

(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
2016年4月21日(21.04.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/059934 A1

- (51) 国際特許分類:
G01L 1/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/076406
- (22) 国際出願日: 2015年9月17日(17.09.2015)
- (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 2014-210624 2014年10月15日(15.10.2014) JP
- (71) 出願人: 日本写真印刷株式会社(NISSHA PRINTING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6048551 京都府京都市中京区壬生花井町3番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 渡津 裕次(WATAZU, Yuji); 〒6048551 京都府京都市中京区壬生花井町3番地 日本写真印刷株式会社内 Kyoto (JP). 尾▲崎▼ 啓佑(OZAKI, Keisuke); 〒6048551 京都府京都市中京区壬生花井町3番地 日本写真印刷株式会社内 Kyoto (JP). 角谷 栄二(KAKUTANI, Eiji); 〒6048551 京都府京都市中京区壬生花井町3番地 日本写真印刷株式会社内 Kyoto (JP). 井前 直人(IMAE, Naoto); 〒6048551 京都府京都市中京区壬生花井町3番地 日本写真印刷株式会社内 Kyoto (JP). 柴田

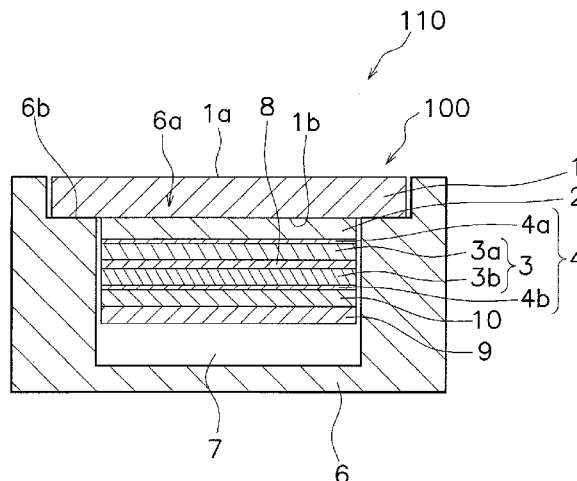
淳一(SHIBATA, Junichi); 〒6048551 京都府京都市中京区壬生花井町3番地 日本写真印刷株式会社内 Kyoto (JP).

- (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, BN, 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, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: PRESSURE-DETECTING DEVICE

(54) 発明の名称: 圧力検出装置



(57) Abstract: [Problem] To reduce variation in detection sensitivity accompanying changes in temperature in a pressure-detecting device that uses piezoelectric sheets. [Solution] In this pressure-detecting device 100, a support substrate 1 has an input surface 1a acted upon by pressure, and a back surface 1b supported at the edge. A first piezoelectric sheet 3a is arranged in the center portion of the back surface 1b of the support substrate 1. A second piezoelectric sheet 3b is arranged on the opposite side of the first piezoelectric sheet 3a from the support substrate 1, and facing the first piezoelectric sheet 3a. A first detection electrode 4a is arranged on the opposite side of the first piezoelectric sheet 3a from the support substrate 1, and a second detection electrode 4b is arranged on the opposite side of the second piezoelectric sheet 3b from the first piezoelectric sheet 3a. An intermediate adhesive layer 8 is arranged between the first piezoelectric sheet 3a and the second piezoelectric sheet 3b, and has an elastic modulus of 1 MPa or greater within the service temperature range.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2016/059934 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

【課題】 圧電シートを用いた圧力検出装置において、温度変化に伴う検出感度の変化を減らす。 【解決手段】 圧力検出装置 100 において、支持基板 1 は、圧力が作用する入力面 1 a と、縁部が支持される背面 1 b とを有する。第 1 圧電シート 3 a は、支持基板 1 の背面 1 b の中央部に配置されている。第 2 圧電シート 3 b は、第 1 圧電シート 3 a の支持基板 1 と反対側において、第 1 圧電シート 3 a に対向して配置されている。第 1 検出電極 4 a は、第 1 圧電シート 3 a の第 2 圧電シート 3 b と反対側に配置されている。第 2 検出電極 4 b は、第 2 圧電シート 3 b の第 1 圧電シート 3 a と反対側に配置されている。中間接着層 8 は、第 1 圧電シート 3 a と第 2 圧電シート 3 b との間に配置され、使用温度範囲内で弾性係数が 1 MPa 以上である。

明 細 書

発明の名称： 圧力検出装置

技術分野

[0001] 本発明は、圧力検出装置、特に、バイモルフ又はモノモルフを用いた圧力検出装置に関する。

背景技術

[0002] タッチパネルへの押圧量を検出するための装置として、圧電シートを用いた圧力センサが知られている（例えば、特許文献1を参照）。特許文献1に示すタッチ入力装置では、感圧センサが、可撓性を有するタッチパネルの平面上に互いに密着するように重ねられている。

圧力センサが1枚の圧電シートからなるモノモルフの場合、圧電シートの両面に電荷検出用電極が設けられ、圧電シートは接着剤によってガラスに貼り合わされている。

圧力センサが2枚の圧電シートからなるバイモルフの場合、2枚の圧電シートは接着剤によって互いに貼り合わされてバイモルフ構造を形成し、さらにバイモルフ構造が接着剤によってガラスに貼り合わされている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平5－61592号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 従来の圧力センサでは、温度変化が生じると、検出感度が大きく変化してしまう問題があった。本願の発明者は、この問題の原因について研究を行い、その結果、検出感度の変化の原因の一つが温度変化に伴う接着剤の硬度の変化であることを突き止めた。

特に、アクリル系の接着剤は、低温では硬いが、高温では軟らかくなる傾向が顕著である。

[0005] 本発明の課題は、圧電シートを用いた圧力検出装置において、温度変化に伴う検出感度の変化を減らすことにある。

課題を解決するための手段

[0006] 以下に、課題を解決するための手段として複数の態様を説明する。これら態様は、必要に応じて任意に組み合わせることができる。

[0007] 本発明の一見地に係る圧力検出装置は、外部から加えられた圧力によって発生する2枚の圧電シート間の電位差に基づいて圧力を検出するための装置である。圧力検出装置は、シート部材と、第1圧電シートと、第2圧電シートと、第1検出電極と、第2検出電極と、弾性体とを備えている。

シート部材は、圧力が作用する第1面と、縁部が支持される第2面とを有する。

第1圧電シートは、シート部材の第2面の中央部に配置されている。

第2圧電シートは、第1圧電シートのシート部材と反対側において、第1圧電シートに対向して配置されている。

第1検出電極は、第1圧電シートの第2圧電シートと反対側に配置されている。

第2検出電極は、第2圧電シートの第1圧電シートと反対側に配置されている。

弾性体は、第1圧電シートと第2圧電シートとの間に配置され、使用温度範囲内で弾性係数が1 MPa以上である。

[0008] この装置では、シート部材の第1面の中央部が押されると、シート部材は縁部が他の部材に支持されながらたわむ。その結果、第1圧電シート及び第2圧電シートもたわむ。このときに、第1圧電シートと第2圧電シートとの間に配置された弾性体は使用温度範囲内で弾性係数が1 MPa以上であるので、温度変化が生じた場合において、圧力検出装置の押圧検出感度の変化が少なくなる。

弾性体は接着剤であってもよい。

[0009] 本発明の他の見地に係る圧力検出装置は、外部から加えられた圧力によっ

て発生する 1 枚の圧電シートの電位差に基づいて圧力を検出するための装置である。圧力検出装置は、シート部材と、圧電シートと、第 1 検出電極と、第 2 検出電極と、弾性体とを備えている。

シート部材は、圧力が作用する第 1 面と、縁部が支持される第 2 面とを有する。

圧電シートは、シート部材の第 2 面の中央部に配置されている。

第 1 検出電極は、圧電シートのシート部材側に配置されている。

第 2 検出電極は、圧電シートのシート部材と反対側に配置されている。

弾性体は、シート部材と圧電シートとの間に配置され、使用温度範囲内で弾性係数が 1 MPa 以上である。

[0010] この装置では、シート部材の第 1 面の中央部が押されると、シート部材は縁部が他の部材に支持されながらたわむ。その結果、圧電シートもたわむ。このときに、シート部材と圧電シートとの間に配置された弾性体は使用温度範囲内で弾性係数が 1 MPa 以上であるので、温度変化が生じた場合において、圧力検出装置の押圧検出感度の変化が少なくなる。

