(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
2022年10月13日(13.10.2022)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2022/215462 A1

(51) 国際特許分類:
H01H 36/00 (2006.01) *H01H 13/00* (2006.01)
H01H 11/00 (2006.01) *H01H 13/06* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2022/011691

(22) 国際出願日： 2022年3月15日(15.03.2022)

(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 2021-066633 2021年4月9日(09.04.2021) JP
特願 2021-066652 2021年4月9日(09.04.2021) JP

(71) 出願人: シチズン電子株式会社 (**CITIZEN ELECTRONICS CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒4030001 山梨県富士吉田市上暮地１丁目２３番１号 Yamanashi (JP). シチズン時計株式会社 (**CITIZEN WATCH CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒1888511 東京都西東京市田無町六丁目１番１２号 Tokyo (JP). 株式会社ワコム (**WACOM CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒3491148 埼玉県加須市豊野台２丁目５１０番地１ Saitama (JP).

(72) 発明者: 宮下 純二 (**MIYASHITA, Jyunji**); 〒4030001 山梨県富士吉田市上暮地１丁目２３番１号 シチズン電子株式会社内 Yamanashi (JP). 西川 雄樹 (**NISHIKAWA, Yuuki**); 〒4030001 山梨県富士吉田市上暮地１丁目２３番１号 シチズン電子株式会社内 Yamanashi (JP).

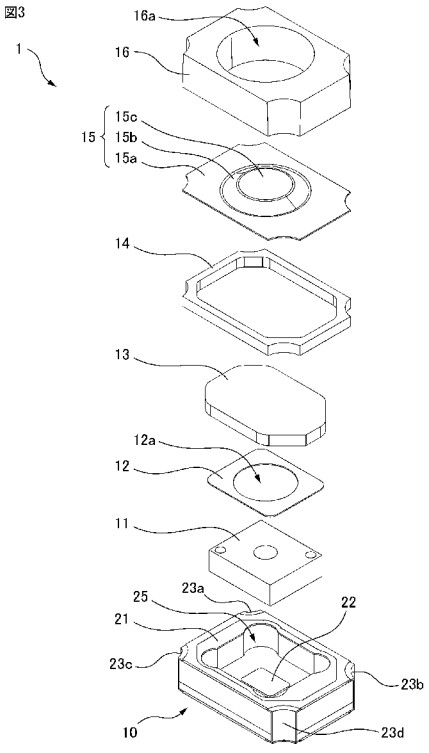
(74) 代理人: 青木 篤, 外 (**AOKI, Atsushi** et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目２３番１号 虎ノ門ヒルズ森タワー 青和特許法律事務所 Tokyo (JP).

(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, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH,

(54) **Title:** PRESSURE-SENSITIVE SWITCH

(54) 発明の名称： 感圧スイッチ

図3



(57) **Abstract:** This pressure-sensitive switch includes: a substrate which has a recess formed therein, which includes a first connection terminal disposed around the recess, and which includes a plate-shaped second connection terminal disposed on the bottom surface of the recess; a dielectric which is disposed in the recess and comes into contact with the second connection terminal; and a flexible electroconductive sheet that has a lower surface which comes into contact with the second connection terminal, that is disposed above the dielectric so as to be separated from the dielectric, and that forms a capacitor with the second connection terminal. The second connection terminal, the dielectric, and the electroconductive sheet form a variable capacitor, the capacitance of which varies in accordance with the pressing of the electroconductive sheet.

(57) 要約：感圧スイッチは、凹部が形成され、凹部の周囲に配置される第１接続端子、及び凹部の底面に配置される平板状の第２接続端子を有する基板と、凹部に配置され、第２接続端子に接触する誘電体と、下面が第２接続端子に接触すると共に、誘電体の上方に誘電体から離隔して配置され、第２接続端子との間でコンデンサを形成する可とう性の導電シートとを有し、第２接続端子、誘電体及び導電シートは、導電シートが押下されることに応じて容量が変化する可変コンデンサを形成する。

WO 2022/215462 A1

［続葉有］

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 ： 感圧スイッチ

技術分野

[0001] 本開示は、感圧スイッチに関する。

背景技術

[0002] スマートフォン等の移動体通信機器や、タブレット装置等の電子機器に使用される操作スイッチとして感圧スイッチが用いられる。感圧スイッチは、空隙を隔てて配置された誘電体と導電樹脂を有し、導電樹脂が押圧されたときの誘電体と導電樹脂との間の空隙の大きさの変化を静電容量の変化として検出するものがある。

[0003] 特開２０１７－７０５９号公報には、感圧スイッチ等の電子部品搭載用のパッケージが記載されている。この電子部品搭載用のパッケージは、第１凹部を有する基体と、突出部とを含む。突出部は、電子部品が搭載される環状の電子部品搭載面と第２凹部とを有し、基体の第１凹部の底面から突出して設けられる。

発明の概要

[0004] 特開２０１７－７０５９号公報に記載される電子部品搭載用のパッケージでは、基体の電子部品搭載面上に感圧センサ等の電子部品が搭載される。しかし、基体上に感圧センサ等の電子部品を搭載するためには、基体上にスペーサ等を含む多くの部材を配置したり、電子部品を基体上に形成された接続端子にワイヤボンディングしたりする必要があるため、パッケージの構造及び製造工程が複雑化する。

[0005] そこで、本開示は、感圧スイッチの構造を簡素化することを目的とする。

[0006] 本開示に係る感圧スイッチは、凹部が形成され、凹部の周囲に配置される第１接続端子、及び凹部の底面に配置される平板状の第２接続端子を有する基板と、凹部に配置され、第２接続端子に接触する誘電体と、下面が第１接続端子に接触すると共に、誘電体の上方に誘電体から離隔して配置される可

とう性の導電シートとを有し、第２接続端子、誘電体及び導電シートは、導電シートが押下されることに応じて容量が変化する可変コンデンサを形成する。

[0007] さらに、本開示に係る感圧スイッチは、貫通孔が中央部に形成され、誘電体と導電シートとの間に配置されるスペーサを更に有することが好ましい。

[0008] さらに、本開示に係る感圧スイッチは、枠状の平面形状を有し、導電シートを挟持するように配置され、基板に下面が接着される接着シートを更に有することが好ましい。

[0009] さらに、本開示に係る感圧スイッチは、導電シートを押下するように外縁が接着シートの内側に突出する貫通孔が形成され、接着シートの上面に接着されるたわみ防止シートを更に有することが好ましい。

[0010] さらに、本開示に係る感圧スイッチは、導電体を覆うように配置された防水シートを更に備えることが好ましい。

[0011] さらに、本開示に係る感圧スイッチは、外縁が接着シートの上面に接着されることで導電シートを覆うように配置される防水シートと、上面から下面に貫通する押下孔が形成され、下面が防水シートに接着されるケースとを更に有することが好ましい。

[0012] さらに、本開示に係る感圧スイッチでは、ケースは、開口部の面積が押下孔の開口部の面積よりもより大きく且つケースの底面を平面視したときに押下孔の開口部を含む凹部が下面に形成されることが好ましい。

[0013] さらに、本開示に係る感圧スイッチでは、凹部の幅は、誘電体の幅よりも広いことが好ましい。

[0014] また、本開示に係る感圧スイッチの製造方法は、凹部が形成され、凹部の周囲に配置される第１接続端子、及び凹部の底面に配置される平板状の第２接続端子を有する複数の基板が連結した集合基板に、第２接続端子に接触するように誘電体を配置し、下面が第１接続端子に接触すると共に、誘電体の上方に誘電体から離隔するように可とう性の導電シートを配置し、集合基板を分割することを含む。

[0015] さらに、本開示に係る感圧スイッチでは、第１接続端子は、複数の突起部が形成されることが好ましい。

[0016] 本開示によれば、感圧スイッチの構造が簡素化される。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]第１実施形態に係る感圧スイッチの斜視図である。

[図2]図１に示すＡ－Ａ′線に沿う断面図である。

[図3]図１に示す感圧スイッチの分解斜視図である。

[図4]（ａ）は図１に示す回路基板の平面図であり、（ｂ）は図１に示す回路基板の底面図である。

[図5]図１に示す感圧スイッチから出力される電気信号に基づいて感圧を検知する検知システムのブロック図である。

[図6]図１に示す感圧スイッチの製造方法を示す図であり、（ａ）は第１工程を示し、（ｂ）は第２工程を示し、（ｃ）は第３工程を示し、（ｄ）は第４工程を示し、（ｅ）は第５工程を示し、（ｆ）は第６工程を示す。

[図7]第２実施形態に係る感圧スイッチの斜視図である。

[図8]図７に示すＡ－Ａ′線に沿う断面図である。

[図9]図７に示す感圧スイッチの分解斜視図である。

[図10]第３実施形態に係る感圧スイッチの斜視図である。

[図11]図１０に示すＡ－Ａ′線に沿う断面図である。

[図12]図１０に示す感圧スイッチの分解斜視図である。

[図13]（ａ）は図１０に示すケースの斜視図であり、（ｂ）は図１０に示すケースの底面図である。

[図14]図１に示す感圧スイッチの第２変形例に係る感圧スイッチの図１に示すＡ－Ａ′線に沿う断面図に対応する断面図である。

[図15]図１４に示す感圧スイッチが有する回路基板の平面図ある。

[図16]第４実施形態に係る感圧スイッチの構成を模式的に示した図であり、（ａ）は感圧スイッチの斜視図であり、（ｂ）は感圧スイッチの分解斜視図であり、（ｃ）は（ａ）に示したＡ－Ａ′線における感圧スイッチの断面図

である。

[図17]図１６に示す感圧スイッチが押圧されたときの動作を模式的に示した断面図である。

[図18]図１６に示す感圧スイッチの製造方法の一例を概略的に示した図である。

[図19]第４実施形態に係る感圧スイッチが有する第１変形例に係る基板の構成を模式的に示した図である。

[図20]第４実施形態の感圧スイッチが有する第２変形例に係る基板の構成を模式的に示した図である。

[図21]第５実施形態に係る感圧スイッチの構成を模式的に示した図である。

[図22]第６実施形態に係る感圧スイッチの構成を模式的に示した図である。

[図23]第６実施形態に係る感圧スイッチが有する外枠部材の変形例を模式的に示した図である。

[図24]第６実施形態に係る感圧スイッチが有する外枠部材の他の変形例を模式的に示した断面図である。

[図25]たわみ防止部材の他の一例である導電樹脂の補強部を模式的に示した図である。

[図26]図２５に示す導電樹脂の補強部の変形例を模式的に示した図である。

[図27]図２３に示すたわみ防止部材の更に他の一例であるスペーサを模式的に示した図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、本開示に係る好適な実施形態について図面を用いて説明する。なお、本発明は以下の実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において適宜変更可能である。また、各図において同一、又は相当する機能を有するものは、同一符号を付し、その説明を省略又は簡潔にすることもある。

[0019] （第１実施形態）

図１は第１実施形態に係る感圧スイッチの斜視図であり、図２は図１に示

すＡ－Ａ′線に沿う断面図であり、図３は図１に示す感圧スイッチの分解斜視図である。

[0020] 感圧スイッチ１は、回路基板１０、誘電体１１、スペーサ１２、導電シート１３、接着シート１４、防水シート１５及びケース１６を備え、指又は非誘電性ペン等の押圧物によって押圧されると、押圧力の大きさを表す信号を不図示の外部検出装置へ出力する。

[0021] 図４（ａ）は回路基板１０の平面図であり、図４（ｂ）は回路基板１０の底面図である。

[0022] 回路基板１０は、基台２０、第１接続端子２１、第２接続端子２２、第１側面電極２３ａ、第２側面電極２３ｂ、第３側面電極２３ｃ、第４側面電極２３ｄ、第１底面電極２４ａ、第２底面電極２４ｂ、第３底面電極２４ｃ及び第４底面電極２４ｄを備える。基台２０は、角が切りかけた略矩形状の平面形状を有し、誘電体１１を収容可能な凹部２５が形成される。第１接続端子２１及び第２接続端子２２は、銅等の導電性材料により形成された導電性薄膜である。第１接続端子２１は、略枠状の平面形状を有し、凹部２５の周囲を囲むように基台２０の表面に配置される。第２接続端子２２は、矩形状の平面形状を有する平板状の部材であり、凹部２５の底面に配置される。第２接続端子２２は、誘電体１１及び導電シート１３と共に、導電シート１３が押下されることに応じて容量が変化する可変コンデンサを形成する。

[0023] 第１側面電極２３ａ、第２側面電極２３ｂ、第３側面電極２３ｃ及び第４側面電極２３ｄは、第１接続端子２１及び第２接続端子２２と同様に、銅等の導電性材料により形成された導電性薄膜であり、基台２０の四角に形成された切欠きに配置される。第１側面電極２３ａ及び第２側面電極２３ｂは、基台２０の表面において第１接続端子２１に電気的に接続され、第２接続端子２２とは絶縁される。第３側面電極２３ｃ及び第４側面電極２３ｄは、第１接続端子２１とは絶縁され、第１内部電極２６及び第２内部電極２７を介して、第２接続端子２２に電気的に接続される。第１内部電極２６は、第１接続端子２１及び第２接続端子２２の延伸方向に直交する方向に延伸する貫

通電極又は導電性ビアとも称される円柱状の導電性部材であり、上端が第２接続端子２２に電気的に接続される。第２内部電極２７は、第１接続端子２１及び第２接続端子２２と平行に延伸するように基台２０の内部に配置される平板状の導電性部材であり、第３側面電極２３ｃ及び第４側面電極２３ｄ並びに第１内部電極２６に電気的に接続される。

[0024] 第１底面電極２４ａ、第２底面電極２４ｂ、第３底面電極２４ｃ及び第４底面電極２４ｄのそれぞれは、銅等の導電性材料により形成された導電性薄膜であり、基台２０の裏面の四角に配置される。第１底面電極２４ａは第１側面電極２３ａに電気的に接続され、第２底面電極２４ｂは第２側面電極２３ｂに電気的に接続され、第３底面電極２４ｃは第３側面電極２３ｃに電気的に接続され、第４底面電極２４ｄは第４側面電極２３ｄに電気的に接続される。第１底面電極２４ａ及び第２底面電極２４ｂは、第１側面電極２３ａ及び第２側面電極２３ｂを介して第１接続端子２１に電気的に接続される。第３底面電極２４ｃ及び第４底面電極２４ｄは、第３側面電極２３ｃ及び第４側面電極２３ｄ、第１内部電極２６並びに第２内部電極２７を介して第２接続端子２２に電気的に接続される。

[0025] 誘電体１１は、比誘電率１．０以上のチタン酸バリウム等の強誘電体材料により形成される矩形の平面形状を有する誘電体部材であり、底面が第２接続端子２２に接するように凹部２５の内部に配置される。誘電体１１は、不図示の銀ペースト等の導電性接着層を介して第２接続端子２２に接着されることで、第２接続端子２２に電気的に接続されると共に、凹部２５の内部に固定される。

[0026] スペーサ１２は、ポリイミド樹脂等の合成樹脂により形成され矩形の平板状の絶縁性部材であり、誘電体１１の上方に配置される。スペーサ１２は、円形状の貫通孔１２ａが中央部に形成される。

[0027] 導電シート１３は、シリコーン等の可とう性の合成樹脂に金属粉末又は導電性カーボンブラックを配合した導電性ゴムにより形成され、スペーサ１２を介して、誘電体１１の上方に配置される。導電シート１３の下面の中央部

は、スペーサ１２に形成される貫通孔１２ａを介して誘電体１１の上面の中央部と対向するように配置される。誘電体１１の上面と導電シート１３の下面の間の離隔距離は、スペーサ１２の厚さに相当する距離である。なお、本実施形態では導電シート１３は導電性ゴムを使用したが、ポリイミドフィルムにアルミを蒸着したフィルムや、導電性の樹脂シートなどを使用しても良い。

[0028] 接着シート１４は、ポリイミド又はポリフタルアミド等の合成樹脂により形成される枠状の部材であり、導電シート１３を挟持するように回路基板１０の基台２０の上面に配置される。接着シート１４は、接着シート１４を形成する合成樹脂の粘性により導電シート１３を保持する。接着シート１４の外縁は、基台２０の外縁と一致する。接着シート１４の下面はアクリル樹脂系接着材等の合成系接着剤により基台２０の上面に接着され、接着シート１４の上面は合成系接着剤により防水シート１５の下面に接着される。

[0029] 防水シート１５はポリイミド又はポリアミド等の防水性の高い合成樹脂により形成され、外縁が接着シート１４に接着されることで導電シート１３を覆うように配置されることで、誘電体１１、スペーサ１２及び導電シート１３を水滴、湿気及び塵芥等から防護する。防水シート１５は、基部１５ａ、傾斜部１５ｂ及び押下面１５ｃを備える。基部は１５ａの外縁は、接着シート１４及び基台２０の外縁と一致する。傾斜部１５ｂは、リング状の平面形状を有し、基部１５ａの中央部から内側に傾斜しながら上方延伸する円錐面である。押下面１５ｃは、円形状の平面形状を有し、傾斜部１５ｂの内側に配置される。

[0030] 押下面１５ｃは、上方から押下されることに応じて下方に移動して、導電シート１３の上面に接触する。押下面１５ｃが更に押下されることに応じて、導電シート１３の下面は誘電体１１の上面と接触する。導電シート１３の下面が誘電体１１の上面と接触した後、押下面１５ｃが更に押下されると、導電シート１３の下面及び誘電体１１の上面が接触する接触面の面積が徐々に増加する。導電シート１３の下面及び誘電体１１の上面が接触する接触面

の面積が増加することで、導電シート１３及び第２接続端子２２により形成されるコンデンサの静電容量が増加する。感圧スイッチ１は、防水シート１５の押下面１５ｃが押下されることにより変化するコンデンサの静電容量を示す電気信号を第１底面電極２４ａ、第２底面電極２４ｂ、第３底面電極２４ｃ及び第４底面電極２４ｄから出力する。

[0031] ケース１６は、ポリアミド樹脂等の剛性が高い合成樹脂により形成され、下面が合成系接着剤により防水シート１５の上面に接着される。ケース１６は、上面から下面に貫通する押下孔１６ａが形成される。押下孔１６ａの口径は、防水シート１５の傾斜部１５ｂの外形よりも長く、ケース１６の下面は、防水シート１５の基部１５ａの上面に接着される。ケース１６の下面は、ケース１６の下面と導電シート１３の上面が防水シート１５の基部１５ａを介して対向する対向面積、及びケース１６の重量に応じた固定圧力Ｐ１（不図示）を導電シート１３に印加する。

[0032] 図５は、感圧スイッチ１から出力される電気信号に基づいて感圧を検知する検知システムのブロック図である。

[0033] 検知システム３０は、発振回路３１、スイッチトキャパシタ回路３２、サンプルホールド回路３３、モノステーブルマルチバイブレータ３４、及び増幅器３５を有する。スイッチトキャパシタ回路３２は、発振回路３１の出力端子に接続される。サンプルホールド回路３３は、スイッチトキャパシタ回路３２の出力端子に接続される。モノステーブルマルチバイブレータ３４は、発振回路３１とサンプルホールド回路３３との間に接続される。増幅器３５は、サンプルホールド回路３３の出力端子に接続される。

[0034] また、スイッチトキャパシタ回路３２は、感圧スイッチ１、オペアンプ３６、基準コンデンサ３７及びアナログスイッチ３８を有する。基準コンデンサ３７は、発振回路３１とオペアンプ３６の反転入力端子との間に接続される。感圧スイッチ１は、オペアンプ３６の反転入力端子とオペアンプ３６の出力端子の間に接続される。アナログスイッチ３８は、感圧スイッチ１と並列に接続されると共に、発振回路３１に接続される。

[0035] 感圧スイッチ１は、押下面１５ｃが押下されるときに導電シート１３の下面及び誘電体１１の上面が接触する接触面の面積が変化することで、導電シート１３及び第２接続端子２２により形成される静電容量が変化する可変容量コンデンサとして機能する。アナログスイッチ３８を発振回路３１の発信周期と同期してスイッチングさせると、基準コンデンサ３７の静電容量Ｃｒと感圧スイッチ１の静電容量Ｃｓの比Ｃｒ／Ｃｓに比例した半波の振幅変調の出力Ｖｏｕｔが得られる。ここで、Ｖｐは基準コンデンサ３７と感圧スイッチ１への印加電圧である。

Ｖｏｕｔ＝－Ｖｐ・（Ｃｒ／Ｃｓ）

[0036] 発振回路３１の出力信号を受けるモノステーブルマルチバイブレータ３４は、タイミングパルスを生成してサンプルホールド回路３３に与える。サンプルホールド回路３３は、タイミングパルスを受けた時点のオペアンプ３６の出力を保持して増幅器３５に与える。検知システム３０により、感圧スイッチ１の静電容量Ｃｒに比例した出力Ｖｏｕｔを検出することが可能となる。

