(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2月13日(13.02.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/031403 A1

(51) 国際特許分類:
H01H 50/38 (2006.01)　*H01H 50/54* (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2019/006168

(22) 国際出願日：　2019年2月19日(19.02.2019)

(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 2018-151595　2018年8月10日(10.08.2018)　JP

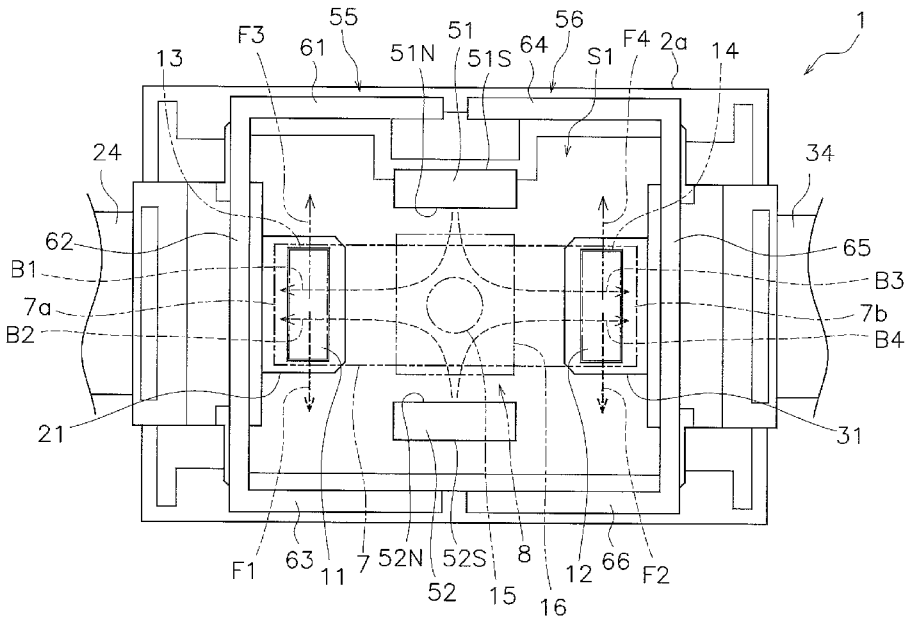
(71) 出願人: オムロン株式会社 (**OMRON CORPORATION**) [JP/JP]; 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 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). 箕輪 亮太(**MINOWA, Ryota**); 〒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). 林田 靖雄(**HAYASHIDA, Yasuo**); 〒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). 大塚 航平(**OTSUKA, Kohei**); 〒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). 森 真吾(**MORI, Shingo**); 〒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). 岩坂 博之

(54) **Title:** RELAY

(54) 発明の名称： リレー

[図3]



(57) **Abstract:** A first magnet (51) and a second magnet (52) are disposed with the same poles thereof facing each other. A movable contact piece (7) is disposed between the first magnet (51) and the second magnet (52) in the width direction of the movable contact piece (7). A third magnet (53) is disposed at a position between a first fixed contact (11) and a first movable contact (13) so as to increase a magnetic flux in the longitudinal direction of the movable contact piece (7). A fourth magnet (54) is disposed at a position between a second fixed contact (12) and a second movable contact (14) so as

WO 2020/031403 A1

［続葉有］

(IWASAKA, Hiroyuki); 〒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：山下 託嗣，外 (YAMASHITA, Takuji et al.); 〒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１１階 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, 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, 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, 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)）

to increase a magnetic flux in the longitudinal direction of the movable contact piece (7).

(57) 要約：第１磁石（５１）と第２磁石（５２）とは、互いに同極が向き合うように配置される。可動接触片（７）は、可動接触片（７）の幅方向において、第１磁石（５１）と第２磁石（５２）との間に配置される。第３磁石（５３）は、第１固定接点（１１）と第１可動接点（１３）との間の位置で可動接触片（７）の長手方向への磁束を増大させるように配置される。第４磁石（５４）は、第２固定接点（１２）と第２可動接点（１４）との間の位置で可動接触片（７）の長手方向への磁束を増大させるように配置される。

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] リレーには、接点に発生するアークを消弧するための磁石を備えるものがある（特許文献１参照）。例えば，互いに対向するように２つの永久磁石が配置され、可動接触片が、それら２つの永久磁石の間に配置される。接点間においてアークが発生すると、アークには、永久磁石の磁力によってローレンツ力が作用する。それにより、アークが引き伸ばされることで迅速に消弧される。

[0003] 例えば、図８Ａでは、２つの磁石１００，１０１が、可動接触片の幅方向（図８の上下方向）に互いに対向して配置され、これらの磁石１００，１０１は、互いに異極が対向するように配置されている。この場合、磁石１００から磁石１０１に向かう方向に磁束が生じる。この場合、接点での通電方向に応じて、アークの引き伸ばし方向が、可動接触片１０２の長手方向（図８の左右方向）において内方と外方とに変化する。例えば、可動接触片１０２においてある方向に電流が流れるときには、矢印Ｆ１００，Ｆ１０１のように可動接触片１０２の外方に向かって、ローレンツ力が作用する。また、逆方向に電流が流れるときには、矢印Ｆ１０２，Ｆ１０３のように、可動接触片１０２の内方に向かって、ローレンツ力が作用する。そのため、接点での通電方向に応じて、アークの消弧特性に差が生じてしまう。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２０１１－２０４４８０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 一方、図８Ｂでは、可動接触片２０２の長手方向に互いに対向するように２つの永久磁石２００，２０１が配置され、これらの磁石２００，２０１は互いに異極が対向するように配置されている。この場合、図８Ｂに示すように、接点において可動接触片２０２の長手方向に沿って磁束が生じる。そのため、アークの引き伸ばし方向は、可動接触片１０２の幅方向となる。例えば、可動接触片２０２においてある方向に電流が流れるときには、矢印Ｆ２００，Ｆ２０１のように、可動接触片１０２の幅方向に向かってローレンツ力が作用する。また、逆方向に電流が流れるときには、矢印Ｆ２０２，Ｆ２０３のように、可動接触片１０２の幅方向に向かってローレンツ力が作用する。この場合、通電方向によるアークの消弧特性への影響は少ない。

[0006] しかし、リレーでは、可動接触片は接触片保持部によって保持されている。接触片保持部は、例えば可動接触片に接続される駆動軸を含む。接触片保持部は、駆動装置によって駆動されることで、可動接触片を移動させる。そのため、可動接触片と接触片保持部材との間、或いは、接触片保持部の構成部品の間の磨耗により、磨耗屑が発生することがある。

[0007] 図８Ｂのように磁石が配置されている場合、接触片保持部において発生した磨耗屑が、磁石によって引き付けられると、磨耗屑は接点に向かって移動する。そのため、磨耗屑が、接点の間に挟まることがある。この場合、接点間の接触抵抗が大きくなり、通電性能が低下する可能性がある。

[0008] 本発明の目的は、通電方向によるアークの消弧特性への影響を抑えながら、磨耗屑による通電性能の低下を抑えることにある。

課題を解決するための手段

[0009] 一態様に係るリレーは、第１固定接点と、第２固定接点と、可動接触片と、接触片保持部と、第１磁石と、第２磁石と、第３磁石と、第４磁石とを含む。可動接触片は、長手方向に互いに離れて配置された第１可動接点と第２可動接点とを含む。可動接触片は、第１可動接点及び第２可動接点が第１固定接点及び第２固定接点に対して接触する方向及び開離する方向に移動可能に設けられる。接触片保持部は、可動接触片の長手方向において、第１可動

接点と第２可動接点との間の位置において、可動接触片を保持する。

[0010] 第１磁石は、可動接触片の長手方向と交差する可動接触片の幅方向において、可動接触片の一側方に配置される。第２磁石は、可動接触片の幅方向において可動接触片の他側方に配置される。第３磁石は、可動接触片の移動方向において第１固定接点及び第１可動接点から離れて配置される。第４磁石は、可動接触片の移動方向において第２固定接点及び第２可動接点から離れて配置される。

[0011] 第１磁石と第２磁石とは、互いに同極が向き合うように配置される。可動接触片は、可動接触片の幅方向において、第１磁石と第２磁石との間に配置される。第３磁石は、第１固定接点と第１可動接点との間の位置における可動接触片の長手方向への磁束を増大させるように配置される。第４磁石は、第２固定接点と第２可動接点との間の位置における可動接触片の長手方向への磁束を増大させるように配置される。

[0012] 本態様に係るリレーでは、第１磁石と第２磁石とは、互いに同極が向き合うように配置され、可動接触片は、可動接触片の幅方向において、第１磁石と第２磁石との間に配置される。そのため、接点において可動接触片の長手方向に沿って磁束が生じる。それにより、通電方向によるアークの消弧特性への影響が抑えられる。

[0013] また、可動接触片は、可動接触片の幅方向において、第１磁石と第２磁石との間に配置される。従って、接触片保持部から生じた磨耗屑が第１磁石或いは第２磁石に引き付けられても、接点とは異なる方向に向かって移動する。そのため、磨耗屑が接点の間に挟まることが抑えられ、磨耗屑による通電性能の低下を抑えることができる。