弾性体は接着剤であってもよい。

[0011] 圧力検出装置は、シート部材と圧電シートとの間に配置された第 1 シートをさらに備えていてもよい。その場合、弾性体は、シート部材と第 1 シートとの間に配置された第 1 弾性体と、第 1 シートと圧電シートとの間に配置された第 2 弾性体とを有している。

この装置では、第 1 弾性体と第 2 弾性体は使用温度範囲内で弾性係数が 1 MPa 以上であるので、温度変化が生じた場合において、圧力検出装置の押圧検出感度の変化が少なくなる。

発明の効果

[0012] 本発明に係る圧力検出装置では、温度変化に伴う検出感度の変化が少なくなる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]電子機器の斜視図である。

[図2]図1におけるⅠ－Ⅰ断面の断面図であり、第1実施形態の圧力検出装置の断面図である。

[図3]接着層の弾性係数に対する圧電出力の変化を示すグラフである。

[図4]圧力検出装置の断面図である（第2実施形態）。

[図5]接着層の弾性係数に対する圧電出力の変化を示すグラフである（第2実施形態）。

[図6]接着層の弾性係数に対する圧電出力の変化を示すグラフである（第2実施形態）。

[図7]圧力検出装置の断面図である（第3実施形態）。

[図8]接着層の弾性係数に対する圧電出力の変化を示すグラフである（第3実施形態）。

発明を実施するための形態

[0014] 1. 第1実施形態

（1）圧力検出装置の概要

図1及び図2を用いて、本発明の第1実施形態としての圧力検出装置100を説明する。図1は、電子機器の斜視図である。図2は、図1におけるⅠ－Ⅰ断面の断面図あり、第1実施形態の圧力検出装置の断面図である。

圧力検出装置100は、指又はペンによって押された場合の押圧力（荷重）の大きさを測定するための装置である。なお、以下の説明では、使用時にユーザから見て手前側（図2の上側）を圧力検出装置100の「入力面側」といい、ユーザから見て奥側（図2の下側）を圧力検出装置100の「奥側」という。

[0015] 図1に示すように、電子機器110は、主に、筐体6と、圧力検出装置100とを備えている。筐体6は、矩形枠状であり、合成樹脂製である。圧力検出装置100は、筐体6内に收容されている。

[0016] さらに詳細には、筐体6は、入力面側に向かって矩形状に開口する凹部6aを有している。凹部6aは、段差を有するように形成されており、この段差部分が支持部6bとなっている。支持部6bは、凹部6aの形状に対応し

ており、つまり矩形棒状に形成されている。支持部 6 b は、後述する支持基板 1 の背面 1 b の縁部に対応しており、支持基板 1 に作用する圧力を支持するための構造である。凹部 6 a において、支持部 6 b よりも入力面側の第 1 領域には後述の支持基板 1 が収納され、背面側の第 2 領域には後述する圧電シート 3 や検出電極 4 が収納されている。

凹部 6 a において、第 1 領域の側面は支持基板 1 とわずかな隙間を空けて接し、第 2 領域の側面は圧力検出装置 100 にわずかな隙間を空けて接している。また、筐体 6 の底面と圧力検出装置 100 との間には、空間部 7 が設けられている。

[0017] 圧力検出装置 100 は、主に、支持基板 1 と、圧電シート 3 と、検出電極 4 と備えている。圧力検出装置 100 の基本動作として、支持基板 1 が押されると圧力検出装置 100 がたわみ、圧電シート 3 には引張応力が加わるとともに、電荷が発生する。そして、2 枚の検出電極 4 がその電荷を検出することで、圧力検出装置 100 に加えられた押圧力を検出できる。

より詳細には、圧力検出装置 100 は、入力面側から背面側に向かって、支持基板 1、第 1 接着層 2、第 1 検出電極 4 a、第 1 圧電シート 3 a、中間接着層 8、第 2 圧電シート 3 b、第 2 検出電極 4 b、第 2 接着層 10、第 2 シート 9 を有している。以下、各構成を説明する。なお、図 2 及び他の断面図は、説明の便宜のために、各層の位置及び厚みを適宜調整している。

[0018] (2) 支持基板

支持基板 1 (シート部材の一例) は、シート状の部材であり、筐体 6 の支持部 6 b 及び支持部 6 b で囲われた領域を覆うように配置される。圧力検出装置 100 の入力面 1 a (第 1 面の一例) を有している。支持基板 1 は、入力面 1 a と反対側に背面 1 b (第 2 面の一例) を有している。支持基板 1 の背面 1 b の縁部は支持部 6 b に支持されるように固定されている。

[0019] 支持基板 1 は、保護板として、透明性、耐傷性、及び防汚性等を具備していることが好ましい。支持基板 1 の材料としては、例えば、ポリエチレンテレフタレートやアクリル系樹脂等の汎用樹脂、ポリアセタール系樹脂やポリ

カーボネート系樹脂等の汎用エンジニアリング樹脂、ポリスルホン系樹脂やポリフェニレサルファイド系樹脂等のスーパーエンジニアリング樹脂、ガラスがある。

なお、支持基板 1 の厚みは、例えば 0.4 mm ~ 1.0 mm である。

[0020] (3) 圧電シート

圧電シート 3 は、第 1 接着層 2 を介して、支持基板 1 の背面 1 b に固定されている。なお、圧電シート 3 は、支持基板 1 の背面 1 b の中央部に配置されている。

第 1 接着層 2 は例えば透明光学接着剤が用いられる。そのような例としては、感圧接着剤 (Pressure sensitive Adhesive、以後「PSA」という) がある。第 1 接着層 2 の A の厚みは、5 μ m ~ 300 μ m である。

この実施形態では、第 1 接着層 2 の弾性係数は、限定されない。なお、第 1 接着層 2 の材料は、例えば、アクリル系やシリコン系、エポキシ系接着剤である。第 1 接着層 2 は、上記接着剤を接着後に UV 硬化又は熱硬化によって硬化されることが好ましい。

[0021] 圧電シート 3 は、押圧力が加えられたわみが発生すると、両面に押圧力に応じた電位差を発生するシートである。圧電シート 3 は、第 1 圧電シート 3 a と第 2 圧電シート 3 b とから構成されている。両シートは同じ形状であり、互いに対向している。第 1 圧電シート 3 a は支持基板 1 の背面 1 b 側に配置され、第 2 圧電シート 3 b は第 1 圧電シート 3 a の背面側 (第 1 圧電シート 3 a の支持基板 1 と反対側) に配置されている。第 1 圧電シート 3 a と第 2 圧電シート 3 b は、PSA からなる中間接着層 8 を介して互いに接着されている。中間接着層 8 については後述する。

[0022] (4) 検出電極

検出電極 4 は、第 1 検出電極 4 a と、第 2 検出電極 4 b とからなる。第 1 検出電極 4 a は支持基板 1 (具体的には、第 1 接着層 2) と第 1 圧電シート 3 a の間 (つまり、第 1 圧電シート 3 a の第 2 圧電シート 3 b と反対側) に

配置され、第2検出電極4bは第2圧電シート3bと第2シート9（具体的には、第2接着層10）との間（つまり、第2圧電シート3bの第1圧電シート3aと反側）に配置される。

なお、第1検出電極4a及び第2検出電極4bは、導電性を有する材料により構成される。導電性を有する材料としては、インジウムスズ酸化物（Indium-Tin-Oxide、ITO）、スズ亜鉛酸化物（Tin-Zinc-Oxide、TZO）などのような透明導電酸化物、ポリエチレンジオキシチオフェン（Polyethylenedioxythiophene、PEDOT）などの導電性高分子、などを用いることができる。この実施形態では、第1検出電極4a及び第2検出電極4bは、例えば、蒸着やスクリーン印刷などを用いて第1圧電シート3a及び第2圧電シート3bの面にそれぞれ直接形成されている。

なお、検出電極4の厚みは、例えば1nm～30,000nmである。

[0023] また、導電性を有する材料として、銅、銀などの導電性の金属を用いてもよい。この場合、上記の検出電極は、蒸着により圧電シートに形成してもよく、銅ペースト、銀ペーストなどの金属ペーストを用いて形成してもよい。なお、金属からなる検出電極は、透光性を向上させるために、メッシュ構造であってもよい。

