

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 11 月 29 日(29.11.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/160844 A1

- (51) 国際特許分類:
G01L 1/18 (2006.01) H01L 29/84 (2006.01)
G06F 3/041 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/053472
- (22) 国際出願日: 2012 年 2 月 15 日(15.02.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-113010 2011 年 5 月 20 日(20.05.2011) JP
特願 2011-219806 2011 年 10 月 4 日(04.10.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): アルプス電気株式会社 (ALPS ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 佐藤 崇 (SATO, Takashi) [JP/JP]; 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会社内 Tokyo (JP). 梅津 英治 (UMETSU, Eiji) [JP/JP]; 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会社内 Tokyo (JP). 石曾根 昌彦 (ISHIZONE, Masahiko) [JP/JP]; 〒1458501 東京都大

田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会社内 Tokyo (JP). 金子 雅史 (KANEKO, Masafumi) [JP/JP]; 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会社内 Tokyo (JP). 牛来志浩 (GORAI, Yukihiro) [JP/JP]; 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 野▲崎▼ 照夫, 外 (NOZAKI, Teruo et al.); 〒1700013 東京都豊島区東池袋 1-2-1-1 オーク池袋ビルディング 3 F Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

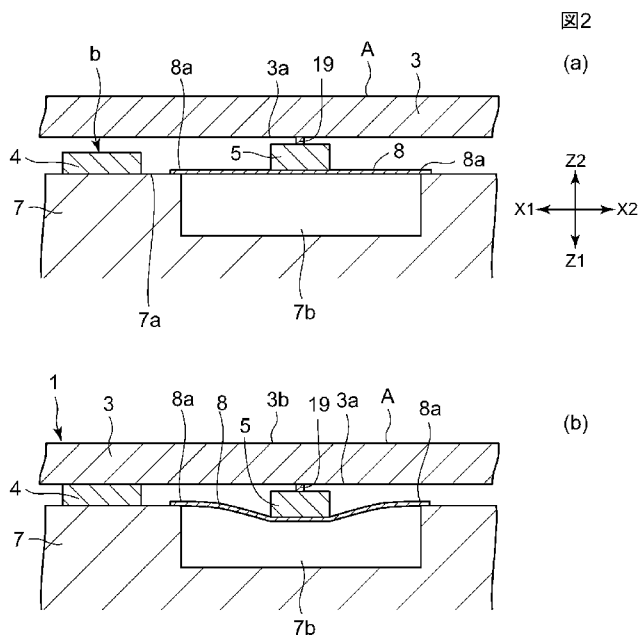
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨー

[続葉有]

(54) Title: LOAD SENSING DEVICE, ELECTRONIC EQUIPMENT USING LOAD SENSING DEVICE, AND METHOD FOR MANUFACTURING LOAD SENSING DEVICE

(54) 発明の名称: 荷重検出装置及び前記荷重検出装置を用いた電子機器、ならびに荷重検出装置の製造方法

[図2]



(57) Abstract: [Problem] To provide a load sensing device capable of bringing both a displacement part and a load sensor into contact with the underside of a panel especially without the destruction of the load sensor, electronic equipment using the load sensing device, and a method for manufacturing the load sensing device. [Solution] A load sensing device comprises a panel (3) the upper surface side of which is the operation surface side, a pressure sensitive adhesive double coated tape (displacement part) (4) which supports the panel (3) from the lower surface side and is displaceable in the height direction thereof, and a load sensor (5) which is disposed at a position different from the formation position of the pressure sensitive adhesive double coated tape (4) on the lower surface side of the panel (3) and can sense the amount of displacement in the height direction by being subjected to a load. The load sensor (5) is supported on a flexurally deformable flat spring (elastic body) (8), and both the pressure sensitive adhesive double coated tape (4) and the load sensor are brought into contact with the lower surface of the panel (3).

(57) 要約:

[続葉有]



ロ ッ パ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

【課題】 特に、荷重センサが破壊等されることなく、パネル下にて変位部及び荷重センサの双方を接触状態にできる荷重検出装置及び前記荷重検出装置を用いた電子機器、ならびに荷重検出装置の製造方法を提供することを目的とする。 【解決手段】 上面側が操作面側であるパネル 3 と、パネル 3 を下面側から支持し高さ方向に変位可能な両面粘着テープ (変位部) 4 と、パネル 3 の下面側であって両面粘着テープ 4 の形成位置と異なる位置に配置され荷重を受けることで高さ方向への変位量を検出可能な荷重センサ 5 と、を有する。荷重センサ 5 は、撓み変形可能な板バネ (弾性体) 8 上に支持されており、両面粘着テープ 4 と荷重センサの双方を前記パネル 3 の下面に接触させた。

明 細 書

発明の名称：

荷重検出装置及び前記荷重検出装置を用いた電子機器、ならびに荷重検出装置の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、パネル下に配置された荷重センサにより荷重検出を可能とする荷重検出装置に関する。

背景技術

[0002] 図15(a)(b)は、従来における荷重検出装置の構成及び問題点を説明するための部分縦断面図である。図15(a)(b)は、いずれも、荷重の非検出状態（操作面に下方への荷重が作用していない状態）を示している。

[0003] 図15(a)に示すように、筐体51とパネル52の間には両面粘着テープ53及び荷重センサ54が介在している。両面粘着テープ53はパネル52と筐体51間を接合して両者間を支持するためのものである。両面粘着テープ53は、パネル52の操作面52aが下方方向(Z1)に押圧されると高さ方向に変位し、このため、パネル52が下方に移動する。このとき、パネル52下に配置された荷重センサ54が下方方向(Z1)へ荷重を受けるため、荷重センサ54からのセンサ出力に基づいて高さ方向への変位量（荷重）を検出することが可能になっている。

[0004] ところで、従来では両面粘着テープ等の寸法ばらつきにより、図15(a)に示すように、両面粘着テープ53とパネル52とが非接触状態になったり、図15(b)に示すように、荷重センサ54とパネル52とが非接触状態になり、荷重検出の安定性に不具合が生じやすかった。

[0005] 図15(a)の従来例では、両面粘着テープ53とパネル52とが非接触状態であるため、筐体51とパネル52間を適切に両面粘着テープ53により接合できないし、また、パネル52の操作面52aを無理やり下方(Z1

）に押圧してパネル 5 2 と両面粘着テープ 5 3 間を接合すると、荷重センサ 5 4 を破壊等してしまう可能性があった。

[0006] また図 1 5 (b) の従来例のように、荷重センサ 5 4 とパネル 5 2 とが非接触状態であると、操作面 5 2 a が下方に押圧されて、パネル 5 2 が荷重センサ 5 4 に接触するまでの間の変位量（荷重）を検出することができず、また荷重センサ 5 4 とパネル 5 2 間の間隔 a もばらつきやすいため、正確な荷重検出を行うことができない問題があった。

[0007] 下記特許文献にはいずれにも変位部（両面粘着テープ）等の寸法ばらつきに基づく上記問題点の課題認識はなく、上記問題点の解決手段は開示されていない。

[0008] また特許文献 4, 5 には、センサを裏面からバネで支持した構成が開示されているが、特許文献 4, 5 は、振動ペンから伝達される振動を振動センサで検出するものであり、前記変位部がなく、そもそも上記の従来課題が生じる構成でない。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献 1：特開 2 0 1 0－1 6 9 4 1 1 号公報

特許文献 2：特開平 6－3 3 2 6 0 7 号公報

特許文献 3：特開 2 0 0 5－5 0 2 1 0 3 号公報

特許文献 4：特開平 1－1 1 4 9 2 7 号公報

特許文献 5：特開平 9－1 8 5 4 5 3 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] そこで本発明は上記従来課題を解決するためのものであり、特に、荷重センサが破壊等されることなく、パネル下にて変位部及び荷重センサの双方を接触状態にできる荷重検出装置及び前記荷重検出装置を用いた電子機器、ならびに荷重検出装置の製造方法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

[0011] 本発明における荷重検出装置は、上面側が操作面側であるパネルと、前記パネルを下面側から支持し高さ方向に変位可能な変位部と、前記パネルの下面側であって前記変位部の形成位置と異なる位置に配置され荷重を受けることで高さ方向への変位量を検出可能な荷重センサと、を有し、

前記荷重センサは、撓み変形可能な弾性体上に支持されており、前記変位部と前記荷重センサの双方が前記パネルの下面に接触していることを特徴とするものである。

[0012] 本発明では、荷重センサを撓み変形可能な弾性体上に支持し、変位部と荷重センサの双方をパネル下に接触させている。これにより、荷重センサが損傷を受けたり破壊することなく、簡単且つ適切に、変位部と荷重センサの双方をパネル下に接触させることができる。したがって荷重検出の安定性及び長寿命を得ることが可能である。

[0013] 本発明では、前記弾性体の両側は固定支持部であり、前記荷重センサは前記弾性体の中央に位置しており、前記弾性体が前記パネルに対して垂直方向に撓み変形することが好ましい。例えば特許文献4及び特許文献5はセンサを片持ちバネで支持するが、本発明では、弾性体の両側が固定支持部であり、荷重センサを弾性体の中央に配置した。このため、荷重センサにパネルに対して垂直方向に荷重が作用したときに、弾性体を前記垂直方向に適切に撓み変形させることができ、荷重センサに荷重を前記垂直方向から作用させることができる。よって本発明によれば、荷重検出の安定性をより効果的に向上させることができる。

[0014] また本発明では、前記荷重センサの設置位置と異なる位置に前記パネルが下方へ所定以上に変位するのを抑制するためのストッパ部が設けられていることが好ましい。これにより荷重センサに設定以上の荷重がかからないようにできる。

[0015] また本発明では、上記において、前記ストッパ部は複数設けられ、少なくとも前記荷重センサの両側に配置されていることが好ましい。より効果的に

、荷重センサに設定以上の荷重がかからないようにできる。

[0016] また本発明では、前記弾性体の下面には、前記荷重センサと高さ方向で対向しない位置に、前記弾性体の撓み変形を許容する空間を形成するための脚部が配置されていることが好ましい。これにより、弾性体の下方への撓み変形を容易にでき、荷重センサの破壊等を効果的に抑制することができる。また後述する電子機器において、筐体側に前記空間を設けることが必要でなくなる。

[0017] また上記において、前記脚部は複数設けられ、少なくとも前記荷重センサの両側に配置されていることが好ましい。これにより、安定して前記空間を形成できる。また後述する電子機器において、弾性体を脚部を介してバランスよく安定して筐体に固定することができる。

[0018] また本発明では、前記荷重センサ及び前記変位部を、前記パネルの周囲に配置でき、このとき、前記荷重センサを、前記パネルの周囲に複数、配置することが検出精度を向上させることができて好ましい。

[0019] また本発明では、前記弾性体を板バネで形成することができる。

また本発明では、前記荷重センサは、第1の面と前記第1の面に対して反対側に設けられた第2の面と、前記第2の面に形成された突起状の受圧部と、前記第1の面と前記第2の面との間に設けられた荷重検出部と、を有し、

