(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 2020/031264 A1

(51) 国際特許分類:
H01H 73/18 (2006.01) *H01H 9/36* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2018/029623

(22) 国際出願日： 2018年8月7日(07.08.2018)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(71) 出願人:三菱電機株式会社(**MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 三好 伸郎 (**MIYOSHI, Nobuo**); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

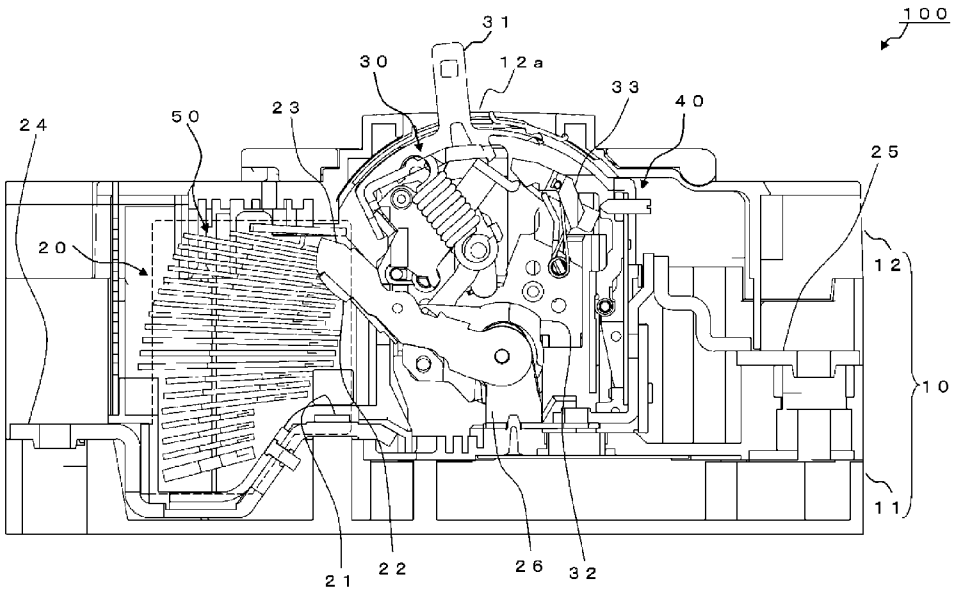
(74) 代理人:村上 加奈子, 外(**MURAKAMI, Kanako** et al.); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号 三菱電機株式会社 知的財産センター内 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) **Title:** CIRCUIT BREAKER

(54) 発明の名称： 回路遮断器

[図1]



(57) **Abstract:** A circuit breaker 100 is provided with: a power supply-side terminal 24 which is provided on a base 11; a fixed contact 27 which has a downward current path 27a that runs down from the power supply-side terminal 24 toward the direction of the bottom face of the base 11, first current paths 27b, 27c that extend from the downward current path 27a toward the direction of a movable contact 23, a second current path 27e that extends from the first current paths 27b, 27c toward the direction of the power supply-side terminal 24 and that is equipped with a fixed contact point 21, and

WO 2020/031264 A1

[続葉有]

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))

an arc runner 27f that extends from an end of the second current path 27e toward the direction of the power supply-side terminal 24; said movable contact 23 which is provided with a movable contact point 22 that comes into contact with and separates away from the fixed contact point 21; an arc extinguishing device 51 comprising a plurality of grid panels 51a that have notches 51a1 surrounding both of the contact points 21, 22; and a shielding part 52b which is provided between the downward current path 27a and the arc runner 27f and which blocks magnetic fields produced by the current flowing through the downward current path 27a.

(57) 要約:回路遮断器１００は、ベース１１上に設けられた電源側端子２４と、電源側端子２４からベース１１の底面方向に下降する下降電路２７ａ、下降電路２７ａから可動接触子２３方向に伸びる第１電路２７ｂ、２７ｃ、第１電路２７ｂ、２７ｃから電源側端子２４の方向に延設され固定接点２１が設けられた第２電路２７ｅ、第２電路２７ｅの端部から電源側端子２４の方向に延びるアークランナー２７ｆ、を有する固定接触子２７と、固定接点２１と接触および開離する可動接点２２が設けられた可動接触子２３と、切り欠き部５１ａ１が両接点２１、２２を囲む複数のグリッド板５１ａからなる消弧装置５１と、下降電路２７ａとアークランナー２７ｆの間に設けられ、下降電路２７ａを流れる電流による磁界を遮蔽するシールド部５２ｂと、を備えた。

明　細　書

発明の名称 ： 回路遮断器

技術分野

[0001] この発明は、電圧が高い電路を遮断するための回路遮断器に関し、特に内蔵されている消弧装置と固定接触子に関するものである。

背景技術

[0002] 直流電路の普及に伴い、電路を高電圧化して銅損を削減したいというニーズが高まっており、直流電路で使用される回路遮断器にも高電圧化の要求が増してきている。電圧が高い電路を遮断するためには、開閉接点の開離距離を大きくすることが有効であるが、開閉接点の開離距離を大きくするためには、回路遮断器のすべてを新しく設計しなければならない。

そのため、開閉接点の開離距離を変更することなく、高電圧の電路を遮断する方法として、可動接触子の回動中心が操作ハンドル側にあるタイプの回路遮断器では、負荷側端子の電位を導くアークランナーと、電源側端子の電位を導くアークランナーを消弧装置の上下に設け、アークを開離距離の広い場所まで走行させて遮断する方法が知られている（例えば、特許文献１参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平１－１４０５３１号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ベース底面側に可動接触子の回動中心があるタイプの従来の回路遮断器では、消弧装置が電源側端子の側に設けられ、固定接点がベース底面側に設けられることが一般的なため、電源側端子から固定接点までの電路が消弧装置とベースの間を通ることとなる。そうすると、電源側端子の電位は消弧装置の下側となるので、負荷側端子の電位を消弧装置の上部まで導くことが必要

となる。

しかし、開閉機構部が設けられる極では、開閉機構部があるため負荷側端子の電位を消弧装置の上部まで導くことが非常に難しいという問題があった。

[0005] この発明はかかる問題を解決するためになされたもので、従来のベース底面側に可動接触子の回動中心があるタイプの回路遮断器において、開閉接点間の距離を変更することなく、電路の高電圧化に対応することができる回路遮断器の提供を目的とするものである。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の回路遮断器は、ベース上に設けられた電源側端子と、電源側端子からベースの底面方向に下降する下降電路、下降電路から可動接触子の方向に伸びる第１電路、第１電路から電源側端子の方向に延設され固定接点が設けられた第２電路、第２電路の端部から電源側端子の方向に延びるアークランナー、を有する固定接触子と、下降電路とアークランナーの間に設けられ、下降電路を流れる電流による磁界を遮蔽するシールド部と、を備えたものである。

発明の効果

[0007] この発明に係る回路遮断器によれば、開閉接点間の開離距離を拡大することなく、電路の高電圧化に対応することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明の実施の形態１における回路遮断器の全体を示す側断面図である。

[図2]図１の回路遮断器における消弧装置、固定接触子を含む消弧ユニットを示す分解斜視図である。

[図3]図２の消弧ユニットが組み立てられた状態を示す斜視図である。

[図4]図３の消弧ユニットにおける可動子ストッパーを外した状態の消弧装置を示す分解斜視図である。

[図5]図３の消弧ユニットにおける固定接触子を示す図であり、（ａ）は上面

図、（ｂ）は側面図である。

[図6]図３の消弧ユニットにおけるコアを示す図であり、（ａ）は上面図、（ｂ）は側面図である。

[図7]図３の消弧ユニットにおける絶縁部材を示す図であり、（ａ）は上面図、（ｂ）は側面図、（ｃ）は斜視図である。

[図8]消弧ユニットの側面を示す図で、グリッド板の枚数の増加設置を説明するための説明図である。

[図9]固定接触子の第２電路に流れる電流の向きによるアークの駆動を説明するための説明図であり、（ａ）は固定接点から可動接点に電流が流れている場合、（ｂ）は可動接点から固定接点に電流が流れている場合である。

[図10]消弧装置とコアによるアークの駆動を説明するための説明図である。

[図11]固定接触子の第２電路に流れる電流の向きによるアークの駆動を説明するための説明図であり、（ａ）は固定接点から可動接点に電流が流れている場合、（ｂ）は可動接点から固定接点に電流が流れている場合である。

