

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5668606号
(P5668606)

(45) 発行日 平成27年2月12日(2015.2.12)

(24) 登録日 平成26年12月26日(2014.12.26)

(51) Int.Cl.

F I

H O 4 R 1/00 (2006.01)

H O 4 R 1/00 3 1 7

H O 4 R 17/00 (2006.01)

H O 4 R 17/00

H O 4 M 1/02 (2006.01)

H O 4 M 1/02 C

H O 4 M 1/00 (2006.01)

H O 4 M 1/00 M

H O 4 R 1/02 (2006.01)

H O 4 R 1/02 1 O 2 Z

請求項の数 4 (全 95 頁)

(21) 出願番号 特願2011-125705 (P2011-125705)
 (22) 出願日 平成23年6月3日(2011.6.3)
 (65) 公開番号 特開2012-253623 (P2012-253623A)
 (43) 公開日 平成24年12月20日(2012.12.20)
 審査請求日 平成26年6月2日(2014.6.2)

(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
 (74) 代理人 110001933
 特許業務法人 佐野特許事務所
 (73) 特許権者 000116024
 ローム株式会社
 京都府京都市右京区西院溝崎町2 1 番地
 (74) 代理人 110001933
 特許業務法人 佐野特許事務所
 (74) 代理人 100085501
 弁理士 佐野 静夫
 (74) 代理人 100134555
 弁理士 林田 英樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 振動素子およびこれを用いた携帯電話

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

携帯電話の上辺において中央から両側面にわたる弾性振動伝導体と前記弾性振動伝導体の内側に配置される振動素子とを有することを特徴とする携帯電話。

【請求項 2】

前記弾性振動伝導体は、前記携帯電話の上部両角部に至っていることを特徴とする請求項 1 記載の携帯電話。

【請求項 3】

前記弾性振動伝導体は、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ることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の携帯電話。

【請求項 4】

前記振動素子は、圧電バイモルフ素子であ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。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、振動素子およびこれを用いた携帯電話に関する。

【背景技術】

【0002】

従来種々の目的のために種々の携帯電話が提案されている。例えば、高騒音下でも明瞭

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

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2003-348208号公報

【特許文献2】特許4541111号公報

【特許文献3】特開2006-86581号公報

【特許文献4】特開2005-352024号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0004】

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

【0005】

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

【課題を解決するための手段】

【0006】

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

30

【0007】

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

40

【0008】

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

50

の伝導が少ない状態で振動素子を保持することが可能となる。

【0009】

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

【0010】

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

10

【0011】

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

【0012】

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

20

【0013】

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

【0014】

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

30

【0015】

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

【発明の効果】

【0016】

上記のように、本発明によれば、有用な振動素子および使用の容易な携帯電話が提供される。

40

【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のブロック図である。

【図4】図2の実施例1における制御部の動作のフローチャートである。

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

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

50

)

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

)

【図 8】実施例 4 のブロック図である。

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

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

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

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

【図 13】本発明の実施の形態に係る携帯電話の実施例 6 を示す斜視図であり、(A)は 10
正面斜視図、(B)は背面斜視図、(C)は背面斜視図(B)の B - B 切断面における断面図である。(実施例 6)

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

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

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

【図 17】本発明の実施の形態に係る携帯電話の実施例 8 を示す斜視図であり、(A)は 正面斜視図、(B)は背面斜視図、(C)は背面斜視図(B)の B - B 切断面における断 面図である。(実施例 8) 20

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

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

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

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

【図 22】本発明の実施の形態に係る携帯電話の実施例 12 を示す斜視図である。(実施 例 12) 30

【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)

【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。 40

【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) 50

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

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

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

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

【図 3 9】実施例 2 5 の要部断面図である。

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

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

【図 4 2】図 4 1 の実施例 2 6 のブロック図である。

【図 4 3】図 4 2 の実施例 2 6 における制御部の動作に関するフローチャートであり、図 1 0 を援用してそのステップ S 4 2 の詳細として示される。 10

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

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

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

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

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

【図 4 9】本発明の実施の形態に係る実施例 3 1 の縦断面図および横断面図である。(実施例 3 1) 20

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

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

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

【図 5 3】実施例 3 3 およびその変形例の外観斜視図である。

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

【図 5 5】本発明の実施の形態に係る実施例 3 5 に関する透視斜視図である。(実施例 3 5) 30

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

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

【発明を実施するための形態】

【実施例 1】

【0018】

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

【 0 0 1 9 】

上部 7 にはさらに、内側（耳に当たる側）の上部角において、耳珠の接触するための圧電バイモルフ素子等からなる右耳用振動部 2 4 および左耳用振動部 2 6 が設けられている。これらの右耳用振動部 2 4 および左耳用振動部 2 6 は、携帯電話外壁から突出してデザインを害さないよう構成されるが、携帯電話外壁の角に設けられることにより、効果的に耳珠に接触する。これによって、受話部 1 3 からの音声による受話と併せて、耳珠の軟骨からの骨伝導にて受話が可能となる。なお、上記特許文献 2 に開示されているように、耳珠は、耳乳様突起、外耳口後部軟骨面、耳珠およびもみ上げ部等の耳軟骨構成の中で最も大きな聴感が得られるとともに押し付け圧力を増大させたときの低音部の上昇が他の位置よりも大きくなることが知られている。この知見については特許文献 2 に詳述されているのでこれを参照することができる。

10

【 0 0 2 0 】

携帯電話 1 は、これを右耳に当てたとき図 1 において時計方向に若干回転し、図 1 において右下がりの状態となる。そしてこのような携帯電話耳側上端の傾斜下側角に右耳用振動部 2 4 を設けることにより、振動部を携帯電話外壁から突出させることなく右耳用振動部 2 4 を自然に右耳の耳珠に接触させることができる。この状態は、通常の通話状態に近い姿勢であり、通話者本人にとっても傍目にも違和感がない。なお、受話部 1 3 は右耳用振動部 2 4 近傍にあるので、耳珠軟骨経由の音声情報と外耳道経由の音声情報がともに耳に伝わることになる。このとき、異なった発音対と経路により同じ音声情報が伝えられることになるので、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。

20

【 0 0 2 1 】

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 2 6 が設けられている状態となり、左耳用振動部 2 6 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 1 3 が左耳用振動部 2 6 近傍にあつて耳珠軟骨経由の音声情報と外耳道経由の音声情報がともに耳に伝わるので、両者間の位相調整が行われることは、右耳の場合と同様である。

【 0 0 2 2 】

なお、上記近接センサにおける一対の赤外光発光部 1 9、2 0 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 2 1 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 2 4 および左耳用振動部 2 6 のいずれが耳珠に当たっているのか判断可能である。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。

30

40

【 0 0 2 3 】

上部 7 にはさらに、環境騒音を拾うよう外側（耳に当たらない背面側）に配置され、かつ右耳用振動部 2 4 と左耳用振動部 2 6 の振動の伝導防止手段が施された環境騒音マイク 3 8 が設けられる。この環境騒音マイク 3 8 はさらに操作者の口から発音される音声を拾う。環境騒音マイク 3 8 が拾った環境騒音および操作者自身の声は位相反転された上で右耳用振動部 2 4 および左耳用振動部 2 6 にミキシングされ、受話部 1 3 経由の音声情報に含まれる環境騒音および操作者自身の声をキャンセルして通話相手の音声情報を聞き取りやすくする。この機能の詳細は後述する。

【 0 0 2 4 】

図 2 は、右耳用振動部 2 4 と左耳用振動部 2 6 の機能を示す携帯電話 1 の側面図であり

50

、図 2 (A) は、右手に携帯電話 1 を持って右耳 2 8 を当てている状態を示す。一方、図 2 (B) は、左手に携帯電話 1 を持って左耳 3 0 に当てている状態を示す。なお、図 2 (A) は、顔の右側面から見た図であり、図 2 (B) は、顔の左側面から見た図なので、携帯電話 1 はそれぞれ背面側 (図 1 の裏側) が見えている。なお、携帯電話 1 と右耳 2 8 および左耳 3 0 との関係を図示するため、携帯電話 1 は一点鎖線にて示している。

【 0 0 2 5 】

図 2 (A) に示すように、携帯電話 1 は、これを右耳に当てたとき図 2 において反時計方向 (図 1 と裏表の関係) に若干傾き、図 2 において左下がりの状態となる。そして耳用振動部 2 4 はこのような携帯電話耳側上端の傾斜下側角に設けられているので、これを自然に右耳の耳珠 3 2 に接触させることができる。すでに述べたように、この状態は、通常 10 の通話状態に近い姿勢であり、通話者本人にとっても傍目にも違和感がない。一方、図 2 (B) に示すように、携帯電話 1 は、これを左耳に当てたとき図 2 において時計方向 (図 1 と裏表の関係) に若干傾き、図 2 において右下がりの状態となる。そして耳用振動部 2 6 はこのような携帯電話耳側上端の傾斜下側角に設けられているので、これを自然に左耳の耳珠 3 4 に接触させることができる。この状態においても、右耳の場合と同様、通常の通話状態に近い姿勢であり、通話者本人にとっても傍目にも違和感がない。

【 0 0 2 6 】

図 3 は、実施例 1 のブロック図であり、同一部分には図 1 と同一番号を付し、必要のない限り、説明は省略する。携帯電話 1 は、記憶部 3 7 に記憶されるプログラムに従って動作する制御部 3 9 によって制御される。記憶部 3 7 はまた、制御部 3 9 の制御に必要なデータを一時記憶するとともに、種々の測定データや画像も記憶することができる。表示部 20 5 の表示は制御部 3 9 の制御に基づき表示ドライバ 4 1 の保持する表示データに基づいて行われる。表示部 5 は表示バックライト 4 3 を有しており、周囲の明るさに基づいて制御部 3 9 がその明るさを調節する。

【 0 0 2 7 】

受話部 1 3 および送話部 2 3 を含む電話機能部 4 5 は、制御部 3 9 の制御下にある電話通信部 4 7 により、無線電話回線に接続可能である。スピーカ 5 1 は、制御部 3 9 の制御により着信音や種々の案内を行うとともにテレビ電話時の相手の声を出力する。このスピーカ 5 1 の音声出力は、右耳用軟骨伝送振動部 2 4 および左耳用軟骨伝送振動部 2 6 から出力されることはない。テレビ電話の際は、軟骨伝導振動部が耳に当てられる可能性がないからである。また、画像処理部 5 3 は、制御部 3 9 に制御されてテレビ電話用内側カメラ 1 7 および背面主カメラ 5 5 によって撮像される画像を処理し、これらの処理結果の画像を記憶部 3 7 に入力する。

【 0 0 2 8 】

上記のように、近接センサにおける一対の赤外光発光部 1 9 、 2 0 は制御部 3 9 の制御に基づき時分割で交互に発光している。従って、共通の赤外光近接センサ 2 1 によって制御部 3 9 に入力される赤外反射光は、いずれの発光部からの赤外光による反射光識別可能である。制御部 3 9 は赤外光発光部 1 9 、 2 0 の両者から反射光が検知されるときは、これらを相互比較し、右耳用振動部 2 4 および左耳用振動部 2 6 のいずれが耳珠に当たっているのか判断する。さらに加速度センサ 4 9 は、検知される重力加速度の向きを検知する 40 。この検知信号に基づき、制御部 3 9 は、携帯電話 1 が図 2 (A) および図 2 (B) のいずれの状態で傾いているのか判断し、図 2 で説明したように傾斜下側角にある方の振動部を振動させて他方をオフとする。

【 0 0 2 9 】

携帯電話 1 はさらに、制御部 3 9 からの音声情報に位相調整を行い、右耳用振動部 2 4 および左耳用振動部 2 6 に伝達するための位相調整ミキサー部 3 6 を有する。より詳細に説明すると、この位相調整部 3 6 は、受話部 1 3 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 2 4 または左耳用振動部 2 6 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 3 9 から受話部 1 3 に伝達される音声情報を基準にして、制御部 3 9 からの音声情報に位相調整を行い、右耳用振動 50

部 2 4 および左耳用振動部 2 6 に伝達する。なお、この位相調整は、受話部 1 3 と右耳用振動部 2 4 および左耳用振動部 2 6 との間の相対調整なので、制御部 3 9 から右耳用振動部 2 4 および左耳用振動部 2 6 に伝達される音声情報を基準にして、制御部 3 9 から受話部 1 3 に伝達される音声情報の位相を調整するよう構成してもよい。この場合、スピーカ 5 1 への音声情報も受話部 1 3 への音声情報と同位相で調整する。

【 0 0 3 0 】

なお、位相調整ミキサー部 3 6 は上記のような受話部 1 3 からの音声情報と右耳用振動部 2 4 または左耳用振動部 2 6 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 3 8 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 3 8 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 3 6 によって位相反転された上で右耳用振動部 2 4 または左耳用振動部 2 6 の音声情報にミキシングされ、これによって、受話部 1 3 経由の音声情報に含まれる環境騒音および操作者自身の声をキャンセルして通話相手の音声情報を聞き取りやすくする。なお、このとき、受話部 1 3 からの音声情報と右耳用振動部 2 4 または左耳用振動部 2 6 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。

【 0 0 3 1 】

図 4 は、図 2 の実施例 1 における制御部 3 9 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 2 4 および左耳用振動部 2 6 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 3 9 の動作も存在する。図 4 のフローは、携帯電話 1 の操作部 9 による主電源のオンでスタートし、ステップ S 2 で初期立上および各部機能チェックを行うとともに表示部 5 における画面表示を開始する。次いでステップ S 4 では、右耳用振動部 2 4 および左耳用振動部 2 6 の機能をオフにしてステップ S 6 に移行する。ステップ S 6 では、メール操作やインターネット操作、その他諸設定並びにダウンロード済のゲームなど電波を使わない操作（以下、「非通話操作」と総称する）の有無をチェックする。そしてこれらの操作があればステップ S 8 に進んで非通話処理を実行し、ステップ S 1 0 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 1 3 や右耳用振動部 2 4 および左耳用振動部 2 6 の機能を耳に当てて行う機能を想定していない。一方、ステップ S 6 で非通話操作が検知されないときは直接ステップ S 1 0 に移行する。

【 0 0 3 2 】

ステップ S 1 0 では、携帯電波による通話が着信中であるか否かのチェックを行う。そして通話着信中でなければステップ S 1 2 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 S 1 4 に進む。一方、ステップ S 1 0 で携帯電波による通話が着信中であることが検知されたときはステップ S 1 6 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 1 1 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 S 1 0 に戻り、以下、ステップ S 1 0 とステップ S 1 6 を繰り返して携帯電話が開かれるのを待つ。なおこの繰り返して携帯電話が開かれないまま通話の着信が終了すればフローはステップ S 1 0 からステップ S 1 2 に移行する。一方、ステップ S 1 6 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 S 1 4 に進む。ステップ S 1 4 では、送話部 2 3 および受話部 1 3 をオンしてステップ S 1 8 に移行する。ステップ S 1 8 では通話がテレビ電話か否かをチェックし、テレビ電話でなければステップ S 2 0 に移行してこの時点で通話が断たれているか否か確認して通話断でなければステップ S 2 2 に移行する。

【 0 0 3 3 】

ステップ S 2 2 では、赤外光近接センサ 2 1 が耳の当接を検知しているか否かチェックし、当接の検知があればステップ S 2 4 に進む。一方、ステップ S 2 2 で、赤外光近接センサ 2 1 が耳の当接を検知しないときはステップ S 1 4 に戻り、以下、ステップ S 1 4 およびステップ S 1 8 から 2 2 を繰り返してステップ S 2 2 における近接センサの検知を待

10

20

30

40

50

つ。ステップS 2 4では、加速度センサ4 9の検知信号に基づき、図2 (A)に示すような右耳通話状態の傾斜が生じているかどうかチェックする。そして該当すればステップS 2 6に進み、右耳用軟骨伝導振動部2 4をオンしてステップS 2 8に移行する。一方、ステップS 2 4で、右耳通話状態の傾斜が生じていることが検知できないときは、加速度センサ4 9の検知信号が図2 (B)に示すような左耳通話状態傾斜を検出していることを意味するからステップS 3 0に進み、左耳用軟骨伝導振動部2 6をオンしてステップS 2 8に移行する。

【0 0 3 4】

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

【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が開かれていないとき、携帯電話1が通話状態にないとき、通話状態であってもテレビ電話通話であるとき、および通常通話状態であっても携帯電話1が耳に当てられていないときにおいてオンになることはない。但し、右耳用軟骨伝導振動部2 4または左耳用軟骨伝導振動部2 6が一度オン状態となったときは、右耳用軟骨伝導振動部2 4または左耳用軟骨伝導振動部2 6とのオンオフ切り換えを除き、通話断が検知されない限り、これがオフとなることはない。

【実施例2】

【0 0 3 7】

図5は、本発明の実施の形態に係る携帯電話の実施例2を示す斜視図である。実施例2においてもその構造に共通点が多いので、対応する部分には実施例1と同一の番号を付し、説明を省略する。実施例2の携帯電話1 0 1は、上部と下部に分離された折り畳み方で

10

20

30

40

50

はなく、可動部のない一体型のものである。従って、この場合における「上部」とは分離された上部を意味するものではなく、一体構造の上方の部分の意味するものとする。

【0038】

また、実施例1では、携帯電話1が折りたたまれたとき、右耳用軟骨伝導振動部24および左耳用軟骨伝導振動部26は上部7と下部11の間に挟まれたて収納された形となるのに対し、実施例2では右耳用軟骨伝導振動部24および左耳用軟骨伝導振動部26が常に携帯電話101の外壁に露出している形となる。実施例2においても、図3の内部構造および図4のフローチャートが基本的に流用可能である。但し、上記の構造の違いに関連し、図4のフローチャートのステップS16が省略され、ステップS10で通話着信中であることが確認されたときは直接ステップS14に移行する。

10

【実施例3】

【0039】

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。

20

【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。

30

【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。

40

【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】

50

【 0 0 4 4 】

図 7 は、本発明の実施の形態に係る携帯電話の実施例 4 を示す斜視図である。実施例 4 においてもその構造に共通点が多いので、対応する部分には実施例 1 と同一の番号を付し、説明を省略する。実施例 4 の携帯電話 3 0 1 は、実施例 2 と同様にして上部と下部に分離された折り畳み方ではなく、可動部のない一体型のものである。また、G U I (グラフィカル・ユーザ・インタフェース) 機能を備えた大画面 2 0 5 を有するいわゆるスマートフォンとして構成されている。実施例 4 においても、「上部」とは分離された上部を意味するものではなく、一体構造の上方の部分の意味するものとする。なお、実施例 4 においては、テンキーなどの操作部 2 0 9 は大画面 2 0 5 上に表示され、大画面 2 0 5 に対する指のタッチやスライドに応じて G U I 操作される。

10

【 0 0 4 5 】

実施例 4 における軟骨伝導振動機能は、圧電バイモルフ素子等からなる軟骨伝導振動源 2 2 5 と振動伝導体 2 2 7 を有する軟骨伝導振動ユニットが担う。軟骨伝導振動源 2 2 5 は、振動伝導体 2 2 7 の下部に接触して配置され、振動伝導体 2 2 7 にその振動を伝える。軟骨伝導振動源 2 2 5 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 2 2 5 の振動が振動伝導体 2 2 7 により側方に伝達され、その両端 2 2 4 および 2 2 6 を振動させる。振動伝導体 2 2 7 の両端 2 2 4 および 2 2 6 は耳珠と接触する携帯電話 3 0 1 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 2 2 7 の右端部 2 2 4 および左端部 2 2 6 はそれぞれ、実施例 1 でいう右耳用振動部 2 4 および左耳用振動部 2 6 を構成する。

20

なお、振動伝導体 2 2 7 はその右端 2 2 4 および左端 2 2 6 だけで振動するのではなく全体で振動しているので、実施例 4 では、携帯電話 3 0 1 の内側上端辺のどこを耳軟骨に接触させても音声情報を伝達することができる。このような軟骨伝導振動ユニットの構成は、振動伝導体 2 2 7 によって軟骨伝導振動源 2 2 5 の振動を所望の位置に導けるとともに、軟骨伝導振動源 2 2 5 そのものを携帯電話 3 0 1 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。

【 0 0 4 6 】

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 1 9 および 2 0 と赤外光近接センサ 2 1 により携帯電話が耳に当てられたことを検知しているが、例えば実施例 1 において携帯電話の内側を下にして机等においた場合近接センサの検知があるので、携帯電話が耳に当てられたものと誤認し、図 4 のフローの S 2 2 からステップ S 2 4 に進むおそれがある。そしてステップ S 2 4 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 S 3 0 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 4 9 により水平静止状態を検知し、該当すれば、軟骨伝導振動源 2 2 5 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。

30

40

【 0 0 4 7 】

次に、実施例 4 における二つ目の追加機能について説明する。本発明の各実施例は、右耳用振動部 2 4 または左耳用振動部 2 6 (実施例 4 では、振動伝導体 2 2 7 の右端部 2 2 4 または左端部 2 2 6) を右耳または左耳の耳珠に接触させることにより音声情報を伝えるが、接触圧を高めて耳珠で耳穴を塞ぐことによって耳栓骨導効果を生じ、さらに大きな音で音声情報を伝えることができる。さらに耳珠で耳穴を塞ぐことにより環境騒音を遮断されるので、このような状態での使用は、不要な環境騒音を減じて必要な音声情報を増加させる一挙両得の受話状況を実現し、例えば駅騒音下での通話等に好適である。耳栓骨導効果が生じているときは、声帯からの骨導による自分の声も大きくなるとともに左右の聴

50

感覚バランスが崩れる違和感を生じる。実施例 4 では、このような耳栓骨導効果発生中の自分の声の違和感を緩和するため、送話部 2 3 から拾った自分の声の情報の位相を反転させて振動伝導体 2 2 8 に伝え、自分の声をキャンセルするよう構成している。この点の詳細についても後述する。

【 0 0 4 8 】

図 8 は、実施例 4 のブロック図であり、同一部分には図 7 と同一番号を付す。また、実施例 1 から 3 と共通する部分が多いので対応する部分にはこれらの各部と同一の番号を付す。そして、これら同一または共通部分については、特に必要のない限り、説明を省略する。実施例 4 では、電話機能部 4 5 を若干詳細に図示しているが、構成は実施例 1 から 3 と共通である。具体的に述べると、図 8 の受話処理部 2 1 2 とイヤホン 2 1 3 が図 3 の受話部 1 3 に相当し、図 8 の送話処理部 2 2 2 とマイク 2 2 3 が図 3 の送話部 2 3 に相当する。一方、図 7 の軟骨伝導振動源 2 2 5 と振動伝導体 2 2 7 は、図 8 で軟骨伝導振動ユニット 2 2 8 としてまとめて図示している。送話処理部 2 2 2 は、マイク 2 2 3 から拾った操作者の音声の一部をサイドトーンとして受話処理部 2 1 2 に伝達し、受話処理部 2 1 2 は電話通信部 4 7 からの通話相手の声に操作者自身のサイドトーンを重畳してイヤホン 2 1 3 に出力することによって、携帯電話 3 0 1 を耳に当てている状態の自分の声の骨導と気導のバランスを自然な状態に近くする。

【 0 0 4 9 】

送話処理部 2 2 2 は、さらにマイク 2 2 3 から拾った操作者の音声の一部を音質調整部 2 3 8 に出力する。音質調整部 2 3 8 は、軟骨伝導振動ユニット 2 2 8 から出力して蝸牛に伝えるべき自分の声の音質を耳栓骨導効果発生時に声帯から体内伝導で蝸牛に伝わる操作者自身の声に近似した音質に調整し、両者のキャンセルを効果的にする。そして、位相反転部 2 4 0 はこのようにして音質調整された自分の声を位相反転して位相調整ミキサー部 2 3 6 に出力する。位相調整ミキサー部 2 3 6 は、押圧センサ 2 4 2 の検知する押圧が所定で携帯電話 3 0 1 により耳穴が耳珠で塞がれている状態に該当するときは、制御部 2 3 9 からの指示により位相反転部 2 4 0 からの出力をミキシングして軟骨伝導振動ユニット 2 2 8 を駆動する。これによって、耳栓骨導効果発生中の過度の自分の声がキャンセルされ、違和感の緩和が図られる。このとき、サイドトーン相当分の自分の声はキャンセルせずに残すようキャンセルの程度が調節される。一方、押圧センサの検出する押圧が低い場合は、耳穴が耳珠で塞がれておらず耳栓骨導効果が生じていない状態に該当するので、位相調整ミキサー部は制御部 2 3 9 の指示に基づき、位相反転部 2 4 0 からの自声位相反転出力のミキシングを行わない。なお、図 8 において、音質調整部 2 3 8 と位相反転部 2 4 0 の位置は逆転して構成してもよい。さらに、音質調整部 2 3 8 および位相反転部 2 4 0 は、位相調整ミキサー部 2 3 6 内の機能として一体化してもよい。

【 0 0 5 0 】

図 9 は、実施例 4 において右の耳珠に携帯電話 3 0 1 が当てられている状態を示す要部概念ブロック図であり、耳栓骨導効果発生中の自分の声のキャンセルについて説明するものである。また、図 9 は、押圧センサ 2 4 2 の具体的実施例についても図示しており、軟骨伝導振動部 2 2 5 が圧電バイモルフ素子であることを前提に構成されている。なお、同一部分については図 7 および図 8 と同一番号を付し、特に必要のない限り、説明を省略する。

【 0 0 5 1 】

図 9 (A) は、耳珠 3 2 が耳穴 2 3 2 を塞がない程度に携帯電話 3 0 1 が耳珠 3 2 に当てられている状態を示す。この状態では、受話処理部 2 1 2 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 2 3 6 が軟骨伝導振動部 2 2 5 を駆動している。押圧センサ 2 4 2 は、位相調整ミキサー部 2 3 6 と軟骨伝導振動部 2 2 5 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 2 2 7 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) 2 2 5 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 3 2 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 2 2 5 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 3 2 への押圧センサとしても兼用

10

20

30

40

50

することができる。押圧センサ 242 は、さらに、位相調整ミキサ一部 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一部 236 に指示する。一方、図 9 (B) は、矢印 302 の方向に携帯電話 301 が耳珠 32 をより強く押し、耳珠 32 が耳穴 232 を塞いでいる状態を示す。そして、この状態では、耳栓骨導効果が発生している。押圧センサ 242 は、所定以上の押圧の増加検出に基づいて耳穴が塞がれたものと判定し、この判定に基づいて制御部 239 は位相反転部 240 からの位相反転自声を軟骨伝導振動部 225 にミキシングするよう位相調整ミキサ一部 236 に指示する。以上のようにして、耳栓骨導効果発生中の自声の違和感が緩和される。逆に、押圧センサ 242 によって、図 9 (B) の状態から所定以上の押圧の減少が検出されると、図 9 (A) のように耳穴が塞がれない状態になったものと判定され、位相反転自声のミキシングが停止される。なお、押圧センサ 242 は、押圧の絶対量および押圧の変化方向に基づいて、図 9 (A) と図 9 (B) の間の状態遷移を判定する。なお、両者の声がない無音状態においては、押圧センサ 242 は耳には聞こえない押圧モニタ信号を直接骨伝導振動部 225 に直接印加することで、押圧を検知する。

【0053】

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

【0054】

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

【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はステップ S50 に至ったときはなにもせずにステップ S14 に戻る。

【0056】

ステップ S52 は、実施例 4 における二つ目の追加機能に関するもので、携帯電話 301 を耳珠 32 に強く押し当てて耳穴 232 を塞ぐことによる耳栓骨導効果が生じているか

どうかをチェックするものである。具体的には図9に示したように押圧センサ242による所定以上の押圧変化の有無およびその方向によりこれをチェックする。そして耳栓骨導効果が生じる状態であることが検知されたときはステップS54に進み、自分の声の位相反転信号を軟骨伝導振動源225に付加してステップS58に移行する。一方、ステップS52で耳栓骨導効果が生じない状態であることが検知されたときはステップS56に移行し、自分の声の位相反転信号の軟骨伝導振動源225への付加をなくしてステップS58に移行する。ステップS58では通話状態が断たれたか否かチェックし、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。

10

【0057】

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

20

【実施例5】

【0058】

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

30

40

【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】

50

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

【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ポンジ状構造をとる。

【００６４】

図１２は、図１１の実施例５における制御部２３９（図８流用）の動作のフローチャートである。なお、図１２のフローにおいて、図１０のフローと共通する部分には同一のステップ番号を付し、説明を省略する。図１２も、主に軟骨伝導振動ユニットの機能を説明するため、関連する機能を中心に動作を抽出して図示している。従って、図１０等と同様にして、実施例５でも、一般的な携帯電話の機能等、図１２のフローに表記していない制御部２３９の動作も存在する。

【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Ｓ

14、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。

10

【0067】

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

20

【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常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。

30

【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。

40

【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】

50

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

10

【0072】

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

20

【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。

30

【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。

40

【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。

50

【 0 0 7 6 】

図 1 4 のフローでは、ステップ S 1 0 4 に至ると通話開始操作が行われたかどうかチェックする。そして操作がなければ直ちにステップ S 3 4 に移行する。一方、通話開始操作が検知されるとステップ S 1 0 6 に進み、切換ボタン 5 6 1 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 S 1 0 8 でズームレンズ 5 5 5 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 5 5 5 の突出がなければステップ S 1 1 0 に移行し、送話部 5 2 3 をオンするとともに受話部 1 3 をオフし、ステップ S 1 1 2 で軟骨伝導振動源 5 2 5 をオンしてステップ S 4 6 に移行する。

【 0 0 7 7 】

一方、ステップ S 1 0 6 で軟骨伝導設定が検知されないときはステップ S 1 1 4 に移行し、送話部 5 2 3 および受話部 1 3 をとともにオンし、ステップ S 1 1 6 で軟骨伝導振動源 5 2 5 をオフしてステップ S 1 1 8 に移行する。さらに、ステップ S 1 0 6 で軟骨伝導設定が検知されたときでもステップ S 1 0 8 でズームレンズ 5 5 5 が突出していることが検知された場合は、ステップ S 1 1 0 に移行し、ズームレンズ 5 5 5 の沈胴を指示してステップ S 1 1 4 に移行する。なお既に沈胴が開始されている場合は、その継続を指示する。後述のように、ステップ S 1 0 6 からステップ S 1 1 6 は通話状態が断たれない限り繰り返される。このようにして、ステップ S 1 0 6 での軟骨伝導設定検知に従ってステップ S 1 1 0 で沈胴が指示され、沈胴が開始したあとは、沈胴が完了してステップ S 1 0 8 でズームレンズ 5 5 5 の突出が検知されなくなるまで、ステップ S 1 1 0 には移行せずステップ S 1 1 4 およびステップ S 1 1 6 の状態が維持される。

【 0 0 7 8 】

ステップ S 1 1 2 に後続するステップ S 4 6 からステップ S 5 6 は図 1 0 と共通なので説明を省略する。ステップ S 5 4 またはステップ S 5 6 からステップ S 1 1 8 に移行すると通話状態が断たれたかどうかのチェックが行われ、通話断が検知されない場合はフローがステップ S 1 0 6 に戻り、以下、ステップ S 1 0 6 からステップ S 1 1 8 およびステップ S 4 6 からステップ S 5 6 が繰り返される。これによって、使用者は、例えば環境騒音が大きく受話部 1 3 では音が聞き取りにくいとき、通話途中で切換ボタン 5 6 1 を操作して軟骨伝導設定に切換えることにより、環境騒音を遮断したり、耳栓骨導効果によりさらに音を聞き取りやすくしたりする等の対応をとることができる。また、このときズームレンズ 5 5 5 が突出状態であれば自動的に沈胴させられる。

