施例3に追加することも可能である。さらに、実施例1から3において、実施例4のような軟骨伝導振動ユニットを採用することも可能である。

【実施例5】

【0058】

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

【0059】

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

【0060】

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

【0061】

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

10

20

30

40

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により、ソフトカバー 463 の介在で振動伝導体 227 の振動が広い接触面積で耳軟骨に伝達される。さらに、振動伝導体 227 の振動によって共振するソフトカバー 463 の外面からの音が外耳道から鼓膜に伝わる。これによって、軟骨伝導振動源 225 からの音源情報を大きな音として聞くことができる。また、耳に当たっているソフトカバー 463 が外耳道を塞ぐ形となるので環境騒音を遮断することもできる。さらに、ソフトカバー 463 を耳に押し当てる力を増すと外耳道がほぼ完全に塞がれる結果となり、耳栓骨導効果によって軟骨伝導振動源 225 からの音源情報をさらに大きな音として聞くことができる。なお、ソフトカバー 463 を介した検知となるが、実施例 4 と同様にして、軟骨伝導振動源 225 による押圧力検知に基づき、耳栓骨導効果が生じている状態では、マイクからの自声信号への位相反転信号付加が行われる。

【0062】

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

【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pon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。

【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。

【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

10

20

30

40

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 S74 でソフトカバー 463 への収納が検知されると、フローはステップ S76 に進み、送話部 23 をオンするとともに受話部 13 をオフする。さらにステップ S78 で軟骨伝導振動源 225 をオンしてステップ S80 に進み、携帯電話 401 を通話状態とする。また既に通話状態であればこれを継続する。一方、ステップ S74 でソフトカバー 463 への収納が検知されない場合はステップ S82 に移行して送話部 23 および受話部 13 をともにオンし、さらにステップ S84 で軟骨伝導振動源 225 をオフしてステップ S80 に進む。ステップ S80 に後続するステップ S86 では、耳栓骨導効果処理を行ってステップ S88 に移行する。ステップ S86 における耳栓骨導効果処理は、図 10 のステップ S52 からステップ S56 をまとめて図示したものである。 10

【0068】

ステップ S88 では、プッシュプッシュボタン 461 の 2 回目の押下の有無を検知する。そして検知がなければフローはステップ S74 に戻り、以下プッシュプッシュボタン 461 の 2 回目の押下が検知されない限りステップ S74 からステップ S88 を繰り返す。そして通話中におけるこの繰り返しの中で携帯電話 401 がソフトカバー 463 に収納されているかどうかが常にチェックされるので、使用者は、例えば環境騒音が大きく受話部 13 では音が聞き取りにくいときは通話途中で携帯電話 401 がソフトカバー 463 に収納することにより、環境騒音を遮断したり、耳栓骨導効果によりさらに音を聞き取りやすくしたりする等の対応をとることができる。 20

【0069】

一方、ステップ S88 でプッシュプッシュボタン 461 の 2 回目の押下が検知されるとフローはステップ S90 に移行し、通話を切断するとともにステップ S92 で全ての送受話機能をオフし、ステップ S34 に至る。ステップ S34 では主電源がオフかどうかチェックしているので、主電源オフ検出がなければフローはステップ S62 に戻り、以下ステップ S62 からステップ S92 およびステップ S34 を繰り返す。そしてこの繰り返しの中で、既に説明したタッチパネルの操作によるタッチパネルオフ設定またはプッシュプッシュボタン 461 の長押しによるオフ設定の解除への対応がステップ S64 により行われるので適宜通常処理との切り替えを行うことができる。 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 およびシャッターレリーズボタン 567 を備えている。また、携帯電話 501 は右手でカメラを構えるのに適したグリップ部 563 を 40

有している。

【0072】

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

【0073】

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

【0074】

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

【0075】

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

【0076】

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

【0077】

一方、ステップS106で軟骨伝導設定が検知されないときはステップS114に移行し、送話部523および受話部13をとともにオフし、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

10

20

30

40

50

設定が検知されたときでもステップ S 108 でズームレンズ 555 が突出していることが検知された場合は、ステップ S 110 に移行し、ズームレンズ 555 の沈胴を指示してステップ S 114 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 106 からステップ S 116 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 106 での軟骨伝導設定検知に従ってステップ S 110 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 108 でズームレンズ 555 の突出が検知されなくなるまで、ステップ S 110 には移行せずステップ S 114 およびステップ S 116 の状態が維持される。

【0078】

ステップ S 112 に後続するステップ S 46 からステップ S 56 は図 10 と共通なので説明を省略する。ステップ S 54 またはステップ S 56 からステップ 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 106 に戻り、以下、ステップ S 106 からステップ S 118 およびステップ S 46 からステップ S 56 が繰り返される。これによって、使用者は、例えば環境騒音が大きく受話部 13 では音が聞き取りにくいとき、通話途中で切換ボタン 561 を操作して軟骨伝導設定に切換えることにより、環境騒音を遮断したり、耳栓骨導効果によりさらに音を聞き取りやすくしたりする等の対応をとることができる。また、このときズームレンズ 555 が突出状態にあれば自動的に沈胴させられる。

【実施例 7】

【0079】

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

【0080】

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

【0081】

従って、携帯電話 601 を折り畳み、軟骨伝導出力部 663 を耳に当てるにより、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 625 による押圧力検知に基づき、耳栓骨導効果が生じている状態では、マイクからの自声信号への位相反転信号付加が行われる。

【0082】

実施例 7 が実施例 1 と異なる第 2 点目は、図 15 (A) に示すように、送話部 623 が、携帯電話 601 の下部 607 の正面ではなく下部 607 の下端面に設けられている点である。従って、携帯電話 601 を開いて受話部 13 を耳に当てて通話をするときも、携帯電話 601 を閉じて軟骨伝導出力部 663 を耳に当てて通話をするときも、送話部 623 が共通に使用者の声を拾うことができる。なお、携帯電話 601 を軟骨伝導切換対応設定にしておいた場合、携帯電話を開いたとき受話部 13 が有効になるとともに携帯電話を閉じたとき軟骨伝導振動源 525 が有効になるよう自動的に切換わる。一方、軟骨伝導切換対応設定をしない場合は、軟骨伝導振動源 525 が自動的に有効になることはなく、携帯電話の開閉にかかわらず通常の送話受話が機能する。

【0083】

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

【0084】

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

【0085】

図 16 のフローでは、通話が開始されてステップ S122 に至ると軟骨伝導切換対応設定がなされているかどうかチェックする。そしてステップ S122 で軟骨伝導切換対応設定が確認されるとステップ S124 に進み、携帯電話が開かれているかどうか、つまり上部 607 が下部 611 に重なって折り畳まれている状態から図 15 のように開かれた状態になっているかどうかをチェックする。そして携帯電話 601 が開かれておらず上部 607 が下部 611 に重なって折り畳まれている状態であることが確認されるとステップ S110 に移行し、送話部 523 をオンするとともに受話部 13 をオフし、ステップ S112 で軟骨伝導振動源 525 をオンしてステップ S46 に移行する。このようにして、携帯電話 601 が折り畳まれている状態で軟骨伝導出力部 663 による受話が可能となる。

【0086】

一方、ステップ S122 で軟骨伝導切換対応設定が検知されないときは電話機 601 が折り畳まれているか否かを問うことなくステップ S114 に移行し、送話部 523 および受話部 13 をとともにオンし、ステップ S116 で軟骨伝導振動源 525 をオフしてステップ S118 に移行する。さらに、ステップ S106 で軟骨伝導切換対応設定が検知されたときにおいてステップ S124 で携帯電話 601 が開かれていることが確認されたときも、ステップ S114 に移行する。

【0087】

図 16 のフローも、ステップ S118 において通話状態が断たれたかどうかのチェックが行われ、通話断が検知されない場合はフローがステップ S122 に戻り、以下、ステップ S122、ステップ S124、ステップ S114 からステップ S118 およびステップ S46 からステップ S56 が繰り返される。このようにして、軟骨伝導切換対応設定を予

10

20

30

40

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效地に聞くことができる。また、これらの特徴の活用は、上記の実施例に限るものではない。例えば、上記実施例に開示した材質、大きさ、面積、配置および構造の利点を活用することにより、伝導体を弾性体とせずに本発明を構成することも可能である。

10

【実施例 8】

【0089】

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

20

【0090】

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

30

【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。

40

【0092】

実施例 8 において、グリップ部 763 を耳に当てるによりグリップ部 763 の介在で軟骨伝導振動源 725 の振動が広い接触面積で耳軟骨に伝達されること、軟骨伝導振動源 725 の振動によって共振するグリップ部 763 の外面からの音が外耳道から鼓膜に伝わること、耳に当てられているグリップ部 763 が外耳道を塞ぐ形となるので環境騒音を遮断すること、および、グリップ部 763 を耳に押し当てる力を増すと外耳道がほぼ完全に塞がれる結果となり耳栓骨導効果によって軟骨伝導振動源 725 からの音源情報をさらに大きな音として聞けることは、実施例 6 と同様である。また、軟骨伝導振動源 525 による押圧力検知に基づき、耳栓骨導効果が生じている状態では、マイクからの自声信号への位相反転信号付加が行われることも、実施例 6 と同様である。なお、実施例 8 では、軟骨伝導振動源 725 がグリップ部 763 に埋め込まれているので、押圧力増加によるグリ

50

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

【実施例 9】

【0094】

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

【0095】

実施例 9 が実施例 7 と異なるのは、図 18 (C) の断面から明らかなように軟骨伝導振動源 825 が軟骨伝導出力部 863 と内部緩衝材 873 に挟まれている点である。この軟骨伝導出力部 863 は、実施例 7 における軟骨伝導出力部 663 同様、耳軟骨と音響インピーダンスが近似する材料（シリコーン系ゴム、シリコーン系ゴムとブタジエン系ゴムとの混合物、天然ゴム、またはこれらに空気泡を密封した構造）によって作られており、携帯電話 601 外壁に異物が衝突するのを保護するのに適した弾性を備える。また、内部緩衝材 873 は、緩衝を目的とする弾性体であれば任意の材料により構成できるが、軟骨伝導出力部 863 と同じ材料とすることも可能である。なお、内部の詳細構成は、実施例 7 と同様、図 8 および図 9 における実施例 4 のブロック図を基本的に援用する。

【0096】

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

【0097】

実施例 9 においても、軟骨伝導出力部 863 を耳に当てることにより軟骨伝導出力部 863 の介在で軟骨伝導振動源 825 の振動が広い接触面積で耳軟骨に伝達されること、軟骨伝導振動源 825 の振動によって共振する軟骨伝導出力部 863 からの音が外耳道から鼓膜に伝わること、耳に当てられている軟骨伝導出力部 863 が外耳道を塞ぐ形となるので環境騒音を遮断すること、および、軟骨伝導出力部 863 を耳に押し当てる力を増すと外耳道がほぼ完全に塞がれる結果となり耳栓骨導効果によって軟骨伝導振動源 825 からの音源情報をさらに大きな音として聞けることは、実施例 7 と同様である。また、軟骨伝導振動源 525 による押圧力検知に基づき、耳栓骨導効果が生じている状態では、マイクからの自声信号への位相反転信号付加が行われることも、実施例 7 と同様である。なお、実施例 9 では、軟骨伝導振動源 825 がともに弾性体である軟骨伝導出力部 863 と内部緩衝材 873 の間に挟まれているので、実施例 8 と同様にして、押圧力増加による軟骨伝

10

20

30

40

50

導出力部 863 の歪みに伴う軟骨伝導振動源 825 の歪みにより耳栓骨導効果が生じている状態が検知される。

【0098】

実施例 9において、軟骨伝導振動源 825 が、ともに弾性体である軟骨伝導出力部 863 と内部緩衝材 873 の間に挟まれている構造の意義は、上記のように良好な音伝導を得ることに加え、圧電バイモルフ素子によって構成される軟骨伝導振動源 825 への衝撃対策とすることにある。つまり、実施例 8 と同様にして、軟骨伝導振動源 725 を周囲から弾性体で包むように構成することにより、携帯電話の剛構造にかかる衝撃に対する緩衝を図ることができ、常に落下等のリスクに晒される携帯電話への実装を容易にすることができます。そして、軟骨伝導振動源 825 を挟む弾性体は単に緩衝材として機能するだけでなく、少なくとも外側の弾性体を耳軟骨と音響インピーダンスが近似する材料で成型することにより、上記のようにより軟骨伝導振動源 825 の振動をより効果的に耳に伝える構成として機能する。

【実施例 10】

【0099】

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

【0100】

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

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

【0101】

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

【0102】

軟骨伝導は、軟骨への押圧力の大小により伝導が異なり、押圧力を大きくするとより効果的な伝導状態を得ることができる。これは、受話音が聞き取りにくければ携帯電話を耳に押し当てる力を強くするという自然な行動を音量調節に利用できることを意味する。そ

10

20

30

40

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とも、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の押圧力を調節を通じ、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を意味するものとする。

【0105】

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

【0106】

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

【0107】

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

10

20

30

40

50

当たって皮脂などで汚れなくなる。

【0108】

具体的に述べると、図21(A)は、右手に携帯電話1001を持って右耳28を当てている状態を示し、携帯電話1001において耳に当てられているのと反対側の側面が見えているとともに、断面が図示されている表示部205の表面は頬とほぼ直角になって顔の下後方を向いている。この結果、上記のように表示部205が耳や頬に当たって皮脂などで汚れなくなることがある。同様に、図21(B)は、左手に携帯電話1001を持って左耳30の耳珠34に当てている状態を示し、この場合でも図21(A)と同様にして、表示部205が頬とほぼ直角になって顔の下後方を向いており、表示部205が耳や頬に当たって皮脂などで汚れなくなる。

10

【0109】

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

20

【0110】

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

30

【実施例12】

【0111】

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

40

【0112】

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

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。

10

【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。

20

【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)の状態で突出操作ボタン1183を押せばロックが外れるので、図22(A)の状態にとなるよう取っ手1181を押し込めばロックがかかる。

30

【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ければステップS134に進み、軟骨伝導用振動部1124が耳軟骨に接触している状態にあるかどうかチェックする。そして接触状態が検知されるとステップS136に進む。なお、ステップS132において取っ手1181が突出状態にあることが検知されると直ちにステップS136に移行する。

40

【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

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 S52 に移行する。なお、ステップ S ステップ S136 からステップ 142 において、既に目的の状態となっている場合はこれらのステップでは結果的に何もせずステップ S52 に至る。

【0120】

一方、ステップ S134 で軟骨伝導用振動部 1124 が耳軟骨に接触している状態にあることが検知されないときは、ステップ S144 に移行し、送話部 144 をオンするとともに、ステップ S146 で軟骨伝導用振動部 1124 をオフする。一方、ステップ S148 ではスピーカ 1013 をオンする。次いでステップ S150 に進み、表示部 205 の表示を通常表示とする。このような表示制御を行った後、ステップ S118 に移行する。なお、ステップ S ステップ S144 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 S118 に至る。

10

【0121】

ステップ S142 に後続するステップ S52 からステップ S56、ステップ S118 およびステップ S34、ならびに 150 に後続するステップ S118 およびステップ S34 は、図 14 と共通なので説明を省略する。なお、ステップ S118 に移行すると通話状態が断たれたかどうかのチェックが行われ、通話断が検知されない場合はフローがステップ S132 に戻り、以下、ステップ S132 からステップ S150 およびステップ S52 からステップ S56 が繰り返される。これによって、取っ手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。

20

【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 S142 において最初にプライバシー保護表示に変わってから所定時間が経過したかを判断するステップおよび所定時間経過があったときに省電力の目的で表示部 205 自体をオフするステップをステップ S142 とステップ S52 の間に挿入してもよい。このとき、これに対応して、ステップ S148 とステップ S5 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 S132 を省略することにより、図 20 の実施例 11 にも採用することができる。

30

【実施例 13】

【0123】

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

40

【0124】

実施例 13 は、図 24 (A) の状態では、軟骨伝導用振動部 1226 および送話部 1223 が図 24 で見て右側に配置されていることを除き、実施例 12 の図 22 (A) と同様の構成である。但し、図 24 のように表示部 205 が見えている状態からは、軟骨伝導用振動部 1126 は左耳の耳珠に当たられる。そして、軟骨伝導用振動部 1126 を右耳の耳珠に当てるには、携帯電話 1201 が裏向くように持ち換えることにより軟骨伝導用

50

振動部 1126 が左耳に対向するようとする。

【0125】

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

【0126】

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

【0127】

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

【実施例 14】

【0128】

図 25 は、本発明の実施の形態に係る携帯電話の実施例 14 を示す斜視図である。図 25 (A) は、後述する送受話ユニット 1381 が携帯電話 1301 に収納されている状態、図 25 (B) は、送受話ユニット 1281 が引き出されている状態をそれぞれ示す。実施例 14 の携帯電話 1301 は、図 25 (A) の状態において軟骨伝導用振動部 1326 が携帯電話 1301 の側面 1007 に配置された状態となっている。この点では、実施例 11 から実施例 13 と同様である。なお、実施例 14 は、携帯電話としては、実施例 11 から実施例 13 と同様の可動部のない一体型のものをベースにしており、GUI 機能を備えた大画面 205 を有するいわゆるスマートフォンとして構成されている。そしてその構造に共通点が多いので、対応する部分には実施例 13 と同一の番号を付し、説明を省略する。なお、実施例 11 から実施例 13 と同様にして実施例 14 でも、「上部」とは分離された上部を意味するものではなく、一体構造の上方の部分を意味するものとする。

【0129】

実施例 14 も、図 25 (A) の状態では、実施例 13 の図 24 (A) と同様の構成である。実施例 14 が、実施例 13 と異なるのは、図 25 (B) に示すように、送受話ユニット 1381 が無線ではなく有線で携帯電話 1301 と交信する点である。送受話ユニット 1381 の携帯電話 1301 からの着脱は、実施例 13 と同様にして着脱ロックボタン 1283 を操作することにより可能である。送受話ユニット 1381 においては、軟骨伝導用振動部 1326 と送話部 1323 の間および送話部 1323 と携帯電話 1301 の間が

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

10

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

【0131】

20

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

30

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

【0133】

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

【0134】

40

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

50

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に通するシステム構成となっているので、共通する部分には共通する番号を付し、特に必要ない限り説明を省略する。なお、携帯電話1401は、実施例13の携帯電話1201と同様にして、送受話ユニットとの組合せで用いるべく特別に構成される場合に限るものではなく、例えば、Blue tooth(商標)などによる近距離通信機能を有する一般的な携帯電話として構成される場合であってもよい。この場合、送受話ユニットは、実施例13と同様にして、このような一般的な携帯電話1401のアクセサリとして構成されることになる。これらの2つの場合についての詳細については後述する。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Blue tooth(商標)などの近距離通信部1487を有し、送話部1423から拾った使用者の音声をおよび軟骨伝導用振動部1226の耳への接触状態の情報を携帯電話1201に送信するとともに、携帯電話1401から受信した音声情報に基づき軟骨伝導用振動部1426を振動させることについても、実施例13に準じる。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

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

10

【0140】

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

20

【0141】

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

30

【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。

40

【0143】

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

50

の自分の声の骨導と気導のバランスを自然な状態に近くする。

【0144】

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

【0145】

具体的に述べると、図28においては、位相調整ミキサー部236の出力がB1uetooth(商標)などによる近距離通信部1446により外部に無線送信される。近距離通信部1446は、また、外部マイクから無線で受信した音声信号を送話処理部に入力する。さらに、他の実施例では図示と説明を省略していたが、図28では携帯電話1401全体に給電する蓄電池を有する電源部1448を図示している。

