

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-243659

(P2012-243659A)

(43) 公開日 平成24年12月10日 (2012. 12. 10)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 1 H 73/18 (2006.01)	H O 1 H 73/18	5 G O 2 7
H O 1 H 9/36 (2006.01)	H O 1 H 73/18	5 G O 3 0
H O 1 H 9/44 (2006.01)	H O 1 H 9/36	
H O 1 H 9/34 (2006.01)	H O 1 H 9/44	A
	H O 1 H 9/34	
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)		

(21) 出願番号 特願2011-114368 (P2011-114368)
 (22) 出願日 平成23年5月23日 (2011. 5. 23)

(71) 出願人 508296738
 富士電機機器制御株式会社
 東京都中央区日本橋大伝馬町 5 番 7 号
 (74) 代理人 100105854
 弁理士 廣瀬 一
 (74) 代理人 100103850
 弁理士 田中 秀▲てつ▼
 (72) 発明者 浜田 佳伸
 東京都中央区日本橋大伝馬町 5 番 7 号 富
 士電機機器制御株式会社内
 (72) 発明者 君島 芳幸
 東京都中央区日本橋大伝馬町 5 番 7 号 富
 士電機機器制御株式会社内

最終頁に続く

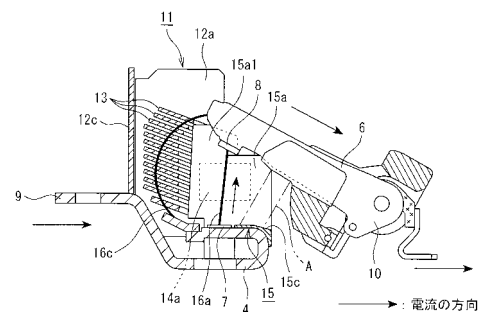
(54) 【発明の名称】 回路遮断器

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】装置の小型化を図りながら高電圧の直流回路に対して十分な遮断性能を有することができる回路遮断器を提供する。

【解決手段】消弧装置 11 を構成する複数の磁性グリッド 13 の一対のグリッド脚部の間に、固定接触子 4 の固定接点 7 及び可動接触子 6 の可動接点 8 との間に生じたアーク 16 a に対して直交する方向に磁束が発生し、当該アーク 16 a が当該グリッド 13 の基部側に移動するように電磁力を作用させる永久磁石 14 a と、これら一対の永久磁石を保持し、当該可動接点 8 の移動軌跡を囲む永久磁石保持部材 15 とを配置した。

【選択図】 図 6



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

本体ケース内に、固定接点を設けた固定接触子と、前記固定接点に接触可能な可動接点を設けた可動接触子と、消弧装置とを収納し、前記消弧装置は、U 字形状又は V 字形状に形成されてグリッド基部から平行に一对のグリッド脚部が延在する複数の磁性グリッドを層状に配置し、開極動作時に前記固定接点及び前記可動接点との間に生じたアークを前記磁性グリッドに引き込んで消弧する回路遮断器において、

前記消弧装置を構成する前記複数の磁性グリッドの前記一对のグリッド脚部の間に、前記固定接点及び前記可動接点との間に生じた前記アークに対して直交する方向に磁束が発生し、前記アークが前記グリッド基部側に移動するように電磁力を作用させる永久磁石と、当該永久磁石を保持し、前記可動接点の移動軌跡を囲む永久磁石保持部材とを配置したことを特徴とする回路遮断器。

10

【請求項 2】

前記永久磁石を保持した前記永久磁石保持部材は、前記複数の磁性グリッドの前記一对のグリッド脚部の間から取り外し可能とされていることを特徴とする請求項 1 記載の回路遮断器。

【請求項 3】

前記永久磁石保持部材は、互いに平行に離間して配置されて前記可動接点の移動軌跡を囲む一对の側面絶縁壁と、これら一对の側面絶縁壁の下部間を連結する底面絶縁壁とを備え、

20

前記一对の側面絶縁壁は前記永久磁石を保持し、前記底面絶縁壁は、前記固定接点以外の前記可動接触子に対向している前記固定接触子を覆っていることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の回路遮断器。

