(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9月3日(03.09.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/175283 A1

(51) 国際特許分類:
G01P 5/10 (2006.01)　　*G01F 1/684* (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2020/006572

(22) 国際出願日：　2020年2月19日(19.02.2020)

(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 2019-031857　2019年2月25日(25.02.2019)　JP

(71) 出願人: オムロン株式会社 (**OMRON CORPORATION**) [JP/JP]; 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 Kyoto (JP).

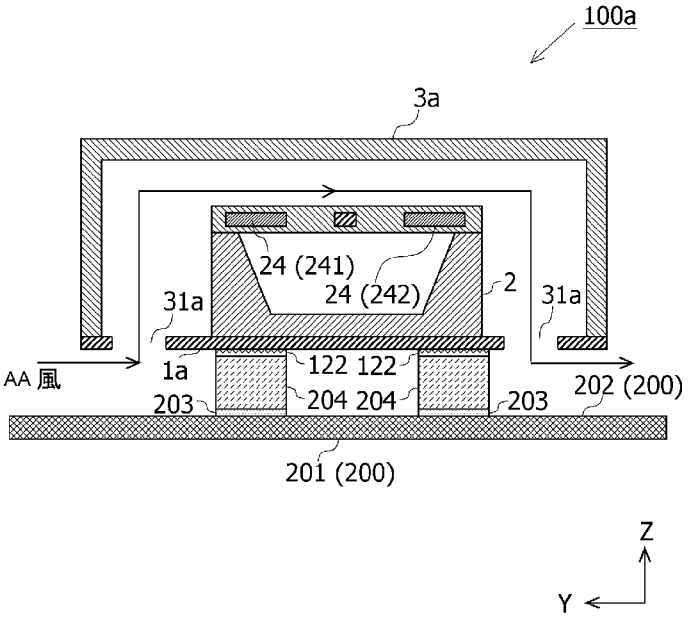
(72) 発明者: 笠井 隆(**KASAI, Takashi**); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 佐土原 宏明(**SADOHARA, Hiroaki**); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 下元 康司(**SHIMOMOTO, Yasushi**); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 山本 克行(**YAMAMOTO, Katsuyuki**); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人秀和特許事務所 (**IP FIRM SHUWA**); 〒1030004 東京都中央区東

(54) **Title:** PACKAGE-TYPE FLOW SENSOR

(54) 発明の名称： パッケージ型フローセンサ

［図17］



AA Airflow

(57) **Abstract:** Provided is a package-type flow sensor that can be miniaturized, and that can be handled with ease. This package-type flow sensor is characterized by comprising: a flow sensor chip having a sensor unit that detects the flow rate of a fluid; a case member that has a hollow section which has an opening opening toward the outside and which accommodates the flow sensor chip; and a substrate which covers the opening and on which the flow sensor chip is mounted on a surface facing the opening. The present invention is also characterized in that either the case member or

WO 2020/175283 A1

［続葉有］

日本橋三丁目４番１０号 アクロポリス２１ビル８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, 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：

— 国際調査報告（条約第21条(3)）

the substrate has a through-hole connecting to the outside, and the through-hole and the hollow section form a flow path that guides the fluid to the sensor unit.

(57) 要約：小型に形成することができ、取り扱いが容易なパッケージ型フローセンサを提供する。本パッケージ型フローセンサは、流体の流量を検知するセンサ部を有するフローセンサチップと、外部に向けて開口し、前記フローセンサチップを収容する中空部を有するケース部材と、前記開口に対向する面に前記フローセンサチップを載置するとともに、前記開口を覆う基板と、を備え、前記ケース部材または前記基板のうちの一方は、外部と連通する貫通孔を有し、前記貫通孔と前記中空部とが、前記センサ部に前記流体を案内する流路を形成することを特徴とする。

明　細　書

発明の名称 ： パッケージ型フローセンサ

技術分野

[0001] 本発明は、パッケージ型フローセンサに関する。

背景技術

[0002] 流体の流量や流速、および流れる方向を検知するフローセンサが利用されている。フローセンサは、例えば、薄膜（メンブレン）上にヒーターと、ヒーターを挟むように配置したサーモパイルを有するセンサ部を備える。このようなセンサ部を備えるフローセンサでは、ヒーターが薄膜を加熱することで生じる熱分布が流体の流れによって乱されると、当該乱れをサーモパイルで生じる熱起電力の差として測定する。センサ部はメンブレンを利用していることから、物理的接触等によって破損しやすい部品であるといえる。

[0003] 例えば、特許文献１では、流体を通過させる流路と一体として形成されたフローセンサが開示されている。特許文献２では、流路とは別体として形成され、流速を検知するセンサ部を外部に露出させたフローセンサが開示されている。特許文献２に開示されるフローセンサは流路に備え付けられ、流路の断面積と合わせて流量が検知される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第５６５２３１５号公報

特許文献2：特許第６４３５３８９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献１に開示されるフローセンサは流路と一体として形成されるため、小型化することが困難であり、また、製造コストも高くなる。特許文献２に開示されるフローセンサは流路と別体として形成されるため、小型化が容易である。しかしながら、特許文献２に開示されるフローセンサは、外部に

露出するセンサ部が物理的接触等によって破損しやすく、取り扱いが難しい。

[0006] 開示の技術の１つの側面は、小型に形成することができ、取り扱いが容易なパッケージ型フローセンサ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] 開示の技術の１つの側面は、次のようなパッケージ型フローセンサによって例示される。本パッケージ型フローセンサは、流体の流速を検知するセンサ部を有するフローセンサチップと、外部に向けて開口し、前記フローセンサチップを収容する中空部を有するケース部材と、前記開口に対向する面に前記フローセンサチップを載置するとともに、前記開口を覆う基板と、を備え、前記ケース部材または前記基板のうちの一方は、外部と連通する貫通孔を有し、前記センサ部は、前記貫通孔と前記中空部とが、前記センサ部に前記流体を案内する流路を形成することを特徴とする。

[0008] フローセンサチップのセンサ部は、流体の流速を検知するための繊細な部品をその表面に実装しており、物理的接触等によって破損しやすい。開示の技術は、ケース部材内の中空部にフローセンサチップを収容することで、物理的接触等からフローセンサチップのセンサ部を保護することができるため、フローセンサの取り扱いが容易になる。また、本パッケージ型フローセンサは流路と一体に形成されないため、流路と一体に形成されるフローセンサよりも小型化が容易である。パッケージ自体が小型であるため、別体として形成される流路に本パッケージ型フローセンサを組み込んで、検知した流速から流量を検知する場合でも、流路への取り付け自由度が向上するとともに、流路まで含めた構造であったとしても小型である。

[0009] 貫通孔と中空部とが、センサ部に流体を案内する流路を形成するため、貫通孔から中空部内に導入された流体はセンサ部上を通過することになる。流路が流体をセンサ部に案内することにより、ケース部材にセンサ部を収容しても、センサ部による検知精度の低下が抑制される。貫通孔は、前記ケース部材に設けられてもよいし、前記基板に設けられてもよい。

[0010] 開示の技術は、次の特徴を有してもよい。前記貫通孔が基板に設けられており、前記基板の前記フローセンサチップを載置する面とは反対側の面に設けられ、前記貫通孔に前記流体を案内するように形成されたランドを備えることを特徴とする。このような特徴を有することで、ランドによって流体を積極的に貫通孔に案内することができ、フローセンサチップの検知精度を高めることができる。

[0011] 開示の技術は、次の特徴を有してもよい。前記貫通孔が基板に設けられており、前記基板の前記フローセンサチップを載置する面とは反対側の面に設けられ、前記貫通孔の周囲を囲むように形成されたランドを備えることを特徴とする。このような場合、前記パッケージ型フローセンサは、電子部品を接続する配線を有する第２基板上に載置され、前記第２基板には、前記ランドに囲まれた領域に対応する位置に第２貫通孔が設けられ、前記流体は、前記第２基板において前記パッケージ型フローセンサが載置された面とは反対側の面から、前記第２貫通孔および前記貫通孔を介して、前記中空部に案内されてもよい。このような構成を採用することで、流体が流れる領域とは別の領域にパッケージ型フローセンサを設けることができるため、パッケージ型フローセンサによって流体の流れを乱す（乱流を生じさせる）ことが低減される。また、このような構成を採用することで、前記第２基板において、前記電子部品が接続される面と同一の面に前記パッケージ型フローセンサを載置することができるため、第２基板を片面実装とすることができる。

[0012] 開示の技術は、次の特徴を有してもよい。前記第２基板において前記パッケージ型フローセンサチップが載置された面とは反対側の面には、前記流体以外の物質が前記中空部へ侵入することを抑止するフィルタ部材が前記第２貫通孔上を覆うように設けられる。このような特徴を有することで、中空部内に流体以外の水やゴミ、塵等の侵入が抑止されるため、水やゴミ、塵等がフローセンサチップに接触することによる、検知精度の低下やフローセンサチップの故障が抑制される。

[0013] 開示の技術は、次の特徴を有してもよい。前記第２貫通孔は、前記ランド

に囲まれた領域に対応する位置に開口する第１開口部と、前記パッケージ型フローセンサが載置された面とは反対側の面において開口する第２開口部と、前記第２基板内に形成され、前記第１開口部と前記第２開口部とを接続することで、前記流体を前記中空部に案内する流路と、を含む。このような特徴を有することで、流路の形状を所望の目的に合うように設計することで、中空部に導入される流体の量を好適に制御できる。

発明の効果

[0014] 本パッケージ型フローセンサは、小型に形成することができ、取り扱いが容易である。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]図１は、実施形態に係るセンサパッケージの分解斜視図である。

[図2]図２は、フローセンサチップを上面から見た図である。

[図3]図３は、図２におけるＡ－Ａ線断面図である。

[図4]図４は、フローセンサチップによる流速の測定方法を模式的に示す第１の図である。

[図5]図５は、フローセンサチップによる流速の測定方法を模式的に示す第２の図である。

[図6]図６は、実施形態に係るセンサパッケージを平面視した図である。

[図7]図７は、実施形態に係るセンサパッケージにおける、通気孔から導入された空気の流れを模式的に示す図である。

[図8]図８は、実施形態に係るセンサパッケージの基板を上方から見た図である。

[図9]図９は、実施形態に係るセンサパッケージの基板を下方から見た図である。

[図10]図１０は、実施形態において、風の向きに対して直交する方向に延びるランドを備えるセンサパッケージの一例を下方から見た図である。

[図11]図１１は、風の向きに対して直交する方向に延びるランドを備えるセンサパッケージにおける、通気孔に導入される空気の流れを模式的に示す図

である。

[図12A]図１２Ａは、風の向きに直交する方向に延びるランドのバリエーションを例示する第１の図である。

[図12B]図１２Ｂは、風の向きに直交する方向に延びるランドのバリエーションを例示する第２の図である。

[図13A]図１３Ａは、実施形態に係るセンサパッケージの製造方法の一例を示す第１の図である。

[図13B]図１３Ｂは、実施形態に係るセンサパッケージの製造方法の一例を示す第２の図である。

[図13C]図１３Ｃは、実施形態に係るセンサパッケージの製造方法の一例を示す第３の図である。

[図13D]図１３Ｄは、実施形態に係るセンサパッケージの製造方法の一例を示す第４の図である。

[図13E]図１３Ｅは、実施形態に係るセンサパッケージの製造方法の一例を示す第５の図である。

[図14]図１４は、複数のリッドを一続きにつなげたシートを例示する図である。

[図15]図１５は、第１変形例に係るセンサパッケージの一例を示す分解斜視図である。

[図16]図１６は、第１変形例に係るセンサパッケージを下方から見た図である。

[図17]図１７は、第１変形例に係るセンサパッケージにおける、通気孔から導入された空気の流れを模式的に示す図である。

[図18]図１８は、第２変形例に係るセンサパッケージの一例を下方から見た図である。

[図19]図１９は、ランドの他の形状の一例を示す図である。

[図20]図２０は、第２変形例に係るセンサパッケージに対して、風の向きと直交するように設けられるランドを適用した場合の一例を示す第１の図であ

る。

[図21]図２１は、第２変形例に係るセンサパッケージに対して、風の向きと直交するように設けられるランドを適用した場合の一例を示す図である。

[図22]図２２は、第３変形例に係るセンサパッケージの一例を下方から見た図である。

[図23]図２３は、第３変形例に係るセンサパッケージにおける、通気孔から導入された空気の流れを模式的に示す図である。

[図24]図２４は、第３変形例に係るセンサパッケージにおいて、防水・防塵メッシュを基板の裏面に設ける構成の一例を示す図である。

[図25]図２５は、第３変形例に係るセンサパッケージにおいて、通気孔間の距離を実質的に変更する構成の一例を示す図である。

[図26]図２６は、第３変形例に係るセンサパッケージにおいて、風向調整部材を基板の裏面に設けた構成が例示される。

[図27]図２７は、ランドと通気孔の形状のバリエーションを示す図である。

発明を実施するための形態

[0016] ＜実施形態＞

以下、図面を参照して、一実施形態に係るセンサパッケージについて説明する。図１は、実施形態に係るセンサパッケージの分解斜視図である。図１に例示されるセンサパッケージ１００は、基板１、フローセンサチップ２およびリッド３を備える。以下、本明細書において、基板１側を下、リッド３側を上とする。本明細書において、板状に形成される基板１の一方の辺に沿った方向をＸ方向、他方の辺に沿った方向をＹ方向、上下方向をＺ方向とも称する。センサパッケージ１００は、「パッケージ型フローセンサ」の一例である。

[0017] （フローセンサチップ２）

フローセンサチップ２は、流体（例えば、気体）の流速を測定するセンサである。図２は、フローセンサチップを上面から見た図であり、図３は図２におけるＡ－Ａ線断面図である。フローセンサチップ２は、本体部２１およ

びメンブレン２２を備える。本体部２１は、上面が開口した中空形状（すり鉢形状）に形成されており、その素材は、例えばシリコンである。メンブレン２２は、薄膜であり、図３に例示されるように、本体部２１が有する開口において中空状の構造となっている。メンブレン２２には、ヒーター２３およびサーモパイル２４、２４が設けられる。ヒーター２３およびサーモパイル２４、２４は、Ｙ方向に沿って一列に並んで配置される。サーモパイル２４、２４の一端の接点は、本体部２１と重なる位置に配置される。サーモパイル２４、２４のそれぞれを区別するときは、サーモパイル２４、２４の一方をサーモパイル２４１と称し、他方をサーモパイル２４２と称する。

[0018] ヒーター２３は、メンブレン２２を加熱する加熱器である。メンブレン２２は薄膜であるため熱容量が小さく、ヒーター２３によって効率的に加熱される。サーモパイル２４、２４はメンブレン２２からの熱を受けることで熱起電力を発生させる熱電対である。サーモパイル２４、２４の一端の接点が本体部２１の上にあるため、メンブレン２２と本体部２１との温度差が熱起電力として検出できる。サーモパイル２４、２４は、高い温度になるほど高い熱起電力を生じる。また、サーモパイル２４、２４のいずれもが同じ温度の場合、サーモパイル２４、２４が発生させる熱起電力は等しくなる。フローセンサチップ２は、例えば、ヒーター２３によってメンブレン２２を加熱し、メンブレン２２における熱分布の差によって生じるサーモパイル２４、２４の熱起電力の差を基に流量を測定する熱式フローセンサである。フローセンサチップ２は、例えば、Ｍｉｃｒｏ Ｅｌｅｃｔｒｏ Ｍｅｃｈａｎｉｃａｌ Ｓｙｓｔｅｍｓ（ＭＥＭＳ）によって製造される。

[0019] フローセンサチップ２のメンブレン２２には、ヒーター２３の両端に接続され、外部電源４０からヒーター２３への給電を受ける被給電端子２３１、２３１も設けられる。また、メンブレン２２には、サーモパイル２４、２４のそれぞれが発生させる熱起電力の差V_{out}を測定するための被測定端子２４３、２４２も設けられる。サーモパイル２４、２４および被測定端子２４３、２４３は、配線２５によって直列に接続される。フローセンサチップ２は