[0014] さらに、第３磁石は、第１固定接点と第１可動接点との間の位置における可動接触片の長手方向への磁束を増大させるように配置される。第４磁石は、第２固定接点と第２可動接点との間の位置における可動接触片の長手方向への磁束を増大させるように配置される。それにより、アークの消弧特性を向上させることができる。また、接触片保持部から生じた磨耗屑が第３磁石

或いは第４磁石に引き付けられても、接点とは異なる方向に向かって移動する。そのため、磨耗屑が接点の間に挟まることが抑えられ、磨耗屑による通電性能の低下を抑えることができる。

[0015] リレーは、ケースをさらに含んでもよい。ケースは、第１収納部と第２収納部とを含んでもよい。第１収納部は、第１固定接点と第２固定接点と可動接触片とを収納してもよい。第２収納部は、第１収納部から区画されてもよい。第３磁石及び第４磁石の少なくとも一方は、第２収納部内に配置されてもよい。この場合、第３磁石、及び／又は、第４磁石に磨耗屑が付着することを抑えることができる。

[0016] リレーは、第１固定接点と第３磁石との間に配置される第１隔壁をさらに含んでもよい。この場合、第３磁石に磨耗屑が付着することを第１隔壁によって抑えることができる。

[0017] リレーは、第２固定接点と第４磁石との間に配置される第２隔壁をさらに備えてもよい。この場合、第４磁石に磨耗屑が付着することを第２隔壁によって抑えることができる。

[0018] 第１固定接点は、可動接触片の移動方向において、第１可動接点と第３磁石との間に配置されてもよい。この場合、第３磁石を、第１固定接点と第１可動接点との間の位置における可動接触片の長手方向への磁束を増大させるように配置することができる。また、第１固定接点は移動しないので、第３磁石を第１固定接点に近接して配置することができる。

[0019] 第２固定接点は、可動接触片の移動方向において、第２可動接点と第４磁石との間に配置されてもよい。この場合、第４磁石を、第２固定接点と第２可動接点との間の位置における可動接触片の長手方向への磁束を増大させるように配置することができる。また、第２固定接点は移動しないので、第４磁石を第２固定接点に近接して配置することができる。

[0020] 可動接触片は、可動接触片の移動方向において、第１固定接点と第３磁石との間に配置されてもよい。この場合、第３磁石を、第１固定接点と第１可動接点との間の位置における可動接触片の長手方向への磁束を増大させるよ

うに配置することができる。

[0021] 可動接触片は、可動接触片の移動方向において、第２固定接点と第４磁石との間に配置されてもよい。この場合、第４磁石を、第２固定接点と第２可動接点との間の位置における可動接触片の長手方向への磁束を増大させるように配置することができる。

[0022] 可動接触片の移動方向から見て、第３磁石の少なくとも一部は、第１固定接点又は第１可動接点と重なってもよい。この場合、第３磁石によって、第１固定接点と第１可動接点との間の位置における可動接触片の長手方向への磁束を効果的に増大させることができる。

[0023] 可動接触片の移動方向から見て、第４磁石の少なくとも一部は、第２固定接点又は第２可動接点と重なってもよい。この場合、第４磁石によって、第２固定接点と第２可動接点との間の位置における可動接触片の長手方向への磁束を効果的に増大させることができる。

[0024] 可動接触片の長手方向における第１磁石の長さは、可動接触片の長手方向における第１可動接点と第２可動接点との間の距離より小さくてもよい。この場合、接触片保持部から生じた磨耗屑が第１磁石に引き付けられても、磨耗屑が第１可動接点或いは第２可動接点に近づくことが抑えられる。それにより、磨耗屑による通電性能の低下を抑えることができる。

[0025] 可動接触片の長手方向における第２磁石の長さは、可動接触片の長手方向における第１可動接点と第２可動接点との間の距離より小さくてもよい。この場合、接触片保持部から生じた磨耗屑が第２磁石に引き付けられても、磨耗屑が第１可動接点或いは第２可動接点に近づくことが抑えられる。それにより、磨耗屑による通電性能の低下を抑えることができる。

発明の効果

[0026] 本発明によれば、通電方向によるアークの消弧特性への影響を抑えながら、磨耗屑による通電性能の低下を抑えることができる。

図面の簡単な説明

[0027] [図1]実施形態に係るリレーを示す断面図である。

[図2]可動接触片の動作を示す図である。

[図3]リレーの第１収納部内の構成を示す平面図である。

[図4]リレーの一部を示す拡大断面図である。

[図5]図３の一部を示す拡大図である。

[図6]第１変形例に係る第３磁石及び第４磁石の配置を示す図である。

[図7]第２変形例に係る第３磁石及び第４磁石の配置を示す図である。

[図8]関連技術に係る接点及び磁石の配置を示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0028] 以下、図面を参照して実施形態に係るリレー１について説明する。図１は実施形態に係るリレー１を示す側面断面図である。図１に示すように、リレー１は、ケース２と、接点装置３と、駆動装置４とを備える。なお、以下の説明において、上下左右の各方向は、図１における上下左右の各方向を意味するものとする。また、前後方向は、図１の紙面に垂直な方向を意味するものとする。ただし、これらの方向の定義は、リレー１の配置方向を限定するものではない。

[0029] ケース２は、接点装置３と駆動装置４とを収容している。ケース２は、絶縁性を有する樹脂で形成されている。ケース２は、ケース本体２ａと蓋部２ｂとを含む。接点装置３と駆動装置４とは、ケース本体２ａ内に配置されている。蓋部２ｂは、ケース本体２ａと別体である。蓋部２ｂは、ケース本体２ａに取り付けられている。ケース本体２ａは、接点ケース１８とアウターケース１９とを含む。接点ケース１８は、ケース２の内部を第１収納部Ｓ１と第２収納部Ｓ２とに区画している。第１収納部Ｓ１内には、接点装置３が配置される。第２収納部Ｓ２内には、駆動装置４が配置される。アウターケース１９は、接点ケース１８を内部に収容している。

[0030] 接点装置３は、第１固定端子５と、第２固定端子６と、可動接触片７と、接触片保持部８とを含む。第１固定端子５と、第２固定端子６と、可動接触片７とは、例えば銅などの導電性を有する材料で形成されている。第１固定端子５は、第１固定接点１１を含む。第２固定端子６は、第２固定接点１２

を含む。第１固定接点１１と第２固定接点１２とは、左右方向に離れて配置されている。

[0031] 可動接触片７は、左右方向に延びている。本実施形態において、可動接触片７の長手方向は、左右方向に一致する。可動接触片７は、第１可動接点１３と第２可動接点１４とを含む。第１可動接点１３と第２可動接点１４とは、左右方向に離れて配置されている。第１可動接点１３は、第１固定接点１１に対向して配置されている。第２可動接点１４は、第２固定接点１２に対向して配置されている。

[0032] 可動接触片７は、第１端部７ａと第２端部７ｂとを含む。第１端部７ａは、左右方向における可動接触片７の一方の端部である。第２端部７ｂは、左右方向における可動接触片７の他方の端部である。本実施形態では、第１端部７ａは、可動接触片７の左方の端部である。第２端部７ｂは、可動接触片７の右方の端部である。第１可動接点１３は、左右方向における可動接触片７の中央と第１端部７ａとの間に配置される。第２可動接点１４は、左右方向における可動接触片７の中央と第２端部７ｂとの間に配置される。

[0033] 可動接触片７は、上下方向に移動可能に配置されている。詳細には、可動接触片７は、接触方向Ｚ１と開離方向Ｚ２とに移動可能に配置されている。接触方向Ｚ１は、第１可動接点１３及び第２可動接点１４が第１固定接点１１及び第２固定接点１２に対して接触する方向（図１における下方）である。開離方向Ｚ２は、第１可動接点１３及び第２可動接点１４が第１固定接点１１及び第２固定接点１２から開離する方向（図１における上方）である。

[0034] 接触片保持部８は、可動接触片７を保持している。接触片保持部８は、可動接触片７において左右方向の中央で可動接触片７を保持している。従って、接触片保持部８は、左右方向において第１可動接点１３と第２可動接点１４との間の位置において可動接触片７を保持している。

[0035] 接触片保持部８は、駆動軸１５と、ホルダ１６と、接点バネ１７とを含む。駆動軸１５と、ホルダ１６と、接点バネ１７とは、例えばステンレスなどの金属製である。ただし、駆動軸１５と、ホルダ１６と、接点バネ１７とは

、ステンレス以外の金属製であってもよい。或いは、接触片保持部８の一部は、樹脂などの金属以外の材料製であってもよい。

[0036] 駆動軸１５は、上下方向に延びている。駆動軸１５は、接触方向Ｚ１及び開離方向Ｚ２に移動可能に配置されている。ホルダ１６は、可動接触片７に接続されており、可動接触片７を保持している。接点バネ１７は、駆動軸１５とホルダ１６との間に配置されている。駆動軸１５は、接点バネ１７を介して、ホルダ１６に接続されている。

[0037] 第１固定端子５は、第１接点支持部２１と第１外部接続部２４とを含む。第１接点支持部２１は、ケース２内において、第１固定接点１１を支持している。第１外部接続部２４は、第１接点支持部２１に接続されている。第１外部接続部２４は、ケース２の外方に突出している。第１外部接続部２４は、第１接点支持部２１と一体的に形成されてもよい。或いは、第１外部接続部２４は、第１接点支持部２１と別体であってもよい。

