(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
2017 年 1 月 19 日(19.01.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/010017 A1

(51) 国際特許分類:
H01H 51/22 (2006.01) *H01H 50/56* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2015/072194

(22) 国際出願日: 2015 年 8 月 5 日(05.08.2015)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2015-139183 2015 年 7 月 10 日(10.07.2015) 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: 北川 達郎(KITAGAWA, Tatsuro); 〒8610596 熊本県山鹿市杉１１１０番地 オムロンリレーアンドデバイス株式会社内 Kumamoto (JP). 酒井 貴浩(SAKAI, Takahiro); 〒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). 寺西 宏真(TERANISHI, Hirotada); 〒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). 川口 直樹(KAWAGUCHI, Naoki); 〒8610596 熊本県山鹿市杉１１１０番地 オムロンリレーアンドデバイス株式会社内 Kumamoto (JP).

(74) 代理人: 新樹グローバル・アイピー特許業務法人(SHINJYU GLOBAL IP); 〒5300054 大阪府大阪市北区南森町１丁目４番１９号 サウスホレストビル 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

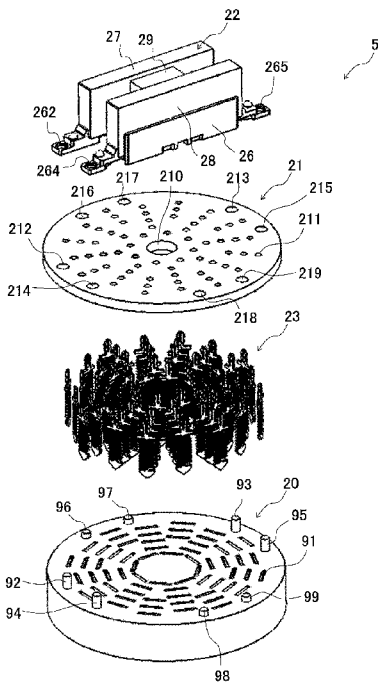
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,

[続葉有]

(54) **Title**: RELAY

(54) 発明の名称 : リレー

[図6]



(57) **Abstract**: A movable block is rotatably provided about a prescribed axis of rotation, and has a plurality of sliding elements, a rotating substrate, and a holder. A base substrate is disposed facing the movable block in the direction of the axis of rotation of the movable block and comes into contact with the sliding elements. The base substrate has a plurality of contact elements disposed so as to be able to come into contact with the plurality of sliding elements. A coil block has a coil for rotating the movable block with respect to the base substrate by electromagnetic force caused by electrification. A plurality of sliding elements are fixed to the rotating substrate. The holder is disposed between the rotating substrate and the base substrate in the direction of the axis of rotation. The holder has a plurality of through-holes which the plurality of sliding elements penetrate. The conduction state between the plurality of sliding elements and a plurality of contact elements is switched along with the rotation of the movable block.

(57) 要約: 可動ブロックは、所定の回転軸線を中心に回転可能に設けられ、複数の摺動子と回転基板とホルダーとを有する。ベース基板は、可動ブロックの回転軸線方向に可動ブロックと対向して配置され、摺動子と接触する。ベース基板は、複数の摺動子と接触可能に配置される複数の接触子を有する。コイルブロックは、通電によって生じる電磁力によって、可動ブロックをベース基板に対して回転させるためのコイルを有する。回転基板には、複数の摺動子が固定されている。ホルダーは、回転軸線方向において回転基板とベース基板との間に配置される。ホルダーは、複数の摺動子が貫通している複数の貫通孔を有する。可動ブロックの回転に伴って、複数の摺動子と複数の接触子との導通状態が切り換わる。

WO 2017/010017 A1

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)）

明　細　書

発明の名称 ： リレー

技術分野

[0001] 本発明は、リレーに関する。

背景技術

[0002] リレーは、コイルと接極子とを有している。コイルが通電されることで生じる電磁力によって、接極子が動作する。これにより、接極子に設けられた可動接点と固定接点とのＯＮ／ＯＦＦが切り換えられる。

例えば、特許文献１のリレーでは、接極子が揺動可能に支持されており、接極子の両端に可動接触片が取り付けられている。コイルの電磁力によって接極子が揺動することにより、可動接触片が移動する。これにより、接点のＯＮ／ＯＦＦが切り換えられる。

[0003] また、特許文献２のリレーでは、接極子がリンク部材を介して可動接触片に連結されている。コイルの電磁力によって接極子が回転すると、接極子の回転運動がリンク部材を介して直線運動に変換されて可動接触片に伝達される。これにより、接点のＯＮ／ＯＦＦが切り換えられる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平０８－２５０００３号

特許文献2：特開２００５－７１８１５号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上述のリレーにおいて、接点の極数を増やすためには、可動接触片の数を増やす必要がある。可動接触片の数が増えると、可動接触片を支持するための構造が増大する。このため、リレーが大型化するという問題がある。

また、複数のリレーを組み合わせてリレーモジュールを構成することによって、極数を増やすことが考えられる。例えば、４極のリレーであれば、図

２５に示すように、８個のリレー２００を基板３００上に配置して組み合わせることにより、全体として３２極のリレーモジュール１００を構成することができる。しかし、この場合も、リレーモジュール全体としては大型化するという問題がある。また、複数のリレーを基板に、はんだ付けする必要があるため、製造工数が増えるという問題もある。

[0006] さらに、可動接触片と固定接点との接触圧力は、コイルの電磁力によって可動接触片が固定接点に押し付けられることによって得られる。この場合、接触圧力は、構成部品の寸法のバラツキによる影響を受け易い。例えば、可動接触片と固定接点との間の距離、或いは、リンク部材の長さなどのバラツキによって、接触圧力にバラツキが生じることが懸念される。従って、接点の接触信頼性を高めることは容易ではない。

[0007] 本発明の課題は、大型化を抑えながら接点の極数を増やすことができると共に、接点の接触信頼性の高いリレーを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の一態様に係るリレーは、可動ブロックと、ベース基板と、コイルブロックと、複数の接触子と、を備える。可動ブロックは、所定の回転軸線を中心に回転可能に設けられる。可動ブロックは、複数の摺動子を有する。ベース基板は、可動ブロックの回転軸線方向に可動ブロックと対向して配置され、摺動子と接触する。ベース基板は、複数の摺動子と接触可能に配置される複数の接触子を有する。コイルブロックは、コイルを有する。コイルは、通電によって生じる電磁力によって、可動ブロックをベース基板に対して回転させる。可動ブロックは、回転基板とホルダーとを有する。回転基板には、複数の摺動子が固定されている。ホルダーは、回転軸線方向において回転基板とベース基板との間に配置される。ホルダーは、複数の摺動子が貫通している複数の貫通孔を有する。可動ブロックの回転に伴って、複数の摺動子と複数の接触子との導通状態が切り換わる。

[0009] 本態様に係るリレーでは、コイルブロックの電磁力によって可動ブロックが回転すると、複数の摺動子がベース基板上を摺動する。これにより、例え

ば、摺動子が接触子と接触する位置に移動することで、摺動子と接触子とが導通する。或いは、摺動子が、ベース基板上を摺動して、接触子が無い位置に移動することで、摺動子と接触子とが非導通になる。

[0010] このように、複数の摺動子がベース基板に接触した状態のまま移動することで、複数の摺動子と複数の接触子との導通状態が切り換えられる。すなわち、接触子の接触圧力を一定に保ちながら導通状態を切り換えることができるので、摺動子と接触子との接触信頼性を容易に向上させることができる。また、本態様に係るリレーでは、小さなスペースに多数の摺動子と接極子とを容易に配置することができる。このため、可動ブロックにおける摺動子の数と、ベース基板上における接触子の数とを増やすことで、大型化を抑えながら導通状態の切り換えに寄与する摺動子と接触子との組数を増やすことができる。

[0011] さらに、本態様に係るリレーでは、ホルダーの複数の貫通孔に摺動子がそれぞれ挿入されることで、摺動子が、ホルダーによって支持され、摺動子の位置を規制することができる。これにより、可動ブロックの回転時に、摺動子の倒れ、或いは変形を抑えることができるので、可動ブロックの動作安定性を向上させることができる。それにより、接触信頼性を高めることができる。また、可動ブロックの製造時に、ホルダーの複数の貫通孔に摺動子を挿入した状態で、複数の摺動子をまとめて回転基板に取り付けることができる。それにより、生産性を向上させることができる。

[0012] 貫通孔は、スリット状であってもよい。摺動子は、貫通孔の形状に沿った平坦な形状を有してもよい。この場合、摺動子を貫通孔に挿入することで、自動的に摺動子の向きを揃えることができる。それにより、生産性をさらに向上させることができる。また、板厚の薄い摺動子を用いることによって、摺動子と接触子との接触圧力が過度に大きくなることを抑えることができる。これにより、可動ブロックを駆動するためのコイルブロックの電磁力を小さくすることができ、コイルブロックの大型化を抑えることができる。

[0013] 摺動子は、摺動子の板厚方向に垂直な平面に沿った平坦な形状を有しても

よい。この場合、摺動子が複雑に屈曲した形状である場合と比べて、摺動子を貫通孔に容易に挿入することができる。それにより、生産性をさらに向上させることができる。また、板厚の薄い摺動子を用いることによって、摺動子と接触子との接触圧力が過度に大きくなることを抑えることができる。これにより、可動ブロックを駆動するためのコイルブロックの電磁力を小さくすることができ、コイルブロックの大型化を抑えることができる。

[0014] 貫通孔は、可動ブロックの回転の接線方向に延びた形状を有してもよい。この場合、摺動子が可動ブロックの回転の接線方向を向いて配置されるので、可動ブロックの回転時の摺動子と接触子との摩擦抵抗を低減することができる。それにより、小電力で可動ブロックを回転駆動することができる。

摺動子は、先端部と基端部とを有してもよい。先端部は、ホルダーからベース基板に向かって突出する。基端部は、ホルダーから回転基板に向かって突出し、回転基板に取り付けられる。

[0015] 摺動子は、先端部と基端部との間に設けられるバネ部を有してもよい。バネ部は、貫通孔内に配置されてもよい。バネ部は、蛇腹状の形状を有してもよい。この場合、蛇腹状の形状によって、バネ部の展開長さを長くすることができる。これにより、摺動子を省スペースに配置することができると共に、摺動子のバネ定数が小さくなることで、摺動子と接触子との接触圧力を小さくすることができる。それにより、小電力で可動ブロックを回転駆動することができる。また、組立精度のバラツキ、或いは摺動子の磨耗による寸法のバラツキが生じても、安定的な接触圧力を確保することができる。

[0016] 回転基板は、複数の取付孔を有してもよい。摺動子は、基端部が取付孔に圧入又は圧接されることで、回転基板に取り付けられてもよい。この場合、半田付けを省略することができるので、生産性をさらに向上させることができる。

複数の摺動子は、第１摺動子を有してもよい。複数の接触子は、第１接触子と、第１接触子に隣接する第２接触子と、を有してもよい。第２接触子と第１摺動子の先端部との間の距離が、第１接触子と第２接触子との間の距離

よりも大きくなるように、第１接触子の先端部は先細りの形状を有してもよい。この場合、隣接する接触子からの絶縁距離を確保することができる。

[0017] 摺動子は、ホルダーに係止する係止部を有してもよい。係止部がホルダーに係止することで、摺動子のベース基板側への移動が規制されてもよい。この場合、摺動子が回転基板に取り付けられるときに、係止部によって摺動子の移動が規制される。それにより、摺動子を回転基板に容易に取り付けることができる。バネ部は、先端部と係止部との間に設けられてもよい。

[0018] 貫通孔は、第1孔部と、第２孔部と、段部と、を有してもよい。第1孔部は、回転軸線方向に垂直な方向において係止部よりも大きい。第２孔部は、回転軸線方向に垂直な方向において係止部よりも小さい。段部は、第1孔部と第２孔部との間に設けられ、係止部に係止する。この場合、第1孔部が係止部よりも大きいので、摺動子を回転基板に取り付けるときに、摺動子の位置を調整することができる。

[0019] 可動ブロックは、ベース基板に対して回転可能に支持される回転軸を有してもよい。回転軸は、ホルダーに設けられてもよい。この場合、ホルダーに回転軸が設けられることで、ホルダーの貫通孔とベース基板の接触子との位置精度を向上させることができる。

可動ブロックは、ベース基板に対して回転可能に支持される回転軸を有してもよい。回転軸は、回転基板から、ホルダーに設けられた孔を通り、ベース基板に向かって突出していてもよい。この場合、回転軸を長くできるので、可動ブロックを安定的に回転させることができる。

[0020] 複数の摺動子は、可動ブロックの回転の周方向と径方向とに互いに間隔をおいて配置されてもよい。複数の接触子は、ベース基板上において、可動ブロックの回転の周方向と径方向とに互いに間隔をおいて配置されてもよい。この場合、小さなスペースに数多くの摺動子と接触子とを配置することができる。

摺動子は、接触子と接触する接触位置と、接触子と接触しない非接触位置とに移動可能に設けられてもよい。コイルブロックが可動ブロックを回転さ

せることにより、摺動子は、非接触位置と接触位置とに移動してもよい。

[0021] 複数の摺動子は、第1摺動子を有してもよい。複数の接触子は、第1接触子と第2接触子とを有してもよい。摺動子は、第1接触子と接触する位置と、第2接触子と接触する位置とに移動可能に設けられてもよい。コイルブロックが可動ブロックを回転させることにより、第1摺動子は、第1接触子と接触する位置と、第2接触子と接触する位置とに移動してもよい。

発明の効果

[0022] 本発明によれば、大型化を抑えながら接点の極数を増やすことができると共に、接点の接触信頼性の高いリレーを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]リレーの分解斜視図である。

[図2]本体部を斜め上方から見た分解斜視図である。

[図3]本体部を斜め下方から見た分解斜視図である。

[図4]ベースブロックの上面図である。

[図5]ベースブロックの底面図である。

[図6]可動ブロックの分解斜視図である。

[図7]可動ブロックの上面図である。

[図8]可動ブロックの底面図である。

[図9]摺動子の斜視図である。

[図10]摺動子及びその周囲の構造の拡大図である。

[図11]支持部材を斜め上方から見た斜視図である。

[図12]支持部材と接極子とを斜め下方から見た斜視図である。

[図13]可動ブロックを斜め上方から見た図である。

[図14]本体部の上面図である。

[図15]本体部の上面図である。

[図16]コイルブロックの分解斜視図である。

[図17]コイルブロックにおける磁束の流れを示す図である。

[図18]コイルブロックにおける磁束の流れを示す図である。

[図19]摺動子の一部と接触子の一部との配置を示す模式図である。

[図20]可動ブロックの製造時の状態を示す斜視図である。

[図21]他の実施形態における摺動子の一部と接触子の一部との配置を示す模式図である。

[図22]第１変形例に係る摺動子の一部を示す図である。

[図23]第２変形例に係る摺動子の一部を示す図である。

[図24]第３変形例に係る摺動子を示す図である。

[図25]関連技術に係るリレーモジュールの斜視図である。

発明を実施するための形態

[0024] 以下、図面を参照して実施形態にかかるリレー１について説明する。図１は、リレー１の分解斜視図である。図１に示すように、リレー１は、カバー２と本体部３とを有する。カバー２は、本体部３を覆うように本体部３に取り付けられる。なお、本実施形態における上下の各方向は、それぞれ図１における上下の各方向を意味するものとする。ただし、本実施形態での方向の名称は、説明の便宜上用いるものであって、リレー１の取付方向等を限定するものではない。

[0025] 図２は、本体部３を斜め上方から見た分解斜視図である。図３は、本体部３を斜め下方から見た分解斜視図である。図２及び図３に示すように、本体部３は、ベースブロック４と、可動ブロック５と、コイルブロック６とを有する。

ベースブロック４は、可動ブロック５を回転軸線Ｒａを中心として回転可能に支持している。ベースブロック４は、ベース基板１１を有する。ベース基板１１は、可動ブロック５の回転軸線Ｒａ方向に可動ブロック５と対向して配置される。

[0026] ベース基板１１は、正方形或いは長方形などの四角形状を有する。ベースブロック４には、支持部１２１が設けられている。支持部１２１は、筒状の形状を有している。支持部１２１は、ベース基板１１から上方に突出している。支持部１２１は、可動ブロック５を回動可能に支持する。

ベース基板１１は、複数の接触子１３を有する。複数の接触子１３は、導電性を有する材料で形成される。本実施形態では、ベース基板１１は、９６個の接触子１３を有する。ただし、接触子１３の数は、９６に限らず、９６より少ない、或いは９６より多くてもよい。なお、図面においては、複数の接触子１３の一部のみに符号を付して、他の接触子１３の符号を省略している。

[0027] 複数の接触子１３は、支持部１２１の周囲に配置されている。複数の接触子１３は、ベース基板１１上において、可動ブロック５の回転軸線Ｒａを中心に放射線上に配置されている。複数の接触子１３は、ベース基板１１上において、可動ブロック５の回転の周方向と径方向とに互いに間隔をおいて配置される。複数の接触子１３は、平坦な形状を有する。複数の接触子１３は、ベース基板１１の表面に設けられている。ベース基板１１の表面とは、複数の接触子１３が設けられている面を意味する。

[0028] 図３に示すように、ベース基板１１は、複数の端子接続部１４を有する。複数の端子接続部１４は、ベース基板１１の裏面に設けられている。ベース基板１１の裏面とは、複数の接触子１３が設けられている面の反対の面を意味する。なお、図面においては、複数の端子接続部１４の一部のみに符号を付して、他の端子接続部１４の符号を省略している。

ベース基板１１の表面は、回転軸線Ｒａに対して垂直に配置される。ベース基板１１の裏面は、回転軸線Ｒａに対して垂直に配置される。複数の端子接続部１４は、ベース基板１１の縁部に配置されている。複数の端子接続部１４は、平坦な形状を有する。

[0029] ベース基板１１は、いわゆるプリント基板である。複数の接触子１３と、複数の端子接続部１４とは、プリント基板に形成されるパターンであり、銅箔などの導電体で形成される。複数の接触子１３と複数の端子接続部１４とは、絶縁体で被覆されておらず、露出している。

複数の端子接続部１４には、複数の端子が取り付けられてもよい。複数の端子は、ベース基板１１から突出する線状の端子であってもよい。すなわち

、複数の端子は、表面実装用の端子であってもよく、或いは、スルーホール用の端子であってもよい。或いは、端子がBGA（Ball Grid Array）、或いはLGA（Land Grid Array）で構成されてもよい。

[0030] 図４は、ベースブロック４の上面図である。図５は、ベースブロック４の底面図である。図４に示すように、複数の接触子１３は、複数の第１接触子１３＿１ａ，１３＿２ａと、複数の第２接触子１３＿１ｂ，１３＿２ｂと、複数の第３接触子１３＿１ｃ，１３＿２ｃとを有する。図５に示すように、複数の端子接続部１４は、複数の第１端子接続部１４＿１ａ，１４＿２ａと、複数の第２端子接続部１４＿１ｂ，１４＿２ｂと、複数の第３端子接続部１４＿１ｃ，１４＿２ｃとを有する。

