(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
2020年10月1日(01.10.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/195461 A1

(51) 国際特許分類:
G01L 1/20 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2020/007489

(22) 国際出願日： 2020年2月25日(25.02.2020)

(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 2019-057498 2019年3月25日(25.03.2019) JP

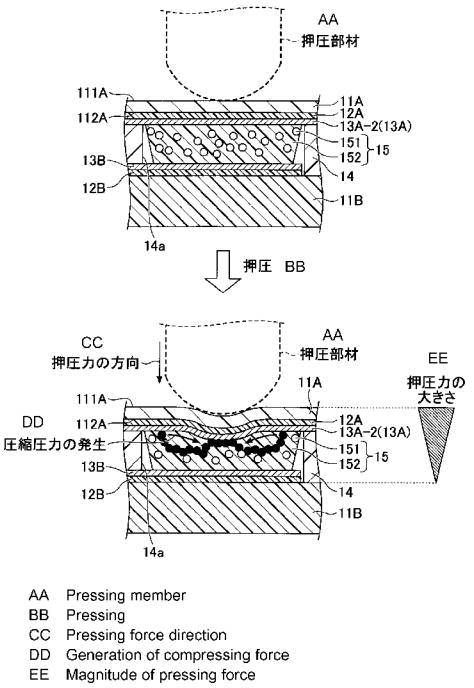
(71) 出願人: アルプスアルパイン株式会社(**ALPS ALPINE CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町１番７号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 谷口 義尚 (**TANIGUCHI, Yoshinao**); 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町１番７号 アルプスアルパイン株式会社内 Tokyo (JP). 鈴木 邦明(**SUZUKI, Kuniaki**); 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町１番７号 アルプスアルパイン株式会社内 Tokyo (JP). 北村 恭志(**KITAMURA, Yasuyuki**); 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町１番７号 アルプスアルパイン株式会社内 Tokyo (JP). 管野 広之(**KANNO, Hiroyuki**); 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町１番７号 アルプスアルパイン株式会社内 Tokyo (JP). 渡部 弘也(**WATABE, Koya**); 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町１番７号 アルプスアルパイン株式会社内 Tokyo (JP). 徳地 直之(**TOKUCHI, Naoyuki**);

(54) **Title:** PRESSURE-SENSITIVE MEMBER AND PRESSURE DETECTION DEVICE

(54) 発明の名称： 感圧部材及び圧力検出装置

[図5]



AA Pressing member
BB Pressing
CC Pressing force direction
DD Generation of compressing force
EE Magnitude of pressing force

(57) **Abstract:** This pressure-sensitive member comprises: a plurality of substrates comprising at least one electrode; and a pressure-sensitive electroconductive member that is disposed between the plurality of substrates and is in contact with the electrodes. The electrodes include a pair of first electrodes formed on one surface side of the substrate, and a second electrode formed so as to sandwich the pressure-sensitive electroconductive member. At least one of the plurality of substrates has an elastic substrate that elastically deforms due to the action of a pressing force. The pressure-sensitive electroconductive member elastically deforms due to the elastic deformation of the elastic substrate, and such deformation changes the electric resistance between the pair of first electrodes, and changes the electric resistance between the first electrodes and the second electrode.

(57) 要約：本発明に係る感圧部材は、少なくとも１つの電極を備える複数の基板と、前記複数の基板同士の間に配置され、前記電極と接触する感圧導電性部材と、を備え、前記電極は、前記基板の一面側に形成された一対の第１電極と、前記感圧導電性部材を挟んで形成された第２電極と、を有し、複数の前記基板の少なくとも１つが押圧力の作用で弾性変形する弾性基板を有し、前記感圧導電性部材は、前記弾性基板の弾性変形により弾性変形し、前記一対の第１電極間の電気抵抗値が変化すると共に、前記第１電極と前記第２電極との間の電気抵抗値が変化する。

WO 2020/195461 A1

［続葉有］

〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町１番７号 アルプスアルパイン株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人：伊東 忠重，外(ITOH, Tadashige et al.)；〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目１番１号 丸の内 ＭＹ ＰＬＡＺＡ （明治安田生命ビル） １６階 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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).

添付公開書類：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 感圧部材及び圧力検出装置

技術分野

[0001] 本発明は、感圧部材及び圧力検出装置に関する。

背景技術

[0002] 押圧力が加えられることにより抵抗値（電気抵抗値）が変化する抵抗変化検出型の感圧部材等を備える検出装置が広く知られている。このような検出装置は、構成が簡便であり、触れた時の感触も良いため、感圧センサとして、ロボットの触覚センサや携帯情報端末等の電子機器のタッチパネル等への応用が検討されている。

[0003] このような抵抗変化検出型の感圧部材として、感圧性の導電ゴムの表面側に電極を形成した検出装置がある（例えば、特許文献１参照）。特許文献１には、裏面に検出電圧を設けた電極基盤と、高抵抗ゴム層及び低抵抗ゴム層により構成される感圧抵抗体と、基材とを、押圧される側から基材順に積層したものが開示されている。感圧抵抗体を構成する高抵抗ゴム層及び低抵抗ゴム層は、導電性粒子を分散させたゴムにより構成され、柔軟性や弾力性を有しつつ導電性を備える。感圧抵抗体は、高抵抗ゴム層の少なくとも一部を低抵抗ゴム層よりも検出電極側に突出するように構成し、荷重に応じた抵抗値の変化率を好適としている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：日本国特開２０１７－９６６５８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献１の技術では、感圧抵抗体を、高抵抗ゴム層の体積抵抗値が低抵抗ゴム層の体積抵抗値よりも高くなるように設定して作製したり、高抵抗ゴム層と低抵抗ゴム層との高さが異なるように調整する等、感

圧抵抗体の製造が複雑である。そのため、製造時の歩留まりが低くなり易く、広範囲に亘って抵抗値の変化を安定して検出できない可能性がある。

[0006] 本発明の一態様は、簡易な構成で、抵抗値を広い押圧力の範囲に亘って安定して検出することができる感圧部材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

[0007] 本発明に係る感圧部材の一態様は、少なくとも１つの電極を備える複数の基板と、前記複数の基板同士の間に配置され、前記電極と接触する感圧導電性部材と、を備え、前記電極は、前記基板の一面側に形成された一対の第１電極と、前記感圧導電性部材を挟んで形成された第２電極と、を有し、複数の前記基板の少なくとも１つが押圧力の作用で弾性変形する弾性基板を有し、前記感圧導電性部材は、前記弾性基板の弾性変形により弾性変形し、前記一対の第１電極間の電気抵抗値が変化すると共に、前記第１電極と前記第２電極との間の電気抵抗値が変化する。

発明の効果

[0008] 本発明に係る感圧部材の一態様は、抵抗値を広い押圧力の範囲に亘って安定して検出することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]一実施形態に係る弾性基板の構成の一例を示す斜視図である。

[図2]一実施形態に係る弾性基板を分解斜視図である。

[図3]図１のI－I断面図である。

[図4]感圧部材が押圧されている状態の一例を示す説明図である。

[図5]感圧導電性部材の下側に電極が配置された感圧部材が押圧されている状態の一例を示す説明図である。

[図6]感圧部材を適用した圧力検出装置の斜視図である。

[図7]感圧部材を適用した圧力検出装置の斜視図である。

[図8]図７のII－II断面図である。

[図9]感圧部材の他の構成の一例を示す断面図である。

[図10]感圧部材の他の構成の一例を示す分解斜視図である。

[図11]第２の実施形態に係る感圧部材の構成の一例を示す分解斜視図である。

[図12]図１１において、感圧部材の各部材を積層した状態のII－II断面図である。

[図13]押し込み試験を説明する図である。

[図14]実施例１の圧力と抵抗との関係を示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、説明の理解を容易にするため、各図面において同一の構成要素に対しては同一の符号を付して、重複する説明は省略する。図面における各部材の縮尺は実際とは異なる場合がある。本明細書では、３軸方向（Ｘ軸方向、Ｙ軸方向、Ｚ軸方向）の３次元直交座標系を用い、感圧部材の長さ方向をＸ軸方向、感圧部材の幅方向をＹ軸方向とし、感圧部材の高さ方向をＺ軸方向とする。感圧部材の弾性基板側を＋Ｚ軸方向とし、その反対方向を－Ｚ軸方向とする。以下の説明において、＋Ｚ軸方向を上といい、－Ｚ軸方向を下という場合がある。本明細書において数値範囲を示すチルダ「～」は、別段の断わりがない限り、その前後に記載された数値を下限値及び上限値として含むことを意味する。

[0011] ［第１の実施形態］

＜感圧部材＞

第１の実施形態に係る弾性基板について説明する。図１は、一実施形態に係る弾性基板の構成の一例を示す斜視図であり、図２は、一実施形態に係る弾性基板を分解斜視図であり、図３は、図１のI－I断面図である。図１～図３に示すように、感圧部材１０Ａは、基板である弾性基板１１Ａ及び１１Ｂと、接着層１２Ａ及び１２Ｂと、第１電極１３Ａ及び第２電極１３Ｂと、粘着層１４と、感圧導電性部材１５とを備える。以下、感圧部材１０Ａを構成する各部材について説明する。

[0012] 弾性基板１１Ａ及び１１Ｂは、図１及び図２に示すように、平面視におい

て矩形状に形成された板状部材である。弾性基板１１Ａ及び１１Ｂは、押圧力で弾性変形可能な基板であり、押圧力が作用することによって変形し、押圧力が除荷されると元の形状に回復する弾性を有する基板である。本実施形態では、弾性基板１１Ａは感圧部材１０Ａの上面側に設置されるので、第１弾性基板とし、弾性基板１１Ｂは感圧部材１０Ａの下面側に配置されるので、第２弾性基板とする。弾性基板１１Ａ及び１１Ｂは、互いに平行な一対の主面を有する。弾性基板１１Ａでは、押圧力の作用する主面が作用面１１１Ａであり、作用面１１１Ａとは反対側の主面が押圧力を伝える伝達面１１２Ａである。弾性基板１１Ｂでは、押圧力を伝える主面が伝達面１１１Ｂであり、伝達面１１１Ｂとは反対側の主面が支持面１１２Ｂ１である。

[0013] 弾性基板１１Ａ及び１１Ｂは、エラストマーや合成樹脂を用いて形成することができる。エラストマーを形成する材料としては、例えば、天然ゴム、シリコーンゴム、クロロプレンゴム、イソプレンゴム、ブチルゴム、アクリルゴム、ニトリルゴム、ウレタンゴム、ポリイソブチレンゴム、ブタジエンゴム、スチレン－ブタジエンゴム、エチレン－プロピレンゴム、クロロスルホン化ポリエチレンゴム、エピクロルヒドリンゴム、ポリエステルゴム、フッ素ゴム、及びこれらの変性体等を用いることができる。合成樹脂としては、柔軟性エポキシ樹脂等を用いることができる。これらは、１種を単独で用いてもよいし、２種以上を組み合わせて用いてもよい。中でも、シリコーンゴムが好ましい。シリコーンゴムを用いることで、弾性基板１１Ａ及び１１Ｂは、弾性が高く、接着層１２Ａ及び１２Ｂとの密着性を良好とすることができる。また、弾性基板１１Ａは、押圧力の作用点で弾性基板１１Ａが変形し、作用点が移動することなく押圧力を受け止めることができるので、押圧力は伝達面１１２Ａから第１電極１３Ａ及び第２電極１３Ｂと感圧導電性部材１５に的確に伝達される。

[0014] 弾性基板１１Ａ及び１１Ｂの厚さは、１０μｍ～１００μｍであることが好ましく、２０μｍ～７５μｍであることがより好ましく、２５μｍ～５０μｍであることがさらに好ましい。弾性基板１１Ａ及び１１Ｂの厚さが１０

μｍ～１００μｍの範囲内であれば、弾性基板１１Ａ及び１１Ｂは十分な強度を有すると共に、弾性を有することができる。

[0015] 接着層１２Ａ及び１２Ｂは、図３に示すように、弾性基板１１Ａ及び１１Ｂの伝達面１１２Ａ及び１１１Ｂに設けられる。接着層１２Ａは、弾性基板１１Ａと第１電極１３Ａとの間に設けられ、接着層１２Ｂは、弾性基板１１Ｂと第２電極１３Ｂとの間に設けられる。接着層１２Ａ及び１２Ｂは、弾性基板１１Ａ及び１１Ｂと第１電極１３Ａ及び第２電極１３Ｂとの接着力を高める機能を有し、第１電極１３Ａ及び第２電極１３Ｂを固着する。

[0016] 接着層１２Ａ及び１２Ｂは、トリアジン系化合物を含む。接着層１２Ａ及び１２Ｂとしては、トリアジン系化合物を含む分子接着剤を用いて形成される。

[0017] トリアジン系化合物としては、トリアジンチオール化合物を用いることができる。トリアジンチオール化合物として、例えば、トリアジン環にチオール基（－ＳＨ基）又はチオール基のアルカリ金属塩がついたものを用いることができる。官能基の何れか一つは、ジブチルアミノ基、アニリノ基等の他の構造を有していてもよい。トリアジンチオール化合物の具体例としては、例えば、６－（３－トリエトキシシリルプロピルアミノ）－１，３，５－トリアジン－２，４－ジチオール、２，６－ジアジド－４－｛３－（トリエトキシシリル）プロピルアミノ｝－１，３，５－トリアジン、２－トリエトキシシリルプロピルアミノ－４－チオール－６－チオール－１，３，５－トリアジン、２－トリエトキシシリルプロピルアミノ－４－アジド－６－アジド－１，３，５－トリアジン、２－トリエトキシシリルプロピルアミノ－４－アミノエチルアミノ－６－アミノエチルアミノ－１，３，５－トリアジン、２－トリヒドロキシシリルプロピルアミノ－４－チオール－６－チオール－１，３，５－トリアジン、２－トリヒドロキシシリルプロピルアミノ－４－アジド－６－アジド－１，３，５－トリアジン、２－トリヒドロキシシリルプロピルアミノ－４－アミノエチルアミノ－６－アミノエチルアミノ－１，３，５－トリアジン、２－（４－メトキシフェニル）－４，６－ビス（トリ