[0037] 図６は感圧スイッチ１の製造方法を示す図であり、図６（ａ）は第１工程を示し、図６（ｂ）は第２工程を示し、図６（ｃ）は第３工程を示し、図６（ｄ）は第４工程を示し、図６（ｅ）は第５工程を示し、図６（ｆ）は第６工程を示す。図６において、単一の感圧スイッチ１の製造工程が示されるが、感圧スイッチ１の製造工程では、複数の回路基板１０を連結した集合基板を使用して複数の感圧スイッチ１が一括して製造される。

[0038] まず、第１工程において、複数の回路基板１０を連結した集合基板が準備される。次いで、第２工程において、複数の回路基板１０のそれぞれの凹部２５の内部に誘電体１１が収容された後に集合基板を加熱することで導電性接着層が硬化し、導電性接着層を介して第２接続端子２２に接着されることで誘電体１１が凹部２５に配置される。

[0039] 次いで、第３工程において、スペーサ１２の下面が誘電体１１の上面に接着されることで、スペーサ１２が誘電体１１の上方に配置される。次いで、

第４工程において、一体化された導電シート１３及び接着シート１４を回路基板１０の上面に配置した上で、接着シート１４の下面を回路基板１０の上面に接着することで、導電シート１３が誘電体１１の上方にスペーサ１２を介して配置される。

[0040] 次いで、第５工程において、防水シート１５の下面が接着シート１４の上面に接着されることで、誘電体１１、スペーサ１２及び導電シート１３を覆うように防水シート１５が配置される。次いで、第６工程において、ケース１６の下面が防水シート１５の上面に接着されることで、ケース１６が防水シート１５の上方に配置される。そして、複数の回路基板１０に形成された感圧スイッチ１の間が切断されることで、感圧スイッチ１の製造工程が終了する。

[0041] 感圧スイッチ１は、回路基板１０、誘電体１１、スペーサ１２、導電シート１３、接着シート１４、防水シート１５及びケース１６により少ない部品点数による簡素な構成を有するため、簡便な製造工程により製造することができる。

[0042] また、第１接続端子２１及び第２接続端子２２は、第１側面電極２３ａ～第４側面電極２３ｄを介して第１底面電極２４ａ～第４底面電極２４ｄに接続されるので、内部電極を配置する領域を最小化することで、感圧スイッチ１は、小型化が可能である。

[0043] また、感圧スイッチ１では、導電シート１３を固定するたわみ防止部材として接着シート１４が機能するため、押下動作毎に導電シート１３が回路基板１０の上面等と摩耗することで劣化することを抑制することができる。

[0044] 図７は第２実施形態に係る感圧スイッチ２の斜視図であり、図８は図７に示すＡ－Ａ′線に沿う断面図であり、図９は図７に示す感圧スイッチの分解斜視図である。

[0045] 感圧スイッチ２は、第１接着シート４４ａ及び第２接着シート４４ｂを接着シート１４の代わりに有することが感圧スイッチ１と相違する。また、感圧スイッチ２は、たわみ防止シート４５を有することが感圧スイッチ１と相

違する。第１接着シート４４ａ及び第２接着シート４４ｂ及びたわみ防止シート４５以外の感圧スイッチ２の構成要素の構成及び機能は、同一符号が付された感圧スイッチ１の構成要素の構成及び機能と同一なので、ここでは詳細な説明は省略する。

[0046] 第１接着シート４４ａ及び第２接着シート４４ｂは、ポリイミド又はポリフタルアミド等の合成樹脂により形成される枠状の部材であり、導電シート１３の周囲を囲むように回路基板１０の基台２０の上面に重畳して配置される。第１接着シート４４ａ及び第２接着シート４４ｂは、接着剤によって接着される。

[0047] たわみ防止シート４５は、ポリイミド樹脂等の合成樹脂により形成され枠状の絶縁性部材であり、第２接着シート４４ｂと防水シート１５との間に配置される。たわみ防止シート４５は、内側の縁が導電シート１３を押下することで、導電シート１３を固定する。

[0048] 感圧スイッチ２では、たわみ防止シート４５が導電シート１３を固定するように機能するため、押下動作毎に導電シート１３が回路基板１０の上面等と摩耗することによる導電シート１３の劣化を抑制することができる。

[0049] また、感圧スイッチ２では、第１接着シート４４ａ及び第２接着シート４４ｂを接着するときに接着シート４４ｂの上方から印加される力を調整することで、第１接着シート４４ａの下面から第２接着シート４４ｂの上面までの高さが、導電シート１３の高さと同一又は導電シート１３の高さよりも低くなるように設定することができる。感圧スイッチ２では、第１接着シート４４ａの下面から第２接着シート４４ｂの上面までの高さを導電シート１３の高さと同一又は導電シート１３の高さよりも低くなるように設定することで、たわみ防止シート４５が導電シート１３をより強固に固定することができる。

[0050] 図１０は第３実施形態に係る感圧スイッチの斜視図であり、図１１は図１０に示すＡ－Ａ′線に沿う断面図であり、図１２は図１０に示す感圧スイッチの分解斜視図である。

[0051] 感圧スイッチ３は、ケース１７をケース１６の代わりに有することが感圧スイッチ１と相違する。ケース１７以外の感圧スイッチ３の構成要素の構成及び機能は、同一符号が付された感圧スイッチ１の構成要素の構成及び機能と同一なので、ここでは詳細な説明は省略する。

[0052] 図１３（ａ）はケース１７の斜視図であり、図１３（ｂ）はケース１７の底面図である。

[0053] ケース１７は、ケース１６と同様に、ポリアミド樹脂等の剛性が高い合成樹脂により形成され、下面が合成系接着剤により防水シート１５の上面に接着される。ケース１７は、口径が防水シート１５の傾斜部１５ｂの外形よりも長く、上面から下面に貫通する押下孔１７ａが形成される。

[0054] また、ケース１７の底面には、開口部の面積が押下孔１７ａの開口部の面積よりもより大きく且つケース１７の底面を平面視したときに押下孔１７ａの開口部を含むように形成された凹部１７ｂが形成される。凹部１７ｂの短手方向の長さは押下孔１７ａの径と同一であり、凹部１７ｂの長手方向の長さは押下孔１７ａの径よりも長い。凹部１７ｂの深さは、防水シート１５の基部１５ａと押下面１５ｃとの間の高さよりも高い。また、凹部１７ｂの幅は、誘電体１１の幅より幅が広い。

[0055] 感圧センサ１では、導電シート１３は、接着シート１４に挟持されることにより、接着シート１４と一体化されるが、接着シート１４が導電シート１３を挟持する挟持力が大きいとき、導電シート１３は、押下面１５ｃに向かって凸状に変形する。導電シート１３が押下面１５ｃに向かって凸状に変形すると、押下面１５ｃが押下されるときに押下面１５ｃに印加されるオン荷重が増加し、感圧センサ１を操作する操作者が押下面１５ｃを押下するときの負荷が増加して操作者の負担が増加するおそれがある。

[0056] 接着シート１４が導電シート１３を挟持する挟持力を低下させることにより、導電シート１３の凸状の変形を抑制することができるが、接着シート１４が導電シート１３を挟持する挟持力を低下させると、挟持される導電シート１３の厚さにばらつきが発生する。導電シート１３の厚さにばらつきが発

生すると、導電シート１３と第１接続端子２１との間の距離がばらつき、導電シート１３と第１接続端子２１との間で接触不良が発生するおそれがある。

[0057] ケース１６を使用する感圧スイッチ１では、導電シート１３の幅は、誘電体１１の幅に近く、導電シート１３は逃げ場が無いので、押下孔１６ａに導電シート１３が入り込む。感圧スイッチ１では、導電シート１３が押下孔１６ａに入り込むことによって、ペン等の押圧部で押下した時の荷重は重くなるおそれがある。誘電体１１の幅より幅が広い凹部１７ｂが形成されたケース１７を使用する感圧スイッチ３では、導電シート１３は凹部１７ｂを介して押下孔１７ａに入りこむため、導電シート１３は、ケース１６を使用する感圧スイッチ１よりも平坦になる。感圧スイッチ３では、感圧スイッチ１よりも導電シート１３の平坦性が向上するため、感圧センサ３は、ペン等の押圧部で押下した時の感圧センサ１よりも荷重を軽くすることができる。

[0058] 図１４は感圧スイッチ１の第２変形例に係る感圧スイッチの図１に示すＡ－Ａ′線に沿う断面図に対応する断面図であり、図１５は図１４に示す感圧スイッチが有する回路基板の平面図ある。

[0059] 感圧スイッチ４は、回路基板５０を回路基板１０の代わりに有することが感圧スイッチ１と相違する。回路基板５０以外の感圧スイッチ４の構成要素の構成及び機能は、同一符号が付された感圧スイッチ１の構成要素の構成及び機能と同一なので、ここでは詳細な説明は省略する。

[0060] 回路基板５０は、第１接続端子２１の表面に複数の突起部５１が形成されることが回路基板５０と相違する。複数の突起部５１以外の回路基板５０の構成要素の構成及び機能は、同一符号が付された構成要素の構成及び機能と同一なので、ここでは詳細な説明は省略する。

[0061] 複数の突起部５１のそれぞれは、銀ペースト等の導電シート１３よりも硬度が高い導電性材料で形成され、第１接続端子２１の一対の短辺のそれぞれに３個ずつ配置される。

[0062] 感圧スイッチ４は、第１接続端子２１の表面に複数の突起部５１が形成さ

れることで、導電シート１３の厚さを変化させることなく、導電シート１３の位置ずれを抑制することができる。また、感圧スイッチ４は、複数の突起部５１のそれぞれを導電性材料で形成することで、導電シート１３と導電シート１３との間の導電不良の発生を抑制できる。感圧スイッチ４５では、複数の突起部は第１接続端子２１の一対の短辺のそれぞれに３個ずつ配置されるが、実施形態に係る感圧センサでは、楕円状の突起部を一対の短辺にそれぞれ１個づつ配置しても良い。突起部の形状は第１接続端子２１内であれば、形状や個数、位置は限定されない。

[0063] （第４実施形態）

第４実施形態に係る感圧スイッチは、基板が誘電体を収納するための凹部を有し、凹部の底面に形成された接続端子と接触するように誘電体が凹部内に配置されることにより、基板上に凹部を覆うように導電樹脂を配置するだけで感圧スイッチが形成される。第４実施形態に係る感圧スイッチは、基板１０２上に凹部を覆うように導電樹脂１０４を配置することにより感圧スイッチが形成されるので、感圧スイッチの構造及びその製造方法が簡素化される。

[0064] 図１６（ａ）～１６（ｃ）は、第４実施形態に係る感圧スイッチ１０１の構成を模式的に示した図である。図１６（ａ）は感圧スイッチ１０１の斜視図であり、図１６（ｂ）は感圧スイッチ１０１の分解斜視図であり、図１６（ｃ）は、図１６（ａ）に示したＡ－Ａ′線における感圧スイッチ１０１の断面図である。感圧スイッチ１０１は、基板１０２、誘電体１０３、導電樹脂１０４、及び防水シート１０５を備える。

[0065] 感圧スイッチ１０１は、指又は非誘電性ペン等の押圧物Ｐによって上方から押圧されると、押圧力の大きさを表す信号を、ケーブル１２４を介して不図示の外部検出装置に出力する。感圧スイッチ１０１は、スマートフォン等の移動体通信機器や、タブレット装置等の電子機器に使用される操作スイッチとして用いられる。感圧スイッチ１０１の平面形状は、例えば４ｍｍ×４ｍｍの矩形状であるが、感圧スイッチ１０１の形状は用途に合わせて適宜決

定されてよく、円形又は多角形等の矩形状以外の平面形状を有してもよい。

[0066] 基板１０２は、ポリイミド又はポリアミド等を主材料とする絶縁性の高い材料で形成される。基板１０２は、感圧スイッチ１の輪郭と概ね一致する平面形状を有する。基板１０２は、誘電体１０３を収納する凹部１２０が形成される。図１６（ｂ）に示す凹部１２０は円形の平面形状を有するが、凹部１２０の形状は用途に合わせて適宜決定されてよく、矩形又は多角形等の矩形状以外の平面形状を有してもよい。

[0067] 基板１０２は、第１配線層１２１ａ、第２配線層１２１ｂ、及び第３配線層１２１ｃを有する。第１配線層１２１ａは、基板１０２の表側の第１面となるように形成される。第２配線層１２１ｂは、基板１０２の少なくとも凹部１２０の底面となるように形成される。また、第３配線層１２１ｃは、基板１０２の表面とは反対側の裏側の第２面となるように形成される。

[0068] 第１配線層１２１ａは、第１接続端子１２２ａを有する。第１接続端子１２２ａは、図１６（ｂ）に示すように、基板１０２の凹部１２０を囲むように基板１０２の第１面にリング状に配置される。

[0069] 第２配線層１２１ｂは、第２接続端子１２２ｂを有する。第２接続端子１２２ｂは、図１６（ｃ）に示すように、凹部１２０の円形状の底面の中央に円形状に配置される。

[0070] 第３配線層１２１ｃは、第３接続端子１２２ｃ及び第４接続端子１２２ｄを有する。第３接続端子１２２ｃは基板１０２の内部配線１２３ａを介して第１接続端子１２２ａと電気的に接続され、第４接続端子１２２ｄは基板１０２の内部配線１２３ｂを介して第２接続端子１２２ｂと電気的に接続される。第３接続端子１２２ｃは平面視において第１接続端子１２２ａと重なるように基板１０２の第２面に配置され、第４接続端子１２２ｄは平面視において第２接続端子１２２ｂと重なるように、基板１０２の第２面に配置される。第３接続端子１２２ｃ及び第４接続端子１２２ｄのそれぞれは、基板１０２の外部の配線で、第１接続端子１２２ａ及び第２接続端子１２２ｂと接続されてもよい。

[0071] 内部配線１２３ａ及び１２３ｂは、基板１０２内に形成された貫通電極又は導電性ビアである。貫通電極は、基板１０２に形成された貫通孔に金、銀又は銅等の金属ペーストで形成される。また、導電性ビアは、基板１０２に形成された貫通孔の内面に金、銀又は銅等のメッキで形成される。内部配線１２３ａ及び１２３ｂが導電性ビアにおり形成されることにより、感圧スイッチ１０１を外部検出装置と電気的に接続するためのケーブル１２４が、感圧スイッチ１０１の裏側から引き出されるため、感圧スイッチ１０１は、マザーボード基板に容易に実装できる。

[0072] 誘電体１０３は、第２接続端子１２２ｂと接触するように凹部１２０内に配置される。誘電体１０３の材料は、例えば比誘電率１．０以上のチタン酸バリウム等の強誘電体である。誘電体１０３は、例えば直径２．８ｍｍ×厚さ０．５ｍｍの平らな円柱形状、或いは縦２．８ｍｍ×横２．８ｍｍ×厚さ０．５ｍｍの平らな角柱形状を有する。誘電体１０３は、凹部１２０内に複数配置されてもよい。誘電体１０３は、基板１０２の凹部１２０の底面に、不図示の銀ペースト等の接着層を介して接着されてもよい。誘電体１０３の高さは、図１６（ｃ）に示すように、凹部１２０の深さよりも低いことが好ましい。誘電体１０３の高さを凹部１２０の深さよりも低くすることにより、誘電体１０３が凹部１２０内に完全に収納される。

[0073] 導電樹脂１０４は、第１接続端子１２２ａと接触し、且つ、誘電体１０３と所定の空隙ｄを隔てて凹部１２０を覆うように、基板１０２の第１面に配置される。導電樹脂１０４は、シリコーンゴム等のように可撓性を有する材料で形成される。導電樹脂１０４は、例えば縦３．２ｍｍ×横３．２ｍｍ×厚さ０．２ｍｍの平らな角柱形状、又は直径３．２ｍｍ×厚さ０．２ｍｍの平らな円柱形状を有する。導電樹脂１０４は、図１６（ｂ）に示すように突起部１４０が形成される。突起部１４０が形成されることにより、導電樹脂１０４を基板１０２に配置したときに、導電樹脂１０４が第１の接続端子１２２ａと接触し易くなる。誘電体１０３の高さが凹部１２０の深さよりも低い場合、導電樹脂１０４を基板１０２の第１面に配置するだけで、導電樹脂

１０４と誘電体１０３との間に所定の空隙ｄが形成されるため、感圧スイッチ１０１の構造及びその製造方法が簡素化される。

[0074] 防水シート１０５は、ポリイミド又はポリアミド等の樹脂を主材料とする防水性の高い材料で形成され、導電樹脂１０４を覆うように基板１０２の第１面に配置されて、基板１０２、誘電体１０３、及び導電樹脂１０４を水滴、湿気及び塵等から防護する。防水シート１０５は、感圧スイッチ１０１の輪郭と概ね一致する平面形状を有し、例えば０．１２５ｍｍの厚さを有する。防水シート１０５は、接着剤又は接着シート等の接着層１６１を介して基板１０２の第１面に接着されてもよい。また、防水シート１０５は、接着剤又は接着シート等の接着層１６２を介して導電樹脂１０４に接着されてもよい。防水シート１０５が導電樹脂１０４に接着されることにより、導電樹脂１０４のたわみが抑制されるため、感圧スイッチ１０１が繰り返し押圧されても導電樹脂１０４が劣化し難くなる。

[0075] さらに防水シート１０５は、たわみ防止部材として、接着剤又は接着シート等の接着層１６２を介して導電樹脂１０４に接着される。防水シート１０５が導電樹脂１０４に接着されることにより、導電樹脂１０４のたわみが、防水シート１０５によって抑制されると共に、導電樹脂１０４がたわんだ場合でも、防水シート１０５の形状復元力によってたわみが復元するため、感圧スイッチ１０１が繰り返し押圧されても導電樹脂１０４が劣化し難くなる。また、防水シート１０５は、導電樹脂１０４を覆うように基板２の第１面に配置されて、基板１０２、誘電体１０３、及び導電樹脂１０４を水滴、湿気及び塵等から防護する。防水シート１０５は、ポリイミド又はポリアミド等の樹脂を主材料とする防水性の高い材料で形成され、感圧スイッチ１０１の輪郭と概ね一致する平面形状を有し、例えば０．１２５ｍｍの厚さを有する。

[0076] 図１７は、感圧スイッチ１０１が押圧されたときの動作を模式的に示した断面図である。感圧スイッチ１０１が、指又は非誘電性ペン等の押圧物Ｐによって上方から押圧されると、導電樹脂１０４及び防水シート１０５は、図

１７に示すように、基板１０２の凹部１２０の側に凸となって湾曲する。

[0077] 感圧スイッチ１０１が上方から押圧されていないときの誘電体１０３と導電樹脂１０４との間の距離は、図１６（ｃ）に示したように、所定の空隙ｄの大きさである。一方、図１７に示すように、感圧スイッチ１０１が上方から押圧されると、誘電体１０３と導電樹脂１０４との間の距離は、所定の空隙ｄよりも短いｄ－Δｄとなり、誘電体１０３と導電樹脂１０４の間の静電容量が変化する。感圧スイッチ１０１は、誘電体１０３と導電樹脂１０４との間の距離の変化により生じる静電容量の変化を、第１接続端子１２２ａと第２接続端子１２２ｂとの間の電位差としてケーブル１２４を介して出力する。

[0078] 感圧スイッチ１０１から出力される静電容量の変化を示す信号に基づいて感圧を検知する検知システムは、図５を参照して説明された検知システム３０と同様なので、ここでは詳細な説明は省略する。

[0079] 図１８（ａ）～１８（ｃ）は、感圧スイッチ１０１の製造方法の一例を概略的に示した図である。図１８（ａ）～１８（ｃ）は、一つの集合感圧スイッチ１０１ｃを分割して、複数（図では４つ）の感圧スイッチ１０１をまとめて製造する工程を示す。

[0080] まず、図１８（ａ）に示すように、第１面に形成された複数の凹部１２０、第１面に形成された第１接続端子１２２ａ、及び複数の凹部１２０の底面にそれぞれ形成された第２接続端子１２２ｂを有する集合基板１０２ｃが形成される。集合基板１０２ｃは、複数の基板１０２が連結した集合体である。

[0081] 次に、図１８（ｂ）に示すように、第２接続端子１２２ｂと接触するように、凹部１２０の深さよりも高さが低い誘電体１０３が、複数の凹部１２０のそれぞれに配置される。そして、誘電体１０３が配置された後に、第１接続端子１２２ａと接触し、且つ、誘電体１０３と所定の空隙ｄを隔てて複数の凹部１２０のそれぞれを覆うように導電樹脂１０４が集合基板１０２ｃの第１面に配置される。導電樹脂１０４が配置された後に、全ての導電樹脂１

０４を覆うように集合基板１０２ｃの第１面に集合防水シート１０５ｃが配置される。集合防水シート１０５ｃは、複数の防水シート１０５が連結した集合体である。

[0082] 次に、集合感圧スイッチ１０１ｃを構成する各部を互いに接着する接着材の熱硬化、及び実装時にハンダペーストの溶融のための加熱処理が行われる。このため、感圧スイッチ１０１を構成する各部は、加熱処理に対応できる耐熱性を有することが好ましく、少なくとも２７０℃の耐熱性を有することが好ましい。加熱処理後、集合感圧スイッチ１０１ｃが常温になると、集合感圧スイッチ１０１ｃは、図１８（ｃ）に示すように、破線の切断線Ｓに沿って分割されて、複数の感圧スイッチ１０１に個片化される。例えば、分割方法としてダイシングを使用しても良い。

