

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6050133号
(P6050133)

(45) 発行日 平成28年12月21日(2016.12.21)

(24) 登録日 平成28年12月2日(2016.12.2)

(51) Int.Cl. F I
G06F 3/041 (2006.01) G O 6 F 3/041 6 0 0
 G O 6 F 3/041 6 6 2

請求項の数 16 (全 25 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2013-15754 (P2013-15754) (22) 出願日 平成25年1月30日 (2013.1.30) (65) 公開番号 特開2014-146269 (P2014-146269A) (43) 公開日 平成26年8月14日 (2014.8.14) 審査請求日 平成27年6月19日 (2015.6.19)</p>	<p>(73) 特許権者 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 (72) 発明者 中井 泰広 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 中村 真也 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 猪熊 嘉寛 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 菅原 浩二</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 入力装置、および電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1主面および該第1主面の反対側に位置する第2主面を有した入力板と、
 該入力板の前記第2主面と対向する第3主面を有した支持板と、
 該支持板上に設けられた歪センサと、
 前記入力板の前記第2主面と前記支持板の前記第3主面との間に設けられており、前記
 入力板が前記第1主面から前記第2主面へ押圧された際に、前記支持板に応力を加え、当
 該支持板を歪ませる弾性部材と、を備え、
 前記支持板は、前記第3主面の反対側に位置する第4主面を有しており、
 前記歪センサは、前記支持板の前記第4主面上に設けられており、平面視して少なくと
 も一部が前記弾性部材と重なっていると同時に、残部が前記弾性部材の外側に位置してい
 る、入力装置。

10

【請求項2】

第1主面および該第1主面の反対側に位置する第2主面を有した入力板と、
 該入力板の前記第2主面と対向する第3主面を有した支持板と、
 該支持板上に設けられた歪センサと、
 前記入力板の前記第2主面と前記支持板の前記第3主面との間に設けられており、前記
 入力板が前記第1主面から前記第2主面へ押圧された際に、前記支持板に応力を加え、当
 該支持板を歪ませる弾性部材と、を備え、
 平面視して、

20

前記弾性部材の全部は、前記入力板の前記第2主面と重なっており、
 前記弾性部材の面積は、前記入力板の前記第2主面の面積よりも小さく、
平面視して、前記入力板の前記第2主面が位置する領域のうち、前記弾性部材の外側に位置する領域を外側領域としたとき、
前記歪センサは、前記外側領域に対応する前記支持板の前記第3主面上に設けられている、入力装置。

【請求項3】

前記入力板は、入力領域および非入力領域を有しており、
 前記弾性部材は、前記入力領域に対応する領域に設けられている、請求項2に記載の入力装置。

10

【請求項4】

第1主面および該第1主面の反対側に位置する第2主面を有した入力板と、
該入力板の前記第2主面と対向する第3主面を有した支持板と、
該支持板上に設けられた歪センサと、
前記入力板の前記第2主面と前記支持板の前記第3主面との間に設けられており、前記入力板が前記第1主面から前記第2主面へ押圧された際に、前記支持板に応力を加え、当該支持板を歪ませる弾性部材と、を備え、
 前記弾性部材には、切欠部が設けられており、
 前記歪センサは、前記切欠部において前記弾性部材から露出した前記支持板の前記第3主面上に設けられている、入力装置。

20

【請求項5】

前記切欠部は、前記弾性部材の一部が開口するように設けられており、
 前記歪センサは、平面視して前記弾性部材に取り囲まれている、請求項4に記載の入力装置。

【請求項6】

前記弾性部材は、接着成分を含んでおり、前記入力板の第2主面と前記支持板の前記第3主面とを接着させる、請求項1～5のいずれか一項に記載の入力装置。

【請求項7】

第1主面および該第1主面の反対側に位置する第2主面を有した入力板と、
該入力板の前記第2主面と対向する第3主面を有した支持板と、
該支持板上に設けられた歪センサと、
前記入力板の前記第2主面と前記支持板の前記第3主面との間に設けられており、前記入力板が前記第1主面から前記第2主面へ押圧された際に、前記支持板に応力を加え、当該支持板を歪ませる弾性部材と、を備え、
 前記歪センサは、複数設けられており、
 前記支持板は、外部との導通を図るための導通領域を有しているとともに、一端が複数の前記歪センサに電氣的に接続され且つ他端が前記導通領域に位置する複数の配線導体を有している、入力装置。

30

【請求項8】

前記歪センサは、圧電素子であり、該歪センサが検出した歪に応じて振動する機能を有する、請求項1～7のいずれか一項に記載の入力装置。

40

【請求項9】

前記歪センサは、第1歪センサおよび第2歪センサを有しており、
 前記第1歪センサは、前記支持板の第3主面上に設けられており、
 前記第2歪センサは、前記支持板の前記第4主面上に設けられており、
 前記第1歪センサと前記第2歪センサとは、平面視して重なっている、請求項8に記載の入力装置。

【請求項10】

前記支持板上に設けられており、前記歪センサが検出した歪に応じて振動する振動体をさらに備えた、請求項1～9のいずれか一項に記載の入力装置。

50

【請求項 1 1】

(1) 第 1 主面および該第 1 主面の反対側に位置する第 2 主面を有した入力板と、
該入力板の前記第 2 主面と対向する第 3 主面を有した支持板と、
該支持板上に設けられた歪センサと、
前記入力板の前記第 2 主面と前記支持板の前記第 3 主面との間に設けられており、前記
入力板が前記第 1 主面から前記第 2 主面へ押圧された際に、前記支持板に応力を加え、当
該支持板を歪ませる弾性部材と、を備え、
前記入力板は、画像を表示するための表示素子を有した表示機能付き入力板であり、
前記入力板は、入力部、および、該入力部よりも前記支持板側に位置しており且つ前記
表示素子を含む表示部を有しており、
前記弾性部材は、前記表示部と前記支持板の前記第 3 主面との間に位置する、入力装置
 。

10

【請求項 1 2】

前記入力部と前記表示部とは、光学接着部材を介して接着されている、請求項 1 1 に記載の入力装置。

【請求項 1 3】

第 1 主面および該第 1 主面の反対側に位置する第 2 主面を有した入力板と、
該入力板の前記第 2 主面と対向する第 3 主面を有した支持板と、
該支持板上に設けられた歪センサと、
前記入力板の前記第 2 主面と前記支持板の前記第 3 主面との間に設けられており、前記
入力板が前記第 1 主面から前記第 2 主面へ押圧された際に、前記支持板に応力を加え、当
該支持板を歪ませる弾性部材と、を備え、
 平面視して、前記入力板は、一部が前記支持板と重なっており、残部が前記支持板と重
 なっていない、入力装置。

20

【請求項 1 4】

第 1 主面および該第 1 主面の反対側に位置する第 2 主面を有した入力板と、
該入力板の前記第 2 主面と対向する第 3 主面を有した支持板と、
該支持板上に設けられた歪センサと、
前記入力板の前記第 2 主面と前記支持板の前記第 3 主面との間に設けられており、前記
入力板が前記第 1 主面から前記第 2 主面へ押圧された際に、前記支持板に応力を加え、当
該支持板を歪ませる弾性部材と、を備え、
 平面視して、前記支持板は、一部が前記入力板と重なるとともに、残部が前記入力板の
 外側に張り出しており、

30

前記歪センサは、前記支持板の一部上から前記支持板の残部上に亘って位置している、入力装置。

【請求項 1 5】

請求項 1 ~ 1 4 のいずれか一項に記載の入力装置と、
 該入力装置を収容する筐体と、を備えた、電子機器。

【請求項 1 6】

前記筐体は、前記入力装置を載置する載置部を有しており、
 前記筐体の前記載置部上には、前記支持板の端部が載置されている、請求項 1 5 に記載
 の電子機器。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、入力装置、および電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、例えば、押圧操作機能を有した入力装置が知られている（例えば、特許文献
 1 参照）。このような入力装置では、支持板上に入力板および歪センサが設けられている

50

。入力装置の使用者は、入力板上において押圧操作を行う。歪センサは、例えば、使用者による押圧に応じた支持板の歪を検出することで、押圧操作の有無を判定する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2003-122507号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記従来の入力装置では、使用者による押圧は、入力板を介して支持板に伝達される。このため、支持板には、歪が生じにくかった。支持板に歪が生じにくいと、歪センサにおいて検出される支持板の歪量が相対的に小さくなる可能性があった。そのため、歪センサの検出感度が低下してしまう可能性があった。

【0005】

本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、歪センサの検出感度を向上することができる入力装置、および電子機器に関する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の入力装置における一態様は、第1主面および該第1主面の反対側に位置する第2主面を有した入力板と、該入力板の前記第2主面と対向する第3主面を有した支持板と

、
 該支持板上に設けられた歪センサと、前記入力板の前記第2主面と前記支持板の前記第3主面との間に設けられており、前記入力板が前記第1主面から前記第2主面へ押圧された際に、前記支持板に応力を加え、当該支持板を歪ませる弾性部材と、を備え、前記支持板は、前記第3主面の反対側に位置する第4主面を有しており、前記歪センサは、前記支持板の前記第4主面上に設けられており、平面視して少なくとも一部が前記弾性部材と重なっているとともに、残部が前記弾性部材の外側に位置している。

【0007】

本発明の電子機器における一態様は、本発明に係る入力装置と、該入力装置を収容する筐体と、を備える。

【発明の効果】

【0008】

本発明の入力装置、および電子機器は、歪センサの検出感度が向上する、という効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本実施形態に係る入力装置の概略構成を示す斜視図である。