【 実施例 7 】

【 0 0 7 9 】

図 1 5 は、本発明の実施の形態に係る携帯電話の実施例 7 を示す斜視図である。実施例 7 の携帯電話 6 0 1 は、実施例 1 と同様にして上部 6 0 7 がヒンジ部 6 0 3 によって下部 6 1 1 の上に折り畳み可能に構成される。図 1 5 (A) は図 1 と同様の正面斜視図であるとともに、図 1 5 (B) は、その背面斜視図である。また、図 1 5 (C) は、図 1 5 (B) における B - B 切断面における要部断面図である。実施例 7 の構造の大半は実施例 1 と共通なので、対応する部分には同一の番号を付し、説明を省略する。また、説明を省略する部分は図示の煩雑さを避けるため番号自体の付与も省略しているが図面上共通する部分の機能および名称は図 1 と共通である。なお、概観は実施例 1 と共通であるが内部の詳細構成については、図 8 および図 9 における実施例 4 のブロック図を基本的に援用する。

【 0 0 8 0 】

実施例 7 が実施例 1 と異なる第 1 点目は、図 1 5 (B) に示すように上部 6 0 7 のヒンジ近傍側において広い面積の軟骨伝導出力部 6 6 3 が設けられている点である。この軟骨伝導出力部 6 6 3 は、実施例 5 におけるソフトカバー 4 6 3 や実施例 6 におけるグリップ部 5 6 3 と同様にして、耳軟骨と音響インピーダンスが近似する材料（シリコン系ゴム、シリコン系ゴムとブタジエン系ゴムとの混合物、天然ゴム、またはこれらに空気泡を密封した構造）によって作られており、携帯電話 6 0 1 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 6 6 3 の裏側に軟骨伝導振動源 6 2 5 が配置されている。図 1 5 (C) の断面から明

らかなように軟骨伝導振動源 6 2 5 は軟骨伝導出力部 6 6 3 の裏面に接触している。

【 0 0 8 1 】

従って、携帯電話 6 0 1 を折り畳み、軟骨伝導出力部 6 6 3 を耳に当てることにより、軟骨伝導出力部 6 6 3 の介在で軟骨伝導振動源 6 2 5 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 6 2 5 の振動によって共振する軟骨伝導出力部 6 6 3 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 6 2 5 からの音源情報を大きな音として聞くことができる。また、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 6 6 3 が外耳道を塞ぐ形となるので環境騒音を遮断することもできる。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 6 6 3 を耳に押し当てると外耳道がほぼ完全に塞がれる結果となり、耳栓骨導効果によって軟骨伝導振動源 6 2 5 からの音源情報をさらに大きな音として聞くことができる。なお、軟骨伝導出力部 6 6 3 を介した検知となるが、実施例 5 および実施例 6 と同様にして、軟骨伝導振動源 6 2 5 による押圧力検知に基づき、耳栓骨導効果が生じている状態では、マイクからの自声信号への位相反転信号付加が行われる。

10

【 0 0 8 2 】

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

20

【 0 0 8 3 】

図 1 5 (B) の背面斜視図から明らかなように、携帯電話 6 0 1 の背面には、背面主カメラ 5 1、スピーカ 5 1 および背面表示部 6 7 1 が設けられる。さらに、携帯電話 6 0 1 の背面には、軟骨伝導切換対応設定が行われていて携帯電話 6 0 1 が閉じられているとき有効となるプッシュボタン 6 6 1 が備えられている。プッシュボタン 6 6 1 は、実施例 5 と同様にして 1 回目の押下で通話を開始するとともに、通話中において 2 回目の押下を行うことで通話を切断する機能を有する。なお、上記プッシュボタン 6 6 1 の 1 回目の押下は、特定の相手への発呼の際、または着信への応答の際に行われ、いずれの場合も、これによって通話が開始される。

30

【 0 0 8 4 】

図 1 6 は、図 1 5 の実施例 7 における制御部 2 3 9 (図 8 流用) の動作のフローチャートである。なお、図 1 6 のフローにおいて、図 1 4 のフローと共通する部分には同一のステップ番号を付し、説明を省略する。図 1 6 も、主に軟骨伝導振動ユニットの機能を説明するため、関連する機能を中心に動作を抽出して図示している。従って、図 1 4 等と同様にして、実施例 7 でも、一般的な携帯電話の機能等、図 1 6 のフローに表記していない制御部 2 3 9 の動作も存在する。

40

【 0 0 8 5 】

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

50

【 0 0 8 6 】

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

【 0 0 8 7 】

図 1 6 のフローも、ステップ S 1 1 8 において通話状態が断たれたかどうかのチェックが行われ、通話断が検知されない場合はフローがステップ S 1 2 2 に戻り、以下、ステップ S 1 2 2、ステップ S 1 2 4、ステップ S 1 1 4 からステップ S 1 1 8 およびステップ S 4 6 からステップ S 5 6 が繰り返される。このようにして、軟骨伝導切換対応設定を予めしておいた場合、使用者は、例えば環境騒音が大きく受話部 1 3 では音が聞き取りにくいとき、通話途中で携帯電話 6 0 1 を折り畳み、軟骨伝導出力部 6 6 3 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。

【 0 0 8 8 】

以上の実施例 5 から 6 の特徴をまとめると、携帯電話は、軟骨伝導振動源と、軟骨伝導振動源の振動を耳軟骨に導く伝導体とを有し、この伝導体が弾性体として構成されるか、または、複数個所で耳軟骨に接する大きさもしくは耳軟骨に接して外耳道を塞ぐ大きさを有するか、または、少なくとも耳朶に近似する面積を有するか、または耳軟骨の音響インピーダンスに近似する音響インピーダンスを有する。そして、これらの特徴のいずれかまたはその組合せにより、軟骨伝導振動源による音情報を有効に聞くことができる。また、これらの特徴の活用は、上記の実施例に限るものではない。例えば、上記実施例に開示した材質、大きさ、面積、配置および構造の利点を活用することにより、伝導体を弾性体とせずに本発明を構成することも可能である。

【 実施例 8 】

【 0 0 8 9 】

図 1 7 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 1 3 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 1 3 と同様にして、図 1 7 (A) 正面斜視図、図 1 7 (B) は、背面斜視図、図 1 7 (C) は、図 1 7 (B) における B - B 切断面における断面図である。実施例 1 7 は、図 1 3 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。

【 0 0 9 0 】

実施例 8 が実施例 6 と異なるのは、図 1 7 (C) の断面から明らかなように軟骨伝導振動源 7 2 5 がグリップ部 7 6 3 内部に埋め込まれている点である。グリップ部 7 6 3 は、図 1 3 の実施例 6 と同様、耳軟骨と音響インピーダンスが近似する材料（シリコン系ゴム、シリコン系ゴムとブタジエン系ゴムとの混合物、天然ゴム、またはこれらに空気を密封した構造）によって作られており、グリップ感を良好にするのに適した弾性を備える。なお、内部の詳細構成は、実施例 6 と同様、図 8 および図 9 における実施例 4 のブロック図を基本的に援用する。

【 0 0 9 1 】

図 1 7 (C) におけるフレキシブル接続線 7 6 9 は、グリップ部 7 6 3 内部に埋め込まれている軟骨伝導振動源 7 2 5 と、図 8 の位相調整ミキサー部 2 3 6 などの回路部分 7 7 1 とを接続するものである。図 1 7 (C) 断面図に示すような軟骨伝導振動源 7 2 5 のグリップ部 7 6 3 内部への埋め込み構造は、軟骨伝導振動源 7 2 5 およびフレキシブル接続線 7 6 9 をグリップ部 7 6 3 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 7 6 3 をフレキシブル接続線 7 6 9 および軟骨伝導振動源 7 2 5 を境として二体に割り、グリップ部 7 6 3 をフレキシブル接続線 7 6 9 および軟骨伝導振動源 7 2 5 を

挟んで両者を接着することによっても実現できる。

【0092】

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

10

【0093】

実施例8において軟骨伝導振動源725をグリップ部763のような弾性体内部に埋め込む意義は、上記のように良好な音伝導を得ることに加え、軟骨伝導振動源725への衝撃対策とすることにある。実施例8において軟骨伝導振動源725として用いられる圧電バイモルフ素子は衝撃を嫌う性質がある。ここにおいて、実施例8のように軟骨伝導振動源725を周囲から包むように構成することにより、携帯電話の剛構造にかかる衝撃に対する緩衝を図ることができ、常に落下等のリスクに晒される携帯電話への実装を容易にすることができる。そして、軟骨伝導振動源725を包む弾性体は単に緩衝材として機能するだけでなく、上記のように軟骨伝導振動源725の振動をより効果的に耳に伝える構成として機能する。

20

【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。

30

【0095】

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

40

【0096】

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

50

【 0 0 9 7 】

実施例 9 においても、軟骨伝導出力部 8 6 3 を耳に当てることにより軟骨伝導出力部 8 6 3 の介在で軟骨伝導振動源 8 2 5 の振動が広い接触面積で耳軟骨に伝達されること、軟骨伝導振動源 8 2 5 の振動によって共振する軟骨伝導出力部 8 6 3 からの音が外耳道から鼓膜に伝わること、耳に当てられている軟骨伝導出力部 8 6 3 が外耳道を塞ぐ形となるので環境騒音を遮断すること、および、軟骨伝導出力部 8 6 3 を耳に押し当てる力を増すと外耳道がほぼ完全に塞がれる結果となり耳栓骨導効果によって軟骨伝導振動源 8 2 5 からの音源情報をさらに大きな音として聞けることは、実施例 7 と同様である。また、軟骨伝導振動源 5 2 5 による押圧力検知に基づき、耳栓骨導効果が生じている状態では、マイクからの自声信号への位相反転信号付加が行われることも、実施例 7 と同様である。なお、実施例 9 では、軟骨伝導振動源 8 2 5 がともに弾性体である軟骨伝導出力部 8 6 3 と内部緩衝材 8 7 3 の間に挟まれているので、実施例 8 と同様にして、押圧力増加による軟骨伝導出力部 8 6 3 の歪みに伴う軟骨伝導振動源 8 2 5 の歪みにより耳栓骨導効果が生じている状態が検知される。

10

【 0 0 9 8 】

実施例 9 において、軟骨伝導振動源 8 2 5 が、ともに弾性体である軟骨伝導出力部 8 6 3 と内部緩衝材 8 7 3 の間に挟まれている構造の意義は、上記のように良好な音伝導を得ることに加え、圧電バイモルフによって構成される軟骨伝導振動源 8 2 5 への衝撃対策とすることにある。つまり、実施例 8 と同様にして、軟骨伝導振動源 7 2 5 を周囲から弾性体で包むように構成することにより、携帯電話の剛構造にかかる衝撃に対する緩衝を図ることができ、常に落下等のリスクに晒される携帯電話への実装を容易にすることができる。そして、軟骨伝導振動源 8 2 5 を挟む弾性体は単に緩衝材として機能するだけでなく、少なくとも外側の弾性体を耳軟骨と音響インピーダンスが近似する材料で成型することにより、上記のように軟骨伝導振動源 8 2 5 の振動をより効果的に耳に伝える構成として機能する。

20

【 実施例 1 0 】

【 0 0 9 9 】

図 1 9 は、本発明の実施の形態に係る携帯電話の実施例 1 0 を示す斜視図である。実施例 1 0 の携帯電話 9 0 1 は、実施例 4 と同様にして、可動部のない一体型のものであり、GUI 機能を備えた大画面 2 0 5 を有するいわゆるスマートフォンとして構成されている。そしてその構造に共通点が多いので、対応する部分には実施例 4 と同一の番号を付し、説明を省略する。なお、実施例 4 と同様にして実施例 1 0 でも、「上部」とは分離された上部を意味するものではなく、一体構造の上方の部分の意味するものとする。

30

【 0 1 0 0 】

実施例 1 0 が実施例 4 と異なるのは、圧電バイモルフ素子等からなる軟骨伝導振動源 9 2 5 が軟骨伝導振動源となるとともに、気導によって鼓膜に伝わる音波を発生する受話部の駆動源を兼ねている点である。具体的に述べると、実施例 4 と同様にして、軟骨伝導振動源 9 2 5 の上部に接触して携帯電話上辺に振動伝導体 2 2 7 が配置されている。さらに、軟骨伝導振動源 9 2 5 の前方には、実施例 7 と同様にして耳軟骨と音響インピーダンスが近似する材料（シリコン系ゴム、シリコン系ゴムとブタジエン系ゴムとの混合物、天然ゴム、またはこれらに空気泡を密封した構造）によって作られた軟骨伝導出力部 9 6 3 が配置されている。また、後述のように軟骨伝導出力部 9 6 3 は気導によって鼓膜に伝わる音波を発生するための受話部を兼ねるので実施例 1 0 では、実施例 4 のような受話部 1 3 の別設はない。

40

【 0 1 0 1 】

以上の構成により、まず、軟骨伝導振動源 9 2 5 の振動は振動伝導体 2 2 7 により側方に伝達され、その両端 2 2 4 および 2 2 6 を振動させるので、そのいずれかをこれを耳珠に接触させることによって軟骨伝導で音を聞くことができる。また、実施例 4 と同様、振動伝導体 2 2 7 はその右端 2 2 4 および左端 2 2 6 だけで振動するのではなく全体で振動している。従って、実施例 1 0 でも、携帯電話 9 0 1 の内側上端辺のどこを耳軟骨に接触

50

させても音声情報を伝達することができる。そして、通常の携帯電話と同様にして軟骨伝導出力部 9 6 3 の一部が外耳道入口正面にくるような形で携帯電話 9 0 1 を耳に当てたときには、振動伝導体 2 2 7 が耳軟骨の広範囲に接触するとともに、軟骨伝導出力部 9 6 3 が耳珠等の耳軟骨に接触する。このような接触を通じ、軟骨伝導によって音を聞くことができる。さらに、実施例 5 から実施例 9 と同様にして、軟骨伝導振動源 9 2 5 の振動によって共振させられる軟骨伝導出力部 9 6 3 の外面からの音が外耳道から音波として外耳道から鼓膜に伝わる。このようにして、通常の携帯電話使用状態において、軟骨伝導出力部 9 6 3 は気導による受話部として機能することができる。

【 0 1 0 2 】

軟骨伝導は、軟骨への押圧力の大小により伝導が異なり、押圧力を大きくするとより効果的な伝導状態を得ることができる。これは、受話音が聞き取りにくければ携帯電話を耳に押し当てる力を強くするという自然な行動を音量調節に利用できることを意味する。そしてこのような機能は、例えば取扱説明書によって使用者に説明しなくても、使用者が自然な行動を通じて自ずからその機能を理解することができる。実施例 1 0 において、軟骨伝導振動源 9 2 5 の振動を剛体である振動伝導体 2 2 7 と弾性体である軟骨伝導出力部 9 6 3 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 2 2 7 の押圧力の調節を通じ、より効果的に音量調節を行うことを可能にするためである。

【 0 1 0 3 】

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 1 0 において軟骨伝導出力部 9 6 3 と軟骨伝導出力部 9 6 3 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 9 6 3 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 1 0 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 9 2 5 が軟骨伝導振動源となるとともに、気導によって鼓膜に伝わる音波を発生する受話部の駆動源を兼ねるという特徴とその利点を享受できる。

【実施例 1 1】

【 0 1 0 4 】

図 2 0 は、本発明の実施の形態に係る携帯電話の実施例 1 1 を示す斜視図である。実施例 1 1 の携帯電話 1 0 0 1 は、実施例 4 と同様にして、可動部のない一体型のものであり、G U I 機能を備えた大画面 2 0 5 を有するいわゆるスマートフォンとして構成されている。そしてその構造に共通点が多いので、対応する部分には実施例 4 と同一の番号を付し、説明を省略する。なお、実施例 4 と同様にして実施例 1 0 でも、「上部」とは分離された上部を意味するものではなく、一体構造の上方の部分の意味するものとする。

【 0 1 0 5 】

実施例 1 1 が実施例 4 と異なるのは、右耳用振動部 1 0 2 4 および左耳用振動部 1 0 2 6 が、携帯電話 1 0 0 1 の正面ではなく、それぞれ側面 1 0 0 7、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 1 0 2 4 および左耳用振動部 1 0 2 6 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 1 1 においても右耳用振動部 1 0 2 4 および左耳用振動部 1 0 2 6 は、それぞれ振動伝導体 1 0 2 7 の両端部として構成されており、振動伝導体 1 0 2 7 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 1 0 2 5 が接触して配置され、振動伝導体 1 0 2 7 にその振動を伝える。これによって、軟骨伝導振動源 1 0 2 5 の振動が振動伝導体 1 0 2 7 により側方に伝達され、その両端 1 0 2 4 および 1 0 2 6 を振動させる。振動伝導体 1 0 2 7 の両端 1 0 2 4 および 1 0 2 6 は、携帯電話 1 0 0 1 の側面（例えば 1 0 0 7）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。

【 0 1 0 6 】

また、マイク等の送話部 1 0 2 3 は、右耳用振動部 1 0 2 4 および左耳用振動部 1 0 2

10

20

30

40

50

6のいずれが耳珠に当てられた状態であっても使用者によって発音される音声を拾うことができるよう、携帯電話1001の下面に設けられている。なお、実施例11の携帯電話1001は、表示部205を観察しながらのテレビ電話のためのスピーカ1013が設けられており、マイク等の送話部1023はテレビ電話の際には感度の切換えが行われ、表示部205を観察中の使用者によって発音される音声を拾うことができる。

【0107】

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

10

【0108】

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

20

【0109】

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

30

【0110】

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

40

【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

50

として構成されている。そしてその構造に共通点が多いので、対応する部分には実施例 1 1 と同一の番号を付し、説明を省略する。なお、実施例 1 1 と同様にして実施例 1 0 でも、「上部」とは分離された上部を意味するものではなく、一体構造の上方の部分の意味するものとする。

【0112】

実施例 1 2 が実施例 1 1 と異なるのは、後述する取っ手 1 1 8 1 に関する構成の他、軟骨伝導用振動部 1 1 2 4 が携帯電話 1 1 0 1 における図 2 2 で見て左の片側の側面に設けられている点である。また、耳に当てられるのは、左側の側面に限られるので、マイク等の送話部 1 1 2 3 も、図 2 2 に示すように携帯電話 1 1 0 1 の左側面寄りの下面に設けられている。なお、実施例 1 2 においても、表示部 2 0 5 を観察しながらのテレビ電話の際には、送話部 1 0 2 3 の切換えが行われ、表示部 2 0 5 を観察中の使用者によって発音される音声を拾うことができる。

10

【0113】

実施例 1 2 では、図 2 2 のように表示部 2 0 5 が見えている状態から実施例 1 1 と同様にして軟骨伝導用振動部 1 1 2 4 を右耳の耳珠に当てることができる。一方、軟骨伝導用振動部 1 1 2 4 を左耳の耳珠に当てるには、携帯電話 1 1 0 1 が裏向くように持ち換えることにより軟骨伝導用振動部 1 1 2 4 が左耳に対向するようにすることができる。このような使用は図 2 2 (A) のように取っ手 1 1 8 1 を突出させない状態でも可能である。

【0114】

次に取っ手の機能について説明する。図 2 1 のように表示面 2 0 5 が頬とほぼ直角になるような角度で軟骨伝導用振動部 1 1 2 4 を耳に当てる際の一つの自然な持ち方は、表示部 2 0 5 が設けられている携帯電話 1 1 0 1 の表面および裏面を親指および他の四指で挟む形であるが、このとき表示部 2 0 5 に指がタッチする状態となるので、誤動作の可能性があるとともに通話中の比較的長時間かつ強い接触による指紋汚れのおそれがある。

20

【0115】

そこで、実施例 1 2 では、表示部 2 0 5 への指のタッチを防止しつつ携帯電話 1 1 0 1 の保持を容易にするため、必要に応じ、図 2 2 (A) の状態から図 2 2 (B) の状態に取っ手 1 1 8 1 を突出させ、この取っ手 1 1 8 1 を保持に利用することができるよう構成している。これによって図 2 2 (B) の状態では取っ手 1 1 8 1 および携帯電話 1 1 0 1 の本体端部を親指および他の四指で挟むことが可能となり、表示部 2 0 5 にタッチすることなく容易に携帯電話 1 1 0 1 を保持することができる。また、突出量が比較的大きくなるよう構成する場合には、取っ手 1 1 8 1 を握って携帯電話 1 1 0 1 を保持することも可能である。なお、図 2 2 (A) の状態の場合と同様、携帯電話 1 1 0 1 が裏向くように保持することにより、軟骨伝導用振動部 1 1 2 4 を左耳の耳珠に当てることも可能である。

30

【0116】

図 2 2 (A) から取っ手を突出させるには、突出操作ボタン 1 1 8 3 を押すことにより、取っ手のロックが外れ、若干突出するのでこれを図引き出すことにより図 2 2 (B) の状態とすることができる。図 2 2 (B) の状態ではロックがかかるので、取っ手 1 1 8 1 を持って軟骨伝導用振動部 1 1 2 4 を耳珠に押し付ける際にも支障がない。取っ手 1 1 8 1 を収納するには、図 2 2 (B) の状態で突出操作ボタン 1 1 8 3 を押せばロックが外れるので、図 2 2 (A) の状態となるよう取っ手 1 1 8 1 を押し込めばロックがかかる。

40

【0117】

図 2 3 は、図 2 2 の実施例 1 2 における制御部 2 3 9 (図 8 流用) の動作のフローチャートである。なお、図 2 3 のフローは、図 1 4 のフローと共通する部分が多いので該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 2 3 も、主に軟骨伝導振動ユニットの機能を説明するため、関連する機能を中心に動作を抽出して図示している。従って、図 1 4 等と同様にして、実施例 1 2 でも、一般的な携帯電話の機能等、図 2 3 のフローに表記していない制御部 2 3 9 の動作も存在する。図 2 3 において図 1 4 と異なる部分は太字で示しているので、以下これらの部分を中心に説明する。

【0118】

50

図 23 のフローでは、ステップ S 104 に至ると通話開始操作が行われたかどうかチェックする。そして操作がなければ直ちにステップ S 34 に移行する。一方、通話開始操作が検知されるとステップ S 132 に進み、取っ手 1181 が突出状態にあるかどうかチェックする。そして突出状態になればステップ S 134 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 S 136 に進む。なお、ステップ S 132 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 S 136 に移行する。

【0119】

ステップ S 136 では送話部 1123 をオンするとともにステップ S 138 で軟骨伝導用振動部 1124 をオンする。一方、ステップ S 140 ではスピーカ 1013 をオフする。次いでステップ S 142 に進み、表示部 205 の表示をプライバシー保護表示とする。このプライバシー保護表示は、プライバシー情報を含まない所定の表示とするかまたは無表示状態とする。なお、この時点では表示部 205 自体をオフすることなく表示内容のみを変更する。このような表示制御を行った後、ステップ S 52 に移行する。なお、ステップ S ステップ S 136 からステップ 142 において、既に目的の状態となっている場合はこれらのステップでは結果的に何もせずステップ S 52 に至る。

【0120】

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

【0121】

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

【0122】

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

【実施例 13】

【0123】

図 24 は、本発明の実施の形態に係る携帯電話の実施例 13 を示す斜視図である。図 24 (A) は、後述する送受話ユニット 1281 が携帯電話 1201 と一体化している状態、図 24 (B) は、送受話ユニット 1281 が分離されている状態をそれぞれ示す。実施例 13 の携帯電話 1201 は、図 24 (A) の状態において軟骨伝導用振動部 1226 が携帯電話 1201 の側面 1007 に配置された状態となっている。この点では、実施例 1

10

20

30

40

50

１および実施例１２と同様である。なお、実施例１３は、携帯電話としては、実施例１１および実施例１２と同様の可動部のない一体型のものをベースにしており、ＧＵＩ機能を備えた大画面２０５を有するいわゆるスマートフォンとして構成されている。そしてその構造に共通点が多いので、対応する部分には実施例１２と同一の番号を付し、説明を省略する。なお、実施例１１および実施例１２と同様にして実施例１３でも、「上部」とは分離された上部を意味するものではなく、一体構造の上方の部分の意味するものとする。

【０１２４】

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

10

【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。

20

【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。

30

【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。

40

【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１２０１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

50

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の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】

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

【0131】

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

【0132】

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

【0133】

また、以上の各実施例に示した種々の特徴の実施は、上記の実施例に限るものではなく、その利点を享受できる限り、他の実施例でも実施可能である。例えば、実施例 11 から実施例 14 における表示面に対する側面への軟骨伝導用振動部の配置は、軟骨伝導により耳珠から音声情報を伝える構成であることにより、耳珠への接触を容易にし、音情報の伝導ポイントを耳珠とすることができるとともに、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 1 1 から実施例 1 4 における軟骨伝導用振動部の採用は、音漏れによって隣にいる人に受話音が聞こえて迷惑をかけたたりプライバシーが漏れたりする恐れなしに、表示面に対する側面に音情報出力部を配置する上でも効果が大きい。

【 0 1 3 4 】

しかしながら、音声情報を聞く際の耳や頬の接触による表示面の汚れを防止することができる利点を享受するという点から見ると、表示面に対する側面への配置は、配置される音声情報出力部が軟骨伝導振動部である場合に限るものではない。例えば、音声情報出力部を気導によるイヤホンとし、これを表示面に対する側面に設けるよう構成してもよい。また、音声情報出力部を耳の前の骨（頬骨弓）または耳の後の骨（乳突部）または額にあてる骨伝導振動部とし、これを表示面に対する側面に配置するよう構成してもよい。これらの音声情報出力部の場合でも、表示面に対する側面への配置によって、音声情報を聞く際に表示面が耳や頬に接触することがなくなるのでその汚れを防止できる利点を享受可能である。そして、これらの場合においても、イヤホンや骨伝導振動部の配置が片側の側面に限る場合は、実施例 1 2 から実施例 1 4 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 1 1 から実施例 1 4 と同様にして、図 2 1 のような姿勢でイヤホンを耳に当てて通話をする際、または骨伝導振動部を耳の前後の骨に当てて通話をする際において、表示面をプライバシー保護表示とすることにより、プライバシー情報を含む表示が前後または左右の他人に見えるのを防止することができる。

【実施例 1 5】

【 0 1 3 5 】

図 2 6 は、本発明の実施の形態に係る実施例 1 5 のシステム構成図である。実施例 1 5 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 1 4 0 1 とともに携帯電話システムをなす。実施例 1 5 は、実施例 1 3 において図 2 4 (B) のように送受話ユニット 1 2 8 1 が携帯電話 1 2 0 1 から分離された状態のシステム構成と共通するシステム構成となっているので、共通する部分には共通する番号を付し、特に必要ない限り説明を省略する。なお、携帯電話 1 4 0 1 は、実施例 1 3 の携帯電話 1 2 0 1 と同様にして、送受話ユニットとの組合せで用いるべく特別に構成される場合に限るものではなく、例えば、Bluetooth（商標）などによる近距離通信機能を有する一般の携帯電話として構成される場合であってもよい。この場合、送受話ユニットは、実施例 1 3 と同様にして、このような一般の携帯電話 1 4 0 1 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。

【 0 1 3 6 】

実施例 1 5 が、実施例 1 3 と異なるのは、送受話ユニットが実施例 1 3 のようなペンシル型ではなく、ヘッドセット 1 4 8 1 として構成される点である。送受話ユニット 1 4 8 1 が、圧電バイモルフ等を有する軟骨伝導用振動部 1 4 2 6 および送話部 1 4 2 3 を有すること、軟骨伝導用振動部 1 4 2 6 および送話部 1 4 2 3 のための電源部を含む制御部 1 4 3 9 を有すること、および送受話操作部 1 4 0 9 を有することについては、実施例 1 3 に準じる。さらに、送受話ユニット 1 4 8 1 が、携帯電話 1 4 0 1 と電波 1 2 8 5 で無線通信可能な Bluetooth（商標）などの近距離通信部 1 4 8 7 を有し、送話部 1 4 2 3 から拾った使用者の音声をおよび軟骨伝導用振動部 1 2 2 6 の耳への接触状態の情報を携帯電話 1 2 0 1 に送信するとともに、携帯電話 1 4 0 1 から受信した音声情報に基づき軟骨伝導用振動部 1 4 2 6 を振動させることについても、実施例 1 3 に準じる。

【 0 1 3 7 】

次に、実施例 1 5 特有の構成について説明すると、ヘッドセット 1 4 8 1 は、耳掛け部 1 4 8 9 により右耳 2 8 に取り付けられる。ヘッドセット 1 4 8 1 は、弾性体 1 4 7 3 に

よって保持される可動部 1 4 9 1 を有し、軟骨伝導用振動部 1 4 2 6 はこの可動部 1 4 9 1 によって保持されている。そして、ヘッドセット 1 4 8 1 が耳掛け部 1 4 8 9 により右耳 2 8 に取り付けられた状態において、軟骨伝導用振動部 1 4 2 6 が耳珠 3 2 に接触するよう構成される。なお、弾性体 1 4 7 3 は、可動部 1 4 9 1 を耳珠 3 2 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 1 4 2 6 への緩衝材としても機能し、ヘッドセット 1 4 8 1 にかかる機械的衝撃から軟骨伝導用振動部 1 4 2 6 を保護する。

【 0 1 3 8 】

図 2 6 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 1 4 9 1 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 1 4 2 6 をより強く耳珠 3 2 に圧接することによって耳珠 3 2 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 3 2 で耳穴を塞ぐことにより環境騒音を遮断することができる。また、可動部 1 4 9 1 の屈曲状態の機械的検知に基づいて送話部 1 4 2 3 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 1 4 2 6 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 1 6 】

【 0 1 3 9 】

図 2 7 は、本発明の実施の形態に係る実施例 1 6 のシステム構成図である。実施例 1 6 も、実施例 1 5 と同様にして携帯電話 1 4 0 1 のための送受話ユニットをなすヘッドセット 1 5 8 1 として構成されており、携帯電話 1 4 0 1 とともに携帯電話システムをなす。実施例 1 6 は、実施例 1 5 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 1 4 0 1 は、実施例 1 5 でも説明したとおり、特別に構成される場合および一般の携帯電話として構成される場合のいずれであってもよい。これら 2 つの場合については後述する。

【 0 1 4 0 】

実施例 1 6 が、実施例 1 5 と異なるのは、可動部 1 5 9 1 全体が耳軟骨と音響インピーダンスが近似する弾性材料（シリコン系ゴム、シリコン系ゴムとブタジエン系ゴムとの混合物、天然ゴム、またはこれらに空気泡を密封した構造）によって作られていることである。また、圧電バイモルフ等を有する軟骨伝導用振動部 1 5 2 6 は、実施例 8 と同様にして可動部 1 5 9 1 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 1 5 9 1 は、それ自身の弾性により軟骨伝導用振動部 1 5 2 6 を含んで耳珠 3 2 側に屈曲させられることが可能となっている。なお、簡単のため図示を省略しているが、軟骨伝導用振動部 1 5 2 6 と制御部 1 4 3 9 などの回路部分は、図 1 7 (C) におけるフレキシブル接続線 7 6 9 と同様の接続線により接続されている。

【 0 1 4 1 】

実施例 1 6 では、図 2 7 の状態において可動部 1 5 9 1 が耳珠 3 2 に接触しており、軟骨伝導用振動部 1 5 2 6 からの音情報は可動部 1 5 9 1 の弾性材料を介した軟骨伝導により耳珠 3 2 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 1 0 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 1 5 9 1 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 1 5 2 6 をより強く耳珠 3 2 に圧接することによって耳珠 3 2 が耳穴を塞ぐようにする。これによって、実施例 1 5 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 3 2 で耳穴を塞ぐことにより環境騒音を遮断することも実施例 1 5 と同様である。また、可動部 1 5 9 1 の屈曲状態の機械的検知に基づいて送話部 1 4 2 3 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 1 5 2 6 に伝え、自分の声をキャンセルすることも実施例 1 5 と同様である。

【 0 1 4 2 】

さらに、実施例 1 6 では、軟骨伝導用振動部 1 5 2 6 が可動部 1 5 9 1 の内部に埋め込まれているため、可動部 1 5 9 1 を構成する弾性材料は、ヘッドセット 1 5 8 1 にかかる

機械的衝撃から軟骨伝導用振動部 1 4 2 6 を保護するとともに可動部 1 6 9 1 自体への機械的衝撃からも軟骨伝導用振動部 1 4 2 6 を保護する緩衝材として機能する。