【0146】

一方、ヘッドセット1581の構成は、携帯電話1401の近距離通信部1446と電波1285で交信する近距離通信部1487を有するとともに、ヘッドセット1581全体に給電する電源部1548を有する。電源部1548は、交換可能な電池または内蔵の蓄電池により給電を行う。また、ヘッドセット1581の制御部1439は、マイク1423で拾った音声を近距離通信部1487から携帯電話1401に無線送信させるとともに、近距離通信部1487で受信した音声情報に基づき、軟骨伝導振動部1526を駆動制御する。さらに、制御部1439は、操作部1409による着信受信操作または発呼操作を近距離通信部1487から携帯電話1401に伝達する。屈曲検知部1588は、可動部1591の屈曲状態を機械的に検知し、制御部1439は、この屈曲検知情報を近距離通信部1487から携帯電話1401に伝達する。屈曲検知部1588は、例えば屈曲角度所定以上に達した時メカ的にオンとなるスイッチで構成することができる。携帯電話1401の制御部239は、近距離通信部1446で受信した屈曲検知情報に基づき位相調整ミキサー部236を制御し、マイク1423から送話処理部222に伝達された自分の声に基づく位相反転部240の信号を受話処理部212からの音声情報に付加するか否かを決定する。

【実施例17】

【0147】

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

【0148】

上記のように、図29における実施例17では、携帯電話1601は、B1uetooth(商標)などによる近距離通信機能を有する一般的な携帯電話として構成されている。具体的には、近距離通信部1446は、マイク223から入力されるのと同様の外部マイクからの音声情報を送話処理部222に入力するとともに、イヤホン213に出力するのと同様の音声情報を外部に出力する。そしてこれら近距離通信部1446を通じて外部との間で入出力される音声情報と内部のマイク223およびイヤホン213との切換えは、制御部239によって行われている。以上のようにして、図29の実施例17では、図28の実施例16における音質調整部238、位相反転部240および位相調整ミキサー部236の機能はヘッドセット1681側に移されている

【0149】

上記に対応して、図29の実施例17におけるヘッドセット1681では、以下の点において図28における実施例16と構成が異なっている。位相調整ミキサー部1636には、ヘッドセット1681の制御部1639の制御により近距離通信部1487で受信し

10

20

30

40

50

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

【0150】

10

具体的なミキシング制御について説明すると、位相調整ミキサー部 1636 は、屈曲検知部 1588 の検知する可動部 1591 の屈曲角度が所定以上に達し、これによって押される耳珠で耳穴が塞がれる状態に該当するときは、制御部 1639 からの指示によって位相反転部 1640 からの出力をミキシングして軟骨伝導振動ユニット 228 を駆動する。これによって、耳栓骨導効果発生中の過度の自分の声がキャンセルされ、違和感の緩和が図られる。このとき、サイドトーン相当分の自分の声はキャンセルせずに残すようキャンセルの程度が調節される。一方、屈曲検知部が所定以上の屈曲を検知しないときは、耳穴が耳珠で塞がれておらず耳栓骨導効果が生じていない状態に該当するので、位相調整ミキサー部は制御部 1639 の指示に基づき、位相反転部 1640 からの自声位相反転出力のミキシングを行わない。なお、実施例 4 と同様にして、図 29 の実施例 17 においても、音質調整部 1638 と位相反転部 1640 の位置は逆転して構成してもよい。さらに、音質調整部 1638 および位相反転部 1640 は、位相調整ミキサー部 1636 内の機能として一体化してもよい。なお、制御部 1639 が操作部 1409 による着信受信操作または発呼操作を近距離通信部 1487 から携帯電話 1401 に伝達するてんは、実施例 16 と同様である。

20

【0151】

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

30

【0152】

40

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

【0153】

50

ステップ S168 では、携帯電話 1601 からの着信信号が近距離通信を通じて伝達されたか否かのチェックを行う。そして着信があればステップ S170 に進み、軟骨伝導振動部 1626 が着信振動するよう駆動する。この着信振動は可聴域の周波数としてもよいが、耳珠 32 でバイブレーションを感じることができる振幅の大きい低周波域の振動とし

てもよい。次いでステップ S 172 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 174 に進んで操作部 1409 による受信操作があつ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 174 に移行する。一方、ステップ S 174 で受信操作がなければフローはステップ S 170 に戻り、以下、軟骨伝導振動部 1626 の着信振動が停止するか受信操作が行われるかしない限り、ステップ S 170 からステップ S 174 のループが繰り返される。

【 0154 】

一方、ステップ S 168 で着信信号が検知されない場合はステップ S 178 に移行し、操作部 1409 によって登録済みの通話先へのワンタッチでの発呼操作が行われたかどうかチェックする。そして発呼操作が検知されるとステップ S 180 に進み、発呼操作が携帯電話 1601 に伝達されて発呼が行われ、これに対する相手からの応答により電話接続が成立した旨の信号が携帯電話 1601 から伝達されたか否かチェックする。そしてステップ S 180 で電話接続の成立が確認されるとステップ S 176 に移行する。

【 0155 】

ステップ S 176 では、軟骨伝導振動部 1626 を音声情報の受話のためにオンするとともに、ステップ S 182 でマイク 1423 を送話のためにオンしてステップ S 184 に移行する。ステップ S 184 では、可動部 1591 の所定角度以上の屈曲が検知されたかどうかチェックする。そして、屈曲が検知されたときはステップ S 186 に進み、自分の声の位相反転信号を軟骨伝導振動部 1626 に付加してステップ S 188 に移行する。一方、ステップ S 184 で所定角度以上の屈曲が検知されないとときはステップ S 190 に移行し、自分の声の位相反転信号の軟骨伝導振動部 1626 への付加をなくしてステップ S 188 に移行する。ステップ S 188 では通話状態が断たれ他旨の信号を携帯電話 1601 から受信したか否かをチェックし、通話が断たれていなければステップ S 176 に戻って、以下ステップ S 188 で通話断が検知されるまでステップ S 176 からステップ S 188 を繰り返す。これによって通話中の可動部 1591 の屈曲に基づく耳栓骨導効果の発生および消滅に対応する。

【 0156 】

一方、ステップ S 188 で通話断の信号が携帯電話 1601 から受信されたことが検知されたときはステップ S 192 に進み、軟骨伝導振動部 1626 による受話をオフするとともにマイク 1423 による送話をオフしてステップ S 194 に移行する。ステップ S 194 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 196 に移行する。ステップ S 196 では、近距離通信部 1487 の待ち受け状態の維持に必要な最低レベルまでクロック周波数を落とすなどの省電力待機状態への移行を行うとともに携帯電話 1487 からの着信信号受信または操作部 1409 の発呼操作に応答して近距離通信部 1487 を通常通信状態に復帰させるための割り込みを可能にする処理を行う。そしてこのような処理の後ステップ S 198 に移行する。一方、ステップ S 194 で所定時間以上の無通話状態が検知されないとときは直接ステップ S 198 に移行する。なお、ステップ S 166 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 178 で発呼操作を検知しないとき、またはステップ S 180 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 198 に移行する。

【 0157 】

ステップ S 198 では、操作部 1409 により主電源がオフされたかどうかをチェックし、主電源オフが検知された場合はフローを終了する。一方、主電源オフが検知されない場合、フローはステップ S 166 に戻り、以下主電源のオフがない限り、ステップ S 166 からステップ S 198 を繰り返して、ヘッドセット 1681 の種々の状態変化に対応する。

【 0158 】

なお、図 30 のフローは、図 27 のシステム図の構成だけでなく、図 26 の実施例 15 のシステム図にも適用可能である。また、ステップ S 184 の「屈曲検知」を図 10 のス

10

20

30

40

50

ステップ S 5 2 におけるような「耳栓骨導効果」発生状態の有無検知に読み替えれば、図 2 4 の実施例 1 3 または図 2 5 の実施例 1 4 にも適用可能である。

【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 と共に通するステップについては同一のステップ番号を付し、特に必要のない限り、説明を省略する。そして図 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換える。なお、万一誤動作により差のカウントが逆転したときは操作部 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

10

20

30

40

50

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的の携帯電話として構成される場合のいずれであってもよい。後者の場合、眼鏡1781は、実施例15と同様にして、携帯電話1401のアクセサリとして構成されることになる。

【0165】

実施例19では、図32に示すように可動部1791が眼鏡1781のツルの部分に回転可能に取り付けられており、図示の状態において、軟骨伝導用振動部1726が右耳28の耳珠32に接触している。可動部1791は、これを使用しない場合、一点鎖線1792に示すように眼鏡1781のツルに沿う位置に回転退避させることができる。この退避状態においても、軟骨伝導用振動部1726は低周波で振動させることができ、これによって眼鏡1781のツルの振動を顔で感じることで着信を知ることができる。また、眼鏡のツルの前方部分には、送話部1723が配置されている。また、眼鏡のツルの部分には電源部を含む制御部1739が配置され、軟骨伝導用振動部1726および送話部1723の制御を行っている。さらに眼鏡のツルの部分には、携帯電話1401と電波1285で無線通信可能なBlue tooth(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

10

20

30

40

50

帶電話システムをなす。実施例 20 は、図 32 の実施例 19 と共に通するシステム構成となつてゐるので、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音発生および軟骨を通じて直接内耳への伝導に好適である。

【0170】

耳掛け部 1893 にはさらに耳朶の裏側に当たる部分に耳押検知部 1888 が設けられている。耳押検知部 1888 は、外部騒音が大きい時にこれを遮蔽するため手の平を耳に当てるによって耳朶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、例えば耳朶裏側によって押された時メカ的にオンとなるスイッチで構成することができる。携帯電話 1401 の制御部 239 (図 28 の構成援用の場合) は、近距離通信部 1446 で受信した屈曲検知情報に基づき位相調整ミキサー部 236 を制御し、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つてゐるので、共通する部分には共通する番号を付し、特に必要がないかぎり説明を省略する。具体的に述べると、実施例 20 の送受話ユニットが専用眼鏡として構成されているのに対し、図 34 の送受話ユニットは、通常の眼鏡のツルの耳掛け部 1900 に取り付け可能な眼鏡アタッチメント 1981 として構成されている点が異なる。その他の構成は、図 33 の実施例 20 と共通である。なお、実施例 21 においても、実施例 20 と同様にして、不図示の携帯電話 1401 は、送受話ユニットをなす眼鏡アタッチメント 1981 との組合せで用いるべく特別に構成される場合、および近距離通信機能を有する一般の携帯電話として構成される場合のいずれであってもよい。後者の場合、眼鏡アタッチメント 1981 は、実施例 20 と同様にして、携帯電話 1401 のアクセサリとして構成されることになる。

【0172】

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

10

20

30

40

50

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

【0173】

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

【実施例22】

【0174】

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

【0175】

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

【0176】

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

【0177】

一方、左側弾性体カバー2084には、送話部1723、制御部1739、近距離通信部1787および送受話操作部1709が配置される。グラスコード兼用ケーブル2039は、デザイン的には眼鏡をはずしたときにこれを首に掛けるためのグラスコードとなり、機能的には、右側弾性体カバー2082および左側弾性体カバー2084に分散配置された送受話ユニット2081の各構成要素を結ぶ配線が通っている。また、グラスコード兼用ケーブル2039により右側弾性体カバー2082と左側弾性体カバー2084を繋ぐことにより、眼鏡から外した時に片方が紛失することを防止する。

10

20

30

40

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、通常の眼鏡として機能する。さらに、近距離通信部1787が携帯電話1401から3D画像情報を受信すると、制御部1639は3D表示駆動部2115にその表示を指示し、3D表示駆動部2115はこれに基づいて、右表示部2118および左表示部2122にそれぞれ右目用画像および左目用画像を表示させる。これらの画像は結像レンズおよびハーフミラーなどからなる右目導光光学系2129および左目導光光学系2141によりそれぞれ右目および左目の網膜に結像させられ、3D画像の鑑賞が可能となる。この3D画像は、右レンズ2110および左レンズ2114から網膜に入る生の画像に合成または重畠された形で見えることになる。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的の携帯電話として構成される場合のいずれであってもよい。後者の場合、耳掛けユニット2281は、実施例20と同様にして、携帯電話1401のアクセサリとして構成されることになる。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4050

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。同様にして、左ツル部2384に配置された左耳用軟骨伝導振動部2326の振動が接触部2364を介して左耳の付け根の軟骨の外側に伝達され、これが外耳道口周囲の軟骨を振動させることによって外耳道内壁から発生する気導音が左鼓膜に伝わるとともに、軟骨伝導の一部が軟骨を通じて直接左内耳に伝達される。

10

20

30

【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。

30

【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。

40

【0186】

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

50

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2362は、耳軟骨と音響インピーダンスが近似する弾性体からなり、右耳用軟骨伝導振動部2324はその中に包まれた形で右ツル部2382に保持されている。また接触部2363の断面は、図39(A)に明らかなように通常眼鏡のツルの耳掛け部2300が嵌まり込むための溝が設けられている。これによって、鑑賞眼鏡2381の右ツル部2382と通常の眼鏡のツルの耳掛け部2300の確実な接触が図られるとともに、接触部2363の弾性により右ツル部2382と耳掛け部2300の接触部分が振動によりビリつくのを防止する。そして図39(A)の状態において、右耳用軟骨伝導振動部2324の振動は接触部2363を介して直接接觸している右の耳の付け根の軟骨の外側1828に伝達されるとともに、通常の眼鏡の右のツルの耳掛け部2300に伝達され、この耳掛け部2300を介して間接的にも耳の付け根の軟骨の外側1828に伝達される。

10

20

【0188】

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

【0189】

次に、図39(B)の変形例では、その断面図から明らかなように、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は通常の眼鏡のツルの耳掛け部2300の外側において耳に掛かるようになり両者の確実な接觸が図られるとともに、接触部2363の弾性により右ツル部2360と耳掛け部2300の接觸部分が振動によりビリつくのを防止する。そして図39(B)の状態において、右耳用軟骨伝導振動部2324の振動は接触部2363を介して直接接觸している右の耳の付け根の軟骨の外側1828に伝達されるとともに、通常の眼鏡の右のツルの耳掛け部2300に伝達され、この耳掛け部2300を介して間接的にも耳の付け根の軟骨の外側1828に伝達される。

30

【0190】

40

一方、裸眼の人が直接、鑑賞眼鏡2381を装着する場合には、接触部2363全体が直接右の耳の付け根の軟骨の外側1828に接觸し、右耳用軟骨伝導振動部2324の振動を伝達する。接触部2363の外側は図39(B)の変形例の場合でも面取りされており、鑑賞眼鏡2381を直接装着する場合でも、右ツル部2360は違和感なく耳に掛けられる。図39(B)に明らかなように、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觸が肝要であり、接触部の形状はこの目的のために決定される。

【0191】

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

50

道内壁から発生する気導音が鼓膜に伝わるとともに、軟骨伝導の一部が軟骨を通じて直接右内耳に伝達される。従って、眼鏡を通常の状態で掛けるだけで耳軟骨外側との接触により良好な伝導が得られる。これに対し、従来の骨伝導による場合、眼鏡のツルの内側の部分で耳の前または後の骨を強く挟み込む必要があり、苦痛と伴うとともに長時間の使用に耐えないのであった。本発明ではこのような問題はなく、通常眼鏡と同様の使用感で快適に音声情報を聞くことができる。

【0192】

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

【0193】

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

【0194】

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

【0195】

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

10

20

30

40

50

骨伝導振動部 1826 と骨導の接触型マイクで構成した送話部 1723 を左右のツル部に振り分けることにより、軟骨伝導振動部 1826 からの振動を骨導の接触型マイクが拾うことを防止することができる。

【0196】

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

【0197】

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

【0198】

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

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

【0199】

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

【実施例 26】

【0200】

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

10

20

30

40

50

【0201】

実施例26が図40に示す実施例10の変形例と異なるのは、軟骨伝導振動源925の振動が大画面表示部205のタッチパネル機能におけるタッチ操作のフィードバック感触を作る振動源として兼用されている点である。具体的に述べると、軟骨伝導振動源925とそれより下部にある構成（画面表示部205）との間には、ビニール系、ウレタン系などの振動隔離材2465が設けられており、音響インピーダンスの差等により軟骨伝導による音声信号が画面表示部205等に容易には伝わらないよう構成される。その一方で、大画面表示部205をタッチすることでそのタッチパネル機能による何らかの入力が受け付けられた時、これをタッチした指にフィードバックするため、軟骨伝導振動源925が可聴域以下の低周波で振動させられる。そしてその振動周波数は振動隔離材2465の共振周波数と実質的に一致する周波数が選択されているので、軟骨伝導振動源925の振動により振動隔離材2465が共振し、これが画面表示部205に伝えられる。このように音声領域の振動を防止する振動隔離材2465は、フィードバック用低周波振動にとっては振動伝達材として機能する。これによって大画面表示部205をタッチしている指に低周波振動が伝わり、タッチ入力が受け付けられたことを知ることができる。なお、タッチ操作自体の衝撃とそれに応答するフィードバック振動が混同されることを防止するため、軟骨伝導振動源925はタッチの瞬間から所定の遅延を設け、タッチ衝撃が収まってからフィードバック振動させられる。

【0202】

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

【0203】

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

【0204】

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

【0205】

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

10

20

30

40

50

【0206】

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

【0207】

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

【0208】

ステップS226で軟骨伝導振動部がオンとなると、フローはステップS232に進み、位相調整ミキサー部を制御して電話機能部45からの出力を絶つとともにステップS234で低周波減2466の出力を軟骨伝導振動源925に接続してステップS236に至る。ステップ236ではタッチパネル操作の有無をチェックし、操作があれば、ステップS238に進んで操作に従った応答処理を行う。そしてステップ240に進んで所定の遅延時間（例えば0.1秒）をおいて置き、ステップ242に移行する。ステップS242では、低周波源2466から低周波を所定時間（例えば0.5秒）出力し、操作した指に操作感触をフィードバックしてステップS244に進む。

【0209】

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

【0210】

一方、ステップS244で所定時間以上タッチパネルが無操作状態となったことが検知されると、ステップS246に移行して軟骨伝導振動部をオフし、さらにステップS248で位相調整ミキサー部を制御して電話機能部45からの出力を軟骨伝導振動源925に接続するとともにステップS250で低周波減2466の出力を絶ち、ひとまずフローを終了する。以下、図10に従って、フローが実行され、図10のステップS44で通話が検知されなければ直ちにステップS34に移行し、さらに主電源がオフでなければフローがステップS42に戻るので図43のフローが再会する。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244から図43のフローが終了したとしても再度速やかにステップ236に至り、タッチパネル入力および軟骨伝導振動源925による操作感触フィードバックを継続することができる。

【0211】

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

10

20

30

40

50

用の低周波源 2466 の振動を伝達するローパスフィルタの機能を有する材質であってもよい。

【実施例 27】

【0212】

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

【0213】

より具体的に説明すると、実施例 27 における大画面表示部 205 の GUI 機能は接触型のタッチパネルではなく、上記のように大画面表示部 205 近傍の指の動きを非接触で検知するモーションセンサ 2468 を利用して構成される。そして、非接触で選択した機能の決定のための指のタッチ（マウス等の「クリック」に相当）を検知する衝撃センサとして圧電バイモルフ素子 925 の衝撃検知機能が利用される。より具体的に述べると、例えば大画面上でのスクロールやアイコンの選択を非接触の指の動きの検知で行うとともに、「クリック」操作に該当する携帯電話へのタッチ衝撃を圧電バイモルフ素子の兼用により検知することで操作の「決定」または「エンター」を行う。なお、このときのタッチは大画面表示部 205 上ではなく、携帯電話外壁の任意の場所でよいので、大画面表示部 205 に指紋を残さず「クリック」操作を行うことができる。

【0214】

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

【0215】

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

【0216】

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

【0217】

10

20

30

40

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

【実施例28】

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を意味するものとする。

【0219】

20

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

【0220】

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。

【0221】

40

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 2527 の Y-Y' 方向の自由振を許す構造となっているので、振動伝導体 2527 が効率よく振動して耳軟骨に伝わるとともに、振動伝導体 2527 の振動が携帯電話 2501 に伝わって不要な気導を生ずるのを効果的に防止することができる。

【0222】

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

【0223】

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

【0224】

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

【0225】

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

【実施例 29】

【0226】

図 47 は、本発明の実施の形態に係る実施例 29 に関するものであり、図 47 (A) はその上端側の一部を示す斜視図であるとともに、図 47 (B) は、その変形例における上端側の一部を示す斜視図である。実施例 29 は、図 44 における実施例 28 とほぼ同様の保持構造を有するものであるが、右耳珠または左耳珠に接触する振動伝導体を携帯電話 2

10

20

30

40

50

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と共に通する部分には同一の番号を付して説明を省略する。以下、図44の実施例28との相違点についてのみ説明する。