【図2】本実施形態に係る入力装置の概略構成を示す平面図である。

【図3】図2中に示したI-I線断面図である。

【図4】図2中に示したII-II線断面図である。

【図5】本実施形態に係る入力装置を押圧した場合を示す図であり、図4と同じ部位を示す図である。

【図6】本実施形態に係る入力装置の動作例を示したフローチャートである。

【図7】本実施形態に係る電子機器の概略構成を示す平面図である。

【図8】図7中に示したIII-III線断面図である。

【図9】変形例1に係る入力装置の概略構成を示す斜視図である。

【図10】変形例1に係る入力装置の概略構成を示す平面図である。

【図11】図10中に示したIV-IV線断面図である。

【図12】変形例2に係る入力装置の概略構成を示す平面図である。

【図 1 3】図 1 2 中に示した V - V 線断面図である。

【図 1 4】変形例 2 に係る入力装置の他の例を示した図であって、図 1 3 と同じ部位を示した図である。

【図 1 5】変形例 3 に係る入力装置の概略構成を示す平面図である。

【図 1 6】図 1 5 中に示した V I - V I 線断面図である。

【図 1 7】変形例 3 に係る入力装置の他の例を示した図であって、図 1 5 と同じ部位を示した図である。

【図 1 8】図 1 7 中に示した V I I - V I I 線断面図である。

【図 1 9】図 1 8 中に示した V I I I - V I I I 線断面図である。

【図 2 0】変形例 4 に係る入力装置の概略構成を示す平面図である。

10

【図 2 1】図 2 0 中に示した I X - I X 線断面図である。

【図 2 2】変形例 4 に係る入力装置の他の例を示した図であって、図 2 0 と同じ部位を示した図である。

【図 2 3】図 2 2 中に示した X - X 線断面図である。

【図 2 4】変形例 5 に係る入力装置の概略構成を示す斜視図である。

【図 2 5】変形例 5 に係る入力装置の概略構成を示す平面図である。

【図 2 6】図 2 5 中に示した X I - X I 線断面図である。

【図 2 7】変形例 5 に係る電子機器の概略構成を示す平面図である。

【図 2 8】図 2 7 中に示した X I I - X I I 線断面図である。

【図 2 9】変形例 6 に係る入力装置の概略構成を示す斜視図である。

20

【図 3 0】変形例 6 に係る入力装置の概略構成を示す平面図である。

【図 3 1】図 3 0 中に示した X I I I - X I I I 線断面図である。

【図 3 2】変形例 7 に係る入力装置の概略構成を示す斜視図である。

【図 3 3】変形例 7 に係る入力装置の概略構成を示す平面図である。

【図 3 4】図 3 3 中に示した X I V - X I V 線断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照しながら説明する。

【0011】

但し、以下で参照する各図は、説明の便宜上、本発明の一実施形態の構成部材のうち、本発明を説明するために必要な主要部材を簡略化して示したものである。したがって、本発明に係る入力装置、および電子機器は、本明細書が参照する各図に示されていない任意の構成部材を備え得る。

30

【0012】

図 1 ~ 図 4 に示すように、入力装置 X 1 は、入力板 1、支持板 2、圧電素子 3、および弾性部材 4 を備えている。

【0013】

入力板 1 は、使用者による入力操作を検出する役割を有する。本実施形態では、入力板 1 は、投影型の静電容量タッチパネルである。入力板 1 は、入力領域 E 1 および非入力領域 E 2 を有している。入力領域 E 1 は、使用者が入力操作を行うことができる領域である。入力領域 E 1 には、例えば、使用者の指との間において静電容量を生じる検出電極が設けられている。非入力領域 E 2 は、使用者が入力操作を行うことができない領域である。非入力領域 E 2 には、例えば、検出電極に電氣的に接続された引き回し配線が設けられている。なお、本実施形態に係る非入力領域 E 2 は、入力領域 E 1 を取り囲むように当該入力領域 E 1 の外側に位置しているが、これに限らない。非入力領域 E 2 は、例えば、入力領域 E 1 内に位置していてもよい。

40

【0014】

入力板 1 は、第 1 主面 1 A および第 2 主面 1 B を有する。第 1 主面 1 A は、第 2 主面 1 B よりも使用者側に位置している。このため、入力装置 X 1 の使用者は、入力領域 E 1 に対応する入力板 1 の第 1 主面 1 A 上において、入力操作を行うことができる。第 2 主面 1

50

Bは、第1主面1Aの反対側に位置している。なお、本実施形態では、基体1は、平面視して略矩形形状であるが、これに限らず、例えば、平面視して略円形状あるいは略多角形状等であってもよい。

【0015】

なお、本実施形態では、入力板1は、投影型の静電容量タッチパネルの中でも、カバーガラス一体型の方式を採用している。すなわち、入力板1は、ガラス基板上に複数の検出電極が設けられている。複数の検出電極は、入力領域E1に対応して設けられており、第2主面1B側に位置している。なお、入力板1は、カバーガラス一体型の方式を採用しなくともよく、例えば、積層型の方式を採用してもよい。また、入力板1は、投影型の静電容量タッチパネルでなくともよく、例えば、表面型の静電容量タッチパネル、抵抗膜タッチパネル、表面弾性波タッチパネル、光学タッチパネル、あるいは電磁誘導タッチパネルであってもよい。また、入力板1は、使用者による入力操作に寄与しない部材を備えていてもよく、例えば、非入力領域E2を遮光するための遮光層、あるいは、圧電素子3の振動によるガラス基板への衝撃を緩和する保護部材等、種々の部材を備え得る。

10

【0016】

支持板2は、入力板1および圧電素子3を支持する役割を有する。支持板2は、第3主面2Aおよび第4主面2Bを有する。第3主面2Aは、入力板1の第2主面1Bと対向している。第4主面2Bは、第3主面2Aの反対側に位置している。なお、本実施形態では、支持板2は、平面視して矩形形状であるが、これに限らず、略矩形形状、略円形状、あるいは略多角形状であってもよい。支持板2は、一部が入力板1と重なっており、残部が入力板1の外側に張り出している。具体的には、支持板2の端部2aは、平面視して入力板1と重なっていない。なお、支持板2の端部2aは、入力板1と重なっていてもよい。すなわち、支持板2の全部は、平面視して入力板1と重なっていてもよい。支持板2の全部が平面視して入力板1と重なっていると、入力装置X1の小型化を図ることができる。

20

【0017】

支持板2の構成材料としては、例えば、金属材料、あるいは樹脂材料が挙げられる。金属材料としては、例えば、アルミニウム合金、マグネシウム合金、あるいはステンレス鋼が挙げられる。また、樹脂材料としては、例えば、アクリル系樹脂材料、ポリカーボネイト系樹脂材料、エポキシ系樹脂材料、あるいはポリイミド系樹脂材料が挙げられる。また、樹脂材料としては、繊維強化プラスチックを用いることが好ましい。繊維強化プラスチックとしては、炭素繊維強化プラスチックを用いることができる。

30

【0018】

なお、支持板2の構成材料としてステンレス鋼を採用した場合、支持板2の厚みを0.5mm以下とすることができる。また、支持板2の構成材料として炭素繊維強化プラスチックを採用した場合、支持板2の厚みを0.3mm以下とすることができる。すなわち、支持板2をこれらの構成材料によって構成することで、当該支持板2の厚みを相対的に小さくすることができる。

【0019】

圧電素子3は、使用者による押圧操作を検出する歪センサである。なお、詳細は後述するが、本実施形態では、圧電素子3は、使用者に対して触覚を伝達するための振動体でもある。圧電素子3は、図示しない接着材料を介して支持板2の第4主面2B上に設けられている。このため、圧電素子3は、使用者が入力板1を第1主面1Aから第2主面1Bへ押圧した場合に、当該押圧による支持板2の歪を電圧として検出することができる。入力装置X1では、圧電素子3が検出した支持板2の歪量に応じて、使用者による押圧操作の有無を判定する。圧電素子3は、平面視して略矩形形状であり、支持板2の長辺方向(図2にてY方向)に沿って配置されている。このため、使用者の押圧に応じた支持板2の歪を検出しやすくなる。なお、本実施形態では、圧電素子3は、入力領域E1に対応する支持板2の第4主面2B上に2つ設けられているが、これに限らない。圧電素子3の平面視形状、個数、あるいは配置位置は、任意であり、入力装置X1の使用態様に応じて適宜変更することができる。

40

50

【 0 0 2 0 】

圧電素子 3 としては、例えば、誘電体層と電極層とが交互に積層された積層型圧電素子を用いることができる。圧電素子 3 として積層型圧電素子を用いると、歪センサとしての当該圧電素子 3 の感度を相対的に高くすることができる。また、圧電素子 3 の形状としては、ユニモルフ型あるいはバイモルフ型のいずれかを採用してもよい。なお、圧電素子 3 は、支持板 2 の第 4 主面 2 B 上に直接設けられていなくともよい。すなわち、圧電素子 3 は、例えば、金属筐体に収容されており、当該金属筐体を介して支持板 2 の歪を検出する構成としてもよい。

【 0 0 2 1 】

なお、本実施形態では、歪センサとして圧電素子 3 を採用した例について説明したが、これに限らず、圧電素子 3 に代えて、半導体式の歪センサあるいは抵抗体式の歪センサを採用してもよい。

10

【 0 0 2 2 】

弾性部材 4 は、入力板 1 の第 2 主面 1 B と支持板 2 の第 3 主面 2 A との間に設けられている。なお、本実施形態では、弾性部材 4 は、平面視して入力板 1 の第 2 主面 1 B の全面に重なっているが、これに限らず、第 2 主面 1 B の一部と重なっていてもよい。また、本実施形態では、弾性部材 4 は、一の部材から構成されているが、これに限らず、複数の部材から構成されていてもよい。弾性部材 4 は、使用者によって入力板 1 が第 1 主面 1 A から第 2 主面 1 B へ押圧された際に、支持板 2 の第 3 主面 2 A に応力を加えることで、当該支持板 2 を歪ませる役割を有する。このため、圧電素子 3 における歪の検出感度を向上

20

【 0 0 2 3 】

具体的には、図 5 に示すように、使用者の指 F 1 が第 1 主面 1 A から第 2 主面 1 B へ入力板 1 を押圧した場合に、弾性部材 4 を介して支持板 2 の第 3 主面 2 A に応力が加わる。この際、例えば、指 F 1 によって押圧された領域に対応する弾性部材 4 が変形する。このため、当該領域に対応する支持板 2 の第 3 主面 2 A に加わる応力と、当該領域の外側の領域に対応する支持板 2 の第 3 主面 2 A に加わる応力との差を、相対的に大きくすることができる。そのため、圧電素子 3 において検出する支持板 2 の歪を相対的に大きくすることができる。すなわち、入力装置 X 1 では、圧電素子 3 における歪の検出感度を向上

30

【 0 0 2 4 】

弾性部材 4 の構成材料としては、例えば、ブタジエン系の樹脂材料、ウレタン系の樹脂材料、あるいはシリコンゴムを挙げることができる。なお、弾性部材 4 の反発性を向上する観点からは、ブタジエン系の樹脂材料を用いることが好ましい。また、弾性部材 4 の耐摩耗性を向上する観点からは、ウレタン系の樹脂材料を用いることが好ましい。また、弾性部材 4 の耐熱性を向上する観点からは、シリコンゴムを用いることが好ましい。