【 0 1 4 3 】

図 2 8 は、実施例 1 6 のブロック図であり、同一部分には図 2 7 と同一番号を付す。また、ブロック図の構成は実施例 4 と共通する部分が多いので対応する部分にはこれらの各部と同一の番号を付す。そして、これら同一または共通部分については、特に必要のない限り、説明を省略する。なお、実施例 1 6 において、図 2 8 の受話処理部 2 1 2 とイヤホン 2 1 3 は、図 2 7 の受話部 1 3 に相当し、図 2 8 の送話処理部 2 2 2 とマイク 2 2 3 が、図 2 7 の送話部 2 3 に相当する。実施例 4 と同様にして、送話処理部 2 2 2 は、マイク 2 2 3 から拾った操作者の音声の一部をサイドトーンとして受話処理部 2 1 2 に伝達し、受話処理部 2 1 2 は電話通信部 4 7 からの通話相手の声に操作者自身のサイドトーンを重畳してイヤホン 2 1 3 に出力することによって、携帯電話 1 4 0 1 を耳に当てている状態の自分の声の骨導と気導のバランスを自然な状態に近くする。

10

【 0 1 4 4 】

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

20

【 0 1 4 5 】

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

【 0 1 4 6 】

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

30

40

【実施例 1 7】

【 0 1 4 7 】

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

【 0 1 4 8 】

上記のように、図 2 9 における実施例 1 7 では、携帯電話 1 6 0 1 は、Bluetooth

50

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

【 0 1 4 9 】

上記に対応して、図 2 9 の実施例 1 7 におけるヘッドセット 1 6 8 1 では、以下の点において図 2 8 における実施例 1 6 と構成が異なっている。位相調整ミキサー部 1 6 3 6 には、ヘッドセット 1 6 8 1 の制御部 1 6 3 9 の制御により近距離通信部 1 4 8 7 で受信した受話音声情報が入力されるが、さらに位相反転部 1 6 4 0 からの音声情報も入力可能のように構成される。そして位相調整ミキサー部 1 6 3 6 は、必要に応じ、位相反転部 1 6 4 0 からの音声情報を受信した受話音声情報にミキシングして軟骨伝導振動部 1 6 2 6 を駆動する。より詳細に説明すると、マイク 1 4 2 3 から拾った操作者の音声の一部が音質調整部 1 6 3 8 に入力され、軟骨伝導振動ユニット 1 6 2 8 から蝸牛に伝えるべき自分の声の音質を耳栓骨導効果発生時に声帯から体内伝導で蝸牛に伝わる操作者自身の声に近似した音質に調整し、両者のキャンセルを効果的にする。そして、位相反転部 1 6 4 0 はこのようにして音質調整された自分の声を位相反転し、必要に応じ、位相調整ミキサー部 1 6 3 6 に出力する。

【 0 1 5 0 】

具体的なミキシング制御について説明すると、位相調整ミキサー部 1 6 3 6 は、屈曲検知部 1 5 8 8 の検知する可動部 1 5 9 1 の屈曲角度が所定以上に達し、これによって押される耳珠で耳穴が塞がれる状態に該当するときは、制御部 1 6 3 9 からの指示によって位相反転部 1 6 4 0 からの出力をミキシングして軟骨伝導振動ユニット 2 2 8 を駆動する。これによって、耳栓骨導効果発生中の過度の自分の声がキャンセルされ、違和感の緩和が図られる。このとき、サイドトーン相当分の自分の声はキャンセルせずに残すようキャンセルの程度が調節される。一方、屈曲検知部が所定以上の屈曲を検知しないときは、耳穴が耳珠で塞がれておらず耳栓骨導効果が生じていない状態に該当するので、位相調整ミキサー部は制御部 1 6 3 9 の指示に基づき、位相反転部 1 6 4 0 からの自声位相反転出力のミキシングを行わない。なお、実施例 4 と同様にして、図 2 9 の実施例 1 7 においても、音質調整部 1 6 3 8 と位相反転部 1 6 4 0 の位置は逆転して構成してもよい。さらに、音質調整部 1 6 3 8 および位相反転部 1 6 4 0 は、位相調整ミキサー部 1 6 3 6 内の機能として一体化してもよい。なお、制御部 1 6 3 9 が操作部 1 4 0 9 による着信受信操作または発呼操作を近距離通信部 1 4 8 7 から携帯電話 1 4 0 1 に伝達するてんは、実施例 1 6 と同様である。

【 0 1 5 1 】

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

【 0 1 5 2 】

図 3 0 は、図 2 9 の実施例 1 7 におけるヘッドセット 1 6 8 1 の制御部 1 6 3 9 の動作

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

【0153】

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

【0154】

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

【0155】

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

【0156】

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

なお、ステップS 1 6 6で近距離通信の確立が確認できないとき、またはステップS 1 7 8で発呼操作を検知しないとき、またはステップS 1 8 0で電話接続の成立が確認できないときは、いずれも直接ステップS 1 9 8に移行する。

【0157】

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

【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 1 8 4の「屈曲検知」を図10のステップS 5 2におけるような「耳栓骨導効果」発生状態の有無検知に読み替えれば、図24の実施例13または図25の実施例14にも適用可能である。

【実施例18】

【0159】

図31は、図30の実施例17において屈曲検知をメカ的なスイッチにより行っていたものに代え、これをソフト的に行うよう構成したヘッドセットの制御部のフローチャートであり、図30との混乱を避けるため、実施例18として説明する。また、図31においては、図30と共通するステップについては同一のステップ番号を付し、特に必要のない限り、説明を省略する。そして図31において異なる部分を太枠および太字で示し、これらの部分を中心に説明する。具体的に述べると、実施例18では、軟骨伝導振動部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一部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。

【0160】

以上の前提に基づき、図31において図30と異なるところを説明すると、まずステップS 2 0 0は、図30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。

【0161】

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、まず軟骨伝送振動部1 6 2 6の入力端子（位相調整ミキサ一部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一部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27のシステムでは屈曲または屈曲からの復帰の瞬間の操作衝撃により屈曲状態の変化を捉える。

【0162】

ステップS 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、軟骨伝送振動部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

10

20

30

40

50

奇数回目であればステップ S 1 8 6 に移行するとともに、偶数回目であればステップ S 1 9 0 に移行する。可動部 1 6 9 1 の屈曲または屈曲からの復帰は必ず交互に起こるので上記のようにして操作衝撃があるたびに自声位相反転信号を付加するか否かを切替える。なお、万一誤動作により差のカウントが逆転したときは操作部 1 4 0 9 により差の発生履歴をリセットすることができる。

【 0 1 6 3 】

ステップ S 2 1 2 は、図 3 0 のステップ S 1 9 4 およびステップ S 1 9 6 をまとめて図示したものであり、内容的には同じものである。以上のようにして、実施例 1 8 では、実施例 4 などと同様にして、軟骨伝導振動部 1 6 2 6 自体のセンサ機能を利用して可動部 1 5 9 1 の屈曲検知を行うことにより、耳栓骨導効果の発生状態を判断している。なお、図 3 1 のフローは、図 2 7 のシステム図の構成だけでなく、図 2 6 の実施例 1 5 のシステム図にも適用可能である。また、実施例 5 から 1 0 のように軟骨伝送振動部が弾性体で保持されている場合において、耳栓骨導効果の発生状態において軟骨伝送振動部の歪が継続しない場合にも図 3 1 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 1 9 】

【 0 1 6 4 】

図 3 2 は、本発明の実施の形態に係る実施例 1 9 のシステム構成図である。実施例 1 9 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 1 4 0 1 とともに携帯電話システムをなす。実施例 1 9 では、図 3 2 に示すように送受話ユニットが眼鏡 1 7 8 1 として構成されている。実施例 1 9 は、実施例 1 5 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 1 5 と共通であるものとする。なお、実施例 1 9 においても、携帯電話 1 4 0 1 は、送受話ユニットをなす眼鏡 1 7 8 1 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 1 7 8 1 は、実施例 1 5 と同様にして、携帯電話 1 4 0 1 のアクセサリとして構成されることになる。

【 0 1 6 5 】

実施例 1 9 では、図 3 2 に示すように可動部 1 7 9 1 が眼鏡 1 7 8 1 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 1 7 2 6 が右耳 2 8 の耳珠 3 2 に接触している。可動部 1 7 9 1 は、これを使用しない場合、一点鎖線 1 7 9 2 に示すように眼鏡 1 7 8 1 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 1 7 2 6 は低周波で振動させることが可能であり、これによって眼鏡 1 7 8 1 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 1 7 2 3 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 1 7 3 9 が配置され、軟骨伝導用振動部 1 7 2 6 および送話部 1 7 2 3 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 1 4 0 1 と電波 1 2 8 5 で無線通信可能な Bluetooth (商標) などの近距離通信部 1 7 8 7 が配置され、送話部 1 7 2 3 から拾った使用者の音声を携帯電話 1 4 0 1 に送信するとともに、携帯電話 1 4 0 1 から受信した音声情報に基づき軟骨伝導用振動部 1 7 2 6 を振動させることを可能にしている。なお、眼鏡 1 7 8 1 のツルの後方端部には送受話操作部 1 7 0 9 が設けられている。この位置は、眼鏡 1 7 8 1 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 1 7 2 6 にまとめて配置してもよい。

【 0 1 6 6 】

可動部 1 7 9 1 は、その途中において弾性体 1 7 7 3 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 1 7 9 1 を外側から押してこれを屈曲させ、軟骨伝導用振動部 1 7 2 6 をより強く耳珠 3 2 に圧接することによって耳珠 3 2 が耳穴を塞ぐようにするのを容易にしている。これによって、他の実施例でも説明した耳栓骨導効果が

生じ、さらに大きな音で音声情報を伝えることができる。また、可動部 1791 の屈曲状態の機械的検知に基づいて送話部 1723 から拾った自分の声の情報の位相を反転させて軟骨伝導用振動部 1726 に伝え、自分の声をキャンセルする。これらは実施例 15 と共通である。

【0167】

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

【実施例 20】

【0168】

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

【0169】

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

【0170】

耳掛け部 1893 にはさらに耳朵の裏側に当たる部分に耳押検知部 1888 が設けられている。耳押検知部 1888 は、外部騒音が大きい時にこれを遮蔽するため手の平を耳に当てることによって耳朵が押される状態を機械的に検知し、制御部 1439 (図 28 の構成援用の場合) は、この耳押検知情報を近距離通信部 1787 から携帯電話 1401 に伝達する。耳押検知部 1888 は、例えば耳朵裏側によって押された時メカ的にオンとなるスイッチで構成することができる。携帯電話 1401 の制御部 239 (図 28 の構成援用の場合) は、近距離通信部 1446 で受信した屈曲検知情報に基づき位相調整ミキサ部 236 を制御し、マイク 1723 から近距離通信部 1446 を介して送話処理部 222 に伝達された自分の声に基づく位相反転部 240 の信号を受話処理部 212 からの音声情報に付加するか否かを決定する。なお、この耳栓骨導効果発生時の対策に関する構成は、実施例 19 と同様にして、図 29 を援用して構成することも可能である。

【実施例 21】

【0171】

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

す眼鏡アタッチメント１９８１との組合せで用いるべく特別に構成される場合、および近距離通信機能を有する一般の携帯電話として構成される場合のいずれであってもよい。後者の場合、眼鏡アタッチメント１９８１は、実施例２０と同様にして、携帯電話１４０１のアクセサリとして構成されることになる。

【０１７２】

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

【０１７３】

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

【実施例２２】

【０１７４】

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

【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 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、デザインの 10 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 2082 および左側弾性体カバ 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 2082 と左側弾性体カバ 2084 を繋ぐことにより、眼鏡から外した時に片方が紛失することを防止する。

【実施例 23】

【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 20 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りとともに、軟骨伝導の一部が軟骨を通じて直接内耳に伝達される。

【0179】

図 36 の実施例 23 は、さらにレンズ部 2186 において携帯電話 1401 から受信した三次元 (3D) 映像を可視化するための構成を有する。眼鏡 2181 のレンズ部 2186 には眼鏡本来の右レンズ 2110 および左レンズ 2114 が設けられており、通常的眼鏡として機能する。さらに、近距離通信部 1787 が携帯電話 1401 から 3D 画像情報 30 を受信すると、制御部 1639 は 3D 表示駆動部 2115 にその表示を指示し、3D 表示駆動部 2115 はこれに基づいて、右表示部 2118 および左表示部 2122 にそれぞれ右目用画像および左目用画像を表示させる。これらの画像は結像レンズおよびハーフミラーなどからなる右目導光光学系 2129 および左目導光光学系 2141 によりそれぞれ右目および左目の網膜に結像させられ、3D 画像の鑑賞が可能となる。この 3D 画像は、右レンズ 2110 および左レンズ 2114 から網膜に入る生の画像に合成または重畳された形で見えることになる。

【実施例 24】

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

【0181】

10

20

30

40

50

実施例 2 4 では、軟骨伝導用振動部 2 2 2 6 が耳 2 8 の付け根の軟骨の外側 1 8 2 8 の後部に当たる位置に配置されている。この結果、実施例 2 0 と同様にして、軟骨伝導用振動部 2 2 2 6 の振動は耳 2 8 の付け根の軟骨の外側 1 8 2 8 に伝達され、外耳道口周囲の軟骨を介して外耳道内壁から気導音を発生して鼓膜に伝達されるとともに、一部が軟骨を通じて直接内耳に伝達される。耳 2 8 の付け根の軟骨の外側 1 8 2 8 はいずれもその内側の外耳道口に近く、外耳道口周囲軟骨から外耳道内部への気導発生および軟骨を通じて直接内耳への伝導に好適である。なお、実施例 2 4 のように送受話ユニットを耳掛けユニット 2 2 8 1 とし構成する場合は、耳 2 8 の付け根の軟骨の外側 1 8 2 8 に接触させるための軟骨伝導用振動部 2 2 2 6 の配置の自由度が大きいので、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 2 2 2 6 を配置することができる。従って、実施例 2 4 においても、実施例 2 0 と同様にして、耳 2 8 の付け根の軟骨の外側 1 8 2 8 の上部に軟骨伝導用振動部 2 2 2 6 が当たる配置を採用してもよい。

10

【 0 1 8 2 】

耳掛けユニット 2 2 8 1 には、実施例 2 0 の眼鏡 1 8 8 1 の場合と同様にして、送話部 1 7 2 3、制御部 1 7 3 9、近距離通信部 1 7 8 7、送受話操作部 1 7 0 9 および耳押検知部 1 8 8 8 が設けられているが、その機能は共通なので説明を省略する。なお、実施例 2 4 の耳掛けユニット 2 2 8 1 の場合、送話部 1 7 2 3 は耳の前方に配置される。

【 実施例 2 5 】

【 0 1 8 3 】

20

図 3 8 は、本発明の実施の形態に係る実施例 2 5 のブロック図である。実施例 2 5 は、眼鏡型機器のツルの耳掛け部に軟骨伝導用振動部 2 2 2 6 を配置し、耳 2 8 の付け根の軟骨の外側に振動を伝える点では実施例 2 0 から実施例 2 3 と共通するが、携帯電話の送受話ユニットではなく、3 D テレビの鑑賞眼鏡 2 3 8 1 として構成されており、3 D テレビ 2 3 0 1 とともに 3 D テレビ鑑賞システムをなす。実施例 2 5 はステレオオーディオ情報を鑑賞できるようになっており、右ツル部 2 3 8 2 に配置された右耳用軟骨伝導振動部 2 3 2 4 の振動が接触部 2 3 6 3 を介して右耳の付け根の軟骨の外側に伝達され、これが外耳道口周囲の軟骨を振動させることによって外耳道内壁から発生する気導音が右鼓膜に伝わるとともに、軟骨伝導の一部が軟骨を通じて直接右内耳に伝達される。同様にして、左ツル部 2 3 8 4 に配置された左耳用軟骨伝導振動部 2 3 2 6 の振動が接触部 2 3 6 4 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。

30

【 0 1 8 4 】

なお、鑑賞眼鏡 2 3 8 1 は、通常的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 2 3 2 4 および左耳用軟骨伝導振動部 2 3 2 6 の振動は接触部 2 3 6 3 および 2 3 6 4 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、通常的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 2 3 6 3 および 2 3 6 4 は裸眼の人が直接、鑑賞眼鏡 2 3 8 1 を装着する場合にも、通常的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。

40

【 0 1 8 5 】

3 D テレビ 2 3 0 1 は、制御部 2 3 3 9 の制御に基づきステレオオーディオ信号部 2 3 3 1 から音声信号を発生させ、赤外通信部 2 3 4 6 はこの音声信号を赤外線 2 3 8 5 により鑑賞眼鏡 2 3 8 1 の赤外通信部 2 3 8 7 に伝達する。鑑賞眼鏡 2 3 8 1 の制御部 2 3 3 9 は、受信した音声信号に基づき右オーディオ駆動部 2 3 3 5 および左オーディオ駆動部 2 3 3 6 から左右の音声信号を出力させ、右耳用軟骨伝導振動部 2 3 2 4 および左耳用軟骨伝導振動部 2 3 2 6 を振動させる。以上の赤外通信部 2 3 8 7、制御部 2 3 3 9 は、右オーディオ駆動部 2 3 3 5、左オーディオ駆動部 2 3 3 6 および後述のシャッタ駆動部 2

50

３５７、右シャッタ２３５８および左シャッタ２３５９は電源部２３４８とともに眼鏡主部２３８６に配置されている。

【０１８６】

一方、３Ｄテレビ２３０１は、制御部２３３９の制御に基づき、ビデオ信号部２３３３のビデオ信号を表示ドライバ２３４１に送り、液晶表示部等からなる３Ｄスクリーン２３０５に３Ｄ画像を表示させる。制御部２３３９は、さらに３Ｄ画像表示と同期して３Ｄシャッタ同期信号部２３５０から同期信号を発生させ、赤外通信部２３４６はこの同期信号を赤外線２３８５により鑑賞眼鏡２３８１の赤外通信部２３８１に伝達する。鑑賞眼鏡２３８１の制御部２３３９は、受信した同期信号に基づいてシャッタ駆動部２３５７を制御し、右シャッタ２３５８および左シャッタ２３５９を交互に開く。これによって、３Ｄスクリーン２３０５に交互に表示される右目用画像２３６２および左目用画像２３６２が同期して右目および左目に入射するようになる。このように、実施例２５では、軟骨伝導振動部駆動用のステレオ音声信号および３Ｄシャッタ同期信号が赤外通信部２３８５および２３８７間の赤外通信により伝達される。これらの両信号は時分割または合成により並行して送信される。なお、これらの通信は赤外線通信に限るものではなく、他の実施例のように近距離無線通信によってもよい。

【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、通常的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と通常的眼鏡のツルの耳掛け部２３００の確実な接触が図られるとともに、接触部２３６３の弾性により右ツル部２３８２と耳掛け部２３００の接触部分が振動によりピリつくのを防止する。そして図３９（Ａ）の状態において、右耳用軟骨伝導振動部２３２４の振動は接触部２３６３を介して直接接触している右の耳の付け根の軟骨の外側１８２８に伝達されるとともに、通常的眼鏡の右のツルの耳掛け部２３００に伝達され、この耳掛け部２３００を介して間接的にも耳の付け根の軟骨の外側１８２８に伝達される。

【０１８８】

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

【０１８９】

次に、図３９（Ｂ）の変形例では、その断面図から明らかなように、右ツル部２３６０の下方の耳に掛かる部分には、図３９（Ａ）と同様にして接触部２３６３が設けられている。そして図３９（Ａ）と同様にして、接触部２３６３は耳軟骨と音響インピーダンスが近似する弾性体からなり、右耳用軟骨伝導振動部２３２４はその中に包まれた形で右ツル部２３８２に保持されている。図３９（Ｂ）に明らかなように、変形例では接触部２３６３の断面形状が異なっていて溝の代わりに凹斜面が設けられ、これによって、鑑賞眼鏡２３８１の右ツル部２３６０は通常的眼鏡のツルの耳掛け部２３００の外側において耳に掛かるようになり両者の確実な接触が図られるとともに、接触部２３６３の弾性により右ツル部２３６０と耳掛け部２３００の接触部分が振動によりピリつくのを防止する。そして図３９（Ｂ）の状態において、右耳用軟骨伝導振動部２３２４の振動は接触部２３６３を介して直接接触している右の耳の付け根の軟骨の外側１８２８に伝達されるとともに、通常的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 1 8 2 8 に伝達される。

【 0 1 9 0 】

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

【 0 1 9 1 】

以上のように、実施例 2 0 から実施例 2 5 は、軟骨伝導振動部 2 3 2 4 の振動が耳の付け根の軟骨の外側に伝達され、これが外耳道口周囲の軟骨を振動させることによって外耳道内壁から発生する気導音が鼓膜に伝わりとともに、軟骨伝導の一部が軟骨を通じて直接右内耳に伝達される。従って、眼鏡を通常の状態で掛けるだけで耳軟骨外側との接触により良好な伝導が得られる。これに対し、従来の骨伝導による場合、眼鏡のツルの内側の部分で耳の前または後の骨を強く挟み込む必要があり、苦痛と伴うとともに長時間の使用に耐えないものであった。本発明ではこのような問題はなく、通常眼鏡と同様の使用感で快適に音声情報を聞くことができる。

【 0 1 9 2 】

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

【 0 1 9 3 】

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

【 0 1 9 4 】

以上に説明した各実施例の種々の特徴は個々の実施例に限られるものではなく、その特徴の利点を享受できる限りこれを変形した種々に実施例において実施可能である。例えば、図 4 0 は、図 1 9 における実施例 1 0 の変形例を示す斜視図である。この変形例においても、図 1 9 と同様にして、圧電バイモルフ素子等からなる軟骨伝導振動源 9 2 5 が軟骨伝導振動源となるとともに、気導によって鼓膜に伝わる音波を発生する受話部の駆動源を兼ねる。但し、図 4 0 の変形例では、軟骨伝導振動源 9 2 5 自身が携帯電話 9 0 1 の側方に伸びており、その右端 2 2 4 および左端 2 2 6 を振動させる。従って、図 1 9 と同様にして、そのいずれかをこれを耳珠に接触させることによって軟骨伝導で音を聞くことができる。また、軟骨伝導振動源 9 2 5 は右端 2 2 4 および左端 2 2 6 だけで振動するのではなく全体で振動している。従って、図 1 9 と同様にして、携帯電話 9 0 1 の内側上端辺のどこを耳軟骨に接触させても音声情報を伝達することができる。なお、軟骨伝導振動源 9

25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。

10

【0196】

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

【0197】

20

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

30

【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。

40

【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

50

ける鑑賞眼鏡 2 3 8 1 そのもの場合であっても、制御部 2 3 3 9、赤外通信部 2 3 8 7、電源部 2 3 4 8、右オーディオ駆動部 2 3 3 5 および左オーディオ駆動部を右ツル部 2 3 8 2 および左ツル部 2 3 8 4 に適宜振り分け配置してもよい。

【実施例 2 6】

【0 2 0 0】

図 4 1 は、本発明の実施の形態に係る実施例 2 6 の斜視図であり、携帯電話として構成される。実施例 2 6 の携帯電話 2 4 0 1 は、図 4 0 に示す実施例 1 0 の変形例と同様にし
て、可動部のない一体型のものであり、G U I 機能を備えた大画面 2 0 5 を有するいわゆるスマートフォンとして構成されている。そしてその構造に共通点が多いので、対応する
部分には図 4 0 と同一の番号を付し、説明を省略する。なお、実施例 1 0 およびその変形
例と同様にして実施例 2 6 でも、「上部」とは分離された上部を意味するものではなく、
一体構造の上方の部分の意味するものとする。

10

【0 2 0 1】

実施例 2 6 が図 4 0 に示す実施例 1 0 の変形例と異なるのは、軟骨伝導振動源 9 2 5 の
振動が大画面表示部 2 0 5 のタッチパネル機能におけるタッチ操作のフィードバック感
を作る振動源として兼用されている点である。具体的に述べると、軟骨伝導振動源 9 2 5
とそれより下部にある構成（画面表示部 2 0 5）との間には、ビニール系、ウレタン系な
どの振動隔離材 2 4 6 5 が設けられており、音響インピーダンスの差等により軟骨伝導に
よる音声信号が画面表示部 2 0 5 等に容易には伝わらないよう構成される。その一方で、
大画面表示部 2 0 5 をタッチすることでそのタッチパネル機能による何らかの入力が受け
付けられた時、これをタッチした指にフィードバックするため、軟骨伝導振動源 9 2 5 が
可聴域以下の低周波で振動させられる。そしてその振動周波数は振動隔離材 2 4 6 5 の共
振周波数と実質的に一致する周波数が選択されているので、軟骨伝導振動源 9 2 5 の振動
により振動隔離材 2 4 6 5 が共振し、これが画面表示部 2 0 5 に伝えられる。このように
音声領域の振動を防止する振動隔離材 2 4 6 5 は、フィードバック用低周波振動にとって
は振動伝達材として機能する。これによって大画面表示部 2 0 5 をタッチしている指に低
周波振動が伝わり、タッチ入力が受け付けられたことを知ることができる。なお、タッチ
操作自体の衝撃とそれに応答するフィードバック振動が混同されることを防止するため、
軟骨伝導振動源 9 2 5 はタッチの瞬間から所定の遅延を設け、タッチ衝撃が収まってから
フィードバック振動させられる。

20

30

【0 2 0 2】

なお、実施例 2 6 では、操作ボタン 2 4 6 1 が設けられ、大画面表示部 2 0 5 のタッチ
パネル機能をオンオフする操作等に用いられる。また、実施例 2 6 では、図示の単純化の
ため、図 4 0 に示す実施例 1 0 の変形例に設けられていた軟骨伝導出力部 9 6 3 が省略し
た構成としているが、これを設けることは任意である。

【0 2 0 3】

図 4 2 は、実施例 2 6 のブロック図であり、同一部分には図 4 1 と同一番号を付して説
明を省略する。また、図 4 2 のブロック図の構成は、図 8 における実施例 4 のブロック図
と共通点が多く、また図 9 における要部概念ブロック図の構成を援用することができるも
のなので、図 8 と共通の構成については同一の番号を付して説明を省略する。

40

【0 2 0 4】

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

50

源 9 2 5 の低周波振動により振動隔離材 2 4 6 5 が共振し、これがタッチパネル 2 4 6 8 に伝達されるという趣旨である。

【 0 2 0 5 】

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

10

【 0 2 0 6 】

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

【 0 2 0 7 】

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

20

30

【 0 2 0 8 】

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

40

【 0 2 0 9 】

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

【 0 2 1 0 】

一方、ステップ S 2 4 4 で所定時間以上タッチパネルが無操作状態となったことが検知されると、ステップ S 2 4 6 に移行して軟骨伝導振動部をオフし、さらに ステップ S 2 4 8 で位相調整ミキサー部を制御して電話機能部 4 5 からの出力を軟骨伝導振動源 9 2 5

50

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

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

【0216】

また、実施例 2 6 および実施例 2 7 における軟骨伝導振動源の低周波振動源としての兼用の特徴は、指へのタッチ感触フィードバックを目的とするものに限らず、携帯電話への着信を無音で通知するバイブレーターへの兼用を目的とすることも可能である。この場合、当然ながら、軟骨伝導振動源 9 2 5 への低周波源 2 4 6 6 の振動信号導入はタッチ検知ではなく、着信信号に応答して行われ、その際には遅延は必要でなく、振動信号の導入は比較的長時間（例えば 2 秒）断続的に（例えば 0 . 5 秒の振動停止期間を挟んで）繰り返される。

10

【0217】

以上の各実施例に示した種々の特徴は、必ずしも個々の実施例に特有のものではなく、それぞれの実施例の特徴は、その利点が活用可能な限り、適宜、他の実施例の特徴と組み合わせたり、組み替えたりすることが可能である。例えば、実施例 2 6 または実施例 2 7 のような特徴を備えた携帯電話のための外部送受話ユニットとして、上記に図 3 8 の実施例 2 5 の変形例として説明した眼鏡型のステレオの携帯型音楽プレーヤーを組み合わせることが可能である。この場合、音楽プレーヤーに内蔵する音源からのステレオ再生を楽しむとともに、携帯電話の音源からオーディオ信号を受信してステレオ再生を楽しむことができる。そして、眼鏡型携帯型音楽プレーヤーに内蔵される気導マイクまたは骨導マイクによりフリーハンドで携帯電話による通話を行うことができる。

20

【実施例 2 8】

【0218】

図 4 4 は、本発明の実施の形態に係る実施例 2 8 に関するものであり、図 4 4 (A) はその上端側の一部を示す斜視図であるとともに、図 4 4 (B) は、図 4 4 (A) の B - B 断面を示す断面図である。実施例 2 8 は、携帯電話 2 5 0 1 として構成され、図 7 に示す実施例 4 と同様にして、軟骨伝導振動源 2 5 2 5 の振動が振動伝導体 2 5 2 7 に伝わり、その両端部がそれぞれ右耳珠または左耳珠に接触することにより軟骨伝導により音を聴取できるようになっている。なお、図 4 4 の実施例 2 8 においても、「上部」とは分離された上部を意味するものではなく、一体構造の上方の部分の意味するものとする。

30

【0219】

図 4 4 の実施例 2 8 が図 7 に示す実施例 4 と異なるのは、軟骨伝導振動源 2 5 2 5 と振動伝導体 2 5 2 7 を携帯電話 2 5 0 1 に保持するための保持構造である。軟骨伝導振動源 2 5 2 5 に音声信号を入力するための構成等は実施例 1 から実施例 2 7 に準じたものを適宜採用することができるので、図示と説明を省略する。実施例 2 8 の軟骨伝導振動源 2 5 2 5 は圧電バイモルフ素子として構成される（以下、「圧電バイモルフ素子 2 5 2 5」と称する）が、図 4 4 (B) のように、圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 は、金属板 2 5 9 7 の両側にそれぞれ圧電セラミックス板 2 5 9 8、2 5 9 9 が貼り合わされ、その周囲を樹脂で固めた構造となっている。そしてその構造上、図 4 4 (B) に示す Y - Y ' 方向に振動する。従って圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の樹脂表面では Y - Y ' 方向の振動成分が大きく、X - X ' 方向の振動成分が小さくなっている。

40

【0220】

上記のような圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の構造を前提とし、実施例 2 8 の保持構造では、図 4 4 (B) の断面図からわかるように、保持体 2 5 1 6 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 2 5 2 5 を挟むようにしている。なお、保持体 2 5 1 6 と圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の間は接着剤により接合されており、保持体 2 5 1 6 は携帯電話 2 5 0 1 に剛体的に結合されている。一方、圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の Y - Y ' 方向については、図 4 4 (B) では右側となる内面側と保持体 2 5 1 6 の間にはギャップ 2 5 0 4 が設けられ、圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 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 2 5 1 6 に伝わりにくいようにしている。また、圧電

50

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 2501 a 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 2501 a 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 】

10

以上のような保持構造により、携帯電話 2501 を持つ手の力が剛体的に振動伝導体 2527 に加わることになり、右耳珠または左耳珠への接触およびその圧力を容易にコントロールすることができる。また、振動伝導体 2527 の Y - Y ' 方向の自由振を許す構造となっているので、振動伝導体 2527 が効率よく振動して耳軟骨に伝わるとともに、振動伝導体 2527 の振動が携帯電話 2501 に伝わって不要な気導を生ずるのを効果的に防止することができる。

【 0222 】

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

20

30

【 0223 】

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

【 0224 】

図 46 は、図 44 の実施例 28 のさらに他の変形例に関する断面図である。図 46 (A) は第 3 変形例の断面図であって、図 45 と同様、図 44 (B) に準じて図示し、共通部分には共通の番号を付している。同様に、図 46 (B) には第 4 変形例の断面図を示す。図 46 (A) に示す第 3 変形例では、圧電バイモルフ素子 2525 の表面に凹部 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 の保持を確実にする。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。