[図12]シールド部の作用を説明するための説明図である。

[図13]コアと消弧装置の間のギャップを説明するための説明図である。

[図14]シールド部が磁気飽和を起こした時のアーク駆動を説明するための説明図である。

[図15]本発明の実施の形態２における回路遮断器の全体を示す側断面図である。

[図16]図１５の回路遮断器における消弧装置、固定接触子を含む消弧ユニットを示す分解斜視図である。

発明を実施するための形態

[0009] 実施の形態１．

図１は本発明の実施の形態１における回路遮断器の全体を示す側断面図、図２は図１の回路遮断器における消弧装置、固定接触子側電路を含む消弧ユニットを示す分解斜視図、図３は図２の消弧ユニットが組み立てられた状態を示す斜視図、図４は図３の消弧ユニットにおける可動子ストッパーを外し

た状態の消弧装置を示す分解斜視図、図５は図３の消弧ユニットにおける固定接触子を示す図で、（ａ）は上面図、（ｂ）は側面図、図６は図３の消弧ユニットにおけるコアを示す図で、（ａ）は上面図、（ｂ）は側面図、図７は図３の消弧ユニットにおける絶縁部材を示す図で、（ａ）は上面図、（ｂ）は側面図、（ｃ）は斜視図、図８は消弧ユニットの側面を示す図で、グリッド板の枚数の増加設置を説明するための説明図である。

[0010] 図１に示すように、回路遮断器１００は、絶縁材料で形成されたベース１１とカバー１２とからなる筐体１０を用いて構成される。ベース１１上には、極数分の回路遮断ユニット２０が互いに間隔をおいて配列され、回路遮断ユニット２０の上部には、周知のトグルリンク機構を有する開閉機構部３０が配置される。カバー１２はベース１１上の各極の回路遮断ユニット２０と開閉機構部３０を覆い、開閉機構部３０の操作ハンドル３１はカバー１２のハンドル用窓孔１２ａから突出している。

[0011] 各極の回路遮断ユニット２０は互いに同じに構成され、クロスバー３２は、各極の回路遮断ユニット２０に共通して各極の回路遮断ユニット２０に直交するように、ベース１１上に配置される。このクロスバー３２は、開閉機構部３０により、その軸心を中心として回動され、各極の回路遮断ユニット２０における各可動接触子２３がそれぞれ取り付けられる。クロスバー３２がその軸心を中心として回動したときに、各極の回路遮断ユニット２０の各可動接触子２３が同時に回動され、この可動接触子２３の回動により、可動接点２２が固定接点２１に接触および開離する。開閉機構部３０は、周知のトグルリンク機構からなり引き外し装置４０により駆動される周知のトリップバー３３を備えている。

[0012] また、各極の回路遮断ユニット２０は、ベース１１上に設けられた電源側端子２４と、電源側端子２４から延設され、固定接点２１が設けられる固定接触子２７と、この固定接点２１と接触および開離する可動接点２２と、この可動接点２２が一端に設けられ、クロスバー３２により回動自由に保持されている可動接触子２３と、この可動接触子２３に可動接触子ホルダー２６

を介して接続された引き外し装置４０と、引き外し装置４０より延設された負荷側端子２５と、固定接触子２７と組み合わさり遮断時のアークを消弧する消弧ユニット５０と、を有する。

なお、請求の範囲で述べている「第１外部端子」は電源側端子２４および負荷側端子２５のいずれか一方であり、「第２外部端子」は、電源側端子２４および負荷側端子２５のいずれか他方である。

[0013] 固定接点２１と可動接点２２とで、電路を開閉する開閉接点を構成する。可動接点２２が固定接点２１に接触すれば、両端子２４、２５の間の電気回路がオンとなり、また、可動接点２２が固定接点２１から開離すれば、両端子２４、２５間の電気回路がオフとなる。このとき可動接点２２と固定接点２１間に生ずるアークは消弧ユニット５０により消弧される。

[0014] 固定接触子２７と組み合わされた消弧ユニット５０について、図２、図３により説明する。

消弧ユニット５０は、遮断時に両接点２１、２２間に発生したアークを消弧する消弧装置５１と、消弧装置５１の下部に設けられる固定接触子２７と、消弧装置５１の外側に設けられたコア５２と、消弧装置５１を囲むように設けられ、消弧装置５１とコア５２間を絶縁する絶縁部材５３と、から構成されている。

[0015] 消弧装置５１は、図４に示すように、周知の四角状の板の一辺に略Ｕ字形の切り欠き５１ｃを設けた形状で磁性鋼板からなる複数のグリッド板５１ａと、絶縁性の材料からなり所定の間隔を持って複数のグリッド板５１ａを支持する１組の支持板５１ｂと、を有している。また、グリッド板５１ａには切り欠き５１ｃの両側に側足部５１ａ１が形成されており、Ｕ字形の切り欠き５１ｃは固定接点２１および可動接点２２の方向に向くように設置され、このＵ字形の切り欠き５１ｃにより形成される空間を可動接触子２３が回動する。グリッド板５１ａは、支持板５１ｂを貫通させた先端のカシメ部５１ａ２を拡げるように塑性変形させることで支持板５１ｂに保持されている。ここでは、可動子ストッパー５１ｅは、支持板５１ｂから取り外した状態で

示されている。

[0016] 固定接触子２７は、図５に示すように、外部配線が接続される電源側端子２４から延設され、ベース１１の底面方向にベース１１まで伸びる下降電路２７ａと、下降電路２７ａから２股に分かれ、可動接触子２３方向に伸びる一方の第１電路２７ｂおよび他方の第１電路２７ｃと、両第１電路２７ｂ、２７ｃが接続される接続部２７ｄと、固定接点２１が設けられ、接続部２７ｄから電源側端子２４方向に延設される第２電路２７ｅと、第２電路２７ｅの端部からベース１１の底面方向にベース１１まで延設された後、電源側端子２４方向かつベース１１の底面方向に延設されたアークランナー２７ｆと、から構成されている。

[0017] ここで、第２電路２７ｅおよびアークランナー２７ｆは、下降電路２７ａから２股に分かれた一方の第１電路２７ｂおよび他方の第１電路２７ｃの間の空間部２７ｇに設けられている。

両第１電路２７ｂ、２７ｃは、下降電路２７ａからベース１１上をベース１１に平行に伸びる一方の第１電路平行部２７ｂ１および他方の第１電路平行部２７ｃ１と、両第１電路平行部２７ｂ１、２７ｃ１から固定接点２１の方向に上昇する一方の第１電路上昇部２７ｂ２および他方の第１電路上昇部２７ｃ２と、両第１電路上昇部２７ｂ２、２７ｃ２から接続部２７ｄまで伸びる一方の第１電路接続部２７ｂ３および他方の第１電路接続部２７ｃ３と、から構成される。

また、アークランナー２７ｆは、両第１電路平行部２７ｂ１、２７ｃ１の上面よりカバー１２側に設けられている。

[0018] コア５２は、図６に示すように、消弧装置５１の両側に支持板５１ｂを覆うように設けられ、磁性体からなる１組の側板部５２ａと、下降電路２７ａの固定接点２１側を覆うように下降電路２７ａとアークランナー２７ｆの間に設けられ、下降電路２７ａを流れる電流によって、アークランナー２７ｆ周辺に発生する磁界を遮蔽するシールド部５２ｂと、を有している。

また、１組の側板部５２ａは、それぞれ両第１電路平行部２７ｂ１、２７

ｃ１の上部に配置されており、両第１電路平行部２７ｂ１、２７ｃ１に流れる電流によって発生する磁束を側板部５２ａに集中させ、アークランナー２７ｆ付近の磁界を低減する作用を有している。

[0019] 絶縁部材５３は、図７に示すように、消弧装置５１における１組の支持板５１ｂの外側に設けられ、グリッド板５１ａとコア５２間の絶縁を行う側部５３ａと、側部５３ａのベース１１側に設けられ、両第１電路２７ｂ、２７ｃがグリッド板５１ａ側に露出しないように覆う一方の第１電路カバー部５３ｂおよび他方の第１電路カバー部５３ｃと、コア５２のシールド部５２ｂがグリッド板５１ａ側に露出しないように覆うシールド部カバー５３ｄと、を有している。なお、側部５３ａは、支持板５１ｂから突き出たグリッド板５１ａのカシメ部５１ａ２も含め、消弧装置５１の側面全体を覆うように設けられている。

[0020] 以上説明した通り消弧ユニット５０は、図８に示すように、両第１電路平行部２７ｂ１、２７ｃ１、およびアークランナー２７ｆが、下降電路２７ａの上端、接続部２７ｄおよび固定接点２１よりもベース１１側に設けられている。これにより、下降電路２７ａと、両第１電路平行部２７ｂ１、２７ｃ１およびアークランナー２７ｆと、両第１電路上昇部２７ｂ２、２７ｃ２とで囲まれた空間Ｇを創出することで、消弧装置５１の下端を下降電路２７ａの上端よりベース１１側に配置可能となっている。