なお、検出電極は、蒸着やスクリーン印刷などを用いて樹脂フィルムなどの表面に形成したものを、支持基板や圧電シートに接着剤で固着してもよい。

さらに、導電性を有する材料として、バインダー中に、カーボンナノチューブ、金属粒子、金属ナノファイバーなどの導電材料が分散したものをを用いてもよい。

[0024] （5）第2シート及び第2接着層

第2シート9は、第2検出電極4bを保護するための部材である。具体的には、第2シート9は、透明樹脂フィルムであって、例えば、例えば、ポリエチレンテレフタレート（PET）樹脂、又は、ポリカーボネート（PC）

樹脂などで構成されている。

第2接着層10は、第1接着層2と同様の材料である。

(6) 検出器

検出器(図示せず)は、検出電極が検出した電圧信号から押圧量を検出する装置である。検出器はオペアンプを用いたチャージアンプなどから構成される。

[0025] (7) 押圧手段

なお、圧力検出装置100に押圧を加える押圧手段としては、押圧を加えることができるものであれば、特に限定されない。押圧手段としては、例えば指やスタイラスペンなどを挙げるができる。

[0026] (8) 圧電シートの詳細説明

第1圧電シート3a及び第2圧電シート3bの材料は、強誘電体材料をシート状に成形したのちに厚み方向に分極させたシートを用いることができる。強誘電体材料としては、P V D Fや、P V D FとT r F EやE T F Eなどの共重合体、P Z Tがある。第1圧電シート3aと第2圧電シート3bは互いに分極方向が上下逆になるように積層される。または、ポリ乳酸などの光学活性体を用いることもできる。例えば、第1圧電シート3aにP L L Aを、第2圧電シート3bにP D L Aをそれぞれ用いてもよい。

第1圧電シート3a及び第2圧電シート3bの材料の組み合わせは特に限定されない。ただし、両シートは同じ特性を有する材料が用いられることが好ましい。温度変化による熱応力と焦電効果によって生じる圧電シートからの不要な出力をキャンセルできるからである。

[0027] (9) 中間接着層

前述したように、第1圧電シート3a及び第2圧電シート3bの間には、中間接着層8(弾性体の一例)が配置されている。中間接着層8には、例えばP S Aが用いられる。

中間接着層8は、従来に比べて硬い材料からなり、使用温度範囲内で弾性係数が1 M P a以上である。中間接着層8の弾性係数は、好ましくは、10

MPa以上である。以上より、中間接着層8は、第1圧電シート3a及び第2圧電シート3bの間で、比較的弾性係数が高い弾性体として機能している。なお、使用温度範囲とは、例えば、0℃～40℃の範囲である。

[0028] 中間接着層8は、上記の弾性係数を実現すればよく、材料の種類は特に限定されない。ただし、中間接着層8は、貼り合わせるときは柔らかい状態で、貼り合わせてから硬化させるタイプの接着剤であることが好ましく、例えば、アクリル系粘着剤やシリコン系粘着剤からなる。

なお、中間接着層8として弾性係数が低い材料が選ばれた場合には、温度変化に対する弾性係数の変化率が低い（例えば、±500%程度）条件を満たす材料であることが望ましく、その場合に例えばシリコン系粘着剤が選ばれる。

中間接着層8の厚みは、5μm以上である。より好ましくは、中間接着層8の厚みは、25～100μmの範囲である。

[0029] 以下、圧力検出装置100に押圧を加えた場合の電荷発生メカニズムを説明する。

圧力検出装置100に押圧を加えたとき、支持基板1は圧電シート3や検出電極4に比べて高い剛性を有しているため、圧電シート3（第1圧電シート3aと第2圧電シート3b）には引張応力が生じる。このとき、第1圧電シート3aには引張応力 σ_u が生じ、第2圧電シート3bには引張応力 σ_l が生じる。その結果、第1圧電シート3aと第2圧電シート3bの入力面側の面と背面側の面には、上記引張応力に応じた電荷がそれぞれ発生する。そして、発生した電荷によって、第1圧電シート3a及び第2圧電シート3bのそれぞれの入力面側と背面側の面との間には電位差が発生する。第1圧電シート3aの間で発生する電位差 V_1' は、第1圧電シート3a入力面側の電位と背面側の電位との差であり、電位差 V_1' は引張応力 σ_u の大きさに比例している。第2圧電シート3bの間で発生する電位差 V_2' は、第2圧電シート3bの入力面側の電位と背面側の電位との差であり、電位差 V_2' は引張応力 σ_l の大きさに比例している。

[0030] 前記第1実施形態では、第1圧電シート3a及び第2圧電シート3bの間に配置されていた弾性体は中間接着層8だけであった。しかし、弾性係数において上記の特性を満たす弾性体であれば接着層のみの構成には限定されない。例えば、弾性体はコアシート及び両面の接着剤から構成されていてもよい。また、弾性体の一部に光学的特性を実現するシートが用いられてもよい。

この圧力検出装置100では、支持基板1の入力面1aの中央部が押されると、支持基板1は縁部が他の部材に支持されながらたわむ。その結果、第1圧電シート3a及び第2圧電シート3bもたわむ。このときに、第1圧電シート3aと第2圧電シート3bとの間に配置された弾性体は使用温度範囲内で弾性係数が1MPa以上であるので、温度変化が生じた場合の中間接着層8の硬度の変化が少ない。その結果、温度変化が生じた場合において、圧力検出装置100の押圧検出感度の変化が少なくなる。

実施例 1

[0031] 以下に第1実施形態の原理と効果を示すためにおこなったシミュレーション結果を説明する。シミュレーションは、上記実施形態と同様の構造であり、ガラス（支持基板1に相当）にバイモルフ（圧電シート3に相当）を貼合わせ、四辺を土台（電子機器110の筐体6に相当）に両面テープで固定した圧力検出装置（圧力検出装置100に相当）を想定した。この圧力検出装置において、ガラスの中央部に1Nの力を加えるという条件を採用した。

[0032] ガラスは、サイズを120mm×60mmとして、厚みを0.55mmとして、弾性係数を70GPaとした。圧電シートは、フィルム状のPVDFの共重合体とした。圧電シートは厚みを0.03mmとした。PSA1（第1接着層2に相当）、PSA2（第2接着層10に相当）、及びPSAmid（中間接着層8に相当）は、アクリル系粘着剤とした。PSAmidは厚みを0.040mmとした。PSA1及びPSA2は厚みを0.025mmとした。PETは厚みを0.05mmとした。シミュレーションには、FEMシミュレーションソフトを用いた。

シミュレーション結果を下記の表 1 と図 3 に示す。図 3 は、接着層の弾性係数に対する圧電出力の変化を示すグラフである。表 1 及び図 3 中の圧電出力とは、第 1 検出電極 4 a と第 2 検出電極 4 b の間に発生する電位差である。

[0033]

[表1]

No.	PSA1	PSA2	PSA _{mid}	圧電出力
A1	0.1MPa	0.1MPa	0.01MPa	-0.110V
A2	0.1MPa	0.1MPa	0.1MPa	-0.017V
A3	0.1MPa	0.1MPa	1MPa	0.023V
A4	0.1MPa	0.1MPa	10MPa	0.029V
A5	0.1MPa	0.1MPa	100MPa	0.029V
A6	0.1MPa	0.1MPa	1000MPa	0.029V
A7	1.0MPa	1.0MPa	0.01MPa	-0.126V
A8	1.0MPa	1.0MPa	0.1MPa	-0.034V
A9	1.0MPa	1.0MPa	1MPa	0.020V
A10	1.0MPa	1.0MPa	10MPa	0.028V
A11	1.0MPa	1.0MPa	100MPa	0.029V
A12	1.0MPa	1.0MPa	1000MPa	0.029V
A13	10.0MPa	10.0MPa	0.01MPa	-0.127V
A14	10.0MPa	10.0MPa	0.1MPa	-0.037V
A15	10.0MPa	10.0MPa	1MPa	0.020V
A16	10.0MPa	10.0MPa	10MPa	0.028V
A17	10.0MPa	10.0MPa	100MPa	0.029V
A18	10.0MPa	10.0MPa	1000MPa	0.029V
A19	100.0MPa	100.0MPa	0.01MPa	-0.128V
A20	100.0MPa	100.0MPa	0.1MPa	-0.037V
A21	100.0MPa	100.0MPa	1MPa	0.020V
A22	100.0MPa	100.0MPa	10MPa	0.028V
A23	100.0MPa	100.0MPa	100MPa	0.029V
A24	100.0MPa	100.0MPa	1000MPa	0.029V
A25	0.01MPa	0.01MPa	0.01MPa	-0.042V
A26	0.01MPa	0.01MPa	0.1MPa	0.017V
A27	0.01MPa	0.01MPa	1MPa	0.028V
A28	0.01MPa	0.01MPa	10MPa	0.030V
A29	0.01MPa	0.01MPa	100MPa	0.030V
A30	0.01MPa	0.01MPa	1000MPa	0.030V