40

【 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 259

50

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

【実施例 2 9】

【0 2 2 6】

図 4 7 は、本発明の実施の形態に係る実施例 2 9 に関するものであり、図 4 7 (A) はその上端側の一部を示す斜視図であるとともに、図 4 7 (B) は、その変形例における上端側の一部を示す斜視図である。実施例 2 9 は、図 4 4 における実施例 2 8 とほぼ同様の保持構造を有するものであるが、右耳珠または左耳珠に接触する振動伝導体を携帯電話 2 5 0 1 の外壁に設けられた開口 2 5 0 1 および 2 5 0 1 c から携帯電話表面に露出させる構成が異なるものである。従って、図 4 4 と共通する部分には同一の番号を付して説明を省略する。以下、図 4 4 の実施例 2 8 との相違点についてのみ説明する。

【0 2 2 7】

図 4 4 の実施例 2 8 では、振動伝導体 2 5 2 7 が携帯電話 2 5 0 1 の上端部全体に帯状に露出しており、その両端部がそれぞれ右耳珠または左耳珠に接触するとともに、耳軟骨に広い面積で接触することも可能のように構成されている。これに対し、図 4 7 (A) の実施例 2 9 では、振動伝導体が右耳用振動伝導体 2 5 2 4 および左耳用振動伝導体 2 5 2 6 に分離されて圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の両端にそれぞれ接着される構成となっている。そして、分離された右耳用振動伝導体 2 5 2 4 および左耳用振動伝導体 2 5 2 6 の部分のみがそれぞれ携帯電話 2 5 0 1 の上端の両角部の開口部 2 5 0 1 および 2 5 0 1 c からそれぞれ露出するようになっている。このため、右耳用振動伝導体 2 5 2 4 および左耳用振動伝導体 2 5 2 6 と携帯電話 2 5 0 1 の間を埋めるための振動隔離材 2 5 6 5 も、それぞれ分離して設けられている。

【0 2 2 8】

一方、図 4 7 (B) に示した実施例 2 9 の変形例では、左耳用振動伝導体 2 5 2 6 のみが圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 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 2 5 2 6 の部分のみが携帯電話 2 5 0 1 の上端の角部の開口部 2 5 0 1 b から露出するようになっている。また、左耳用振動伝導体 2 5 2 6 と携帯電話 2 5 0 1 の間を埋めるための振動隔離材 2 5 6 5 は、携帯電話 2 5 0 1 の左側角部のみに設けられている。なお、図 4 7 (B) に示した実施例 2 9 の変形例は、図 4 7 (A) の構成を簡略化して左耳専用構成としたものであるが、振動伝導体を右角部に設けた開口部から露出するよう構成して右耳専用の携帯電話として構成することも可能である。なお、図 4 7 (B) に示した実施例 2 9 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 4 7 (A) に示した実施例 2 9 および図 4 4 に示した実施例 2 8 においても可能である。

【実施例 3 0】

【0 2 2 9】

図 4 8 は、本発明の実施の形態に係る実施例 3 0 に関するものであり、図 4 8 (A) はその上端側の一部を示す斜視図であるとともに、図 4 8 (B) は、図 4 8 (A) の B - B 断面を示す断面図である。実施例 3 0 は、携帯電話 2 6 0 1 として構成され、図 2 4 に示す実施例 1 3 や図 2 5 に示す実施例 1 4 と同様に、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 4 8 の実施例 3 0 は、図 4 4 の実施例 2 8 と同様に、圧電バイモルフ素子における耳軟骨伝導のための振動を許しかつ携帯電話への振動伝達を少なくするための保持構造を特徴としているので、実施例 2 8 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 2 5 2 5 に音声信号を入力するための構成等の図示と説明を省略する点についても実施例 2 8 と同様である。

【 0 2 3 0 】

図 4 8 の実施例 3 0 では、圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 が携帯電話側面に嵌め込まれる構造をとるが、図 4 8 (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 2 5 2 5 の稜線部 2 5 2 5 a が携帯電話 2 6 0 1 の湾曲部内面と接触することになる。この接触によって、圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 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 2 5 2 5 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 2 5 2 5 の Y - Y ' 方向については三日月上のギャップ 2 6 0 4 が生じ、自由振動が許可される。なお、実施例 3 0 でも、圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の基本的な保持は、X - X ' 方向から行われる。図 4 8 では簡単のため携帯電話 2 6 0 1 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 2 8 および実施例 2 9 の保持体 2 5 1 6 のような構造を採用し、これを携帯電話 2 6 0 1 に固着するよう構成してもよい。その他の構造は、図 4 4 に準じて理解されるので説明を省略する。なお、図 4 5 および図 4 6 に示した種々の変形例は図 4 8 の実施例 3 0 にも適用可能である。

10

【 実施例 3 1 】

【 0 2 3 1 】

図 4 9 は、本発明の実施の形態に係る実施例 3 1 に関するものであり、図 4 9 (A) はその上端側の一部を示す縦断面図である。また、図 4 9 (B) は、同一部分の横断面図であり、図 4 8 (B) と同様にして理解されるものである。実施例 3 1 は、携帯電話 2 7 0 1 として構成され、図 4 8 に示す実施例 3 0 と同様にして、軟骨伝導用振動部を携帯電話側面に配置するものである。また、その特徴は、圧電バイモルフ素子における耳軟骨伝導のための振動を許しかつ携帯電話への振動伝達を少なくするための保持構造にあるので、図 4 8 の実施例 3 0 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 2 5 2 5 に音声信号を入力するための構成等の図示と説明を省略する点についても実施例 3 0 と同様である。

20

【 0 2 3 2 】

図 4 9 の実施例 3 1 が、図 4 8 の実施例 3 0 と異なるのは圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の保持構造にある。圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 は、実施例 3 0 と同様にして携帯電話 2 7 0 1 の側面の溝に嵌め込まれる構造をとるが、図 4 9 (A) の縦断面図および図 4 9 (B) の横断面図に明かなように、溝の内面は、凹凸面 2 7 9 4 となっており、この結果、圧電バイモルフ 2 5 2 5 は凹凸面 2 7 9 4 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 2 7 0 4 が生じることとなる。図 4 9 でも、簡単のため携帯電話 2 7 0 1 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 2 8 および実施例 2 9 の保持体 2 5 1 6 のような構造を採用し、これを携帯電話 2 7 0 1 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。

30

【 0 2 3 3 】

図 5 0 は、実施例 3 1 の変形例を示す縦断面図であり、図 4 9 の図 (A) に準じて理解されるものである。図 5 0 (A) は第 1 変形例であり、圧電バイモルフ 2 5 2 5 の耳軟骨に当たる側に、振動伝導体 2 7 2 7 (シリコン、ウレタンなど) を設けたものである。また、図 5 0 (B) は第 2 変形例であり、圧電バイモルフ 2 5 2 5 と携帯電話 2 7 0 1 の間に振動隔離材 2 7 6 5 を介在させ、この振動隔離材 2 7 6 5 が圧電バイモルフ 2 5 2 5 と当たる面を凹凸面 2 7 9 5 としたものである。なお、図 5 0 (A) の第 1 変形例における振動伝導体 2 7 2 7 および図 5 0 (B) の第 2 変形例における振動隔離材 2 7 6 5 を併用した変形例も可能である。

40

【 実施例 3 2 】

【 0 2 3 4 】

図 5 1 は、本発明の実施の形態に係る実施例 3 2 の斜視図である。実施例 3 2 は、例えば図 4 7 (A) に示した実施例 2 9 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 5 1 (A) は実施例 3 2 の圧電バイモルフ素子 2 5 2 5 の外観斜視図であり、図 5 1 (B) はその透視斜視図である。なお、図 5 1 では、図示の都合上、

50

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とする構成となっている。具体的には、図 51 (A) に示すように、実施例 32 の圧電バイモルフ素子 2525 は、駆動信号を入力するための電極 2597a および 2598a が圧電バイモルフ素子 2525 中央部分に位置するよう構成している。これによって、圧電バイモルフ素子の両端部分は配線接続から開放され、自由振動が可能となる。さらに電極 2597a および 2598a の突出方向は、振動方向の Y - Y' 方向に沿った方向となるよう構成される。これによって、電極 2597a および 2598a を中央部分に配置するにもかかわらず、X - X' 方向から圧電バイモルフ素子 2525 の中央部分を挟む際に、電極が邪魔にならず、保持体 2516 を特別な構成とする必要がなくなる。

【0237】

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

【0238】

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

【実施例 33】

【0239】

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

【0240】

具体的に説明すると、図 47 の実施例 29 にあっては、振動伝導体 2524 および 2526 が携帯電話 2501 の上部角に直接露出している。これに対し、図 52 の実施例 33 では、角部 2801d および 2801e は携帯電話 2801 自体の十分な強度をもつ外壁の一部となっており、振動伝導体 2824 および 2826 はそれぞれこれらにガードされる形で携帯電話 2801 の表示面側に露出している。この露出状態およびその意義の詳細

は後述する。その他の構成は、図 4 7 の実施例 2 9 と共通なので、図 5 2 では共通する部分には同一の番号を付して説明を省略する。なお、実施例 3 3 は、実施例 3 2 に示した圧電バイモルフ素子の実装例ともなっており、電極 2 5 9 7 a および 2 5 9 8 a の位置を併せて図示している。

【 0 2 4 1 】

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

10

【 0 2 4 2 】

図 5 3 は、図 5 2 の実施例 3 3 およびその変形例をそれぞれ正面から見た外観斜視図であり、それぞれ、図 5 3 (A) は実施例 3 3 のもの、図 5 3 (B) はその変形例のものである。図 5 3 においても、図 4 1 の実施例 2 6 等と共通する構成が多いので、共通する部分には同一の番号を付して説明を省略する。

【 0 2 4 3 】

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

20

【 0 2 4 4 】

ここで、図 5 2 および図 5 3 に示した上記の実施例 3 3 の構成の意義について説明する。携帯電話 1 8 0 1 の角部 2 8 0 1 d および 2 8 0 1 e は、耳珠等の耳軟骨に当てるのに好適な部位であるが、同時に、落下などの際、直接衝撃が加わりやすい部位でもある。従って、例えば図 4 7 の実施例 2 9 のような構成をとる場合、振動伝導体 2 5 2 4 および 2 5 2 6、並びにこれらが接着される圧電バイモルフ素子 2 5 2 5、さらにはその保持体 2 5 1 6 等の振動部ユニットは衝突に強い構成とする必要がある。これに対し、図 5 2 および図 5 3 に示した実施例 3 3 の構成によれば、振動伝導体 2 5 2 4 および 2 5 2 6 が携帯電話 1 8 0 1 本来の角部 2 8 0 1 d および 2 8 0 1 e によってガードされているので、実施例 2 9 の場合に比べ、衝撃対策が簡易化される。

30

【 0 2 4 5 】

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

40

【 0 2 4 6 】

図 5 2 (B) および 5 3 (B) に示した実施例 3 3 の変形例のように振動伝導体 2 8 2 4 および 2 8 2 6 が側面の二箇所（内、一箇所は上部角 2 8 0 1 の近傍）に設けた場合、両者を縦方向において耳軟骨の二箇所に当てることが可能となる。この場合、振動伝導体 2 8 2 4 と振動伝導体 2 8 2 6 との間隔を 2 c m から 5 c m 程度としておくと、下側の振動伝導体 2 8 2 6 は耳珠に当てたとき上側の振動伝導体も耳軟骨に当てることが可能となる。もちろん、上側の振動伝導体 2 8 2 4 を耳珠に当てて聴くような使い方をすることは任意である。同様にして、図 5 2 (A) および 5 2 (A) に示した実施例 3 3 の場合も、振動伝導体 2 8 2 4 および 2 8 2 6 の両者を横方向において耳軟骨の二箇所に当てても可能である。また、図 4 7 の実施例 2 9 のように、振動伝導体 2 8 2 4 を右耳珠当接用

50

、振動伝導体 2 8 2 6 を右耳珠当接用として使い分けることも任意である。

【 0 2 4 7 】

いずれにしても、耳軟骨への二箇所当接は、同時振動している振動伝導体 2 8 2 4 および 2 8 2 6 のエネルギーをともに耳軟骨へ導入できるので、エネルギー上は伝達効率が良い。一方、耳栓骨導効果を得るべく、耳珠に携帯電話 2 8 0 1 を強く押し当てる場合は、角部にある振動伝導体を一つだけ耳珠に当てるほうが容易に耳珠を押して耳を塞ぐことができる。

【実施例 3 4 】

【 0 2 4 8 】

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

【 0 2 4 9 】

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

【実施例 3 5 】

【 0 2 5 0 】

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

【 0 2 5 1 】

実施例 3 5 においても、圧電バイモルフ素子 3 0 2 4 および 3 0 2 6 を側面に配置する際、図 4 8 の実施例 3 0 における振動伝導体 2 5 2 7 のような材質で圧電バイモルフ素子 3 0 2 4 および 3 0 2 6 を覆い、この振動伝導体の色を携帯電話 3 0 0 1 の外壁の色と異なるようにして、側面から音を聴くよう構成されていることおよびその際に耳を当てる部分が使用者にわかるよう構成してもよい。一方、実施例 3 5 と同様、側面から音を聴くよう構成されていることおよびその際に耳を当てる部分が使用者に周知されている場合には、振動伝導体の色を携帯電話 3 0 0 1 の外壁の色と同色とするか、さらには携帯電話 3 0 0 1 の外壁における他の側面部分との境目がわからないような表面処理を施すデザインとしてもよい。実施例 3 5 のその他の構成は、例えば図 4 1 の実施例 2 6 と共通なので、共通する部分に同一の番号を付して説明を省略する。

【実施例 3 6】

【0 2 5 2】

図 5 6 は、本発明の実施の形態に係る実施例 3 6 に関する透視斜視図であり携帯電話 3 1 0 1 および携帯電話 3 2 0 1 として構成されている。図 5 6 の実施例 3 6 は、図 5 5 の実施例 3 5 とほぼ共通の構成であるが、携帯電話を、図 5 6 (A) に示す左手持ち用携帯電話 3 1 0 1 および図 5 6 (B) に示す右手持ち用携帯電話 3 2 0 1 としていずれか一方を選択可能に市場に提供するように構成したものである。つまり、図 5 6 (A) の左手持ち用携帯電話 3 1 0 1 では、左耳軟骨に当てるための圧電バイモルフ素子 3 2 0 4 が、図 5 6 (B) に示す右手持ち用携帯電話 3 2 0 1 では、左耳軟骨に当てるための圧電バイモルフ素子 3 2 0 6 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 5 6 (A) の左手持ち用携帯電話 3 1 0 1 では、左側面下方にマイク 1 2 2 3 が、図 5 6 (B) の右手持ち用携帯電話 3 2 0 1 では、右側面下方にマイク 1 1 2 3 が、それぞれ設けられている。なお、これらのマイク 1 1 2 3 または 1 2 2 3 は、実施例 1 2 または実施例 1 3 と同様にして、表示部 2 0 5 を観察しながらのテレビ電話の際には、送話部 1 0 2 3 の切換えが行われ、表示部 2 0 5 を観察中の使用者によって発音される音声を拾うことができる。

10

【0 2 5 3】

図 5 6 の実施例 3 6 では、上記のように受話および送話に関する圧電バイモルフやマイク等のオーディオ関連の構成が携帯電話側面にまとめられるとともに、表示部 2 0 5 等のビジュアル関連の構成が携帯電話正面にまとめられるので、携帯電話 3 1 0 1 または 3 2 0 1 を耳等の顔に当てるときは側面を使用し、携帯電話を目で眺める時は正面を使用するごとく 9 0 度をなす携帯電話の 2 面を使い分けることができ、携帯電話の正面が顔について表示面 2 0 5 等が汚れるのを防止することができる。

20

【0 2 5 4】

図 5 6 の実施例 3 6 では、圧電バイモルフを配置しない反対側の側面は主に携帯電話保持のために利用されるので、手で保持するのに自然なよう、側面をザラザラした感触の材質 3 1 0 1 f または 3 2 0 1 f で覆い、保持を容易にするとともに、耳に当てる側がどちらなのかを明示することができる。なお、実施例 3 6 にあっても、実施例 3 5 と同様にして、圧電バイモルフ素子 3 0 2 4 または 3 0 2 6 を覆う振動伝導体の色を携帯電話 3 1 0 1 または 3 2 0 1 の外壁の色と異なるよう構成してもよい。また、実施例 3 6 において反対側の側面を上記のようにザラザラした感触の材質 3 1 0 1 f または 3 2 0 1 f で覆った場合は、音を聴く側の側面が識別できるので振動伝導体の色を携帯電話 3 0 0 1 の外壁の色と同色とするか、さらには携帯電話 3 0 0 1 の外壁における他の側面部分との境目がわからないような表面処理を施すデザインとしてもよい。実施例 3 5 のその他の構成は、例えば図 4 1 の実施例 2 6 と共通なので、共通する部分に同一の番号を付して説明を省略する。

30

【0 2 5 5】

なお、実施例 3 6 における「右手持ち用」および「左手持ち用」は、例えば図 5 6 (A) の携帯電話 3 1 0 1 を左手で持って表示面 2 0 5 を見ている状態からそのまま手首を回さずに携帯電話 3 1 0 1 の側面を耳に当てるとき圧電バイモルフ 3 0 2 4 を設けた側の側面が左耳軟骨に当たる状態を想定している。しかしながら、使用者の使用法は任意であって、図 5 6 (A) の携帯電話 3 1 0 1 を右手に持ち、耳に当てるときは手首を 1 8 0 度回して携帯電話を裏返せば、圧電バイモルフ 3 0 2 4 が設けられた側の側面を右耳軟骨に当てることができる。従って、「右手持ち用」および「左手持ち用」はあくまで暫定であって、いずれを購入し、どのように使用するかは使用者が自由に選択することができる。従って、上記のように手首を回して使用する使用者にとっては、図 5 6 (A) の携帯電話 3 1 0 1 を「右手持ち用」と認識することもできる。

40

【実施例 3 7】

【0 2 5 6】

図 5 7 は、本発明の実施の形態に係る実施例 3 7 に関する透視斜視図であり携帯電話 3

50

301として構成される。図57の実施例37は、図40における実施例10の変形例と共通する部分が多いので、共通する部分には同一の番号を付して説明を省略する。実施例37が実施例10の変形例と異なるのは、圧電バイモルフ2205が前面だけでなく、携帯電話3301の上辺における前後左右および上側が耳軟骨と音響インピーダンスが近似する材料で形成された軟骨伝導出力部3363で覆われていることである。この軟骨伝導出力部3363は、実施例10またはその変形例における軟骨伝導出力部963と同様、例えばシリコン系ゴム、シリコン系ゴムとブタジエン系ゴムとの混合物、天然ゴム、またはこれらに空気泡を密封した構造の材料によって形成されている。

【0257】

10

実施例37の構成によれば、携帯電話3301の上方の部位ならどこでも耳軟骨に当てることによって軟骨伝導を得ることができるので、場所を気にせず携帯電話の上部を耳にあてるだけで、最適の音量で音を聴くことができる。

