

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6580233号
(P6580233)

(45) 発行日 令和1年9月25日(2019.9.25)

(24) 登録日 令和1年9月6日(2019.9.6)

(51) Int.Cl.	F I
HO 1 H 73/18 (2006.01)	HO 1 H 73/18 A
HO 1 H 9/36 (2006.01)	HO 1 H 9/36
HO 1 H 9/44 (2006.01)	HO 1 H 9/44 A
HO 1 H 9/46 (2006.01)	HO 1 H 9/46
	HO 1 H 73/18 B
請求項の数 30 外国語出願 (全 14 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2018-197283 (P2018-197283)	(73) 特許権者	508117743
(22) 出願日	平成30年10月19日(2018.10.19)		カーリング テクノロジーズ、 インコーポレイテッド
(65) 公開番号	特開2019-96601 (P2019-96601A)		CARLING TECHNOLOGIES, INC.
(43) 公開日	令和1年6月20日(2019.6.20)		アメリカ合衆国 06062 コネティカット州 プレインヴィル ジョンソン Avenue 60
審査請求日	平成30年11月21日(2018.11.21)		
(31) 優先権主張番号	15/821, 517	(74) 代理人	110002310
(32) 優先日	平成29年11月22日(2017.11.22)		特許業務法人あい特許事務所
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)	(72) 発明者	マイケル ファザーノ
早期審査対象出願			アメリカ合衆国, コネティカット州 06795, ウォータータウン, ヴェイル ロード 38番地
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 双方向性アークチャンバを備える単極DC回路ブレーカ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

DC電圧回路遮断器であって、

第1端部と第2端部とを有し、少なくとも中央部において実質的に平らな細長いピースとして形成されている固定接点アームと、

前記固定接点アームの下側に、かつその中央部に向かって配置されている固定接点と、
前記固定接点アームの上側に、かつその中央部に向かって配置されており、固定磁場を発生させる固定磁石と、

第1端部と第2端部とを有し、少なくとも中央部において実質的に平らな細長いピースとして形成されている可動接点アームと、

前記可動接点アームの上側に、かつその中央部に向かって配置されている可動接点と、
前記可動接点アームの下側に、かつその中央部に向かって配置されており、可動磁場を発生させる可動磁石と、

前記固定磁場と前記可動磁場とが互いに対して加成的であり、

前記可動接点アームは、前記可動接点が閉位置で前記固定接点に物理的に接触し、前記可動接点が開位置で前記固定接点に物理的に接触しないように、線形の経路に沿って変位可能であり、

前記固定接点アームの前記第1端部の下に配置されている第1のアーク消弧器と、

前記固定接点アームの前記第2端部の下に配置されている第2のアーク消弧器と、を備え、

前記固定接点と前記可動接点との間にアークが発生すると、前記磁場がアークを前記接点から離して、前記固定接点アームおよび前記可動接点アームの方へ、前記 D C 電圧の極性に応じて前記第 1 または第 2 のいずれかのアーク消弧器に向かって促す、D C 電圧回路遮断器。

【請求項 2】

前記第 1 のアーク消弧器から前記可動接点アームおよび前記第 2 のアーク消弧器まで延びている下側アークランナをさらに備える、請求項 1 に記載の D C 電圧回路遮断器。

【請求項 3】

前記可動接点アームは前記下側アークランナに連結されている、請求項 2 に記載の D C 電圧回路遮断器。

10

【請求項 4】

前記可動接点アームの前記第 1 端部および第 2 端部は、前記下側アークランナに向かって下向きに延びており、前記下側アークランナは、上向きに延びている少なくとも 2 つの部分を含み、前記少なくとも 2 つの部分は、前記可動接点アームが前記開位置に移行するときに前記可動接点アームの前記端部が前記アークランナの前記少なくとも 2 つの部分に接近するように前記可動接点アームの前記 2 つの端部に対応する、請求項 2 に記載の D C 電圧回路遮断器。

【請求項 5】

前記固定接点アームは、第 1 平面上に前記第 1 端部と、第 2 平面上に前記中央部とを有して形成されており、前記第 1 平面は前記第 2 平面とは異なる、請求項 1 に記載の D C 電圧回路遮断器。

20

【請求項 6】

前記固定接点アームは第 3 平面上に前記第 2 端部を有し、前記第 3 平面は前記第 1 平面および第 2 平面とは異なる、請求項 5 に記載の D C 電圧回路遮断器。

【請求項 7】

前記固定接点アームは、近位端部と、前記固定接点アームの前記第 1 端部に向かって長手方向に延びている遠位端部とを有する切欠部を備えている、請求項 6 に記載の D C 電圧回路遮断器。

【請求項 8】

前記固定接点アームには、近位端部と遠位端部とを有する細長いカットアウトが形成されており、

30

前記固定接点アームは近位端部と遠位端部とを有する中央ピースを備え、前記中央ピースの前記近位端部は前記カットアウトの前記近位端部に装着されて、前記中央ピースの前記遠位端部は前記カットアウトの前記遠位端部に向かって延びている、請求項 7 に記載の D C 電圧回路遮断器。