[0031] なお、接触子１３、及び端子接続部１４の符号において“＿”（アンダーバー）の後の符号は、接点構成を示している。後述するように、複数の第１接触子は、ａ接点を構成する接触子である。複数の第２接触子は、ｂ接点を構成する接触子である。複数の第３接触子は、ｃ接点を構成する接触子である。

なお、図４及び図５においては、複数の第１接触子の一部（１３＿１ａ，１３＿２ａ）、複数の第２接触子の一部（１３＿１ｂ，１３＿２ｂ）、及び複数の第３接触子の一部（１３＿１ｃ，１３＿２ｃ）、のみに符号を付しており、他の第１接触子、第２接触子、及び第３接触子の符号を省略している。

[0032] 図４に示すように、第１接触子１３＿１ａと第２接触子１３＿１ｂとは、可動ブロック５の回転における周方向に間隔をおいて配置されている。第１接触子１３＿１ａと第３接触子１３＿１ｃとは、可動ブロック５の回転における径方向に間隔をおいて配置されている。第３接触子１３＿１ｃは、第１接触子１３＿１ａ及び第２接触子１３＿１ｂよりも回転軸線Ｒａの近くに配置される。

[0033] 第１接触子１３＿２ａと第２接触子１３＿２ｂとは、可動ブロック５の回転における周方向に間隔をおいて配置されている。第１接触子１３＿２ａと

第３接触子１３＿２ｃとは、可動ブロック５の回転における径方向に間隔をおいて配置されている。第３接触子１３＿２ｃは、第１接触子１３＿２ａ及び第２接触子１３＿２ｂよりも回転軸線Ｒａの近くに配置される。

[0034] ベース基板１１は、複数の接触子１３と複数の端子接続部１４とを電気的に接続している。例えば、第１接触子１３＿１ａと第１端子接続部１４＿１ａとが接続される。第２接触子１３＿１ｂと第２端子接続部１４＿１ｂとが接続される。第３接触子１３＿１ｃと第３端子接続部１４＿１ｃとが接続される。第１接触子１３＿２ａと第１端子接続部１４＿２ａとが接続される。第２接触子１３＿２ｂと第２端子接続部１４＿２ｂとが接続される。第３接触子１３＿２ｃと第３端子接続部１４＿２ｃとが接続される。詳細な説明は省略するが、他の接触子１３及び他の端子接続部１４についても同様に、それぞれベース基板１１において互いに電気的に接続されている。

[0035] なお、複数の第１接触子に対して複数の第２接触子が1対1で設けられなくてもよい。すなわち、複数の第１接触子に対して１つの第２接触子がコモン端子となっていてもよい。同様に、第１接触子がコモン端子とされてもよく、或いは、第３接触子がコモン端子とされてもよい。

図１及び図２に示すように、可動ブロック５は、ベースブロック４上に配置されている。可動ブロック５は、ベース基板１１とコイルブロック６との間に挟まれている。図６は、可動ブロック５の分解斜視図である。図７は、可動ブロック５の上面図である。図８は、可動ブロック５の底面図である。可動ブロック５は、回転基板２１と、接極子２２と、複数の摺動子２３と、ホルダー２０と、を有する。

[0036] 回転基板２１は、円板状の形状を有する。回転基板２１は、回転軸線Ｒａ方向においてベース基板１１に対向して配置される。

複数の摺動子２３は、回転基板２１に固定されている。本実施形態では、可動ブロック５は、６４個の摺動子２３を有する。ただし、摺動子２３の数は、６４に限らず、６４より少ない、或いは、６４より多くてもよい。複数の摺動子２３は、導電性を有する材料で形成される。回転基板２１に取り付

けられている。

[0037] ホルダー２０は、回転軸線Ｒａ方向において回転基板２１とベース基板１１との間に配置される。ホルダー２０は、回転基板２１に固定されており、回転基板２１と共に回転する。ホルダー２０は、複数の貫通孔９１を有する。貫通孔９１は、回転軸線Ｒａ方向にホルダー２０を貫通している。貫通孔９１は、スリット状であり、可動ブロック５の回転の接線方向に延びている。ホルダー２０の複数の貫通孔９１には、複数の摺動子２３がそれぞれ挿入される。図３に示すように、複数の摺動子２３は、ホルダー２０の貫通孔９１を通って、ホルダー２０から下方に突出している。ホルダー２０は、例えば樹脂などの絶縁性を有する材料で形成される。

[0038] 図３及び図８に示すように、可動ブロック５は、回転軸２４を有する。上述した回転軸線Ｒａは、回転軸２４の中心線である。図３に示すように、回転軸２４は、ホルダー２０の下面に設けられている。なお、ホルダー２０の下面は、ベース基板１１の表面と対向する面である。回転軸２４は、上述したベースブロック４の支持部１２１に支持される。回転軸２４は、支持部１２１内に配置される。従って、回転軸２４が支持部１２１によって覆われる。これにより、回転軸２４の回転による磨耗粉が周囲に飛散することを抑えることができる。

[0039] 複数の摺動子２３は、可動ブロック５の回転の周方向と径方向とに互いに間隔をおいて配置される。複数の摺動子２３は、可動ブロック５の回転軸線Ｒａを中心に放射線上に配置されている。

回転基板２１には、複数の取付孔２１１が設けられている。なお、図６及び図７では、複数の取付孔２１１の一部のみに符号を付して他の取付孔２１１の符号を省略している。複数の取付孔２１１には、複数の摺動子２３が取り付けられる。

[0040] 回転基板２１は、複数の摺動子２３を電気的に接続している。回転基板２１は、いわゆるプリント基板である。複数の取付孔２１１は、スルーホールとなっており、プリント基板に形成されるパターン配線によって、複数の取

付孔２１１が電気的に接続されている。従って、摺動子２３が取付孔２１１に取り付けられることにより、複数の摺動子２３が互いに電気的に接続される。

[0041] 詳細には、図８に示すように、複数の摺動子２３は、複数の第１摺動子２３＿１ａｂ，２３＿２ａｂと、複数の第２摺動子２３＿１ｃ，２３＿２ｃと、を有する。第１摺動子２３＿１ａｂと第２摺動子２３＿１ｃとは、可動ブロック５の回転における径方向に間隔をおいて配置されている。第２摺動子２３＿１ｃは、第１摺動子２３＿１ａｂよりも回転軸線Ｒａの近くに配置される。

[0042] 第１摺動子２３＿２ａｂと第２摺動子２３＿２ｃとは、可動ブロック５の回転における径方向に間隔をおいて配置されている。第２摺動子２３＿２ｃは、第１摺動子２３＿２ａｂよりも回転軸線Ｒａの近くに配置される。

第１摺動子２３＿１ａｂと第２摺動子２３＿１ｃとは、回転基板２１のパターン配線により互いに電気的に接続されている。第１摺動子２３＿２ａｂと、第２摺動子２３＿２ｂと、第２摺動子２３＿２ｃも同様に、回転基板２１のパターン配線により互いに電気的に接続されている。

[0043] なお、図８においては、複数の第１摺動子の一部（２３＿１ａｂ，２３＿２ａｂ）、及び複数の第２摺動子の一部（２３＿１ｃ，２３＿２ｃ）のみに符号を付して、他の第１摺動子及び第２摺動子の符号を省略している。詳細な説明は省略するが、他の第１摺動子及び第２摺動子についても同様に、それぞれパターン配線によって互いに接続されている。

図９は、摺動子２３の斜視図である。図１０は、摺動子２３及びその周囲の構造の拡大図である。図９に示すように、摺動子２３は、薄い板状の形状を有する。詳細には、摺動子２３は、摺動子２３の板厚方向に垂直な平面に沿った平坦な形状を有する。摺動子２３は、上述した貫通孔９１のスリット状の形状に沿った平坦な形状を有する。摺動子２３は、例えば、電鋳により形成される。ただし、摺動子２３は、電鋳以外の製造手段によって形成されてもよい。

[0044] 摺動子２３は、基端部３８と、係止部３９と、先端部４０と、バネ部４１と、を有する。基端部３８は、ホルダー２０から回転基板２１に向かって突出し、回転基板２１に取り付けられる。摺動子２３は、基端部３８が取付孔２１１に圧入されることで、回転基板２１に取り付けられる。

詳細には、基端部３８にはスリット３８１が設けられている。これにより、基端部３８が取付孔２１１に圧入される際に、基端部３８が弾性変形する。また、基端部３８は、第１突出部３８２と第２突出部３８３とを有する。第１突出部３８２は、回転基板２１の表面に係止することで、摺動子２３を回転基板２１に対して抜け止めする。第２突出部３８３は、取付孔２１１に圧入されることで、取付孔２１１のスルーホールの一部を削る。これにより、基端部３８とスルーホールとの接触が確保される。

[0045] 係止部３９は、摺動子２３の幅方向において基端部３８よりも大きい。なお、摺動子２３の幅方向は、図１０における左右方向を意味する。係止部３９は、摺動子２３の幅方向においてバネ部４１よりも大きい。係止部３９は、ホルダー２０に係止することで、ベース基板１１へ向かう方向への摺動子２３の移動を規制する。

詳細には、貫通孔９１は、第１孔部９１１と、第２孔部９１２と、段部９１３とを有する。第１孔部９１１は、回転軸線Ｒａ方向に垂直な方向において係止部３９よりも大きい。第１孔部９１１は、摺動子２３の幅方向において係止部３９よりも大きい。第１孔部９１１は、ホルダー２０の上面まで延びている。第２孔部９１２は、回転軸線Ｒａ方向に垂直な方向において係止部３９よりも小さい。第２孔部９１２は、摺動子２３の幅方向において係止部３９よりも小さい。第２孔部９１２は、ホルダー２０の下面まで延びている。第２孔部９１２内には、バネ部４１が配置される。段部９１３は、第１孔部９１１と第２孔部９１２との間に設けられ、係止部３９に係止する。

[0046] 先端部４０は、ホルダー２０の貫通孔９１からベース基板１１に向かって突出している。可動ブロック５が回転することにより、先端部４０は、ベース基板１１に押し付けられた状態でベース基板１１上を摺動する。先端部４

０は、接触子１３に押し付けられ、接触子１３と接触する。先端部４０は、先細りのテーパ部４０１と直線部４０２とを有する。テーパ部４０１は、ホルダー２０の貫通孔９１から突出している。先端部４０が接触している接触子１３に、可動ブロック５の回転の周方向に隣接する接触子１３’と先端部４０との間の距離が、接触子１３と、当該隣接する接触子１３’との間の距離Ｌ１よりも大きくなるように、テーパ部４０１は先細りの形状を有する。

[0047] 直線部４０２は、回転軸線Ｒａ方向に延びる直線状の形状を有する。直線部４０２の少なくとも一部は、貫通孔９１内に配置される。直線部４０２は、回転基板２１側へ向かって突出する突起部４０３を有する。突起部４０３により貫通孔９１の内面と先端部４０との接触面積が増大する。

バネ部４１は、先端部４０と基端部３８との間に設けられる。バネ部４１は、先端部４０と係止部３９との間に設けられる。バネ部４１は、貫通孔９１内に配置され、蛇腹状の形状を有する。すなわち、バネ部４１は、摺動子２３の幅方向に複数回折り返された形状を有する。摺動子２３がベース基板１１に押し付けられることによりバネ部４１が圧縮されて、バネ部４１による弾性力が生じる。

[0048] 図２及び図７に示すように、接極子２２は、回転基板２１の表面に取り付けられる。詳細には、可動ブロック５は、接極子２２を支持する支持部材２６を有する。支持部材２６は、樹脂などの絶縁性を有する材料で形成される。接極子２２は、支持部材２６を介して回転基板２１に取り付けられる。

図７に示すように、接極子２２は、第１接極子２７と第２接極子２８と永久磁石２９とを有する。第１接極子２７と第２接極子２８とは互いに間隔をおいて配置されている。第１接極子２７と第２接極子２８とは、互いに平行に配置されている。第１接極子２７と第２接極子２８とは、例えば、半硬質磁性材料で形成されている。ただし、第１接極子２７と第２接極子２８と半硬質磁性材料と異なる材料で形成されてもよい。

[0049] 永久磁石２９は、第１接極子２７と第２接極子２８との間に配置される。回転軸線Ｒａ方向から見て、永久磁石２９は、回転軸線Ｒａと重なるように

配置されている。回転軸線Ｒａ方向から見て、回転軸線Ｒａは、第１接極子２７と第２接極子２８との間に配置される。第１接極子２７と第２接極子２８とは、細長い形状を有している。

接極子２２は、第１凹部２２１と第２凹部２２２とを有する。回転軸線Ｒａ方向から見て、第１凹部２２１と第２凹部２２２とは、回転軸線Ｒａを基準として対称に配置される。第１凹部２２１は、第１接極子２７の一端と第２接極子２８の一端と永久磁石２９とによって構成される。第２凹部２２２は、第１接極子２７の他端と第２接極子２８の他端と永久磁石２９とによって構成される。第１凹部２２１と第２凹部２２２とは、それぞれ第１接極子２７と第２接極子２８との長手方向に延びている。

[0050] 図１１は、支持部材２６を斜め上方から見た斜視図である。図１２は、支持部材２６と接極子２２を斜め下方から見た斜視図である。支持部材２６は、接極子２２が配置される凹部３１を有する。支持部材２６は、第１支持部３２と第２支持部３３とを有する。第１支持部３２と第２支持部３３との間に第１接極子２７が配置される。支持部材２６は、第３支持部３４と第４支持部３５とを有する。第３支持部３４と第４支持部３５との間に第２接極子２８が配置される。

[0051] 第１支持部３２は、第１突起３２１を有する。第２支持部３３は、第２突起３３１を有する。第３支持部３４は、第３突起３４１を有する。第４支持部３５は、第４突起３５１を有する。図７に示すように、突起３２１，３３１，３４１，３５１は、回転軸線Ｒａ方向から見て、回転軸線Ｒａを基準に互いに対称に配置されている。これらの突起３２１，３３１，３４１，３５１がコイルブロック６に押圧されることにより、支持部材２６がコイルブロック６とベース基板１１とに挟持される。

[0052] 図１２に示すように、支持部材２６の底面にはボス部２５が設けられている。ボス部２５は、支持部材２６の底面から突出している。ボス部２５は、回転軸２４と同心に配置されている。ボス部２５の両側方には一対の開口３６，３７が配置されている。開口３６，３７は、支持部材２６を貫通してい

る。図６に示すように、回転基板２１は、貫通孔２１０を有している。支持部材２６のボス部２５は、貫通孔２１０に挿入される。

[0053] 図１２に示すように、支持部材２６の底面には、複数の凹部２６１が設けられている。なお、図１２では、複数の凹部２６１の一部のみに符号２６１を付して他の凹部の符号を省略している。複数の凹部２６１は、支持部材２６の底面から上方に凹んだ形状を有する。図１３は、可動ブロック５を斜め上方から見た図である。図１３に示すように、複数の凹部２６１によって、回転基板２１の表面から突出する複数の摺動子２３の端部と支持部材２６との干渉が回避される。

[0054] 図１１に示すように、支持部材２６は、複数の固定孔２６２－２６５を有する。複数の固定孔２６２－２６５は、支持部材２６を貫通している。詳細には、支持部材２６は、第１~第４固定孔２６２－２６５を有する。第１固定孔２６２は、第１支持部３２に隣接して配置される。第２固定孔２６３は、第２支持部３３に隣接して配置される。第３固定孔２６４は、第３支持部３４に隣接して配置される。第４固定孔２６５は、第４支持部３５に隣接して配置される。

[0055] 図６に示すように、回転基板２１は、複数の固定孔２１２－２１５を有する。複数の固定孔２１２－２１５は、回転基板２１を貫通している。詳細には、回転基板２１は、第１～第４固定孔２１２－２１５を有する。回転基板２１の第１～第４固定孔２１２－２１５は、それぞれ、支持部材２６の第１～第４固定孔２６２－２６５に対応して設けられる。

ホルダー２０は、複数の固定突起９２－９５を有する。複数の固定突起９２－９５は、ホルダー２０の上面から突出している。複数の固定突起９２－９５は、支持部材２６の複数の固定孔２６２－２６５と回転基板２１の複数の固定孔２１２－２１５とに挿入される。複数の固定突起９２－９５によって、ホルダー２０と回転基板２１と支持部材２６とが一体的に固定される。詳細には、ホルダー２０は、第１～第４固定突起９２－９５を有する。第１～第４固定突起９２－９５は、それぞれ支持部材２６の第１～第４固定孔２

６２－２６５と回転基板２１の第１～第４固定孔２１２－２１５とに挿入される。

[0056] ホルダー２０は、複数の係止突起９６－９９を有する。複数の係止突起９６－９９は、複数の固定突起９２－９５よりも短い。回転基板２１は、複数の係止孔２１６－２１９を有する。複数の係止孔２１６－２１９は、複数の係止突起９６－９９に対応して配置されている。複数の係止孔２１６－２１９と複数の係止突起９６－９９とは、支持部材２６と対向しない位置に配置される。複数の係止突起９６－９９は、複数の係止孔２１６－２１９に挿入される。これにより、ホルダー２０が回転基板２１に対して回り止めされる。

[0057] コイルブロック６は、可動ブロック５をベース基板１１に対して回転させる。図１４及び図１５は、コイルブロック６及び接極子２２の上面図である。コイルブロック６は、接極子２２を図１４に示す位置（以下、「第１位置」と呼ぶ）から所定方向（図１４及び図１５における反時計回り）に回転させることにより、図１５に示す位置（以下、「第２位置」と呼ぶ）に移動させる。また、コイルブロック６は、接極子２２を図１５に示す第２位置から所定方向と逆方向（図１４及び図１５における時計回り）に回転させることにより、図１４に示す第１位置に移動させる。

[0058] 図１６は、コイルブロック６の分解斜視図である。図１６に示すように、コイルブロック６は、第１コイルユニット５１と第２コイルユニット５２とを有する。第１コイルユニット５１と第２コイルユニット５２とは、回転軸線Ｒａに垂直な方向に並んで配置されている。以下、第１コイルユニット５１と第２コイルユニット５２とが並ぶ方向をコイルブロック６の幅方向と呼ぶ。

[0059] 第１コイルユニット５１は、第１コイルボビン５３と、第１コイル５４と、第１鉄芯５５と、を有する。第１コイル５４は第１コイルボビン５３に巻回される。第１コイルボビン５３には、第１コイル端子６１と第２コイル端子６２が取り付けられている。第１コイル端子６１と第２コイル端子６２と

は、第１コイル５４に接続されている。第１コイル端子６１は、図４に示すベース基板１１の第１コイルパッド４２に接続される。第２コイル端子６２は、ベース基板１１の第２コイルパッド４３に接続される。

[0060] 第１鉄芯５５は、第１コイルボビン５３の孔５３１内に配置されている。第１鉄芯５５は、第１端部５５１と第２端部５５２とを有する。第１鉄芯５５の第１端部５５１と第２端部５５２とは、第１コイルボビン５３から突出している。第１鉄芯５５は、同一形状の板状の部材が積層されて構成されている。