前記荷重センサは、前記受圧部が下向きとなるように配置されて、前記受圧部が前記弾性体の表面に接触し、前記第1の面が前記パネルの下面に接触している構成にできる。このように受圧部が弾性体の表面に接触するように下向きにて荷重センサを配置する構成は、前記パネルの下面が前記弾性体よりも軟らかい軟質層の下面で構成された形態に適用することが好適である。すなわち、かかる形態では前記荷重センサの前記第1の面が前記軟質層の下面に接触し、受圧部が弾性体の表面に接触するように荷重センサを配置する。

[0020] 仮にパネル下面が軟質層の下面で構成された構成において、突起状の受圧部を軟質層の下面に接触させると、荷重を受けたときに受圧部が軟質層内に

めり込んでしまい、荷重センサに適切に荷重がかからず、安定した荷重検出を行うことができない場合がある。また受圧部が軟質層内にめり込むことでパネル側が損傷を受けやすい。

[0021] そこで本発明のように、突起状の受圧部を軟質層側でなく、軟質層より硬質の弾性体表面に接触させた状態とし、受圧部よりも面積の広い第１の面を軟質層に接触させた状態とすることで、荷重を受けた際の軟質層に対するめり込み量を受圧部を軟質層に接触させた形態に比べて小さくでき、安定した荷重検出を行うことができる。

[0022] また本発明では、前記第１の面は、前記荷重センサと電氣的に接続されるフレキシブルプリント基板に固定されており、前記フレキシブルプリント基板と前記弾性体とに位置決め部が設けられており、前記フレキシブルプリント基板を介して前記荷重センサの前記第１の面が前記パネルの下面に接触していることが好ましい。これにより荷重センサを位置決め精度良く固定化できる。

[0023] また本発明では、前記荷重センサは、第１の面と前記第１の面に対して反対側に設けられた第２の面と、前記第２の面に形成された突起状の受圧部と、前記第１の面と前記第２の面との間に設けられた荷重検出部と、を有し、
前記荷重センサは、前記受圧部が上向きとなるように配置されて前記受圧部が、前記パネルの下面に接触し、前記第１の面が前記弾性体の表面に接触している構成にできる。

[0024] また本発明における電子機器は、上記に記載された荷重検出装置と、前記荷重検出装置を支持する筐体と、を有し、前記パネルと前記筐体との間に前記変位部、前記荷重センサ及び前記弾性体が介在しており、前記荷重センサと前記筐体との間に、前記弾性体が下方に撓み変形するのを許容する空間が設けられていることを特徴とするものである。

[0025] 本発明の電子機器によれば、荷重センサが損傷を受けたり破壊することなく、変位部と荷重センサの双方をパネル下に簡単且つ適切に接触させることができる。よって荷重検出に基づいた様々な入力状態を安定して行うことが

できる。

[0026] また本発明では、前記弾性体の両側が固定支持部であり、前記荷重センサが前記弾性体の中央に位置している荷重検出装置を有し、前記筐体には前記変位部及び前記固定支持部を固定する固定面が設けられ、前記固定面は前記高さ方向に対して直交する平面であり、前記変位部は両面粘着テープであり、前記両面粘着テープを介して前記パネルと前記筐体間が接合されていることが好ましい。これにより、簡単な構造により、荷重センサに精度良く前記垂直方向からの荷重をかけることができ、荷重検出の安定性をより効果的に向上させることができる。

[0027] また本発明では、荷重センサの第1の面が、前記荷重センサと電氣的に接続されるフレキシブルプリント基板に固定され、前記フレキシブルプリント基板と前記弾性体とに位置決め部が設けられており、前記フレキシブルプリント基板を介して前記荷重センサの前記第1の面が前記パネルの下面に接触している荷重検出装置を有し、前記フレキシブルプリント基板と前記弾性体とが前記位置決め部を介して前記筐体に取り付けられている構成とすることが可能である。これにより、荷重センサを位置決め精度良く支持できる。

[0028] また本発明における荷重検出装置の製造方法は、

上面側が操作面側であるパネルと、前記パネルを下面側から支持し高さ方向に変位可能な変位部と、前記パネルの下面側であって前記変位部の形成位置と異なる位置に配置され荷重を受けることで高さ方向への変位量を検出可能な荷重センサと、を有し、

前記荷重センサを撓み変形可能な弾性体上に支持する工程、

前記荷重センサ及び前記変位部の高さ寸法を調整して、前記荷重センサを前記パネルの下面に接触させるとともに、前記変位部と前記パネルとの間に間隔を空ける工程、

前記パネルを下方に押し込み、前記変位部を前記荷重センサとともに前記パネルの下面に接触させる工程、

を有することを特徴とするものである。

[0029] これにより、荷重センサが損傷を受けたり破壊することなく、簡単且つ適切に、変位部と荷重センサの双方をパネル下に接触させることができる。

発明の効果

[0030] 本発明の荷重検出装置によれば、荷重センサが損傷を受けたり破壊することなく、変位部と荷重センサの双方をパネル下に接触させることができる。よって荷重検出の安定性及び長寿命を得ることが可能である。

図面の簡単な説明

[0031] [図1]図1は、本発明の実施形態における荷重検出装置、及び荷重検出装置を用いた電子機器の部分縦断面図である。

[図2]図2（a）は、図1の一部を拡大して示したものであり、本発明の実施形態における荷重検出装置の製造過程を示す部分縦断面図であり、図2（b）は、完成後の本発明の実施形態における荷重検出装置の部分縦断面図である。

[図3]図3は、第1実施形態の荷重検出装置を構成する、板バネと、板バネ上に載置された荷重センサとを示す斜視図である。

[図4]図4は、荷重センサ、板バネ及び両面粘着テープ（変位部）の配置の一例を示す平面図である。

[図5]本発明における荷重センサの構造の一例であり、図5（a）は、部分縦断面図であり、図5（b）は、図5（a）に示す荷重センサを構成するセンサ基板の裏面透視図である。

[図6]図6は、板バネの厚さ（硬さ）を変更し、同じ荷重をかけたときの状態を示す本発明の実施形態における荷重検出装置の部分縦断面図である。

[図7]図7は、板バネの厚さ（硬さ）を変更したときの、入力荷重とセンサ出力との関係を示すグラフである。

[図8]図8は、バネの硬さと耐荷重との関係を示すグラフである。

[図9]図9は、第2実施形態の荷重検出装置を構成する、板バネと、板バネ上に載置された荷重センサと、ストッパ部とを示す斜視図である。

[図10]図10（a）は、図9に示すストッパ付きの板バネを用いた荷重検出

装置の非検出状態（静止状態）を示す部分縦断面図であり、図 10（b）は、荷重検出装置に下方への荷重が加わった状態を示す部分縦断面図である。

[図11]図 11 は、第 3 実施形態の荷重検出装置を構成する、板バネと、板バネ上に載置された荷重センサと、ストッパ部と、脚部とを示す斜視図である。

[図12]図 12 は、図 11 に示すストッパ及び脚部付きの板バネを用いた荷重検出装置を示す部分縦断面図である。

[図13]図 13 は、第 4 実施形態の荷重検出装置の部分縦断面図である。

[図14]図 14（a）は、第 5 実施形態の荷重検出装置の部分縦断面図であり、図 14（b）は、図 14（a）に示すフレキシブルプリント基板とフレキシブルプリント基板の下面に配置された荷重センサとを示す拡大平面図である。

[図15]図 15（a）（b）は、従来における荷重検出装置の構成及び問題点を説明するための部分縦断面図である。

発明を実施するための形態

[0032] 図 1 は、本発明の実施形態における荷重検出装置、及び荷重検出装置を用いた電子機器の部分縦断面図、図 2（a）は、図 1 の一部を拡大して示したものであり、本発明の実施形態における荷重検出装置の製造過程を示す部分縦断面図であり、図 2（b）は、完成後の本発明の実施形態における荷重検出装置の部分縦断面図、図 3 は、第 1 実施形態の荷重検出装置を構成する、板バネと、板バネ上に載置された荷重センサとを示す斜視図、図 4 は、荷重センサ、板バネ及び両面粘着テープ（変位部）の配置の一例を示す平面図、図 5 は、本発明における荷重センサの構造の一例であり、図 5（a）は、部分縦断面図であり、図 5（b）は、図 5（a）に示す荷重センサを構成するセンサ基板の裏面透視図である。

[0033] 図 1 に示す荷重検出装置 1 を備えた電子機器 2 は、携帯電話やゲーム機等の携帯用機器やカーナビゲーション、パーソナルコンピュータ等であり、例えば、荷重検出装置 1 が入力操作可能なタッチパネルを構成する。

[0034] 荷重検出装置 1 は、パネル 3 と、パネル 3 を下面（裏面）3 a 側（Z 1 側）から支持する両面粘着テープ（変位部）4 と、パネル 3 下であって、前記両面粘着テープ 4 の形成位置と異なる位置に配置された荷重センサ 5 とを有して構成される。

[0035] パネル 3 は、透明なガラスやプラスチック等で構成される。パネル 3 の上面 3 b が操作面 A である。図 1 に示す実施形態では、パネル 3 の上面 3 b が外部に露出して指等で直接操作可能な操作面 A を構成しているが、パネル 3 上に別の透明部材を重ねて、前記別の透明部材の上面を指等で直接操作可能な操作面とすることもできる。

パネル 3 は、単層構造であっても複数層が重なった構造であってもよい。

[0036] 両面粘着テープ 4 は高さ方向（Z 1 - Z 2）へ変位可能な変位部を構成する。両面粘着テープ 4 はスポンジ体を有するものであると、効果的に高さ方向に弾性変位でき好ましいが、本実施形態では両面粘着テープ 4 の材質を限定するものでない。また本実施形態では変位部として両面粘着テープ 4 を用いたが、両面粘着テープ 4 以外のものを採用することも可能である。ただし両面粘着テープとすることがパネル 3 と筐体 7 との間の接合と、高さ方向への変位を簡単且つ適切に得ることができ好適である。

[0037] 図 5（a）に示すように荷重センサ 5 は、センサ基板 1 2 と、ベース基板 1 3 とを有する。

[0038] 図 5（a）に示すようにセンサ基板 1 2 には、変形部 1 4 と、変形部 1 4 の上面 4 a に上方に向けて突出する突起状の受圧部 1 9 が設けられる。変形部 1 4 は、荷重により高さ方向に変形可能な部分である。

[0039] 変形部 1 4 や受圧部 1 9 は例えばシリコン基材で形成される。図 5（a）（b）に示すように、センサ基板 1 2 の裏面（下面）には、歪検出素子として複数のピエゾ抵抗素子（荷重検出部）1 6、複数の電気接続部 1 7、各ピエゾ抵抗素子 1 6 と各電気接続部 1 7 間を繋ぐ複数の回路配線部 1 8 が設けられる。

