

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2015-162704
(P2015-162704A)

(43) 公開日 平成27年9月7日(2015.9.7)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
HO4M	1/02	(2006.01)	HO4M	1/02	C	5E348		
HO4M	1/23	(2006.01)	HO4M	1/23	F	5K023		
HO5K	7/14	(2006.01)	HO5K	7/14	A			

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2014-34954 (P2014-34954)
(22) 出願日 平成26年2月26日 (2014.2.26)

(71) 出願人 000006633
京セラ株式会社
京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
(74) 代理人 100088672
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 岩屋 亮輔
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
Fターム(参考) 5E348 AA02 AA09 AA40 FF03
5K023 AA07 BB27 HH07 LL06 MM01
MM25 PP02 QQ03

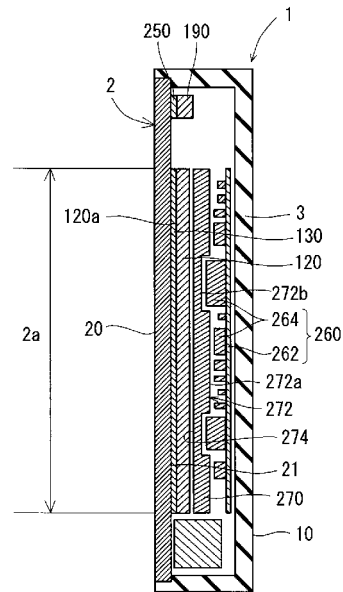
(54) 【発明の名称】 電子機器

(57) 【要約】

【課題】電子機器の表面に設けられたパネルを割れにくくする電子機器を提供する。

【解決手段】複数の部品264は基板262上に設けられ、異なる高さを有する。隙間低減部材270は電子機器1のケースとは別体であり、複数の部品264と対向して設けられ、複数の部品264との対向面には、複数の部品264の高さに応じた段差が形成される。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電子機器であって、

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電子機器の表面に設けられた、サファイアから成るパネルと、

前記パネルと共に前記電子機器の筐体を形成するケースと、

前記パネルの前記内側主面側に設けられる基板と、

前記基板の上に設けられ、異なる高さを有する複数の部品と、

前記ケースとは別体であり、前記複数の部品と対向して設けられ、前記複数の部品との対向面に、前記複数の部品の高さに応じた段差が形成された隙間低減部材と、
を備える、電子機器。

10

【請求項 2】

前記隙間低減部材は空気よりも高い熱伝達率を有する、請求項 1 に記載の電子機器。

【請求項 3】

前記隙間低減部材は導電性を有し、グランドに電氣的に接続される、請求項 1 または 2 に記載の電子機器。

【請求項 4】

前記複数の部品は前記基板の前記パネル側の表面に設けられ、

前記隙間低減部材は、前記パネルと前記基板との間に設けられる、請求項 1 から 3 のいずれか一つに記載の電子機器。

20

【請求項 5】

前記基板と隣り合って設けられる電池を備え、

前記隙間低減部材は、前記基板に垂直な方向における前記複数の部品の高さと、前記電池の高さとの差を埋めるように設けられる、請求項 1 から 4 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】

30

【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】

40

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、電子機器であって、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電子機器の表面に設けられた、サファイアから成るパネルと、前記パネルと共に前記電子機器の筐体を形成するケ

50

ースと、前記パネルの前記内側主面側に設けられる基板と、前記基板の上に設けられ、異なる高さを有する複数の部品と、前記ケースとは別体であり、前記複数の部品と対向して設けられ、前記複数の部品との対向面に、前記複数の部品の高さに応じた段差が形成された隙間低減部材と、を備える。

【0007】

また、本発明にかかる電子機器の一態様は、前記隙間低減部材は空気よりも高い熱伝達率を有する。

【0008】

また、本発明にかかる電子機器の一態様は、前記隙間低減部材は導電性を有し、グラウンドに電氣的に接続される。

10

【0009】

また、本発明にかかる電子機器の一態様は、前記複数の部品は前記基板の前記パネル側の表面に設けられ、前記隙間低減部材は、前記パネルと前記基板との間に設けられる。

【0010】

また、本発明にかかる電子機器の一態様は、前記基板と隣り合って設けられる電池を備え、前記隙間低減部材は、前記基板に垂直な方向における前記複数の部品の高さと、前記電池の高さとの差を埋めるように設けられる。