、例えば、ヒーター２３およびサーモパイル２４、２４が設けられたメンブレン２２が外部に露出する表面実装型のフローセンサである。メンブレン２２、ヒーター２３およびサーモパイル２４、２４は、「センサ部」の一例である。

[0020] 図４および図５は、フローセンサチップによる流速の測定方法を模式的に示す図である。図４は、フローセンサチップ２の周囲において風が吹いていない状態を例示する。フローセンサチップ２の周囲で風が吹いていない場合、ヒーター２３からの位置が離れるにしたがって温度が下がり、熱分布Ｈ１によって例示するように、メンブレン２２における熱分布はヒーター２３を中心として均等になる。そのため、サーモパイル２４、２４はいずれもヒーター２３によって同じ温度に加熱され、サーモパイル２４、２４で生じる熱起電力も等しくなる。

[0021] 図５は、フローセンサチップ２の周囲において風が吹いている状態を例示する。サーモパイル２４、２４のうち一方をサーモパイル２４１、他方をサーモパイル２４２とすると、図５では、サーモパイル２４１からサーモパイル２４２の方向に向けて風が吹いている状態が例示される。風の上流側は風によって冷やされて温度が下がるため、熱分布Ｈ２によって例示するように、メンブレン２２における熱分布は、センサ２３の上流側よりも下流側にずれる（下流側の方が上流側より高温になる）。そのため、ヒーター２３よりも下流側に位置するサーモパイル２４２の方が、ヒーター２３よりも上流側に位置するサーモパイル２４１よりも高温となる。その結果、サーモパイル２４１の熱起電力V_1と、サーモパイル２４２の熱起電力V_2との間に差が生じる。

[0022] 上記の通り、サーモパイル２４、２４は、高温になるほど熱起電力が高くなり、風の下流側に位置するサーモパイル２４の方が、風の上流側に位置するサーモパイル２４よりも高温となる。そのため、サーモパイル２４１の起電力V_1とサーモパイル２４２の起電力V_2の差（すなわち、V_2-V_1）を測定することで、フローセンサチップ２は風の向きを検知するとともに、風の

強さを検知することができる。

[0023] V_2-V_1が正である場合には、サーモパイル２４２の方がサーモパイル２４１よりも高温となっているため、フローセンサチップ２はサーモパイル２４１からサーモパイル２４２に向かう方向に風が吹いていることを検知できる。また、V_2-V_1が負である場合には、サーモパイル２４１の方がサーモパイル２４２よりも高温となっているため、フローセンサチップ２はサーモパイル２４２からサーモパイル２４１に向かう方向に風が吹いていることを検知できる。さらに、V_2-V_1が０（ゼロ）である場合には、いずれのサーモパイル２４、２４も同じ温度となっているため、フローセンサチップ２は風が吹いていない（または、吹いている風が検知範囲の下限未満）であることを検知できる。また、フローセンサチップ２は、V_2-V_1の値が大きいほど強い風が吹いていると検知できる。

[0024] （リッド３）

リッド３は、フローセンサチップ２を上方から覆う蓋である。図１に例示されるリッド３は、中空構造となっており、中空となっている領域にセンサ１２を収容可能である。図１に例示されるリッド３は底面が開口した中空の直方体状に形成されているが、リッド３の形状が直方体に限定されるわけではなく、円柱形状や五角柱等の多角柱であってもよい。リッド３の形状は、その内部にフローセンサチップ２を収容可能な空洞を有すればよい。リッド３の素材には特に限定はないが、収容したフローセンサチップ２を外部からの衝撃等から保護可能な剛性を有し、かつパッケージ内の流路を形成できる素材であればよい。金属、プラスチック、セラミックやシリコンなどでもよい。リッド３の素材が金属など導電性を有していれば、電磁ノイズに対する耐性が得られるなどの利点もある。

[0025] 図６は、実施形態に係るセンサパッケージを平面視した図である。図７は、実施形態に係るセンサパッケージにおける、通気孔から導入された空気の流れを模式的に示す図である。図７は、図６のＢ－Ｂ線における断面図となっている。図６では、リッド３内に収容されているフローセンサチップ２お

よびフローセンサチップ２の上面に設けられたサーモパイル２４、２４を点線で図示している。リッド３の上面には、２つの通気孔３１、３１が設けられる。通気孔３１、３１は、リッド３の上面を厚さ方向に貫通する孔であり、リッド３の上面においてＹ方向に沿って配置される。通気孔３１、３１は、リッド３の中空となっている領域と外部とを連通するということもできる。図６を参照すると理解できるように、センサパッケージ１００を上方から見た平面視において、フローセンサチップ２は、通気孔３１、３１の間に位置するようにリッド３に収容される。その結果、通気孔３１、サーモパイル２４１、サーモパイル２４２、通気孔３１は、Ｙ方向に沿って一列にこの順に並べられる。

[0026] このように通気孔３１、３１およびサーモパイル２４、２４が並べられると、図７に例示されるように、一方の通気孔３１からリッド３内に導入された空気は、２つのサーモパイル２４、２４上を通過して、他方の通気孔３１からリッド３外に排出される。すなわち、リッド３の上面に通気孔３１、３１とリッド３の中空となっている領域とで、２つのサーモパイル２４、２４上に風を通過させる流路を形成することができる。リッド３は、「ケース部材」の一例である。リッド３の中空となっている領域は、「中空部」の一例である。

[0027] （基板１）

基板１は、一方の面（リッド３の開口に対向する面）にフローセンサチップ２を載置する基板である。基板１は、例えば、フローセンサチップ２と外部装置とを接続する接続端子を有してもよい。基板１は、プリント基板であってもセラミック基板であってもよい。また、基板１はリジッドな基板であってもフレキシブルな基板であってもよい。図１において、基板１は長方形の板状に形成されているが、基板１の形状がこのような形状に限定されるわけではない。基板１は、円形状や三角形状、五角形状等の他の形状に形成されてもよい。基板１は、リッド３の開口全体を覆うことが可能な形状に形成されることが好ましい。

[0028] 図８は実施形態に係るセンサパッケージの基板を上方から見た図であり、図９は実施形態に係るセンサパッケージの基板を下方から見た図である。図８では、基板１の上面１１に載置されるフローセンサチップ２も図示されている。基板１は、上面１１において、センサ１２の被給電端子２３１、２３１と電気的に接続される給電端子１１２、１１２と、センサ１２の被測定端子２４３、２４３と電気的に接続される測定端子１１３、１１３を備える。センサ１２の被給電端子２３１、２３１と給電端子１１２、１１２、および、被測定端子２４３、２４３と測定端子１１３、１１３とは、例えば、金属ワイヤーＷ１を用いたワイヤーボンディングによって接続される。金属ワイヤーＷ１は、例えば、金によって形成される。また、基板１は、下面１２において、上面１１に設けられた給電端子１１２、１１２や測定端子１１３、１１３と電気的に接続されたランド１２２、１２２、１２２、１２２を有する。基板１は、「基板」の一例である。

[0029] 実施形態において、基板１の下面１２は、風の向きに対して直交する方向に延びるランドをさらに有してもよい。図１０は、実施形態において、風の向きに対して直交する方向に延びるランドを備えるセンサパッケージの一例を下方から見た図であり、図１１は、風の向きに対して直交する方向に延びるランドを備えるセンサパッケージにおける、通気孔に導入される空気の流れを模式的に示す図である。図１１では、センサパッケージ１００は、基板２００上にハンダ２０４によって接続される。すなわち、センサパッケージ１００のランド１２２、１２２１と基板２００上のランドとがハンダ２０４によって接続される。

[0030] ランド１２２１は、風の向きに対して直交する方向に延びる（Ｘ方向に延びる）ように設けられる。そのため、センサパッケージ１００と基板２００とが接続される部分を通過する風は、ランド１２２１、ランド１２２１と基板２００とを接続するハンダ２０４、および、基板２００によって進行を妨げられ、上方向に進路を変更するようになる。その結果、通気孔３１からリッド３内に導入される風の量を増加させることができ、ひいては、センサパ

ッケージ１００の感度を向上させることができる。

[0031] 図１０および図１１では、下面１２のＹ方向における略中央に風の向きに対して直交する方向に延びるランドが例示されたが、このようなランドは他の位置に設けられてもよい。図１２Ａ及び図１２Ｂは、風の向きに直交する方向に延びるランドのバリエーションを例示する図である。図１２Ａでは、下面１２のＹ方向の両端のそれぞれに、風の方向と直交する方向に延びる（Ｘ方向に延びる）ランド１２２２、１２２２が設けられる。図１２Ｂでは、下面１２の外周に沿って、下面１２に設けられた複数のランド１２２を囲むように環状（枠状）に形成されたランド１２２３が設けられる。

[0032] 図１２Ａに例示されるランド１２２２や図１２Ｂに例示されるランド１２２３によっても、図１０、図１１で例示されるランド１２２１と同様に、センサパッケージ１００と基板２００とが接続される部分を通過する風の進行方向を通気孔３１に向かう方向に変更することで、気孔３１からリッド３内に導入される風の量を増加させることができる。

[0033] 図１２Ｂに例示されるように、複数のランド１２２がランド１２２３に囲まれることで、ランド１２２に水分や異物が付着することが抑制される。例えば、水分や導電性異物がランドの間に介在しランド同士を電気的に短絡させると故障となるが、ランド１２２３に囲まれていることでランド１２２のエリアは保護されているため故障に至りづらい。異物のみならず、ランド１２２を腐食するような腐食ガスなどからの影響もうけづらくなっている。また、ランド１２２３をセンサパッケージ２００と基板２００とを電気的に接続する端子として使用してもよい。例えば、ランド１２２３をグランド（接地）端子とすると、ランド１２２３によってランド１２２を電磁ノイズ等から保護することができる。

[0034] （センサパッケージ１００の製造方法）

図１３Ａから図１３Ｅは、実施形態に係るセンサパッケージの製造方法の一例を示す図である。以下、図１３Ａから図１３Ｅを参照して、センサパッケージ１００の製造方法の一例について説明する。

[0035] 図１３Ａでは、第１工程として、基板Ｂ１が用意される。基板Ｂ１は、プリント基板であってもセラミック基板であってもよい。また、基板Ｂ１は、リジッドな基板であってもフレキシブルな基板であってもよい。基板Ｂ１には、給電端子１１２、１１２と測定端子１１３、１１３との組が、図１３Ｂでダイボンディングの対象となる数のフローセンサチップ２を接続可能な数だけ設けられている。

[0036] 図１３Ｂでは、第２工程として、ダイボンディングによって、フローセンサチップ２を基板Ｂ１上に固着させる。図１３Ｃでは、第３工程として、ダイボンディングによって固着させたフローセンサチップ２と基板Ｂ１とを金属ワイヤーＷ１を用いたワイヤーボンディングによって接続する。ワイヤーボンディングでは、フローセンサチップ２の被給電端子２３１、２３１と基板Ｂ１上の給電端子１１２、１１２とがワイヤーボンディングによって接続され、フローセンサチップ２の被測定端子２４３、２４３と基板Ｂ１上の測定端子１１３、１１３とがワイヤーボンディングによって接続される。

[0037] 図１３Ｄでは、第４工程として、フローセンサチップ２を上方から覆うようにリッド３が設けられる。リッド３は、接着剤等によって基板Ｂ１と接着される。リッド３の材料が金属である場合には、接着剤をハンダや銀ペーストなどの導電性の材料とすると、リッド３による電磁シールド効果が得られる。なお、図１３Ｄでは、フローセンサチップ２のそれぞれに対して個々に分離したリッド３を用いているが、図１４に例示するような、複数のリッド３を一続きにつなげたシート３２を用いてもよい。このようなシート３２は一般的なプリント基板やセラミック基板の材料、作製方法によって作製できる。

[0038] 図１３Ｅでは、第５工程として、基板Ｂ１の下面から（基板Ｂ１においてフローセンサチップ２が固着された面とは反対側の面から）ダイシングを行って、センサパッケージ１００を分離する。この際、リッド３の通気孔３１をテープＴ１で塞ぐことで、ダイシングの際にリッド３の内部に水が入ることが抑制される。

[0039] 以上で説明した、図１３Ａから図１３Ｅの各工程を行うことで、センサパッケージを製造することができる。

[0040] ＜実施形態の作用効果＞

実施形態に係るセンサパッケージ１００は、基板１に載置したフローセンサチップ２をリッド３の内部に収容する。その結果、フローセンサチップ２は、リッド２と基板１とによって、外部からの物理的接触等から保護される。そのため、センサパッケージ１００は、メンブレン２２が外部に露出するフローセンサよりも容易に取り扱うことができる。また、センサパッケージ１００は、リッド３によって外部からの物理的接触からフローセンサチップ２を保護できるため、センサパッケージ１００を様々な場所で使用することができる。

[0041] 実施形態に係るセンサパッケージ１００は、流体を通過させる流路と一体として形成されないため、流路と一体として形成されるフローセンサよりも小型化が容易である。

[0042] 実施形態に係るセンサパッケージ１００は、通気孔３１、３１とサーモパイル２４、２４とをＹ方向に沿って一列に並べることで、流体の流速や流れる方向の測定に好適な流路を形成できる。

[0043] ＜第１変形例＞

実施形態では、リッド３に通気孔３１、３１が設けられる。第１変形例では、通気孔が基板に設けられるセンサパッケージについて説明する。以下、図面を参照して、第１変形例に係るセンサパッケージについて説明する。以下の説明において、実施形態と同一の構成については同一の符号を付し、その説明を省略する。

[0044] 図１５は、第１変形例に係るセンサパッケージの一例を示す分解斜視図である。図１５に例示されるセンサパッケージ１００ａは、通気孔３１ａが基板１ａを厚み方向に貫通するように設けられる。リッド３ａは、通気孔３１、３１を有さない点で、実施形態に係るセンサパッケージ１００のリッド３と異なる。図１６は、第１変形例に係るセンサパッケージを下方から見た図

である。図１６では、基板１ａ上に載置されてリッド３ａ内に収容されるフローセンサチップ２が点線で示される。第１変形例では、実施形態と同様に、通気孔３１ａ、フローセンサチップ２、通気孔３１ａが、Ｙ方向に沿って一列に並んで配置される。

[0045] 図１７は、第１変形例に係るセンサパッケージにおける、通気孔から導入された空気の流れを模式的に示す図である。図１７では、センサパッケージ１００ａは、基板１ａの下面１２ａに設けられたランド１２２と基板２００の裏面２０２に設けられたランド２０３とが、ハンダ２０４によって接続される。

[0046] 基板２００の表面２０１は、コンデンサやオペアンプ等の様々な電子部品が実装される面である。すなわち、第１変形例に係るセンサパッケージ１００ａは、コンデンサやオペアンプ等の電子部品が実装される表面２０１とは異なる面である裏面２０２に実装される。換言すると、基板２００にはセンサパッケージ１００を含む各種部品が両面実装されるということができる。このように実装することで、基板２００に搭載できる電子部品の数量が増え、結果、基板２００を小型化することができる。また、センサパッケージ１００ａと電子回路を表面２０２にのみ片面実装とすることもでき、片面実装のみとすることで生産性を向上させることもできる。なお、実施形態に係るセンサパッケージ１００も、基板２００に実装するときは、基板２００の裏面２０２に実装される。基板２００は、「第２基板」の一例である。

[0047] このようにセンサパッケージ１００ａと基板２００とが接続されることで、基板１ａと基板２００との間に隙間が生じる。第１変形例では、隙間を通る風が通気孔３１ａの一方を介してリッド３ａ内に導入され、フローセンサチップ２のサーモパイル２４、２４の上を通過し、通気孔３１ａの他方を介してリッド３外に排出される。

[0048] 第１変形例に係るセンサパッケージ１００ａによっても、リッド３ａによってフローセンサチップ２を保護しつつ、流体の流速や流体の流れる方向を好適に測定できる。また、センサパッケージ１００ａでは、通気孔３１ａ、

３１ａは、基板１ａと基板２００との間（隙間）に位置する。この隙間は、ランド１２２とランド２０３とのハンダ付けによって生じるものであり、非常に狭い隙間となる。そのため、第１変形例に係るセンサパッケージ１００ａは、塵や埃等が通気孔３１ａを介してリッド３ａ内に侵入することが抑制される。

