

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6069237号
(P6069237)

(45) 発行日 平成29年2月1日 (2017.2.1)

(24) 登録日 平成29年1月6日 (2017.1.6)

(51) Int.Cl.		F I			
H04M	1/02	(2006.01)	H04M	1/02	C
H05K	5/02	(2006.01)	H05K	5/02	A

請求項の数 6 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2014-34940 (P2014-34940)	(73) 特許権者	000006633
(22) 出願日	平成26年2月26日 (2014.2.26)		京セラ株式会社
(65) 公開番号	特開2015-162702 (P2015-162702A)		京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
(43) 公開日	平成27年9月7日 (2015.9.7)	(74) 代理人	100088672
審査請求日	平成26年6月13日 (2014.6.13)		弁理士 吉竹 英俊
		(74) 代理人	100088845
			弁理士 有田 貴弘
		(72) 発明者	荒尾 克己
			京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
			京セラ株式会社内
		(72) 発明者	岩井 章人
			京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
			京セラ株式会社内
		審査官	石井 則之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電子機器であって、
ケースと、

外側主面および内側主面を有し、前記外側主面を外側に向けて前記ケースに設けられた、
サファイアから成るパネルと、

前記パネルの前記内側主面側において、平らに設けられた第1部分と、前記外側主面から
前記内側主面への第1方向に前記第1部分よりも前記パネルから離れて設けられた第2
部分とを有するケーブルと、

前記第2部分と前記パネルとの間に位置し、前記第1部分よりも前記パネルから前記第
1方向に離れた部位を有する隙間低減部材と、
を備え、

前記ケーブルは、折り返すことなく延在する、電子機器。

【請求項2】

前記パネルの前記内側主面に位置するタッチパネルと、

前記タッチパネルが有する主面のうち前記パネルと対向する主面とは逆側の主面に位置
する表示部と、
をさらに備え、

前記隙間低減部材は、前記第2部分と前記表示部との間に位置している、請求項1記載
の電子機器。

10

20

【請求項 3】

前記第 2 部分は、前記ケーブルにおいて前記パネルから前記第 1 方向に最も離れた第 3 部分を有し、

前記第 3 部分と前記パネルとの間に前記隙間低減部材の前記部位が位置している、請求項 1 または 2 に記載の電子機器。

【請求項 4】

前記第 1 部分と前記第 2 部分とは連続しており、

前記第 2 部分は、前記ケーブルが前記第 1 方向へ膨らむように前記第 1 部分から曲がる部位を含む、請求項 1 から 3 のいずれか一つに記載の電子機器。

【請求項 5】

プリント基板を更に備え、

前記隙間低減部材は前記プリント基板と向かい合う、請求項 1 から 4 のいずれか一つに記載の電子機器。

【請求項 6】

前記ケーブルはフレキシブルプリント配線板であって、

前記隙間低減部材の幅は、前記フレキシブルプリント配線板の幅以上である、請求項 1 から 5 のいずれか一つに記載の電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 にも記載されているように、従来から電子機器に関して様々な技術が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2013-131987 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 に記載されているように、電子機器の表面にはパネルが設けられることがある。このようなパネルは割れにくいことが望まれる。

【0005】

そこで、本発明は上述の点に鑑みて成されたものであり、電子機器の表面に設けられたパネルを割れにくくすることを可能にする技術を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するため、本発明にかかる電子機器の一態様は、ケースと、外側主面および内側主面を有し、前記外側主面を外側に向けて前記ケースに設けられた、サファイアから成るパネルと、前記パネルの前記内側主面側において、平らに設けられた第 1 部分と、前記外側主面から前記内側主面への第 1 方向に前記第 1 部分よりも前記パネルから離れて設けられた第 2 部分とを有するケーブルと、前記第 2 部分と前記パネルとの間に位置し、前記第 1 部分よりも前記パネルから前記第 1 方向に離れた部位を有する隙間低減部材とを備え、前記ケーブルは、折り返すことなく延在する。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、電子機器の表面に設けられたパネルが割れにくくなる。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【0014】

【図1】電子機器の外観を示す斜視図である。

【図2】電子機器の外観を示す前面図である。

【図3】電子機器の外観を示す裏面図である。

【図4】電子機器の断面構造を示す図である。

【図5】カバーパネルをその内側主面側から見た際の平面図である。

【図6】電子機器の電氣的構成を示す図である。

【図7】圧電振動素子の構造を示す上面図である。

【図8】圧電振動素子の構造を示す側面図である。

【図9】圧電振動素子が撓み振動する様子を示す図である。

10

【図10】圧電振動素子が撓み振動する様子を示す図である。

【図11】気導音及び伝導音を説明するための図である。

【図12】電子機器のフレキシブルプリント配線板の周辺の断面構造を示す図である。

【図13】電子機器のフレキシブルプリント配線板の周辺を示す斜視図である。

【図14】電子機器のフレキシブルプリント配線板の周辺の断面構造を示す図である。

【図15】電子機器のフレキシブルプリント配線板の周辺の断面構造を示す図である。

【図16】電子機器のフレキシブルプリント配線板の周辺の断面構造を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

＜電子機器の外観＞

20

図1～3は、それぞれ、実施の形態に係る電子機器1の外観を示す斜視図、前面図及び裏面図である。図4は図2に示される電子機器1の矢視A-Aにおける断面構造の概略を示す図である。図5は、電子機器1が備えるカバーパネル2の裏面図である。図5に示されるカバーパネル2には、電子機器1が備える圧電振動素子190及び表示パネル120が取り付けられている。本実施の形態に係る電子機器1は、例えば、スマートフォン等の携帯電話機である。

【0016】

図1～4に示されるように、電子機器1の形状は平面視で略長方形の板状となっている。電子機器1は、表示パネル120の表示面120a（図4参照）を覆う透明のカバーパネル2と、カバーパネル2を支持するケース3とを備えている。

30

【0017】

カバーパネル2は、電子機器1の表面、具体的には電子機器1の前面に設けられている。カバーパネル2は、電子機器1の前面部分における、周端部（周縁部）以外の部分を構成している。

【0018】

カバーパネル2は、例えば板状であって、平面視において略長方形を成している。カバーパネル2は、電子機器1の前面の一部を構成する第1主面20と、第1主面20とは反対側に位置し、表示パネル120の表示面120aと対向する第2主面21とを有している。以後、第1主面20を「外側主面20」と呼び、第2主面21を「内側主面21」と呼ぶことがある。なおカバーパネル2は平面形状を有する平面パネルであってもよいし、湾曲形状を有する曲面パネルであってもよい。

40

【0019】

カバーパネル2は、例えばサファイアから成る。ここで、サファイアとは、アルミナ（ Al_2O_3 ）を主成分とする単結晶のことをいい、本明細書では、 Al_2O_3 純度が約90%以上の単結晶のことをいう。傷がよりつき難くなるという点で、 Al_2O_3 純度は99%以上であることが好ましい。カバーパネル2の材料としては他に、例えば、ダイヤモンド、ジルコニア、チタニア、水晶、タンタル酸リチウム、酸化窒化アルミニウムなどが挙げられる。これらも、傷がよりつき難くなるという点で、純度が約90%以上の単結晶が好ましい。