【発明の効果】

【0011】

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。

20

【図面の簡単な説明】

【0012】

【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。

30

【図9】圧電振動素子が撓み振動する様子を示す図である。

【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】電子機器の断面構造を示す図である。

【図13】電子機器の内部構造を示す平面図である。

【図14】電子機器の内部構造を示す断面図である。

【図15】電子機器の内部構造を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

< 電子機器の外観 >

40

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。

【0014】

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。

50

【 0 0 1 5 】

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。

【 0 0 1 6 】

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 2 0 と、第 1 主面 2 0 とは反対側に位置し、表示パネル 1 2 0 の表示面 1 2 0 a と対向する第 2 主面 2 1 とを有している。以後、第 1 主面 2 0 を「外側主面 2 0」と呼び、第 2 主面 2 1 を「内側主面 2 1」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。

10

【 0 0 1 7 】

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。

【 0 0 1 8 】

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。

20

【 0 0 1 9 】

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。

【 0 0 2 0 】

ケース 3 は、カバーパネル 2 とともに電子機器 1 の筐体を形成する。例えばケース 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。

30

【 0 0 2 1 】

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。

40

【 0 0 2 2 】

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。

【 0 0 2 3 】

50

ケース3の内部には、操作ボタン201を有する後述の操作部200が設けられている。操作ボタン201の表面は、カバーパネル2の外側主面20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）22が設けられている。穴22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201は穴22から露出している。本実施の形態では、操作部200に対して、1つの操作ボタン201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201が設けられても良い。また、操作ボタン201を設けなくても良い。この場合には、カバーパネル2に穴22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。

【0024】

ケース3の内部には、後述する、近接センサ140、前面側撮像部160、裏面側撮像部170及び圧電振動素子190が設けられている。図4に示されるように、圧電振動素子190は、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。貼付部材250として、例えば、両面テープあるいは接着剤が採用される。

【0025】

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140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40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160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50が設けられている。

【0026】

電子機器1の裏面10には、ケース3内の裏面側撮像部170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が設けられている。

【0027】

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。

【0028】

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。

【0029】

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。

【0030】

また本実施の形態では図4に示すように、電子機器1の内部には隙間低減部材270が設けられている。この隙間低減部材270については後に詳述する。

【0031】

< 電子機器の電氣的構成 >

図6は電子機器1の電氣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。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 2 】

制御部 1 0 0 は、C P U (Central Processing Unit) 1 0 1、D S P (Digital Signal Processor) 1 0 2 及び記憶部 1 0 3 等を備えている。制御部 1 0 0 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。

【 0 0 3 3 】

記憶部 1 0 3 は、R O M (Read Only Memory) 及び R A M (Random Access Memory) 等の、制御部 1 0 0 (C P U 1 0 1 及び D S P 1 0 2) 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 1 0 3 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 1 1 0、表示パネル 1 2 0 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 1 0 0 の各種機能は、C P U 1 0 1 及び D S P 1 0 2 が記憶部 1 0 3 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

【 0 0 3 4 】

なお記憶部 1 0 3 は、R O M 及び R A M 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 1 0 3 は、例えば、小型のハードディスクドライブ及び S S D (Solid State Drive) 等を備えていても良い。

【 0 0 3 5 】

無線通信部 1 1 0 は、アンテナ 1 1 1 を有している。無線通信部 1 1 0 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 1 1 1 で受信する。無線通信部 1 1 0 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 1 0 0 に出力する。制御部 1 0 0 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

【 0 0 3 6 】

また無線通信部 1 1 0 は、制御部 1 0 0 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 1 1 1 から無線送信する。アンテナ 1 1 1 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。

【 0 0 3 7 】

表示パネル 1 2 0 は、例えば、液晶表示パネルあるいは有機 E L パネルである。表示パネル 1 2 0 は、制御部 1 0 0 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 1 2 0 に表示される情報は、カバーパネル 2 の表示部分 2 a を通じて、電子機器 1 の使用者に視認可能となる。

30

【 0 0 3 8 】

タッチパネル 1 3 0 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 1 3 0 は、カバーパネル 2 の表示部分 2 a 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 1 3 0 は、カバーパネル 2 の内側主面 2 1 に貼り付けられている。制御部 1 0 0 は、タッチパネル 1 3 0 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 2 a 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。

