

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6407131号
(P6407131)

(45) 発行日 平成30年10月17日(2018.10.17)

(24) 登録日 平成30年9月28日(2018.9.28)

(51) Int.Cl.	F I
HO 1 H 33/08 (2006.01)	HO 1 H 33/08
HO 1 H 73/18 (2006.01)	HO 1 H 73/18 C

請求項の数 12 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2015-232552 (P2015-232552)	(73) 特許権者	000006013
(22) 出願日	平成27年11月30日(2015.11.30)		三菱電機株式会社
(65) 公開番号	特開2017-102996 (P2017-102996A)		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(43) 公開日	平成29年6月8日(2017.6.8)	(74) 代理人	100088199
審査請求日	平成29年10月11日(2017.10.11)		弁理士 竹中 岑生
		(74) 代理人	100073759
			弁理士 大岩 増雄
		(74) 代理人	100094916
			弁理士 村上 啓吾
		(74) 代理人	100127672
			弁理士 吉澤 憲治
		(72) 発明者	渡邊 真也
			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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 開閉装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

アーク接点を有する第1可動子と、主接点を有する第2可動子と、前記接点の対となるアーク接点および主接点を有する固定子と、前記両可動子と連結して駆動するための機構部と、接点開離時に前記第1可動子のアーク接点で生じるアークと前記第2可動子とを隔離する隔離壁とを備え、前記隔離壁にはアークの伸長方向へアークを反射させる向きにアーク反射面を設けたことを特徴とする開閉装置。

【請求項 2】

アーク接点と主接点を有する第1可動子と、主接点を有する第2可動子と、前記接点の対となるアーク接点および主接点を有する固定子と、前記両可動子と連結して駆動するための機構部と、接点開離時に前記第1可動子のアーク接点で生じるアークと前記第2可動子とを隔離する隔離壁を備え、前記隔離壁にはアークの伸長方向へアークを反射させる向きにアーク反射面を設けたことを特徴とする開閉装置。

【請求項 3】

前記機構部と前記両可動子との間に介在して前記両可動子に力を伝達させるための動力伝達部と、前記主接点および前記アーク接点の接圧を作るための前記動力伝達部と連結された接圧ばねとが備えられており、前記動力伝達部と前記隔離壁とを一体成型したことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の開閉装置。

【請求項 4】

前記隔離壁にアークを狭い空間で挟み込む細隙壁を備えたことを特徴とする請求項 1 か

10

20

ら請求項3までの何れかに記載の開閉装置。

【請求項5】

前記動力伝達部には前記アークの圧力を利用して開極力を生み出す圧力板が備えられていることを特徴とする請求項3に記載の開閉装置。

【請求項6】

前記圧力板の反射面は前記可動子の開極方向に対して角度が付いていることを特徴とする請求項5に記載の開閉装置。

【請求項7】

前記細隙壁に角度を設け、細隙壁の間隔を前記開極方向に向かって漸次縮小するようにしたことを特徴とする請求項4に記載の開閉装置。

10

【請求項8】

前記隔離壁に、アークを狭い空間で挟み込む細隙面と、前記アークの圧力を利用して開極力を生み出す圧力面と、反射面とを備えた細隙ブロックを設けたことを特徴とする請求項1から請求項3までの何れかに記載の開閉装置。

【請求項9】

前記細隙ブロックは、前記圧力面が凹状に凹んでいることを特徴とする請求項8に記載の開閉装置。

【請求項10】

前記細隙壁または前記細隙ブロックは前記第1可動子の先端部を除く側面を覆うように配置されたことを特徴とする請求項1から請求項9までの何れかに記載の開閉装置。

20

【請求項11】

前記細隙壁または前記細隙ブロックに磁性板が内蔵されたことを特徴とする請求項1から請求項10までの何れかに記載の開閉装置。

【請求項12】

前記第1可動子の材料を銅よりも電気抵抗率が高い抵抗材料で成形したことを特徴とする請求項1から請求項11までの何れかに記載の開閉装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は気中遮断器や配線用遮断器や漏電遮断器などに用いることができる接点間に発生するアークを消弧して電路を開放する開閉装置に関するものである。