[0049] ＜第２変形例＞

第２変形例では、第１変形例と同様に基板に通気孔が設けられる構成について説明する。以下、図面を参照して第２変形例に係るセンサパッケージについて説明する。以下の説明において、実施形態や第１変形例と同一の構成については同一の符号を付し、その説明を省略する。

[0050] 図１８は、第２変形例に係るセンサパッケージの一例を下方から見た図である。図１８に例示されるセンサパッケージ１００ｂでは、ランド１２２に代えて、ランド１２２ａとランド１２２ｂが設けられる。ランド１２２ａ、１２２ａは、Ｘ方向に延びるように形成される。ランド１２２ａ、１２２ａは、Ｙ方向において、通気孔３１ａ、３１ａの間に、通気孔３１ａに沿うように配置される。すなわち、Ｙ方向において、ランド１２２ａ、通気孔３１ａ、通気孔３１ａ、ランド１２２ａがこの順に一列に並んで配置される。ランド１２２ｂ、１２２ｂは、Ｙ方向において、ランド１２２ａ、１２２ａの間に配置される。また、Ｘ方向において、ランド１２２ａは、通気孔３１ａよりも長く形成される。

[0051] このようにランド１２２ａが形成されることで、センサパッケージ１００ｂの基板１ａと基板２００との間に入り込んだ風はランド１２２ａぶつかる。ランド１２２ａにぶつかった風は、ランド１２２ａによって通気孔３１ａに案内される。そのため、第２変形例に係るセンサパッケージ１００ｂは、通気孔３１ａへの風の導入効率を高めることができ、ひいては、センサパッケージ１００ｂの感度を高めることができる。

[0052] なお、図１８では、ランド１２２ａは平面視において長方形に形成されているが、ランド１２２ａの形状がこのような形状に限定されるわけではない

。ランド１２２ａの形状は、様々に変形することができる。図１９は、ランドの他の形状の一例を示す図である。図１９では、通気孔３１ａは平面視において円形に形成されているランド１２２ａは、円形に形成された通気孔３１ａの周囲の一部を囲む環状部１２２ａ１と、環状部１２２ａ１の両端にそれぞれ接続され、Ｘ方向に延びる壁部１２２ａ２を含む。環状部１２２ａ１は、Ｙ方向において、通気孔３１ａよりも外側に向けて開口する開口部１２２ａ３を含む。このようなランド１２２ａによっても、通気孔３１ａへの風の導入効率を高めることができ、ひいては、センサパッケージ１００ｂの感度を高めることができる。すなわち、ランド１２２の形状によりセンサパッケージ１００ｂと基板２００との間に風の流路を所望に形成し、センサパッケージ１００ｂの特性を向上させている。ランド１２２はセンサパッケージ１００ｂと基板１００をハンダ２０４によって物理的、電気的接続を図るものであるが、ハンダによる流路形成を主目的として、電気的接続の機能を有しないランド１２２があってもよい。

[0053] なお、センサパッケージ１００ｂは図１３Ａから図１３Ｅに示した製造方法と同様に作製される。ただしリッド３ａではなく基板１ａに通気孔３１ａを有しているため、図１３Ｅにおいては、基板１ａ側をテープＴ１にて通気孔３１ａを塞ぐことでダイシングの際にリッド３ａの内部に水が入ることが抑制される。

[0054] 図２０および図２１は、第２変形例に係るセンサパッケージに対して、風の向きと直交するように設けられるランドを適用した場合の一例を示す図である。図２０では、第２変形例に係るセンサパッケージ１００ｂに対して、複数のランド１２２を囲む環状のランド１２２３を適用した場合の一例を示す。ランド１２２３によって風の進行が妨げられることで、風の進路を通気孔３１ａに向けることができ、リッド３内に導入される風の量を増加させることができる。

[0055] 図２１は、図１８に例示される２つのランド１２２ａの壁部１２２ａ２を、そのＸ方向の端部においてそれぞれ接続することで形成された環状のラン

ド１２２４を例示する。ランド１２２４は、複数のランド１２２を囲むように形成される。このようなランド１２２４によっても、ランド１２２３と同様に、ランド１２２に水分や異物が付着することが抑制される。また、ランド１２２４によっても、風の進路を通気孔３１ａに向けることができ、リッド３内に導入される風の量を増加させることができる。

[0056] ＜第３変形例＞

第２変形例では、通気孔の周囲の一部がランドによって囲まれた。第３変形例では、通気孔の周囲全体をランドで囲む構成について、図面を参照して説明する。以下の説明において、実施形態、第１変形例または第２変形例と同一の構成については同一の符号を付し、その説明を省略する。

[0057] 図２２は、第３変形例に係るセンサパッケージの一例を下方から見た図である。図２２に例示されるセンサパッケージ１００ｃは、ランド１２２ａに代えてランド１２２ｃを備える点で、第２変形例に係るセンサパッケージ１００ｂとは異なる。

[0058] ランド１２２ｃ、１２２ｃは、通気孔３１ａの周囲を囲むように枠状に形成されている。通気孔３１ａは、センサパッケージ１００ｃを下方から見た場合に、枠状に形成されたランド１２２ｃ、１２２ｃの内側において開口している。

[0059] 図２３は、第３変形例に係るセンサパッケージにおける、通気孔から導入された空気の流れを模式的に示す図である。第３変形例では、センサパッケージ１００ｃは、実施形態、第１変形例および第２変形例とは異なり、基板２００ａの表面２０１ａに設けられる。すなわち、第３変形例に係るセンサパッケージ１００ｃは、コンデンサやオペアンプ等の電子部品と同じ表面２０１ａに設けられる。

[0060] 基板２００ａは、ランド１２２ｃ、１２２ｃによって規定される枠に対応する位置に、基板２００ａの厚み方向に貫通する貫通孔２０５を有するランド２０３ａが設けられる。すなわち、ランド２０３ａは、平面視において枠状に形成される。ランド１２２ｃおよびランド２０３ａが枠状に形成される

ことから、第３変形例においては、ハンダ２０４も枠状に形成されることになる。そのため、基板２００ａに載置されたセンサパッケージ１００ｃを基板２００ａの下方から見ると、基板２００ａの貫通孔２０５、ハンダ２０４によって規定される枠内、および、ランド１２２ｃによって規定される枠内を介して、通気孔３１ａを見ることができる。換言すれば、基板２００ａの貫通孔２０５、ハンダ２０４によって規定される枠内、および、ランド１２２ｃによって規定される枠内、通気孔３１ａによって、リッド３の内部と外部とが連通するということができる。貫通孔２０５は、「第２貫通孔」の一例である。

[0061] 第３変形例では、風は、貫通孔２０５、ハンダ２０４によって規定される枠内、および、ランド１２２ｃによって規定される枠内、通気孔３１ａを介してリッド３内に導入される。リッド３内に導入された風は、フローセンサチップ２のサーモパイル２４、２４の上を通過し、導入時とは異なる通気孔３１ａを介してリッド３外に排出される。

[0062] 第３変形例では、センサパッケージ１００ｃは、基板２００ａの表面２０１ａに設けられ、基板２００ａの裏面２０２ａを流れる風を通気孔３１ａから導入できる。そのため、第３変形例によれば、電子部品と同じ面である表面２０１ａにセンサパッケージ１００ｃを実装できることで、基板２００ａを片面実装とすることができる。

[0063] 第３変形例では、センサパッケージ１００ｃの検知対象とする風の流路となる基板２００ａの裏面２０２ａ側に電子部品およびセンサパッケージ１００ｃのいずれも設けなくすることができる。そのため、センサパッケージ１００ａが検知対象とする風とセンサパッケージ１００ｃや電子部品とが衝突することによる乱流の発生が抑制される。

[0064] 第３変形例に係るセンサパッケージ１００ｃは、さらに変形することができる。図２４から図２７は、第３変形例のバリエーションを示す図である。以下、図２４から図２７を参照して、第３変形例に係るセンサパッケージ１００ｃのバリエーションについて説明する。

[0065] 図２４は、第３変形例に係るセンサパッケージにおいて、防水・防塵メッシュを基板の裏面に設ける構成の一例を示す図である。防水・防塵メッシュ３００は、風を通過させる一方で、通過する風に含まれる塵や埃、水等を除去する部材である。防水・防塵メッシュ３００は、基板２００ａの貫通孔２０３を覆うように設けられる。貫通孔２０３が防水・防塵メッシュ３００で覆われるため、センサパッケージ１００ｃが検知対象とする風は、防水・防塵メッシュ３００を通過してから、通気孔３１ａを介してリッド３内に導入されることになる。このような構成によれば、リッド３内に塵や埃、水等の侵入を抑制できる。防水・防塵メッシュ３００は、「フィルタ部材」の一例である。塵や埃、水等は、「流体以外の物質」の一例である。

[0066] 図２５は、第３変形例に係るセンサパッケージにおいて、通気孔間の距離を実質的に変更する構成の一例を示す図である。図２５では、貫通孔２０５を基板２００ａ内で屈曲させることで、実質的にセンサパッケージ１００ｃの通気孔３１ａ、３１ａ間の距離を長くしている。このように、通気孔３１ａ、３１ａ間の距離を適宜調整することで、センサパッケージ１００ｃによる風の感度を調整することができる。貫通孔２０３のランド２０３ａに囲まれた開口は、「第１開口部」の一例である。貫通孔２０３の基板２００ａの下面２０２ａ側の開口は、「第２開口部」の一例である。

[0067] 図２６は、第３変形例に係るセンサパッケージにおいて、風向調整部材を基板の裏面に設けた構成が例示される。図２６に例示される風向調節部材４００は、基板２００の貫通孔２０３からＺ方向において所定距離置いた位置に設けられる屋根部４０１が設けられる。風向調整部材４００は、Ｚ方向に立設する壁部４０２、４０２を有する。壁部４０２、４０２は、Ｙ方向において、貫通孔２０３、壁部４０２、壁部４０２、貫通孔２０３とこの順に一列に並ぶように配置される。このような風向調整部材４００が設けられることで、屋根部４０１と壁部４０２によって貫通孔２０３や通気孔３１ａに風を案内することができ、センサパッケージ１００ｃの検知精度を高めることができる。

[0068] 図２７は、ランドと通気孔の形状のバリエーションを示す図である。図２２では、Ｚ方向からの平面視において長方形に形成されたランド１２２ｃと通気孔３１ａが例示されたが、図２７では、Ｚ方向からの平面視において円形に形成されたランド１２２ｃと通気孔３１ａが例示される。図２７に例示されるランド１２２ｃは、円形に形成された通気孔３１ａの円周部分からＺ方向に向けて立設するように、筒状に形成される。以上では、長方形や円形に形成されたランド１２２ｃおよび通気孔３１ａが挙げられたが、ランド１２２ｃおよび通気孔３１ａの形状が長方形や円形に限定されるわけではない。第３変形例では、通気孔３１ａの周囲を囲む枠状にランド１２２ｃが形成されればよい。

[0069] ＜その他の変形＞

以上説明した実施形態および第１から第３変形例では、通気孔の数は２つであったが、３つ以上の通気孔が設けられてもよい。また、実施形態および第１から第３変形例では、ヒーターの上流側と下流側の熱を検知する素子としてサーモパイルを用いたが、サーモパイル以外の素子（例えば、抵抗器）を用いてもよい。

[0070] 以上説明した実施形態や変形例はそれぞれ組み合わせることができる。

符号の説明

[0071] １００、１００ａ、１００ｂ、１００ｃ・・・センサパッケージ

１、１ａ、２００、Ｂ１・・・基板

１１、１１ａ、２０１・・・表面

１１２・・・給電端子

１１３・・・測定端子

１２、１２ａ、２０２・・・裏面

１２２、１２２ａ、１２２ｂ、１２２ｃ、２０３・・・ランド

２・・・フローセンサチップ

２１・・・本体部

２２・・・メンブレン

２３・・・ヒーター

２３１・・・被給電端子

２４、２４１、２４２・・・サーモパイル

２４３・・・被測定端子

３、３ａ・・・リッド

３１、３１ａ・・・通気孔

２０４・・・ハンダ

３００・・・防水・防塵メッシュ

４００・・・風向調整部材

Ｗ１・・・金属ワイヤー

請求の範囲

[請求項1] 流体の流量を検知するセンサ部を有するフローセンサチップと、

外部に向けて開口し、前記フローセンサチップを収容する中空部を有するケース部材と、

前記開口に対向する面に前記フローセンサチップを載置するとともに、前記開口を覆う基板と、を備え、

前記ケース部材または前記基板のうちの一方は、外部と連通する貫通孔を有し、

前記貫通孔と前記中空部とが、前記センサ部に前記流体を案内する流路を形成することを特徴とする、

パッケージ型フローセンサ。

[請求項2] 前記貫通孔は、前記ケース部材に設けられることを特徴とする、

請求項１に記載のパッケージ型フローセンサ。

[請求項3] 前記貫通孔は、前記基板に設けられることを特徴とする、

請求項１に記載のパッケージ型フローセンサ。

[請求項4] 前記基板の前記フローセンサチップを載置する面とは反対側の面に設けられ、前記貫通孔に前記流体を案内するように形成されたランドを備えることを特徴とする、

請求項１から３のいずれか一項に記載のパッケージ型フローセンサ。

[請求項5] 前記基板の前記フローセンサチップを載置する面とは反対側の面に設けられ、前記貫通孔の周囲を囲むように形成されたランドを備えることを特徴とする、

請求項３に記載のパッケージ型フローセンサ。

[請求項6] 前記パッケージ型フローセンサは、電子部品を接続する配線を有する第２基板上に載置され、

前記第２基板には、前記ランドに囲まれた領域に対応する位置に第２貫通孔が設けられ、

前記流体は、前記第２基板において前記パッケージ型フローセンサが載置された面とは反対側の面から、前記第２貫通孔および前記貫通孔を介して、前記中空部に案内されることを特徴とする、

請求項５に記載のパッケージ型フローセンサ。

[請求項7] 前記パッケージ型フローセンサは、前記第２基板において、前記電子部品が接続される面と同一の面に載置される、

請求項６に記載のパッケージ型フローセンサ。

[請求項8] 前記第２基板において前記パッケージ型フローセンサが載置された面とは反対側の面には、前記流体以外の物質が前記中空部へ侵入することを抑止するフィルタ部材が前記第２貫通孔上を覆うように設けられることを特徴とする、