40

【 0 0 3 9 】

近接センサ 1 4 0 は、例えば赤外線方式の近接センサである。近接センサ 1 4 0 は、当該近接センサ 1 4 0 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 1 0 0 に入力される。制御部 1 0 0 は、近接センサ 1 4 0 から検出信号を受け取ると、例えば、タッチパネル 1 3 0 での操作検出機能を停止する。

【 0 0 4 0 】

前面側撮像部 1 6 0 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 1 6 0 は、制御部 1 0 0 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 1 6 0 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 5 0 から視認可能となっている。したがって、前面側撮像部 1 6 0 は、電子機器 1 の前面側 (カ

50

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。

【0041】

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。

【0042】

マイク 150 は、電子機器 1 の外部から入力される音を電気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

【0043】

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 からの電気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。

【0044】

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

【0045】

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

【0046】

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。

【0047】

40

< 圧電振動素子の詳細 >

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。

【0048】

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 1

50

90 a は長手方向に沿って伸び、第2 圧電セラミック板 190 b は長手方向に沿って縮むようになる。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 190 a を外側にして山状に撓むようになる。

【0049】

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

【0050】

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 190 a と第2 圧電セラミック板 190 b 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。

【0051】

なお、図7 ~ 10 に示される圧電振動素子 190 では、シム材 190 c を間に挟んで貼り合わされた第1 圧電セラミック板 190 a 及び第2 圧電セラミック板 190 b 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。

【0052】

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 DR 2 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 DR 2 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 DR 2 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 DR 2 の中心と一致している。

【0053】

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 DR 2 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 DR 2 の中心と一致するようになる。

【0054】

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 DR 2 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 DR 1 よりも短手方向 DR 2 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。

【0055】

なお、図7 ~ 10 に示される圧電振動素子 190 では、シム材 190 c を間に挟んで貼り合わされた第1 圧電セラミック板 190 a 及び第2 圧電セラミック板 190 b 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。

【0056】

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

10

20

30

40

50

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。

【0057】

< 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。

【0058】

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。

【0059】

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は気道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。

【0060】

カバーパネル2に取り付けられた圧電振動素子190が、受話音を示す電気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を手に持って、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を通過して脳に伝達され、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。

【0061】

また、使用者が、電子機器1を手に持って、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を通過して脳に伝達され、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。

【0062】

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。

【0063】

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

10

20

30

40

50

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メリットが発生する。

【0064】

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。

【0065】

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。

【0066】

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。

【0067】

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 DR 2 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。

【0068】

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。

【0069】

< 隙間低減部材 >

図 4 の例示では、プリント基板 260 は、基板 262 と複数の部品 264 とを備える。基板 262 は例えば板状に形成されており、基板 262 は、カバーパネル 2 と対向する領域（即ち、カバーパネル 2 の内側主面 21 側）に設けられる。より詳細には、基板 262 は表示パネル 120 と対向して設けられており、言い換えれば、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 に対向する。複数の部品 264 としては、例えば制御部 100 などを構成する各種の電子部品（抵抗、スイッチ素子または特定の機能を発揮する半導体モジュール等）、或いは、これらの電子部品を保護、シールド若しくは固定するための部品、或いは、例えば外部メモリ等を基板 262 と電気的に接続しつつ、当該外部メモリを保持するコネクタなどが挙げられる。これらの複数の部品 264 は基板 262 の上に設けられている。図 4 の例示では、複数の部品 264 は基板 262 の、表示パネル 120 側の主面に設けられる。部品 264 のいくつかは、互いに異なる高さ（基板 262 の主面に垂直な方向の高さ）を有する。

【0070】

隙間低減部材 270 はケース 3 とは別体であり、複数の部品 264 側からプリント基板 260 に対向して配置される。つまり、隙間低減部材 270 は複数の部品 264 と空隙のみを介して対向する。隙間低減部材 270 は略板状に形成されており、部品 264 との対向面（プリント基板 260 側の表面）272 には段差が形成されている。この段差は複数の部品 264 の高さに応じて形成される。図 4 では、隙間低減部材 270 の対向面 272 は、比較的低い部品 264 に対向する第一表面 272 a と、比較的高い部品 264 に対向する第二表面 272 b とを含んでおり、第一表面 272 a は第二表面 272 b よりもプリ

