

(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
2021年5月20日(20.05.2021)



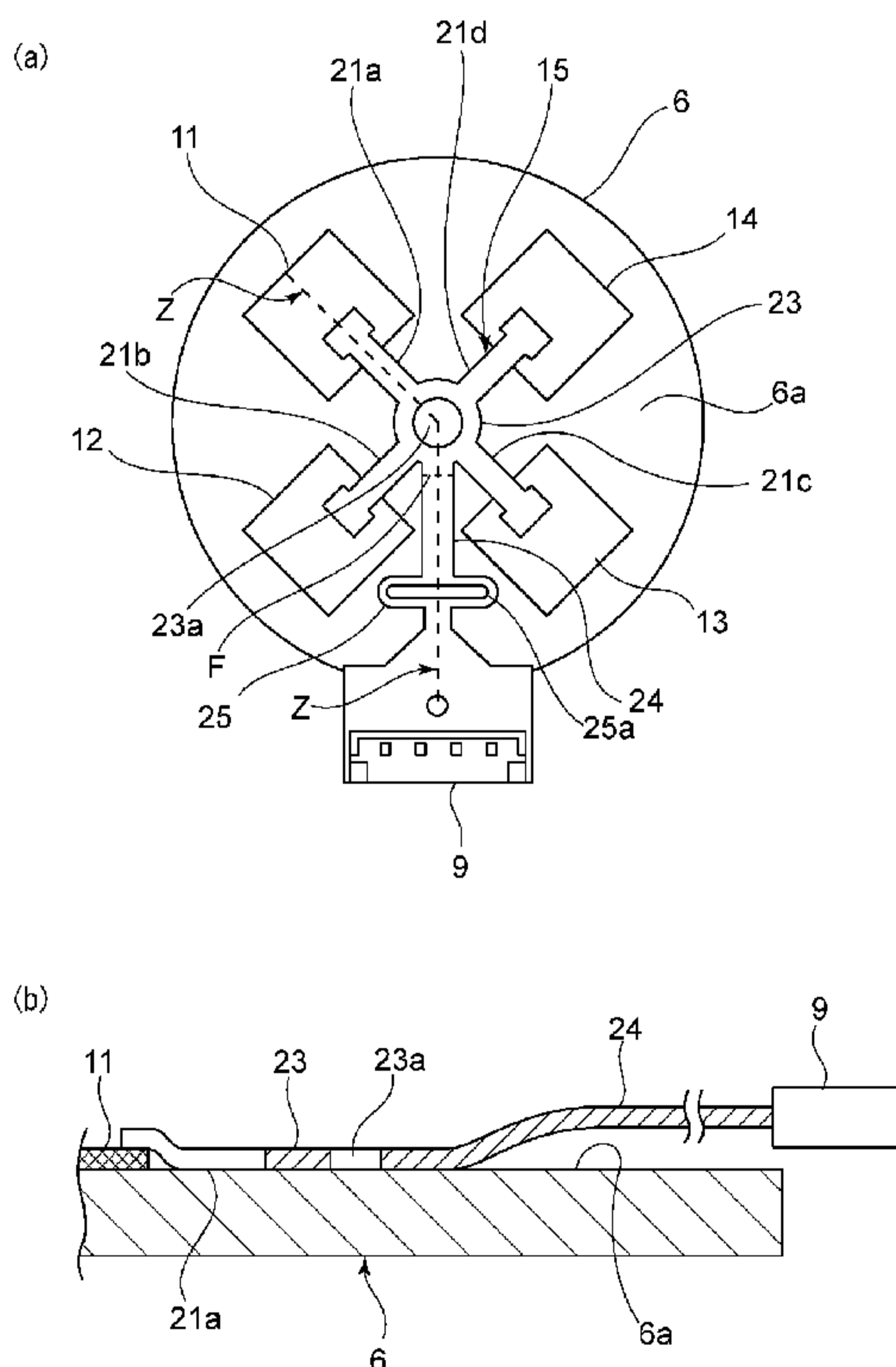
(10) 国際公開番号
WO 2021/095549 A1

- (51) 国際特許分類:
H02N 2/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/040663
- (22) 国際出願日: 2020年10月29日(29.10.2020)
- (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 2019-206728 2019年11月15日(15.11.2019) JP
- (71) 出願人: 株式会社村田製作所
(MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 上林 嗣治 (KAMBAYASHI, Tsuguji); 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 山下 俊明(YAMASHITA, Toshiaki); 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 宮▲崎▼・目次特許事務所 (MIYAZAKI & METSUGI); 〒5400028 大阪府大阪市中央区常盤町1丁目3番8号 中央大通F Nビル Osaka (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,

(54) Title: ULTRASONIC MOTOR

(54) 発明の名称: 超音波モータ

図5



(57) Abstract: Provided is an ultrasonic motor in which a wiring disconnection and a sound hardly occur and the vibration of a stator can be stabilized. The ultrasonic motor 1 is provided with: a stator 4 in which first and second piezoelectric elements 11, 12 are provided on a first primary surface 6a of a plate-shaped vibrating body 6; a rotor 5 making direct or indirect contact with a second primary surface 6b of the vibrating body 6; and a wiring member 15 connected to the first and second piezoelectric elements 11, 12. The wiring member 15 has: first and second connection members 21a, 21b

WO 2021/095549 A1

EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, 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))

connected to the first and second piezoelectric elements 11, 12; a central wiring portion 23 continuous to the first and second connection members 21a, 21b and provided within a region including the axial direction center; and a lead-out wiring portion 24 continuous to the central wiring portion 23. The central wiring portion 23 is fixed to the first primary surface 6a of the vibrating body 6. The lead-out wiring portion 24 is floated from the first primary surface 6a of the vibrating body 6.

(57) 要約: 配線の断線及び音鳴りが生じ難く、ステータの振動を安定化し得る、超音波モータを提供する。板状の振動体6の第1の主面6aに第1及び第2の圧電素子11, 12が設けられているステータ4と、振動体6の第2の主面6bに直接的または間接的に接触しているロータ5と、第1, 第2の圧電素子11, 12に接続されている配線部材15とを備え、配線部材15は、第1, 第2の圧電素子11, 12に接続されている第1, 第2の接続部材21a, 21bと、第1, 第2の接続部材21a, 21bに連ねられており、軸方向中心を含む領域内に設けられた中央配線部23と、中央配線部23に連ねられている引き出し配線部24とを有し、中央配線部23が、振動体6の第1の主面6aに固定されており、引き出し配線部24が振動体6の第1の主面6aから浮かされている、超音波モータ1。

明 細 書

発明の名称 : 超音波モータ

技術分野

[0001] 本発明は、複数の圧電素子を有する超音波モータに関する。

背景技術

[0002] 従来、圧電素子によりステータを振動させる超音波モータが種々提案されている。例えば、下記の特許文献1では、ステータの一面に圧電素子が貼り付けられている。この圧電素子に電気信号を送るために、圧電素子に、フレキシブルな配線部材が接合されている。物理的には、この配線部材は、ステータの端部においてステータに固定されており、かつステータの外に引き出されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2007-185049号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 超音波モータでは、圧電素子を励振することにより、ステータが繰り返し振動する。特許文献1に記載のような従来の超音波モータでは、フレキシブルな配線部材を用いているものの、この配線部材がステータの端部に固定されていた。そのため、配線部材が固定されている部分において、繰り返しの振動による断線や音鳴りが生じることがあった。また、振動が漏洩し、モータの特性が劣化することもあった。

[0005] 本発明の目的は、配線の断線や音鳴りが生じ難く、ステータの振動を安定化し得る超音波モータを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の超音波モータは、対向し合う第1の主面及び第2の主面を含む板状の振動体と、前記振動体の前記第1の主面上に設けられている第1の圧電

素子及び第2の圧電素子と、を有するステータと、前記振動体の前記第2の主面に直接的又は間接的に接触しているロータと、前記第1の圧電素子及び第2の圧電素子に接続されている配線部材と、を備え、前記振動体の前記第1の主面及び前記第2の主面を結ぶ方向であって、回転中心に沿う方向を軸方向としたときに、前記第1の圧電素子及び第2の圧電素子が、前記振動体を振動させることにより、前記軸方向を中心として周回する進行波を発生させるように、前記進行波の周回方向に沿って配置されており、前記配線部材は、前記第1の圧電素子及び第2の圧電素子にそれぞれ接続されている第1の接続部材及び第2の接続部材と、前記第1の接続部材及び第2の接続部材に連ねられており、軸方向中心を含む領域内に設けられた中央配線部と、前記中央配線部に連ねられている引き出し配線部と、を有し、前記中央配線部が前記振動体の前記第1の主面に固定されており、前記引き出し配線部が、前記振動体の前記第1の主面から浮かされている。

発明の効果

[0007] 本発明に係る超音波モータでは、配線部材における断線や音鳴りが生じ難く、ステータの振動の安定性が高められ、モータの特性が劣化し難い。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図1は、本発明の第1の実施形態に係る超音波モータの斜視図である。

[図2]図2は、本発明の第1の実施形態に係る超音波モータの分解斜視図である。

[図3]図3は、本発明の第1の実施形態に係る超音波モータにおける振動体と、圧電素子と、配線部材との関係を説明するための分解斜視図である。

[図4]図4(a)は、第1の実施形態の超音波モータのステータとロータとが積層されている部分を説明するための正面図であり、図4(b)は、圧電素子の詳細を示す正面断面図である。

[図5]図5(a)は、本発明の第1の実施形態に係る超音波モータにおける、振動体の第1の主面側の構造と配線部材とを説明するための平面図であり、図5(b)は、図5(a)中のZ-Z線に沿う断面図であり、中央配線部及

び引き出し配線部と振動体との関係を説明するための部分切り欠き正面断面図である。

[図6]図6は、配線部材に設けられている第1、第2の信号配線を説明するための平面図である。

[図7]図7は、本発明の第1の実施形態において、圧電素子に駆動信号を印加する回路を説明するための回路図である。

[図8]図8は、本発明の第1の実施形態における励振される進行波を説明するためのステータの底面図である。

[図9]図9は、本発明の第1の実施形態における励振される進行波を説明するためのステータの模式的正面図である。

[図10]図10は、本発明の第2の実施形態に係る超音波モータにおけるステータを説明するための底面図である。

[図11]図11は、本発明の第2の実施形態に係る超音波モータにおけるステータと、配線部材とを説明するための底面図である。

[図12]図12は、本発明の第2の実施形態に係る超音波モータの駆動回路を説明するための回路図である。

[図13]図13は、本発明の第3の実施形態に係る超音波モータのステータを説明するための底面図である。

[図14]図14は、本発明の第4の実施形態に係る超音波モータのステータを説明するための底面図である。

[図15]図15(a)～図15(c)は、与圧バネによる効果を説明するための模式的正面図である。

[図16]図16は、第5の実施形態の与圧バネと、ステータにおける振動体との構成を示す底面図である。

[図17]図17は、図16中のI-I線に沿う断面図である。

[図18]図18(a)及び図18(b)は、固定部を形成する方法の一例を説明するための模式的断面図である。

[図19]図19は、第6の実施形態に係る振動装置の正面断面図である。

[図20]図20は、第6の実施形態における与圧バネの平面図である。

[図21]図21は、第6の実施形態における与圧バネ及び振動体の構成を示す平面図である。

[図22]図22は、第6の実施形態における与圧バネの爪部を振動体に固定する態様の一例を示す斜視図である。

[図23]図23は、第7の実施形態における与圧バネと振動体との構成を示す正面断面図である。

[図24]図24は、第7の実施形態における与圧バネの構成を示す斜視図である。

[図25]図25は、第7の実施形態における与圧バネと振動体とを嵌合する方法の一例を示す正面断面図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、図面を参照しつつ、本発明の具体的な実施形態を説明することにより、本発明を明らかにする。

[0010] なお、本明細書に記載の各実施形態は、例示的なものであり、異なる実施形態間において、構成の部分的な置換または組み合わせが可能であることを指摘しておく。

[0011] 図1は、本発明の第1の実施形態に係る超音波モータの斜視図であり、図2はその分解斜視図であり、図3は、ステータと配線部材とを示す分解斜視図である。

[0012] 超音波モータ1は、第1のケース部材2と、第2のケース部材3とを有する。第1のケース部材2に第2のケース部材3が固定されて、超音波モータ1のケースが構成されている。このケースの収納空間内に、ステータ4及びロータ5が収納されている。ステータ4は、金属板からなる振動体6を有する。振動体6は特に限定されないが、円盤状の形状を有する。なお、振動体6は金属以外の材料からなるものであってもよい。

[0013] 振動体6は第1の主面6a及び第2の主面6bを有する。第1の主面6a及び第2の主面6bは対向し合っている。振動体6の第1の主面6aに、図

3に示す第1～第4の圧電素子11～14が固定されている。第1～第4の圧電素子11～14の平面形状は楕円形でもよく、平面形状は特に限定されない。第1～第4の圧電素子11～14は、配線部材15を介してコネクタ9に接続されている。

[0014] なお、本実施形態では、第1～第4の圧電素子11～14が設けられているが、本発明の超音波モータでは、ステータは、少なくとも第1の圧電素子11及び第2の圧電素子12を有していればよい。後述する進行波を発生させるには、2個以上の任意の数の圧電素子を用いることができる。したがって、第1、第2の圧電素子11、12に加えて、少なくとも1個の他の圧電素子として、第3、第4の圧電素子13、14を用いることができる。

[0015] 振動体6の第2の主面6bには、複数の突起6cが設けられている。複数の突起6cは、環状をなすように設けられている。この複数の突起6cが、ロータ5の面に貼り付けられた摩擦材5cに圧接される。超音波モータ1では、第1～第4の圧電素子11～14を励振させることにより、振動体6において周回方向に進む進行波を発生させる。この進行波により、ロータ5を回転させる。なお、本明細書において、圧接とは圧力を加えて接触させること、すなわち押し付けることをいう。

[0016] 図4(a)に示すように、摩擦材5cを介してロータ5が振動体6の第2の主面6bに間接的に接触している。もっとも、摩擦材5cは用いられずともよい。すなわち、ロータ5は、振動体6の第2の主面6bに直接的に接触していてもよい。

[0017] 図4(b)に示すように、第1の圧電素子11は、圧電セラミック層16の両主面に、電極17、18を設けた構造を有する。電極17が振動体6の第1の主面6aに接着剤により貼り付けられている。この接着剤の厚みは非常に薄い。したがって、電極17は振動体6に電氣的に接続される。第2～第4の圧電素子12～14も同様の構造を有する。

[0018] 本実施形態の特徴は、配線部材15における振動体6からコネクタ9への引き出し部分にある。これを図5(a)及び図5(b)並びに図6を参照し

て説明する。

[0019] 図5 (a) に示すように、振動体6の第1の主面6a上に、前述したように、第1～第4の圧電素子11～14が貼り付けられている。配線部材15は、第1～第4の圧電素子11～14に接続される第1～第4の接続部材21a～21dと、中央配線部23と、引き出し配線部24とを有する。

[0020] 中央配線部23は、振動体6の第1の主面6aの前述した回転中心である軸方向中心を含む領域に設けられている。本実施形態では、中央配線部23は、円盤状の振動体6の第1の主面6aの中心を含む領域に配置されているが、振動体の平面形状によっては、振動体の中心から外れた位置に中央配線部が設けられてもよい。すなわち、中央配線部が、回転中心である軸方向中心を含む領域であれば、振動体の第1の主面の中心を含まない領域に設けられてもよい。

[0021] 前述したように、本発明においては、2個以上の圧電素子を用いることができる。したがって、第1, 第2の接続部材21a, 21bに加えて、少なくとも1個の他の接続部材、例えば第3, 第4の接続部材21c, 21dを設けることができる。

[0022] 対向し合う第1, 第3の圧電素子11, 13には、第1の信号が与えられる。他方、第2, 第4の圧電素子12, 14には、第1の信号に対して位相が反転された第2の信号が加えられる。配線部材15は、ポリイミドなどの柔軟性を有する樹脂からなる基材と、該基材に積層もしくは埋設された信号配線とを有する。この信号配線はCu箔などの金属箔やその他の導電性材料からなる。図6に破線で第1, 第2の信号配線D, Eを示す。

[0023] 第1の信号配線Dは、第1, 第3の接続部材21a, 21c、中央配線部23及び引き出し配線部24を通過している。他方、第2の信号配線Eは、第2, 第4の接続部材21b, 21d、中央配線部23及び引き出し配線部24を通過している。

[0024] ところで、上記配線部材15の第1～第4の接続部材21a～21dは、第1, 第3の圧電素子11, 13または第2, 第4の圧電素子12, 14の

外側の電極に接合され、他端が中央配線部 2 3 に連ねられている。中央配線部 2 3 は、振動体 6 の第 1 の主面 6 a 上に、接着剤により固定されている。図 5 (a) に示すように、中央配線部 2 3 から、複数の第 1 ~ 第 4 の接続部材 2 1 a ~ 2 1 d が振動体 6 の外周縁側に向かって放射状に延ばされている。もともと、本発明においては、圧電素子の数は 4 個に限定されず、2 個であってもよく、3 個以上の任意の数であってもよい。2 個の圧電素子を用いる場合には、第 1, 第 2 の接続部材は中央配線部から振動体の外周縁に向かって延ばされることになり、第 1 の接続部材と第 2 の接続部材との成す角度は、 180° となる。また、進行波円環モータとして機能させる場合には、 $4n$ 個の圧電素子が必要となる。

[0025] 配線部材 1 5 の引き出し配線部 2 4 は、図 5 (a) 及び図 6 中の破線 F の外側の部分である。図 5 (b) に示すように、この引き出し配線部 2 4 は振動体 6 の第 1 の主面 6 a から浮かされている。

[0026] また、引き出し配線部 2 4 の途中には、応力吸収部 2 5 が設けられている。応力吸収部 2 5 は、引き出し配線部 2 4 の一部が分岐され、貫通孔 2 5 a の外側で合流するように形成されている。この応力吸収部 2 5 により、引き出し配線部 2 4 に加わる引っ張り応力を緩和することができる。それによって、振動の漏洩をより効果的に抑制することができる。なお、応力吸収部 2 5 の形状は図示のものに限定されず、引っ張り応力を緩和する適宜の構造を採用することができる。

[0027] 中央配線部 2 3 は、必須ではないが、開口 2 3 a を有する。開口 2 3 a は、超音波モータ 1 におけるロータ 5 の回転中心である軸方向中心を含む領域である。