【0020】

50

カバーパネル 2 には、表示パネル 1 2 0 の表示が透過する透明の表示部分（表示窓とも呼ばれる）2 a が設けられている。表示部分 2 a は例えば平面視で長方形を成している。表示パネル 1 2 0 から出力される可視光は表示部分 2 a を通って電子機器 1 の外部に取り出される。使用者は、電子機器 1 の外部から、表示部分 2 a を通じて、表示パネル 1 2 0 に表示される情報が視認可能となっている。

【0021】

カバーパネル 2 における、表示部分 2 a を取り囲む周端部（周縁部）2 b の大部分は、例えばフィルム等が貼られることによって黒色となっている。これにより、周端部 2 b の大部分は、表示パネル 1 2 0 の表示が透過しない非表示部分となっている。

【0022】

ケース 3 は、1 つの主面が部分的に開口した略直方体を成している。ケース 3 は、電子機器 1 の前面部分の周端部、側面部分及び裏面部分を構成している。ケース 3 は、例えば樹脂及び金属の少なくとも一方で形成されている。ケース 3 を形成する樹脂としては、例えば、ポリカーボネート樹脂、ABS 樹脂あるいはナイロン系樹脂が採用される。ケース 3 を形成する金属としては、例えばアルミニウムが採用される。ケース 3 は、1 つの部材のみで構成されても良いし、複数の部材が組み合わされて構成されても良い。

【0023】

図 4 に示されるように、カバーパネル 2 の内側主面 2 1 にはタッチパネル 1 3 0 が貼り付けられている。そして、表示部である表示パネル 1 2 0 は、タッチパネル 1 3 0 における、内側主面 2 1 側の主面とは反対側の主面に貼り付けられている。つまり、表示パネル 1 2 0 は、タッチパネル 1 3 0 を介してカバーパネル 2 の内側主面 2 1 に取り付けられている。カバーパネル 2 では、表示パネル 1 2 0 と対向している部分が表示部分 2 a となる。使用者は、カバーパネル 2 の表示部分 2 a を指等で操作することによって、電子機器 1 に対して各種指示を与えることができる。

【0024】

ケース 3 の内部には、後述する CPU 1 0 1 及び DSP 1 0 2 などの各種部品が搭載されるプリント基板 2 6 0 が設けられている。プリント基板 2 6 0 は、表示パネル 1 2 0 における、電子機器 1 の裏面 1 0 側の主面と対向するように配置されている。

【0025】

ケース 3 の内部には、操作ボタン 2 0 1 を有する後述の操作部 2 0 0 が設けられている。操作ボタン 2 0 1 の表面は、カバーパネル 2 の外側主面 2 0 の下側端部から露出している。カバーパネル 2 の下側端部には、当該カバーパネル 2 をその厚み方向で貫通する穴（貫通穴）2 2 が設けられている。穴 2 2 は、カバーパネル 2 の下側端部における、左右方向の中央部に設けられている。操作ボタン 2 0 1 は穴 2 2 から露出している。本実施の形態では、操作部 2 0 0 に対して、1 つの操作ボタン 2 0 1 が設けられているが、カバーパネル 2 から露出する複数の操作ボタン 2 0 1 が設けられても良い。また、操作ボタン 2 0 1 を設けなくても良い。この場合には、カバーパネル 2 に穴 2 2 を設ける必要はなく、カバーパネル 2 に穴が全く形成されない。

【0026】

ケース 3 の内部には、後述する、近接センサ 1 4 0、前面側撮像部 1 6 0、裏面側撮像部 1 7 0 及び圧電振動素子 1 9 0 が設けられている。図 4 に示されるように、圧電振動素子 1 9 0 は、カバーパネル 2 の内側主面 2 1 に対して貼付部材 2 5 0 によって貼り付けられている。貼付部材 2 5 0 として、例えば、両面テープあるいは接着剤が採用される。

【0027】

カバーパネル 2 の上側端部には、ケース 3 内の近接センサ 1 4 0 が電子機器 1 の外部から視認できるための近接センサ用透明部 4 0 が設けられている。また、カバーパネル 2 の上側端部には、ケース 3 内の前面側撮像部 1 6 0 が有する撮像レンズが電子機器 1 の外部から視認できるための前面レンズ用透明部 5 0 が設けられている。

【0028】

電子機器 1 の裏面 1 0 には、ケース 3 内の裏面側撮像部 1 7 0 が有する撮像レンズが電

10

20

30

40

50

子機器 1 の外部から視認できるための裏面レンズ用透明部 60 が設けられている。また、電子機器 1 の裏面 10 にはスピーカ穴 70 があけられている。

【0029】

カバーパネル 2 はケース 3 に対して貼付部材（図 4 では図示せず）によって貼り付けられる。具体的には、カバーパネル 2 の内側主面 21 が貼付部材を介してケース 3 に貼り付けられる。これにより、カバーパネル 2 の内側主面 21 はケース 3 によって支持される。

【0030】

図 5 ではカバーパネル 2 の内側主面 21 において貼付部材によってケース 3 に貼り付けられる領域が斜線で示されている。つまり、カバーパネル 2 の内側主面 21 においてケース 3 によって支持される領域が斜線で示されている。図 5 に示されるように、ケース 3 は、カバーパネル 2 の表示部分 2a の全周囲を取り囲むように、カバーパネル 2 の内側主面 21 の周端部に貼り付けされる。つまり、ケース 3 は、カバーパネル 2 の表示部分 2a の全周囲を取り囲むように、カバーパネル 2 の内側主面 21 の周端部を支持している。

10

【0031】

カバーパネル 2 の内側主面 21 の上側端部においては、表示部分 2a よりも上側の領域のうち、近接センサ用透明部 40 及び前面レンズ用透明部 50 よりも上側（外側）の部分がケース 3 に貼り付けされる。一方で、カバーパネル 2 の内側主面 21 の下側端部においては、表示部分 2a よりも下側の領域の大部分がケース 3 に貼り付けられる。

【0032】

図 4 を参照して、表示パネル 120 およびタッチパネル 130 はそれぞれフレキシブルプリント配線板（以下、フレキと呼ぶ）272 を介して例えばプリント基板 260 に接続される。プリント基板 260 には、後述する制御部 100 が設けられており、制御部 100 は表示パネル 120 およびタッチパネル 130 を制御する機能を有する。なお図 4 の例示では、一つのフレキ 272 が示されているものの、表示パネル 120 をプリント基板 260 に接続するためのフレキと、タッチパネル 130 をプリント基板 260 に接続するためのフレキとが、別々に設けられてもよい。タッチパネル 130 は、表示部分 2a におけるユーザーの指等の操作子の位置を検出し、これを制御部 100 へと出力する。

20

【0033】

図 4 の例示では、裏面側撮像部 170 が図示されており、この裏面側撮像部 170 はフレキ 270 を介して例えばプリント基板 260 に接続される。プリント基板 260 に設けられる後述の制御部 100 は裏面側撮像部 170 を制御する機能も有する。裏面側撮像部 170 は制御部 100 の制御を受けて撮像を行い、撮像した画像のデータを制御部 100 へと出力する。