10

20

30

40

50

ント基板 260 側に位置している。第一表面 272 a と第二表面 272 b とは上記段差を形成して繋がる。

【0071】

図 4 の例示では、第一表面 272 a は比較的高い部品 264 の頂上の面（隙間低減部材 270 側の面）よりも基板 262 側（紙面右側）に位置している。これにより、比較的低い部品 264 と隙間低減部材 270（より詳細には対向面 272）との間の間隔がより低減される。

【0072】

隙間低減部材 270 は固体であればその材質は特に限定されないものの、例えば樹脂または金属（例えばアルミ）を採用することができる。隙間低減部材 270 は電子機器 1（例えばケース 3 など）に固定される。

10

【0073】

この隙間低減部材 270 によれば、次で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 270 が設けられる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 および表示パネル 120 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、表示パネル 120 が隙間低減部材 270 を押圧する。隙間低減部材 270 は作用反作用により表示パネル 120 を押し返すので、カバーパネル 2 のこれ以上の変位を抑制できる。したがって、隙間低減部材 270 が設けられていない構造に比べてカバーパネル 2 の変位を抑制することができる。ひいてはカバーパネル 2 の割れを抑制できる。

20

【0074】

さてカバーパネル 2 に対する押圧力が大きいと、隙間低減部材 270 もプリント基板 260 側に変位してプリント基板 260 に接触する。これにより、隙間低減部材 270 はプリント基板 260 を押圧する。プリント基板 260 も作用反作用により隙間低減部材 270 をカバーパネル 2 側に押し返す。

【0075】

しかも隙間低減部材 270 の対向面 272 が部品 264 の高さに応じた段差を有する。よって、例えば隙間低減部材 270 の対向面 272 が段差を有さず略平面形状を有している場合に比べて、隙間低減部材 270 と比較的低い部品 264 との間隔を低減することができる。これにより、例えば比較的低い部品 264 が設けられた位置において、カバーパネル 2 が押圧された場合に、より小さい変位で隙間低減部材 270 がプリント基板 260 に接触する。したがって、隙間低減部材 270 の表面が例えば略平面形状を有する場合に比べて、カバーパネル 2 の変位を効果的に抑制することができ、ひいてはカバーパネル 2 の割れを効果的に抑制することができる。

30

【0076】

なおここでいう部品 264 の高さに応じた段差とは、部品 264 の 1 つ 1 つの高さに応じた段差である必要はなく、部品 264 のうち相対的に高さの高いグループと、相対的に高さの低いグループとに応じた段差が形成されればよい。もちろん、部品 264 の 1 つ 1 つの高さに応じて段差が形成されても構わない。

40

【0077】

図 4 の例示では、隙間低減部材 270 の、対向面 272 と反対側の表面 274 は、表示パネル 120 に沿う略平面形状を有している。言い換えれば、表面 274 は、自身に隣り合っただ対向する部材（表示パネル 120）の、隙間低減部材 270 側の表面に沿う形状を有している。これにより、隙間低減部材 270 の厚み（基板 262 に垂直な方向における厚み）をより厚くすることができ、隙間低減部材 270 が厚み方向に変位しにくくなる。したがって、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 の割れを更に抑制できる。

【0078】

なお上記の例では、部品 264 は基板 262 の、表示パネル 120 側の表面上に設けら

50

れているものの、図12に例示するように、表示パネル120と反対側の表面上に設けられても良い。この場合でも、隙間低減部材270は部品264側からプリント基板260と対向するように配置される。つまり、隙間低減部材270はプリント基板260とケース3（より詳細には裏面10を形成する部分）の間に設けられ、部品264に直接に対向する。

【0079】

この場合、例えばケース3の裏面10側の部分が押圧された場合に、図4と同様の作用により、ケース3の変位を抑制することができる。よってケース3の裏面10側の部分が硬度の高い材質（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）で形成された場合に、ケース3の割れを抑制することができる。

10

【0080】

あるいはカバーパネル2の変位も抑制しえる。カバーパネル2が押圧されたときに、表示パネル120がプリント基板260に接触して、これを押圧する。プリント基板260は作用反作用により表示パネル120を押し返すので、カバーパネル2のこれ以上の変位を抑制する。カバーパネル2の押圧力が大きくてプリント基板260がより変位すると、プリント基板260が隙間低減部材270に接触してこれを押圧する。隙間低減部材270も作用反作用によりプリント基板260を押し返すので、カバーパネル2のこれ以上の変位を抑制する。