【0227】

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

【0228】

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

【実施例30】

【0229】

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

【0230】

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

10

20

30

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。図48の実施例30と共通する部分には同一番号を付して説明を省略する。軟骨伝導振動源2525に音声信号を入力するための構成等の図示と説明を省略する点についても実施例30と同様である。

【0232】

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

【0233】

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

【実施例32】

【0234】

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

【0235】

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

【0236】

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

10

20

30

40

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、耳軟骨に接する一対の振動伝導体 2824 および 2826 を携帯電話表面に露出させる構成が異なる。

【0240】

具体的に説明すると、図 47 の実施例 29 にあっては、振動伝導体 2524 および 2526 が携帯電話 2501 の上部角に直接露出している。これに対し、図 52 の実施例 33 では、角部 2801d および 2801e は携帯電話 2801 自体の充分な強度をもつ外壁の一部となっており、振動伝導体 2824 および 2826 はそれぞれこれらにガードされる形で携帯電話 2801 の表示面側に露出している。この露出状態およびその意義の詳細は後述する。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、一対の振動伝導体のうち上側の振動伝導体 2824 は、充分な強度を持つ携帯電話 2801 の角部 2801d にガードされ、携帯電話 2810 の側面に露出している。なお、下側の振動伝導体 2826 は、元々角部には位置していないので自然にガードされている。

10

20

30

40

50

【0242】

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

【0243】

図53(A)から明らかなように、一対の振動伝導体2824および2826はそれぞれ携帯電話2801の角部2801dおよび2801eにガードされる形で携帯電話2801の表示面205の面に露出している。なお、図47の実施例29と同様にして、図53(A)の実施例33においても一対の振動伝導体2824および2826と携帯電話1801の間はそれぞれ振動隔離材2565で埋められている。

10

【0244】

ここで、図52および図53に示した上記の実施例33の構成の意義について説明する。携帯電話1801の角部2801dおよび2801eは、耳珠等の耳軟骨に当てるのに好適な部位であるが、同時に、落下などの際、直接衝撃が加わりやすい部位でもある。従って、例えば図47の実施例29のような構成をとる場合、振動伝導体2524および2526、並びにこれらが接着される圧電バイモルフ素子2525、さらにはその保持体2516等の振動部ユニットは衝突に強い構成とする必要がある。これに対し、図52および図53に示した実施例33の構成によれば、振動伝導体2524および2526が携帯電話1801本来の角部2801dおよび2801eによってガードされているので、実施例29の場合に比べ、衝撃対策が簡易化される。

20

【0245】

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

【0246】

図52(B)および53(B)に示した実施例33の変形例のように振動伝導体2824および2826が側面の二箇所(内、一箇所は上部角2801の近傍)に設けた場合、両者を縦方向において耳軟骨の二箇所に当てることが可能となる。この場合、振動伝導体2824と振動伝導体2826との間隔を2cmから5cm程度としておくと、下側の振動伝導体2826は耳珠に当たるとき上側の振動伝導体も耳軟骨に当てることが可能となる。もちろん、上側の振動伝導体2824を耳珠に当てる聽くような使い方をすることは任意である。同様にして、図52(A)および52(A)に示した実施例33の場合も、振動伝導体2824および2826の両者を横方向において耳軟骨の二箇所に当てることも可能である。また、図47の実施例29のように、振動伝導体2824を右耳珠当接用、振動伝導体2826を右耳珠当接用として使い分けることも任意である。

30

【0247】

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

40

【実施例34】

【0248】

図54は、本発明の実施の形態に係る実施例34に関する透視斜視図であり携帯電話2901として構成されている。実施例34は、図48の実施例30や図49の実施例31におけるように携帯電話2901の側面を振動させるよう構成したものであるが、右手持

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

10

【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できるとなる。圧電バイモルフ素子3024および3026の保持については、図44から図52等で説明した各実施例の保持構造を適宜採用することができるので、煩雑を避けるため詳細図示を省略する。

20

【0251】

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

30

【実施例36】

【0252】

図56は、本発明の実施の形態に係る実施例36に関する透視斜視図であり携帯電話3101および携帯電話3201として構成されている。図56の実施例36は、図55の実施例35とほぼ共通の構成であるが、携帯電話を、図56(A)に示す左手持ち用携帯電話3101および図56(B)に示す右手持ち用携帯電話3201としていずれか一方を選択可能に市場に提供するよう構成したものである。つまり、図56(A)の左手持ち用携帯電話3101では、左耳軟骨に当てるための圧電バイモルフ素子3204が、図56(B)に示す右手持ち用携帯電話3201では、左耳軟骨に当てるための圧電バイモルフ素子3206が設けられている。また、片側使用に限られることから、マイク等の送話部についても、図56(A)の左手持ち用携帯電話3101では、左側面下方にマイク1223が、図56(B)の右手持ち用携帯電話3201では、右側面下方にマイク112

40

50

3が、それぞれ設けられている。なお、これらのマイク1123または1223は、実施例12または実施例13と同様にして、表示部205を観察しながらのテレビ電話の際に、送話部1023の切換えが行われ、表示部205を観察中の使用者によって発音される音声を拾うことができる。

【0253】

図56の実施例36では、上記のように受話および送話に関する圧電バイモルフ素子やマイク等のオーディオ関連の構成が携帯電話側面にまとめられるとともに、表示部205等のビジュアル関連の構成が携帯電話正面にまとめられるので、携帯電話3101または3201を耳等の顔に当てるときは側面を使用し、携帯電話を目で眺める時は正面を使用するごとく90度をなす携帯電話の2面を使い分けることができ、携帯電話の正面が顔について表示面205等が汚れるのを防止することができる。10

【0254】

図56の実施例36では、圧電バイモルフ素子を配置しない反対側の側面は主に携帯電話保持のために利用されるので、手で保持するのに自然なよう、側面をザラザラした感触の材質3101fまたは3201fで覆い、保持を容易にするとともに、耳に当てる側がどちらなのかを明示することができる。なお、実施例36にあっても、実施例35と同様にして、圧電バイモルフ素子3024または3026を覆う振動伝導体の色を携帯電話3101または3201の外壁の色と異なるよう構成してもよい。また、実施例36において反対側の側面を上記のようにザラザラした感触の材質3201fまたは3201fで覆った場合は、音を聴く側の側面が識別できるので振動伝導体の色を携帯電話3001の外壁の色と同色とするか、さらには携帯電話3001の外壁における他の側面部分との境目がわからないような表面処理を施すデザインとしてもよい。実施例35のその他の構成は、例えば図41の実施例26と共通なので、共通する部分に同一の番号を付して説明を省略する。20

【0255】

なお、実施例36における「右手持ち用」および「左手持ち用」は、例えば図56(A)の携帯電話3101を左手で持って表示面205を見ている状態からそのまま手首を回さずに携帯電話3101の側面を耳に当てるとき圧電バイモルフ素子3024を設けた側の側面が左耳軟骨に当たる状態を想定している。しかしながら、使用者の使用法は任意であって、図56(A)の携帯電話3101を右手に持ち、耳に当てるときは手首を180度回して携帯電話を裏返せば、圧電バイモルフ素子3024が設けられた側の側面を右耳軟骨に当てることができる。従って、「右手持ち用」および「左手持ち用」はあくまで暫定であって、いずれを購入し、どのように使用するかは使用者が自由に選択することができる。従って、上記のように手首を回して使用する使用者にとっては、図56(A)の携帯電話3101を「右手持ち用」と認識することもできる。30

【実施例37】

【0256】

図57は、本発明の実施の形態に係る実施例37に関する透視斜視図であり携帯電話3301として構成される。図57の実施例37は、図40における実施例10の変形例と共通する部分が多いので、共通する部分には同一の番号を付して説明を省略する。実施例37が実施例10の変形例と異なるのは、圧電バイモルフ素子2205が前面だけでなく、携帯電話3301の上辺における前後左右および上側が耳軟骨と音響インピーダンスが近似する材料で形成された軟骨伝導出力部3363で覆われていることである。この軟骨伝導出力部3363は、実施例10またはその変形例における軟骨伝導出力部963と同様、例えばシリコーン系ゴム、シリコーン系ゴムとブタジエン系ゴムとの混合物、天然ゴム、またはこれらに空気泡を密封した構造の材料によって形成されている。40

【0257】

実施例37の構成によれば、携帯電話3301の上方の部位ならどこでも耳軟骨に当てるこ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

【0258】

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

【実施例38】

【0259】

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

【0260】

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

【0261】

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

【0262】

なお、図58の実施例38では、圧電バイモルフ素子の主振動方向(Y-Y'方向)がGUI表示部3405(図58ではブロック図で概念化しているが、実施例26に関する図41の斜視図を援用すればタッチパネル機能を有する大画面表示部205)と直交する向きになるように軟骨伝導振動部2525が筐体構造3426に固着されている。(なお、図58では固着断面は図示されていないが、固着の様子は後述する。)これによって、GUI表示部3405が設けられた携帯電話3401の正面または背面の大面積部分が効率よく振動する。なお、軟骨伝導振動部2525の固着により圧電バイモルフ素子の非振動方向(X-X'方向)についてもエネルギーは比較的小さいが振動が発生するので携帯電話3401の側面を耳軟骨に当ても軟骨伝導により音を聞くことができる。因みに、図58のGUI表示部3405は、図26の大画面表示部205、表示ドライバ41、タ

10

20

30

40

50

ツチパネルドライバ 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 がタッチ感触のフィードバック用の低周波出力素子として兼用されるが、上記の圧電バイモルフ素子の主振動方向 (Y - Y' 方向) の配置は、携帯電話 3401 の正面または背面からのタッチに対して効率よくフィードバック振動を指に伝えるのに適する。なお、図 58 の実施例は、実施例 26 で説明したものと同様にして、軟骨伝導振動部 2525 が携帯電話への着信を無音で通知するバイブレータの振動源としても兼用される。

【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いる。なお、上記の GUI 操作や着信バイブレータの機能については、携帯電話 3401 を机等に置いた場合においても有効にするのが適切なので、このような場合は、加速度センサ 49 により水平静止状態を検知しても、軟骨伝導振動部 225 の振動を禁止しないよう構成する。この点の詳細については制御部 3439 の機能として後述する。

【0265】

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

【0266】

図 59 は、図 58 の実施例 38 における携帯電話 3401 の筐体構造 3426 への軟骨伝導振動部 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。

【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

10

20

30

40

50

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

【0269】

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

10

20

【0270】

ステップ S266 では、携帯電話 266 が通話中であるか否かチェックする。そして新たに回線が繋がったときは通話中となるのでステップ S268 に進んで送話処理部 222 および受話処理部 212 をオンし、ステップ S270 に移行する。なお、回線が繋がっていて既に通話中である場合もステップ S266 からステップ S268 に進み、この場合は送話処理部 222 および受話処理部 212 のオンを継続してステップ S270 に移行する。

【0271】

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

30

40

【0272】

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

50

ードバック処理を行ってステップ S 290 に移行する。ステップ S 286 およびステップ S 288 は、何も操作がなければ直接ステップ S 290 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 290 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 270 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 272 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 270 で水平静止状態が検知されたときはステップ S 276 に進むがこの場合は送話処理部 222 および受話処理部 212 がオンではないので、やはりステップ S 272 に移行して軟骨伝導振動部をオンする。このようにして低周波源がオンとなっているときは水平静止状態が検知されても軟骨伝導振動部はオンされる。また、軟骨伝導振動部がオンされているときはその衝撃センサ機能も維持される。

【0274】

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

【0275】

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

【0276】

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

【0277】

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

【実施例 39】

【0278】

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

10

20

30

40

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の外面」を「主振動面」と定義する)を接着して支持されている。これによって、圧電バイモルフ素子2525の主振動方向(Y-Y'方向であって主振動面と垂直な方向)は傾斜側面3507aに垂直となる。

【0280】

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

【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聞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。

【0282】

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

【0283】

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

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

【0284】

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

【実施例 40】

【0285】

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

【0286】

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

【0287】

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

【0288】

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

10

20

30

40

50

形例では、圧電バイモルフ素子 2525 の対向する主振動面が互いに食い違う位置で携帯電話 3601b に接着されるよう、第 1 支持構造 3600a および第 2 支持構造 3600b を設けたものである。これによって、圧電バイモルフ素子 2525 の接着作業が容易になるとともに、圧電バイモルフ素子 2525 の振動の自由度抑制が少なくなり、効率よくその振動を携帯電話 3601b の筐体に伝達することができる。

【0289】

図 62 (C) は、実施例 40 の第 2 変形例の携帯電話 3601c をその側面 3607 および上面に垂直な平面で切断して側方から見た断面図である。図 62 (A) の実施例 40 では、圧電バイモルフ素子 2525 の主振動方向が正面および側面にそれぞれ垂直な方向の振動成分に分解されていたが、図 62 (C) の実施例 40 の第 2 変形例では、圧電バイモルフ素子 2525 の主振動方向が正面および上面にそれぞれ垂直な方向の振動成分に分解される。

10

【0290】

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

20

【0291】

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

30

【実施例 41】

【0292】

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

40

【0293】

図 63 (A) は、実施例 41 の携帯電話 3701 をその側面 3707 および GUI 表示部 3405 の表示面に垂直な平面で切断して上方から見た断面図である。図示から明らかなように、圧電バイモルフ素子 2525 は、図 59 (A) における実施例 38 のように携帯電話 3701 の上面に沿って配置される。また圧電バイモルフ素子 2525 の主振動方向 (Y-Y' 方向) は GUI 表示部 3405 の表示面に垂直な方向である。具体的には、携帯電話 3701 の背面から内側に延びる支持構造 3700a に対して圧電バイモルフ素子 2525 の中央部分を接着するとともに圧電バイモルフ素子 2525 の両端部分をとも

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 25g および矢印 25h で示したような圧電バイモルフ素子 2525 の両端部分の自由振動の反作用が圧電バイモルフ素子 2525 の中央部分から支持構造 3700a を介して携帯電話 3701 の筐体に伝達される。

【0294】

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

【0295】

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

【0296】

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

【0297】

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

【0298】

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

【0299】

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

【0300】

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

10

20

30

40

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

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 3836 は圧電バイモルフ素子 2525 の駆動電圧を昇圧するためのアンプなどを含む。

【0305】

以上のような構成により、矢印 25g で示した圧電バイモルフ素子 2525 の他端の自由振動の反作用が圧電バイモルフ素子 2525 の支持端 2525b から支持構造 3800a を介して携帯電話 3801 の筐体に伝達される。このとき、上記のように支持構造 3800a は筐体の上部角において携帯電話 3801 の側面 3807 および上面 3807a から内側に延びるよう構成されるので、圧電バイモルフ素子 2525 の他端の自由振動の反作用が効率よく上部角 3824 に伝達される。また、上記のように、圧電バイモルフ素子 2525 は携帯電話 3801 の筐体の内側に保持されているので、直接衝撃が加わりやすい部位でもある上部角 3824 が衝突に弱い構造となることはない。 10

【0306】

図 65 (C) は、実施例 42 の第1変形例であり、矢印 25j に示すように主振動方向が上面 3807a に垂直な方向となるよう圧電バイモルフ素子 2525 を保持したものである。その他の構成は、図 65 (A) および図 65 (B) の実施例 42 と同様なので説明を省略する。図 65 (C) における第 1 変形例は、上面 3807a に垂直方向の振動成分が多いので、携帯電話 3801 の角部 3824 の上面側を軽く突き上げるような形で耳軟骨に当てる使用に好適である。このような使用によっても表示面が顔に触れて汚れるのを防止できる他、上面の突き上げ力を強めることによって耳珠で外耳道を塞ぎ、耳栓骨導効果を容易に生じさせる上でも好適である。なお、図 65 (C) における第 1 変形例は、図 20

65 (A) および図 65 (B) の実施例 42 と同様にして、携帯電話 3801 の角部 3824 の表示面側を耳軟骨に当てる使用することもできる。この場合も、表示面側を耳軟骨に押し当てる力を強めることによって耳珠で外耳道を塞ぎ、耳栓骨導効果を容易に生じさせることができ。 30

【0307】

図 65 (D) は、実施例 42 の第 2 変形例であり、矢印 25k に示すように主振動方向が上面 3807a に対し 45 度傾いている。これによって、振動成分が上面 3807a に垂直な方向およびこれと直行する G U I 表示部 3405 の表示面に垂直な方向に分解され、上部角 3824 をいずれの方向から耳軟骨接触させても同程度の軟骨伝導を得ることができる。 30

【実施例 43】

【0308】

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

【0309】

図 66 (A) は、実施例 43 の携帯電話 3901 をその上面 3907a および G U I 表示部 3405 の表示面に垂直な平面で切断して横から見た断面図である。また、図 66 (B) は、図 66 (A) の B - B 断面を携帯電話 3701 の上方から見た断面図である。図 66 の実施例 43 は、図 65 の実施例 42 と同様にして、圧電バイモルフ素子 2525 における端子 2525b が設けられていない方の一端を保持端 2525b としてカンチレバー構造に支持したものである。実施例 43 が実施例 42 と異なるのは、図 66 (A) から明らかのように、圧電バイモルフ素子 2525 が、図 61 における実施例 39 およびその変形例と同様にして携帯電話 3901 の側面に平行に配置される点である。また圧電バイモルフ素子 2525 の主振動方向は矢印 25m に示すように G U I 表示部 3405 の表示面に垂直な方向である。 40

【0310】

従って、図66の実施例43においても、携帯電話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3924が特に効率よく振動するとともに、上部角3924が衝突に弱い構造となることを避けることができる。具体的には、実施例42と同様にして、図65(A)および図65(B)に示すように携帯電話3901の側面および上面から内側に延びる支持構造3900aの穴に圧電バイモルフ素子2525の一端が保持端2525bとして差し込まれて保持されている。従って、実施例43でも端子2525bが設けられていない圧電バイモルフ素子2525の一端を保持端2525bとすることにより、支持位置を上部角3924の近傍に寄せることができる。その他の点は実施例42と共通なので説明を省略する。

【0311】

10

図66(C)は、実施例43の第1変形例であり、矢印25nに示すように主振動方向が側面3907に垂直な方向となるよう圧電バイモルフ素子2525を保持したものである。その他の構成は、図66(A)および図66(B)の実施例43と同様なので説明を省略する。図65(C)における第1変形例は、側面3907に垂直葉方向の振動成分が多いので、携帯電話3801の側面を耳軟骨に当て、顔がGUI表示部3405の表示面に触れるのを避ける使用に好適である。なお、図66(C)における第1変形例においても、図66(A)および図66(B)の実施例43と同様にして、携帯電話3801の表示面側を耳軟骨に当てて使用することもできる。この場合も、角部3924を耳軟骨に押し当てる場合はその力を強めることによって耳珠で外耳道を塞ぎ、耳栓骨導効果を容易に生じさせることができある。

20

【0312】

図66(D)は、実施例43の第2変形例であり、矢印25pに示すように主振動方向が側面3907に対し45度傾いている。これによって、振動成分が側面3807に垂直な方向およびこれと直行するGUI表示部3405の表示面に垂直な方向に分解され、上部角3924をいずれの方向から耳軟骨接触させても同程度の軟骨伝導を得ることができる。

【実施例44】

【0313】

30

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

【0314】

40

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

【0315】

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

50

【0316】

具体的に説明すると、図67(A)および図67(C)に示すように、圧電バイモルフ素子2525の端子2525bはワイヤ4036aにて端子2525bに載せられた回路4036に接続される。そして、圧電バイモルフ2525の端子2525b側と回路4036は、圧電バイモルフ2525をパッケージしている樹脂と音響インピーダンスが近似する樹脂4025にて再パッケージされ、振動ユニットとして一体化される。なお、樹脂4025を貫通して回路4036から接続ピン4036bが外部に突出し、携帯電話4001の筐体側に固定された制御部・電源部4039とコンタクトしている。