【請求項 9】

前記中央ピースの前記遠位端部は前記第 3 平面上にある、請求項 8 に記載の D C 電圧回路遮断器。

【請求項 10】

前記中央ピースは前記第 1 のアーク消弧器の最上部アークプレートを形成している、請求項 8 に記載の D C 電圧回路遮断器。

40

【請求項 11】

前記固定接点アームの前記第 1 端部は、前記回路遮断器にされる D C 電力源に連結されるようになされたライン端子で終端している、請求項 10 に記載の D C 電圧回路遮断器。

【請求項 12】

前記中央ピースと前記固定接点アームの前記第 2 端部とが同一平面上にある、請求項 10 に記載の D C 電圧回路遮断器。

【請求項 13】

前記第 1 のアーク消弧器は、互いに離間して鉛直方向に積層されている複数のアークブ

50

レートを用意する、請求項 1 に記載の DC 電圧回路遮断器。

【請求項 14】

前記アークプレートは U 字形として形成されており、各アークプレートが、前記接点に向かって延びている 2 本の脚部を有する、請求項 13 に記載の DC 電圧回路遮断器。

【請求項 15】

前記可動接点に連結されている入力線を有する過電流測定装置をさらに備える、請求項 1 に記載の DC 電圧回路遮断器。

【請求項 16】

前記過電流測定装置の出力に連結されている負荷端子をさらに備える、請求項 15 に記載の DC 電圧回路遮断器。

【請求項 17】

前記回路遮断器の要素を収めるハウジングをさらに備え、前記ハウジングは、その頂部から延びているとともにリンク機構を介して前記過電流測定装置と前記可動接点アームとに連結されているハンドルを有する、請求項 15 に記載の DC 電圧回路遮断器。

【請求項 18】

前記ハウジングは DIN レールに着脱自在に接続可能であるように構成されている、請求項 17 の回路遮断器。

【請求項 19】

DC 回路遮断器であって、

(a) 第 1 端部と、第 2 端部と、細長いカットアウトと、前記細長いカットアウトの近位端部に装着されており、前記カットアウトの遠位端部に向かって延びている中央ピースであって、前記第 2 端部と同一平面上にある、中央ピースと、を有し、少なくとも中央部において実質的に平らな細長いピースとして形成されている固定接点アームと、

(b) 前記固定接点アームの下側に、かつその中央部に向かって配置されている固定接点と、

(c) 前記固定接点アームの上側に、かつその中央部に向かって配置されており、固定磁場を発生させる固定磁石と、

(d) 第 1 端部と第 2 端部とを有し、少なくとも中央部において実質的に平らな細長いピースとして形成されている可動接点アームと、

(e) 前記可動接点アームの上側に、かつその中央部に向かって配置されている可動接点と、

(f) 前記可動接点アームの下側に、かつその中央部に向かって配置されており、可動磁場を発生させる可動磁石と、を備え、

(g) 前記中央ピースの下に配置されている第 1 のアーク消弧器と、

(h) 前記固定接点アームの前記第 2 端部の下に配置されている第 2 のアーク消弧器と、を備え、

前記可動接点アームは、前記可動接点が閉位置で前記固定接点に物理的に接触し、前記可動接点が開位置で前記固定接点に物理的に接触しないように、線形経路に沿って変位可能である、DC 電圧回路遮断器。

【請求項 20】

前記第 1 のアーク消弧器から前記第 2 のアーク消弧器まで延びている下側アークランナをさらに備える、請求項 19 に記載の DC 電圧回路遮断器。

【請求項 21】

前記可動接点アームは前記下側アークランナに連結されている、請求項 20 に記載の DC 電圧回路遮断器。

【請求項 22】

前記固定接点アームは、第 1 平面上に前記第 1 端部と、第 2 平面上に前記中央部とを有して形成されており、前記第 1 平面は前記第 2 平面とは異なる、請求項 19 に記載の DC 電圧回路遮断器。

【請求項 23】

前記固定接点アームは第3平面上に前記第2端部を有し、前記第3平面は前記第1平面および第2平面とは異なる、請求項22に記載のDC電圧回路遮断器。

【請求項24】

前記固定接点アームの前記第1端部は、前記回路遮断器に入力されるDC電力源に連結されるようになされたライン端子で終端している、請求項19に記載のDC電圧回路遮断器。

【請求項25】

前記中央ピースは前記第1のアーカ消弧器の最上部アーカプレートを形成している、請求項19に記載のDC電圧回路遮断器。

【請求項26】

前記第1のアーカ消弧器は、互いに離間して鉛直方向に積層されている複数のアーカプレートを備える、請求項19に記載のDC電圧回路遮断器。

【請求項27】

前記アーカプレートはU字形として形成されており、各アーカプレートが、前記接点に向かって延びている2本の脚部を有する、請求項26に記載のDC電圧回路遮断器。

【請求項28】

前記可動接点に連結されている入力を有する過電流測定装置と、前記過電流測定装置の出力に連結されている負荷端子とをさらに備える、請求項19に記載のDC電圧回路遮断器。

【請求項29】

前記回路遮断器の要素を収めるハウジングをさらに備え、前記ハウジングは、その頂部から延びているとともにリンク機構を介して前記過電流測定装置と前記可動接点アームとに連結されているハンドルを有する、請求項28に記載のDC電圧回路遮断器。