30

【背景技術】

【0002】

従来の気中遮断器として、単一の固定子側板状端子導体上に一直線上に並列に配置された複数の固定接点と、単一の板状の可動子側端子導体に可動に支持され、それぞれの固定接点に対応して並列に配置された複数の可動子と、各々この可動子上に設けられて対応した固定接点に対して接離可能な一直線上に並列に配置された可動接点とを備えた気中遮断器がある。この種の遮断器では、前記固定接点および可動接点の電流遮断時の損耗を保護するために、固定子と可動子との電氣的接続を最後に開離させてアークを前記固定接点および前記可動接点から転移させるアーク接点を別に設ける先行技術がある（例えば特許文献1参照）。

40

また、複数の可動子の開閉時のばらつきを抑えて接触信頼性を高めるために、可動子の開閉力を作る機構部と複数の可動子の間には接圧ばねを有した動力伝達部を介在させて、この動力伝達部の駆動により複数の可動子を同時に開閉させる先行技術がある（例えば特許文献2参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開平2-79315号公報（図2）

【特許文献2】特開2013-115050号公報（図1）

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

前記のような従来の気中遮断器では、開極時にアーク接点でアークが発生した際に生じる熱ガスや金属溶融物が周囲に飛散し、その一部が開極時に主に通電される主接点側に吹付けられる。これにより、主接点の劣化や損耗を招き、通電時の接点接触信頼性が損なわれる原因になる。また、熱ガスが主接点側や導体間で拡がり充満した場合には、主接点間や導体間の絶縁が極めて低下し、主接点側や導体間で絶縁破壊が発生し易くなる。従って、遮断時にアークが消弧しづらくなり、遮断信頼性が低下する問題があった。

また、一般的にアーク接点は損耗に強くするために、その材料にはタングステンなどの高融点材料を多く含む銀合金や銅合金が使用される場合が多い。しかしながら、この高融点材料の配合率が多くなると、仕事関数が比較的小さな銀や銅に電流が集中し、この結果として銀蒸気や銅蒸気が大量に発生してアークの膠着を招くケースがあった。従って、アークが膠着により伸長できずに遮断信頼性が低下したり、膠着時間が長い場合には結果的にアーク接点の損耗が多くなったりする課題もあった。

【0005】

この発明は前記のような従来技術の課題を解消するためになされたもので、遮断信頼性を低下させることなく、アーク接点の損耗を防止し、主接点の接触信頼性も改善できる気中遮断器を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この発明に係る板材の開閉装置は、アーク接点を有する第1可動子と、主接点を有する第2可動子と、前記接点の対となるアーク接点および主接点を有する固定子と、前記両可動子と連結して駆動するための機構部と、接点開離時に前記第1可動子のアーク接点で生じるアークと前記第2可動子とを隔離する隔離壁とを備え、前記隔離壁にはアークの伸長方向へアークを反射させる向きにアーク反射面を設けたものである。

【発明の効果】

【0007】

この発明によれば、開極に際して発生するアークと主接点とを隔離する隔離壁によって、アークから発生する熱ガスや溶融物の主接点側への吹付けが妨げられるため、主接点の損耗や主接点側での絶縁破壊を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の実施の形態1に係る気中遮断器の開極状態における機構部及び消弧室部分の要部構成を概略的に示す側面断面図である。