30

【0034】

図 4 の例示では、後述する電池 210 も図示されている。電池 210 は板状に形成されており、プリント基板 260 に対して電子機器 1 の裏面 10 側に設けられており、プリント基板 260 と対向する。図 4 の例示では、電池 210 は裏面側撮像部 170 よりも下方に配置されている。

【0035】

また本実施の形態では図 4 に示すように、電子機器 1 の内部に隙間低減部材 280 が設けられている。この隙間低減部材 280 については後に詳述する。

40

【0036】

< 電子機器の電気的構成 >

図 6 は電子機器 1 の電気的構成を主に示すブロック図である。図 6 に示されるように、電子機器 1 には、制御部 100、無線通信部 110、表示パネル 120、タッチパネル 130、近接センサ 140 及びマイク 150 が設けられている。さらに電子機器 1 には、前面側撮像部 160、裏面側撮像部 170、外部スピーカ 180、圧電振動素子 190、操作部 200 及び電池 210 が設けられている。電子機器 1 に設けられた、カバーパネル 2 以外のこれらの構成要素はケース 3 内に収められている。

【0037】

50

制御部１００は、ＣＰＵ（Central Processing Unit）１０１、ＤＳＰ（Digital Signal Processor）１０２及び記憶部１０３等を備えている。制御部１００は、電子機器１の他の構成要素を制御することによって、電子機器１の動作を統括的に管理する。

【００３８】

記憶部１０３は、ＲＯＭ（Read Only Memory）及びＲＡＭ（Random Access Memory）等の、制御部１００（ＣＰＵ１０１及びＤＳＰ１０２）が読み取り可能な非一時的な記録媒体で構成されている。記憶部１０３には、電子機器１を制御するための、具体的には電子機器１が備える無線通信部１１０、表示パネル１２０等の各構成要素を制御するための制御プログラムであるメインプログラム及び複数のアプリケーションプログラム等が記憶されている。制御部１００の各種機能は、ＣＰＵ１０１及びＤＳＰ１０２が記憶部１０３内の各種プログラムを実行することによって実現される。

10

【００３９】

なお記憶部１０３は、ＲＯＭ及びＲＡＭ以外の、コンピュータが読み取り可能な非一時的な記録媒体を備えていても良い。記憶部１０３は、例えば、小型のハードディスクドライブ及びＳＳＤ（Solid State Drive）等を備えていても良い。

【００４０】

無線通信部１１０は、アンテナ１１１を有している。無線通信部１１０は、電子機器１とは別の携帯電話機からの信号、あるいはインターネットに接続されたウェブサーバ等の通信装置からの信号を基地局を介してアンテナ１１１で受信する。無線通信部１１０は、受信信号に対して増幅処理及びダウンコンバートを行って制御部１００に出力する。制御部１００は、入力される受信信号に対して復調処理等を行って、当該受信信号に含まれる、音声や音楽などを示す音信号（音情報）などを取得する。

20

【００４１】

また無線通信部１１０は、制御部１００で生成された、音信号等を含む送信信号に対して、アップコンバート及び増幅処理を行って、処理後の送信信号をアンテナ１１１から無線送信する。アンテナ１１１からの送信信号は、基地局を通じて、電子機器１とは別の携帯電話機あるいはインターネットに接続された通信装置で受信される。

【００４２】

表示パネル１２０は、例えば、液晶表示パネルあるいは有機ＥＬパネルである。表示パネル１２０は、制御部１００によって制御されることによって、文字、記号、図形などの各種情報を表示する。表示パネル１２０に表示される情報は、カバーパネル２の表示部分２ａを通じて、電子機器１の使用者に視認可能となる。

30

【００４３】

タッチパネル１３０は、例えば、投影型静電容量方式のシート状のタッチパネルである。タッチパネル１３０は、カバーパネル２の表示部分２ａに対する物体の接触を検出し、その検出結果に応じた検出信号を出力する。タッチパネル１３０は、カバーパネル２の内側主面２１に貼り付けられている。制御部１００は、タッチパネル１３０から出力される検出信号に基づいてカバーパネル２の表示部分２ａに対して行われた操作の内容を特定し、それに応じた動作を行う。

【００４４】

40

近接センサ１４０は、例えば赤外線方式の近接センサである。近接センサ１４０は、当該近接センサ１４０に対して物体が所定距離以内に近接すると検出信号を出力する。この検出信号は制御部１００に入力される。制御部１００は、近接センサ１４０から検出信号を受け取ると、例えば、タッチパネル１３０での操作検出機能を停止する。

【００４５】

前面側撮像部１６０は、撮像レンズ及び撮像素子などで構成されている。前面側撮像部１６０は、制御部１００による制御に基づいて、静止画像及び動画像を撮像する。前面側撮像部１６０の撮像レンズは、電子機器１の前面に設けられた前面レンズ用透明部５０から視認可能となっている。したがって、前面側撮像部１６０は、電子機器１の前面側（カバーパネル２側）に存在する物体を撮像することが可能である。

50

【0046】

裏面側撮像部170は、撮像レンズ及び撮像素子などで構成されている。裏面側撮像部170は、制御部100による制御に基づいて、静止画像及び動画像を撮像する。裏面側撮像部170の撮像レンズは、電子機器1の裏面10に設けられた裏面レンズ用透明部60から視認可能となっている。したがって、裏面側撮像部170は、電子機器1の裏面10側に存在する物体を撮像することが可能である。

【0047】

マイク150は、電子機器1の外部から入力される音を電氣的な音信号に変換して制御部100に出力する。電子機器1の外部からの音は、電子機器1の表面に設けられたマイク穴（図示せず）から電子機器1の内部に取り込まれてマイク150に入力される。

10

【0048】

外部スピーカ180は、例えばダイナミックスピーカである。外部スピーカ180は、制御部100からの電氣的な音信号を音に変換して出力する。外部スピーカ180から出力される音は、電子機器1の裏面10に設けられたスピーカ穴70から外部に出力される。スピーカ穴70から出力される音については、電子機器1から離れた場所でも聞こえるような音量となっている。

【0049】

圧電振動素子190は、上述のように、電子機器1の前面に設けられたカバーパネル2の内側主面21に対して貼付部材250によって貼り付けられている。圧電振動素子190は、制御部100から与えられる駆動電圧によって振動させられる。制御部100は、音信号に基づいて駆動電圧を生成し、当該駆動電圧を圧電振動素子190に与える。圧電振動素子190が、制御部100によって音信号に基づいて振動させられることによって、カバーパネル2が音信号に基づいて振動する。その結果、カバーパネル2から使用者に受話音が伝達される。この受話音の音量は、使用者がカバーパネル2に耳を近づけた際に適切に聞こえる程度の音量となっている。

20

【0050】

操作部200は、操作ボタン201と、スイッチ（不図示）とを備えており、操作ボタン201に対する操作を検出する。操作部200では、操作ボタン201が押下（操作）されると、スイッチがオン状態となる。操作部200は、スイッチがオン状態となると、操作ボタン201が操作されたことを示すオン信号を制御部100に出力する。一方で、操作部200は、操作ボタン201が操作されておらず、スイッチがオフ状態の場合には、操作ボタン201が操作されていないことを示すオフ信号を制御部100に出力する。制御部100は、操作部200から入力されるオン信号及びオフ信号に基づいて操作ボタン201に対する操作の有無を判定し、その判定結果に応じた動作を行う。