【0081】

しかも図12の例示でも、隙間低減部材270の対向面272が部品264の高さに応じた段差を有している。よってプリント基板260が、比較的低い部品264に対向する部分において隙間低減部材270側に変位したときでも、より小さい変位でプリント基板260が隙間低減部材270に接触する。したがって、プリント基板260および隙間低減部材270がカバーパネル2を押し返してその変位を効率的に抑制することができる。これにより、カバーパネル2の割れを効率的に抑制できる。

20

【0082】

なお上述の例では、基板262の一方の面のみに部品264が設けられているものの、両方の面に部品264が設けられても良い。この場合、上述の2つの隙間低減部材270が設けられてもよい。プリント基板260はこれら2つの隙間低減部材270によって挟まれる。或いは、一つのみの隙間低減部材270が設けられても構わない。なお勿論、2つの隙間低減部材270の両方が設けられる構造の方が、カバーパネル2の変位を抑制することができる。

30

【0083】

図13は電子機器1の内部構成の一例を概略的に示す平面図であり、裏面10側から見た図である。例えばプリント基板260は電子機器1の長手方向に沿って長尺の形状を有しており、電池210も電子機器1の長手方向に沿って長尺の形状を有しており、これらが短尺方向において互いに隣り合って配置されている。なお図13では、ユーザーに対する報知を行なうバイブレータ730、および、外部のヘッドホンが接続されるヘッドホンポート740が図示されている。また、実際には他の部材（例えば図6で説明した各種装置など）が設けられるものの、適宜に図示を省略する。これらの部材は必要に応じて適宜に設けられれば良い。

40

【0084】

図13の例示では、隙間低減部材270はプリント基板260の紙面手前側、即ち裏面10側に配置されている。隙間低減部材270は例えば、ねじ720等で電子機器1に固定されている。これにより、電子機器1全体の強度を向上することができる。

【0085】

図14は、電子機器1の内部構成の一例を示す断面図である。図14では、隙間低減部材270がプリント基板260に対してカバーパネル2側に位置している。電池210は基板262と平行な方向において（基板262に垂直に見て）プリント基板260と隣り

50

合っており、カバーパネル 2 と対向する領域に設けられる。また電池 2 1 0 はプリント基板 2 6 0 よりも高い。よって、隙間低減部材 2 7 0 が設けられていなければ、電池 2 1 0 とプリント基板 2 6 0 との間には高さの差（段差）が生じる。一方で、本実施の形態では隙間低減部材 2 7 0 はこの高さの差を埋める。これにより、カバーパネル 2 の割れを効率的に抑制するのである。

【 0 0 8 6 】

具体的な例としては、電池 2 1 0 の裏面 1 0 側の表面と、プリント基板 2 6 0 の裏面 1 0 側の面とが、同じ高さに位置するとよい。これにより、カバーパネル 2 とケース 3（裏面 1 0 側の部分）との間の空隙を効果的に低減することができ、カバーパネル 2 の割れを効率的に抑制できる。例えば電池 2 1 0 と隙間低減部材 2 7 0 のいずれか一方が他方に比べて裏面 1 0 側に突出していると、その突出量に応じて空隙が生じ得るところ、このような空隙を低減できるのである。なお、プリント基板 2 6 0 が隙間低減部材 2 7 0 よりもカバーパネル 2 側に配置された態様（図 1 2）であれば、図 1 5 に示すように、電池 2 1 0 の裏面 1 0 側の表面と、隙間低減部材 2 7 0 の裏面 1 0 側の表面とが、同じ高さに位置すると良い。