【 0 0 2 5 】

また、弾性部材 4 は、内部に気泡を内在していてもよい。弾性部材 4 が内部に気泡を内在していると、当該気泡によって耐衝撃性が向上する。例えば、アクリルフォーム系や、ポリオレフィン系の樹脂材料を用いることができる。なお、気泡は、弾性部材 4 中に独立して存在することが好ましい。気泡が弾性部材 4 中に独立して存在すると、耐衝撃性が向上するとともに、防水性を向上することができる。

40

【 0 0 2 6 】

なお、入力板 1 にガラス基板が含まれている場合は、弾性部材 4 の構成材料としては、例えば、反発性に優れたウレタン系フォーム材を採用することが好ましい。また、入力板 1 にガラス基板が含まれておらず、樹脂基板が含まれていた場合には、弾性部材 4 の構成材料としては、例えば、押圧した際の変形が小さいポリカーボネイトを採用することが好ましい。弾性部材 4 の構成材料として上記の材料を採用すると、弾性部材 4 が設けられていない場合に比して、支持板 2 に歪が生じやすくなる。また、弾性部材 4 の厚みとしては、0.01 mm ~ 2 mm の範囲であることが好ましい。特に、弾性部材 4 の厚みとしては

50

、0.05～1mmであることが好ましい。弾性部材4の厚みがこのような範囲にあれば、支持板2に撓みが生じやすくなり、かつ入力装置X1の薄型化を実現することができる。

【0027】

また、本実施形態では、弾性部材4は、接着成分を含有している。このため、弾性部材4によって、上述した効果を奏するとともに、入力板1の第2主面1Bと支持板2の第3主面2Aとを接着させることができる。接着性分を含有した弾性部材4の構成材料としては、例えば、上述した弾性部材4の構成材料の表面に、アクリル系粘着剤等を塗布したものが挙げられる。また、接着性分を含有した弾性部材4の構成材料は、例えば、エポキシ系、アクリル系、あるいはシリコン系の接着剤を挙げることもできる。また、接着性分を含有した弾性部材4の構成材料は、例えば、ウレタン系、シリコン系、あるいはエポキシ系等の弾性接着剤を挙げることもできる。なお、弾性部材4は、接着性分を含有していなくともよい。

10

【0028】

また、本実施形態のように、圧電素子3は、平面視して支持板2の第4主面2B上に設けられており、平面視して弾性部材4と重なっていることが好ましい。ここで、支持板2のうち、平面視して弾性部材4と重なる部位は、使用者が第1主面1Aから第2主面1Bへ入力板1を押圧した場合に、歪が生じやすい部位である。このため、圧電素子3が平面視して弾性部材4と重なっていると、支持板2の歪をより検出しやすくなる。

【0029】

また、本実施形態のように、圧電素子3は、歪センサとしての機能に加えて、当該歪センサによって検出した歪に応じて振動する振動体としての機能を有していることが好ましい。圧電素子3が歪センサおよび振動体として機能すると、1つの圧電素子3によって、支持板2の歪を検出できるとともに、支持板2を振動させることができる。すなわち、1つの圧電素子3によって、入力装置X1に押圧検出機能および触覚伝達機能を付与することができる。なお、歪センサと振動体とは、別体として設けられていてもよい。

20

【0030】

次に、入力装置X1の動作例について、図6を参照しながら説明する。

【0031】

なお、以下では、押圧検出機能および触覚伝達機能を発揮する場合の入力装置X1の動作例について説明するが、入力装置X1は、押圧検出機能のみを有する構成としてもよい。また、以下では、触覚伝達のうち使用者に対して押圧感を伝達する場合の入力装置X1の動作例について説明するが、入力装置X1は、押圧感以外の、例えば、なぞり感、肌触り感等の様々な触覚を伝達する場合にも適用できることは勿論である。

30

【0032】

図6に示すように、圧電素子3は、使用者が入力板1を第1主面1Aから第2主面1Bへと押圧した場合に、当該押圧荷重を検出する(Op1)。ここで、圧電素子3の荷重検出機能について説明する。すなわち、使用者が、入力板1を第1主面2Aから第2主面1Bへと押圧すると、弾性部材4を介して支持板2の第3主面2Aに応力が加わる。支持板2の第3主面2Aに当該応力が加わると、支持板2は、第3主面2Aから第4主面2Bへと歪む。支持板2が第3主面2Aから第4主面2Bへと歪むと、圧電素子3も同じ方向に歪む。つまり、入力板1への押圧荷重に応じて、圧電素子3の歪が変移する。この結果、圧電素子3により入力板1への押圧荷重を検出することができる。

40

【0033】

そして、図示しない押圧検出ドライバは、例えば、入力オブジェクトに対する入力操作を検出した場合に、Op1にて検出された押圧荷重が閾値以上であるか否かを判定する(Op2)。

【0034】

そして、図示しない触覚伝達ドライバは、押圧検出ドライバがOp1にて検出された押圧荷重が閾値以上であると判定すれば(Op2にてYES)、圧電素子3をY方向に伸縮

50

運動させる（Op3）。そして、Op3にて伸縮運動された圧電素子3によって、支持板2が厚み方向（図3にてZ方向）に湾曲振動し、これに対応して入力板1がZ方向に湾曲振動する（Op4）。これにより、入力板1を第1主面1Aから第2主面1Bへと押圧した使用者に対して、押圧感が伝達される。一方、押圧検出ドライバは、Op1にて検出された押圧荷重が閾値未満であると判定すれば（Op2にてNO）、図6の処理を終了する。なお、本実施形態では、圧電素子3が振動体として機能しており、当該圧電素子3が伸縮運動することによって、入力板1に湾曲振動を伝達する例について説明したが、これに限らない。振動体は、例えば、縦振動あるいは横振動することによって、入力板1に振動を伝達してもよい。

【0035】

以上のように、入力装置X1は、圧電素子3における歪の検出感度を向上することができる。

【0036】

次に、入力装置X1を備えた電子機器Y1について、図7および図8を参照しながら説明する。ここで、電子機器Y1としては、電子手帳、パーソナルコンピュータ、複写機、ゲーム用の端末装置、デジタルカメラ、スマートフォン等の携帯端末、タブレット端末、あるいは車載用タッチスイッチ等の様々な電子機器を挙げられる。

【0037】

図7および図8に示すように、本実施形態に係る電子機器Y1は、入力装置X1、筐体100、接着部材200、および保護板300を備えている。

【0038】

筐体100は、入力装置X1を収容する役割を有する。筐体100は、一部が開口しており、当該開口した領域に対応して、入力装置X1における入力板1の第1主面1Aが配置されている。また、筐体100は、入力装置X1を載置するための載置部101を有している。入力装置X1は、支持板2の端部2aにおいて、載置部101上に載置部101されている。このため、使用者が第1主面1Aから第2主面1Bへと入力板1を押圧した場合に、支持板2に歪がより生じやすくなる。筐体100の構成材料としては、例えば、ポリカーボネート等の樹脂、あるいは、ステンレス、アルミニウム等の金属が挙げられる。

【0039】

なお、本実施形態では、支持板2の端部2aは、接着部材200を介して筐体100の載置部101上に設けられている。すなわち、接着部材200は、支持板2の端部2aと筐体100の載置部101とを接着している。このため、例えば、圧電素子3によって入力装置X1が振動した場合に、入力装置X1が位置ずれする可能性を低減することができる。なお、本実施形態では、端部2aは、平面視して支持板2の外周部を指す。すなわち、本実施形態では、支持板2の外周部と筐体100の載置部101とが接着部材200によって接着されている。このため、例えば、支持板2の第4主面2Bと筐体とによって取り囲まれる領域における防塵性あるいは防水性を向上することができる。接着部材200の構成材料としては、接着成分を含む弾性部材4と同様のものが挙げられる。

【0040】

また、本実施形態では、支持板2の端部2aは、筐体100の側面から離間して位置している。このため、圧電素子3によって入力装置X1が振動した場合に、当該振動が筐体100に伝達されることによって入力装置X1の振動が減衰してしまう可能性を低減することができる。また、本実施形態では、弾性部材4は、載置部101よりも内側に位置している。このため、使用者が第1主面1Aから第2主面1Bへと入力板1を押圧した場合に、載置部101によって支持板2の歪が抑制されてしまう可能性を低減することができる。

【0041】

保護板300は、使用者の入力操作あるいは押圧操作によって入力板1の第1主面1Aが傷ついてしまう可能性を低減する役割を有する。保護板300は、筐体100の開口を

10

20

30

40

50

封止するように、当該開口に対応して設けられている。保護板 300 は、入力板 1 の第 1 主面 1 A 上に位置している。なお、保護板 300 は、接着材料によって入力板 1 の第 1 主面 1 A と接着されていてもよい。また、保護板 300 はなくともよく、入力板 1 の第 1 主面 1 A が筐体 100 の開口において筐体 100 から露出しているてもよい。保護板 300 の構成材料としては、例えば、ガラスあるいはプラスチックが挙げられる。

【0042】

以上のように、電子機器 Y 1 は、入力装置 X 1 を備えているため、圧電素子 3 における歪の検出感度を向上することができる。

【0043】

なお、上述した実施形態は、本発明の実施形態の一具体例を示したものであり、種々の変形が可能である。以下、いくつかの主な変形例を示す。なお、以下に示す各変形例において参照する各図では、図 1 ~ 図 8 に示された構成と同様の機能を有する部材について、同じ参照符号を付記し、その詳細の説明は省略する。

【0044】

[変形例 1]