クロロメチル）－１，３，５－トリアジン、２－（４－メトキシナフチル）－４，６－ビス（トリクロロメチル）－１，３，５－トリアジン、２－（４－エトキシナフチル）－４，６－ビス（トリクロロメチル）－１，３，５－トリアジン、２－（４－エトキシカルボニルナフチル）－４，６－ビス（トリクロロメチル）－１，３，５－トリアジン、２，４，６－トリス（モノクロロメチル）－１，３，５－トリアジン、２，４，６－トリス（ジクロロメチル）－１，３，５－トリアジン、２，４，６－トリス（トリクロロメチル）－１，３，５－トリアジン、２－メチル－４，６－ビス（トリクロロメチル）－１，３，５－トリアジン、２－ｎ－プロピル－４，６－ビス（トリクロロメチル）－１，３，５－トリアジン、２－（α，α，β－トリクロロエチル）－４，６－ビス（トリクロロメチル）－１，３，５－トリアジン、２－フェニル－４，６－ビス（トリクロロメチル）－１，３，５－トリアジン、２－（ｐ－メトキシフェニル）－４，６－ビス（トリクロロメチル）－１，３，５－トリアジン、２－（３，４－エポキシフェニル）－４、６－ビス（トリクロロメチル）－１，３，５－トリアジン、２－（ｐ－クロロフェニル）－４，６－ビス（トリクロロメチル）－１，３，５－トリアジン、２－〔１－（ｐ－メトキシフェニル）－２，４－ブタジエニル〕－４，６－ビス（トリクロロメチル）－１，３，５－トリアジン、２－スチリル－４，６－ビス（トリクロロメチル）－１，３，５－トリアジン、２－（ｐ－メトキシスチリル）－４，６－ビス（トリクロロメチル）－１，３，５－トリアジン、２－（ｐ－ｉ－プロピルオキシスチリル）－４、６－ビス（トリクロロメチル）－１，３，５－トリアジン、２－（ｐ－トリル）－４，６－ビス（トリクロロメチル）－１，３，５－トリアジン、２－（４－メトキシナフチル）－４，６－ビス（トリクロロメチル）－１，３，５－トリアジン、２－フェニルチオ－４，６－ビス（トリクロロメチル）－１，３，５－トリアジン、２－ベンジルチオ－４，６－ビス（トリクロロメチル）－１，３，５－トリアジン、４－（ｏ－ブロモ－ｐ－Ｎ，Ｎ－（ジエトキシカルボニルアミノ）－フェニル）－２，６－ジ（トリクロロメチル）－１，３，５－トリアジ

ン、２，４，６－トリス（ジブロモメチル）－１，３，５－トリアジン、２，４，６－トリス（トリブロモメチル）－１，３，５－トリアジン、２－メチル－４，６－ビス（トリブロモメチル）－１，３，５－トリアジン、２－メトキシ－４，６－ビス（トリブロモメチル）－１，３，５－トリアジン、２，４，６－トリメルカプト－１，３，５－トリアジン、２－ジブチルアミノ－４，６－ジメルカプト－１，３，５－トリアジン、２－アニリノ－４，６－ジメルカプト－１，３，５－トリアジン及びこれらのナトリウム塩等が挙げられる。これらのナトリウム塩としては、２，４，６－トリメルカプト－１，３，５－トリアジンモノナトリウム塩等が挙げられる。これらは、一種単独で用いてもよいし、二種以上を併用してもよい。なお、１，３，５－トリアジンは、ｓ－トリアジンともいう。

[0018] 接着層１２Ａ及び１２Ｂは、トリアジン系化合物を含む分子接着剤を用いて形成する場合には、接着層１２Ａ及び１２Ｂの厚さは、１ｎｍ～１００ｎｍ程度が好ましい。なお、接着層１２Ａ及び１２Ｂは、一般的な接着剤を用いて形成してもよい。この場合、接着層１２Ａ及び１２Ｂの厚さは、１μｍ～２０μｍであることが好ましく、３μｍ～１５μｍであることがより好ましく、５μｍ～１０μｍであることがさらに好ましい。

[0019] 一対の第１電極１３Ａ及び第２電極１３Ｂは、図１及び図２に示すように、弾性基板１１の一面側で弾性基板１１Ａ及び１１Ｂとの間に設けられる。図３に示すように、第１電極１３Ａは、接着層１２Ａの下面（－Ｚ軸方向の面）に設けられ、弾性基板１１Ａの伝達面１１２Ａに接着層１２Ａを介して設けられる。第２電極１３Ｂは、接着層１２Ｂの上面（＋Ｚ軸方向の面）に設けられ、弾性基板１１Ｂの伝達面１１１Ｂに接着層１２Ｂを介して設けられる。

[0020] 第１電極１３Ａは、図１及び図２に示すように、互いに絶縁されて対向して設けられた一対の第１電極１３Ａ－１及び１３Ａ－２で構成されている。

[0021] 一対の第１電極１３Ａ－１及び１３Ａ－２は、互いに絶縁された状態で対向して設けられており、その先端が櫛歯状に形成された櫛歯電極を有してい

る。第１電極１３Ａ－１及び１３Ａ－２は、Ｘ軸方向に直線状に形成された本体部１３１Ａ－１及び１３１Ａ－２と、櫛歯状に形成された先端部１３２Ａ－１及び１３２Ａ－２（櫛歯電極）と、外部の配線が連結される端子部１３３Ａ－１及び１３３Ａ－２とを有する。

[0022] 本体部１３１Ａ－１及び１３１Ａ－２は、細長いパターン状に形成され、弾性基板１１ＡのＹ軸方向の辺の中間を通り、かつ弾性基板１１ＡのＸ軸方向の辺（Ｙ軸方向の辺に直交する辺）に平行な中心線に対して略対称となるように設けられている。その両端側には、先端部１３２Ａ－１及び１３２Ａ－２と端子部１３３Ａ－１及び１３３Ａ－２とが電気的に接続されて形成されている。

[0023] 先端部１３２Ａ－１及び１３２Ａ－２は、平面視において＋Ｘ軸方向側であって感圧導電性部材１５の位置に設けられ、先端部１３２Ａ－１及び１３２Ａ－２の、複数の櫛歯がＸ軸方向に沿って、交互に配列されて、互いに絶縁されるように配置されている。この櫛歯間のギャップは狭い間隔となっている。

[0024] 端子部１３３Ａ－１及び１３３Ａ－２は、矩形の形状に形成され、平面視において、－Ｘ軸方向側の弾性基板１１Ａの端部の位置に設けられる。この端子部１３３Ａ－１及び１３３Ａ－２には、粘着層１４が被覆されていない。

[0025] 本体部１３１Ａ－１及び１３１Ａ－２の大部分は、弾性基板１１Ａと粘着層１４との間に配置され、先端部１３２Ａ－１及び１３２Ａ－２は、弾性基板１１Ａと感圧導電性部材１５との間に配置される。すなわち、第１電極１３Ａ－１及び１３Ａ－２の本体部１３１Ａ－１及び１３１Ａ－２の大部分と先端部１３２Ａ－１及び１３２Ａ－２は、これらを挟持するように弾性基板１１Ａと粘着層１４又は感圧導電性部材１５との間に配置されている。

[0026] 第２電極１３Ｂは、Ｘ軸方向に直線状に形成された本体部１３１Ｂと、先端部１３２Ｂと、外部の配線が連結される端子部１３３Ｂとを有する。

[0027] 本体部１３１Ｂは、細長いパターン状に形成され、弾性基板１１ＡのＹ軸

方向の辺の中間を通り、かつ弾性基板１１ＡのＸ軸方向の辺（Ｙ軸方向の辺に直交する辺）に平行な中心線を通るように設けられている。その両端側には、先端部１３２Ｂと端子部１３３Ｂとが電気的に接続されて形成されている。

[0028] 先端部１３２Ｂは、平面視において＋Ｘ軸方向側であって感圧導電性部材１５の位置に設けられ、平面視において略矩形にされ、角部が面取りされている。

[0029] 端子部１３３Ｂは、矩形の形状に形成され、平面視において－Ｘ軸方向側の弾性基板１１Ｂの端部の位置に設けられる。この端子部１３３Ｂには、粘着層１４が被覆されていない。

[0030] 本体部１３１Ｂの一部及び端子部１３３Ｂは、弾性基板１１Ｂの伝達面１１１Ｂに接着層１２Ｂを介して設けられ、端子部１３３Ｂの大部分と及び先端部１３２Ｂは、弾性基板１１Ｂと感圧導電性部材１５との間に配置される。すなわち、本体部１３１Ｂの大部分は、弾性基板１１Ｂと粘着層１４との間に弾性基板１１Ｂ及び粘着層１４に挟持されるように配置される。先端部１３２Ｂは粘着層１４と感圧導電性部材１５との間に粘着層１４及び感圧導電性部材１５に挟持されるように配置される。

[0031] 第１電極１３Ａ及び第２電極１３Ｂを形成する材料としては、金（Ａｕ）、銀（Ａｇ）、銅（Ｃｕ）、ニッケル（Ｎｉ）、鉄（Ｆｅ）、アルミニウム（Ａｌ）、錫（Ｓｎ）、鉛（Ｐｂ）、クロム（Ｃｒ）及びコバルト（Ｃｏ）等の各種金属；これらの合金；カーボンブラック、グラファイト（黒鉛）、カーボンナノチューブ、カーボンファイバー（炭素繊維）、及びフラーレン等の炭素系材料等が挙げられる。第１電極１３Ａ及び第２電極１３Ｂを形成する材料は、これらを、一種単独で用いてもよいし、二種以上を併用してもよい。これらの中でも、接続の安定性、製造コストの低減、及び作製のし易さ等の点から、第１電極１３Ａ及び第２電極１３Ｂを形成する材料としては、Ａｇ又はＣｕを用いることが好ましい。第１電極１３Ａ及び第２電極１３Ｂは、１つの金属層で形成されていてもよいし、複数の金属層を積層して構

成されていてもよい。

[0032] また、第１電極１３Ａ及び第２電極１３Ｂは、第１電極１３Ａ及び第２電極１３Ｂを形成する材料を導電性部材として用い、合成樹脂等のバインダーに分散させたコンポジット皮膜で構成してもよい。その際に、バインダーとして合成樹脂を用いる場合は、弾性基板１１Ａ及び１１Ｂと同様なエラストマーを用いるのが好適である。これにより、弾性基板１１Ａ及び１１Ｂの局所的な変形に追従し易い先端部１３２Ａ－１及び１３２Ａ－２、または先端部１３２Ｂを有する第１電極１３Ａ及び第２電極１３Ｂが得られる。

[0033] 第１電極１３Ａ及び第２電極１３Ｂの厚さは、１μｍ～５０μｍであることが好ましく、５μｍ～３０μｍであることがより好ましく、１０μｍ～２０μｍであることがさらに好ましい。第１電極１３Ａ及び第２電極１３Ｂの厚さが１μｍ～５０μｍの範囲内であれば、導電性を十分確保できる。また、第１電極１３Ａ及び第２電極１３Ｂの厚さは、流す電流の大きさに対応して決められるが、５０μｍ以上にしてもよい。

[0034] 粘着層１４は、弾性基板１１Ａの伝達面１１２Ａと弾性基板１１Ｂの伝達面１１１Ｂとの間に設けられる。粘着層１４は、感圧導電性部材１５が貫通可能な貫通孔１４ａを有する。

[0035] 粘着層１４としては、例えば、シリコーン系粘着剤、アクリル系粘着剤、及びウレタン系粘着剤等を用いることができる。粘着層１４は、上記の何れかの粘着材を用いて形成された両面粘着シートや上記の何れかの粘着材と不織布からなる両面粘着テープ等を用いることが好ましい。粘着層１４を両面粘着シートや両面粘着テープとすることで、弾性基板１１Ａの伝達面１１２Ａと弾性基板１１Ｂの伝達面１１１Ｂとの密着性を向上させることができる。

[0036] 感圧導電性部材１５は、第１電極１３Ａ及び第２電極１３Ｂの間に配置される。感圧導電性部材１５は、第１電極１３Ａ－１及び１３Ａ－２の先端部１３２Ａ－１及び１３２Ａ－２と第２電極１３Ｂの先端部１３２Ｂとの間に設けられ、その部分の抵抗値が低下する機能を有する。そして、この感圧導

電性部材１５に接触している第１電極１３Ａ－１及び１３Ａ－２同士が通電するようになると共に、第１電極１３Ａと第２電極１３Ｂが通電するようになる。すなわち、押圧力の変化に応じて、感圧導電性部材１５の抵抗値が変化すると共に、感圧導電性部材１５と第１電極１３Ａ及び第２電極１３Ｂとの接触抵抗も変化するので、押圧力の変化を抵抗値変化として捉えることができる。

[0037] すなわち、感圧導電性部材１５は、弾性変形可能であり、押圧力の変化により弾性変形して、第１電極１３Ａ－１及び１３Ａ－２の間と、第１電極１３Ａ及び第２電極１３Ｂの間の電気抵抗値が変化する。これにより、感圧導電性部材１５は、第１電極１３Ａ－１及び１３Ａ－２同士を通電すると共に、第１電極１３Ａ及び第２電極１３Ｂ同士を通電する機能を有する。

[0038] 感圧導電性部材１５は、円錐台形（切頭円錐形）に形成され、大きい面が第１電極１３Ａと接し、小さい面が第２電極１３Ｂと接するように配置されている。これにより、押圧力が加えられる面積を広くできると共に、第２電極１３Ｂの先端部１３２Ｂへの単位面積当たりの荷重が強まる。

[0039] 感圧導電性部材１５は、平面視においてその上面が第１電極１３Ａ－１及び１３Ａ－２の先端部１３２Ａ－１及び１３２Ａ－２を覆う大きさとなるように形成される。感圧導電性部材１５の上面が先端部１３２Ａ及び１３２Ｂの全面を覆うように形成されることで、弾性基板１１Ａに加えられた押圧力を感圧導電性部材１５に確実に伝えられる。

[0040] 感圧導電性部材１５は、粒子状の導電性材料１５１をエラストマー１５２に含有する導電性エラストマーを用いて形成できる。感圧導電性部材１５が、導電性材料１５１を含有する導電性エラストマーであれば、導電性材料１５１による導通に加え、押圧力に対して変形及び復元がし易い。感圧導電性部材１５は、導電性材料１５１をエラストマー１５２中にほぼ均一に分散させて含むことが好ましい。

[0041] 導電性材料１５１としては、金属粒子や炭素系材料等の導電性を有する材料を用いることができる。金属粒子や炭素系材料としては、上述の第１電極

１３Ａ及び第２電極１３Ｂと同様の材料を用いることができる。

[0042] 導電性材料１５１の平均粒子径としては、０．０５μｍ～２００μｍが好ましく、０．５μｍ～６０μｍがより好ましく、１．０μｍ～３０μｍがさらに好ましい。導電性材料１５１の平均粒子径が０．０５μｍ～２００μｍの範囲内であれば、導電性材料１５１の凝集を抑えてエラストマー１５２内での分散性を高めることができる。また、感圧導電性部材１５が弾性変形した際に、導電性材料１５１の感圧導電性部材１５内での移動が相対的に小さくなることを抑えることで、弾性変形による抵抗の変化が緩慢になるのを低減できる。なお、平均粒子径とは、有効径による体積平均粒径をいい、平均粒子径は、例えば、レーザ回折・散乱法又は動的光散乱法等によって測定される。