【0258】

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

【産業上の利用可能性】

【0259】

本発明は、携帯電話および携帯型音楽プレーヤーなどに適用することができる。

【符号の説明】

20

【0260】

2597 金属板

2598, 2599 圧電セラミックス板

2525 樹脂で覆われた圧電バイモルフ素子

2597a 第1電極

2598a 第2電極

2824、2826 振動伝導体

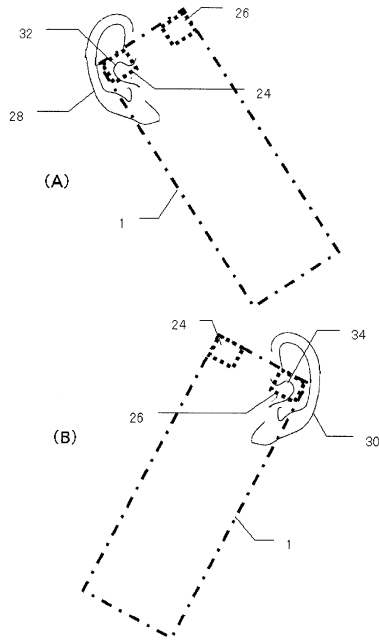
2801d、2801e ガード部

3101f、3201f 保持部

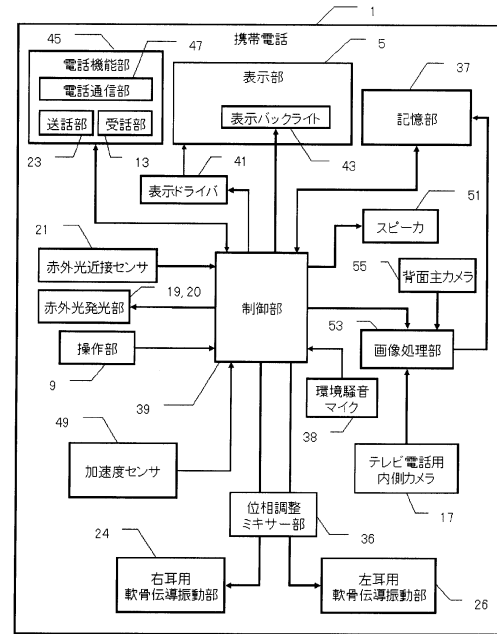
3363 弾性振動伝導体

30

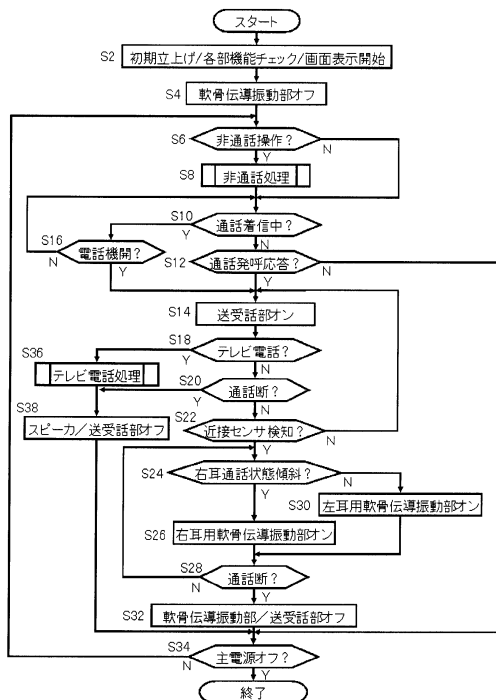
【図 2】



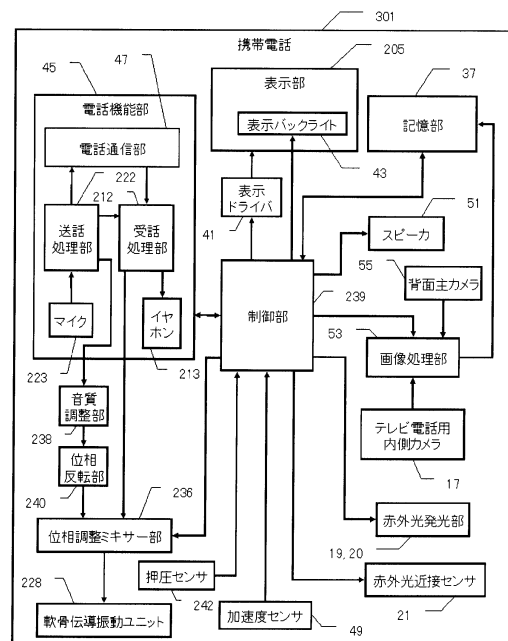
【図 3】



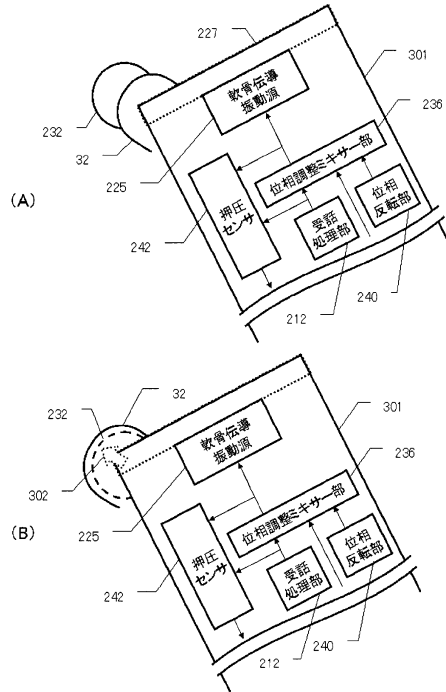
【図 4】



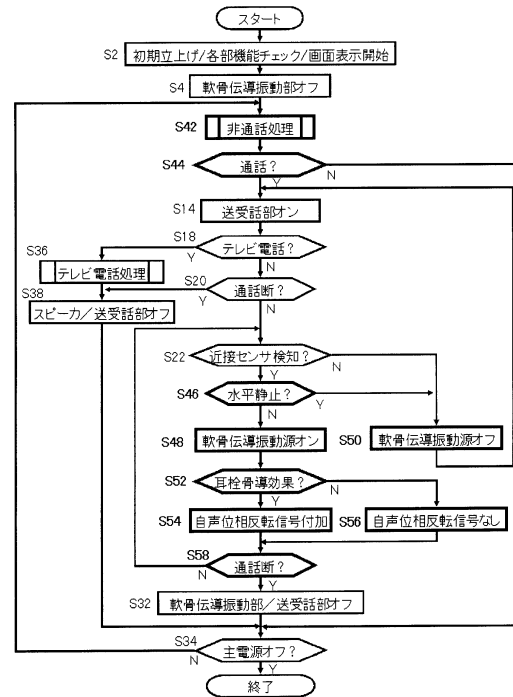
【図 8】



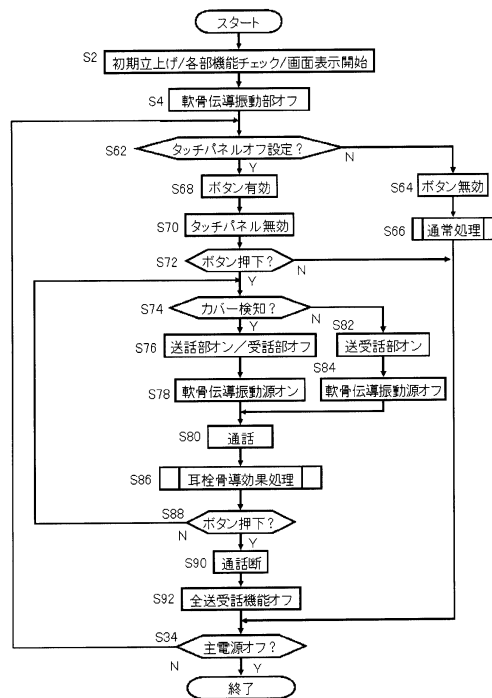
【図 9】



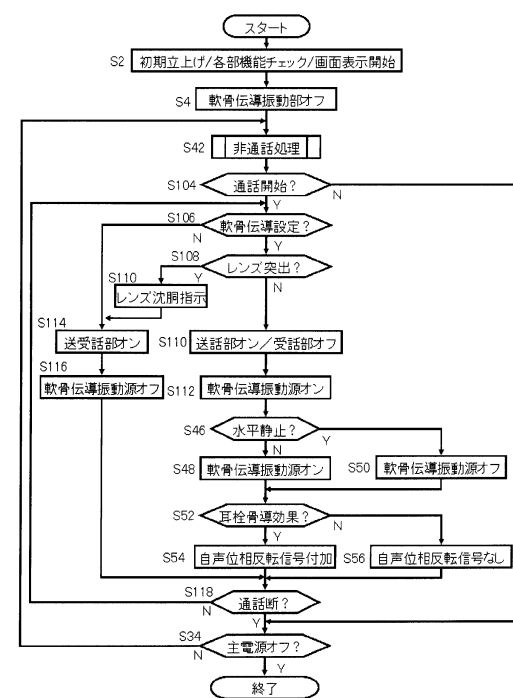
【図 10】



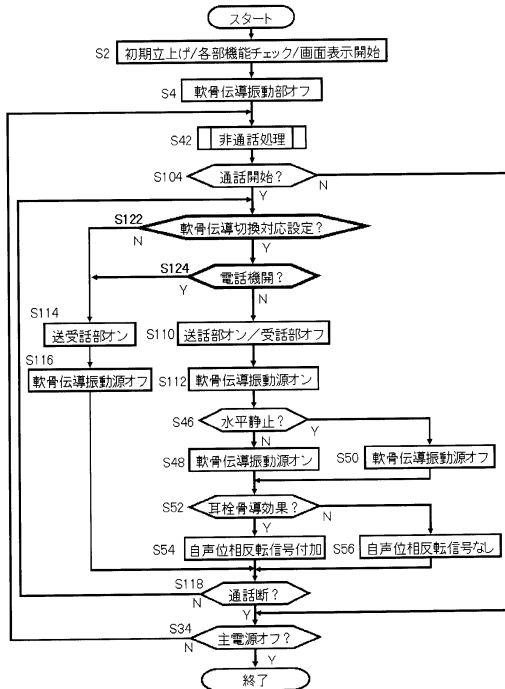
【図 12】



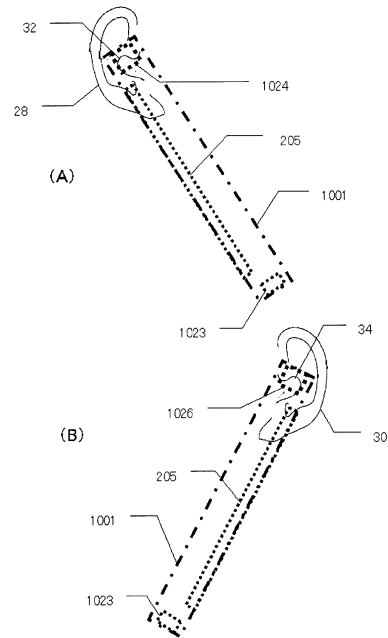
【図 14】



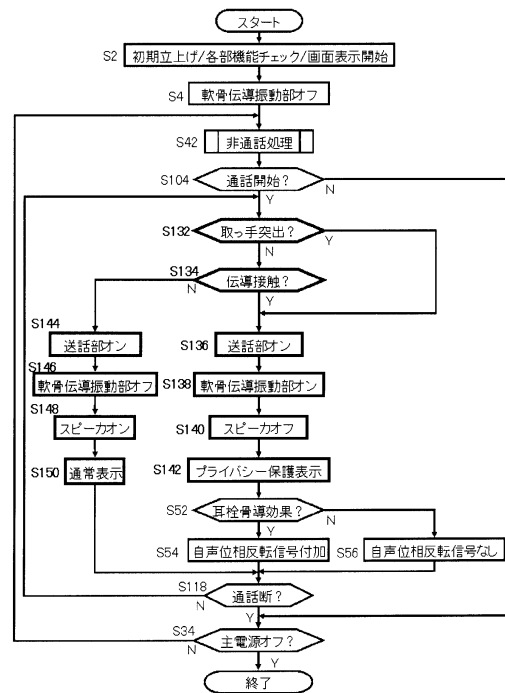
【図 16】



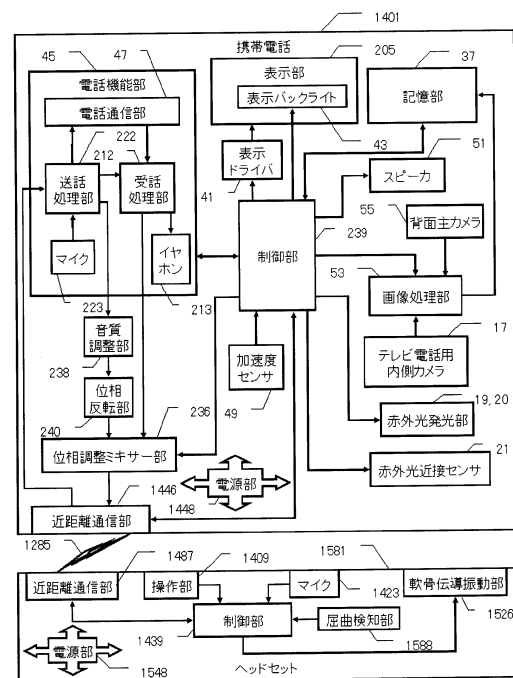
【図 21】