【図2】本発明の実施の形態1に係る気中遮断器の開極状態において固定子および可動子周囲の主要部構造のみを示した概略図である。

【図3】本発明の実施の形態1の変形例に係る気中遮断器の開極状態において固定子および可動子周囲の主要部構造のみを示した概略図である。

【図4】本発明の実施の形態2に係る気中遮断器の開極状態における機構部及び消弧室部分の要部構成を概略的に示す側面断面図である。

【図5】本発明の実施の形態2に係る気中遮断器の開極状態において可動子と動力伝達部の周囲の主要部構造のみを示した概略図である。

【図6】本発明の実施の形態3に係る気中遮断器の開極状態において可動子と動力伝達部の周囲の主要部構造のみを示した概略図である。

【図7】本発明の実施の形態4に係る気中遮断器の開極状態において可動子と動力伝達部の周囲の主要部構造のみを示した概略図である。

【図8】本発明の実施の形態4の変形例に係る気中遮断器の開極状態において可動子と動力伝達部の周囲の主要部構造のみを示した概略図である。

【図 9】本発明の実施の形態 4 の変形例に係る気中遮断器の開極状態において可動子と動力伝達部の周囲の主要部構造のみを示した概略図である。

【図 10】本発明の実施の形態 5 に係る気中遮断器の開極状態において可動子と動力伝達部の周囲の主要部構造のみを示した概略図である。

【図 11】本発明の実施の形態 6 に係る気中遮断器の開極状態において可動子と動力伝達部の周囲の主要部構造のみを示した概略図である。

【図 12】本発明の実施の形態 7 に係る気中遮断器の開極状態において可動子と動力伝達部の周囲の主要部構造のみを示した概略図である。

【図 13】本発明の実施の形態 8 に係る気中遮断器の開極状態において固定子および可動子周囲の主要部構造のみを示した概略図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0009】

実施の形態 1.

本発明における実施の形態 1 を図 1 から図 3 までについて説明する。

図 1 は本発明における実施の形態 1 に係る気中遮断器の開極状態における機構部及び消弧室部分の要部構成を概略的に示す側面断面図である。図において、気中遮断器は合成樹脂などの絶縁体で構成されるケース 1 と、ケース 1 に支持されてそれぞれ外部回路に接続できる第 1 端子 2 と第 2 端子 3 とが配設され、ケース 1 の内部には後述する消弧室 4 や開極動作の動力を作る機構部 5 が設けられている

消弧室 4 には、固定主接点 6 と固定アーク接点 7 を備えた固定子 8 と、可動アーク接点 9 を備えた第 1 可動子 10 と、可動主接点 11 を備えた第 2 可動子 12 と、が設けられており、前記固定子 8 と前記両可動子 10, 12 は、それぞれ第 1 端子 2 と可とう導体 13 を有する第 2 端子 3 と結合され、機構部 5 の動力によって前記両可動子 10, 12 を駆動させて、前記両主接点 6, 11 および前記両アーク接点 7, 9 との間の電気開閉を行う。

20

【0010】

前記両可動子 10, 12 は、可とう導体 13 を介して第 2 端子 3 に併置されており、機構部 5 の動力を受けて連動して回転するように設けられている。また、前記両可動子 10, 12 は必ずしも 1 本ずつ設ける必要はなく、気中遮断器の定格電流や遮断容量などに応じて複数の可動子が設けられる。また、通電時には前記両可動子 10, 12 に備えられた上記両主接点 6, 11 に電流が流れるように設けられており、開極時には上記両アーク接点 7, 9 を上記両主接点 6, 11 よりも遅く開離するように設けられている。

30

【0011】

このように、上記両主接点 6, 11 と上記両アーク接点 7, 9 との開離するタイミングをずらすことで、上記両アーク接点 7, 9 間でアークが発生するようになる。また、上記両可動子 10, 12 に上記機構部 5 の動力を伝えるために、前記両可動子 10, 12 と前記機構部 5 との間には動力伝達部 14 が配置されており、前記動力伝達部 14 は上記機構部 5 によって駆動され、前記動力伝達部 14 に設けられた接圧ばね 15 を介して上記両可動子 10, 12 に動力が伝えられ、前記両可動子 10, 12 は回転される。

そして、開極時に発生するアークは、上記第 1 可動子 10 内を流れる電流から生じる磁界によって駆動され、前記磁界によってアークは前記第 1 可動子 10 の延伸上のアークの伸長方向へと伸長される。アークの伸長先には、複数枚の消弧板 16 が設けられており、前記消弧板 16 までアークを伸長させて押し込むことによってアークは冷却し、消弧する。

40

【0012】

図 2 は、実施の形態 1 の上記両固定子 8 および上記両可動子 10, 12 付近の主要部構造のみを示した概略図である。

同図において、接点开離時に上記第 1 可動子 10 のアーク接点 9 で生じるアークから上記第 2 可動子 12 を隔離する隔離壁 17 が設けられており、前記隔離壁 17 には前記アークに対向してアークの伸長移動方向へアークを反射させる向きにアーク反射面を設けられている。

50

【0013】

本実施の形態によれば、アーク接点付近でアークによって発生した熱ガスや煤・溶融物等が上記隔離壁17によって主接点側へ飛散したり、回り込んだりすることを遮ることができる。したがって、主接点表面への溶融物や煤の付着や、熱による損耗を防止することができるようになる。