【請求項 4】

前記永久磁石保持部材の一对の側面絶縁壁の上部に、開極動作時における前記可動接触子の先端近傍を前記消弧装置の前記磁性グリッドから遮蔽する隔壁を突出して設けたことを特徴とする請求項 3 記載の回路遮断器。

【請求項 5】

前記永久磁石保持部材は、熱分解により熱分解ガスが発生する高分子材料で形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項に記載の回路遮断器。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、高電圧の直流回路に最適な回路遮断器に関する。

【背景技術】

【0002】

負荷電路に流れる短絡電流、又は過負荷電流の過電流を遮断するために、配線用遮断器や漏電遮断器などの回路遮断器が用いられている。

回路遮断器は、固定接触子に対して可動接触子が接触動作、或いは離間動作を行なって主回路の開閉を行なう際に、固定接触子の固定接点及び可動接触子の可動接点の間に生じるアークが消弧装置で消弧される。

40

【0003】

消弧装置は、U 字形状又は V 字形状に形成された複数のグリッドと、隙間を設けて積層状態に配置した複数のグリッドを支持する一对の側板とを備え、可動接点の移動軌跡を囲むように配置されている。また、過電流が流れたときに固定接点及び可動接点の間に反発する方向の電磁反発力（ローレンツ力）を発生させることにより、可動接触子を固定接触子から開離する方向へ動作させて遮断性能を向上させることができる。また、消弧装置のグリッドは、固定接点及び可動接点の間に生じたアークを吸引する電磁力を発生する。

【0004】

このような回路遮断器を直流回路に接続する際には、一定周期ごとに電流零点がおとず

50

れる交流回路とは異なり、直流回路を遮断する際に発生するアークが継続するので、遮断が困難になる。

そこで、直流回路に接続する従来の回路遮断器は、開極時の固定・可動接点の間の接点間ギャップを大きくすることでアーク電圧を高め、接点間電圧を直流回路の電源電圧よりも高めることで電流を減衰させ、遮断を行っていた（以下、第１の従来の直流用回路遮断器と称する）。

【０００５】

また、例えば特許文献１～３に示すように、固定接点及び可動接点の間に生じたアークが消弧装置に向かうように、アークに対して駆動力を作用させる永久磁石を搭載した装置も知られている（以下、第２の従来の直流用回路遮断器と称する）。

さらに、高電圧の直流回路に公的な従来の回路遮断器として、例えば特許文献４，５に示すように、複数のグリッドを積層状態に配置した消弧装置と、永久磁石とを組み合わせた装置もある（以下、第３の従来の直流用回路遮断器と称する）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００６】

【特許文献１】特開平１１－３３９６０５号公報

【特許文献２】特開平１０－１５４４５８号公報

【特許文献３】特開平１０－１５４４４８号公報

【特許文献４】ＣＮ１０１４３６４９５Ａ

【特許文献５】ＣＮ２０１０６９７４９Ｙ

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

しかし、第１の従来の直流用回路遮断器は、接点間に発生するアーク電圧を電源電圧よりも高めるために固定・可動接点間の接点間ギャップを大きくすると、大型の回路遮断器となるおそれがある。逆に、固定・可動接点間の接点間ギャップを大きくせず、回路遮断器を従来の交流回路で使用する装置と同程度の大きさにすると、直流回路に使用した場合に十分な遮断性能が得られないおそれがある。

【０００８】

また、第２及び第３の従来の直流用回路遮断器は、本体ケース内に消弧装置を配置するスペースと、永久磁石を配置するスペースとをそれぞれ必要とするので、大型の回路遮断器となるおそれがある。

さらに、第３の従来の直流用回路遮断器は、可動接触子の外側に永久磁石を配置する構造としているので、組立て初期から交流回路用回路遮断器とは区別して製造しなければならず、交流用回路遮断器と共通の組立て工程が少ないので生産性が悪化するという問題がある。

【０００９】

そこで、本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、装置の小型化を図りながら高電圧の直流回路に対して十分な遮断性能を有するとともに、交流用回路遮断器と同一の組立て工程を有することで生産性を向上させることができる回路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】