10

【 0 0 8 7 】

また隙間低減部材 2 7 0 が導体（例えば金属、より詳細にはアルミなど）で形成され、かつ、隙間低減部材 2 7 0 がグランドに電氣的に接続されていれば、次の点で望ましい。即ち、プリント基板 2 6 0 の動作（例えば制御部 1 0 0 の動作）により隙間低減部材 2 7 0 に生じた電流を、グランドに流すことができる。これにより、プリント基板 2 6 0 の動作を安定化することができる。隙間低減部材 2 7 0 とグランドとの電氣的な接続は、任意の手法で行なえばよい。例えば図 1 3 に示すように、グランドに電氣的に接続された導電性のケース 3 と電氣的に繋がる部材 7 1 0 が設けられる。そして隙間低減部材 2 7 0 がねじ 7 2 0 において部材 7 1 0 と接触固定（いわゆる共締め）される。なお、電子機器 1 にグランド基板が設けられる場合には、部材 7 1 0 は当該グランド基板に繋がっていてもよい。また、部材 7 1 はプリント基板 2 6 0 に設けられたグランドパターンに繋がってもよい。また隙間低減部材 2 7 0 は、グランドに電氣的に接続された導電性のケース 3、グランド基板あるいはプリント基板 2 6 0 のグランドパターンに直接接続されても良い。

20

【 0 0 8 8 】

また隙間低減部材 2 7 0 は、空気よりも高い熱伝達率を有する材質（例えば金属、より詳細にはアルミなど）で形成されていてもよい。これにより、プリント基板 2 6 0 で生じる熱を放熱あるいは拡散させることができる。よってプリント基板 2 6 0（より詳細には例えば制御部 1 0 0 を構成する電子部品）の温度上昇を低減することができる。

30

【 0 0 8 9 】

さらに隙間低減部材 2 7 0 と部品 2 6 4 との間には、高い熱伝達率を有する高熱伝達樹脂が塗布されていてもよい。これにより、部品 2 6 4 からの熱をより効率的に隙間低減部材 2 7 0 に伝達することができる。よってプリント基板 2 6 0（ひいては部品 2 6 4）の温度上昇をより効率的に低減することができる。

【 0 0 9 0 】

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。

40

【 0 0 9 1 】

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。例えばケース 3 の少なくとも一部の材質として、カバーパネル 2 と同様に、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を採用しても良い。