[0043] エラストマー１５２としては、弾性基板１１Ａ及び１１Ｂと同様のエラストマーを用いることができる。

[0044] 感圧導電性部材１５は、図４に示すように、押圧部材等による押圧力が作用していない状態では、互いに接触する導電性材料１５１の数は少なく、導電経路がほとんど形成されていない（図４中、白丸参照）ので、感圧導電性部材１５は、非常に大きな抵抗値を有する。そして、感圧導電性部材１５に押圧力が作用すると、感圧導電性部材１５の上面側には圧縮応力が生じる。この圧縮応力により、導電性材料１５１は互いに接近し、互いに接触する導電性材料１５１の数が多くなるので、感圧導電性部材１５の平面方向及び垂直方向等に導電経路（図４中、黒丸参照）が形成され、感圧導電性部材１５の抵抗値が小さくなる。このように、押圧力によって感圧導電性部材１５は変形し、導電性材料１５１同士が接触又は離間することで、感圧導電性部材１５の抵抗値が変化する。

[0045] 感圧導電性部材１５は、ゴム硬度が３０～７０の範囲内であることが好ましく、５０～６０の範囲内であることがより好ましい。ゴム硬度が４０～７０の範囲内であれば、感圧導電性部材１５は十分な強度を有することができ、高い復元力を発揮できる。なお、ゴム硬度とは、日本工業規格ＪＩＳ　Ｋ

６３０１で規定された値である。

[0046] 感圧導電性部材１５の厚さは、０．１ｍｍ～１０ｍｍであることが好ましく、０．５ｍｍ～５ｍｍであることがより好ましく、０．７ｍｍ～３ｍｍであることがさらに好ましい。感圧導電性部材１５の厚さが０．１ｍｍ～１０ｍｍの範囲内であれば、感圧導電性部材１５は十分な強度を有すると共に、弾性を有することができる。また、感圧導電性部材１５が弾性変形した際、厚さ方向（Ｚ軸方向）に導通が取れ、第１電極１３Ａ及び第２電極１３Ｂ間に導通を形成できる。

[0047] 本実施形態に係る感圧部材１０Ａの製造方法について説明する。まず、平面視において所定の大きさに切り出した弾性基板１１Ａ及び１１Ｂを準備する。準備した弾性基板１１Ａの表面を水やアルコール、アセトン等の洗浄液で洗浄し、弾性基板１１Ａの表面に付着している汚れや異物等を除去する。その後、弾性基板１１Ａの伝達面１１２Ａに、トリアジン系化合物を含む分子接着剤を塗布して乾燥することで、接着層１２Ａを形成する。その後、接着層１２Ａの表面に、Ａｇ粒子やＣｕ粒子等の導電性を有する材料を含む塗布液（ペースト）を塗布して、第１電極１３Ａを形成する。第１電極１３Ａは接着層１２Ａにより固着される。

[0048] 一方、弾性基板１１Ａと同様に、準備した弾性基板１１Ｂの表面を洗浄液で洗浄し、弾性基板１１Ｂの表面に付着している汚れや異物等を除去する。その後、弾性基板１１Ｂの伝達面１１１Ｂに、トリアジン系化合物を含む分子接着剤を塗布して乾燥することで、接着層１２Ｂを形成する。その後、接着層１２Ｂの表面に、Ａｇ粒子やＣｕ粒子等の導電性を有する材料を含む塗布液（ペースト）を塗布して、第２電極１３Ｂを形成する。第２電極１３Ｂは接着層１２Ｂにより固着される。

[0049] 第１電極１３Ａ及び第２電極１３Ｂの形成方法としては、導電性を有する材料を含む塗布液を塗布する塗布法の他に、無電解めっき法、電気めっき法、スパッタ、又は蒸着を用いる方法等により、金属めっき皮膜を形成する方法等を用いてもよい。

[0050] 次に、平面視において、弾性基板１１Ａの伝達面１１２Ａに、第１電極１３Ａの一部を被覆するように粘着層１４を設ける。その後、粘着層１４の貫通孔１４ａに感圧導電性部材１５を収容して、感圧導電性部材１５を第１電極１３Ａ－１の先端部１３２Ａ－１に接触させる。その後、粘着層１４の表面（－Ｚ軸方向の面）に弾性基板１１Ｂを貼り付けて、弾性基板１１Ａと弾性基板１１Ｂとで粘着層１４及び感圧導電性部材１５を挟み込み、感圧導電性部材１５を第１電極１３Ａ－２の先端部１３２Ａ－２に接触させる。

[0051] これにより、本実施形態に係る感圧部材１０Ａが得られる。

[0052] 感圧部材１０Ａは、上述の通り、２つの弾性基板１１Ａ及び１１Ｂと、弾性基板１１Ａ及び１１Ｂの間に配置され、第１電極１３Ａ及び第２電極１３Ｂと接触する感圧導電性部材１５とを有する。第１電極１３Ａ及び第２電極１３Ｂと感圧導電性部材１５は、弾性基板１１Ａの伝達面１１２Ａから下方向に、第１電極１３Ａ、感圧導電性部材１５、及び第２電極１３Ｂの順に積層されている。感圧導電性部材１５は、導電性材料１５１をエラストマー１５２に分散した状態で含む導電性エラストマーで構成されている。図５に示すように、感圧部材１０Ａに押圧力が作用していない状態では、第１電極１３Ａ及び第２電極１３Ｂと導電性材料１５１は殆ど電気的に接触しておらず、第１電極１３Ａ－１及び１３Ａ－２同士と、第１電極１３Ａ及び第２電極１３Ｂ同士は導通していない。そのため、感圧部材１０Ａは、高い電気抵抗値が示される。

[0053] 感圧部材１０Ａに押圧部材等により押圧力が作用すると、感圧導電性部材１５が押圧されることにより、感圧導電性部材１５中に含まれる導電性材料１５１同士が近接し始め、導電性材料１５１が密な状態となる。第１電極１３Ａ及び第２電極１３Ｂと導電性材料１５１が接触し、導通経路が形成されることで、第１電極１３Ａ－１及び１３Ａ－２同士と、第１電極１３Ａ及び第２電極１３Ｂ同士の間で感圧導電性部材１５を介して電流が流れ、感圧導電性部材１５の抵抗値は低くなる。感圧部材に作用する押圧力の大きさによって、形成される導通経路が三次元的に大きくなったり小さくなったりする

ため、押圧力の大きさを抵抗値により検出することができる。

[0054] ２つの弾性基板１１Ａ及び１１Ｂのうち、押圧力が作用する弾性基板１１Ａの作用面１１１Ａに押圧力が作用すると、感圧導電性部材１５が押圧され、感圧導電性部材１５の第１電極１３Ａ－１及び１３Ａ－２との設置面側の近傍領域が潰れるように変形する。感圧導電性部材１５は押圧されることにより、感圧導電性部材１５内に高さ方向に導通経路が形成されることで、弾性基板１１Ａに設けた第１電極１３Ａと弾性基板１１Ｂに設けた第２電極１３Ｂとの間に第１電極１３Ａの設置面に垂直な電流（第１電流）を生じさせることができる。これにより、弾性基板１１Ａ及び１１Ｂ同士の間の第１電極１３Ａ及び第２電極１３Ｂを電気的に接続でき、第１電極１３Ａと第２電極１３Ｂの間の抵抗（第１抵抗）が低下する。また、感圧導電性部材１５が押圧されることにより、感圧導電性部材１５の第１電極１３Ａの設置面側に圧縮応力が生じる。この圧縮応力の作用により、感圧導電性部材１５中に含まれる導電性材料１５１同士が近接して接触する。これにより、感圧導電性部材１５内、特に感圧導電性部材１５の第１電極１３Ａの設置面側の近傍領域には導通経路が多数形成され、通電させることができる。これにより、弾性基板１１Ａの一対の第１電極１３Ａ－１及び１３Ａ－２同士の間には第１電極１３Ａの設置面に平行な電流（第２電流）を生じさせることができる。この結果、弾性基板１１Ａの一対の第１電極１３Ａ－１及び１３Ａ－２を電気的に接続でき、一対の第１電極１３Ａ－１及び１３Ａ－２同士の間の抵抗（第２抵抗）が低下する。

[0055] 第１電極１３Ａと第２電極１３Ｂの間の第１抵抗の変化は、一対の第１電極１３Ａ－１及び１３Ａ－２同士の間の第２抵抗の変化に比べて、押圧力が低い状態で安定して測定できる傾向がある。一方、第２抵抗の変化は、第１抵抗の変化に比べて、押圧力が高い状態で安定して測定できる傾向がある。なお、押圧力が低いとは、弾性基板１１Ａの作用面１１１Ａに加わる押圧力が、例えば１ｋＰａ以下の範囲をいい、押圧力が高いとは、弾性基板１１Ａの作用面１１１Ａに加わる押圧力が、例えば１ｋＰａを超える範囲をいう。

[0056] これは、感圧導電性部材１５が押圧された際、感圧導電性部材１５が押圧方向に窪むように変形するため、感圧導電性部材１５の高さ方向の最大変化割合の方が横方向の最大変化割合よりも大きくなる。そのため、感圧導電性部材１５の押圧力が小さい時は、感圧導電性部材１５の高さ方向に導通経路が形成され易く、抵抗値の変化割合が大きいため、抵抗値を見る指標としては、第１抵抗の方が第２抵抗よりも好ましい。そして、感圧導電性部材１５に加わる押圧力が大きくなると、感圧導電性部材１５の高さ方向の変化量にはある程度限界があるため、感圧導電性部材１５の高さ方向に形成される導通経路はそれほど増大せず、抵抗値の変化が生じ難くなる。一方、感圧導電性部材１５に加わる押圧力が大きいほど、平面視におおける感圧導電性部材１５の押圧面の湾曲する範囲や凹み具合が大きくなり、感圧導電性部材１５の上面側に生じる圧縮応力によって、導電性材料１５１同士が接触して導通経路が多く形成され易くなる傾向がある。そのため、抵抗値を見る指標としては、第２抵抗の方が第１抵抗よりも好ましい。

[0057] よって、感圧部材１０Ａは、押圧力が加わった際、押圧力が低い時は、２つの弾性基板１１Ａ及び１１Ｂ同士の間の第１抵抗を用い、押圧力が高い時は、弾性基板１１Ａの一対の第１電極１３Ａ－１及び１３Ａ－２同士の間の第２抵抗を用いることにより、簡易な構成で、抵抗値を広い押圧力の範囲に亘って安定して検出することができる。

[0058] 感圧部材１０Ａは、弾性基板１１Ａ及び１１Ｂのうち、押圧力が作用する作用面１１１Ａが設けられた弾性基板１１Ａの伝達面１１２Ａに第１電極１３Ａを備えることができる。これにより、弾性基板１１Ａに設けられる第１電極１３Ａは、感圧導電性部材１５の押圧される面側に設けることができる。図５に示すように、弾性基板１１Ａの作用面１１１Ａに押圧力が作用すると、作用面１１１Ａに加わった押圧力が減衰する前に伝達面１１２Ａから感圧導電性部材１５に作用させることができる。また、感圧導電性部材１５に作用した押圧力によって、感圧導電性部材１５の第１電極１３Ａの設置面側の近傍領域が潰れるように変形する。感圧導電性部材１５の第１電極１３Ａ

の設置面側に圧縮応力が働き、感圧導電性部材１５内、特に感圧導電性部材１５の第１電極１３Ａの設置面側の近傍領域を通電させることができる。これにより、一対の第１電極１３Ａ－１及び１３Ａ－２間に第２電流を生じさせ易くすることができ、第２抵抗の変化率を高めることができる。

[0059] 一方、例えば、図６に示すように、感圧部材が、弾性基板１１Ａの伝達面１１２Ａ側から下方向に順に、粘着層１４と、第１電極１３Ａと、弾性基板１１Ｂとを積層し、粘着層１４内に設けた感圧導電性部材１５の下側に第１電極１３Ａが配置されているとする。この場合、押圧力が感圧導電性部材１５で減衰して第１電極１３Ａに伝わり、電流が流れることになる。そのため、弾性基板１１Ａの作用面１１１Ａに加わった押圧力に対する感度が高くなり難い傾向にある。また、第１電極１３Ａの感圧導電性部材１５との接触面には、感圧導電性部材１５内の導電性材料１５１同士の間隔が狭くなり難く、導通が取れ難くなる可能性がある。

[0060] よって、感圧部材１０Ａは、上述の通り、弾性基板１１Ａの作用面１１１Ａに加わった押圧力を感圧導電性部材１５の第１電極１３Ａの設置面側に押圧力の大きさを極力維持した状態で伝えることができるので、第２電流の検出感度を高めると共に、押圧力の大きさのばらつきを抑えることができる。特に、第２電流は、比較的、押圧力が高い状態で電流の変化を安定して測定できるので、押圧力が高い状態において高い感度で第２抵抗をより安定して検出できる。

[0061] 感圧部材１０Ａは、弾性基板１１Ａと第１電極１３Ａとの間、及び弾性基板１１Ｂと第２電極１３Ｂとの間に、トリアジン系化合物を含む接着層１２Ａ及び１２Ｂを含むことができる。これにより、感圧部材１０Ａは、弾性基板１１Ａと第１電極１３Ａとの間、及び弾性基板１１Ｂと第２電極１３Ｂとの間の接着力を高めることができる。そのため、感圧部材１０Ａは、弾性基板１１Ａに繰り返しの変形動作が加わったとしても、弾性基板１１Ａと第１電極１３Ａとの間、及び弾性基板１１Ｂと第２電極１３Ｂとの間に剥離が生じるのを抑制することができる。

[0062] 感圧部材１０Ａは、２つの弾性基板１１Ａ及び１１Ｂ同士の間に粘着層１４を有することが好ましい。これにより、２つの弾性基板１１Ａ及び１１Ｂ同士を安定して接続できるので、感圧部材１０Ａは、取り扱い易さを向上させることができる。

[0063] 感圧部材１０Ａは、感圧導電性部材１５として、導電性材料１５１をエラストマー１５２に含有する導電性エラストマーを用いることができる。感圧導電性部材１５が、導電性エラストマーであれば、導電性材料１５１による導通に加え、押圧力に対して変形及び復元がし易いので、弾性基板１１Ａ及び１１Ｂ同士の間を感圧導電性部材１５を介して導通させることができると共に、押圧力に対する応答性を向上させることができる。また、第１電極１３Ａ及び第２電極１３Ｂ同士の間を通電させ易くすることができる。

[0064] 感圧部材１０Ａは、第１電極１３Ａ－１及び１３Ａ－２を、平面視において、感圧導電性部材１５の位置にある先端部１３２Ａ－１及び１３２Ａ－２の形状を櫛歯状に形成できる。第１電極１３Ａ－１及び１３Ａ－２は、先端部１３２Ａ－１及び１３２Ａ－２の形状を櫛歯状に形成し、複数の櫛歯をＸ軸方向に沿って交互に配列させることで、先端部１３２Ａ－１及び１３２Ａ－２の間隔を略均等に狭い状態を維持できる。そのため、弾性基板１１Ａの作用面１１１Ａに押圧力が作用して感圧導電性部材１５が変形した際、感圧導電性部材１５の導通が取れた部分で第１電極１３Ａ－１及び１３Ａ－２同士が通電し易くなる。よって、押圧力が弾性基板１１Ａの作用面１１１Ａに加わった際に、第１電極１３Ａ－１及び１３Ａ－２同士間に導通が取り易くなる。