【0317】

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

【0318】

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

【0319】

本発明の各実施例に示した種々の特徴はその利点を活用できるかぎり、自由に置き換えまたは組合せが可能である。例えば、図67の実施例44は、圧電バイモルフ素子2525を上面に平行に支持するとともに、その主振動方向は、矢印25hに示すように、GUIT表示部3405の表示面に垂直な方向となっている。しかし、実施例44に示した圧電バイモルフ2525と回路4036との一体化パッケージ構造は、図67の配置に限るものではなく、図65(C)および図65(D)に示した実施例42の変形例、および、図66(A)から図66(D)に示した実施例43およびその変形例のような支持配置において採用できるものである。その採用は、図65(A)と図67(A)との関係に準じて行えばよく、いずれの場合も、図65(A)と同様にして圧電バイモルフ素子2525における端子2525bの設けられている側の一端が支持側となる。

【0320】

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

【0321】

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

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等に倣って2つの圧電バイモルフ素子を採用している。そして、これら圧電バイモルフ素子4124および4126の主振動方向が正面と側面、または正面と上面にそれぞれ平行となるよう互いに90度異ならせて携帯電話筐体の内側に支持している。これによって、図62の実施例40と同様にして、側面と正面、上面と正面など複数の方向に軟骨伝導を生ぜしめている。図68の実施例45は、2つの圧電バイモルフ素子を採用する点以外は図62の実施例40と構成が共通なので同一部分に同一番号を付し、残余の説明を省略する。因みに、図68(A)および図68(B)は、それぞれ図62(A)および図62(C)に対応している。

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(シリコーン系ゴム、シリコーン系ゴムとブタジエン系ゴムとの混合物、天然ゴム、またはこれらに空気泡を密封した構造、または、透明樹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

【0326】

図69(B)は、図69(A)のB1-B1切断面にて携帯電話4201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69(B)から明らかなように、圧電バイモルフ素子2525の両端は弾性体部4263a、4263bの内側によって支持されている。なお、弾性体部4263aは圧電バイモルフ素子2525の端子2525b側を指示しており、端子2525bと回路3836とを接続するフレキシブルな配線3836aが通っている。

【0327】

弾性体部4263a、4263bは、携帯電話4201の筐体に固着支持されているが、弾性体部4263a、4263bの弾性により、圧電バイモルフ素子2525の両端には振動による動きの自由度がある程度確保され、圧電バイモルフ素子2525の振動の阻害を低減している。また、圧電バイモルフ素子2525の中央部はどこにも接触しておらず、自由振動が可能となっている。弾性体部4263a、4263bの外側は携帯電話4021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4201の筐体と弾性体部4263a、4263bは音響インピーダンスが異なるため、弾性体部4263a、4263bから携帯電話4201の筐体への伝導成分を低減でき、弾性体部4263aまたは4263bから耳軟骨への効率的な軟骨伝導を実現することができる。

10

20

【0328】

図69(C)は、図69(A)または図69(B)に示すB2-B2切断面にて携帯電話4201を裏面および上面に垂直な面で切断した断面図である。図69(C)からも、弾性体部4263a、4263bが圧電バイモルフ素子2525を保持して携帯電話4201の筐体に固着支持されていること、およびその外側が携帯電話4021の角部外壁をなし、外部との衝突のプロテクタとなるとともに耳軟骨に接触する軟骨伝導部を兼ねていることがわかる。なお、図69(C)から明らかなように、実施例46においては、下側の2つの角にある弾性体部4263cおよび4263dは専らプロテクタとして機能し、携帯電話4201の筐体に被せられる構造となっている。

30

【実施例47】

【0329】

図70は、本発明の実施の形態に係る実施例47に関するものであり、図70(A)はその上端側の一部を示す斜視図であるとともに、図70(B)は、図70(A)のB-B断面を示す断面図である。実施例70も、携帯電話4301として構成されており、圧電バイモルフ素子2525が携帯電話側面に嵌め込まれる構造をとる。この構造は、図48に示す実施例30と共通するところが多いので、共通する部分には同一番号を付して説明を省略する。なお、図70では、図48と同様にして、軟骨伝導振動源2525に音声信号を入力するための構成等の図示と説明を省略している。

【0330】

図70の実施例47が図48の実施例30と異なるのは、圧電バイモルフ素子2525の振動を耳軟骨に伝達する部分の構造である。すなわち、図70の実施例47では、携帯電話4301の側面に僅少の段差(例えば0.5mm)のある凹部4301aが設けられており、この凹部4301aの底部に圧電バイモルフ素子2525の振動面が来るよう配置されている。なお、圧電バイモルフ素子2525の振動面は凹部4301aの底部に露出していてもよいが、実施例47では、薄い保護層4227で圧電バイモルフ素子2525を覆うようにしている。なお、この保護層4227は圧電バイモルフ素子2525の振動による振動面の伸縮を阻害しないようにするため、弾性を有する材質のものが貼り付けまたは塗布される。

40

【0331】

上記の構造により、圧電バイモルフ素子2525の振動面を可能な限り直接的に耳軟骨

50

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

10

【0332】

本発明の各実施例に示した種々の特徴はその利点を活用できるかぎり、自由に変形、置き換えまたは組合せが可能である。例えば、図 69 の実施例 46 では、圧電バイモルフ素子 2525 の中心に対して対称となるよう弾性体部 4263a、4263b を配しているが、圧電バイモルフ素子 2525 の支持はこのような配置に限られるものではなく、圧電バイモルフ素子 2525 の中心が対向する角部のいずれかに近くなるよう偏芯する配置も可能である。例えば、圧電バイモルフ素子 2525 はその中心に対して完全に対称ではなく、端子 2525b のある側とない側で重量および振動の自由度に若干の差がある。また、端子 2525b 側を支持する弾性体部 4263a には配線 3836a が通つていて回路 3836 に通じている。圧電バイモルフ素子 2525 を両角部の間で偏芯させて支持する構成は、上記のような非対称性の補償に有効である。また弾性体部 4263a、4263b のそれぞれの長さは、圧電バイモルフ素子 2525 の長さおよび携帯電話 4201 の筐体の幅によって決定する必要がある。換言すれば、弾性体部 4263a および 4263b はそれぞれ携帯電話 4201 の筐体の両角部外面から圧電バイモルフ素子 2525 の両端にまで届く長さを必要とする。圧電バイモルフ素子 2525 を両角部の間で偏芯させて支持する構成は、携帯電話内の実装部品のレイアウトを考慮しながら上記のような長さの調整を行う上でも有効である。なお、弾性体部 4263a または 4263b が長くなる場合は、弾性体部 4263a または 4263b を筐体内面に接しないよう内側に延長して圧電バイモルフ素子 2525 の端部に達するよう構成することで、圧電バイモルフ素子 2525 の端部の振動の自由度を増加させることも可能である。

20

【0333】

図 71 は、本発明の実施の形態に係る実施例 46 の変形例に関する斜視図および断面図であり、上記のように弾性体部が長くなる場合の構成の実例を示すものである。つまり、図 71 に示すように、弾性体部 4263a、4263b が長くなる場合、筐体 4201 の内面に接しないよう弾性体部 4263a、4263b を内側に延長した延長部 4263e、4263f を設け、これら延長部 4263e、4263f によって、圧電バイモルフ素子 2525 の両端部を保持する構成を採用する。この構成によれば、延長部 4263e、4263f は筐体 4201 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 4263e、4263f 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 2525 の振動の自由度を増加させることができる。図 71 のその他の構成は、図 69 と共に通なので、共通する部分に同一番号を付して説明を省略する。

30

【0334】

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

40

【実施例 48】

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、プロテクタとなる弹性体部4363a、4363b、4363cおよび4363dが設けられている。また上側の2つの角にある弹性体部4263a、4263bは軟骨伝導振動源の保持部を兼ねるとともに弹性体部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、弹性体部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弹性材料(シリコーン系ゴム、シリコーン系ゴムとブタジエン系ゴムとの混合物、天然ゴム、またはこれらに空気泡を密封した構造、または、透明樹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、弹性体部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弹性体部4363a、4363bに埋め込む構成は、上記のように弹性体部4363a、4363bがプロテクタ機能と軟骨伝導部機能を兼ねるとともに、図17の実施例で説明したように、軟骨伝導振動源を衝撃から守る緩衝機能をも兼ねる。

20

【0337】

図72(B)における実施例48のように、弹性体部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、弹性体部4363a、4363bのいずれが耳に当てられているか(つまり、図2に示すように右耳と左耳のいずれに携帯電話の角部が当てられているか)に従って、傾斜下側角にある方の電磁型振動子を振動させて他方をオフとするような構成にすることができる。これは、後述する変形例でも同様である。

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、弹性体部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、弹性体部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、弹性体部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

【0340】

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

10

【0341】

図72(E)における実施例48の第3変形例のように、電磁型振動子4324d等から側面に垂直な方向の振動を生成するとともに電磁型振動子4324e等から正面に垂直な方向の振動を生ぜしめる構成では、振動方向の異なる電磁型振動子4324dおよび4324eを独立に制御できる。具体的には、図3に示した実施例1の加速度センサ49のごとき加速度センサによって検知される重力加速度によって、携帯電話4301の傾き方向を検知し、弾性体部4363bが側面および正面のいずれから耳に当てられているかに応じて、耳に当てられている方の電磁型振動子を振動させるとともに他方の振動をオフとするよう構成することができる。なお、このような、振動方向の異なる複数の軟骨伝導振動源の独立制御は、図72(D)における電磁型振動子の場合に限らず、例えば、図68に示した実施例45の圧電バイモルフ素子4124、4126を採用した構成の場合でも可能である。

20

【0342】

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

30

【0343】

図73(B)は実施例48の第4変形例を示すものであり、図73(A)に対応する部分を拡大図示している。なお、電磁型振動子4324aの内部構成は図73(A)と同様なので、煩雑を避けるため各部の番号の図示を省略するとともに、その説明も割愛する。図73(B)における第4変形例では、携帯電話4401の角部に段差部4401gが設けられ、その外側に弾性体部4463bが被せられる構成となっている。そして、段差部4401gの正面側には窓部4401fが設けられ、この窓部4401fの部分に面する弾性体部4463bの裏側に電磁型振動子4324aが接着される。また、電磁型振動子4324aの反対側には弾性体よりなる緩衝部4363fが接着される。この緩衝部4363fは通常の振動状態では、段差部4401gの裏側に接触しないようギャップが設けられているとともに、弾性体部4463bが外部との衝突等により過度に押し込まれた時には段差部4401gの裏側に接触してそれ以上の弾性体部4463bが自由に押し込まれないよう阻止する緩衝材として作用する。これによって、弾性体部4463bの変形に

40

50

より電磁型振動子 4324a が剥離する等の不都合を防止する。また、緩衝部 4363f は、通常の振動状態におけるバランサーとしても機能するもので、電磁型振動子 4324a の音響特性が最適となるようその形や重さなどを調節して設計することができる。また、緩衝部 4363f は、バランサーとしてのみ機能する場合は、弾性体でなく、剛体であつてもよい。なお、図 73 (B) には図示していないが、実施例 48 の第 4 变形例における反対側の角部 (図 72 (B) の弾性体部 4363a の位置に相当) も、図 73 (B) と左右対称の構成となっている。

【0344】

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

10

【0345】

図 72 および図 73 (A) に示した実施例 48 では、弾性体部 4363b と電磁型振動子 4324a は交換可能なユニット部品として構成される。そして、弾性体部 4363b の外観が外部との衝突により損傷したときは、美観上、弾性体部 4363b と電磁型振動子 4324a をユニットとして交換することができる。この点は、図 73 (B) に示した実施例 48 の第 4 变形例でも同様であり、弾性体部 4463b、電磁型振動子 4324a および緩衝部 4363f は交換可能なユニット部品として構成される。弾性体部 4463b の外観が美観上損傷した時は全体をユニットとして交換できる。このようなユニット部品構成は、弾性体部 4463b 等がプロテクタとして構成され、外部との衝突が予想される角部に位置する部品であることと符合する有用な特徴である。さらに、衝突に晒される角部は軟骨伝導のための接触に好適な場所であることとも符号する有用な特徴である。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 73 (B) に示した緩衝部 4363f の形や重さを調節したもの) を取り付けた商品を提供する上でも有用である。また、音響特性だけでなく、携帯電話の他の部分の構成を基本的に共通にして、使用者の好みに応じ、例えば図 72 (B) から (E) のいずれの軟骨伝導振動部を採用するかを注文に応じ変更して商品提供する上でも有用である。

20

【0346】

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

30

【0347】

以上に説明した各実施例の種々の特徴は、上記の実施例に限ることなく、その利点が享受できる限り他の実施形態においても実施可能である。また、各実施例の種々の特徴は、個々の実施例に限られるものではなく、適宜他の実施例の特徴と入れ換えたり組合せたりすることができる。例えば、上記実施例 48 およびその変形例においては、軟骨伝導振動部として電磁型振動子を採用し、異なる角の弾性体部には、独立して制御可能な別の電磁型振動子を設ける例を示した。しかし、本発明の実施はこれに限られるものではない。例えば、既に述べたように、圧電バイモルフ素子を軟骨伝導振動部として採用した場合でも、図 1 の実施例 1 のように、異なる角に別に設けた軟骨伝導振動部を互いに独立して制御することができる。この場合、圧電バイモルフ素子を実施例 48 に準じて異なる角の弾性体部に設けることも可能である。逆に、軟骨伝導振動部として電磁型振動子を採用した場合であっても、図 7 の実施例 4、図 11 の実施例 5、図 19 の実施例 10、図 20 の実施例 11 等のように、一つの電磁型振動子の振動を左右の角に伝達するよう構成することも

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48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46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