請求項６または７に記載のパッケージ型フローセンサ。

[請求項9] 前記第２貫通孔は、

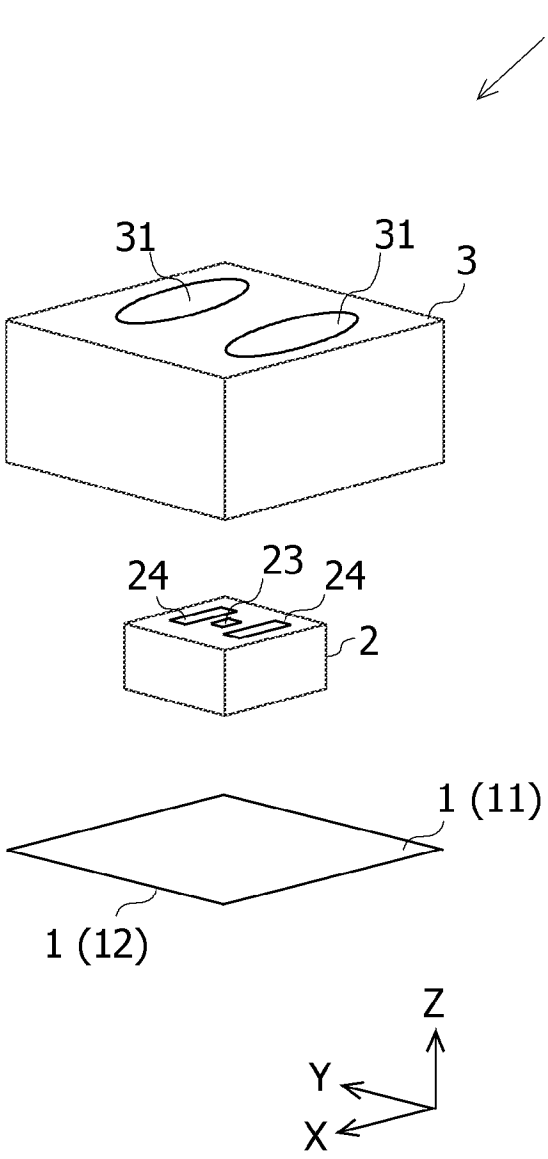
前記ランドに囲まれた領域に対応する位置に開口する第１開口部と、

前記パッケージ型フローセンサが載置された面とは反対側の面において開口する第２開口部と、

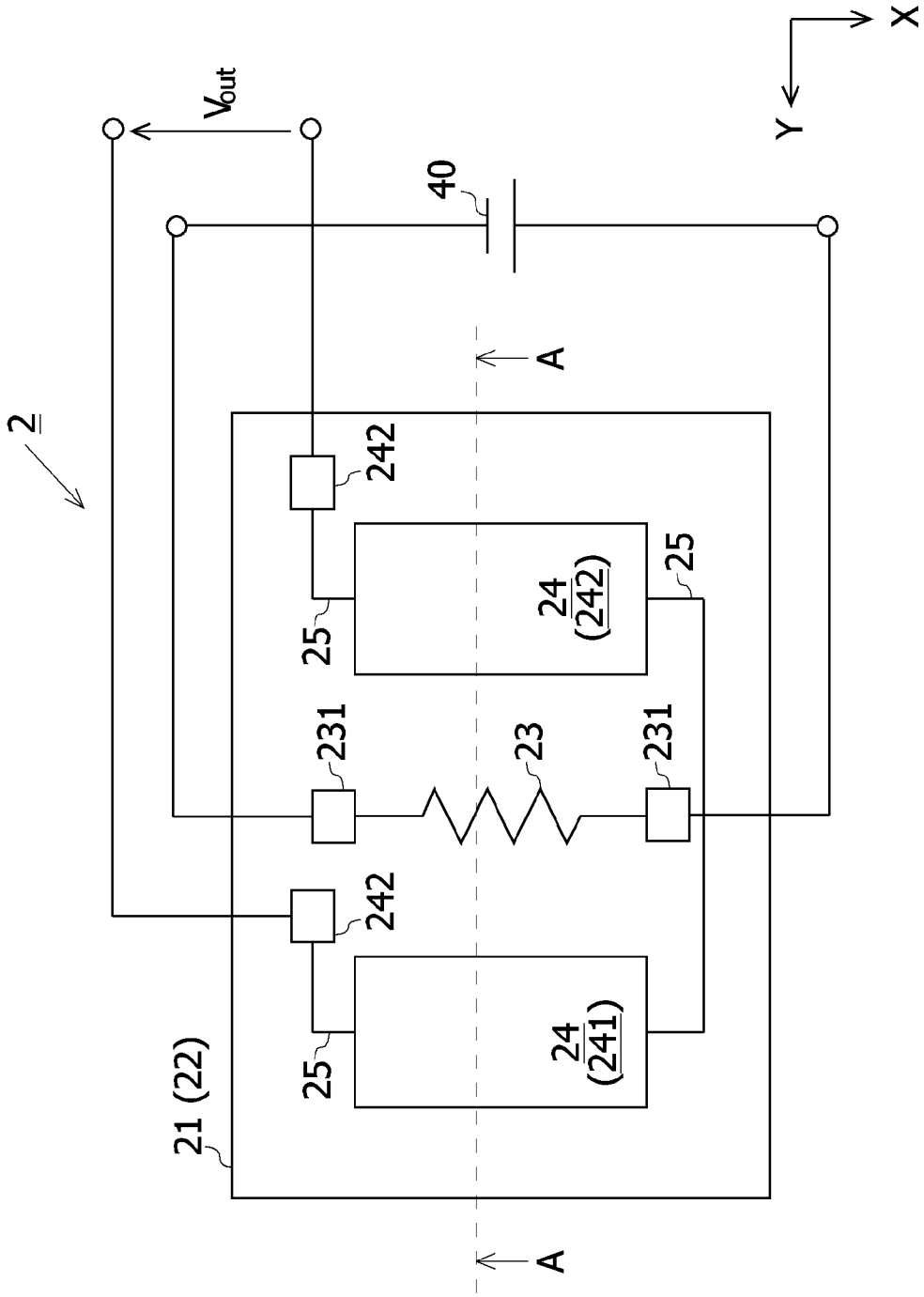
前記第２基板内に形成され、前記第１開口部と前記第２開口部とを接続することで、前記流体を前記中空部に案内する流路と、を含むことを特徴とする、

請求項６から８のいずれか一項に記載のパッケージ型フローセンサ。

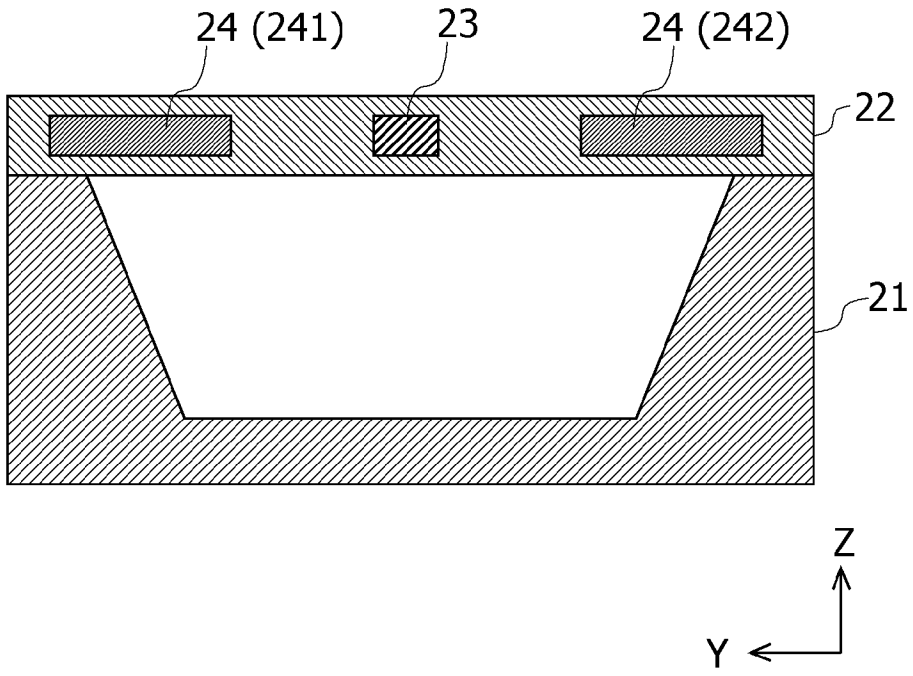
[図1]



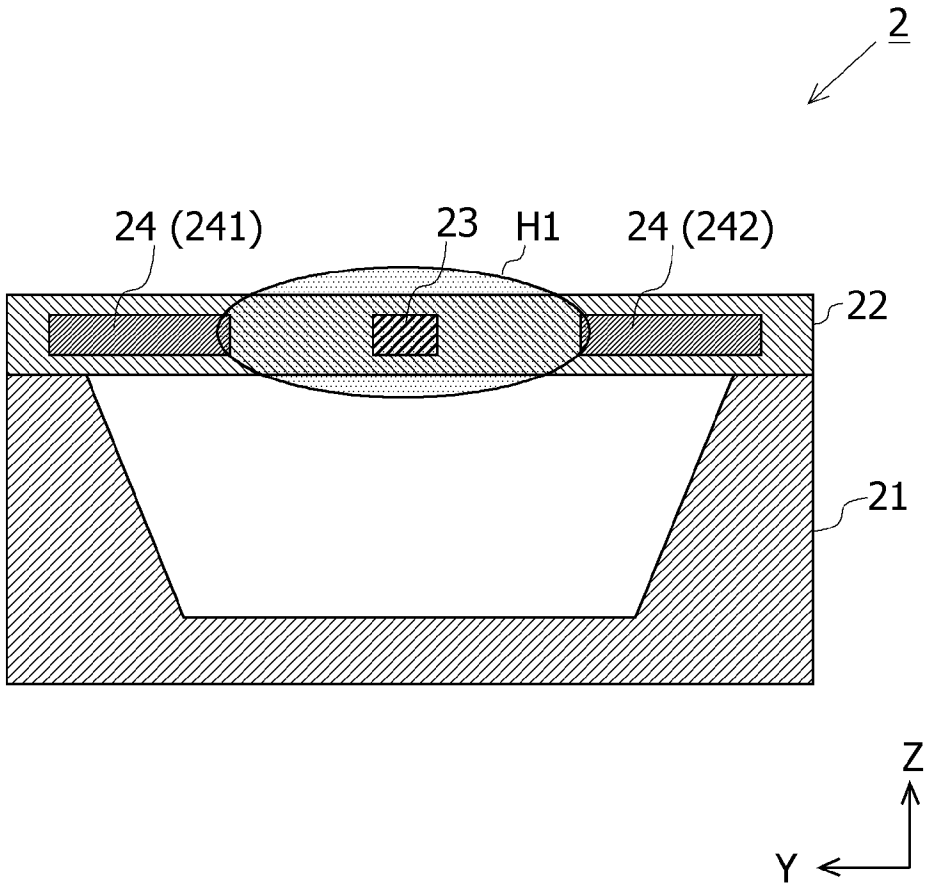
[図2]



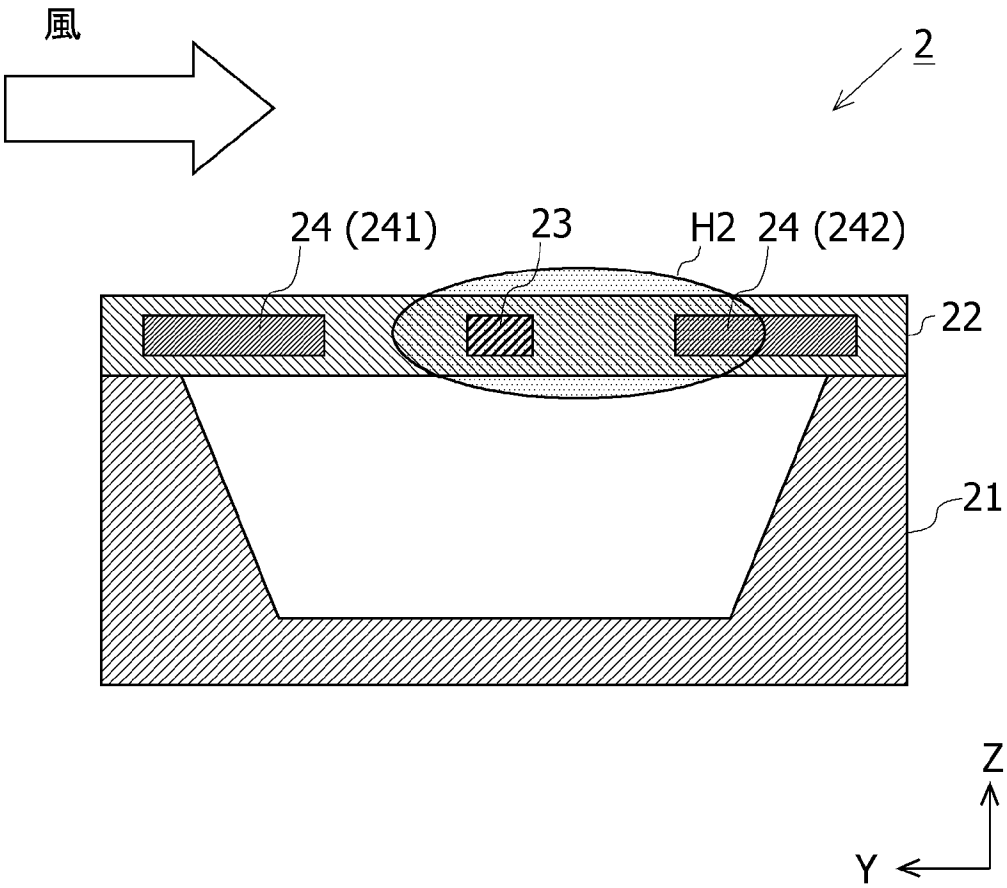
[図3]



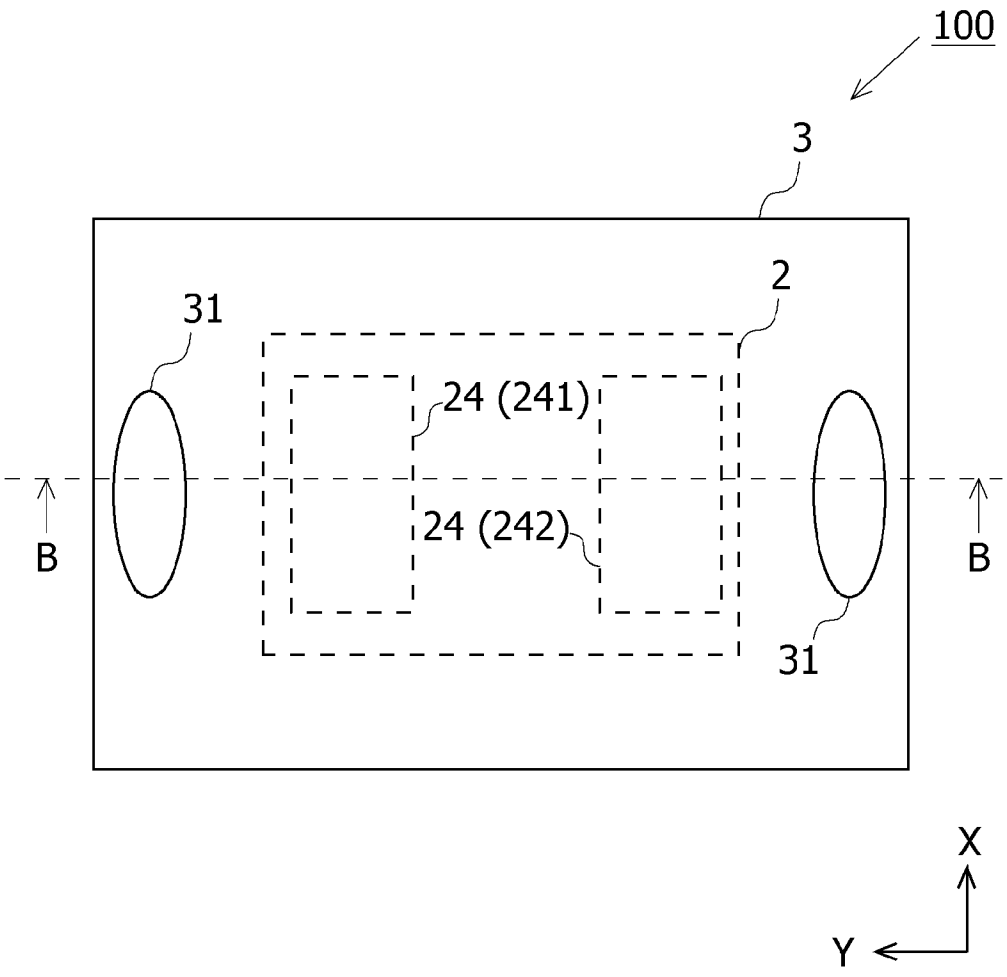
[図4]