[0040] 複数のピエゾ抵抗素子 1 6 は、変形部 1 4 の周囲に沿って、隣り合う素子

同士が 90° 異なる位相で配置される。受圧部19で受けた荷重により変形部14が変位すると、その変位量に応じて複数のピエゾ抵抗素子16の電気抵抗が変化し、各ピエゾ抵抗素子16によって構成されたブリッジ回路の中心電位が変化することで、出力を得ることが出来る。

[0041] 図5(a)に示すように、各ピエゾ抵抗素子16、各電気接続部17、及び各回路配線部18は、絶縁層20により覆われている。

[0042] 図5(a)(b)に示すように、センサ基板12の裏面には、変形部14の周縁部を囲むようにセンサ側接合層21が形成されている。図5(b)に示すように、センサ側接合層21は閉じた形態であることが好適である。

[0043] 図5(b)に示すように、各電気接続部17は、センサ基板2の裏面側に形成された各回路配線部18を介して各ピエゾ抵抗素子16に電氣的に接続されている。

[0044] ベース基板13は例えばシリコン基材で形成される。ベース基板13の表面には、センサ基板12に形成されたセンサ側接合層21と対応するベース側接合層23が形成されている。また図5(a)に示すように、ベース基板13の表面には、複数の電気配線部24が形成されており、電気配線部24の表面にはセンサ基板12から離れた位置に電極パッド部26が形成されている。

[0045] 図5(a)に示すように、センサ基板12とベース基板13とはセンサ側接合層21とベース側接合層23とを対向させた状態で接合されて、変形部14に対する変位空間35が設けられている。

[0046] 最下層は支持基板30であり、支持基板30の表面に形成された電極部31と電極パッド部26間がボンディングワイヤ32により電氣的に接続される(ワイヤーボンディング)。

[0047] そして、支持基板30の表面からベース基板13及びセンサ基板12の周囲にかけて封止樹脂25により覆われてパッケージ化されている。図5(a)に示すように、受圧部19は、封止樹脂25の表面から露出した状態となっている。

- [0048] 図5に示した荷重センサ5の構成は一例であり、これ以外の構成であってもよい。例えば操作面A（図1参照）を押圧したときに2つの電極間の距離の変化に基づいて静電容量が変化し、この静電容量変化により荷重を検出することが可能な構成にすることも可能である。
- [0049] 図4（パネル3下に配置された両面粘着テープ4や荷重センサ5を透視して示した平面図）に示すように、両面粘着テープ4は操作面Aの周囲を囲むように形成されているが、このような構成に限定するものではない。例えば両面粘着テープ4は間欠的に複数、設けられていてもよい。また複数の荷重センサ5は、操作面Aの四隅に配置されている。このように複数の荷重センサ5を用いることで、各荷重センサ5の出力に基づき、押圧点の座標位置及び荷重を知ることが可能である。なお複数の荷重センサ5を四隅でなく、パネル3の各辺の中心に配置することも可能である。また荷重センサ5は4つであることに限定されない。
- [0050] パネル3下の周囲に加飾層を設けることが可能である。例えば、図4に示す点線の外側が加飾領域であり、内側がパネル3を通して液晶ディスプレイ（LCD）6（図1参照）の表示がされ操作面Aでの操作を可能とする操作領域である。加飾領域内に荷重センサ5や後述する板バネ8及び両面粘着テープ4を配置することが可能である。
- [0051] また本実施形態では、パネル3の裏面側や表面側に荷重センサ5とは別に静電容量式や抵抗膜式のセンサ層（図示しない）等が備えられた構成にすることも可能である。
- [0052] 図1に示す電子機器2は、本実施形態の荷重検出装置1と、前記荷重検出装置1を支持する筐体7と、液晶ディスプレイ（LCD）6等を備えて構成される。
- [0053] 図2（a）、図2（b）、図3を用いて、荷重センサ5の支持構造、及び荷重検出装置1の製造工程について説明する。
- [0054] 図2（a）、図3に示すように、荷重センサ5は板バネ8上に固定支持されている。板バネ8はリン青銅等、特に材質を限定するものでない。また弾

性体として板バネ 8 以外であってもよいが、弾性係数、降伏点、製造効率、コスト等を考慮すると板バネ 8 を使用することが好適である。

[0055] 図 2 (a)、図 3 に示すように板バネ 8 は、 $Y_1 - Y_2$ 方向よりも $X_1 - X_2$ 方向に長い帯状で形成される。これにより、板バネ 8 を高さ方向 ($Z_1 - Z_2$ 方向) に撓み変形させやすい。

[0056] 図 3 に示すように、板バネ 8 の $X_1 - X_2$ 方向の両端部は、筐体 7 との固定支持部 8 a、8 a を構成する。そして固定支持部 8 a、8 a に夫々、固定穴 9、9 が形成されている。各固定穴 9、9 は、板バネ 8 の中心から $X_1 - X_2$ 方向へ等間隔の位置に形成される。

[0057] 図 2 (a)、図 3 に示すように、荷重センサ 5 は板バネ 8 の中央に配置される。ここで板バネ 8 の中央とは、図 3 に示す $X_1 - X_2$ 方向及び $Y_1 - Y_2$ 方向の中心である。また荷重センサ 5 の中心は、凸状の受圧部 1 9 の位置である。よって、荷重センサ 5 が板バネ 8 の中央に配置される状態とは、荷重センサ 5 の受圧部 1 9 が、板バネ 8 の $X_1 - X_2$ 方向及び $Y_1 - Y_2$ 方向の中心に位置する状態である。なお荷重センサ 5 の形態 (凸状の受圧部 1 9 がない等) によっては、荷重センサ 5 の中心とは、 $X_1 - X_2$ 方向及び $Y_1 - Y_2$ 方向の中心を指す。

[0058] 図 3 に示す符号 1 0 は、荷重センサ 5 と電氣的に接続されるフレキシブルプリント基板 (FPC) である。

[0059] 図 2 (a) に示すように、筐体 7 には、両面粘着テープ (変位部) 4 及び板バネ 8 の固定支持部 8 a、8 a を支持する固定面 7 a が形成されている。固定面 7 a は、水平面 ($X_1 - X_2$ 方向及び $Y_1 - Y_2$ 方向からなる平面) で形成される。図 2 (a) に示すように、両面粘着テープ 4 が固定面 7 a 上に貼着される。また筐体 7 には固定面 7 a から下方 (Z_1) に凹む凹部 7 b が形成されている。そして、凹部 7 b の $X_1 - X_2$ 方向の両側に位置する固定面 7 a 上には例えば固定凸部が設けられ、板バネ 8 の固定支持部 8 a、8 a の固定穴 9、9 を前記固定穴部に挿入して接合することで、板バネ 8 を筐体 7 に固定できる。このとき、図 2 (a) に示すように、荷重センサ 5 下に

凹部 7 b が位置する。なお板バネ 8 の筐体 7 への固定方法（取付方法）は上記の構成に限定されない。

[0060] 図 2（a）に示すように、両面粘着テープ 4 及び板バネ 8 に載置された荷重センサ 5 を筐体 7 の固定面 7 a 上に組み込んだとき、予め、荷重センサ 5 の高さが両面粘着テープ 4 よりも高くなるように設定しておく。例えば、荷重センサ 5 の厚さよりも薄い両面粘着テープ 4 を選択する。

[0061] これにより図 2（a）に示すように、まず、パネル 3 の下面（裏面） 3 a と、荷重センサ 5 の受圧部 1 9 の頂部とが接触した状態になる。このときパネル 3 と両面粘着テープ 4 との間には、間隔 b が形成される。

[0062] 本実施形態では図 2（a）の状態から図 2（b）に示すようにパネル 3 を下方（Z 1）に押し込み、板バネ 8 を下方に撓ませる。このとき、荷重センサ 5 下には凹部 7 b が設けられているため、この凹部 7 b の空間に板バネ 8 を無理なく撓み変形させることができる。パネル 3 を下方に押し込むことで、やがてパネル 3 の下面 3 a に両面粘着テープ 4 を接触させることができる。これにより、両面粘着テープ 4 を介してパネル 3 と筐体 7 との間を接合することができる。従って、単に荷重センサ 5 を弾性体に相当する板バネ 8 に支持したということだけでなく、板バネ 8 を下方に撓み変形させて変位部に相当する両面粘着テープ 4 と荷重センサ 5 の双方をパネル 3 下に接触させ、かつ、荷重センサ 5 を確実にパネル 3 と接触させて適切に出力を取ることが可能となる。

[0063] 本実施形態では図 2（a）の状態からパネル 3 を下方に押し込んでも、板バネ 8 の撓み変形により荷重センサ 5 が損傷を受けたり破壊することなく、両面粘着テープ 4 と荷重センサ 5 との双方をパネル 3 の下面 3 a に接触させることが可能になる。したがって荷重検出を安定して行うことができ、また荷重センサ 5 が破壊等されることなく長寿命を得ることが可能である。

[0064] ここでパネル 3 の下面 3 a は、本実施形態では平面となっているが、平面でなくてもよくまた、荷重センサ 5 が接触する下面と、両面粘着テープ 4 が接触する下面との間に段差があってもよい。

[0065] また、パネル 3 の下面 3 a とは、荷重センサ 5 及び両面粘着テープ 4 が接触するパネル 3 側の面を指し、例えば上記したようにパネル 3 の下面に加飾層が設けられる等し、前記加飾層に荷重センサ 5 及び両面粘着テープ 4 が接触する構成であれば、加飾層の下面がパネル 3 の下面 3 a を構成する。

[0066] また後述するように、パネル 3 の下面 3 a にフレキシブルプリント基板 10 を介して荷重センサ 5 が接触する構成があるが、本実施形態でいう「接触」とは、必ずしもパネル 3 の下面 3 a に直接的な接触でなく、フレキシブルプリント基板 10 を介したような間接的な接触も含まれる。

[0067] 図 2 (b) の状態が本実施形態における荷重検出装置 1 の完成図である。図 2 (b) は、荷重の非検出状態（検出すべき荷重が操作面 A 上に作用していない状態；静止状態）を示しているが、図 2 (a) から図 2 (b) の製造過程で、荷重センサ 5 は下方に押されて出力が出ており、また複数ある各荷重センサ 5 の出力もばらついた状態になりやすいため、キャリブレーションを行った後、荷重検出が行われるように制御する。

[0068] また本実施形態では、板バネ 8 の両側が固定支持部 8 a、8 a であり、荷重センサ 5 が板バネ 8 の中央に位置している。また筐体 7 には両面粘着テープ（変位部）4 及び固定支持部 8 a、8 a を固定する固定面 7 a が設けられ、固定面 7 a は高さ方向（Z1－Z2）に対して直交する平面である。そして両面粘着テープ 4 を介してパネル 3 と筐体 7 間が接合された構成となっている。これにより、簡単な構造により、荷重センサ 5 に精度良く高さ方向に平行な方向（Z1－Z2）からの荷重をかけることができ、荷重検出の安定性をより効果的に向上させることができる。