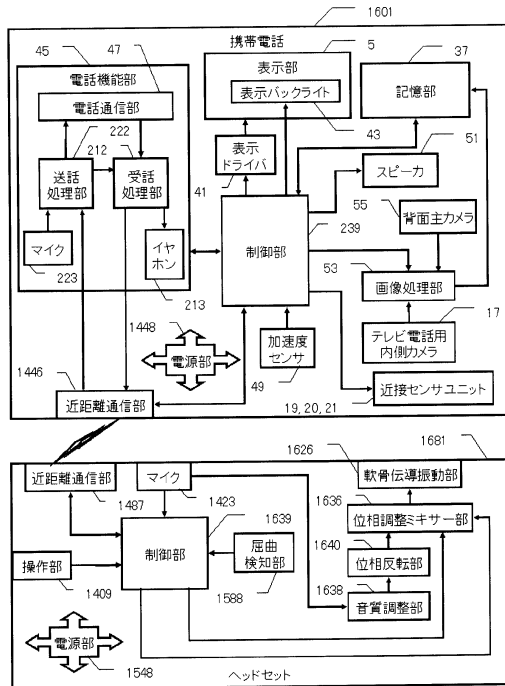
【図 23】



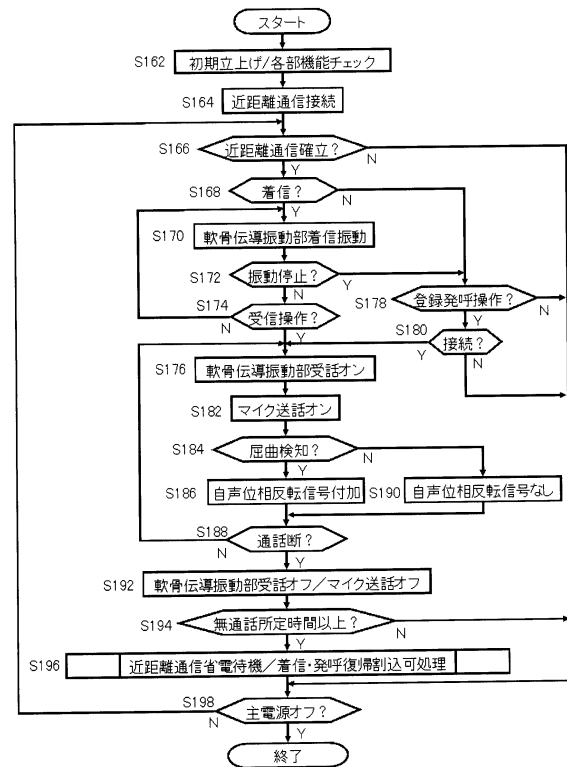
【図 28】



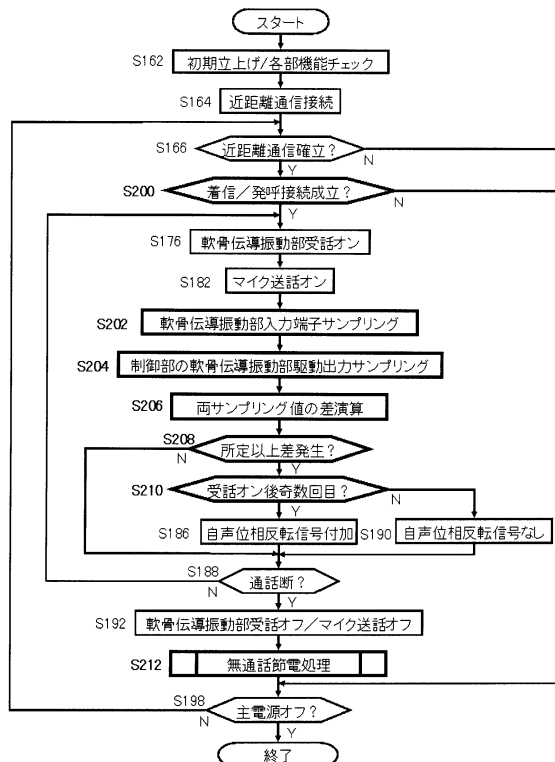
【図 29】



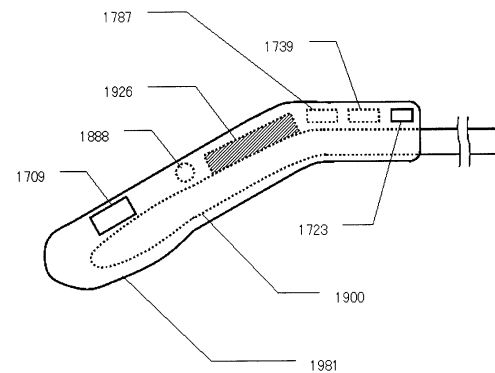
【図 30】



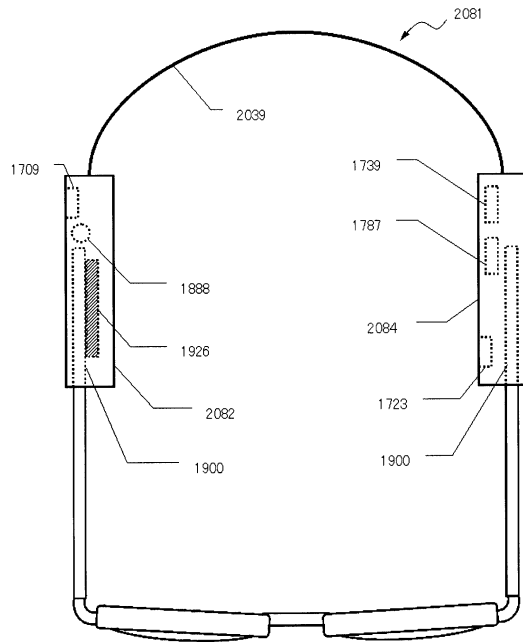
【図 31】



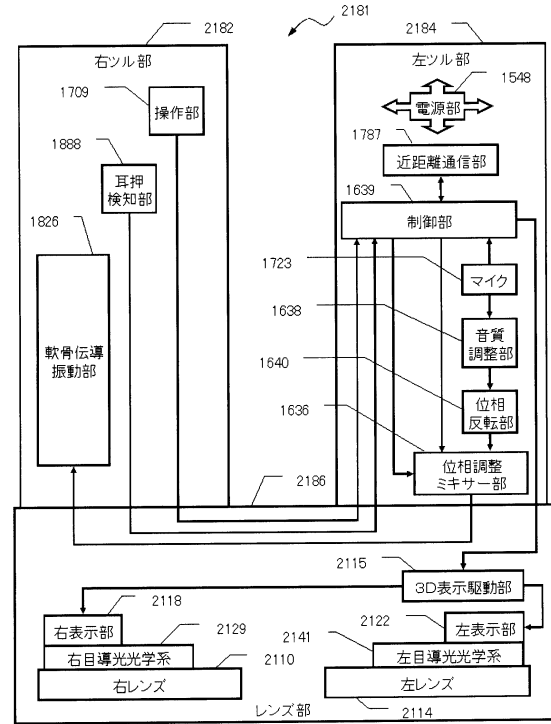
【図 34】



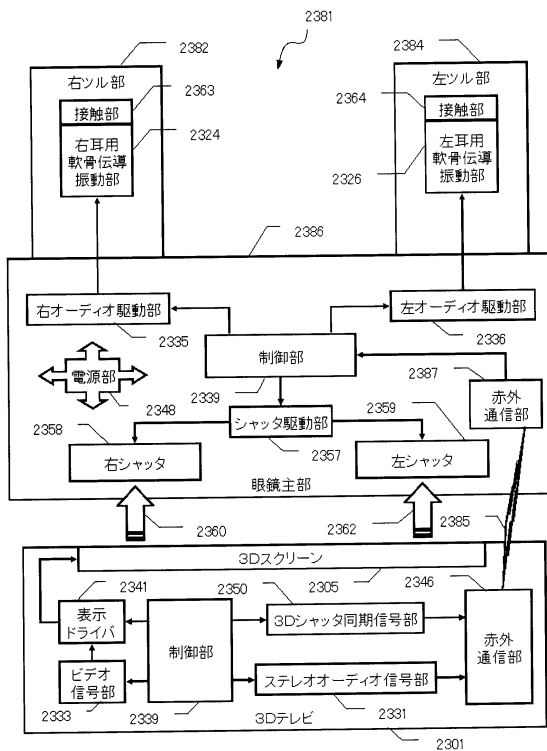
【図 35】



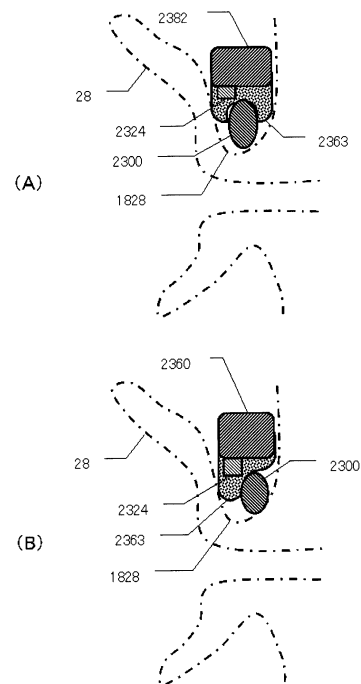
【図 36】



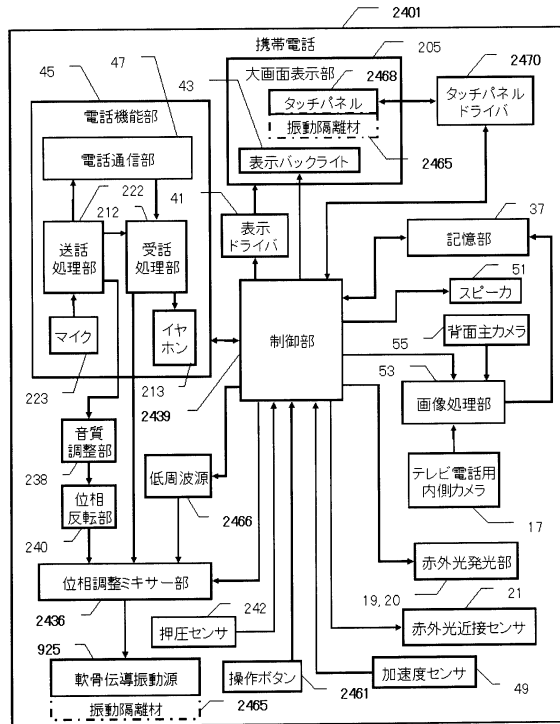
【図 38】



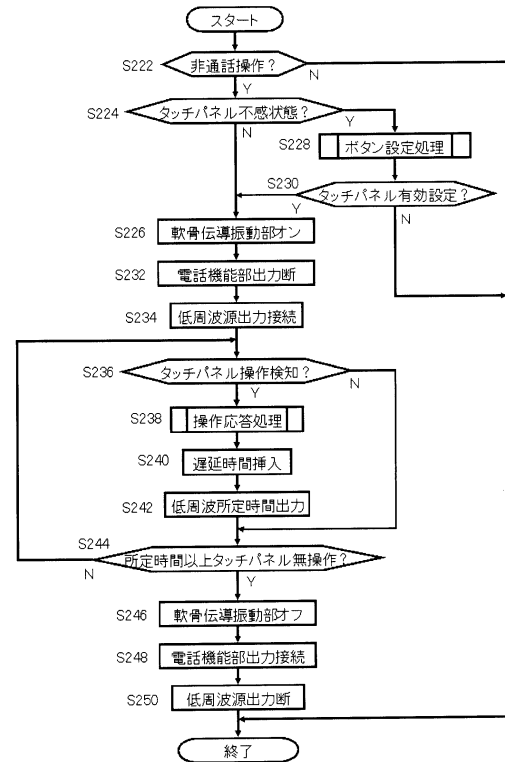
【図 39】



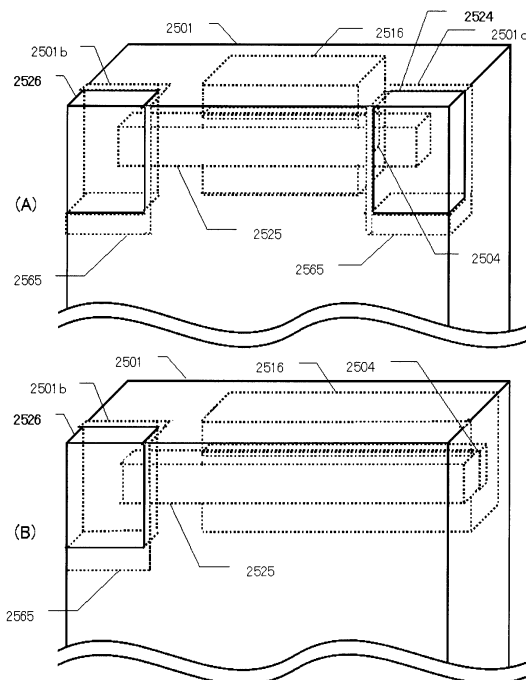
【図 4 2】



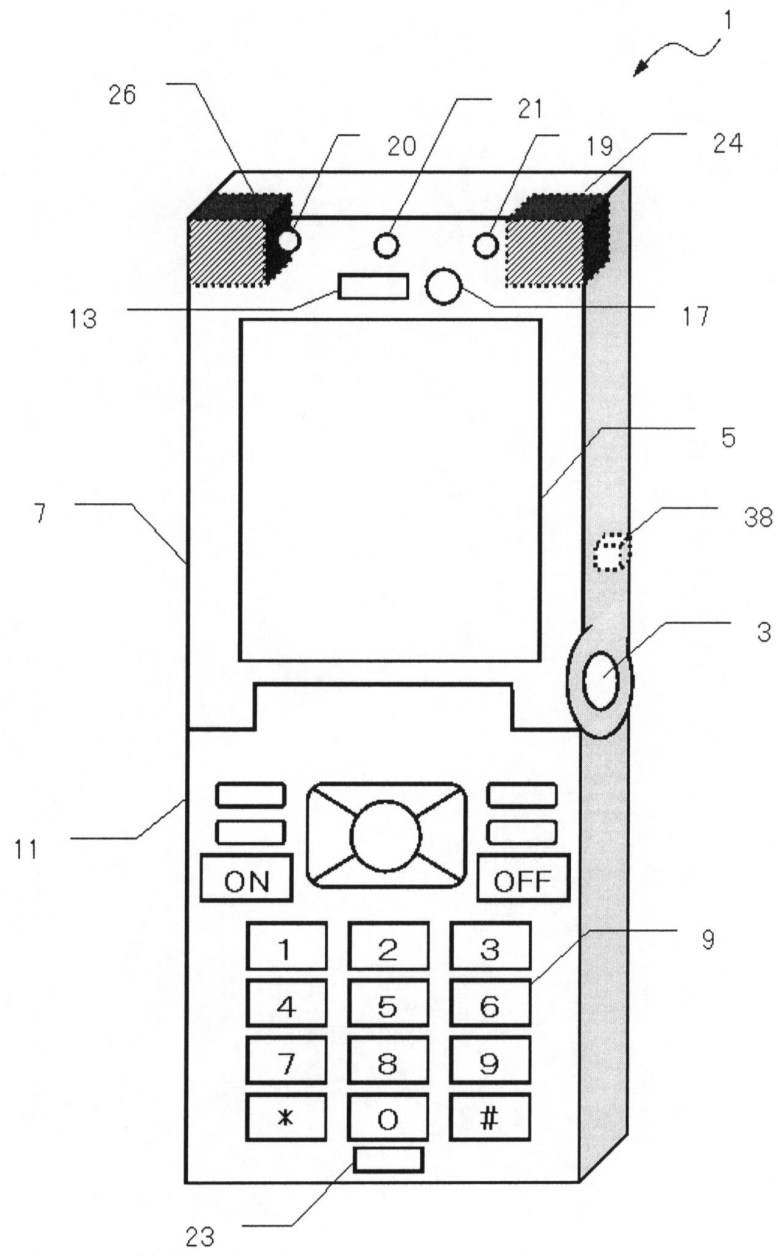
【図 4 3】



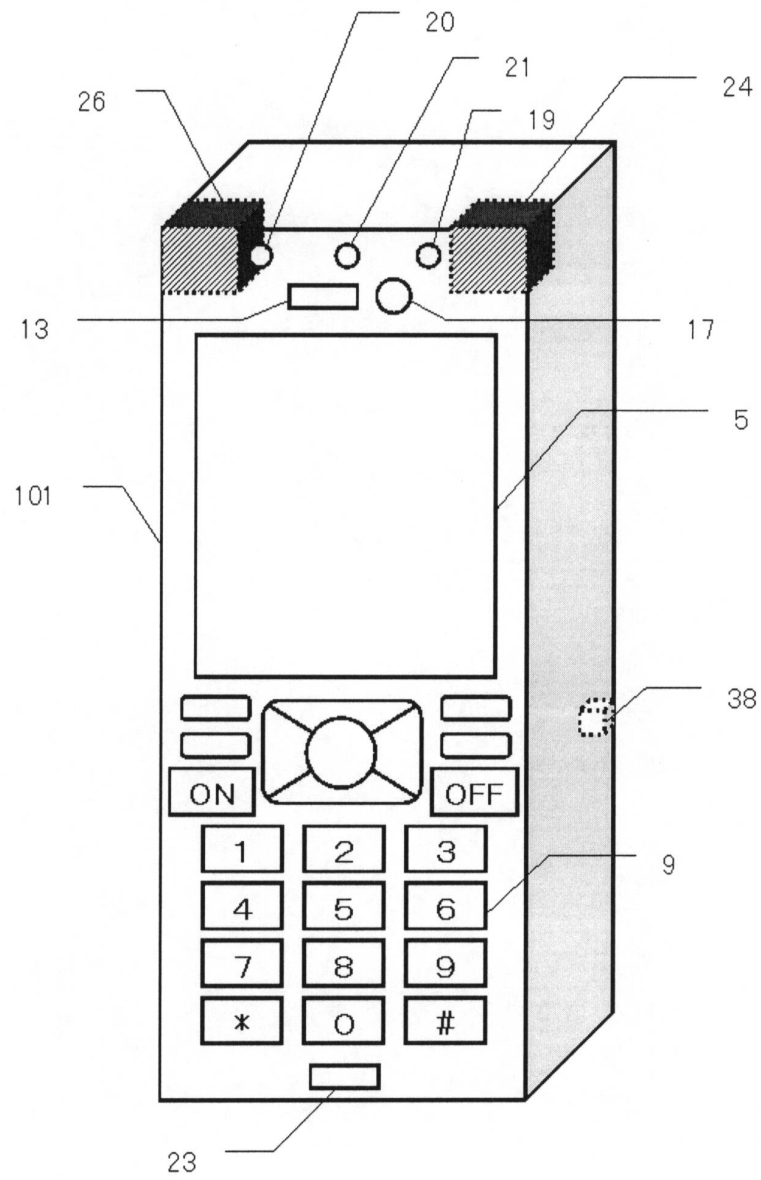
【図 4 7】



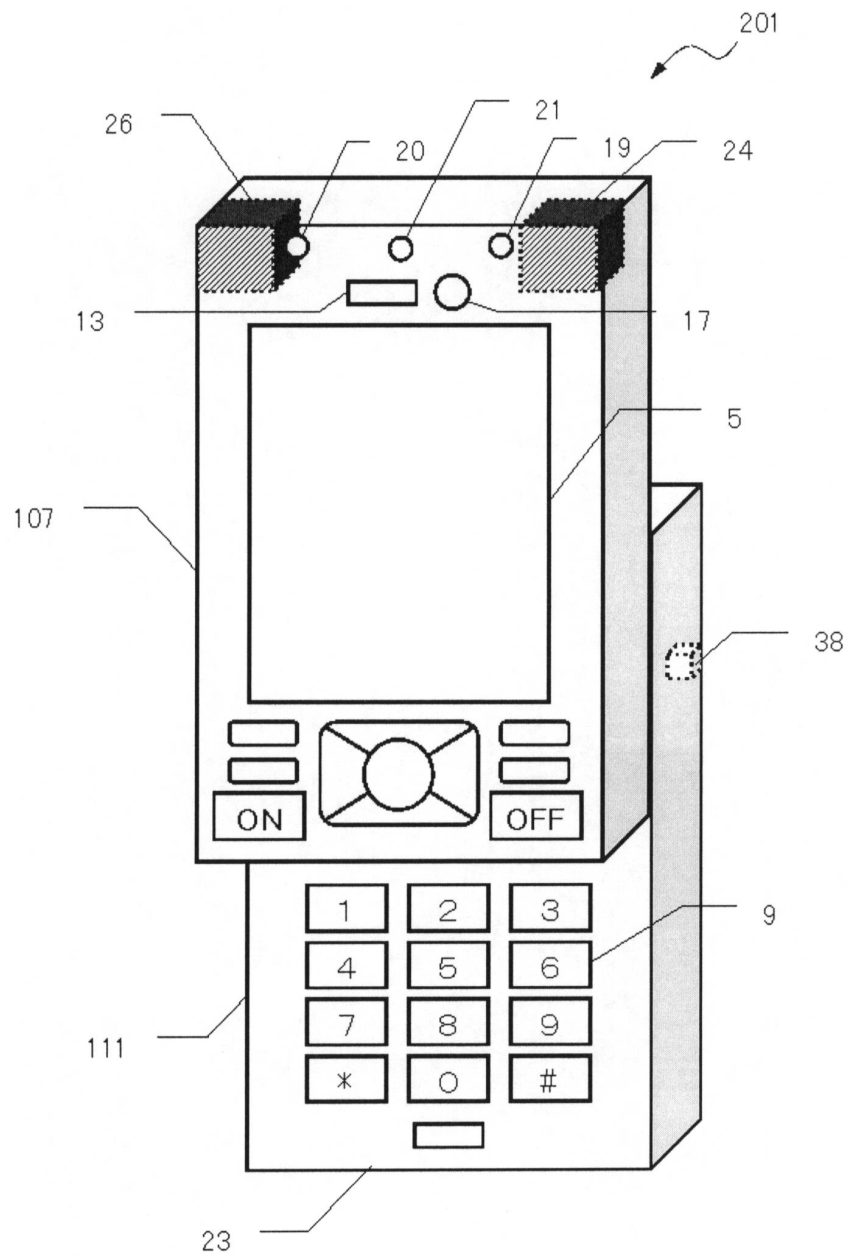
【図1】



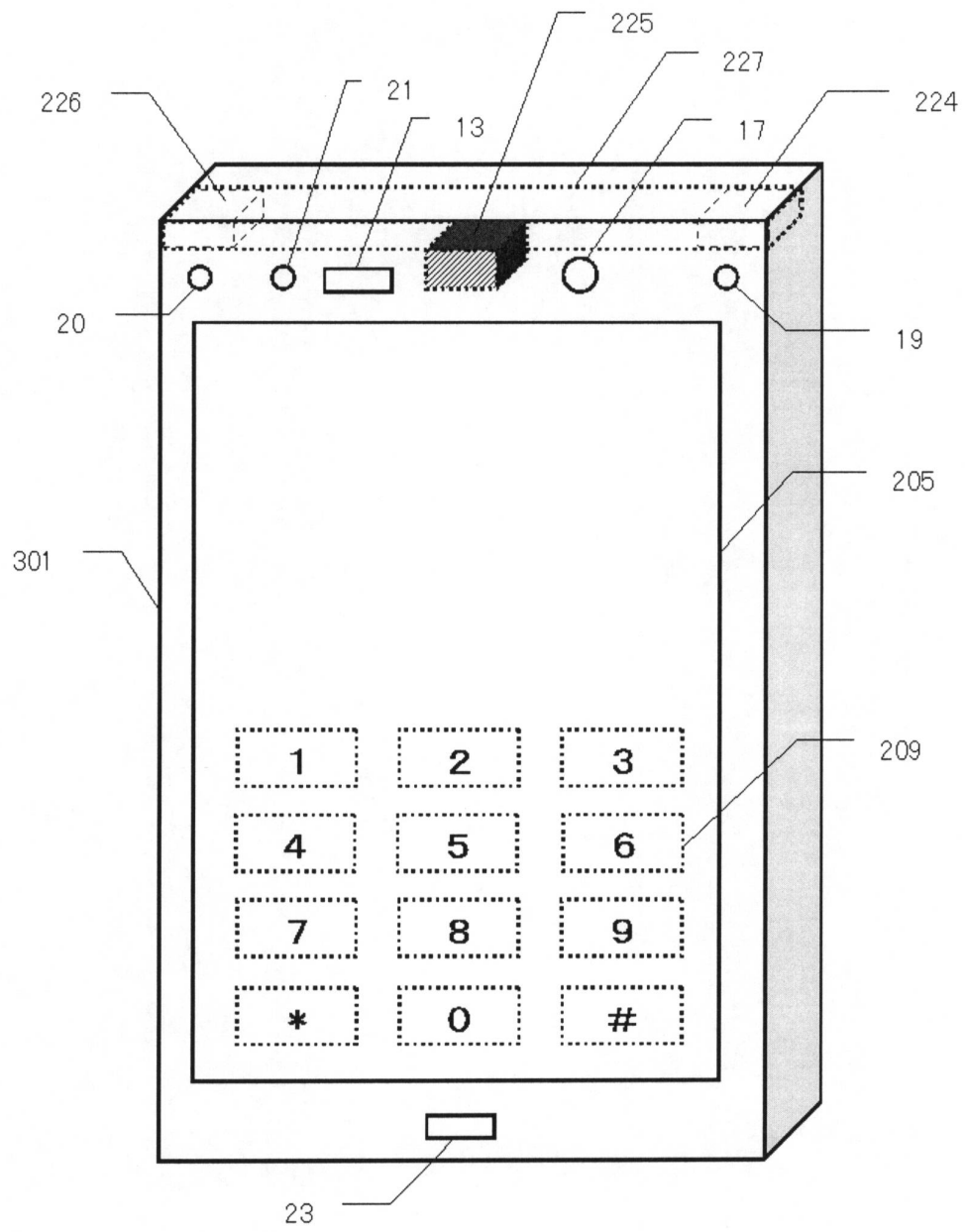
【図5】



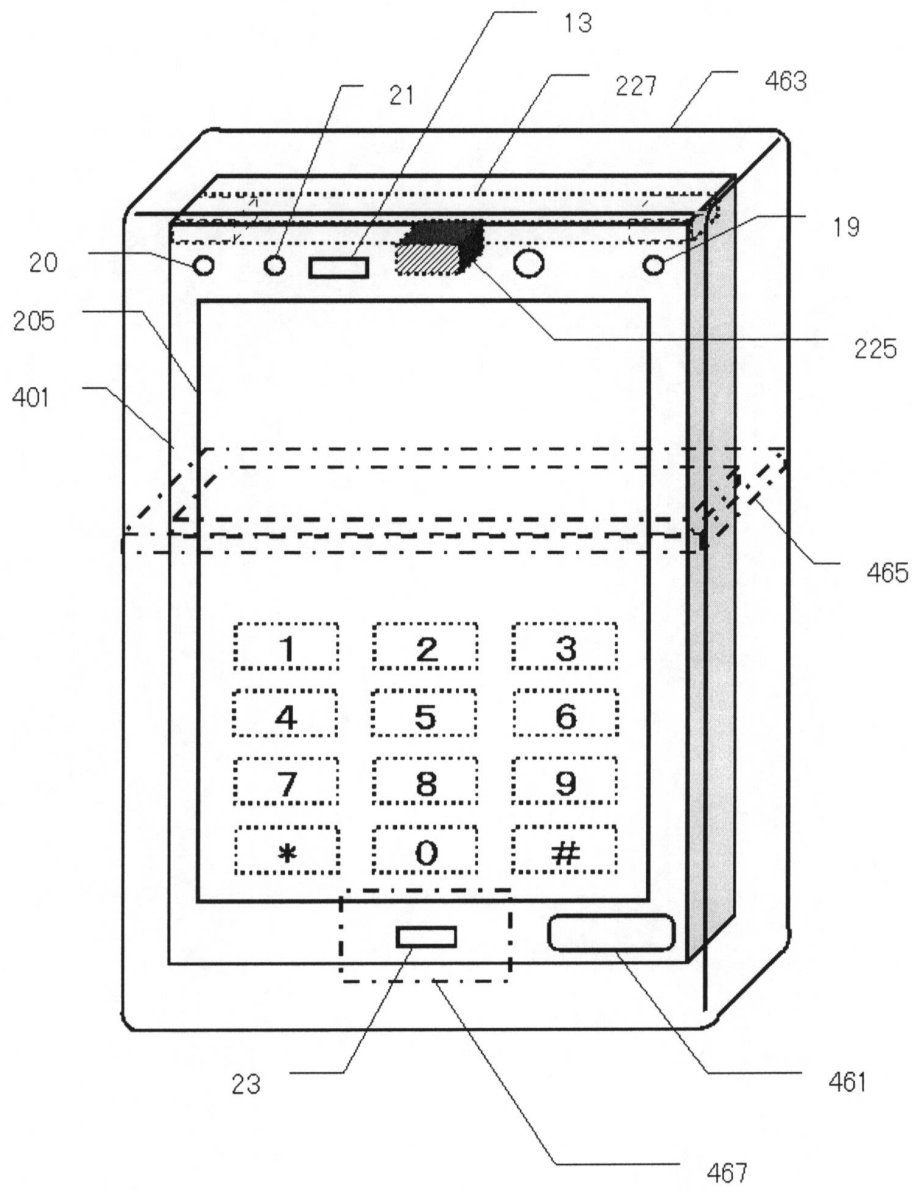
【図 6】



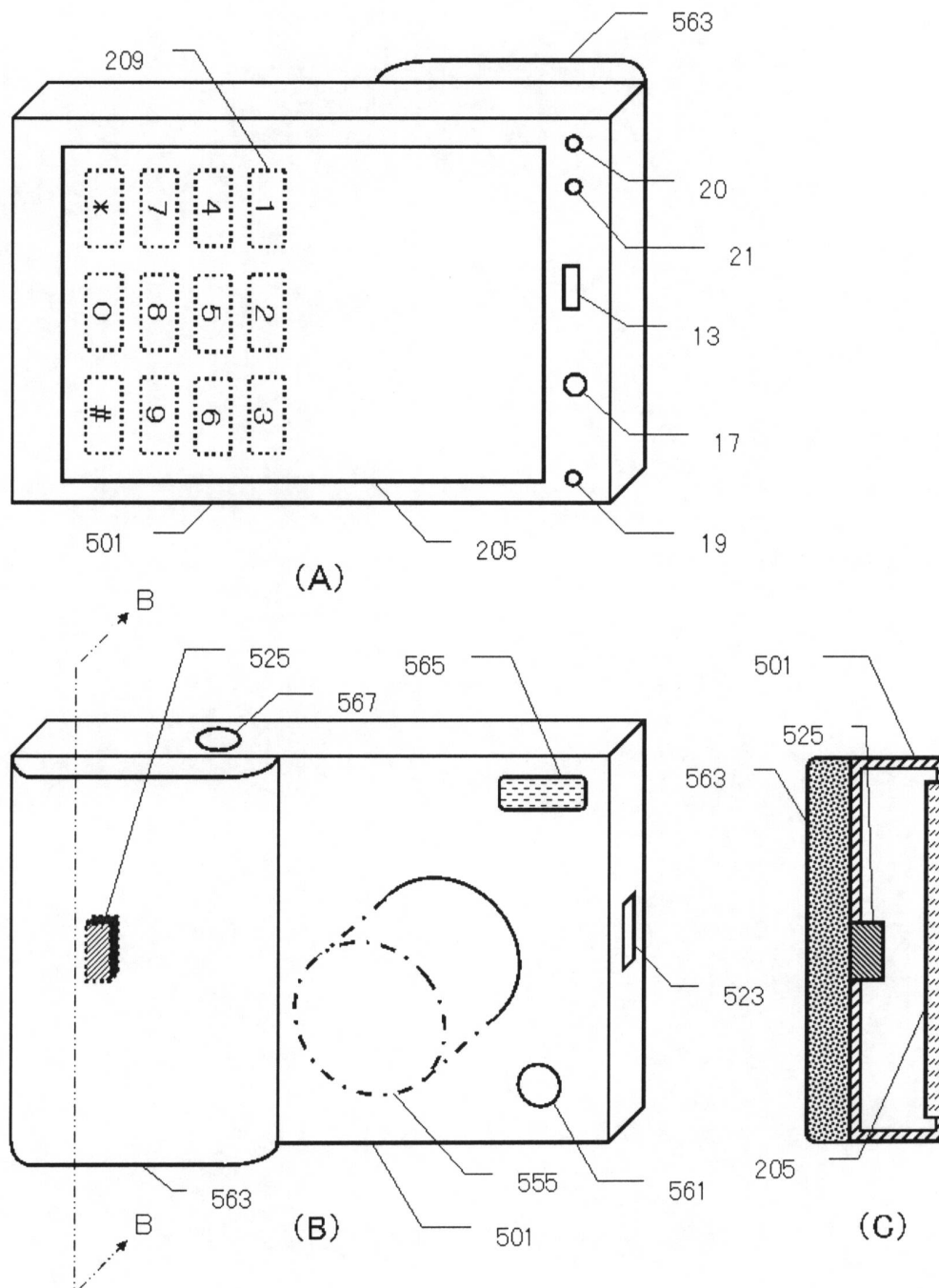
【図7】