第２コイルユニット５２は、第２コイルボビン６３と、第２コイル６４と、第２鉄芯６５と、を有する。第２コイル６４は、第１コイル５４から幅方向に離れて配置される。第２コイルボビン６３は、第１コイルボビン５３と同じ形状である。

[0061] 第２コイルボビン６３には、第３コイル端子７１と第４コイル端子７２が取り付けられている。第３コイル端子７１と第４コイル端子７２とは、第２コイル６４に接続されている。第３コイル端子７１は、図４に示すベース基板１１の第３コイルパッド４４に接続される。第４コイル端子７２は、ベース基板１１の第４コイルパッド４５に接続される。

第２鉄芯６５は、第１鉄芯５５と同じ形状である。第２鉄芯６５は、第２コイルボビン６３の孔６３１内に配置されている。第２鉄芯６５は、第１端部６５１と第２端部６５２とを有する。第２鉄芯６５の第１端部６５１と第２端部６５２とは、第２コイルボビン６３から突出している。

[0062] コイルブロック６は、第１連結ヨーク５６と、第１ヨーク５７と、第２連結ヨーク５８と、第２ヨーク５９と、を有する。第１連結ヨーク５６は、第１鉄芯５５の第１端部５５１と第２鉄芯６５の第１端部６５１に接続される。第１連結ヨーク５６は、第１開口５６１と第２開口５６２とを有する。第１開口５６１には、第１鉄芯５５の第１端部５５１が挿入される。第２開口５６２には、第２鉄芯６５の第１端部６５１が挿入される。

[0063] 第１ヨーク５７は、一対の支持部５７１，５７２と、先端部５７３とを有

する。第１連結ヨーク５６は、第３開口５６３と第４開口５６４とを有する。一対の支持部５７１，５７２は、それぞれ第３開口５６３と第４開口５６４とに挿入される。先端部５７３は、接極子２２に向かって突出している。第１ヨーク５７は、同一形状の板状の部材が積層されて構成されている。

[0064] 第２連結ヨーク５８は、第１鉄芯５５の第２端部５５２と、第２鉄芯６５の第２端部６５２に接続される。第２連結ヨーク５８は、第１連結ヨーク５６と同じ形状である。第２連結ヨーク５８は、第１開口５８１と第２開口５８２とを有する。第１開口５８１には、第１鉄芯５５の第２端部５５２が挿入される。第２開口５８２には、第２鉄芯６５の第２端部６５２が挿入される。

[0065] 第２ヨーク５９は、第１ヨーク５７と同じ形状である。第２ヨーク５９は、一対の支持部５９１，５９２と、先端部５９３とを有する。第２連結ヨーク５８は、第３開口５８３と第４開口５８４とを有する。一対の支持部５９１，５９２は、それぞれ第３開口５８３と第４開口５８４とに挿入される。先端部５９３は、接極子２２に向かって突出している。

[0066] 第１鉄芯５５と、第２鉄芯６５と、第１連結ヨーク５６と、第１ヨーク５７と、第２連結ヨーク５８と、第２ヨーク５９とは、例えば、半硬質磁性材料で形成されている。

なお、上述した第１支持部材２６の第１突起３２１は、第１ヨーク５７の支持部５７１に接触して支持する。第２突起３３１は、第２ヨーク５９の支持部５９１に接触して支持する。第３突起３４１は、第１ヨーク５７の支持部５７２に接触して支持する。第４突起３５１は、第２ヨーク５９の支持部５９２に接触して支持する。

[0067] 図１４及び図１５に示すように、第１コイル５４と第２コイル６４とは、互いに間隔をおいて配置されている。接極子２２は、第１コイル５４と第２コイル６４との間に配置される。第１ヨーク５７は、第１コイル５４と第２コイル６４との間において接極子２２に向かって突出する。第２ヨーク５９は、第１コイル５４と第２コイル６４との間において第１ヨーク５７と反対

側から接極子２２に向かって突出する。

[0068] 第１ヨーク５７の先端は、接極子２２の第１凹部２２１内に配置される。第２ヨーク５９の先端は、接極子２２の第２凹部２２２内に配置される。回転軸線Ｒａ方向から見て、永久磁石２９と回転軸２４とは、第１ヨーク５７と第２ヨーク５９との間に配置される。

図１７及び図１８は、コイルブロック６における磁束の流れを示している。図１７に示すように、第１コイル５４が通電されると、第１連結ヨーク５６、第１ヨーク５７、第２接極子２８、永久磁石２９、第１接極子２７、第２ヨーク５９、第２連結ヨーク５８を順に流れる磁束の流れが生成される。

[0069] また、第２コイル６４が通電されると、第１連結ヨーク５６、第１ヨーク５７、第２接極子２８、永久磁石２９、第１接極子２７、第２ヨーク５９、第２連結ヨーク５８を順に流れる磁束の流れが生成される。従って、図１７に示すように、第１コイルユニット５１の磁束と第２コイルユニット５２の磁束とが接極子２２において同方向に重なり合うことで、大きな電磁力が接極子２２に作用する。これにより、第１接極子２７と第２ヨーク５９との間、及び第２接極子２８と第１ヨーク５７との間に大きな吸引力が作用する。その結果、接極子２２が所定方向（図１７における反時計回り）に回転し、それと共に可動ブロック５も所定方向に回転する。

[0070] また、第１コイル５４及び第２コイル６４への通電方向を上記と逆にすると、図１８に示すように、第１コイルユニット５１、第２コイルユニット５２、及び接極子２２における磁束の流れが、上記と逆になる。これにより、第１接極子２７と第１ヨーク５７との間、及び第２接極子２８と第２ヨーク５９との間に大きな吸引力が作用する。その結果、接極子２２が所定方向と逆方向（図１８における時計回り）に回転し、それと共に可動ブロック５も所定方向と逆方向に回転する。

[0071] 図１４及び図１５に示すように、接極子２２は、第１接触部２２３と第２接触部２２４と第３接触部２２５と第４接触部２２６とを有する。詳細には、第１接触部２２３は、第１接極子２７の一方の端部の内側面である。第２

接触部２２４は、第１接極子２７の他方の端部の内側面である。第３接触部２２５は、第２接極子２８の一方の端部の内側面である。第４接触部２２６は、第２接極子２８の他方の端部の内側面である。

[0072] 図１５に示すように、接極子２２が所定方向（図１５における反時計回り）に回転すると、第１接触部２２３が、第１ヨーク５７に接触する。また、第４接触部２２６が第２ヨーク５９に接触する。これにより、接極子２２の回転が規制される。従って、可動ブロック５が所定方向へ回転する場合、第１接触部２２３と第４接触部２２６とがコイルブロック６に接触することで、可動ブロック５の所定方向への回転量が規制される。

[0073] 図１４に示すように、接極子２２が所定方向と逆方向（図１４における時計回り）に回転すると、第２接触部２２４が、第２ヨーク５９に接触する。また、第３接触部２２５が第１ヨーク５７に接触する。これにより、接極子２２の回転が規制される。従って、可動ブロック５が所定方向と逆方向へ回転する場合、第２接触部２２４と第３接触部２２５とがコイルブロック６に接触することで、可動ブロック５の所定方向への回転量が規制される。

[0074] なお、第１ヨーク５７の先端部５７３の一方の側面５７３ａは、第１接触部２２３と接触した状態で第１接触部２２３に沿って延びるように、先端部５７３の長手方向に対して傾斜している。第１ヨーク５７の先端部５７３の他方の側面５７３ｂは、第３接触部２２５と接触した状態で第３接触部２２５に沿って延びるように、先端部５７３の長手方向に対して傾斜している。すなわち、第１ヨーク５７の先端部５７３の幅が先端に向かって広がるように、側面５７３ａと側面５７３ｂとが傾斜している。

[0075] 同様に、第２ヨーク５９の先端部５９３の一方の側面５９３ａは、第２接触部２２４と接触した状態で第２接触部２２４に沿って延びるように、先端部５９３の長手方向に対して傾斜している。第２ヨーク５９の先端部５９３の他方の側面５９３ｂは、第４接触部２２６と接触した状態で第４接触部２２６に沿って延びるように、先端部５９３の長手方向に対して傾斜している。すなわち、第２ヨーク５９の先端部５９３の幅が先端に向かって広がるよ

うに、側面５９３ａと側面５９３ｂとが傾斜している。

[0076] コイルブロック６は、ベース基板１１に取り付けられる。図３に示すように、コイルブロック６は、複数の固定突起７３－７６を有している。詳細には、第１コイルボビン５３は、第１固定突起７３と第２固定突起７４とを有している。第１固定突起７３と第２固定突起７４とは、第１コイルボビン５３の両端部の底面に設けられる。第２コイルボビン６３は、第３固定突起７５と第４固定突起７６とを有している。第３固定突起７５と第４固定突起７６とは、第２コイルボビン６３の両端部の底面に設けられる。

[0077] ベースブロック４には、複数の固定孔８１－８４が設けられている。複数の固定孔８１－８４は、コイルブロック６の複数の固定突起７３－７６に対応して配置されている。固定突起７３－７６は、これらの固定孔８１－８４に挿入され、接着剤あるいは冷間圧接などの固定手段によって固定される。コイルブロック６がベース基板１１に取り付けられることにより、可動ブロック５がベース基板１１に向かって押圧される。

[0078] 次に、本実施形態に係るリレー１における摺動子２３と接触子１３との導通状態の切換動作について説明する。本実施形態に係るリレー１では、可動ブロック５がベース基板１１に対して回転することで、摺動子２３と接触子１３との接触と切断とが切り換えられる。本実施形態に係るリレー１では、摺動子２３の先端部４０が可動接点に相当し、接触子１３が固定接点に相当する。摺動子２３の先端部４０が接触子１３に接触することで、摺動子２３が接触子１３と導通する。すなわち、可動接点と固定接点とがＯＮ状態となる。摺動子２３の先端部４０が接触子１３から離れることで、摺動子２３が接触子１３と非導通となる。すなわち、可動接点と固定接点とがＯＦＦ状態となる。

[0079] 図１９は、摺動子２３の一部と接触子１３の一部との配置を示す模式図である。詳細には、図１９は、上述した第１，第２摺動子２３＿１ａｂ，２３＿１ｃ（図９参照）と第１～第３接触子１３＿１ａ，１３＿１ｂ，１３＿１ｃ（図４参照）との配置を示している。図１９Ａでは、可動ブロック５が図

１４に示す第１位置に位置している。図１９Ｂでは、可動ブロック５が図１５に示す第２位置に位置している。

[0080] 図１９Ａに示すように、可動ブロック５が第１位置に位置しているときには、第１摺動子２３＿１ａｂは、第２接触子１３＿１ｂと接触しており、第１接触子１３＿１ａと接触していない。また、第２摺動子２３＿１ｃは、第３接触子１３＿１ｃと接触している。従って、第１摺動子２３＿１ａｂは、第２接触子１３＿１ｂと導通しており、第１接触子１３＿１ａとは非導通になっている。これにより、図５に示す第２端子接続部１４＿１ｂが、第２接触子１３＿１ｂ、第１摺動子２３＿１ａｂ、第２摺動子２３＿１ｃ、第３接触子１３＿１ｃを介して、第３端子接続部１４＿１ｃと電気的に接続される。また、第１端子接続部１４＿１ａは、第３端子接続部１４＿１ｃと電気的に切断される。

[0081] 可動ブロック５が所定方向（図１９における反時計周り）に回転すると、可動ブロック５は第１位置から第２位置に移動する。図１９Ｂに示すように、可動ブロック５が第２位置に位置しているときには、第１摺動子２３＿１ａｂは、第１接触子１３＿１ａと接触し、第２接触子１３＿１ｂと接触していない。また、第２摺動子２３＿１ｃは、第３接触子１３＿１ｃと接触している。従って、第１摺動子２３＿１ａｂは、第１接触子１３＿１ａと導通しており、第２接触子１３＿１ｂとは非導通になっている。これにより、第１端子接続部１４＿１ａが、第１接触子１３＿１ａ、第１摺動子２３＿１ａｂ、第２摺動子２３＿１ｃ、第３接触子１３＿１ｃを介して、第３端子接続部１４＿１ｃと電気的に接続される。また、第２端子接続部１４＿１ｂは、第３端子接続部１４＿１ｃと電気的に切断される。

[0082] 以上のように、コイルブロック６が可動ブロック５を第１位置から第２位置に所定方向に回転させると、第１摺動子２３＿１ａｂは、第１接触子１３＿１ａに対する非接触位置から接触位置に移動する。第２摺動子２３＿１ｃは、第３接触子１３＿１ｃと常時接触している。

また、上述した第１，第２摺動子２３＿１ａｂ，２３＿１ｂ，２３＿１ｃ

の移動と共に、他の摺動子も移動する。これにより、複数の第１摺動子は、複数の第１接触子と導通すると共に、複数の第２接触子と非導通になる。

[0083] なお、可動ブロック５が第２位置に位置している状態で、コイルブロック６への通電が解除されても、永久磁石２９の磁力及び各摺動子２３とベース基板１１との摩擦力により、可動ブロック５が第２位置に保持される。

可動ブロック５を所定方向と逆方向に回転させて第２位置から第１位置に移動させると、接点状態は、図１９Ｂに示す状態から図１９Ａに示す状態に戻る。すなわち、第１摺動子２３＿１ａｂは、第１接触子１３＿１ａに対する接触位置から非接触位置に移動し、第２接触子１３＿１ｂに対する非接触位置から接触位置に移動する。第２摺動子２３＿１ｃは、第３接触子１３＿１ｃと常時接触している。

[0084] また、上述した第１，第２摺動子２３＿１ａｂ，２３＿１ｃの移動と共に、他の摺動子も移動する。これにより、複数の第１摺動子は、複数の第１接触子と非導通になると共に、複数の第２接触子と導通する。

なお、可動ブロック５が第１位置に位置している状態で、コイルブロック６への通電が解除されても、永久磁石２９の磁力及び各摺動子とベース基板１１との摩擦力により、可動ブロック５が第１位置に保持される。

[0085] 以上のように、可動ブロック５の回転方向を切り換えることにより、複数のａ接点と同等に機能する摺動子と接触子との導通状態と複数のｂ接点と同等に機能する摺動子と接触子との導通状態とを交互に切り換えることができる。

以上説明したように、本実施形態に係るリレー１では、コイルブロック６の電磁力によって可動ブロック５が回転すると、複数の摺動子２３がベース基板１１上を摺動する。これにより、複数の摺動子２３が複数の接触子１３との接触位置に移動することで、複数の摺動子２３と複数の接触子１３とが導通する。また、複数の摺動子２３が、ベース基板１１上を摺動して、接触子１３が無い位置に移動することで、複数の摺動子２３と複数の接触子１３とが非導通になる。

[0086] このように、複数の摺動子２３がベース基板１１に接触した状態のまま移動することで、複数の摺動子２３と複数の接触子１３との導通状態が切り換えられる。このため、摺動子２３の接触圧力を一定に保ちながら導通状態を切り換えることができるので、摺動子２３と接触子１３との接触信頼性を容易に向上させることができる。特に、可動ブロック５がコイルブロック６とベースブロック４とに挟み込まれていることによって、複数の摺動子２３が、弾性力によってベース基板１１に押し付けられる。これにより、摺動子２３と接触子１３との接触圧力が維持されるので、摺動子２３と接触子１３との接触信頼性をさらに向上させることができる。

[0087] 回転基板２１上の小さなスペースに多数の摺動子２３を配置することができる共に、ベース基板１１上の小さなスペースに多数の接触子１３を配置することができる。このため、回転基板２１における摺動子２３の数と、ベース基板１１における接触子１３の数とを増やすことで、大型化を抑えながら導通状態の切り換えに寄与する摺動子と接触子との組数（接点の極数）を容易に増やすことができる。また、摺動子２３の配置と、回転基板２１の配線パターンと、ベース基板１１の配線パターンとを変更することで、導通状態の切り換えに寄与する摺動子と接触子との組数と接点構成とを変更することができる。

[0088] ホルダー２０の複数の貫通孔９１に摺動子２３がそれぞれ挿入されることで、摺動子２３が、ホルダー２０によって支持され、摺動子２３の位置を規制することができる。従って、板厚の薄い摺動子２３を用いても、可動ブロック５の回転時に、摺動子２３の倒れ、或いは変形を抑えることができる。

板厚の薄い摺動子２３を用いることによって、摺動子２３と接触子１３との接触圧力が過度に大きくなることを抑えることができる。これにより、可動ブロック５を駆動するためのコイルブロック６の電磁力を小さくすることができ、コイルブロック６の大型化を抑えることができる。

[0089] 可動ブロック５の製造時に、ホルダー２０の複数の貫通孔９１に摺動子２３を挿入した状態で、複数の摺動子２３をまとめて回転基板２１に取り付け

ることができる。それにより、生産性を向上させることができる。図２０は、可動ブロック５の製造時の状態を示す斜視図である。図２０に示すように、ホルダー２０の複数の貫通孔９１に摺動子２３を挿入することによって、複数の摺動子２３の向きが、貫通孔９１の長手方向、すなわち、ホルダー２０の回転の周方向に沿った向きに揃えられる。また、摺動子２３の基端部３８がホルダー２０の上面から突出している。この状態で、回転基板２１とホルダー２０とを互いに押圧することで、摺動子２３の基端部３８が回転基板２１の取付孔２１１に圧入される。これにより、複数の摺動子２３をまとめて回転基板２１に取り付けることができる。また、圧入によって、摺動子２３が回転基板２１に固定されるため、半田付けの工程を省略することができる。これにより、生産性を向上させることができる。

[0090] ホルダー２０の複数の貫通孔９１への摺動子２３の挿入は、例えば整列機によって行うことができる。摺動子２３が上述したような薄い平坦な形状であることにより、整列機を用いても摺動子２３が互いに絡み合うことが少なく、ホルダー２０の複数の貫通孔９１に効率よく挿入することができる。

摺動子２３の板厚が薄いため、摺動子２３のバネ定数を小さくすることができる。また、摺動子２３がバネ部４１を有するため、摺動子２３のバネ定数を小さくすることができる。これにより、摺動子２３を省スペースに配置することができると共に、摺動子２３のバネ定数が小さくなることで、摺動子２３と接触子１３との接触圧力を小さくすることができる。それにより、小電力で可動ブロック５を回転駆動することができる。また、組立精度のバラツキ、或いは摺動子２３の磨耗による寸法のバラツキが生じても、安定的な接触圧力を確保することができる。

[0091] 以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

上記の実施形態の接点構成はａ接点とｂ接点とｃ接点とを有しているが、ａ接点のみ、ｂ接点のみ、ｃ接点のみであってもよく、或いは、それらの接

点の任意の組み合わせであってもよい。

[0092] 複数の摺動子２３の配置は変更されてもよい。摺動子２３に対応して配置される接触子１３についても同様である。

上記の実施形態では１つの摺動子２３に対して２つの接触子１３によってａ接点とｂ接点とが構成されている。例えば、第１摺動子２３＿１ａｂと第１接触子１３＿１ａとによってａ接点が構成され、摺動子２３＿１ａｂと第２接触子１３＿１ｂによってｂ接点が構成されている。しかし、摺動子２３と接触子１３とが１対１でａ接点とｂ接点とをそれぞれ構成してもよい。