[0028] ロータ 5 を回転させるには、振動体 6 において、周回方向に進行する進行波を発生させる。この場合、振動体 6 の軸方向中心はほとんど変位しない部分である。これに対して、振動体 6 の第 1 の主面 6 a において、外周縁近傍や第 1 ~ 第 4 の圧電素子 1 1 ~ 1 4 が設けられている領域は大きく変位する。

[0029] 超音波モータ 1 では、上記のように、進行波を発生させた状態でほとんど変位しない中央配線部 2 3 において、配線部材 1 5 が第 1 の主面 6 a に固定されている。そして、引き出し配線部 2 4 は第 1 の主面 6 a から浮かされている。したがって、駆動時に、進行波を発生させるために振動体 6 が繰り返し振動したとしても、配線部材 1 5 における断線や音鳴りが生じ難い。

[0030] また、振動がほとんど生じない部分に中央配線部 2 3 が固定されているため、振動が漏れ難い。したがって、ステータ 4 の振動を安定化させることができ、モータ特性の劣化が生じ難い。

[0031] 次に、超音波モータ 1 の駆動方法を説明する。

[0032] 図 7 に示す駆動回路を用いて、第 1, 第 3 の圧電素子 1 1, 1 3 及び第 2, 第 4 の圧電素子 1 2, 1 4 の圧電素子に、第 1 及び第 2 の信号をそれぞれ与える。

[0033] なお、ステータにおいて、複数の圧電素子を周回方向に分散配置し、駆動することにより進行波を発生させる構造については、例えば、WO 2 0 1 0 / 0 6 1 5 0 8 A 1 に開示されている。なお、この進行波を発生させる構造については、以下の説明だけでなく、WO 2 0 1 0 / 0 6 1 5 0 8 A 1 に記載の構成を本明細書に援用することにより、詳細な説明については省略することとする。

[0034] 図 8 は、上記進行波をより分かりやすく説明するための底面図であり、図 9 は、ステータの模式的正面図である。ここでは、三波の定在波 X 及び Y が示されている。第 1 ~ 第 4 の圧電素子 1 1 ~ 1 4 が、中心角 30° の角度を隔てて配置されているとする。第 1 ~ 第 4 の圧電素子 1 1 ~ 1 4 のそれぞれは、 60° の中心角を占める周回方向寸法を有するものとする。この場合、三波の定在波 X, Y が励振されるため、進行波の波長に対する中心角は 120° となる。すなわち第 1 ~ 第 4 の圧電素子 1 1 ~ 1 4 は、中心角で $120^\circ / 2 = 60^\circ$ に対向する、周回方向寸法を有する。隣り合う圧電素子が $120^\circ / 4 = 30^\circ$ の中心角に対応する間隔をあけて隔てられている。この場合、上記のように、位相が 90° 異なる三波の定在波 X, Y が励振され、

両者が合成されて進行波が生じる。

[0035] なお、図8における、A⁺、A⁻、B⁺、B⁻は、圧電セラミック層16の分極方向を示す。+は、厚み方向において、第1の主面から第2の主面に向けて分極方向されることを意味する。-は、逆方向に分極されていることを示す。

[0036] Aは、第1の圧電素子11及び第3の圧電素子13であることを示し、Bは、第2の圧電素子12及び第4の圧電素子14であることを示す。

[0037] なお、三波の例を示したが、これに限定されず九波の場合も同様に位相が90°異なる2つの定在波が励振され、両者の合成により進行波が生じる。

[0038] 上記のように、振動体6に周回方向に進む進行波を発生させることにより、振動体6の第2の主面6bに圧接されているロータ5が軸方向中心周りに回転することとなる。

[0039] なお、本発明において、進行波を発生させる構成は、図8に示した構成に限らず、従来より公知の様々な進行波を発生させる構成を用いることができる。

[0040] 図2に戻り、ロータ5は円盤状のロータ本体5aと、ロータ本体5aに一端が連ねられた回転軸5bとを有する。回転軸5bは、ステータ4とは反対側に向かって延びており、かつ軸方向中心を通っている。ロータ本体5aが回転し、それに伴って回転軸5bが回転する。

[0041] 図2において、摩擦材5cは、ロータ5のロータ本体5aの下面に固定されており、ロータ5と振動体6との摩擦力を高めるために設けられている。摩擦材5cには、例えば、PTFE系ライナー材などを用いることができる。

[0042] 第1のケース部材2には、上面に十字状の凹部2aが設けられている。振動体6の第1の主面6aと、第1のケース部材2との間に与圧部材としての与圧バネ8が配置されている。与圧バネ8は、平面視で十字状の形状を有し、この十字状の部分の先端が凹部2aの十字状の部分と嵌合している。それによって、与圧バネ8は軸方向中心に対して回転せず、軸の中心と与圧バネ

8の中心が合うように構成されている。ステータ4と与圧バネ8の嵌合と回転防止のため、与圧バネ8の上部に長穴が構成されており、ステータ4の背面の突起部は、長穴に入るように形成されている。

[0043] 与圧バネ8は、振動体6をロータ5側に圧接するための与圧を与える。この与圧を与えるために、第1のケース部材2と第2のケース部材3とが固定され、与圧バネ8の弾発力により、上記与圧が与えられるように構成されている。

[0044] なお、第1のケース部材2と第2のケース部材3との固定には、例えば貫通孔2b及び貫通孔3cを挿通するボルトとナットとを用いる方法などの適宜の固定構造を用いることができる。第1のケース部材2及び第2のケース部材3の材料としては、例えば、アルミニウムまたはステンレスなどの金属、あるいは、PBT（ポリブチレンテレフタレート）またはPPS（ポリフェニレンサルファイト）などの樹脂を用いることができる。

[0045] 第2のケース部材3には、貫通孔3bを有する円筒状突出部3aが中央に設けられている。この貫通孔3bにベアリング7が収納され、かつベアリング7の貫通孔に回転軸5bが挿通される。なお、本実施形態においてはベアリング7が用いられているが、滑り軸受けなどの他の軸受けが用いられていてもよい。

[0046] 図10は、本発明の第2の実施形態に係る超音波モータにおける振動体6と第1～第4の圧電素子11～14が貼り付けられている構造を説明するための底面図であり、図11は、第1～第4の圧電素子11～14に、さらに配線部材15が取り付けられた構造を示す底面図である。

[0047] 第2の実施形態の超音波モータでは、第1～第4の圧電素子11～14と一体に、第1～第4の検出素子31～34が設けられている。すなわち、圧電セラミック層16の外側の面において、第1～第4の圧電素子11～14の一方の電極とギャップGを隔てて、第1～第4の検出素子31～34を構成するための電極が設けられている。第1の検出素子31を例にとると、検出用の電極は、圧電セラミック層16の外側に位置している電極31aであ

る。振動体 6 の第 1 の主面 6 a 側がグラウンド電位である。グラウンド電位側の電極と電極 3 1 a との間の圧電セラミック層 1 6 の振動を検出する検出部が構成される。第 2 ～第 4 の検出素子 3 2 ～3 4 も同様に構成されている。

[0048] そして、配線部材 1 5 においては、上記第 1 ～第 4 の検出素子 3 1 ～3 4 から検出される電気信号が流れる信号配線も備えられている。

[0049] 図 1 2 は、このような第 1 ～第 4 の検出素子 3 1 ～3 4 を有する超音波モータの駆動回路を説明するための回路図である。ここでは、制御装置 4 1 から、駆動信号が増幅器 4 2 を介して出力される。そして、第 1 の位相回路 4 3 及び第 2 の位相回路 4 4 により、位相が調整された信号が、第 1, 第 3 の圧電素子 1 1, 1 3 及び第 2, 第 4 の圧電素子 1 2, 1 4 に与えられる。それによって、振動体 6 が駆動される。

[0050] なお、第 1 の位相回路 4 3 と、第 1, 第 3 の圧電素子 1 1, 1 3 との間に増幅器 4 5 が接続されている。同様に、第 2 の位相回路 4 4 と、第 2, 第 4 の圧電素子 1 2, 1 4 との間に増幅器 4 6 が設けられている。

[0051] 他方、第 1 ～第 4 の検出素子 3 1 ～3 4 で取り出された信号は、増幅器 4 7 ～5 0 により増幅され、制御装置 4 1 に与えられる。制御装置 4 1 では、検出された実際の励振状態に相当する信号に基づき、第 1 ～第 4 の圧電素子 1 1 ～1 4 を駆動する駆動信号の電圧を調整する。このようにして、超音波モータの駆動の安定化を図ることができる。

[0052] 図 1 3 は、本発明の第 3 の実施形態に係る超音波モータの第 1 ～第 4 の圧電素子 1 1 ～1 4 及び第 1 ～第 4 の検出素子 3 1 ～3 4 と振動体 6 の構造を説明するための底面図である。

[0053] 図 1 3 に示すように、第 1 ～第 4 の検出素子 3 1 ～3 4 が、回転中心側に位置するように、第 1 ～第 4 の検出素子 3 1 ～3 4 を設けてもよい。

[0054] 図 1 4 は、本発明の第 4 の実施形態に係る超音波モータの第 1 ～第 4 の圧電素子 1 1 ～1 4 及び第 1 ～第 4 の検出素子 3 1 ～3 4 と振動体 6 の構造を説明するための底面図である。

[0055] 図14に示すように、L字状のギャップGを隔てて第1～第4の検出素子31～34が第1～第4の圧電素子11～14と隔てられていてもよい。

[0056] ところで、上述したように、図2に示す第1の実施形態においては、与圧バネ8の長穴と、ステータ4の背面の突起部とが嵌合されている。図示しないが、突起部は、ステータ4の振動体6の第1の主面6aに設けられている。突起部は略楕円柱状である。これにより、与圧バネ8または振動体6が回転する方向において、長穴と突起部とが当接することとなる。それによって、与圧バネ8と振動体6との回転による位置ずれを効果的に抑制することができる。以下において、与圧バネ8によるさらなる効果を説明する。

[0057] 図15(a)～図15(c)は、与圧バネによる効果を説明するための模式的正面図である。

[0058] 図15(a)に示すロータ5のロータ本体5aと回転軸5bとの位置関係には、現実的には、製造時におけるばらつきが生じることがある。あるいは、ロータ本体5aと回転軸5bとが一体ではなく、ロータ本体5aに回転軸5bが挿通されている場合には、ロータ本体5aと回転軸5bとの位置関係にずれが生じるおそれもある。このような場合には、図15(a)～図15(c)に示すように、ロータ5の回転にぶれが生じがちである。この回転のぶれが許容できる範囲内のものであったとしても、回転のぶれに伴って回転速度が不安定になるおそれがある。

[0059] これに対して、第1の実施形態においては、与圧バネ8と振動体6との回転による位置ずれを効果的に抑制できる構成とされている。それによって、回転のぶれが生じたとしても、与圧バネ8によるステータ4及びロータ5に対する与圧を安定化することができる。従って、超音波モータ1における回転速度をより確実に安定化することができる。

[0060] 以下において、与圧バネまたはステータにおける振動体の構成が第1の実施形態と異なる、第5～第7の実施形態を示す。なお、以下の図においては、配線部材や各圧電素子などを省略することがある。

[0061] 図16は、第5の実施形態の与圧バネと、ステータにおける振動体との構

成を示す底面図である。図17は、図16中の1-1線に沿う断面図である。

[0062] 図16及び図17に示すように、本実施形態は、振動体66の突起部67が固定部67aを含む点において第1の実施形態と異なる。上記の点以外においては、本実施形態の超音波モータは第1の実施形態の超音波モータ1と同様の構成を有する。

[0063] 突起部67は、振動体66の第1の主面6aに設けられている。突起部67の先端に、固定部67aが設けられている。突起部67における固定部67aの横断面積は、他の部分の横断面積よりも広い。なお突起部67の横断面積は、振動体66の第1の主面6aに平行な断面の面積である。

[0064] 図17に示すように、突起部67と与圧バネ8の長穴8aとが嵌合している。これに加えて、振動体66の第1の主面6aと固定部67aとにより、与圧バネ8が挟まれている。これにより、与圧バネ8をより一層確実に固定することができ、振動体66と与圧バネ8との回転による位置ずれをより一層確実に抑制することができる。

[0065] 図18(a)及び図18(b)は、固定部を形成する方法の一例を説明するための模式的断面図である。

[0066] 図18(a)に示すように、第1の実施形態と同様の突起部と長穴8aとを嵌合させる。次に図18(b)に示すように、突起部67の先端にポンチを打つ。これにより、突起部67が変形し、突起部67の幅が広くなり、固定部67aが形成される。図18(b)に示す場合には、固定部67aには凹部67cが形成されている。もっとも、上記以外の方法により突起部を変形させ、固定部67aを形成してもよい。ポンチ以外の治具により圧力を加えるなどにより、凹部67cを形成せずに固定部67aを設けてもよい。

[0067] 図19は、第6の実施形態に係る振動装置の正面断面図である。

[0068] 図19に示すように、本実施形態は、第1のケース部材72、ロータ75、振動体76及び与圧バネ78の構成が第1の実施形態と異なる。上記の点以外においては、本実施形態の超音波モータは第1の実施形態の超音波モ-

タ 1 と同様の構成を有する。

[0069] ロータ 7 5 のロータ本体 7 5 a の外形は、第 1 の実施形態と同様に円盤状の形状である。本実施形態では、ロータ本体 7 5 a は貫通孔 7 5 c を有する。貫通孔 7 5 c は、ロータ本体 7 5 a の中央に位置する。貫通孔 7 5 c に回転軸 7 5 b が挿通されている。もっとも、貫通孔 7 5 c の位置は上記に限定されない。貫通孔 7 5 c は、軸方向中心を含む領域に位置していればよい。

[0070] 振動体 7 6 の中心には貫通孔 7 6 c が設けられている。もっとも、貫通孔 7 6 c の位置は上記に限定されない。貫通孔 7 6 c は、軸方向中心を含む領域に位置していればよい。

[0071] 図 2 0 は、第 6 の実施形態における与圧バネの平面図である。図 2 1 は、第 6 の実施形態における与圧バネ及び振動体の構成を示す平面図である。

[0072] 図 2 0 に示すように、本実施形態の与圧バネ 7 8 は、穴 7 8 a の形状及び爪部 7 8 b を有する点において第 1 の実施形態と異なる。上記の点以外の与圧バネ 7 8 構成は、第 1 の実施形態の与圧バネ 8 と同様である。

[0073] 与圧バネ 7 8 における穴 7 8 a に接している部分の一部に、1 対の爪部 7 8 b が設けられている。1 対の爪部 7 8 b はステータ側に伸びている。1 対の爪部 7 8 b は、穴 7 8 a を隔てて対向している。もっとも、爪部 7 8 b は 1 対には限定されない。

[0074] 図 1 9 及び図 2 1 に示すように、爪部 7 8 b と、振動体 7 6 の貫通孔 7 6 c とは嵌合している。爪部 7 8 b の先端は、振動体 7 6 に溶接されている。もっとも、爪部 7 8 b は、溶接以外の方法により、振動体 7 6 に固定されていてもよい。例えば、図 2 2 に示すように、爪部 7 8 b を振動体 7 6 に、かしめによって固定してもよい。かしめにより固定する場合には、例えば、爪部 7 8 b を振動体 7 6 の貫通孔 7 6 c と嵌合させた後に、爪部 7 8 b の先端に平ポンチなどを打てばよい。図 2 2 に示す場合には、爪部 7 8 b の先端に溝部 7 8 c が形成されている。これに限られず、上記以外の方法により爪部 7 8 b を変形させてもよい。

[0075] なお、少なくとも 1 対以上の爪部 7 8 b が設けられていることが好ましい

。それによって、与圧バネ78を振動体76に安定的に固定することができる。もっとも、爪部78bは、0.5対や2.5対など、奇数箇所設けられていても構わない。

[0076] 図19に戻り、振動体76の貫通孔76c、及び与圧バネ78の穴78aには、回転軸75bが挿通されている。より具体的には、爪部78bと貫通孔76cとが嵌合している状態において、1対の爪部78bは、貫通孔76cの略円筒状の部分を隔てて対向している。1対の爪部78bの間を、回転軸75bが通っている。

[0077] 第1のケース部材72の中央には、貫通孔72cを有する円筒状突出部72dが設けられている。この貫通孔72cに軸受け77が収納されている。軸受け77に回転軸75bの端部付近が当接している。本実施形態においては、軸受け77は滑り軸受けである。もっとも、軸受け77は、ベアリングなどの他の軸受けであってもよい。

[0078] 本実施形態においては、回転軸75bが、第1のケース部材72側及び第2のケース部材3側の双方における、両持ちの軸受けの構成とされている。それによって、多様なモータの構造に対応可能となる。

[0079] なお、ケースにおける第1のケース部材72の部分の内壁には、第1の実施形態と同様の凹部2aが設けられている。与圧バネ78は、該内壁とステータとの間に位置している。与圧バネ78は凹部2aと嵌合している。さらに、与圧バネ78の爪部78bが振動体76の貫通孔76cと嵌合しており、かつ振動体76に固定されている。よって、与圧バネ78と振動体76との回転による位置ずれを効果的に抑制することができる。従って、与圧バネ78による振動体76及びロータ75に対する与圧を安定化することができる。超音波モータにおける回転速度をより確実に安定化することができる。

[0080] 加えて、本実施形態においても、第1の実施形態と同様に配線部材15が構成されている。より具体的には、中央配線部23が振動体76に固定されており、引き出し配線部24が、振動体76から浮かされている。これにより、配線部材15における断線や音鳴りが生じ難く、ステータの振動の安定

性が高められ、モータの特性が劣化し難い。

[0081] 図23は、第7の実施形態における与圧バネと振動体との構成を示す正面断面図である。図24は、第7の実施形態における与圧バネの構成を示す斜視図である。

[0082] 図23及び図24に示すように、本実施形態は、与圧バネ88及び振動体86の構成が第6の実施形態と異なる。上記の点以外においては、本実施形態の超音波モータは第6の実施形態の超音波モータと同様の構成を有する。

[0083] 与圧バネ88は、板バネ部88dと嵌合部88eとを有する。板バネ部88dは金属からなる。嵌合部88eは樹脂からなる。板バネ部88dは、嵌合部88eに固定されてる。より具体的には、与圧バネ88は、板バネ部88d及び嵌合部88eからなるインサート成形体である。図23に示すように、与圧バネ88の嵌合部88eと振動体86とが嵌合している。以下において、与圧バネ88及び振動体86の構成の詳細を説明する。