[0038] 第２固定端子６は、第２接点支持部３１と、第２外部接続部３４とを含む。第２接点支持部３１は、ケース２内において、第２固定接点１２を支持している。第２外部接続部３４は、第２接点支持部３１に接続されている。第２外部接続部３４は、ケース２の外方に突出している。第２外部接続部３４は、第２接点支持部３１と一体的に形成されてもよい。或いは、第２外部接続部３４は、第２接点支持部３１と別体であってもよい。

[0039] 駆動装置４は、可動接触片７を動作させる駆動力を発生させる。駆動装置４は、電磁力によって可動接触片７を動作させる。駆動装置４は、可動接触片７の下方に配置されている。駆動装置４は、コイル４１と、スプール４２と、鉄心４３と、復帰バネ４４と、ヨーク４５とを含む。

[0040] コイル４１は、スプール４２に巻回されている。コイル４１及びスプール４２は、駆動軸１５と同軸に配置されている。スプール４２は、スプール４２の軸線方向に貫通する孔４２ａを含む。鉄心４３と復帰バネ４４とは、スプール４２の孔４２ａに挿入されている。ヨーク４５は、鉄心４３に接続されている。

[0041] ヨーク４５は、第１ヨーク４５ａと第２ヨーク４５ｂとを含む。第１ヨーク４５ａは、接点装置３とスプール４２との間に配置されている。第２ヨーク４５ｂは、第１ヨーク４５ａに接続されている。第２ヨーク４５ｂは、Ｕ字状の形状を有している。第２ヨーク４５ｂは、コイル４１の両側方と、コイル４１に対して第１ヨーク４５ａの反対側とに配置されている。

[0042] 鉄心４３は、固定鉄心４３ａと可動鉄心４３ｂとリング鉄心４３ｃとを含む。固定鉄心４３ａは、第２ヨーク４５ｂに固定されている。リング鉄心４３ｃは、第１ヨーク４５ａに接触している。可動鉄心４３ｂは、固定鉄心４３ａ及びリング鉄心４３ｃと別体である。可動鉄心４３ｂは、接触方向Ｚ１及び開離方向Ｚ２に移動可能に配置されている。可動鉄心４３ｂは、リング鉄心４３ｃ内で移動する。可動鉄心４３ｂは、駆動軸１５に接続されている。復帰バネ４４は、可動鉄心４３ｂと固定鉄心４３ａとの間に配置されている。復帰バネ４４は、可動鉄心４３ｂを開離方向Ｚ２に付勢している。

[0043] 次に、リレー１の動作について説明する。図２は、可動接触片７の動作を示す図である。コイル４１に電流が流されず励磁されていないときには、可動鉄心４３ｂと共に、駆動軸１５は、復帰バネ４４の弾性力によって開離方向Ｚ２に押圧されている。そのため、可動接触片７も開離方向Ｚ２に押圧されており、図２Ａに示すように、第１可動接点１３及び第２可動接点１４は、第１固定接点１１及び第２固定接点１２から開離した開状態となっている。

[0044] コイル４１に電流が流されて励磁されると、コイル４１の電磁力により、可動鉄心４３ｂが、復帰バネ４４の弾性力に抗して、接触方向Ｚ１に移動する。それにより、図２Ｂに示すように、駆動軸１５とホルダ１６と可動接触片７とが共に接触方向Ｚ１に移動して、第１可動接点１３及び第２可動接点１４が、第１固定接点１１及び第２固定接点１２に接触する。

[0045] コイル４１への電流が停止され消磁されると、可動鉄心４３ｂと共に、駆動軸１５は、復帰バネ４４の弾性力によって開離方向Ｚ２に押圧される。そのため、可動接触片７も開離方向Ｚ２に押圧されることで、図２Ａに示すよ

うに、第１可動接点１３及び第２可動接点１４は、開状態に戻る。

[0046] 図３は、リレー１の接点ケース１８内の構成を示す平面図である。図３では、可動接触片７及び接触片保持部８の位置が二点差線で示されている。図４は、リレー１の一部を示す拡大側面断面図である。図３及び図４に示すように、リレー１は、第１磁石５１と、第２磁石５２と、第３磁石５３と、第４磁石５４とを含む。第１～第４磁石５１－５４は、接点間で生じたアークを消弧するための永久磁石である。図３に示すように、第１磁石５１と第２磁石５２とは、前後方向に互いに離れて配置されている。なお、本実施形態において、前後方向は、可動接触片７の長手方向と交差する可動接触片７の幅方向と一致する。

[0047] 第１磁石５１は、可動接触片７に対して前後方向における一方に配置されている。第２磁石５２は、可動接触片７に対して前後方向における他方に配置されている。言い換えれば、可動接触片７は、前後方向において、第１磁石５１と第２磁石５２との間に配置されている。左右方向における第１磁石５１の長さは、左右方向における第１可動接点１３と第２可動接点１４との間の距離より小さい。左右方向における第２磁石５２の長さは、左右方向における第１可動接点１３と第２可動接点１４との間の距離より小さい。

[0048] 第１磁石５１と第２磁石５２とは、互いに同極が向き合うように配置されている。詳細には、第１磁石５１は、可動接触片７に対向する第１面５１Ｎと、第１面５１Ｎの反対側の第２面５１Ｓとを含む。第２磁石５２は、可動接触片７に対向する第１面５２Ｎと、第１面５２Ｎの反対側の第２面５２Ｓとを含む。第１磁石５１の第１面５１Ｎと第２磁石５２の第１面５２Ｎとは、共にＮ極である。第１磁石５１の第２面５１Ｓと第２磁石５２の第２面５２Ｓとは、共にＳ極である。

[0049] また、リレー１は、第１ヨーク５５と第２ヨーク５６とを含む。第１ヨーク５５と第２ヨーク５６とは、駆動軸１５の軸線方向すなわち上下方向から見て、前後方向及び左右方向に可動接触片７を囲んでいる。それにより、樹脂製の接点ケース１８の強度を向上させることができる。

[0050] 詳細には、第１ヨーク５５は、第１部分６１と第２部分６２と第３部分６３とを含む。第１ヨーク５５は、第１部分６１と第２部分６２との間、及び、第２部分６２と第３部分６３との間で屈曲した形状を有する。第１部分６１と第３部分６３とは、左右方向に沿って延びている。第２部分６２は、前後方向に沿って延びている。第１部分６１は、第１磁石５１の第２面５１Ｓと対向している。第２部分６２は、可動接触片７の第１端部７ａと対向している。第３部分６３は、第２磁石５２の第２面５２Ｓと対向している。

[0051] 第２ヨーク５６は、第４部分６４と第５部分６５と第６部分６６とを含む。第１ヨーク５５は、第４部分６４と第５部分６５との間、及び、第５部分６５と第６部分６６との間で屈曲した形状を有する。第４部分６４と第６部分６６とは、左右方向に沿って延びている。第５部分６５は、前後方向に沿って延びている。第４部分６４は、第１磁石５１の第２面５１Ｓと対向している。第５部分６５は、可動接触片７の第２端部７ｂと対向している。第６部分６６は、第２磁石５２の第２面５２Ｓと対向している。

[0052] 以上のような磁石５１，５２の配置により、図３に示すように、第１固定接点１１と第１可動接点１３との間において左右方向に向かう磁束Ｂ１，Ｂ２が、第１磁石５１と第２磁石５２とによって生成される。また、第２固定接点１２と第２可動接点１４との間において左右方向に向かう磁束Ｂ３，Ｂ４が、第１磁石５１と第２磁石５２とによって生成される。詳細には、左右方向における中央から第１端部７ａに向かう方向への磁束Ｂ１，Ｂ２が、第１固定接点１１と第１可動接点１３との間において生成される。左右方向における中央から第２端部７ｂに向かう方向への磁束Ｂ３，Ｂ４が、第２固定接点１２と第２可動接点１４との間において生成される。

[0053] 図４に示すように、第３磁石５３は、上下方向において第１固定接点１１及び第１可動接点１３から離れて配置されている。第４磁石５４は、上下方向において第２固定接点１２及び第２可動接点１４から離れて配置されている。詳細には、第３磁石５３は、第１固定接点１１及び第１可動接点１３から下方に離れて配置されている。第４磁石５４は、第２固定接点１２及び第

２可動接点１４から下方に離れて配置されている。言い換えれば、第１固定接点１１は、上下方向において、第１可動接点１３と第３磁石５３との間に配置されている。第２固定接点１２は、上下方向において、第２可動接点１４と第４磁石５４との間に配置されている。

[0054] 図５は、図３の拡大図である。図５に示すように、上下方向から見て、第３磁石５３の少なくとも一部は、第１固定接点１１及び第１可動接点１３と重なる。上下方向から見て、第４磁石５４の少なくとも一部は、第２固定接点１２及び第２可動接点１４と重なる。

[0055] 図４に示すように、第３磁石５３と第４磁石５４とは、第２収納部Ｓ２内に配置されている。接点ケース１８は、第１隔壁１８ａと第２隔壁１８ｂとを含む。第１隔壁１８ａは、第１固定接点１１と第３磁石５３との間に配置されている。第１固定接点１１は、第１可動接点１３と第１隔壁１８ａとの間に配置されている。第１隔壁１８ａは、第１接点支持部２１を支持している。第２隔壁１８ｂは、第２固定接点１２と第４磁石５４との間に配置されている。第２固定接点１２は、第２可動接点１４と第２隔壁１８ｂとの間に配置されている。第２隔壁１８ｂは、第２接点支持部３１を支持している。