[0069] 図 6 (a)、図 6 (b) では、板バネ 8 の厚さを変更して板バネ 8 の硬さ（ばね定数）を変えている。図 6 (a) では厚さの厚い板バネ 8 を使用し、図 6 (b) では、厚さの薄い板バネ 8 を使用した。

[0070] 例えば図 6 (a) では、図 3 に示す Y1－Y2 方向の幅が 2.5 mm、X1－X2 方向の長さが 7 mm、厚さが 0.2 mm の板バネ 8（以下、バネ（1）とする）を使用し、図 6 (b) では、図 3 に示す Y1－Y2 方向の幅が

2. 5 mm、X 1 - X 2 方向の長さが 7 mm、厚さが 0. 1 mm の板バネ 8 (以下、バネ (2) とする) を使用した。そして、図 6 (a)、図 6 (b) に示すパネル 3 の操作面 A を下方 (Z 1) に押し込み、荷重をかけた。

[0071] 入力荷重 (パネル 3 の操作面 A 上を押圧したときの荷重) とセンサ出力との関係を図 7 に示す。「バネ無」とは、図 1 5 に示す従来例のように荷重センサを板バネ上に載置せず、図 2 (a) に示す筐体 7 の平らな固定面 7 a 上に両面粘着テープ 4 とともに荷重センサ 5 を載置した構成を指す。

[0072] 図 7 に示すように、図 6 (a) のバネ (1)、図 6 (b) のバネ (2)、及びバネの無い構成のいずれにおいても、入力荷重とセンサ出力との関係は同じであった。すなわち、バネの有無、バネの硬さ (ばね定数) に係らず、同じ入力荷重であれば、荷重センサ 5 に作用する荷重の大きさは変わらず、よって荷重センサ 5 のセンサ出力も同じとなる。

[0073] ただし、図 6 (a) のように厚さが厚く硬い (ばね定数が大きい) 板バネ 8 を使用した場合と、図 6 (b) のように厚さが薄く軟らかい (ばね定数が小さい) 板バネ 8 を使用した場合とでは、入力荷重 F を同じとしても、バネの撓み変形のしやすさが変り、図 6 (a) のように硬いバネ (1) ではパネル 3 を下方に押し込んだときのストローク量は小さくなり、一方、図 6 (b) のように軟らかいバネ (2) の場合にはパネル 3 を下方に押し込んだときのストローク量は大きくなる。

[0074] このように、軟らかいバネほどストローク量が大きくなり、押し込んだときの良好な押圧感触、あるいは十分な押圧感触を得ることができる一方、応力が増大することで、降伏点に早く達しやすい。図 8 は、バネの硬さと耐荷重との関係を示したもので、バネ硬さ、すなわちバネ定数は、No. 1、No. 2、No. 3、No. 4 の順に大きくなっている。そして耐荷重も No. 1、No. 2、No. 3、No. 4 の順に大きくなっている。このように軟らかいバネほど耐荷重は小さく、小さい荷重しか測定することができないが、十分な押圧感触を得やすい。一方、硬いバネほど耐荷重は大きく、大きい荷重を測定することができるが、押圧感触は鈍りやすい。

[0075] このようにバネの硬さ（ばね定数）により、ストローク量と荷重の測定範囲とをコントロールすることが出来る。

[0076] 図9の第2実施形態では、図9の第1実施形態と違ってストップ40、40が設けられている。図9に示すように、複数のストップ40、40は、板バネ8の長手方向であるX1-X2方向の両側端部8a、8a上に配置されている。なおストップ40、40には、板バネ8に設けられた固定穴9、9（図3参照）に連続する固定穴40a、40aが形成されている。ストップ40、40の材質は問わない。ストップ40、40は金属や樹脂等で形成できるが、両面粘着テープ4の変位部のように押圧力を受けても高さ方向に変位しない、あるいは少なくとも前記変位部よりも変位しにくい材質であることが必要である。

[0077] 図10（a）は、図9に示すストップ40、40付きの板バネ8を用いた荷重検出装置1及び荷重検出装置1を組み込んだ電子機器2における荷重の非検出状態（静止状態）を示す部分縦断面図であり、図10（b）は、荷重検出装置1に下方への荷重が加わった状態を示す部分縦断面図である。

[0078] 図10（a）においても、図2（a）、図2（b）に示した方法で、板バネ8を下方に撓み変形させて、パネル3の下面3aに両面粘着テープ4と荷重センサ5の双方を接触させている。

[0079] 図10（a）に示すように、荷重の非検出状態（静止状態）では、ストップ40、40とパネル3の下面（裏面）3aとの間に間隔cが空いている。図10（a）の状態からパネル3の操作面A上を下方（Z1）に押圧すると、パネル3が下方に移動し、やがて図10（b）に示すようにパネル3の下面3aに各ストップ40、40が接触し、ストローク量が制限される。このため荷重センサ5に所定以上の荷重がかからないように規制することができる。

[0080] ストップ40は一つでもよいが、図9、図10に示すようにストップ40、40を複数個、設け、少なくとも各ストップ40、40を荷重センサ5の両側に配置することで、より安定して、荷重センサ5に設定以上の荷重がか

からないように規制することが出来る。

[0081] 図11の第3実施形態では、図10の第2実施形態と違って、更に板バネ8の下面側に板バネ8の下方への撓み変形を許容する空間Sを形成するための脚部41、41が配置されている。これにより板バネ8を空間Sに適切に撓み変形させることができる。さらに図12に示すように、筐体7に図2(a)等に示す凹部7bの形成が必要ない。よって筐体7の構造を簡単にできる。なお図11、図12の脚部41、41には、ストッパ40、40及び板バネ8の各固定穴9、40aに連続する固定穴(図示せず)が形成されている。また図12においても、図2(a)、図2(b)に示した方法で、板バネ8を下方に撓み変形させて、パネル3の下面3aに両面粘着テープ4と荷重センサ5の双方を接触させている。

[0082] 脚部41、41をストッパ40、40と同様の材質で形成することができる。また脚部41、41の大きさをストッパ40、40と同じとすることも出来るが、荷重センサ5の最大ストローク量を考慮して、脚部41、41の厚さ(高さ)を規制する。

[0083] また脚部41、41を荷重センサ5の両側に配置することで、板バネ8を脚部41、41を介してバランスよく安定して筐体7の固定面7a上に固定することができる。

[0084] 図13は、第4実施形態の荷重検出装置の部分縦断面図である。

図13は図2(b)等と異なって荷重センサ5の向きが反対となっている。荷重センサ5は、第1の面5aと、第1の面5aに対して反対の第2の面5bと、第2の面5bに形成された突起状の受圧部19と、第1の面5aと第2の面5bとの間に設けられた荷重検出部(図示しない)とを有して構成される。荷重センサ5の構成は、例えば図5と同じであり、荷重検出部は、図5に示すpiezo抵抗素子16に該当する。

[0085] 図13に示す荷重センサ5は、受圧部19が下向き(Z1)となるように配置される。

図13に示すように、受圧部19が板バネ8の表面に接触し、一方、第1

の面 5 a がパネル 3 の下面 3 a に接触している。この実施形態では、荷重センサ 5 の第 1 の面 5 a がパネル 3 の下面 3 a に直接、貼着されている。

[0086] 図 1 3 に示すように、パネル 3 は、ガラスや樹脂等で形成されたパネル基材 4 4 と、その下面に板バネ 8 やパネル基材 4 4 よりも軟らかい軟質層 4 5 が形成されている。硬さは市販の硬度計等を用いて測定できる。また軟質層 4 5 の材質は問わないが例えば樹脂フィルムである。軟質層 4 5 は保護層であったり、あるいはパネル 3 の裏面に設けられたタッチセンサを構成する樹脂層等である。

[0087] このような軟質層 4 5 がパネル 3 の下面 3 a を構成する場合、図 2 (b) のように荷重センサ 5 の受圧部 1 9 を上向きとすると、操作面 A を下方 (Z 1) に押圧して荷重センサ 5 が荷重を受けた際、受圧部 1 9 が軟質層 4 5 内にめり込みやすい。したがって図 1 3 に示すように、受圧部 1 9 を硬質な板バネ 8 の表面に接触させ、一方、受圧部 1 9 よりも面積の広い第 1 の面 5 a を軟質層 4 5 に接触させることで、操作面 A を下方 (Z 1) に押圧して荷重センサ 5 が荷重を受けた際、受圧部 1 9 の軟質層 4 5 内へのめり込み量を小さくできる。これにより、安定した荷重検出 (センサ出力) を得ることができる。またパネル 3 への損傷を抑制することができる。なお、本実施形態においても、第 2 実施形態におけるストッパ 4 0, 4 0 や第 3 実施形態における脚部 4 1, 4 1 を取り付けることが可能である。

[0088] 図 1 4 (a) は、第 5 実施形態の荷重検出装置の部分縦断面図であり、図 1 4 (b) は、図 1 4 (a) に示すフレキシブルプリント基板とフレキシブルプリント基板の下面に配置された荷重センサとを示す拡大平面図である。

[0089] 図 1 4 (a) は図 1 3 と同様に荷重センサ 5 の突起状の受圧部 1 9 が下向き (Z 1) とされている。

[0090] 図 1 4 (b) に示すように、フレキシブルプリント基板 1 0 は、X 1 - X 2 方向に延びる固定支持部 1 0 a, 1 0 a と、略中央位置から Y 2 方向に延びる延出部 1 0 b とを有して構成される。荷重センサ 5 はその第 1 の面 5 a がフレキシブルプリント基板 1 0 の裏面にて固定されている。図 5 (b) で

は、裏面に位置する荷重センサ5を点線で示した。フレキシブルプリント基板10には荷重センサ5と電氣的に接続される配線層（図示せず）が延出部10bの裏面に形成されている。

[0091] 図14（b）に示すように、固定支持部10a、10aには固定穴46が形成されている。固定穴46は位置決め部も兼ねている。

[0092] 図14（a）に示すように、フレキシブルプリント基板10及び板バネ8の双方が、筐体7に取り付けられる。このとき、板バネ8には図3で示したように固定支持部8aが設けられ、前記固定支持部8aには位置決め部も兼ねる固定穴9が形成されている。そしてフレキシブルプリント基板10及び板バネ8が位置決め部である各固定穴9、46を介して筐体7に取り付けられる。例えば固定穴9、46には固定ピン47が挿通される。

[0093] パネル3の下面3aとフレキシブルプリント基板10の表面との間が貼着されている。これにより荷重センサ5の第1の面5aは、フレキシブルプリント基板10を介してパネル3の下面3aに接触している。