[0084] 板バネ部88dは、穴88aの形状以外においては、第1の実施形態の与圧バネ8と同様に構成されている。穴88aの開口部は円形である。もっとも、穴88aの形状は上記に限定されない。

[0085] 嵌合部88eは略円筒状である。嵌合部88eは、貫通孔88cと、第1の固定部88fと、第2の固定部88gとを含む。第1の固定部88f及び第2の固定部88gは、嵌合部88eにおける一方端部及び他方端部に位置している。より具体的には、第1の固定部88fは、嵌合部88eにおける、第1のケース部材側の端部に位置している。第2の固定部88gは、嵌合部88eにおける、ロータ75側の端部に位置している。第1の固定部88f及び第2の固定部88gの外径は、第1の固定部88f及び第2の固定部88gの間の部分の外径よりも大きい。図23に示すように、第1の固定部88fの径方向外側の外壁には、周回方向において溝部88hが設けられている。第1の固定部88fは、溝部88hにおいて、板バネ部88dと嵌合している。

[0086] 振動体86は、貫通孔86cの形状以外においては、第6の実施形態の振

動体 7 6 と同様に構成されている。貫通孔 8 6 c の開口部は円形である。振動体 8 6 の貫通孔 8 6 c 付近と与圧バネ 8 8 の嵌合部 8 8 e とが嵌合している。より具体的には、嵌合部 8 8 e が貫通孔 8 6 c に挿通されている。さらに、嵌合部 8 8 e の第 1 の固定部 8 8 f 及び第 2 の固定部 8 8 g により、振動体 8 6 が挟まれている。

[0087] ところで、本実施形態の第 2 の固定部 8 8 g は、振動体 8 6 と与圧バネ 8 8 とを嵌合させる際に形成される。より具体的には、図 2 5 に示すように、振動体 8 6 の貫通孔 8 6 c に、樹脂からなる嵌合部 8 8 x を挿通させる。その後、嵌合部 8 8 x の先端部を加熱する。これにより、嵌合部 8 8 x の先端部を変形させ、第 2 の固定部 8 8 g を形成する。

[0088] 図示しないが、第 6 の実施形態と同様の回転軸 7 5 b が与圧バネ 8 8 の嵌合部 8 8 e に挿通されている。さらに、両持ちの軸受けの構成とされている。それによって、多様なモータの構造に対応可能となる。

[0089] 加えて、本実施形態においても、第 1 の実施形態と同様に配線部材 1 5 が構成されている。これにより、配線部材 1 5 における断線や音鳴りが生じ難く、ステータの振動の安定性が高められ、モータの特性が劣化し難い。

[0090] 上記各実施形態に示したように、超音波モータが、ステータの軸方向中心を含む部分と嵌合している、与圧バネを備えることが好ましい。さらに、超音波モータが、ロータの少なくとも一部、ステータ及び与圧バネを収納しているケースを備え、ケースの内壁とステータとの間に与圧バネが位置しており、ケースの内壁に凹部が設けられており、凹部と与圧バネとが嵌合していることがより好ましい。

[0091] 図 1 7 に示すように、ステータの振動体 6 6 は、第 1 の主面 6 a に設けられている突起部 6 7 を有し、突起部 6 7 が、他の部分よりも幅が広い固定部 6 7 a を含み、固定部 6 7 a 及び第 1 の主面 6 a により与圧バネ 8 が挟まれていることが好ましい。

[0092] あるいは、図 1 9 に示すように、ステータの振動体 7 6 が貫通孔 7 6 c を有し、与圧バネ 7 8 がステータ側に延びている爪部 7 8 b を有し、爪部 7 8

bと貫通孔76cとが嵌合していることが好ましい。爪部78bが、少なくとも1対以上設けられていることがより好ましい。与圧バネ78が穴78aを有し、少なくとも1対以上の爪部78bが、穴78aを隔てて対向していてもよい。

[0093] また、図23に示すように、ステータの振動体86が貫通孔86cを有し、与圧バネ88が嵌合部88eと、嵌合部88eに固定されている板バネ部88dとを有し、与圧バネ88の嵌合部88eと、ステータの振動体86とが嵌合していることが好ましい。与圧バネ88の嵌合部88eが樹脂からなることがより好ましい。

[0094] 第6及び第7の実施形態のように、ステータの振動体及び与圧バネに、ロータの回転軸が挿通されていてもよい。超音波モータが、ロータのロータ本体、ステータ及び与圧バネを挟むように配置されている1対の軸受けを備え、ロータの回転軸が、1対の軸受けにより保持されていることが好ましい。

符号の説明

- [0095]
- 1…超音波モータ
 - 2…第1のケース部材
 - 2a…凹部
 - 2b…貫通孔
 - 3…第2のケース部材
 - 3a…円筒状突出部
 - 3b…貫通孔
 - 3c…貫通孔
 - 4…ステータ
 - 5…ロータ
 - 5a…ロータ本体
 - 5b…回転軸
 - 5c…摩擦材
 - 6…振動体

- 6 a, 6 b…第1, 第2の主面
- 6 c…突起
- 7…ベアリング
- 8…与圧バネ
- 8 a…長穴
- 9…コネクタ
- 1 1, 1 2, 1 3, 1 4…第1, 第2, 第3, 第4の圧電素子
- 1 5…配線部材
- 1 6…圧電セラミック層
- 1 7, 1 8…電極
- 2 1 a, 2 1 b, 2 1 c, 2 1 d…第1, 第2, 第3, 第4の接続部材
- 2 3…中央配線部
- 2 3 a…開口
- 2 4…引き出し配線部
- 2 5…応力吸収部
- 2 5 a…貫通孔
- 3 1, 3 2, 3 3, 3 4…第1, 第2, 第3, 第4の検出素子
- 3 1 a…電極
- 4 1…制御装置
- 4 2, 4 5, 4 6, 4 7, 4 8, 4 9, 5 0…増幅器
- 4 3, 4 4…第1, 第2の位相回路
- 6 6…振動体
- 6 7…突起部
- 6 7 a…固定部
- 6 7 c…凹部
- 7 2…第1のケース部材
- 7 2 c…貫通孔
- 7 2 d…円筒状突出部

- 7 5 …口一夕
- 7 5 a …口一夕本体
- 7 5 b …回転軸
- 7 5 c …貫通孔
- 7 6 …振動体
- 7 6 c …貫通孔
- 7 7 …軸受け
- 7 8 …与圧バネ
- 7 8 a …穴
- 7 8 b …爪部
- 7 8 c …溝部
- 8 6 …振動体
- 8 6 c …貫通孔
- 8 8 …与圧バネ
- 8 8 a …穴
- 8 8 c …貫通孔
- 8 8 d …板バネ部
- 8 8 e …嵌合部
- 8 8 f , 8 8 g …第 1 , 第 2 の固定部
- 8 8 h …溝部
- 8 8 x …嵌合部

請求の範囲

[請求項1]

対向し合う第1の主面及び第2の主面を含む板状の振動体と、
前記振動体の前記第1の主面上に設けられている第1の圧電素子及び第2の圧電素子と、を有するステータと、
前記振動体の前記第2の主面に直接的又は間接的に接触しているロータと、
前記第1の圧電素子及び第2の圧電素子に接続されている配線部材と、
を備え、
前記振動体の前記第1の主面及び前記第2の主面を結ぶ方向であって、回転中心に沿う方向を軸方向としたときに、前記第1の圧電素子及び第2の圧電素子が、前記振動体を振動させることにより、前記軸方向を中心として周回する進行波を発生させるように、前記進行波の周回方向に沿って配置されており、
前記配線部材は、
前記第1の圧電素子及び第2の圧電素子にそれぞれ接続されている第1の接続部材及び第2の接続部材と、
前記第1の接続部材及び第2の接続部材に連ねられており、軸方向中心を含む領域内に設けられた中央配線部と、
前記中央配線部に連ねられている引き出し配線部と、
を有し、
前記中央配線部が前記振動体の前記第1の主面に固定されており、前記引き出し配線部が、前記振動体の前記第1の主面から浮かされている、超音波モータ。

[請求項2]

前記配線部材が、前記第1の圧電素子に電氣的に接続されている第1の信号配線と、前記第2の圧電素子に電氣的に接続されている第2の信号配線と、を有し、前記第1の信号配線は、前記第1の接続部材、前記中央配線部及び前記引き出し配線部を通り、前記第2の信号配

線は、前記第2の接続部材、前記中央配線部及び前記引き出し配線部を通過している、請求項1に記載の超音波モータ。

[請求項3] 前記中央配線部が、前記軸方向中心を含む開口を有する、請求項1または2に記載の超音波モータ。

[請求項4] 前記第1及び第2の接続部材が、前記中央配線部から前記振動体の外周縁に向かって延ばされている、請求項1～3のいずれか1項に記載の超音波モータ。

[請求項5] 前記第1及び第2の圧電素子に加えて、少なくとも1個の他の圧電素子を有する、請求項1～4のいずれか1項に記載の超音波モータ。

[請求項6] 少なくとも1個の他の接続部材をさらに備え、前記第1及び第2の接続部材及び少なくとも1個の前記他の接続部材が、前記中央配線部から前記振動体の外周縁に向かって放射状に延ばされている、請求項5に記載の超音波モータ。

[請求項7] 前記ロータの前記振動体の前記第2の主面に対向している面に固定された摩擦材をさらに有する、請求項1～6のいずれか1項に記載の超音波モータ。

[請求項8] 前記引き出し配線部に設けられており、前記引き出し配線部に加わる引っ張り応力を吸収する応力吸収部をさらに備える、請求項1～7のいずれか1項に記載の超音波モータ。

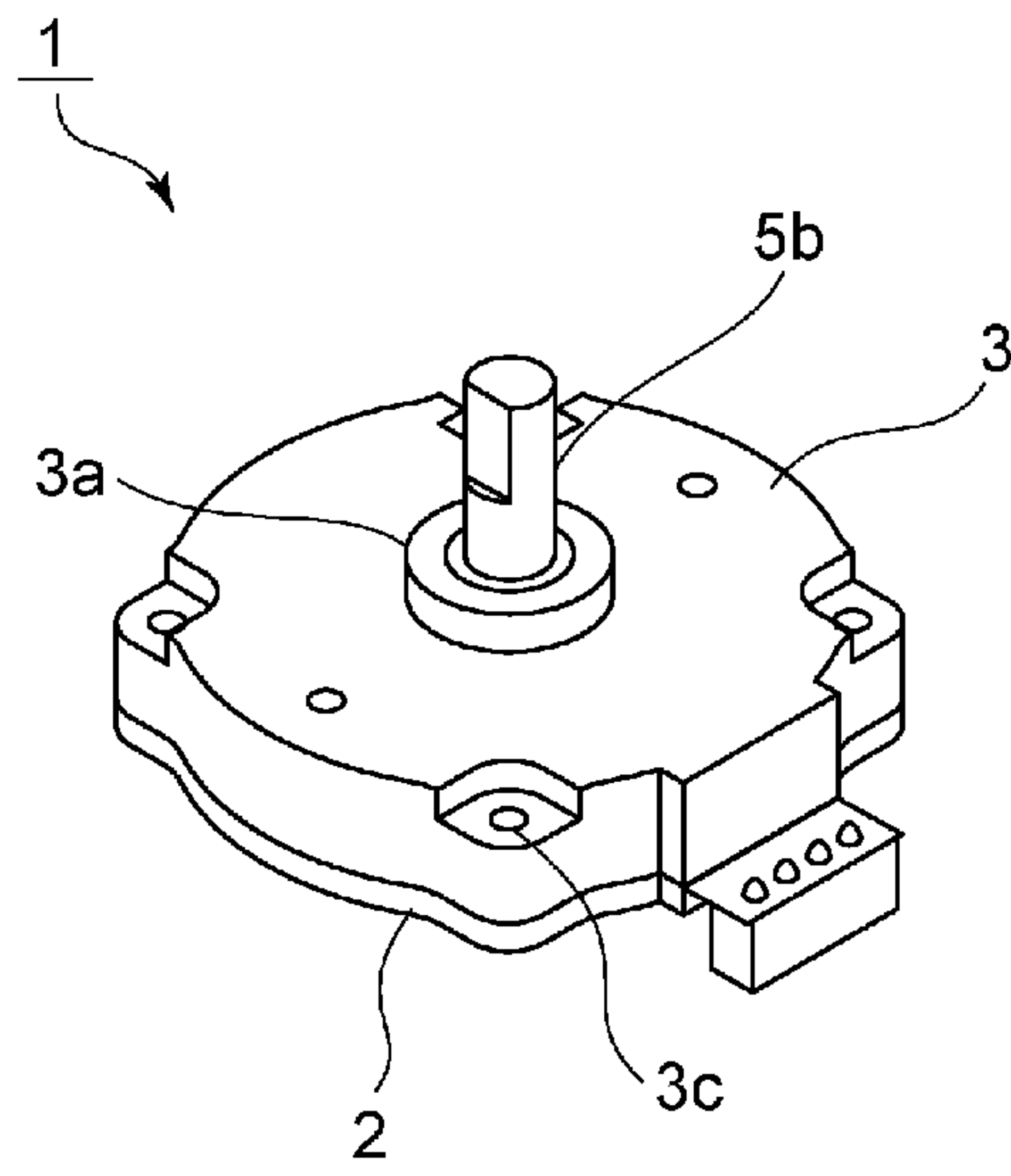
[請求項9] 前記ロータが、前記ステータとは反対側に向かって延び、かつ前記軸方向中心を通る、回転軸をさらに備える、請求項1～8のいずれか1項に記載の超音波モータ。

[請求項10] 前記振動体を前記ロータ側に圧接させるように、前記振動体の前記第1の主面側に配置された与圧部材をさらに備える、請求項1～9のいずれか1項に記載の超音波モータ。

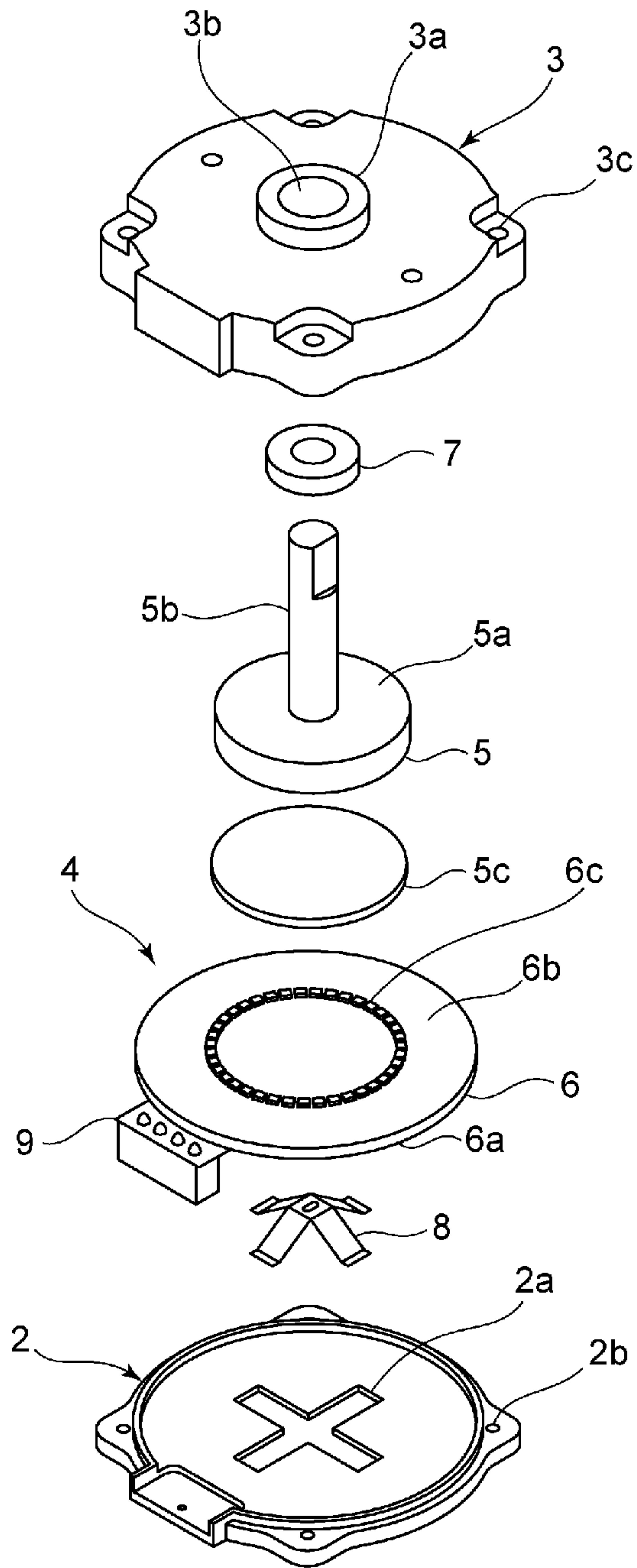
[請求項11] 前記振動体の前記第1の主面側に配置された第1のケース部材と、前記ロータの前記ステータとは反対側に配置された第2のケース部材とを備え、前記第1のケース部材と前記第2のケース部材とが、前記