30

【0051】

電池210は、電子機器1の電源を出力する。電池210から出力された電源は、電子機器1が備える制御部100及び無線通信部110などに含まれる各電子部品に対して供給される。

【0052】

<圧電振動素子の詳細>

40

図7、8は、それぞれ、圧電振動素子190の構造を示す上面図及び側面図である。図7、8に示されるように、圧電振動素子190は一方方向に長い形状を成している。具体的には、圧電振動素子190は、平面視で長方形の細長い板状を成している。圧電振動素子190は、例えばバイモルフ構造を有している。圧電振動素子190は、シム材190cを介して互いに貼り合わされた第1圧電セラミック板190a及び第2圧電セラミック板190bを備えている。

【0053】

圧電振動素子190では、第1圧電セラミック板190aに対して正の電圧を印加し、第2圧電セラミック板190bに対して負の電圧を印加すると、第1圧電セラミック板190aは長手方向に沿って伸び、第2圧電セラミック板190bは長手方向に沿って縮む

50

ようになる。これにより、図9に示されるように、圧電振動素子190は、第1圧電セラミック板190aを外側にして山状に撓むようになる。

【0054】

一方で、圧電振動素子190では、第1圧電セラミック板190aに対して負の電圧を印加し、第2圧電セラミック板190bに対して正の電圧を印加すると、第1圧電セラミック板190aは長手方向に沿って縮み、第2圧電セラミック板190bは長手方向に沿って伸びるようになる。これにより、図10に示されるように、圧電振動素子190は、第2圧電セラミック板190bを外側にして山状に撓むようになる。

【0055】

圧電振動素子190は、図9の状態と図10の状態とを交互にとることによって、長手方向に沿って撓み振動を行う。制御部100は、第1圧電セラミック板190aと第2圧電セラミック板190bとの間に、正の電圧と負の電圧とが交互に現れる交流電圧を印加することによって、圧電振動素子190を長手方向に沿って撓み振動させる。

【0056】

なお、図7～10に示される圧電振動素子190では、シム材190cを間に挟んで貼り合わされた第1圧電セラミック板190a及び第2圧電セラミック板190bから成る構造が1つだけ設けられていたが、複数の当該構造を積層させても良い。

【0057】

このような構造を有する圧電振動素子190は、図5に示されるように、カバーパネル2の内側主面21の周端部に配置される。具体的には、圧電振動素子190は、カバーパネル2の内側主面21の上側端部における、短手方向DR2の中央部に配置される。また、圧電振動素子190は、その長手方向が、カバーパネル2の短手方向DR2に沿うように配置される。これにより、圧電振動素子190は、カバーパネル2の短手方向DR2に沿って撓み振動を行う。そして、圧電振動素子190の長手方向の中心は、カバーパネル2の内側主面21の上側端部における短手方向DR2の中心と一致している。

【0058】

ここで、上述の図9、10に示されるように、撓み振動を行う圧電振動素子190では、その長手方向の中心が最も変位量が大きくなる。したがって、圧電振動素子190の長手方向の中心が、カバーパネル2の内側主面21の上側端部における短手方向DR2の中心と一致することによって、圧電振動素子190における、撓み振動での変位量が最大となる箇所が、カバーパネル2の内側主面21の上側端部における短手方向DR2の中心に一致するようになる。

【0059】

また、カバーパネル2の上側端部における、前面側ケース3及び表示パネル120が取り付けられない部分領域220は、カバーパネル2の短手方向DR2に沿って長くなっている。したがって、部分領域220は、その形状に起因して、長手方向DR1よりも短手方向DR2に沿って撓み易くなっている。圧電振動素子190は、その長手方向（撓み振動を行う方向）が、部分領域220の長手方向に沿うように当該部分領域220に配置されることから、当該部分領域220は振動し易くなる。よって、カバーパネル2から使用者に受話音を伝達し易くなる。

【0060】

なお、図7～10に示される圧電振動素子190では、シム材190cを間に挟んで貼り合わされた第1圧電セラミック板190a及び第2圧電セラミック板190bから成る構造が1つだけ設けられていたが、複数の当該構造を積層させても良い。積層構造としては、十分な振動をカバーパネル2に伝達できることから、28層以上が好ましく、44層以上がさらに好ましい。

【0061】

また圧電振動素子190としては、圧電セラミックス材料の他に、ポリフッ化ビニリデン、ポリ乳酸などの有機圧電材料などから構成されてもよい。具体的には、例えば、ポリ乳酸フィルムを第1圧電板および第2圧電板として用い、それらが積層することで構成さ

10

20

30

40

50

れている。なお、電極も例えばITO (Indium-Tin-Oxide、すなわちインジウム錫酸化物) など透明電極が用いられることも可能である。

【0062】

＜受話音の発生について＞

本実施の形態に係る電子機器1では、圧電振動素子190がカバーパネル2を振動させることによって、当該カバーパネル2から気導音及び伝導音が使用者に伝達される。言い換えれば、圧電振動素子190自身の振動がカバーパネル2に伝わることにより、当該カバーパネル2から気導音及び伝導音が使用者に伝達される。

【0063】

ここで、気導音とは、外耳道孔（いわゆる「耳の穴」）に入った音波（空気振動）が鼓膜を振動させることによって、人の脳で認識される音である。一方で、伝導音とは、耳介が振動させられ、その耳介の振動が鼓膜に伝わって当該鼓膜が振動することによって、人の脳で認識される音である。以下に、気導音及び伝導音について詳細に説明する。

【0064】

図11は気導音及び伝導音を説明するための図である。図11には、電子機器1の使用者の耳の構造が示されている。図11においては、波線400は気導音が脳で認識される際の音信号（音情報）の伝導経路を示している。実線410は伝導音が脳で認識される際の音信号の伝導経路を示している。

【0065】

カバーパネル2に取り付けられた圧電振動素子190が、受話音を示す電氣的な音信号に基づいて振動させられると、カバーパネル2が振動して、当該カバーパネル2から音波が出力される。使用者が、電子機器1を手にとって、当該電子機器1のカバーパネル2を当該使用者の耳介300に近づけると、あるいは当該電子機器1のカバーパネル2を当該使用者の耳介300に当てると（接触させると）、当該カバーパネル2から出力される音波が外耳道孔310に入る。カバーパネル2からの音波は、外耳道孔310内を進み、鼓膜320を振動させる。鼓膜320の振動は耳小骨330に伝わり、耳小骨330が振動する。そして、耳小骨330の振動は蝸牛340に伝わって、蝸牛340において電気信号に変換される。この電気信号は、聴神経350を通して脳に伝達され、脳において受話音が認識される。このようにして、カバーパネル2から使用者に対して気導音が伝達される。

【0066】

また、使用者が、電子機器1を手にとって、当該電子機器1のカバーパネル2を当該使用者の耳介300に当てると、耳介300が、圧電振動素子190によって振動させられているカバーパネル2によって振動させられる。耳介300の振動は鼓膜320に伝わり、鼓膜320が振動する。鼓膜320の振動は耳小骨330に伝わり、耳小骨330が振動する。そして、耳小骨330の振動は蝸牛340に伝わり、蝸牛340において電気信号に変換される。この電気信号は、聴神経350を通して脳に伝達され、脳において受話音が認識される。このようにして、カバーパネル2から使用者に対して伝導音が伝達される。図11では、耳介300内部の耳介軟骨300aも示されている。