[0065] 一実施形態に係る感圧部材１０Ａは、上記にように、外部から押圧力が弾性基板１１Ａの作用面１１１Ａに加わった際、抵抗値を広い押圧力の範囲に亘って安定して検出でき、簡単な構成で、触れた時の感触も良好とすることができる。そのため、感圧部材１０Ａは、圧力検出装置（感圧センサ）として、ロボットの触覚センサ、又は電子機器のタッチパネル等に好適に用いることができる。電子機器としては、例えば、情報携帯端末、携帯電話、パー

ソナルコンピューター、デジタルカメラ、ビデオカメラ、カーナビゲーション、電子手帳、電卓、テレビ電話等のタッチパネルを備えた機器等が挙げられる。

[0066] ＜圧力検出装置＞

一実施形態に係る感圧部材１０Ａを適用した圧力検出装置について説明する。図７は、感圧部材１０Ａを適用した圧力検出装置の斜視図であり、図８は、図７のII－II断面図である。図７及び図８に示すように、圧力検出装置３０は、感圧部材１０Ａと、接続部３１と、検出部３２とを備える。

[0067] 接続部３１は、感圧部材１０Ａの、弾性基板１１Ａ及び１１Ｂと、接着層１２Ａ及び１２Ｂと、第１電極１３Ａ及び第２電極１３Ｂの一端部（－Ｙ軸方向）とを挟持し、第１電極１３Ａと第２電極１３Ｂのそれぞれと電気的に接続可能に連結されている。接続部３１は、上下方向（Ｚ軸方向）に２つの挿入口３１１Ａ及び３１１Ｂを有する。一方の挿入口（＋Ｚ軸方向側の挿入口）３１１Ａには、弾性基板１１Ａと接着層１２Ａと第１電極１３Ａの一端部（－Ｙ軸方向）が挿入され、他方の挿入口（－Ｚ軸方向側の挿入口）３１１Ｂには、接着層１２Ｂと第２電極１３Ｂと弾性基板１１Ｂの一端部（－Ｙ軸方向）が挿入される。

[0068] 一方の挿入口３１１Ａで第１電極１３Ａ－１及び１３Ａ－２同士を連結すると共に、他方の挿入口３１１Ｂで第１電極１３Ａと第２電極１３Ｂとを連結し、第１電極１３Ａ－１及び１３Ａ－２同士を流れる電流と、第１電極１３Ａ及び第２電極１３Ｂを流れる電流を配線３４を介して検出部３２に流す機能を有している。

[0069] 検出部３２は、接続部３１と配線３４を介して感圧部材１０と接続されている。検出部３２は、接続部３１から送られてきた電流を電気信号として検知することで、感圧部材１０Ａでの抵抗値の変化を検出する。

[0070] 感圧部材１０Ａの弾性基板１１Ａが押圧されて、第１電極１３Ａ－１及び１３Ａ－２の間と、第１電極１３Ａ及び第２電極１３Ｂの間に電流変化（抵抗値の変化）が生じると、電流は、接続部３１及び配線３４を介して検出部

３２に送られ、電気信号に変換される処理が行われる。そして、感圧部材１０Ａでの抵抗値の変化を検知して圧力値を算出する。

[0071] 圧力検出装置３０は、感圧部材１０Ａを備えているので、感圧部材１０Ａが外部から押圧された際、抵抗値を広い押圧力の範囲に亘って安定して検出できる。

[0072] （変形例）

本実施形態では、押圧力を受ける作用面を有しない弾性基板１１Ｂは、弾性変形しなくてもよいので、第１基板である剛性基材としてもよい。図９に、感圧部材１０Ａの他の構成の一例を示す。図９に示すように、感圧部材１０Ａは、弾性基板１１Ｂに代えて第１基板である剛性基材１６を備えることができる。すなわち、感圧部材１０Ａは、弾性基板１１Ａと、弾性基板１１Ａと対向して配設された剛性基材１６とを有し、弾性基板１１Ａと剛性基材１６との間に感圧導電性部材１５が配設され、第１電極１３Ａが弾性基板１１Ａの伝達面１１２Ａに設けられ、第２電極１３Ｂが剛性基材１６の上面（＋Ｚ軸方向）に設けられる。

[0073] 感圧部材１０Ａは、粘着層１４及び感圧導電性部材１５を弾性基板１１Ａと剛性基材１６との間に挟み込んだ状態で配置できるので、押圧力を剛性基材１６で受け止めて感圧導電性部材１５に確実に伝えることができる。そのため、感圧部材１０Ａは、感圧導電性部材１５に押圧力を安定して伝えることができる。また、感圧部材１０Ａは、剛性基材１６を備えることで、強度が向上し、形状が保持し易くなるため、感圧部材１０Ａの取り扱い易さを向上させることができる。

[0074] 剛性基材１６は、粘着層１４を弾性基板１１Ａと狭持するように設けられ、押圧力を確実に受け止めて感圧導電性部材１５の変形が確実に行われるための機能を有している。剛性基材１６は、例えば、板状のものである。なお、図９に示す形態では、感圧部材１０Ａは、剛性基材１６を備えるが、例えば、何かの筐体に貼り付けて使用する場合は、感圧部材１０Ａは、剛性基材１６を備えていなくてもよい。

[0075] 剛性基材１６を形成する材料としては、ポリアミド（ＰＡ）、ポリイミド（ＰＩ）、ポリブチレンテレフタレート（ＰＥＴ）、ポリエチレンナフタレート（ＰＥＮ）、ポリエーテルイミド（ＰＥＩ）、ポリエーテルサルフォン（ＰＥＳ）、ポリスチレン（ＰＳ）、ポリメチルメタクリレート（ＰＭＭＡ）、ポリエチレンニトリル、ポリエーテルエーテルケトン（ＰＥＥｋ）、ポリフェニレンサルファイド（ＰＰＳ）、フェノール、エポキシ（ガラスフィラー入り）及びポリカーボネート（ＰＣ）等の合成樹脂を用いることができる。これらは、一種単独で用いてもよいし、二種以上を併用してもよい。これらの中でも、耐熱性等の観点から、ポリイミド、又はポリエチレンテレフタレート等を用いることが好ましい。

[0076] 剛性基材１６を形成する材料としては、上記の合成樹脂以外に、Ａｌ、Ｍｇ、Ｃｕ、Ｎｉ、Ｃｏ、Ｃｒ、Ｆｅ、Ｚｎ、Ｐｂ、及びＴｉ等の金属、及びこれらの合金；Ａｌ、Ｍｇ、Ｓｉ、Ｇｅ、及びＢｅ等の金属酸化物；窒化珪素（Si_3N_4）、窒化ボロン（ＢＮ）、及び炭化珪素（ＳｉＣ）等の金属窒化物；ガラス材料等を用いることもできる。

[0077] 剛性基材１６の厚さは、適宜設計可能であり、材料の種類にもよるが、剛性の弱い合成樹脂材料であれば、０．５ｍｍ～１．５ｍｍであることが好ましく、剛性の強い金属材料であれば、０．１ｍｍ～０．５ｍｍであることが好ましい。この範囲内であれば、剛性基材１６は十分な強度を有することができる。

[0078] なお、本実施形態では、弾性基板１１Ａ又は弾性基板１１Ｂのいずれか一方のみに、第１電極１３Ａ及び第２電極１３Ｂを設けてもよい。例えば、感圧部材１０Ａは、図１０に示すように、弾性基板１１Ａの伝達面１１２Ａに第１電極１３Ａ及び第２電極１３Ｂを設けてもよい。

[0079] 本実施形態では、弾性基板１１Ｂは、布等で形成されていてもよい。

[0080] 本実施形態では、接着層１２Ａ又は１２Ｂが特になくても、伝達面１１２Ａ又は１１１Ｂに第１電極１３Ａ及び第２電極１３Ｂを固着できる場合等には、感圧部材１０Ａは接着層１２Ａ又は１２Ｂを備えなくてもよい。

[0081] 本実施形態では、接着層１２Ａ及び１２Ｂは、第１電極１３Ａ及び第２電極１３Ｂを固着できれば、伝達面１１２Ａ及び１１１Ｂのうちの、第１電極１３Ａ及び第２電極１３Ｂと接する部分の少なくとも一部に形成されていてもよい。

[0082] 本実施形態では、電極の数は、４つ以上でもよい。この場合、感圧部材１０Ａは、弾性基板１１Ａ又は１１Ｂに４つ以上の電極を備えてもよいし、弾性基板１１Ａ及び１１Ｂ以外の弾性基板に、電極を備えてもよい。

[0083] 本実施形態では、第１電極１３Ａ－１及び１３Ａ－２は、先端部１３２Ａ－１及び１３２Ａ－２を櫛歯電極とし、それぞれ対向させているが、これに限るものでは無い。例えば、第１電極１３Ａ－１及び１３Ａ－２は、先端部１３２Ａ－１及び１３２Ａ－２を平面視において渦巻き状に形成し、それぞれ絶縁性を保ちながら対向して配置させてもよいし、ミアンダ形状に形成された電極をそれぞれ絶縁性を保ちながら対向して配置させてもよい。

[0084] ［第２の実施形態］

＜感圧部材＞

第２の実施形態に係る感圧部材１０Ｂについて説明する。本実施形態に係る感圧部材１０Ｂは、上記図１～図３に示す第１の実施形態に係る感圧部材１０Ａに、第２基板を設けて、弾性基板１１Ｂと第２基板との間にさらに感圧導電性部材を設けたものである。

[0085] 図１１は、第２の実施形態に係る感圧部材の構成の一例を示す分解斜視図であり、図１２は、図１１において、感圧部材の各部材を積層した状態のII－II断面図である。図１１及び図１２に示すように、感圧部材１０Ｂは、弾性基板１１Ｂの下側に弾性基板１１Ｂと対向して配設された第２基板４１と、第２基板４１に設けられる第３電極１３Ｃと、２つの感圧導電性部材１５Ａ及び１５Ｂを有する。

[0086] 感圧部材１０Ｂは、弾性基板１１Ａ及び１１Ｂと第２基板４１とを、平面視において、感圧導電性部材１５Ａ及び１５Ｂの設置位置を中心として、９０℃回転した位置に、それぞれ配置している。

[0087] 第２基板４１は、弾性基板１１Ａ及び１１Ｂと第２基板４１と同様の材料を用いて形成できる。

[0088] 接着層１２Ａ～１２Ｃは、弾性基板１１Ａ及び１１Ｂと第２基板４１とにそれぞれ設けられる。接着層１２Ａは、弾性基板１１Ａの伝達面１１２Ａに設けられ、接着層１２Ｂは、弾性基板１１Ｂの伝達面１１１Ｂに設けられ、接着層１２Ｃは、第２基板４１の伝達面４１１に設けられる。

[0089] 第１電極１３Ａ、第２電極１３Ｂ、及び第３電極１３Ｃは、弾性基板１１Ａ及び１１Ｂと第２基板４１の接着層１２Ａ～１２Ｃの表面にそれぞれ設けられる。第１電極１３Ａは、弾性基板１１Ａの接着層１２Ａ上に設けられる。第２電極１３Ｂは、弾性基板１１Ｂと第２基板４１との間に設けられ、弾性基板１１Ｂの接着層１２Ｂ上に設けられる。第３電極１３Ｃは、弾性基板１１Ｂと第２基板４１との間に設けられ、第２基板４１の伝達面４１１に形成した接着層１２Ｃ上に設けられる。

[0090] 粘着層１４Ａ及び１４Ｂは、弾性基板１１Ａ及び１１Ｂと第２基板４１との何れかの間に設けられる。粘着層１４Ａは、弾性基板１１Ａの伝達面１１２Ａと弾性基板１１Ｂの伝達面１１１Ｂの間に設けられ、感圧導電性部材１５Ａが貫通可能な貫通孔１４ａを有する。粘着層１４Ｂは、弾性基板１１Ｂの伝達面１１２Ｂ２と第２基板４１の伝達面４１１の間に設けられ、感圧導電性部材１５Ｂが貫通可能な貫通孔１４ａを有する。

[0091] 感圧導電性部材１５Ａ及び１５Ｂは、第１電極１３Ａ～第３電極１３Ｃの何れかの間に設けられる。感圧導電性部材１５Ａは、弾性基板１１Ａ及び１１Ｂ同士の間に設けられ、第１電極１３Ａ－１及び１３Ａ－２の先端部１３２Ａ－１及び１３２Ａ－２と第３電極１３Ｃの先端部１３２Ｃの間に設けられる。感圧導電性部材１５Ｂは、弾性基板１１Ｂと第２基板４１との間に設けられ、第２電極１３Ｂの先端部１３２Ｂと第３電極１３Ｃの先端部１３２Ｃの間に設けられる。

[0092] 感圧部材１０Ｂは、上述の通り、２つの弾性基板１１Ａ及び１１Ｂと、第２基板４１と、２つの感圧導電性部材１５Ａ及び１５Ｂとを有し、第１電極

１３Ａを弾性基板１１Ａの伝達面１１２Ａに設け、第２電極１３Ｂを第２基板４１の伝達面４１１に設ける。２つの弾性基板１１Ｂと第２基板４１との間に第１電流を生じさせ、感圧部材１０Ｂは、押圧力が加わった際、弾性基板１１Ａに第２電流を生じさせることができる。そのため、感圧部材１０Ｂは、押圧力が加わった際、押圧力が低い時は、弾性基板１１Ｂと第２基板４１との間の第１抵抗を用い、押圧力が高い時は、弾性基板１１Ａの第２抵抗を用いることにより、簡易な構成で、抵抗値を広範囲の押圧力の大きさに亘って安定して検出することができる。

[0093] また、感圧部材１０Ｂは、一組の弾性基板１１Ａの伝達面１１２Ｂ２と第２基板４１の伝達面４１１との間に第１電流を生じさせ、弾性基板１１Ａの伝達面１１２Ａに一対の第１電極１３Ａ－１及び１３Ａ－２を設けて第２電流を生じさせている。そのため、感圧部材１０Ｂは、第１電流を生じさせる一組の基板と、第２電流を生じさせる一対の電極を備える基板とを分けることができる。よって、感圧部材１０Ｂは、第１電流を生じさせて第１抵抗を測定する位置と第２電流を生じさせて第２抵抗を測定する位置を任意に設計することができる。

実施例

[0094] 以下、実施例及び比較例を示して実施形態を更に具体的に説明するが、実施形態はこれらの実施例及び比較例により限定されるものではない。

[0095] ＜実施例１＞

［感圧部材の作製］

シリコーンゴム（「極薄ＳＲシート」、アズワン社製、厚さ０．１ｍｍ）から所定の大きさに切り出した弾性基板１１Ａ及び１１Ｂ（図１参照）を２つ準備した。この準備した一方の弾性基板１１Ａをエタノール溶液に浸漬して３０秒間洗浄して、コロナ放電を２０秒行った後、弾性基板１１Ａの一方の主面に分子接着剤を塗布して乾燥することで、接着層１２Ａ（図３参照）を形成した。その後、接着層１２Ａの表面に、Ａｇインク（「ＳＳＰ２８０１」、東洋紡社製）を塗布して、先端が櫛歯状となるように配置された一対