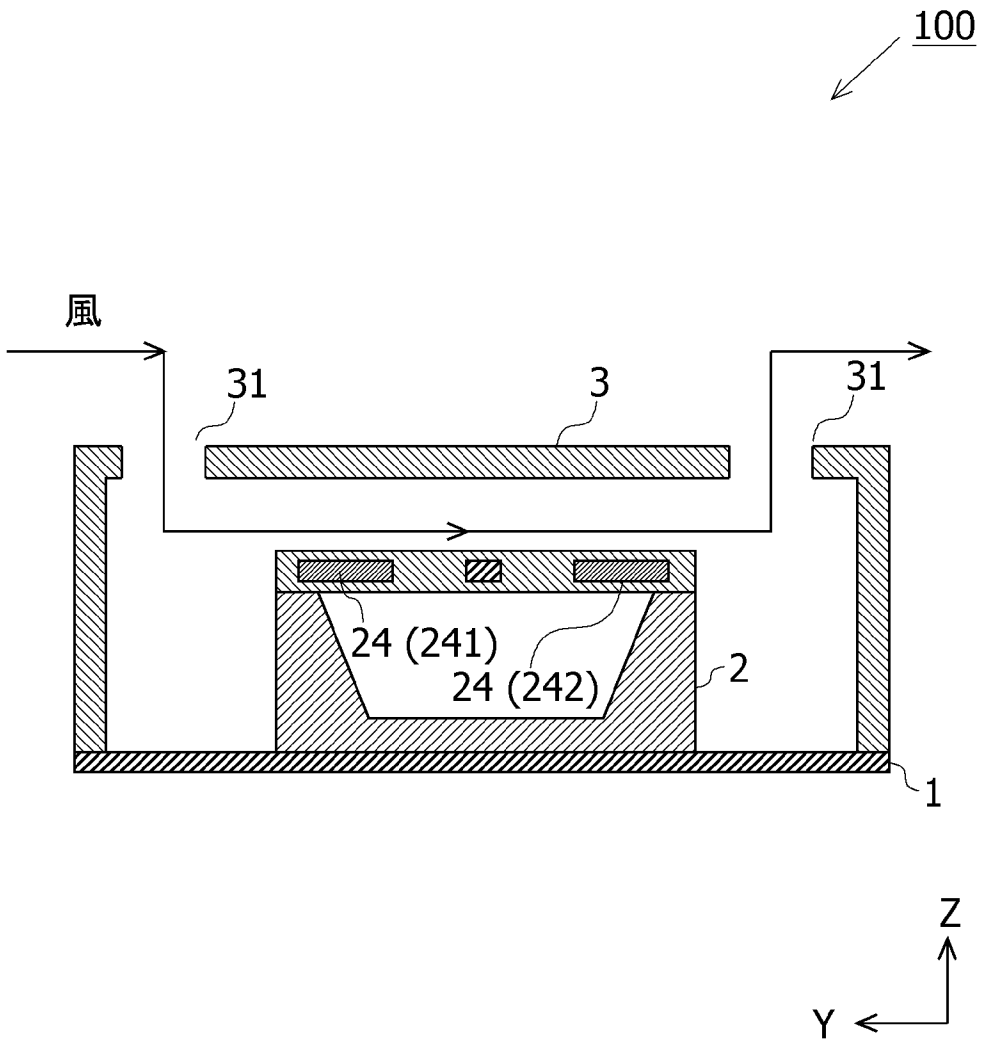
[図5]



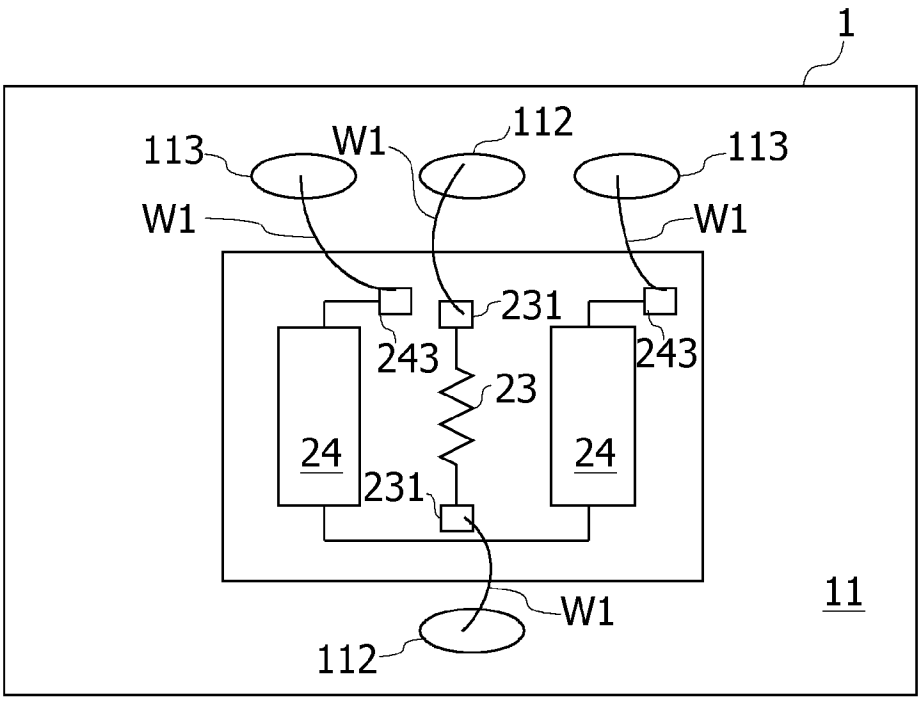
[図6]



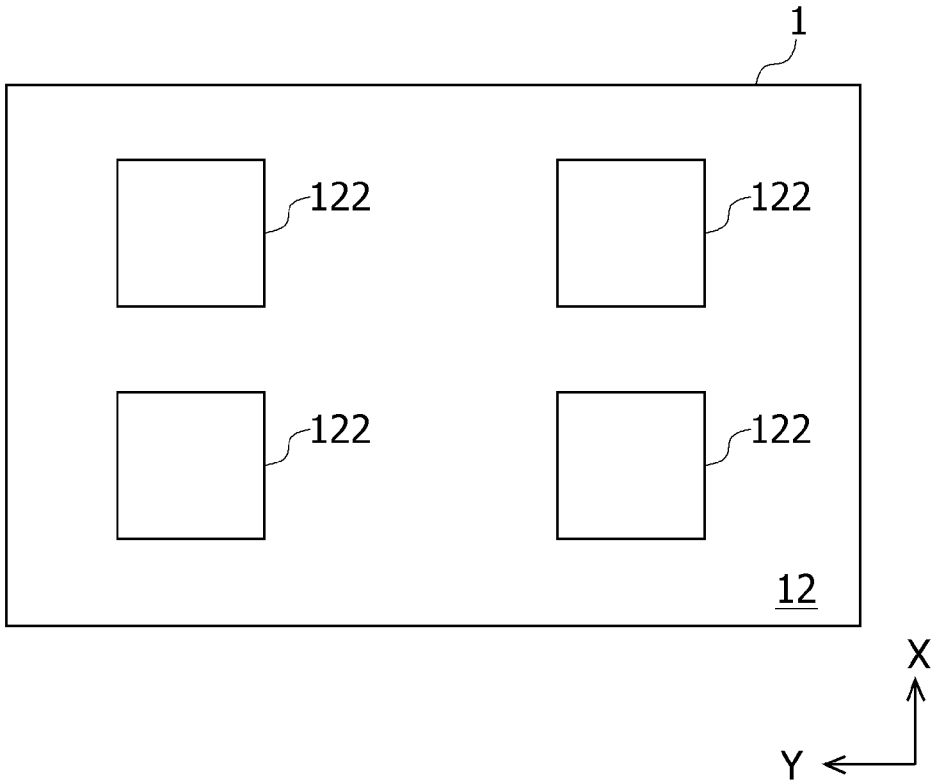
[図7]


100
風
31
3
31
24 (241)
24 (242)
2
1
Z
Y

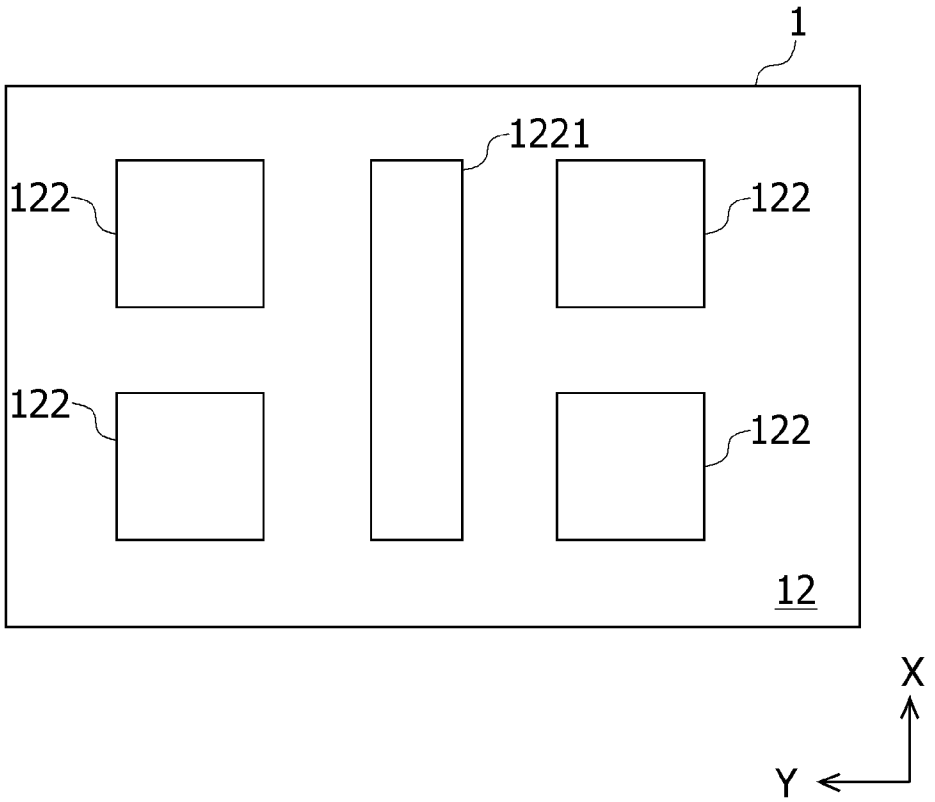
[図8]


1
113
W1
112
113
W1
W1
231
243
243
23
24
24
231
W1
112
11

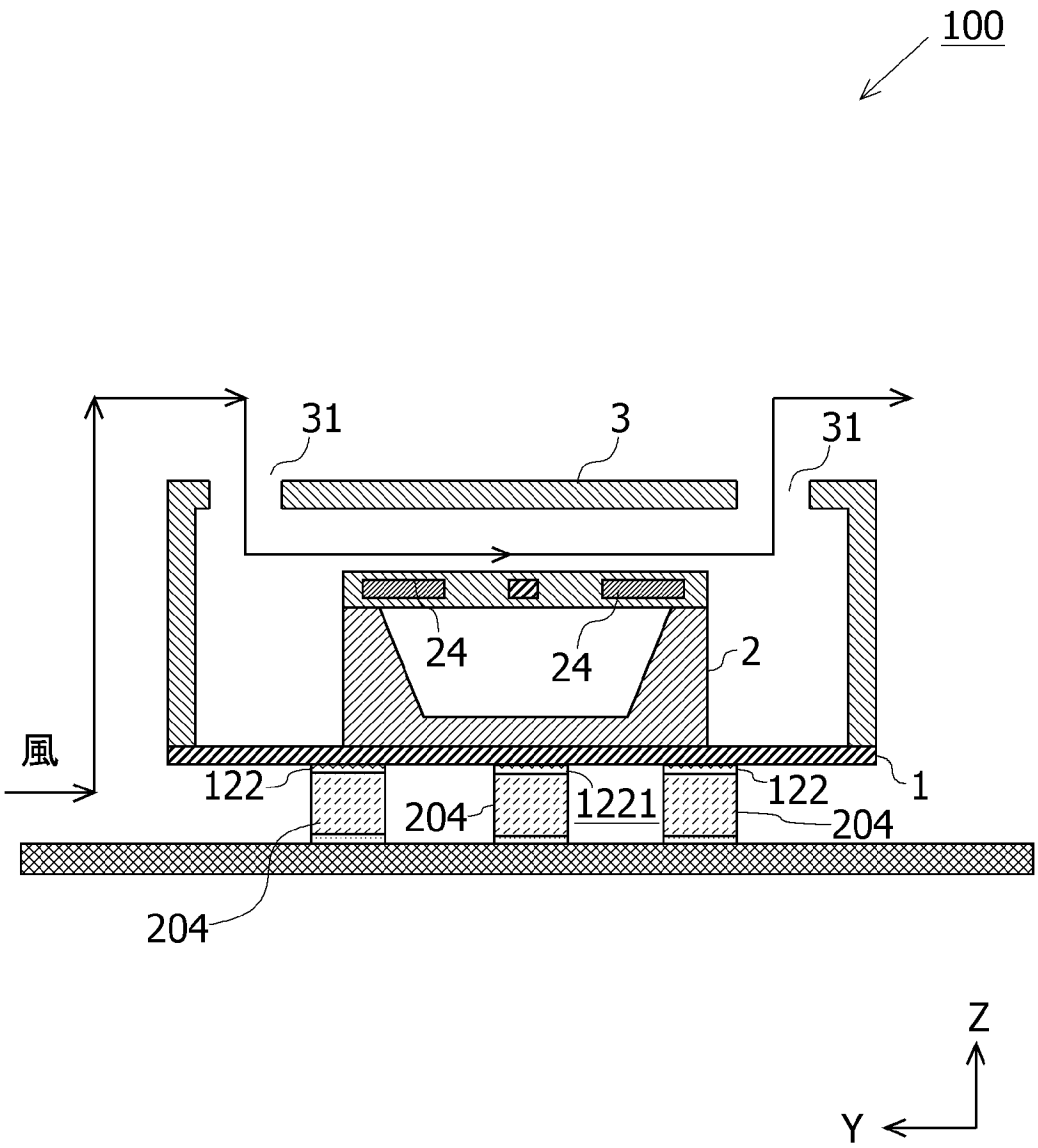
[図9]



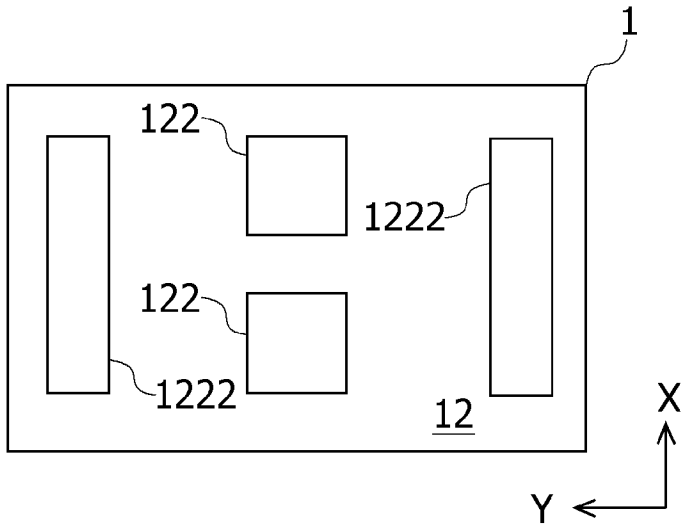
[図10]



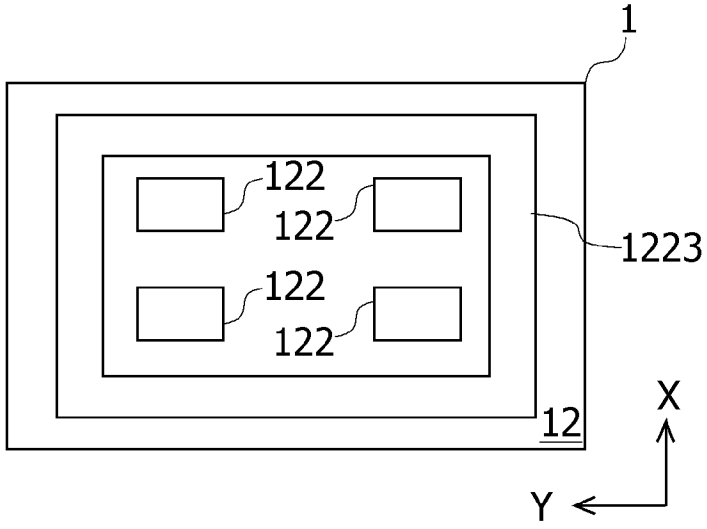
[図11]