[0083] 感圧スイッチ１０１は、部品点数が少なく簡素な構成を有するため、製造方法も簡素化される。

[0084] 以上のように、第４実施形態に係る感圧スイッチは、第１面に形成された凹部、第１面に形成された第１接続端子、及び凹部の底面に形成された第２接続端子を有する基板と、第２接続端子と接触するように凹部に配置され、高さが凹部の深さよりも低い誘電体と、第１接続端子と接触し、且つ、誘電体と所定の空隙を隔てて凹部を覆うように基板の第１面に配置された導電樹脂と、を備え、押圧されたときの誘電体と導電樹脂との間の空隙の大きさの変化を第１接続端子と第２接続端子の間の電位差の変化として出力することを特徴とする。感圧スイッチ１０１は、基板上に凹部を覆うように導電樹脂を配置するだけで感圧スイッチが形成されるため、感圧スイッチの構造及びその製造方法が簡素化される。

[0085] 図１９（ａ）～１９（ｅ）は、第４実施形態に係る感圧スイッチ１０１が有する第１変形例に係る基板１３２の構成を模式的に示した図である。図１６（ａ）～１６（ｃ）に示した基板１０２は、一体成型された一枚の基板１０２であったが、基板１３２は、図１９（ｅ）に示すように第１基板１３２ａと第２基板１３２ｂとが互いに貼り合わされて構成されてもよい。図１９

（ａ）及び１９（ｂ）のそれぞれは、第１基板１３２ａの表面及び裏面を示し、図１９（ｃ）及び１９（ｄ）のそれぞれは、第２基板１３２ｂの表面及び裏面を示す。

[0086] 第１基板１３２ａは、開口部１２０ａ及び第１配線層１２１ａを有する。第１配線層１２１ａは、第１基板１３２ａの表面となるように形成される。

[0087] 第２基板１３２ｂは、第２配線層１２１ｂ及び第３配線層１２１ｃを有する。第２配線層１２１ｂは第２基板１３２ｂの表面となるように形成され、第３配線層１２１ｃは第２基板１３２ｂの裏面となるように形成される。第２基板１３２ｂは、フレキシブル基板であってもよい。

[0088] 第１配線層１２１ａは、第１接続端子１２２ａを有する。第１接続端子１２２ａは、図１９（ａ）に示すように、基板１３２の第１面となる第１基板１３２ａの表面に、開口部１２０ａを囲むようにリング状に配置される。

[0089] 第２配線層１２１ｂは、第２接続端子１２２ｂを有する。第２接続端子１２２ｂは、図１９（ｃ）に示すように、凹部１２０の底面となる第２基板１３２ｂの表面の中央に円形状に配置される。

[0090] 第３配線層１２１ｃは、第３接続端子１２２ｃ及び第４接続端子１２２ｄを有する。第３接続端子１２２ｃは、図１９（ｅ）に示すように、基板１３２の第２面となる第２基板１３２ｂの裏面に配置され、第４接続端子１２２ｄは、第２基板１３２ｂの裏面の中央に円形状に配置される。

[0091] 第１基板１３２ａの裏面と第２基板１３２ｂの表面が貼り合わされることで、開口部１２０ａが、第２基板１３２ｂによって塞がれて、図１６（ｃ）に示した凹部１２０が形成される。第４実施形態に係る感圧センサでは、簡素な構造を有する第１基板１３２ａと第２基板１３２ｂとを貼り合わせて、基板１３２が容易に構成される。内部配線１２３ａ及び１２３ｂは、第１基板１３２ａと第２基板１３２ｂとを貼り合わせた後に形成されてもよい。

[0092] 図２０（ａ）～２０（ｃ）は、第４実施形態に係る感圧センサ１０１が有する第２変形例に係る基板１４２の構成を模式的に示した図である。図１８（ａ）～図１８（ｃ）に示した基板１０２は、３層の配線層を有する基板１

０２であったが、実施形態に係る感圧センサが有する基板は、図２０（ｃ）に示すように２層の配線層を有してもよい。

[0093] 基板１４２は、第１配線層１２１ａ及び第２配線層１２１ｂを有する。第１配線層１２１ａは、基板１４２の表側の面である第１面を形成する。また、第２配線層１２１ｂは、基板１４２の少なくとも凹部１２０の底面を形成すると共に、基板１４２の表面とは反対側の裏側の面である第２面を形成する。基板１４２がより薄型化されて、感圧スイッチ１０１が薄型化される。

[0094] 第１配線層１２１ａは、第１接続端子１２２ａを有する。第１接続端子１２２ａは、図２０（ａ）に示すように、凹部１２０を囲むように基板１４２の第１面にリング状に配置される。

[0095] 第２配線層１２１ｂは、第２接続端子１２２ｂ及び第３接続端子１２２ｃを有する。第２接続端子１２２ｂは、図２０（ａ）に示すように、凹部１２０の円形状の底面の中央に円形状に配置されると共に、図２０（ｂ）に示すように、基板１４２の第２面に配置される。また、第３接続端子１２２ｃは、図２０（ｂ）に示すように、基板１４２の第２面に配置される。第２配線層１２１ｂは、絶縁膜を配した金属製の板等で構成されてもよい。

[0096] （第５実施形態）

図２１は、第５実施形態に係る感圧スイッチ１５１の構成を模式的に示した図である。図２１に示す感圧スイッチ１５１は、感圧スイッチ１０１が有する構成要素に加えてケース１０８を更に備える。ケース１０８は、プラスチック又は金属等で形成され、導電樹脂１０４及び防水シート１０５を基板１０２へ押さえて固定する。ケース１０８が導電樹脂１０４及び防水シート１０５を固定することにより、導電樹脂１０４及び防水シート１０５が垂直方向に固定されて、導電樹脂１０４のたわみが抑制され、感圧スイッチ１が繰り返し押圧されても導電樹脂１０４が劣化し難くなる。導電樹脂１０４及び防水シート１０５を基板１０２に接着するための接着層が省略されてもよい。

[0097] 本開示に係る感圧スイッチは、基板が誘電体を収納するための凹部を有し

、凹部の底面に形成された接続端子と接触するように誘電体が凹部内に配置されるとともに、導電樹脂と接するようにたわみ防止部材が配置されていることを特徴とする。本開示に係る感圧スイッチは、基板上に凹部を覆うように導電樹脂を配置するだけで感圧スイッチが形成されると共に、導電樹脂がたわみ防止部材で固定されるため、簡素な構造を有し、繰り返し押圧されても劣化し難い。

[0098] （第６実施形態）

図２２（ａ）～図２２（ｄ）は、第６実施形態に係る感圧スイッチ２０１の構成を模式的に示した図である。図２２（ａ）は感圧スイッチ２０１の斜視図であり、図２２（ｂ）は感圧スイッチ２０１の分解斜視図であり、図２２（ｃ）は図２２（ａ）に示したＡ－Ａ′線における感圧スイッチ２０１の断面図である。感圧スイッチ２０１は、基板２０２、誘電体２０３、導電樹脂２０４、防水シート２０５、及び外枠部材２７１を備える。基板２０２、誘電体２０３、導電樹脂２０４及び防水シート２０５の構成及び機能は、基板１０２、誘電体１０３、導電樹脂１０４及び防水シート１０５の構成及び機能と同一なので、ここでは詳細な説明は省略する。

[0099] 外枠部材２７１は、平面形状が導電樹脂２０４の輪郭と概ね一致する開口部２７０を有し、導電樹脂４の外縁部を囲むように基板２０２の第１の面に配置される。外枠部材２７１は、ポリイミド又はポリフタルアミド等の樹脂を主材料とする材料で形成される。また、外枠部材２７１は、導電樹脂２０４と同じ材料で形成されてもよい。外枠部材２７１は、感圧スイッチ２０１の輪郭と概ね一致する平面形状を有し、例えば０．１７ｍｍの厚さを有することで、導電樹脂２０４が誘電体３の上方に位置するように導電樹脂２０４を位置決めする位置決め部材として機能する。感圧スイッチ２０１は、防水シート２０５を基板２０２に直接接着することなく、外枠部材２７１を防水シート２０５と基板２０２との間に配置することにより、防水シート２０５のたわみ量を調整して固定することが可能になる。

[0100] 外枠部材２８１は、図２２（ｄ）に示すように、接着剤又は接着シート等

の接着層２６４を介して防水シート２０５の外縁部の下面に上面が接着したものを基板２０２に設置する点が、外枠部材２７１と異なる。外枠部材２８１に防止シート２０５を接着層２６４で固定することで、防水シート２０５の基板２０２への固定が容易になる。なお、外枠部材２７１、２８２は接着剤又は接着シート等の接着層で上下の両面を接着されても良い。

[0101] 図２３（ａ）～２３（ｄ）は、外枠部材２７１の変形例を模式的に示した断面図であり、たわみ防止部材の一例である。平面形状が導電樹脂２０４の輪郭よりも小さい開口部２７０を有することで、平面視において導電樹脂２０４の外縁部と重なるように基板２０２の第１面に配置されて導電樹脂２０４を固定する。外枠部材２７１ａ～ｄを配置することにより、導電樹脂２０４のたわみが抑制されるため、感圧スイッチ２０１ａ～ｄが繰り返し押圧されても導電樹脂２０４が劣化し難くなる。外枠部材２７１ａ～ｄは、ポリイミド又はポリフタルアミド等の樹脂を主材料とする材料で形成される。

[0102] 第１変形例に係る外枠部材２７１ａは、図２３（ａ）に示すように、感圧スイッチ２０１ａにおいて、外枠部材２７１ａと基板２０２で導電樹脂２０４の外縁部を挟んで固定する。外枠部材２７１ａが使用される場合、導電樹脂２０４は、基板２０２に接着されてもよい。

[0103] また、第２変形例に係る外枠部材２７１ｂは、図２３（ｂ）に示すように、感圧スイッチ２０１ｂにおいて、外枠部材２７１ｂと防水シート２０５で導電樹脂２０４の外縁部を挟んで固定する。外枠部材２７１ｂが使用される場合、導電樹脂２０４は、防水シート２０５に接着されてもよい。

[0104] また、第３変形例に係る外枠部材２７１ｃは、図２３（ｃ）に示すように、感圧スイッチ２０１ｃにおいて、第１外枠部材２７１１及び第２外枠部材２７１２を有し、第１外枠部材２７１１と第２外枠部材２７１２で導電樹脂２０４の外縁部を挟んで固定する。

[0105] また、導電樹脂２０４の外縁部と第４変形例に係る外枠部材２７１ｄの内縁部は、図２３（ｄ）に示すように、感圧スイッチ２０１ｄにおいて、導電樹脂２０４の上面と外枠部材２７１ｄの上面が一致するように互いに係合す

る形状を有する。導電樹脂２０４の上面と外枠部材２７１ｄの上面が一致するように互いに係合することにより、導電樹脂２０４、外枠部材２７１ｄ、及び導電樹脂２０４と外枠部材２７１ｄの係合部２４３が、防水シート２０５の下面に隙間なく接する。導電樹脂２０４は、防水シート２０５に接着されてもよい。また、導電樹脂２０４の外縁部と外枠部材２７１ｄの内縁部は、導電樹脂２０４の下面と外枠部材２７１ｄの下面が一致するように互いに係合する形状を有してもよい。導電樹脂２０４の下面と外枠部材２７１ｄの下面が一致するように互いに係合することにより、導電樹脂２４、外枠部材２７１ｄ、及び導電樹脂２０４と外枠部材２７１ｄの係合部２４３が、基板２０２の上面に隙間なく接する。導電樹脂２０４は、基板２０２に接着されてもよい。

[0106] また、変形例に係る外枠部材は、導電樹脂２０４を挟んで固定する面に凹凸形状を有してもよい。

[0107] 感圧スイッチ２０１ａ～ｄが押下されたときの動作は、感圧スイッチ２０１が押下されたときの動作と同様なので、ここでは詳細な説明は省略する。

[0108] 感圧スイッチ２０１から出力される静電容量の変化を示す信号に基づいて感圧を検知する検知システムは、図５を参照して説明された検知システム３０と同様なので、ここでは詳細な説明は省略する。

[0109] 図２４（ａ）及び２４（ｂ）は、第６実施形態に係る感圧スイッチが有する外枠部材の他の変形例を模式的に示した平面図である。なお、図２４（ａ）及び２４（ｂ）では、便宜上、導電樹脂２０４の突起部２４０の図示は省略される。

[0110] 第５変形例に係る外枠部材２７１ｅは、図２４（ａ）に示すように、外枠部材２７１ｅの一端から他端まで繋がった補強部２７１３を有する。補強部２７１３は、外枠部材２７１ｅと同じ材料で形成されてもよく、金属等で形成された板ばねであってもよい。外枠部材２７１ｅが補強部２７１３を有することにより、導電樹脂２０４のたわみが抑制されるため、感圧スイッチ２０１が繰り返し押圧されても導電樹脂２０４が劣化し難くなる。導電樹脂２

０４は、外枠部材２７１ｅの補強部２７１３に接着されてもよい。

[0111] また、第６変形例に係る外枠部材２７１ｆは、図２４（ｂ）に示すように、補強部２７１３と交差するように外枠部材２７１ｆの別の一端から別の他端まで繋がった補強部２７１４を更に有する。補強部２７１４を更に有することにより、導電樹脂２０４が更に劣化し難くなる。導電樹脂２０４は、外枠部材２７１ｆの補強部２７１４に更に接着されてもよい。図２４（ａ）及び２４（ｂ）に示す補強部２７１３及び２７１４は、図２３（ａ）～２３（ｄ）に示した構成と組み合わされてもよい。

[0112] 補強部２７１３及び２７１４は、導電樹脂２０４のどちら側の面に設けられてもよいが、導電樹脂２０４が基板２０２の凹部２２０の側に凸となって湾曲しやすいように、導電樹脂２０４の押圧される側に設けられることが好ましい。

[0113] 図２５（ａ）～２５（ｃ）は、たわみ防止部材の他の一例である導電樹脂２０４の補強部２７２を模式的に示した図である。

[0114] 感圧スイッチ２０１は、図２５（ａ）に示すように、導電樹脂２０４の一端から他端までを補強する補強部２７２を備えてもよい。補強部２７２は、たわみ防止部材の一例であり、金属等で形成された板ばねである。補強部２７２を備えることにより、導電樹脂２０４のたわみが抑制されるため、感圧スイッチ２０１が繰り返し押圧されても導電樹脂２０４が劣化し難くなる。

[0115] また、補強部２７２は、図２５（ｂ）に示すように、導電樹脂２０４の対角線上に沿って配置されてもよい。更に、他の補強部２７２ｂが、補強部２７２と交差するように導電樹脂２０４の別の対角線上に沿って配置されて、補強部２７２及び補強部２７２ｂがクロス形状となってもよい。補強部２７２及び補強部２７２ｂがクロス形状となるように配置されることにより、導電樹脂２０４が更に劣化し難くなる。

[0116] また、変形例に係る補強部２７２ｃは、図２５（ｃ）に示すように、導電樹脂２０４の全ての辺と交差するように配置されてもよい。

[0117] 補強部２７２及び２７２ｂは、導電樹脂２０４のどちら側の面に設けられ

てもよいが、導電樹脂２０４が基板２０２の凹部２２０の側に凸となって湾曲しやすいように、導電樹脂２０４の押圧される側に設けられることが好ましい。また、補強部２７２及び２７２ｂは、導電樹脂２０４の両面に設けられてもよく、図２３（ｃ）に示したように、それぞれが補強部２７２を有する第１の外枠部材２７１ａと第２の外枠部材２７１ｂが、導電樹脂４の外縁部を挟んで固定してもよい。

[0118] 図２６（ａ）及び２６（ｂ）は、導電樹脂２０４の補強部２７２の変形例を模式的に示した図である。図２６（ａ）は導電樹脂２０４の斜視図を示し、図２６（ｂ）は導電樹脂２０４の平面図を示す。

[0119] 導電樹脂２０４は、図２６（ａ）及び２６（ｂ）に示すように、基板２０２の第１接続端子２２２ａと接触するように配置される突起部２４０を一方の隅に有し、補強部２７２は、導電樹脂２０４の突起部２４０から導電樹脂２０４の他方の隅までを補強するように配置されてもよい。導電樹脂２０４の突起部２４０から導電樹脂２０４の他方の隅まで補強するように補強部２７２を配置するにより、導電樹脂２０４が補強部２７２によって全体的に補強されるため、導電樹脂２０４が更に劣化し難くなる。

[0120] 図２７は、たわみ防止部材の更に他の一例であるスペーサ２７３を模式的に示した図である。図２７は、図２２（ａ）に示したＡ－Ａ′線における変形例に係る感圧スイッチ２０１ａの断面図である。

[0121] 誘電体２０３と導電樹脂２０４との間の離隔距離が大きいと、感圧スイッチ２０１ａが押圧されたときに導電樹脂２０４の変形が大きくなって導電樹脂２０４が劣化し易い。また、誘電体２０３と導電樹脂２０４との間の空隙ｄの大きさがバラつくと、感圧スイッチ２０１ａの感圧精度が低下する。

[0122] スペーサ２７３は、たわみ防止部材の一例であり、誘電体２０３と導電樹脂２０４との間に複数配置されて、誘電体２０３と導電樹脂２０４の間の空隙ｄを所定の小さい一定の距離に保持する。スペーサ２７３の高さは、例えば０．０２５ｍｍとされる。スペーサ２７３を誘電体２０３と導電樹脂２０４との間に配置することにより、感圧スイッチ２０１が繰り返し押圧されて

も、誘電体２０３と導電樹脂２０４との間の空隙ｄの大きさがスペーサ２７３の高さに固定される。誘電体２０３と導電樹脂２０４との間の空隙ｄの大きさがスペーサ２７３の高さに固定されるため、感圧スイッチ２０１ａが押圧されたときの導電樹脂２０４の変形が小さくなって、導電樹脂２０４が劣化することが抑制される。

[0123] 誘電体２０３と導電樹脂２０４の間にスペーサ２７３が配置される場合、図２７に示すように、誘電体２０３の高さは、凹部２２０の深さよりも高いことが好ましい。誘電体２０３の高さと基板２０２の凹部２２０の深さの差は、例えば０．１ｍｍとされる。誘電体２０３の高さを凹部２２０の深さよりも高くすることにより、スペーサ２７３が、基板２０２の表面よりも高い位置に配置され、導電樹脂２０４及び防水シート２０５に屈曲部が生じる。導電樹脂２０４及び防水シート２０５に屈曲部が生じることで、導電樹脂２０４及び防水シート２０５は、誘電体２０３を上方から覆いかぶさるように押さえて凹部２２０に固定することができる。また、導電樹脂２０４及び防水シート２０５のたわみが抑制される。誘電体２０３を凹部２２０の底部に接着するための接着層が省略されてもよい。また、外枠部材２７１の代わりに、防水シート２０５を基板２０２の第１面に接着する接着層２６１が配置されてもよい。

[0124] 以上のように、第６実施形態に係る感圧スイッチ２０１は、第１面に形成された凹部、第１面に形成された第１の接続端子、及び凹部の底面に形成された第２接続端子を有する基板と、第２接続端子と接触するように凹部に配置された誘電体と、第１の接続端子と接触し、且つ、誘電体と所定の空隙を隔てて凹部を覆うように基板の第１面に配置された導電樹脂と、導電樹脂を覆うように基板の第１面に配置された防水シートと、導電樹脂と接するように配置されて導電樹脂を固定するたわみ防止部材と、を備え、押圧されたときの誘電体と導電樹脂との間の空隙の大きさの変化を第１接続端子と第２接続端子の間の電位差の変化として出力することを特徴とする。第６実施形態に係る感圧スイッチ２０１は、導電樹脂を配置するだけで感圧スイッチが形

成されるため、簡素な構造を有し、繰り返し押圧されても劣化しにくい感圧スイッチが提供される。なお、感圧スイッチ２０１の製造方法については、図１８（ａ）～１８（ｃ）と同じため省略する。