【００１０】

上記目的を達成するために、本願発明の請求項１記載の回路遮断器は、本体ケース内に、固定接点を設けた固定接触子と、前記固定接点に接触可能な可動接点を設けた可動接触子と、消弧装置とを収納し、前記消弧装置は、Ｕ字形状又はＶ字形状に形成されてグリッド基部から平行に一对のグリッド脚部が延在する複数の磁性グリッドを層状に配置し、開極動作時に前記固定接点及び前記可動接点との間に生じたアークを前記磁性グリッドに引き込んで消弧する回路遮断器において、前記消弧装置を構成する前記複数の磁性グリッド

の前記一对のグリッド脚部の間に、前記固定接点及び前記可動接点との間に生じた前記アークに対して直交する方向に磁束が発生し、前記アークが前記グリッド基部側に移動するように電磁力を作用させる永久磁石と、当該永久磁石を保持し、前記可動接点の移動軌跡を囲む永久磁石保持部材とを配置した。

【0011】

この発明によると、永久磁石が発生する磁束によりアークに対して電磁力が作用するので、アークはグリッド基部側に移動していき、消弧装置の磁性グリッドに接触したアークは分断、冷却されて早期に消弧されていき、高電圧の直流回路に使用しても遮断性能を向上させることができる。そして、永久磁石保持部材が永久磁石を保持しており、この永久磁石保持部材を、消弧装置の複数の磁性グリッドの一对のグリッド脚部の間に配置した構造としており、本体ケース内には消弧装置を配置するスペースだけを確保すればよいので、小型の回路遮断器となる。

10

【0012】

また、請求項2記載の発明は、請求項1記載の回路遮断器において、前記永久磁石を保持した前記永久磁石保持部材は、前記複数の磁性グリッドの前記一对のグリッド脚部の間から取り外し可能とされている。

この発明によると、直流用の回路遮断器は、永久磁石保持部材を組み込んだ消弧装置を使用し、交流用の回路遮断器は、永久磁石保持部材を取り外した消弧装置使用すればよいので、交流回路用、或いは直流回路用の回路遮断器であっても共通の組立て工程を有し、回路遮断器の生産性が向上する。

20

【0013】

また、請求項3記載の発明は、請求項1又は2記載の回路遮断器において、前記永久磁石保持部材は、互いに平行に離間して配置されて前記可動接点の移動軌跡を囲む一对の側面絶縁壁と、これら一对の側面絶縁壁の下部間を連結する底面絶縁壁とを備え、前記一对の側面絶縁壁は前記永久磁石を保持し、前記底面絶縁壁は、前記固定接点以外の前記可動接触子に対向している前記固定接触子を覆っている。

この発明によると、可動接触子の腹部と固定接触子との間にアークが発生するのを防止することができる。

【0014】

また、請求項4記載の発明は、請求項3記載の回路遮断器において、前記永久磁石保持部材の一对の側面絶縁壁の上部に、開極動作時における前記可動接触子の先端近傍を前記消弧装置の前記磁性グリッドから遮蔽する隔壁を突出して設けた。

30

この発明によると、可動接触子の先端近傍で発生したアークが磁性グリッド上で発弧するのを、永久磁石保持部材の一对の側面絶縁壁の上部に設けた隔壁が防止する。

【0015】

また、請求項5記載の発明は、請求項1乃至4の何れか1項に記載の回路遮断器において、前記永久磁石保持部材は、熱分解により熱分解ガスが発生する高分子材料で形成されている。

この発明によると、永久磁石保持部材は、固定接点及び可動接点間で発生したアークにより熱分解によって熱分解ガスが発生し、この熱分解ガスの流れが、アークを磁性グリッドに接触する方向に移動させるので、磁性グリッドへの接触により分断、冷却を早めることができる。

40

【発明の効果】

【0016】

本発明に係る回路遮断器によると、永久磁石が発生する磁束によりアークに対して電磁力が作用するので、アークはグリッド基部側に移動していき、消弧装置の磁性グリッドに接触したアークは分断、冷却されて早期に消弧されていき、高電圧の直流回路に使用しても遮断性能を向上させることができる。また、永久磁石保持部材が永久磁石を保持しており、この永久磁石保持部材を、消弧装置の複数の磁性グリッドの一对のグリッド脚部の間に配置した構造としており、本体ケース内には消弧装置を配置するスペースだけを確保す