[0093] 例えば、図２１に示すように、第１摺動子２３＿１ａと第１接触子１３＿１ａとによってａ接点が構成され、第２摺動子２３＿１ｂと第２接触子１３＿１ｂとによってｂ接点が構成されてもよい。この場合、図２１Ａに示すように、可動ブロック５が第１位置に位置しているときには、第１摺動子２３＿１ａは、第１接触子１３＿１ａと接触しておらず、ベース基板１１の絶縁層に接触している。また、第３摺動子２３＿１ｃは、第３接触子１３＿１ｃと接触しており、第２摺動子２３＿１ｂは、第２接触子１３＿１ｂと接触している。従って、第２摺動子２３＿１ｂと第２接触子１３＿１ｂとが導通しており、第１摺動子２３＿１ａ，と第１接触子１３＿１ａとが非導通になっている。

[0094] 可動ブロック５が所定方向（図２１における反時計周り）に回転すると、可動ブロック５は第１位置から第２位置に移動する。図２１Ｂに示すように、可動ブロック５が第２位置に位置しているときには、第１摺動子２３＿１ａは、第１接触子１３＿１ａと接触し、第３摺動子２３＿１ｃは、第３接触子１３＿１ｃと接触している。第２摺動子２３＿１ｂは、第２接触子１３＿１ｂと接触しておらず、ベース基板１１の絶縁層に接触している。従って、第１摺動子２３＿１ａと第１接触子１３＿１ａとが導通しており、第２摺動子２３＿１ｂと第２接触子１３＿１ｂとが非導通になっている。

[0095] ベースブロック４の構造は、上記の実施形態の構造に限らず、変更されてもよい。例えば、ベース基板１１は、四角形に限らず、他の形状であっても

よい。ベース基板１１の端子接続部１４は、任意の位置に配置されてもよい。この場合、ベース基板１１の配線パターンを変更することで、端子接続部１４の位置を容易に変更することができる。

可動ブロック５の構造は、上記の実施形態の構造に限らず、変更されてもよい。例えば、接触子の第１接触部２２３と第２接触部２２４とは、第１ヨーク５７と第２ヨーク５９に限らず、コイルブロック６の他の部分に接触してもよい。回転基板２１は、円板状に限らず、他の形状であってもよい。

[0096] コイルブロック６の構造は、上記の実施形態の構造に限らず、変更されてもよい。例えば、第１コイル５４と第２コイル６４とに分割されていない一体のコイルが用いられてもよい。

上記の実施形態では、回転軸２４はホルダー２０に設けられているが、ホルダー２０以外の部品に設けられてもよい。例えば、回転軸２４が支持部材２６に設けられてもよい。この場合、回転軸２４は、支持部材２６から、回転基板２１及びホルダー２０に設けられた孔を通り、ベース基板１１に向かって突出してもよい。

[0097] 摺動子２３は、圧入に限らず、半田付けなどの他の固定手段によって回転基板２１に固定されてもよい。摺動子２３の形状は上述の実施形態の形状に限らず変更されてもよい。例えば、図２２に示すように、摺動子の基端部３８の形状が変更されてもよい。図２２に示す基端部３８は、幅方向に湾曲した膨出部３８４を有する。膨出部３８４は、取付孔２１１に圧入されることで、膨出部３８４の弾性力により取付孔２１１のスルーホールに圧接する。これにより、基端部３８とスルーホールとの接触が確保される。

[0098] 図２３に示すように、摺動子の係止部３９が変更されてもよい。図２３に示す係止部３９は、基端部３８側に向かって係止部３９の幅が広くなるように傾斜した形状を有する。係止部３９は、摺動子２３の幅方向においてホルダー２０の第１孔部９１１よりも大きい。係止部３９は、ホルダー２０の第１孔部９１１に圧入されることでホルダー２０に固定される。

[0099] 図２３に示すように、摺動子２３における伝送経路長を短くするためのバ

イパス構造が摺動子２３に設けられてもよい。図２３に示す摺動子２３は、第１バイパス部４６と第２バイパス部４７とを有する。第１バイパス部４６と第２バイパス部４７とは、基端部３８から先端部４０に向かって延びる直線状の形状を有する。第１バイパス部４６は基端部３８に接続されている。第２バイパス部４７は先端部４０に接続されている。第１バイパス部４６と第２バイパス部４７との伝送経路長は、バネ部４１の伝送経路長よりも短い。摺動子２３が自然状態では、第１バイパス部４６と第２バイパス部４７とは互いに乖離しているが、摺動子２３がベース基板１１に押し付けられて圧縮された状態では、互いに接触する。これにより、基端部３８と先端部４０とが第１バイパス部４６と第２バイパス部４７とによって電気的に接続され、摺動子２３における伝送経路長が短縮される。また、図２３に示す摺動子２３は、第３バイパス部４８と第４バイパス部４９とを有する。第３バイパス部４８は、第１バイパス部４６と対称に設けられている。第４バイパス部４９は、第２バイパス部４７と対称に設けられている。第３バイパス部４８と第４バイパス部４９とによっても、基端部３８と先端部４０とが電気的に接続され、摺動子２３における伝送経路長が短縮される。

産業上の利用可能性

[0100] 本発明によれば、大型化を抑えながら接点の極数を増やすことができると共に、接点の接触信頼性の高いリレーを提供することができる。

符号の説明

[0101]

２３	摺動子
５	可動ブロック
１３	接触子
１１	ベース基板
６	コイルブロック
２１	回転基板
２０	ホルダー
４０	先端部

３８　基端部

４１　バネ部

２１１　取付孔

３９　係止部

９１１　第１孔部

９１２　第２孔部

９１３　段部

２４　回転軸

請求の範囲

[請求項1] 所定の回転軸線を中心に回転可能に設けられ、複数の摺動子を有する可動ブロックと、

複数の前記摺動子と接触可能に配置される複数の接触子を有し、前記可動ブロックの回転軸線方向に前記可動ブロックと対向して配置され、前記摺動子と接触するベース基板と、

通電によって生じる電磁力によって、前記可動ブロックを前記ベース基板に対して回転させるためのコイルを有するコイルブロックと、を備え、

前記可動ブロックは、

複数の前記摺動子が固定されている回転基板と、

前記回転軸線方向において前記回転基板と前記ベース基板との間に配置され、前記複数の摺動子が貫通している複数の貫通孔を有するホルダーと、

を有し、

前記可動ブロックの回転に伴って、複数の前記摺動子と複数の前記接触子との導通状態が切り換わることを特徴とするリレー。

[請求項2] 前記貫通孔は、スリット状であり、

前記摺動子は、前記貫通孔の形状に沿った平坦な形状を有する、

請求項１に記載のリレー。

[請求項3] 前記摺動子は、前記摺動子の板厚方向に垂直な平面に沿った平坦な形状を有する、

請求項１又は２に記載のリレー。

[請求項4] 前記貫通孔は、前記可動ブロックの回転の接線方向に延びた形状を有する、

請求項２又は３に記載のリレー。

[請求項5] 前記摺動子は、

前記ホルダーから前記ベース基板に向かって突出する先端部と、

前記ホルダーから前記回転基板に向かって突出し、前記回転基板に取り付けられる基端部と、

を有する、

請求項１から４のいずれかに記載のリレー。

[請求項6] 前記摺動子は、前記先端部と前記基端部との間に設けられるバネ部を有し、

前記バネ部は、前記貫通孔内に配置されている、

請求項５に記載のリレー。

[請求項7] 前記バネ部は、蛇腹状の形状を有する、

請求項６に記載のリレー。

[請求項8] 前記回転基板は、複数の取付孔を有し、

前記摺動子は、前記基端部が前記取付孔に圧入又は圧接されることで、前記回転基板に取り付けられる、

請求項５から７のいずれかに記載のリレー。

[請求項9] 複数の前記摺動子は、第１摺動子を有し、

複数の前記接触子は、第１接触子と、前記第１接触子に隣接する第２接触子と、を有し、

前記第２接触子と前記第１摺動子の先端部との間の距離が、前記第１接触子と前記第２接触子との間の距離よりも大きくなるように、前記第１接触子の先端部は先細りの形状を有する、

請求項５から８のいずれかに記載のリレー。

[請求項10] 前記摺動子は、前記ホルダーに係止する係止部を有し、

前記係止部が前記ホルダーに係止することで、前記摺動子の前記ベース基板側への移動が規制され、

前記バネ部は、前記先端部と前記係止部との間に設けられる、

請求項６又は７に記載のリレー。

[請求項11] 前記摺動子は、前記ホルダーに係止する係止部を有し、

前記係止部が前記ホルダーに係止することで、前記摺動子の前記ベ

ース基板側への移動が規制される、

請求項１から９のいずれかに記載のリレー。

[請求項12] 前記貫通孔は、

前記回転軸線方向に垂直な方向において前記係止部よりも大きな第1孔部と、

前記回転軸線方向に垂直な方向において前記係止部よりも小さな第２孔部と、

前記第1孔部と前記第２孔部との間に設けられ、前記係止部に係止する段部と、

を有する、

請求項１０又は１１に記載のリレー。

[請求項13] 前記可動ブロックは、前記ベース基板に対して回転可能に支持される回転軸を有し、

回転軸は、前記ホルダーに設けられる、

請求項１から１２のいずれかに記載のリレー。

[請求項14] 前記可動ブロックは、前記ベース基板に対して回転可能に支持される回転軸を有し、

前記回転軸は、前記回転基板から、前記ホルダーに設けられた孔を通り、前記ベース基板に向かって突出する、

請求項１から１３のいずれかに記載のリレー。

[請求項15] 複数の前記摺動子は、前記可動ブロックの回転の周方向と径方向とに互いに間隔をおいて配置され、

複数の前記接触子は、前記ベース基板上において、前記可動ブロックの回転の周方向と径方向とに互いに間隔をおいて配置される、

請求項１から１４のいずれかに記載のリレー。

[請求項16] 前記摺動子は、前記接触子と接触する接触位置と、前記接触子と接触しない非接触位置とに移動可能に設けられ、

前記コイルブロックが前記可動ブロックを回転させることにより、

前記摺動子は、前記非接触位置と前記接触位置とに移動する、

請求項１から１５のいずれかに記載のリレー。

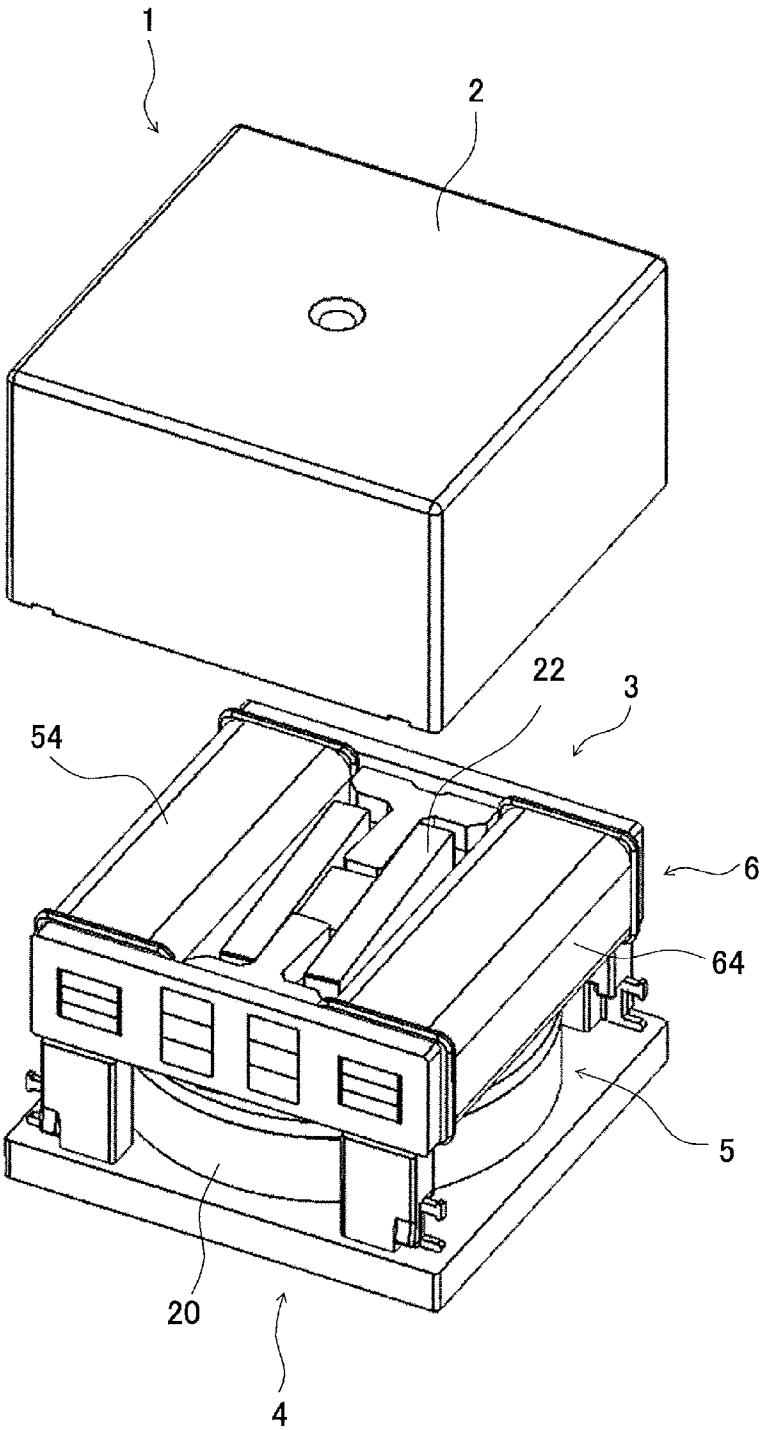
[請求項17] 複数の前記接触子は、第1接触子と第２接触子とを有し、

前記摺動子は、前記第1接触子と接触する位置と、前記第２接触子と接触する位置とに移動可能に設けられ、

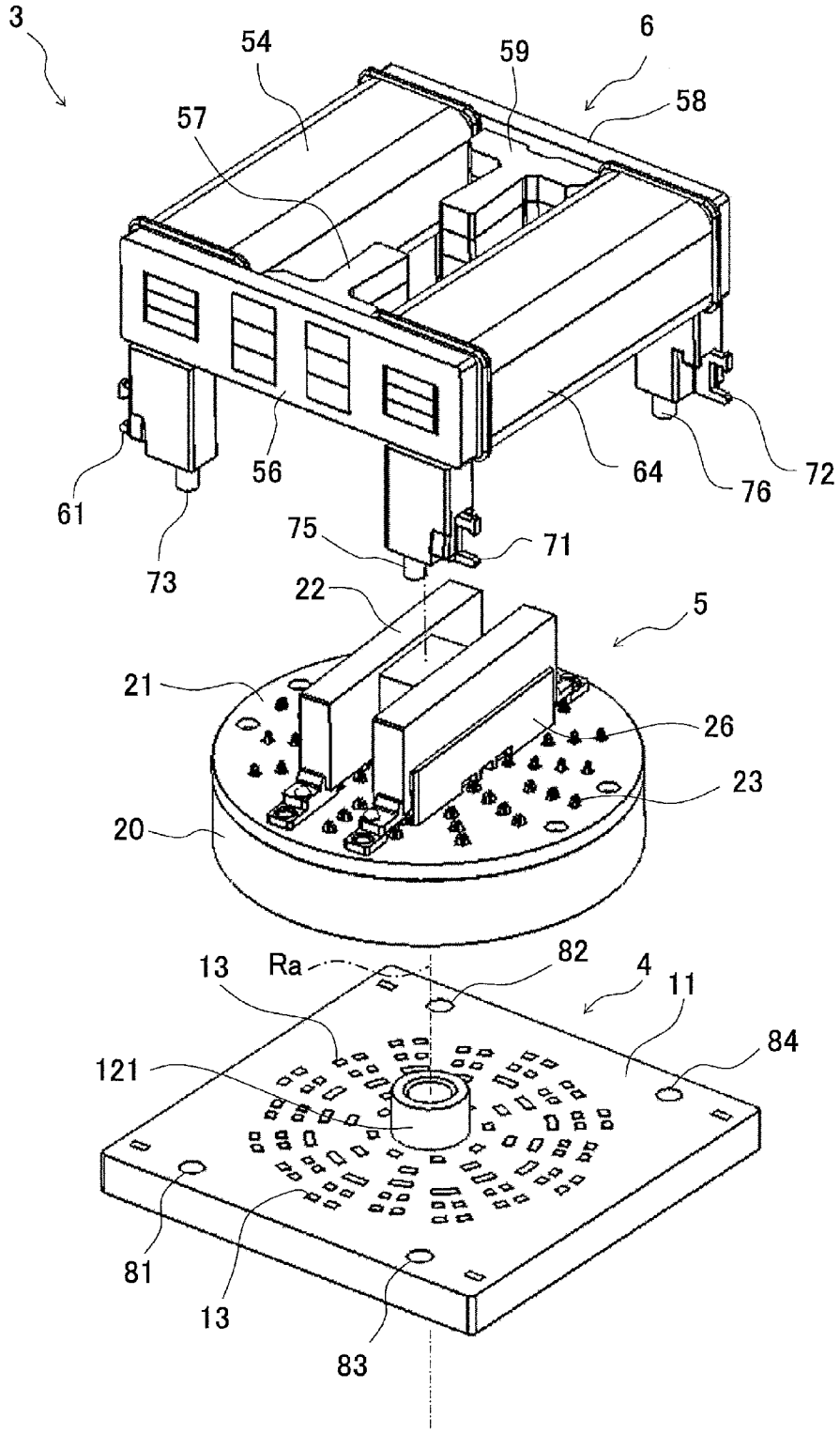
前記コイルブロックが前記可動ブロックを回転させることにより、前記摺動子は、前記第1接触子と接触する位置と、前記第２接触子と接触する位置とに移動する、