[0094] 図14の構成とすることで、受圧部19が下向きとされた荷重センサ5を適切に支持できるとともに位置決め精度を向上させることができる。荷重センサ5の位置決めは板バネ8及びパネル3に対してである。図14（a）のように、板バネ8とフレキシブルプリント基板10との双方を位置決め部である固定穴9、46を介して筐体7に取り付けることで、荷重センサ5の板バネ8に対する位置精度を向上させることができる。更に、筐体7に対するパネル3の位置決めが適切に成されることで、荷重センサ5のパネル3に対する位置決め精度を適切に向上させることができる。またパネル3にも固定穴などを設けて、共通の固定ピンにより、パネル3、フレキシブルプリント基板10及び板バネ8を位置決め部を介して筐体7に取り付けることで、より効果的に荷重センサ5の位置決め精度を向上させることができる。なお、本実施形態においても、第2実施形態におけるストッパ40、40や第3実施形態における脚部41、41を取り付けることが可能である。

[0095] 図14に示した荷重センサ5の位置決め方法は一例でありこれに限定され

るものでない。

[0096] なお、本実施形態の荷重検出装置 1 において、図 1 等に応示するようにパネル 3 と筐体 7 との間を両面粘着テープ 4 にて接合し、板バネ 8 を筐体 7 に固定したが、例えば、枠形状等の支持部材をパネル 3 下方に配置して、支持部材とパネル 3 間を両面粘着テープ 4 にて接合し、また支持部材上に板バネ 8 付きの荷重センサ 5 を支持できるようにし、前記支持部材を筐体へ取り付けするような構造とすることも可能である。

符号の説明

- [0097] 1 荷重検出装置
2 電子機器
3 パネル
4 両面粘着テープ
5 荷重センサ
7 筐体
7 a 固定面
7 b 凹部
8 板バネ
8 a 固定支持部
9、4 6 固定穴（位置決め部）
1 0 フレキシブルプリント基板
1 2 センサ基板
1 3 ベース基板
1 4 変位部
1 6 ピエゾ抵抗素子
1 9 受圧部
3 0 支持基板
4 0 ストッパ
4 1 脚部

4 5 軟質層

請求の範囲

- [請求項1] 上面側が操作面側であるパネルと、前記パネルを下面側から支持し高さ方向に変位可能な変位部と、前記パネルの下面側であって前記変位部の形成位置と異なる位置に配置され荷重を受けることで高さ方向への変位量を検出可能な荷重センサと、を有し、
- 前記荷重センサは、撓み変形可能な弾性体上に支持されており、前記変位部と前記荷重センサの双方が前記パネルの下面に接触していることを特徴とする荷重検出装置。
- [請求項2] 前記弾性体の両側は固定支持部であり、前記荷重センサは前記弾性体の中央に位置しており、前記弾性体が前記パネルに対して垂直方向に撓み変形する請求項1記載の荷重検出装置。
- [請求項3] 前記荷重センサの設置位置と異なる位置に前記パネルが下方へ所定以上に変位するのを抑制するためのストッパ部が設けられている請求項1又は2に記載の荷重検出装置。
- [請求項4] 前記ストッパ部は複数設けられ、少なくとも前記荷重センサの両側に配置されている請求項3記載の荷重検出装置。
- [請求項5] 前記弾性体の下面には、前記荷重センサと高さ方向で対向しない位置に、前記弾性体の撓み変形を許容する空間を形成するための脚部が配置されている請求項1ないし4のいずれか1項に記載の荷重検出装置。
- [請求項6] 前記脚部は複数設けられ、少なくとも前記荷重センサの両側に配置されている請求項5記載の荷重検出装置。
- [請求項7] 前記荷重センサ及び前記変位部は、前記パネルの周囲に配置される請求項1ないし6のいずれか1項に記載の荷重検出装置。
- [請求項8] 前記荷重センサは、前記パネルの周囲に複数、配置される請求項7記載の荷重検出装置。
- [請求項9] 前記弾性体は板バネである請求項1ないし8のいずれか1項に記載の荷重検出装置。

- [請求項10] 前記荷重センサは、第1の面と前記第1の面に対して反対側に設けられた第2の面と、前記第2の面に形成された突起状の受圧部と、前記第1の面と前記第2の面との間に設けられた荷重検出部と、を有し、
- 前記荷重センサは、前記受圧部が下向きとなるように配置されて、前記受圧部が前記弾性体の表面に接触し、前記第1の面が前記パネルの下面に接触している請求項1ないし9のいずれか1項に記載の荷重検出装置。
- [請求項11] 前記パネルの下面は前記弾性体よりも軟らかい軟質層の下面で構成されており、前記軟質層の下面に前記荷重センサの前記第1の面が接触している請求項10記載の荷重検出装置。
- [請求項12] 前記第1の面は、前記荷重センサと電氣的に接続されるフレキシブルプリント基板に固定されており、前記フレキシブルプリント基板と前記弾性体とに位置決め部が設けられており、前記フレキシブルプリント基板を介して前記荷重センサの前記第1の面が前記パネルの下面に接触している請求項10又は11に記載の荷重検出装置。
- [請求項13] 前記荷重センサは、第1の面と前記第1の面に対して反対側に設けられた第2の面と、
- 前記第2の面に形成された突起状の受圧部と、前記第1の面と前記第2の面との間に設けられた荷重検出部と、を有し、
- 前記荷重センサは、前記受圧部が上向きとなるように配置されて前記受圧部が、前記パネルの下面に接触し、前記第1の面が前記弾性体の表面に接触している請求項1ないし9のいずれか1項に記載の荷重検出装置。
- [請求項14] 請求項1ないし13のいずれか1項に記載された荷重検出装置と、前記荷重検出装置を支持する筐体と、を有し、前記パネルと前記筐体との間に前記変位部、前記荷重センサ及び前記弾性体が介在しており、前記荷重センサと前記筐体との間に、前記弾性体が下方に撓み変形

するのを許容する空間が設けられていることを特徴とする電子機器。

[請求項15] 請求項2に記載された荷重検出装置を有し、前記筐体には前記変位部及び前記固定支持部を固定する固定面が設けられ、前記固定面は前記高さ方向に対して直交する平面であり、前記変位部は両面粘着テープであり、前記両面粘着テープを介して前記パネルと前記筐体間が接合されている請求項14記載の電子機器。

[請求項16] 請求項12に記載された荷重検出装置を有し、前記フレキシブルプリント基板と前記弾性体とが前記位置決め部を介して前記筐体に取り付けられている請求項14又は15に記載の電子機器。

[請求項17] 上面側が操作面側であるパネルと、前記パネルを下面側から支持し高さ方向に変位可能な変位部と、前記パネルの下面側であって前記変位部の形成位置と異なる位置に配置され荷重を受けることで高さ方向への変位量を検出可能な荷重センサと、を有し、

前記荷重センサを撓み変形可能な弾性体上に支持する工程、

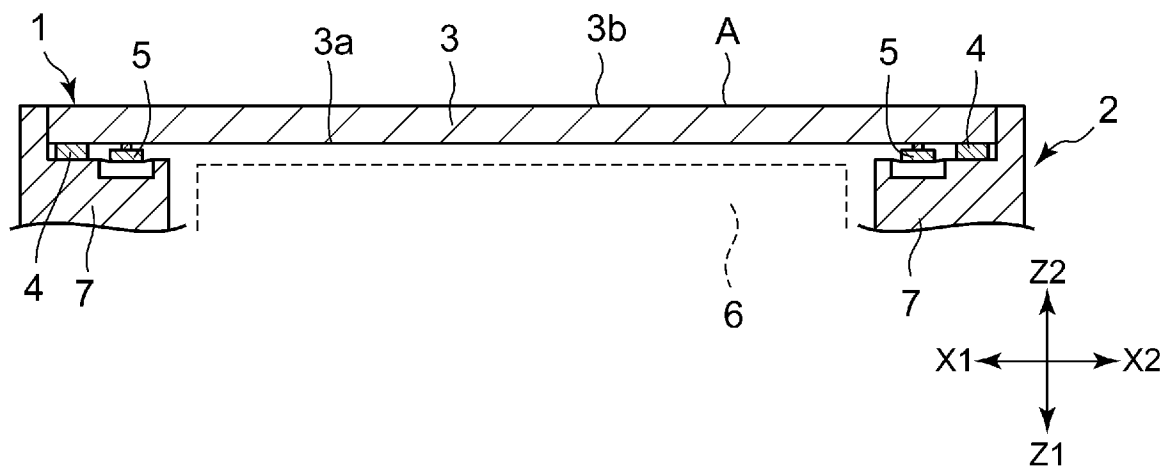
前記荷重センサ及び前記変位部の高さ寸法を調整して、前記荷重センサを前記パネルの下面に接触させるとともに、前記変位部と前記パネルとの間に間隔を空ける工程、

前記パネルを下方に押し込み、前記変位部を前記荷重センサとともに前記パネルの下面に接触させる工程、

を有することを特徴とする荷重検出装置の製造方法。

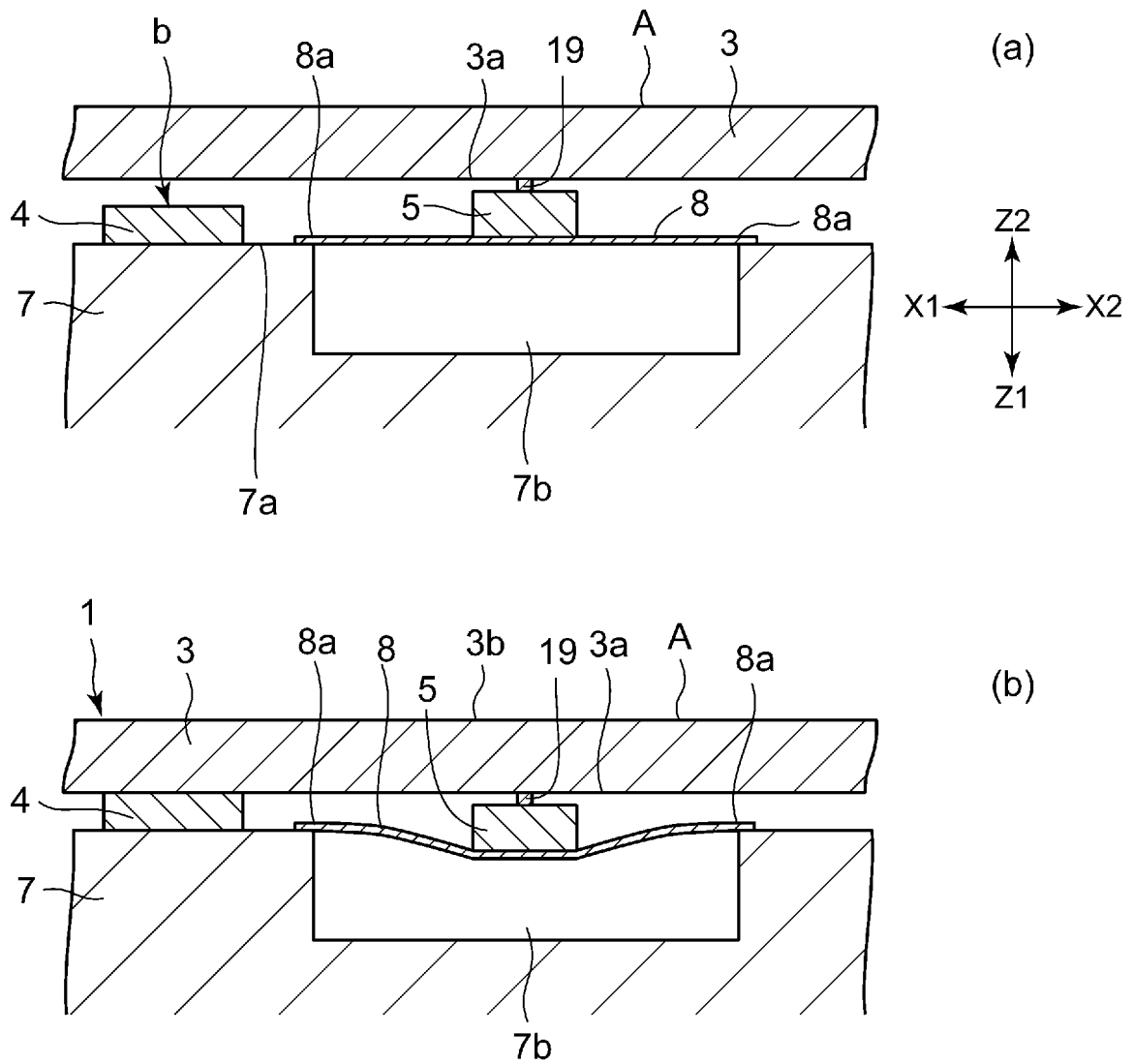
[図1]