表1のシミュレーションNo. A3～A6、A9～12、A15～A18、A21～A24、A27～A30が本実施形態の最低限の条件（PSAmidの弾性係数が所望の範囲にあること）を満たしている実施例であり、シミュレーションNo. A1～A2、A7～A8、A13～A14、A19～A20、A25～A26が本実施形態の最低限の条件を満たしていない参考例である。

[0034] 以上より、PSAで貼り合せて形成したバイモルフ構造の場合は、PSAmid（弾性体としての中間接着層8）は使用温度範囲内の弾性係数が1MPa以上であれば、所望のレベルの圧電出力が得られ、しかも弾性係数が変化しても圧電出力の値に大きな変化はない。つまり、使用温度内で常に1MPa以上であれば、温度変化によってPSAmid（つまり、中間接着層8）の硬度が変化しても、圧電出力に大きな変化は生じない。

また、上記の効果は、PSA1（つまり、第1接着層2）及びPSA2（つまり、第2接着層10）の弾性係数にかかわらず得られることが、シミュレーション結果から分かる。より詳細には、PSA1及びPSA2の弾性係数が低くなれば圧電出力は高くなっているが、その影響は、PSAmid（つまり、中間接着層8）の使用温度範囲内の弾性係数が1MPa以上の領域では、小さい。

[0035] 2. 第2実施形態

（1）圧力検出装置の概要

図4を用いて、本発明の第2実施形態としての圧力検出装置100Aを説明する。図4は、第2実施形態の圧力検出装置の断面図である。

圧力検出装置100Aの基本的な構造は第1実施形態と同様である。したがって、以下、異なる点を中心に説明する。

[0036] 圧力検出装置100Aは、入力面側から背面側に向かって、支持基板1、第1接着層2、第1検出電極4a、圧電シート3、第2検出電極4b、第2接着層10、第2シート9を有している。

各層及び材料は、第1実施形態において符号が同一のものと同じである。
したがって、それらの説明は適宜省略される。

[0037] (2) 圧電シート

圧電シート3は、第1接着層2を介して、支持基板1の背面1bに固定されている。なお、圧電シート3は、支持基板1の背面1bの中央部に配置されている。圧電シート3は、押圧力が加えられたわみが発生すると、両面に加えられた押圧力に応じた電位差を発生するシートである。圧電シート3は、第1実施形態とは異なり、単一のシートから構成されている。

(3) 検出電極

検出電極4は、第1検出電極4aと、第2検出電極4bとからなる。第1検出電極4aは圧電シート3の入力面側に配置され、第2検出電極4bは圧電シート3の背面側に配置される。

[0038] 第1接着層2（弾性体の一例）は、従来に比べて硬い材料からなり、使用温度範囲内で弾性係数が1MPa以上である。第1接着層2の弾性係数は、好ましくは、10MPa以上である。以上より、第1接着層2は、圧電シート3と支持基板1との間で、比較的弾性係数が高い弾性体として機能している。

第1接着層2は、上記の弾性係数を実現すればよく、材料の種類は特に限定されない。ただし、第1接着層2は、貼り合わせるときは柔らかい状態で、貼り合わせてから硬化させるタイプの接着剤であることが好ましく、例えば、アクリル系粘着剤やシリコン系粘着剤からなる。

[0039] なお、第1接着層2として弾性係数が低い材料が選ばれた場合には、温度変化に対する弾性係数の変化率が低い（例えば、±500%程度）条件を満たす材料であることが望ましく、その場合に例えばシリコン系粘着剤が選ばれる。

前記第2実施形態では、支持基板1と圧電シート3との間に配置されていた弾性体は第1接着層2だけであった。しかし、弾性係数において上記の特性を満たす弾性体であれば接着層のみの構成には限定されない。例えば、弾

性体はコアシート及び両面の接着剤から構成されていてもよい。また、弾性体の一部に光学的特性を実現するシートが用いられてもよい。

この圧力検出装置 100A では、支持基板 1 の入力面 1a の中央部が押されると、支持基板 1 は縁部が他の部材に支持されながらたわむ。その結果、圧電シート 3 もたわむ。このときに、支持基板 1 と圧電シート 3 との間に配置された弾性体は使用温度範囲内で弾性係数が 1 MPa 以上であるので、温度変化が生じた場合の第 1 接着層 2 の硬度の変化が少ない。その結果、温度変化が生じた場合において、圧力検出装置 100A の押圧検出感度の変化が少なくなる。

実施例 2

[0040] 以下に第 2 実施形態の原理と効果を示すためにおこなったシミュレーション結果を説明する。シミュレーションは、上記実施形態と同様の構造であり、ガラス（支持基板 1 に相当）にモノモルフ（圧電シート 3 に相当）を貼合わせ、四辺を土台（電子機器 110 の筐体 6 に相当）に両面テープで固定した圧力検出装置（圧力検出装置 100A に相当）を想定した。この圧力検出装置において、ガラスの中央部に 1 N の力を加えるという条件を採用した。

[0041] 圧電シートは、フィルム状の P V D F の共重合体とした。ガラスは、サイズを 120 mm × 60 mm として、厚みを 0.55 mm として、弾性係数を 70 GPa とした。圧電シートは厚みを 0.03 mm とした。PSA 1（第 1 接着層 2 に相当）及び PSA 2（第 2 接着層 10 に相当）は、アクリル系粘着剤とした。PSA 1 及び PSA 2 は、厚みを 0.025 mm とした。PET は厚みを 0.05 mm として、弾性係数を 3 GPa とした。シミュレーションには、FEM シミュレーションソフトを用いた。

シミュレーション結果を下記の表 2 と図 5 に示す。図 5 は、接着層の弾性係数に対する圧電出力の変化を示すグラフである。

[0042]

[表2]

No.	PSA1	PSA2	圧電出力
B1	0.01MPa	0.1MPa	0.019V
B2	0.1MPa	0.1MPa	0.099V
B3	1MPa	0.1MPa	0.128V
B4	10MPa	0.1MPa	0.132V
B5	100MPa	0.1MPa	0.132V
B6	1000MPa	0.1MPa	0.132V
B7	0.01MPa	1.0MPa	0.013V
B8	0.1MPa	1.0MPa	0.093V
B9	1MPa	1.0MPa	0.127V
B10	10MPa	1.0MPa	0.131V
B11	100MPa	1.0MPa	0.131V
B12	1000MPa	1.0MPa	0.131V
B13	0.01MPa	0.01MPa	0.053V
B14	0.1MPa	0.01MPa	0.118V
B15	1MPa	0.01MPa	0.132V
B16	10MPa	0.01MPa	0.134V
B17	100MPa	0.01MPa	0.134V
B18	1000MPa	0.01MPa	0.134V

表2のシミュレーションNo. B3～B6、B9～12、B15～B18
 が本実施形態の最低限の条件（PSA1の弾性係数が所望の範囲にあること

）を満たしている実施例であり、シミュレーションNo. B1～B2, B7～B8、B13～B14が本実施形態の最低限の条件を満たしていない参考例である。

[0043] 以上をまとめると、モノモルフ構造の場合は、PSA1（つまり、第1接着層2）が1MPa以上であれば、所望のレベルの圧電出力が得られ、しかも弾性係数が変化しても圧電出力の値に大きな変化はない。つまり、この場合、温度変化によってPSA1の硬度が変化しても、圧電出力に大きな変化は生じない。

また、上記の効果は、PSA2（つまり、第2接着層10）の弾性係数にかかわらず得られることが、シミュレーション結果から分かる。より詳細には、PSA2の弾性係数が低くなれば圧電出力は高くなっているが、その影響は、PSA1（つまり、第1接着層2）の使用温度範囲内での弾性係数が1MPa以上の領域では、小さい。

実施例 3

[0044] 実施例3は、圧電シート（圧電シート3に相当）の材料を、フィルム状のPLLAの共重合体に変更した。それ以外の条件は、実施例2と同じである。

ガラスは厚みを0.55mmとして、弾性係数を70GPaとした。圧電シートは厚みを0.03mmとした。PSA1（第1接着層2に相当）及びPSA2（第2接着層10に相当）は厚みを0.025mmとした。PETは厚みを0.05mmとして、弾性係数が3GPaとした。