ステータ及び前記ロータを含む収納空間を有するように、互いに固定されている、請求項1～10のいずれか1項に記載の超音波モータ。

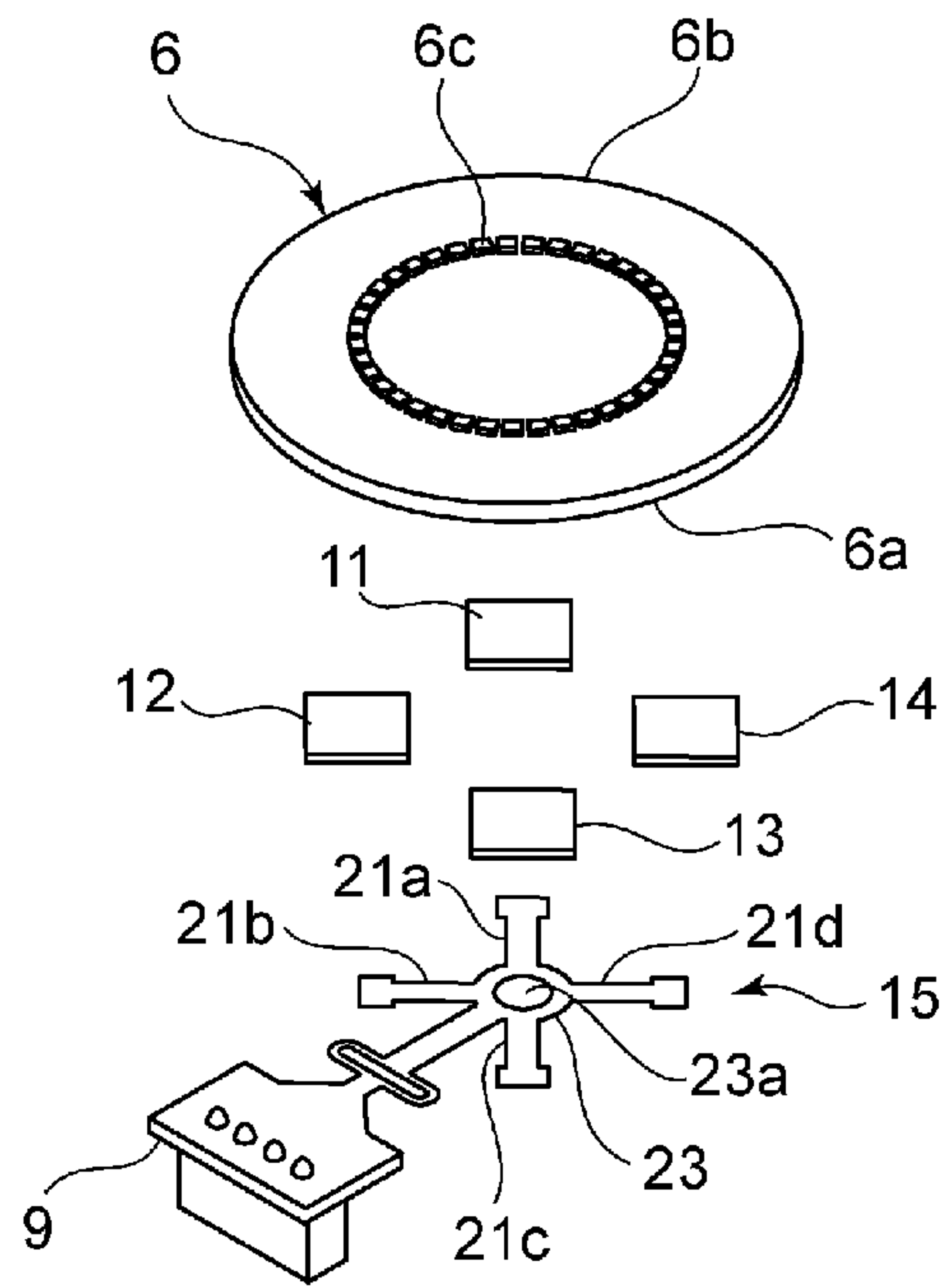
[図1]
図1



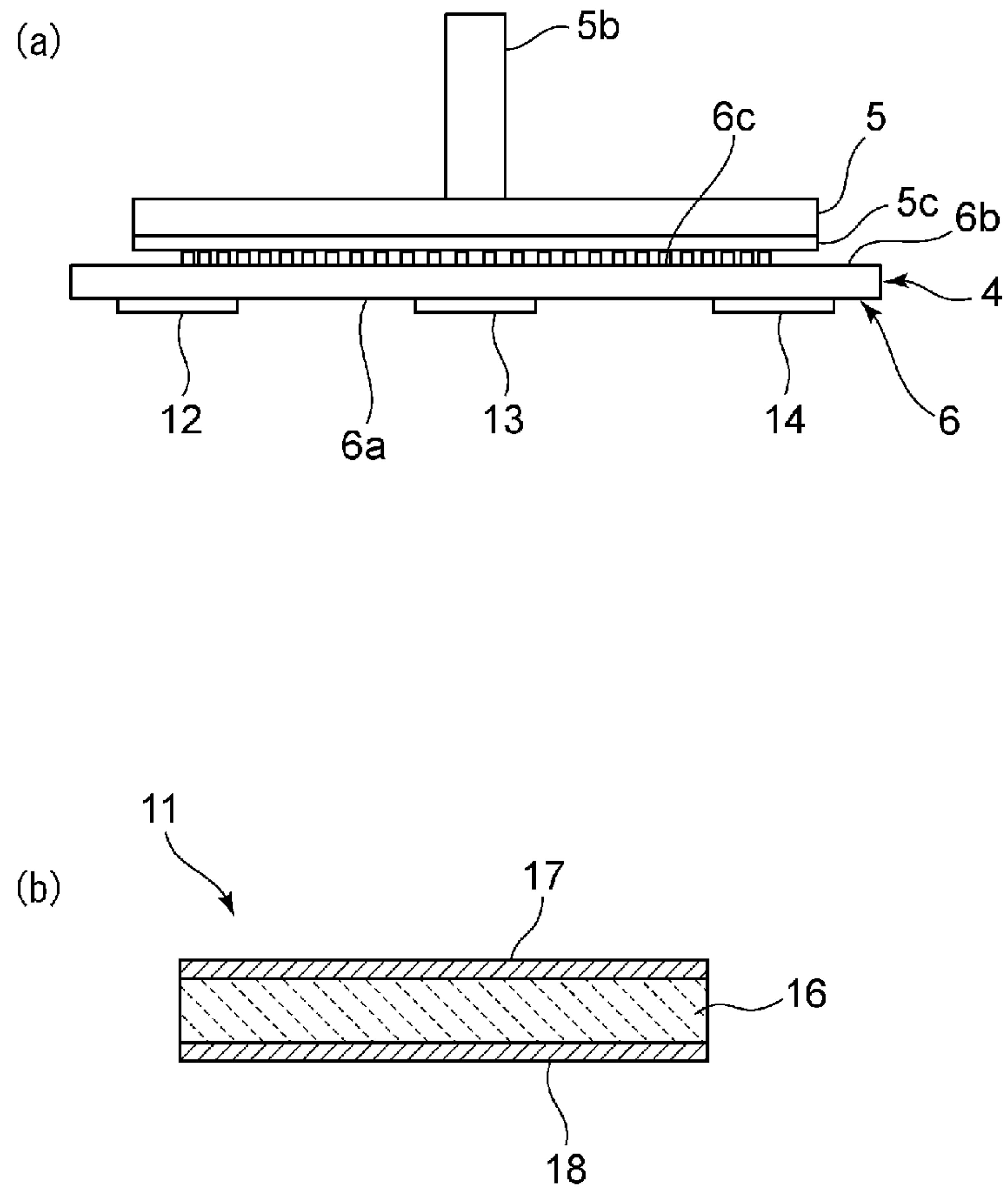
[図2]
図2



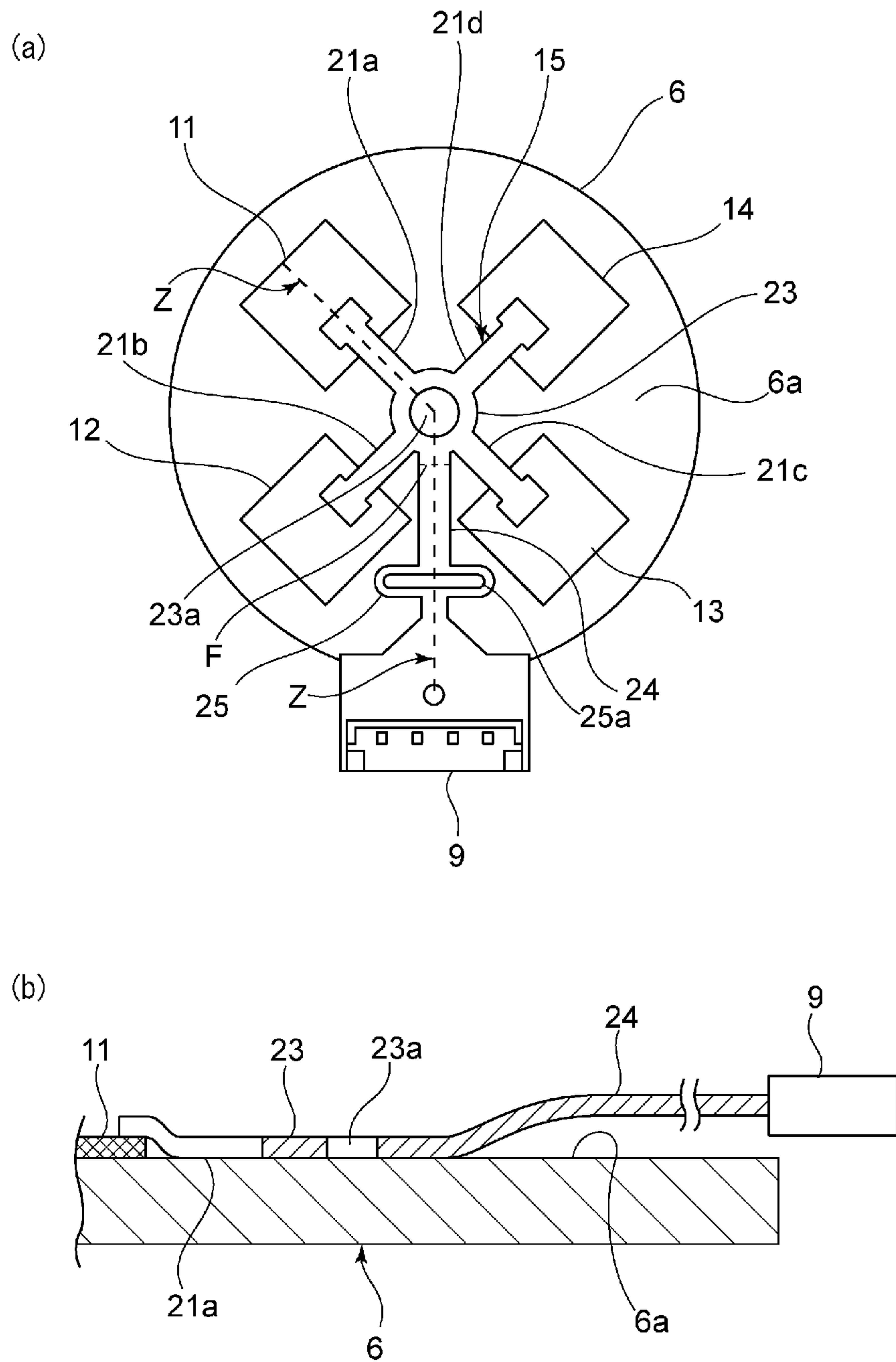
[図3]
図3



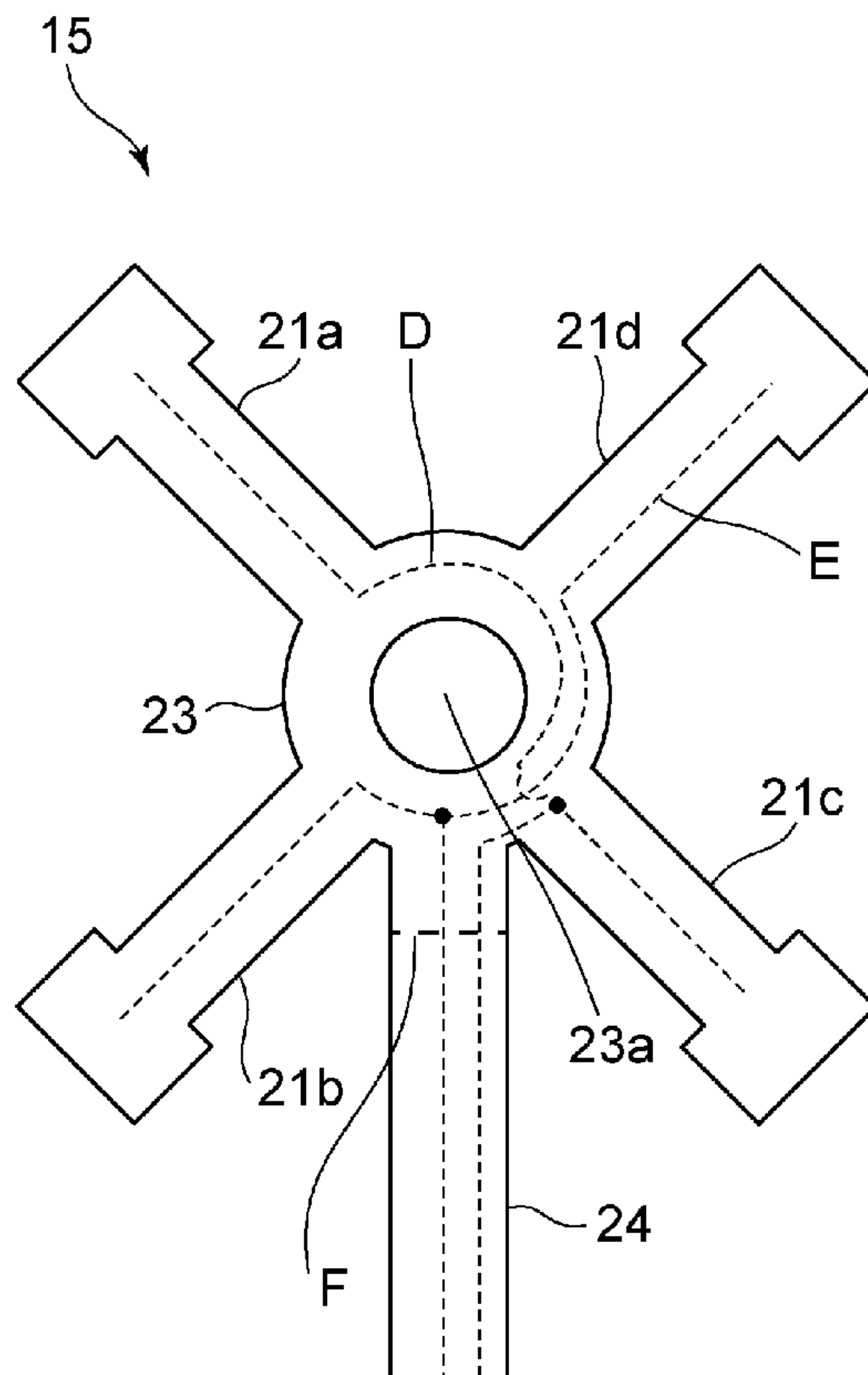
[図4]
図4



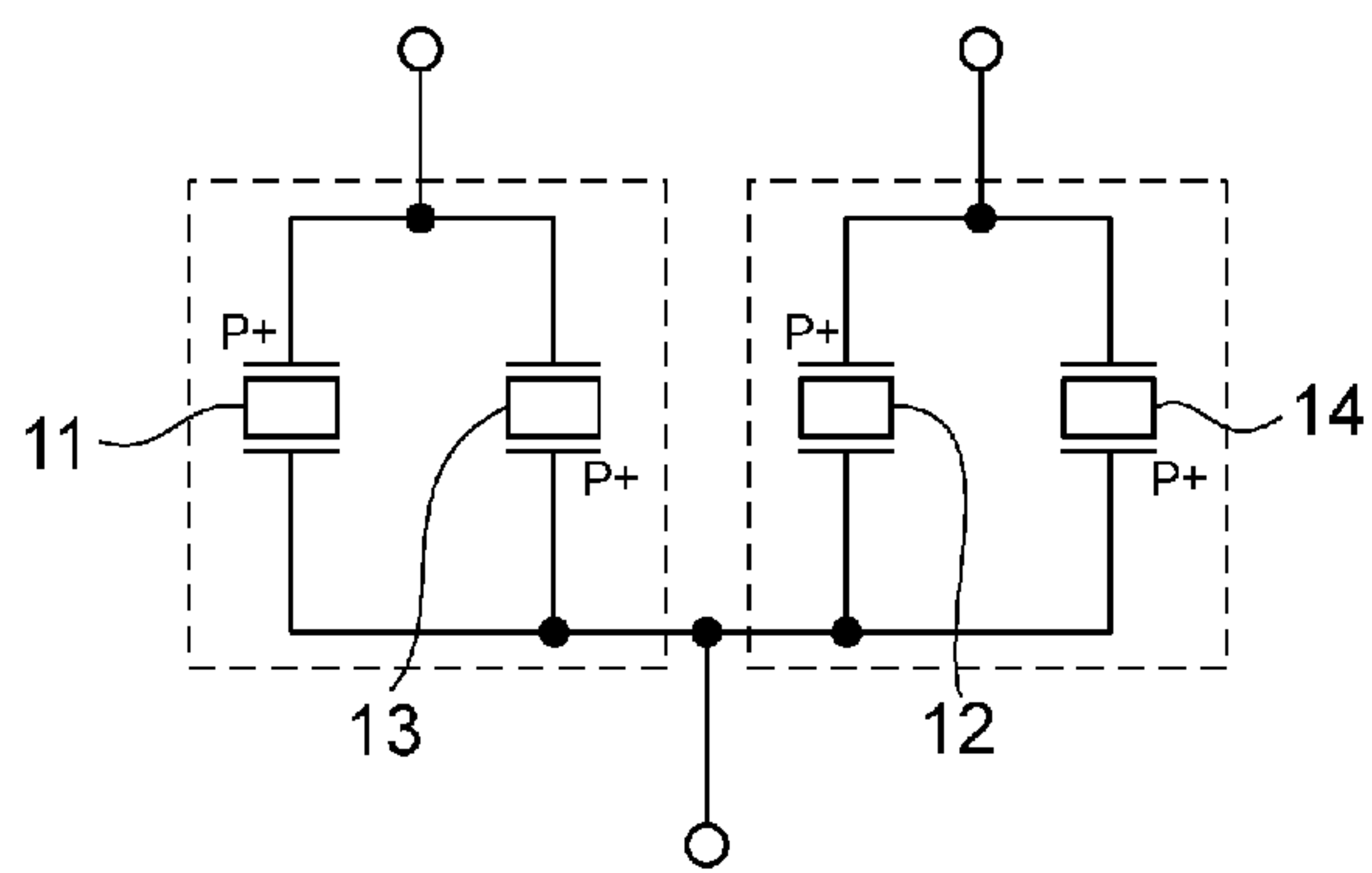