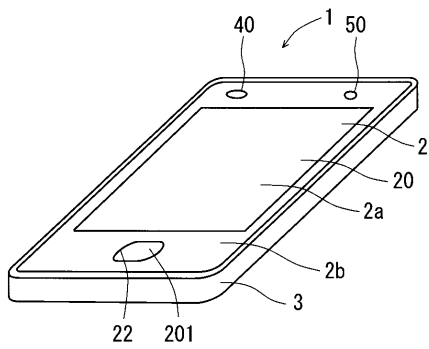
50

【符号の説明】

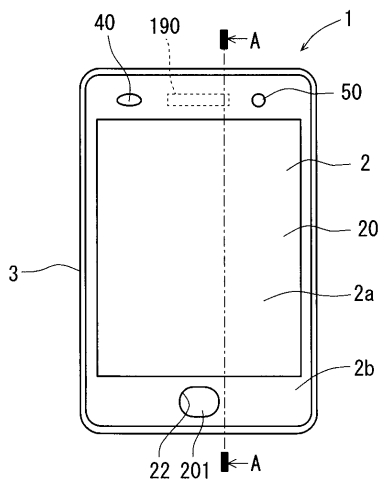
【0092】

- 1 電子機器
- 2 カバーパネル
- 3 ケース
- 20 第1主面
- 21 第2主面
- 262 基板
- 264 部品
- 270 隙間低減部材

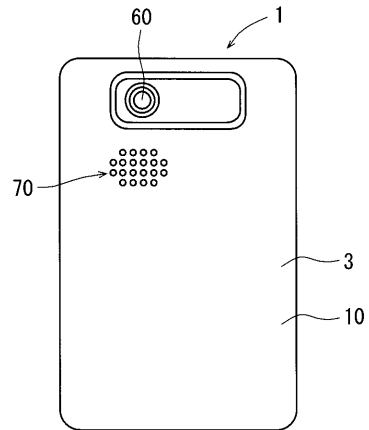
【図1】



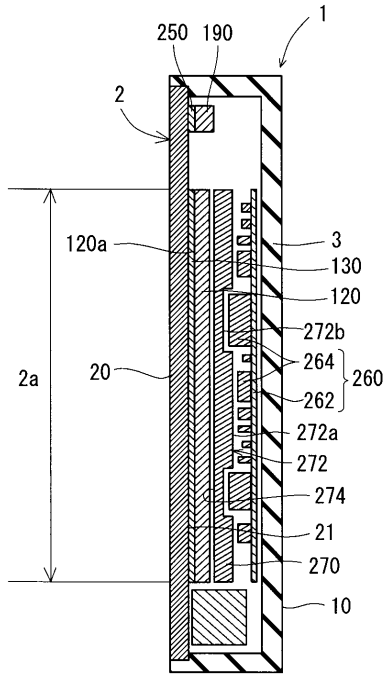
【図2】



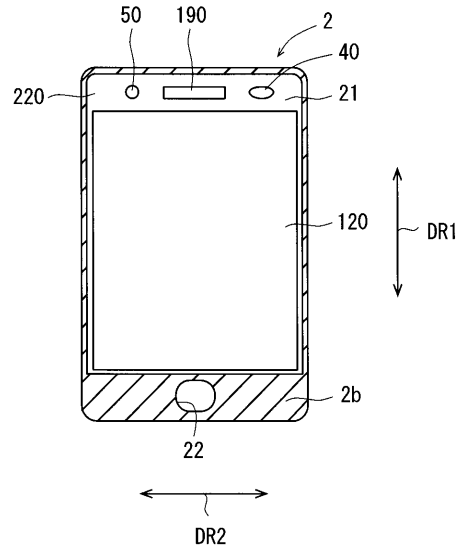
【図3】



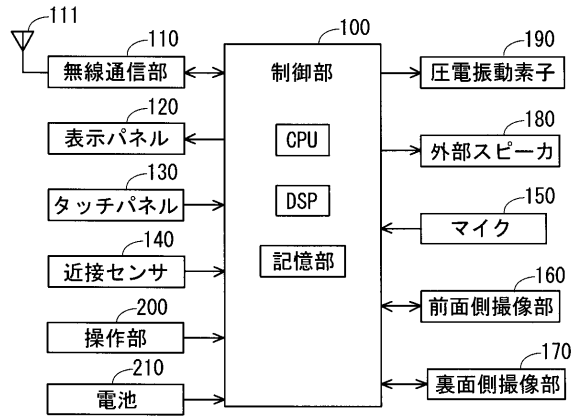
【 図 4 】



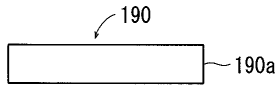
【 図 5 】



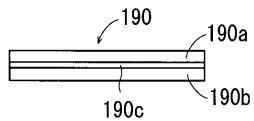
【 図 6 】



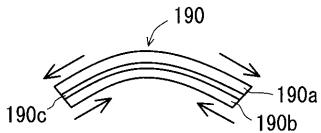
【 図 7 】



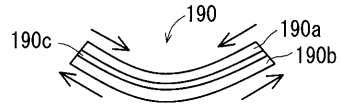
【 図 8 】



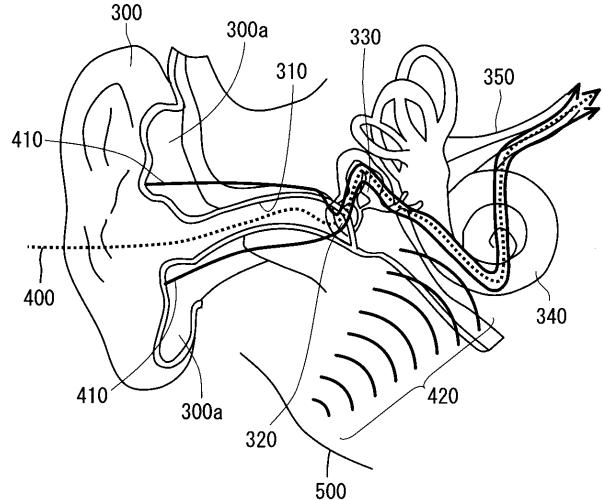
【 図 9 】



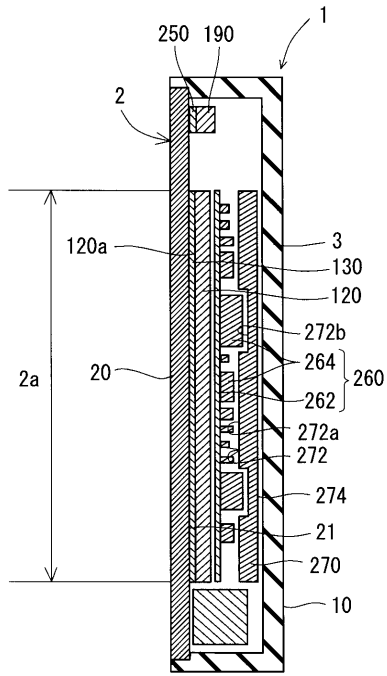
【 図 10 】



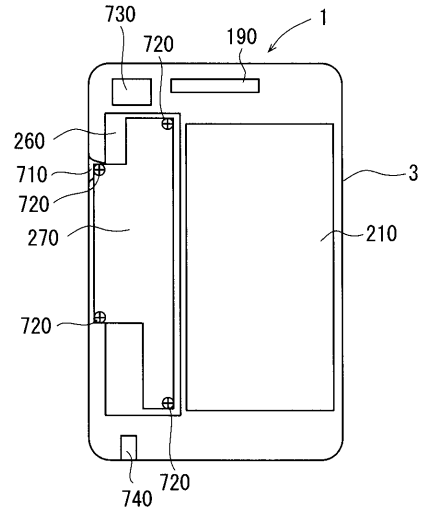
【 図 11 】



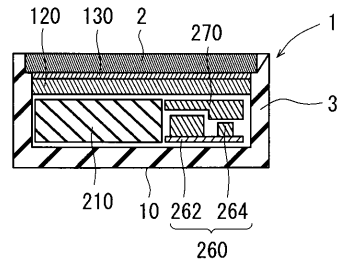
【 図 1 2 】



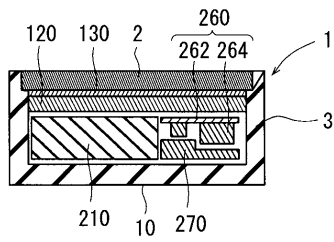
【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



【手続補正書】

【提出日】平成27年6月24日(2015.6.24)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

電子機器であって、

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電子機器の表面に設けられた、サファイアから成るパネルと、

前記パネルと共に前記電子機器の筐体を形成するケースと、

前記パネルの前記内側主面側に設けられる基板と、