の第１電極１３Ａ（図１参照）を形成した。その後、粘着層１４（図１参照）として両面粘着テープ（「Ｎｏ．７０８２」、寺岡製作所社製）の一部を円形にくり抜いて貫通孔１４ａ（図１参照）を形成した後、貫通孔１４ａの部分が一対の第１電極１３Ａの先端部分に位置するように、両面粘着テープを一対の第１電極１３Ａを形成した弾性基板１１Ａ上に貼り付けた。

[0096] 一方、準備した他方の弾性基板１１Ｂの一方の表面（主面）に接着層１２Ｂ（図３参照）を形成した後、接着層１２Ｂの表面に、Ａｇインク（「ＳＳＰ２８０１」、東洋紡社製）を塗布して、一つの第２電極１３Ｂ（図１参照）を形成した。

[0097] 両面粘着テープの貫通孔１４ａに感圧導電性部材１５（図１参照）を配置した後、両面粘着テープを貼り付けてある弾性基板１１Ａの上に、一つの第２電極１３Ｂを形成した弾性基板１１Ｂを第１電極１３Ａと第２電極１３Ｂとが向き合うように貼り合わせた。これにより、図１に示す感圧部材１０Ａを作製した。

[0098] ［押し込み時の圧力及び抵抗値の評価］

図１３に示すように、感圧部材１０Ａを試験台５１の上に設置した後、感圧部材１０Ａの一対の第１電極１３Ａを配線５２で測定機５３につなぎ、感圧部材５０の弾性基板１１Ａの上に圧子５４を載せた。その後、圧子５４にピン５５を当てて荷重計５６で押し込み速度０．１ｍｍ／分として押し込み、押し込んでいる時の時間と圧力及び抵抗値との関係を測定し、圧力と抵抗値との関係を求めた。測定された、圧力と抵抗値との関係（Ｆ－Ｒ特性）を図１４に示す。

[0099] 図１４に示すように、実施例１では、第１電極と第２電極との間の抵抗は、圧力が約１ｋＰａ以下の低圧領域では、抵抗の変化率が高かったが、圧力が約１ｋＰａを超える高圧領域では、抵抗の変化率が低く、抵抗値の変化を測定することは困難であった。一方、一対の第１電極同士の間の抵抗は、圧力が約１ｋＰａ以下の低圧領域では第１電極と第２電極との間の抵抗に比べると、抵抗の変化率が低かったが、圧力が約１ｋＰａを超える高圧領域では

、抵抗値が一定の割合で安定して低下しており、抵抗値の変化を測定できた。

[0100] よって、実施例１では、圧力が約１ｋＰａ以下の低圧領域では、第１電極と第２電極との間の抵抗値を測定し、圧力が約１ｋＰａを超える高圧領域では一対の第１電極同士の抵抗を測定することで、押圧力に応じた抵抗値の変化を、広い押圧力の範囲に亘って安定して測定できることが確認された。

[0101] したがって、一実施形態の感圧部材は、押圧力を広範囲に亘って安定して検出することができるといえる。

[0102] 以上の通り、実施形態を説明したが、上記各実施形態は、例として提示したものであり、上記実施形態により本発明が限定されるものではない。上記実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の組み合わせ、省略、置き換え、変更等を行うことが可能である。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると共に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

[0103] 本出願は、２０１９年３月２５日に日本国特許庁に出願した特願２０１９－５７４９８号に基づく優先権を主張するものであり、特願２０１９－５７４９８号の全内容を本出願に援用する。

符号の説明

[0104] １０Ａ、１０Ｂ、５０　感圧部材

１１Ａ、１１Ｂ　弾性基板

１１１Ａ　作用面

１１２Ａ、１１１Ｂ、１１２Ｂ２、４１１　伝達面

１１２Ｂ１　支持面

１２Ａ、１２Ｂ　接着層

１３Ａ　第１電極

１３１Ａ－１、１３１Ａ－２　本体部

１３２Ａ－１、１３２Ａ－２　先端部

１３３Ａ－１、１３３Ａ－２　端子部

１３Ｂ　第２電極

１３Ｃ　第３電極

１４Ａ～１４Ｃ　粘着層

１５Ａ、１５Ｂ　感圧導電性部材

１６　剛性基材（第１基板）

３０　圧力検出装置

３１　接続部

３２　検出部

３４　配線

４１　第２基板

請求の範囲

[請求項1] 少なくとも１つの電極を備える複数の基板と、

前記複数の基板同士の間に配置され、前記電極と接触する感圧導電性部材と、を備え、

前記電極は、前記基板の一面側に形成された一対の第１電極と、前記感圧導電性部材を挟んで形成された第２電極と、を有し、

複数の前記基板の少なくとも１つが押圧力の作用で弾性変形する弾性基板を有し、

前記感圧導電性部材は、前記弾性基板の弾性変形により弾性変形し、

前記一対の第１電極間の電気抵抗値が変化すると共に、前記第１電極と前記第２電極との間の電気抵抗値が変化することを特徴とする感圧部材。

[請求項2] 前記弾性基板と、前記弾性基板と対向して配設された前記基板の第１基板と、を少なくとも１組有し、

前記弾性基板と前記第１基板との間に前記感圧導電性部材が配設され、

前記第１電極と前記第２電極が、前記弾性基板と前記第１基板との何れかに設けられていることを特徴とする請求項１に記載の感圧部材。

[請求項3] 少なくとも前記弾性基板を２つ有し、

複数の前記基板の少なくとも１つが前記弾性基板と対向して配設された第２基板であり、

前記弾性基板同士の間に前記感圧導電性部材が配設されると共に、前記弾性基板と前記第２基板との間に前記感圧導電性部材が配設され、

前記第１電極と前記第２電極が、前記弾性基板と前記第２基板との何れかに設けられていることを特徴とする請求項１に記載の感圧部材

。

[請求項4] 前記弾性基板のうち、前記押圧力が作用する作用面が設けられた第１弾性基板であって、

前記第１弾性基板の前記作用面と反対側の伝達面には、前記第１電極を備えることを特徴とする請求項１～３の何れか一項に記載の感圧部材。

[請求項5] 前記基板と前記電極との間にトリアジン系化合物を含む接着層を含むことを特徴とする請求項１～４の何れか一項に記載の感圧部材。

[請求項6] 前記複数の基板同士の間に粘着層を有することを特徴とする請求項１～５の何れか一項に記載の感圧部材。

[請求項7] 前記感圧導電性部材が、エラストマーに導電性材料を含有する導電性エラストマーであることを特徴とする請求項１～６の何れか一項に記載の感圧部材。

[請求項8] 前記第１電極は、平面視において、前記感圧導電性部材の位置における形状が櫛歯状に形成されていることを特徴とする請求項１～７の何れか一項に記載の感圧部材。

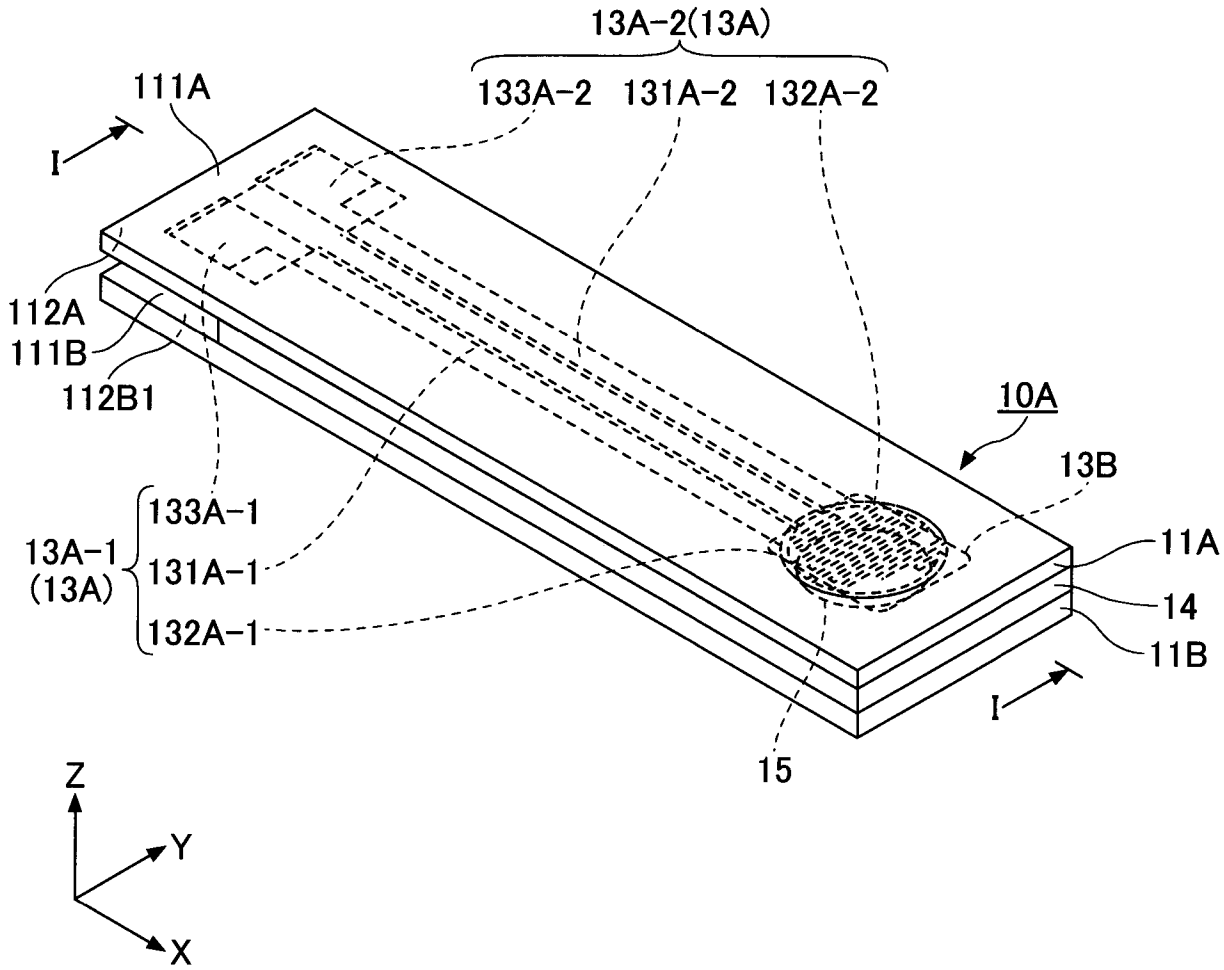
[請求項9] 請求項１～８の何れか一項に記載の感圧部材と、

前記感圧部材からの信号を取り出す端子部と、

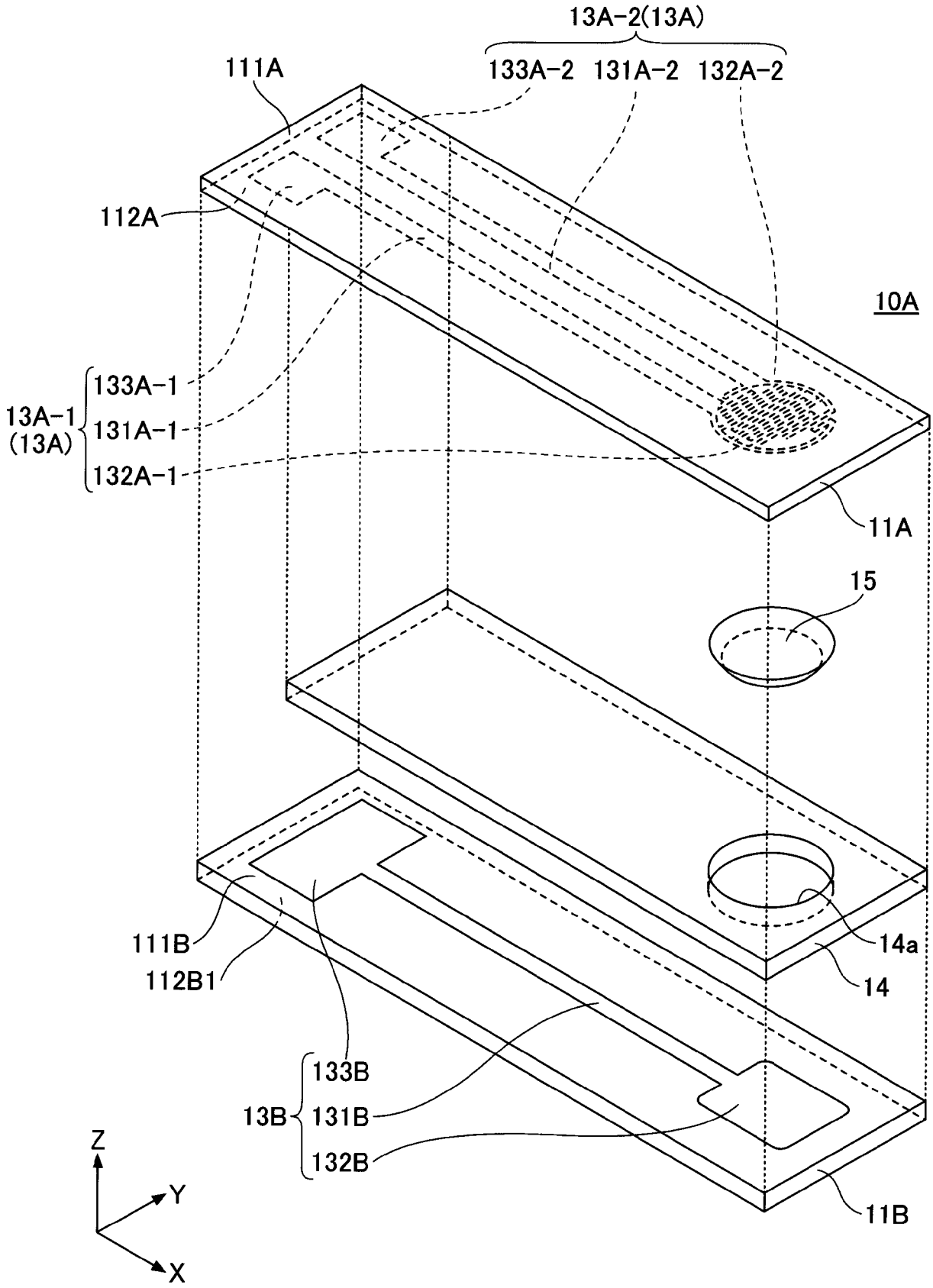
前記端子部に接続されて、前記信号を処理する検出部と、

を備えたことを特徴とする圧力検出装置。

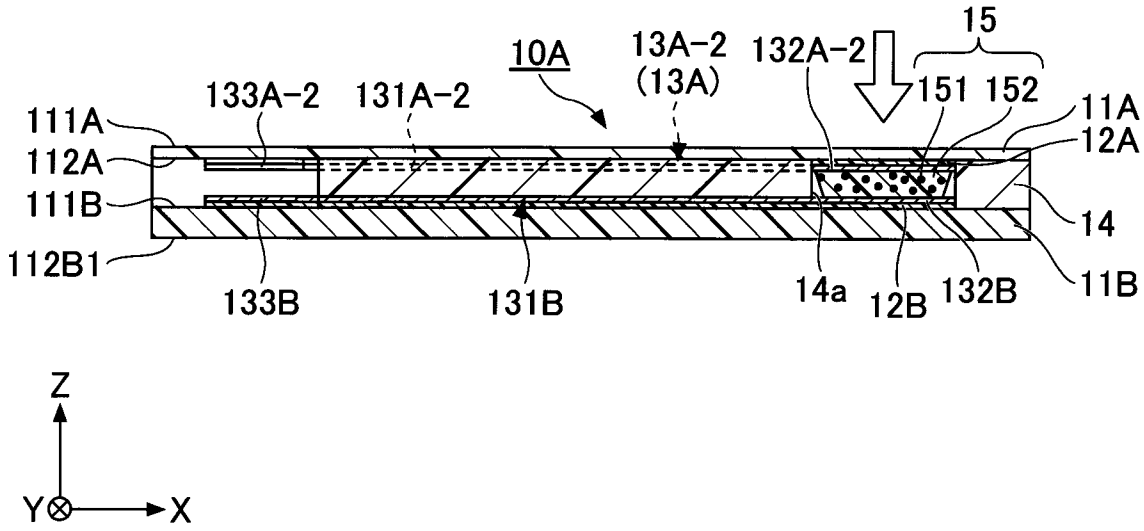
[図1]