図1



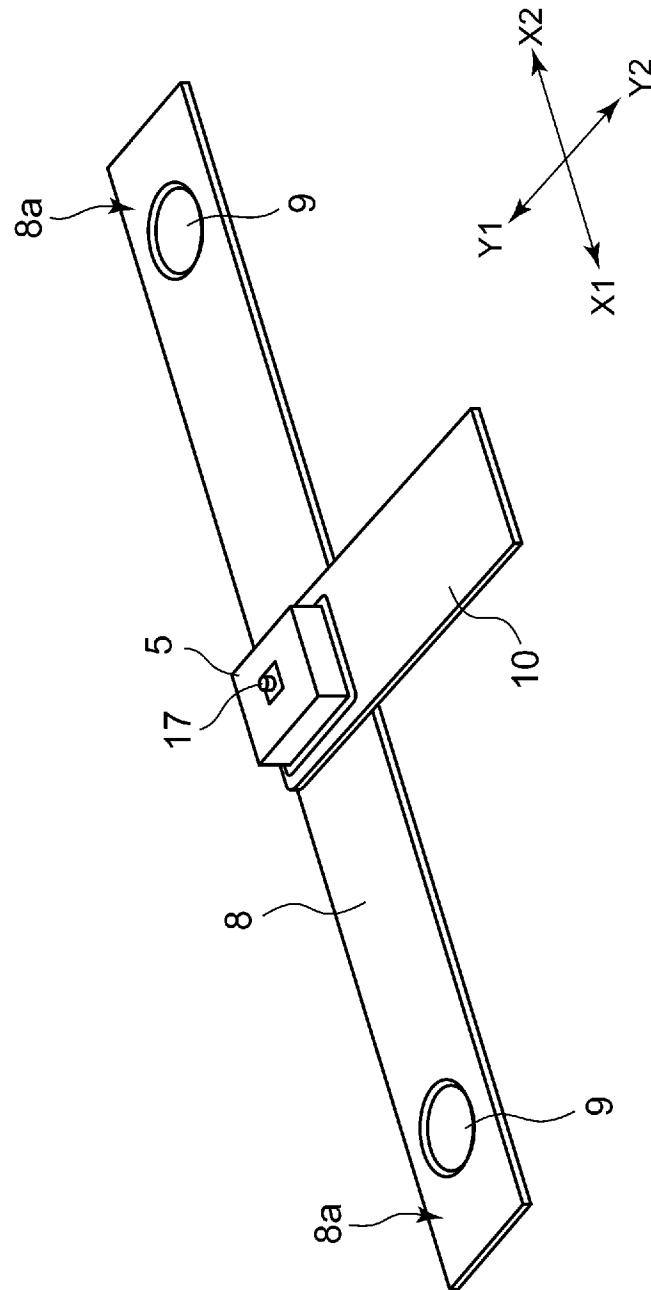
[図2]

図2



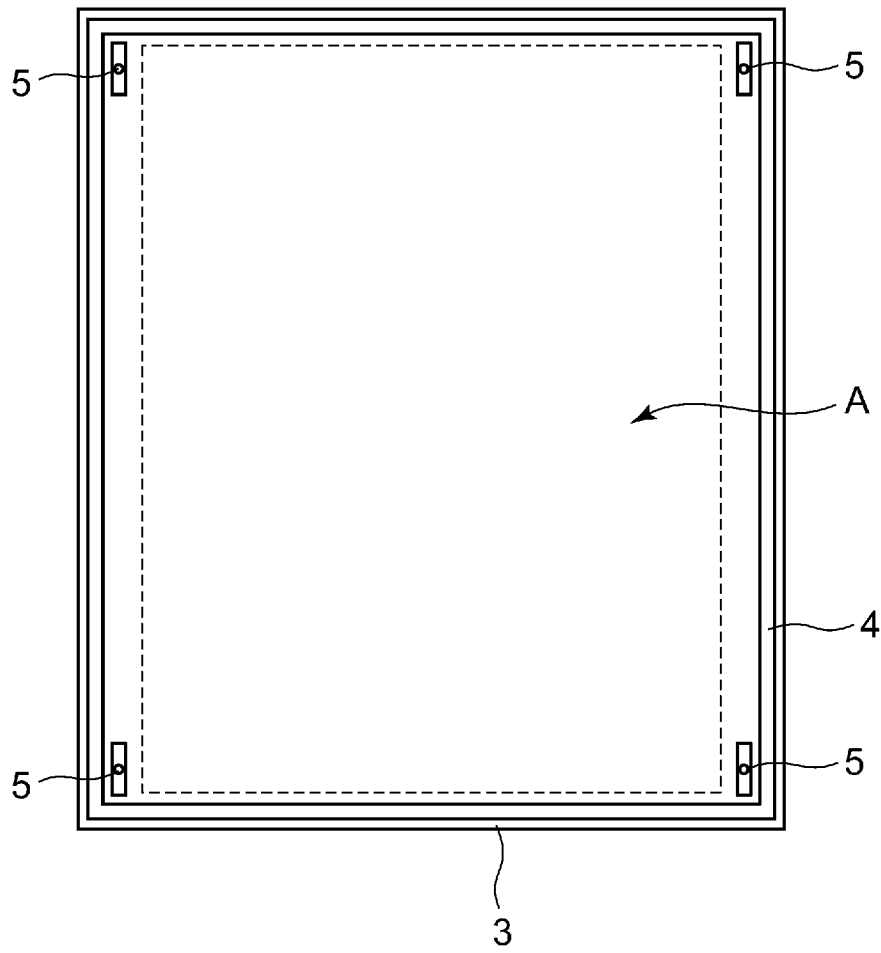
[図3]

図3



[図4]

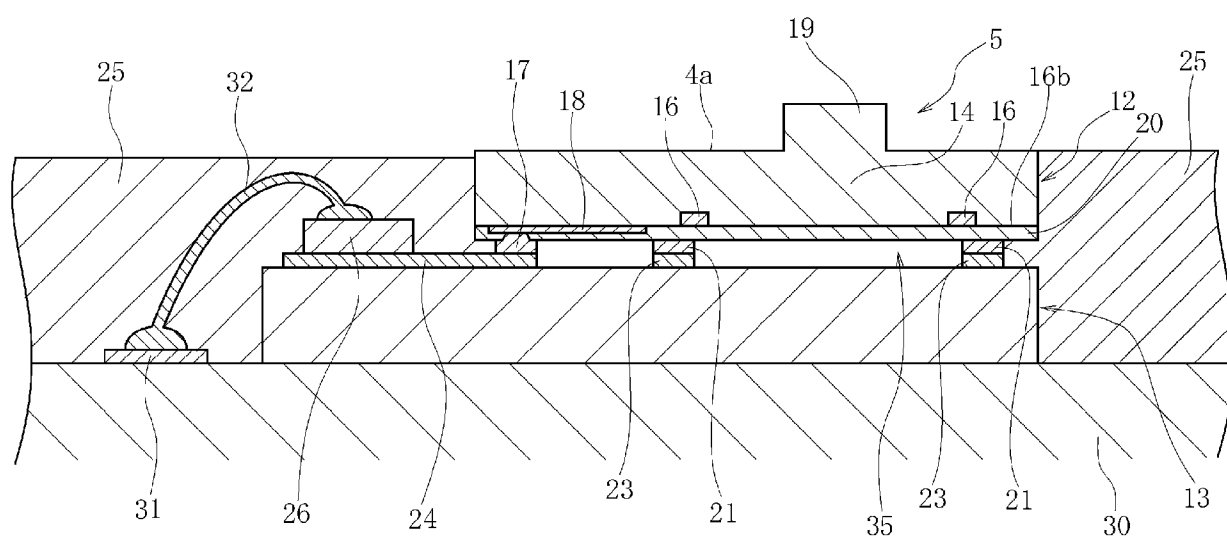
図4



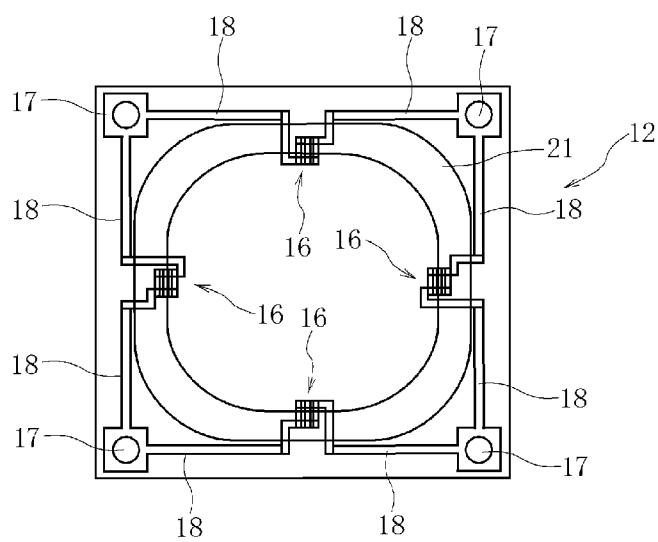
[図5]