50

ればよいので、小型の回路遮断器とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明に係る回路遮断器を示す分解斜視図である。

【図2】本発明に係る回路遮断器を示す要部断面図である。

【図3】本発明に係る消弧装置及び永久磁石保持部材を示す斜視図である。

【図4】本発明に係る消弧装置及び永久磁石保持部材を一体化した斜視図である。

【図5】本発明に係る永久磁石保持部材に可動接触子を配置した状態を示す平面図である。

【図6】固定接点及び可動接点の間にアークが発生した初期の状態を示す図である。

【図7】図6における状態の永久磁石の磁束及びアークに作用する電磁力を示す図である。

【図8】固定接点及び可動接点の間に発生したアークが消弧装置側に移動する状態を示す図である。

【図9】図8における状態の永久磁石の磁束及びアークに作用する電磁力を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、本発明を実施するための形態（以下、実施形態という。）を、図面を参照しながら詳細に説明する。

図1は本発明に係る3極回路遮断器（以下、回路遮断器と称する）1の構成部材を示す分解斜視図であり、図2は、回路遮断器1の要部縦断面図である。

本実施形態の回路遮断器1は、図1に示すように、ケース2及びカバー3からなる絶縁容器内に、ケース2に固定された固定接触子4と、開閉機構5により開閉駆動される可動接触子6とからなる遮断部が設けられている。

【0019】

固定接触子4は、図2に示すように、一端に固定接点7を有し、他端に電源側端子9が一体形成されている。

可動接触子6は、一端に固定接点7と接触する可動接点8を有し、他端がケース2に回動可能に支持された絶縁物の可動接触子ホルダ10に回動自在に連結されおり、接触スプリング（不図示）により固定接触子4に向かって付勢されている。

図1に示すように、ケース2内には可動接触子6の可動接点8の移動軌跡を囲む位置に消弧装置11が配置されている。

【0020】

消弧装置11は、図3に示すように、互いに平行に配置された一对の側面支持板12a、12bと、一端側に切欠き溝を設けることでグリッド基部13aから平行に一对のグリッド脚部13b、13bが延在するU形状或いはV形状の部材であり、一对のグリッド脚部13b、13bを同一方向に向けて一对の側面支持板12a、12bの間に層状に固定した複数のグリッド13と、一对のグリッド脚部13b、13bに対面しない側の複数のグリッド13を閉塞するように一对の側面支持板12a、12bの間に固定されている背面支持板12cとで構成されており、一对の側面支持板12a、12b及び背面支持板12cは電気絶縁材料で形成され、複数のグリッド13は磁性材料で形成されている。また、背面支持板12cには、複数のガス排気口12c1が形成されており、消弧装置11内で発生したガスが外部に排出されるようになっている。

【0021】

図3に示すように、消弧装置11を構成する複数のグリッド13の一对のグリッド脚部13b、13bの間には、一对の永久磁石14a、14bと、これら一对の永久磁石14a、14bを保持する永久磁石保持部材15と、が配置される。

永久磁石保持部材15は、熱分解により熱分解ガスが発生するポリアミド、ポリアセタール、ポリエステルなどの樹脂からなる高分子材料で形成されており、図3に示すように

10

20

30

40

50

、互いに平行に対向している一对の側面絶縁壁 15 a, 15 b と、一对の側面絶縁壁 15 a, 15 b の下部間を連結している底面絶縁壁 15 c と、一对の側面絶縁壁 15 a, 15 b の側方縁部からそれぞれ外方に突出している一对の鏢部 15 d, 15 e と、一对の側面絶縁壁 15 a, 15 の内部に形成され、一对の鏢部 15 d, 15 e で開口している一对の永久磁石係合穴 15 f, 15 g とを備えている。

【0022】

一对の永久磁石 14 a, 14 b は、一对の永久磁石係合穴 15 f, 15 g に挿入され、樹脂、或いは接着剤を封入することで、一对の側面絶縁壁 15 a, 15 b 内部に装着されている。

そして、図 4 に示すように、一对の側面絶縁壁 15 a, 15 b 内部に一对の永久磁石 14 a, 14 b を保持した永久磁石保持部材 15 は、消弧装置 11 の層状に配置されている複数のグリッド 13 の一对のグリッド脚部 13 b, 13 b の間に配置され、一对の側面絶縁壁 15 a, 15 b 及び底面絶縁壁 15 c が、可動接触子 6 の可動接点 8 の移動軌跡を囲んでいる（図 5 参照）。