【0067】

なお、ここでの伝導音は、骨導音（「骨伝導音」とも呼ばれる）とは異なるものである。骨導音は、頭蓋骨を振動させて、頭蓋骨の振動が直接蝸牛などの内耳を刺激することによって、人の脳で認識される音である。図11においては、例えば下顎骨500を振動させた場合において、骨伝導音が脳で認識される際の音信号の伝達経路を複数の円弧420で示している。

【0068】

このように、本実施の形態では、圧電振動素子190が前面のカバーパネル2を適切に振動させることによって、カバーパネル2から電子機器1の使用者に対して気導音及び伝導音を伝えることができる。使用者は、カバーパネル2に耳（耳介）を近づけることによって当該カバーパネル2からの気導音を聞くことができる。また使用者は、カバーパネル

2に耳（耳介）を接触させることによって当該カバーパネル2からの気導音及び伝導音を聞くことができる。本実施の形態に係る圧電振動素子190では、使用者に対して適切に気導音及び伝導音を伝達できるように、その構造が工夫されている。使用者に対して気導音及び伝導音を伝えることができるように電子機器1を構成することによって様々なメリットが発生する。

【0069】

例えば、使用者は、カバーパネル2を耳に当てれば音が聞こえることから、電子機器1において耳を当てる位置をそれほど気にすることなく通話を行うことができる。

【0070】

また、使用者は、周囲の騒音が大きい場合には、耳をカバーパネル2に強く押し当てることによって、伝導音の音量を大きくしつつ、周囲の騒音を聞こえにくくすることができる。よって、使用者は、周囲の騒音が大きい場合であっても、適切に通話を行うことができる。

【0071】

また、使用者は、耳栓やイヤホンを耳に取り付けた状態であっても、カバーパネル2を耳（より詳細には耳介）に当てることによって、電子機器1からの受話音を認識することができる。また、使用者は、耳にヘッドホンを取り付けた状態であっても、当該ヘッドホンにカバーパネル2を当てることによって、電子機器1からの受話音を認識することができる。

【0072】

なお、カバーパネル2のうち、圧電振動素子190が取り付けられている部分が比較的振動し易くなる。したがって、使用者は、カバーパネル2のうち圧電振動素子190が取り付けられている上側端部（特に上側端部の短手方向DR2の中央部）に対して、耳を近づけたり、耳を押し当てたりすると、カバーパネル2からの音が聞こえ易くなる。

【0073】

また本実施の形態において、通話音声伝えるために、圧電振動素子190は必須ではなく、これに替えて、通常のダイナミックレシーバが設けられてもよい。

【0074】

<隙間低減部材>

図12は、電子機器1の内部構成の一部を拡大して模式的に示す断面図である。裏面側撮像部170は電子機器1の上方に設けられ（図4、5も参照）、プリント基板260は裏面側撮像部170の下方に設けられる。

【0075】

フレキ270は、一端において裏面側撮像部170に電氣的に接続され、当該一端から下方へと延在して他端においてプリント基板260に電氣的に接続される。フレキ270は（例えばコネクタ）接続部262を介してプリント基板260に接続される。またフレキ270は裏面側撮像部170とプリント基板260との間において湾曲しつつ延在している。これにより、裏面側撮像部170とプリント基板260との間の距離が製造公差の範囲でばらついたとしても、当該バラツキを吸収することができる。つまり当該距離がばらついたとしても、フレキ270の湾曲の程度を調整することにより、フレキ270が裏面側撮像部170とプリント基板260とを適切に接続できるのである。フレキ270の他端をプリント基板260に接続する際には、当該他端をプリント基板260に直付けしても良いし、プリント基板260上のコネクタに接続しても良い。

【0076】

フレキ270は、カバーパネル2の主面に対向（対面）する領域において（即ち、カバーパネル2の内側主面21側において）湾曲している。図12の例示では、フレキ270の湾曲部は、フレキ272、表示パネル120およびタッチパネル130を介して、カバーパネル2の主面（内側主面21）と対向している。

【0077】

フレキ270はカバーパネル2に垂直な断面（図12）において湾曲する。図12の例

10

20

30

40

50

示では、フレキ２７０は裏面１０側に膨らんで湾曲する。言い換えれば、フレキ２７０とカバーパネル２との間の距離は、裏面側撮像部１７０からプリント基板２６０へと向かうにしたがって増大し、ある位置を境に低減へと転じ、当該位置からプリント基板２６０へと向かうにしたがって低減する。

【００７８】

隙間低減部材２８０はフレキ２７０に対してカバーパネル２側に設けられている。この隙間低減部材２８０はフレキ２７０の湾曲部の少なくとも一部に接触しており、フレキ２７０とカバーパネル２との間の隙間（図１２の例示では、フレキ２７０、２７２の間の隙間）を埋める。隙間低減部材２８０の材質は固体であれば特に限定されないが、例えば絶縁性の樹脂等である。

10

【００７９】

隙間低減部材２８０は電子機器１に固定される。図１２の例示では、隙間低減部材２８０はホルダー２８８の一部として設けられており、ホルダー２８８が電子機器１（例えばケース３）に固定される。ホルダー２８８については後に述べる。

【００８０】

この隙間低減部材２８０によって、次に説明するようにカバーパネル２の割れを抑制することができる。ここで、カバーパネル２（特に平面視においてフレキ２７０の湾曲部と同じ位置のカバーパネル２の部分）が裏面１０側に押圧される場合について考慮する。ここではカバーパネル２は、平面視で隙間低減部材２８０（フレキ２７０の湾曲部）が設けられた位置において押圧される。このときカバーパネル２、タッチパネル１３０、表示パネル１２０およびフレキ２７２は、押圧された部分において、略一体的に裏面１０側へと変位する。そして変位量が増大すると、フレキ２７２が隙間低減部材２８０と接触する。この接触により、カバーパネル２、タッチパネル１３０、表示パネル１２０およびフレキ２７２が隙間低減部材２８０によって支持されることになる。よって、これ以上の変位が隙間低減部材２８０によって抑制される。

20

【００８１】

したがって、隙間低減部材２８０が設けられていない構造に比して、これらの変位を抑制することができる。ひいては、当該変位に起因するカバーパネル２の割れを抑制することができるのである。したがって、カバーパネル２が、例えば、サファイア、ダイヤモンド、ジルコニア、チタニア、水晶、タンタル酸リチウム、酸化窒化アルミニウムなどの硬度が高いパネルであったとしても、カバーパネル２の応力による割れを抑制することが可能となる。

30

【００８２】

また図１２の例示では、フレキ２７０は裏面１０側に膨らんでいるものの、カバーパネル２側に膨らんでいても構わない。

【００８３】

＜隙間低減部材２８０の形状＞

図１２の例示では、隙間低減部材２８０のフレキ２７０側の外形が、フレキ２７０の湾曲部に沿った形状（例えば略半円状の形状）を有している。これにより、隙間低減部材２８０の厚み（カバーパネル２に垂直な方向における厚み）を、より増大することができる。よって、隙間低減部材２８０が薄い構造に比して、隙間低減部材２８０の変位を低減することができる。つまり、隙間低減部材２８０がカバーパネル２を支持する力を向上することができる、ひいてはカバーパネル２の割れを更に抑制できる。