[0056] 第３磁石５３は、第１固定接点１１と第１可動接点１３との間の位置で、第１磁石５１及び第２磁石５２による磁束Ｂ１，Ｂ２と同方向への磁束Ｂ５を生成するように配置されている。すなわち、第３磁石５３は、第１固定接点１１と第１可動接点１３との間の位置で左右方向への磁束Ｂ５を生成するように配置されている。従って、第１磁石５１及び第２磁石５２による磁束Ｂ１，Ｂ２と合わさることで、第３磁石５３は、第１固定接点１１と第１可動接点１３との間の位置で左右方向への磁束を増大させる。

[0057] 第４磁石５４は、第２固定接点１２と第２可動接点１４との間の位置で、第１磁石５１及び第２磁石５２による磁束Ｂ３，Ｂ４と同方向への磁束Ｂ６を生成するように配置されている。すなわち、第４磁石５４は、第２固定接点１２と第２可動接点１４との間の位置で左右方向への磁束Ｂ６を生成するように配置される。従って、第１磁石５１及び第２磁石５２による磁束Ｂ３

，Ｂ４と合わさることで、第４磁石５４は、第２固定接点１２と第２可動接点１４との間の位置で左右方向への磁束を増大させる。

[0058] 詳細には、第３磁石５３は、第１面５３Ｓと第２面５３Ｎとを含む。第１面５３Ｓと第２面５３Ｎとは、上下方向における第３磁石５３の端面である。第１面５３Ｓは、第１固定接点１１側を向いて配置されている。第２面５２Ｎは、第１固定接点１１と反対側を向いて配置されている。第４磁石５４は、第１面５４Ｓと第２面５４Ｎとを含む。第１面５４Ｓと第２面５４Ｎとは、上下方向における第４磁石５４の端面である。第１面５４Ｓは、第２固定接点１２側を向いて配置されている。第４面は、第２固定接点１２と反対側を向いて配置されている。第３磁石５３の第１面５３Ｓと第４磁石５４の第１面５４Ｓとは、共にＳ極である。第３磁石５３の第２面５３Ｎと第４磁石５４の第２面５４Ｎとは、共にＮ極である。

[0059] 以上のような第３磁石５３及び第４磁石５４の配置により、図４に示すように、第１固定接点１１と第１可動接点１３との間において左右方向に向かう磁束Ｂ５が、第３磁石５３によって生成される。第２固定接点１２と第２可動接点１４との間において左右方向に向かう磁束Ｂ６が、第４磁石５４によって生成される。詳細には、可動接触片７において左右方向における中央から第１端部７ａに向かう方向への磁束Ｂ５が、第１固定接点１１と第１可動接点１３との間において、第３磁石５３によって生成される。可動接触片７において左右方向における中央から第２端部７ｂに向かう方向への磁束Ｂ６が、第２固定接点１２と第２可動接点１４との間において、第４磁石５４によって生成される。

[0060] 以上説明した本実施形態に係るリレー１では、第１磁石５１と第２磁石５２とは、互いに同極が向き合うように配置され、可動接触片７は、前後方向において、第１磁石５１と第２磁石５２との間に配置される。そのため、第１固定接点１１と第１可動接点１３との間において左右方向に沿って磁束Ｂ１，Ｂ２が生じる。また、第２固定接点１２と第２可動接点１４との間において左右方向に沿って磁束Ｂ３，Ｂ４が生じる。それにより、可動接触片７

において左方から右方に電流が流れるときには、図３において矢印Ｆ１及び矢印Ｆ２で示すように前後方向にローレンツ力が作用する。また、可動接触片７において右方から左方に電流が流れるときには、図３において矢印Ｆ３及び矢印Ｆ４で示すように前後方向にローレンツ力が作用する。それにより、通電方向によるアークの消弧特性への影響が抑えられる。

[0061] また、可動接触片７は、前後方向において、第１磁石５１と第２磁石５２との間に配置される。従って、接触片保持部８から生じた磨耗屑が第１磁石５１或いは第２磁石５２に引き付けられても、接点１１－１４とは異なる方向に向かって移動する。そのため、磨耗屑が接点１１－１４の間に挟まることが抑えられ、磨耗屑による通電性能の低下を抑えることができる。

[0062] さらに、第３磁石５３は、第１固定接点１１と第１可動接点１３との間の位置で左右方向への磁束を増大させるように配置される。第４磁石５４は、第２固定接点１２と第２可動接点１４との間の位置で左右方向への磁束を増大させるように配置される。それにより、アークの消弧特性を向上させることができる。また、接触片保持部８から生じた磨耗屑が第３磁石５３或いは第４磁石５４に引き付けられても、接点１１－１４とは異なる方向に向かって移動する。そのため、磨耗屑が接点１１－１４の間に挟まることが抑えられ、磨耗屑による通電性能の低下を抑えることができる。

[0063] 第３磁石５３と第４磁石５４とは、第２収納部Ｓ２内に配置されている。第１固定接点１１と第３磁石５３との間には、第１隔壁１８ａが配置されている。また、第２固定接点１２と第４磁石５４との間には、第２隔壁１８ｂが配置されている。そのため、第３磁石５３と第４磁石５４とに磨耗屑が付着することを抑えることができる。

[0064] 第１固定接点１１は、上下方向において、第１可動接点１３と第３磁石５３との間に配置されている。第１固定接点１１は移動しないので、第３磁石５３を第１固定接点１１に近接して配置することができる。また、第２固定接点１２は、上下方向において、第２可動接点１４と第４磁石５４との間に配置されている。第２固定接点１２は移動しないので、第４磁石５４を第２

固定接点１２に近接して配置することができる。

[0065] 左右方向における第１磁石５１の長さは、左右方向における第１可動接点１３と第２可動接点１４との間の距離より小さい。そのため、左右方向における第１磁石５１の両端部を、第１可動接点１３と第２可動接点１４とから離して配置することができる。従って、接触片保持部８から生じた磨耗屑が第１磁石５１に引き付けられても、磨耗屑が第１可動接点１３或いは第２可動接点１４に近づくことが抑えられる。それにより、磨耗屑による通電性能の低下を抑えることができる。

[0066] 左右方向における第２磁石５２の長さは、左右方向における第１可動接点１３と第２可動接点１４との間の距離より小さい。そのため、左右方向における第２磁石５２の両端部を、第１可動接点１３と第２可動接点１４とから離して配置することができる。従って、接触片保持部８から生じた磨耗屑が第２磁石５２に引き付けられても、磨耗屑が第１可動接点１３或いは第２可動接点１４に近づくことが抑えられる。それにより、磨耗屑による通電性能の低下を抑えることができる。

[0067] 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。例えば、駆動装置４の構成が変更されてもよい。コイル４１、スプール４２、鉄心４３、復帰バネ４４、或いはヨーク４５の形状、或いは配置が変更されてもよい。ケース２の形状、或いは配置が変更されてもよい。

[0068] 上記の実施形態では、駆動装置４が駆動軸１５をコイル４１側に引き込むことで、可動接触片７が接触方向Ｚ１に移動する。また、駆動装置４が駆動軸１５をコイル４１側から押し出すことで、可動接触片７が開離方向Ｚ２に移動する。しかし、駆動装置４が駆動軸１５をコイル４１側に引き込むことで、可動接触片７が開離方向Ｚ２に移動してもよい。駆動装置４が駆動軸１５をコイル４１側から押し出すことで、可動接触片７が接触方向Ｚ１に移動してもよい。すなわち、接触方向Ｚ１と開離方向Ｚ２とは、上記の実施形態とは上下に逆であってもよい。

[0069] 第１固定端子５、第２固定端子６、可動接触片７の形状、或いは配置が変更されてもよい。例えば、第１固定端子５は、第１接点支持部２１からコイル４１側に向かって屈曲した形状であってもよい。第２固定端子６は、第２接点支持部３１からコイル４１側に向かって屈曲した形状であってもよい。

[0070] 第１固定接点１１は、第１固定端子５と別体であってもよく、或いは一体であってもよい。第２固定接点１２は、第２固定端子６と別体であってもよく、或いは一体であってもよい。第１可動接点１３は、可動接触片７と別体であってもよく、或いは一体であってもよい。第２可動接点１４は、可動接触片７と別体であってもよく、或いは一体であってもよい。

[0071] 第１～第４磁石５１－５４の極性の配置は、上記の実施形態のものに限らず変更されてもよい。例えば、図６は、第１変形例に係る第３磁石５３及び第４磁石５４の配置を示す図である。図６に示すように、第３磁石５３は、第１面５３Ｓと第２面５３Ｎとを含む。第１面５３Ｓと第２面５３Ｎとは、左右方向における第３磁石５３の端面である。第１面５３Ｓは、第３磁石５３の左方の端面である。第２面５３Ｎは、第３磁石５３の右方の端面である。第４磁石５４は、第１面５４Ｓと第２面５４Ｎとを含む。第１面５４Ｓと第２面５４Ｎとは、左右方向における第４磁石５４の端面である。第１面５４Ｓは、第４磁石５４の右方の端面である。第２面５４Ｎは、第４磁石５４の左方の端面である。第３磁石５３の第１面５３Ｓと第４磁石５４の第１面５４Ｓとは、共にＳ極である。第３磁石５３の第２面５３Ｎと第４磁石５４の第２面５４Ｎとは、共にＮ極である。