【請求項30】

前記ハウジングはDINレールに着脱自在に接続可能であるように構成されている、請求項29に記載の回路遮断器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般に電気機器の保護に関し、より具体的には、回路遮断器を通る電流の極性に関係なく電気アークを迅速に消弧するように構成されているアーカ消弧構造に関するものである。

【背景技術】

【0002】

回路遮断器は、電気回路を開き、電流を遮断するために使用される電気コンポーネントである。回路遮断器の基本的な例はスイッチであり、これは一般に、2つの状態のうちの1つになる2つの電気接点からなる。すなわち、接点が互いに電氣的に接触していて、それらの接点の間に電気を流すことを意味する閉状態、または、接点が互いに電気接触せずに、電気の流れを妨げることを意味する開状態のいずれかである。スイッチは、コンピュータのキーボードボタンなどのシステムに制御信号を提供するために、または光スイッチなどの回路の電流を制御するために、直接操作してもよい。

【0003】

回路遮断器の別の例は、回路ブレーカである。回路ブレーカは、たとえば、電線を通して流れる電流の量を制限するために、電気パネルで使用してもよい。回路ブレーカは、たとえば、過負荷、地絡事故または短絡によって生じる損傷から電気回路を保護するように設計される。電線に電力サージなどの故障状態が発生すると、ブレーカがトリップする。これにより、「オン」位置にあったブレーカが「オフ」位置に切り替わり、そのブレーカを通る電力の流れが遮断される。回路ブレーカは、一般に、電線を通して送られる電流の量を電線が損傷しないレベルに制限することによって、電線を保護するために設けられる。回路ブレーカは、過剰な電流を引き込む可能性のあるデバイスの破壊も防ぐことができ

10

20

30

40

50

る。

【0004】

標準的な回路ブレーカは、電力源に接続されている端子（電力会社の変圧器の二次側に電氣的に接続されている送電線など）と、ブレーカによる保護が意図される電線に電氣的に接続されている第2端子とを有する。従来、これらの端子はそれぞれ、「ライン」および「負荷」と呼ばれている。ラインは、ときに回路ブレーカの入力と呼ばれる。負荷は、ときに回路ブレーカの出力と呼ばれ、電力を受電する電気回路とコンポーネントとに接続する。

【0005】

たとえば、1台の空調機など、保護される個々のデバイスを回路ブレーカに直接接続してもよい。あるいは、回路ブレーカはまた、さまざまな電気コンセントを介して回路に接続されてもよい複数のデバイスに給電する電線を保護するために使用してもよい（例、室内のさまざまなデバイスがそれぞれ、同じ回路ブレーカによって給電される同じ回路上のコンセントに全部差し込まれている）。

10

【0006】

回路ブレーカは、ヒューズの代わりとして使用することができる。しかし、1度過電流の状況で作動して開くと交換しなければならないヒューズと異なり、回路ブレーカは、（手動または自動のいずれかで）「リセット」して動作を再開させることができる。ヒューズは、回路ブレーカと同様の役割を果たすが、回路ブレーカの方が使いやすく、通例、サービスおよび動作がより安全である。

20

【0007】

ヒューズが飛ぶときの状況と異なり、回路ブレーカがトリップするときは、電気パネルを見てどのブレーカのハンドルが「トリップ」位置にあるかに注意することによって、遮断した回路に給電しているのがどの回路ブレーカかを判断するのは比較的簡単である。そして、このブレーカを単に「オフ」位置に移動して（これにより回路ブレーカがリセットされる）から、「オン」位置に移動するだけで、電力が再開する。

【0008】

一般に、単極回路遮断器は、ハウジングの内部に配置されている2つの接点を有する。第1接点は固定であり、ラインまたは負荷のいずれかに接続されていてもよい。第2接点は第1接点に対して可動であるので、回路ブレーカが「オフ」またはトリップ位置にあるとき、第1接点と第2接点との間に隙間が存在するようになる。

30

【0009】

前述の回路遮断器の問題は、通電されている接点が負荷下にある間に開くときに生じる。接点が分離して閉位置から開位置に移動すると、またはその逆のことが起こると、接点間の隙間に電気アークが形成されることがある。電気アークとは、2点間の空気中の気体をイオン化する電流によって生じる、2点間のプラズマ放電である。

【0010】

接点の移行中のアーク発生は、回路遮断器の動作に悪影響を与え、さらには安全を脅かす状況を生みかねない、望ましくない影響を生じさせる。また、これらの悪影響は、回路遮断器の機能性に対して悪影響を与えかねない。

40

【0011】

考えられる影響の1つは、アークが回路遮断器の内部の物体および／または周りの物体を短絡させることがあり、損傷を引き起こし、出火するまたは安全を脅かす状況の可能性を呈することである。

【0012】

アーク発生の別の影響は、アークエネルギーが接点自体を損傷させて、何らかの物質を微小粒子状物質として空中に放出させることである。接点から溶け出したデブリは、回路遮断器の機構の中に移動するかまたは投げ込まれかねず、機構を破壊するかまたはその作動寿命を短縮させる。

【0013】

50

アーク発生のさらに別の影響は、アークの極めて高い温度（摂氏数万度）によるもので、これは、オゾン、一酸化炭素および他の危険な化合物を発生させる、周囲の気体分子に衝突しかねない。アークは、周囲の気体をイオン化することもあり、代替伝導路を作る可能性がある。