[0125] 本開示に係る感圧スイッチは、以下の態様であってもよい。

（１）第１の面に形成された凹部、第１の面に形成された第１の接続端子、及び凹部の底面に形成された第２の接続端子、を有する基板と、

第２の接続端子と接触するように凹部に配置され、高さが凹部の深さよりも低い誘電体と、

第１の接続端子と接触し、且つ、誘電体と所定の空隙を隔てて凹部を覆うように基板の第１の面に配置された導電樹脂と、

を備え、押圧されたときの誘電体と導電樹脂との間の空隙の大きさの変化を第１の接続端子と第２の接続端子の間の電位差の変化として出力することを特徴とする感圧スイッチ。

（２）基板は、第１の面とは反対側の第２の面に形成された第３の接続端子及び第４の接続端子を更に有し、

第３の接続端子は、第１の接続端子と電気的に接続され、第４の接続端子は、第２の接続端子と電気的に接続されている、態様１に記載の感圧スイッチ。

（３）基板は、開口部及び第１の接続端子を有する第１の基板と、第２の接続端子、第３の接続端子、及び第４の接続端子を有する第２の基板とが、貼り合わされて構成され、

第１の基板の第１の面とは反対側の面において開口部が第２の基板によって塞がれて凹部が形成されている、態様２に記載の感圧スイッチ。

（４）基板は、第１の面とは反対側の第２の面に形成された第３の接続端子を更に有し、第３の接続端子は、第１の接続端子と電気的に接続され、

第２の接続端子は、基板の第２の面に形成されている、態様１に記載の感圧スイッチ。

（５）導電樹脂を覆うように基板の第１の面に配置された防水シートを更

に備える、態様１から４のいずれか一つに記載の感圧スイッチ。

（６）防水シートは、導電樹脂に接着されている、態様５に記載の感圧スイッチ。

（７）導電樹脂及び防水シートを基板へ押さえて固定するケースを更に備える、態様５又は６に記載の感圧スイッチ。

（８）導電樹脂の外縁部を囲むように基板の第１の面に配置されて導電樹脂を固定する外枠部材を更に備える、態様１から７のいずれか一つに記載の感圧スイッチ。

（９）第１の面に形成された複数の凹部、第１の面に形成された第１の接続端子、及び複数の凹部の底面にそれぞれ形成された第２の接続端子、を有する集合基板を形成し、

第２の接続端子と接触するように、高さが凹部の深さよりも低い誘電体を、複数の凹部のそれぞれに配置し、

第１の接続端子と接触し、且つ、誘電体と所定の空隙を隔てて複数の凹部をそれぞれ覆うように導電樹脂を集合基板の第１の面に配置し、

集合基板を切断して複数の感圧スイッチを製造する、

工程を有することを特徴とする感圧スイッチの製造方法。

[0126] 本開示に係る感圧スイッチは、以下の態様であってもよい。

（１）第１の面に形成された凹部、第１の面に形成された第１の接続端子、及び凹部の底面に形成された第２の接続端子、を有する基板と、

第２の接続端子と接触するように凹部に配置された誘電体と、

第１の接続端子と接触し、且つ、誘電体と所定の空隙を隔てて凹部を覆うように基板の第１の面に配置された導電樹脂と、

導電樹脂を覆うように基板の第１の面に配置された防水シートと、

導電樹脂と接するように配置されて導電樹脂を固定するたわみ防止部材と、

を備え、押圧されたときの誘電体と導電樹脂との間の空隙の大きさの変化を第１の接続端子と第２の接続端子の間の電位差の変化として出力すること

を特徴とする感圧スイッチ。

（２）導電樹脂は、防水シートに接着されている、態様１に記載の感圧スイッチ。

（３）たわみ防止部材は、平面視において導電樹脂の外縁部と重なるように基板の第１の面に配置されて導電樹脂を固定する外枠部材を含む、態様１又は２に記載の感圧スイッチ。

（４）外枠部材は、基板に接着され、外枠部材と基板で導電樹脂の外縁部を挟んで固定する、態様３に記載の感圧スイッチ。

（５）外枠部材は、防水シートに接着され、外枠部材と防水シートで導電樹脂の外縁部を挟んで固定する、態様３に記載の感圧スイッチ。

（６）外枠部材は、第１の外枠部材及び第２の外枠部材を有し、第１の外枠部材と第２の外枠部材で導電樹脂の外縁部を挟んで固定する、態様３に記載の感圧スイッチ。

（７）導電樹脂の上面と外枠部材の上面が一致するように、導電樹脂の外縁部と外枠部材の内縁部が、互いに係合する形状を有する、態様３に記載の感圧スイッチ。

（８）外枠部材は、外枠部材の一端から他端まで繋がった補強部を有し、

導電樹脂は、補強部に接着されている、態様３から７のいずれか一つに記載の感圧スイッチ。

（９）導電樹脂は、第１の接続端子と接触するように配置される突起部を一方の隅に有し、

たわみ防止部材は、導電樹脂に接着されて導電樹脂の突起部から他方の隅までを補強する補強部を含む、態様１から７のいずれか一つに記載の感圧スイッチ。

（１０）たわみ防止部材は、誘電体と導電樹脂の間に配置された複数のスペーサを含み、　誘電体の高さが凹部の深さよりも高い、態様１から９のいずれか一つに記載の感圧スイッチ。

（１１）第１の面に形成された凹部、第１の面に形成された第１の接続端

子、及び凹部の底面に形成された第２の接続端子、を有する基板と、

第２の接続端子と接触するように凹部に配置された誘電体と、

第１の接続端子と接触し、且つ、誘電体と所定の空隙を隔てて凹部を覆うように基板の第１の面に配置された導電樹脂と、

導電樹脂を覆うように基板の第１の面に配置された防水シートと、

を備え、防水シートは、導電樹脂に接着されて、導電樹脂を固定するたわみ防止部材として機能していることを特徴とする感圧スイッチ。

（１２）導電樹脂の外縁部を囲むように基板の第１の面に配置され、導電樹脂が誘電体の上方に位置するように導電樹脂を位置決めする外枠部材を更に備える、態様１１に記載の感圧スイッチ。

（１３）外枠部材の下面が、基板の外縁部の上面に接着されている、態様１２に記載の感圧スイッチ。

（１４）外枠部材の上面が、防水シートの外縁部の下面に接着されている、態様１２又は１３に記載の感圧スイッチ。

請求の範囲

[請求項1] 凹部が形成され、前記凹部の周囲に配置される第１接続端子、及び前記凹部の底面に配置される平板状の第２接続端子を有する基板と、

前記凹部に配置され、前記第２接続端子に接触する誘電体と、

下面が前記第１接続端子に接触すると共に、前記誘電体の上方に前記誘電体から離隔して配置される可とう性の導電シートと、を有し、

前記第２接続端子、前記誘電体及び前記導電シートは、前記導電シートが押下されることに応じて容量が変化する可変コンデンサを形成する、

ことを特徴とする感圧スイッチ。

[請求項2] 貫通孔が中央部に形成され、前記誘電体と前記導電シートとの間に配置されるスペーサを更に有する、請求項１に記載の感圧スイッチ。

[請求項3] 枠状の平面形状を有し、前記導電シートを挟持するように配置され、前記基板に下面が接着される接着シートを更に有する、請求項１又は２に記載の感圧スイッチ。

[請求項4] 前記導電シートを押下するように外縁が前記接着シートの内側に突出する貫通孔が形成され、前記接着シートの上面に接着されるたわみ防止シートを更に有する、請求項３に記載の感圧スイッチ。

[請求項5] 前記導電体を覆うように配置された防水シートを更に備える、請求項１～４の何れか一項に記載の感圧スイッチ。

[請求項6] 外縁が前記接着シートの上面に接着されることで導電シートを覆うように配置される防水シートと、

上面から下面に貫通する押下孔が形成され、下面が前記防水シートに接着されるケースと、

を更に有する、請求項２～５の何れか一項に記載の感圧スイッチ。

[請求項7] 前記ケースは、開口部の面積が前記押下孔の開口部の面積よりもより大きく且つケースの底面を平面視したときに前記押下孔の開口部を含む凹部が下面に形成される、請求項６に記載の感圧スイッチ。

[請求項8] 前記凹部の幅は、前記誘電体の幅よりも広い、請求項７に記載の感圧スイッチ。

[請求項9] 前記第１接続端子は、複数の突起部が形成される、請求項１～８の何れか一項に記載の感圧スイッチ。

[請求項10] 凹部が形成され、前記凹部の周囲に配置される第１接続端子、及び前記凹部の底面に配置される平板状の第２接続端子を有する複数の基板が連結した集合基板に、前記第２接続端子に接触するように誘電体を配置し、

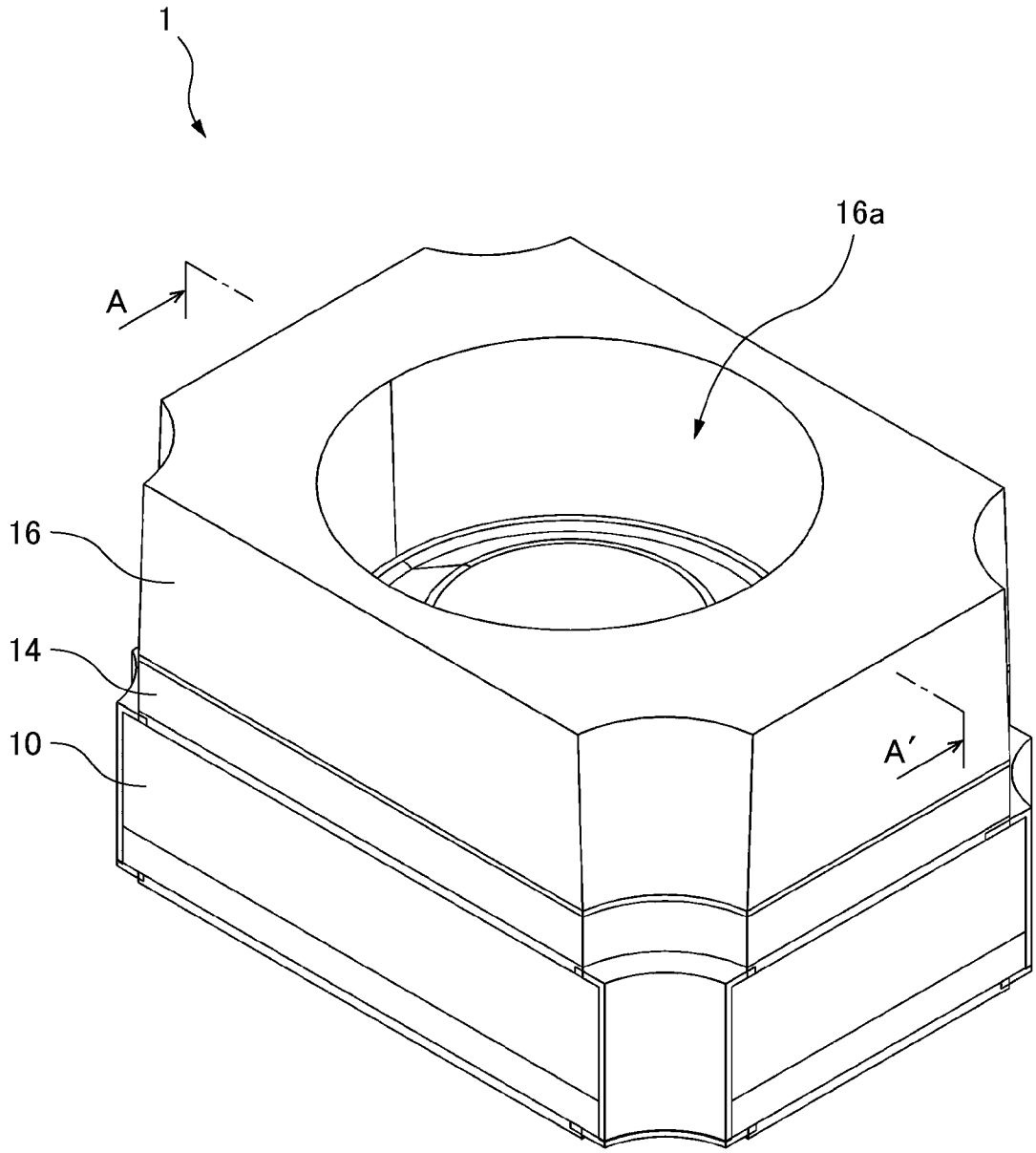
下面が前記第１接続端子に接触すると共に、前記誘電体の上方に前記誘電体から離隔するように可とう性の導電シートを配置し、

前記集合基板を分割する、

ことを含む感圧スイッチの製造方法。

[図1]

図1



[図2]

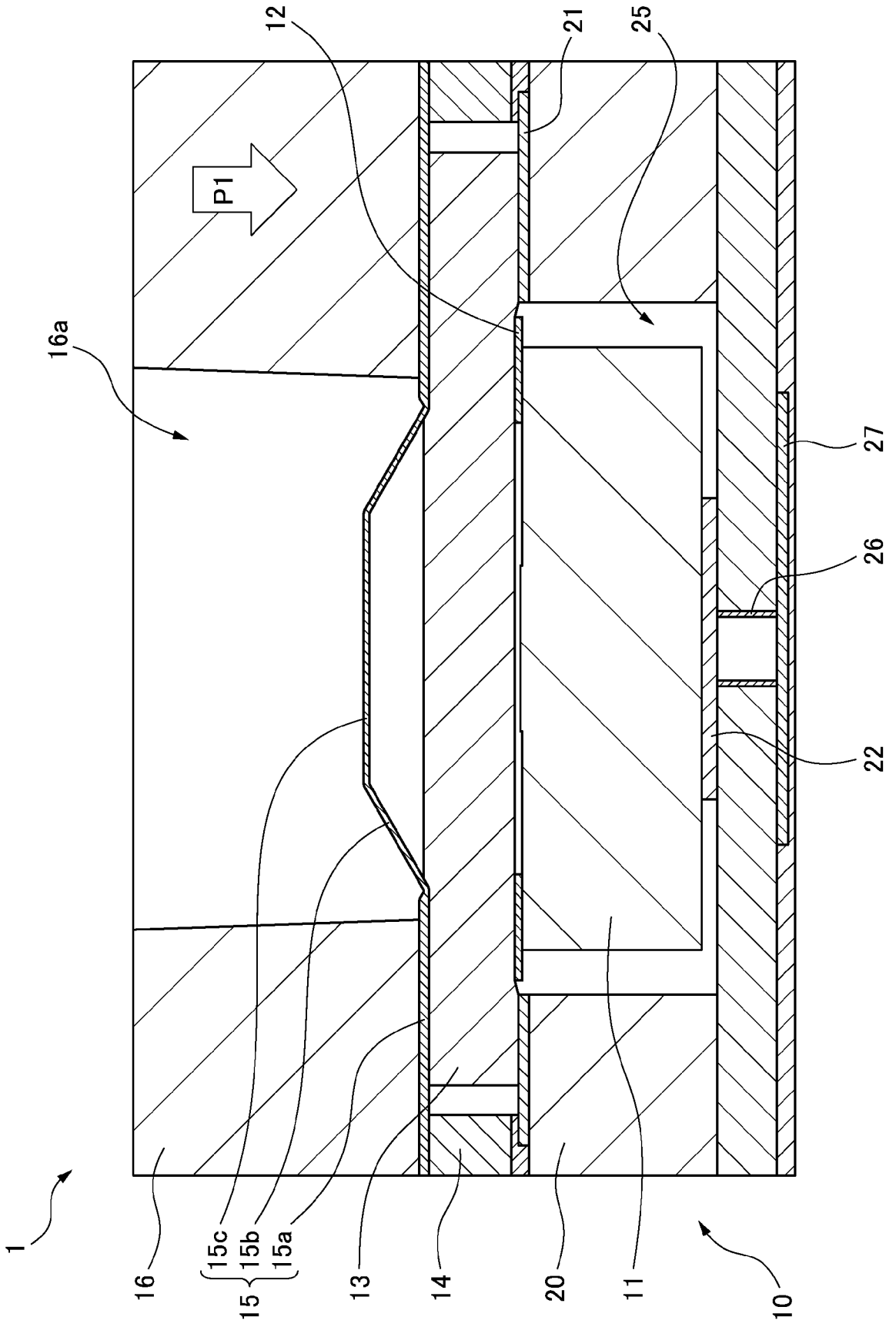
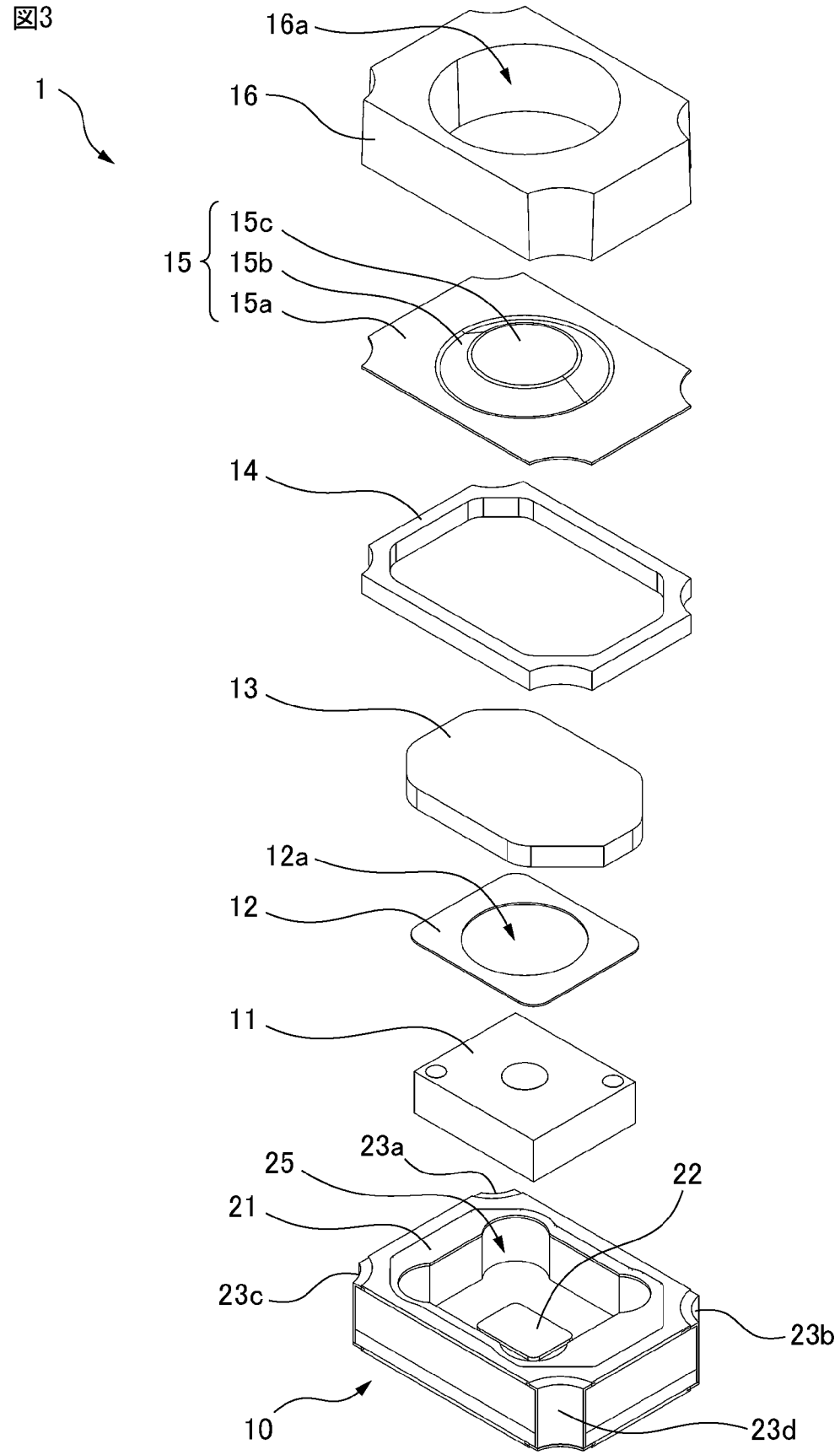