[図5]
図5



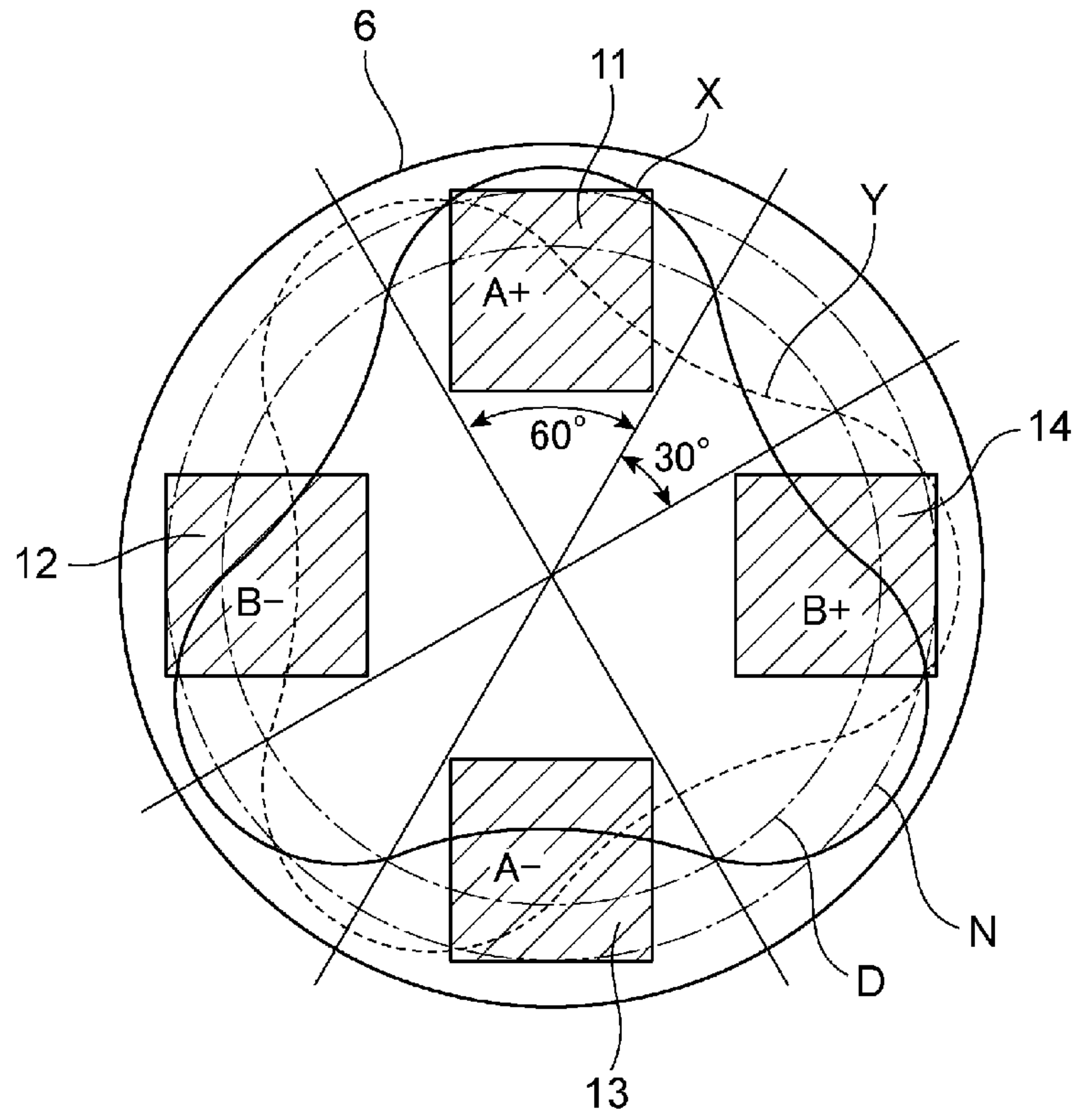
[図6]
図6



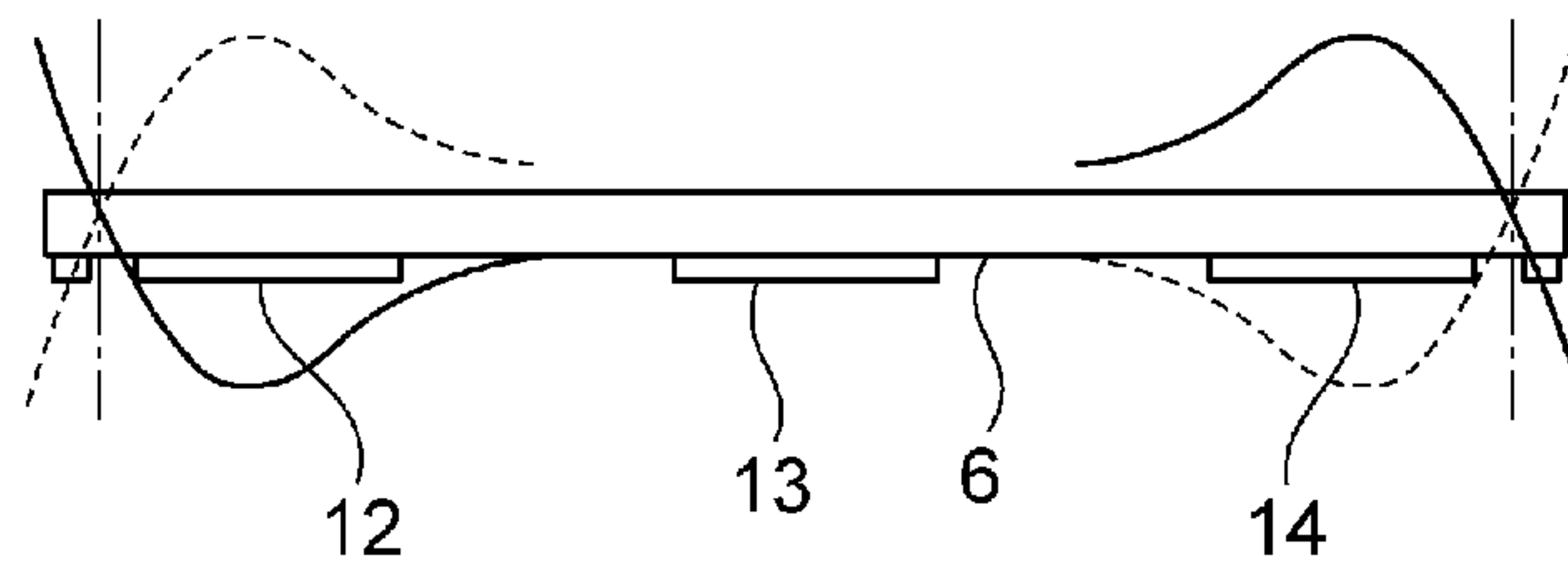
[図7]
図7



[図8]
図8

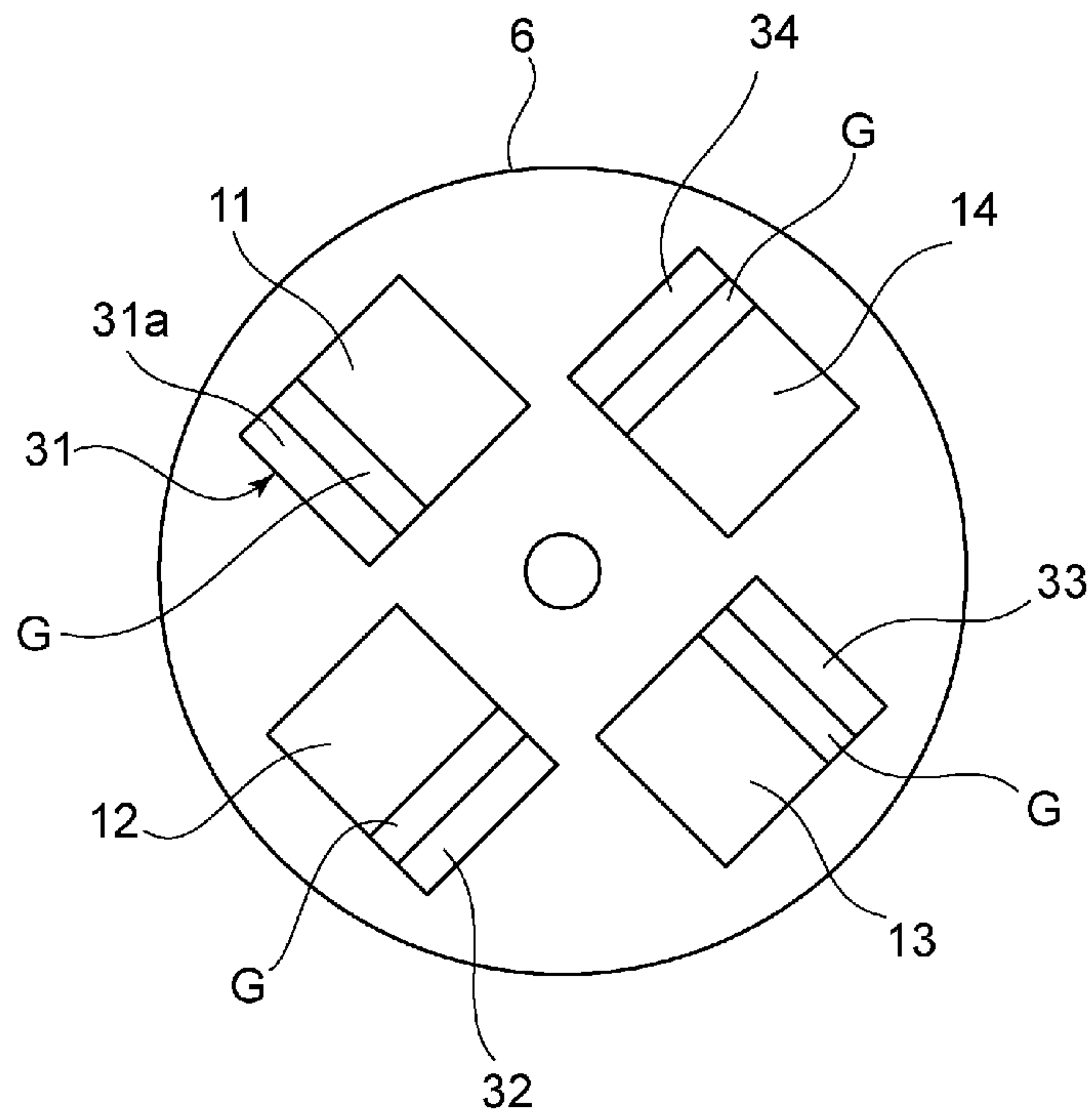


[図9]
図9



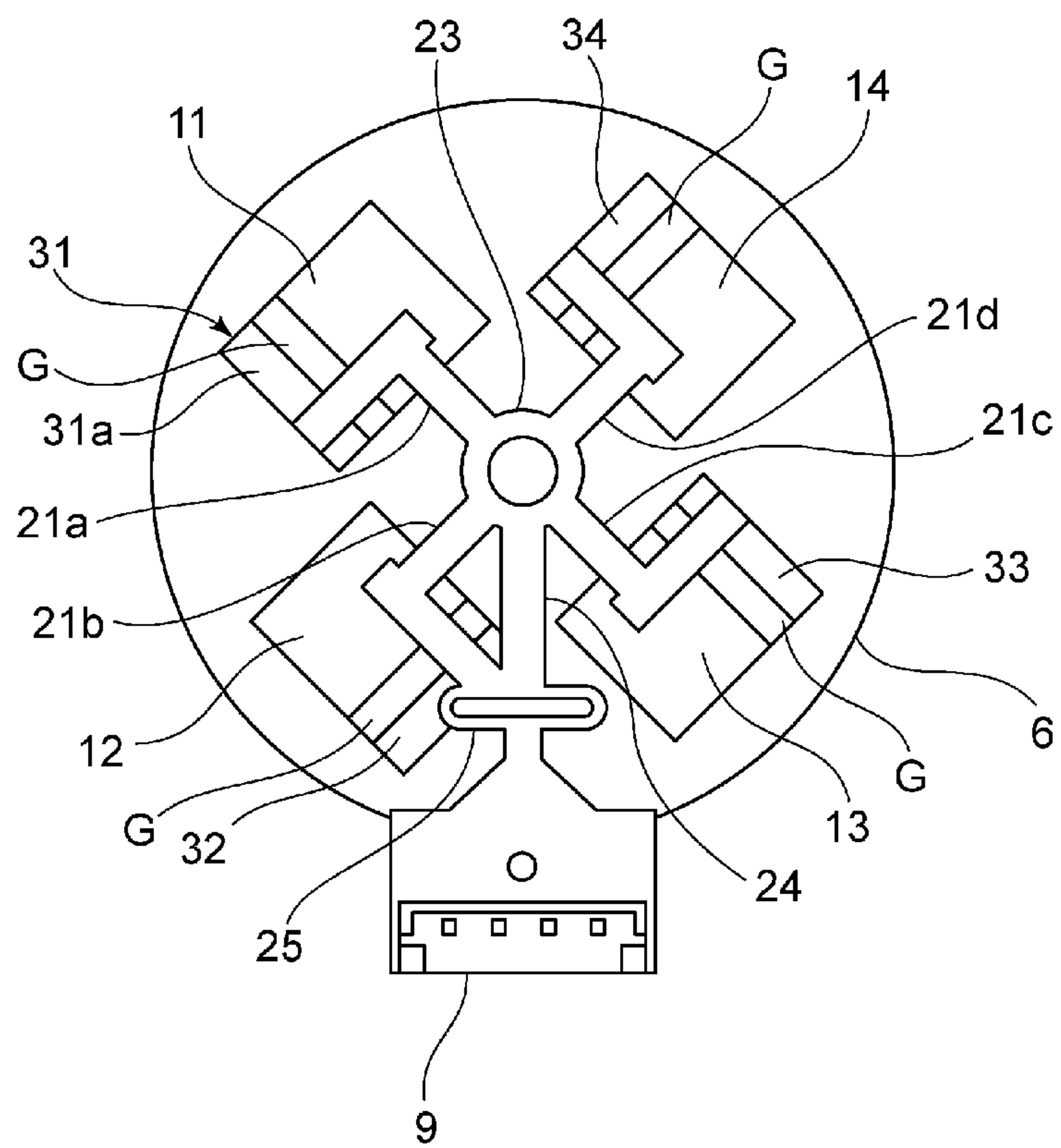
[図10]

図10

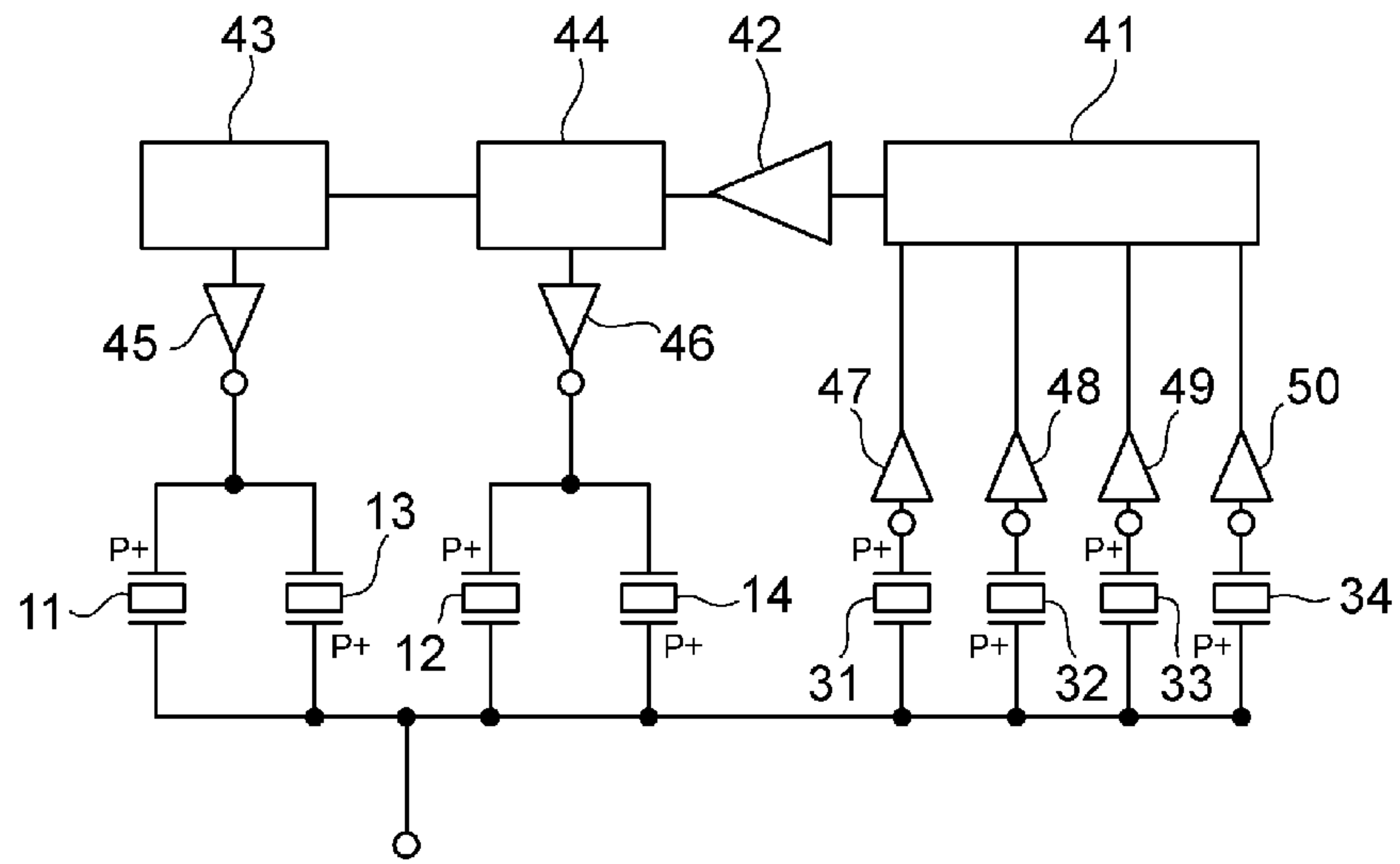


[図11]