また、主接点間、または上記固定子と上記両可動子との間において熱ガスによる空間絶縁性能の劣化も抑制できるため、主接点付近での絶縁破壊も防止できるようになる。

なお、遮断時には上記第1可動子10と固定子8間の空間から主接点付近へ多少の熱ガスや煤等が回り込んでくる場合もあるが、上記隔離壁17による効果は十分に発揮される。

10

【0014】

また、上記隔離壁17にアーク反射面を設けることで、隔離壁17からアークとの熱分解反応によって生じる溶発ガスがアークに向かって噴出され、前記溶発ガスのガス流によってアークは上記伸長方向へ駆動される。この際に、上記ガス流によってアークとともにアークの膠着原因となる金属蒸気も吹き飛ばされたため、アークの膠着状態から脱却し易くなり、アークスポットが容易に上記第1可動子10の先端へ移動するようになる。従って、遮断性能が向上するだけでなく、アーク接点の損耗も抑制でき、さらに、アークが主接点側から遠ざかるため主接点の接触信頼性が保たれやすくなる。

特に、上記隔離壁17は水素を含む合成樹脂材料で成形することで、アークの冷却効果を強く発揮でき、かつ、アークの脱膠着が発生しやすくなる。

20

また、上記第1可動子の材料に鉄やアルミなどのような銅よりも電気抵抗率が高い抵抗材料で構成してもよい。

【0015】

この構成によれば、通電時は上記第2可動子12を介して電流が流れ、遮断時には第1可動子10のみに電流が流れるため、平常の通電状態に影響を与えることなく、遮断時に上記抵抗材料で電圧降下が発生するため、遮断性能を高めることができるようになる。

【0016】

また、図3のように、上記第1可動子10には可動アーク接点9と同時に可動主接点11aおよび可動主接点11bを備えてもよい。可動主接点11a、11bを同時に備えることで、平常の通電時の接点接触数を増やすことができるため、接触抵抗が低減し接触信頼性を改善することができる。

30

また、接点接触数が一定数あれば良い場合では、上記第2可動子12の本数を減らすことができ、部品点数を抑えることが可能になる。

【0017】

実施の形態2.

本発明における実施の形態2を図4および図5について説明する。

図4は実施の形態2に係る気中遮断器の開極状態における機構部5及び消弧室4部分の要部構成を概略的に示す側面断面図で、図5は第1可動子10、第2可動子12周囲の主要構成のみを示した概略図である。

図において、上記機構部5と上記両可動子10、12との間に介在して上記両可動子10、12に力を伝達させるための上記動力伝達部14と、上記主接点11および上記アーク接点9の接圧を作るための前記動力伝達部14と連結された接圧ばね15とが備えられており、前記動力伝達部14は樹脂成型品からなるものであって、動力伝達部14は上記隔離壁17と一体成型されて設けられている。

40

【0018】

本実施の形態によれば、部品点数を増やすことなく、実施の形態1の効果を発揮できるようになる。また、実施の形態1では、製造上、可動子10開極時に隔離壁17に備えているアーク反射面を常に可動アーク接点9に近接させることは難しいが、実施の形態2では可動子10と連動して上記アーク反射面を動かすことができ、常に前記可動アーク接点9と前記アーク反射面とを近接させてアークの反射効果を発揮できるようになる。また、

50

遮断時に発生する煤や溶融物から前記接圧ばね 15 を保護することができるようになり、多数回の電流遮断を重ねても安定した接点接触性を保つことができるようになる。

【0019】

実施の形態 3.

遮断信頼性をさらに高めるために鑑みられた実施の形態 2 の別形態としての実施の形態 3 を図 6～図 12 を参照にして説明する。

図 6 に示す気中遮断器では、上記隔離壁 17 にアークを狭い空間で挟み込む細隙壁 18 が隔離壁 17 と一体成形されて設けられている。細隙壁 18 は開極動作に際して発生するアークの伸長移動方向に延在して設けられているものである。

本実施の形態によれば、アーク接点上で発生したアークは細隙壁 18 によって圧縮され、細隙壁 18 から生じる溶発ガスによりアークが冷却し遮断性能が向上する。

また、上記細隙壁 18 は上記第 1 可動子 10 の先端部を除く側面を覆うように配置することで、アーク接点周囲に比べて前記先端部周囲の空間の電気抵抗が低くなり、前記先端部にアークが誘導されやすくなる。従って、アーク接点 9 の損耗が抑制されるとともにアークが伸長しやすくなり、遮断信頼性がさらに向上する。

【0020】

実施の形態 4.