図2

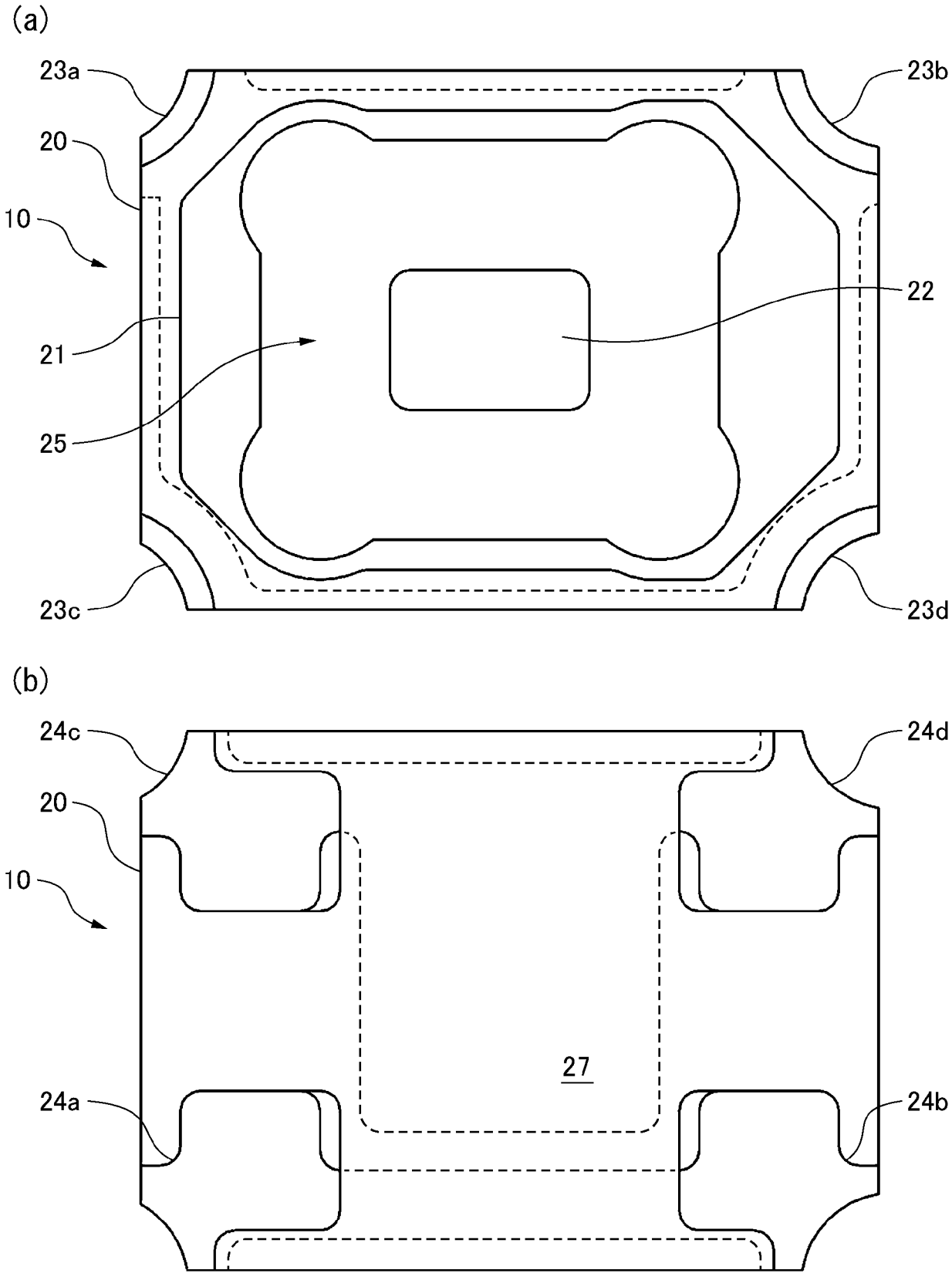
[図3]

図3



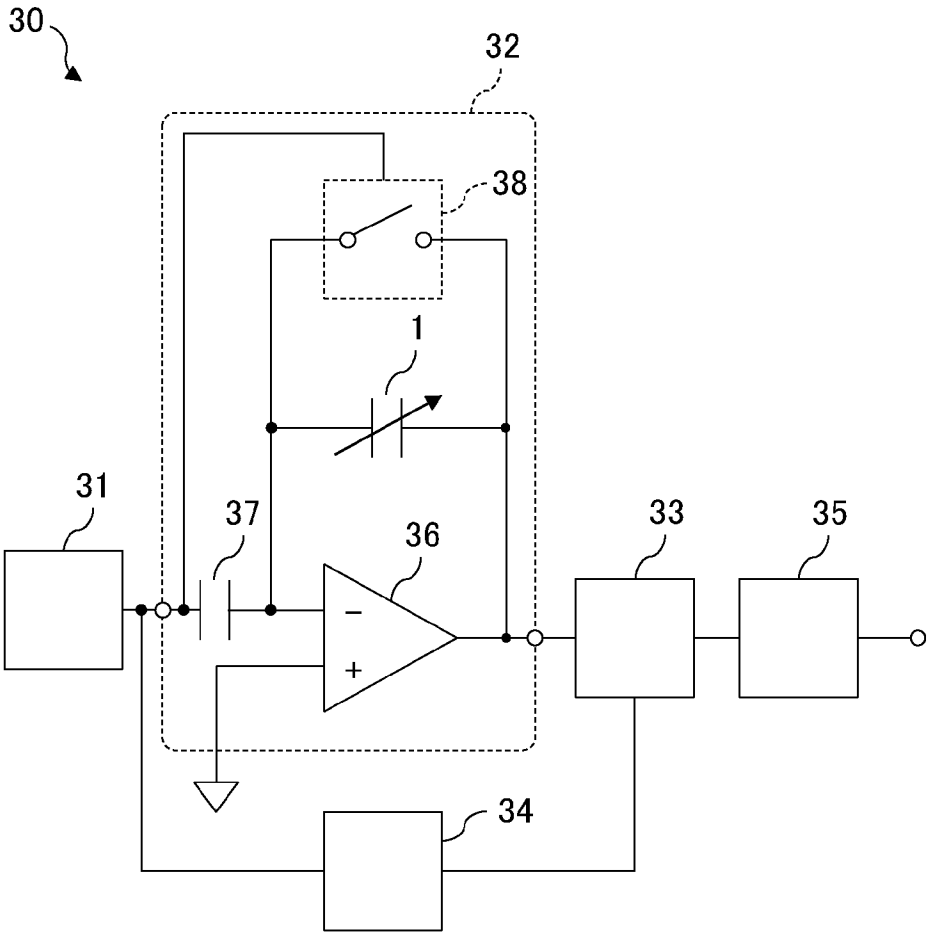
[図4]

図4



[図5]

図5



[図6]

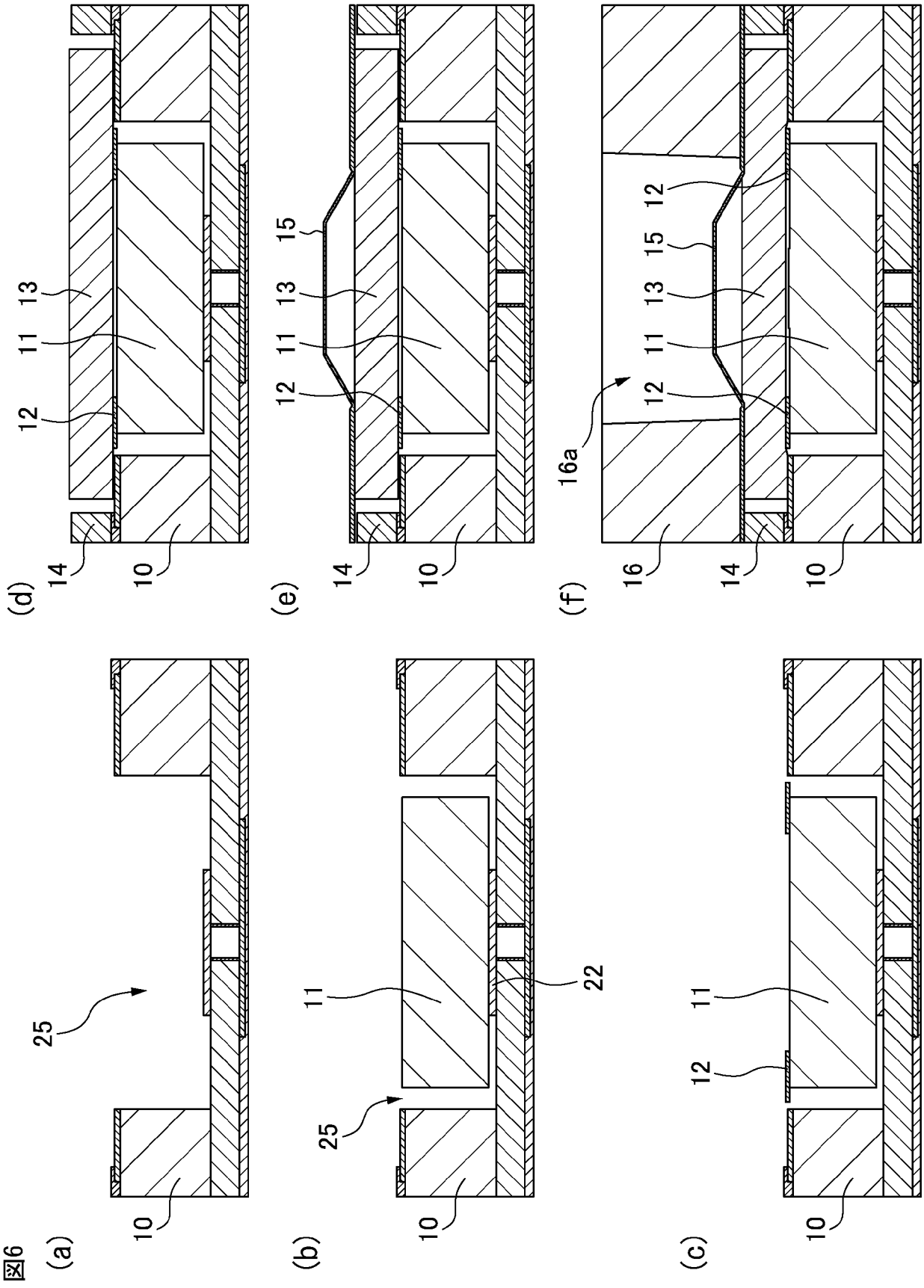
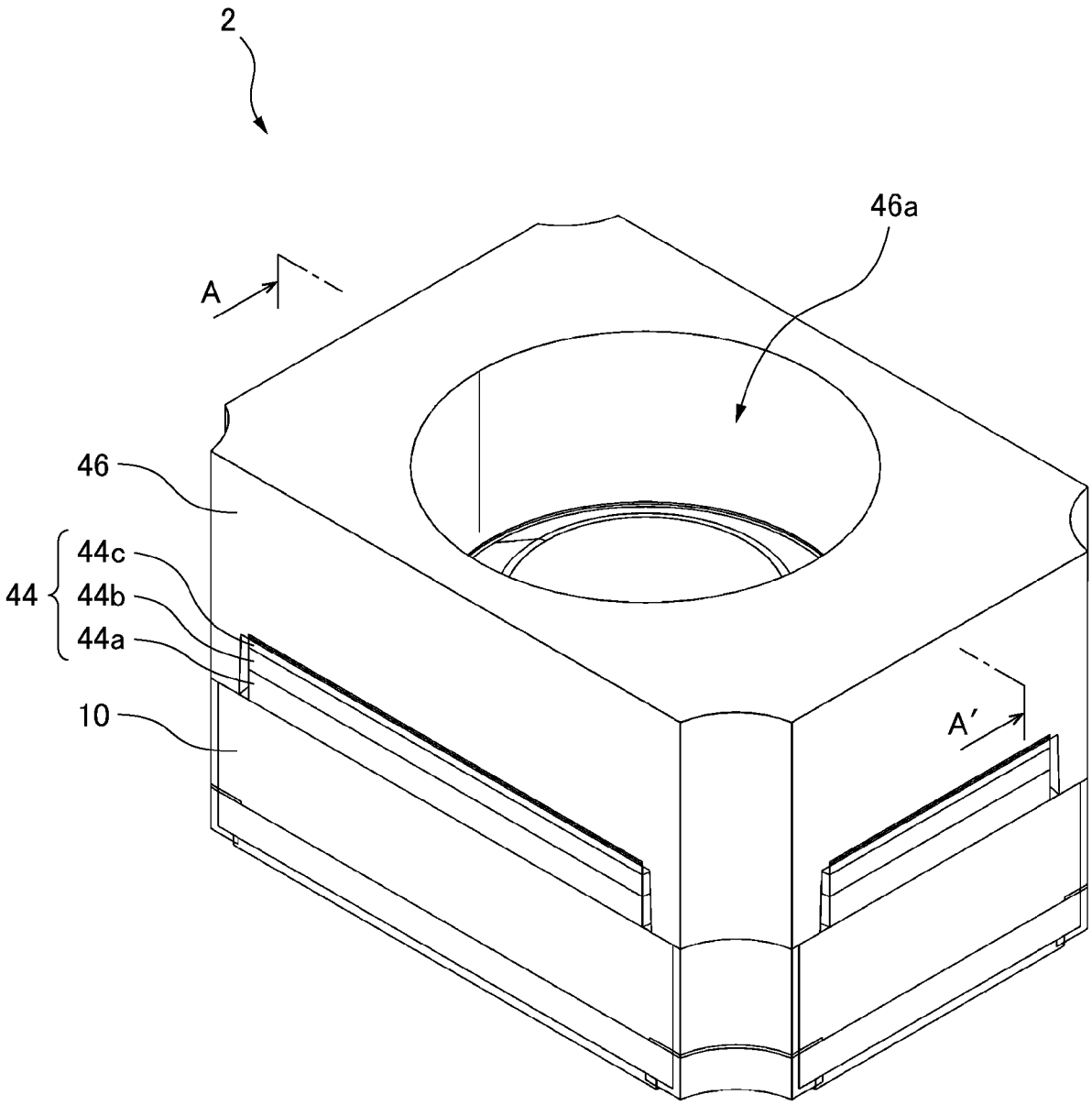

(a)
25
10
(b)
11
22
25
10
(c)
11
12
10
(d)
13
11
12
14
10
(e)
15
13
11
12
14
10
(f)
12
15
13
11
12
16a
16
14
10

図6

[図7]

図7



[図8]

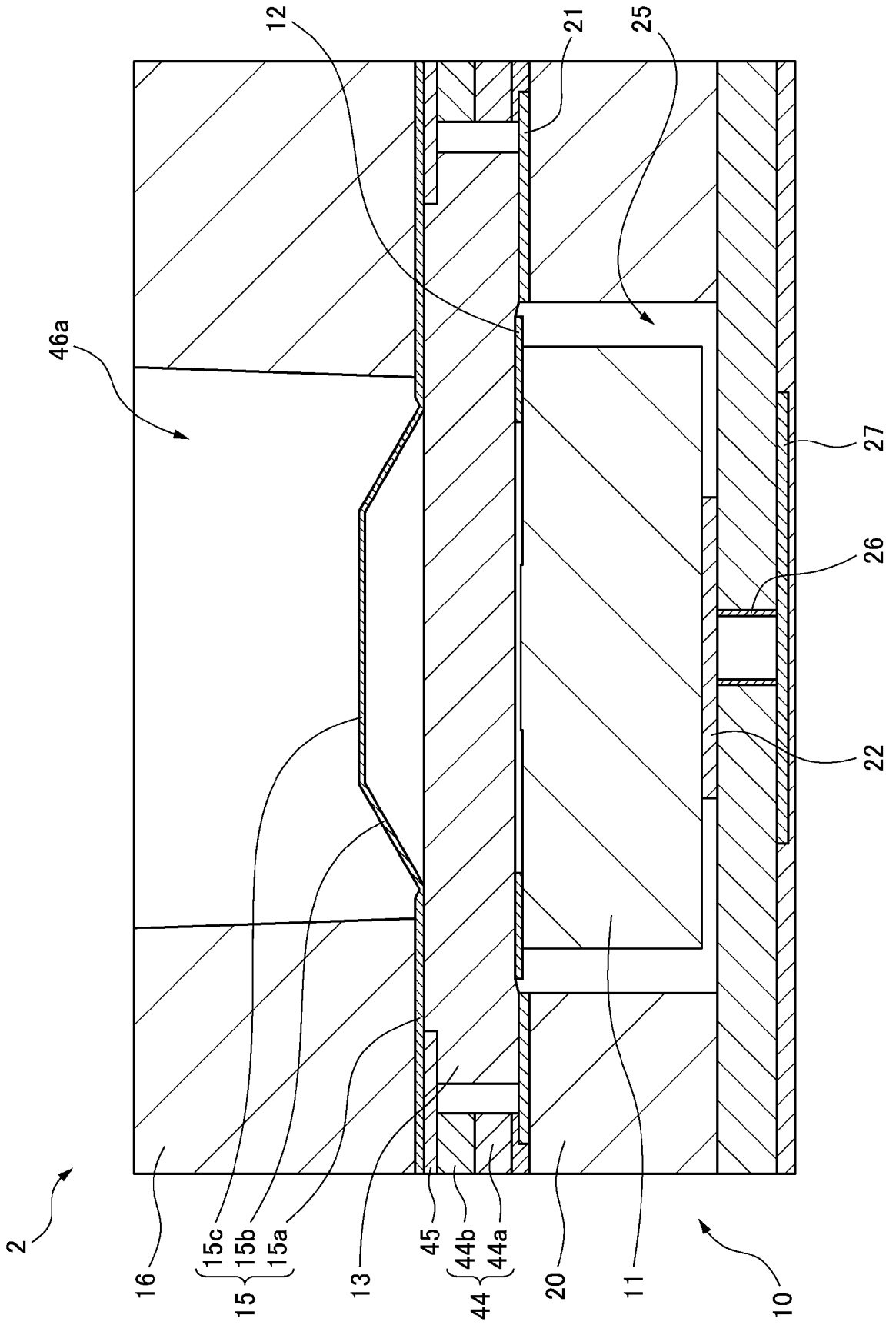
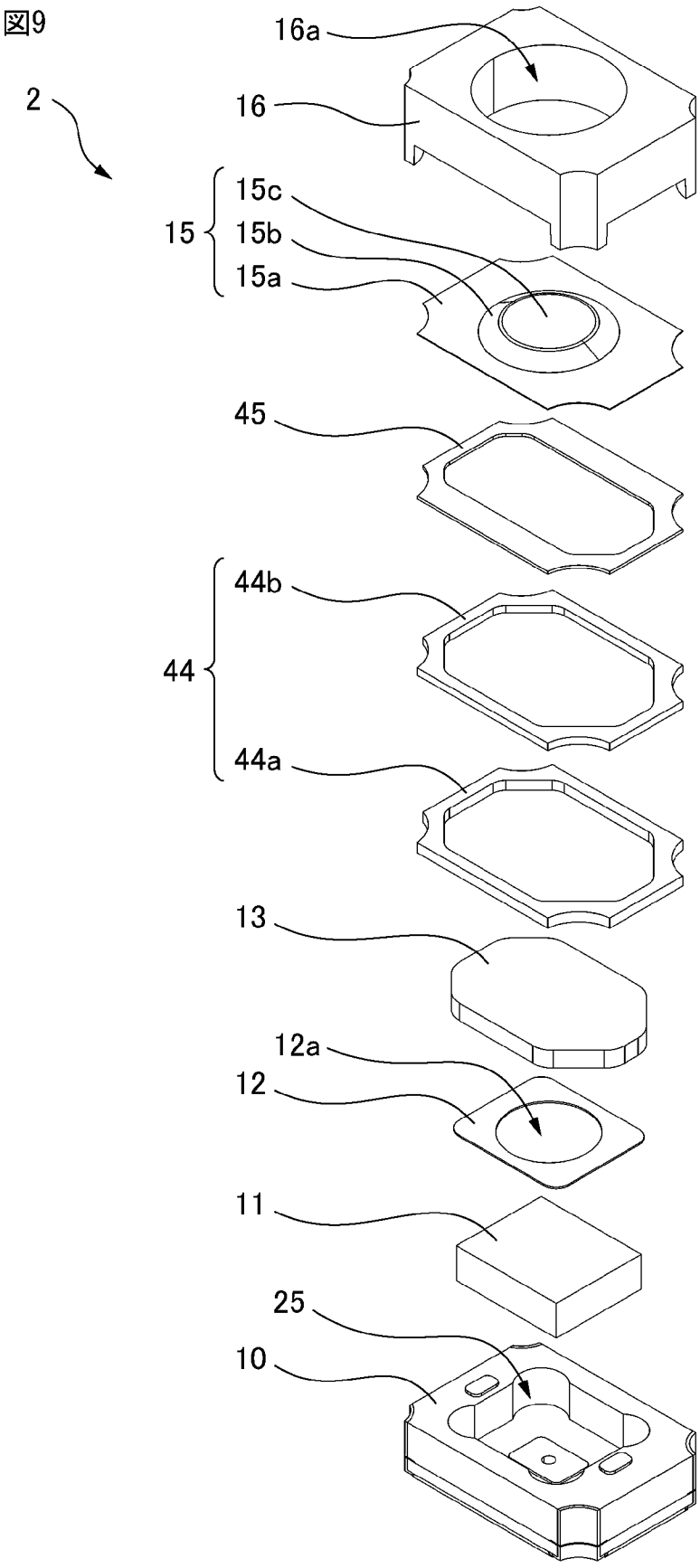