図5

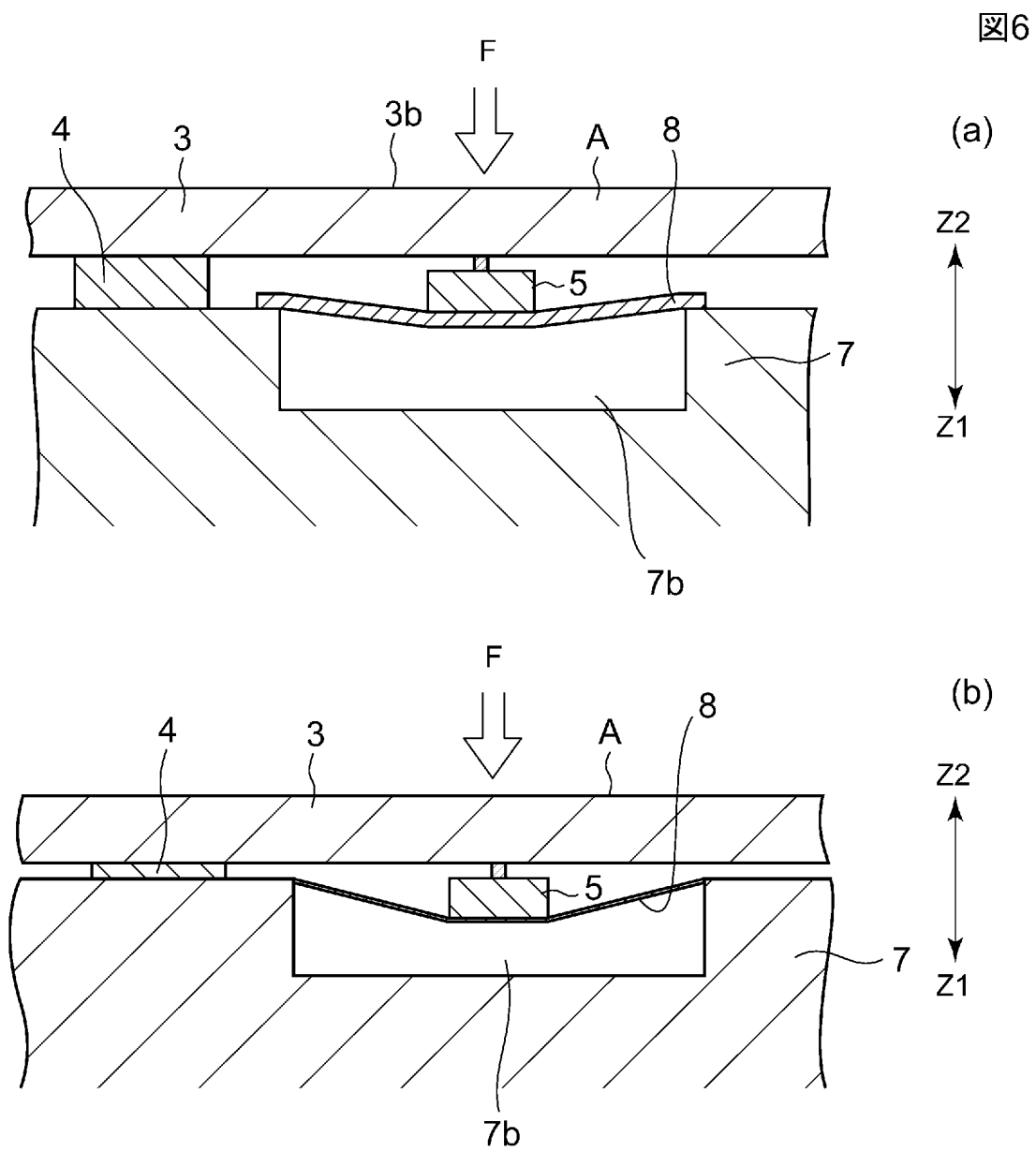
(a)



(b)

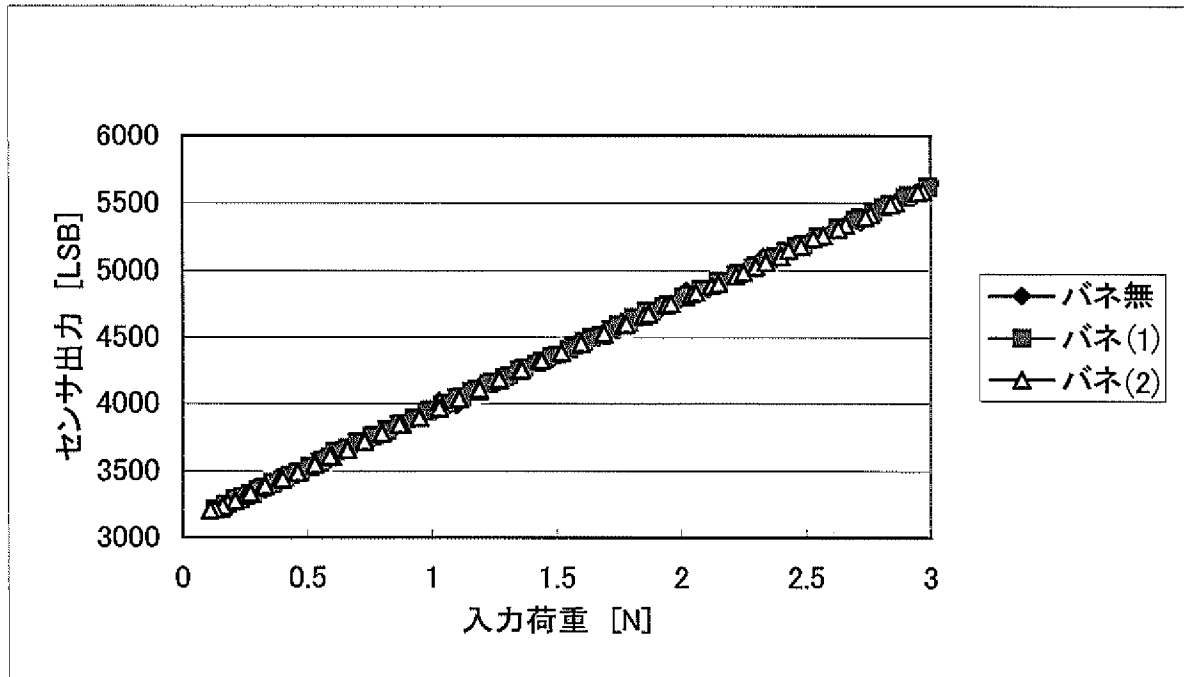


[図6]



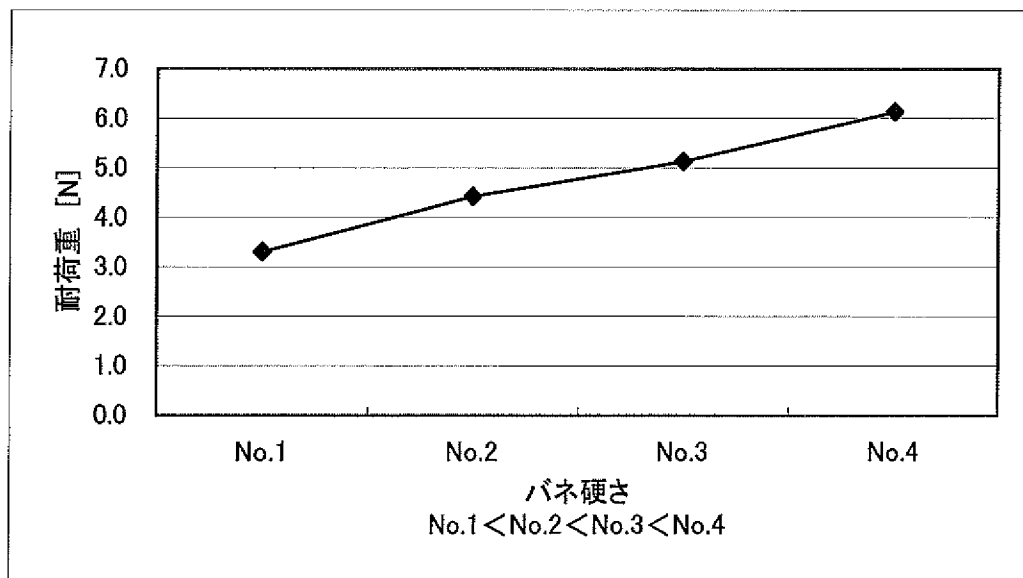
[図7]

図 7



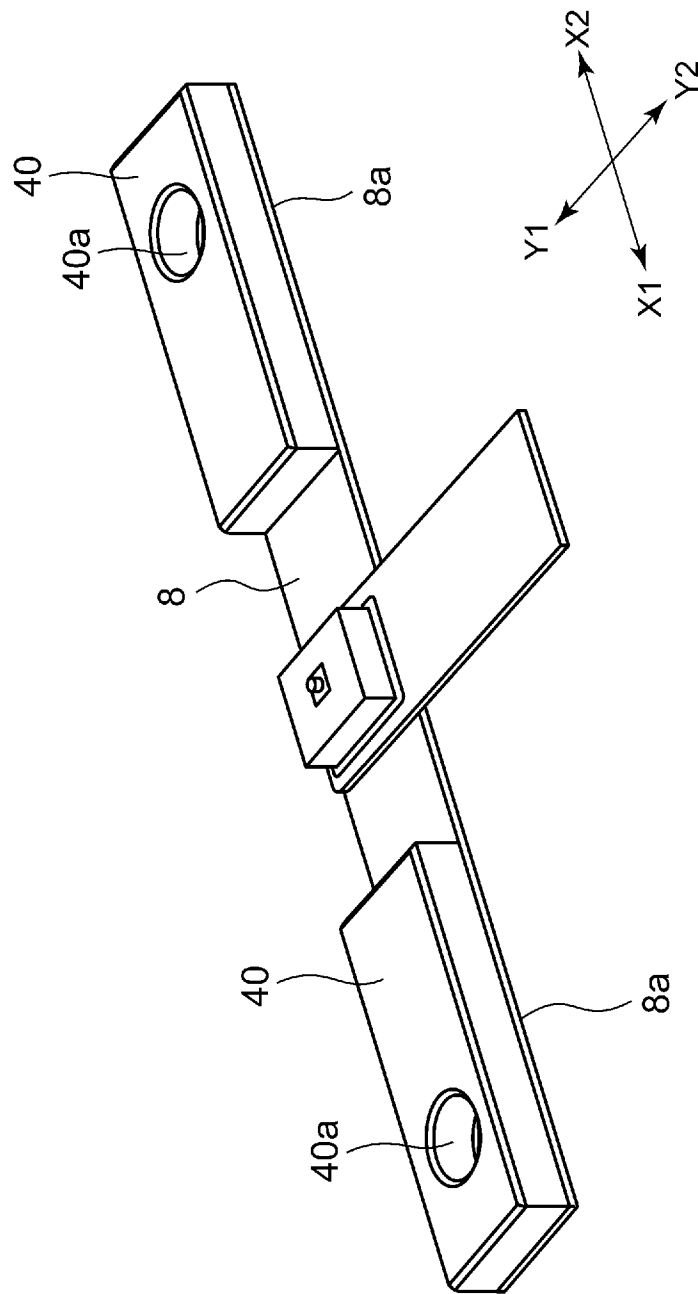
[図8]