変形例 1 では、図 9 ~ 図 11 を参照しながら、入力装置 X 2 について説明する。

【0045】

図 9 ~ 図 11 に示すように、入力装置 X 2 では、入力装置 X 1 が備える弾性部材 4 の代わりに、弾性部材 5 を備えている。

【0046】

弾性部材 5 は、弾性部材 4 と同様の役割を有する。弾性部材 5 は、入力板 1 の第 2 主面 1 B と支持板 2 の第 3 主面 2 A との間に設けられている。弾性部材 5 の全部は、平面視して入力板 1 の第 2 主面 1 B と重なっている。ここで、弾性部材 5 の平面視における面積は、入力板 1 の第 2 主面 1 B の平面視における面積よりも小さい。ここで、上記の実施形態で詳述したとおり、使用者が第 1 主面 1 A から第 2 主面 1 B へ入力板 1 を押圧した場合に、弾性部材 5 を介して支持板 2 の第 3 主面 2 A に応力が加わる。入力装置 X 2 では、弾性部材 5 の平面視における面積は、入力板 1 の第 2 主面 1 B の平面視における面積よりも小さいため、支持板 2 の第 3 主面 2 A において当該応力が加わる部位を集中させることができる。また、平面視して弾性部材 5 と重ならない領域に位置する入力板 1 の第 1 主面 1 A を押圧した場合であっても、弾性部材 5 の外縁を力点として、当該外縁の下方に位置する支持板 2 に歪を生じやすくすることができる。このため、圧電素子 3 において検出する支持板 2 の歪をより大きくすることができる。すなわち、入力装置 X 2 では、圧電素子 3 における歪の検出感度をより向上する。

【0047】

なお、変形例 1 のように、弾性部材 5 は、入力領域 E 1 に対応する領域に設けられていることが好ましい。弾性部材 5 が入力領域 E 1 に対応する領域に設けられていると、例えば、使用者が入力領域 E 1 において入力操作を行いながら押圧操作を行う場合に、当該押圧が弾性部材 5 に伝達されやすくなる。このため、圧電素子 3 において検出する支持板 2 の歪をより大きくすることができる。また、入力板 1 の縁部において押圧操作を行ったとしても、圧電素子 3 に歪が生じやすくなるため、検出感度をより向上することができる。

【0048】

また、変形例 1 では、圧電素子 3 の全部は、平面視して弾性部材 5 と重なっているが、これに限らない。圧電素子 3 は、平面視して一部が弾性部材 5 と重なっており、残部が弾性部材 5 の外側に位置しているてもよい。具体的には、圧電素子 3 の残部は、非入力領域 E 2 に対応する領域に位置しているてもよい。圧電素子 3 において、一部が弾性部材 5 と重なっており残部が弾性部材 5 の外側に位置していると、力点となる弾性部材 5 の外縁が、圧電素子 3 と重なる領域に位置することになる。すなわち、上記の構成によれば、圧電素子 3 は、支持板 2 のうち、使用者が第 1 主面 1 A から第 2 主面 1 B へ入力板 1 を押圧した場合に歪が生じやすい部位と重なることになる。このため、圧電素子 3 における歪の検出感度をより向上することができる。

10

20

30

40

50

【0049】

また、変形例1では、弾性部材5は、入力領域E1の全領域に対応して設けられているが、これに限らず。弾性部材5が設けられる領域は任意である。

【0050】

[変形例2]

変形例2では、図12および図13を参照しながら、入力装置X3について説明する。

【0051】

図12および図13に示すように、入力装置X3では、入力装置X2が備える圧電素子3の代わりに、圧電素子6を備えている。

【0052】

圧電素子6は、圧電素子3と同様の役割を有する。圧電素子6は、図示しない接着材料を介して支持板2上に設けられている。圧電素子6は、平面視して略矩形状であり、Y方向に沿って2つ配置されている。なお、圧電素子6の個数および平面視形状は任意であり、入力装置X3に使用態様に応じて適宜変更することができる。

【0053】

また、変形例2では、非入力領域E2は、平面視して、入力板1の第2主面1Bのうち、弾性部材5の外側に位置する外側領域に相当する。ここで、圧電素子6は、非入力領域E2に対応する支持板2の第3主面2A上に設けられている。すなわち、圧電素子6は、入力板1と支持板2との間の領域のうち、弾性部材5が位置しない領域に配置されている。このため、入力装置X3では、入力装置X1および入力装置X2に比して厚みを小さく

【0054】

ここで、図14を参照しながら、入力装置X3の他の実施例である入力装置X3'について説明する。

【0055】

図14に示すように入力装置X3'では、圧電素子6は、第1圧電素子6aおよび第2圧電素子6bを有している。第1圧電素子6aは、支持板2の第3主面2A上に設けられている。第2圧電素子6bは、支持板2の第4主面2B上に設けられている。ここで、第1圧電素子6aと第2圧電素子6bとは、平面視して重なっている。このため、入力装置X3'では、第1圧電素子6a、支持板2、および第2圧電素子6bがバイモルフ型の圧電構造体として機能する。そのため、入力板1と支持板2との間の領域のうち弾性部材5が位置しない領域を有効に活用しつつ、使用者に対してより強い振動を伝達することができる。

【0056】

[変形例3]

変形例3では、図15および図16を参照しながら、入力装置X4について説明する。

【0057】

図15および図16に示すように、入力装置X4では、入力装置X1が備える弾性部材4および圧電素子3の代わりに、弾性部材7および圧電素子8を備えている。

【0058】

弾性部材7は、弾性部材4と同様の機能を有する。弾性部材7は、入力板1の第2主面1Bと支持板2の第3主面2Aとの間に設けられている。弾性部材7には、切欠部7aが設けられている。

【0059】

圧電素子8は、圧電素子3と同様の機能を有する。圧電素子8は、図示しない接着材料を介して支持板2上に設けられている。圧電素子8は、平面視して略矩形状であり、Y方向に沿って2つ配置されている。なお、圧電素子8の個数および平面視形状は任意であり、入力装置X4に使用態様に応じて適宜変更することができる。ここで、圧電素子8は、切欠部7aにおいて弾性部材7から露出した支持板2の第3主面2A上に設けられている。このため、例えば、入力板1と支持板2との接着面積を相対的に大きくする目的で、弾

10

20

30

40

50

性部材 7 を入力領域 E 1 および非入力領域 E 2 に対応する領域に設けた場合であっても、圧電素子 8 を入力領域 E 1 に対応する領域に配置することができる。ここで、支持板 2 のうち入力領域 E 1 に対応する領域に位置する部位は、例えば、使用者が入力領域 E 1 において入力操作を行いながら押圧操作を行う場合に、当該押圧によって歪が生じやすい部位である。このため、入力装置 X 4 によれば、圧電素子 8 における歪の検出感度をより向上することができる。

【 0 0 6 0 】

なお、本実施形態のように、切欠部 7 a は、弾性部材 7 の一部を開口するように設けられていることが好ましい。切欠部 7 a が弾性部材 7 の一部を開口するように設けられていると、圧電素子 8 は、平面視して弾性部材 7 に取り囲まれることになる。このため、圧電素子 8 に対する防塵性あるいは防水性を向上することができる。そのため、信頼性が向上する。

10

【 0 0 6 1 】

また、切欠部 7 a は、弾性部材 7 の一部を開口するように設けられていなくともよく、例えば、図 1 7 ~ 図 1 9 に示す入力装置 X 4 ' のように、弾性部材 7 の平面視における外縁を切り欠くように設けられていてもよい。このような構成によっても、上記と同様に、圧電素子 8 における歪の検出感度をより向上することができる。

【 0 0 6 2 】

なお、切欠部 7 a は、入力装置 X 4 の製造工程において、弾性部材 7 の一部を切り欠く工程を要するものではない。すなわち、切欠部 7 a は、弾性部材 7 の形成と同時に形成されるものであってもよく、完成品としての入力装置 X 4 において、圧電素子 8 を避けるように弾性部材 7 一部が凹んでいればよく、あるいは開口していてもよい。

20

【 0 0 6 3 】

[変形例 4]

変形例 4 では、図 2 0 および図 2 1 を参照しながら、入力装置 X 5 について説明する。

【 0 0 6 4 】

図 2 0 および図 2 1 に示すように、入力装置 X 5 では、入力装置 X 1 が備える支持板 2 および圧電素子 3 の代わりに、支持板 9 および圧電素子 1 0 を備えている。また、入力装置 X 5 では、配線基板 1 1 をさらに備えている。

【 0 0 6 5 】

支持板 9 は、支持板 2 と同様の機能を有する。支持板 9 は、第 3 主面 9 A および第 4 主面 9 B を有する。第 3 主面 9 A は、入力板 1 の第 2 主面 1 B と対向している。第 4 主面 9 B は、第 3 主面 9 A の反対側に位置している。なお、本実施形態では、支持板 9 は、平面視して矩形形状であるが、これに限らず、略矩形形状、略円形状、あるいは略多角形状であってもよい。なお、支持板 9 の端部 9 a は、平面視して入力板 1 と重なっていないが、これに限らず、支持板 9 の全部が平面視して入力板 1 と重なっていてもよい。

30

【 0 0 6 6 】

支持板 9 は、複数の配線導体 9 b を有する。複数の配線導体 9 b は、支持板 9 の第 4 主面 9 B 側に位置している。複数の配線導体 9 b の一端は、支持板 9 の第 4 主面 9 B のうち圧電素子 1 0 が載置される領域に位置している。複数の配線導体 9 b の他端は、導通領域 G 1 に位置している。なお、導通領域 G 1 は、複数の配線導体 9 b と配線基板 1 1 の導電層 1 1 a とを電気的に接続する領域である。変形例 4 では、導通領域 G 1 は、平面視して支持板 9 の短辺に沿って一箇所に設けられた領域である。配線導体 9 b の構成材料としては、例えば、アルミニウム膜、アルミニウム合金膜、クロム膜とアルミニウム膜との積層膜、クロム膜とアルミニウム合金膜との積層膜、銀膜、銅膜、銀合金膜、あるいは金合金膜が挙げられる。また、配線導体 9 b の構成材料としては、例えば、導体粒子を含有する導電性樹脂材料、あるいは、熱硬化または紫外線硬化型の導電ペーストを挙げることもできる。金属薄膜の形成方法としては、例えば、スパッタリング法、CVD法、あるいは蒸着法が挙げられる。なお、導電ペーストを用いる場合は、例えば、スクリーン印刷法を用いることができる。

40

50

【0067】

圧電素子10は、圧電素子3と同様の機能を有する。圧電素子10は、平面視して支持板9の長辺に沿って2つ配置されている。圧電素子10は、支持板9の第4主面9B上に設けられている。ここで、圧電素子10は、複数の配線導体9bの一端と対向する部位において、接続端子10aを有している。接続端子10aは、導電性接続部材T1を介して複数の配線導体9bの一端に電氣的に接続されている。導電性接続部材T1としては、例えば、半田、導電ペースト、ACF(anisotropic conductive film)、ACP(anisotropic conductive paste)、あるいはボンディングワイヤ等を採用することができる。なお、導電性接続部材T1はなくともよく、複数の配線導体9bと接続端子10aとが直接圧着されていてもよい。