シミュレーション結果を下記の表3と図6に示す。図6は、接着層の弾性係数に対する圧電出力の変化を示すグラフである。

[0045]

[表3]

No.	PSA1	PSA2	圧電出力
C1	0.01MPa	0.1MPa	0.014V
C2	0.1MPa	0.1MPa	-0.371V
C3	1MPa	0.1MPa	-0.655V
C4	10MPa	0.1MPa	-0.697V
C5	100MPa	0.1MPa	-0.701V
C6	1000MPa	0.1MPa	-0.700V
C8	0.01MPa	1.0MPa	0.039V
C9	0.1MPa	1.0MPa	-0.333V
C10	1MPa	1.0MPa	-0.645V
C11	10MPa	1.0MPa	-0.691V
C12	100MPa	1.0MPa	-0.696V
C13	1000MPa	1.0MPa	-0.695V
C15	0.01MPa	0.01MPa	-0.068V
C16	0.1MPa	0.01MPa	-0.471V
C17	1MPa	0.01MPa	-0.682V
C18	10MPa	0.01MPa	-0.709V
C19	100MPa	0.01MPa	-0.711V
C20	1000MPa	0.01MPa	-0.710V

表3のシミュレーションNo. C3～C6、C10～C13 C17～C20が本実施形態の最低限の条件（PSA1の弾性係数が所望の範囲にあること）を満たしている実施例であり、シミュレーションNo. C1～C2, C

8～C 9、C 1 5～C 1 6 が本実施形態の最低限の条件を満たしていない参考例である。

[0046] 以上より、モノモルフ構造の場合は、P S A 1（つまり、第1 接着層2）が1 M P a 以上であれば、所望のレベルの圧電出力が得られ、しかも弾性係数が変化しても圧電出力の値に大きな変化はない。つまり、温度変化によってP S A 1 の硬度が変化しても、圧電出力に大きな変化は生じない。

また、上記の効果は、P S A 2（つまり、第2 接着層1 0）の弾性係数にかかわらず得られることが、シミュレーション結果から分かる。より詳細には、P S A 2 の弾性係数が低くなれば圧電出力は高くなっているが、その影響は、P S A 1（つまり、第1 接着層2）の使用温度範囲内での弾性係数が1 M P a 以上の領域では、小さい。

[0047] 3. 第3 実施形態

図7 を用いて、本発明の第3 実施形態としての圧力検出装置1 0 0 B を説明する。図7 は、第3 実施形態の圧力検出装置の断面図である。

圧力検出装置1 0 0 B の基本的な構造は第2 実施形態と同様である。したがって、以下、異なる点を中心に説明する。

[0048] 圧力検出装置1 0 0 B は、入力面側から背面側に向かって、支持基板1、第1 接着層2、第3 シート1 1、第3 接着層1 2、第1 検出電極4 a、第1 圧電シート3 a、第2 検出電極4 b、第2 接着層1 0、第2 シート9 を有している。

各層及び材料は、第2 実施形態において符号が同一のものと同一である。したがって、それらの説明は省略される。

[0049] 第2 実施形態と異なる点は、第3 シート1 1、第3 接着層1 2 が追加されている点である。

第3 シート1 1（第1 シートの一例）は、第2 シート9 と同様の材料である。第3 接着層1 2（第2 弾性体の一例）は、第1 接着層2（第1 弾性体の一例）と同様の材料である。

[0050] 第1 接着層2 及び第3 接着層1 2 は、従来に比べて硬い材料からなり、使

用温度範囲内で弾性係数が1 MPa以上である。第1接着層2及び第3接着層12の弾性係数は、好ましくは、10 MPa以上である。以上より、第1接着層2及び第3接着層12は、圧電シート3と支持基板1との間で、比較的弾性係数が高い弾性体として機能している。

第1接着層2及び第3接着層12は、上記の弾性係数を実現すればよく、材料の種類は特に限定されない。ただし、第1接着層2及び第3接着層12は、貼り合わせるときは柔らかい状態で、貼り合わせてから硬化させるタイプの接着剤であることが好ましく、例えば、アクリル系粘着剤やシリコーン系粘着剤からなる。

[0051] なお、第1接着層2及び第3接着層12として弾性係数が低い材料が選ばれた場合には、温度変化に対する弾性係数の変化率が低い（例えば、±500%程度）条件を満たす材料であることが望ましく、その場合に例えばシリコーン系粘着剤が選ばれる。

前記第3実施形態では、支持基板1と第3シート11との間に配置された弾性体は第1接着層2だけであり、第3シート11と圧電シート3との間に配置されていた弾性体は第3接着層12だけであった。しかし、弾性係数において上記の特性を満たす弾性体であれば接着層のみの構成には限定されない。例えば、弾性体はコアシート及び両面の接着剤から構成されていてもよい。また、弾性体の一部に光学的特性を実現するシートが用いられてもよい。

圧力検出装置100Bでは、支持基板1の入力面1aの中央部が押されると、支持基板1は縁部が他の部材に支持されながらたわむ。その結果、圧電シート3もたわむ。このときに、支持基板1と圧電シート3との間に配置された第1接着層2及び第3接着層12は使用温度範囲内で弾性係数が1 MPa以上であるので、温度変化が生じた場合の第1接着層2及び第3接着層12の硬度の変化が少ない。その結果、温度変化が生じた場合において、圧力検出装置100Bの押圧検出感度の変化が少なくなる。

なお、上記複数の実施形態では、それぞれタッチ検出機能を有していても

よい。例えば、第3実施形態では、第3シート11（第1シートの一例）の支持基板1（シート部材の一例）側及び支持基板1の反対側の少なくとも一方にタッチ検出用電極が配置された構造であってもよい。タッチ検出の方式は特に限定されないが、例えば静電容量変化を検出するものでもよい。

実施例 4

[0052] 以下に第3実施形態の原理と効果を示すためにおこなったシミュレーション結果を説明する。シミュレーションは、上記実施形態と同様の構造であり、ガラス（支持基板1に相当）に、モノモルフ（圧電シート3に相当）を貼合わせ、四辺を土台（電子機器110の筐体6に相当）に両面テープで固定した圧力検出装置（圧力検出装置100Bに相当）を想定した。この圧力検出装置において、ガラスの中央部に1Nの力を加えるという条件を採用した。

[0053] 圧電シートは、フィルム状のPVDFの共重合体とした。ガラスは、サイズを120mm×60mmとして、厚みを0.55mmとして、弾性係数を70GPaとした。圧電シートは厚みを0.03mmとした。PSA1（第1接着層2に相当）及びPSA2（第3接着層12に相当）はアクリル系粘着剤とした。PSA1は、厚みを0.05mmとした。PETは両方とも厚みを0.05mmとした。PSA2及びPSA3（第2接着層10に相当）は厚みを0.025mmとした。シミュレーションには、FEMシミュレーションソフトを用いた。

シミュレーション結果を下記の表4と図8に示す。図8は、接着層の弾性係数に対する圧電出力の変化を示すグラフである。

[0054]

[表4]

No.	PSA1	PSA2	PSA3	圧電出力
D1	0.01MPa	0.01MPa	0.1MPa	-0.006V
D2	0.1MPa	0.1MPa	0.1MPa	0.065V
D3	1MPa	1MPa	0.1MPa	0.148V
D4	10MPa	10MPa	0.1MPa	0.166V
D5	100MPa	100MPa	0.1MPa	0.168V
D6	1000MPa	1000MPa	0.1MPa	0.167V

表4のシミュレーションNo. D3～D6が本実施形態の最低限の条件（PSA1及びPSA2の弾性係数が所望の範囲にあること）を満たしている実施例であり、シミュレーションNo. D1～D2が本実施形態の最低限の条件を満たしていない参考例である。

[0055] 以上より、モノモルフ構造の場合は、PSA1（つまり、第1接着層2）及びPSA2（つまり、第3接着層12）は使用温度範囲内で弾性係数が1MPa以上であれば、所望のレベルの圧電出力が得られ、しかも弾性係数が増加しても圧電出力の値に大きな変化はない。つまり、温度変化によってPSA1及びPSA2の硬度が増加しても、圧電出力に大きな変化は生じない。

[0056] 4. 他の実施形態

以上、本発明の複数の実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。特に、本明細書に書かれた複数の実施形態及び変形例は必要に