100
31
3
31
24
24
2
風
122
204
1221
122
1
204
204
Z
Y

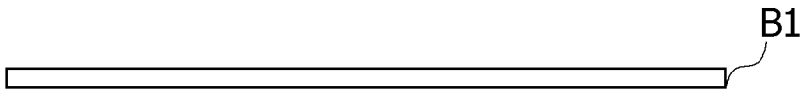
[図12A]


1
122
1222
122
1222
12
X
Y

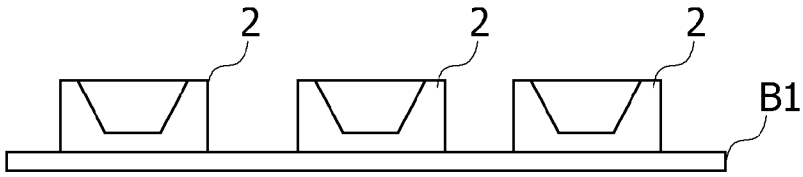
[図12B]



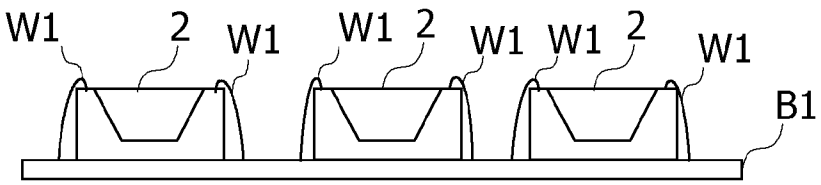
[図13A]



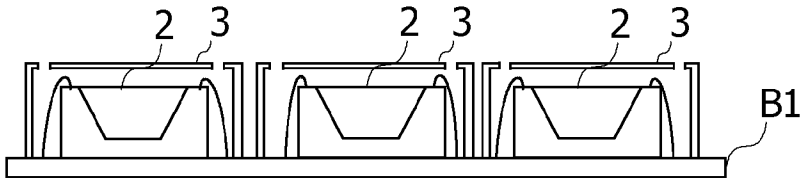
[図13B]



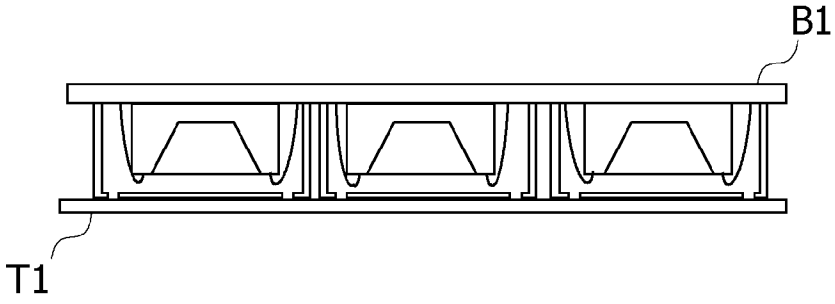
[図13C]



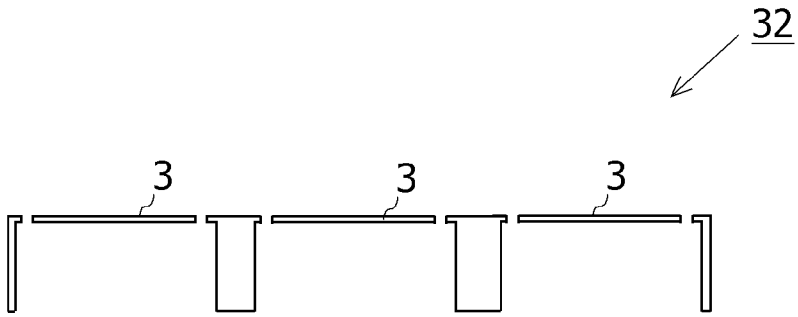
[図13D]



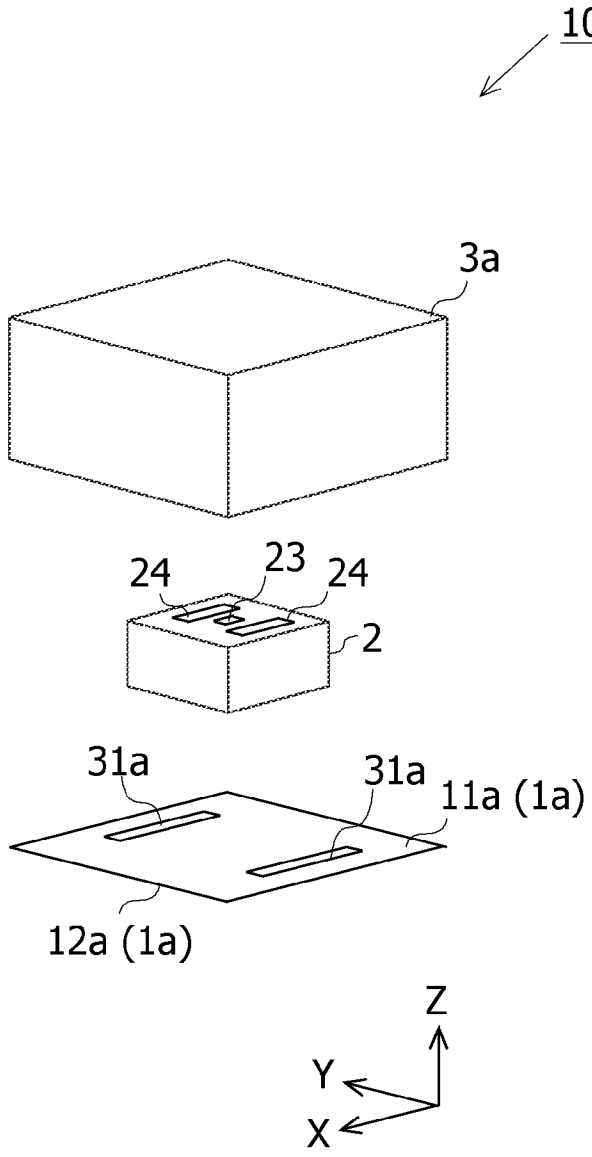
[図13E]



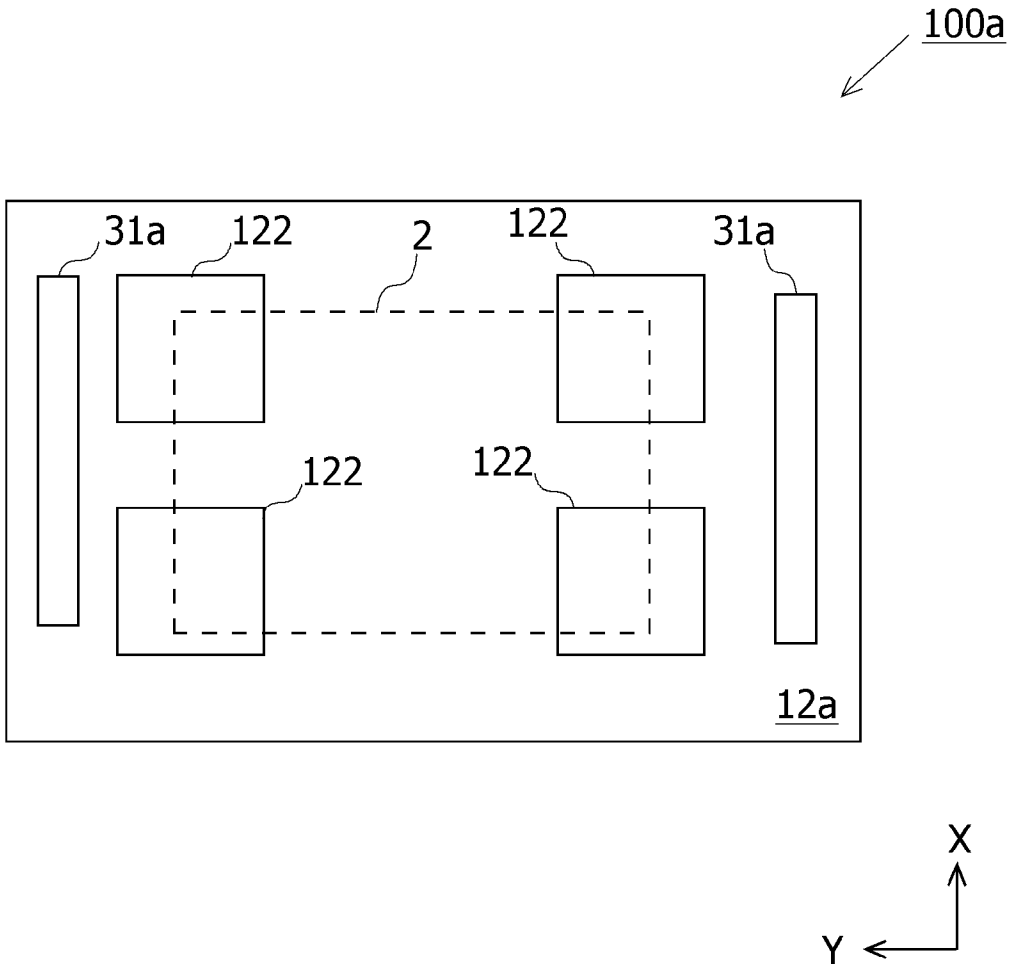
[図14]



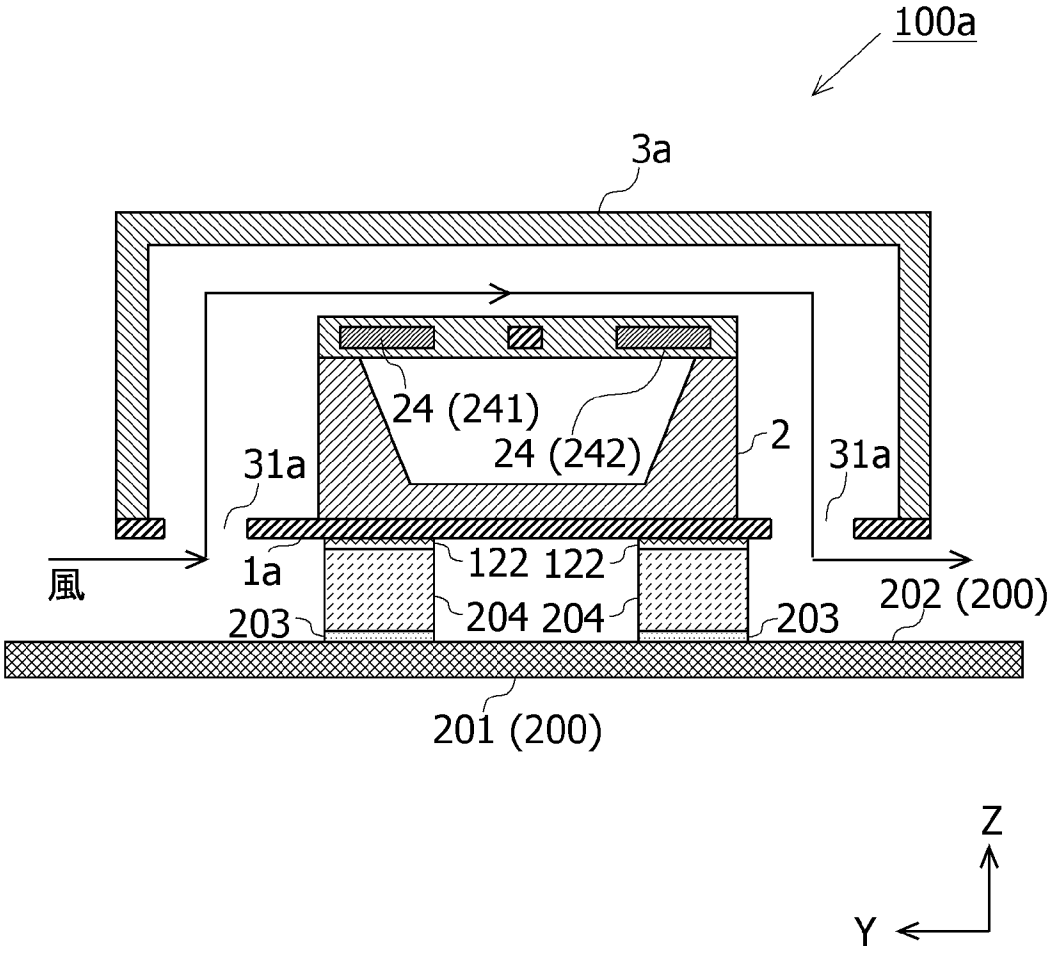
[図15]



[図16]

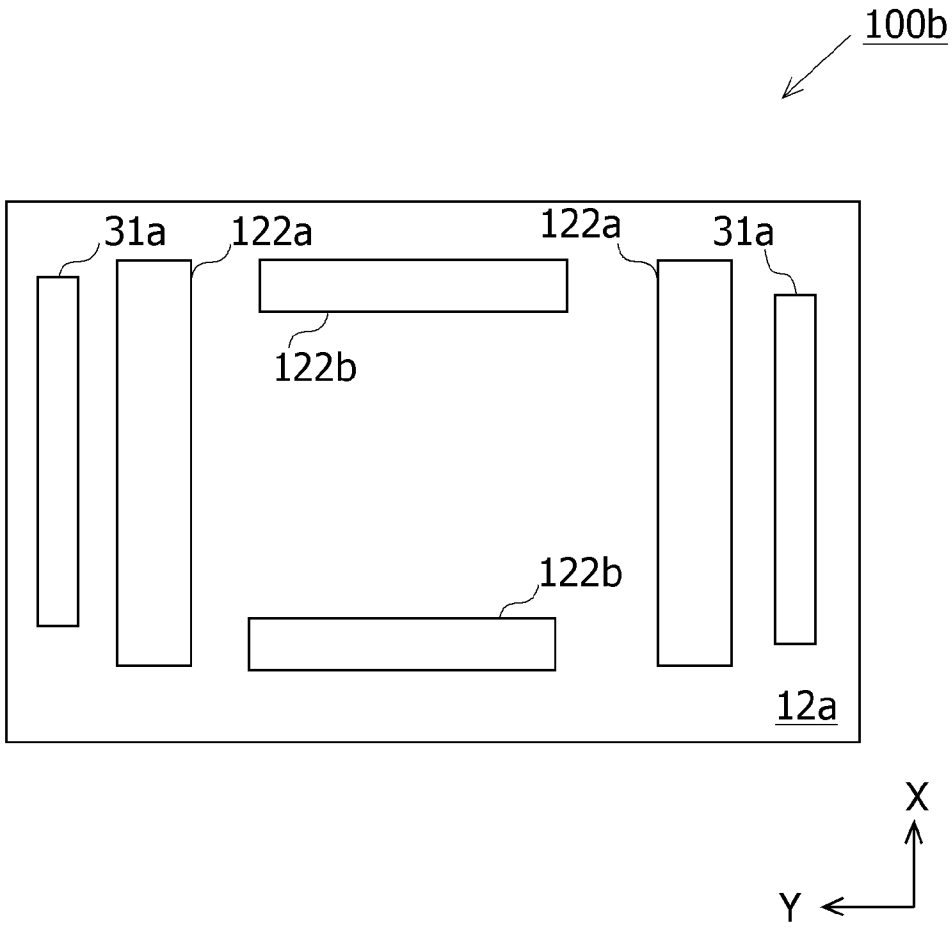


[図17]

