

(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2017-208157

(P2017-208157A)

(43) 公開日 平成29年11月24日(2017.11.24)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)			
HO 1 H	9/36	(2006.01)	HO 1 H	9/36	5 G 0 2 7	
HO 1 H	9/44	(2006.01)	HO 1 H	9/44	A	5 G 0 3 0
HO 1 H	73/18	(2006.01)	HO 1 H	73/18	B	
			HO 1 H	73/18	Z	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2016-97563 (P2016-97563)  
 (22) 出願日 平成28年5月16日 (2016. 5. 16)

(71) 出願人 000006013  
 三菱電機株式会社  
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号  
 (74) 代理人 100073759  
 弁理士 大岩 増雄  
 (74) 代理人 100088199  
 弁理士 竹中 岑生  
 (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 斉藤 俊介  
 東京都千代田区九段北1丁目13番5号  
 三菱電機エンジニアリング株式会社  
 Fターム(参考) 5G027 AA03 BA10 BB03 BC14  
 5G030 DE01 DE02 DE04

(54) 【発明の名称】 開閉装置

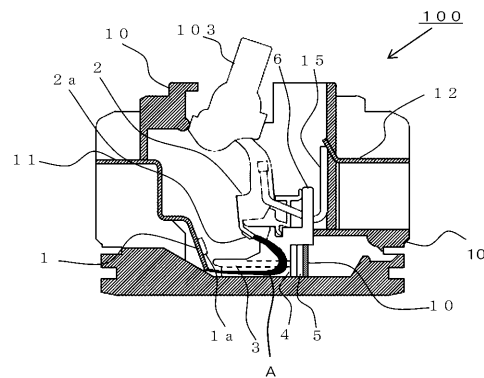
(57) 【要約】

【課題】開閉装置においては、可動接点を固定接点から離反させた際、アークが発生し、磁石から発生する磁力線が吸引棒により誘導され、吸引棒の先端からアークへ鎖交磁場が発生してアークを駆動することになるが、この反力が吸引棒を支持する保護カバーに伝達され、これによって保護カバーが上下左右にずれることになり、吸引棒の先端が動き、アークを駆動する鎖交磁場が変化するため、磁気吸引力低下により遮断性能が低下することになっていた。

【解決手段】吸引棒を保持している絶縁保護カバーは、吸引棒および磁石の一部を覆うカバー部と、上方に延在する突起部と、カバー部および突起部を連結する連結部とを有し、突起部を前記筐体に設けられたリブに当接させるように構成していることを特徴としている。

【選択図】 図4

図4



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

固定接点を有する固定接触子と、この固定接触子の固定接点に離接する可動接点を有する可動接触子と、この可動接触子を駆動し、前記固定接点と前記可動接点との開閉動作を行う開閉機構部と、磁石と、一端部が前記磁石の磁極面に接し、前記固定接触子および前記可動接触子の少なくとも何れか一方と前記磁石との間に延在する長尺状の磁性体と、絶縁材料からなり前記磁性体を保持する保護カバーと、前記固定接触子、前記可動接触子、前記開閉機構部、前記磁石および前記磁性体を収納する筐体とを備えた開閉装置において、

前記保護カバーは、前記磁石および前記磁性体の少なくとも一部を覆うカバー部と、前記開閉機構部の上方に延在する突起部と、前記カバー部および前記突起部を連結する連結部とを有し、前記突起部を前記筐体に設けられたリブに当接させていることを特徴とする開閉装置。

10

## 【請求項 2】

前記保護カバーの前記連結部および前記突起部をL字状に形成し、前記連結部の上面および前記突起部の前面を前記リブに当接させるとともに、前記突起部の後面および前記連結部の下面を前記筐体に当接させていることを特徴とする請求項 1 記載の開閉装置。

## 【請求項 3】

前記突起部は二股状に形成し、この二股状形状間を通して前記可動接触子および可動側端子部に接続された可撓導体を配置したことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の開閉装置。

20

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

この発明は、電気機器のケースに嵌め込み取付ける絶縁保護カバーを備えた開閉装置に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来の開閉装置として、固定接点を有する固定接触子と、可動接点を有する可動接触子と、固定接点に対して可動接点を開閉させる開閉機構部と、固定接点と可動接点との開離時に固定接触子および可動接触子間で発生したアークを伸張させる磁石と、アークの発生部に延在させた一端部および磁石を面接合させた他端部を有する吸引棒と、吸引棒を他端部で保持する保護カバーと、から構成されたものが知られている。