【0014】

これらの有害な影響のため、前述の状況を防ぐためにアークを迅速に抑制または消去することが非常に重要である。アーク消去のための改良されたさまざまな手法が知られている。たとえば、カーリング・テクノロジーズ・インク（Carling Technologies, Inc.）に付与された特許文献1および特許文献2は、さまざまな方法でアークをアークスプリッタに誘導するための電磁場の使用に関する。

10

【0015】

しかし、アークを移動させるために電磁場を発生させるには電力の使用が必要であり、デバイスに熱が発生する。これらの不利な問題を避けるために、電気を供給する必要なく磁場を発生させる永久磁石を回路遮断器に組み込むことが考えられている。しかし、永久磁石は、磁石に対して固定方向を有する磁場を発生させる。このため、永久磁石を使用してアークをアーク経路に誘導するための公知の解決策は、回路の極性に依存する。これは、固定永久磁石によって発生させられる磁場が、固定された方向をもつためである。このように、アークを経路に磁氣的に誘導するための機構は、電流が回路遮断器を流れている方向に依存する。

【0016】

20

特許文献3は、DC電圧で使用されるように設計されているとともに、接点のいずれかのセット間で発生するアークがDC電圧の極性に関係なく消散される、直列の2セットの接点を含むスイッチに向けられている。特許文献3は、「アークを通る電流方向に対して垂直に、かつアーク偏向板、接点偏向板およびブリッジプレートに対して垂直な均一磁場を発生できるようにするために、磁石は必ず相対する対で配列される。」と教示している[0027]。したがって、特許文献3は、2対の比較的大型のプレートタイプの磁石、ならびに「アーク偏向板」および「接点偏向板」のための特別な構成の使用を要する。この結果、かなり大型で嵩のある配列になり、デバイスのコストを増加させる追加材料が必要となる。

【0017】

30

特許文献4も、回路の極性に関係なく、回路遮断器の接点間のアークを抑止するように機能するアーク消弧器を有する回路遮断器の提供に注目している。特に、特許文献4は、アークが生じると、第1接点の極性が正極のときにアークが第1アーク経路に移動させられ、第1接点の極性が負極のときにアークが第1アーク経路に移動させられるように永久磁石を配置することによって、これが達成されることを開示している。しかし、特許文献4は、特許文献3で開示されるように、1セットの磁石が1セットの接点の側方に配置されている実施形態も含む。一実施形態において、特許文献4は、固定接点の下に配置されている単一磁石を開示しているが、これも、生じる可能性のあるアークを移動させるのには有効ではあるものの、磁場を発生させてアークを移動させるために、磁石は比較的大きなサイズである。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0018】

【特許文献1】米国特許第8,822,866号明細書

【特許文献2】米国特許第8,866,034号明細書

【特許文献3】米国特許出願公開第2013/0313228号明細書

【特許文献4】米国特許第9,406,465号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0019】

50

そのため、前述の制限を克服する回路遮断器とともに使用可能なアーク消去を提供することが望まれている。

【0020】

したがって、本発明の目的は、回路の極性に関係なく回路遮断器の接点間のアークを抑止するように機能し、かつ回路遮断器の重量を著しく増加させないアーク消弧器を有する回路遮断器を提供することである。

【0021】

本発明の別の目的は、回路の極性に関係なく回路遮断器の接点間のアークを抑止するように機能し、かつ回路遮断器のサイズを著しく増大させないアーク消弧器を有する回路遮断器を提供することである。

10

【0022】

本発明の別の目的は、回路の極性に関係なく回路遮断器の接点間のアークを抑止するように機能し、かつ回路遮断器の複雑さおよびコストを著しく増大させないアーク消弧器を有する回路遮断器を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0023】

以上の目的および他の目的は、第1可動接点と第2固定接点とを含む回路遮断器を提供することによって達成される。固定接点は、細長く略平らで、かつ固定接点の各側に側方に延びている固定接点アームに配置されている。固定接点アームの一方の端部は、第1のアーク消弧器に向かって延びており、固定接点アームの第2端部は、第2のアーク消弧器に向かって延びている。固定接点は、固定接点アームの中央に向かって、かつその下側に配置されている。固定永久磁石は、該固定永久磁石が固定接点の上に、かつ固定接点と軸方向に並ぶように、固定接点アームの上側に配置されている。

20

【0024】

略平らで、その上側に取り付けられている可動接点を有する可動接点アームが提供される。可動接点アームは、第1端部および第2端部も備えており、可動接点の第1端部は、第1のアーク消弧器に向かって延びており、可動接点アームの第2端部は、第2のアーク消弧器に向かって延びている。さらに、可動磁石は、該可動磁石が可動接点の下に、かつ可動接点と軸方向に並ぶように、可動接点アームの下側に配置されている。

【0025】

30

可動接点アームは、可動接点を、固定接点との物理的な接触状態および非接触状態に移動させるように機能する。固定磁石および可動磁石は、それらが互いに接近するときに、2つの磁石によって発生される磁場が加成的であるように配置されている。