応じて任意に組み合わせ可能である。

産業上の利用可能性

[0057] 本発明は、圧力検出装置、特に、モノモルフ又はバイモルフを用いた圧力検出装置に広く適用できる。

符号の説明

- [0058]
- 1 : 支持基板
 - 1 a : 入力面
 - 1 b : 背面
 - 2 : 第1 接着層
 - 3 : 圧電シート
 - 3 a : 第1 圧電シート
 - 3 b : 第2 圧電シート
 - 4 : 検出電極
 - 4 a : 第1 検出電極
 - 4 b : 第2 検出電極
 - 6 : 筐体
 - 6 a : 凹部
 - 6 b : 支持部
 - 7 : 空間部
 - 8 : 中間接着層
 - 9 : 第2 シート
 - 1 0 : 第2 接着層
 - 1 1 : 第3 シート
 - 1 2 : 第3 接着層
 - 1 0 0 : 圧力検出装置
 - 1 1 0 : 電子機器

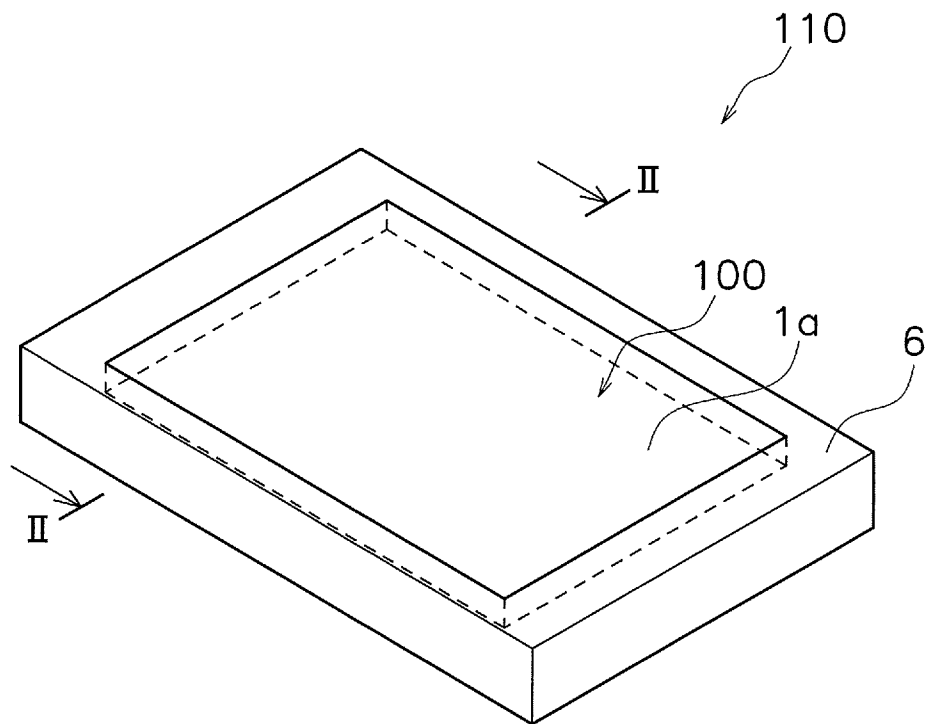
請求の範囲

- [請求項1] 外部から加えられた圧力によって発生する2枚の圧電シート間の電位差に基づいて前記圧力を検出するための圧力検出装置であって、
前記圧力が作用する第1面と、縁部が支持される第2面とを有するシート部材と、
前記シート部材の第2面の中央部に配置された第1圧電シートと、
前記第1圧電シートの前記シート部材と反対側において、前記第1圧電シートに対向して配置された第2圧電シートと、
前記第1圧電シートの前記第2圧電シートと反対側に配置された第1検出電極と、
前記第2圧電シートの前記第1圧電シートと反対側に配置された第2検出電極と、
前記第1圧電シートと前記第2圧電シートとの間に配置された、使用温度範囲内で弾性係数が1 MPa以上の弾性体と、
を備えた圧力検出装置。
- [請求項2] 前記弾性体は接着剤である、請求項1に記載の圧力検出装置。
- [請求項3] 外部から加えられた圧力によって発生する1枚の圧電シートの電位差に基づいて前記圧力を検出するための圧力検出装置であって、
前記圧力が作用する第1面と、縁部が支持される第2面とを有するシート部材と、
前記シート部材の第2面の中央部に配置された圧電シートと、
前記圧電シートの前記シート部材側に配置された第1検出電極と、
前記圧電シートの前記シート部材と反対側に配置された第2検出電極と、
前記シート部材と前記圧電シートとの間に配置された、使用温度範囲内で弾性係数が1 MPa以上の弾性体と、
を備えた圧力検出装置。
- [請求項4] 前記弾性体は接着剤である、請求項3に記載の圧力検出装置。

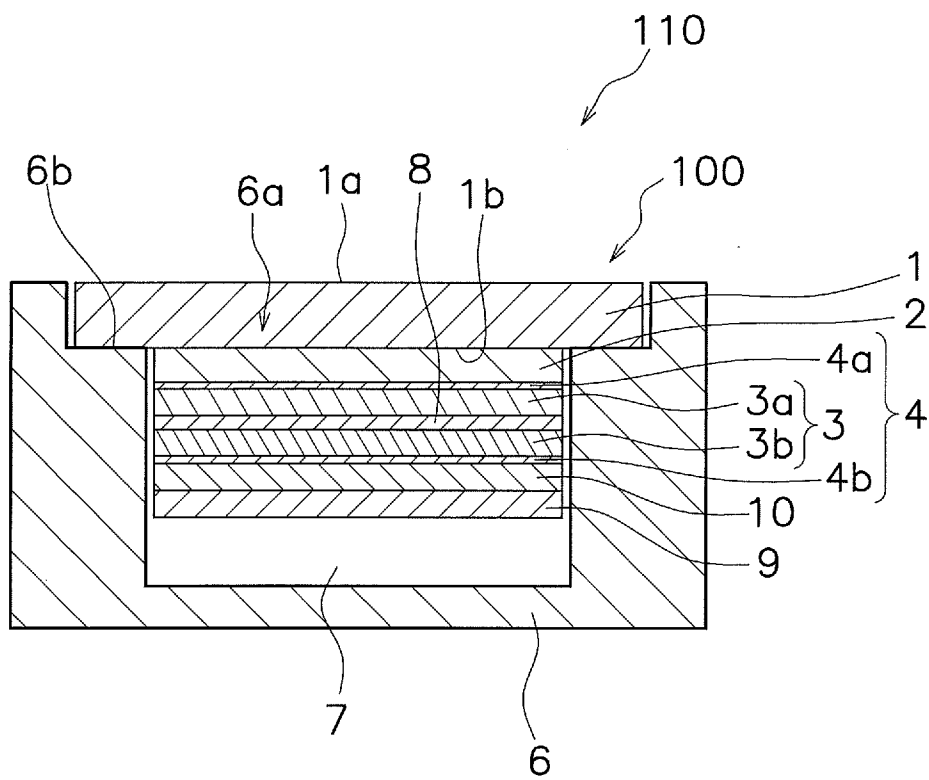
[請求項5] 前記シート部材と前記圧電シートとの間に配置された第1シートをさらに備え、

 前記弾性体は、前記シート部材と前記第1シートとの間に配置された第1弾性体と、前記第1シートと前記圧電シートとの間に配置された第2弾性体とを有している、請求項3又は4に記載の圧力検出装置。