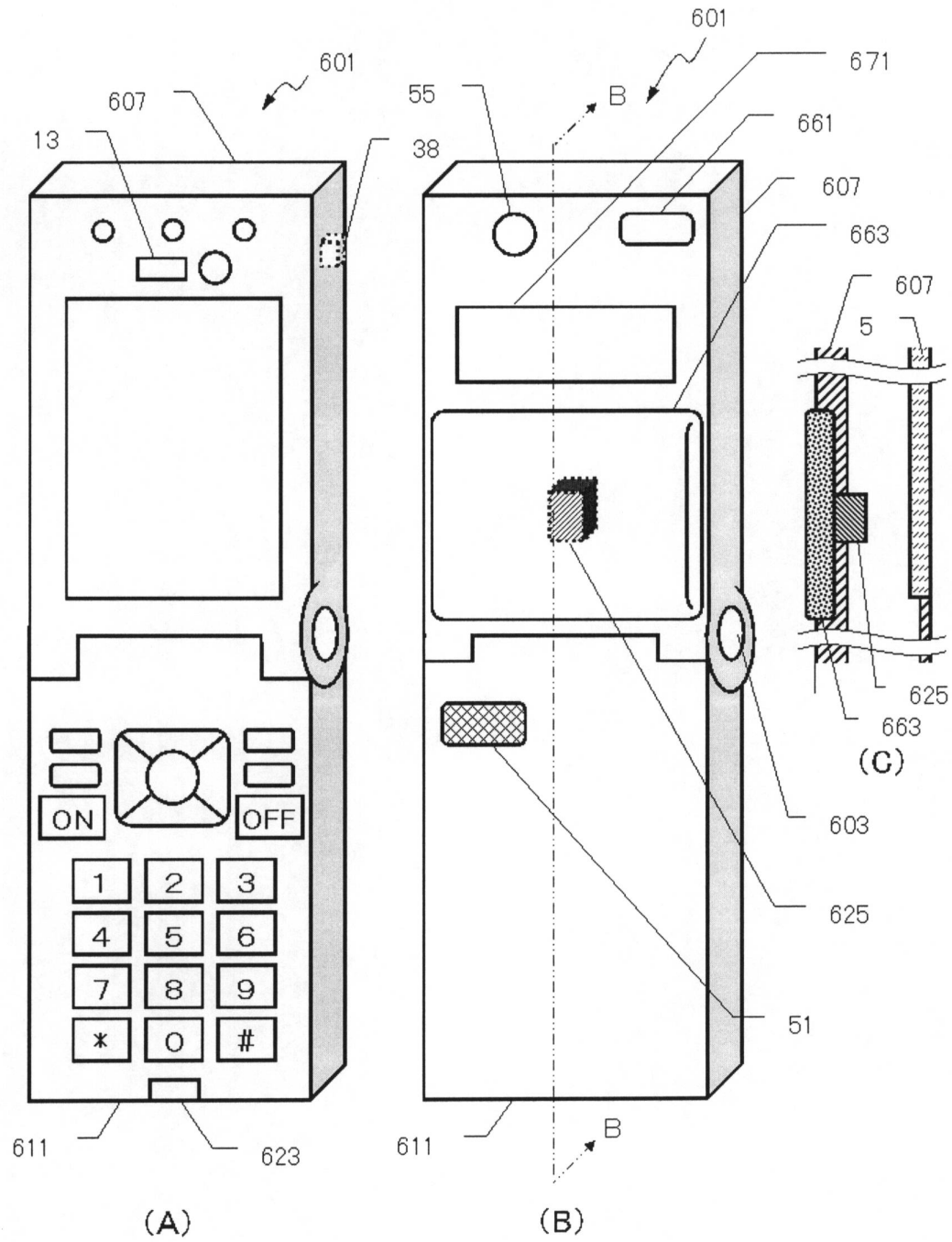
【図 11】



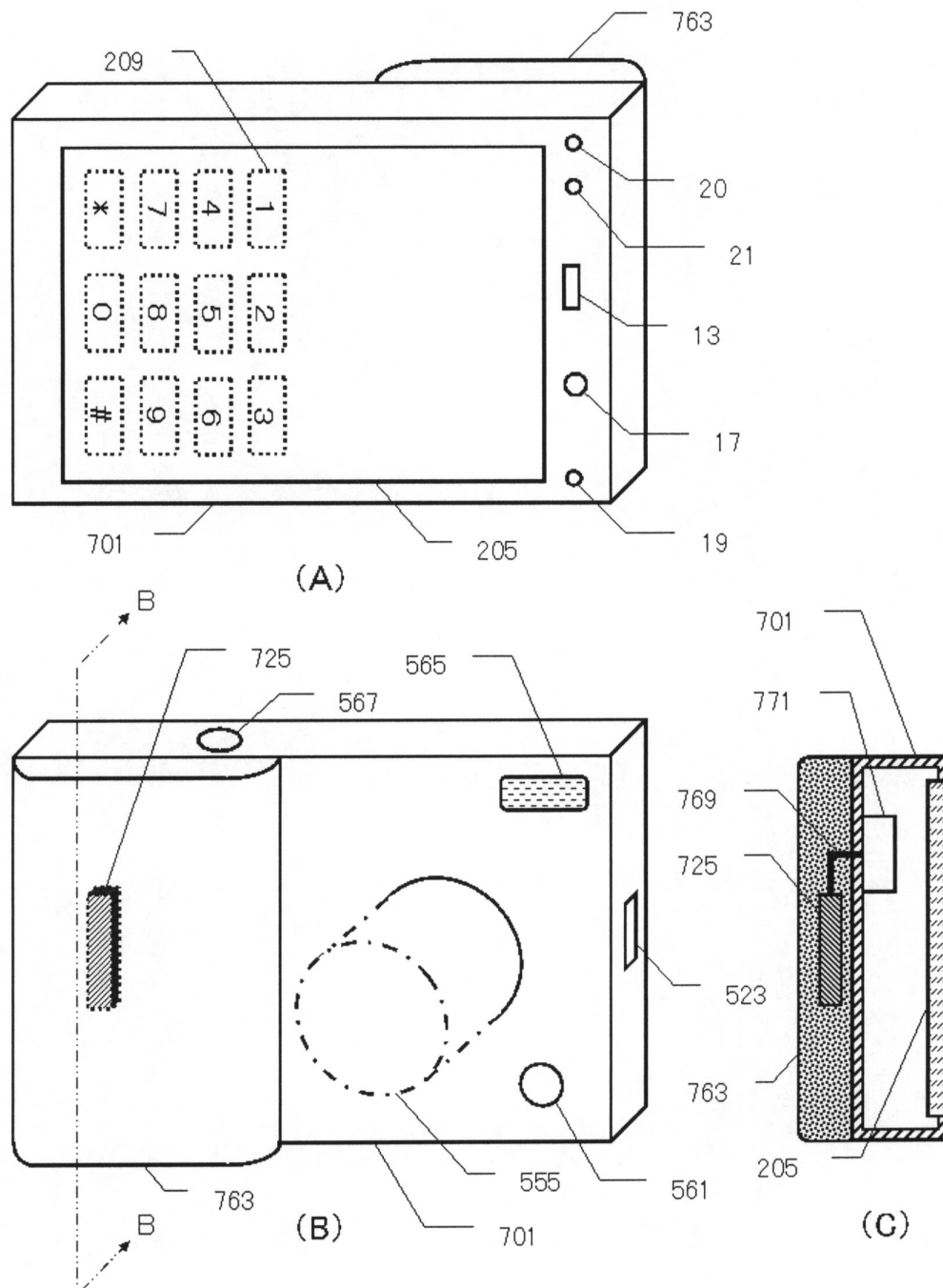
【図13】



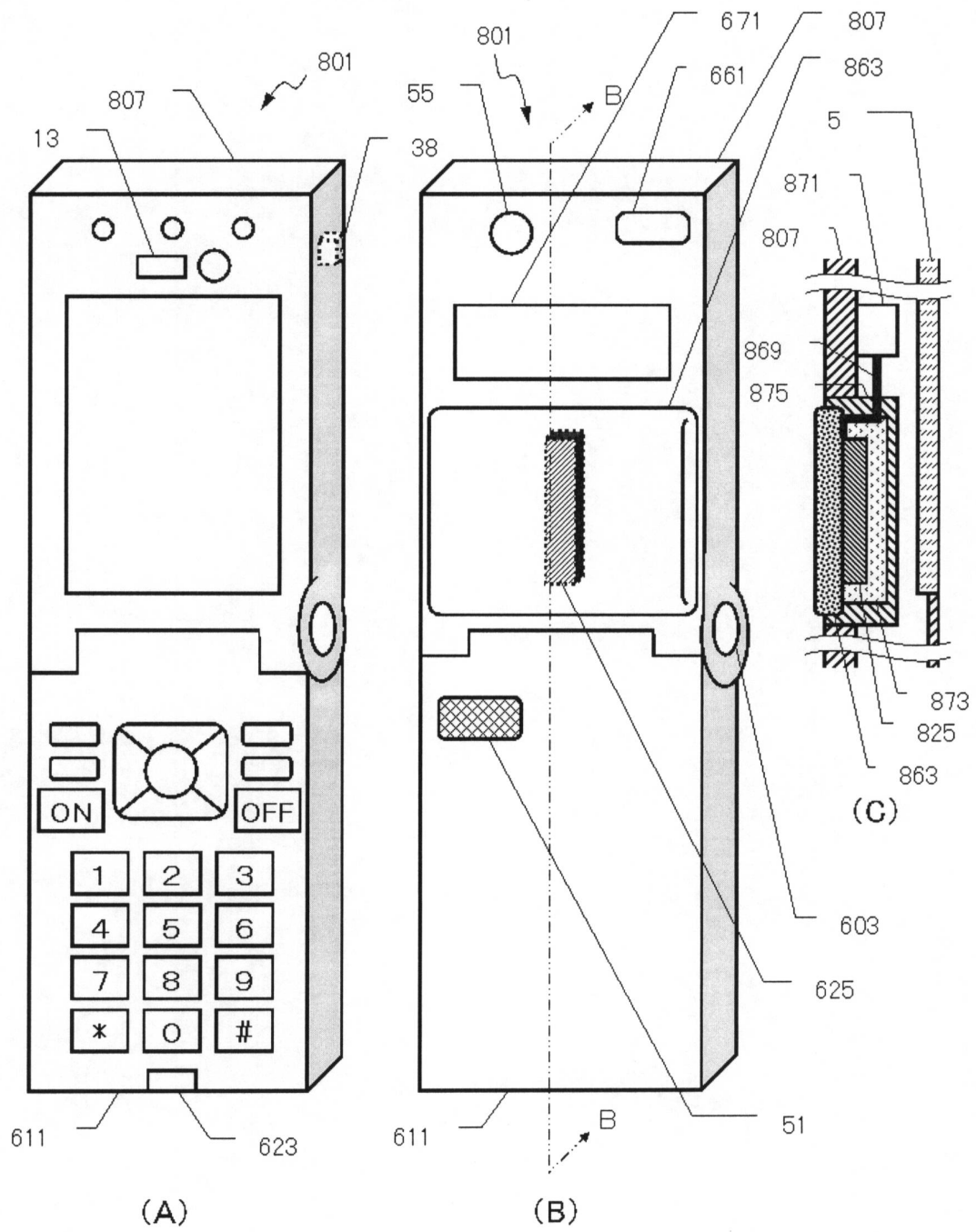
【図15】



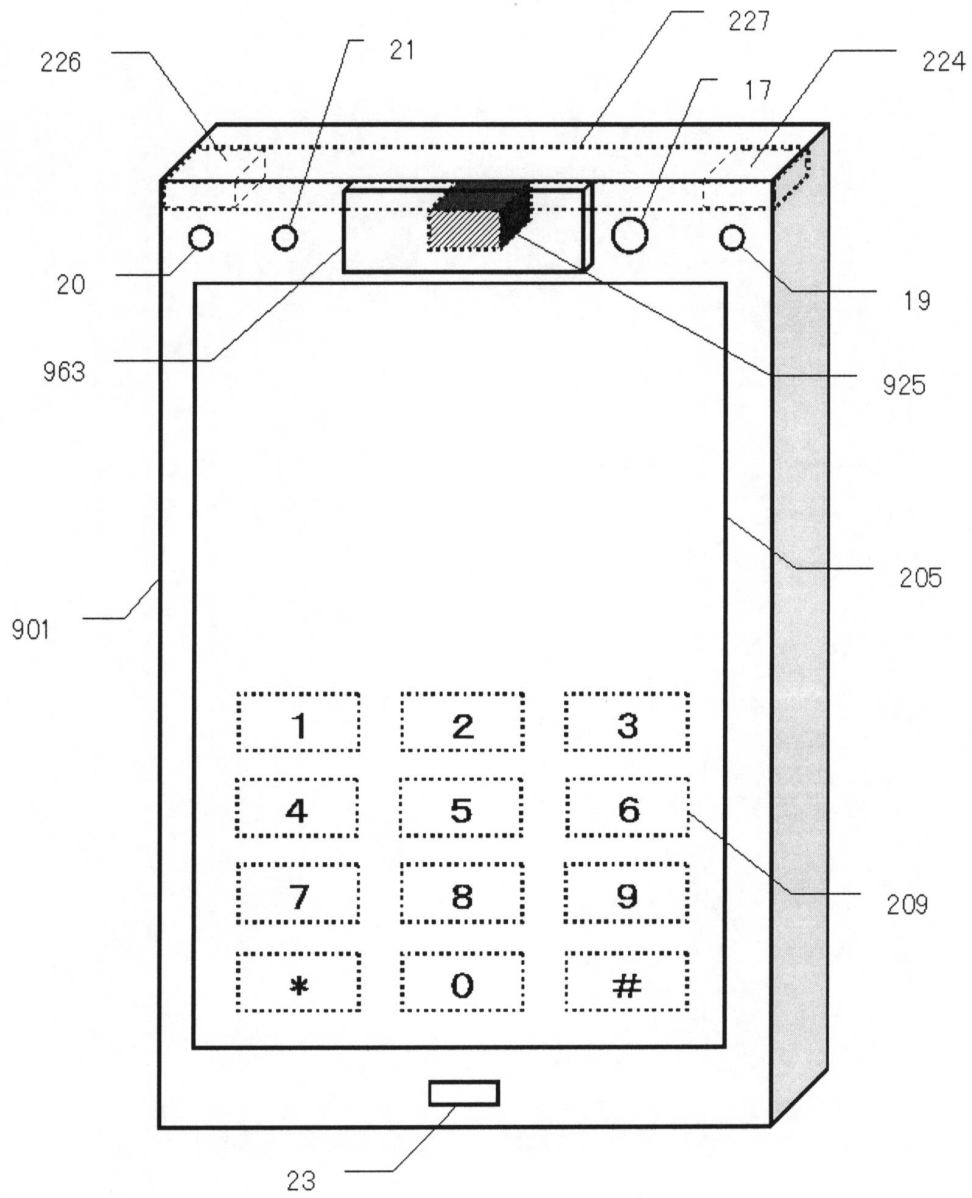
【図 17】



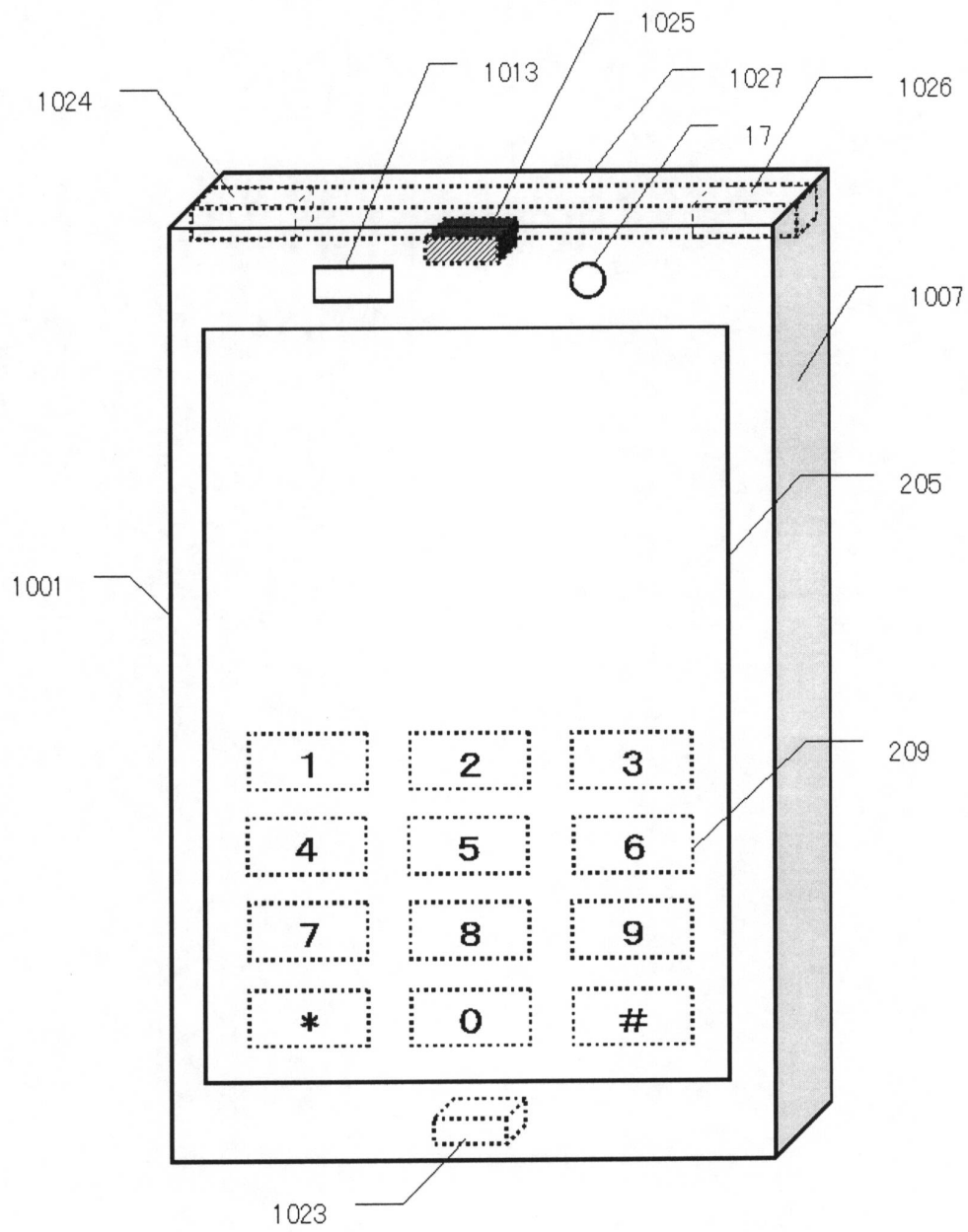
【図18】



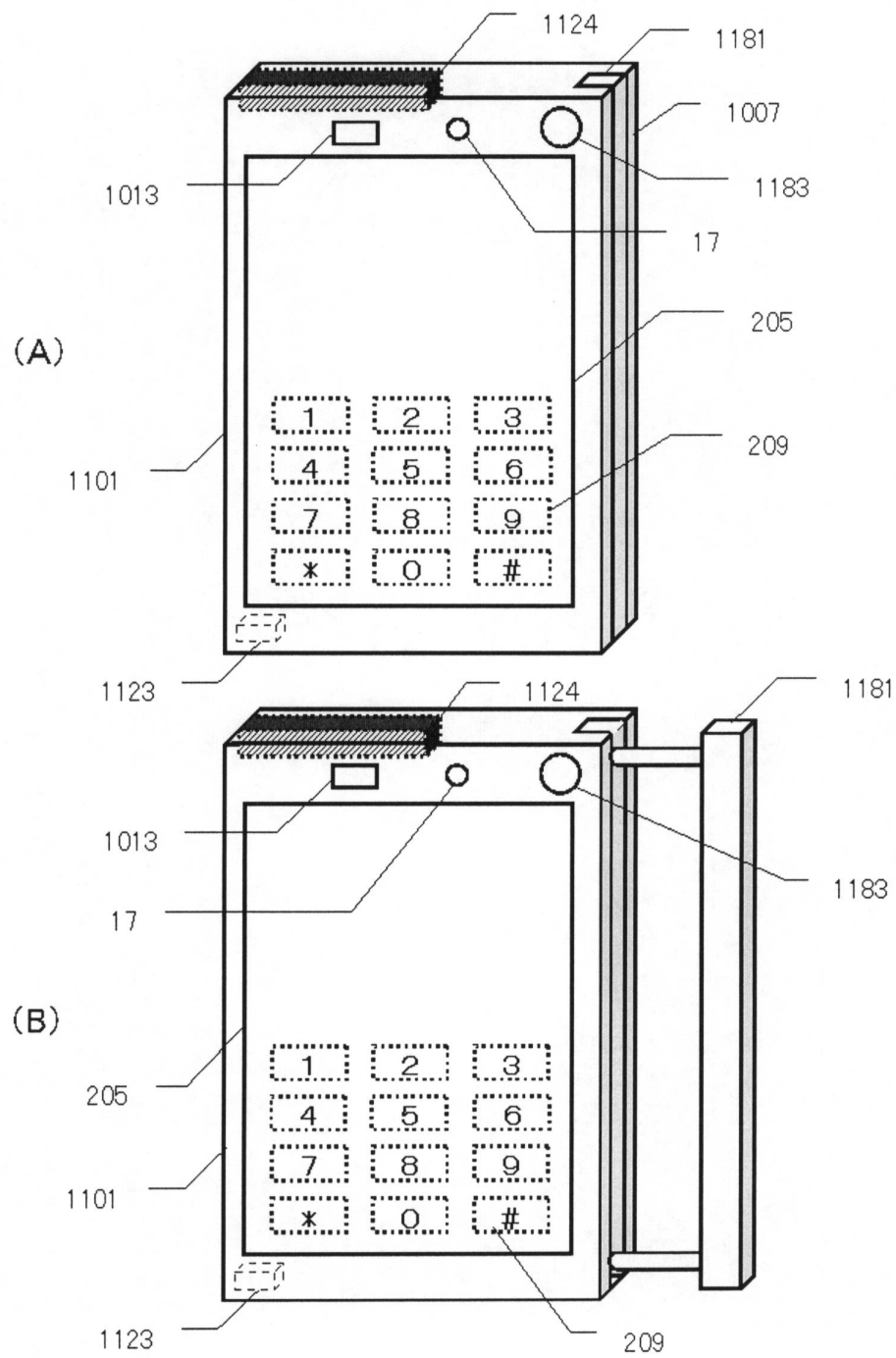
【図19】



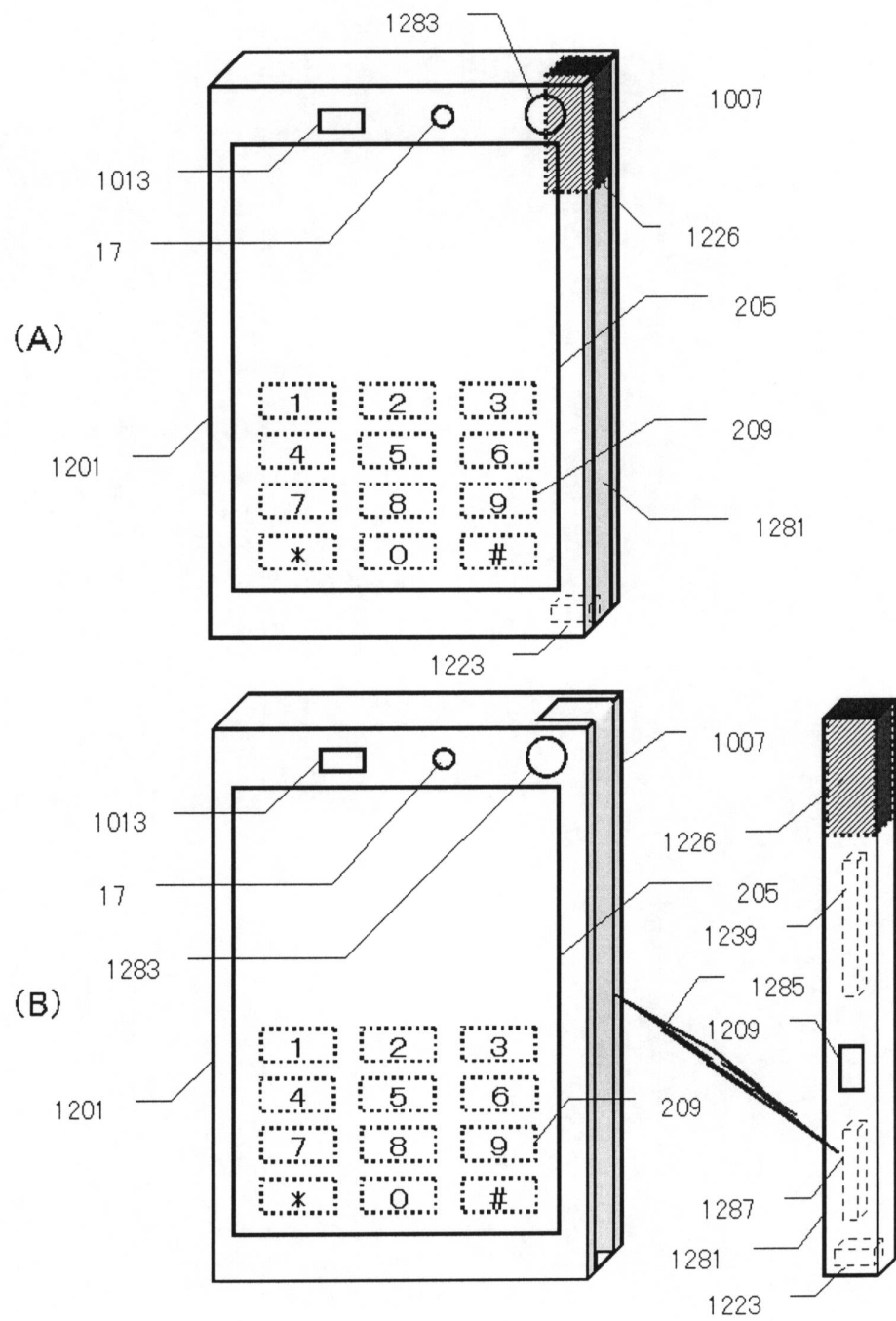
【図20】



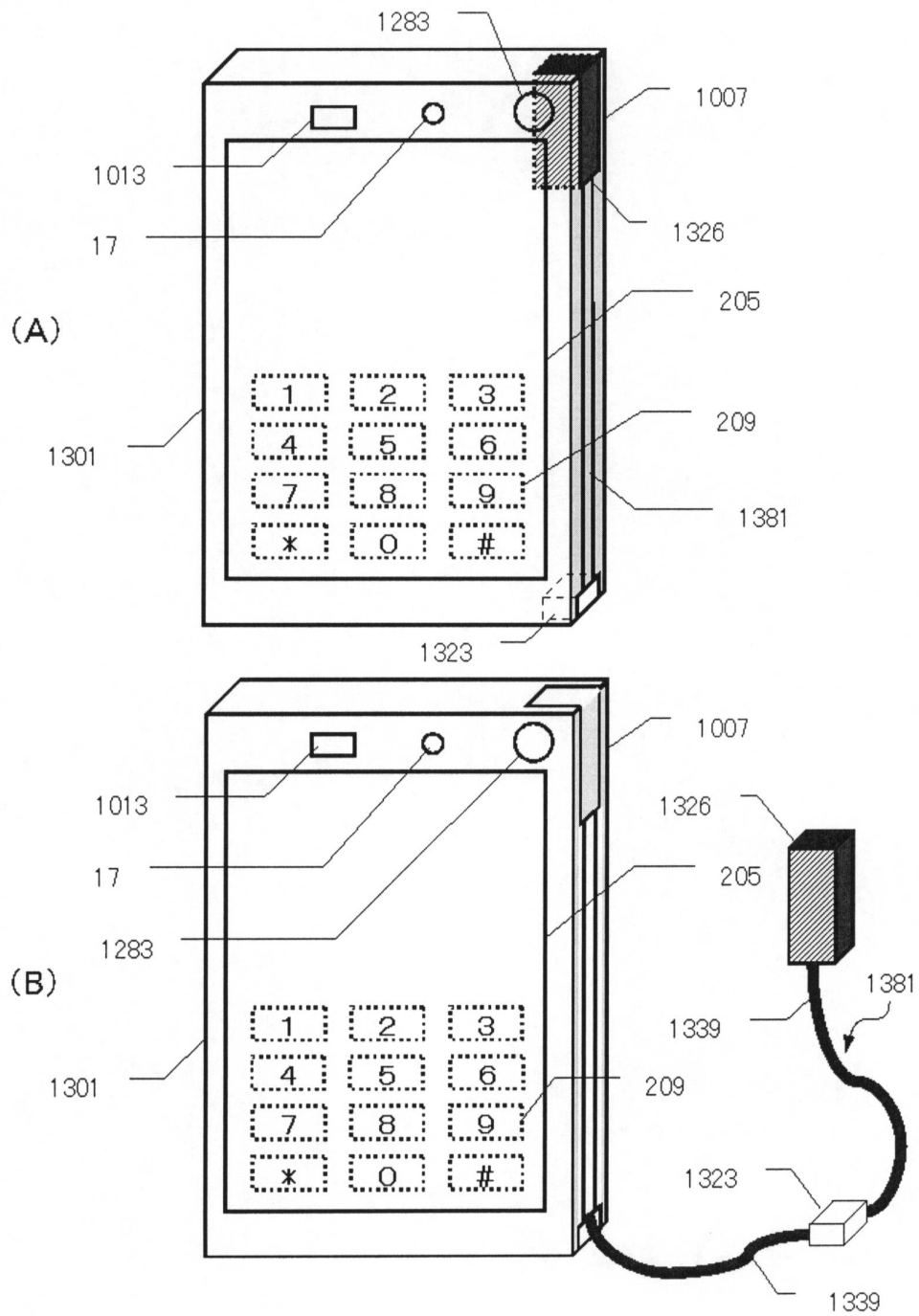
【図22】



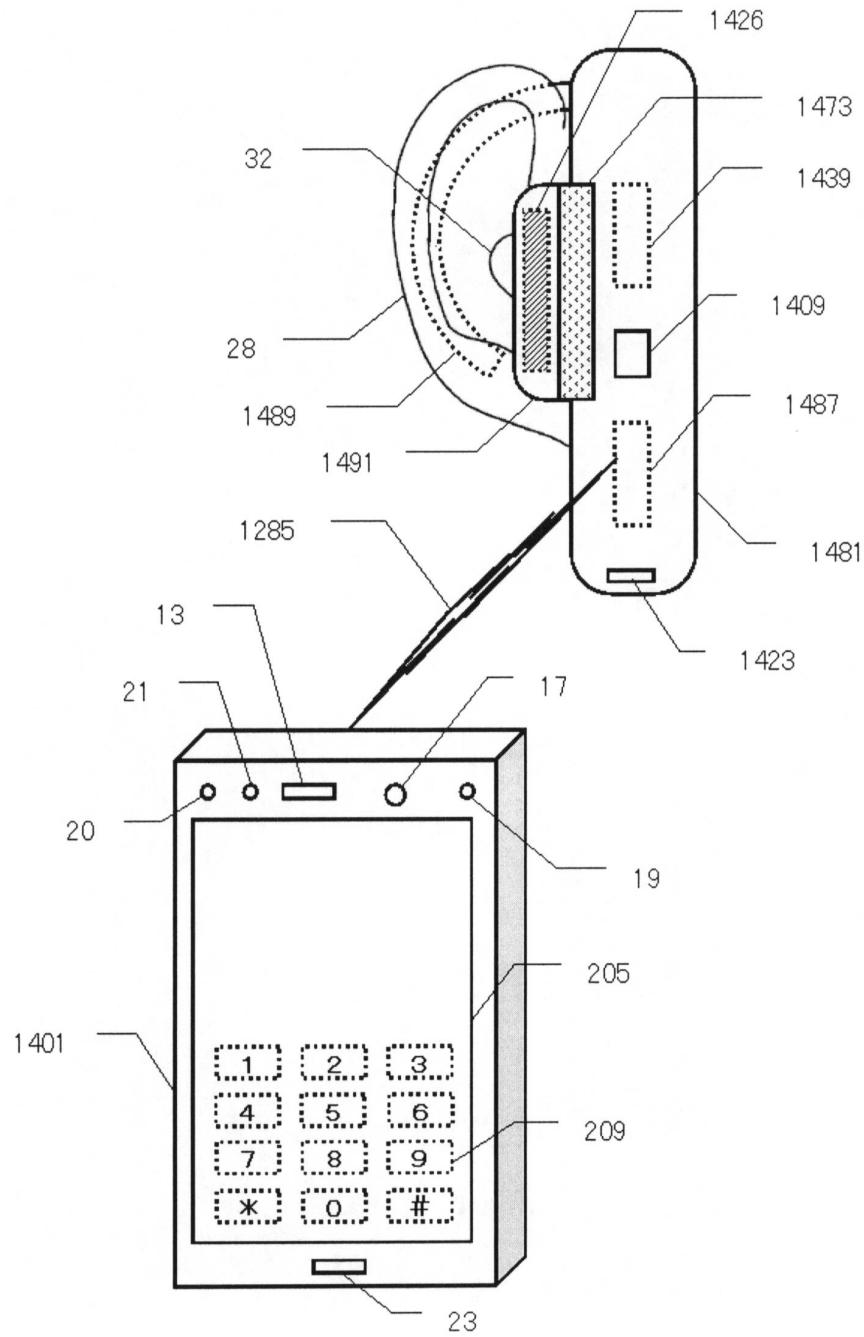
【図 24】



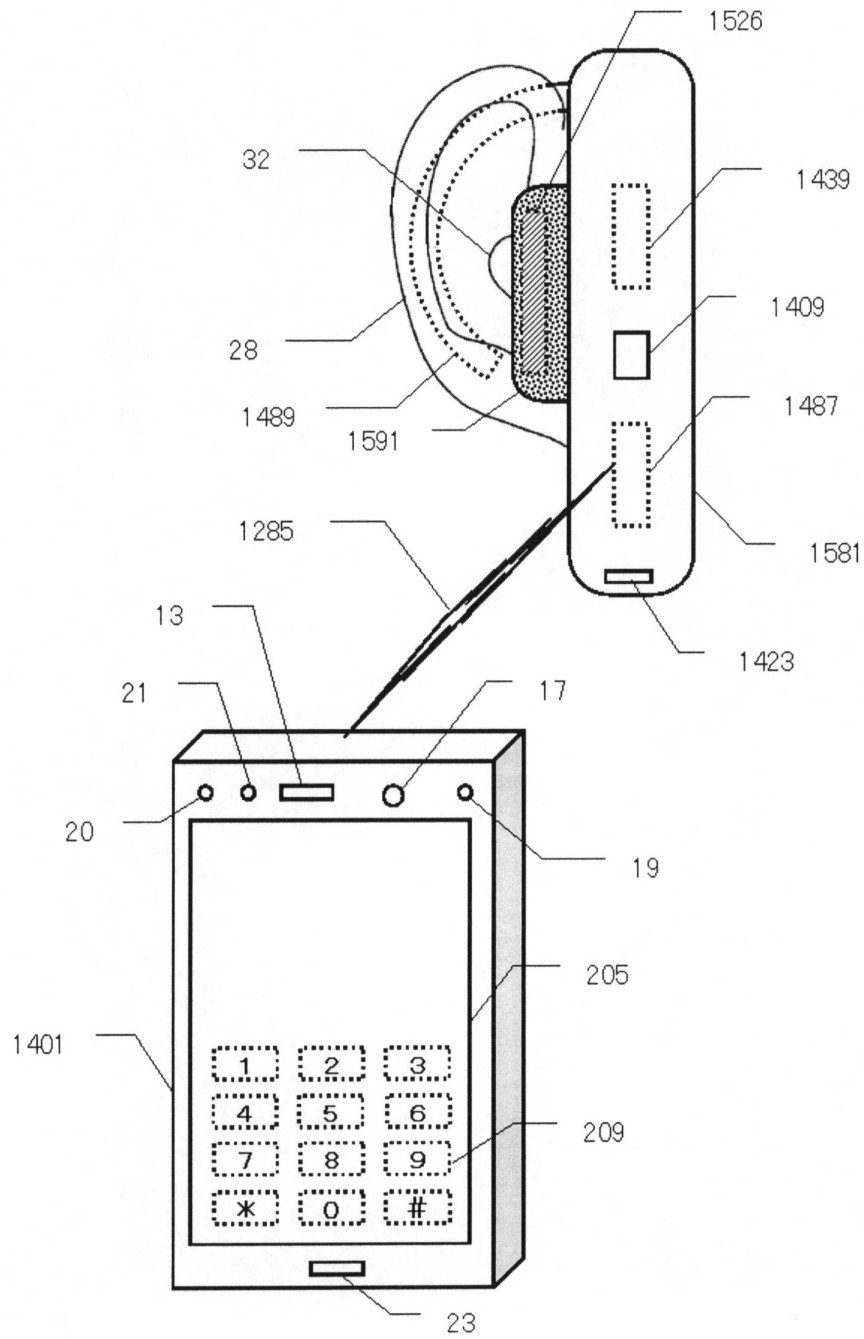
【図 25】



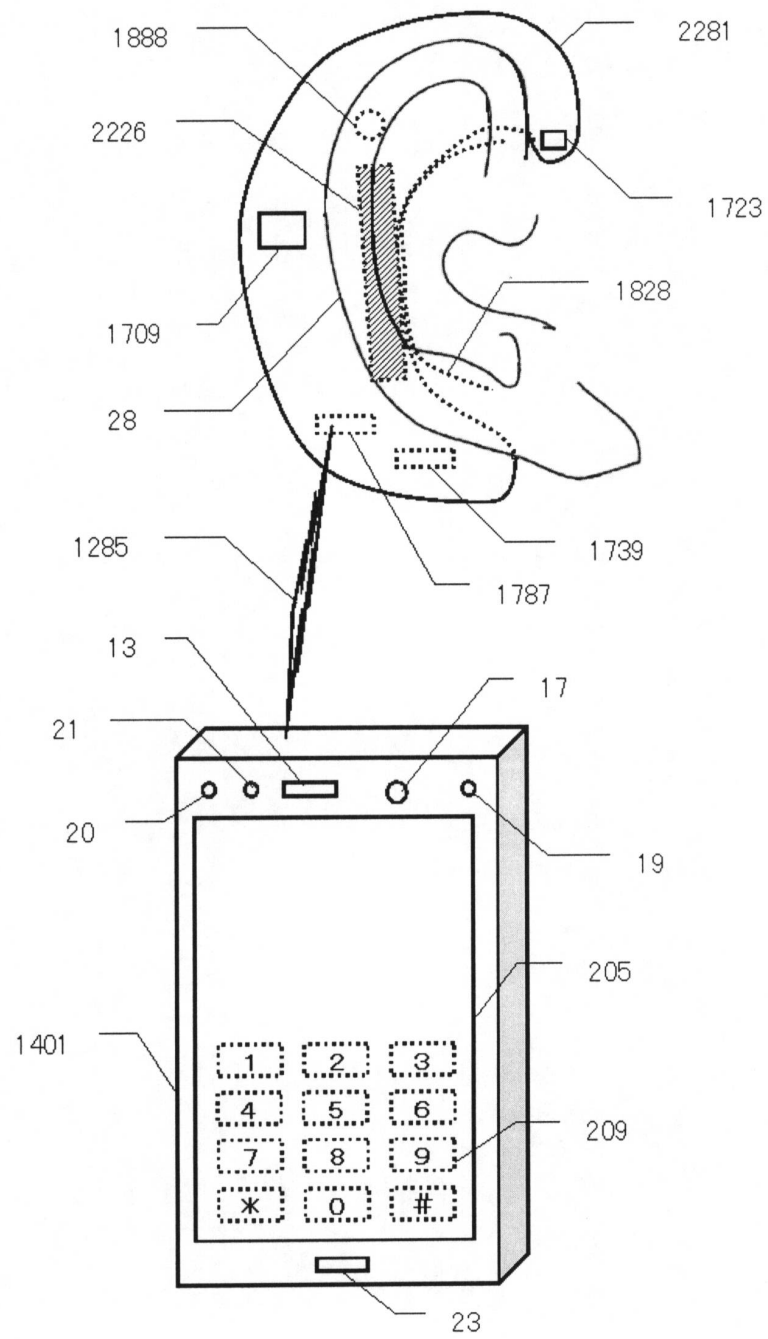
【図 26】



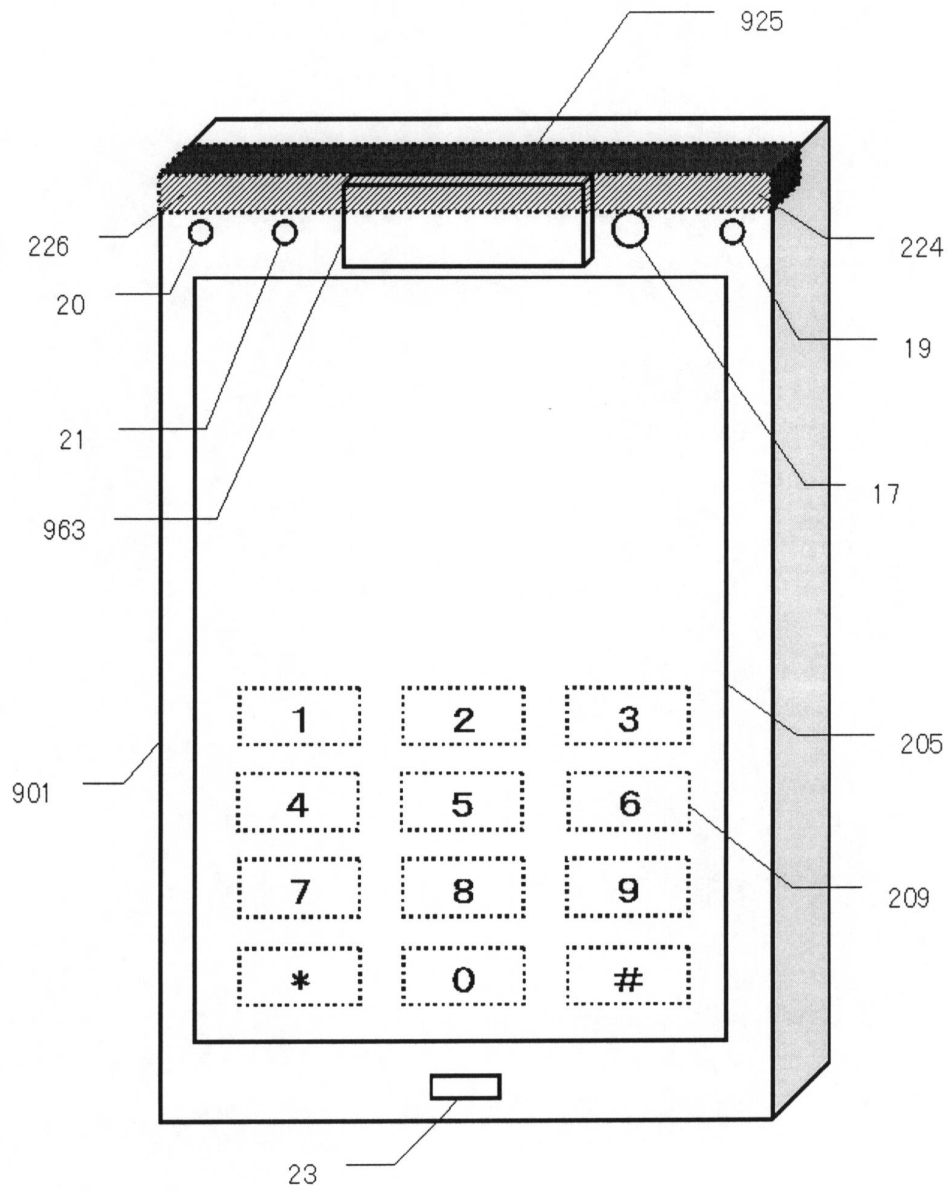
【図 27】



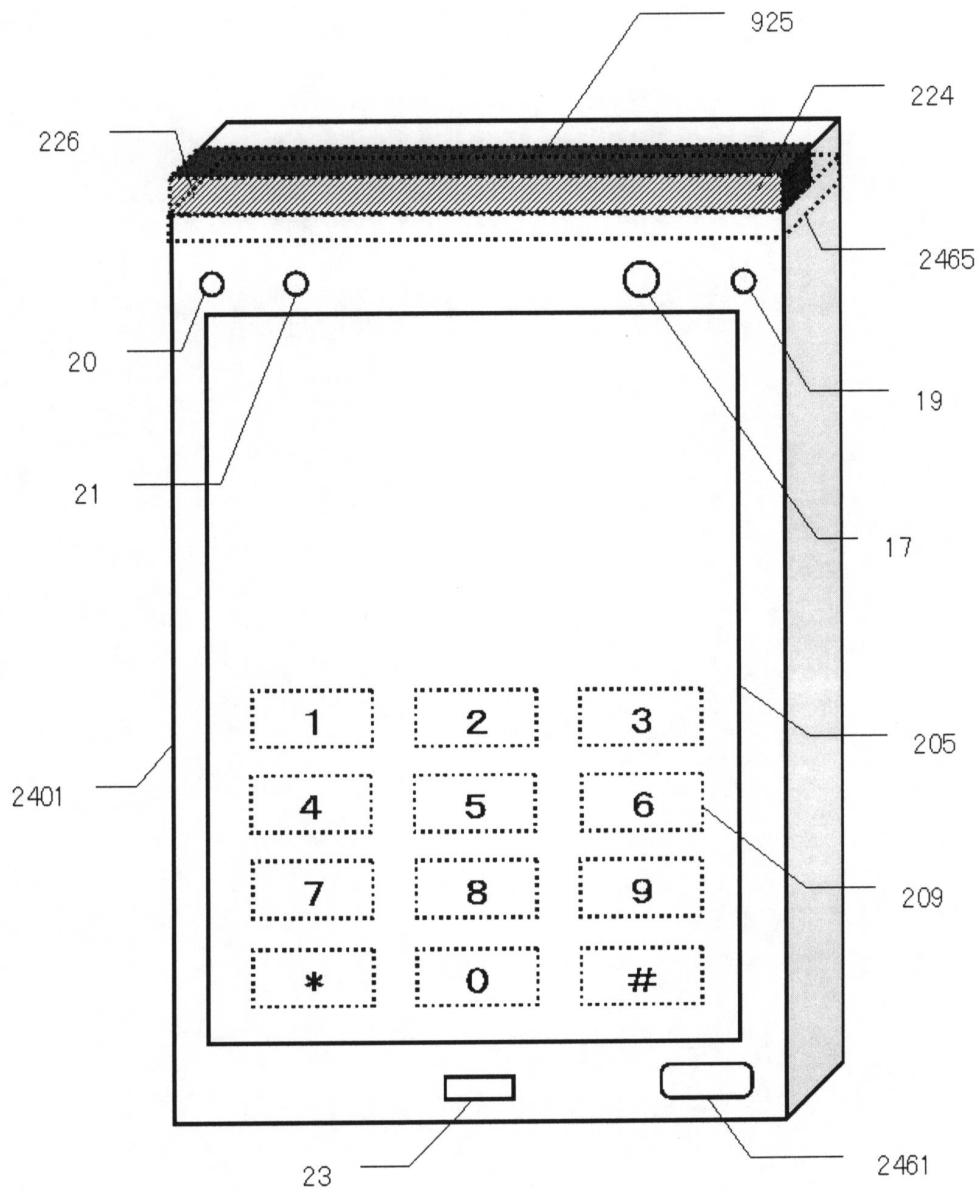
【図 37】



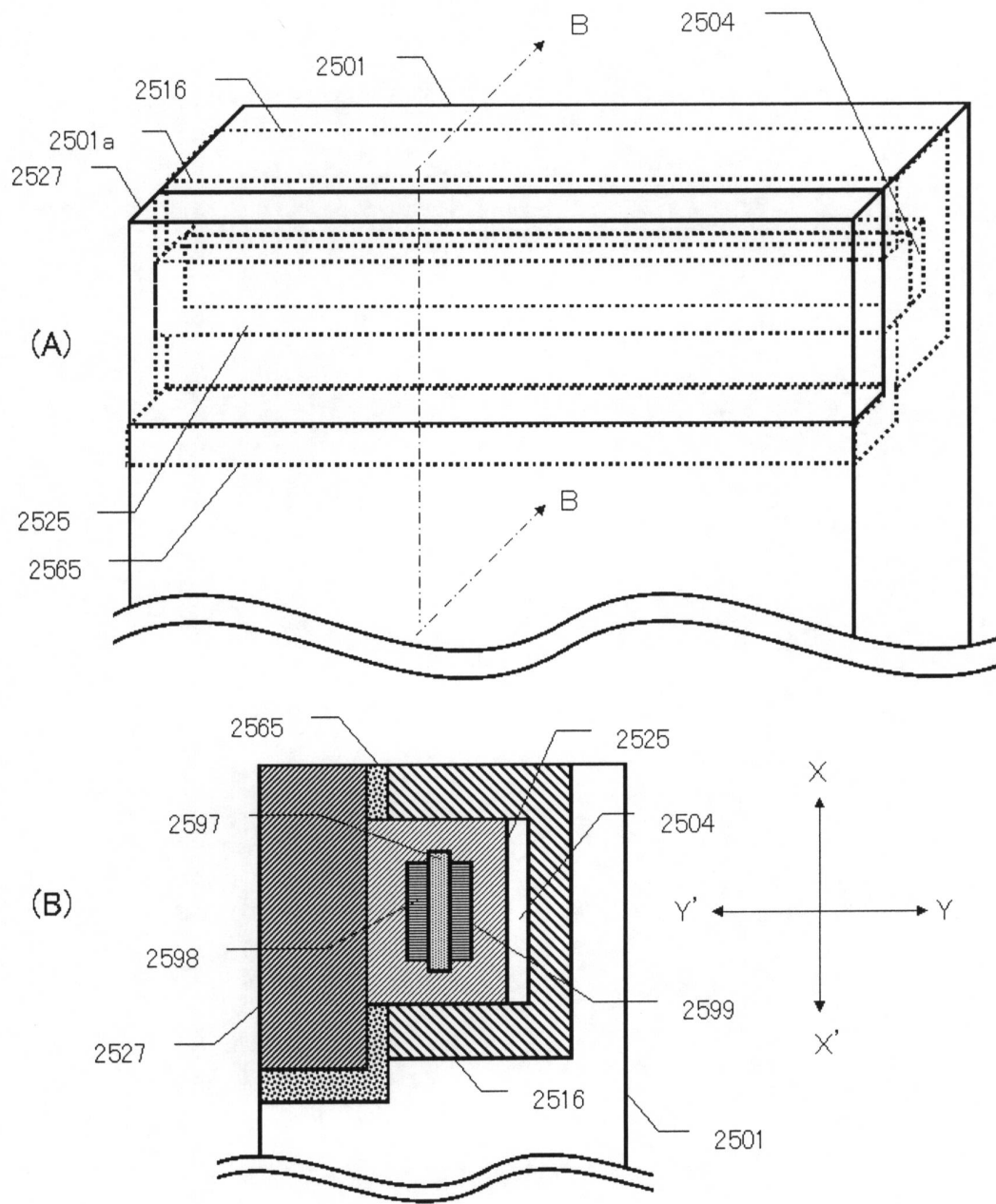
【 図 4 0 】



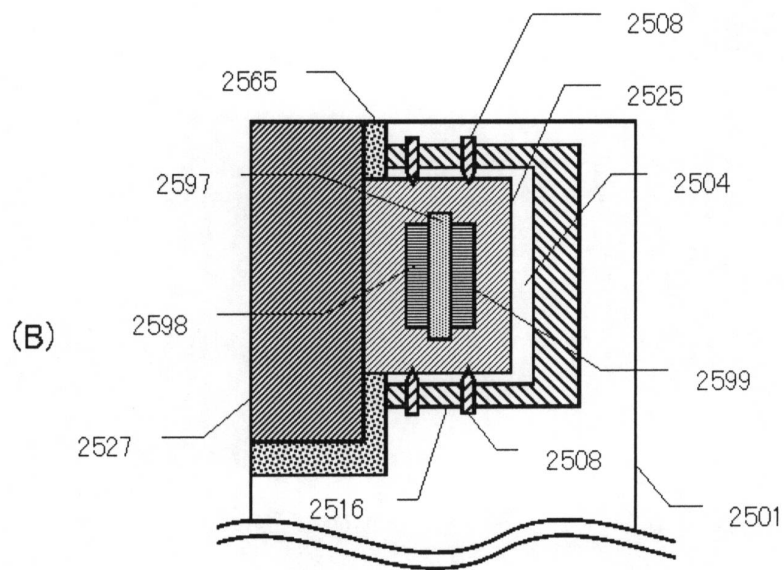
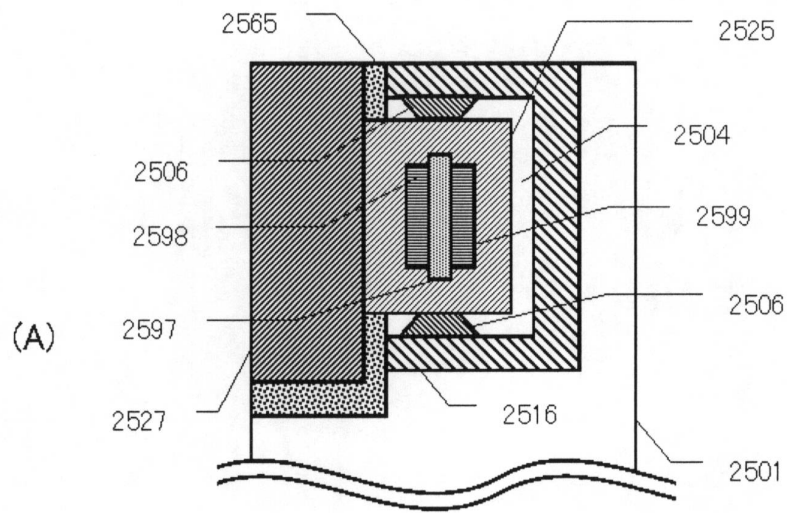
【図 41】



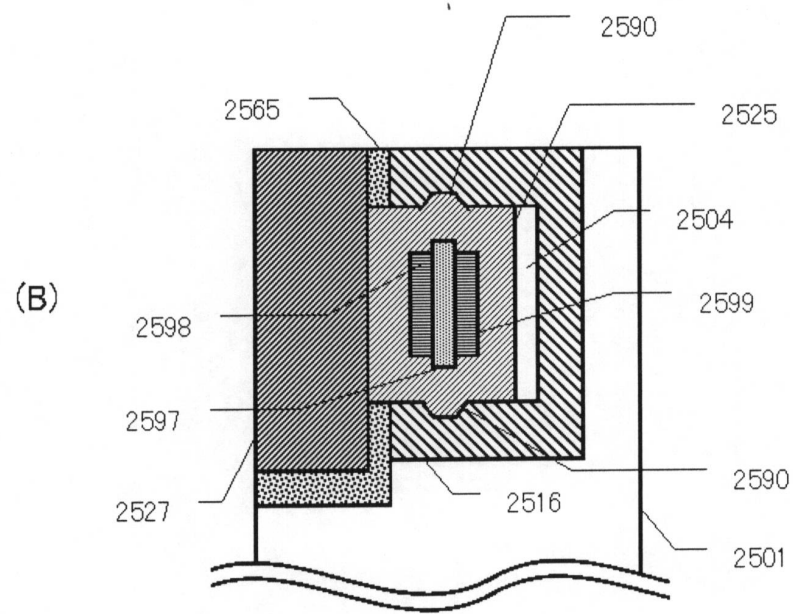
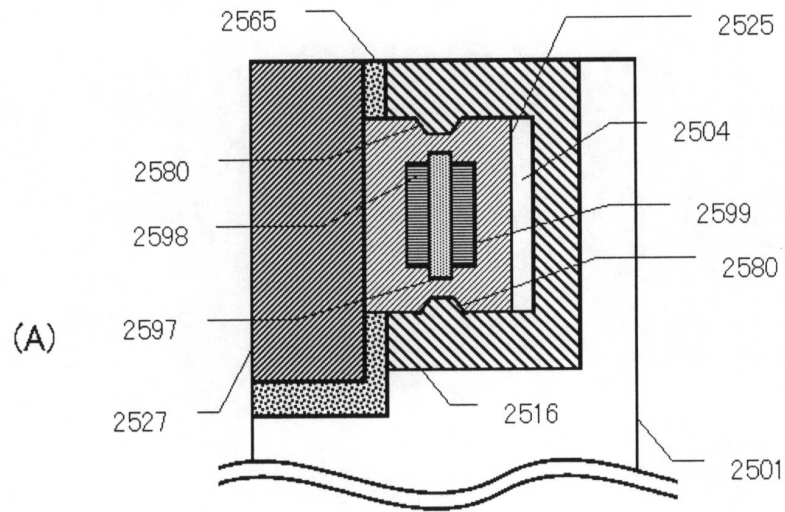
【図 44】