【0026】

第1のアーク消弧器は、互いに離間して鉛直方向に積層されている複数のアークプレートを用意してもよい。固定接点アームの第1端部は、第1のアーク消弧器の最上部アークプレートの上を覆って延びている。第2のアーク消弧器も、互いに離間して鉛直方向に積層されている複数のアークプレートを用意する。固定接点アームの第2端部は、第2のアーク消弧器の最上部アークプレートの上を覆って延びている。このように、接点に印加されるDC電圧の極性に応じて、アークが発生するとき、アークは、加成的磁場により、第1のアーク消弧器または第2のアーク消弧器のいずれかに向かって促される。アークは、接点から接点アームに移され、その後、DC電圧の極性に応じて、各アーク消弧器に引き込まれる。

40

【0027】

永久磁石は、固定接点および可動接点のそれぞれ真上および真下に配置されているので、互いにすぐ近くにあるときにその磁場が加成的であるように設計されているため、大きなサイズまたは重さにする必要がない。

【0028】

別の構成では、アークプレートが、アークプレートの2本の「脚部」が接点に向かって延びているU字形構成で分割されるように設けられる。

50

【0029】

さらに、固定接点アームは、近位端部と、アームの各側の長さに沿って長手方向に延びている遠位端部とを有するカットアウトを備えることができる。中央ピースは、各カットアウトの近位端部に装着されており、それぞれのカットアウトの遠位端部に向かって、ある程度の距離延びていてもよい。一構成では、固定接点アームは、中央ピースが、その長さの少なくとも一部について、固定接点アームとは異なる平面に配置されているS字形構成に形成されている。

【0030】

さらに別の構成では、可動接点アームは、可動接点アームの中心部分とは異なる平面に、両端部をずらして形成されている。

10

【0031】

実質的に平らな可撓性導体として形成されている下側アークランナを、第1のアーク消弧器および第2のアーク消弧器の下、かつ接点の下に設けてもよいことがさらに想定される。この下側アークランナは、第1のアーク消弧器および第2のアーク消弧器のそれぞれの最下部アークプレートとして機能してもよい。さらに、下側アークランナの中央区画に向かって隆起部が設けられ、可動接点が開くときに生じるアークが下側アークランナに向かって移されて各アーク消弧器のアークプレートに向かって進むことができるように、可動接点アームの端部が下側アークランナの隆起部の近くにくるようにしてもよい。

【0032】

回路遮断器は、回路ブレーカとして構成してもよく、ライン端子と、負荷端子と、過電流測定装置と、回路ブレーカの作動部品が内部に維持されているハウジングの頂部から延びているハンドルとを含め、通例回路ブレーカに関連するさまざまな部品およびピースを含む。さらに、ハウジングは、「差し込み」式の回路ブレーカ、「ネジ止め」式の回路ブレーカになるように形成されてもよく、そのいずれも、電気パネル盤に取り付けられていてもよい。または、ハウジングは、表面実装DINレールに固定されるように設計することができるであろう。

20

【0033】

本出願のために、以下の用語および定義を適用することとする。

【0034】

「第1」および「第2」という用語は、ある要素、セット、データ、物またはことを別のものと区別するために使用され、相対的な位置または時間的な配列を示すために使用されるのではない。

30

【0035】

本明細書で使用される場合、「連結されている」、「に連結されている」、「と連結されている」、「接続されている」、「に接続されている」、「と接続されている」、という用語はそれぞれ、2つ以上のデバイス、装置、ファイル、プログラム、アプリケーション、メディア、コンポーネント、ネットワーク、システム、サブシステムおよび／または手段の間の関係を意味し、該関係は、(a) 直接的か、もしくは1つもしくは複数の他のデバイス、装置、ファイル、プログラム、アプリケーション、メディア、コンポーネント、ネットワーク、システム、サブシステムもしくは手段を通してかを問わない接続、(b) 直接的か、もしくは任意の1つもしくは複数のデバイス、装置、ファイル、プログラム、アプリケーション、メディア、コンポーネント、ネットワーク、システム、サブシステムもしくは手段を通してかを問わない通信関係、および／または(c) 任意の1つもしくは複数のデバイス、装置、ファイル、プログラム、アプリケーション、メディア、コンポーネント、ネットワーク、システム、サブシステムもしくは手段の動作が、全体的もしくは部分的に、そのうちの任意の1つもしくは複数の他のものの動作に依存する機能的な関係、のうちの任意の1つまたは複数から構成される。

40

【0036】

一構成において、第1端部と第2端部とを有する実質的に平らな細長いピースとして形成されている固定接点アームと、前記固定接点アームの下側に、かつその中央部に向かっ

50

て配置されている固定接点と、前記固定接点アームの上側に、かつその中央部に向かって配置されている固定磁石とを備え、前記固定磁石が固定磁場を発生させる、D C 電圧回路遮断器が提供される。前記D C 電圧回路遮断器は、第1 端部と第2 端部とを有する実質的に平らな細長いピースとして形成されている可動接点アームと、前記可動接点アームの上側に、かつその中央部に向かって配置されている可動接点と、前記可動接点アームの下側に、かつその中央部に向かって配置されている可動磁石と、も備え、前記可動磁石は可動磁場を発生させる。前記D C 電圧回路遮断器は、前記固定磁場と前記可動磁場とが互いに対して加成的であり、前記可動接点が閉位置で前記固定接点に物理的に接触し、前記可動接点が開位置で前記固定接点に物理的に接触しないように、前記可動接点アームが線形経路に沿って変位可能であるように提供される。前記D C 電圧回路遮断器は、前記固定接点アームの前記第1 端部の下に配置されている第1 のアーク消弧器と、前記固定接点アームの前記第2 端部の下に配置されている第2 のアーク消弧器とをさらに備える。最後に、前記D C 電圧回路遮断器は、前記固定接点と前記可動接点との間にアークが発生すると、前記磁場がアークを前記接点から離して、前記固定接点アームおよび前記可動接点アームの方へ、D C 電圧の極性に応じて前記第1 のアーク消弧器または前記第2 のアーク消弧器のいずれかに向かって促すために提供される。