10

4263a、4263b、4363a、4363b、4463b 弾性体

2525、4324a～e、4326a～e 軟骨伝導振動部

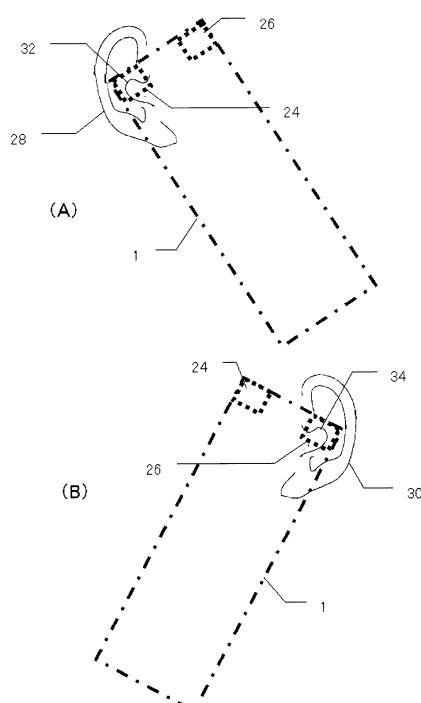
4324a～e、4326a～e 電磁型の振動子

4263e 延長部

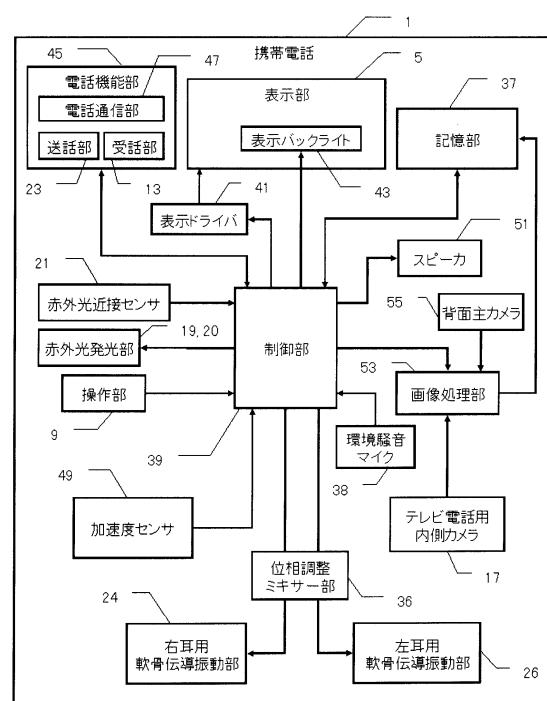
4401f 窓部

4324f バランサー

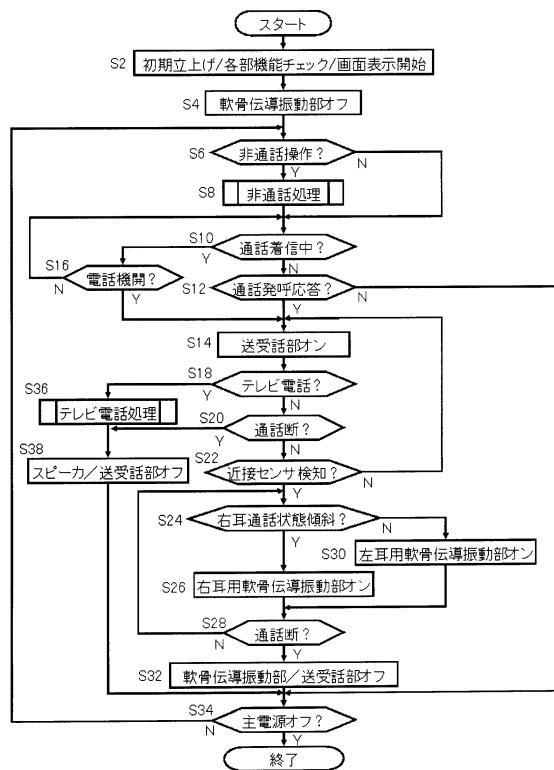
【図2】



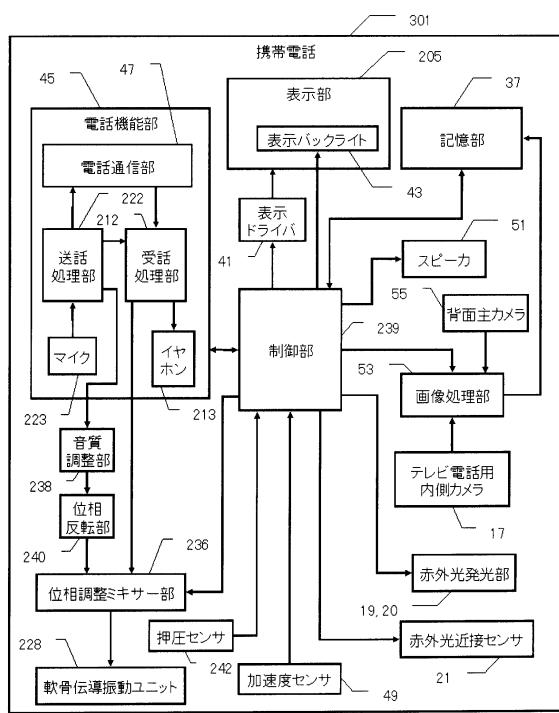
【図3】



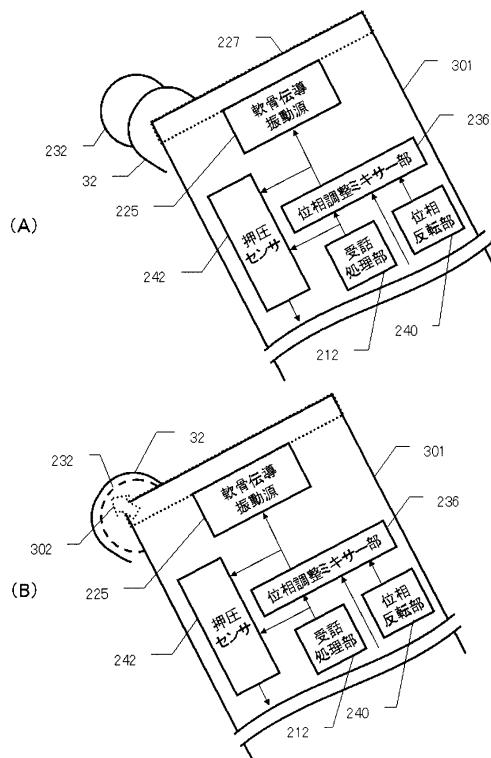
【図4】



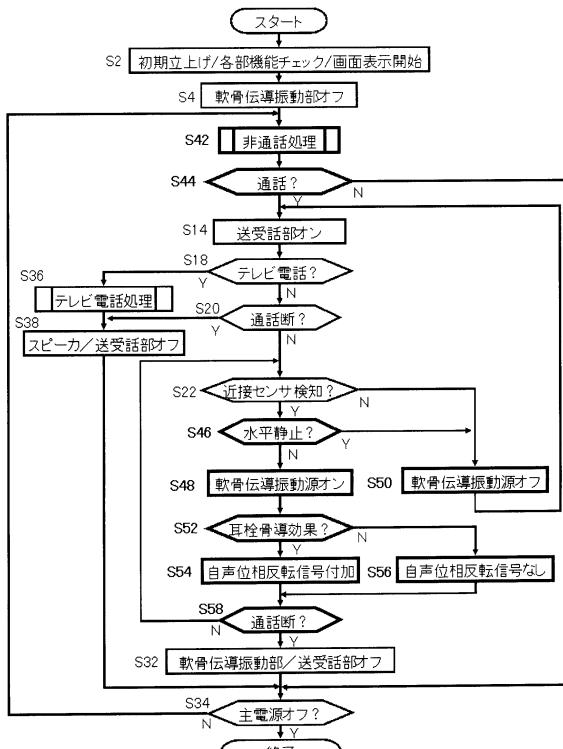
【図8】



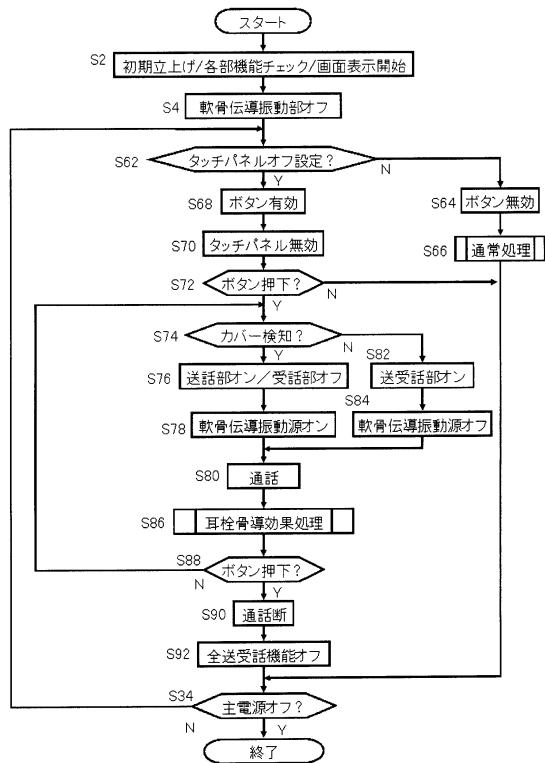
【図9】



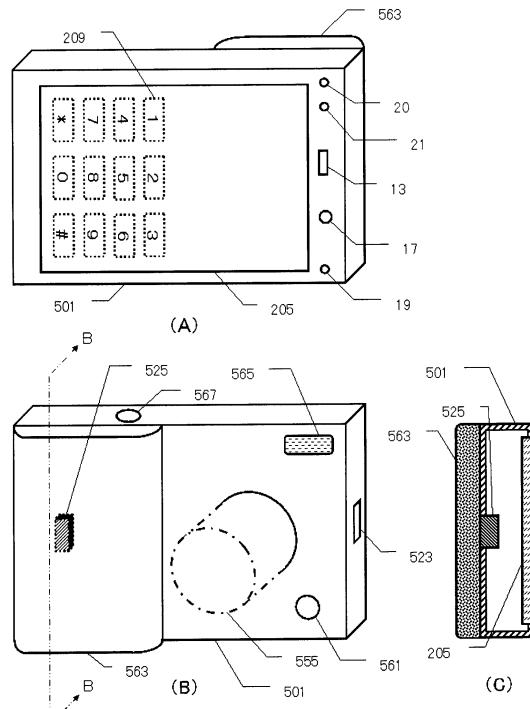
【図10】



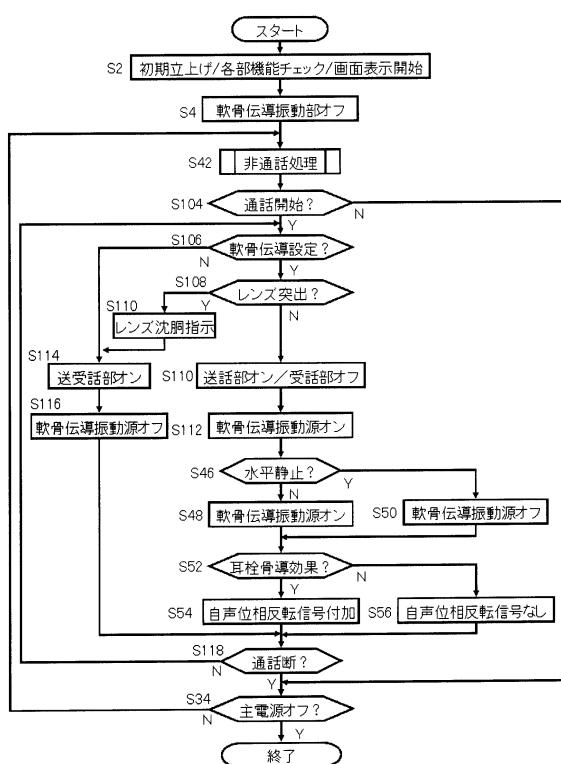
【図12】



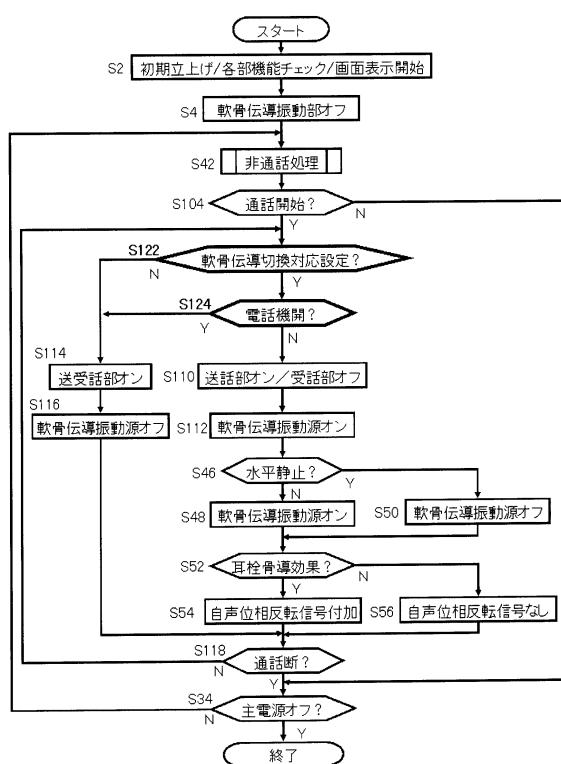
【 図 1 3 】



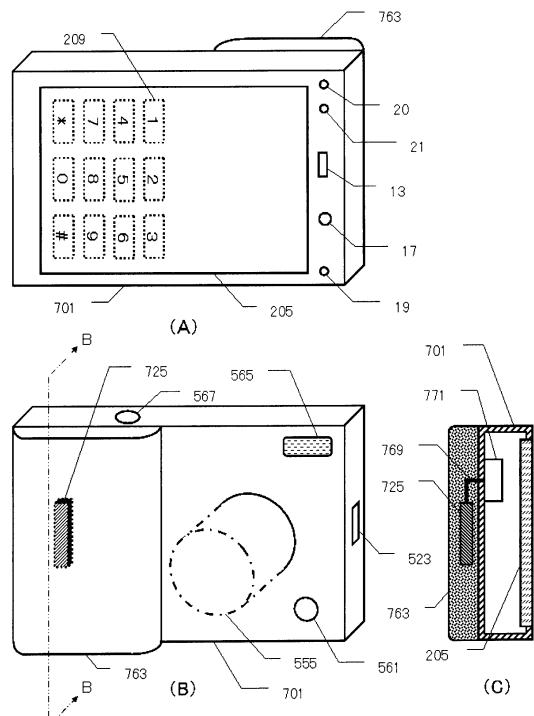
【图 1-4】



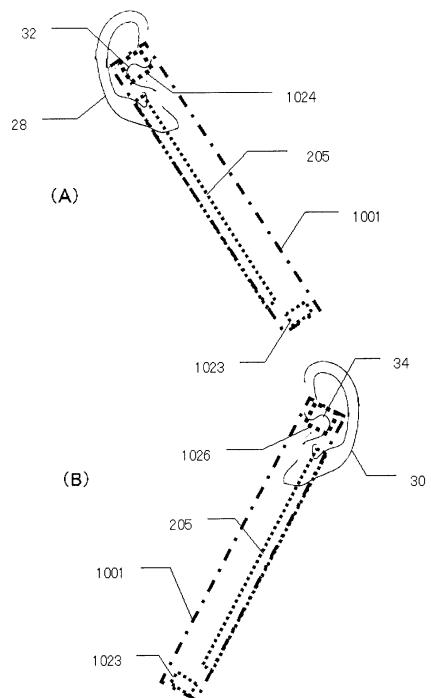
〔 四 16 〕



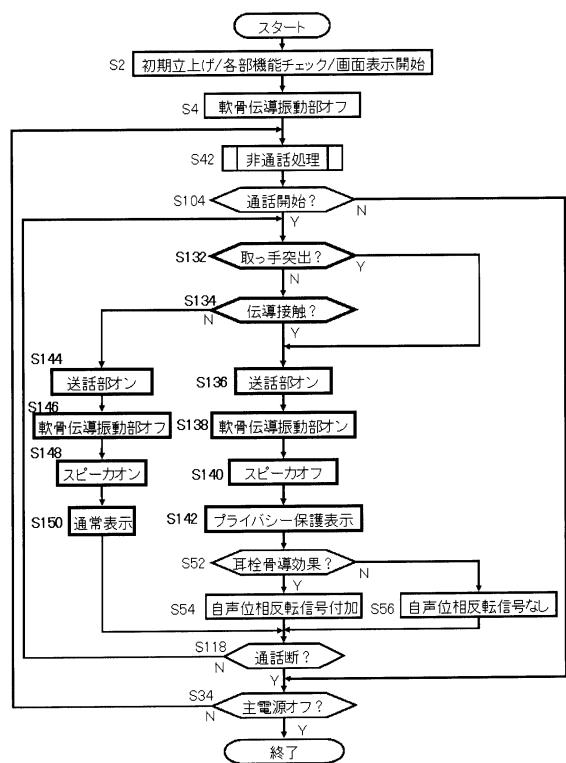
【図17】



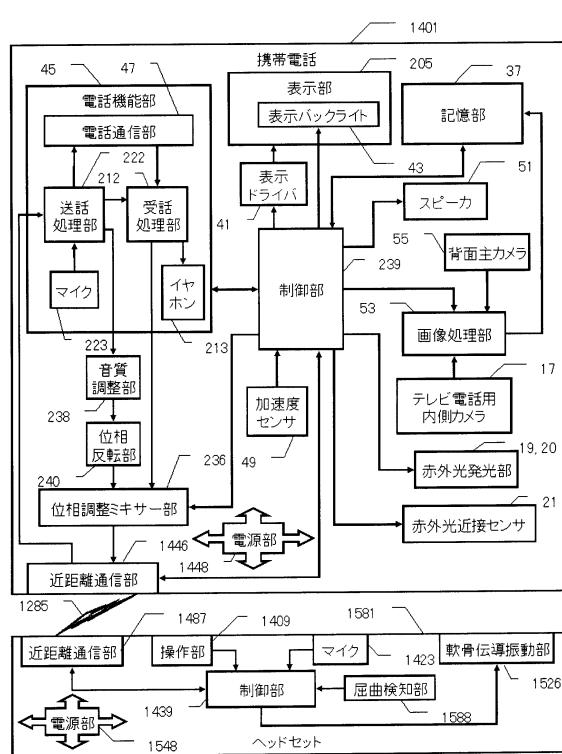
【図21】



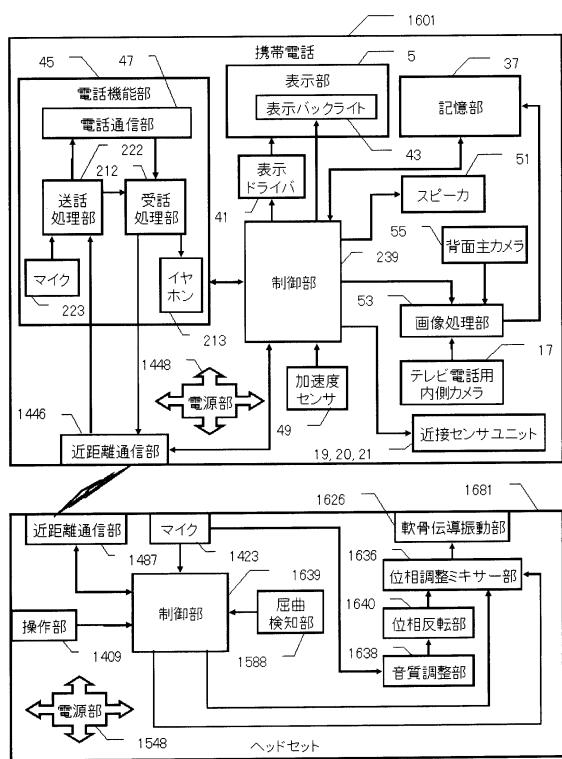