【0023】

また、図 3 に示すように、一对の側面絶縁壁 15 a, 15 b には、それらの上面から突出する開極位置の可動接触子 6 の先端近傍を、消弧装置 11 のグリッド 13 の一对のグリッド脚部 13 b, 13 b から遮蔽する隔壁 15 a 1, 15 b 1 が一体に形成されている。

そして、図 1 に示すように、永久磁石保持部材 15 が一对の永久磁石 14 a, 14 b を保持しており、この永久磁石保持部材 15 を複数のグリッド 13 の一对のグリッド脚部 13 b, 13 b の間に配置した消弧装置 11 は、ケース 2 内の可動接触子 6 の可動接点 8 の移動軌跡を囲む位置に装着可能とされているとともに、ケース 2 から取り外しが可能とされている。

なお、本発明の本体ケースがケース 2 に対応し、本発明の磁性グリッドがグリッド 13 に対応している。

【0024】

次に本実施形態の作用効果について、図 6 から図 9 を参照して説明する。

上記構成の回路遮断器 1 に短絡電流、又は過負荷電流の過電流が流れると、図 6 に示すように、固定接点 7 と可動接点 8 との間に集中電流による電磁反発力が働き、可動接触子 6 は接触スプリング（不図示）の付勢力に逆らって開極する。そして、可動接触子 6 が開極すると同時に、固定・可動接点 7, 8 間にアーク 16 a が発生する。

【0025】

固定・可動接点 7, 8 間にアーク 16 a が発生すると、図 7 に示すように、アーク 16 a に対して直交して配置した一对の永久磁石 14 a, 14 b の間の空間 S 1 に磁束 17 a が発生し、フレミングの左手の法則によって電磁力 18 がアーク 16 a に作用する。このため、電磁力 18 が作用したアーク 16 a は、消弧装置 11 の背面支持板 12 c 側に移動していき（アーク 16 c と称する）、アーク 16 c は消弧装置 11 のグリッド 13 に接触して分断、冷却され、早期に消弧されるようになり、結果的に、高電圧の直流回路に使用しても遮断性能を向上させることができる。

【0026】

また、図 8 及び図 9 に示すように、一对の永久磁石 14 a, 14 b の間の空間 S 1 から離れた背面支持板 12 c 側の空間 S 2 にアーク 16 b が移動しても、一对の永久磁石 14 a, 14 b からグリッド 13 の一对のグリッド脚部 13 b, 13 b に発生する磁束 17 b と、背面支持板 12 c 側で発生する磁束 17 c によって電磁力 19 がアーク 16 b に作用する。このため、電磁力 19 が作用したアーク 16 b は、すぐに消弧装置 11 の背面支持板 12 c 側のアーク 16 c として移動していき、効率よくアーク 16 c を消弧することができる。

【0027】

また、一对の永久磁石 14 a, 14 b が磁束 17 を発生する領域に対して外側にグリッド 13 のグリッド脚部 13 b が配置されているので、永久磁石 14 a, 14 b の磁束漏れ

10

20

30

40

50

による外部への磁気干渉を防止することができる。

また、高分子材料からなる永久磁石保持部材15は、固定・可動接点7、8間で発生したアーク16aにより熱分解によって熱分解ガスが発生し、この熱分解ガスが、背面支持板12cのガス排気口12c1から外部に流れる。これにより、熱分解ガスの流れが、アーク16aを消弧装置11のグリッド13に接触する方向に移動させるので、グリッド13への接触により分断、冷却を早めることができる。

【0028】

また、図6に示すように、開極した可動接触子6の先端にアーク16cが転位する場合があるが、本実施形態の永久磁石保持部材15は、一对の側面絶縁壁15a、15bの上面に形成した隔壁15a1、15b1が、可動接触子6の先端のアーク16cをグリッド13の一对のグリッド脚部13bから遮蔽しているので、アーク16cがグリッド13上で発弧するのを防止することができる。