[0072] 第１変形例に係る第３磁石５３及び第４磁石５４の配置においても、上記の実施形態と同様に、左右方向における可動接触片７の中央から第１端部７ａに向かう方向への磁束が、第１固定接点１１と第１可動接点１３との間において、第３磁石５３によって生成される。また、左右方向における可動接触片７の中央から第２端部７ｂに向かう方向への磁束が、第２固定接点１２と第２可動接点１４との間において、第４磁石５４によって生成される。

[0073] 第１～第４磁石５１－５４の配置は、上記の実施形態のものに限らず変更

されてもよい。例えば、第３磁石５３と第４磁石５４とは、第１収容部Ｓ１内に配置されてもよい。図７は、第２変形例に係る第３磁石５３及び第４磁石５４の配置を示す図である。図７に示すように、第３磁石５３と第４磁石５４とは、可動接触片７の上方に配置されてもよい。言い換えれば、可動接触片７は、上下方向において、第１固定接点１１と第３磁石５３との間に配置されてもよい。可動接触片７は、上下方向において、第２固定接点１２と第４磁石５４との間に配置されてもよい。

[0074] 或いは、第３磁石５３と第４磁石５４との一方が可動接触片７の上に配置され、第３磁石５３と第４磁石５４との他方が第１固定接点１１又は第２固定接点１２の下方に配置されてもよい。

産業上の利用可能性

[0075] 本発明によれば、通電方向によるアークの消弧特性への影響を抑えながら、磨耗屑による通電性能の低下を抑えることができる。

符号の説明

[0076]

２	ケース
７	可動接触片
１１	第１固定接点
１２	第２固定接点
１３	第１可動接点
１４	第２可動接点
１８ａ	第１隔壁
１８ｂ	第２隔壁
５１	第１磁石
５２	第２磁石
５３	第３磁石
５４	第４磁石
Ｓ１	第１収納部
Ｓ２	第２収納部

請求の範囲

[請求項1] 第１固定接点と、

第２固定接点と、

長手方向に互いに離れて配置された第１可動接点と第２可動接点とを含み、前記第１可動接点及び前記第２可動接点が前記第１固定接点及び前記第２固定接点に対して接触する方向及び開離する方向に移動可能に設けられた可動接触片と、

前記可動接触片の長手方向において前記第１可動接点と前記第２可動接点との間の位置において前記可動接触片を保持する接触片保持部と、

前記可動接触片の長手方向と交差する前記可動接触片の幅方向において、前記可動接触片の一側方に配置された第１磁石と、

前記可動接触片の幅方向において前記可動接触片の他側方に配置された第２磁石と、

前記可動接触片の移動方向において前記第１固定接点及び前記第１可動接点から離れて配置された第３磁石と

前記可動接触片の移動方向において前記第２固定接点及び前記第２可動接点から離れて配置された第４磁石と、

を備え、

前記第１磁石と前記第２磁石とは、互いに同極が向き合うように配置され、

前記可動接触片は、前記可動接触片の幅方向において、前記第１磁石と前記第２磁石との間に配置され、

前記第３磁石は、前記第１固定接点と前記第１可動接点との間の位置における前記可動接触片の長手方向への磁束を増大させるように配置され、

前記第４磁石は、前記第２固定接点と前記第２可動接点との間の位置における前記可動接触片の長手方向への磁束を増大させるように配

置される、

リレー。

[請求項2] 前記第１固定接点と前記第２固定接点と前記可動接触片とを収納する第１収納部と、前記第１収納部から区画された第２収納部とを含むケースをさらに備え、

前記第３磁石及び前記第４磁石の少なくとも一方は、前記第２収納部内に配置されている、

請求項１に記載のリレー。

[請求項3] 前記第１固定接点と前記第３磁石との間に配置される第１隔壁をさらに備える、

請求項１又は２に記載のリレー。

[請求項4] 前記第２固定接点と前記第４磁石との間に配置される第２隔壁をさらに備える、

請求項１から３のいずれかに記載のリレー。

[請求項5] 前記第１固定接点は、前記可動接触片の移動方向において、前記第１可動接点と前記第３磁石との間に配置される、

請求項１から４のいずれかに記載のリレー。

[請求項6] 前記第２固定接点は、前記可動接触片の移動方向において、前記第２可動接点と前記第４磁石との間に配置される、

請求項１から５のいずれかに記載のリレー。

[請求項7] 前記可動接触片は、前記可動接触片の移動方向において、前記第１固定接点と前記第３磁石との間に配置される、

請求項１から４のいずれかに記載のリレー。

[請求項8] 前記可動接触片は、前記可動接触片の移動方向において、前記第２固定接点と前記第４磁石との間に配置される、

請求項１から４のいずれかに記載のリレー。

[請求項9] 前記可動接触片の移動方向から見て、前記第３磁石の少なくとも一部は、前記第１固定接点又は前記第１可動接点と重なる、

請求項１から８のいずれかに記載のリレー。

[請求項10] 前記可動接触片の移動方向から見て、前記第４磁石の少なくとも一部は、前記第２固定接点又は前記第２可動接点と重なる、

請求項１から９のいずれかに記載のリレー。

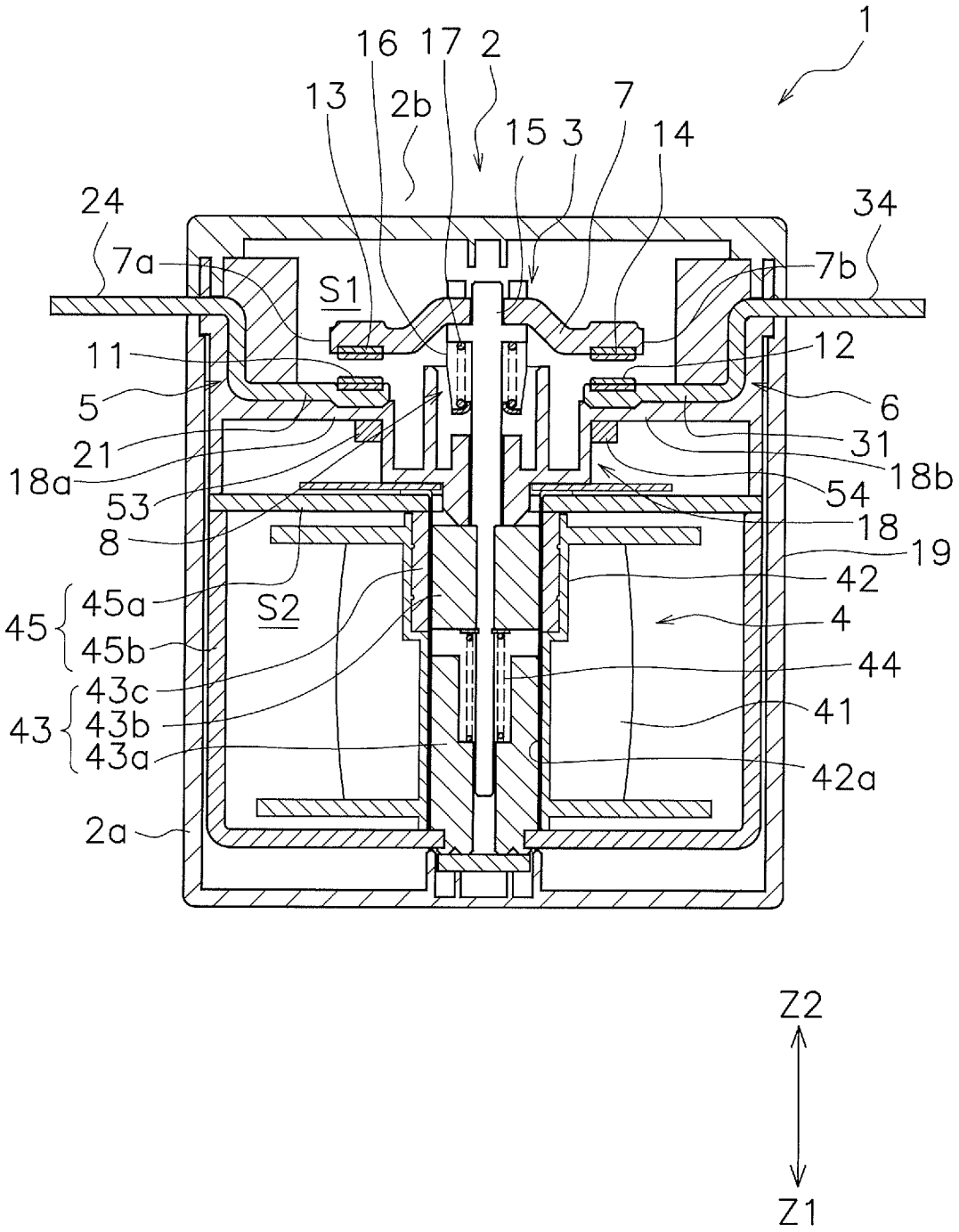
[請求項11] 前記可動接触片の長手方向における前記第１磁石の長さは、前記可動接触片の長手方向における前記第１可動接点と前記第２可動接点との間の距離より小さい、