[0021] そして、このような構成により、消弧装置５１は創出された空間Ｇにグリッド板５１ａを設置できるので、全体としてグリッド板５１ａの枚数を増設することが可能となっている。

また、アークランナー２７ｆの終端部２７ｆ１は、固定接点２１よりもベース１１側に設けられており、アークランナー２７ｆと可動接点２２間の開離距離は、固定接点２１と可動接点２２間の開離距離よりも広く構成されている。

[0022] 次に回路遮断器１００の投入と遮断動作を説明する。

操作ハンドル３１を投入すると周知のトグルリンクの開閉機構部３０がデ

ッドポイントを超えることで、クロスバー３２が回転を始める。クロスバー３２が回転することで可動接触子２３が回動し、可動接触子２３に設けられた可動接点２２が固定接点２１に接触し、回路遮断器１００はＯＮ状態となる。

[0023] 次に遮断動作について説明する。

図９は固定接触子の第２電路に流れる電流によるアークの駆動を説明するための説明図で、（ａ）は固定接点から可動接点に電流が流れている場合、（ｂ）は可動接点から固定接点に電流が流れている場合、図１０は消弧装置とコアによるアークの駆動を説明するための説明図、図１１は固定接触子の第２電路に流れる電流の向きによるアークの駆動を説明するための説明図で、（ａ）は固定接点から可動接点に電流が流れている場合、（ｂ）は可動接点から固定接点に電流が流れている場合、図１２はシールド部の作用を説明するための説明図、図１３はコアと消弧装置の間のギャップを説明するための説明図、図１４はシールド部が磁気飽和を起こした時のアーク駆動を説明するための説明図である。

[0024] 電路に過電流が流れると、引き外し装置４０がトリップバー３３を押すので、開閉機構部３０が駆動され、クロスバー３２が回動を開始する。クロスバー３２の回動により可動接触子２３も回動し、可動接触子２３に設けられた可動接点２２が固定接点２１から開離する。

次に、遮断時に可動接触子２３の回動が進み、可動接点２２が固定接点２１に対して最大の開離距離となった後、可動接点２２と固定接点２１間で維持されるアークをより開離距離の大きい消弧空間へ移動させる方法について説明する。

[0025] まず、第２電路２７ｅ、アークランナー２７ｆの作用について説明する。

図９（ａ）に示すように、電流が、矢印Ａ１で示す電源側端子２４から固定接点２１の方向、すなわち、固定接点２１から可動接点２２に流れている場合、第２電路２７ｅを流れる電流は、可動接触子２３の回動中心から電源側端子２４の方向に流れている。よって、第２電路２７ｅを流れる電流によ

り発生する第２電路２７ｅにおけるカバー１２側の磁束は、図９（ａ）の紙面上で上向きの矢印Ｂ１の方向となる。この磁束によりアークは、電源側端子２４方向である矢印Ｃの向きに電磁力を受けることとなる。

[0026] 逆に、図９（ｂ）に示すように、電流が、矢印Ａ２で示す固定接点２１から電源側端子２４の方向、すなわち、可動接点２２から固定接点２１に流れている場合、第２電路２７ｅを流れる電流は、電源側端子２４から可動接触子２３の回動中心の方向に流れている。よって、第２電路２７ｅを流れる電流により発生する第２電路２７ｅにおけるカバー１２側の磁束は、図９（ｂ）の紙面上で下向きの矢印Ｂ２の方向となる。この磁束によりアークは、電源側端子２４方向である矢印Ｃの向きに電磁力を受けることとなる。

また、アークランナー２７ｆ上にアークが走行した場合にも同様に、アークは、電流の向きによらず電源側端子２４方向である矢印Ｃの向きに電磁力を受け、アークランナー２７ｆの終端部２７ｆ１まで駆動される。

[0027] 次に、消弧装置５１とコア５２によるアークの駆動について説明する。

消弧装置５１はディアイオン消弧装置と呼ばれるもので、Ｕ字形の切り欠き５１ｃにあるアークによって発生する磁束は、図１０に示すように、可動接触子２３の回動中心側の磁束Ｄ１は、磁性体がないため密となり、電源側端子２４側の磁束Ｄ２は、グリッド板５１ａおよびコア５２の側板部５２ａ、５２ａを磁束が通るため粗となる。この磁束の偏りにより、アークは、矢印Ｅで示す電源側端子２４方向に駆動される。

この時、消弧装置５１だけの場合に比して、コア５２の１組の側板部５２ａを設けることで、磁路断面積が大きくなるため、磁束密度を大きくすることができ、アークを矢印Ｅの方向に駆動する力も大きくなる。

[0028] さらに、アークが、アークランナー２７ｆ上を電源側端子２４方向に駆動され、下降電路２７ａに近づいた時、下降電路２７ａを流れる電流により発生する磁界が、アークに影響を与えるようになるので、まず、シールド部５２ｂがない場合について説明する。

[0029] 図１１（ａ）に示すように、固定接点２１から可動接点２２の方向に電流

が流れている場合、下降電路２７ａを流れる電流による磁束は、図１１（ａ）の紙面上で時計回転の方向となり、電源側端子２４方向に駆動されたアークを矢印Ｆで示す固定接点２１方向に駆動する電磁力を発生させる。

同様に、可動接点２２から固定接点２１の方向に電流が流れている場合にも、図１１（ｂ）に示すように、下降電路２７ａを流れる電流にする磁束は、図１１（ｂ）の紙面上で反時計回転の方向となり、電源側端子２４方向に駆動されたアークを矢印Ｆで示す固定接点２１方向に駆動する電磁力を発生させる。

[0030] 一方、本実施の形態の回路遮断器１００では、下降電路２７ａを流れる電流による磁界によって、アークランナー２７ｆ上に発生する磁束をシールド部５２ｂに集中させるように、下降電路２７ａの固定接点２１側を覆うように、下降電路２７ａとアークランナー２７ｆの間にシールド部５２ｂを設けている。

このため、図１２に示すように、下降電路２７ａを流れる電流による磁束のほとんどは、シールド部５２ｂを通ることとなる。このため、アークランナー２７ｆ上を通る磁束はほとんど存在せず、アークは、アークランナー２７ｆの終端部２７ｆ１まで駆動されることとなる。

[0031] 次に、電路を流れる過電流が非常に大きい場合におけるコア５２の作用について説明する。

回路遮断器１００に流れる過電流が非常に大きい場合、下降電路２７ａを流れる過大電流によってコア５２のシールド部５２ｂが磁気飽和を起こしてしまう可能性が考えられる。そのため、消弧装置５１とコア５２とのギャップを以下に説明するように構成することでシールド部５２ｂが磁気飽和を起こした場合にも、アークがアークランナー２７ｆの終端部２７ｆ１まで駆動されるようにしている。

[0032] 図１３に示すように、消弧装置５１とコア５２の側板部５２ａとのギャップは、グリッド板５１ａのカシメ部５１ａ２と側板部５２ａとの間隔Ｌ１と、グリッド板５１ａのシールド部５２ｂ側とコア５２の側板部５２ａとの間

隔Ｌ２の関係が、Ｌ１＜Ｌ２となるように構成されている。すなわち、側板部５２ａとグリッド板５１ａとの間隔は、可動接触子２３側の間隔Ｌ１が、下降電路２７ａ側の間隔Ｌ２より小さく構成されている。この間隔Ｌ１＜間隔Ｌ２の関係により、カシメ部５１ａ２を経由する経路の磁気抵抗を下げるようにしている。

[0033] これにより、図１４に示すように、シールド部５２ｂが磁気飽和を起こした場合には、下降電路２７ａによる磁束はシールド部５２ｂの近くに集中せず、グリッド板５１ａのカシメ部５１ａ２側にも磁束を分散させることができる。下降電路２７ａによる磁束を分散させることで、アークを固定接点２１の方向への駆動する電磁力も低減されるので、アークランナー２７ｆを流れる電流によってアークを電源側端子２４の方向へ駆動する電磁力が勝ることとなり、アークは終端部２７ｆ１まで駆動される。

また、アークが電源側端子２４の方へ移動した後、カシメ部５１ａ２側を通る磁束は、アークを電源側端子２４の方向へ駆動する電磁力を発生させるので、アークの終端部２７ｆ１への駆動がより促進されることとなる。