本発明における実施の形態 4 を図 7 から図 9 までについて説明する。

図 7 に示す気中遮断器では、実施の形態 3 の構成に加えて、樹脂成型品からなる上記動力伝達部 14 には上記アークの圧力を利用して開極力を生み出す圧力板 19 が細隙壁 18 とともに一体形成されて設けられている。圧力板 19 は開極動作に際して発生するアークのアーク接点 7, 9 間における伸延方向に直交して延在するものである。

本実施の形態によれば、アークの圧力が圧力板 19 を介して動力伝達部 14 へ伝わり、最終的に可動子 10 の開極力へ変換される。従って、可動子 10 の高速開極が可能となり、アークを素早く伸長させることができるようになり遮断性能が向上する。

【0021】

なお、図 7 では、圧力板 19 は細隙壁 18 と併設されているが、圧力板 19 のみを設けた場合でも同様の効果が得られる。

【0022】

また、開極方向に対して前記圧力板 19 の反射面が必ずしも垂直である必要がなく、図 8 のように、圧力板 19 は可動子 10 の開極方向に対して角度が付いていても良い。

【0023】

また、図 9 のように、上記細隙壁 18 に角度を設け、細隙壁 18 の間隔を上記開極方向に向かって漸次縮小した場合でも、上記細隙壁 18 と上記圧力板 19 の両方の効果を発揮できる。

【0024】

実施の形態 5.

本発明における実施の形態 5 を図 10 について説明する。

図 10 に示す気中遮断器では、上記隔離壁 17 にアークを狭い空間で挟み込む細隙ブロック 20 を設けている。図 6 のように、細隙壁 18 による遮断性能の向上効果は、細隙壁 18 が板状である必要がなく、図 10 に示すようなブロック状の形状においても同様に発揮される。

本実施の形態によれば、細隙ブロック 20 に開極動作に際して発生するアークの伸長移動方向に延在する細隙面 20a と、アークの伸延方向に直交して延在する圧力面 20b と、アークの伸長移動方向に直交して延在する反射面 20c との 3 つの面が形成される。すなわち、細隙面 20a では、アークを挟み込み、アークを圧縮し、かつ、溶発ガスに依ってアークが冷却される。また、圧力面 20b では、アークの圧力を利用して上記圧力板 19 と同様の効果が得られ、可動子 10 の高速開極が実現できる。また、反射面 20c では、アークの伸長先、あるいは、可動子先端付近において、前記反射面 20c から発生する溶発ガスが噴出するため、前記溶発ガスのガス流を利用することでアークの伸長をさらに

助長することができる。

【0025】

実施の形態6.

本発明における実施の形態6を図11について説明する。

図11に示す気中遮断器では、実施の形態5に用いられる細隙ブロック20の圧力面20bが凹状に設けられている。本実施の形態によれば、アークから発生する圧力やガス流が圧力面で散逸することなく、より効率的に可動子10を開極させる力に変換されるため、より高速の可動子10の開極を行うことができる。従って、アークの伸長速度がさらに上昇し、遮断性能を向上させることができる。

【0026】

実施の形態7.

本発明における実施の形態7を図12について説明する。

図12に示す気中遮断器では、実施の形態5に用いられる細隙ブロック20に磁性体の板21を内蔵している。本実施の形態によれば、上記第1可動子10の周囲で形成される磁気回路の磁気抵抗が低減され、上記第1可動子10から発生するアークを駆動させるための磁界強度が高まり、アークを高速駆動および伸長させることが可能になる。

また、磁性板21を鉄などの高強度の金属材料で構成することにより細隙ブロック20の機械的強度が強化され、大電流の遮断にも対応できるようになる。従って、大電流の遮断においても安定した遮断信頼性を確保することができるようになる。

なお、本実施の形態は細隙ブロック20が使用されているが、実施の形態3のような細隙壁18の内部に磁性体を内蔵しても良い。

【0027】

実施の形態8.