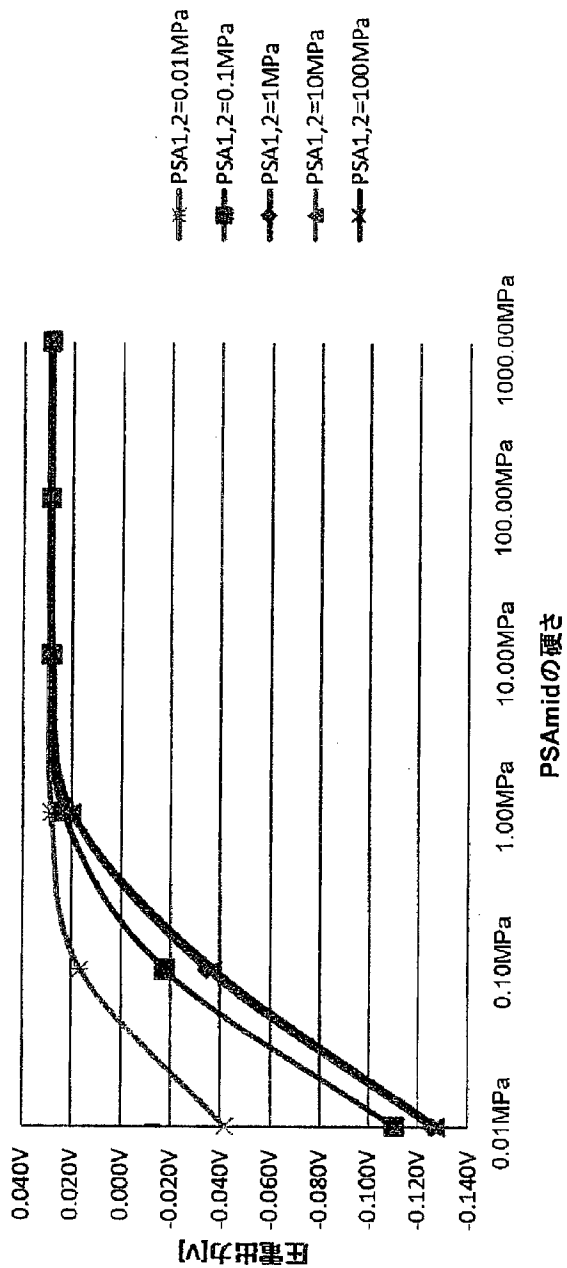
[図1]



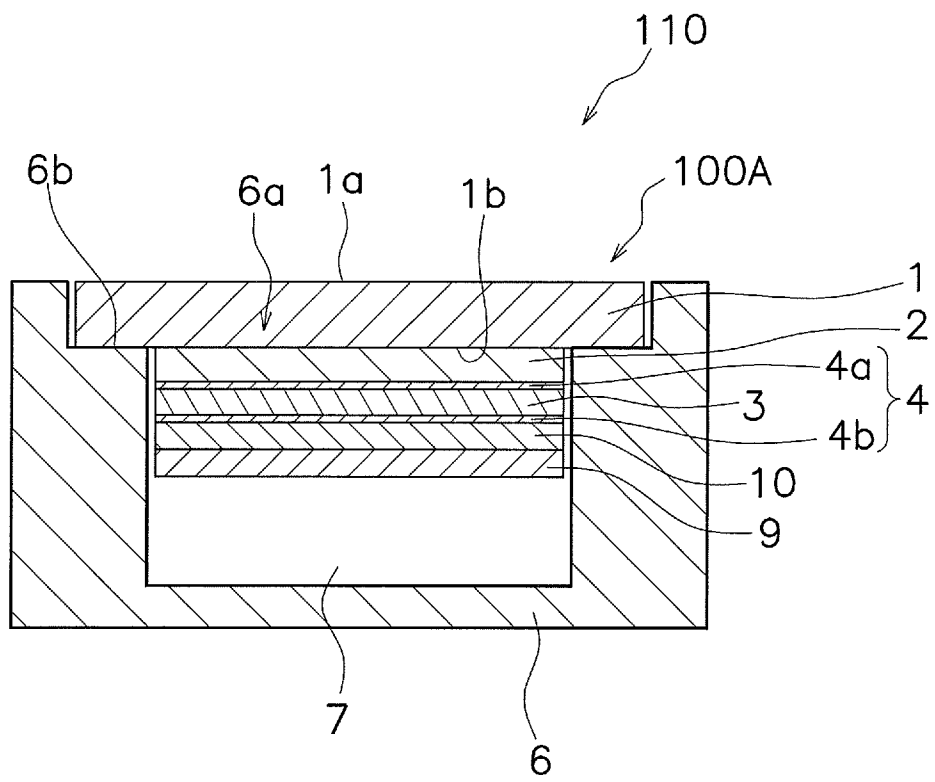
[図2]



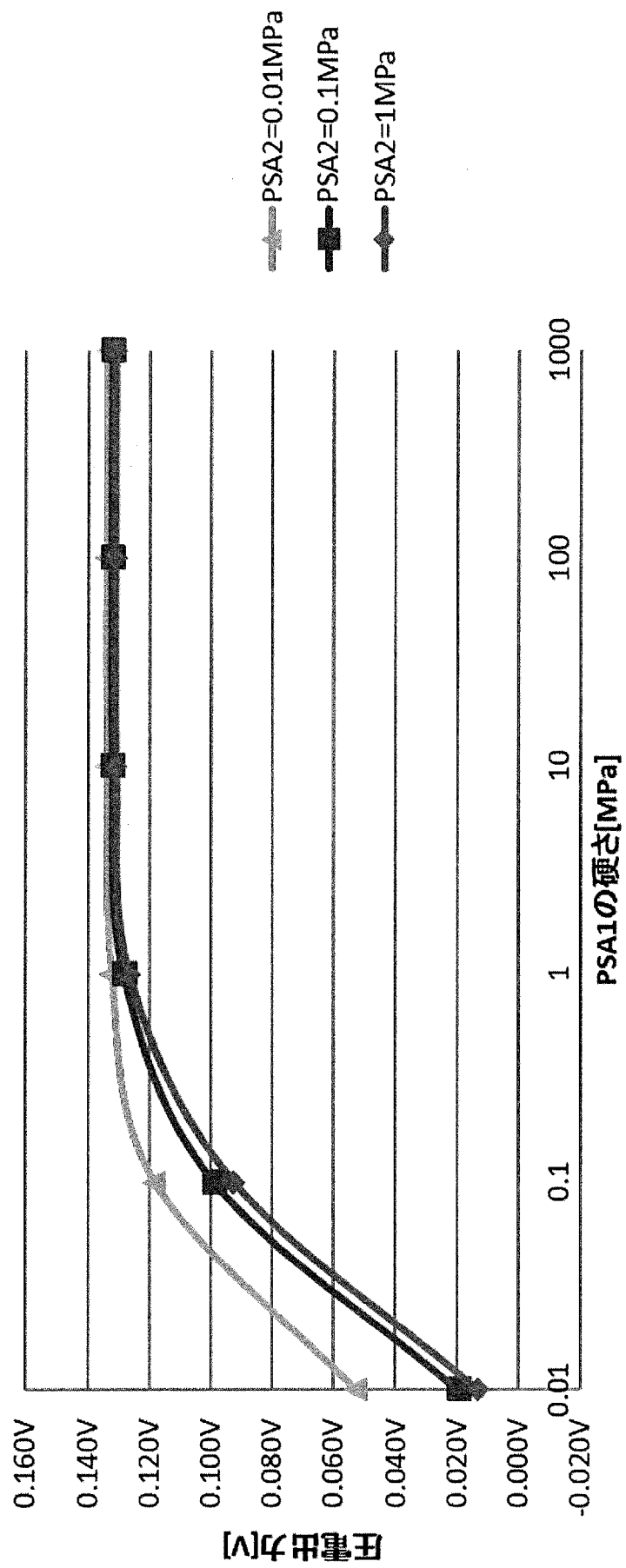
[図3]



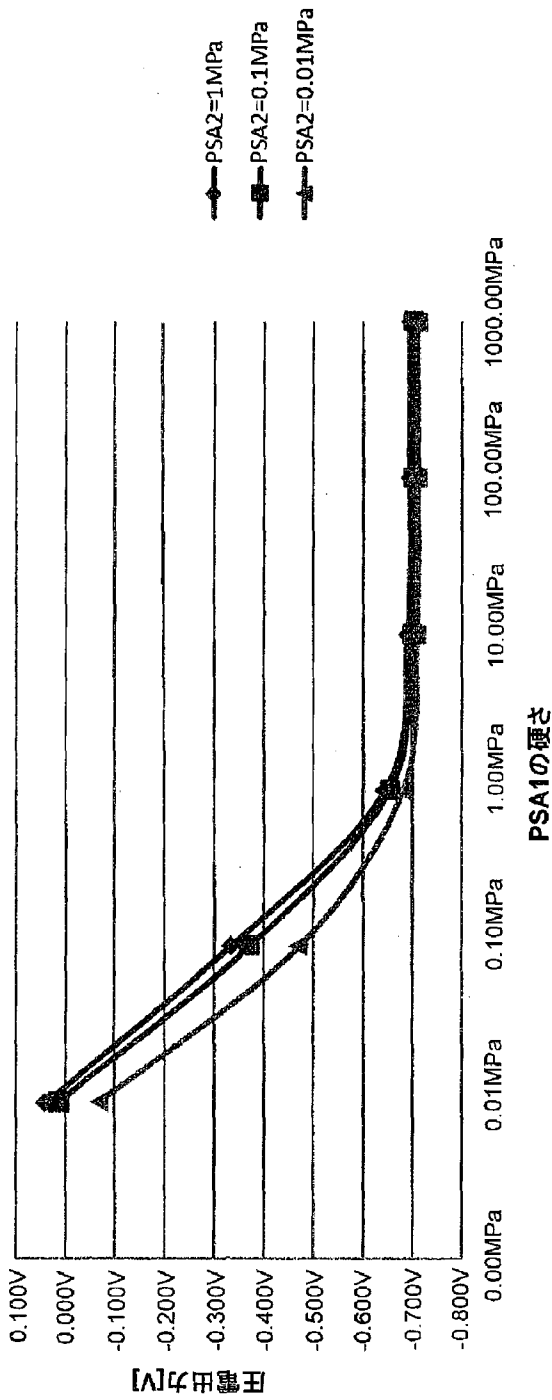
[図4]