40

【００８４】

また図１２の例示では、隙間低減部材２８０とカバーパネル２側で隣り合う部材（ここではフレキ２７２）の、隙間低減部材２８０側の外形が、略平面形状を有している。これに応じて、隙間低減部材２８０のカバーパネル２側の外形も略平面形状を有している。言い換えれば、隙間低減部材２８０のカバーパネル２側の外形は、当該部材（ここではフレキ２７２）の隙間低減部材２８０側の外形に沿う形状を有している。これによっても、隙間低減部材２８０の厚みを増大することができるので、カバーパネル２の割れを更に抑制

50

することができる。

【0085】

＜隙間低減部材280の幅＞

フレキ270の幅と隙間低減部材280の幅とについて説明する。なおここでいう幅とは、フレキ270の延在方向（フレキ270に形成される配線の延在方向、ここでは上下方向）に垂直な方向における幅である。

【0086】

図13は、電子機器1の内部の概略を示す斜視図であり、裏面10側から見たときの構成を示す。図13では、裏面側撮像部170、フレキ270、隙間低減部材280、電池210およびホルダー288のみが示されており、他の部材については図示を省略している。例えば図13では、隙間低減部材280の紙面右斜め上側には空隙が形成されているように見えるものの、実際にはこの部分にも他の部材が設けられる。或いは、他の部材が設けられない場合には、この空間を埋めるべく、隙間低減部材280が紙面右斜め上側に延在していても良い。

10

【0087】

フレキ270は例えば略帯状の形状を有しており、上述のように湾曲している。この湾曲部の少なくとも一部に接触する隙間低減部材280は、当該湾曲部を横切って延在している。言い換えれば、隙間低減部材280の幅はフレキ270の幅よりも広く、フレキ270の両側から外側にも延在している。

【0088】

20

これによれば、フレキ270の湾曲部と対向する領域のうち、より広い範囲に隙間低減部材280が存在することとなる。よって、フレキ270の湾曲部とカバーパネル2との間の隙間をより低減することができる。ひいては、カバーパネル2、タッチパネル130、表示パネル120およびフレキ272をより広い範囲で支持することができ、カバーパネル2の割れを更に抑制することができる。

【0089】

なお、隙間低減部材280の幅はフレキ270の幅と同じであってもよい。言い換えれば、隙間低減部材280の両端（幅方向の両端）が平面視においてフレキ270の両端とそれぞれ同じ位置にあってもよい。

【0090】

30

＜ホルダー＞

図12および図13の例示では、隙間低減部材280は、裏面側撮像部170を保持するホルダー288の一部である。ホルダー288は、例えば裏面側撮像部170の位置決め、保護あるいは固定のために設けられる。ホルダー288は、例えば裏面側撮像部170の周囲を囲っており、また裏面側撮像部170に対してカバーパネル2側から接触している。

【0091】

このように、隙間低減部材280を他の部材の一部として形成することで、隙間低減部材280を単独で作製して、これを電子機器1の内部に固定する場合に比して、製造を簡易にできる。なぜなら、例えばホルダー288と隙間低減部材280とを別々で作製し、これらを別々に電子機器1の内部に固定すると、別々の固定機構を設ける必要があるところ、隙間低減部材280がホルダー288の一部として形成されていれば、ホルダー288の固定により、隙間低減部材280も固定できるからである。

40

【0092】

＜第2隙間低減部材＞

図14は、電子機器1の他の一例の内部構成を拡大して概略的に示す断面図である。図14の電子機器1は図12の電子機器1に比べて隙間低減部材282を更に備えている。隙間低減部材282はフレキ270よりも電子機器1の裏面10側に設けられており、フレキ270の湾曲部の少なくとも一部に接触する。つまり隙間低減部材280、282の間にフレキ270が位置する。隙間低減部材282の材質は固体であれば特に限定されな

50

いが、例えば絶縁材料等の樹脂である。隙間低減部材 282 は適宜に電子機器 1 に固定される。例えば隙間低減部材 282 はケース 3 に固定される。

【0093】

隙間低減部材 282 によって、次で説明するようにカバーパネル 2 の割れを更に抑制することができる。例えばカバーパネル 2（特に平面視においてフレキ 270 の湾曲部と同じ位置のカバーパネル 2 の部分）がより強く押圧され、これに起因して隙間低減部材 280 も裏面 10 側に変位すると、隙間低減部材 280 はフレキ 270 を介して隙間低減部材 282 によって支持されることになる。よってこれ以上の変位が抑制される。したがって、隙間低減部材 282 が設けられていない構造に比べて、カバーパネル 2 の変位を更に抑制でき、ひいてはカバーパネル 2 の割れを更に抑制することができる。

10

【0094】

なおカバーパネル 2 の変位を抑制するという観点では、隙間低減部材 282 のフレキ 270 側の外形は、フレキ 270 の湾曲に沿った形状を有していることが望ましい。また、隙間低減部材 282 の裏面 10 側の外形は、隙間低減部材 282 と裏面 10 側で隣り合う部材（ここでは例えばケース 3 のうち隙間低減部材 282 と対向する部分）の隙間低減部材 282 側の外形に沿う形状（ここでは平面形状）を有していることが望ましい。

【0095】

またカバーパネル 2 の変位を抑制するという観点において、隙間低減部材 282 の幅はフレキ 270 の幅以上であることが望ましい。言い換えれば、隙間低減部材 282 の両端がフレキ 270 の両端とそれぞれ同じ位置か、或いは外側に位置することが望ましい。これにより、カバーパネル 2 の割れを更に抑制することができる。

20

【0096】

またこの隙間低減部材 282 も他の部材（例えばホルダー）の一部として形成されてもよい。これにより、製造を簡易にできる。

【0097】

なお図 14 の例示とは逆に、フレキ 270 がカバーパネル 2 側に膨らむように湾曲する場合には、図 14 に比して隙間低減部材 280 の厚みが薄くなる。この場合、隙間低減部材 280 による支持力は比較的小さくなる。よって隙間低減部材 282 が特に望まれる。つまり、隙間低減部材 282 はフレキ 270 がカバーパネル 2 側に湾曲する構造において特に望まれる。

30

【0098】

なお上記の例では、フレキ 270 は裏面側撮像部 170 とプリント基板 260 とを接続していたが、その接続対象は裏面側撮像部 170 およびプリント基板 260 に限らない。フレキ 270 は、電子機器 1 に収納される任意の 2 つの部品（例えば電子部品）を接続し、かつ、カバーパネル 2 と対向する領域において湾曲して延在すればよい。そしてこのような構造において、フレキ 270 の湾曲部とカバーパネル 2 との間に隙間が生じるところ、この隙間を埋める隙間低減部材が、フレキ 270 の湾曲部の少なくとも一部にカバーパネル 2 側から接触するように、設けられればよい。