【図23】



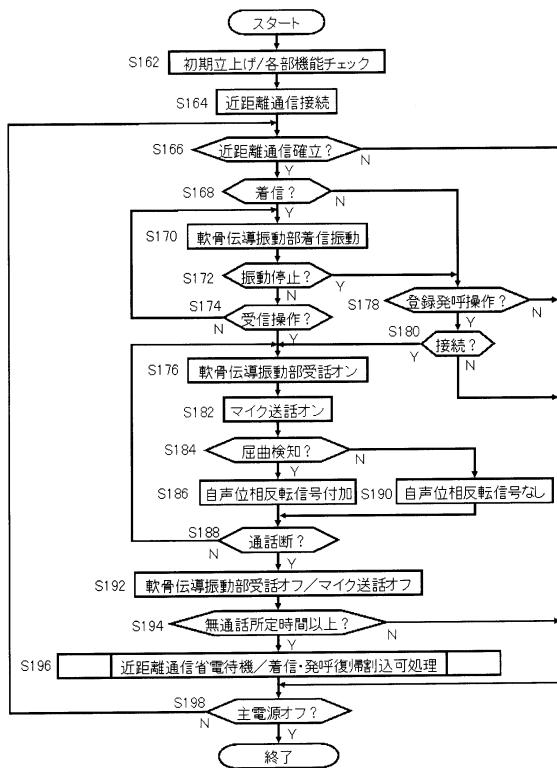
【図28】



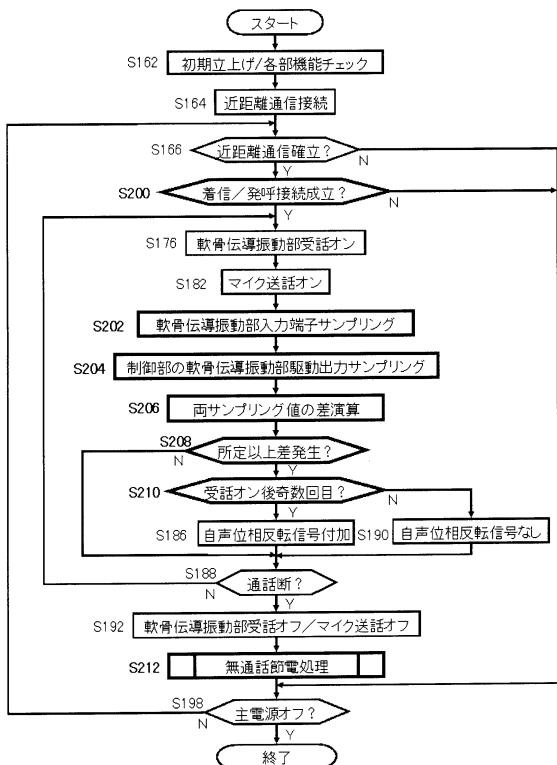
【図29】



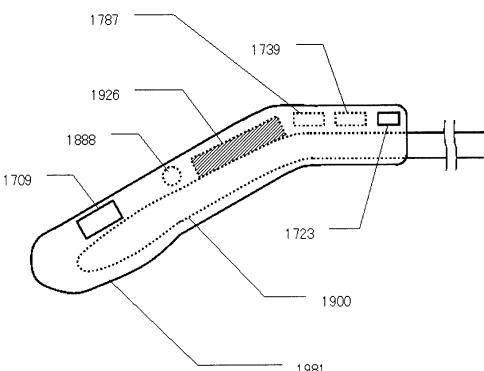
【 図 3 0 】



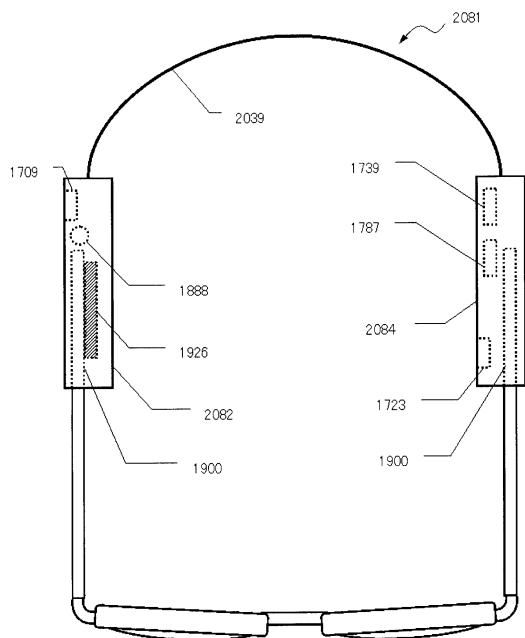
【図3-1】



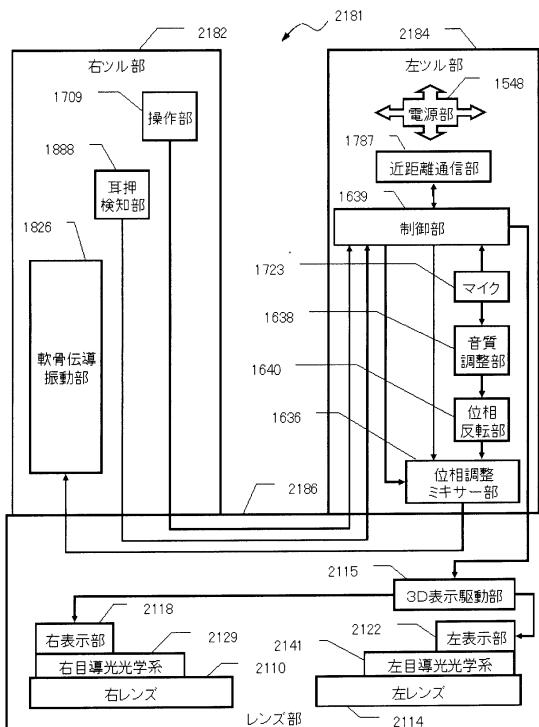
【 図 3 4 】



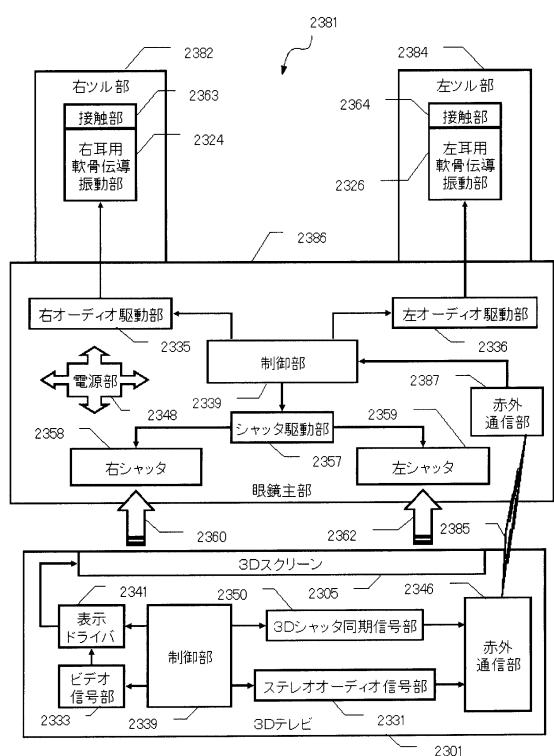
【図35】



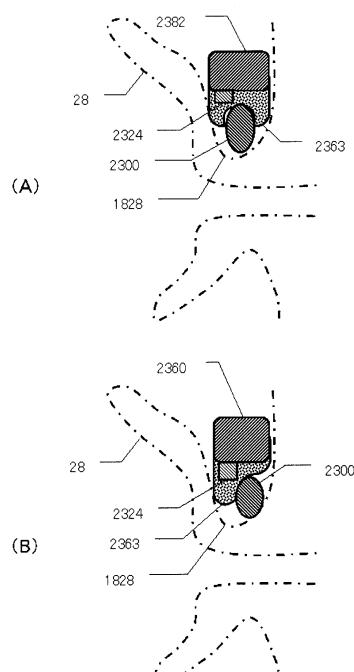
【図36】



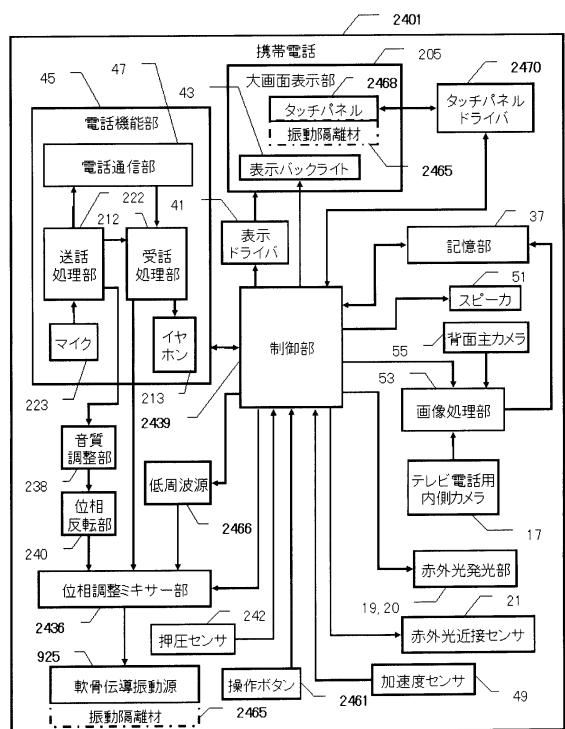
【図38】



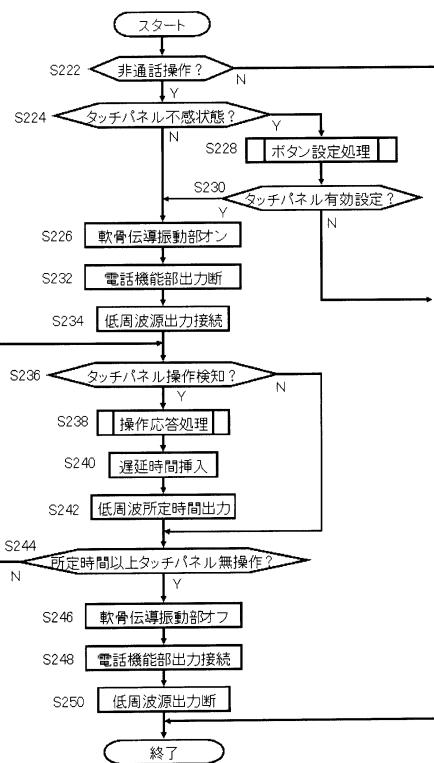
【図39】



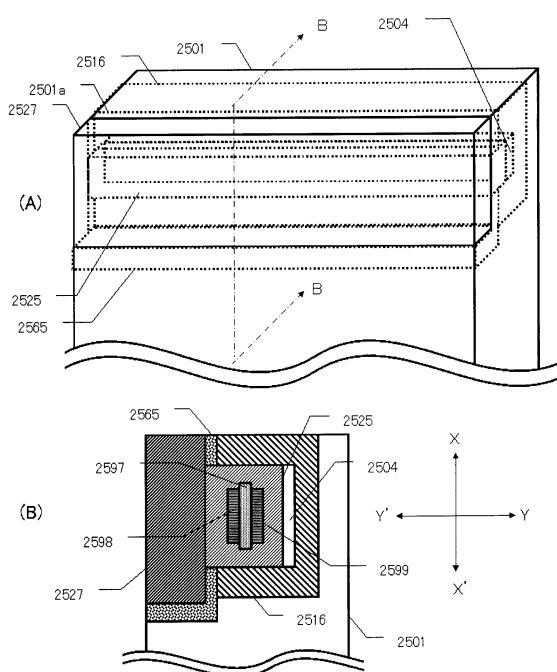
【図42】



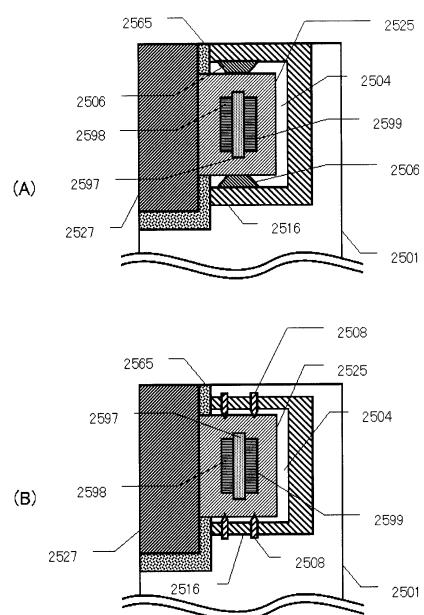
【図43】



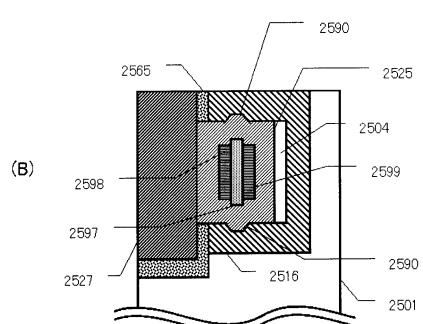
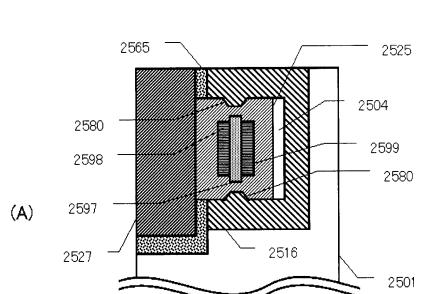
【図4-4】



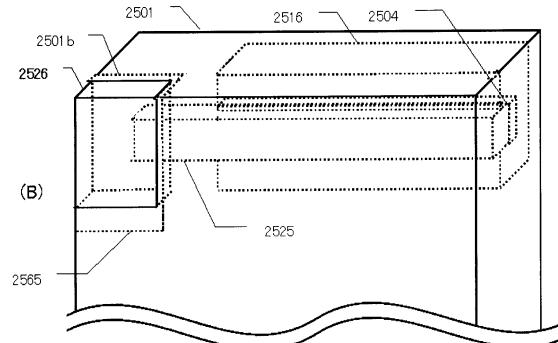
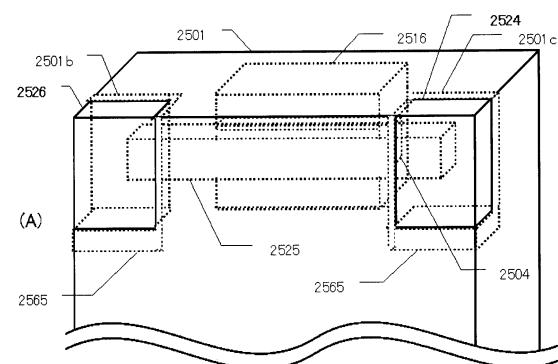
【図45】



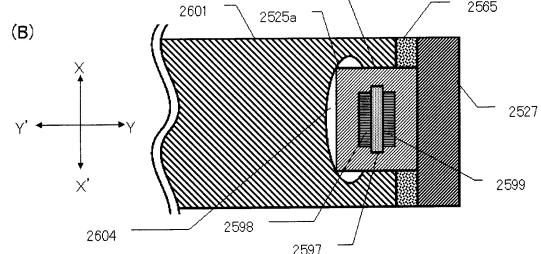
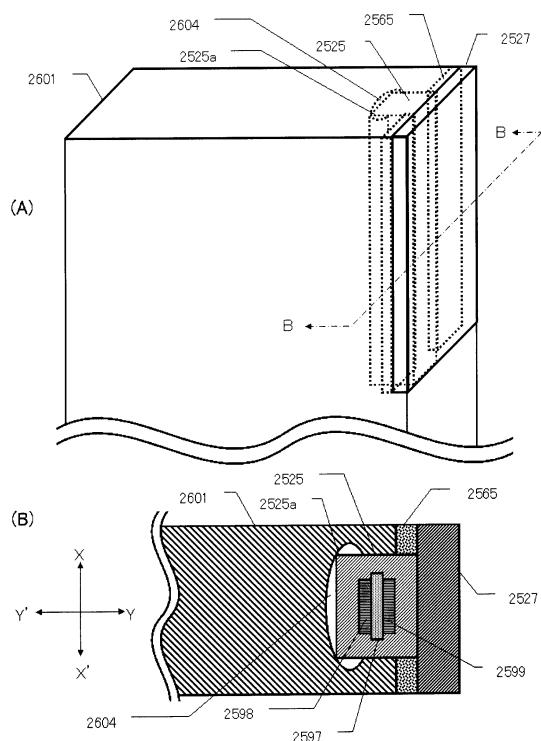
【図46】