10

【0037】

別の構成において、第1 端部と、第2 端部と、細長いカットアウトと、前記細長いカットアウトの近位端部に装着されており、前記カットアウトの遠位端部に向かって延びている中央ピースとを有する実質的に平らな細長いピースとして形成されている固定接点アームを備える、D C 電圧回路遮断器が提供される。前記D C 電圧回路遮断器は、前記中央ピースが前記第2 端部と同一平面上にあるように提供される。前記D C 電圧回路遮断器は、前記固定接点アームの下側に、かつその中央部に向かって配置されている固定接点と、前記固定接点アームの上側に、かつその中央部に向かって配置されている固定磁石と、も備え、前記固定磁石は固定磁場を発生させる。前記D C 電圧回路遮断器は、第1 端部と第2 端部とを有する実質的に平らな細長いピースとして形成されている可動接点アームと、前記可動接点アームの上側に、かつその中央部に向かって配置されている可動接点と、前記可動接点アームの下側に、かつその中央部に向かって配置されている可動磁石とをさらに備え、前記可動磁石は可動磁場を発生させる。前記D C 電圧回路遮断器は、前記可動接点が閉位置で前記固定接点に物理的に接触し、前記可動接点が開位置で前記固定接点に物理的に接触しないように、前記可動接点アームが線形経路に沿って変位可能であるように提供される。最後に、前記D C 電圧回路遮断器は、前記中央ピースの下に配置されている第1 のアーク消弧器と、前記固定接点アームの第2 端部の下に配置されている第2 のアーク消弧器とを備える。

20

30

【0038】

本発明の他の目的およびその具体的な特徴および利点は、以下の図面および添付の詳細な説明の考察からより明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】**【0039】**

【図1】回路遮断器の側面図である。

40

【図2】図1 によるD I N レールを示す斜視図である。

【図3】アークチャンバの1 つを、その間にアークが形成される接点、および図1 により図示される対応するアークフラックスとともに示す斜視図である。

【図4】第1 極性のD C 電圧と、アークが消弧に向かって促される方向とに基づいて、その間にアークが形成される接点を示す図である。

【図5】第2 極性のD C 電圧と、アークが消弧に向かって促される方向とに基づく、その間にアークが形成される接点を示す図である。

【発明を実施するための形態】**【0040】**

ここで図面を参照するが、図面を通して、同様な参照記号は、対応する構造を表す。

50

【0041】

図1は、極性に依存しない磁気アーク消弧特徴を有する例示的な回路遮断器100の各部品を示す。

【0042】

回路遮断器には、可動接点アーム106の上面104に取り付けられている可動接点が備えられている。可動接点アーム106は、略平らな細長いピースとして提供され、図3に、よりよく図示されている。図1にはまた、固定接点108が図示されており、固定接点108は、固定接点アーム112の中央部109の下面110に取り付けられている。

【0043】

可動接点アーム106は、リンク機構118に接続されたピン116を含む垂直プレート114に連結されている。リンク機構118は、過電流測定装置120と、ハウジング126の上側124に突き出しているハンドル122との両方に連結されている。

【0044】

動作時、可動接点アーム106は、軸CAに沿って可動接点102を変位させる。可動接点102は、可動接点102が固定接点108に物理的に接触している「閉」位置で示されている。さらに、図1には、可動接点102が軸CAに沿って固定接点108からある距離離れて移動している、「開」位置（破線）の可動接点も示されている。

【0045】

可動接点アーム106の変位は、測定される電流の流れに基づいて過電流測定装置120の自動作動によって、または接点を開き、リセットし、閉じるためのハンドル122の手動作動によって制御される。

【0046】

回路ブレーカ100には、ライン端子128を介して電力が供給され、該ライン端子128は、固定接点アーム112の第1端部130に接続されている。電力はさらに、導電材料から作られる固定接点アーム112に伝達され、さらに固定接点108に伝達される。可動接点102が固定接点108と物理的な接触状態にあるとき、電力は、可動接点アーム104に送られて、垂直プレート114を通る。垂直プレート114は、導体132を介して過電流測定装置120の入力に接続されている。電力はさらに、過電流測定装置120の出力から、導体134を介して、負荷端子136まで移されて、そこから負荷（図示せず）に電力を供給する。