【0099】

<第 3 隙間低減部材>

40

図 15 は、電子機器 1 の他の一例の内部構成を拡大して概略的に示す断面図である。図 15 の電子機器 1 は図 14 の電子機器 1 に比べて隙間低減部材 284 を更に備えている。

【0100】

図 14 の例示では、フレキ 272 は表示パネル 120 またはタッチパネル 130（以下、これらを総称して内部パネルと呼ぶ）とプリント基板 260 とを接続する。フレキ 272 は内部パネルの端（例えば上側の端）から湾曲しながら折り返って、内部パネルの背面側を延在している。よってフレキ 272 の湾曲部と内部パネルの端部との間には空間が形成される。なおこのフレキ 272 の湾曲部はカバーパネル 2 の主面と対向する領域内に位置している。

【0101】

50

隙間低減部材 284 はフレキ 272 の湾曲部とパネルの端部とによって囲まれる空間に設けられ、フレキ 272 の湾曲部の少なくとも一部に接触する。隙間低減部材 284 の材質は固体であれば特に限定されないが、例えば絶縁材料等の樹脂である。隙間低減部材 284 は電子機器 1（例えばカバーパネル 2 および内部パネル以外の構成、例えばプリント基板 260 またはケース 3 など）に固定される。

【0102】

この隙間低減部材 284 によって、次に説明するようにカバーパネル 2 の割れを抑制することができる。ここで、カバーパネル 2 が裏面 10 側に押圧される場合について考慮する。ここでは、カバーパネル 2 は平面視で隙間低減部材 284 が設けられた位置において押圧される。このときカバーパネル 2 は、押圧された部分において裏面 10 側へと変位する。そして、このカバーパネル 2 がフレキ 272 の一部を介して隙間低減部材 284 と接触することにより、カバーパネル 2 が隙間低減部材 284 によって支持される。よって、これ以上の変位が隙間低減部材 284 によって阻害される。したがって、隙間低減部材 284 が設けられていない構造に比して、カバーパネル 2 の変位を抑制することができる。ひいては、当該変位に起因するカバーパネル 2 の割れを抑制することができる。

10

【0103】

また隙間低減部材 284 は、フレキ 272 の両側（フレキ 272 の延在方向に垂直な方向における両側）から外側にそれぞれ延在していることが望ましい。これにより、カバーパネル 2 の変位を更に抑制することができる。

20

【0104】

またこの隙間低減部材 284 も他の部材（例えばホルダー）の一部として形成されてもよい。

【0105】

<第4隙間低減部材>

図 16 の例示では、フレキ 272 の湾曲部のうちカバーパネル 2 側の部分に対して、カバーパネル 2 側から接触する隙間低減部材 286 が設けられている。隙間低減部材 286 は電子機器 1（カバーパネル 2 以外の部材、例えばケース 3 など）に固定される。これによっても、カバーパネル 2 を支持することができるので、カバーパネル 2 の割れ（特に、平面視においてフレキ 272 の湾曲部と同じ位置のカバーパネル 2 の部分が、より強く押圧された場合に発生しうる割れ）を抑制できる。

30

【0106】

隙間低減部材 286 の外形および幅については他の隙間低減部材と同様であるので繰り返しの説明を避ける。また、隙間低減部材 286 が他の部材の一部として形成されてもよい。

【0107】

なお上記の例では、2つの部品（例えば電子部品）を接続する接続具としてフレキを採用した。しかしながら、必ずしもフレキを採用する必要はなく、単線、あるいは複数の芯線が束ねられたケーブルを採用してもよい。フレキシブル配線板はケーブルの一例でもある。

【0108】

またケース 3 の裏面 10 側の部分（特に平面視でフレキ 270 の湾曲部と同じ位置にある部分）が、硬度の高い高硬度材質（例えばサファイア、ダイヤモンド、ジルコニア、チタニア、水晶、タンタル酸リチウム、酸化窒化アルミニウムなど）を含んで形成されていてもよい。この場合、フレキ 270 の湾曲部に対して裏面 10 側から接触し、電子機器 1 内に固定される隙間低減部材 282（図 14 参照）が設けられていれば良い。これにより、ケース 3 の裏面 10 側の部分の割れを抑制することができる。この場合、隙間低減部材 280 は必ずしも必要ではないものの、隙間低減部材 280 が設けられていれば、より割れを抑制することができる。

40

【0109】

また上記の例では、本願発明を携帯電話機に適用する場合を例にあげて説明したが、本

50

願発明は、スマートフォン等の携帯電話機以外の電子機器、例えばタブレット端末、腕などに装着するウェアラブルタイプの電子機器等にも適用することができる。

【0110】

以上のように、電子機器1は詳細に説明されたが、上記した説明は、全ての局面において例示であって、この発明がそれに限定されるものではない。また、上述した各種変形例は、相互に矛盾しない限り組み合わせて適用可能である。そして、例示されていない無数の変形例が、この発明の範囲から外れることなく想定され得るものと解される。

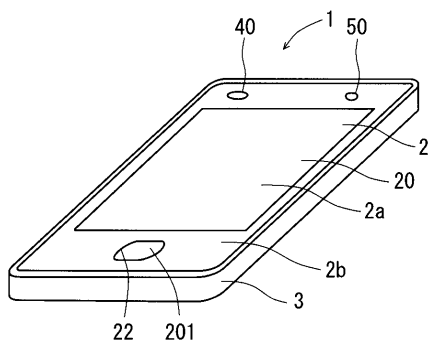
【符号の説明】

【0111】

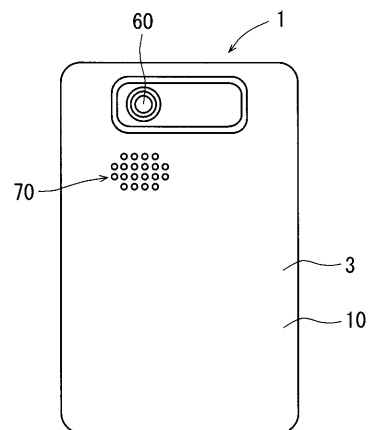
- 1 電子機器
- 2 カバーパネル
- 8, 80 パネル
- 20 第1主面
- 21 第2主面
- 270, 272 フレキシブルプリント配線板
- 280, 282, 284, 286 隙間低減部材