30

このような開閉装置においては、電流の向きに関係なく、両接触子間に発生したアークが磁石の方向へ吸引棒の側面を沿って駆動することになり、この際、アークはアーク熱により例えば絶縁カバーから発生する溶発ガスが吹付けられ、走行、伸張するため、アークを急速に冷却させる。これらにより逆極性の電流が流れた場合でも高い遮断性能を得ることができるように形成されている。(例えば、特許文献 1 参照)。

## 【先行技術文献】

40

## 【特許文献】

## 【0003】

【特許文献 1】特開 2015 - 046273 号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

しかしながら、上述のような従来の開閉装置においては、磁石から発生する磁力線が吸引棒により誘導され、吸引棒の先端からアークに向かって鎖交磁場が発生することになり、この鎖交磁場によってアークを磁石の方向に駆動する。このため、この駆動力の反力が吸引棒に働くことになる。一方、保護カバーは、吸引棒の反接触子側である他端部のみを

50

保持しており、保護カバーは、筐体により保持されているが、筐体と保護カバーはどちらも樹脂製のため、筐体と保護カバーの間には、部品の製作上、多少のガタができてしまう。これにより、吸引棒を保持している保護カバーが上下左右にずれてしまい、吸引棒の先端も上下左右に動くこととなる。吸引棒の先端が動くことによってアークを駆動する鎖交磁場が変化し、これにより磁気吸引力低下により遮断性能が低下するという問題があった。

【0005】

この発明は、上記のような問題点を解決するためになされたもので、吸引棒の先端の動きを抑制し、高い遮断信頼性を保ちつつ、安価で小形の開閉装置を提供することを目的としている。

10

【課題を解決するための手段】

【0006】

この発明に係る開閉装置は、固定接点を有する固定接触子と、この固定接触子の固定接点に離接する可動接点を有する可動接触子と、この可動接触子を駆動し、前記固定接点と前記可動接点との開閉動作を行う開閉機構部と、磁石と、一端部が前記磁石の磁極面に接し、前記固定接触子および前記可動接触子の少なくとも何れか一方と前記磁石との間に延在する長尺状の磁性体と、絶縁材料からなり前記磁性体を保持する保護カバーと、前記固定接触子、前記可動接触子、前記開閉機構部、前記磁石および前記磁性体を収納する筐体とを備えた開閉装置において、前記保護カバーは、前記磁石および前記磁性体の少なくとも一部を覆うカバー部と、前記開閉機構部の上方に延在する突起部と、前記カバー部および前記突起部を連結する連結部とを有し、前記突起部を前記筐体に設けられたリブに当接させていることを特徴とするものである。

20

【発明の効果】

【0007】

この発明の開閉装置によれば、絶縁保護カバーが、磁性体および磁石の一部を覆うカバー部と、上方に延在する突起部と、カバー部および突起部を連結する連結部とを有し、突起部を筐体に設けられたリブに当接させるように構成したため、磁性体の先端の動きを抑制し、アークを駆動する鎖交磁場が安定することになり、高い遮断信頼性を保ちつつ、安価で小形の開閉装置を提供することが可能となる。

30

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】この発明の実施の形態1に係る開閉装置の全体構成を示す展開斜視図である。

【図2】図1におけるカバーを除いた状態を示す斜視図である。

【図3】この発明の実施の形態1に係る開閉装置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一部断面で示す側面図である。

【図4】この発明の実施の形態1に係る開閉装置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一部断面で示す側面図である。

【図5】この発明の実施の形態1に係る開閉装置の保護カバーを示す斜視図である。

【図6】図4の消弧室の要部を一部断面で示す要部拡大図である。

【図7】この発明のアークの消弧方法についての原理を説明するための特性図である。

40

【図8】この発明の実施の形態1に係る開閉装置の大電流遮断状態における機構部及び消弧室部分の要部構成を一部断面で示す側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

実施の形態1

以下、この発明を図に基づいて説明する。

なお、各図中、同一符号は、同一あるいは相当部分を示すものとする。

【0010】

図1は、この発明の実施の形態1に係る開閉装置の全体構成を示す展開斜視図、図2は、図1におけるカバーを除いた状態を示す斜視図である。また、図3は、この発明の実施

50

の形態 1 に係る開閉装置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一部断面で示す側面図、図 4 は、この発明の実施の形態 1 に係る開閉装置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一部断面で示す側面図、図 5 は、保護カバーを示す斜視図、図 6 は、図 2 の消弧室の要部を一部断面で示す要部拡大図、図 7 は、この発明のアーカの消弧方法についての原理を説明するための特性図、図 8 は、開閉装置の大電流遮断状態における機構部及び消弧室部分の要部構成を一部断面で示す側面図である。