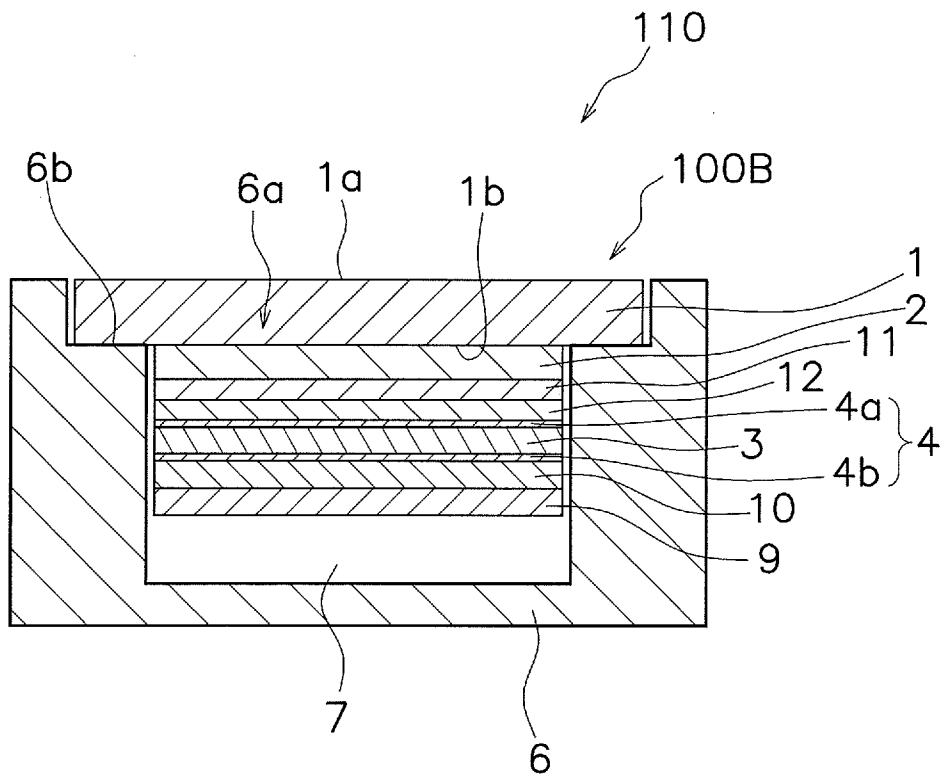
[図5]



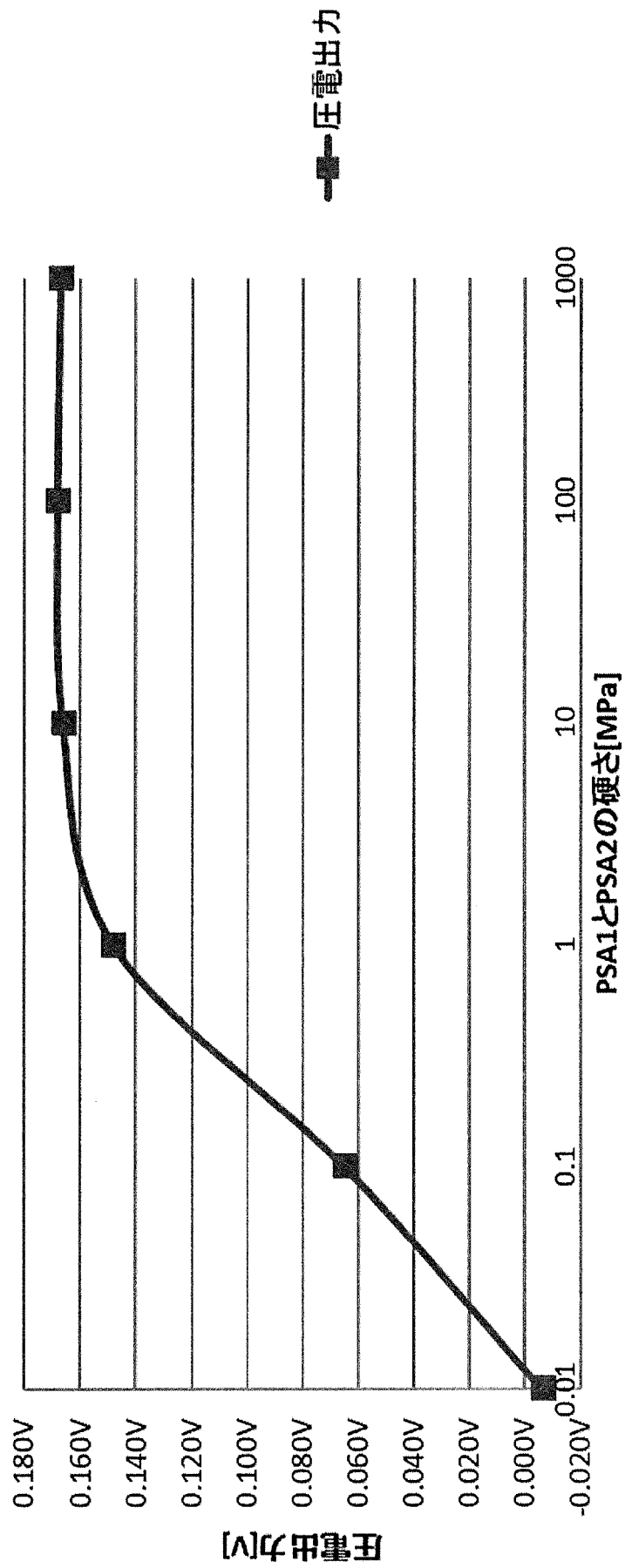
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/076406

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01L1/16(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)

G01L1/16, G01L5/00, G06F3/041, H01L41/08

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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.
Y	JP 2013-131110 A (KDDI Corp.), 04 July 2013 (04.07.2013), entire text; fig. 2, 3 (Family: none)	1-5
Y	JP 63-208734 A (Daikin Industries, Ltd.), 30 August 1988 (30.08.1988), page 2, upper right column to page 3, lower left column; fig. 4 (Family: none)	1-2
Y	JP 5-203525 A (Fujikura Ltd.), 10 August 1993 (10.08.1993), paragraphs [0011] to [0028]; fig. 1 (Family: none)	3-5

☒ 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
09 October 2015 (09.10.15)

Date of mailing of the international search report
27 October 2015 (27.10.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/076406

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2012-203895 A (Taiyo Yuden Co., Ltd.), 22 October 2012 (22.10.2012), paragraphs [0015] to [0016]; fig. 1, 2 & US 2012/0249459 A1 paragraphs [0020] to [0021]; fig. 1, 2	5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G01L1/16(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. G01L1/16, G01L5/00, G06F3/041, H01L41/08

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 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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
Y	JP 2013-131110 A（K D D I 株式会社） 2013.07.04, 全文, 図 2, 3 (ファミリーなし)	1-5
Y	JP 63-208734 A（ダイキン工業株式会社） 1988.08.30, 第 2 ページ右上欄-第 3 ページ左下欄, 第 4 図 (ファミリーなし)	1-2

☒ 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

0 9 . 1 0 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 7 . 1 0 . 2 0 1 5

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 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

公文代 康祐

2 F

4 7 4 1

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 1 6

C (続き) . 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
Y	JP 5-203525 A (株式会社フジクラ) 1993.08.10, [0011] - [0028] , 図 1 (ファミリーなし)	3-5
Y	JP 2012-203895 A (太陽誘電株式会社) 2012.10.22, 段落 [0015] - [0016] , 図 1, 2 & US 2012/0249459 A1, 段落 [0020] - [0021] , 図 1, 2	5