10

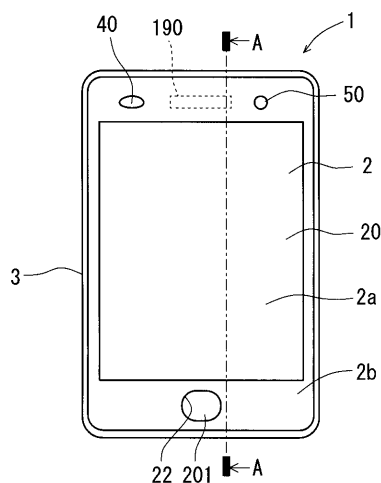
【図1】



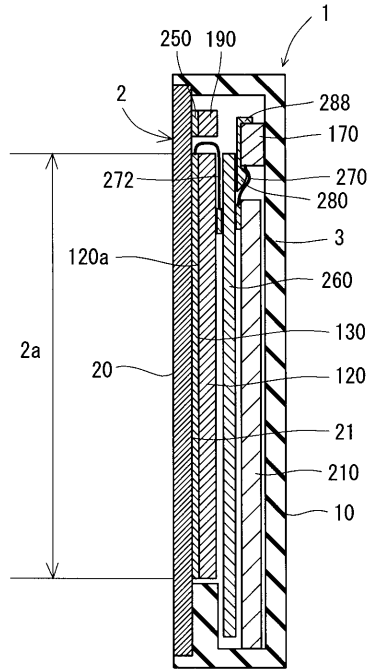
【図3】



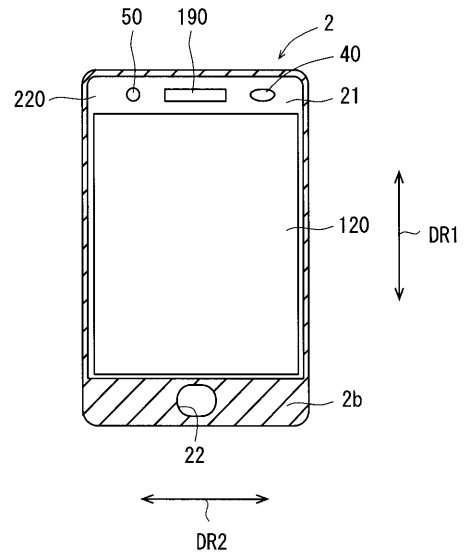
【図2】



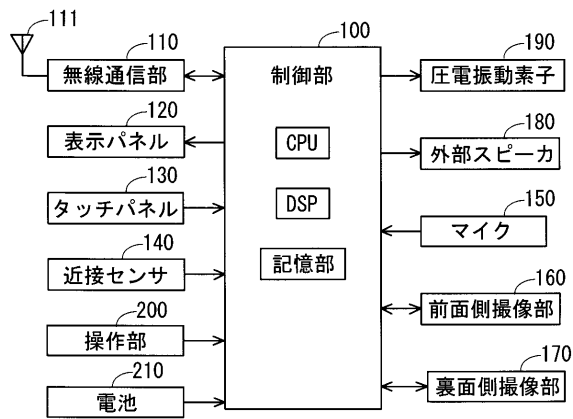
【図 4】



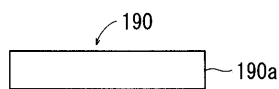
【図 5】



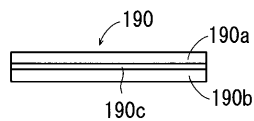
【図 6】



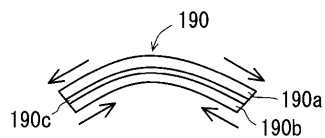
【図 7】



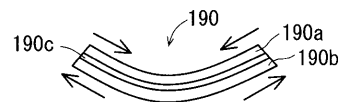
【図 8】



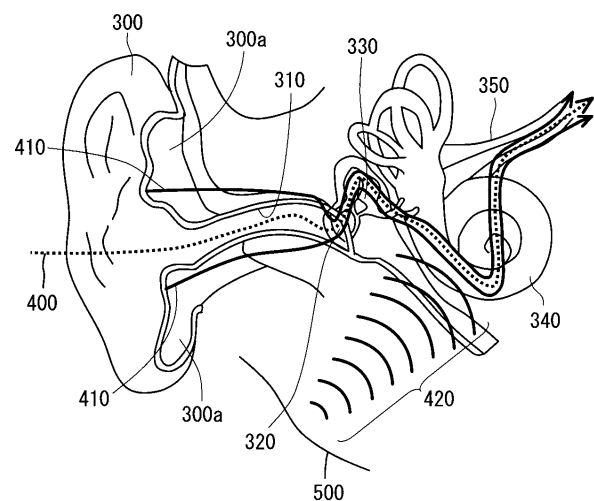
【図 9】



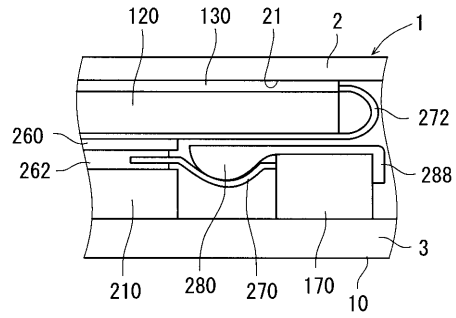
【図 10】



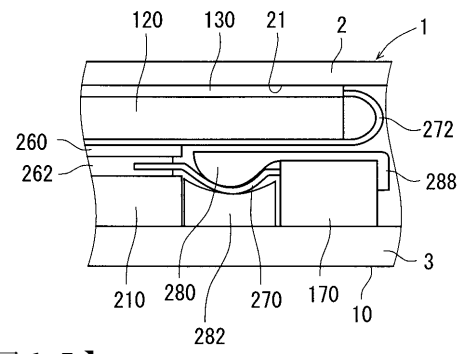
【図 11】



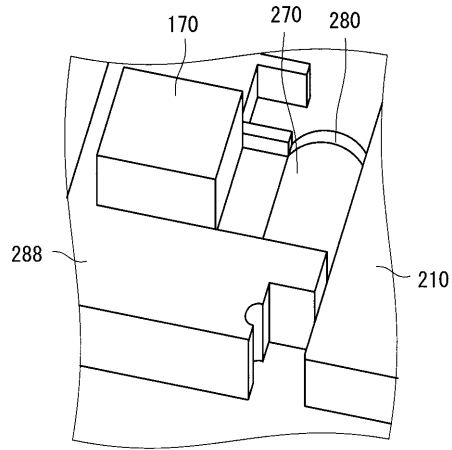
【図 1 2】



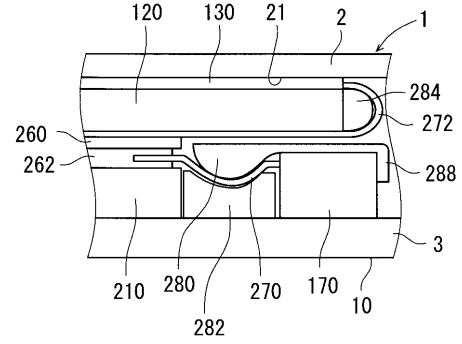
【図 1 4】



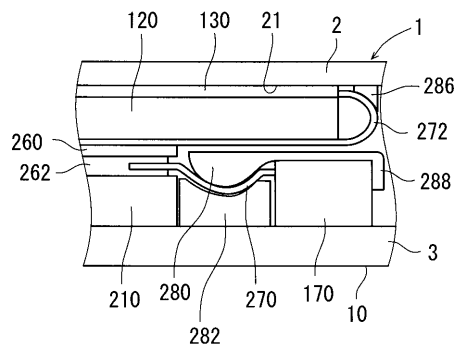
【図 1 3】



【図 1 5】



【図 1 6】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2010-109680 (JP, A)
特開2007-004027 (JP, A)
特開2012-252610 (JP, A)
実開平02-113283 (JP, U)
特開2001-148584 (JP, A)
米国特許出願公開第2010/0245709 (US, A1)
実開平02-031188 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F	1/00
	1/16-1/18
	15/02-15/14
G09F	9/30-9/46
H01L	27/32
H04M	1/02-1/23
H05K	5/00-5/06