#### 【0011】

開閉装置 100 は、図 1、図 2 に示すように、筐体 10 と、この筐体 10 に取り付けられた固定接触子 1 および可動接触子 2 と、保護カバー 6 と、全体を覆う第 1 カバー 10c1 および第 2 カバー 10c2 とから構成されている。

10

ここで、固定接触子 1 には、図 3 に示すように、先端部に固定接点 1a が設けられ、この固定接点 1a に対向して可動接触子 2 には可動接点 2a が設けられている。

また、開閉装置 100 は、この可動接触子 2 を回動させ、固定接点 1a と可動接点 2a との開閉動作を行う開閉機構部 103 と、固定接点 1a と可動接点 2a との開離時に固定接触子 1 と可動接触子 2 間で発生したアークを伸張させるための磁界を発生させる磁石 4 と、一端部が磁石 4 の磁極面に接し、他端部が固定接触子 1 の側に延在された長尺状の磁性体からなる吸引棒 3 とを備えている。このような磁石 4 と吸引棒 3 との基本的な構成によって固定接点 1a と可動接点 2a との開離時に発生したアークを磁石 4 により吸引棒 3 の長手方向側面に沿って伸張させるようにしている。

#### 【0012】

20

また、開閉装置 100 は、絶縁物からなり、各構成部材を収納、支持する筐体 10 を有し、この筐体 10 の両端部には、外部の電力回路と接続される固定側端子部 11 及び可動側端子部 12 が取り付けられ、筐体 10 の下部には、一端に固定接点 1a が、他端に磁石 4 が配置され、アークを消弧するための消弧室 102 が形成されている。

#### 【0013】

この消弧室 102 には、固定側端子部 11 と一体的に形成され、所定部に固定接点 1a が設けられた固定接触子 1 と、固定接点 1a に接離する可動接点 2a を有し、回動可能に設けられた可動接触子 2 と、固定接点 1a および可動接点 2a に接離する空間に対向するよう、一端部がアークの発生領域の近傍に配置された長尺状の磁性体からなる吸引棒 3 と、この吸引棒 3 に隣接（面接合）し、吸引棒 3 の他端部端面に、この端面と対向する磁極面を面接合した磁石 4 と、この磁石 4 の吸引棒 3 と隣接していない磁極面側に配置された磁性体からなる磁気補強板 5 とが設けられている。

30

#### 【0014】

さらに、吸引棒 3 の他端部外周には、図 6 に示すように、紙面手前に通電方向を持つアーク A の発生領域に対向するように配置された保護カバー 6 が設けられている。

なお、吸引棒 3 は、丸棒、直方体、円筒形、または多角形状の棒などの形体を用いてもよい。また、可動側端子部 12 と可動接触子 2 とは、可撓導体 15 により接続されている。その他、図示されていない部分の構成は、例えば特許文献 1 に示された従来技術などの開閉装置と同様である。

#### 【0015】

40

次に、この実施の形態 1 における要部である保護カバー 6 の構成について、図 5、図 6 に基づいて説明する。

すなわち、保護カバー 6 は、図 5 に示すように、下方部に磁石 4 及び吸引棒 3 の少なくとも一部を覆うカバー部 6a と、上方部に二股状の突起部 6b と、この突起部 6b とともに L 字状をなし、カバー部 6a および突起部 6b を連結する連結部 6c と、この連結部 6c の上面に形成された溝状の凹部 6d とを備えて構成されている。

#### 【0016】

このように構成された保護カバー 6 は、溝状の凹部 6d が筐体 10 のリブ 10a に沿って挿入され、図 6 に示すように、カバー部 6a が筐体 10 上に載置され、L 字状をなす突起部 6b の内側上方部 6b1 および連結部 6c 上面の凹部 6d が筐体 10 のリブ 10a に

50

当接されるとともに、突起部 6 b の下方の背部 6 b 2 および連結部 6 c の後端側の底部 6 c 1 が筐体 1 0 に当接され、これによって保護カバー 6 は、筐体 1 0 に支持固定されている。

【 0 0 1 7 】

また、突起部 6 b の二股部の間 6 b 3 を通るように可撓導体 1 5 が配設されており、開閉装置 1 0 0 を組み立てる際に、可撓導体 1 5 が筐体 1 0 と保護カバー 6 との間に挟まれるなど可動接触子 2 の開閉動作の障害になることを防止している。