請求項１から１０のいずれかに記載のリレー。

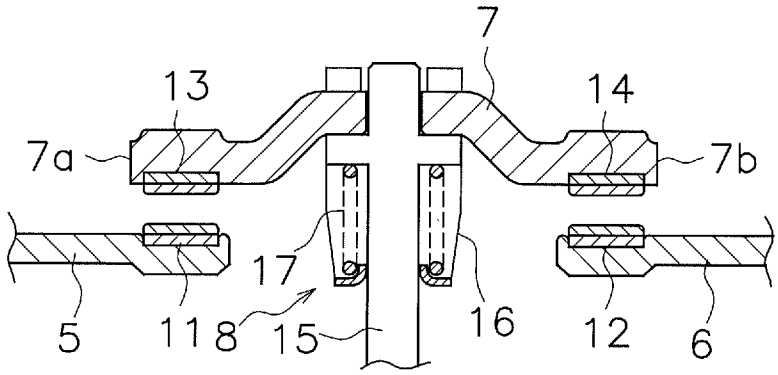
[請求項12] 前記可動接触片の長手方向における前記第２磁石の長さは、前記可動接触片の長手方向における前記第１可動接点と前記第２可動接点との間の距離より小さい、

請求項１から１１のいずれかに記載のリレー。

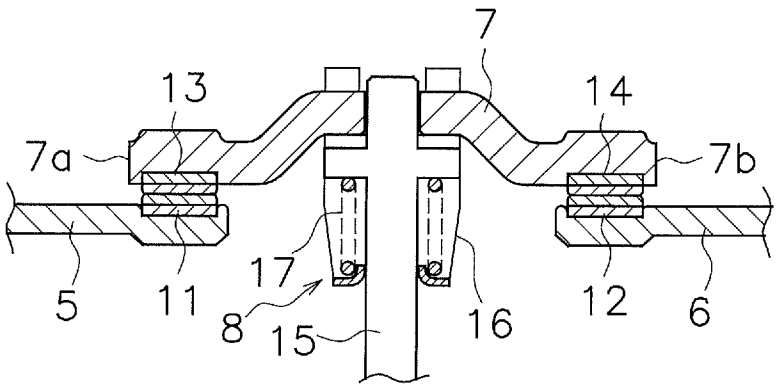
[図1]


1
16
17
2
13
2b
15
3
7
14
24
34
7a
7b
S1
11
12
5
6
21
31
18a
18b
53
54
8
18
19
S2
42
45
45a
45b
4
44
43
43c
43b
43a
41
42a
2a
Z2
Z1

[図2]



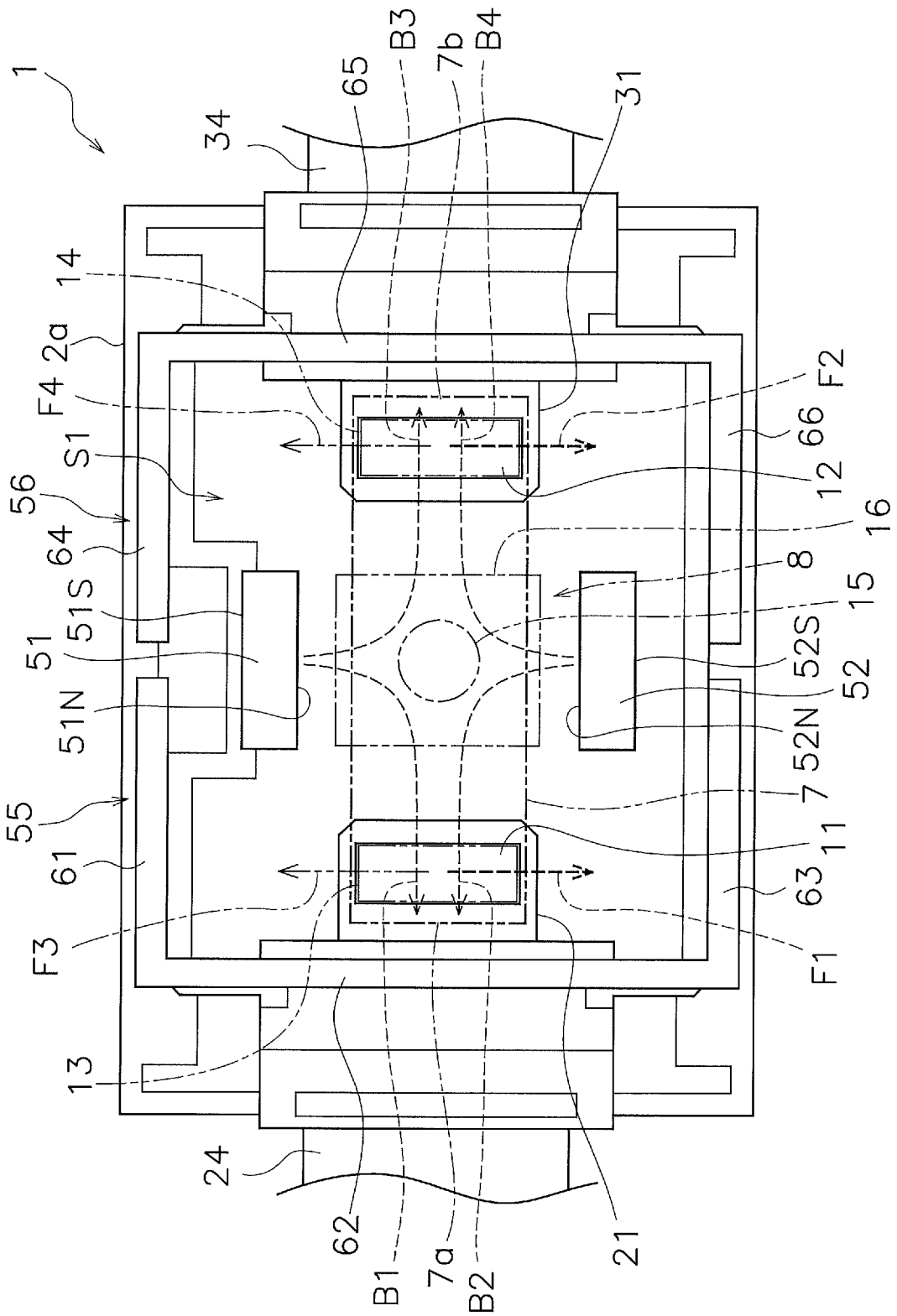
(A)



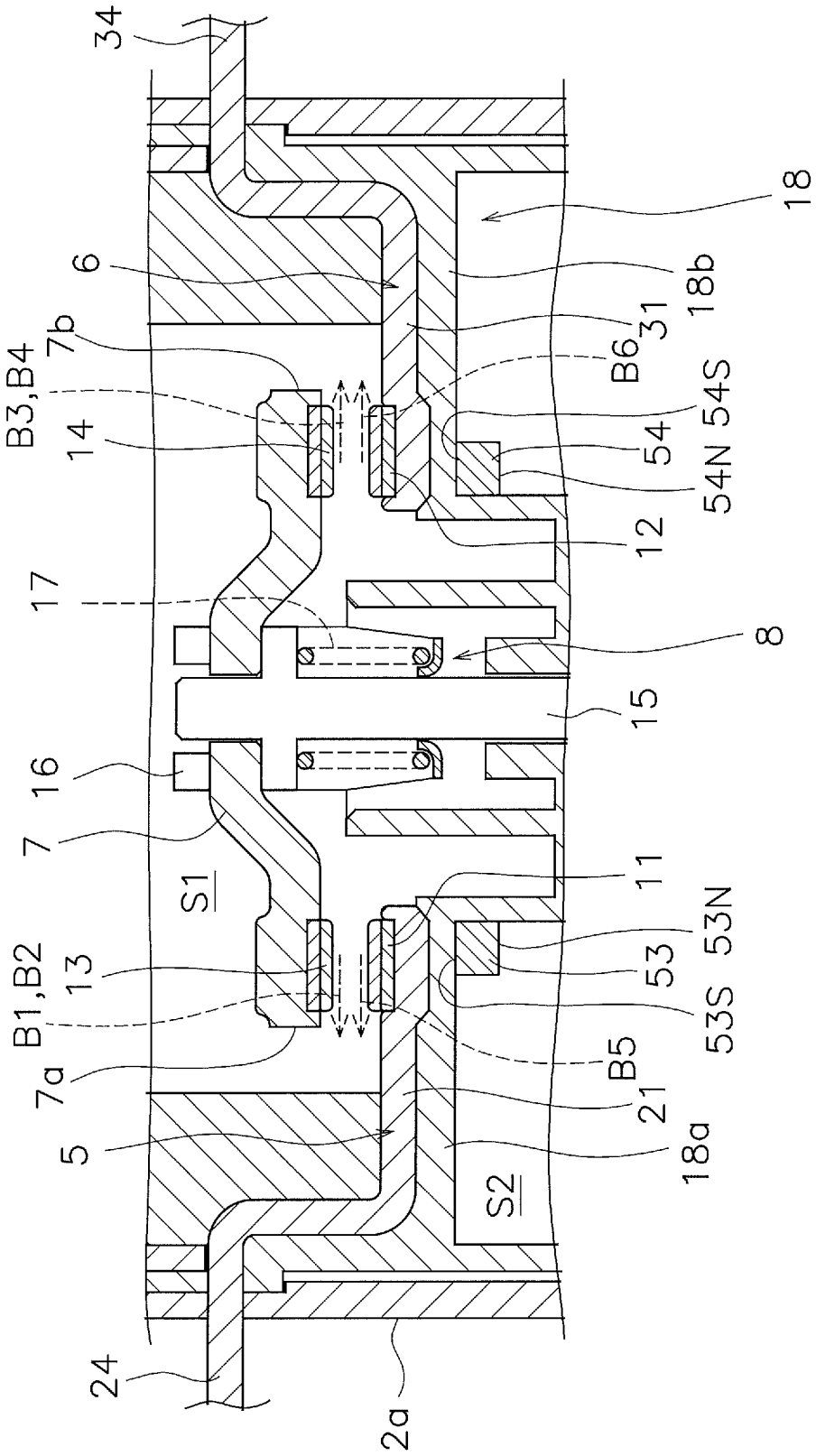
(B)