次に、遮断信頼性をさらに高めるために鑑みられた実施の形態1の別形態としての実施の形態8を図13を参照にして説明する。図13は実施の形態8に係る気中遮断器の開極状態において固定子および可動子周囲の主要部構造のみを示した概略図である。

図13に示す気中遮断器では、上記隔離壁17にアークを狭い空間で挟み込む細隙板22が設けられている。本実施の形態によれば、アーク接点上で発生したアークは細隙板22によって圧縮され、細隙板22から生じる溶発ガスによりアークが冷却されて遮断性能が向上する。

また、上記細隙板22は上記第1可動子10の先端部を除く側面を覆うように配置することで、アーク接点周囲に比べて前記先端部周囲の空間の電気抵抗が低くなり、前記先端部にアークが誘導されやすくなる。従って、アーク接点の損耗が抑制されるとともにアークが伸長しやすくなり、遮断信頼性がさらに向上する。

【0028】

また、上記細隙板22の厚さを厚く設けることで、細隙板22の機械的強度を強くするだけでなく、アークの伸長先でアークの反射面22cを形成できるようになり、前記反射面22cから発生する溶発ガスを利用して、アークの伸長を助長することができる。

また、細隙板22に磁性体の板を内蔵して設けることで、アークを駆動させるための磁界強度が高まり、アークを高速駆動および伸長させることが可能になる。

そして、磁性体を鉄などの高強度の金属材料で構成することにより細隙板22の機械的強度が強化され、大電流の遮断にも対応できるようになる。従って、大電流の遮断においても安定した遮断信頼性を確保することができるようになる。

【0029】

以上のように、この発明においては、第2可動子とアーク接点との間に設けた隔離壁によって、アークから発生する熱ガスや溶融物の主接点側への吹付けが妨げられるため、主接点の損耗や主接点側での絶縁破壊を防止することができる。

また、アークの熱によって隔離壁から溶発ガスが噴出するため、隔離壁にアークを伸長方向に反射させる反射面を設けることで、溶発ガスのガス流によりアーク接点上のアークの膠着状態が解除され、アークを伸長方向に駆動・伸長することができる。これと併せて

10

20

30

40

50

、溶発ガスのアークへの吹付け時にアークは冷却されるため、アーク接点の損耗が低減するだけでなく、遮断信頼性を大幅に改善することができる。

【0030】

なお、本発明は、その発明の範囲内において、各実施の形態の一部または全部を自由に組み合わせたり、各実施の形態を適宜、変形、省略することが可能である。

【符号の説明】

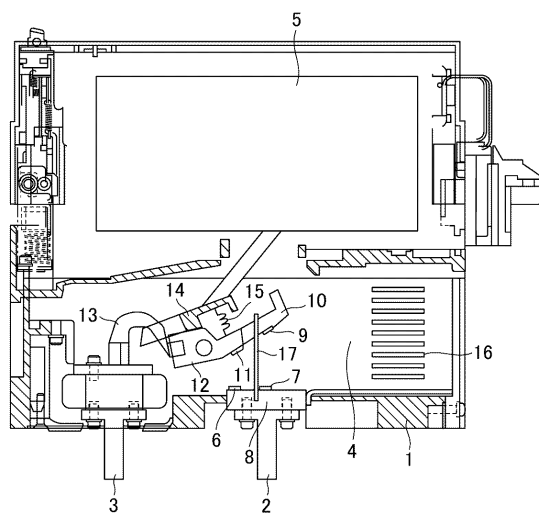
【0031】

1 ケース、 2 第1端子、 3 第2端子、 4 消弧室、 5 機構部、 6 固定主接点、 7 固定アーク接点、 8 固定子、 9 可動アーク接点、 10 第1可動子、 11、11a、11b 可動主接点、 12 第2可動子、 13 可とう導体、 14 動力伝達部、 15 接圧ばね、 16 消弧板、 17 隔離壁、 18 細隙壁、 19 圧力板、 20 細隙ブロック、 20a 細隙面、 20b 圧力面、 20c 反射面、 21 磁性板、 22 細隙板、 22c 反射面。