13A-2(13A)
133A-2
131A-2
132A-2
111A
I
112A
111B
112B1
10A
13B
11A
14
11B
I
133A-1
13A-1
(13A)
131A-1
132A-1
15
Z
Y
X

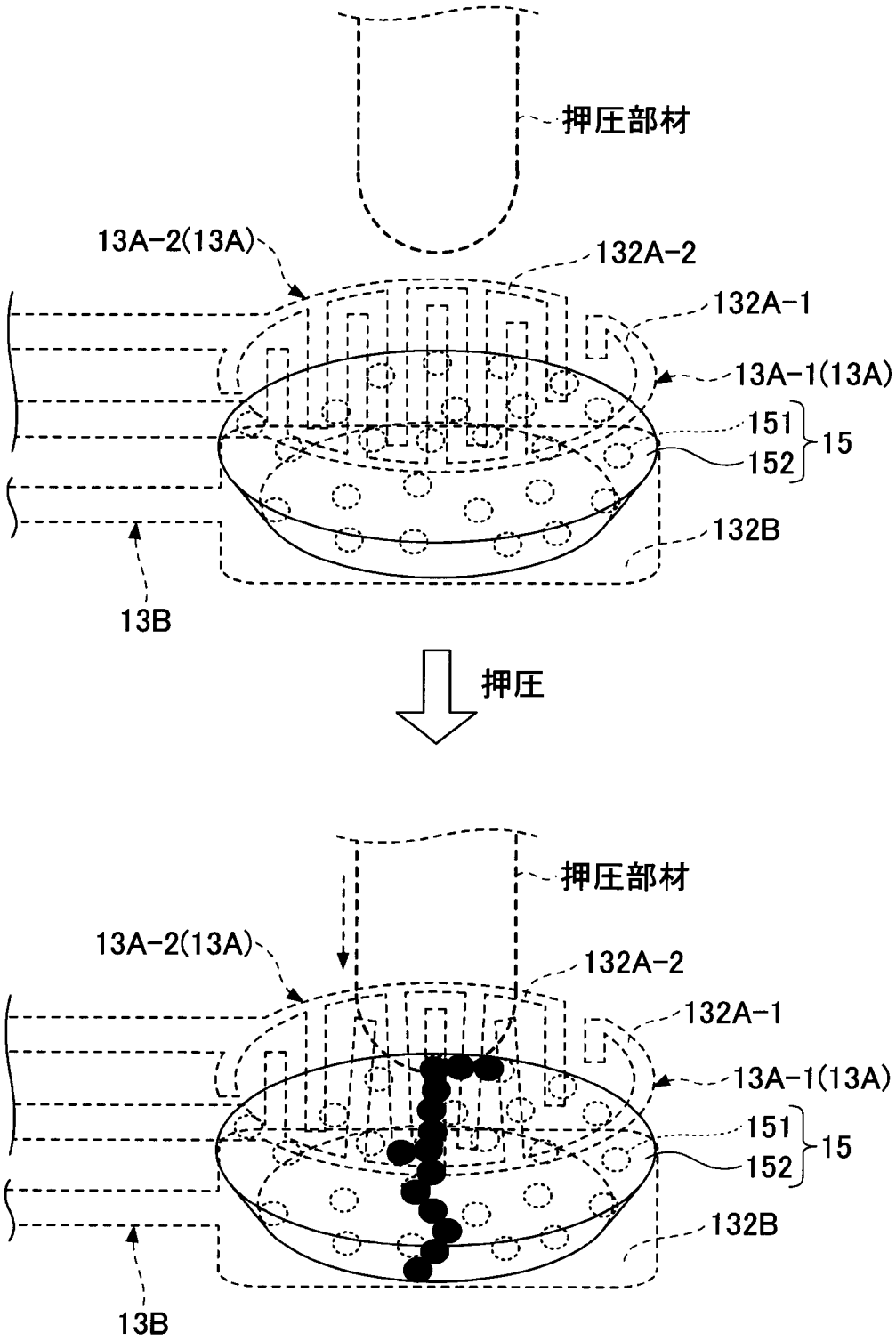
[図2]


13A-2(13A)
133A-2
131A-2
132A-2
111A
112A
10A
13A-1
(13A)
133A-1
131A-1
132A-1
11A
15
111B
112B1
14a
14
133B
13B
131B
132B
11B
Z
Y
X

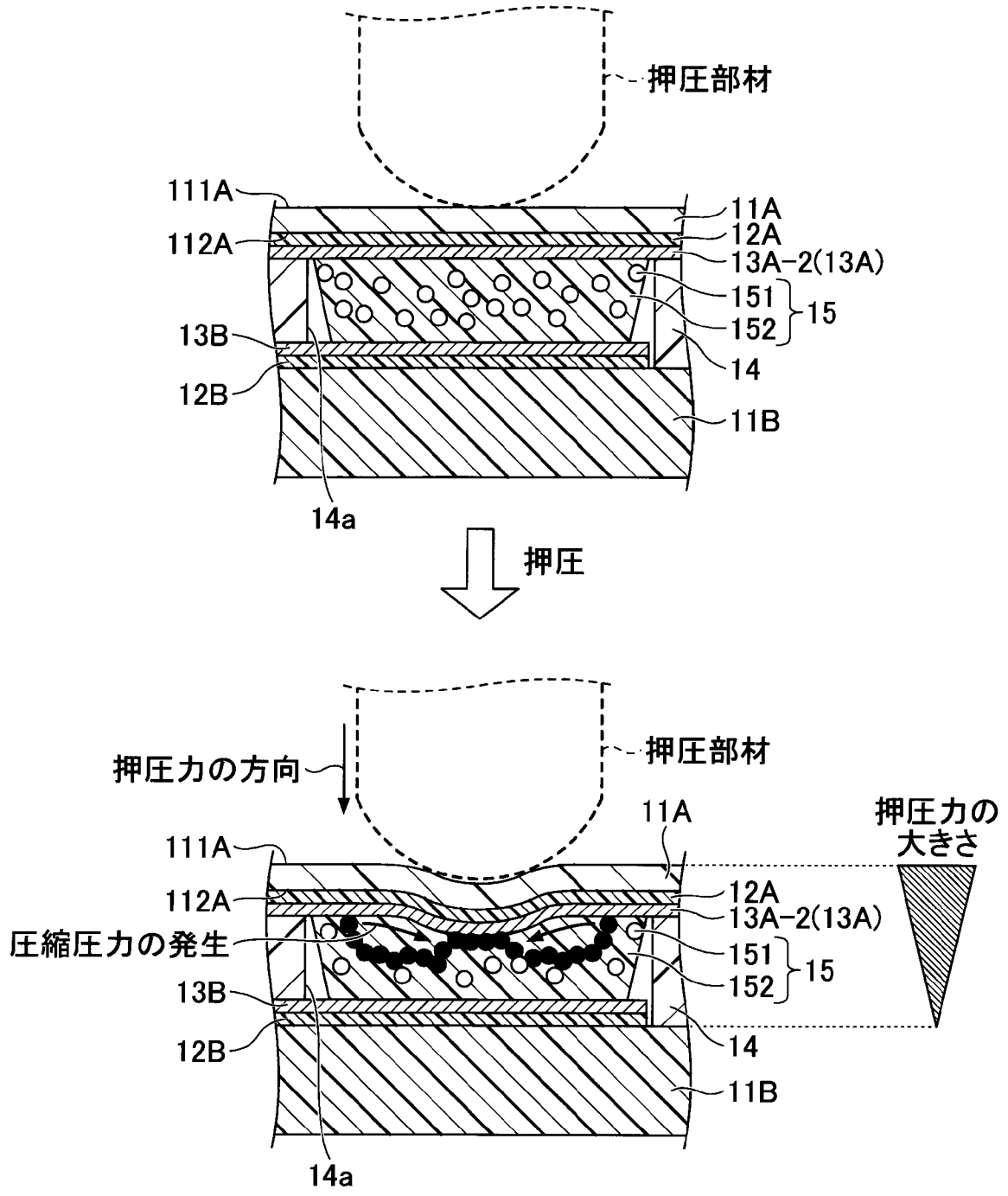
[図3]


10A
13A-2
(13A)
132A-2
15
151
152
133A-2
131A-2
111A
112A
111B
112B1
11A
12A
14
11B
133B
131B
14a
12B
132B
Z
Y
X

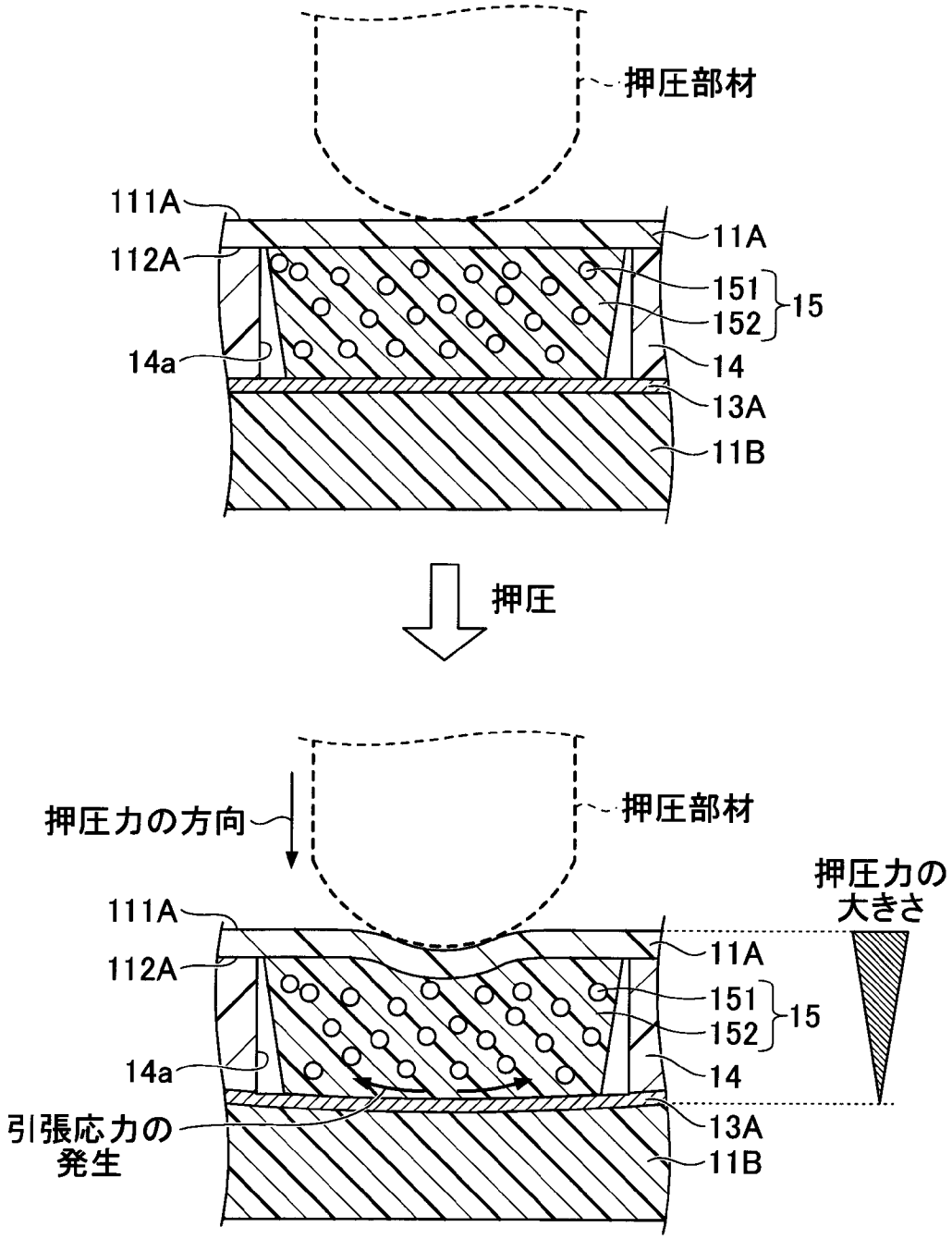
[図4]


押圧部材
13A-2(13A)
132A-2
132A-1
13A-1(13A)
151
152
15
132B
13B
押圧
押圧部材
13A-2(13A)
132A-2
132A-1
13A-1(13A)
151
152
15
132B
13B