10

【0068】

配線基板11は、例えば、2つの圧電素子10と外部に位置する押圧検出ドライバとを電氣的に接続する役割を有する。配線基板11は、導電層11aおよび被覆層11bを有する。導電層11aは、被覆層11bに被覆されており、一部が被覆層11bから露出している。被覆層11bから露出した導電層11aの一部は、導電性接続部材T1を介して複数の配線導体9bの他端に電氣的に接続されている。配線基板11としては、従来周知のフレキシブル基板等を用いることができる。なお、配線基板11はなくともよく、例えば、入力装置X1に代えて入力装置X5を電子機器Y1に組み込んだ場合に、導通領域G1に対応する支持板9を、筐体100等の電子機器Y1を構成する部材に設けられたソケットに挿入する方法を採用してもよい。すなわち、導通領域G1に位置する複数の配線導体9bの他端と外部に位置する押圧検出ドライバ等とを電氣的に接続できさえすればよい。

20

【0069】

このように、入力装置X5では、圧電素子10は、複数設けられている。また、支持板9は、一端が複数の圧電素子10に電氣的に接続され、他端が導通領域G1に位置する複数の配線導体9bを有している。このため、圧電素子10が複数設けられている場合であっても、複数の配線導体9bの他端は一箇所の導通領域G1に集約することができる。そのため、複数の圧電素子10と外部に位置する押圧検出ドライバ等とを、一箇所の導通領域G1において電氣的に接続することができる。そのため、製造工程簡略化することができる。とともに、部品点数を削減することができる。

30

【0070】

なお、配線基板11はなくともよく、例えば、支持板9上に押圧検出ドライバが設けられていてもよい。また、支持板9上には、例えば、入力板1に含まれる検出電極等に対して電氣的に接続される種々の部材が設けられていてもよい。

【0071】

ここで、図22および図23を参照しながら、入力装置X5の他の実施例である入力装置X5'について説明する。

【0072】

入力装置X5'では、圧電素子10は、支持板9の第3主面9A上に設けられている。また、複数の配線導体9bは、支持板9の第3主面2A上、および、支持板9の第4主面9B上に設けられている。支持板9の第3主面9A上に設けられた複数の配線導体9bの一端は、導電性接続部材T1を介して圧電素子10の接続端子10aと電氣的に接続されている。また、支持板9の第3主面9A上に設けられた複数の配線導体9bの他端は、支持板9の設けられた貫通孔9cを介して、支持板9の第4主面9B上に設けられた複数の配線導体9bの一端に電氣的に接続されている。また、支持板9の第4主面9B上に設けられた複数の配線導体9bの他端は、導通領域G1に位置している。

40

【0073】

このように、入力装置X5'では、圧電素子10が支持板9の第3主面9A上に設けられた場合であっても、支持板9に貫通孔9cを設けることによって、複数の配線導体9bの他端を導通領域G1に位置させることができる。このため、入力装置X1に比して厚み

50

を小さくしつつ、製造工程簡略化することができるとともに、部品点数を削減することができる。

【0074】

なお、入力装置 X 5' では、支持板 9 の第 3 主面 9 A 上に設けられた複数の配線導体 9 b は、弾性部材 4 に被覆されている。このため、大気中の水分を吸湿することによって配線導体 9 b が腐食してしまう可能性を低減することができる。

【0075】

[変形例 5]

変形例 5 では、図 2 4 ~ 図 2 6 を参照しながら、入力装置 X 6 について説明する。

【0076】

図 2 4 ~ 図 2 6 に示すように、入力装置 X 6 では、入力装置 X 1 が備える入力板 1 の代わりに、入力板 1 2 を備えている。

【0077】

入力板 1 2 は、画像を表示するための表示素子を有した表示機能付き入力板である。具体的には、入力板 1 2 は、入力部 1 2 a および表示部 1 2 b を有する。入力部 1 2 a は、入力板 1 と同様の機能を有する部材である。入力装置 X 6 では、入力部 1 2 a の上面が、入力板 1 2 の第 1 主面 1 2 A となる。また、表示部 1 2 b は、表示素子を含んでおり、当該表示素子によって画像を表示する役割を有する。表示部 1 2 b は、入力領域 E 1 に対応して画像を表示する。表示部 1 2 b は、入力部 1 2 a よりも支持板 2 側に位置している。入力装置 X 6 では、表示部 1 2 b の下面が、入力板 1 2 の第 2 主面 1 2 B となる。また、

【0078】

このように、入力装置 X 6 では、入力板 1 2 は、入力部 1 2 a および表示部 1 2 b を有している。このため、表示部 1 2 b における表示画像を視認しながら、入力部 1 2 a において入力操作および押圧操作を行うことができる。ここで、入力板 1 2 は、入力部 1 2 a および表示部 1 2 b を有しているため、入力板 1 に比して厚みが大きくなる可能性がある。すなわち、入力板 1 2 は、入力板 1 に比して歪が生じにくい可能性がある。このため、使用者が第 1 主面 1 2 A から第 2 主面 1 2 B へ入力板 1 2 を押圧した場合に、支持板 1 2 は、支持板 2 に比して歪が生じにくい可能性がある。そこで、入力装置 X 6 では、入力板 1 2 の第 2 主面 1 2 B と支持板 2 の第 3 主面 2 A との間に弾性部材 4 が設けられている。このため、入力板 1 2 が入力部 1 2 a および表示部 1 2 b を有していたとしても、支持板 1 2 に生じる歪を相対的に大きくすることができる。そのため、圧電素子 3 における歪の検出感度を向上することができる。

【0079】

なお、本実施形態では、表示部 1 2 b は、液晶ディスプレイである。具体的には、表示部 1 2 b は、液晶パネル、導光板、および光源を有している。液晶パネルは、2 つの対向する基板の間に、表示素子としての液晶を封入したパネル部材である。また、導光板は、液晶パネルの下面に対向して配置されている。導光板は、光源から出射される光を液晶パネルの下面に導出する役割を有する。なお、表示部 1 2 b は、液晶パネル、導光板、および光源以外にも、種々の部材を備え得る。

【0080】

また、表示部 1 2 b は、液晶ディスプレイでなくともよく、例えば、プラズマディスプレイ、有機 EL ディスプレイ、F E D (Field Emission Display)、S E D (Surface-conduction Electron-emitter Display)、あるいは電子ペーパーであってもよい。

【0081】

また、入力板 1 2 は、入力部 1 2 a および表示部 1 2 b を有していなくともよい。すなわち、入力板 1 2 は、入力機能および表示機能を有する一体の部材であればよく、例えば、イン・セル方式の静電容量タッチパネル、あるいはオン・セル方式の静電容量タッチパネル等を採用することもできる。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 2 】

次に、図 2 7 および図 2 8 を参照しながら、入力装置 X 6 を備えた電子機器 Y 2 について説明する。

【 0 0 8 3 】

図 2 7 および図 2 8 に示すように、電子機器 Y 2 は、電子機器 Y 1 が備える入力装置 X 1 の代わりに、入力装置 X 6 を備えている。入力装置 X 6 は、筐体 1 0 0 に収容されている。入力板 1 2 の第 1 主面 1 2 A は、保護板 3 0 0 を介して、筐体 1 0 0 の開口から視認される。すなわち、電子機器 Y 2 の使用者は、表示部 1 2 b が表示する画像を視認しながら、保護板 3 0 0 上において入力操作を行うことができる。また、表示部 1 2 b が表示する画像を視認しながら、保護板 3 0 0 を介して第 1 主面 1 2 A から第 2 主面 1 2 B へ入力板 1 2 を押圧することで、押圧操作を行うことができる。このため、電子機器 Y 2 は、例えば、スマートフォン端末あるいはタブレット端末等といった、入力機能および表示機能を有する電子機器に採用することができる。

10

【 0 0 8 4 】

[変形例 6]

変形例 6 では、図 2 9 ~ 図 3 1 を参照しながら、入力装置 X 7 について詳細に説明する。なお、図 3 0 および図 3 1 では、入力領域 E 1 および非入力領域 E 2 の図示は省略する。

【 0 0 8 5 】

図 2 9 ~ 図 3 1 に示すように、入力装置 X 7 では、入力装置 X 1 が備える支持板 2、圧電素子 3、および弾性部材 4 の代わりに、支持板 1 3、圧電素子 1 4、および弾性部材 1 5 を備えている。

20

【 0 0 8 6 】

支持板 1 3 は、支持板 2 と同様の機能を有する。支持板 1 3 は、第 3 主面 1 3 A および第 4 主面 1 3 B を有する。第 3 主面 1 3 A は、入力板 1 の第 2 主面 1 B と対向している。第 4 主面 1 3 B は、第 3 主面 1 3 A の反対側に位置している。ここで、支持板 1 3 は、平面視して入力板 1 の一方側の短辺に沿って設けられている。また、支持板 1 3 の全部は、入力板 1 の一部と重なっている。換言すれば、入力板 1 は、一部が支持板 1 3 と重なっており、残部が支持板 1 3 と重なっていない。

【 0 0 8 7 】

圧電素子 1 4 は、圧電素子 3 と同様の機能を有する。圧電素子 1 4 は、支持板 1 3 の第 4 主面 1 3 B 上に設けられている。圧電素子 1 4 は、平面視して支持板 1 3 の短辺に沿って 1 つ配置されている。

30

【 0 0 8 8 】

弾性部材 1 5 は、弾性部材 4 と同様の機能を有する。弾性部材 1 5 は、入力板 1 の第 2 主面 1 B と支持板 1 3 の第 3 主面 1 3 A との間に設けられている。

【 0 0 8 9 】

このように、入力装置 X 7 では、入力板 1 は、一部が支持板 1 3 と重なっており、残部が支持板 1 3 と重なっていない。すなわち、支持板 1 3 の配置位置および形状については、任意であり、例えば、使用者による押圧が伝達されやすい領域にのみ配置してもよい。このような構成によれば、支持板 1 3 は、支持板 2 に比して平面視における面積を小さくすることができる。このため、入力板 1 の第 2 主面 1 B 上において、支持板 1 3 以外の部材を配置できる領域を確保することができる。

40

【 0 0 9 0 】

[変形例 7]

変形例 7 では、図 3 2 ~ 図 3 4 を参照しながら、入力装置 X 8 について説明する。なお、図 3 3 および図 3 4 では、入力領域 E 1 および非入力領域 E 2 の図示は省略する。