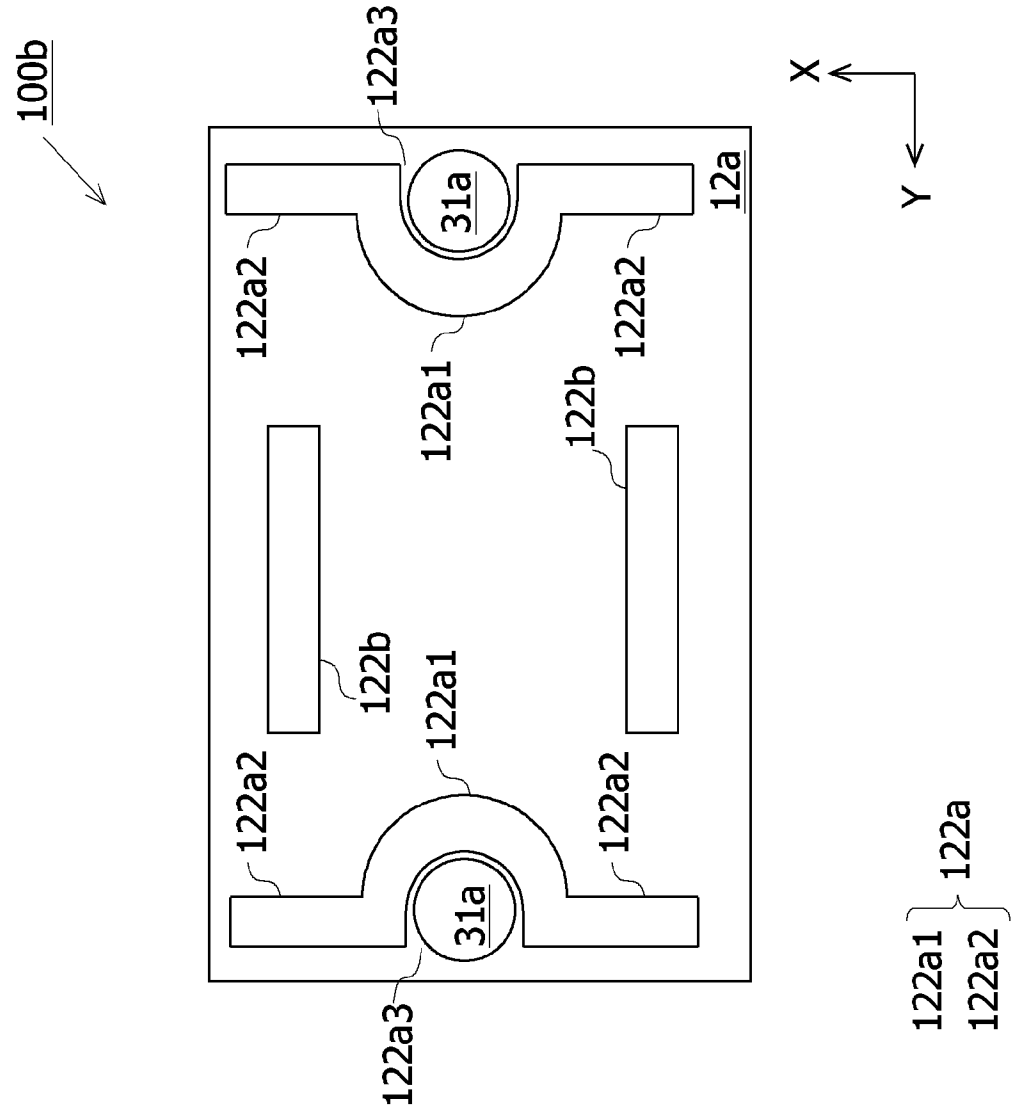

100a
3a
24 (241)
24 (242)
2
31a
31a
1a
122 122
風
202 (200)
203
204 204
203
201 (200)

Z
Y

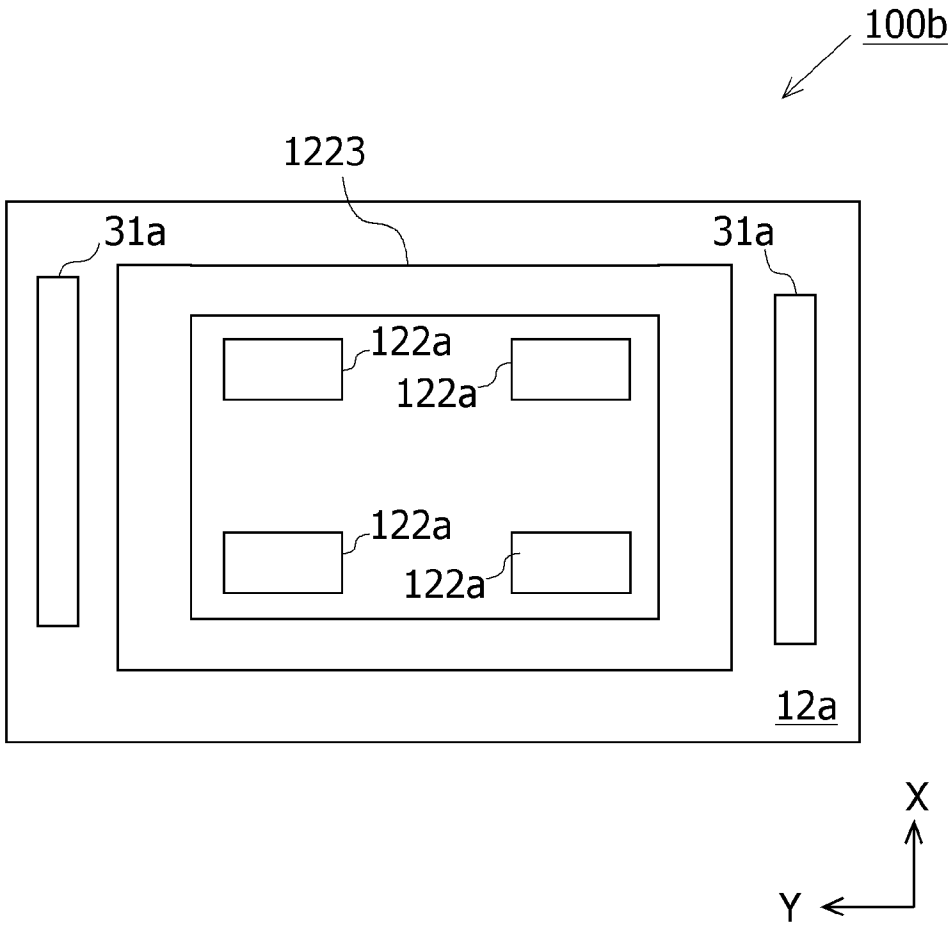
[図18]



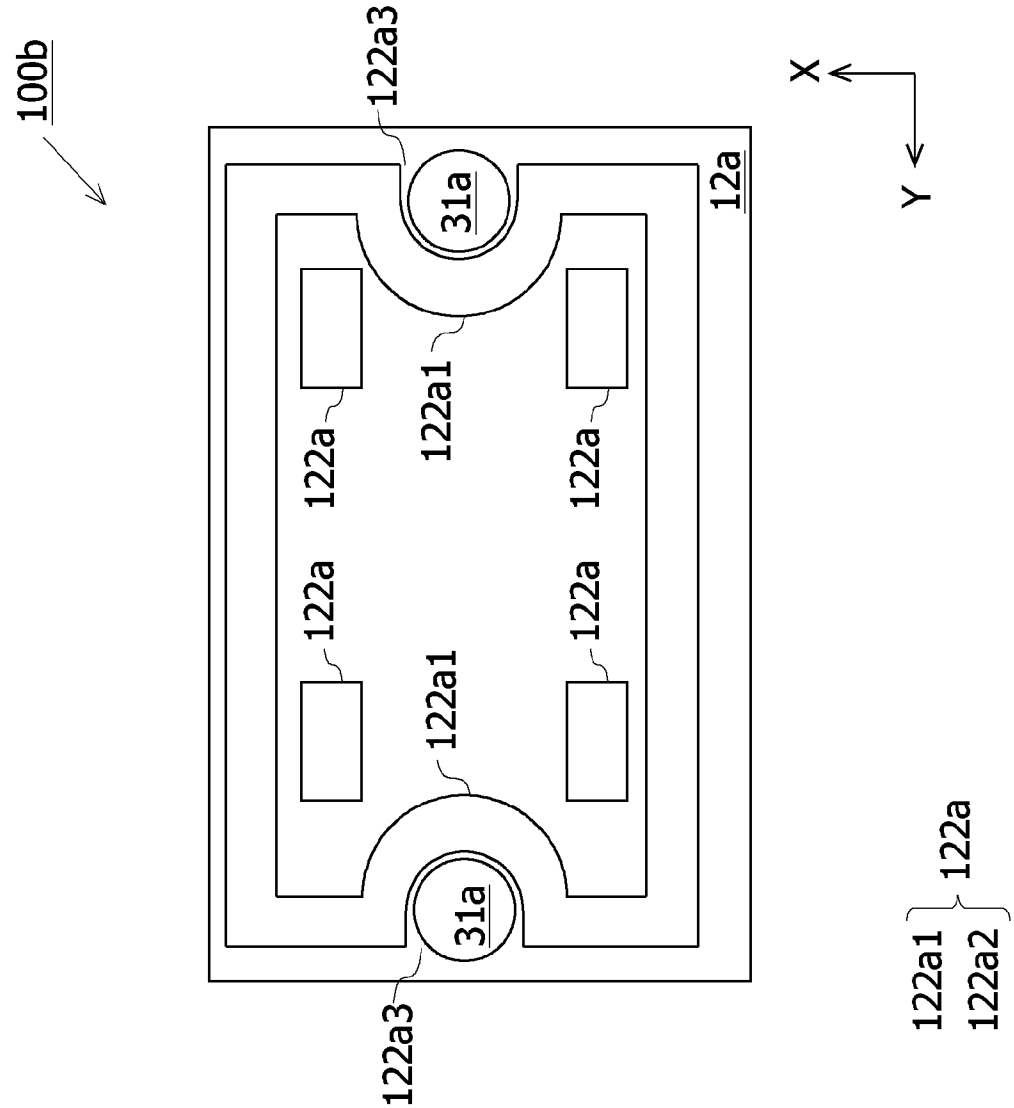
[図19]


100b
122a3
X
Y
12a
31a
122a2
122a2
122a1
122b
122b
122a1
122a2
122a2
31a
122a3
122a
122a1
122a2

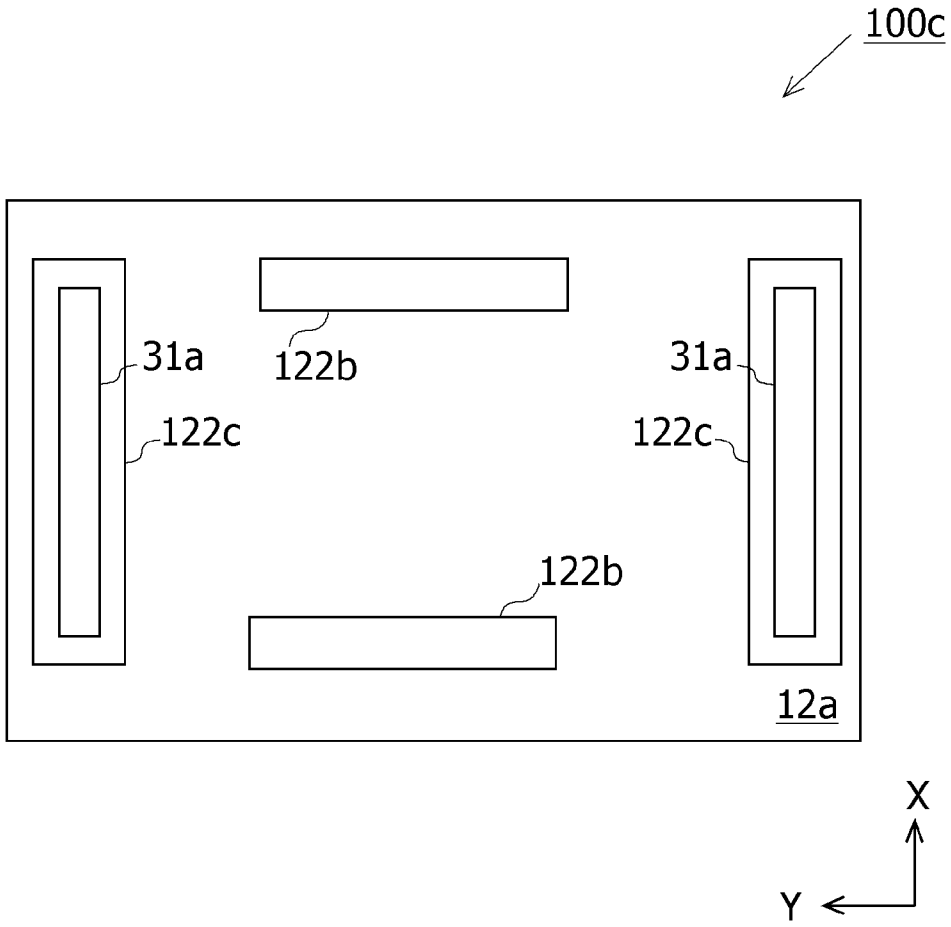
[図20]



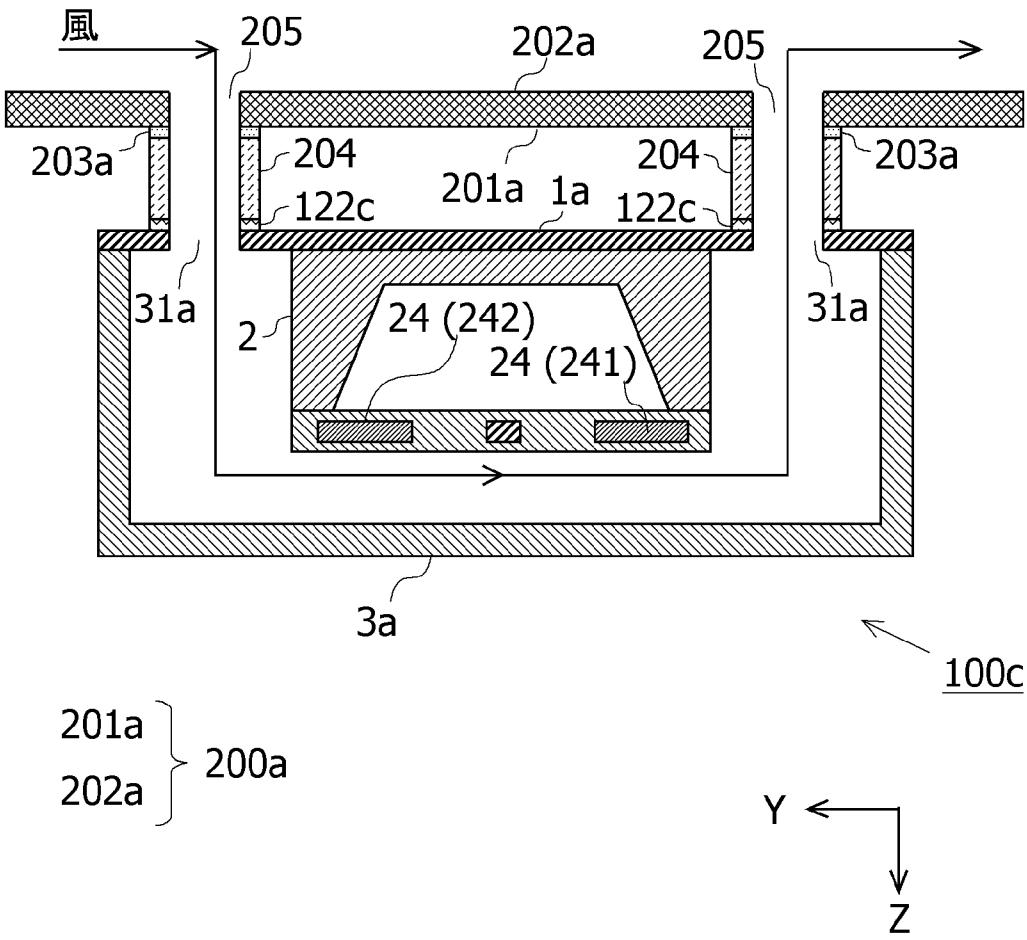
[図21]


100b
122a3
31a
12a
X
Y
122a
122a1
122a
122a
122a
122a1
31a
122a3
122a
122a1
122a2