10

【0029】

また、本実施形態の永久磁石保持部材15は、一对の永久磁石14a、14bを支持する機能を有するとともに、図6に示すように、永久磁石保持部材15の一对の側面絶縁壁15a、15bの下部間を連結している底面絶縁壁15cは、固定接触子4の可動接触子6に対向する位置を覆っているので、可動接触子6の腹部と固定接触子4との間にアーク（図6の二点鎖線で示す符号A）が発生するのを防止することができる。

【0030】

また、永久磁石保持部材15が一对の永久磁石14a、14bを保持しており、この永久磁石保持部材15を、消弧装置11の複数のグリッド13の一对のグリッド脚部13b、13bの間に配置した構造としており、ケース2内には消弧装置11を配置するスペースだけを確保すればよいので、小型の回路遮断器1を提供することができる。

20

また、直流用回路遮断器には、永久磁石保持部材15を組み込んだ消弧装置11を使用し、交流用回路遮断器には、永久磁石保持部材15を取り外した消弧装置11を部品として使用すればよい。したがって、交流回路用、或いは直流回路用の回路遮断器であっても共通の組立て工程を有しているので、回路遮断器の生産性を向上させることができる。

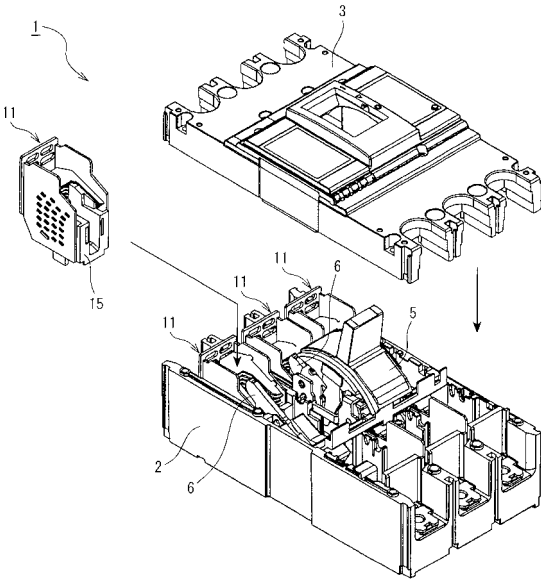
【符号の説明】

【0031】

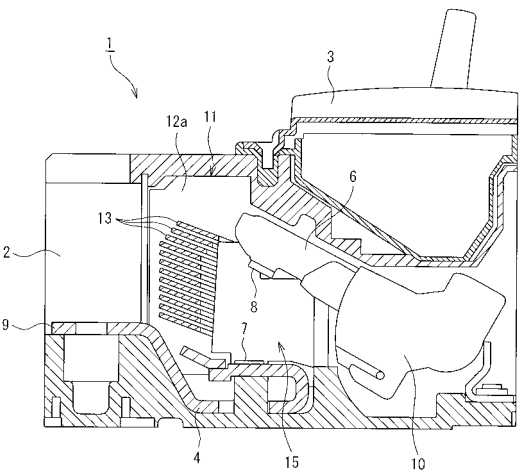
1…回路遮断器、2…ケース、3…カバー、4…固定接触子、5…開閉機構、6…可動接触子、7…固定接点、8…可動接点、9…電源側端子、10…可動接触子ホルダ、11…消弧装置、12a、12b…側面支持板、12c…背面支持板、12c1…ガス排出口、13…グリッド、13a…グリッド基部、13b…グリッド脚部、14a、14b…永久磁石、15…永久磁石保持部材、15a、15b…側面絶縁壁、15a1、15b1…隔壁、15c…底面絶縁壁、15d、15e…鏢部、15f、15g…永久磁石係合穴、16a、16b、16c…アーク、17a、17b、17c…磁束、18、19…電磁力