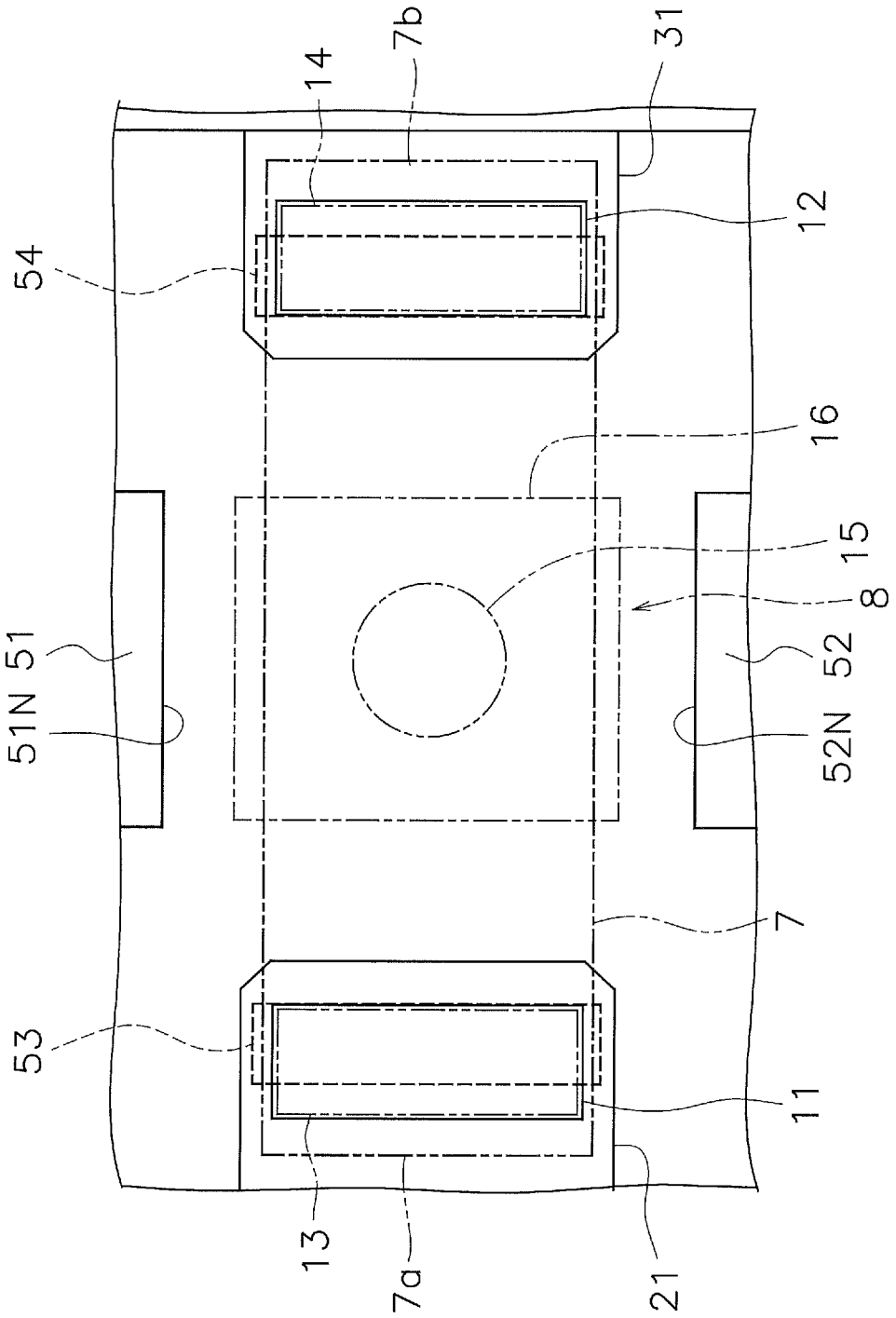
[図3]


1
34
65
B3
7b
B4
31
14
2a
F4
S1
56
64
51S
51
51N
55
61
F3
13
24
62
B1
7a
B2
21
F1
63
11
7
52N
52
52S
15
8
16
12
66
F2

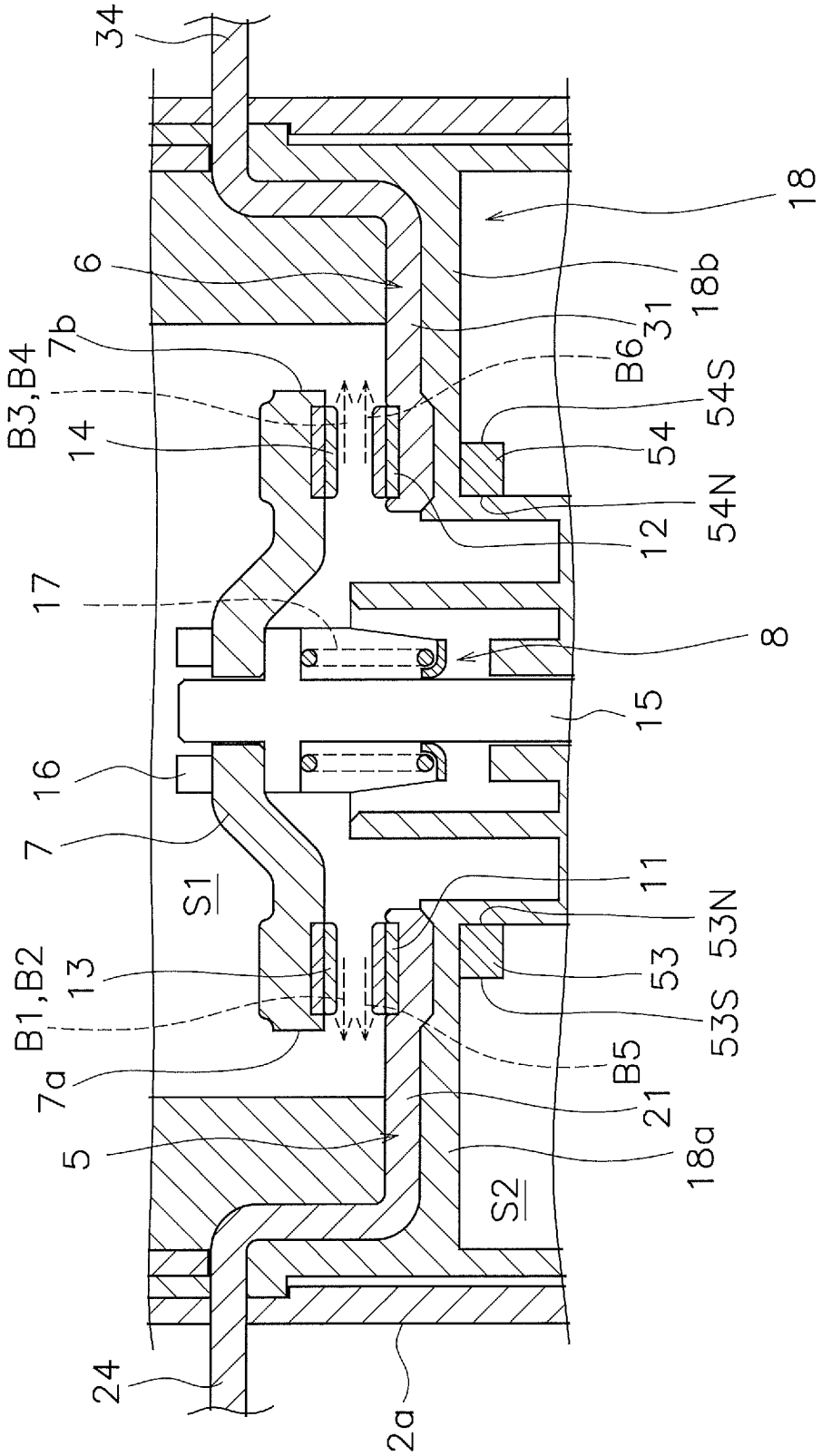
[図4]


34
18
6
18b
31
7b
B6
B3,B4
54S
14
54
54N
12
17
8
15
16
7
S1
11
53N
B1,B2
13
53
53S
B5
7a
21
5
18a
S2
24
2a