図8

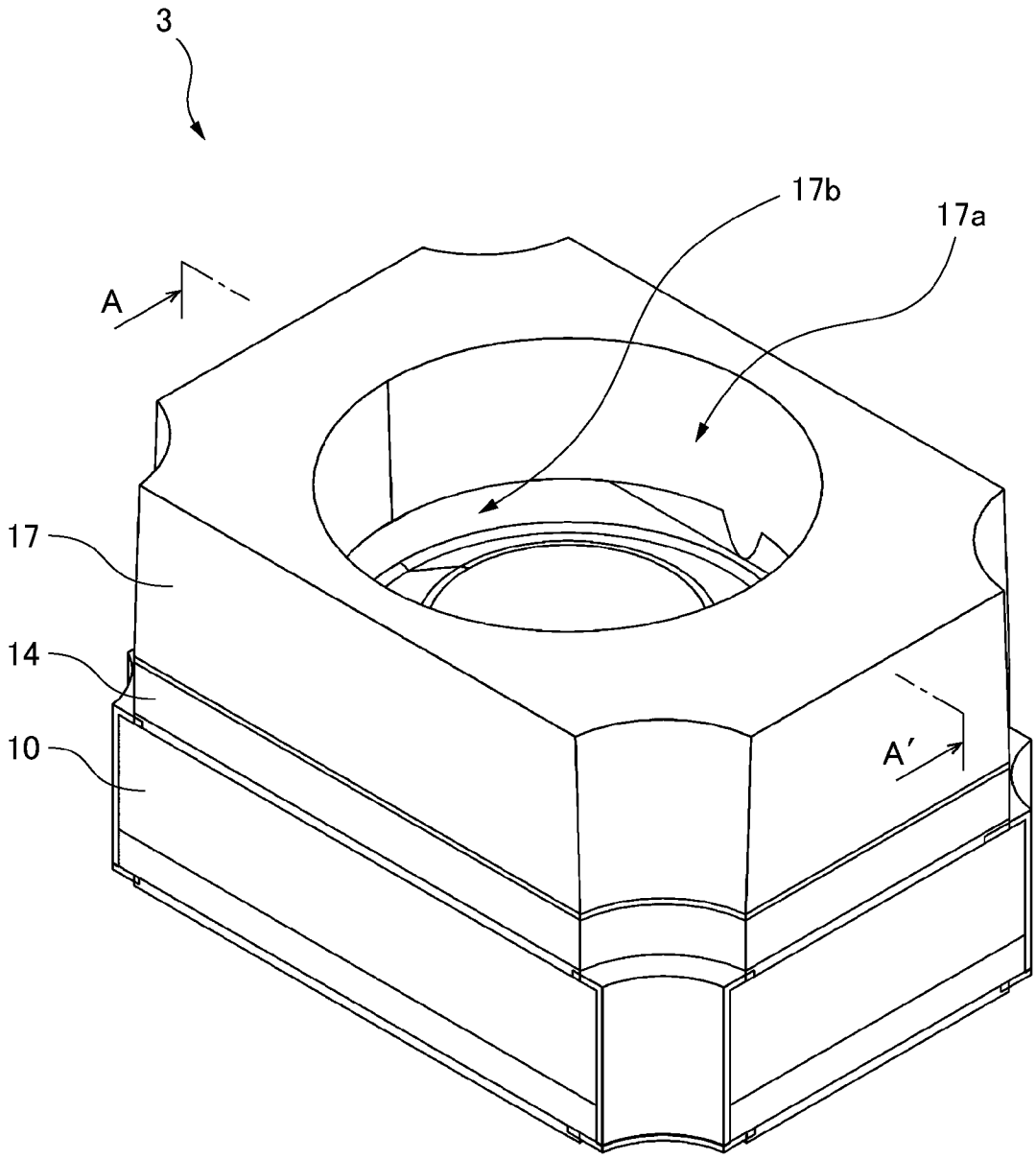
[図9]

図9



[図10]

図10



[図11]

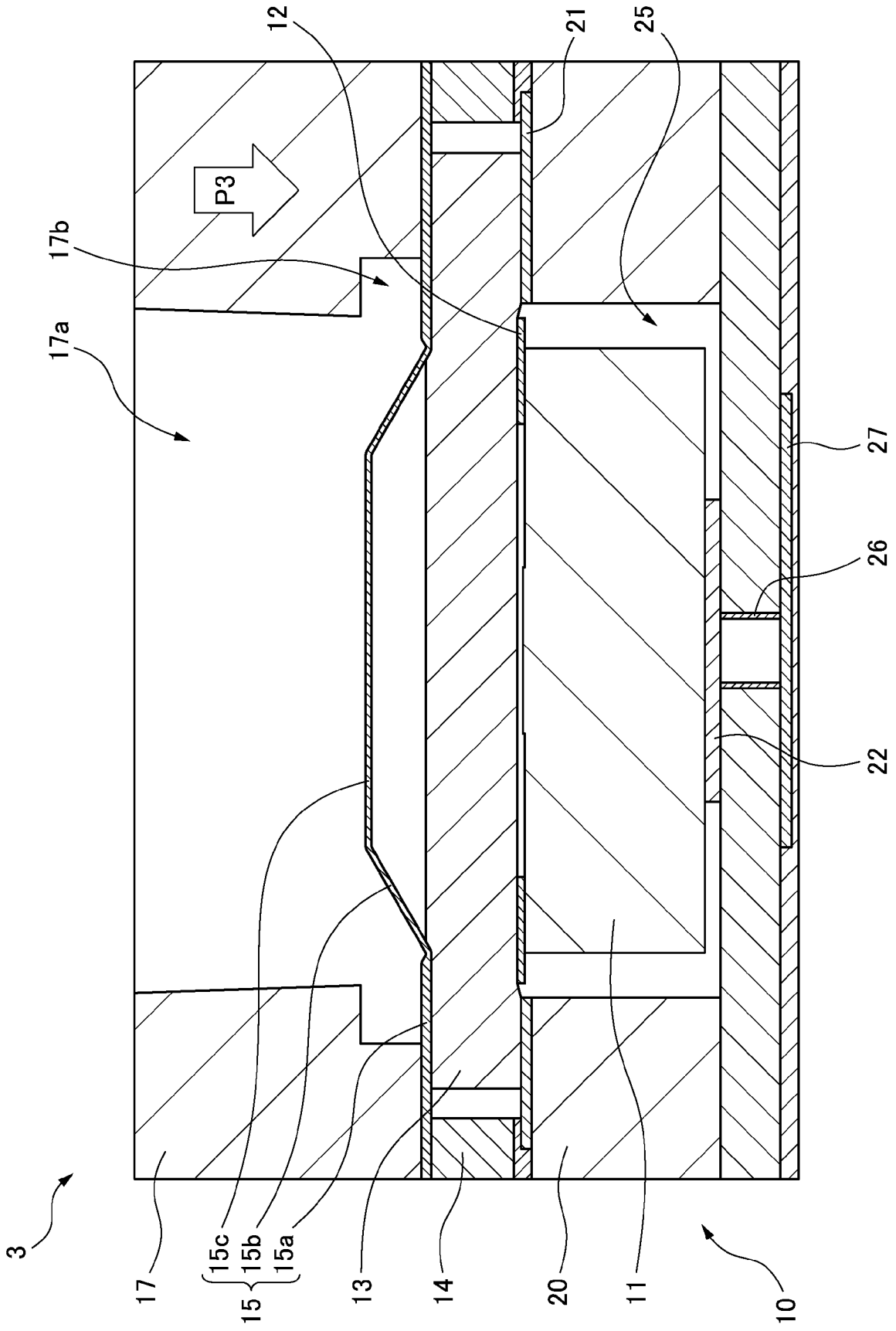
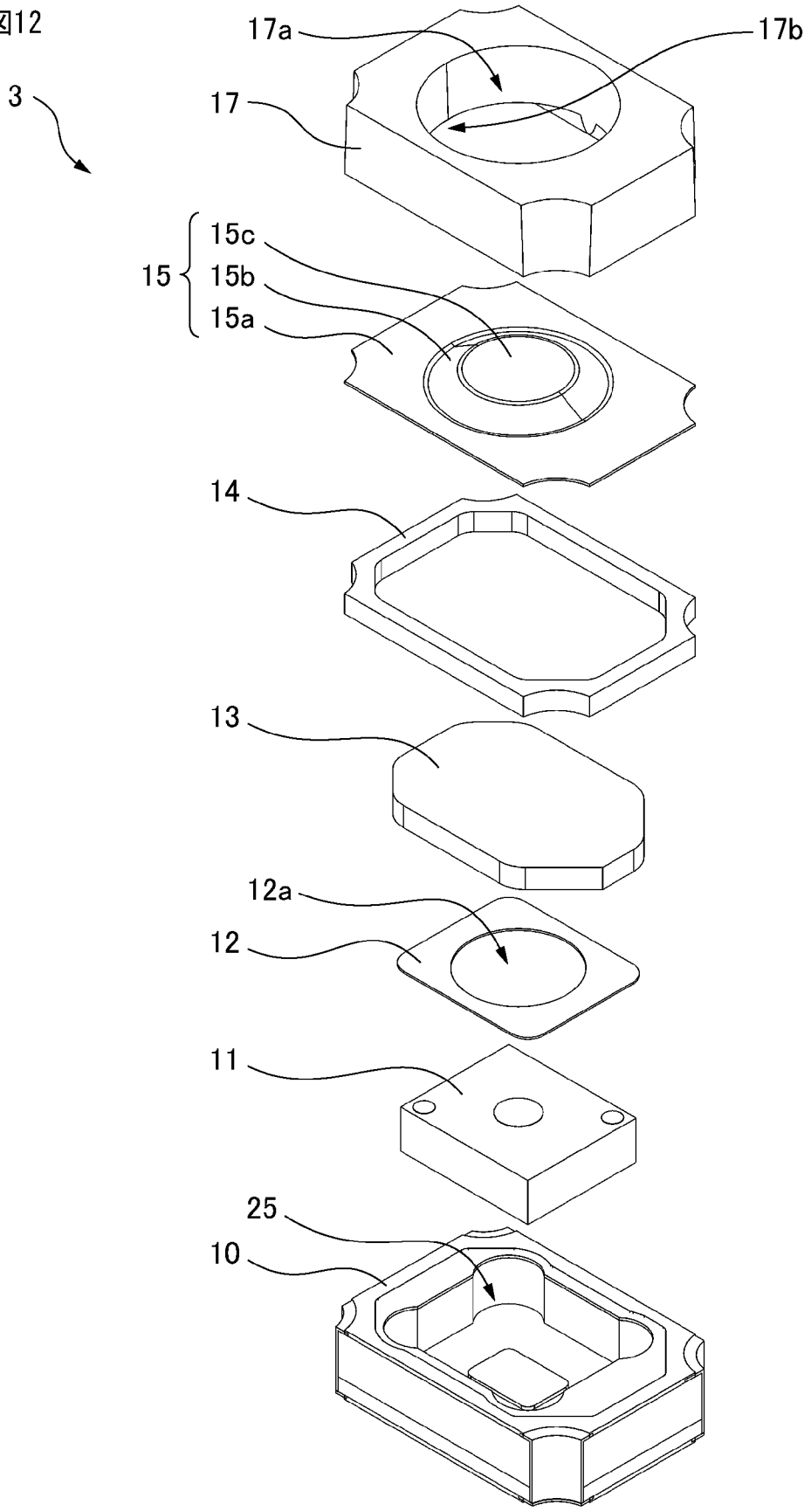


図11

[図12]

図12



[図13]

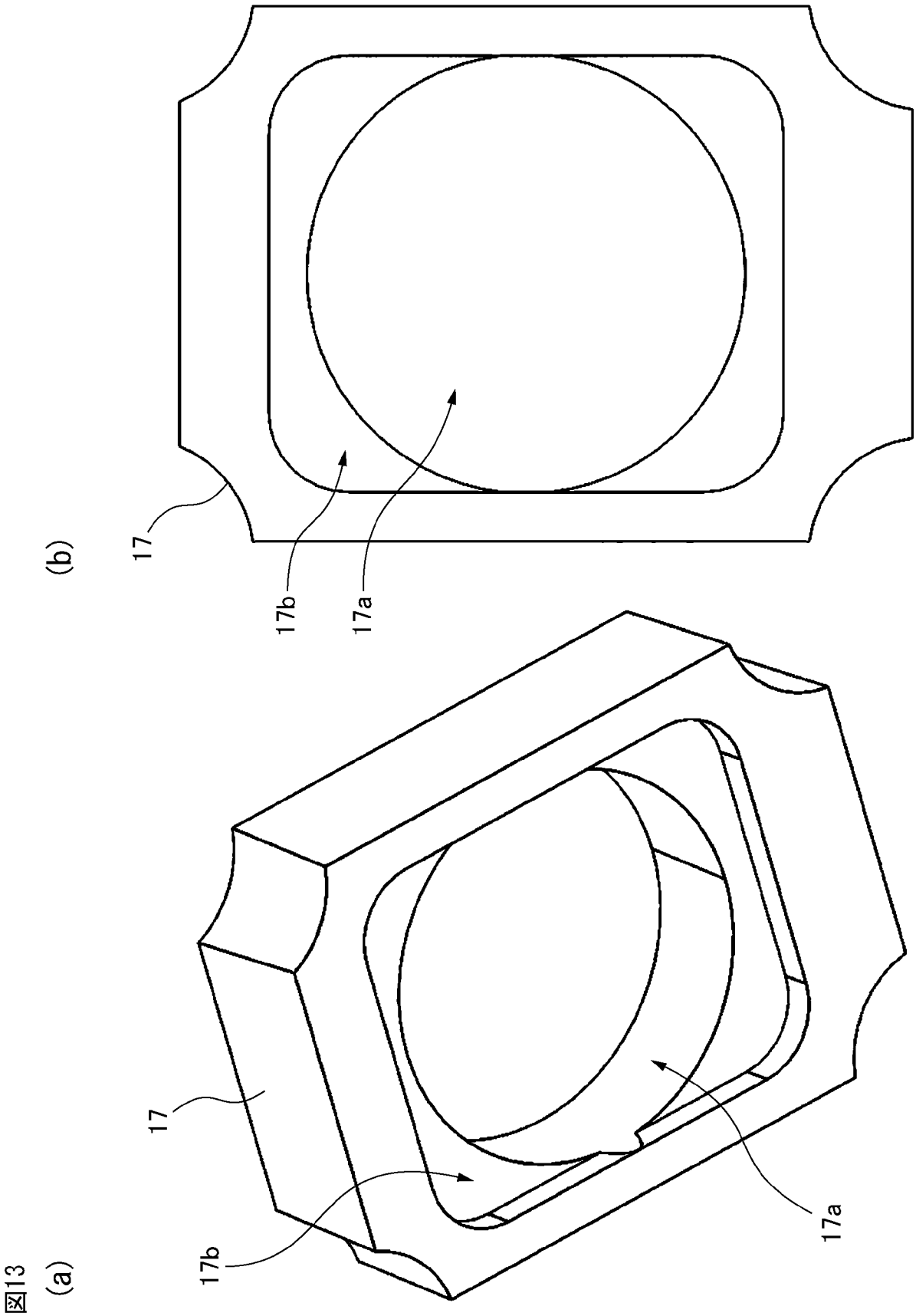


図13

[図14]

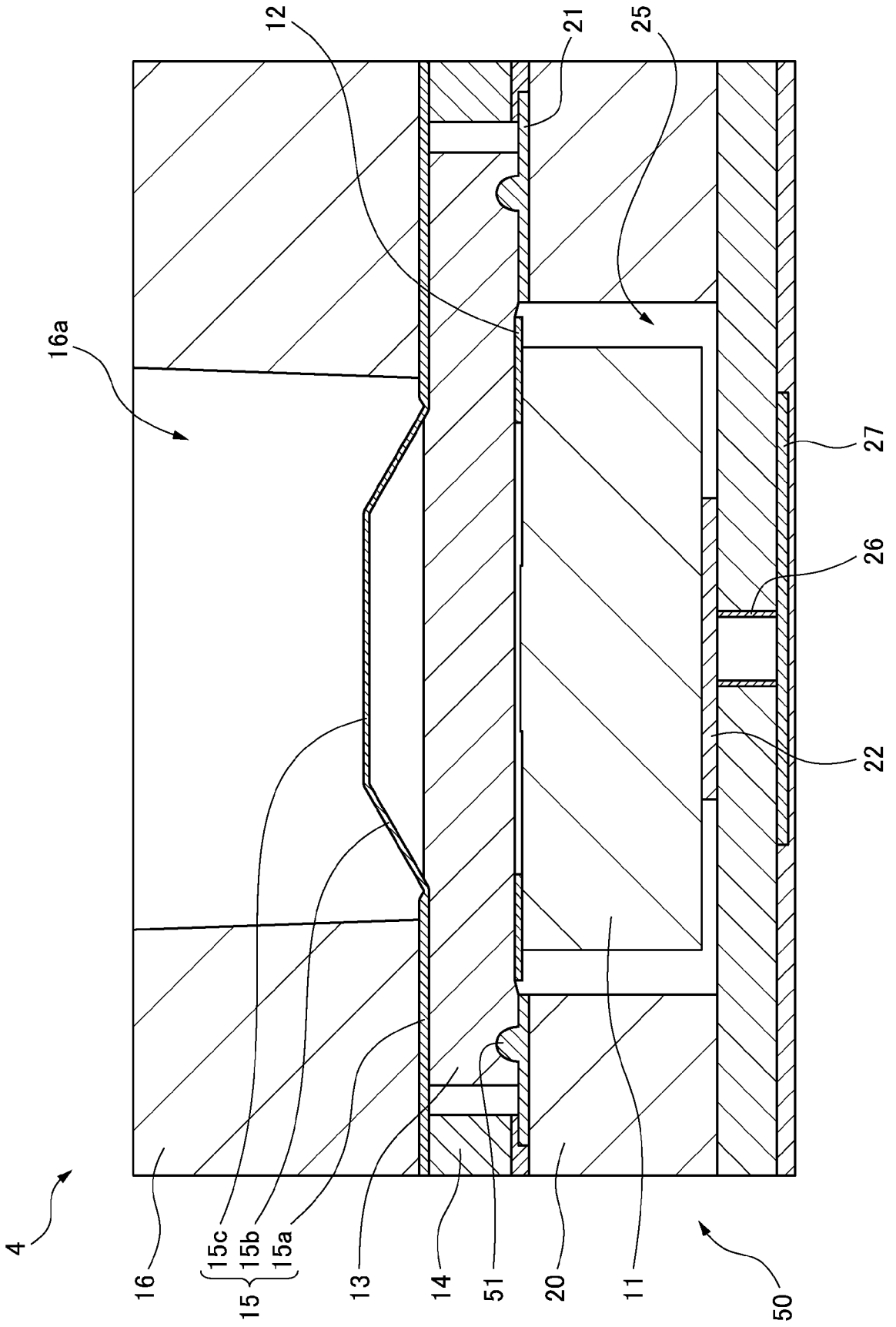
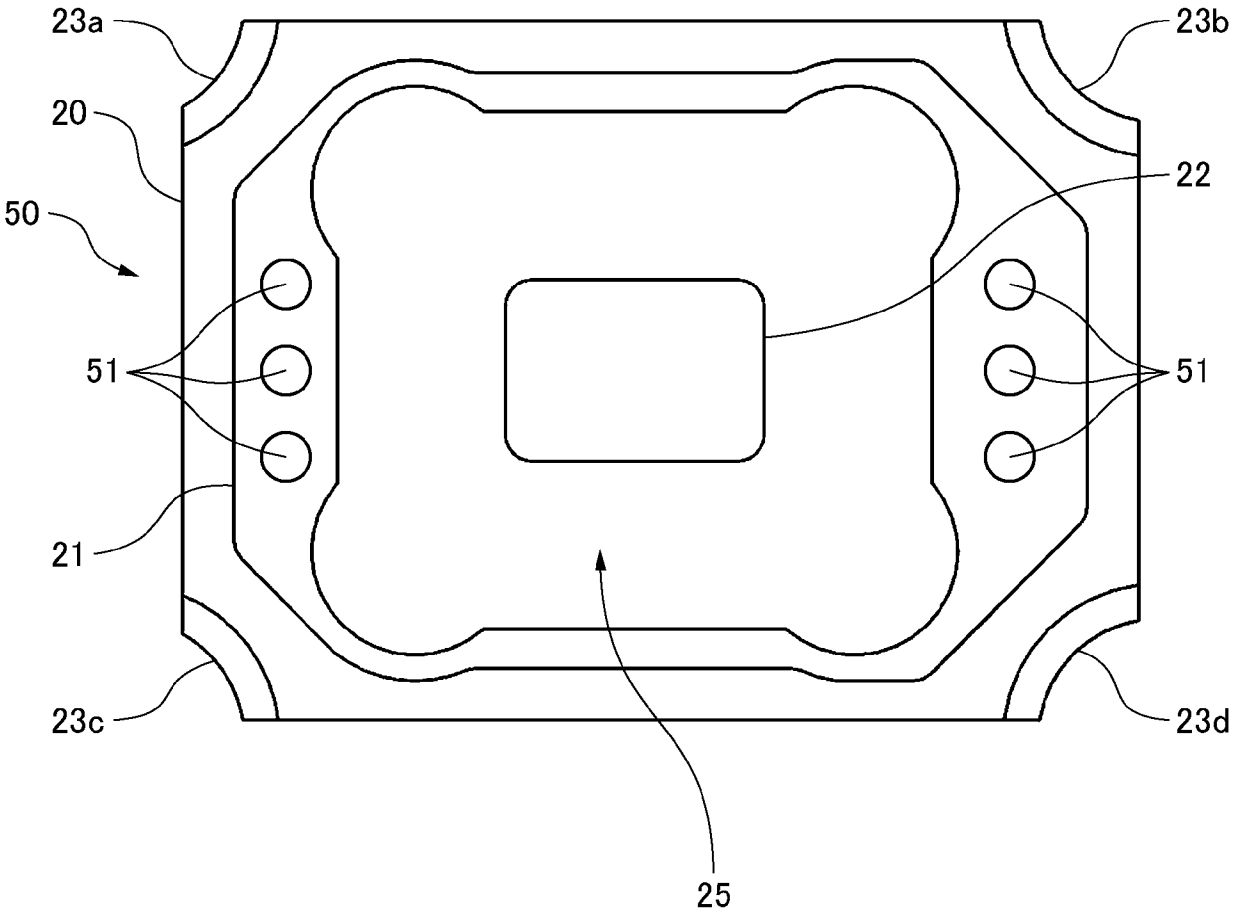