【 0 0 9 1 】

図 3 2 ~ 図 3 4 に示すように、入力装置 X 8 では、入力装置 X 1 が備える入力板 1、圧電素子 3、および弾性部材 4 の代わりに、入力板 1 6、圧電素子 1 7、および弾性部材 1

50

8を備えている。

【0092】

入力板16は、入力板1と同様の機能を有する。入力板16は、第1主面16Aおよび第2主面16Bを有する。第1主面16Aは、第2主面16Bよりも使用者側に位置している。第2主面16Bは、第1主面16Aの反対側に位置している。入力板16は、平面視して略円形状である。

【0093】

圧電素子17は、圧電素子3と同様の機能を有する。圧電素子17は、支持板2の第4主面2B上に設けられている。圧電素子17は、平面視して支持板2の長辺に沿って、当該支持板2の中央部に1つ配置されている。

10

【0094】

弾性部材18は、弾性部材4と同様の機能を有する。弾性部材18は、入力板16の第2主面16Bと支持板2の第3主面2Aとの間に設けられている。

【0095】

ここで、入力装置X8において、入力板16が平面視して略円形状であるのは、例えば、入力装置X8をタッチスイッチとして自動車のハンドルに組み込んだ際に、当該ハンドルと意匠性の統一を図るためである。すなわち、本発明に係る入力装置は、使用態様によって、入力板の形状を適宜変更することになる。このような場合、従来入力装置では、入力板の平面視における面積が相対的に小さくなり、圧電素子を配置するスペースを確保できない可能性があった。

20

【0096】

そこで、入力装置X8では、支持板2は、一部が入力板16と重なっており、残部が入力板16の外側に張り出している。具体的には、支持板2の端部2aは、平面視して入力板16の外側に張り出している。また、圧電素子17は、平面視して入力板16と重なっていると同時に、支持板2の端部2aとも重なっている。このため、入力板16の平面視における面積が相対的に小さくなったとしても、圧電素子17を配置するスペースを確保することができる。そのため、入力板16の平面視形状を適宜変更したとしても、使用者に対して十分な触覚を伝達することができる。

【0097】

[変形例8]

なお、本明細書は、上記の実施形態、および変形例1~7について個別具体的に説明したが、これに限らず、上記の実施形態、および変形例1~7に個別に記載された事項を適宜組み合わせた例についても記載されているものである。すなわち、本発明に係る入力装置は、入力装置X1~X8に限定されるものではなく、上記の実施形態、および変形例1~7に個別に記載された事項を適宜組み合わせた入力装置も含む。また、上記の実施形態では、入力装置X1を備えた電子機器Y1について説明したが、本発明に係る電子機器は、これに限定されない。本発明に係る電子機器は、入力装置X1に代えて入力装置X2~X8を備えていてもよい。

30

【0098】

[変形例9]

また、上記の実施の形態1~8では、入力装置を触覚伝達技術に適用した例について説明したが、これに限らない。本発明は、触覚伝達技術以外にも、例えば、入力板あるいは支持板を湾曲振動させて音声を出力するスピーカ技術、あるいは、骨や軟骨を介して音声を伝達することができる骨伝導技術にも適用することが可能である。

40

【符号の説明】

【0099】

X1~X8 入力装置

Y1~Y2 電子機器

E1 入力領域

E2 非入力領域

50

G 1 導通領域

1, 12, 16 入力板

1A, 12A, 16A 第1主面

1B, 12B, 16B 第2主面

12a 入力部

12b 表示部

2, 9, 13 支持板

2A, 9A, 13A 第3主面

2B, 9B, 13B 第4主面

2a, 9a 端部

9b 配線導体

9c 貫通孔

3, 6, 8, 10, 14, 17 圧電素子(歪センサ、振動体)

6a 第1圧電素子(第1歪センサ)

6b 第2圧電素子(第2歪センサ)