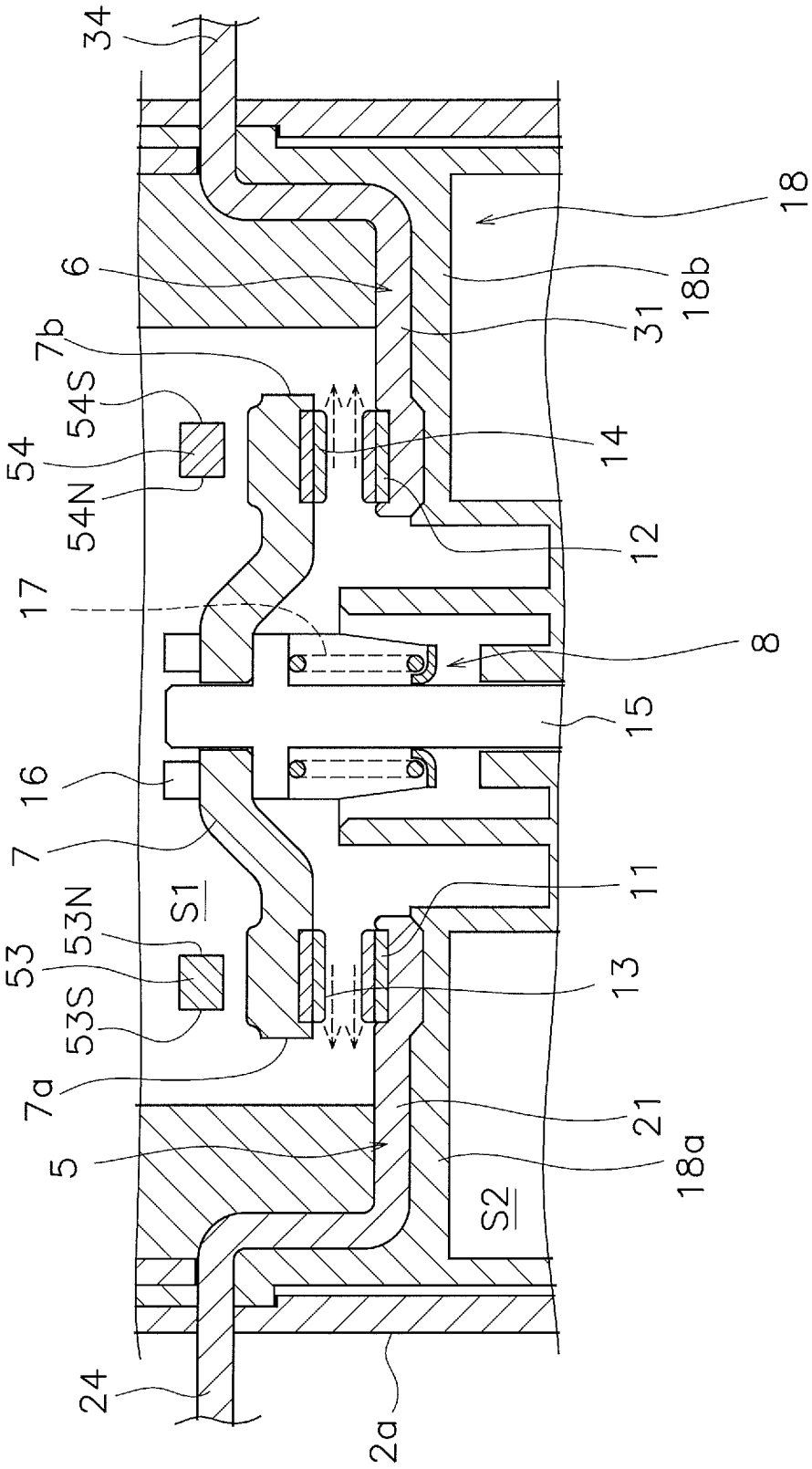
[図5]



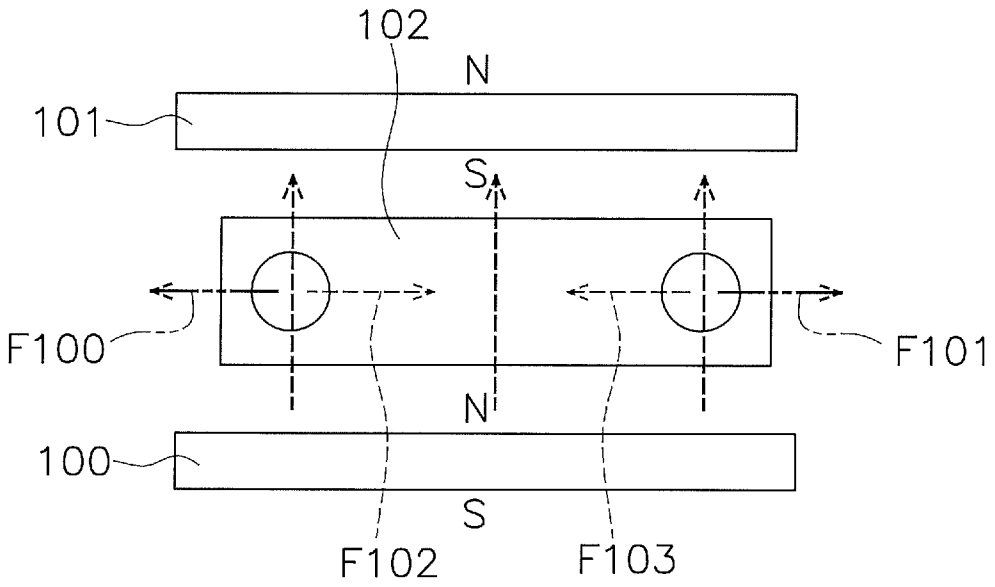
[図6]


34
18
6
18b
31
7b
B6
B3,B4
54S
14
54
54N
12
17
8
15
16
7
S1
11
53N
B1,B2
13
53
53S
B5
7a
21
5
18a
S2
24
2a

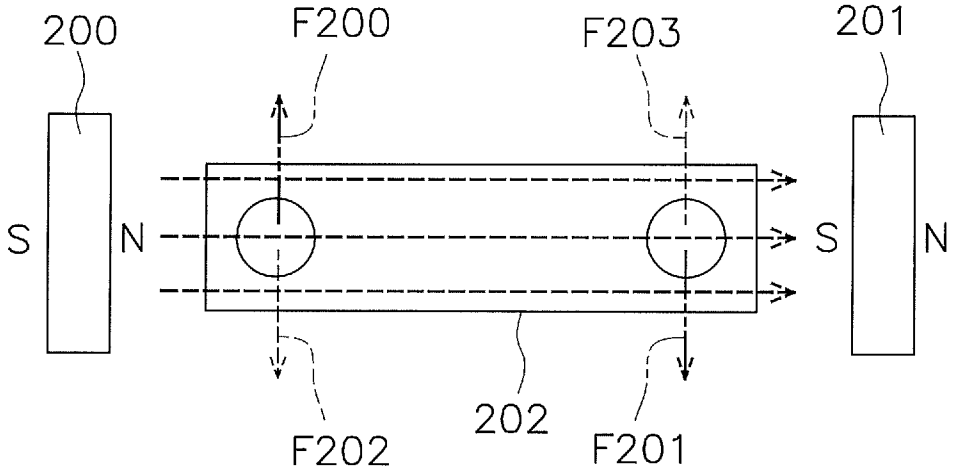
[図7]


34
18
6
18b
31
7b
54S
54
14
54N
12
17
8
15
16
7
11
S1
53N
53
13
53S
7a
21
5
18a
S2
24
2a

[図8]


102
N
101
S
F100
F101
N
100
S
F102
F103

(A)


200
F200
F203
201
S
N
S
N
202
F202
F201

(B)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/006168

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl. H01H50/38(2006.01)i, H01H50/54(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)
Int. Cl. H01H50/38, H01H50/54

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 1971-2019
Registered utility model specifications of Japan 1996-2019
Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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	WO 2015/001710 A1 (FUJI ELECTRIC CO., LTD.) 08 January 2015, entire text, all drawings & US 2015/0380193 A1, entire text, all drawings & EP 3018688 A1 & CN 105009248 A & KR 10-2016-0030875 A	1-6, 9-12
A	JP 4-51373 Y2 (FUJI ELECTRIC CO., LTD.) 03 December 1992, entire text, all drawings (Family: none)	1-6, 9-12
A	JP 2003-197053 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 11 July 2003, entire text, all drawings (Family: none)	1-4, 7-12

☒ 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
17.04.2019	07.05.2019
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/006168

C (Continuation). 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. 81662/1984 (Laid-open No. 193647/1985) (FUJI ELECTRIC CO., LTD.) 23 December 1985, entire text, all drawings (Family: none)	1-4, 7-12

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１９／００６１６８

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01H50/38(2006.01)i, H01H50/54(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.　H01H50/38, H01H50/54

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	１９７１－２０１９年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１９年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１９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	WO 2015/001710 A1（富士電機株式会社）2015.01.08, 全文, 全図 & US 2015/0380193 A1, 全文, 全図 & EP 3018688 A1 & CN 105009248 A & KR 10-2016-0030875 A	1-6,9-12
A	JP 4-51373 Y2（富士電機株式会社）1992.12.03, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6,9-12
A	JP 2003-197053 A（三菱電機株式会社）2003.07.11, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4,7-12

☑　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
１７．０４．２０１９	０７．０５．２０１９

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　３４２９
杉山　健一
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３６８

C（続き）．　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 59-81662 号(日本国実用新案登録出願公開 60-193647 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（富士電機株式会社）1985.12.23，全文，全図 (ファミリーなし)	1-4,7-12