[0034] 本実施の形態によれば、電源側端子２４からベース１１の底面方向に下降する下降電路２７ａ、下降電路２７ａから可動接触子２３の方向に伸びる第１電路２７ｂ、２７ｃ、第１電路２７ｂ、２７ｃから電源側端子２４の方向に延設され固定接点２１が設けられた第２電路２７ｅ、第２電路２７ｅの端部から電源側端子２４の方向かつベース１１の底面方向に延設されたアークランナー２７ｆを有する固定接触子２７と、回動の中心がベース１１上に設けられ、回動により固定接点２１と接触および開離する可動接点２２が設けられた可動接触子２３と、下降電路２７ａとアークランナー２７ｆの間に設けられ、下降電路２７ａを流れる電流による磁界を遮蔽するシールド部５２ｂとを備えたので、グリッド板５１ａを多く配置でき、かつ開離距離が広いアークランナー２７ｆまでアークを駆動し遮断が可能となり、両接点２１、２２間の距離に依存せず高電圧の電路を遮断することができる。

[0035] また、可動接触子２３側にＵ字形の切り欠き部５１ｃおよび切り欠き部５

１ｃの両側に側足部５１ａ１が形成され切り欠き部５１ｃが両接点２１、２２及び固定接触子２７を囲む複数のグリッド板５１ａからなる消弧装置５１と、磁性体からなり、消弧装置５１の両側に消弧装置５１の側面を覆うように設けられた側板部５２ａとを備え、シールド部５２ｂは、消弧装置５１の両側に設けられた２枚の側板部５２ａを連結しているので、組み立て性を向上することができる。

両第１電路平行部２７ｂ１、２７ｃ１、およびアークランナー２７ｆは、下降電路２７ａの上端、接続部２７ｄおよび固定接点２１よりもベース１１側に設けられているので、グリッド板５１ａを下降電路２７ａの上端よりベース１１側に設置可能となり、グリッド板５１ａの枚数を増やすことができるので、遮断性能を向上することができる。

[0036] また、側板部５２ａとグリッド板５１ａとの間隔は、可動接触子２３側の間隔Ｌ１が下降電路側の間隔Ｌ２より小さく構成されているので、シールド部５２ｂが磁気飽和を起こした場合には、下降電路２７ａによる磁束を、シールド部５２ｂの近くに集中せず、グリッド板５１ａのカシメ部５１ａ２側にも分散させることができる。これにより、アークを固定接点２１の方向への駆動する電磁力が低減されるので、アークランナー２７ｆを流れる電流によってアークを電源側端子２４の方向へ駆動する電磁力が勝ることとなり、終端部２７ｆ１の方向にアークを駆動することができる。

[0037] 第１電路２７ｂ、２７ｃと第２電路２７ｅとを接続する接続部２７ｄを備え、第１電路２７ｂ、２７ｃは、下降電路２７ａから接続部２７ｄまで中央に空間部２７ｇを有して２分割されており、第２電路２７ｅおよびアークランナー２７ｆは、第１電路２７ｂ、２７ｃの空間部２７ｇに設けられているので、第２電路２７ｅおよびアークランナー２７ｆを流れる電流による磁界は、終端部２７ｆ１の方向にアークを駆動する力を発生させることができる。

[0038] 第１電路２７ｂ、２７ｃは、下降電路２７ａからベース１１上をベース１１に平行に伸びる第１電路平行部２７ｂ１、２７ｃ１と、第１電路平行部２

７ｂ１、２７ｃ１から固定接点２１の方向に上昇する第１電路上昇部２７ｂ２、２７ｃ２と、第１電路上昇部２７ｂ２、２７ｃ２から接続部２７ｄまで伸びる第１電路接続部２７ｂ３、２７ｃ３とを備えたので、グリッド板５１ａを多く配置でき、かつ開離距離が広いアークランナー２７ｆまでアークを駆動し遮断が可能となり、両接点２１、２２間の距離に依存せず高電圧の電路を遮断することができる。

[0039] また、アークランナー２７ｆは両第１電路平行部２７ｂ１、２７ｃ１の上面よりカバー１２側に設けられているので、第２電路２７ｅからアークランナー２７ｆに流れる電流による磁束は、アークを終端部２７ｆ１の方向に駆動する力を発生させることができる。

[0040] また、コア５２の側板部５２ａ、５２ａは、一方の第１電路平行部２７ｂ１、他方の第１電路平行部２７ｃ１の上部に配置されており、両第１電路平行部２７ｂ１、２７ｃ１に流れる電流による磁束を集中させ磁界を遮蔽する作用を有するので、両第１電路平行部２７ｂ１、２７ｃ１に流れる電流による磁束が、第２電路２７ｅからアークランナー２７ｆに流れる電流発生する磁束によるアークの駆動を阻害することを防止することができる。

[0041] また、シールド部５２ｂは、下降電路２７ａのアークランナー２７ｆ側に設けられており、下降電路２７ａを流れる電流によって発生する磁束がシールド部５２ｂに集中し磁界が遮蔽されるので、下降電路２７ａを流れる電流による磁束により遮断時のアークが固定接点２１方向に反発駆動されることを防止し遮断性能を向上することができる。

[0042] また、アークが電源側端子２４の方へ通過した後、カシメ部５１ａ２側を通る磁束は、アークを電源側端子２４の方向へ駆動する電磁力を発生させ、アークのアークランナー２７ｆの終端部２７ｆ１の方向への駆動をより促進することができる。

[0043] 実施の形態２.

図１５は本発明の実施の形態２における回路遮断器の全体を示す側断面図、図１６は本発明の実施の形態２における回路遮断器の消弧装置、固定接触

子を含む消弧ユニットを示す分解斜視図である。

本実施の形態の回路遮断器１０１は、図１５に示すように、実施の形態１において、設けていたコア５２の側板部５２ａを廃止し、シールド部５２ｃだけとしたものである。以下においては、実施の形態１と同様の機能を有する構成要素については同一符号を付して説明を省略し、実施の形態１の回路遮断器１００と異なる点を中心に説明する。

[0044] 消弧ユニット５０は、図１６に示すように、下降電路２７ａとアークランナー２７ｆの間に、下降電路２７ａを流れる電流による磁界を遮蔽するシールド部５２ｃのみを設けることも可能である。

実施の形態１におけるコア５２は、側板部５２ａもあり形状が複雑なため、板厚の薄い鉄板等の磁性材料で作ることが好適であるが、本実施の形態のシールド部５２ｃは、形状も板状の直方体なので、飽和磁束密度が大きく、かつ断面積が大きくとれる純鉄の厚板や電磁鋼板等を使用すれば、過大電流時の磁気飽和を防止することができるので、側板部５２ａを設けない影響を軽減することができる。

[0045] 本実施の形態によれば、電源側端子２４からベース１１の底面方向に下降する下降電路２７ａ、下降電路２７ａから可動接触子２３の方向に伸びる第１電路２７ｂ、２７ｃ、第１電路２７ｂ、２７ｃから電源側端子２４の方向に延設され固定接点２１が設けられた第２電路２７ｅ、第２電路２７ｅの端部から電源側端子２４の方向かつベース１１の底面方向に延設されたアークランナー２７ｆを有する固定接触子２７と、回動の中心がベース１１上に設けられ、回動により固定接点２１と接触および開離する可動接点２２が設けられた可動接触子２３と、下降電路２７ａとアークランナー２７ｆの間に設けられ、下降電路２７ａを流れる電流による磁界を遮蔽するシールド部５２ｃとを備えたので、グリッド板５１ａを多く配置でき、かつ開離距離が広いアークランナー２７ｆまでアークを駆動し遮断が可能となり、両接点２１、２２間の距離に依存せず高電圧の電路を遮断することができる。

[0046] 第１電路２７ｂ、２７ｃと第２電路２７ｅとを接続する接続部２７ｄを備

え、第１電路２７ｂ、２７ｃは、下降電路２７ａから接続部２７ｄまで中央に空間部２７ｇを有して２分割されており、第２電路２７ｅおよびアークランナー２７ｆは、第１電路２７ｂ、２７ｃの空間部２７ｇに設けられているので、第２電路２７ｅおよびアークランナー２７ｆを流れる電流による磁界は、終端部２７ｆ１の方向にアークを駆動する力を発生させることができる。

[0047] 第１電路２７ｂ、２７ｃは、下降電路２７ａからベース１１上をベース１１に平行に伸びる第１電路平行部２７ｂ１、２７ｃ１と、第１電路平行部２７ｂ１、２７ｃ１から固定接点２１の方向に上昇する第１電路上昇部２７ｂ２、２７ｃ２と、第１電路上昇部２７ｂ２、２７ｃ２から接続部２７ｄまで伸びる第１電路接続部２７ｂ３、２７ｃ３とを備えたので、グリッド板５１ａを多く配置でき、かつ開離距離が広いアークランナー２７ｆまでアークを駆動し遮断が可能となり、両接点２１、２２間の距離に依存せず高電圧の電路を遮断することができる。