【0047】

可動接点102が軸CAに沿って固定接点108から離れて変位するとき、接点間の空間にアーク138が形成される可能性があることが想定される。前述したように、アークの形成は、回路ブレーカ100自体および周囲の機器に対して有害な影響を与えかねない。したがって、できるだけ迅速にアーク138を消弧することが有利である。これを達成するために、可動接点アーム106の下面142に可動磁石140が配置されており、固定接点アーム112の上面146に固定磁石144が配置されている。可動磁石140および固定磁石144は、これらが互いに近くなるときにそれぞれの磁場が加成的（additive）になるように、同じ方向に向けられている。図3はさらに、加成的磁場148を図示しており、これは、接点間に生じたアーク138の周りに延びている左回りの矢印で示されている。

【0048】

再び図1を参照すると、鉛直方向に積層されている一連のプレート150が、接点の右側（図1）に設けられており、第1のアーク消弧器152を形成している。さらに、鉛直方向に積層されている一連のプレート154が、接点の左側（図1）に設けられており、第2のアーク消弧器156を形成している。第1のアーク消弧器152および第2のアーク消弧器156は、回路遮断器100の損傷を防ぐために、アークを迅速に消弧するようにアークを引き離すための、当業界で公知の方法で機能する。

【0049】

図1および図3から分かるように、固定接点アーム112には、切欠部すなわちカット

10

20

30

40

50

アウト１５８（図３）が備えられており、これは、近位端部１６０と遠位端部１６２とを含む。カットアウト１５８内には、近位端部１６３と遠位端部１６５とを含む中央ピース１６４も備えられている。中央ピース１６４の近位端部１６３は、近位端部１６０で固定接点アーム１１２に接続されているが、遠位端部１６２では接続されていない。一構成において、固定接点アーム１１２は、第１平面Ｐ１（図１）にある第１端部１３０と第２平面Ｐ２（図１）にある中央部１０９とで形成されている。中央ピース１６４は、第３平面Ｐ３（図１）に形成されており、第３平面Ｐ３にある。さらに、固定接点アーム１１２は、第３平面Ｐ３の第２端部１３１でも形成されている。

【００５０】

図１から分かるように、中央ピース１６４は、第１のアーカ消弧器１５２の最上部アーカプレート１５０を覆って延びており、該最上部アーカプレートを形成しているのに対し、固定接点アーム１１２の端部１３０は、ライン端子１２８に連結されている。

10

【００５１】

ここで第１のアーカ消弧器１５２のプレート１５０の構成に移ると、プレート１５０は、接点に向かって内側に延びているとともに遠位端部１６８でつながれている２本の脚部１６６を有するＵ字形構成として、それぞれ形成されていてもよい。個々のプレートは、ハウジング１２４によって適所に保持されることが想定される。

【００５２】

また、図１から分かるように、第１のアーカ消弧器１５２から第２のアーカ消弧器１５６まで延びている下側アー克蘭ナ１７０が図示されている。下側アーカシールドは、アーカ消弧器１５２、１５６の両方のための最下部アーカプレートを形成するように配置されている。さらに、可動接点アーム１０６を下側アー克蘭ナ１７０に電氣的に接続する可撓性導体１７２が提供される。一構成において、可撓性導体１７２は、可動接点アーム１０６の下面１４２に連結されている。別の構成においては、可撓性導体１７２は、可動接点アーム１０６の相対する端部に接続されている。可撓性導体１７２は、溶接または可撓性導体１７２を適所に永久的に接合する任意の他の適切な手段によって、可動接点アーム１０６と下側アー克蘭ナ１７０とに固定してもよいことが想定される。

20

【００５３】

可動接点アーム１０６が開位置に移動するとき、可動接点アーム１０６の端部が下側アー克蘭ナ１７０の２つの隆起部１７４、１７６のすぐ近くにくることが分かる。磁場の力に加えて、このようにすぐ近くにあることは、接点の開放中に形成されるアーカ１３８を接点１０２、１０８から離して、固定および可動の接点アーム１０６、１１２ならびに下側アー克蘭ナ１７０上へ、さらにＤＣ電圧の極性に応じてアーカ消弧器１５２、１５６に伝達されるように促す。

30

【００５４】

アーカ１３８の、第１のアーカ消弧器１５２または第２のアーカ消弧器１５６いずれかへの移動を、図４および図５に関連して詳しく述べる。ライン端子１３０に印加されるＤＣ電圧の極性に応じて、アーカ１３８との磁場１４８の相互作用が、アーカ１３８を第１方向１８０または第１方向１８０とは反対の第２方向１８２に移動させる傾向を有することになる。可動磁石１４０と固定磁石１４４とによって発生させられる磁場１４８は、磁石の向きが定まっているので一定になる。これは、図４および図５に、両図面で北から南を指す３本の平行な矢印で描かれている。しかし、アーカ１３８との磁場１４８の相互作用は、ＤＣ電圧の極性によって異なることになる。

40

【００５５】

図４では、アーカ１３８は第１のアーカ消弧器１５２に向かって移動させられるのに対し、図５では、アーカ１３８は第２のアーカ消弧器１５６に向かって移動させられる。

【００５６】

再び図１に戻り、図２を参照すると、ハウジング１２６の下部１８４には、ＤＩＮレール１９４の相対する縁部１９０、１９２と係合するように設計される、第１突起１８６と第２突起１８８とが備えられている。