【 0 0 1 8 】

次に、上述のように構成された実施の形態 1 における開閉装置 1 0 0 の小電流遮断動作について説明する。

まず、図 3 に示す開閉装置 1 0 0 の閉極状態から開閉機構部 1 0 3 を操作して、可動接触子 2 を回動させると、可動接点 2 a が固定接点 1 a から離反して開極状態になる。このとき、図 4 に示すように両接点 1 a、2 a 間にアーク A が発生し、吸引棒 3 の側面に沿って磁石 4 の方向に伸張することになる。

ここで、磁石 4 として永久磁石 4 を使用し、保護カバー 6 で保護された吸引棒 3 のアーク発生位置とは逆側の端面を、N 極を持つ永久磁石の磁極面に面接合した図 7 のモデルによって、アークの消弧原理を進展段階 ( A ) ~ ( E ) に別けて説明する。

【 0 0 1 9 】

図 7 において、まず、消弧の進展段階 1 ( 図 7 A ) において、永久磁石 4 から発生する磁力線 M が吸引棒 3 により誘導され、吸引棒 3 の先端からアーク A に向かって鎖交磁場が発生することになる。この鎖交磁場によりアーク A にローレンツ力が作用し、アーク A は、図 5 における下側方向に駆動される。

【 0 0 2 0 】

次に、消弧の進展段階 2 ( 図 7 B ) において、図 7 A で駆動されたアーク A に吸引棒 3 の先端から永久磁石 4 の S 極側に回り込むように形成される磁力線 M が鎖交するようになる。この鎖交磁場により吸引棒 3 の長手方向の側面部分に拡がるアーク伸張空間にアーク A は引き込まれる。

【 0 0 2 1 】

次に、消弧の進展段階 3 ( 図 7 C ) において、アーク伸張空間に引き込まれたアーク A は、吸引棒 3 の側面から法線上に発生する磁力線により更に奥まで引き込まれる。このアーク A は、奥に引き込まれる程、吸引棒 3 の側面から発生する磁場強度が高まるため、吸引棒 3 からの脱離が困難となり、安定してアーク A を吸引棒 3 の奥側 ( 図の右側 ) に伸張させることができる。また、奥に引き込まれたアーク A に鎖交する磁力線には、永久磁石 4 の S 極側に回り込む磁力線が多く含まれるようになり、この向き ( 図の右側方向 ) の磁力線による鎖交磁場は、アーク A を吸引棒 3 の内側に引き寄せる力を引き起すことになる。

【 0 0 2 2 】

次に、消弧の進展段階 4 ( 図 7 D ) において、吸引棒 3 を保護する保護カバー 6 に近接したアーク A には、更に強い力で吸引棒 3 の内側に押し込むローレンツ力が作用するようになる。これによりアーク A は、保護カバー 6 に向かって圧縮され、アーク A 内部の抵抗が急激に高まる。そして、保護カバー 6 のアーク暴露面から溶飛ガスがアーク A に向かって吹き付けられるようになり、これによりアーク A は、冷却され、アーク A 内部の抵抗が更に高まるようになる。

【 0 0 2 3 】

最後に、消弧の進展段階 5 ( 図 7 E ) において、保護カバー 6 の一部に図 7 に示すような凹状の細隙 g を設けた場合には、吸引棒 3 の内側に押し込む前記ローレンツ力により細隙 g 内にアーク A が引き込まれ、アーク A が細く収縮するようになる。さらに、収縮したアーク A の周囲から保護カバー 6 からの溶飛ガスが吹き付けられ、アーク A の内部でその導電性を維持できなくなるまで抵抗が高まり、消弧に至ることになる。

【 0 0 2 4 】

なお、このような構造によると、通電方向が逆の場合でも同様の効果があり、それぞれ

10

20

30

40

50

の消弧の進展段階において、図7に示すように吸引棒3の軸で対称となるようにアークAが伸張していく。また、永久磁石4の磁極面の向きが逆の場合でも同様の効果が得られ、それぞれの消弧の進展段階において、吸引棒3の軸で対象となるようにアークAが伸張していく。さらに、永久磁石4の磁極面の向きが逆の場合でも同様の効果が得られ、それぞれの消弧の進展段階において、吸引棒3の軸で対象となるようにアークAが伸張していく。

このように、吸引棒3と永久磁石4又は磁石4を用いることによってアークAを同一方向に駆動、伸張させることができるようになり、開閉装置100を大形化することなく、遮断の信頼性を高めることができる。