[0048] また、両第１電路平行部２７ｂ１、２７ｃ１、およびアークランナー２７ｆは、下降電路２７ａの上端、接続部２７ｄおよび固定接点２１よりもベース１１側に設けられているので、グリッド板５１ａを下降電路２７ａの上端よりベース１１側に設置可能となり、グリッド板５１ａの枚数を増やすことができるので、遮断性能を向上することができる。

[0049] また、アークランナー２７ｆは、両第１電路平行部２７ｂ１、２７ｃ１の上面よりカバー１２側に設けられているので、第２電路２７ｅからアークランナー２７ｆに流れる電流による磁束をアークの駆動に有効に働かせることができる。

[0050] また、シールド部５２ｃは、下降電路２７ａのアークランナー２７ｆ側に設けられており、下降電路２７ａを流れる電流によって発生する磁束がシールド部５２ｃに集中し磁界が遮蔽されるので、下降電路２７ａを流れる電流による磁束により遮断時のアークが固定接点２１方向に反発駆動されることを防止し遮断性能を向上することができる。

符号の説明

[0051] １０　筐体、１１　ベース、１２　カバー、

２１　固定接点、２２　可動接点、２３　可動接触子、

２４　電源側端子、２５　負荷側端子、２６　可動接触子ホルダー、

２７　固定接触子、２７ａ　下降電路、２７ｂ、２７ｃ　第１電路、

２７ｄ　接続部、２７ｅ　第２電路、２７ｆ　アークランナー、

３０　開閉機構部、３１　操作ハンドル、３２　クロスバー、

３３　トリップバー、４０　引き外し装置、

５０　消弧ユニット、５１　消弧装置、

５２　コア、５２ａ　側板部、５２ｂ　シールド部、５３　絶縁部材、

１００　回路遮断器。

請求の範囲

[請求項1] ベースと、前記ベース上に間隔をおいて配列され、それぞれ両端に設けられた第１外部端子および第２外部端子と、

前記第１外部端子から前記ベースの底面方向に延設された下降電路、前記下降電路から可動接触子の方向に伸びる第１電路、前記第１電路から前記第１外部端子の方向に延設され固定接点が設けられた第２電路、前記第２電路の端部から前記第１外部端子の方向かつ前記ベースの底面方向に延設されたアークランナー、を有する固定接触子と、

回動の中心が前記ベース上に設けられ、前記回動により前記固定接点と接触および開離する可動接点が設けられた可動接触子と、

前記下降電路と前記アークランナーの間に設けられ、前記下降電路を流れる電流による磁界を遮蔽するシールド部と、

を備えたことを特徴とする回路遮断器。

[請求項2] 前記可動接触子の側にＵ字形の切り欠き部および前記切り欠き部の両側に側足部が形成され前記切り欠き部が前記両接点を囲む複数のグリッド板からなる消弧装置と、

磁性体からなり、前記消弧装置の両側に前記消弧装置の側面を覆うように設けられた側板部と、を備え、

前記シールド部は、前記消弧装置の両側に設けられた２枚の前記側板部を連結していることを特徴とする請求項１に記載の回路遮断器。

[請求項3] 前記側板部と前記グリッド板との間隔は、前記可動接触子の側の前記間隔が前記下降電路の側の前記間隔より小さいことを特徴とする請求項２に記載の回路遮断器。

[請求項4] 前記第１電路と前記第２電路とを接続する接続部を備え、

前記第１電路は、前記下降電路から前記接続部まで中央に空間部を有して２分割されており、

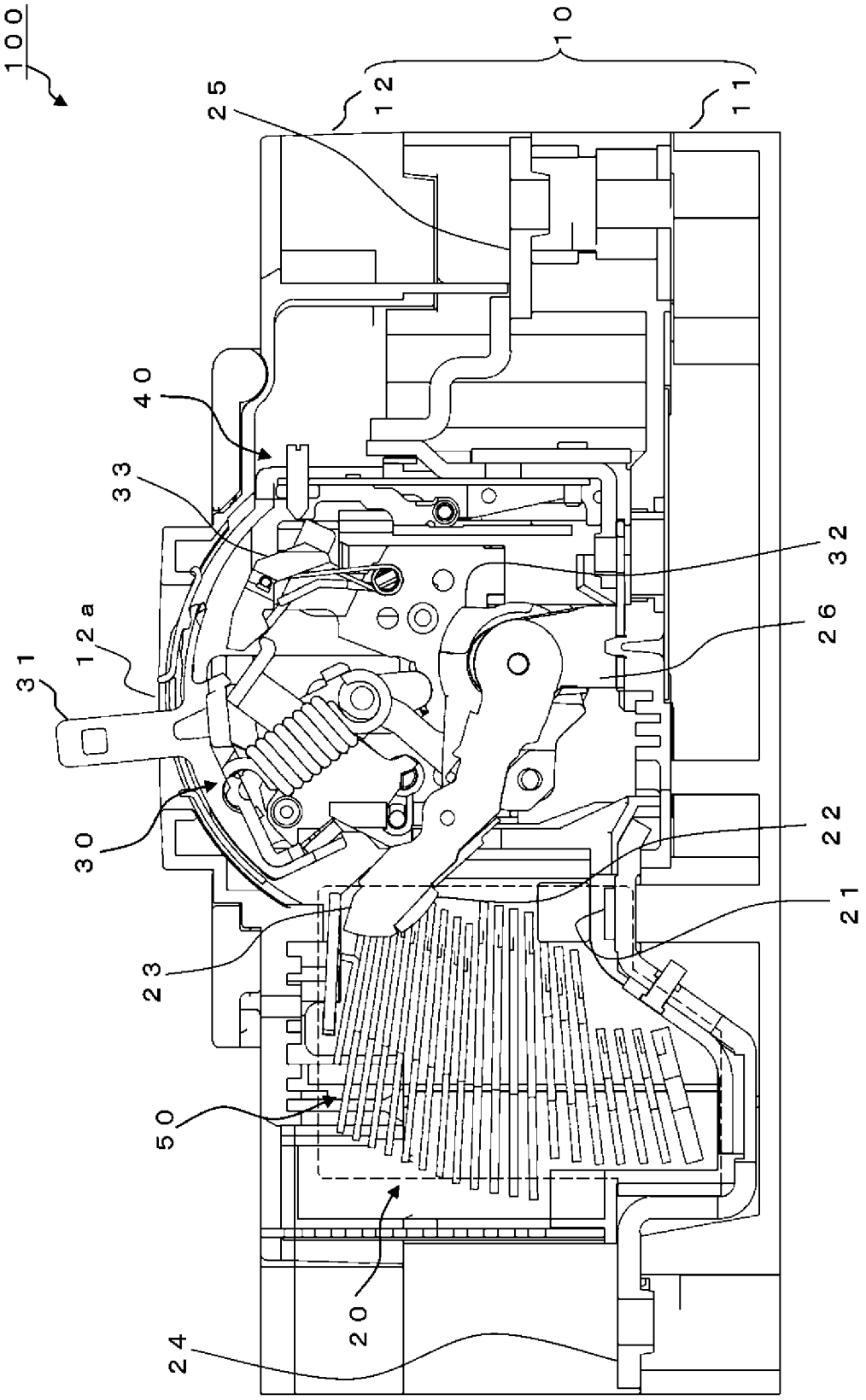
前記第２電路および前記アークランナーは、前記第１電路の前記空間部に設けられていることを特徴とする請求項１から請求項３のいず

れか１項に記載の回路遮断器。

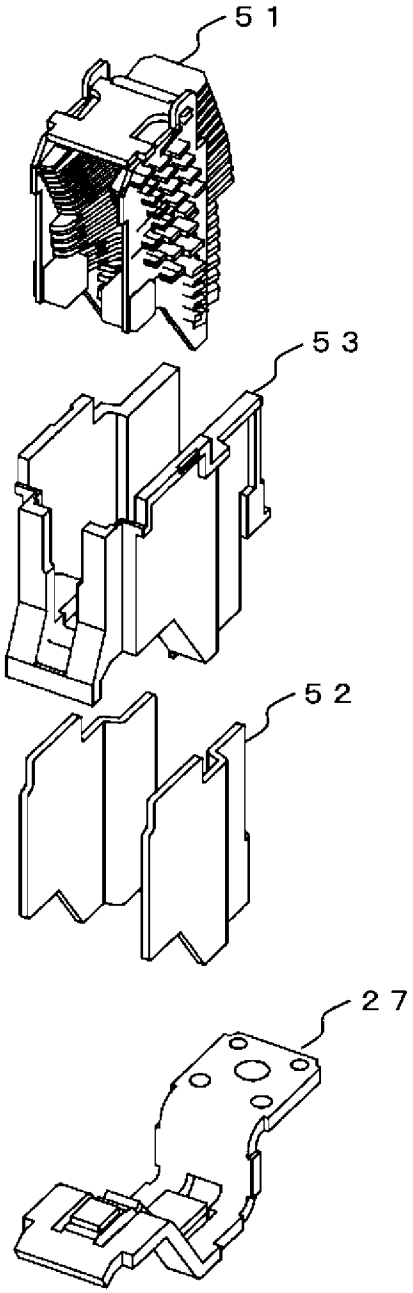
[請求項5] 前記第１電路は、前記下降電路から前記ベース上を前記ベースに平行に伸びる第１電路平行部と、前記第１電路平行部から固定接点の方向に上昇する第１電路上昇部と、前記第１電路上昇部から前記接続部まで伸びる第１電路接続部と、を備えたことを特徴とする請求項４に記載の回路遮断器。