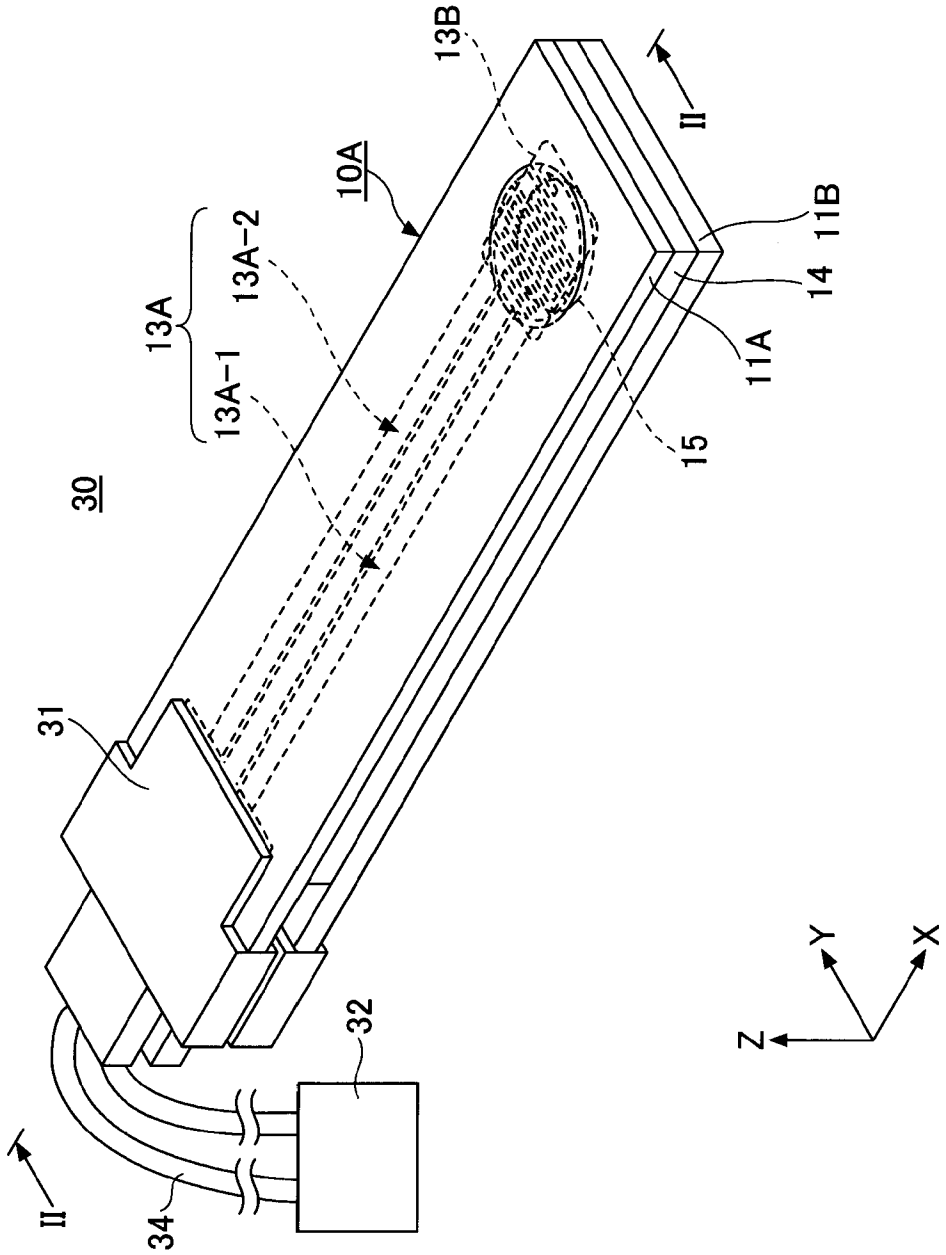
[図5]


押圧部材
111A
112A
11A
12A
13A-2(13A)
151
152
15
13B
12B
14
11B
14a
押圧
押圧力の方向
押圧部材
11A
押圧力の
大きさ
111A
112A
12A
13A-2(13A)
圧縮圧力の発生
151
152
15
13B
12B
14
11B
14a

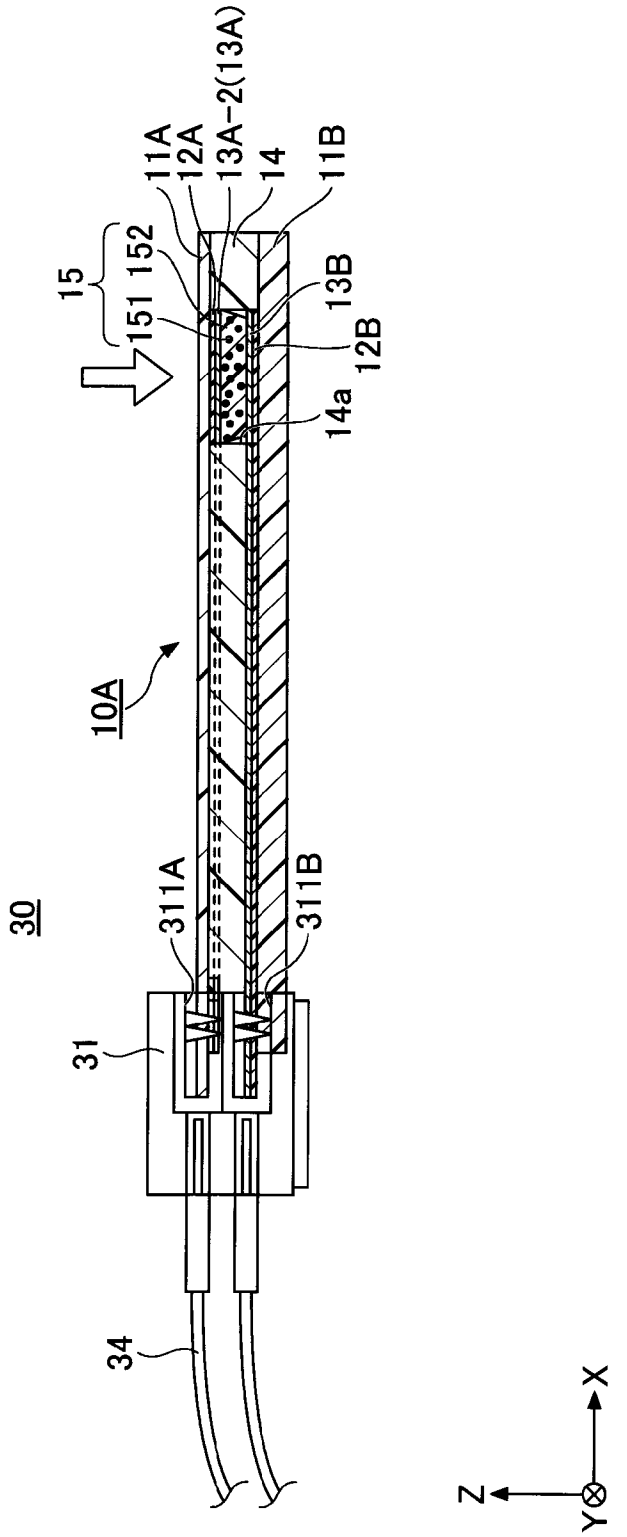
[図6]


押圧部材
111A
112A
14a
11A
151
152
15
14
13A
11B
押圧
押圧力の方向
押圧部材
押圧力の
大きさ
111A
112A
14a
引張応力の
発生
11A
151
152
15
14
13A
11B

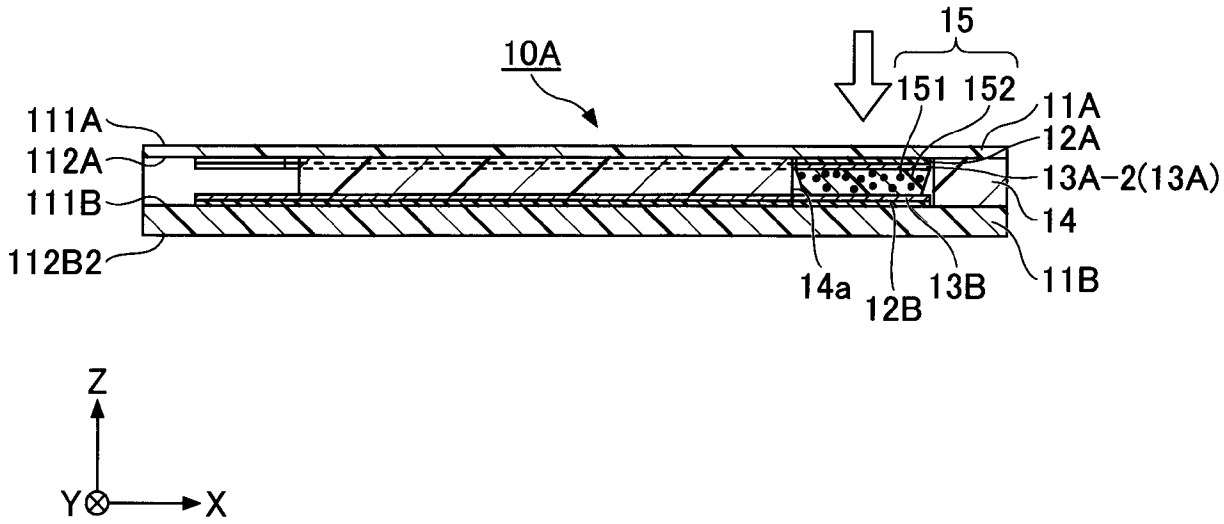
[図7]



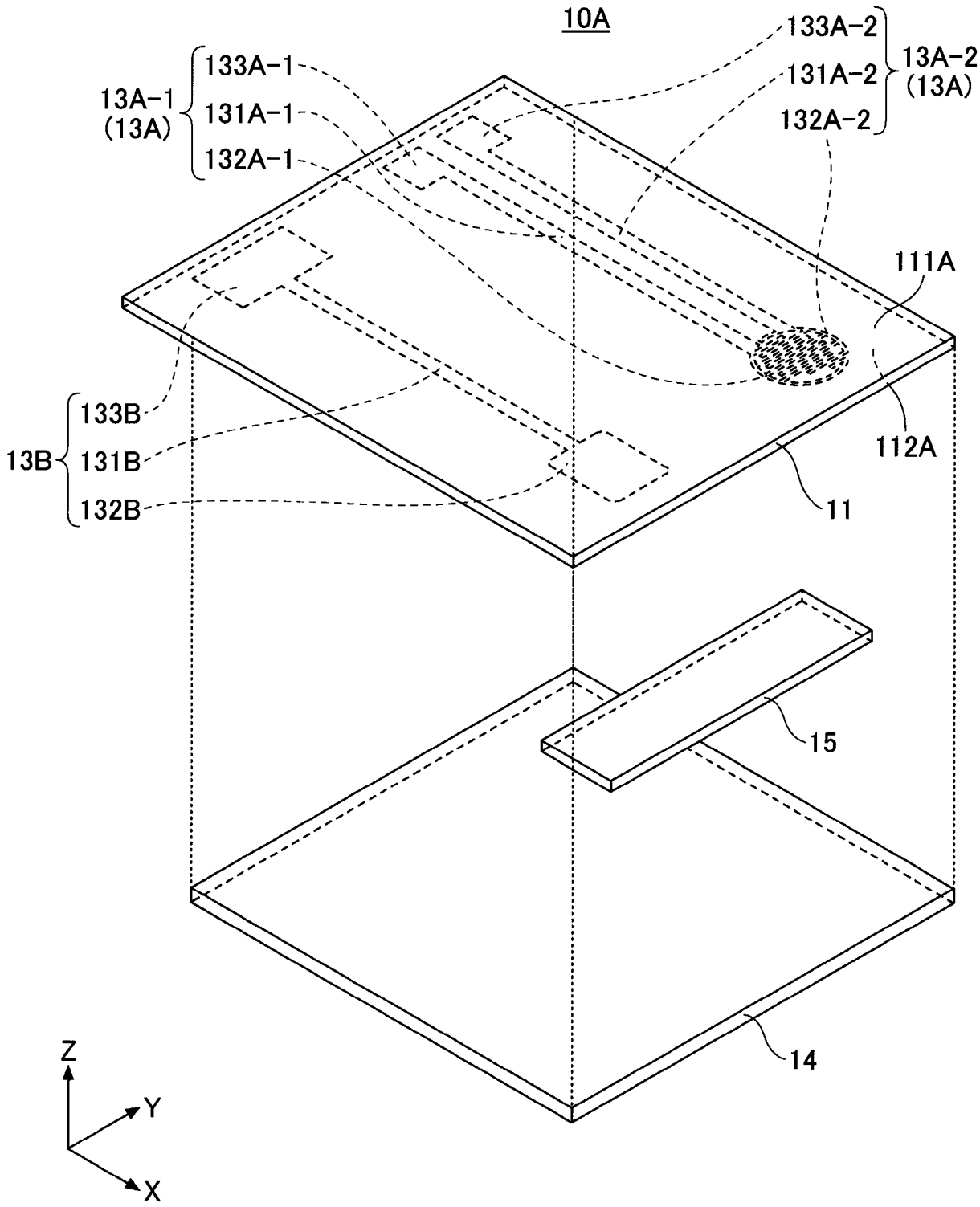
[図8]


11A
12A
13A-2(13A)
14
11B
15
152
151
13B
12B
14a
10A
30
311A
311B
31
34
X
Z
Y

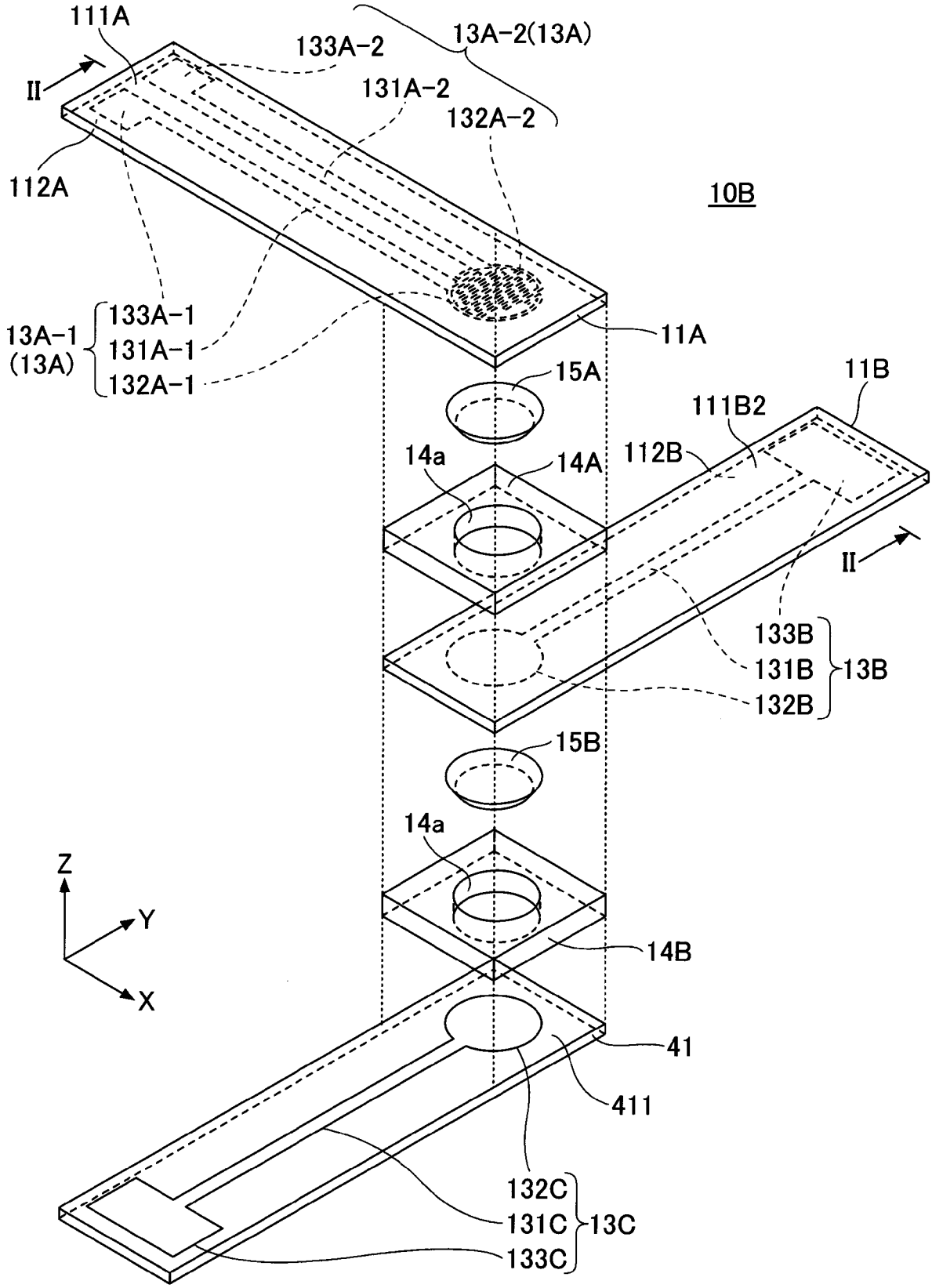
[図9]