10a 接続端子

4, 5, 7, 15, 18 弾性部材

7a 切欠部

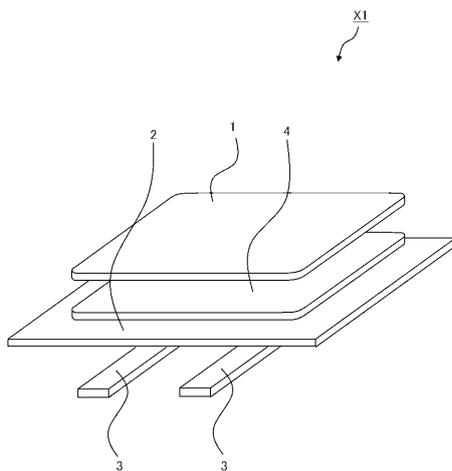
100 筐体

101 載置部

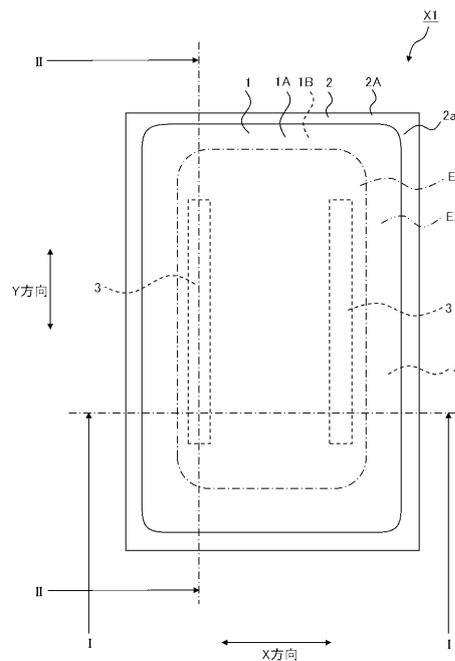
10

20

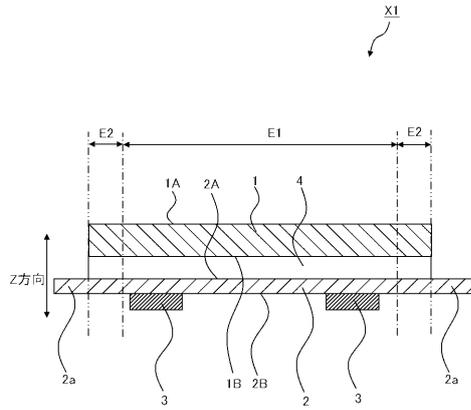
【図1】



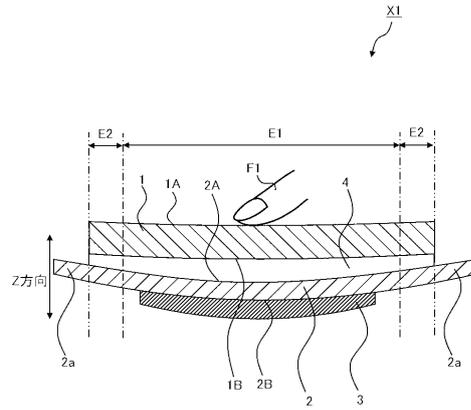
【図2】



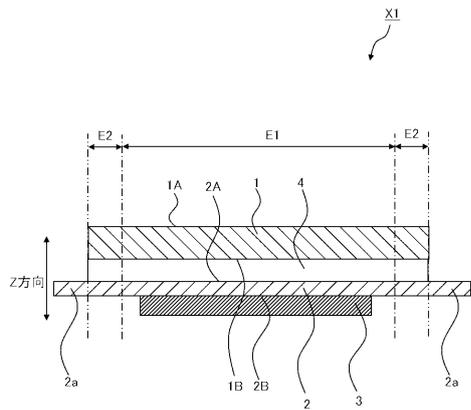
【図3】



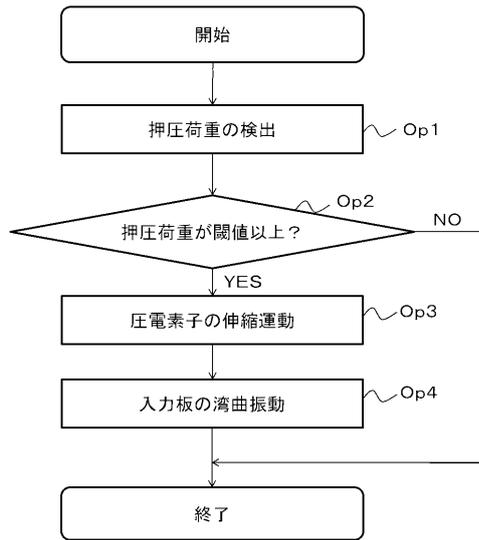
【図5】



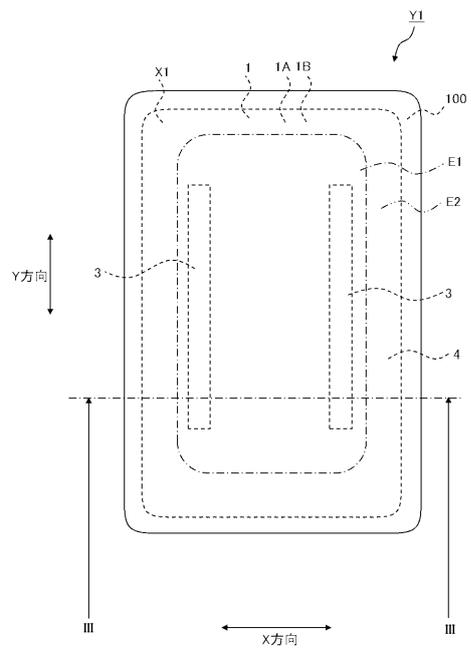
【図4】



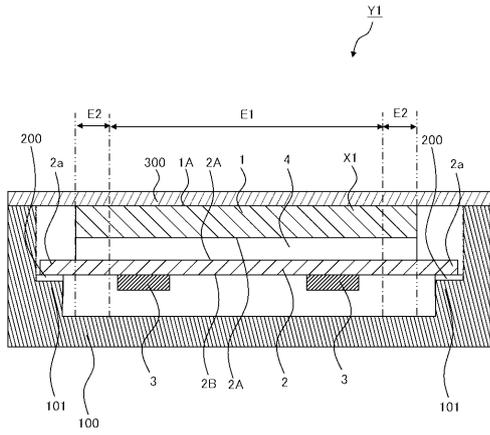
【図6】



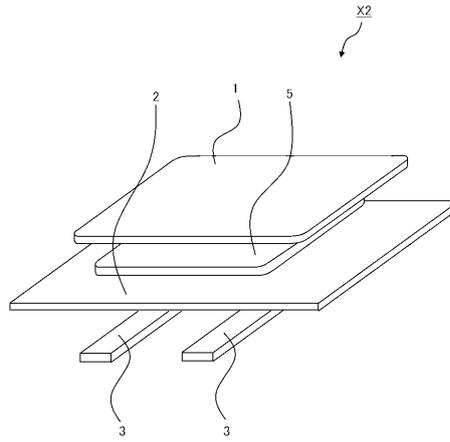
【図7】



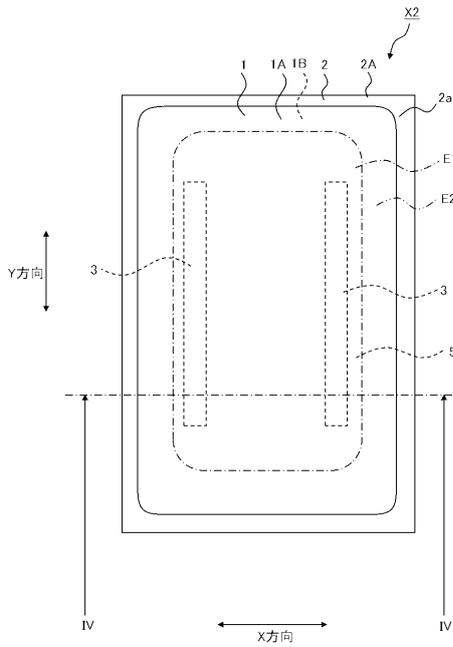
【図8】



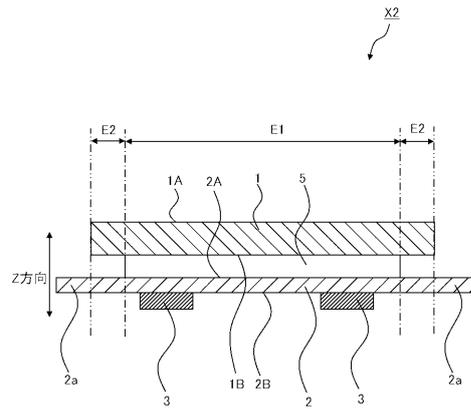
【図9】



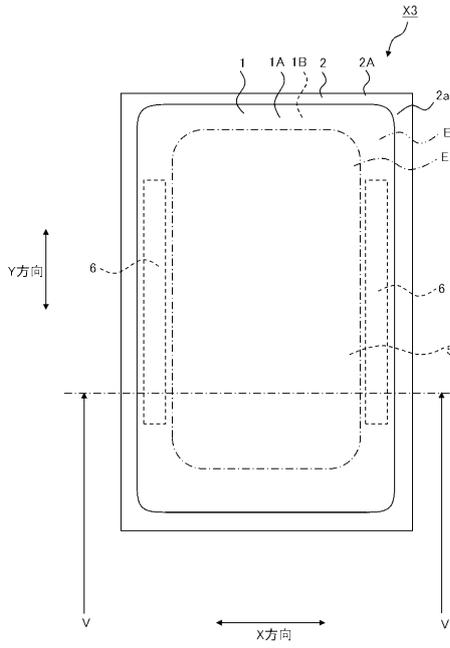
【図10】



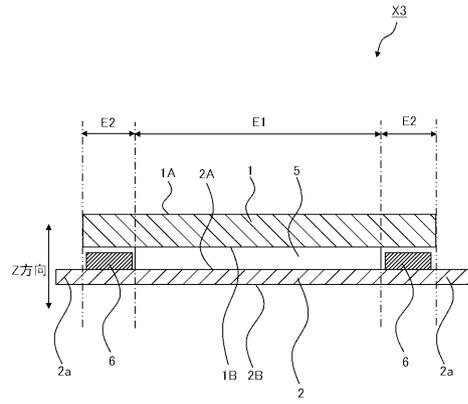
【図11】



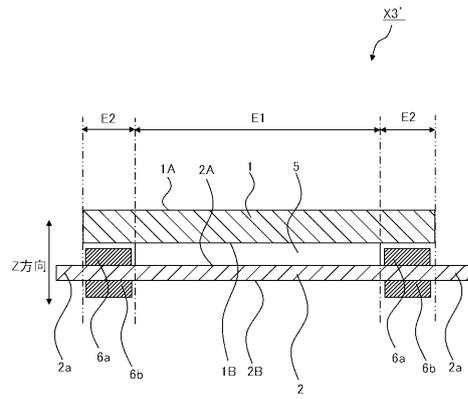
【図 1 2】



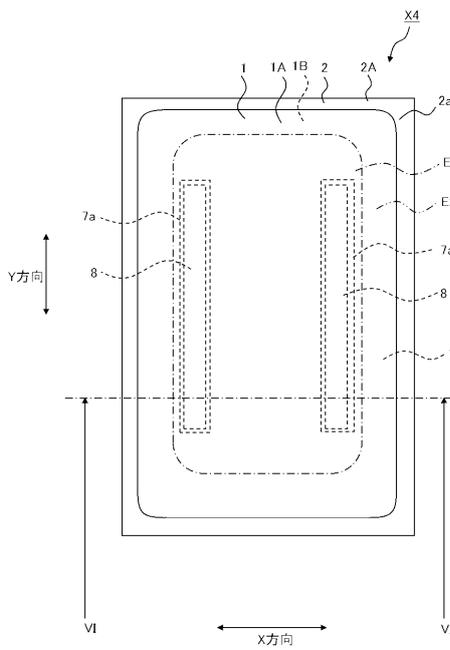
【図 1 3】



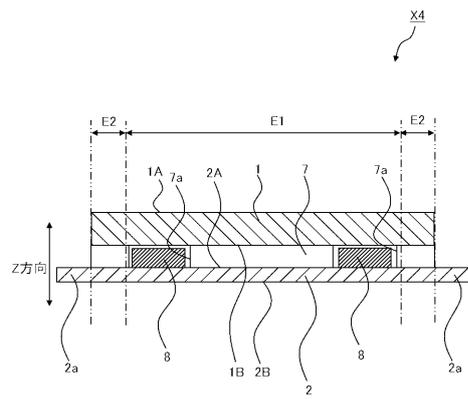
【図 1 4】



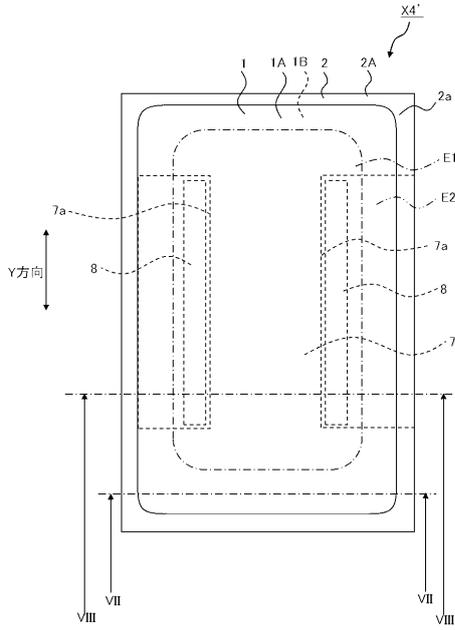
【図 1 5】



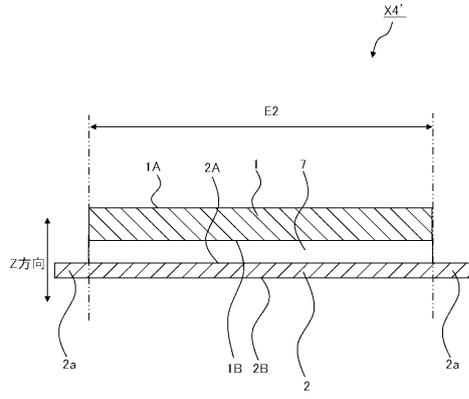
【図 1 6】



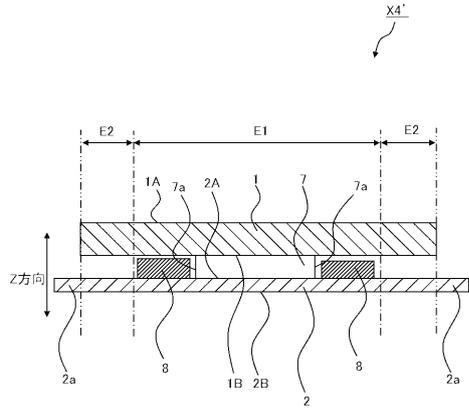
【図17】



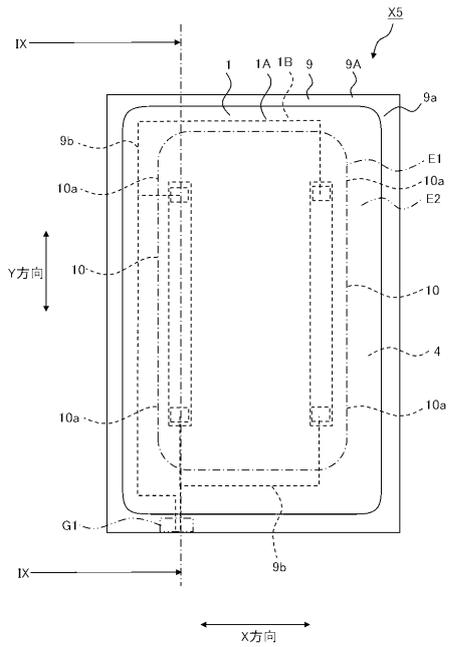
【図18】



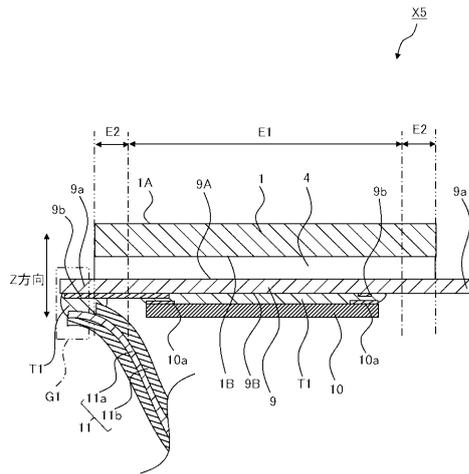
【図19】