[請求項6] 前記アークランナーの終端部は、前記固定接点より前記ベースの側に設けられていることを特徴とする請求項５に記載の回路遮断器。

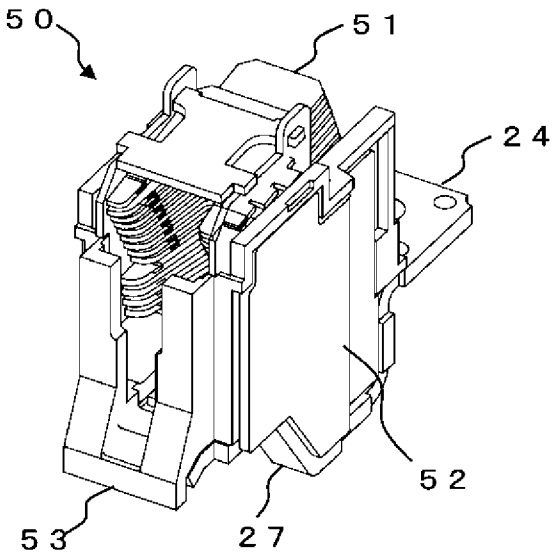
[図1]



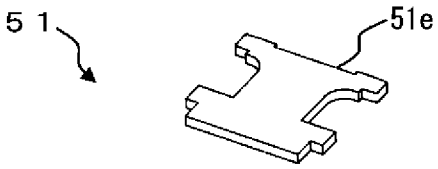
[図2]

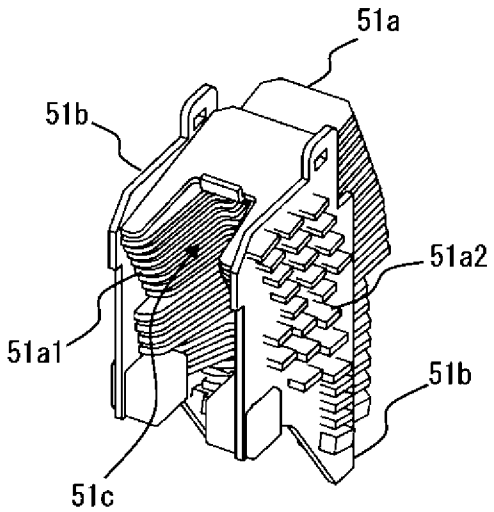


[図3]

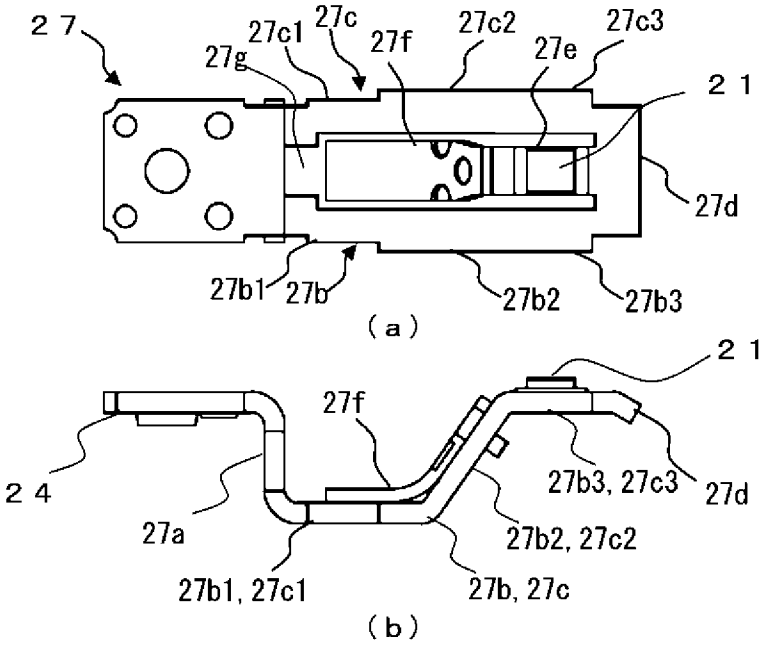


[図4]

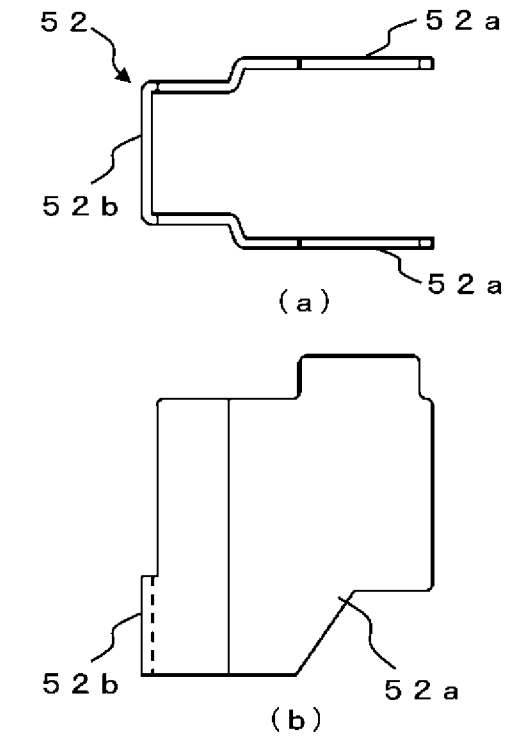




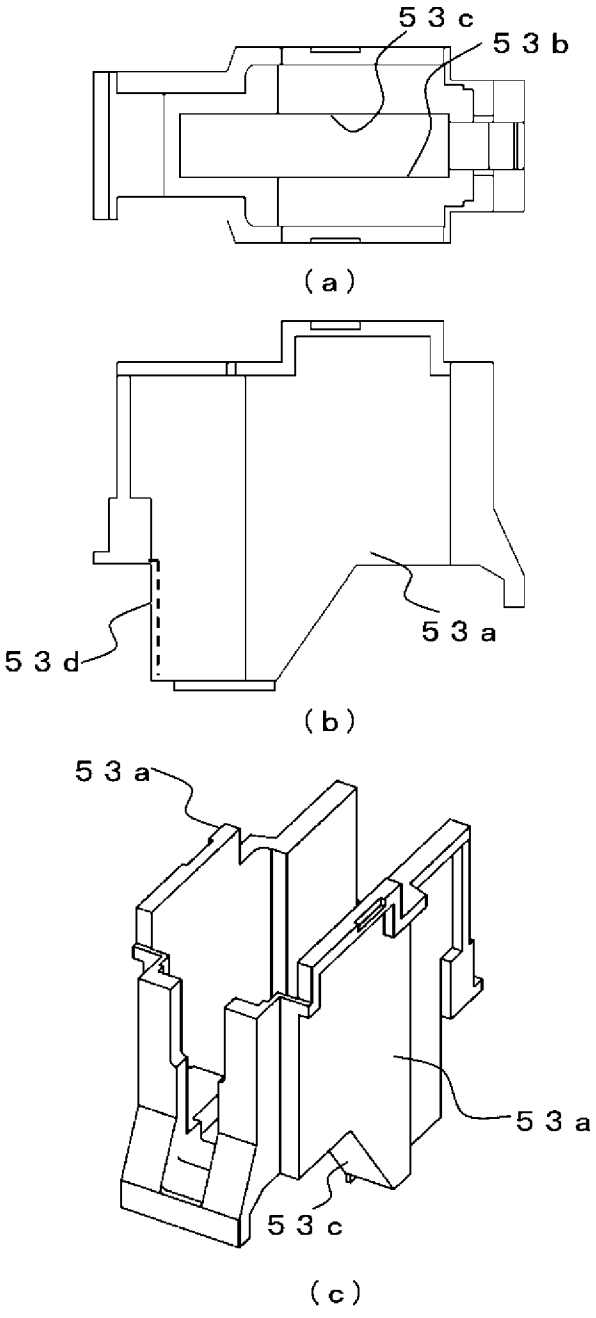
[図5]