図14

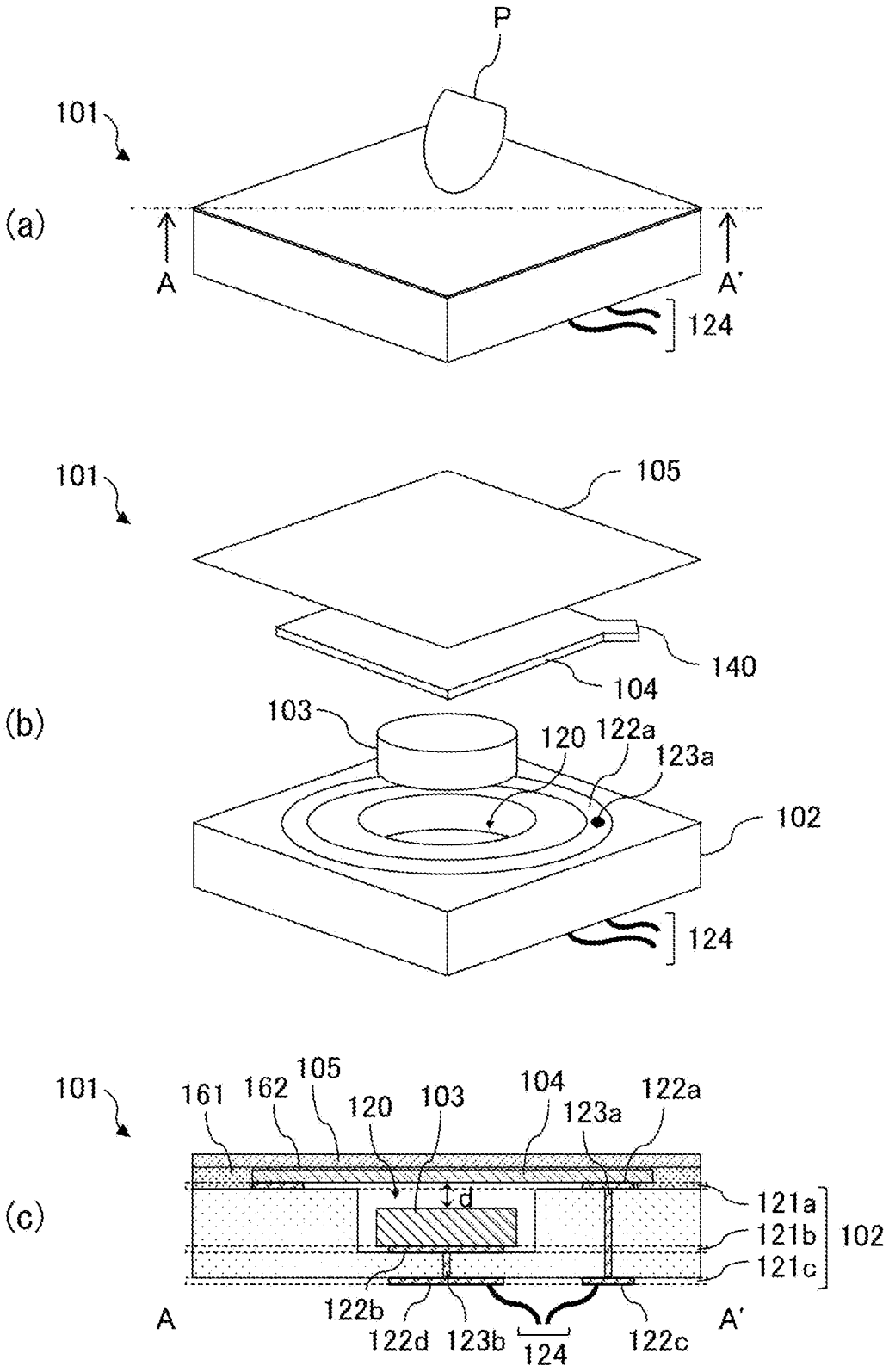
[図15]

図15



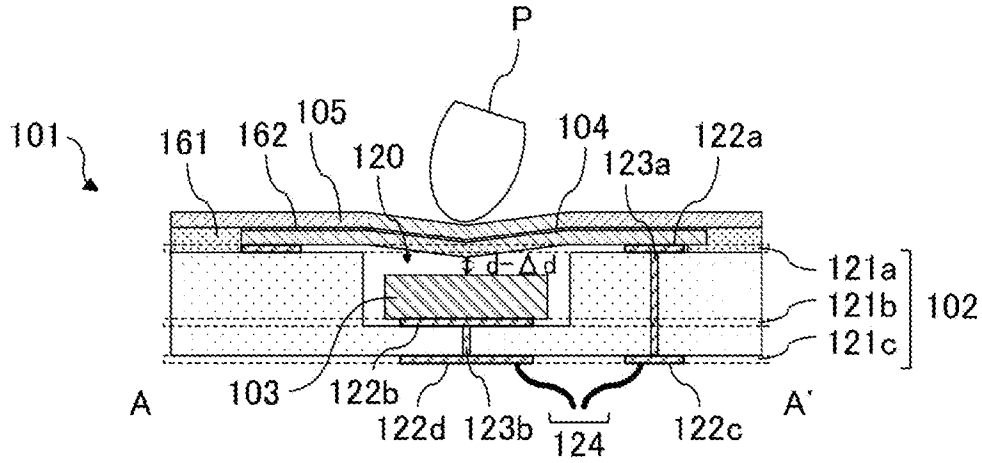
[図16]

図16


(a)
P
101
A
A'
124
(b)
101
105
140
104
103
120
122a
123a
102
124
(c)
101
161
162
105
120
103
104
123a
122a
d
121a
121b
121c
102
A
122b
122d
123b
124
122c
A'

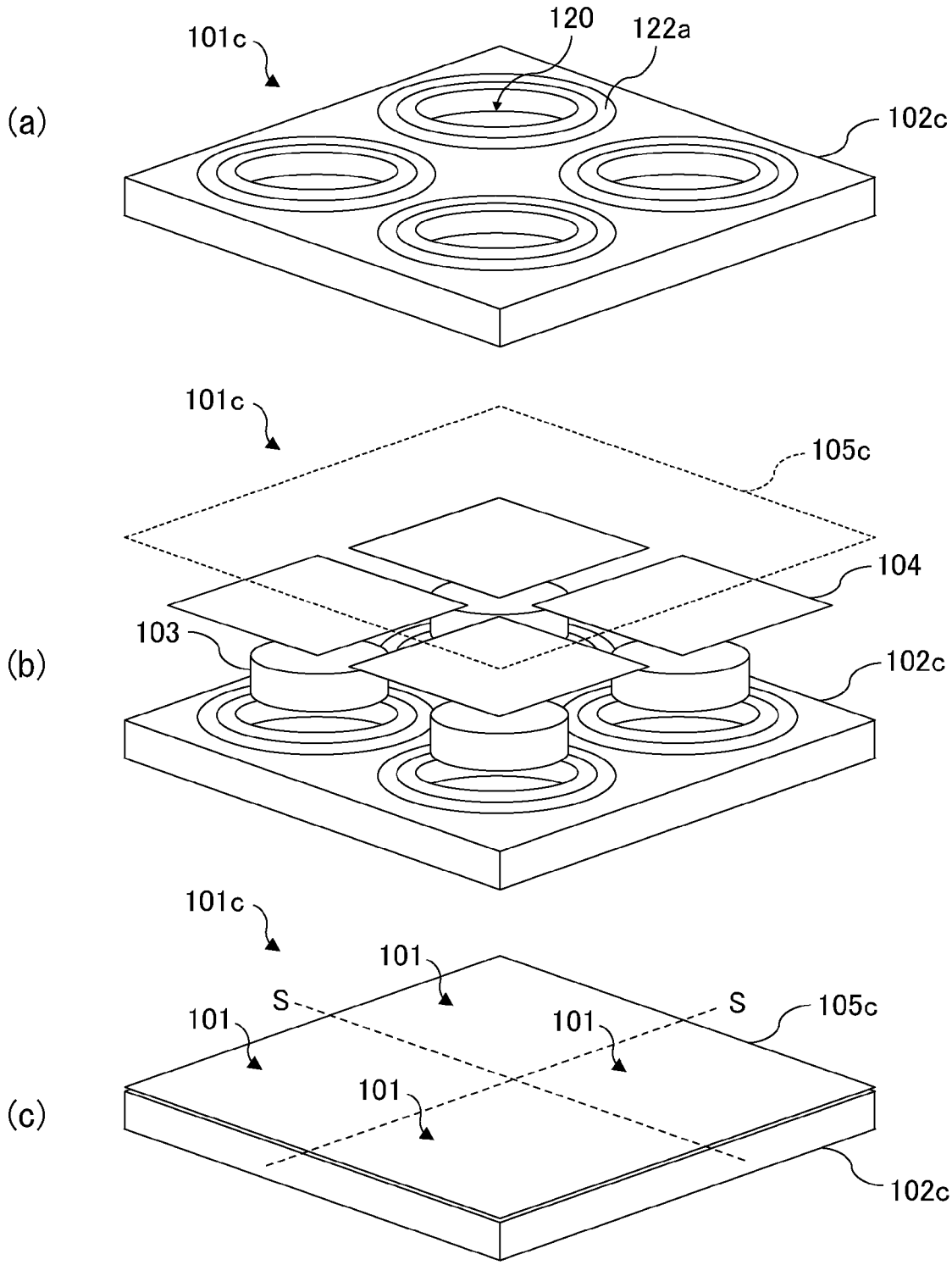
[図17]

図17


P
101
161
162
105
120
104
123a
122a
d-Δd
121a
121b
121c
102
A
103
122b
122d
123b
124
122c
A'

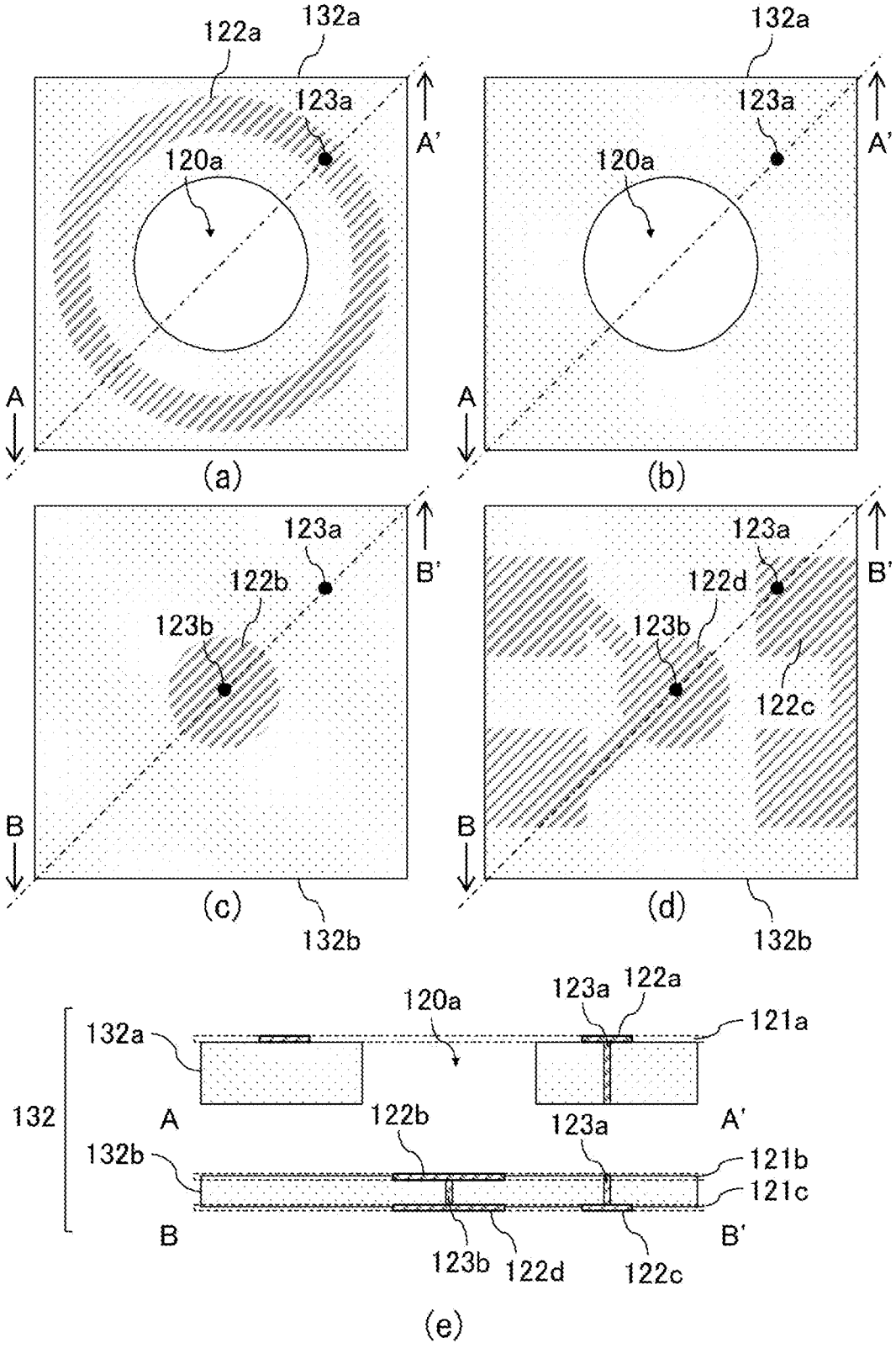
[図18]

図18


(a)
101c
120
122a
102c
(b)
101c
105c
104
103
102c
(c)
101c
101
S
S
105c
101
101
102c

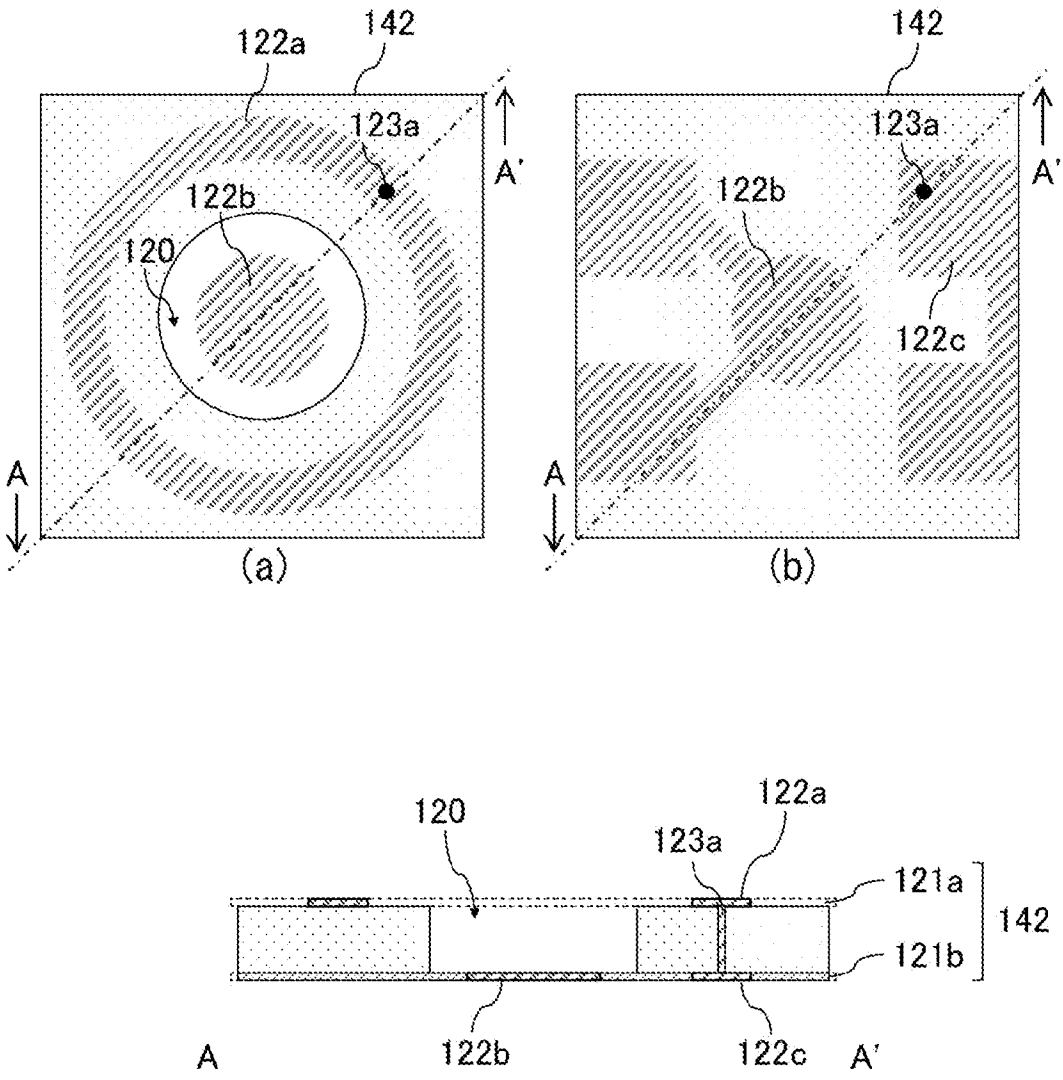
[図19]

図19


122a
132a
123a
120a
A
A'
(a)
132a
123a
120a
A
A'
(b)
123a
122b
123b
B
B'
(c)
132b
123a
122d
123b
122c
B
B'
(d)
132b
120a
123a
122a
132a
121a
132
A
122b
123a
A'
132b
121b
121c
B
B'
123b
122d
122c
(e)

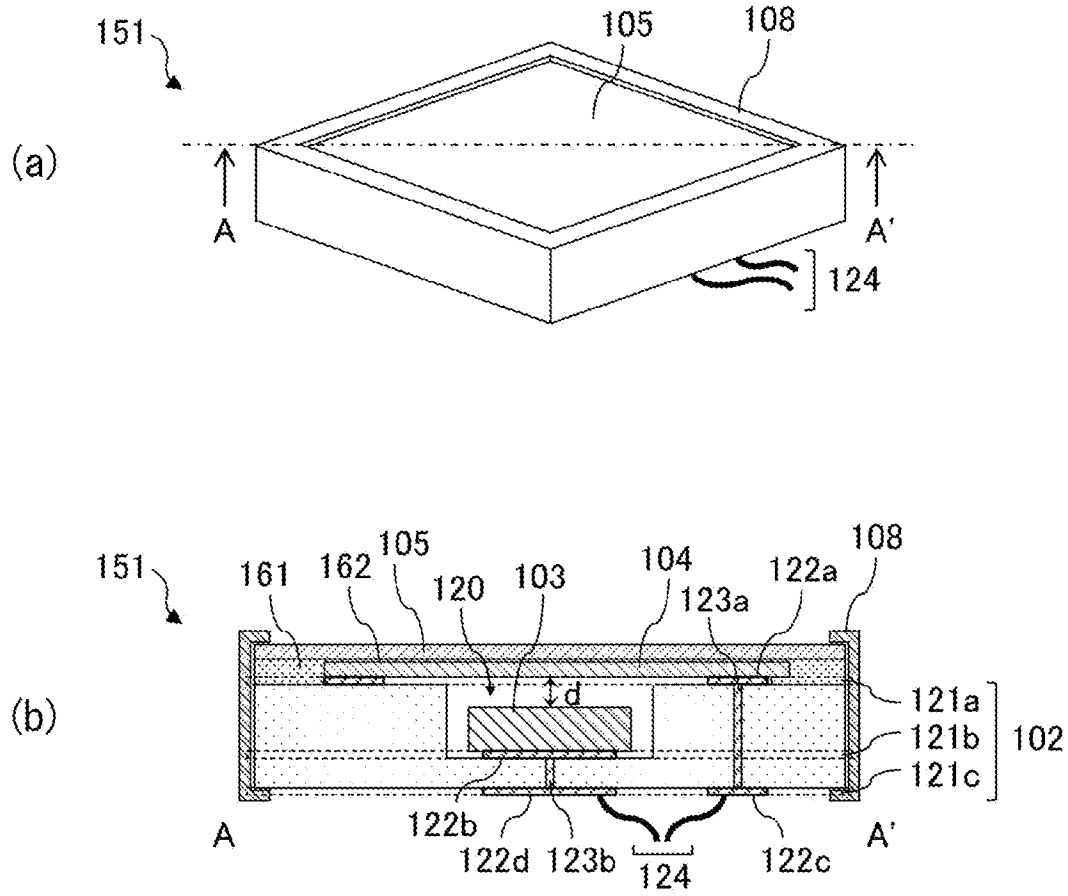
[図20]