請求項１から１５のいずれかに記載のリレー。

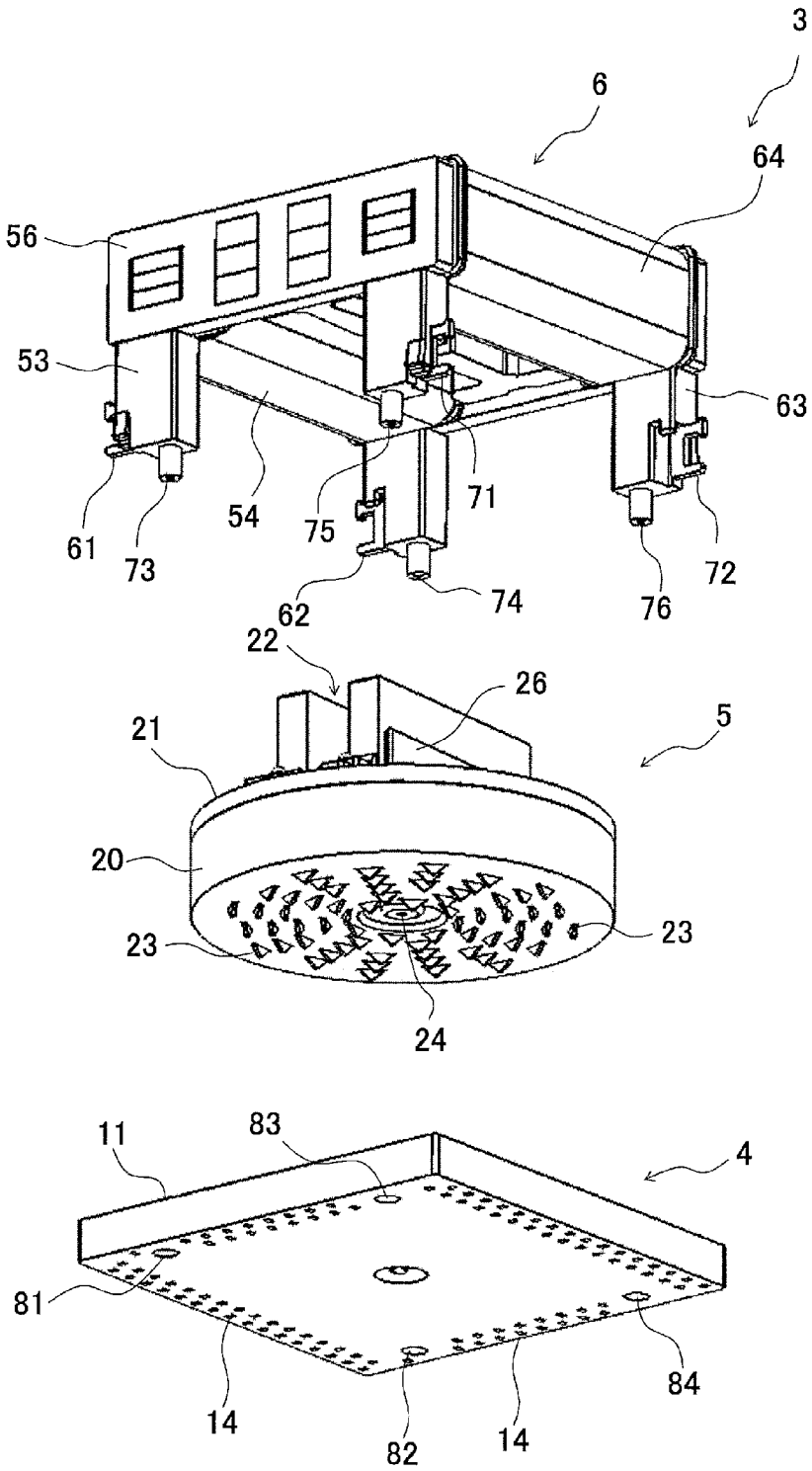
[図1]



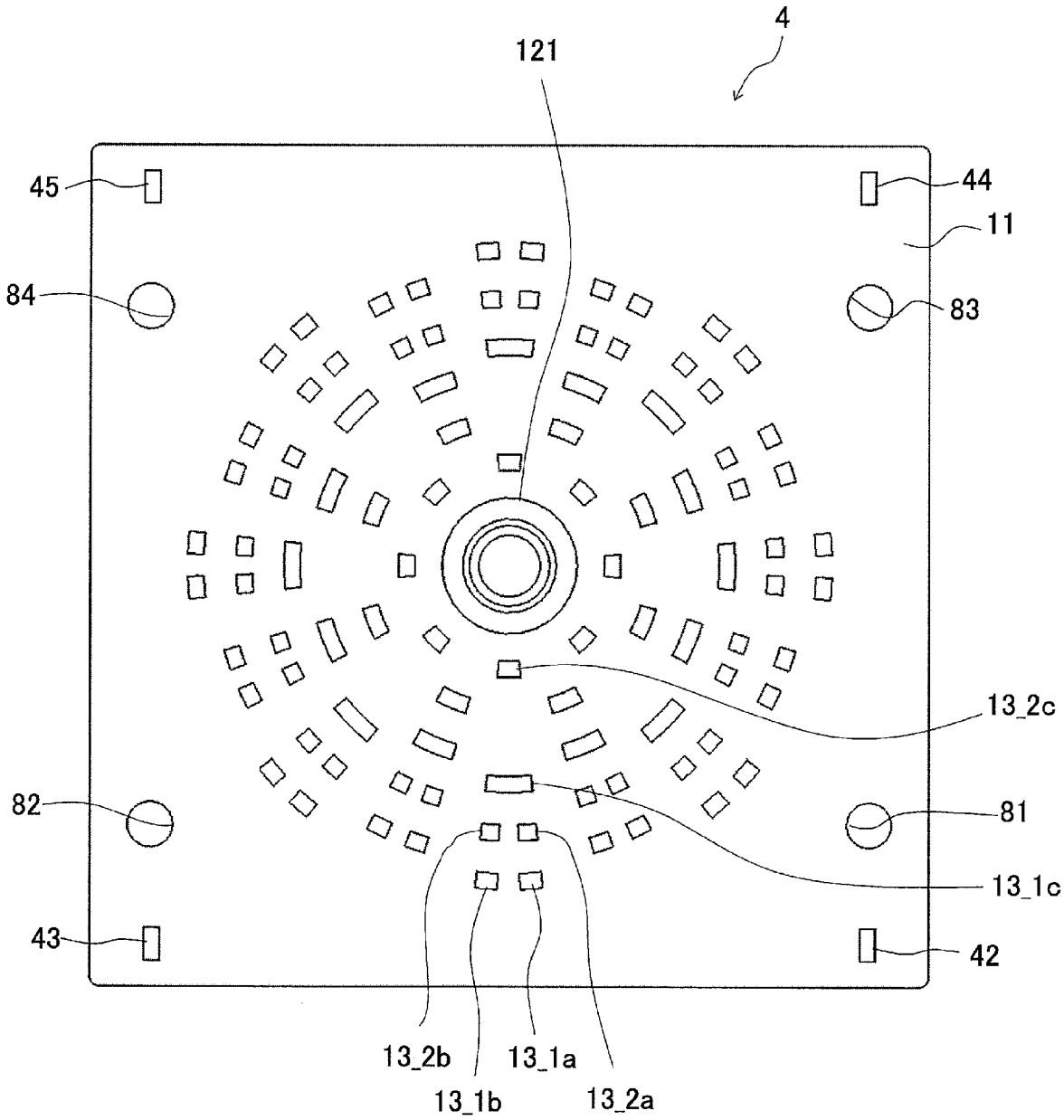
[図2]


3
54
59
6
58
57
56
64
72
76
61
73
75
71
22
5
21
26
23
20
13
Ra
82
4
11
84
121
81
13
83

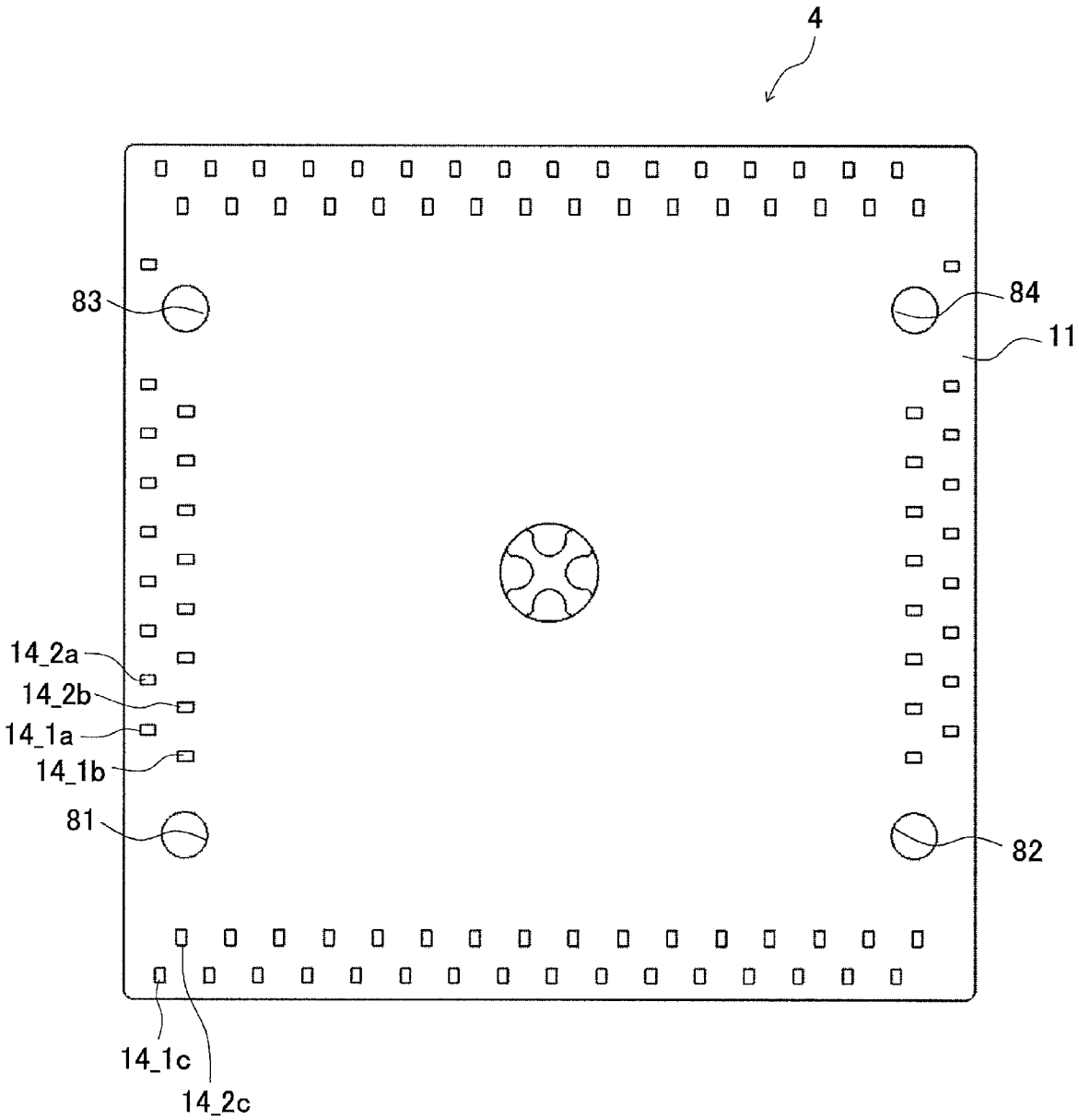
[図3]


3
6
64
56
53
63
61
73
54
75
71
72
62
74
76
22
26
21
5
20
23
23
24
11
83
4
81
84
14
82
14

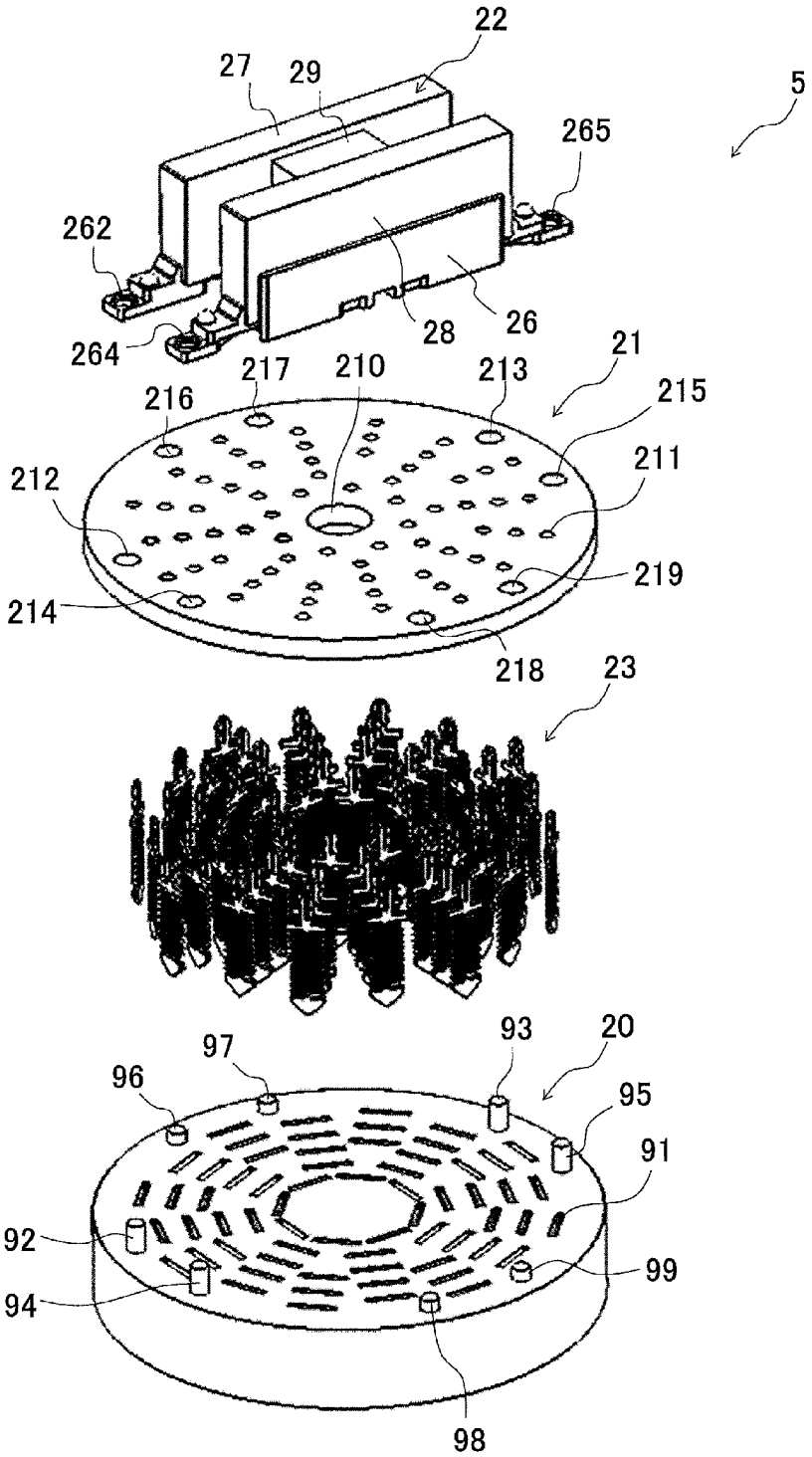
[図4]



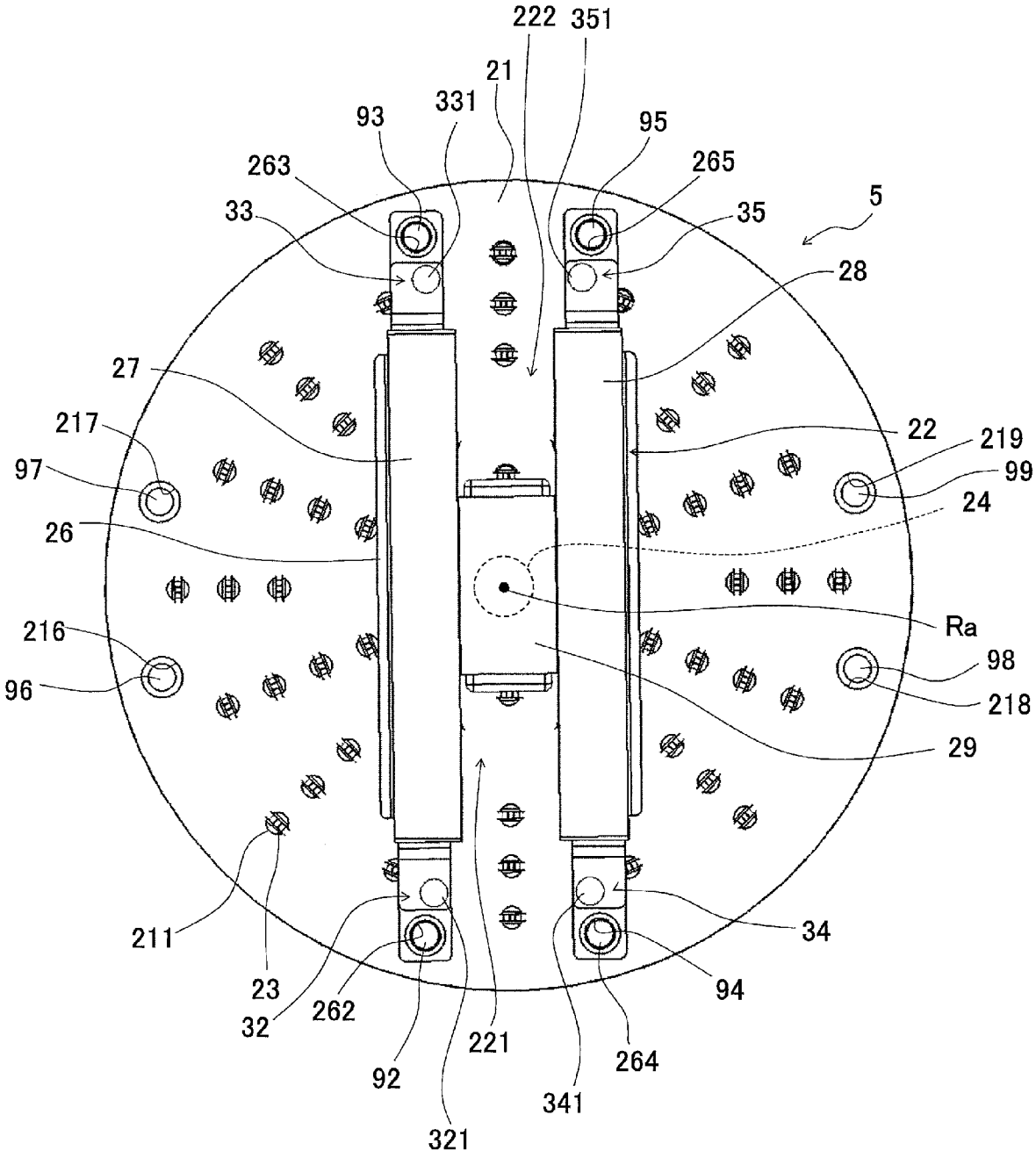
[図5]