50

【0057】

第2突起188は、縁部192と相互作用するように設計され、係合されると、ハウジング124は、第1突起186が縁部190に接触することになるように下向きに回転することができる。下向きの力が加わると、第1突起186は、縁部190の下に行くまで内側に逸れ、その時点で第1突起186は再び外向きに逸れて、縁部190と係合して、ハウジング124をDINレール194にしっかりと固定する。これにより、DINレール194が取り付けられているところならどこにでも取り付けることができる回路遮断器100を接続しやすく／取り外しやすくする。回路遮断器100をDINレール194から取り外すには、端部196に機械的な力を加える必要があり、これが、第1突起186を縁部190から外すように働く。これにより、回路遮断器100をDINレール194

10

【0058】

一実施形態において、DINレール194には、表面実装するためのスロット198を備えることができる。しかし、回路遮断器100は、必要または所望に応じて、さまざまな多くのアプリケーションにおいて多様な方法で取り付けることができることが想定される。

【0059】

回路遮断器100のさまざまな導電部は、当業界で一般に使用されている金属製の導電材料として供給することができ、ハウジングは、当業界で一般に使用されている熱硬化性ポリエステル樹脂材料などの絶縁材として提供することができる。

20

【0060】

部品、特徴などの特定の配列を参照して本発明を説明してきたが、これらはあらゆる可能な配列または特徴を網羅することを意図しておらず、実際、当業者には一または複数の修正および変型が確認できるであろう。

【図1】

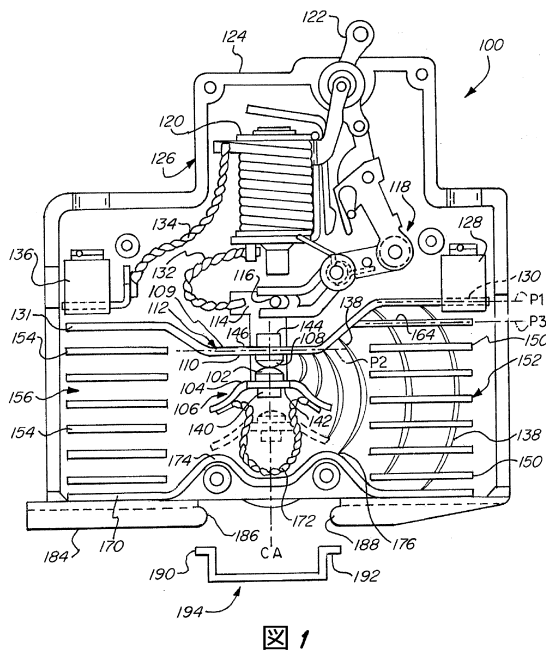


図 1

【図2】

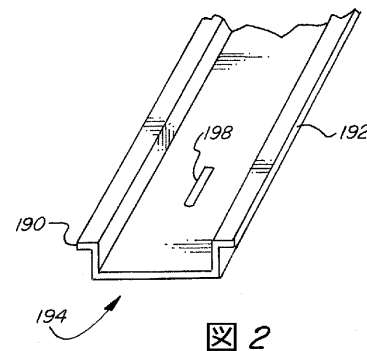


図 2

【図 3】

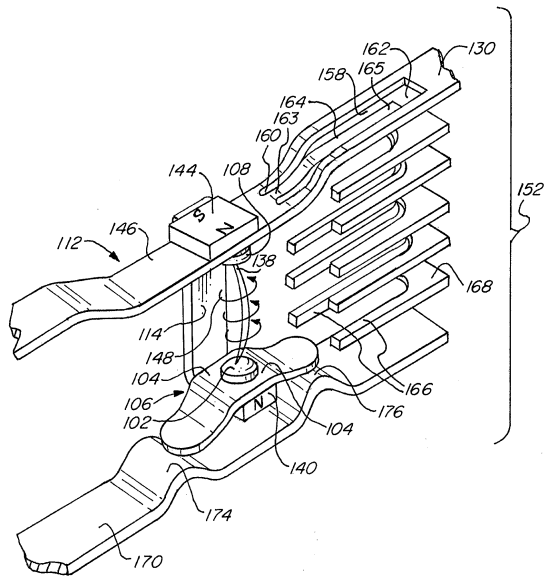


図 3

【図 4】

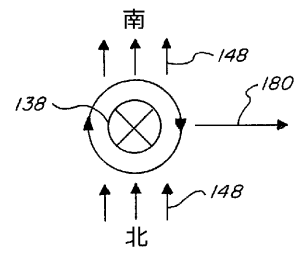


図 4

【図 5】

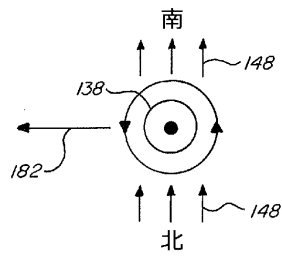


図 5

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 1 H 73/18 Z

審査官 太田 義典

(56)参考文献 特開 2 0 1 7 - 0 3 3 9 3 5 (JP, A)
国際公開第 2 0 1 3 / 1 8 6 2 0 1 (WO, A1)
特開 2 0 0 3 - 1 9 7 0 5 3 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H 0 1 H 7 1 / 0 0 - 8 3 / 2 2
H 0 1 H 9 / 3 0 - 9 / 5 2
H 0 1 H 3 3 / 0 0 - 3 3 / 2 6
H 0 1 H 6 9 / 0 0 - 6 9 / 0 1