30

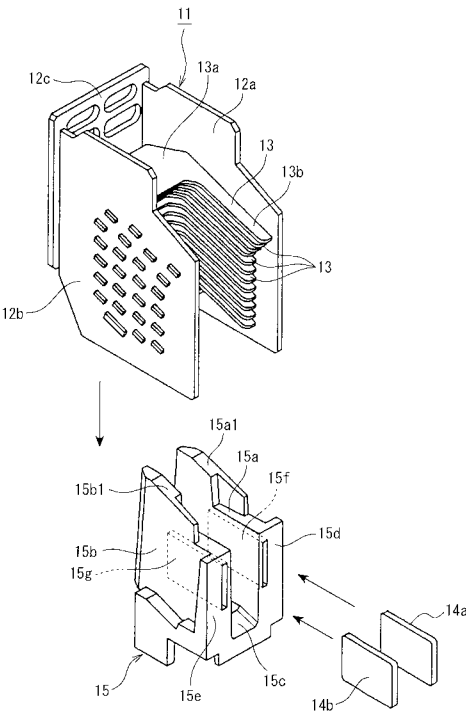
【図 1】



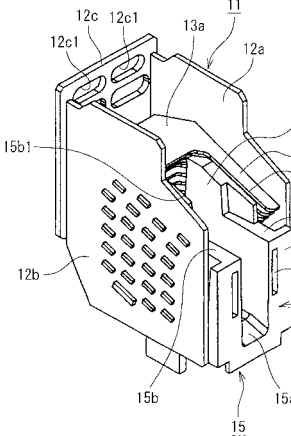
【図 2】



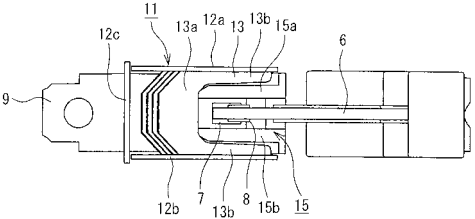
【図 3】



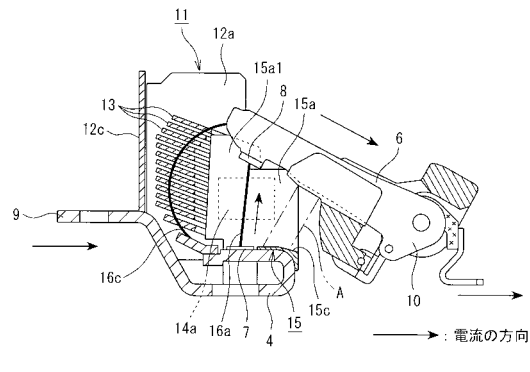
【図 4】



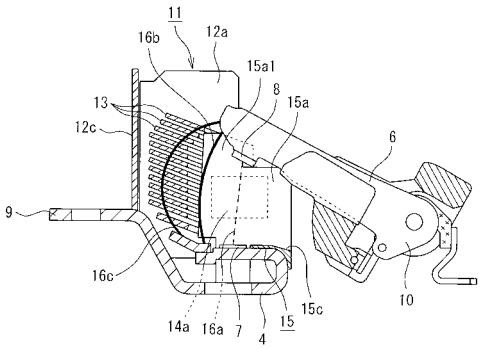
【図 5】



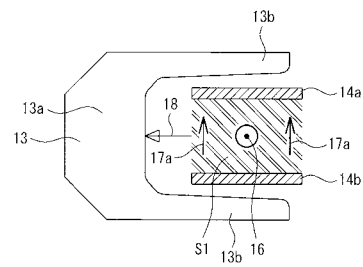
【図 6】



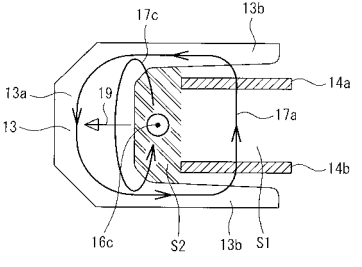
【図 8】



【図 7】



【図 9】



フロントページの続き

(72)発明者 米満 和哲

東京都中央区日本橋大伝馬町 5 番 7 号 富士電機機器制御株式会社内

(72)発明者 恩地 俊行

神奈川県川崎市川崎区田辺新田 1 番 1 号 富士電機株式会社内

(72)発明者 山内 芳准

神奈川県川崎市川崎区田辺新田 1 番 1 号 富士電機株式会社内

F ターム(参考) 5G027 AA02 BA03 BA09 BB03 BB05 BB07 BB09 BC03 BC04 BC07

BC14 BC18

5G030 AA01 AA04 AA09 DA01 DB01 DB06 DE01 DE02 DE03 DE04

FA02 FE06 YY07