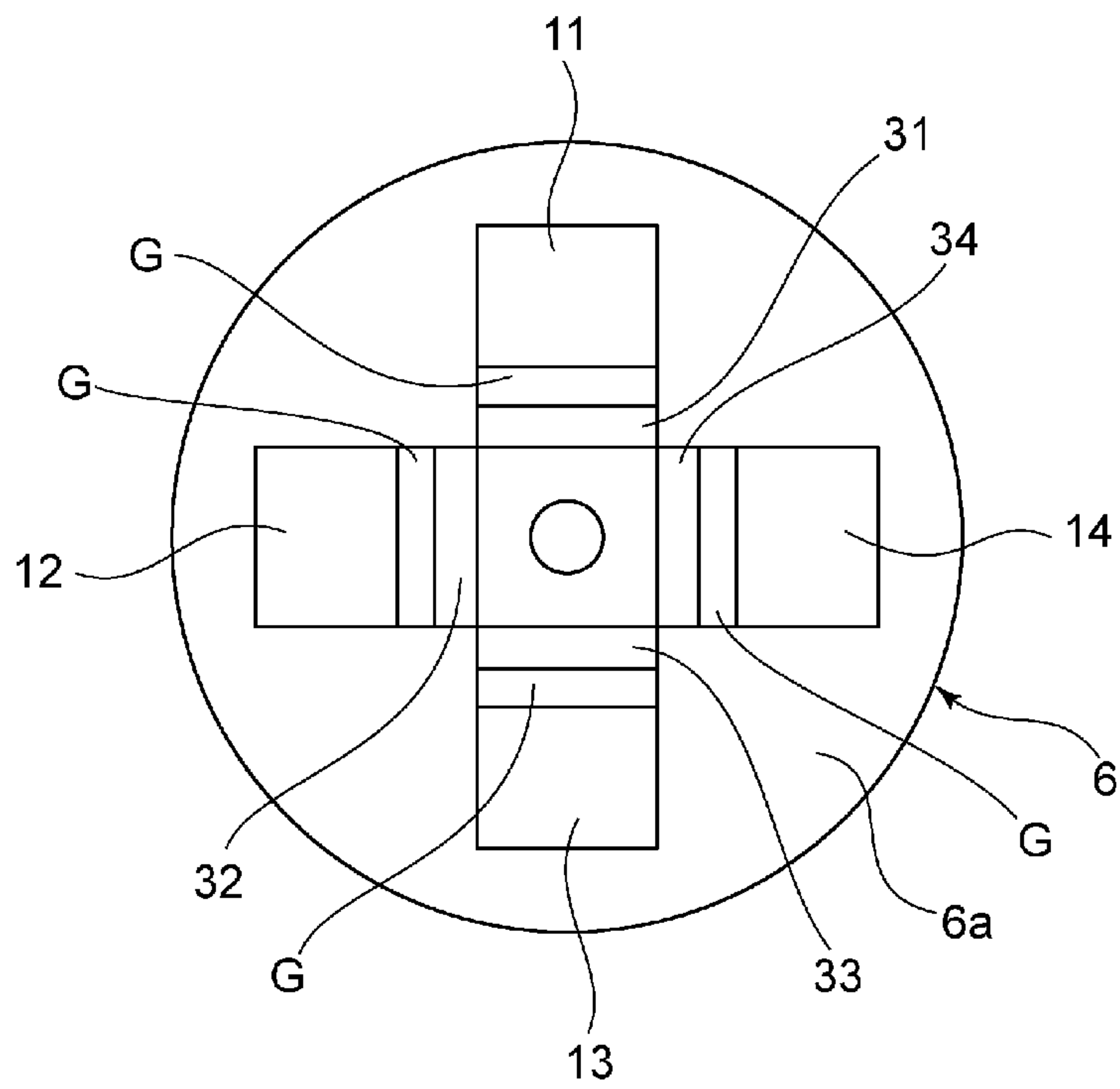
図11



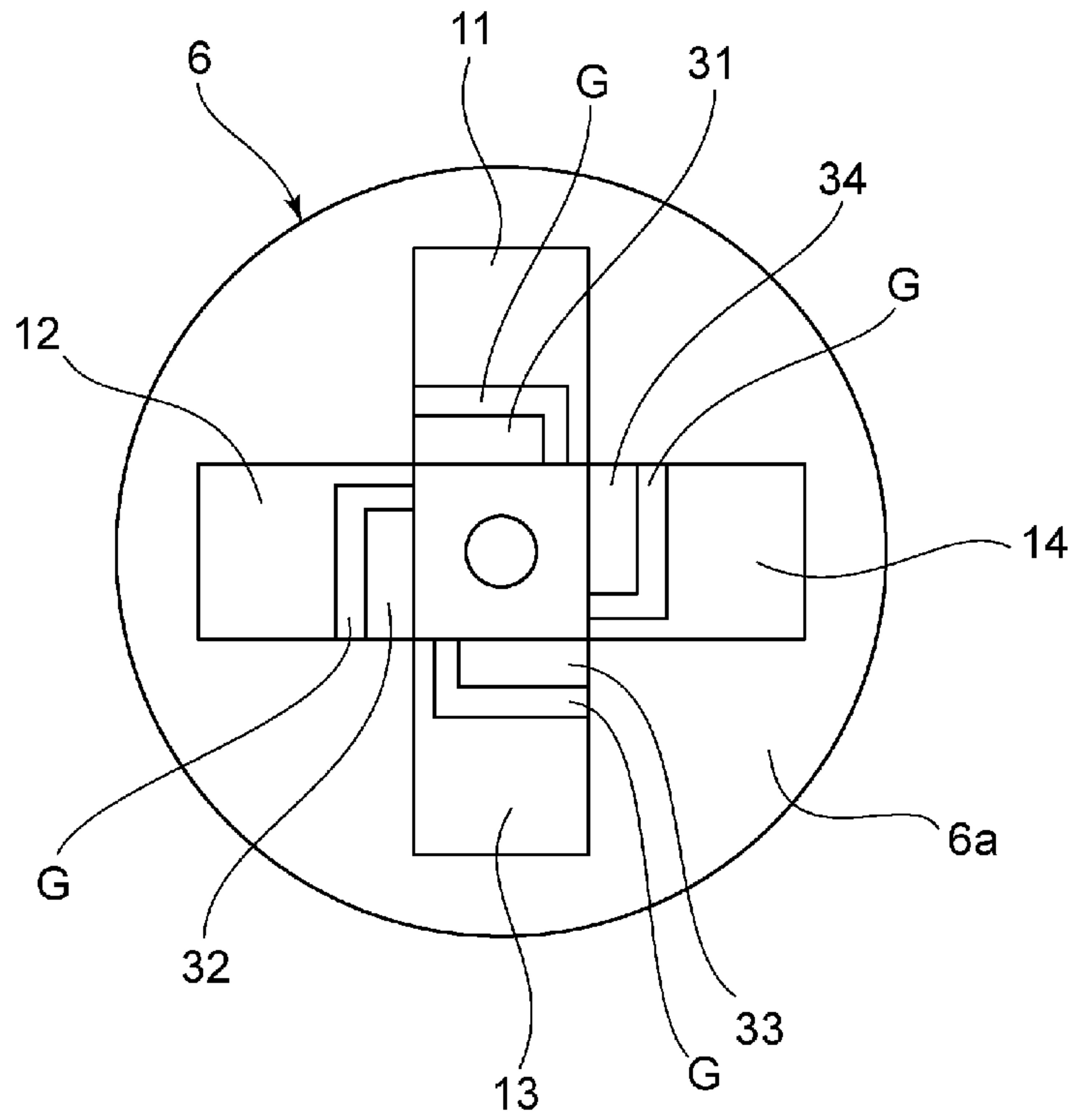
[図12]
図12



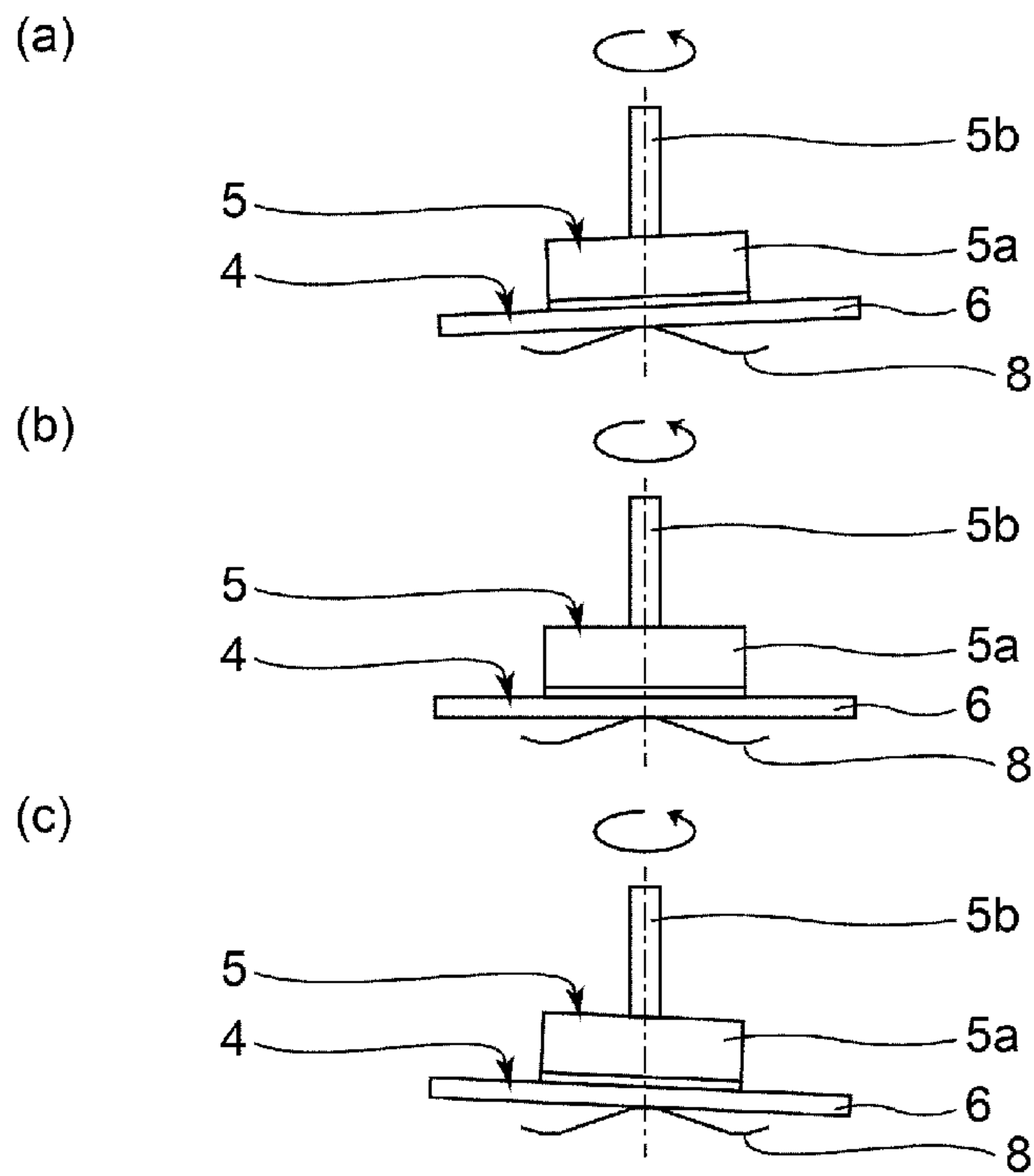
[図13]
図13



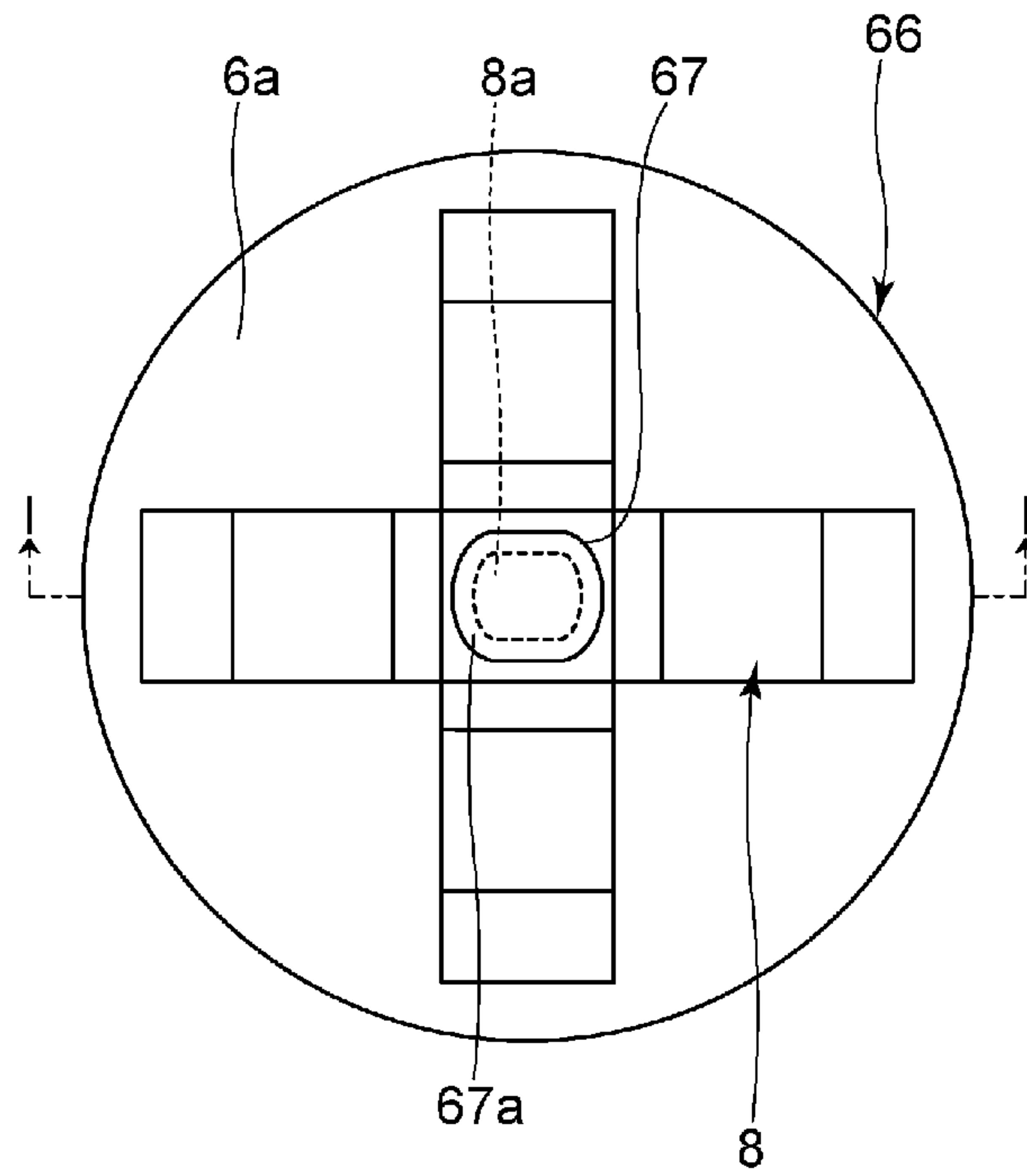
[図14]
図14



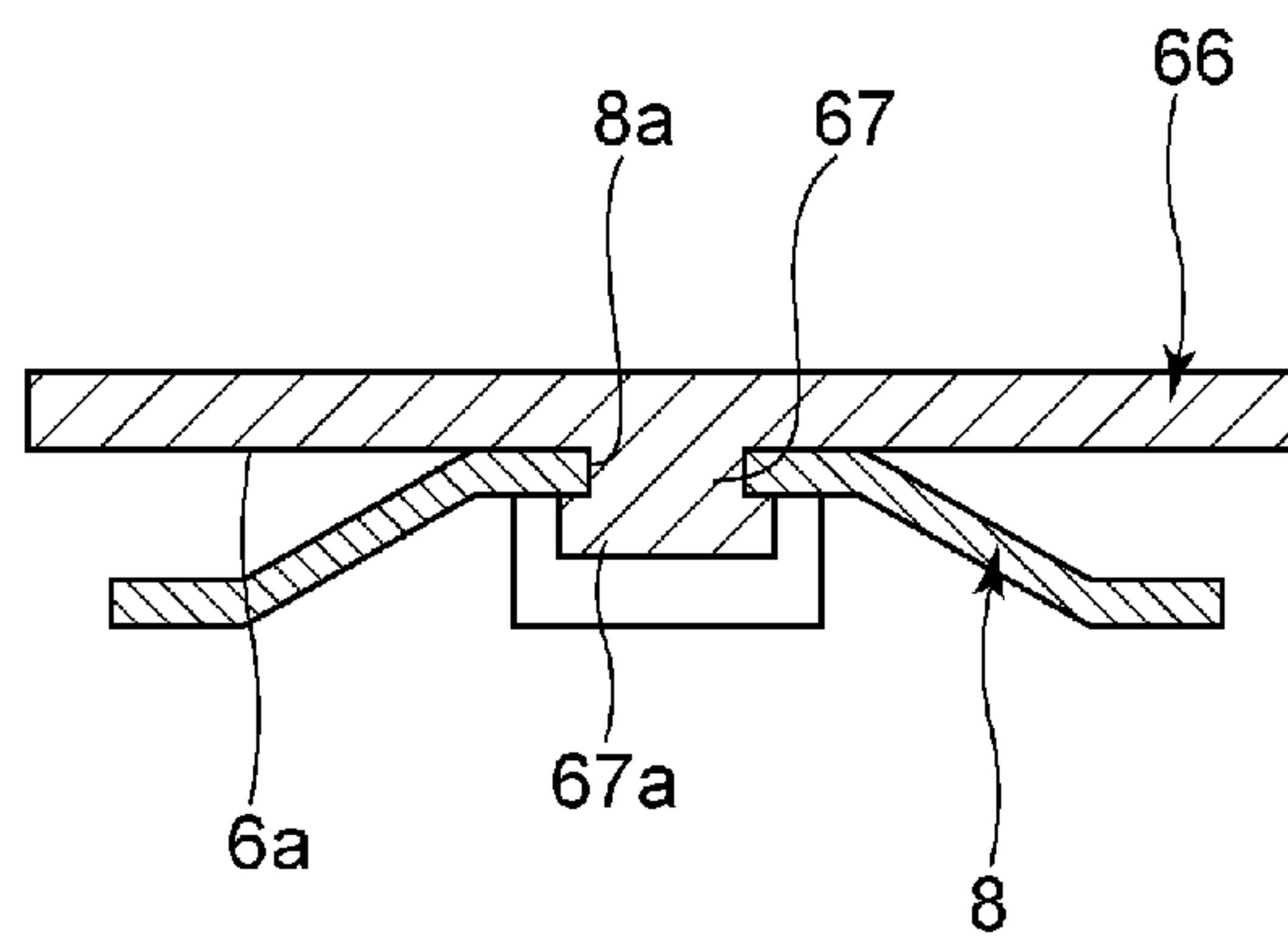