２７
27g
27c1
27c
27f
27c2
27e
27c3
２１
27d
27b1
27b
27b2
27b3
（ａ）
２１
27f
２４
27a
27b3, 27c3
27d
27b2, 27c2
27b1, 27c1
27b, 27c
（ｂ）

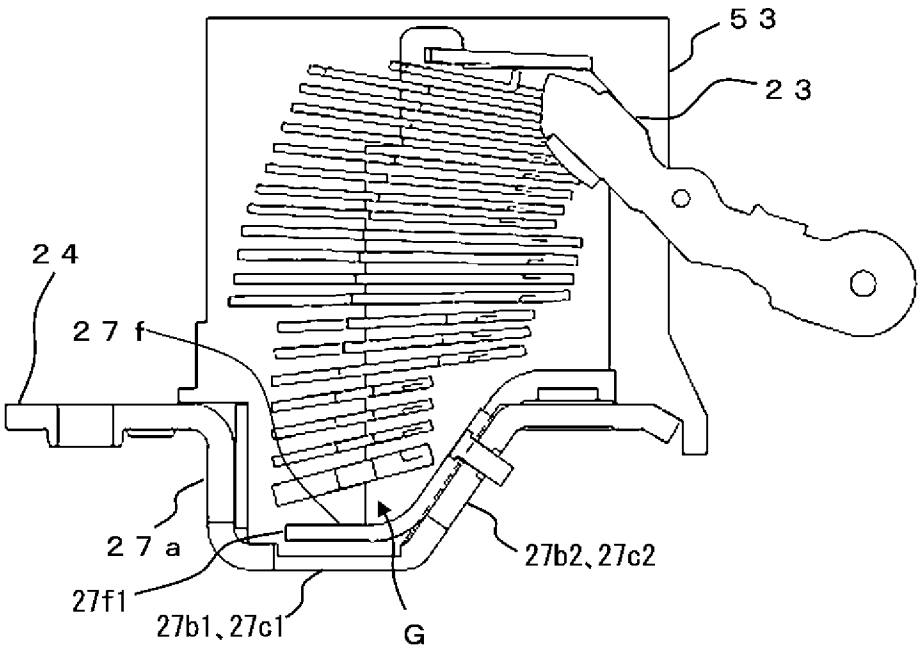
[図6]


５２
５２ａ
５２ｂ
５２ａ
（ａ）
５２ｂ
５２ａ
（ｂ）

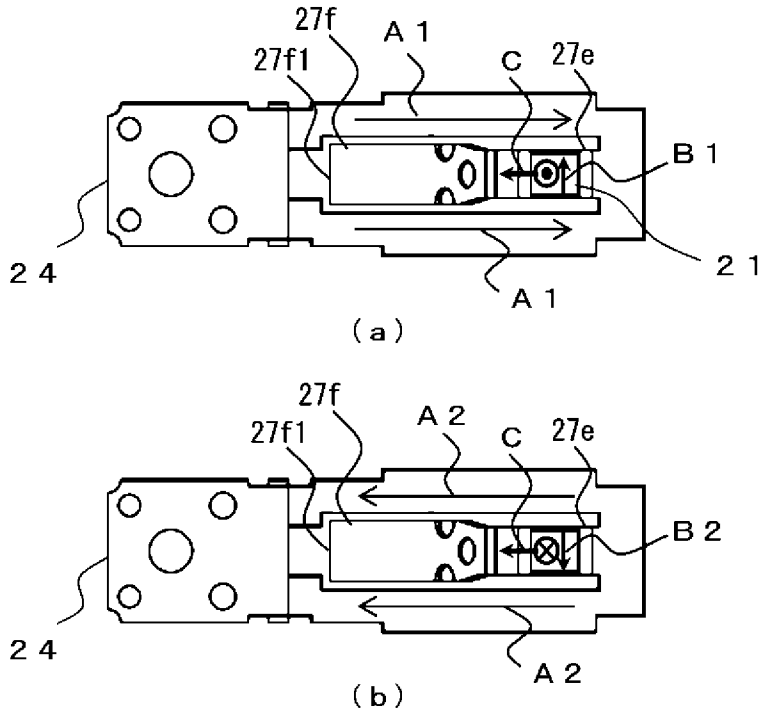
[図7]



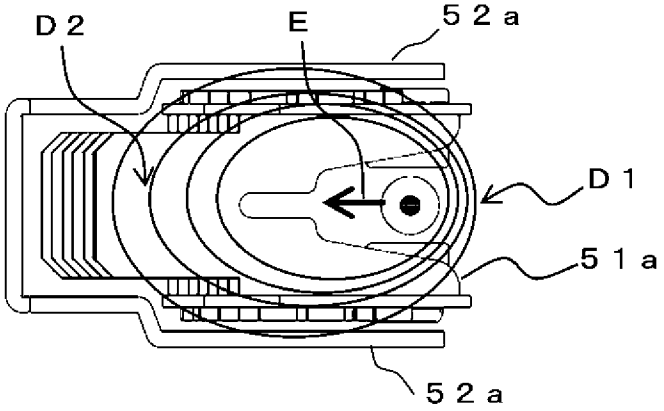
[図8]


５３
２３
２４
２７ｆ
２７ａ
27f1
27b1、27c1
G
27b2、27c2

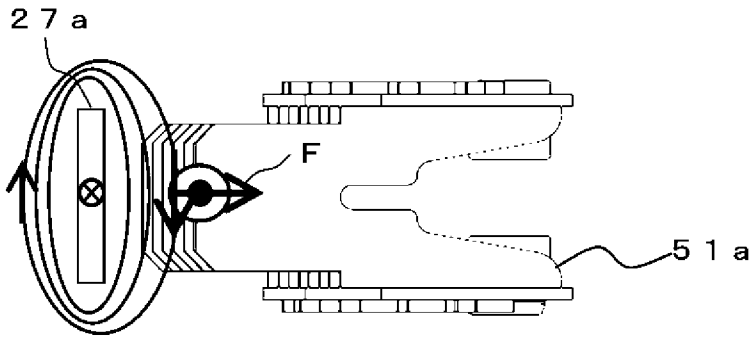
[図9]


27f
27f1
A１
C
27e
B１
２４
２１
A１
（ａ）
27f
27f1
A２
C
27e
B２
２４
A２
（ｂ）

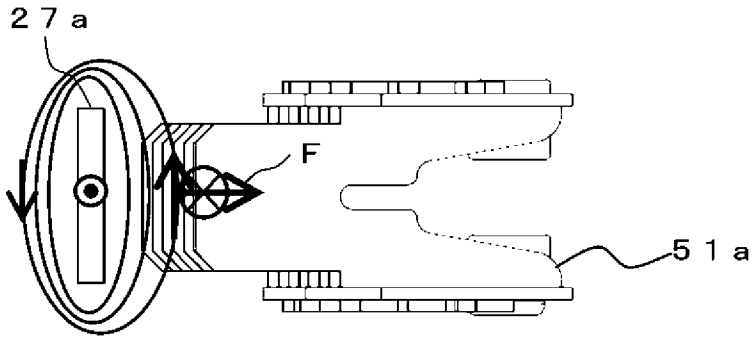
[図10]



[図11]