図20


122a
142
123a
A'
122b
120
A
(a)
142
123a
A'
122b
122c
A
(b)
120
122a
123a
121a
142
121b
A
122b
122c
A'
(c)

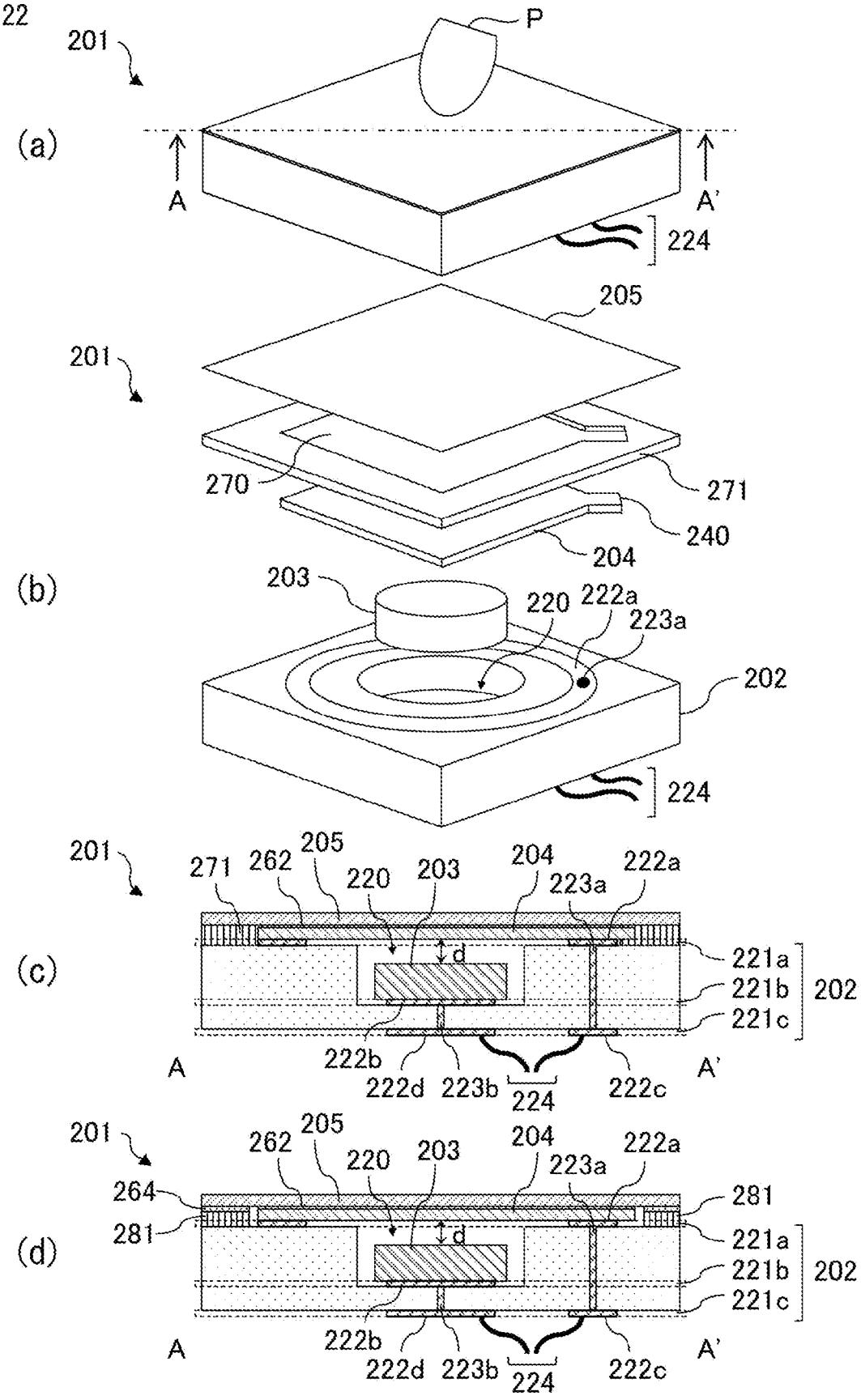
[図21]

図21


(a)
151
105
108
A
A'
124
(b)
151
161
162
105
120
103
104
123a
122a
108
d
121a
121b
121c
102
A
122b
122d
123b
124
122c
A'

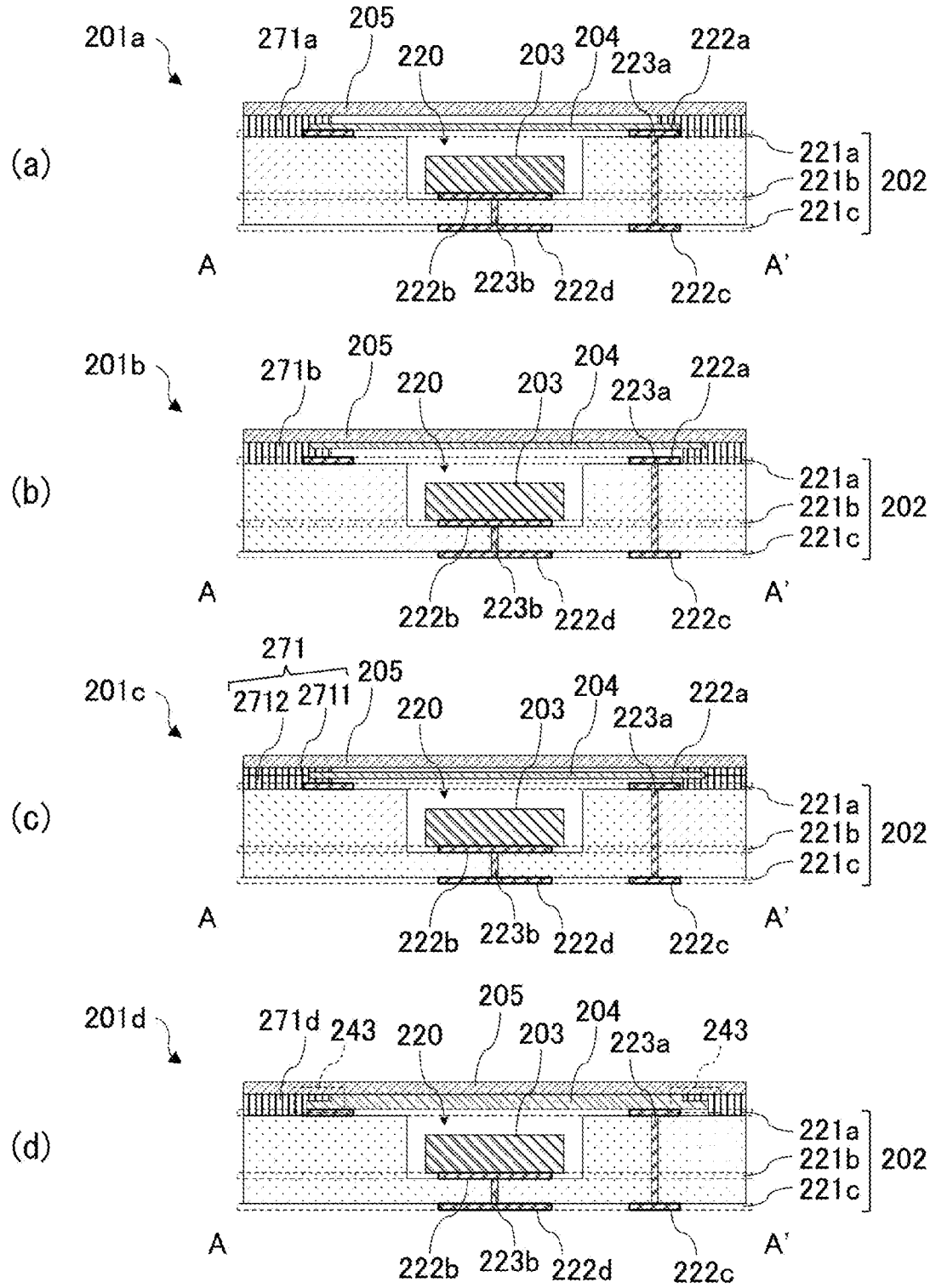
[図22]

図22


201
P
(a)
A
A'
224
205
201
270
271
240
204
(b)
203
220
222a
223a
202
224
201
271
262
205
220
203
204
223a
222a
(c)
d
221a
221b
221c
202
A
222b
222d
223b
224
222c
A'
201
262
205
220
203
204
223a
222a
264
281
281
(d)
d
221a
221b
221c
202
A
222b
222d
223b
224
222c
A'

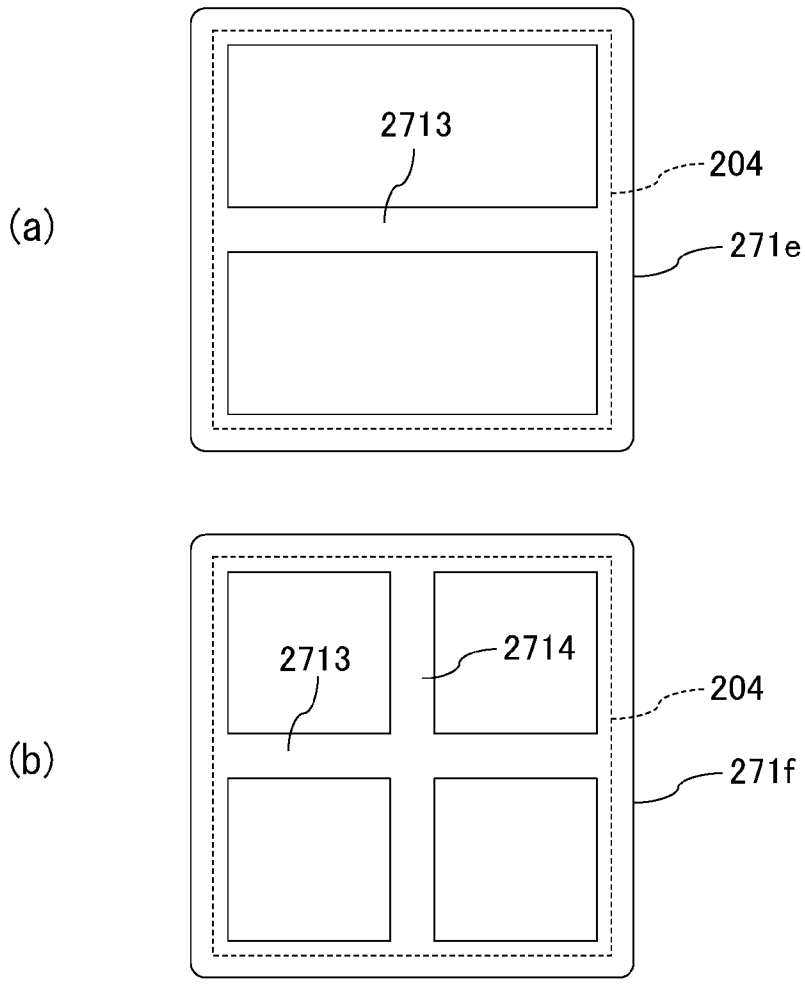
[図23]

図23


(a)
201a
271a
205
220
203
204
223a
222a
221a
221b
221c
202
A
A'
222b
223b
222d
222c
(b)
201b
271b
205
220
203
204
223a
222a
221a
221b
221c
202
A
A'
222b
223b
222d
222c
(c)
201c
271
2712
2711
205
220
203
204
223a
222a
221a
221b
221c
202
A
A'
222b
223b
222d
222c
(d)
201d
271d
243
220
205
203
204
223a
243
221a
221b
221c
202
A
A'
222b
223b
222d
222c

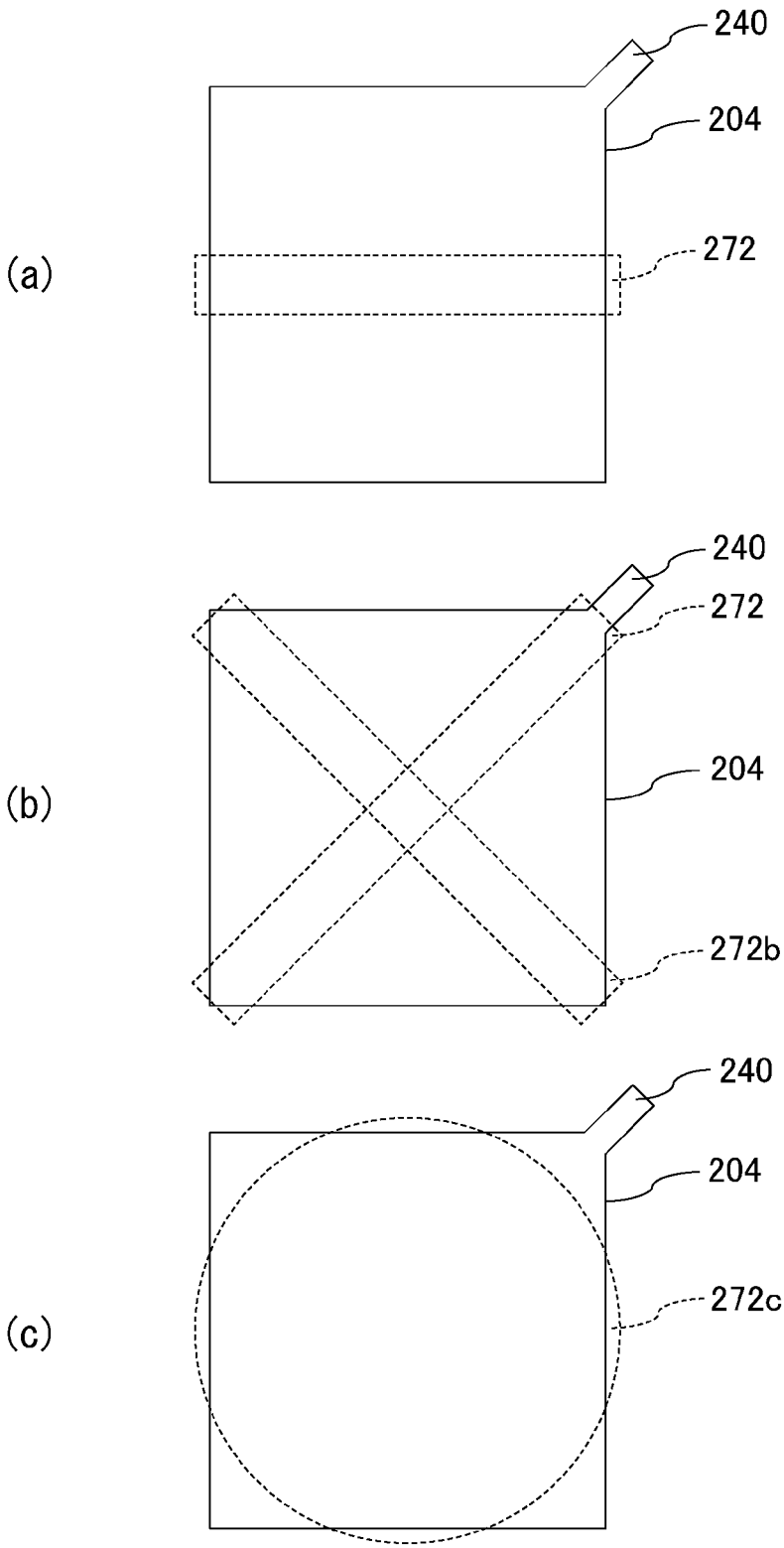
[図24]

図24



[図25]

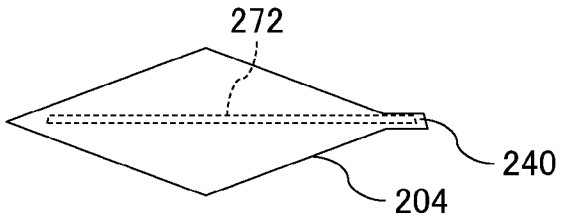
図25



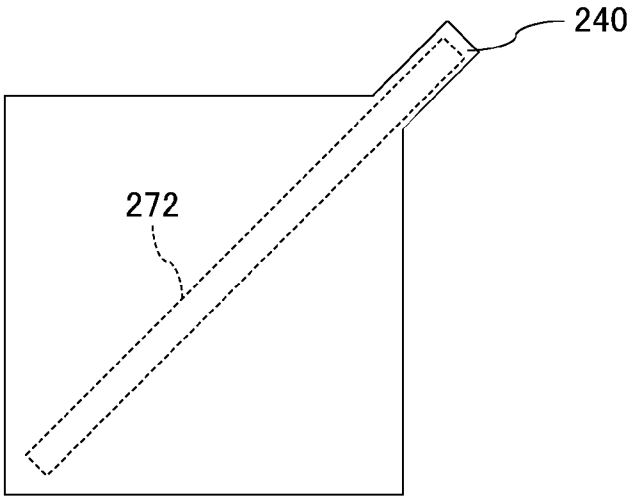
[図26]

図26

(a)

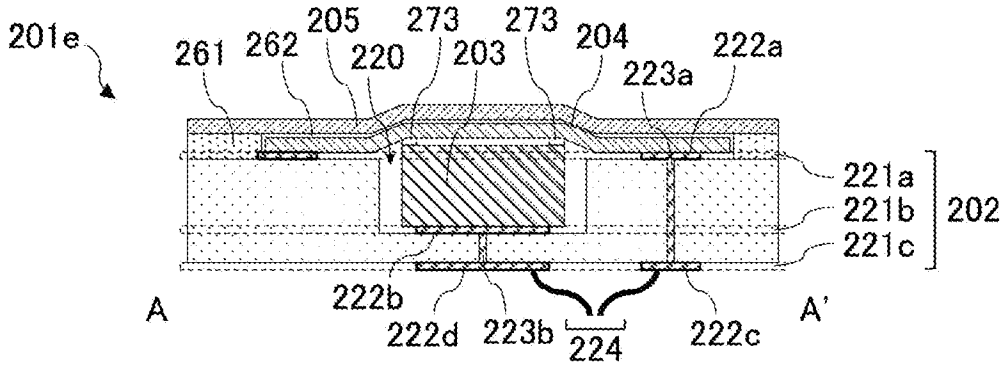


(b)



[図27]

図27


201e
261
262
205
220
273
203
273
204
223a
222a
221a
221b
221c
202
A
222b
222d
223b
224
222c
A'

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2022/011691

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01H 36/00(2006.01)i; ***H01H 11/00***(2006.01)i; ***H01H 13/00***(2006.01)i; ***H01H 13/06***(2006.01)i
FI: H01H36/00 K; H01H13/00 B; H01H11/00 G; H01H11/00 B; H01H13/06 B

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)

H01H36/00; H01H11/00; H01H13/00; H01H13/06

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 1971-2022
Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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.
X	JP 2020-123481 A (CITIZEN ELECTRONICS) 13 August 2020 (2020-08-13) paragraphs [0020]-[0050], fig. 1-4	1-3, 5-6, 9-10
A		4, 7-8
A	JP 2003-234035 A (ALPS ELECTRIC CO LTD) 22 August 2003 (2003-08-22) paragraph [0022]	1-10
A	JP 2016-510547 A (MICROCHIP TECHNOLOGY INCORPORATED) 07 April 2016 (2016-04-07)	1-10

☐ 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
27 May 2022	**07 June 2022**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2022/011691

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2020-123481 A	13 August 2020	(Family: none)	
JP 2003-234035 A	22 August 2003	TW 200303103 A	
		CN 1437206 A	
		KR 10-2003-0067509 A	
JP 2016-510547 A	07 April 2016	US 2013/0126325 A1	
		WO 2014/113542 A1	
		EP 2946473 A	
		TW 201439869 A	
		CN 104995840 A	
		KR 10-2015-0109392 A	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2022/011691

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H01H 36/00(2006.01)i; H01H 11/00(2006.01)i; H01H 13/00(2006.01)i; H01H 13/06(2006.01)i
FI: H01H36/00 K; H01H13/00 B; H01H11/00 G; H01H11/00 B; H01H13/06 B

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））

H01H36/00; H01H11/00; H01H13/00; H01H13/06

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	１９７１－２０２２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２２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
X	JP 2020-123481 A (シチズン電子株式会社) 13.08.2020 (2020-08-13) 段落［００２０］－［００５０］,図１－図４	1-3,5-6,9-10
A		4,7-8
A	JP 2003-234035 A (アルプス電気株式会社) 22.08.2003 (2003-08-22) 段落［００２２］	1-10
A	JP 2016-510547 A (マイクロチップ テクノロジー インコーポレイテッド) 07.04.2016 (2016-04-07)	1-10

☐ 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
27.05.2022	07.06.2022

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）
内田　勝久 3T 3799
電話番号 03-3581-1101 内線 3368

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/JP2022/011691

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2020-123481 A	13.08.2020	（ファミリーなし）	
JP 2003-234035 A	22.08.2003	TW 200303103 A	
		CN 1437206 A	
		KR 10-2003-0067509 A	
JP 2016-510547 A	07.04.2016	US 2013/0126325 A1	
		WO 2014/113542 A1	
		EP 2946473 A	
		TW 201439869 A	
		CN 104995840 A	
		KR 10-2015-0109392 A	