[図15]
図15



[図16]
図16



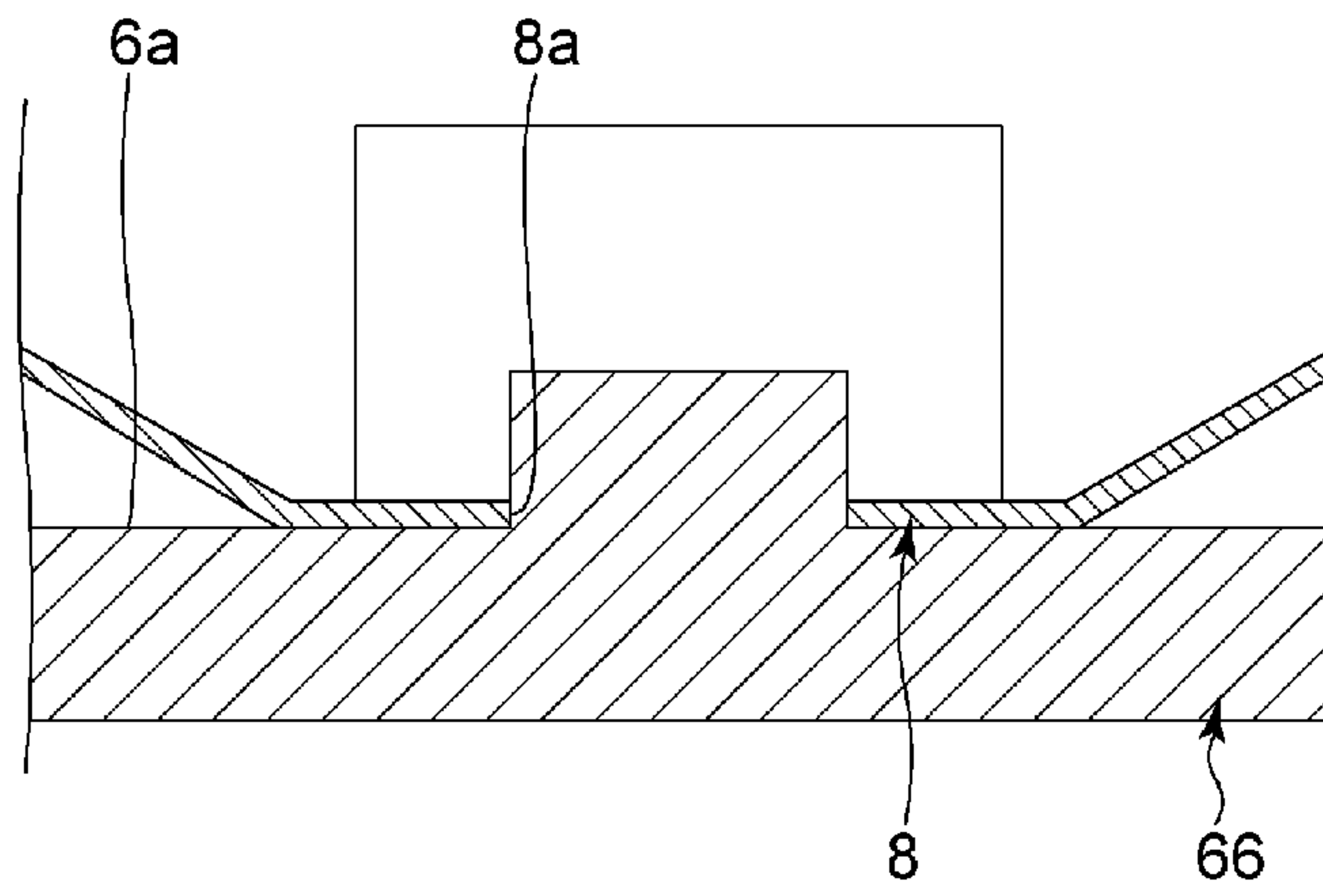
[図17]
図17



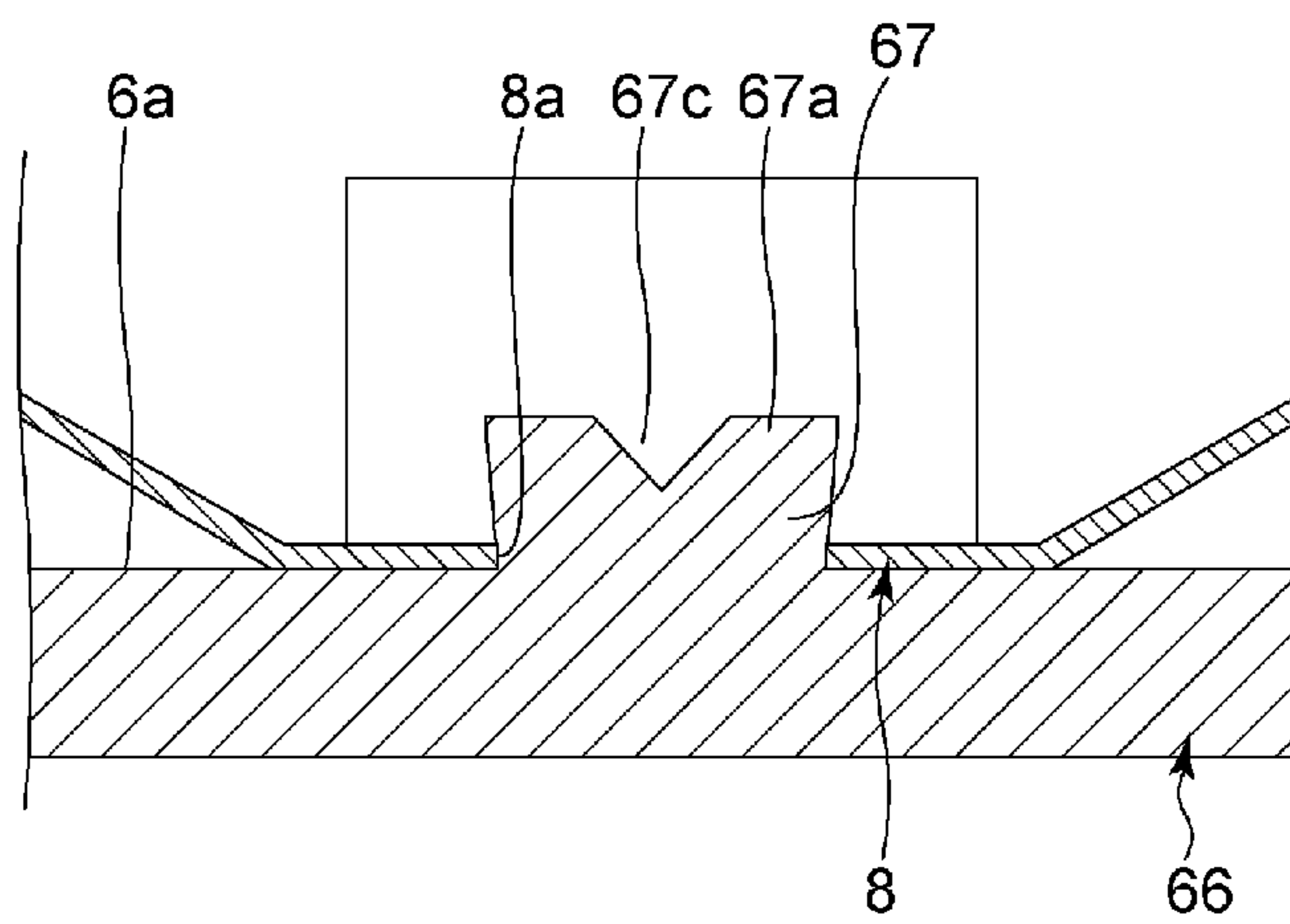
[図18]

図18

(a)

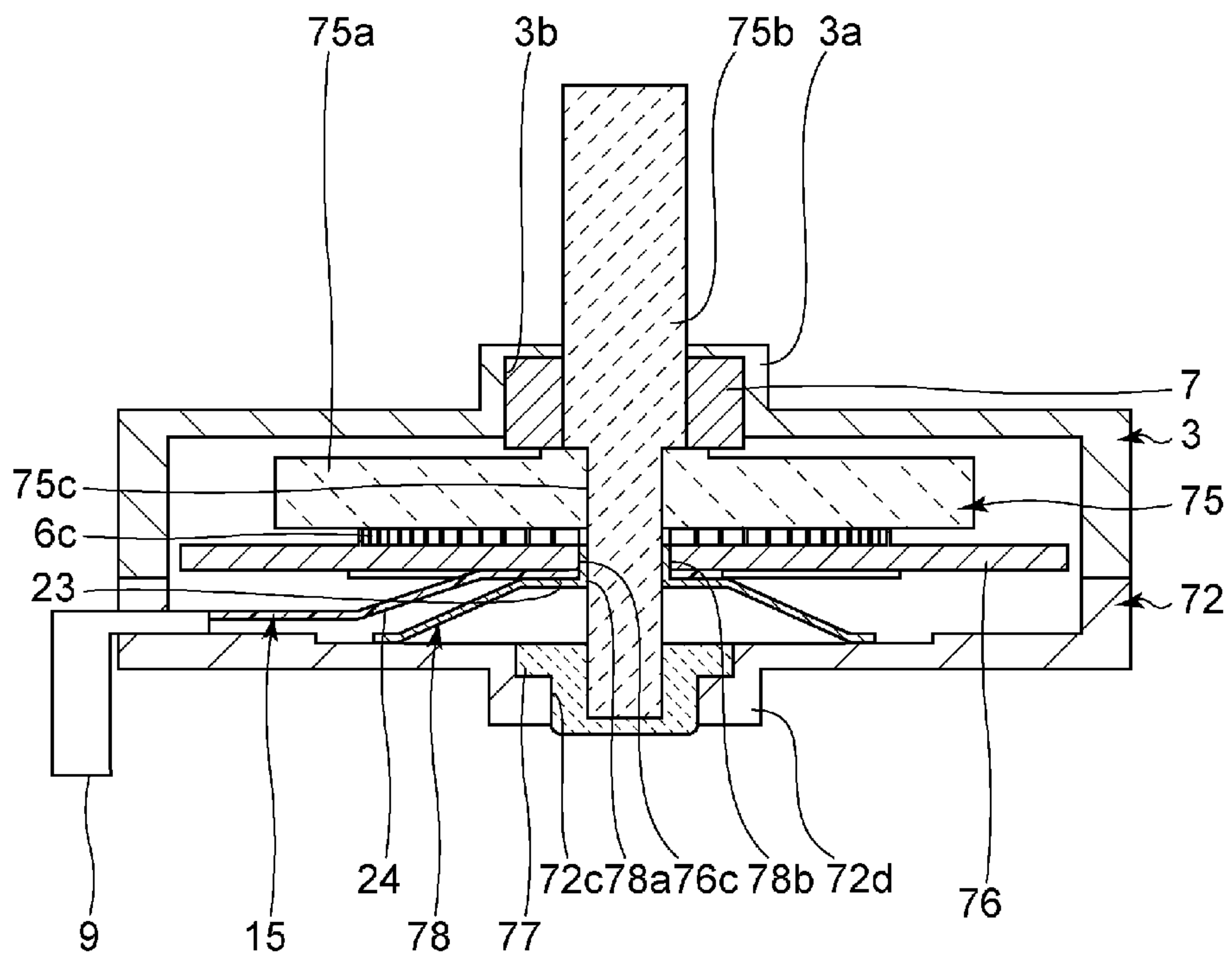


(b)

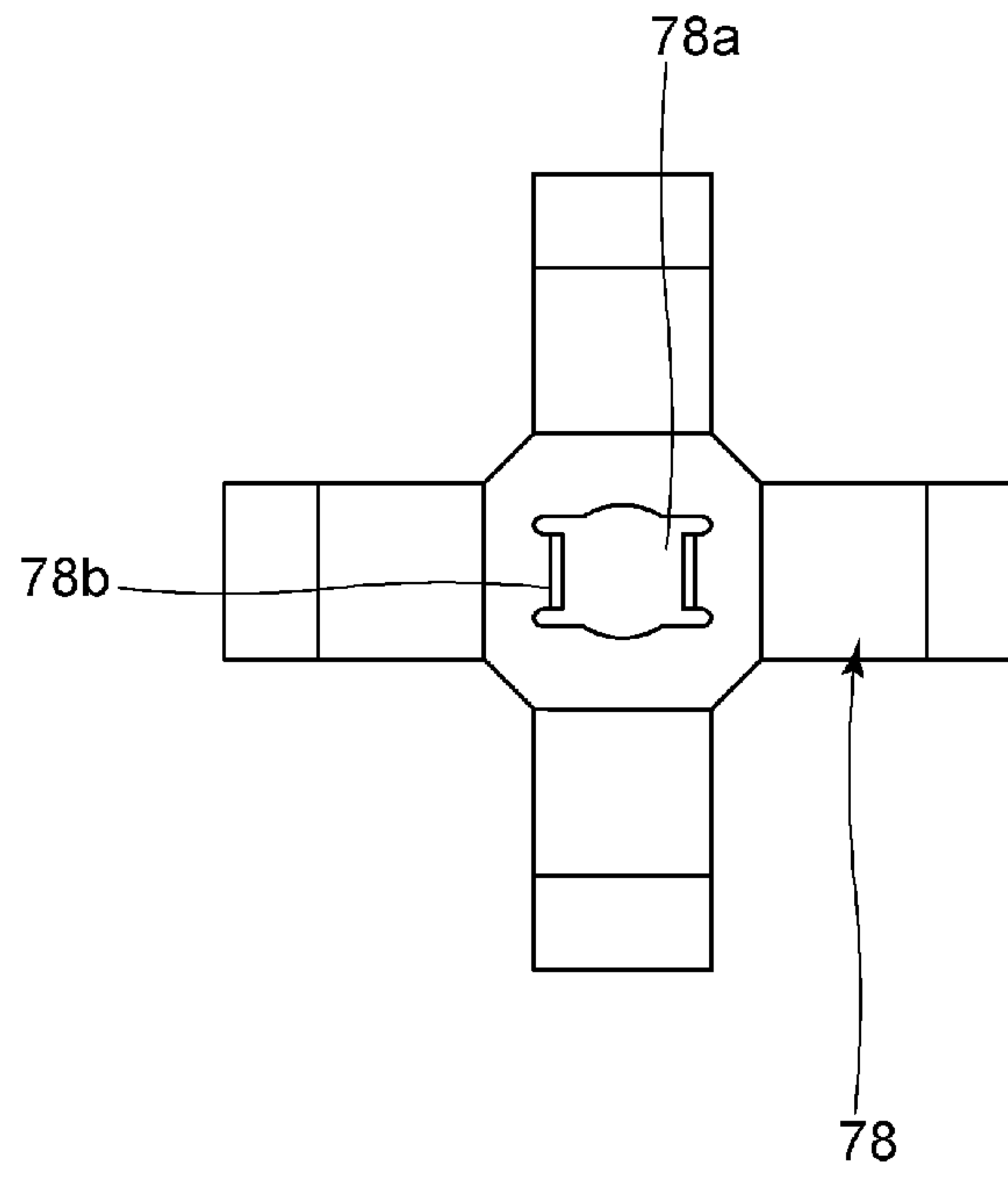


[図19]