#### 【0025】

なお、実施の形態1による開閉装置100においては、次のような構成を付加することにより更なる効果を有するものである。

すなわち、開閉装置100は、アーク伸張空間部を備えており、永久磁石(又は磁石)をアーク伸張空間部に配置することによって、アークを伸張できる長さを拡張することができ、アーク抵抗をさらに高めることができる。

また、永久磁石4(又は磁石4)の吸引棒3と隣接(面接合)していない反対側(反吸引棒側)の磁極面に、磁性体からなる磁気補強板5を設けることによって、吸引棒3を介して永久磁石4(又は磁石4)の周囲を周回する磁力線が形成する磁気回路の磁気抵抗を低下させることができるため、吸引棒3の表面から発生する磁場強度が高くなり、消弧性能を更に高めることができる。

#### 【0026】

さらに、磁石4を永久磁石で構成することによって、アークに一定磁束を作用させることができるため、通電導体から発生する磁束が弱い電流領域(例えば1kA未満)でも安定した遮断を行なわせることができる。

#### 【0027】

ところで、磁石4の磁場がアークAに鎖交して発生するローレンツ力よりも、固定接触子1、可動接触子2を流れる電流が作る磁場が鎖交して発生するローレンツ力が大きくなる大電流領域においては、図7に示すようなアークAの挙動を示さず、吸引棒3に直進する形態でアークAは、伸張することになる。この場合、図8に示すようにアークAは、吸引棒3によって分断され、吸引棒3が溶発することによる冷却効果によりアークA内部の抵抗が高まり、消弧に至ることになる。

#### 【0028】

次に、この発明の実施の形態1における作用効果について説明する。

上述したようにアークAを消弧する動作の際、アークAを駆動する駆動力の反力が吸引棒3に働くこととなるが、本実施の形態1では、図6に示すように、吸引棒3を保持する保護カバー6が4か所で筐体10に挟まれるように保持されているため、保護カバー6は、がたつくことがない。したがって、保護カバー6に保持されている吸引棒3のがたつきも小さなものとなる。

#### 【0029】

また、保護カバー6に突起部6bを設け、この突起部6bを筐体10に挟まれるように保持されているため、保護カバー6のがたつきが抑制され、保護カバー6に保持されている吸引棒3のがたつきも小さくなり、吸引棒3の先端の動きが抑制され、アークを駆動する鎖交磁場が安定することになる。この結果、高い遮断信頼性を保ちつつ、安価で小形の開閉装置100を構成することが可能となる。

#### 【0030】

さらに、可撓導体15が突起部6bの二股部の間6b3を通るように配設されているため、開閉装置100を組み立てる際に、可撓導体15が筐体10と保護カバー6の間に挟まれるなど可動接触子2の開閉動作に支障を与える問題を防止することができる。

#### 【0031】

なお、この発明は、上述の実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない

10

20

30

40

50

範囲で適宜、変形、省略することが可能である。

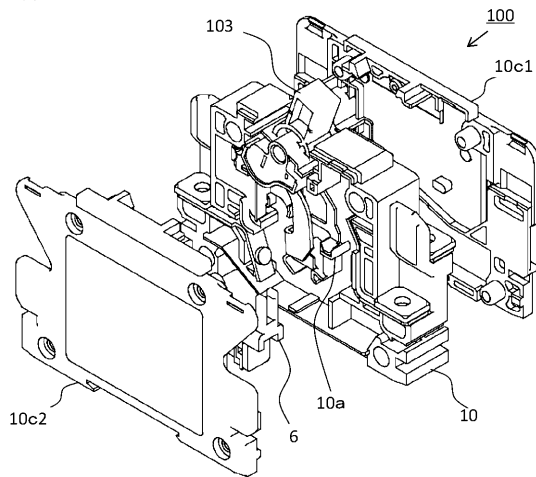
【符号の説明】

【0032】

- 1 : 固定接触子、      1 a : 固定接点、      2 : 可動接触子、      2 a : 可動接点、
- 3 : 吸引棒、      4 : 磁石、      5 : 磁気補強板、      6 : 保護カバー、
- 6 a : カバー部、      6 b : 突起部、      6 c : 連結部、      6 d : 凹部
- 10 : 筐体、      10 a : リブ      11 : 固定側端子部、
- 12 : 可動側端子部、      15 : 可撓導体、      100 : 開閉装置、
- 102 : 消弧室、      103 : 開閉機構部、      A : アーク、      M : 磁力線、
- g : 細隙

【図1】

図1



【図2】

図2