図 8



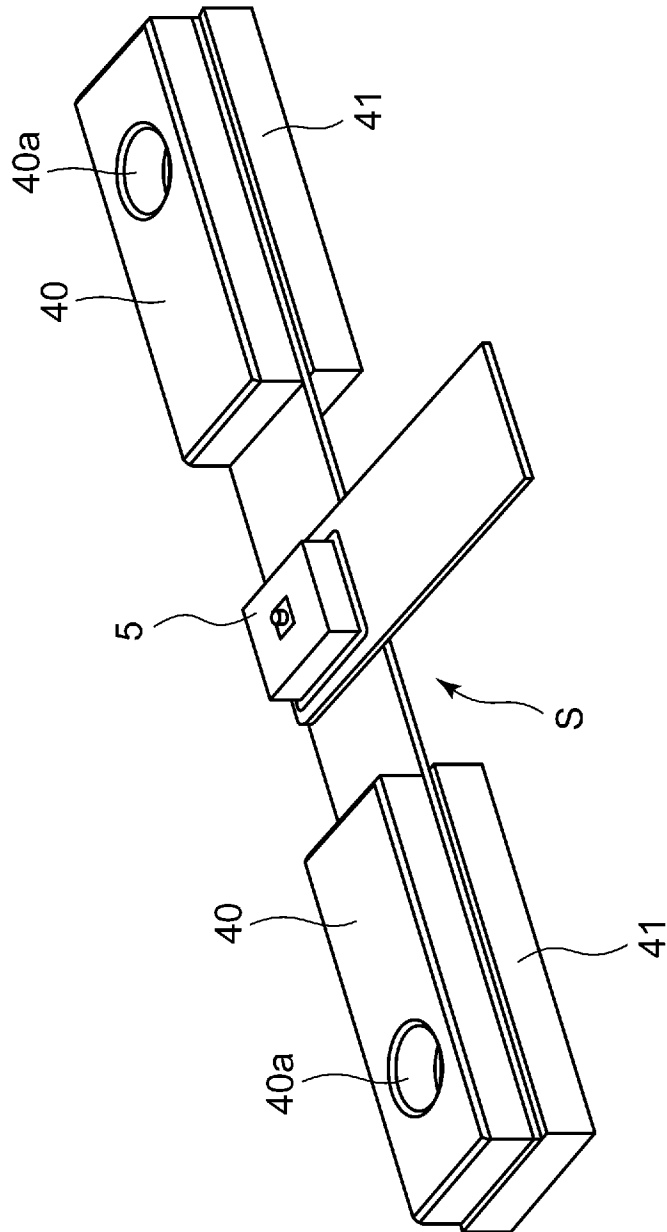
[図9]

図9



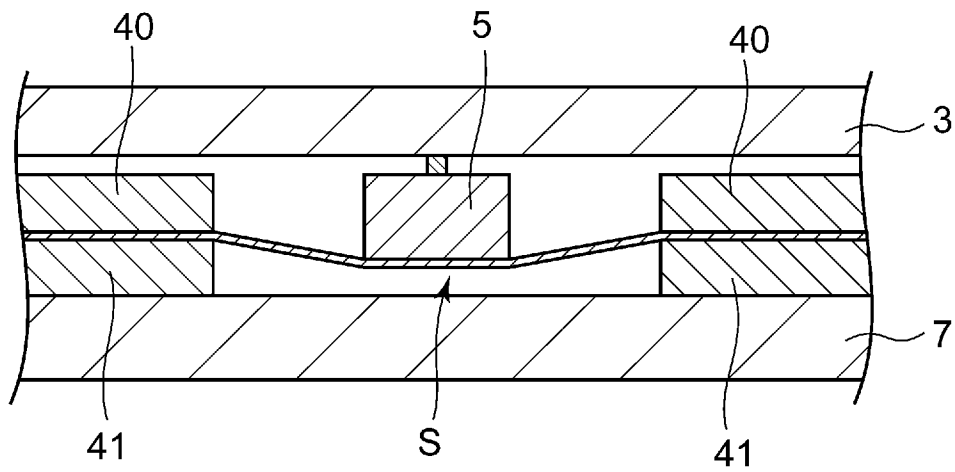
[図11]

図11



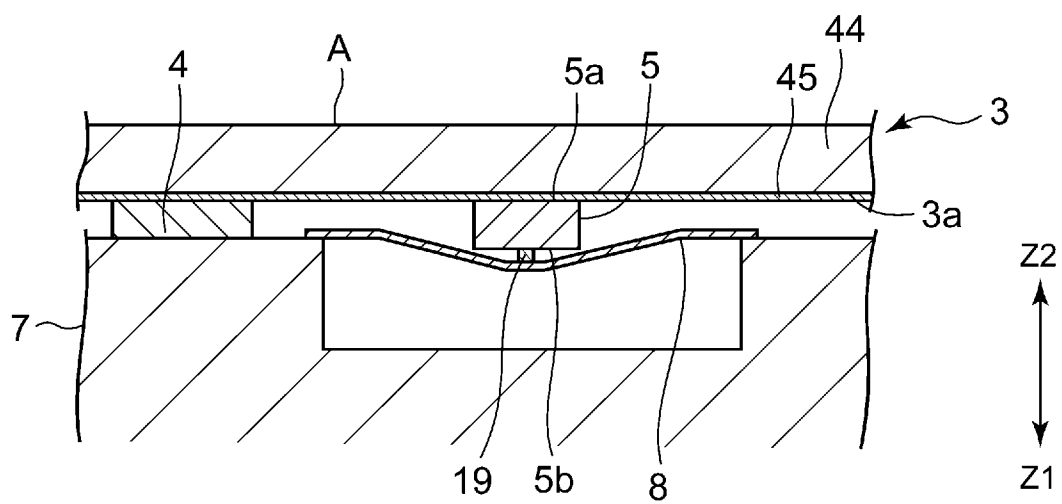
[図12]

図12



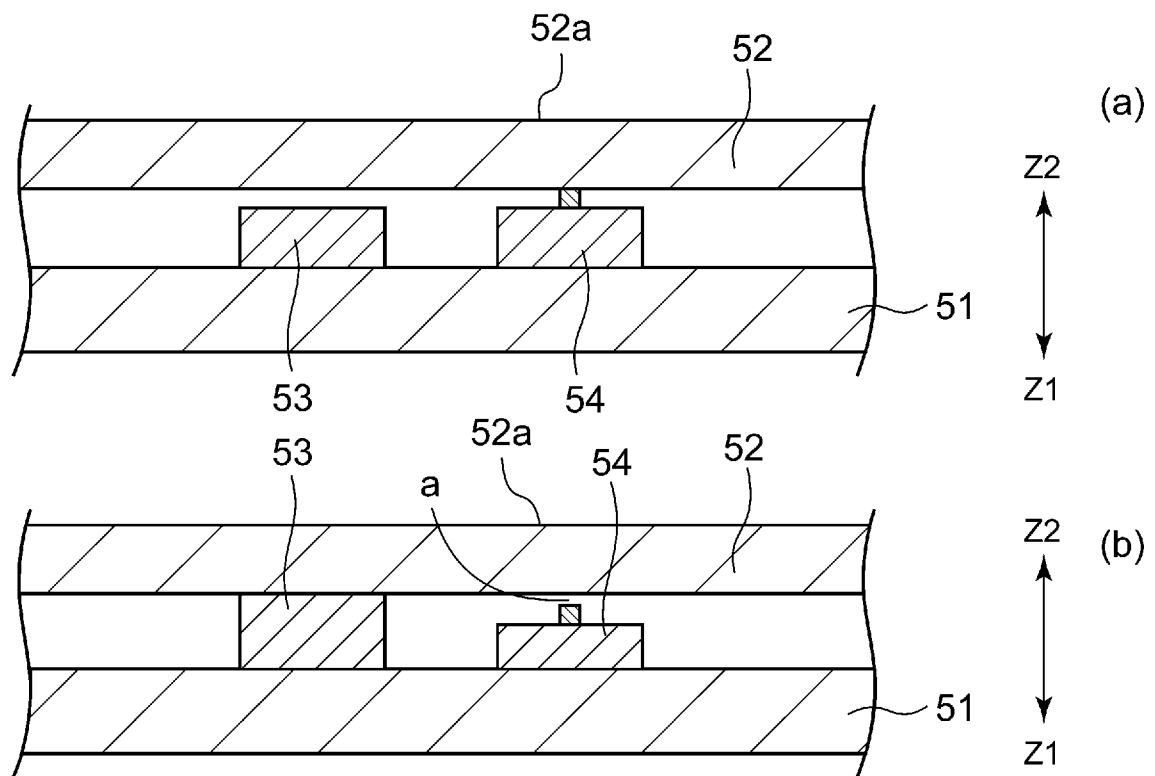
[図13]

図13



[図15]

図15



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/053472

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01L1/18(2006.01)i, G06F3/041(2006.01)i, H01L29/84(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01L1/18-1/22, G01L1/26, G06F3/041, H01L29/84

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 61-122740 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 10 June 1986 (10.06.1986), page 3, upper left column, line 7 to page 4, lower left column, line 14; fig. 1 to 10 (Family: none)	1-17
A	JP 2010-238176 A (NISSHA Printing Co., Ltd.), 21 October 2010 (21.10.2010), paragraphs [0036] to [0039]; fig. 9 to 12 (Family: none)	1-17
A	JP 2010-15514 A (Sony Corp.), 21 January 2010 (21.01.2010), paragraphs [0016] to [0041]; fig. 1 to 6 (Family: none)	1-17

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
12 April, 2012 (12.04.12)

Date of mailing of the international search report
24 April, 2012 (24.04.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G01L1/18(2006.01)i, G06F3/041(2006.01)i, H01L29/84(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G01L1/18-1/22, G01L1/26, G06F3/041, H01L29/84

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 61-122740 A（松下電器産業株式会社）1986.06.10, 第3ページ 左上欄第7行－第4ページ左下欄第14行, 第1－10図（ファミリーなし）	1－17
A	JP 2010-238176 A（日本写真印刷株式会社）2010.10.21, 【0036】－【0039】, 第9－12図（ファミリーなし）	1－17
A	JP 2010-15514 A（ソニー株式会社）2010.01.21, 【0016】－【0041】, 第1－6図（ファミリーなし）	1－17

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 2 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 4 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

田邊 英治

電話番号 03-3581-1101 内線 3216

2 F

9 4 0 9