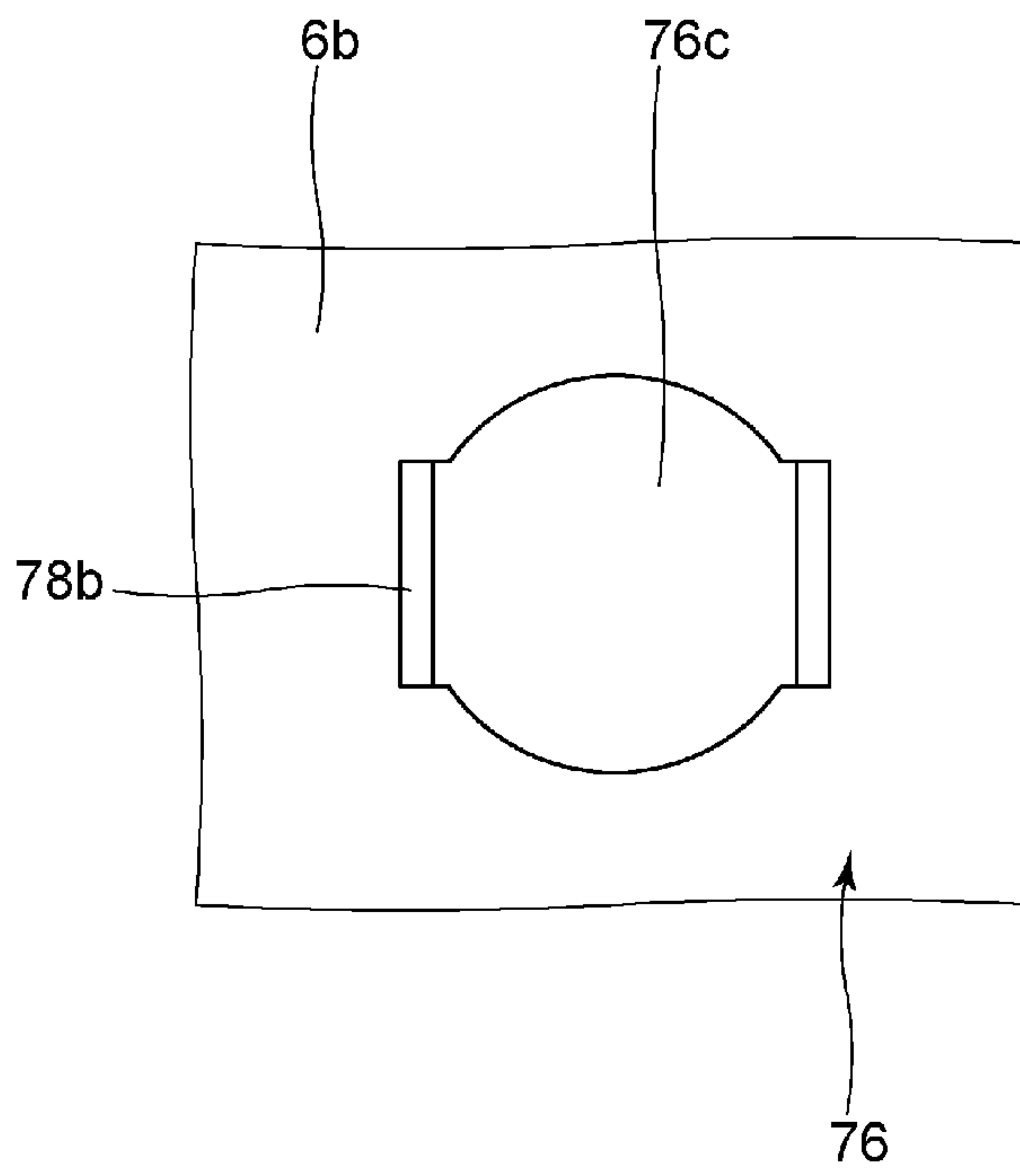
図19



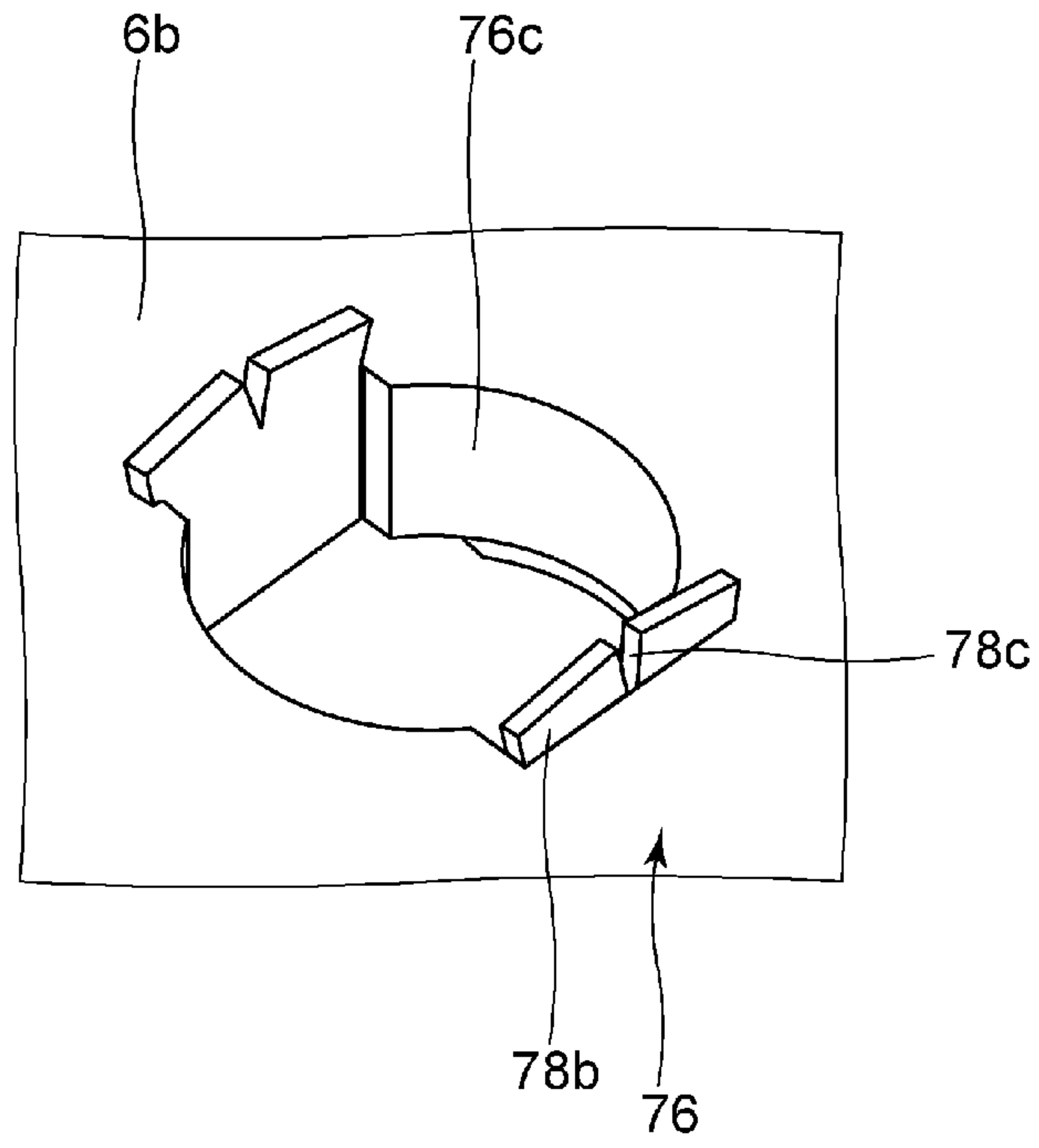
[図20]
図20



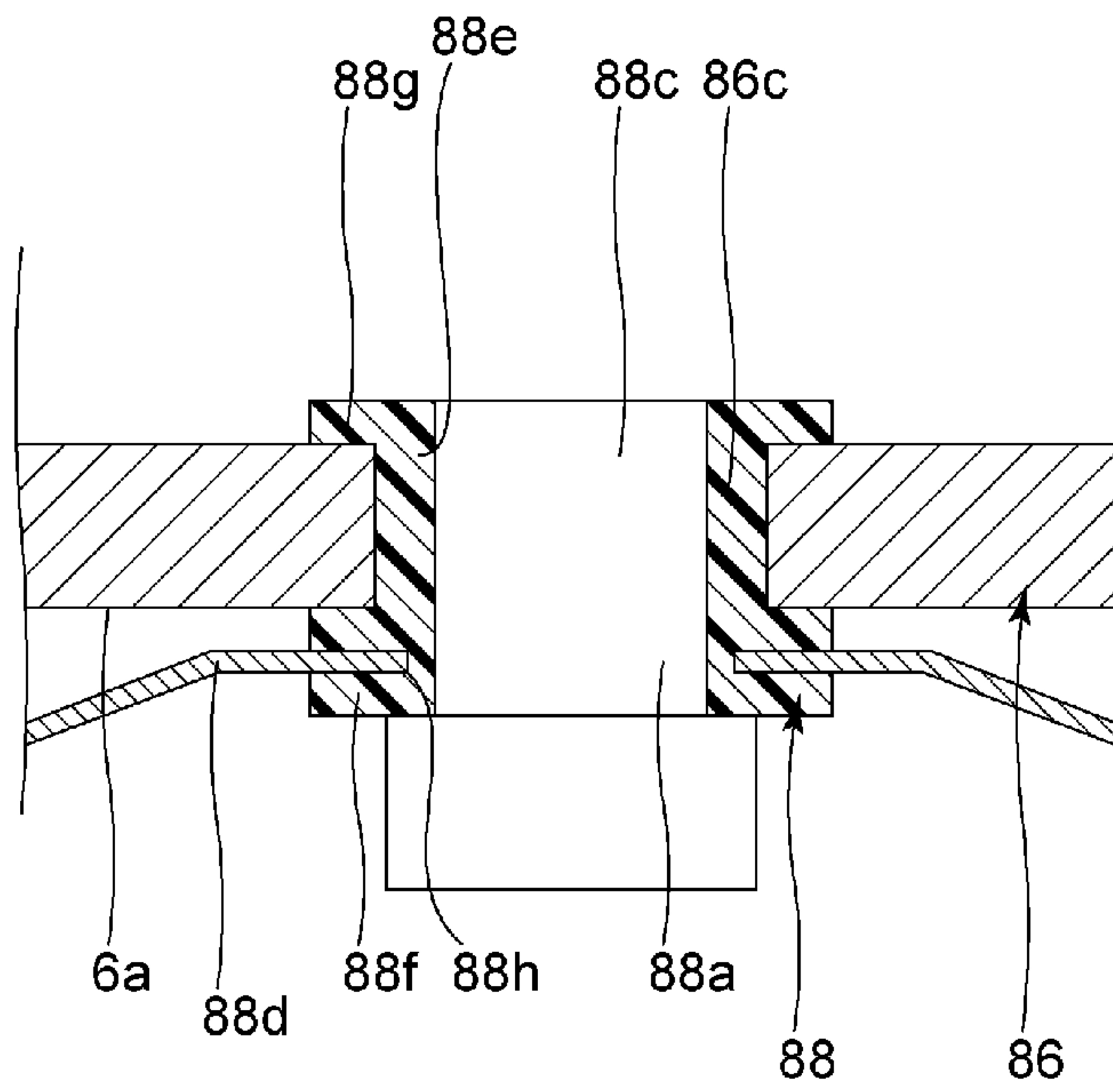
[図21]
図21



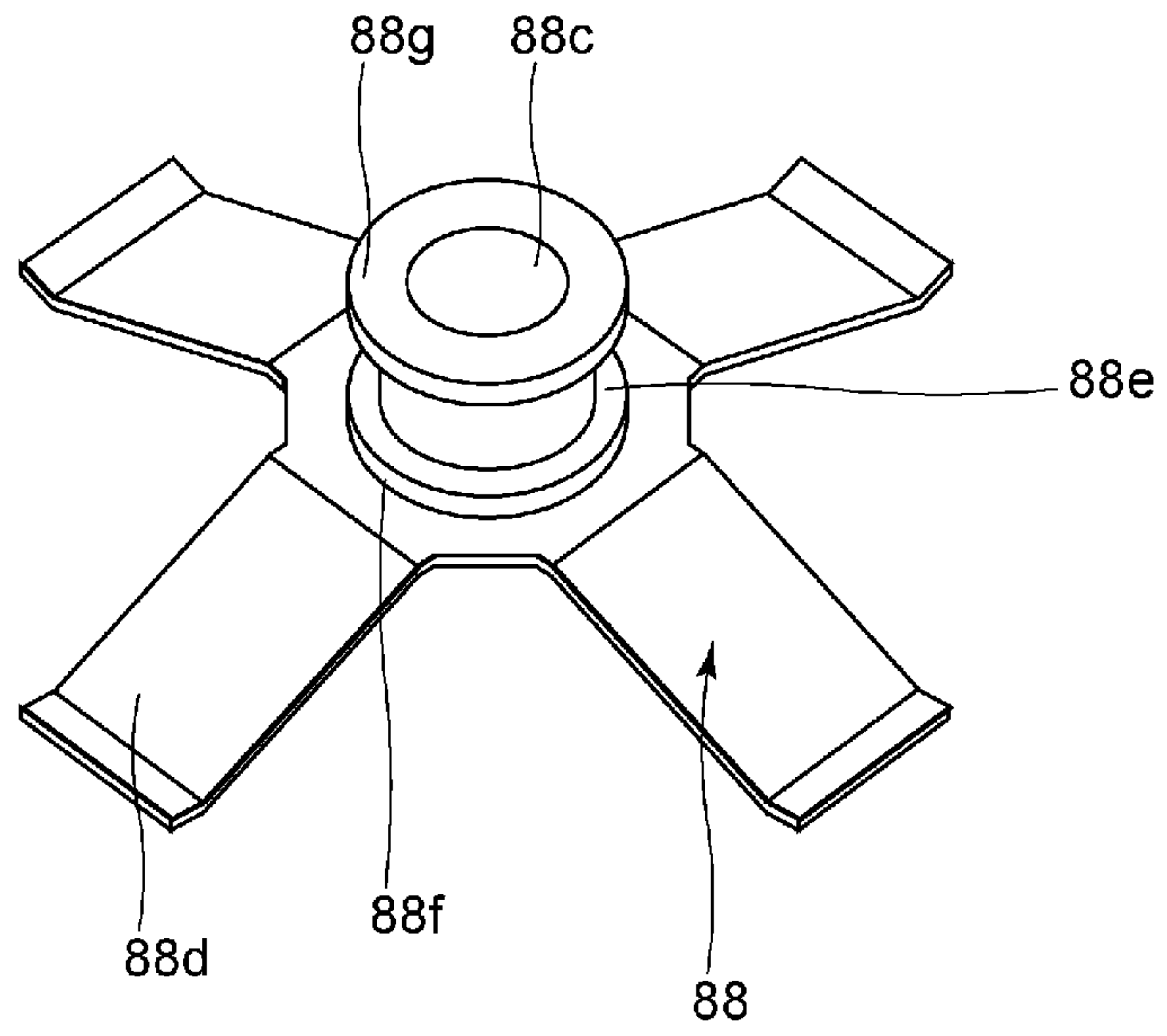
[図22]
図22



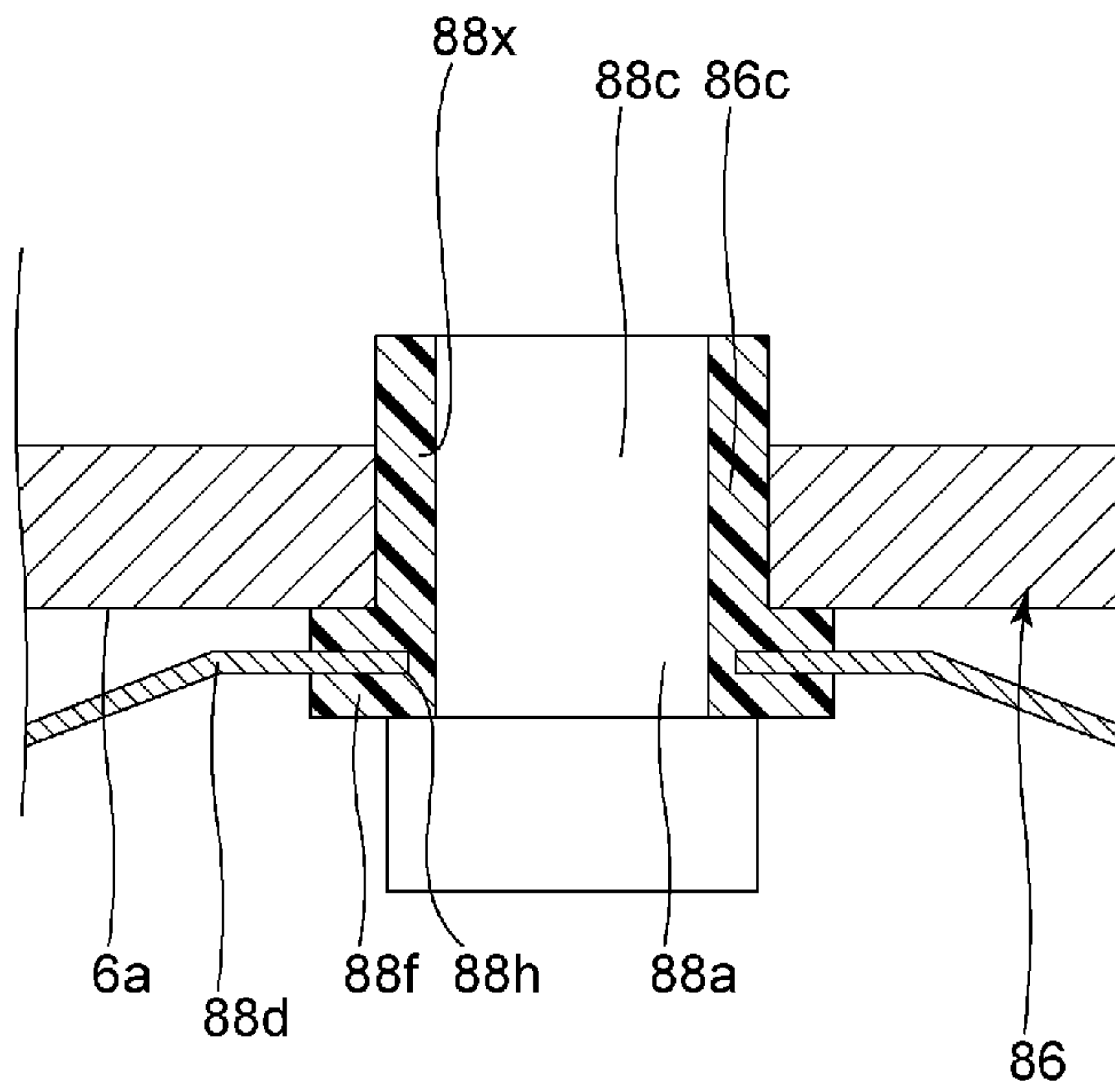
[図23]
図23



[図24]
図24



[図25]
図25



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/040663

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H02N 2/16 (2006.01) i
FI: H02N2/16

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)
H02N2/16

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	JP 2009-207254 A (NIKON CORP.) 10 September 2009 (2009-09-10) paragraphs [0015]-[0018], [0023], [0029], [0031]-[0038], [0042], fig. 2-4 (Family: none)	1-11
Y	JP 2009-238342 A (PIONEER CORP.) 15 October 2009 (2009-10-15) paragraphs [0016]-[0020], [0064], fig. 1 (Family: none)	1-11
Y	JP 7-122863 A (CANON PRECISION INC.) 12 May 1995 (1995-05-12) paragraph [0006], fig. 9 (Family: none)	11

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 24 December 2020 (24.12.2020)	Date of mailing of the international search report 12 January 2021 (12.01.2021)
--	--

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
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/040663

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2009-207254 A	10 Sep. 2009	(Family: none)	
JP 2009-238342 A	15 Oct. 2009	(Family: none)	
JP 7-122863 A	12 May 1995	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) H02N 2/16(2006.01)i FI: H02N2/16		
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)) H02N2/16		
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	JP 2009-207254 A (株式会社ニコン) 10.09.2009 (2009 - 09 - 10) 段落15 - 18, 23, 29, 31 - 38, 42, 図2 - 4 (ファミリーなし)	1-11
Y	JP 2009-238342 A (パイオニア株式会社) 15.10.2009 (2009 - 10 - 15) 段落16 - 20, 64, 図1 (ファミリーなし)	1-11
Y	JP 7-122863 A (キヤノン精機株式会社) 12.05.1995 (1995 - 05 - 12) 段落6, 図9 (ファミリーなし)	11
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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 24.12.2020	国際調査報告の発送日 12.01.2021	
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) 若林 治男 3V 4190 電話番号 03-3581-1101 内線 3357	

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/JP2020/040663

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2009-207254 A	10.09.2009	(ファミリーなし)	
JP 2009-238342 A	15.10.2009	(ファミリーなし)	
JP 7-122863 A	12.05.1995	(ファミリーなし)	