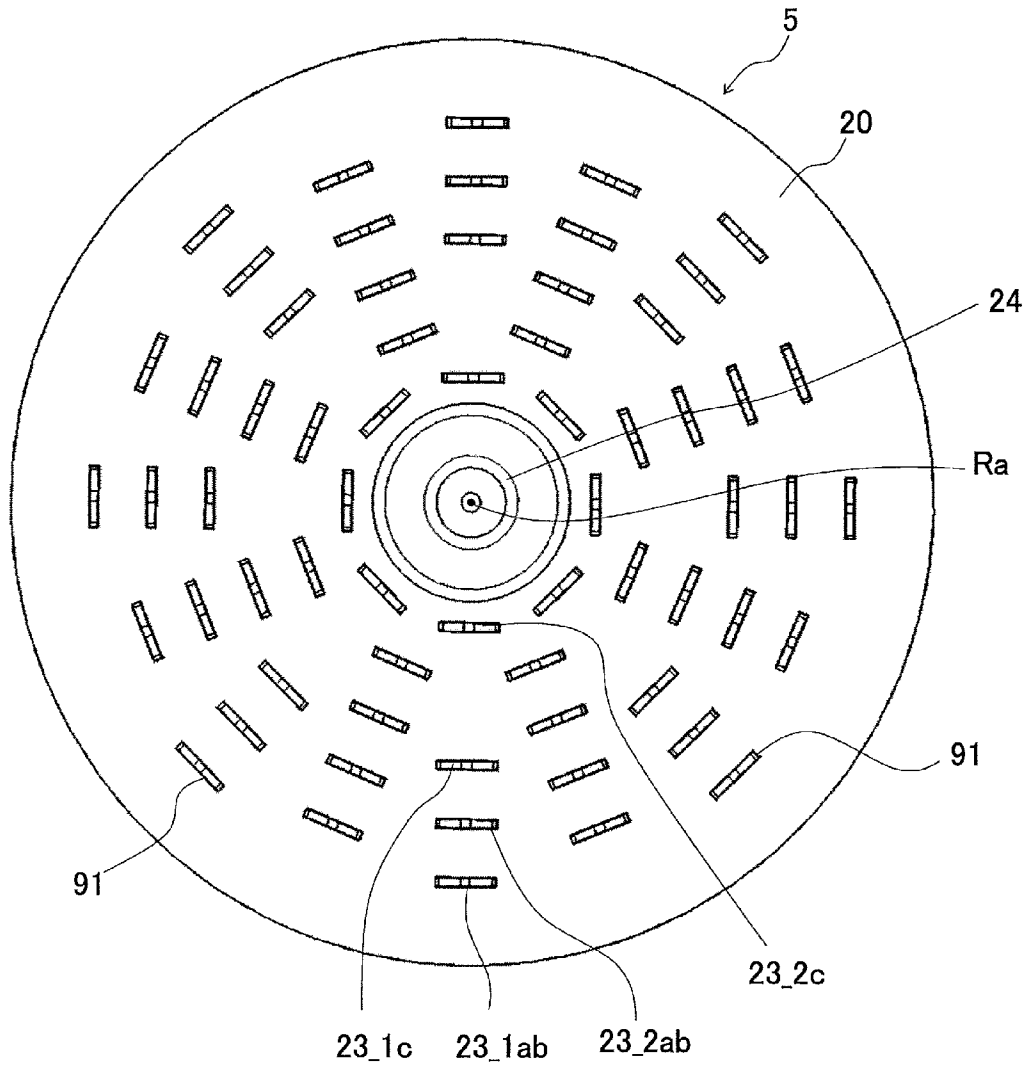
[図6]


22
27
29
5
265
262
28
26
264
21
217
210
213
216
215
211
212
219
214
218
23
93
20
97
96
95
91
92
99
94
98

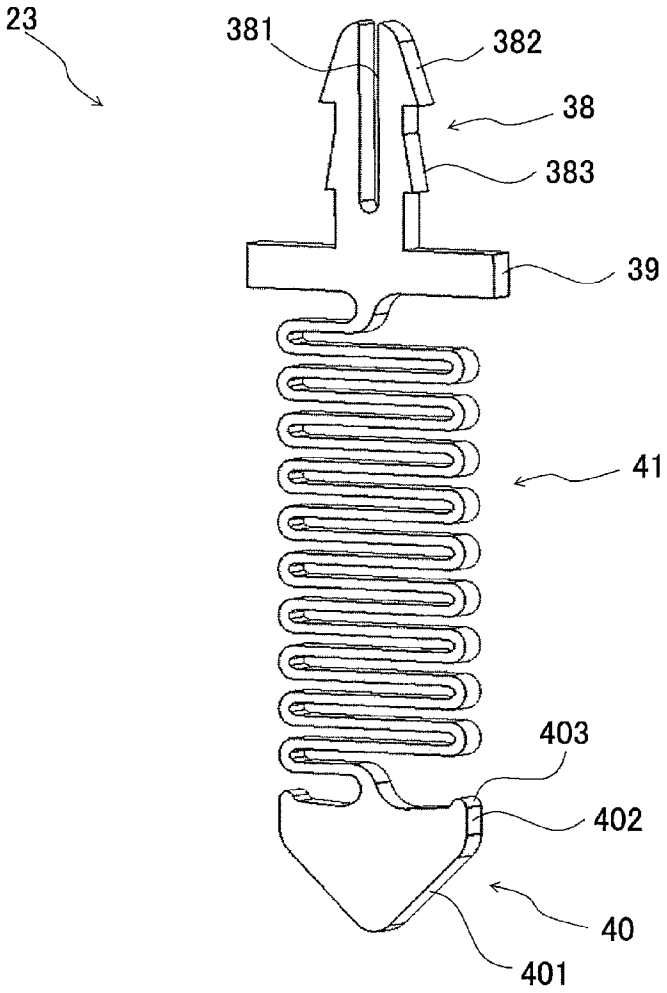
[図7]


222
351
21
331
93
95
263
265
33
35
5
28
27
22
217
219
97
99
24
26
Ra
216
98
96
218
29
211
34
23
94
32
262
92
221
264
341
321

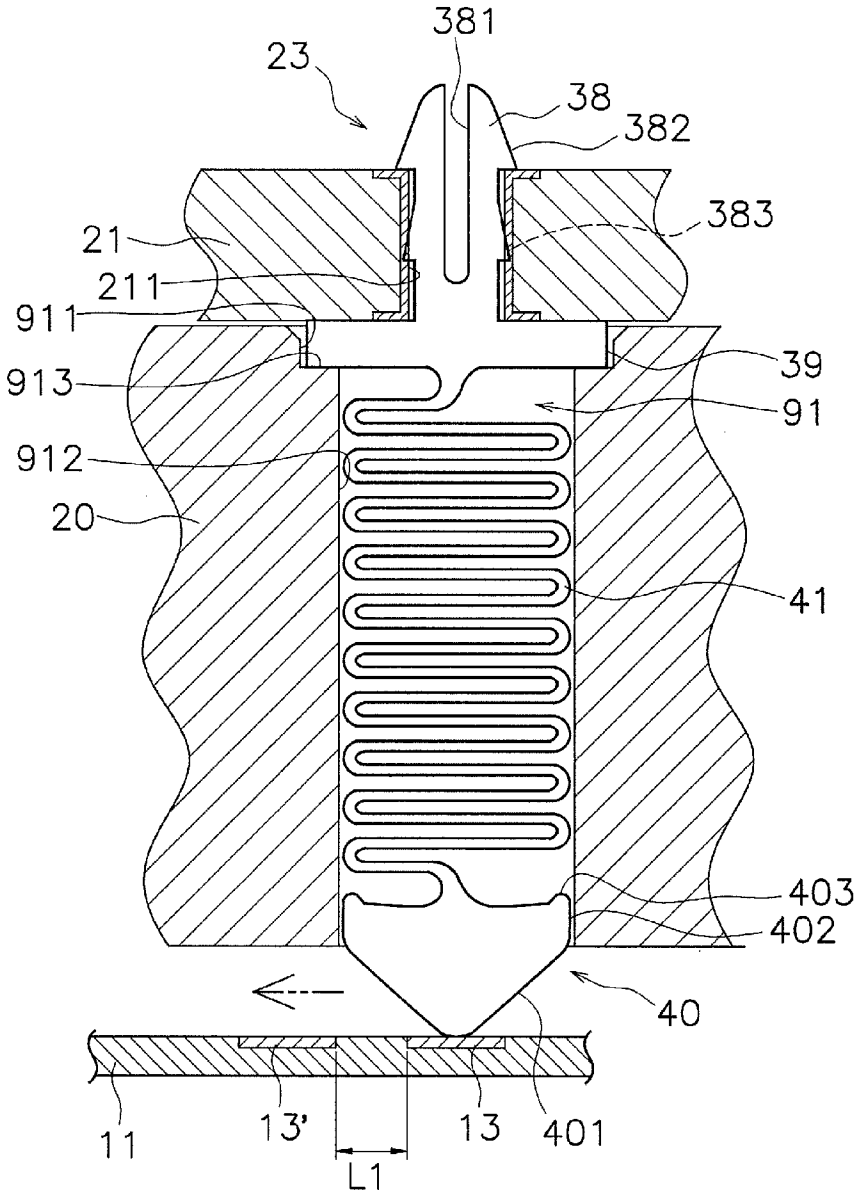
[図8]



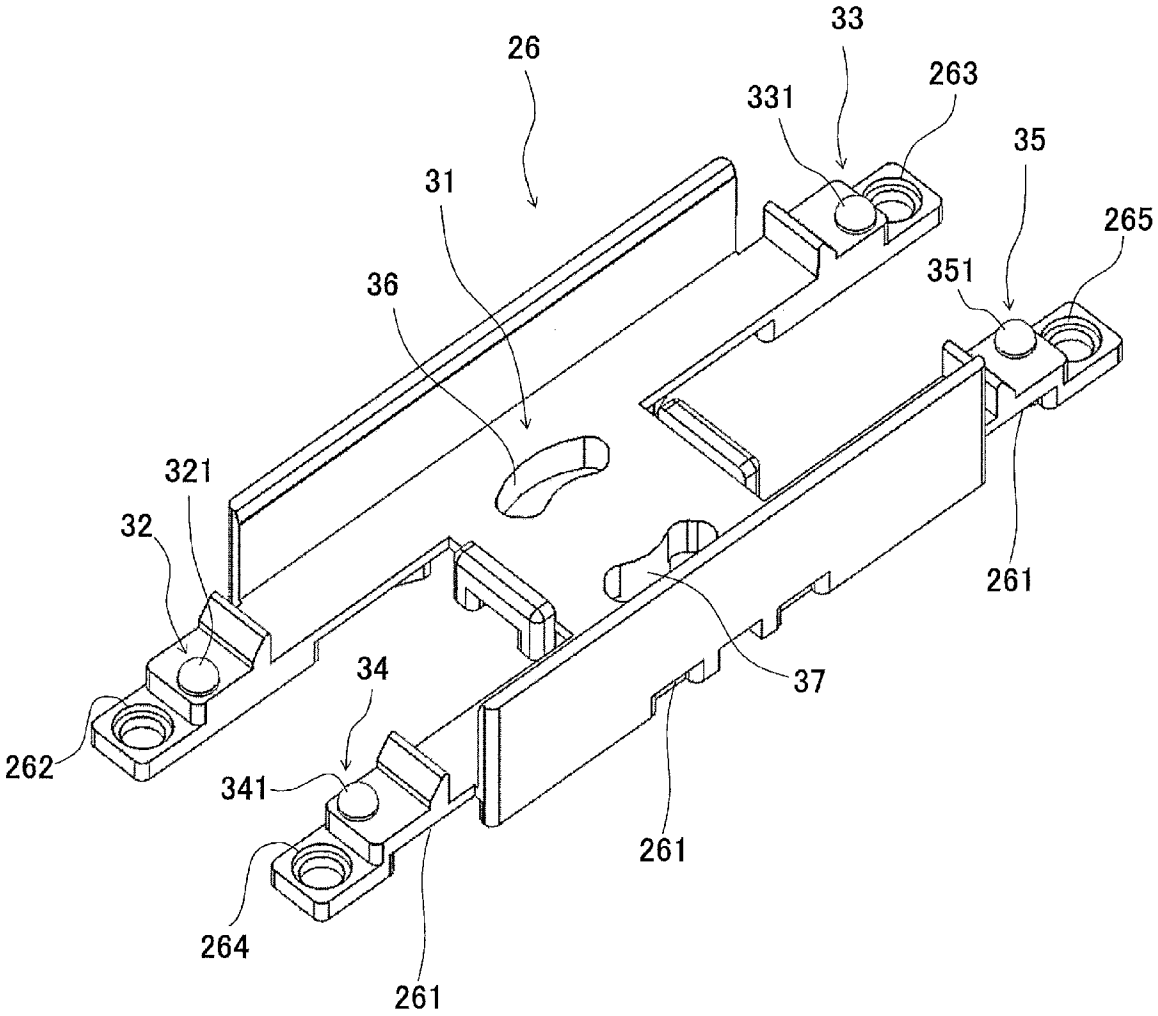
[図9]



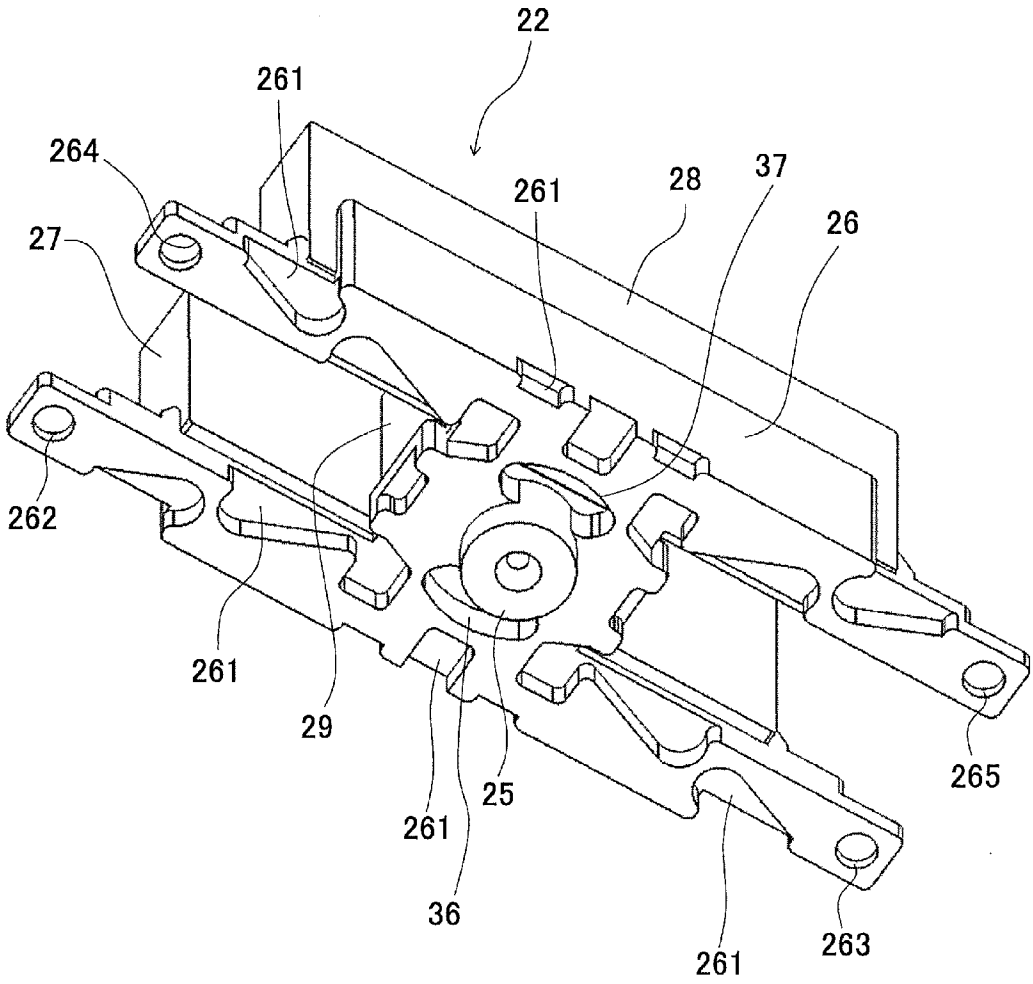
[図10]


381
23
38
382
383
21
211
911
913
39
91
912
20
41
403
402
40
11
13'
13
401
L1

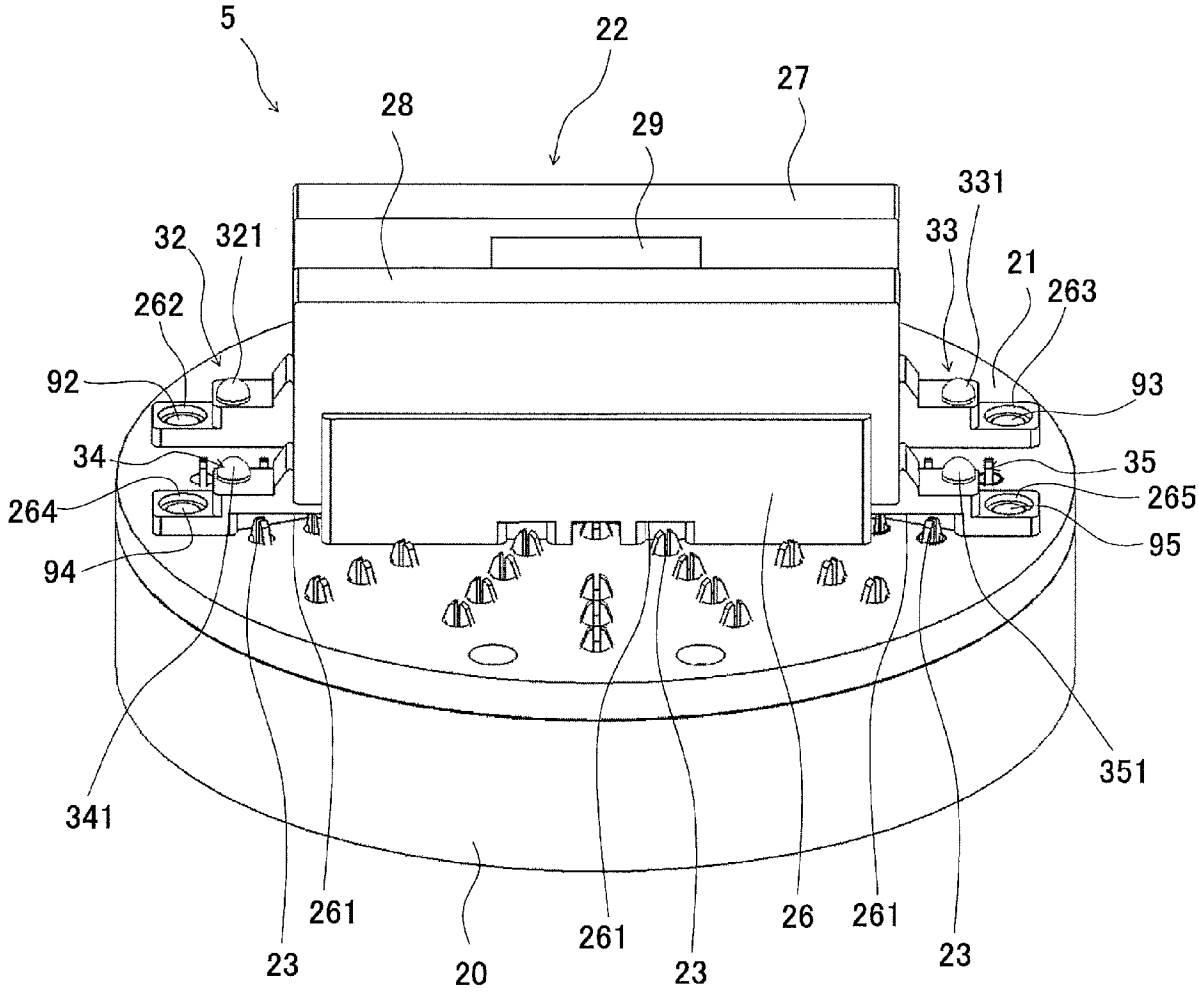
[図11]