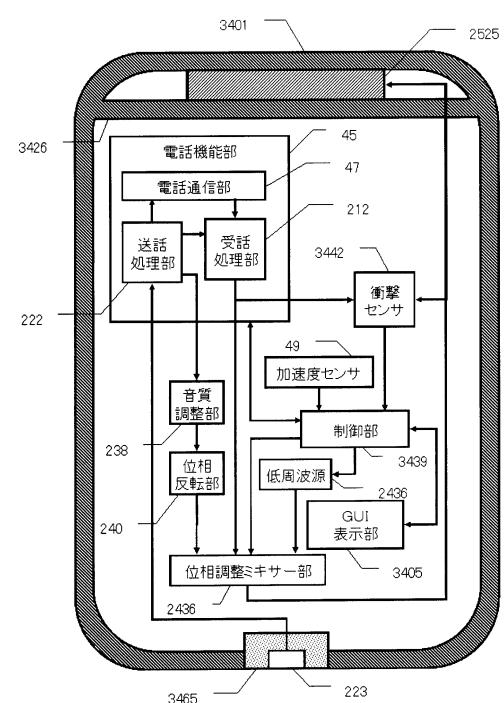
【図47】



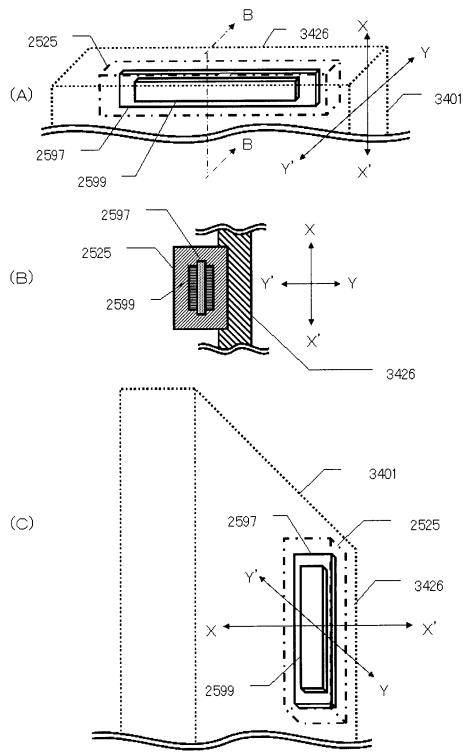
【図48】



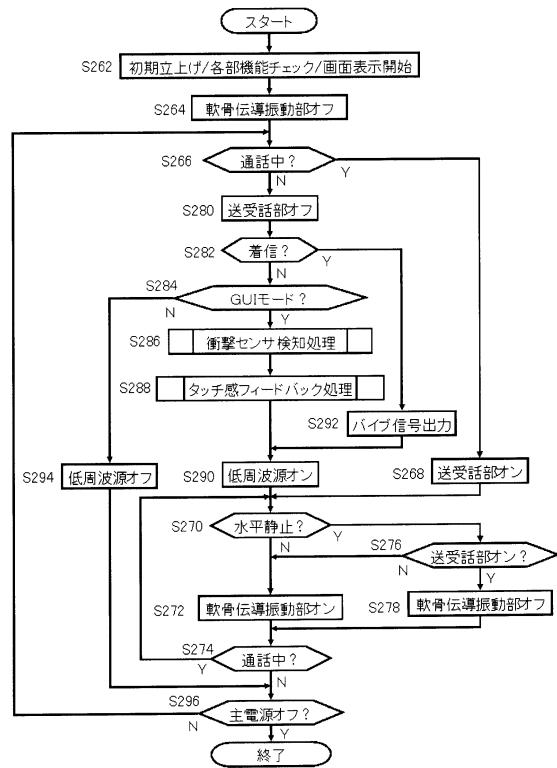
【図58】



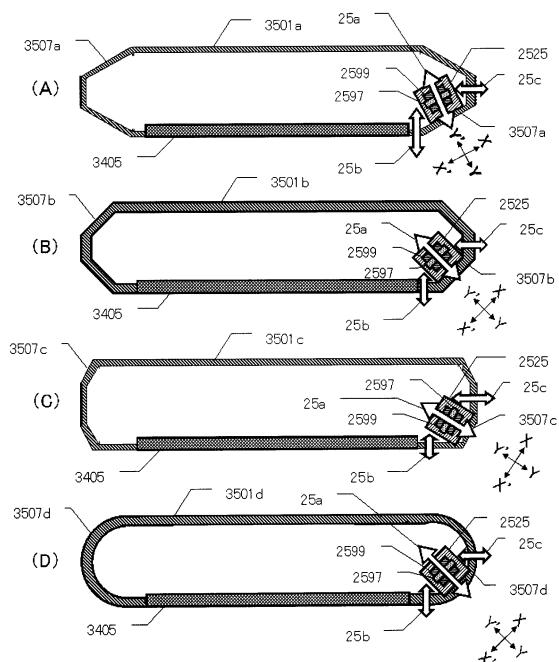
【図 5 9】



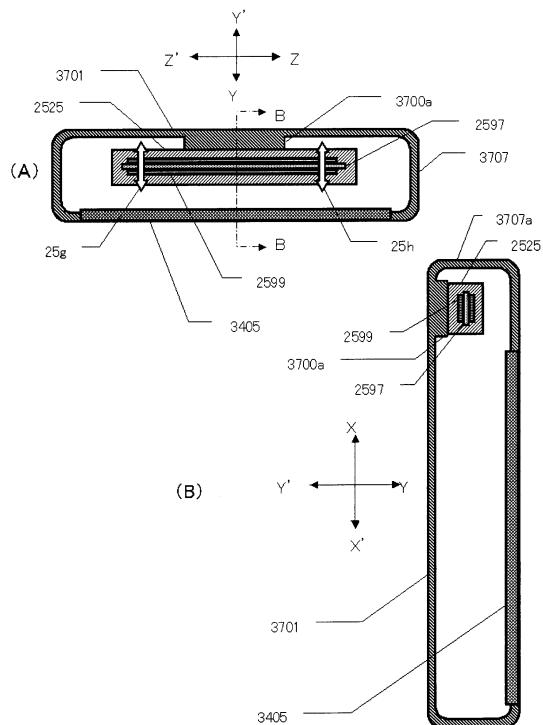
【図 6 0】



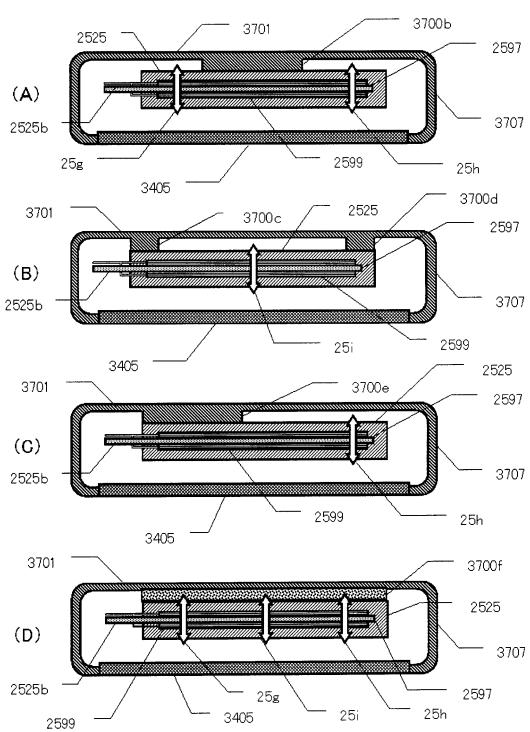
【図 6 1】



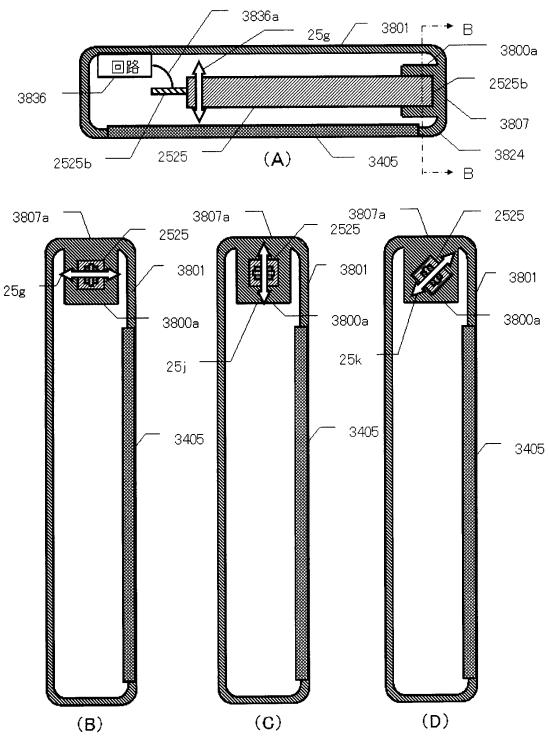
【図 6 3】



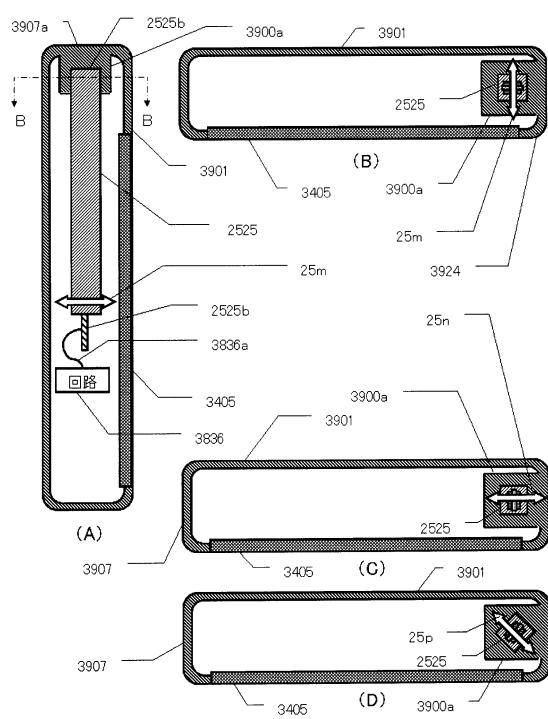
【図64】



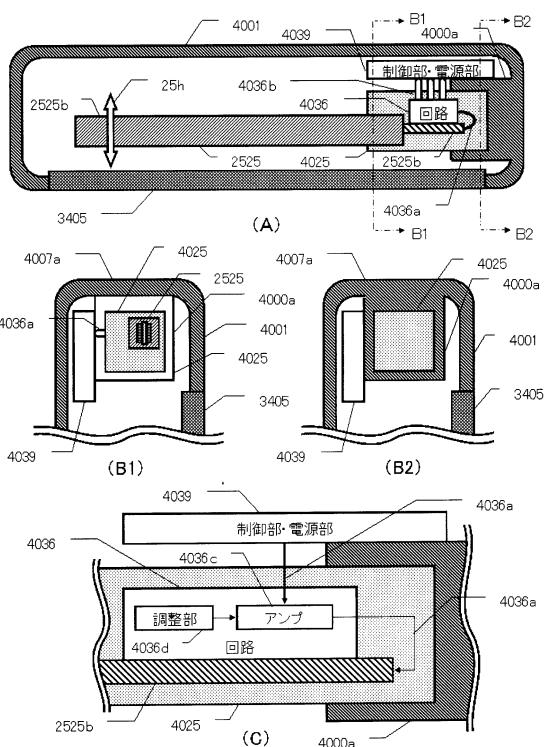
【図65】



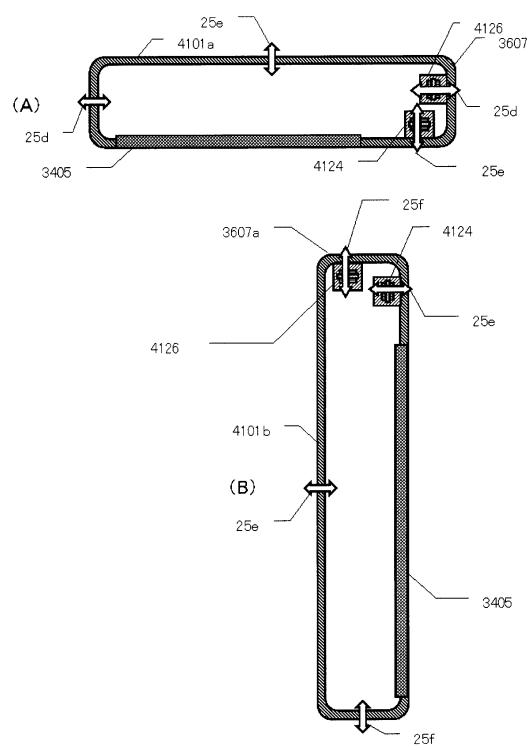
【図66】



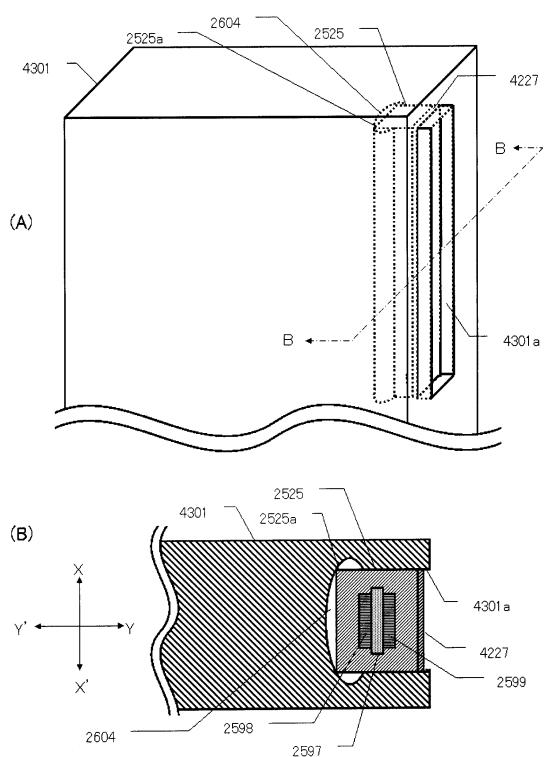
【図67】



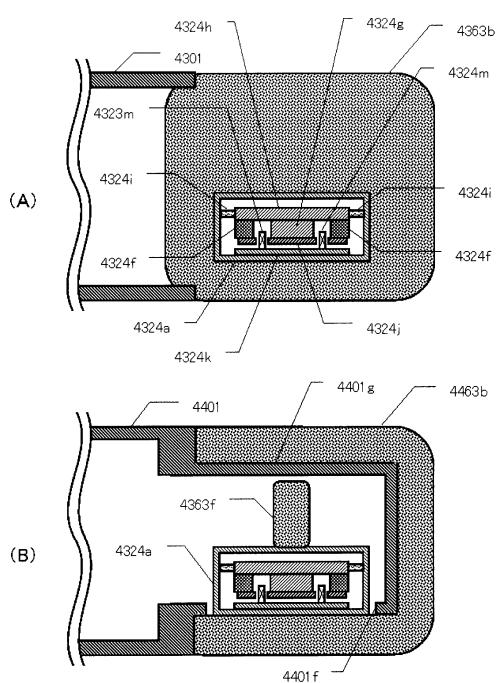
【図68】



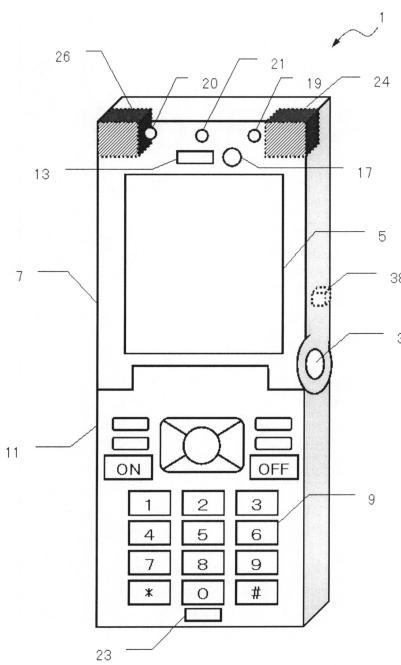
【図70】



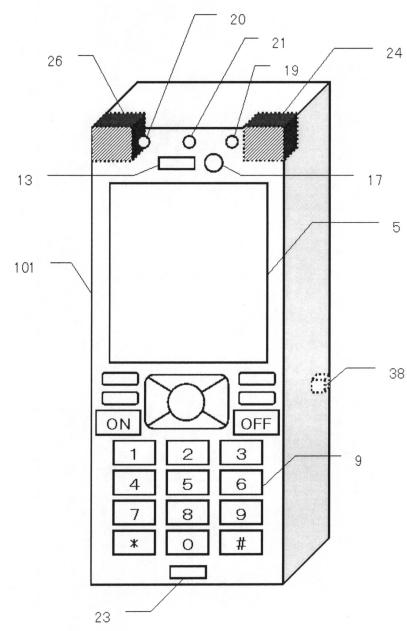
【図73】



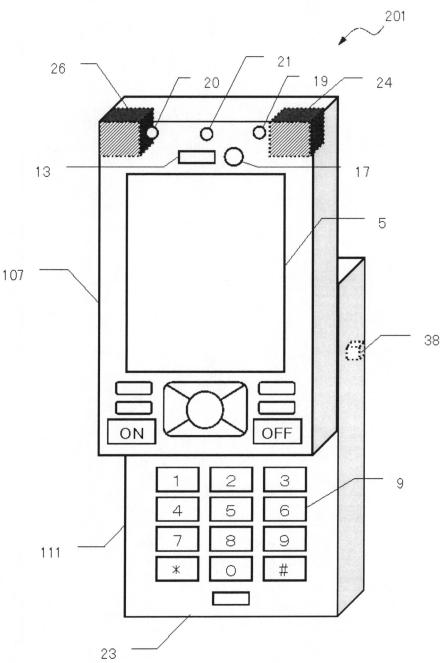
【図1】



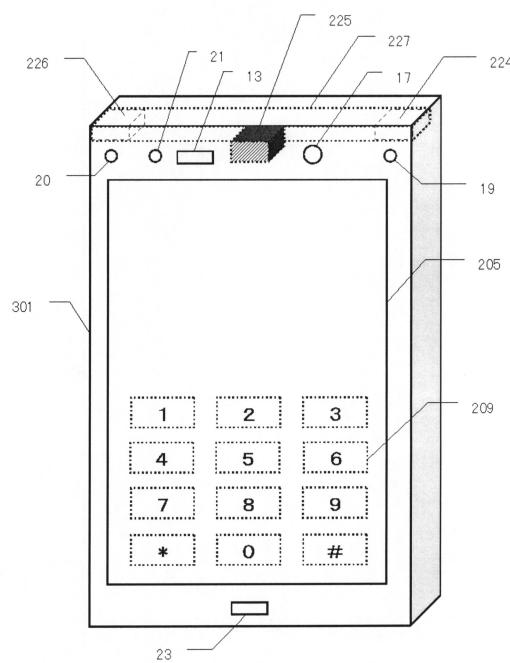
【図5】



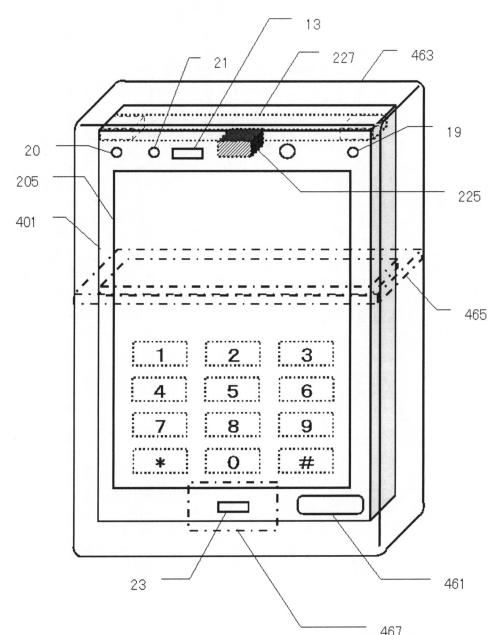
【図6】



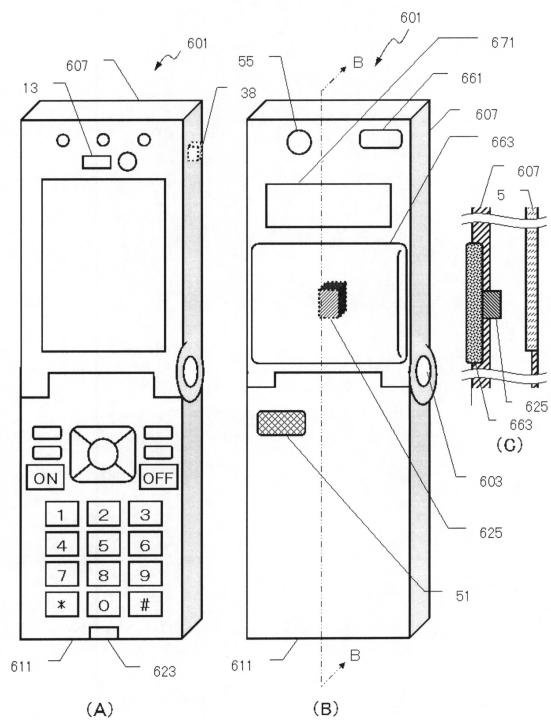
【図7】



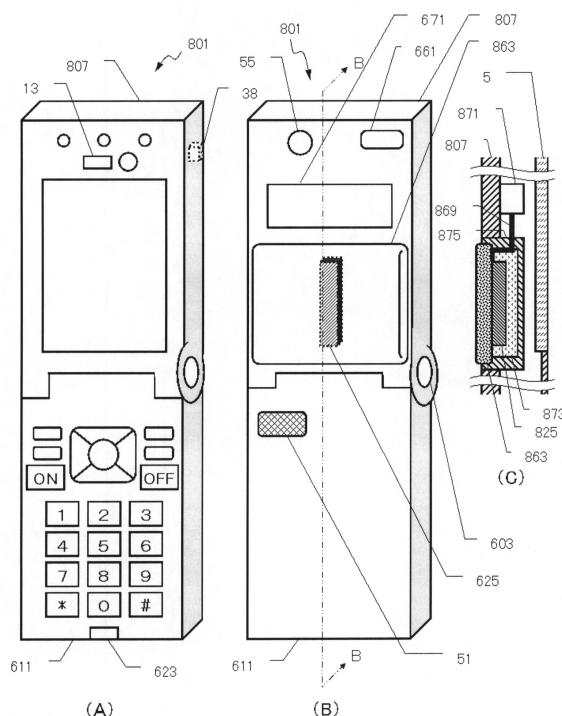
【図11】



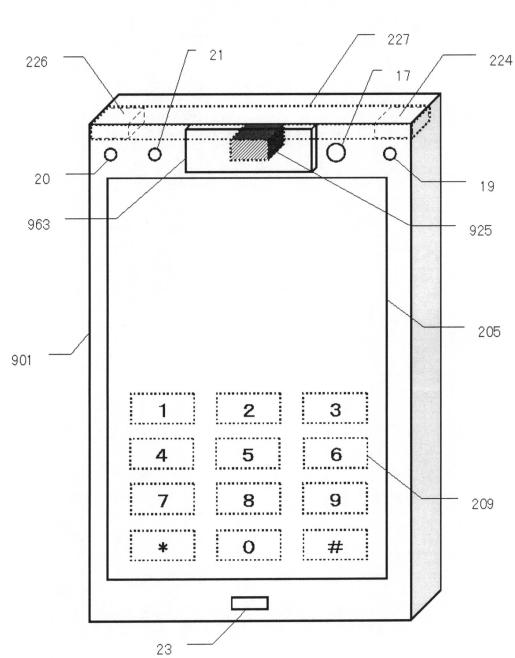
【図15】



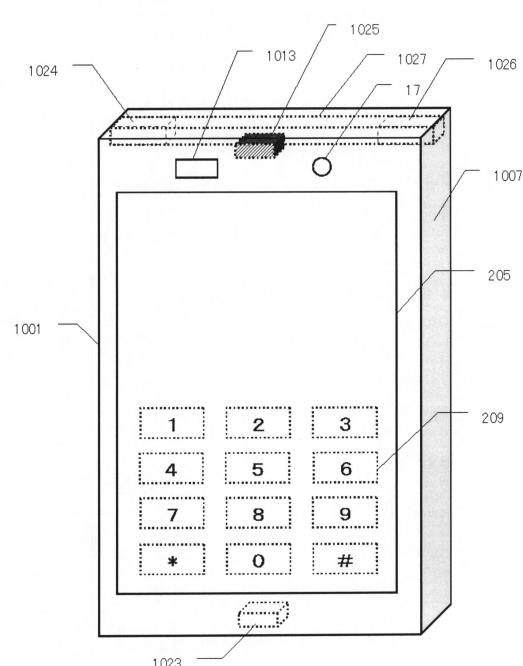
【 図 1 8 】



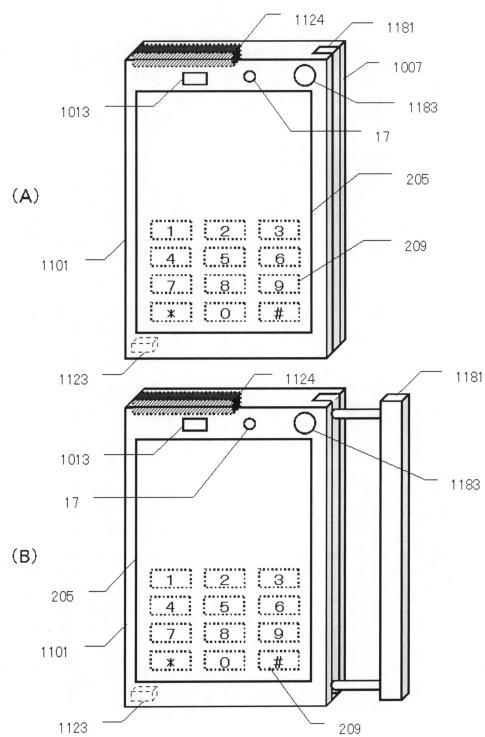
【図19】



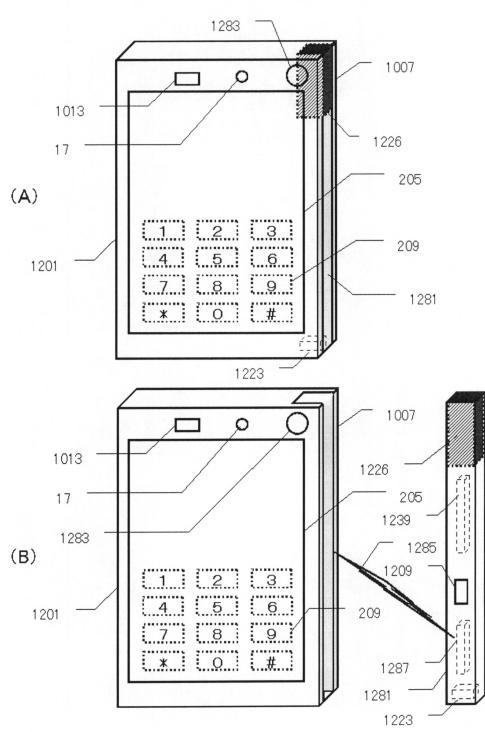