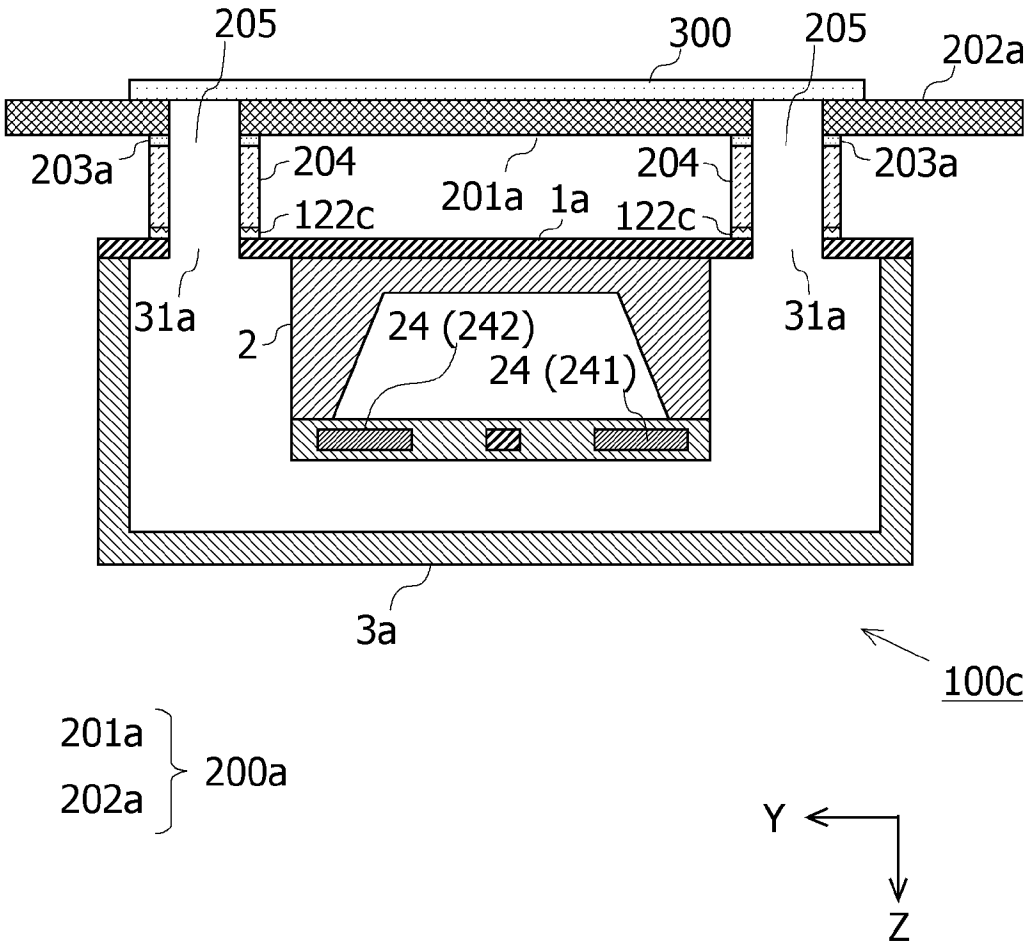
[図22]


100c
31a
122b
122c
31a
122c
122b
12a
X
Y

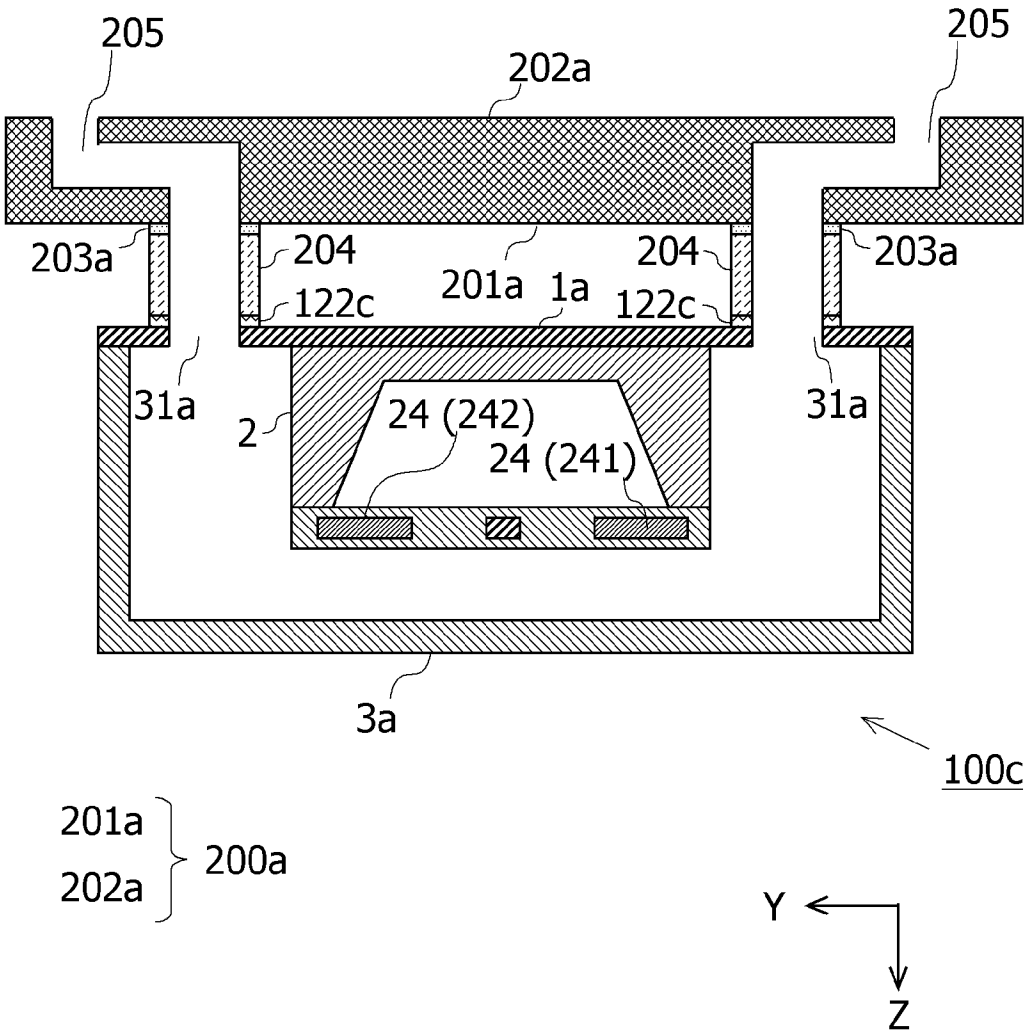
[図23]


風
205
202a
205
203a
204
201a
1a
204
203a
122c
122c
31a
2
24 (242)
24 (241)
31a
3a
100c
201a
202a
200a
Y
Z

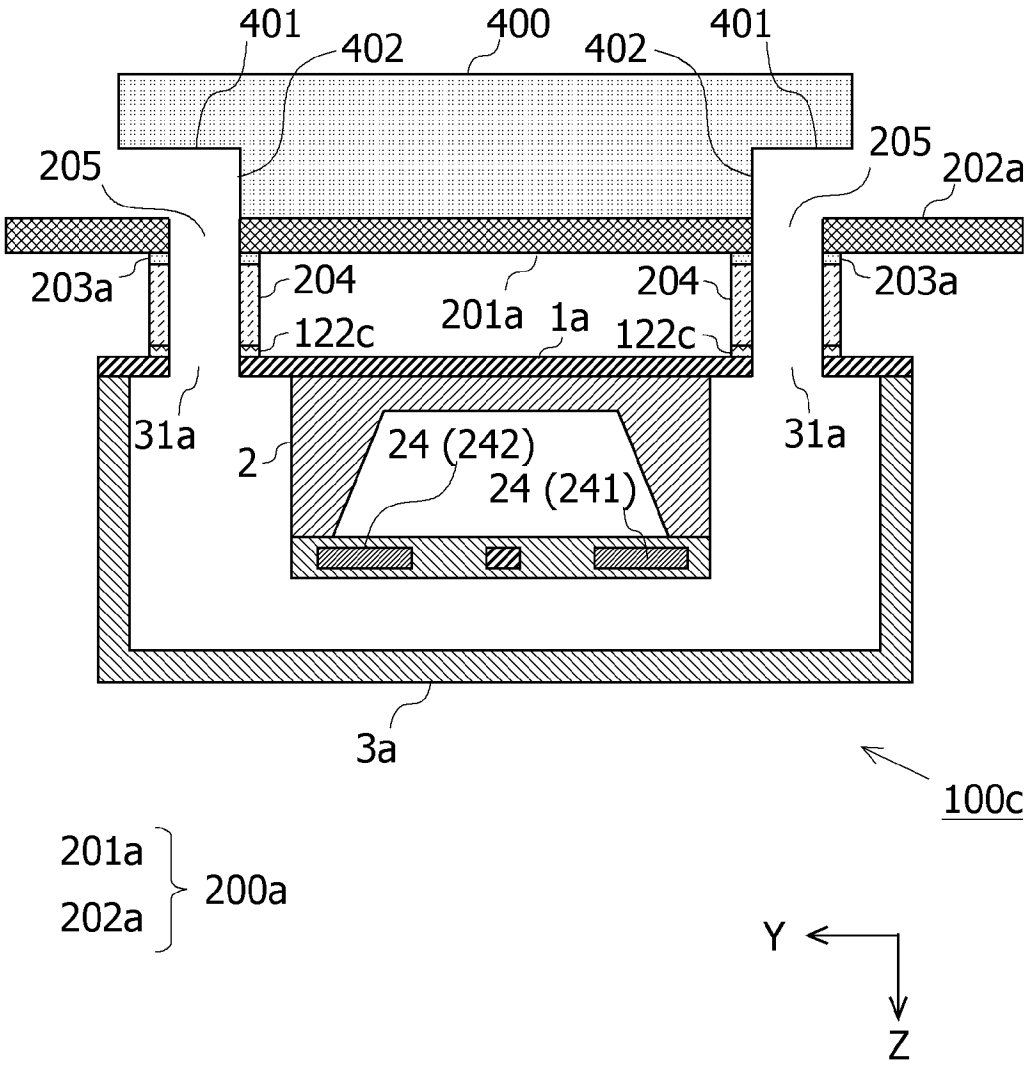
[図24]


205
300
205
202a
203a
204
201a
1a
204
203a
122c
122c
31a
2
24 (242)
24 (241)
31a
3a
100c
201a
202a
200a
Y
Z

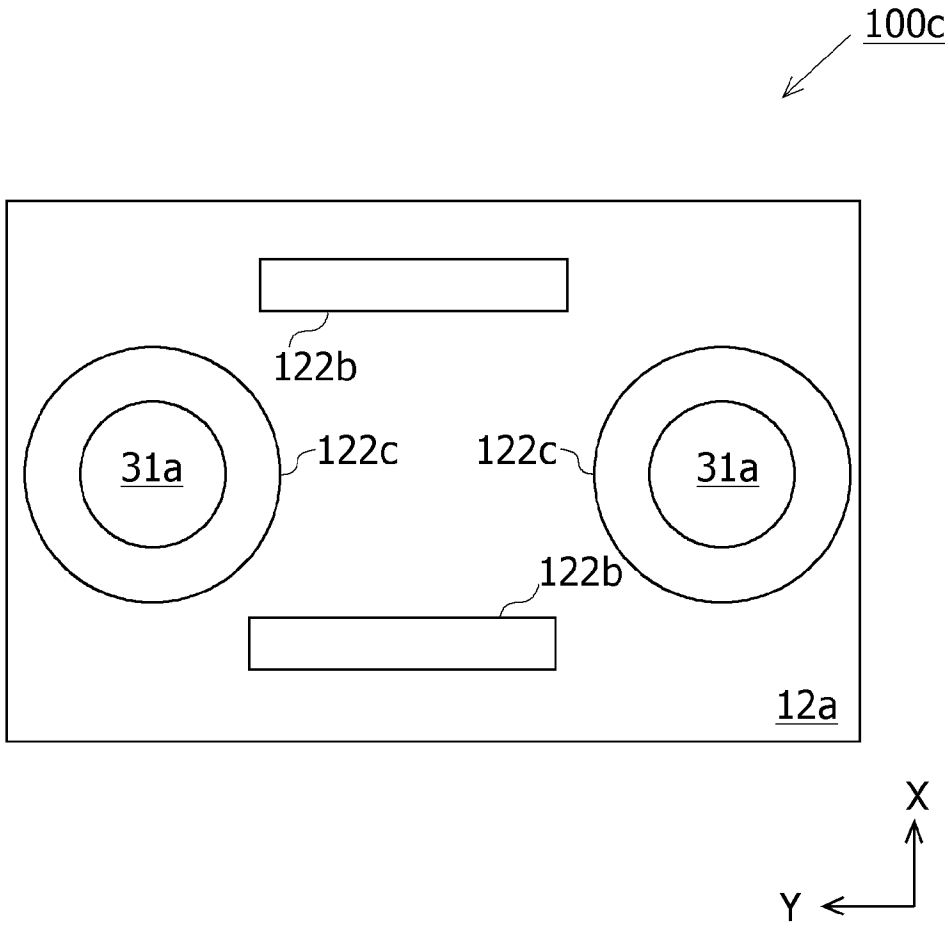
[図25]


205
202a
205
203a
204
201a
1a
204
203a
122c
122c
31a
2
24 (242)
24 (241)
31a
3a
100c
201a
202a
200a
Y
Z

[図26]


401
402
400
402
401
205
205
202a
203a
203a
204
204
201a
1a
122c
122c
31a
31a
2
24 (242)
24 (241)
3a
100c
201a
202a
200a
Y
Z

[図27]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/006572

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G01P 5/10(2006.01)i; G01F 1/684(2006.01)i
FI: G01F1/684 B; G01F1/684 Z; G01P5/10 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)
G01F1/68-G01F1/692; G01P5/10

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.
X	US 2012/0161256 A1 (GRUDIN, Oleg) 28.06.2012 (2012-06-28) paragraphs [0039]-[0057], fig. 1-4	1-3
X	JP 2008-070315 A (YAMATAKE CORP.) 27.03.2008 (2008-03-27) paragraphs [0021]-[0032], fig. 1-4	1-2
A	JP 2013-124917 A (PANASONIC CORP.) 24.06.2013 (2013-06-24) paragraphs [0016]-[0053], fig. 1-28	4-5
A	US 2011/0226053 A1 (HONEYWELL INTERNATIONAL INC.) 22.09.2011 (2011-09-22) paragraphs [0015]-[0043], fig. 1-8	1-3, 6-9

☐ 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
06 April 2020 (06.04.2020)	21 April 2020 (21.04.2020)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/006572

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
US 2012/0161256 A1	28 Jun. 2012	WO 2010/102403 A1	
		EP 2406587 A1	
JP 2008-070315 A	27 Mar. 2008	(Family: none)	
JP 2013-124917 A	24 Jun. 2013	(Family: none)	
US 2011/0226053 A1	22 Sep. 2011	US 2012/0035866 A1	
		GB 2479041 A	
		CN 102261939 A	
		AU 2011201074 A1	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2020/006572

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

G01P 5/10(2006.01)i; G01F 1/684(2006.01)i
FI: G01F1/684 B; G01F1/684 Z; G01P5/10 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））

G01F1/68-G01F1/692; G01P5/10

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
X	US 2012/0161256 A1 (GRUDIN, Oleg) 28.06.2012 (2012-06-28) Paragraphs0039-0057, Figs.1-4	1-3
X	JP 2008-070315 A (株式会社山武) 27.03.2008 (2008-03-27) 段落0021-0032, 図1-4	1-2
A	JP 2013-124917 A (パナソニック株式会社) 24.06.2013 (2013-06-24) 段落0016-0053, 図1-28	4-5
A	US 2011/0226053 A1 (HONEYWELL INTERNATIONAL INC.) 22.09.2011 (2011-09-22) Paragraphs0015-0043, Figs.1-8	1-3,6-9

☐ 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
06.04.2020	21.04.2020

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/JP2020/006572

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
US 2012/0161256 A1	28.06.2012	WO 2010/102403 A1	
		EP 2406587 A1	
JP 2008-070315 A	27.03.2008	（ファミリーなし）	
JP 2013-124917 A	24.06.2013	（ファミリーなし）	
US 2011/0226053 A1	22.09.2011	US 2012/0035866 A1	
		GB 2479041 A	
		CN 102261939 A	
		AU 2011201074 A1	