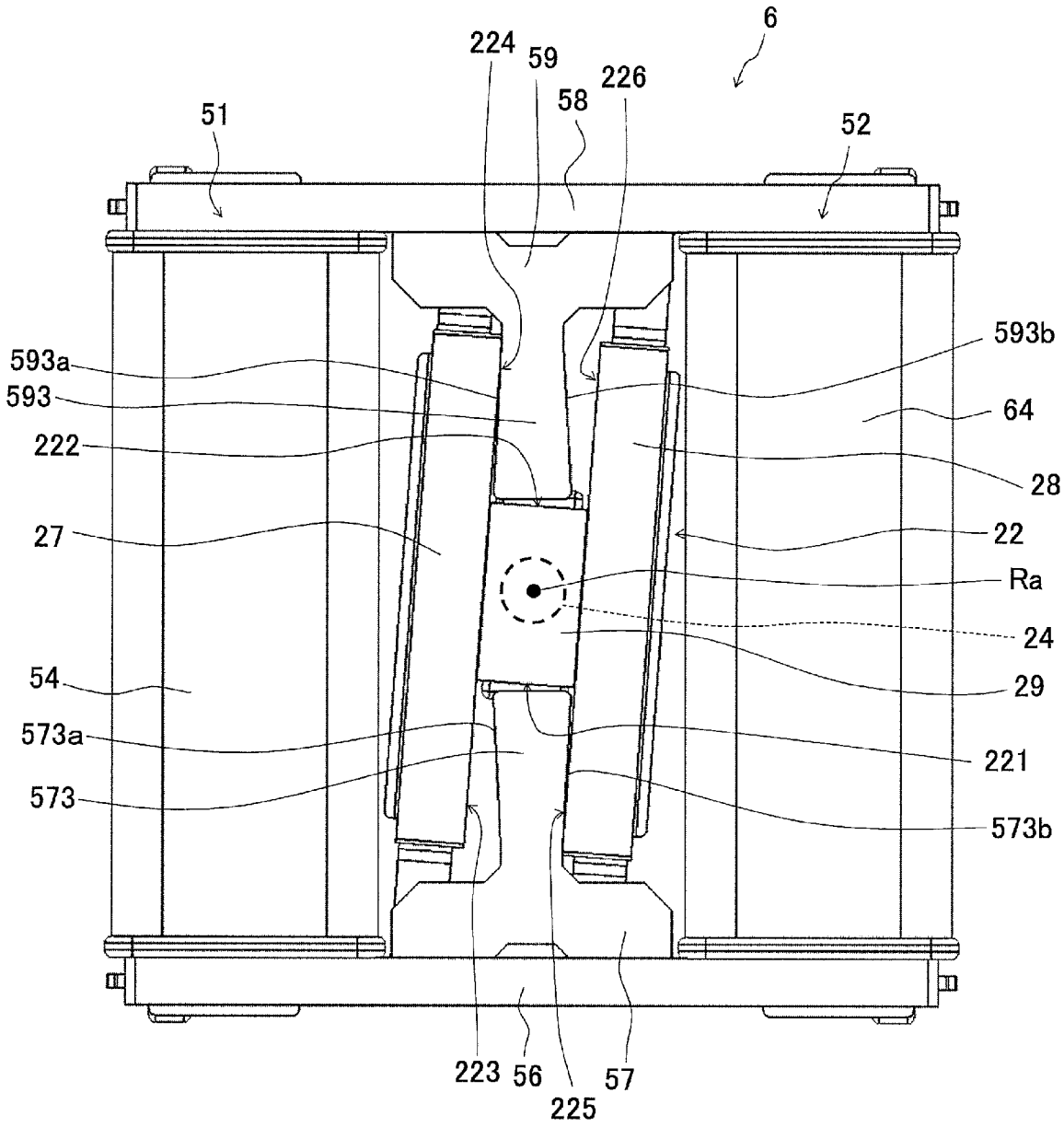
[図12]



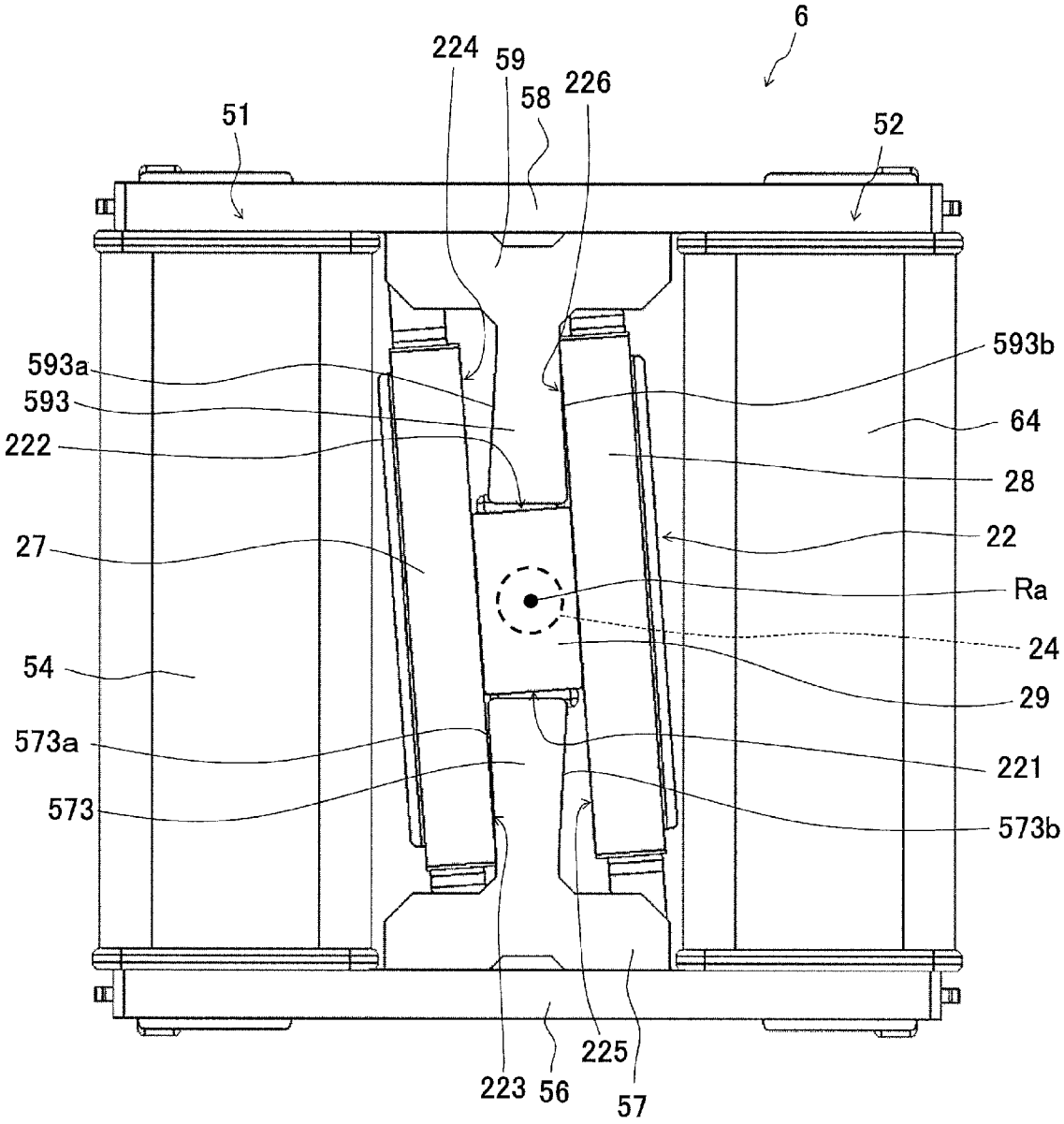
[図13]


5
22
28
27
29
331
33
32
321
21
263
262
92
93
34
35
264
265
95
94
341
351
261
261
261
26
23
23
23
20

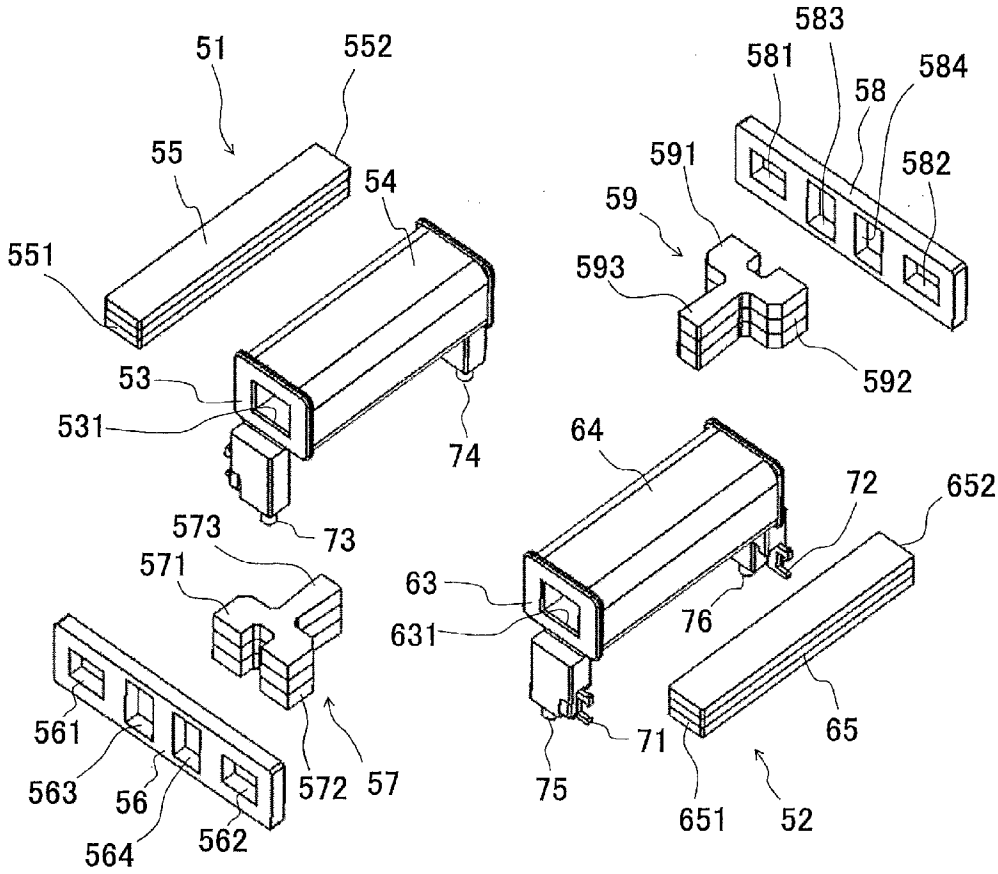
[図14]


6
224
59
226
58
51
52
593a
593
222
27
593b
64
28
22
Ra
24
29
54
573a
573
221
573b
223
56
225
57

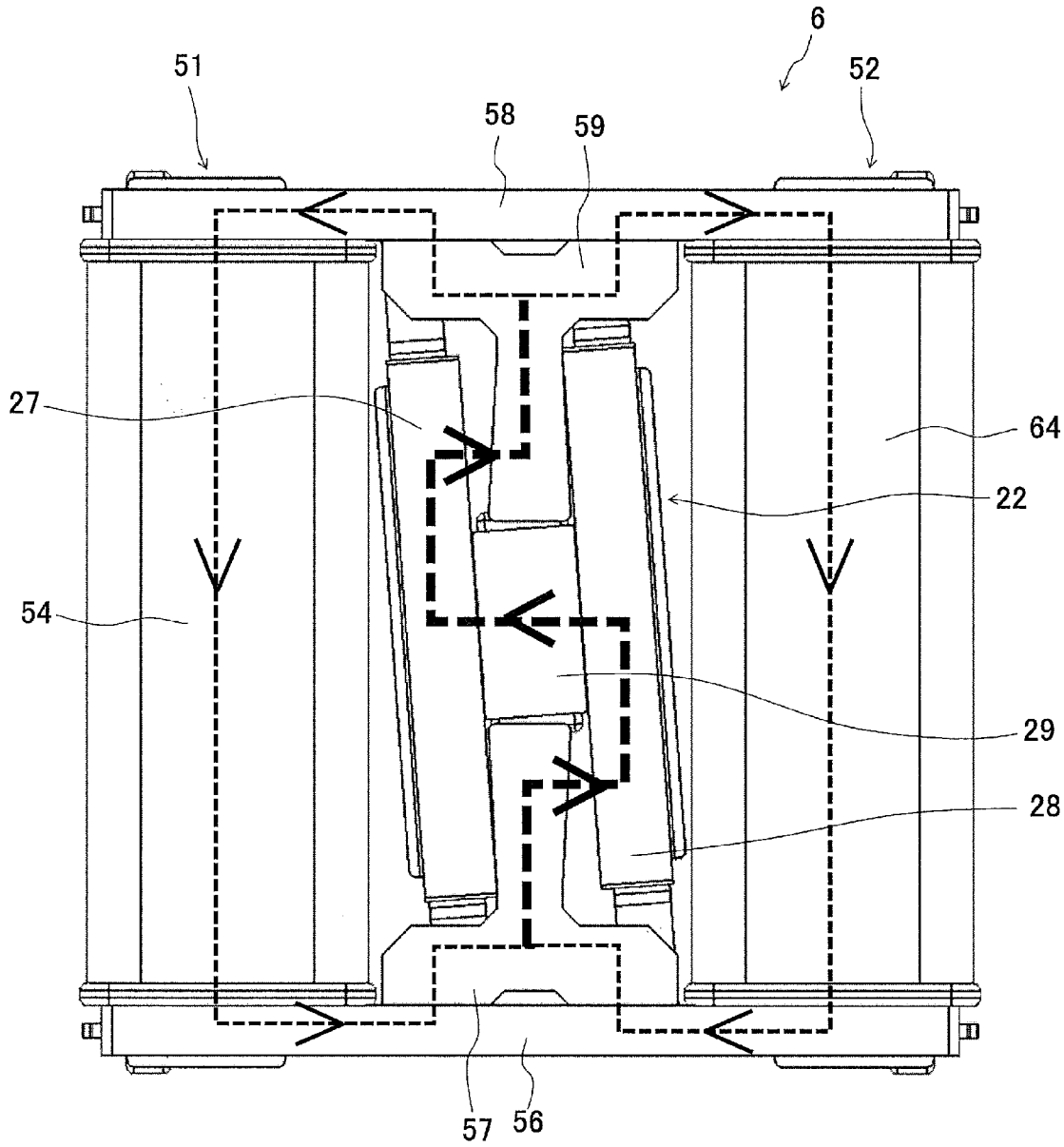
[図15]


6
224
59
58
226
51
52
593a
593
222
27
54
573a
573
593b
64
28
22
Ra
24
29
221
573b
223
56
225
57

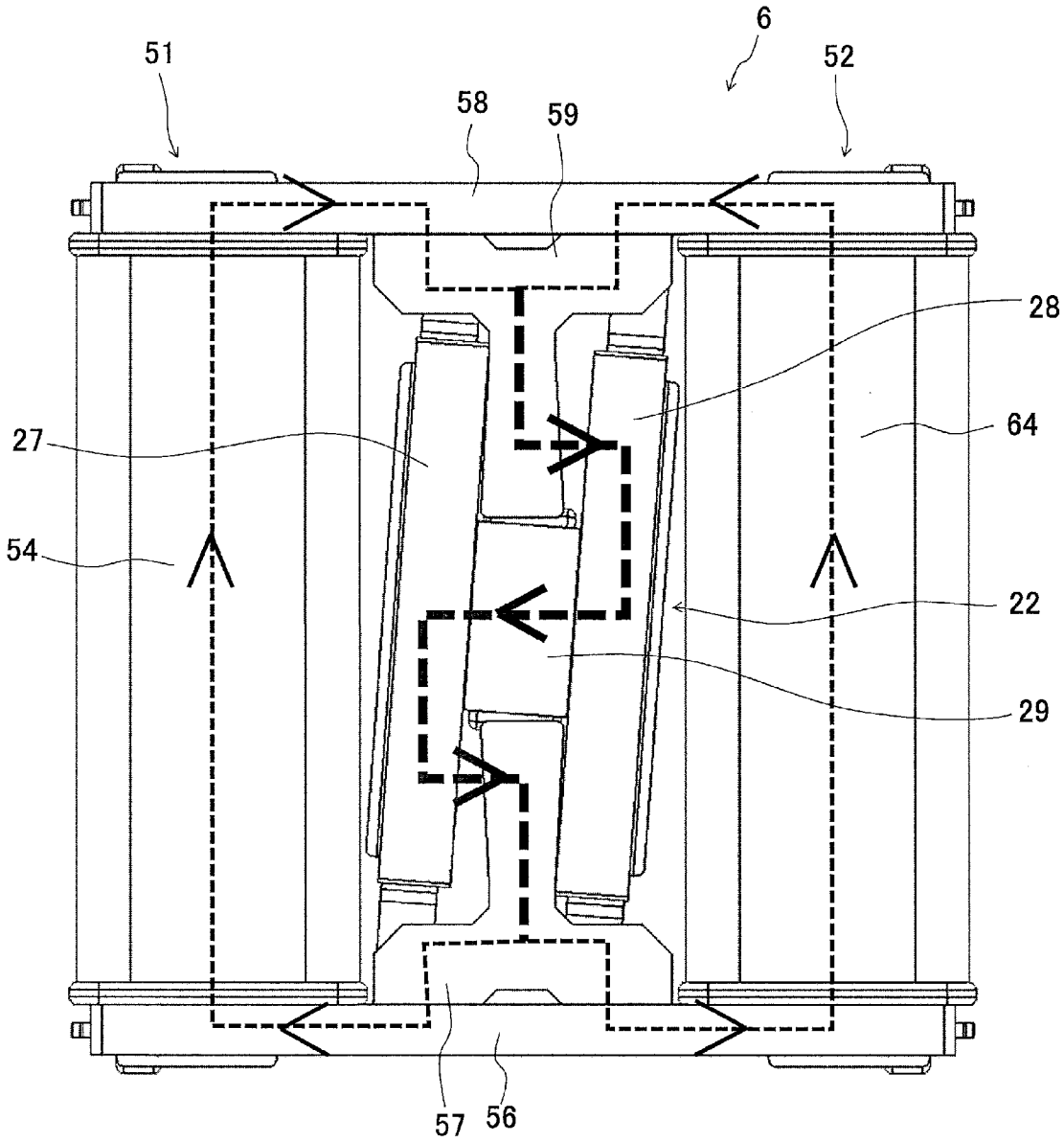
[図16]