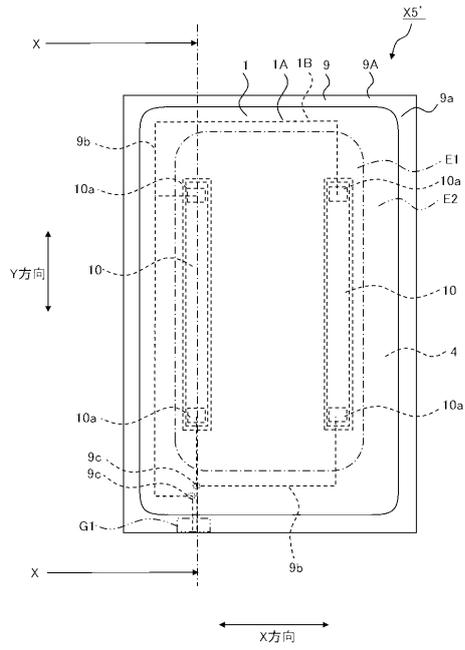
【図20】



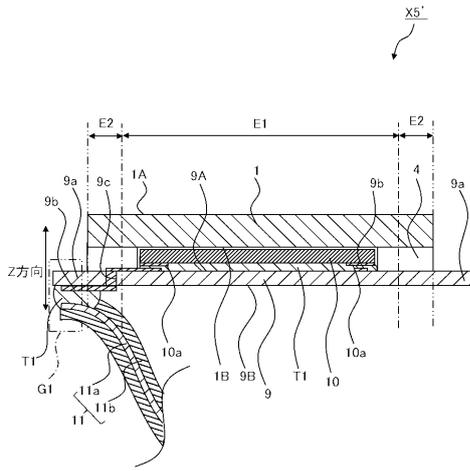
【図21】



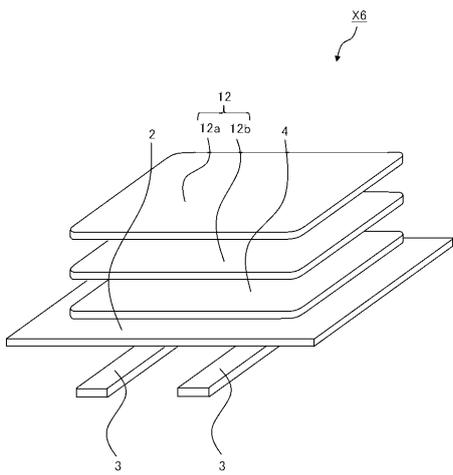
【 2 2 】



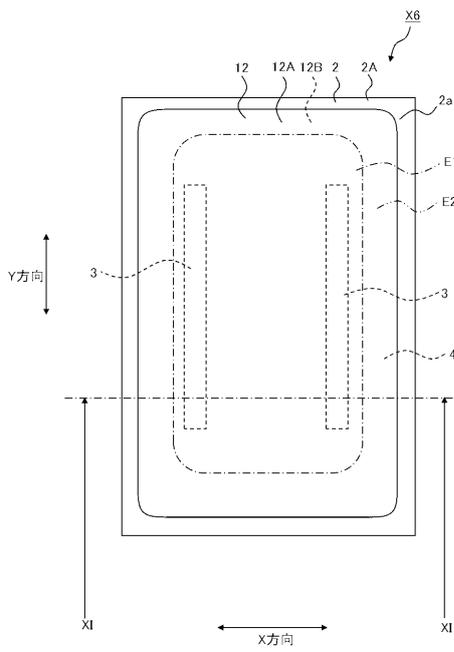
【 2 3 】



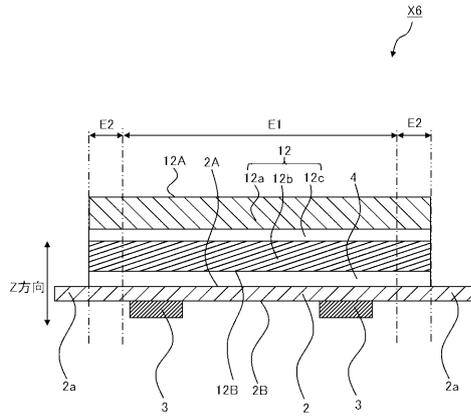
【 2 4 】



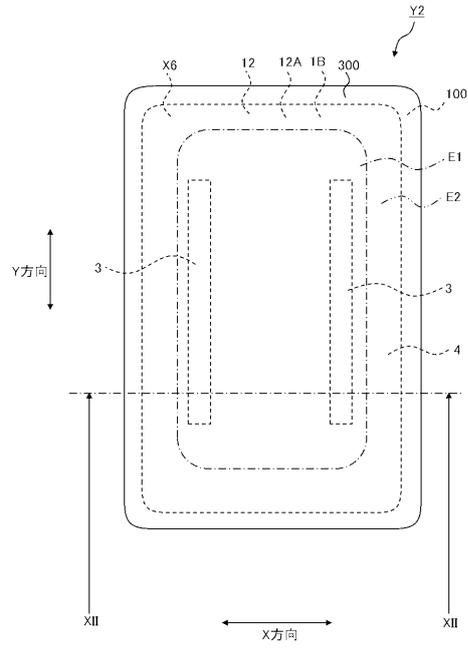
【 2 5 】



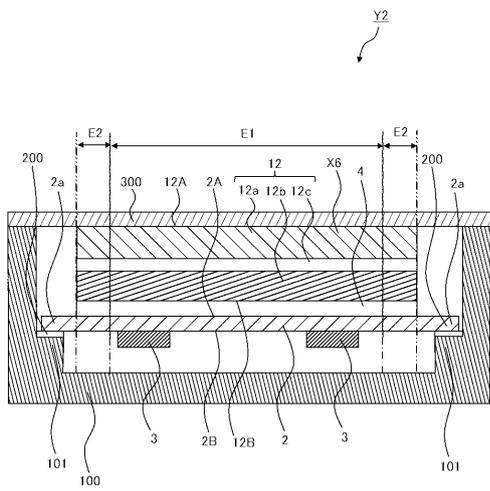
【図 26】



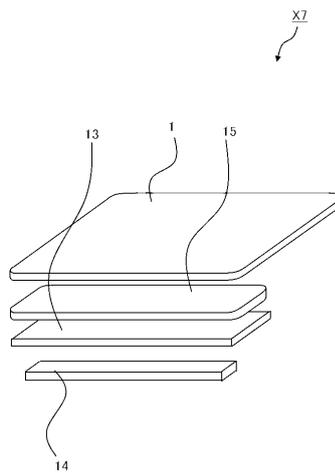
【図 27】



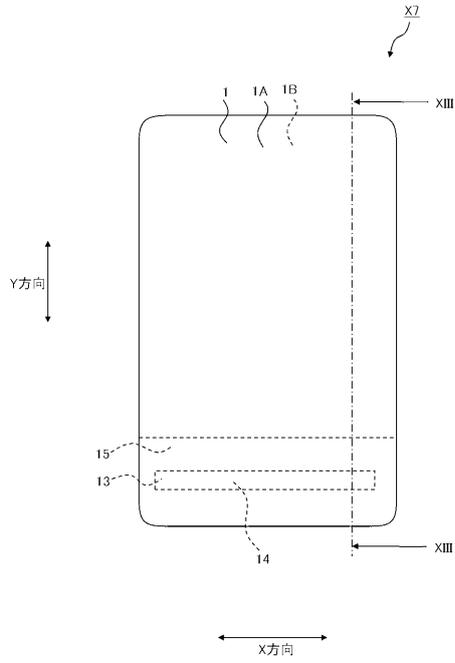
【図 28】



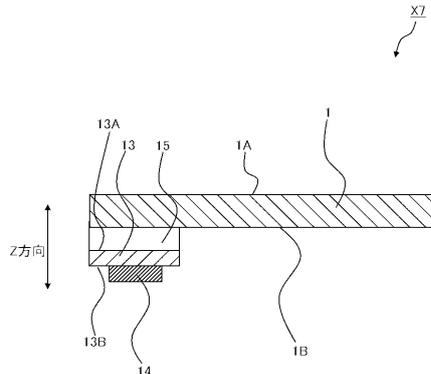
【図 29】



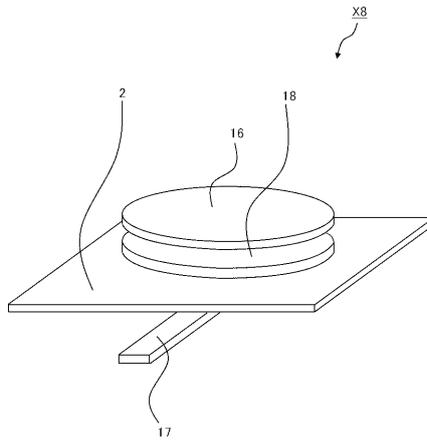
【図30】



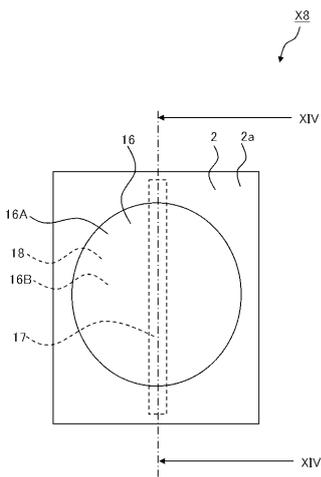
【図31】



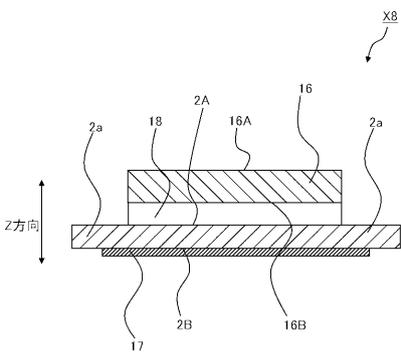
【図32】



【図33】



【図34】



フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第2012/111350(WO,A1)
国際公開第2012/114754(WO,A1)
国際公開第2012/114772(WO,A1)
国際公開第2012/137897(WO,A1)
特開昭61-177531(JP,A)
特開2008-059027(JP,A)
特開2011-053745(JP,A)
特開2012-198582(JP,A)
特開2012-226478(JP,A)
特開2012-190452(JP,A)
特開2009-110248(JP,A)
特開2012-122823(JP,A)
特開2006-226858(JP,A)
特開2003-254843(JP,A)
特表2013-530398(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 3/041
G06F 3/01