15
10A
151 152
11A
12A
13A-2(13A)
14
11B
111A
112A
111B
112B2
14a
12B
13B
Z
Y
X

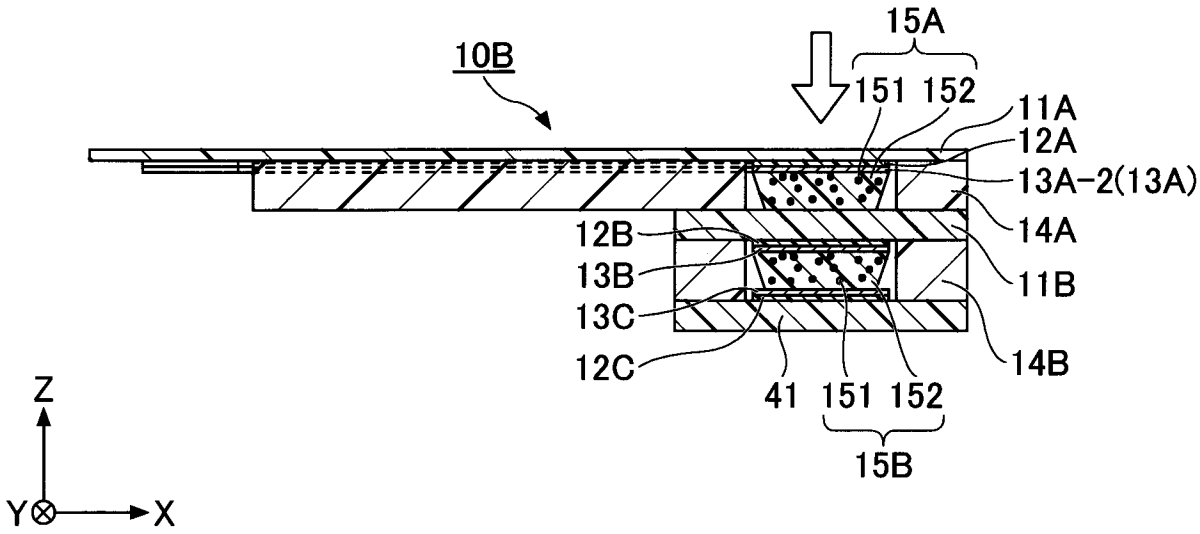
[図10]


10A
133A-2
131A-2
132A-2
13A-2
(13A)
133A-1
131A-1
132A-1
13A-1
(13A)
111A
133B
131B
132B
13B
112A
11
15
14
Z
Y
X

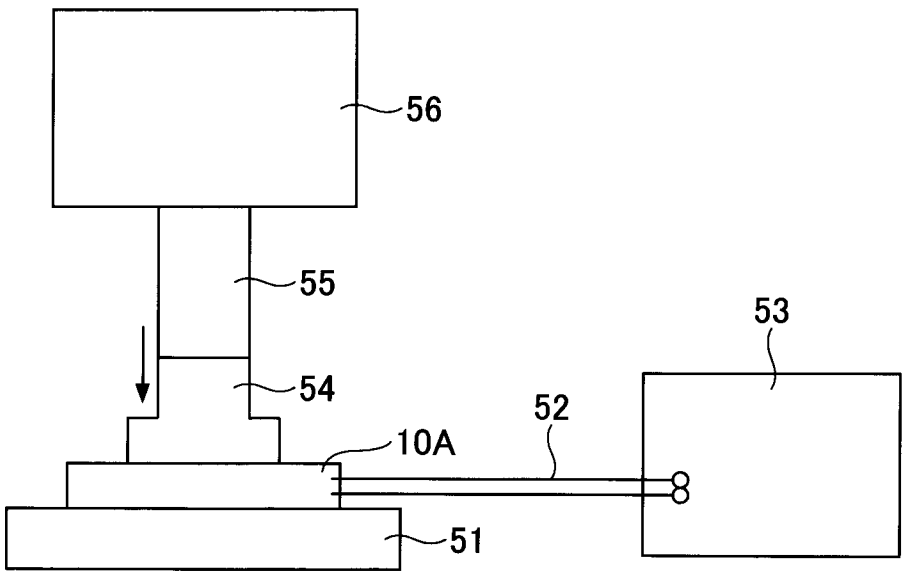
[図11]


111A
133A-2
13A-2(13A)
II
131A-2
132A-2
112A
10B
13A-1
(13A)
133A-1
131A-1
132A-1
11A
15A
11B
111B2
14a
14A
112B
II
133B
131B
13B
132B
15B
14a
Z
Y
X
14B
41
411
132C
131C
13C
133C

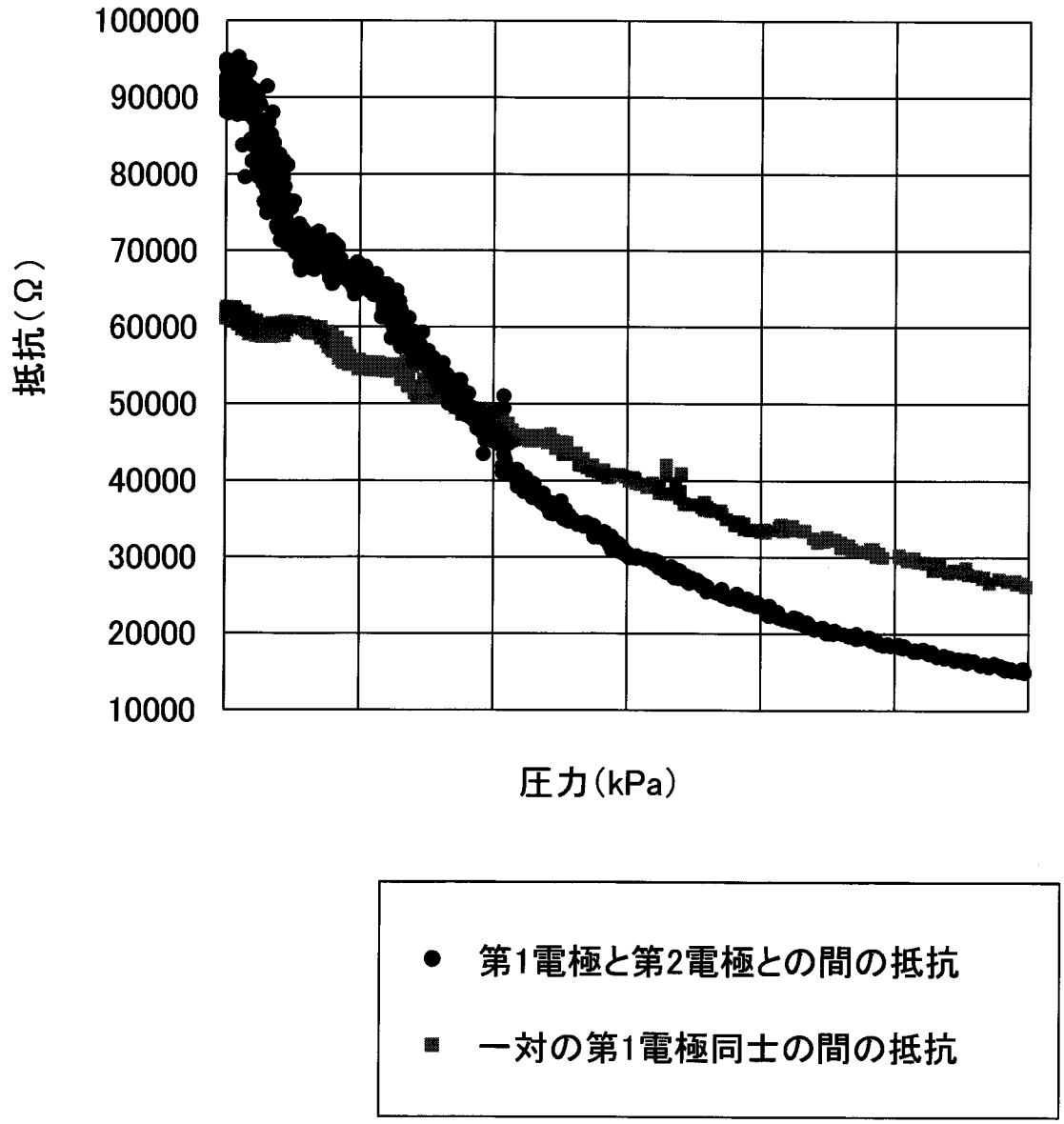
[図12]


15A
10B
151 152
11A
12A
13A-2(13A)
14A
12B
13B
11B
13C
12C
14B
41 151 152
15B
Z
Y
X

[図13]


56
55
53
54
52
10A
51

[図14]


100000
90000
80000
70000
60000
50000
40000
30000
20000
10000
抵抗（Ω）
圧力（kPa）
第1電極と第2電極との間の抵抗
一対の第1電極同士の間の抵抗

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/007489

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl. G01L1/20(2006.01)i
FI: G01L1/20 A

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)
Int. Cl. G01L1/20, G01L5/00-G01L5/28

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020
Registered utility model specifications of Japan 1996-2020
Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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	WO 2007/107522 A1 (IEE INTERNATIONAL ELECTRONICS & ENGINEERING S. A.) 27 September 2007, paragraphs [0021-[0037], [0051]-[0055], [0063], fig .15, 16, 20	1-9
Y	WO 2007/107523 A1 (IEE INTERNATIONAL ELECTRONICS & ENGINEERING S. A.) 27 September 2007, paragraphs [0049]-[0056], [0065], fig. 5-11, 14	1-9
Y	JP 2012-159463 A (CANON CHEMICALS INC.) 23 August 2012, paragraphs [0022], [0025]	1-9
Y	WO 2007/107525 A1 (IEE INTERNATIONAL ELECTRONICS & ENGINEERING S.A.) 27 September 2007, paragraphs [0042]-[0044], fig. 6	3-9

☒ 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	Date of mailing of the international search report
15.05.2020	26.05.2020
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/JP2020/007489

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 2009-298063 A (NIPPON ZEON CO., LTD.) 24 December 2009, paragraph [0006]	5-9
A	JP 2009-503867 A (3M INNOVATIVE PROPERTIES CO.) 29 January 2009, paragraphs [0012]-[0065], fig. 1-8	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/007489

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2007/107522 A1	27.09.2007	EP 1835271 A1 EP 1835272 A1 WO 2007/107523 A1 WO 2007/107524 A1 WO 2007/107525 A1	
WO 2007/107523 A1	27.09.2007	EP 1835271 A1 EP 1835272 A1 WO 2007/107522 A1 WO 2007/107524 A1 WO 2007/107525 A1	
JP 2012-159463 A	23.08.2012	(Family: none)	
WO 2007/107525 A1	27.09.2007	EP 1835271 A1 EP 1835272 A1 WO 2007/107522 A1 WO 2007/107523 A1 WO 2007/107524 A1	
JP 2009-298063 A	24.12.2009	(Family: none)	
JP 2009-503867 A	29.01.2009	US 2007/0022828 A1 paragraphs [0021]- [0071], fig. 1-8 JP 2012-049140 A WO 2007/016116 A1 EP 1913611 A1 CA 2616532 A1 KR 10-2008-0040682 A CN 101292312 A AT 495535 T BR PI0616016 A2 AU 2006275922 A1 MX 2008001195 A TW 200715329 A	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2020/007489

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

G01L 1/20(2006.01)i
FI: G01L1/20 A

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（ＩＰＣ））

G01L1/20; G01L5/00-G01L5/28

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２０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	WO 2007/107522 A1 (IEE INTERNATIONAL ELECTRONICS & ENGINEERING S.A.) 27.09.2007 (2007-09-27) Paragraphs0021-0037,0051-0055,0063, Figs.15-16,20	1-9
Y	WO 2007/107523 A1 (IEE INTERNATIONAL ELECTRONICS & ENGINEERING S.A.) 27.09.2007 (2007-09-27) Paragraphs0049-0056,0065, Figs.5-11,14	1-9
Y	JP 2012-159463 A (キヤノン化成株式会社) 23.08.2012 (2012-08-23) 段落0022,0025	1-9
Y	WO 2007/107525 A1 (IEE INTERNATIONAL ELECTRONICS & ENGINEERING S.A.) 27.09.2007 (2007-09-27) Paragraphs0042-0044, Fig.6	3-9
Y	JP 2009-298063 A (日本ゼオン株式会社) 24.12.2009 (2009-12-24) 段落0006	5-9
A	JP 2009-503867 A (スリーエム イノベイティブ プロパティズ カンパニー) 29.01.2009 (2009-01-29) 段落0012-0065, 図1-8	1-9

☐ 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抵触するものではなく、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	国際調査報告の発送日
15.05.2020	26.05.2020

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
大森　努 2F 8352
電話番号 03-3581-1101 内線 3216

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2020/007489

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2007/107522 A1	27.09.2007	EP 1835271 A1	
		EP 1835272 A1	
		WO 2007/107523 A1	
		WO 2007/107524 A1	
		WO 2007/107525 A1	
WO 2007/107523 A1	27.09.2007	EP 1835271 A1	
		EP 1835272 A1	
		WO 2007/107522 A1	
		WO 2007/107524 A1	
		WO 2007/107525 A1	
JP 2012-159463 A	23.08.2012	（ファミリーなし）	
WO 2007/107525 A1	27.09.2007	EP 1835271 A1	
		EP 1835272 A1	
		WO 2007/107522 A1	
		WO 2007/107523 A1	
		WO 2007/107524 A1	
JP 2009-298063 A	24.12.2009	（ファミリーなし）	
JP 2009-503867 A	29.01.2009	US 2007/0022828 A1 Paragraphs0021-0071, Figs.1-8	
		JP 2012-049140 A	
		WO 2007/016116 A1	
		EP 1913611 A1	
		CA 2616532 A1	
		KR 10-2008-0040682 A	
		CN 101292312 A	
		AT 495535 T	
		BR PI0616016 A2	
		AU 2006275922 A1	
		MX 2008001195 A	
		TW 200715329 A	