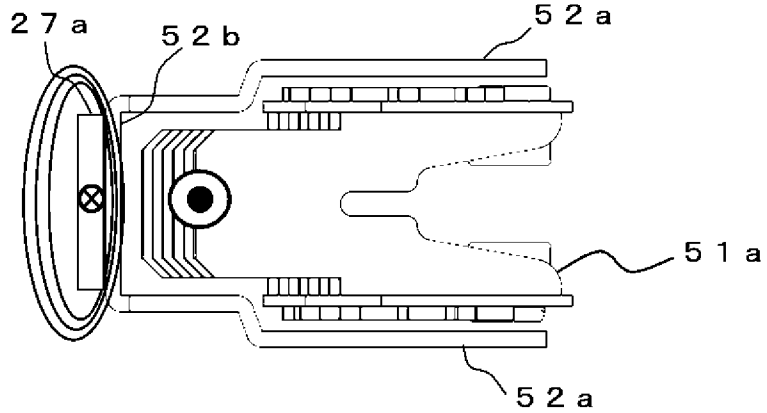


（a）

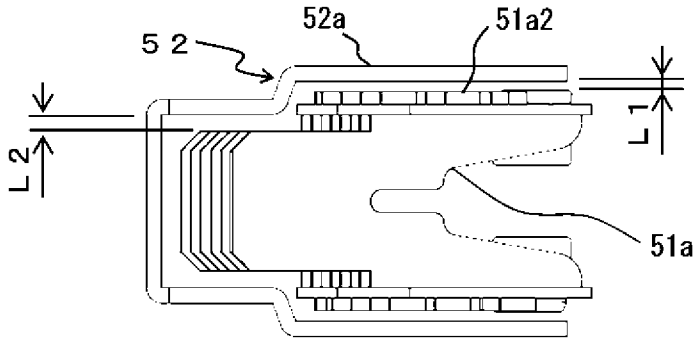


（b）

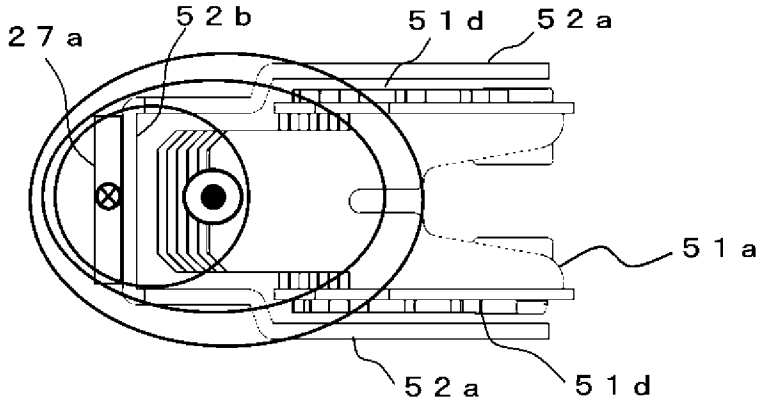
[図12]



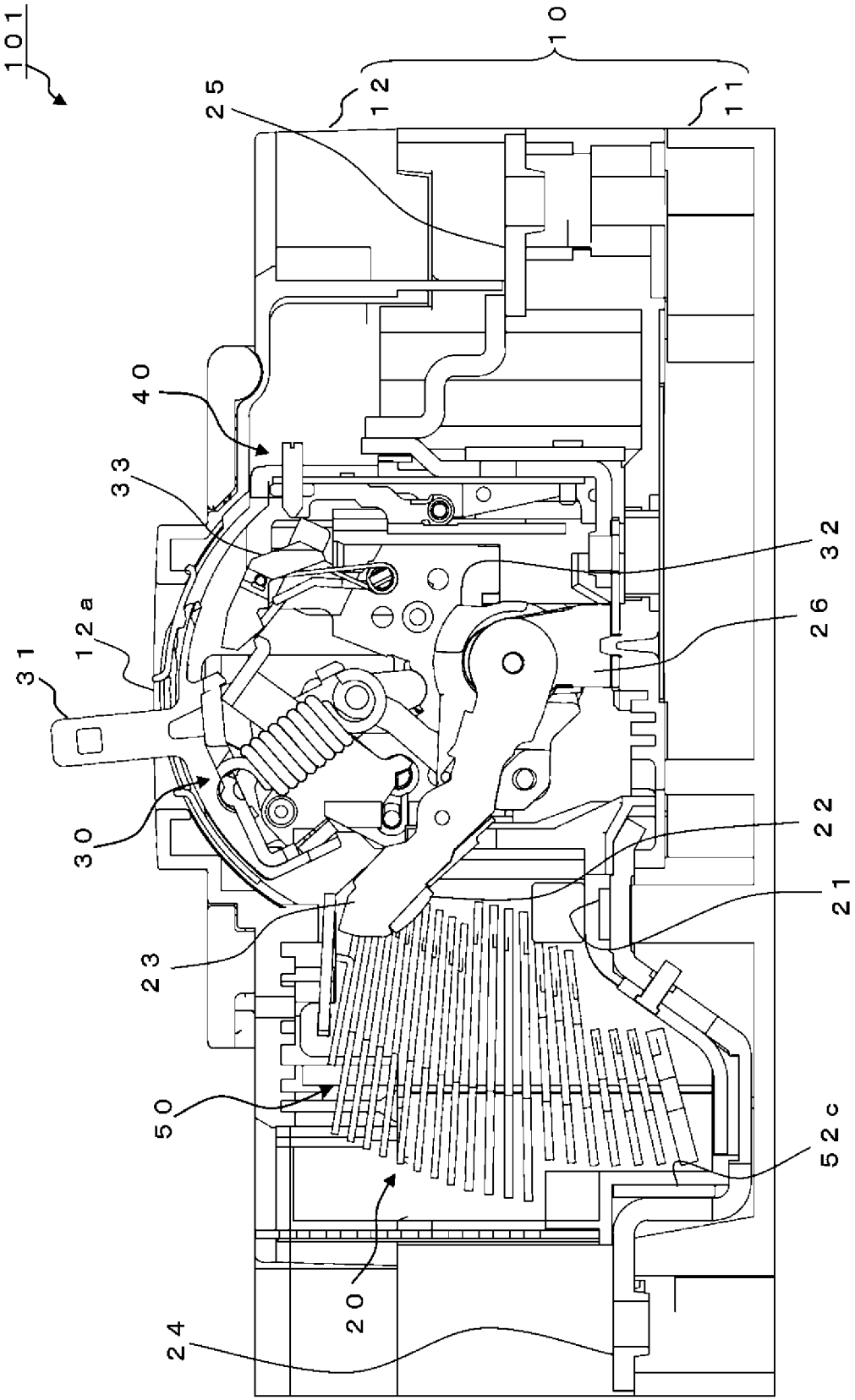
[図13]



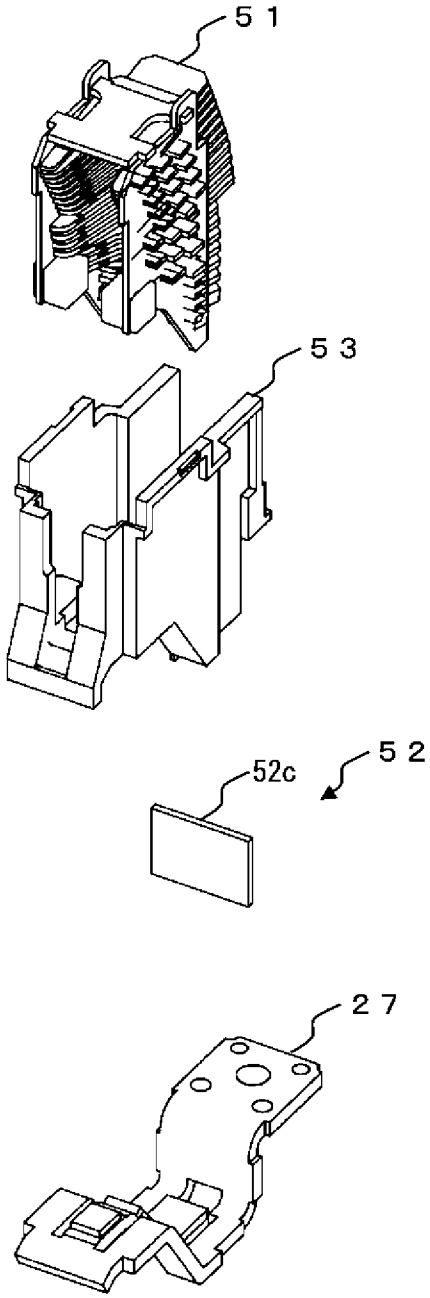
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/029623

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl. H01H73/18(2006.01)i, H01H9/36(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. H01H73/18, H01H9/36

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 1971-2018
Registered utility model specifications of Japan 1996-2018
Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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 A	JP 2002-8508 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 11 January 2002, paragraphs [0019]-[0022], [0039]-[0041], fig. 1-4, 8 (Family: none)	1, 4-6 2-3
Y	JP 7-282710 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 27 October 1995, paragraphs [0104]-[0109], fig. 17-23 (Family: none)	1, 4-6

☐ 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
03.10.2018	16.10.2018
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１８／０２９６２３

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01H73/18(2006.01)i, H01H9/36(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.　H01H73/18, H01H9/36

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	１９７１－２０１８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１８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 2002-8508 A（三菱電機株式会社）2002.01.11, 段落	1,4-6
A	[0019]-[0022],[0039]-[0041],図 1-4,8（ファミリーなし）	2-3
Y	JP 7-282710 A（三菱電機株式会社）1995.10.27, 段落 [0104]-[0109],図 17-23（ファミリーなし）	1,4-6

☐　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 ０３．１０．２０１８	国際調査報告の発送日 １６．１０．２０１８
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　６１０６ 太田　義典 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３６８