51
552
55
54
551
53
531
74
73
573
571
561
563
56
564
562
572
57
583
581
584
58
591
582
59
593
592
64
72
652
63
631
76
71
65
75
651
52

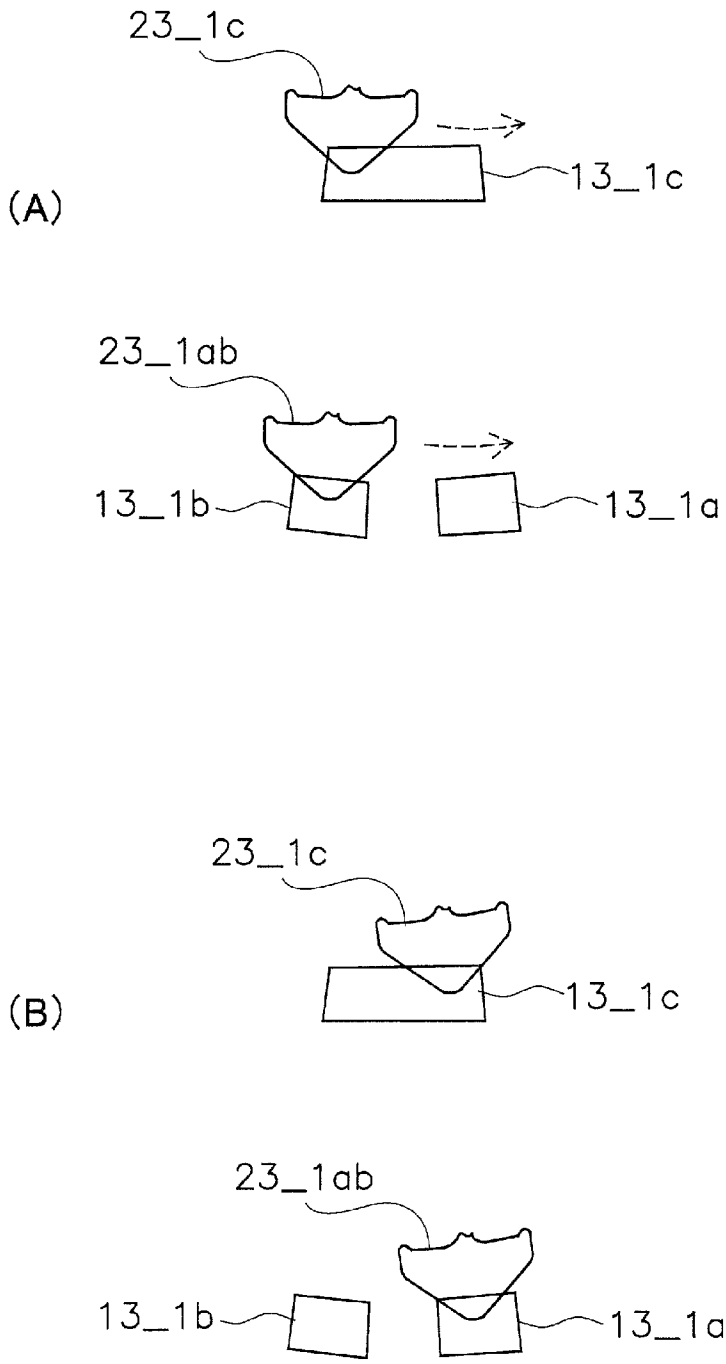
[図17]



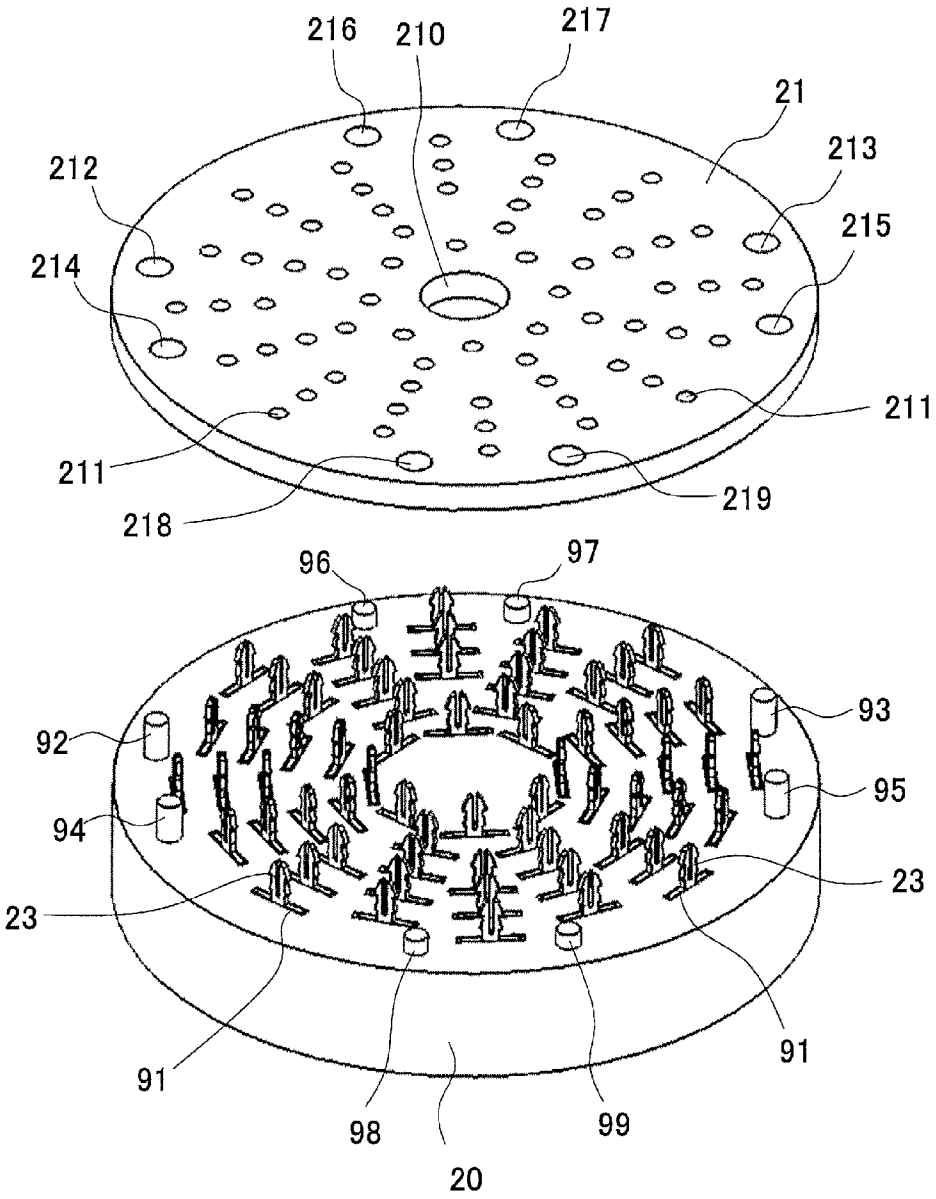
[図18]



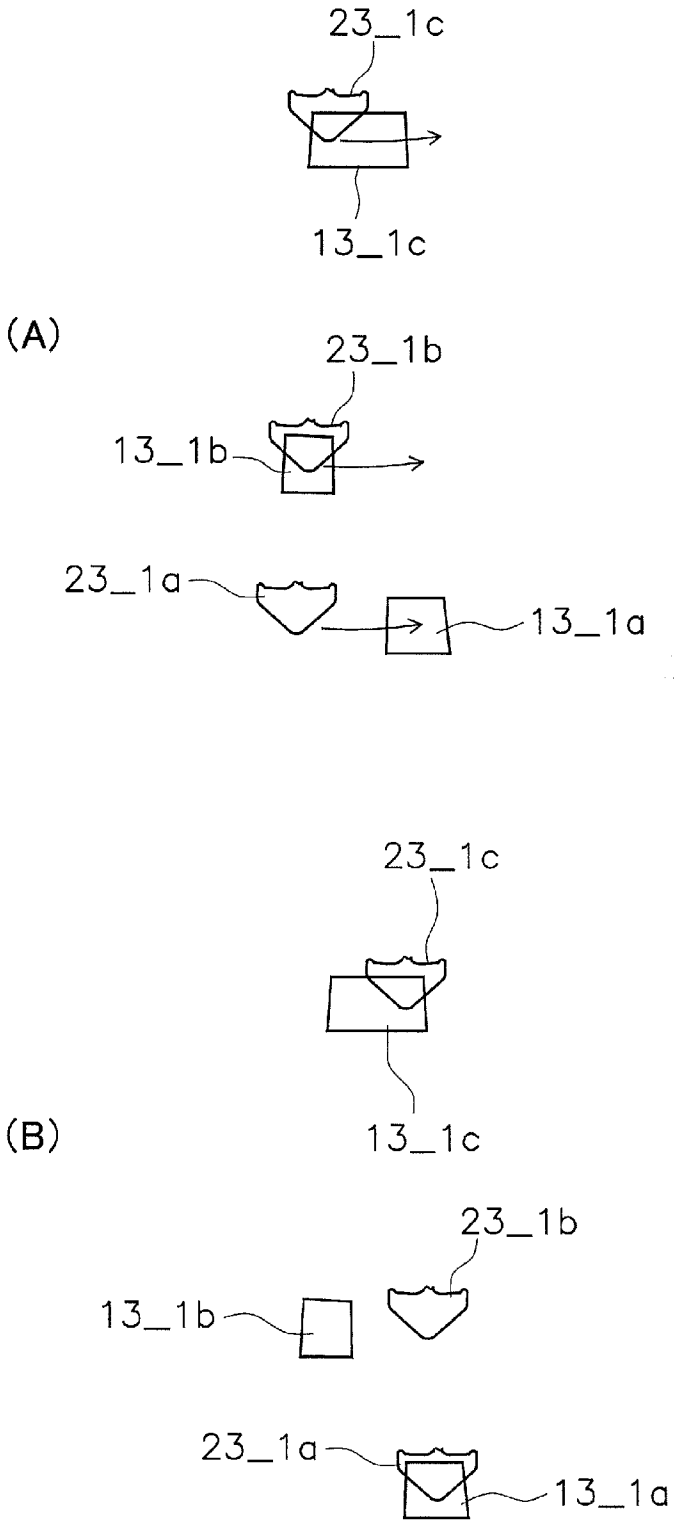
[図19]



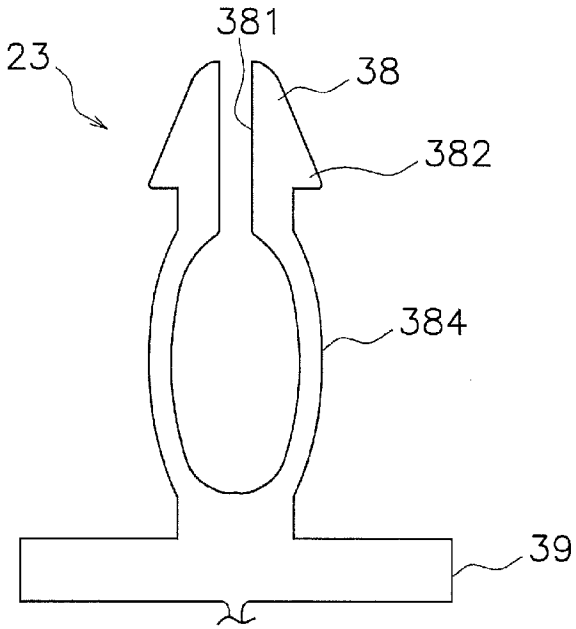
[図20]


216
210
217
21
213
212
215
214
211
211
219
218
96
97
93
92
95
94
23
23
91
91
98
99
20

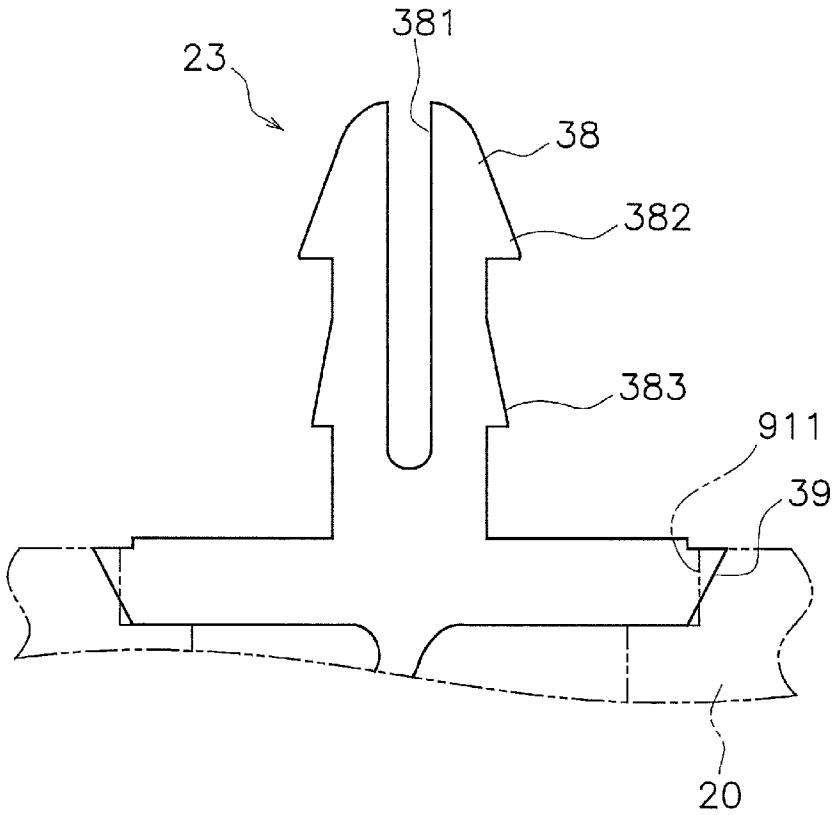
[図21]


(A)
23_1c
13_1c
23_1b
13_1b
23_1a
13_1a
(B)
23_1c
13_1c
23_1b
13_1b
23_1a
13_1a

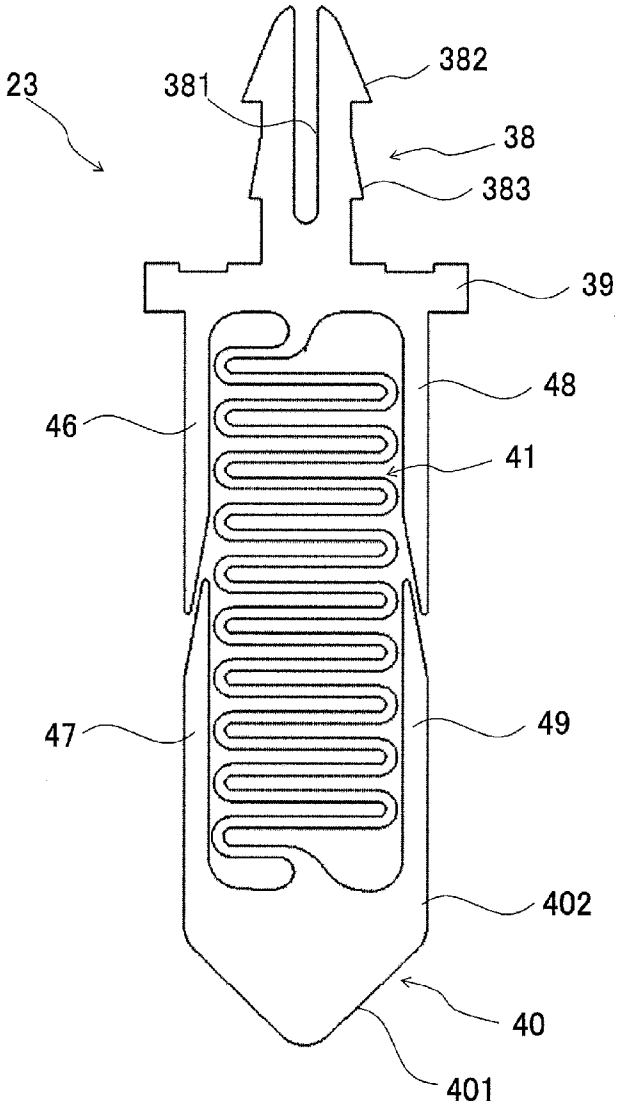
[図22]



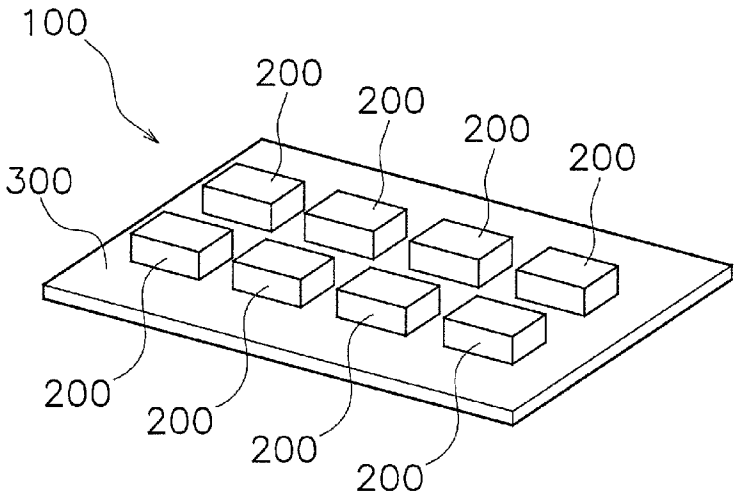
[図23]



[図24]



[図25]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/072194

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01H51/22(2006.01)i, *H01H50/56*(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H01H51/22-51/26, H01H50/00-50/92

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 032322/1978(Laid-open No. 135638/1979) (Matsushita Electric Works, Ltd.), 20 September 1979 (20.09.1979), entire text; all drawings (Family: none)	1-17
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 142053/1986(Laid-open No. 049207/1988) (Omron Tateisi Electronics Co.), 04 April 1988 (04.04.1988), entire text; all drawings (Family: none)	1-17

☐ 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
29 September 2015 (29.09.15)	13 October 2015 (13.10.15)

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

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１５／０７２１９４

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01H51/22(2006.01)i, H01H50/56(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01H51/22-51/26, H01H50/00-50/92

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	１９７１－２０１５年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１５年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１５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
A	日本国実用新案登録出願53-032322号(日本国実用新案登録出願公開54-135638号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（松下電工株式会社）1979.09.20, 全文、全図（ファミリーなし）	1-17
A	日本国実用新案登録出願61-142053号(日本国実用新案登録出願公開63-049207号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（立石電機株式会社）1988.04.04, 全文、全図（ファミリーなし）	1-17

☐　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー

「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
２９．０９．２０１５	１３．１０．２０１５

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｔ　４８５８
佐藤　吉信
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３６８