【図20】



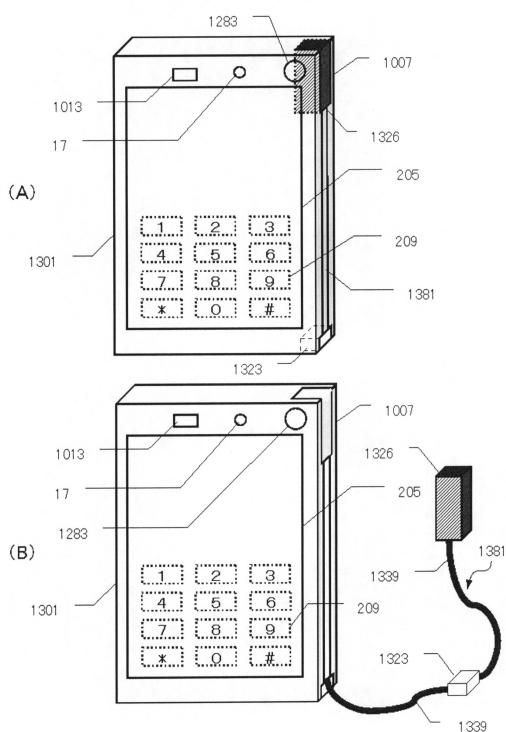
【図22】



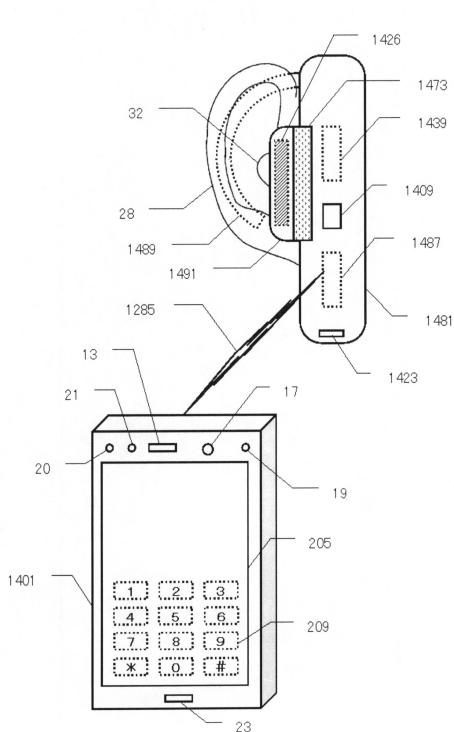
【図24】



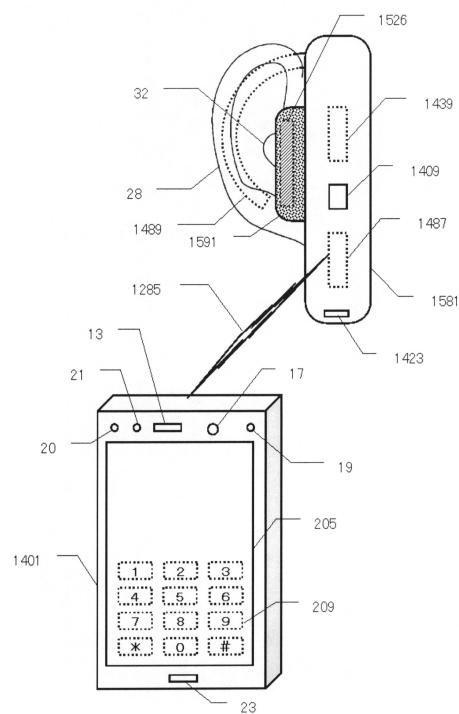
【図25】



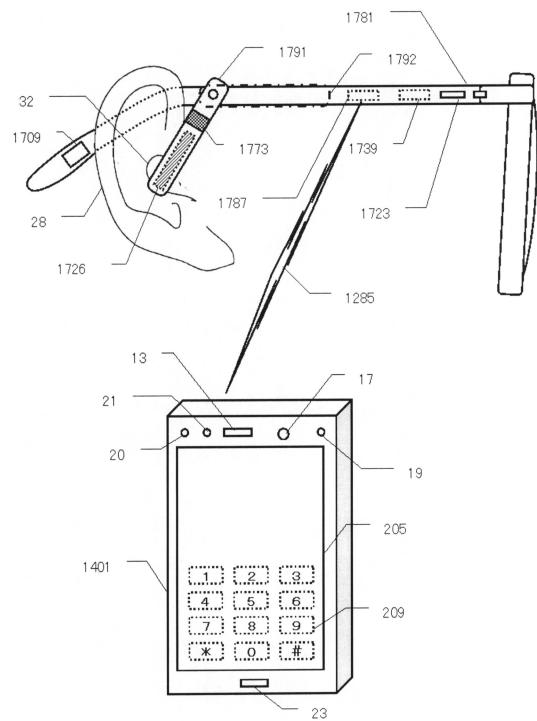
【図26】



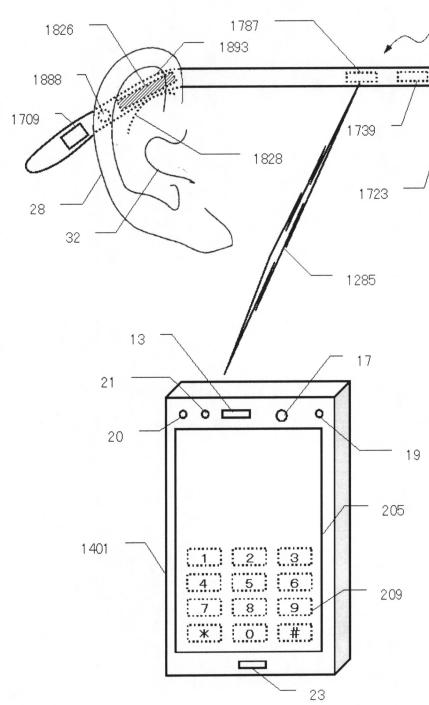
【図27】



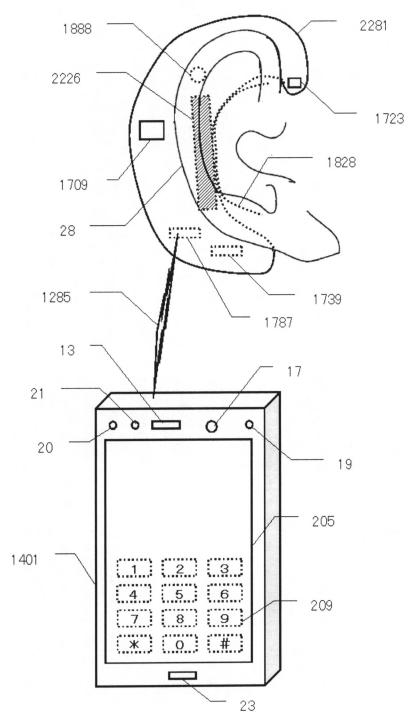
【図32】



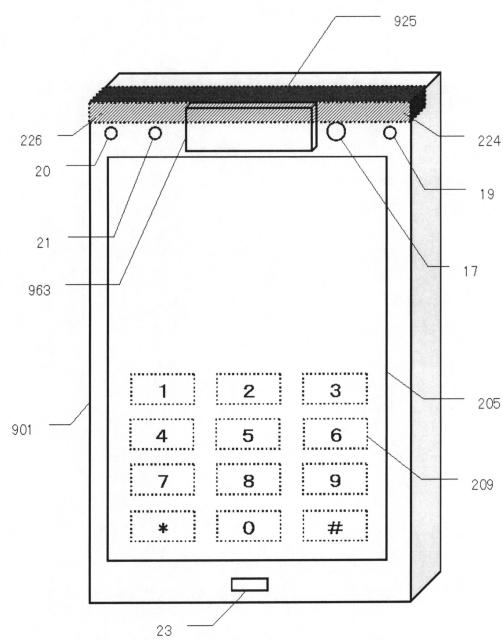
【図33】



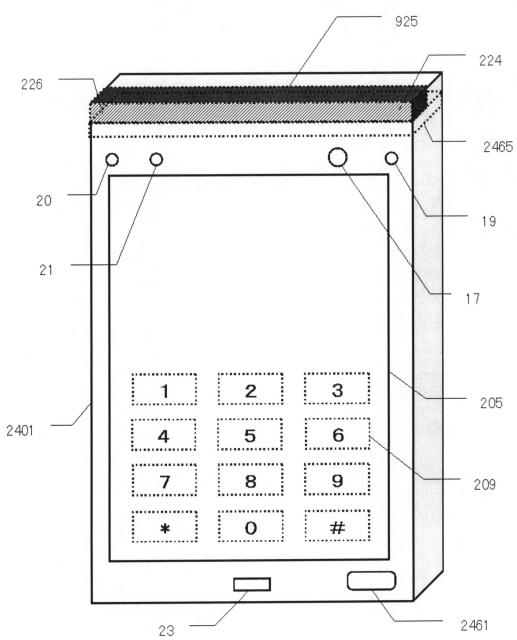
【図37】



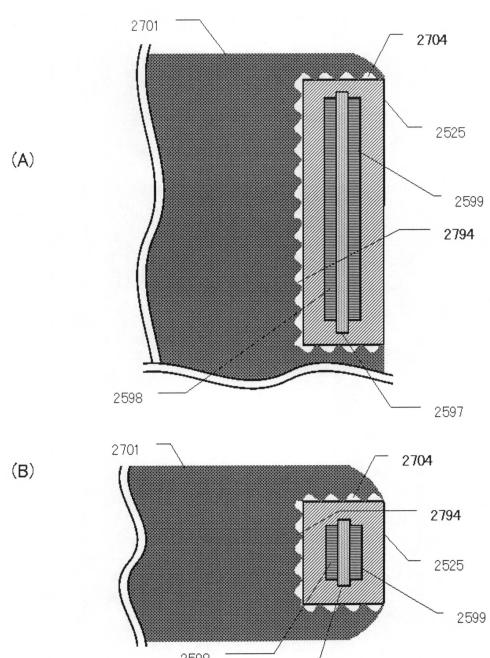
【図40】



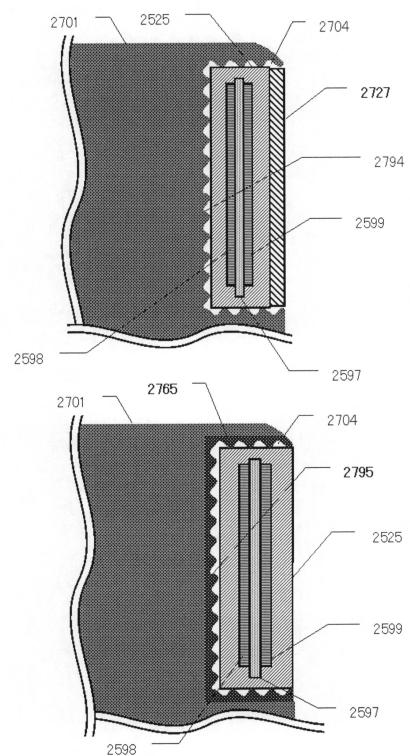
【図41】



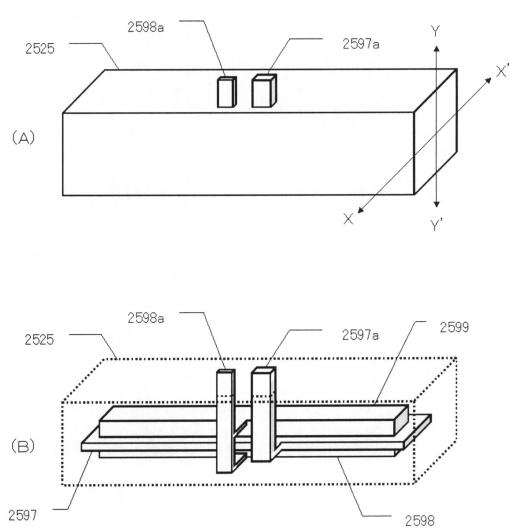
【図49】



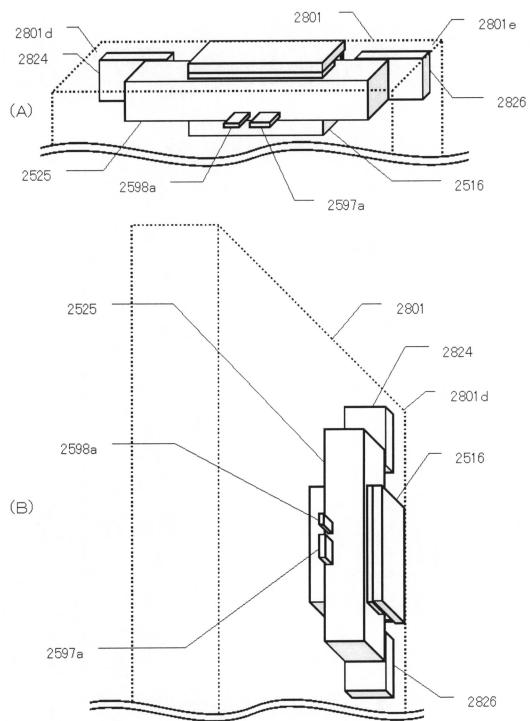
【図50】



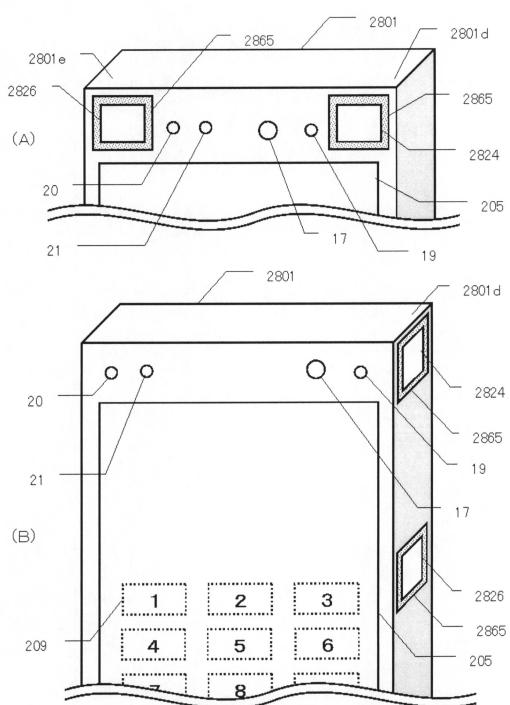
【図51】



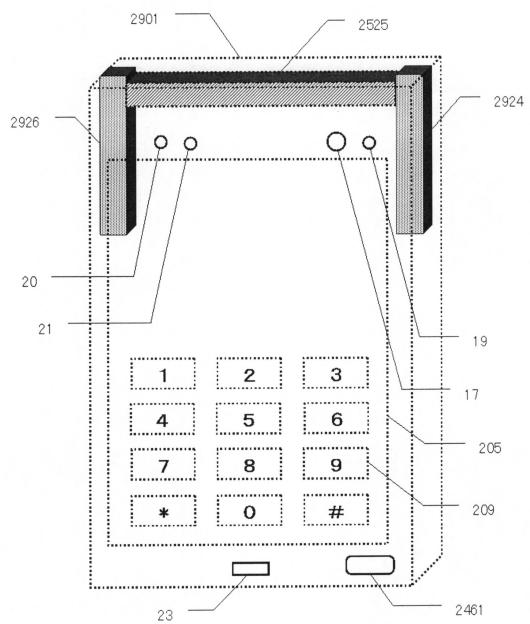
【図52】



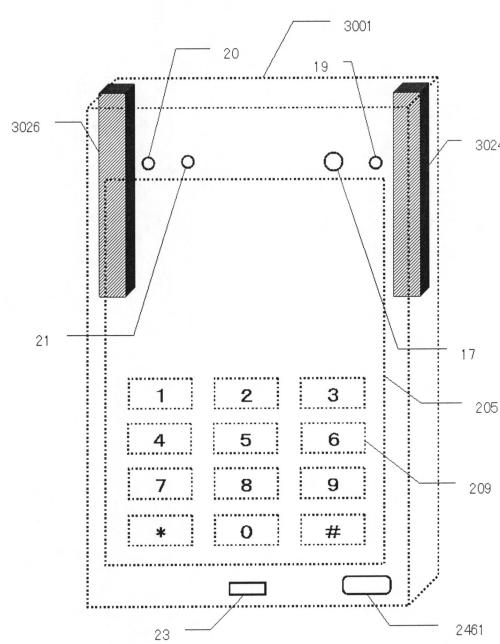
【図53】



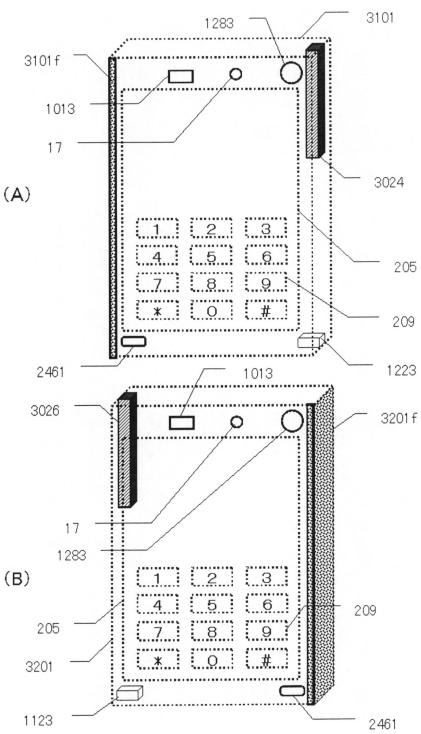
【図54】



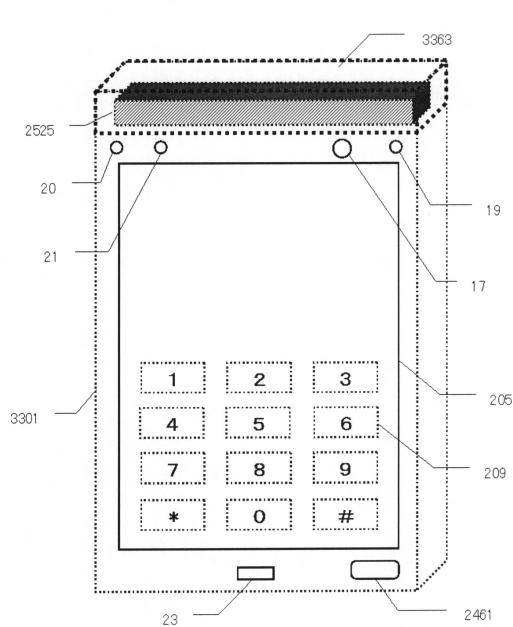
【図 5 5】



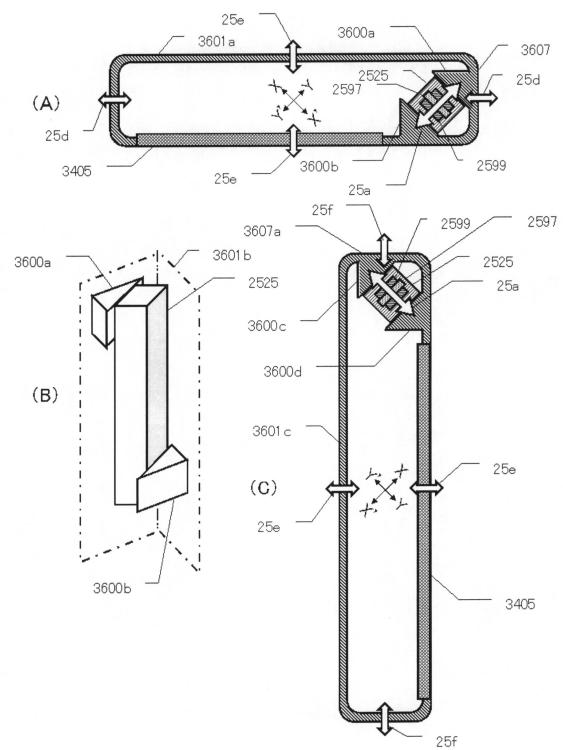
【図56】



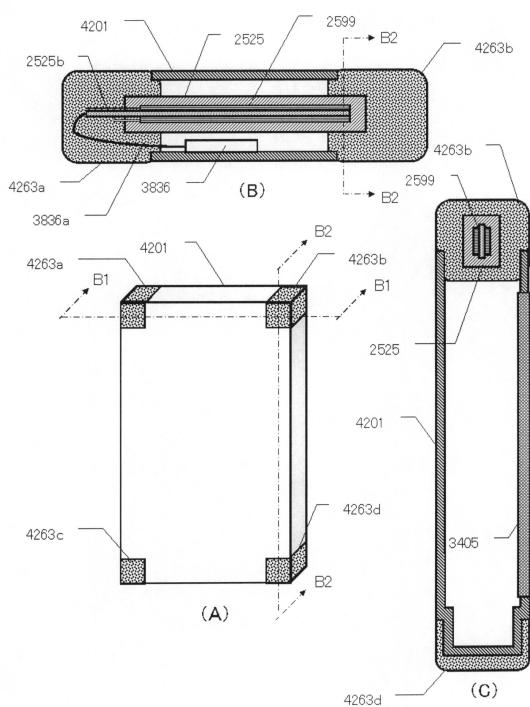
【図57】



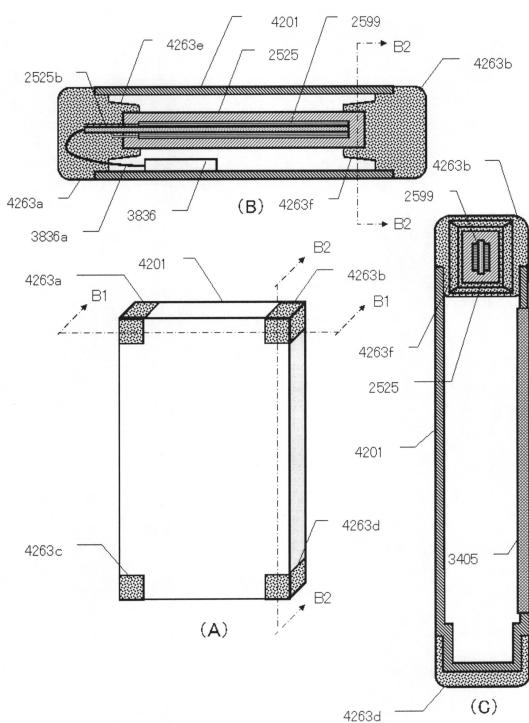
【図62】



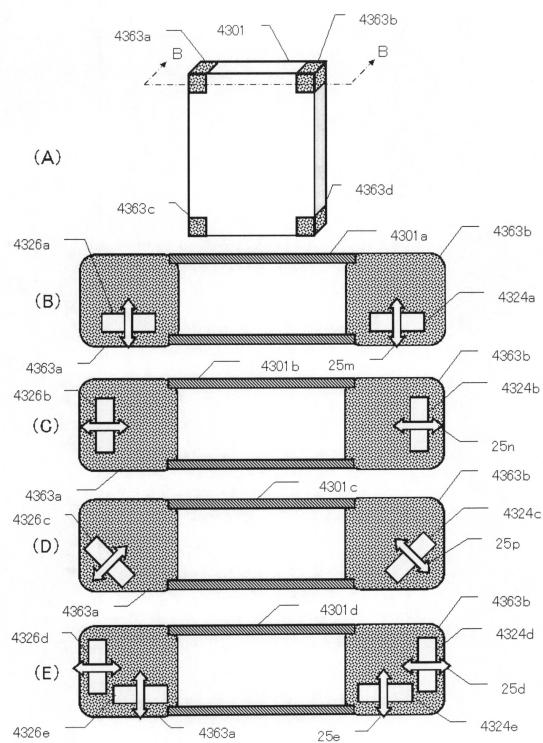
【図69】



【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