10

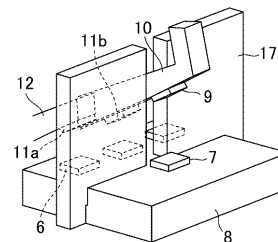
【図1】

図1



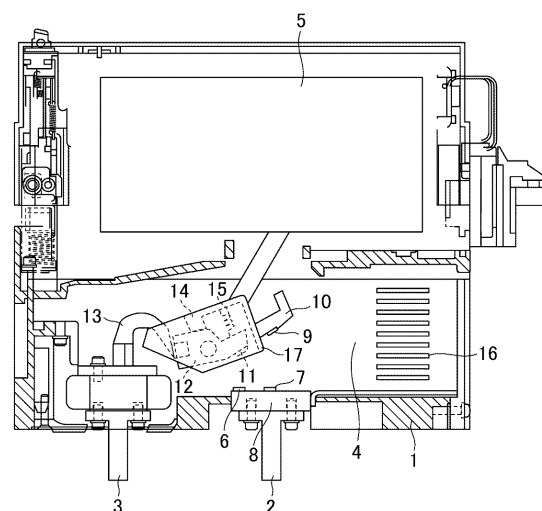
【図3】

図3



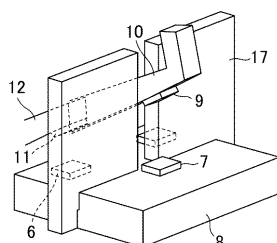
【図4】

図4



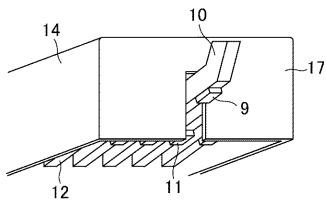
【図2】

図2



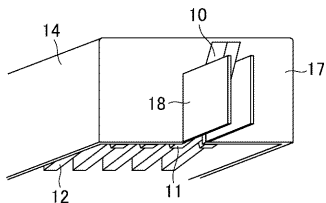
【図 5】

図 5



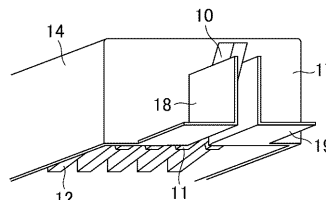
【図 6】

図 6



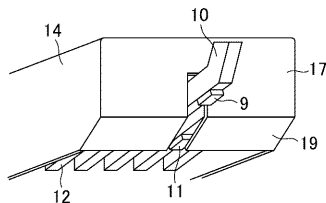
【図 7】

図 7



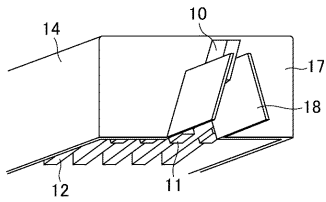
【図 8】

図 8



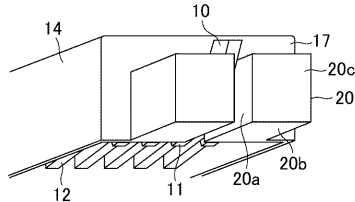
【図 9】

図 9



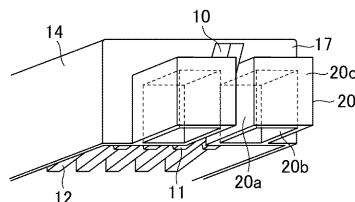
【図 10】

図 10



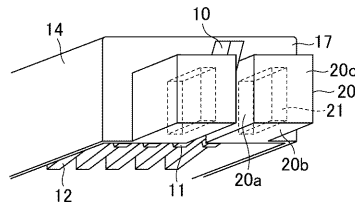
【図 11】

図 11



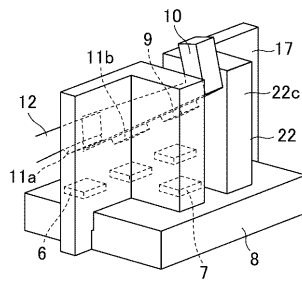
【図 12】

図 12



【图 1 3】

图 13



フロントページの続き

- (72)発明者 内野 聡介
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
- (72)発明者 相良 雄大
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
- (72)発明者 森 貢
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

審査官 関 信之

- (56)参考文献 実開昭55-081238 (JP, U)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------|
| H01H | 33/08 |
| H01H | 73/18 |