前記基板の上に設けられ、異なる高さを有する複数の部品と、

前記ケースとは別体であり、前記複数の部品と対向して設けられ、前記複数の部品との対向面に、前記複数の部品の高さに応じた段差が形成された隙間低減部材と、

前記基板と隣り合って設けられる電池と

を備え、

前記隙間低減部材は、前記基板に垂直な方向における前記複数の部品の高さと、前記電池の高さとの差を埋めるように設けられ、

前記隙間低減部材は、前記電池と前記基板との間の境界に沿って延在する、電子機器。

【請求項2】

前記隙間低減部材は空気よりも高い熱伝達率を有する、請求項1に記載の電子機器。

【請求項3】

前記隙間低減部材は導電性を有し、グラウンドに電氣的に接続される、請求項1または2に記載の電子機器。

【請求項4】

前記複数の部品は前記基板の前記パネル側の表面に設けられ、

前記隙間低減部材は、前記パネルと前記基板との間に設けられる、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】

前記電池は前記複数の部品よりも高い位置まで存在し、

前記隙間低減部材は、前記方向において前記電池と対向する領域を避けて設けられる、請求項1から4のいずれか一つに記載の電子機器。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【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、電子機器であって、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電子機器の表面に設けられた、サファイアから成るパネルと、前記パネルと共に前記電子機器の筐体を形成するケースと、前記パネルの前記内側主面側に設けられる基板と、前記基板の上に設けられ、異なる高さを有する複数の部品と、前記ケースとは別体であり、前記複数の部品と対向して設けられ、前記複数の部品との対向面に、前記複数の部品の高さに応じた段差が形成された隙間低減部材と、前記基板と隣り合って設けられる電池とを備え、前記隙間低減部材は、前記基板に垂直な方向における前記複数の部品の高さと、前記電池の高さとの差を埋めるように設けられ、前記隙間低減部材は、前記電池と前記基板との間の境界に沿って延在

する。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

また、本発明にかかる電子機器の一態様は、前記電池は前記複数の部品よりも高い位置まで存在し、前記隙間低減部材は、前記方向において前記電池と対向する領域を避けて設けられる。