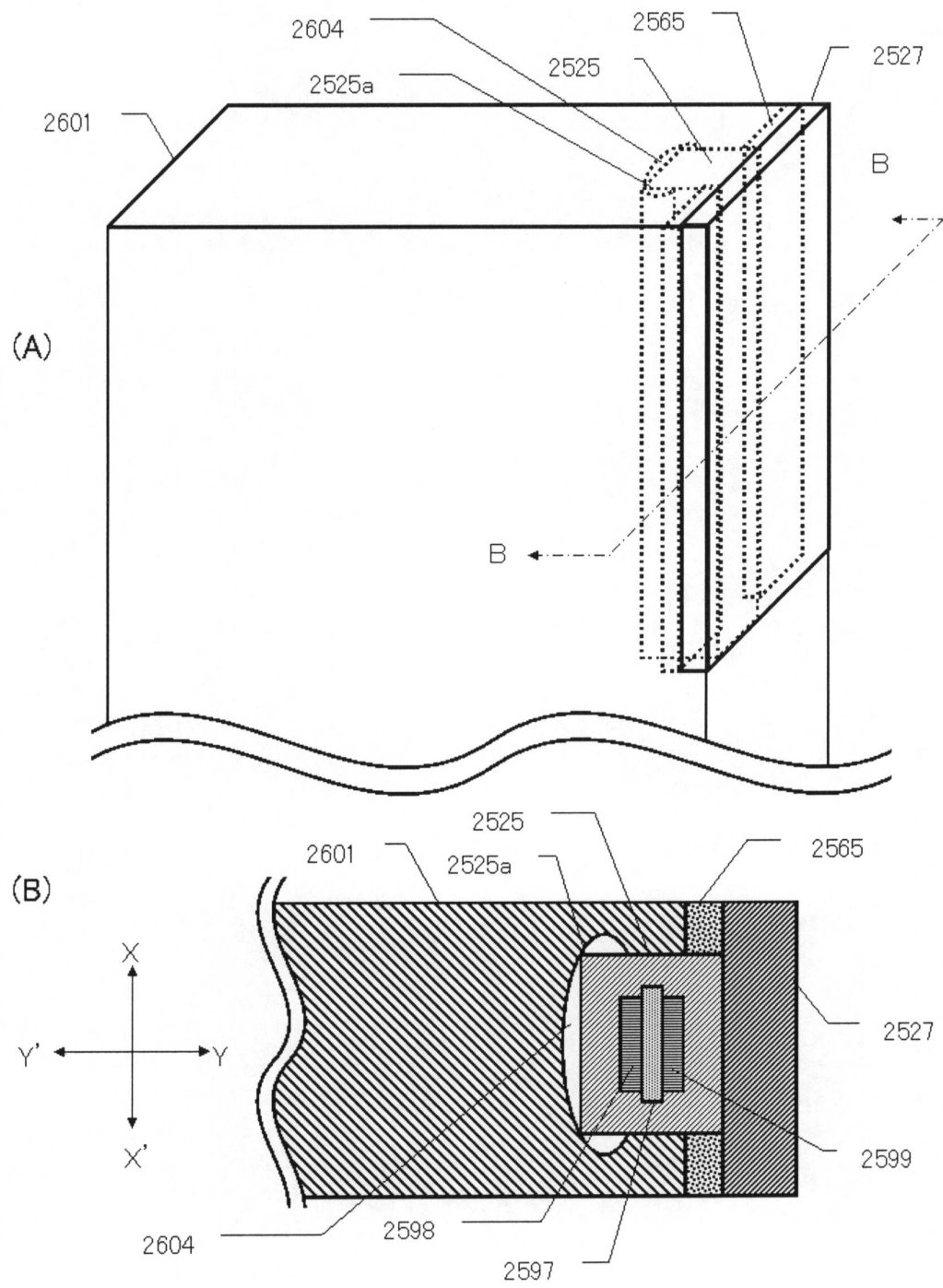
【図 45】



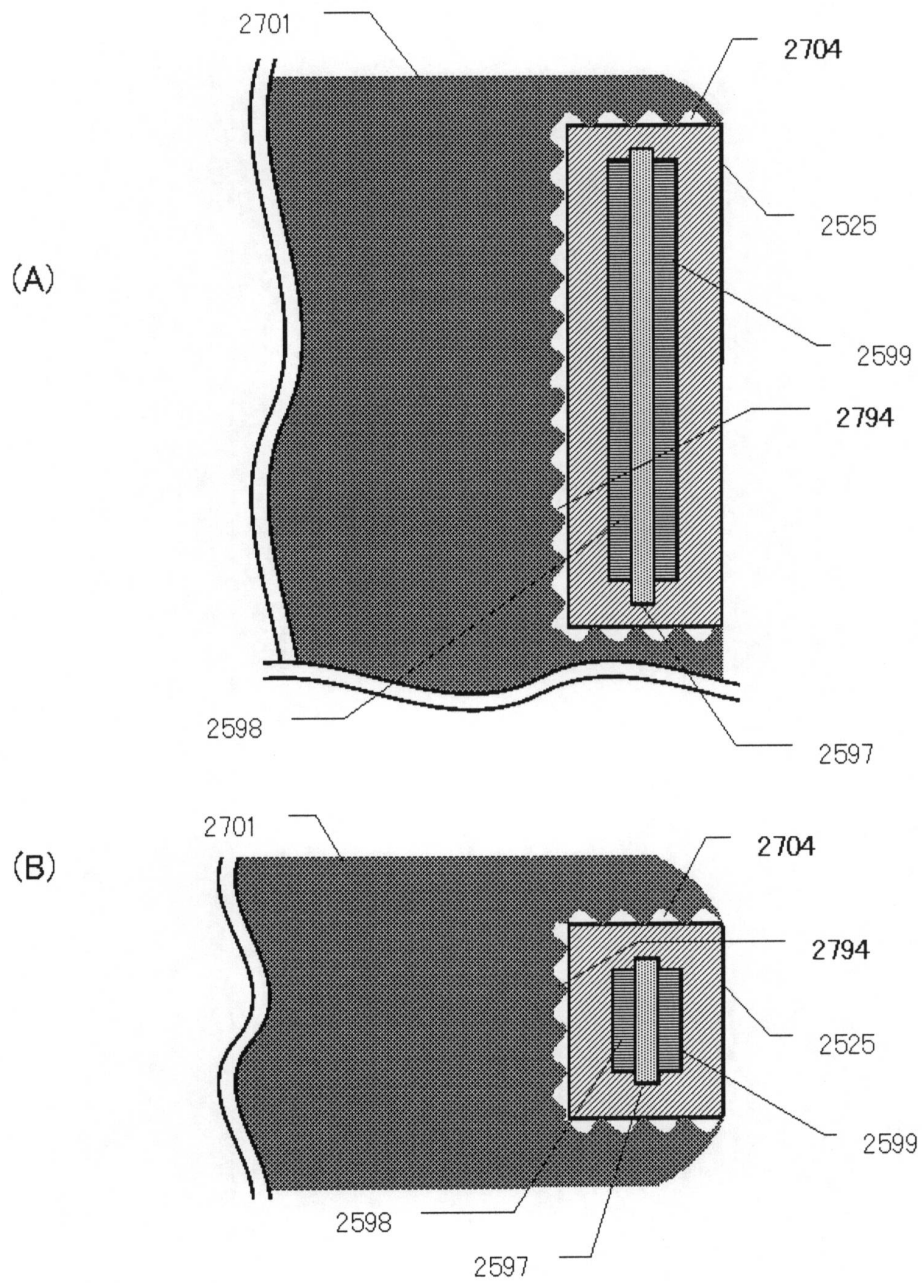
【図 46】



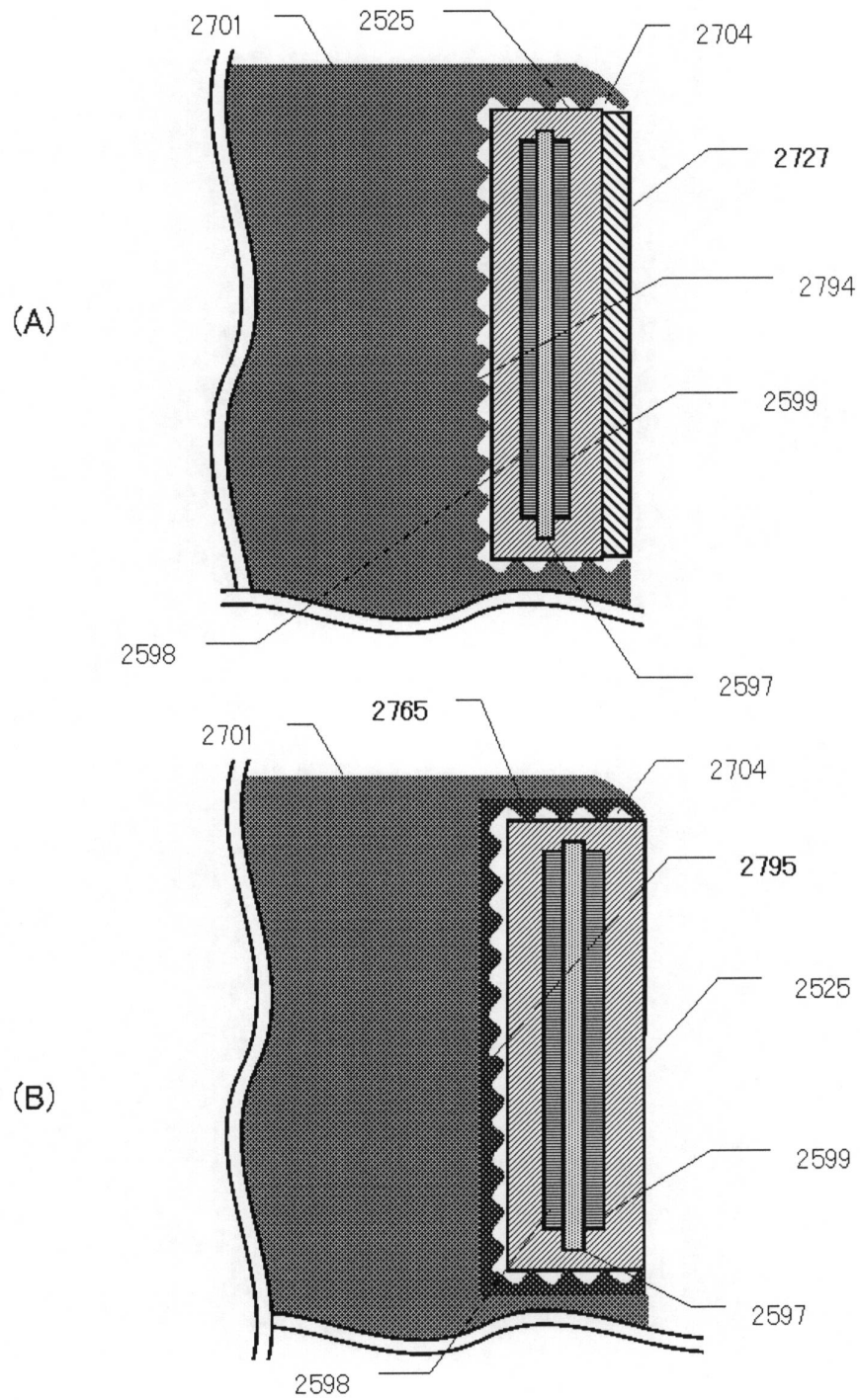
【図 48】



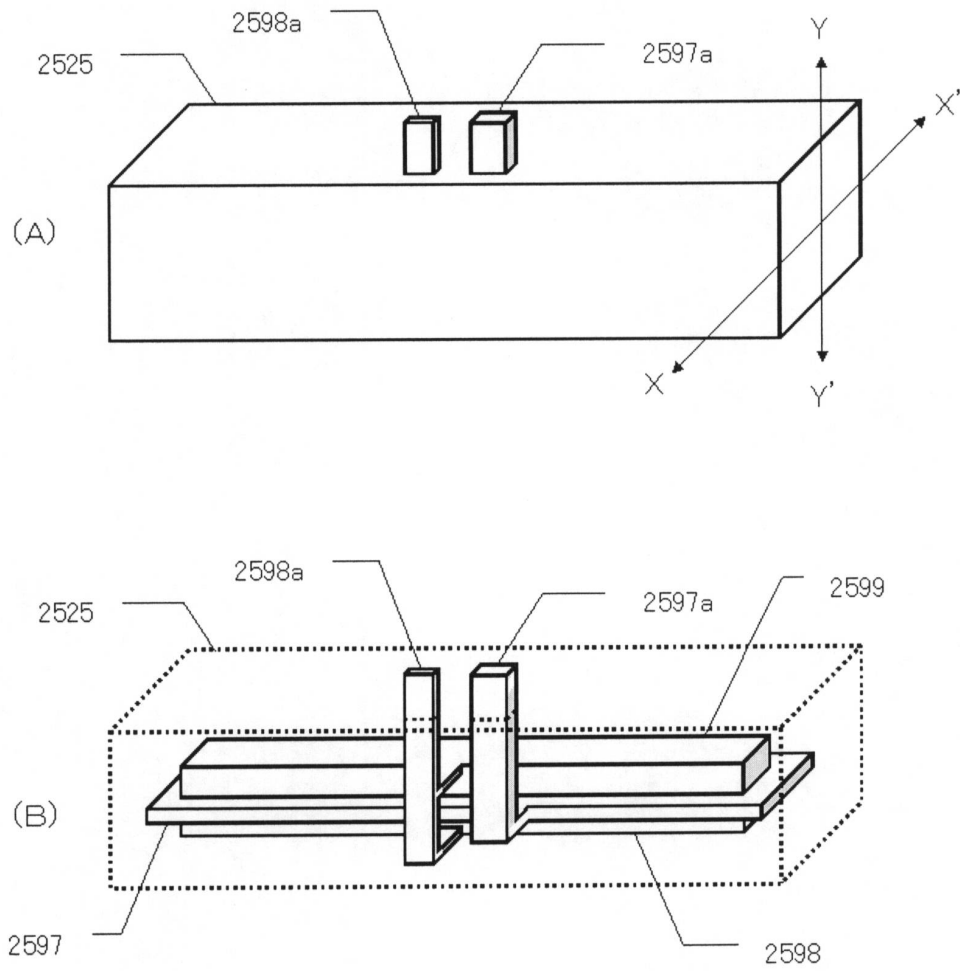
【図 49】



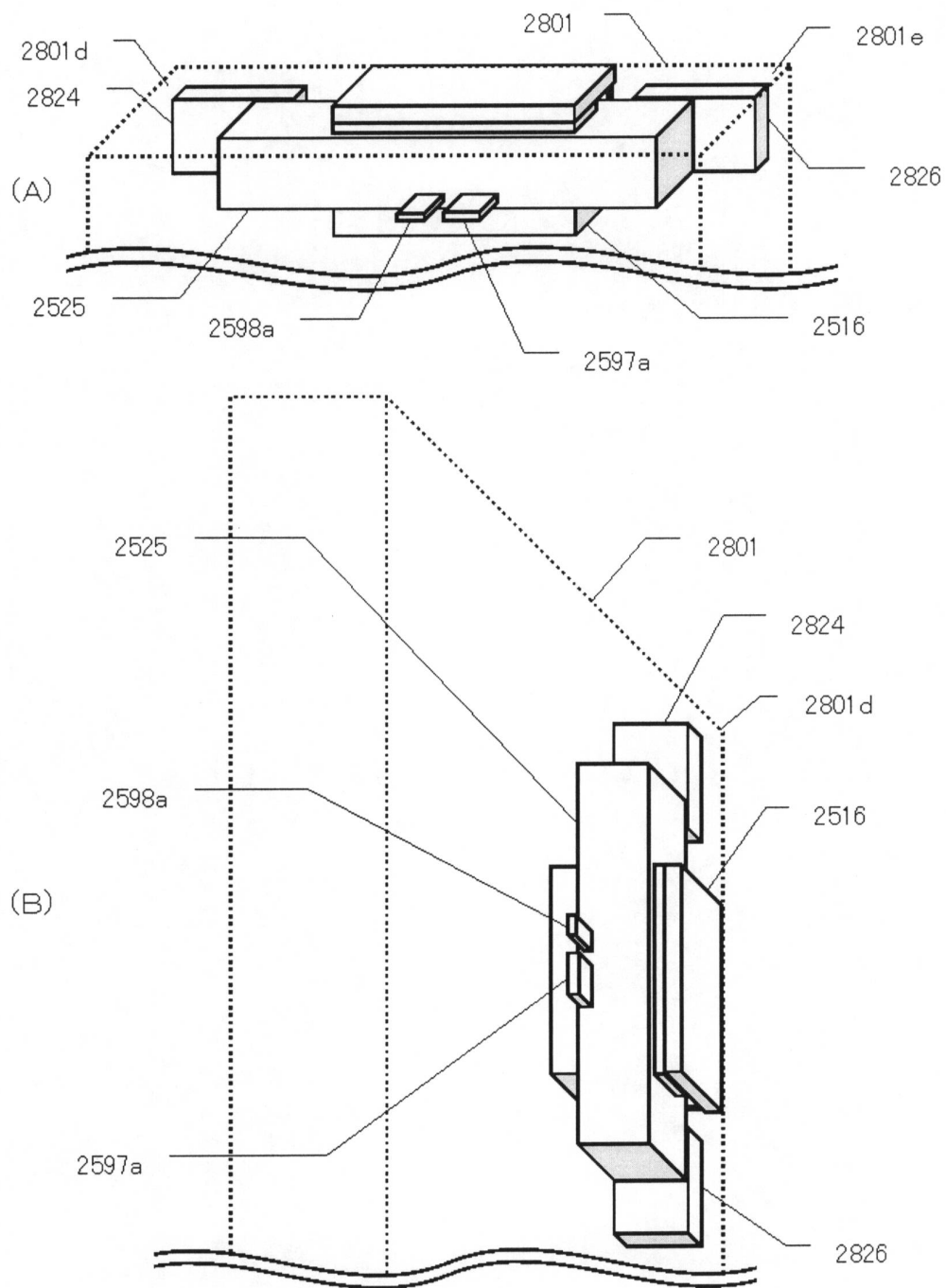
【図50】



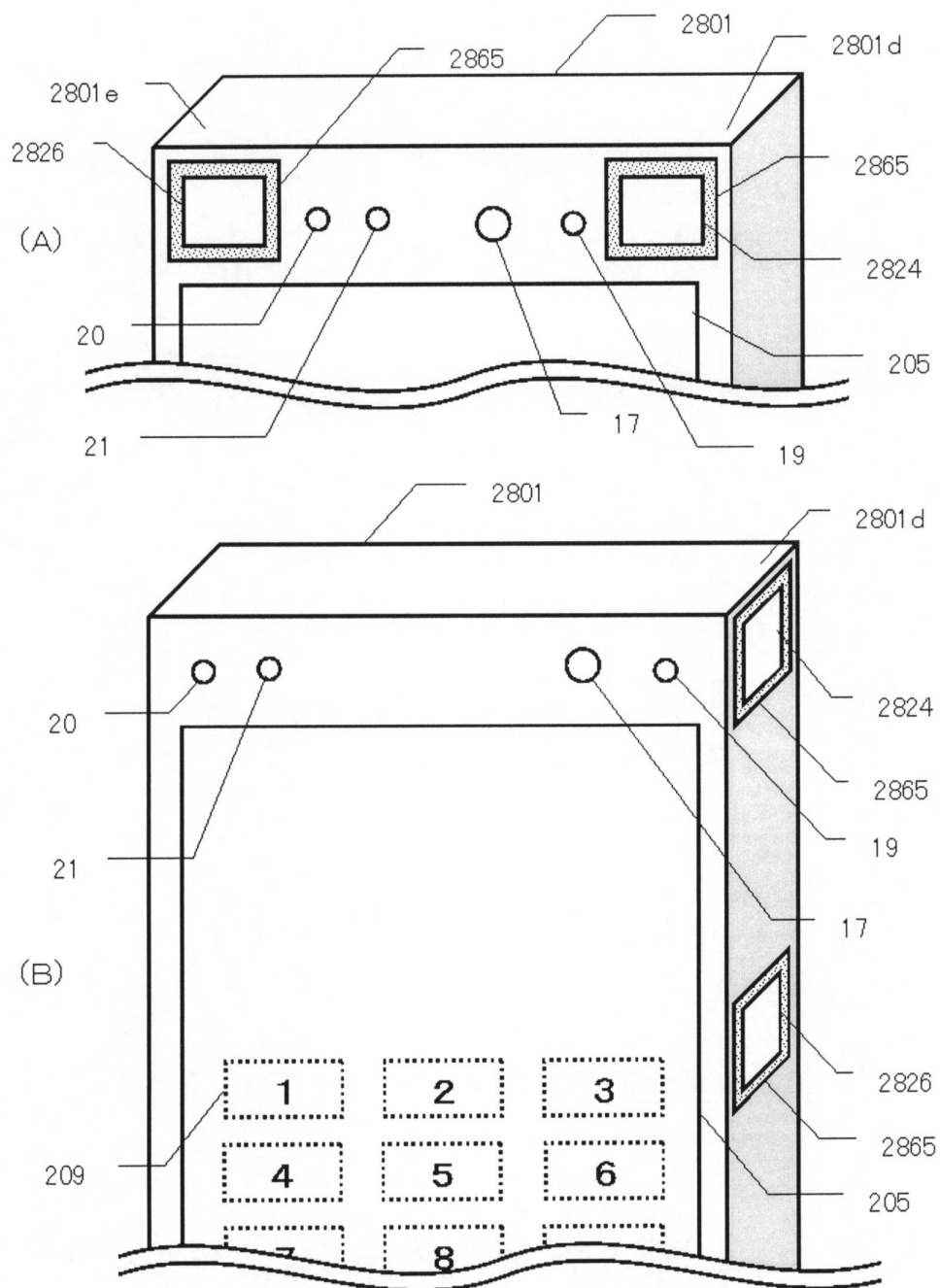
【図 5 1】



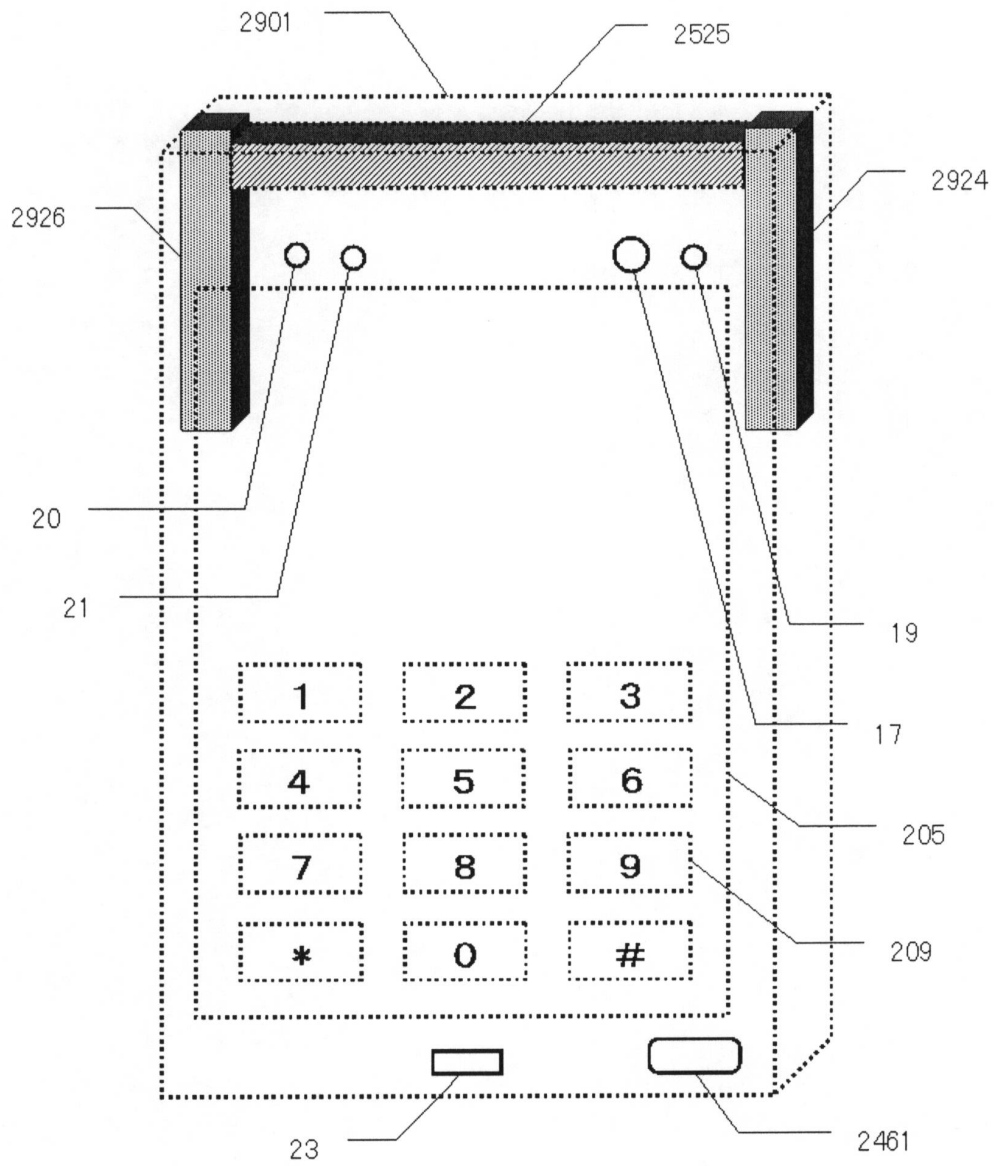
【図52】



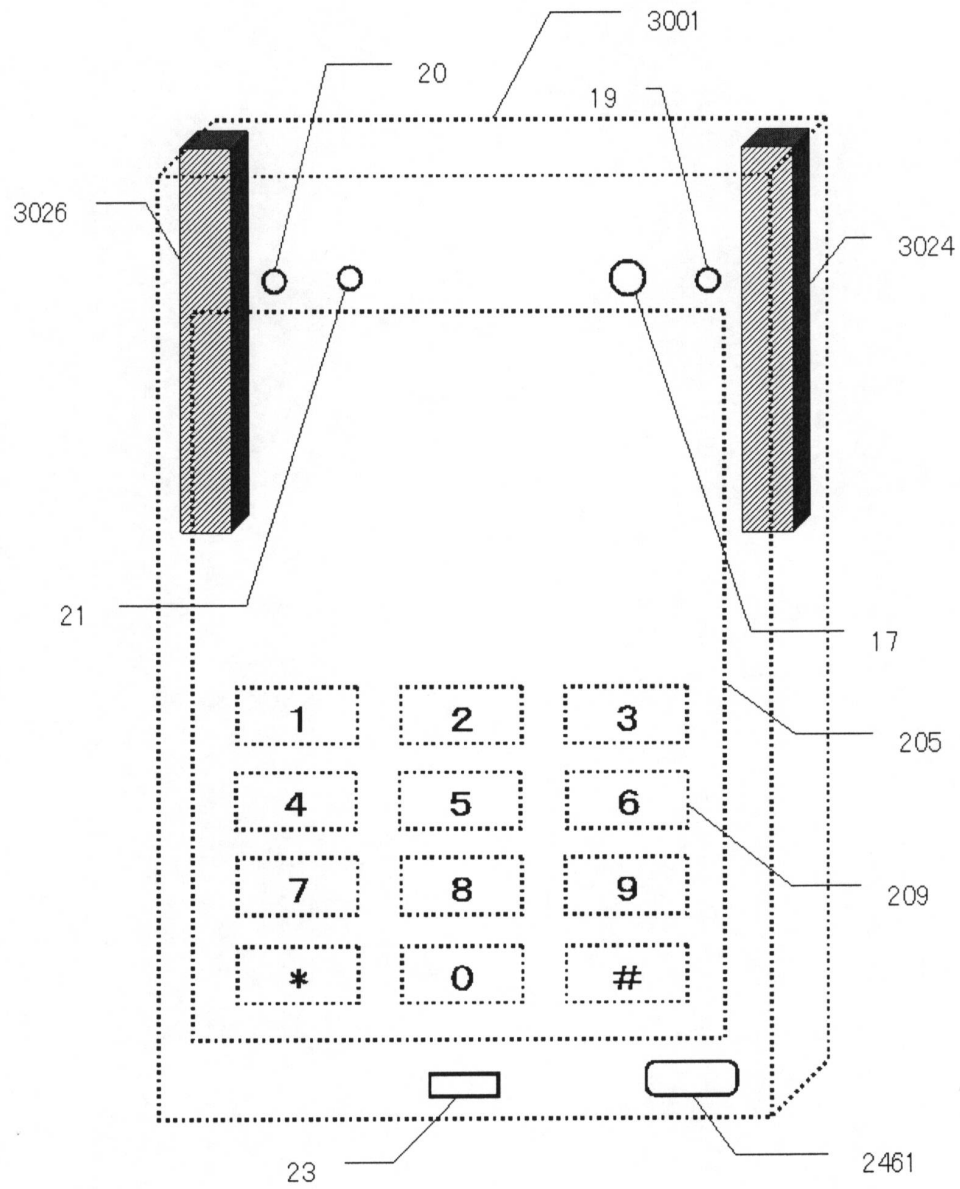
【図 53】



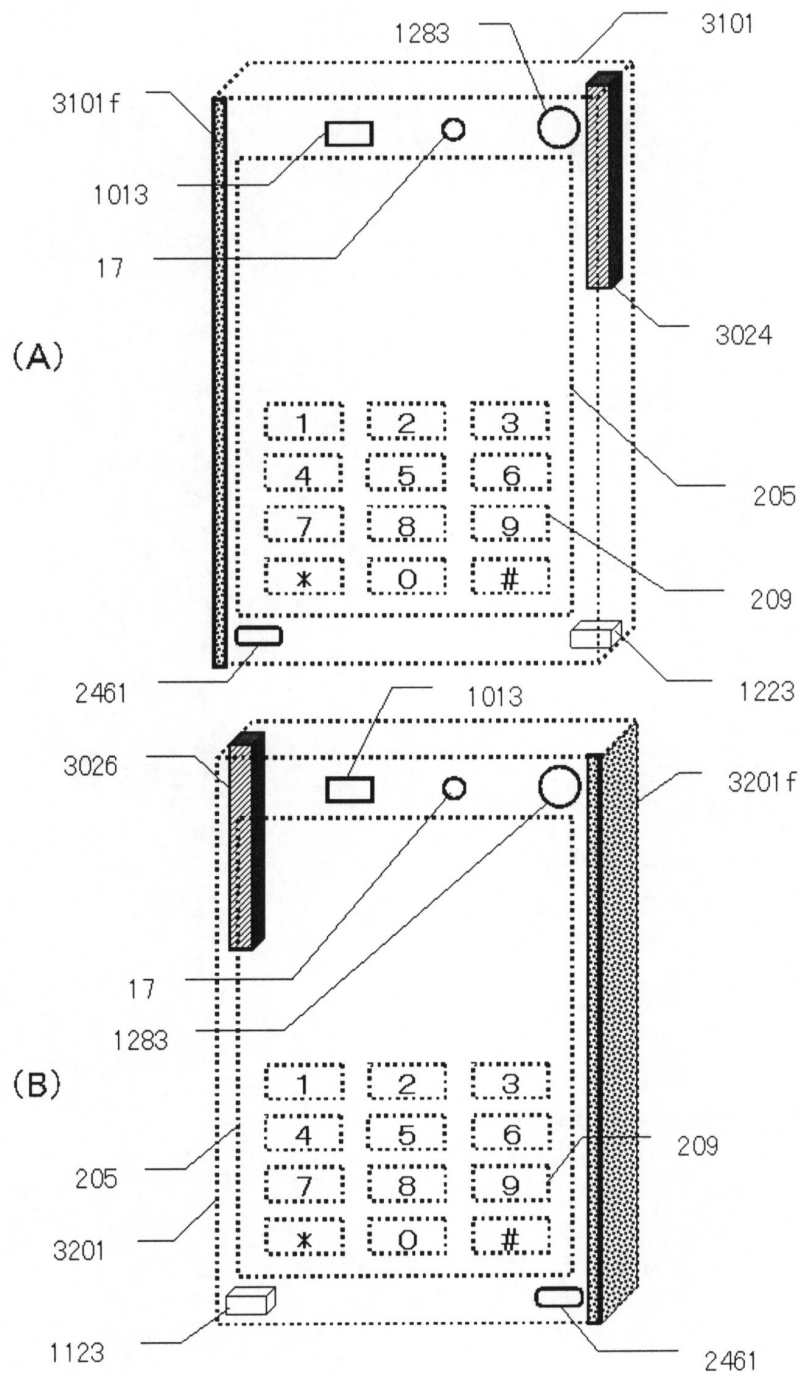
【図54】



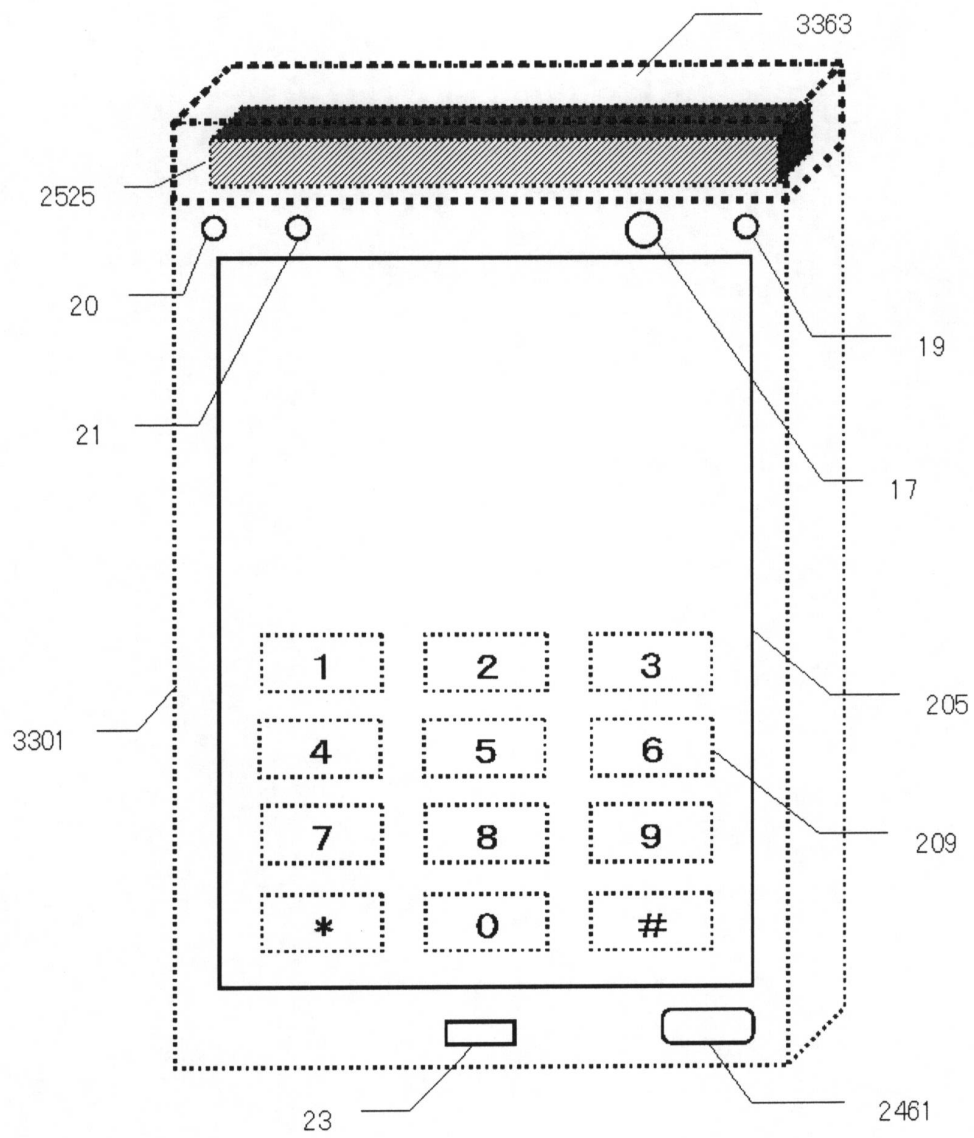
【図55】



【図56】



【図 57】



フロントページの続き

- (72)発明者 細井 裕司
大阪府堺市堺区出島海岸通2丁2番9号
- (72)発明者 細井 陽司
大阪府堺市堺区出島海岸通2丁2番9号
- (72)発明者 森本 雅史
京都府京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社内
- (72)発明者 田中 雅英
大阪府豊中市小曽根一丁目17番9号

審査官 大野 弘

(56)参考文献 特開2007-189578(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04R	17/00
H04M	1/00
H04M	1/02
H04R	1/00
H04R	1/02