

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2016-507128

(P2016-507128A)

(43) 公表日 平成28年3月7日(2016.3.7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H01H 33/04 (2006.01)	H01H 33/04	5G017
H01H 31/32 (2006.01)	H01H 31/32 A	5G027
H02B 13/035 (2006.01)	H02B 13/035 301H	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2015-552089 (P2015-552089)	(71) 出願人	503416353
(86) (22) 出願日	平成26年1月14日 (2014.1.14)		アルストム テクノロジー リミテッド
(85) 翻訳文提出日	平成27年8月27日 (2015.8.27)		ALSTOM Technology Ltd
(86) 国際出願番号	PCT/EP2014/050588		スイス国 バーデン ブラウン ボヴェリ
(87) 国際公開番号	W02014/108558		シュトラッセ 7
(87) 国際公開日	平成26年7月17日 (2014.7.17)		Brown Boveri Strasse 7, CH-5400 Baden, Switzerland
(31) 優先権主張番号	1350311	(74) 代理人	110001416
(32) 優先日	平成25年1月14日 (2013.1.14)		特許業務法人 信栄特許事務所
(33) 優先権主張国	フランス (FR)	(72) 発明者	ベルナール マチュー
			フランス国, エフ-73100 エクスレーバン, 16 リュジャン ジャックルソー

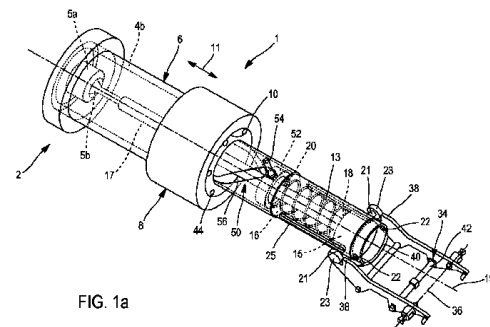
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回転するアーク接点を有するブレーカ

(57) 【要約】

本発明は、開閉装置（１）、とりわけ開動作中において中心軸（１９）の平行相対移動によって閉位置から開位置へ移行するように構成されている二つのアーク接点（５ａ、５ｂ）を備えている断路器に関する。開閉装置（１）は、少なくとも二つのアーク接点（５ａ、５ｂ）が開動作中に離間した後に、中心軸（１９）を中心として二つのアーク接点（５ａ、５ｂ）を相対回転させる回転手段（５４、５６）をさらに備えている。

【選択図】 図１a



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

開閉装置（１）、とりわけ開動作中において中心軸（１９）の平行相対移動によって閉位置から開位置へ移行するように構成されている二つのアーク接点（５ａ、５ｂ）を備えている断路器であって、

少なくとも前記二つのアーク接点（５ａ、５ｂ）が開動作中に離間した後に、前記中心軸（１９）を中心として当該二つのアーク接点（５ａ、５ｂ）を相対回動させる回動手段（５４、５６）をさらに備えており、

前記二つのアーク接点（５ａ、５ｂ）の一方は、可動導電ユニット（６）と一体の部分を形成している可動アーク接点（５ｂ）であり、

前記可動導電ユニット（６）は、前記可動アーク接点（５ｂ）に対して移動軸（１１）に沿って摺動可能に装着されている別体（４ｂ）を備えており、

前記可動導電ユニット（６）は、前記可動アーク接点（５ｂ）と前記別体（４ｂ）の間に介装されている弾性戻し手段（１６）をさらに備えており、

開動作中においては、前記弾性戻し手段（１６）は、まず前記可動アーク接点（５ｂ）と前記別体（４ｂ）の相対移動によりエネルギーを蓄積可能であり、続いて前記可動アーク接点（５ｂ）を加速するために当該エネルギーを解放可能に構成されている、

開閉装置。

【請求項 2】

前記回動手段（５４、５６）は、前記二つのアーク接点（５ａ、５ｂ）の離間中に、当該二つのアーク接点（５ａ、５ｂ）の相対回動を開始させる、
請求項 1 に記載の開閉装置。

【請求項 3】

前記回動手段（５４、５６）は、あるサイクルにおける前記二つのアーク接点（５ａ、５ｂ）の閉位置における相対角度位置と、直後のサイクルにおける当該二つのアーク接点（５ａ、５ｂ）の閉位置における相対角度位置とを相違させるように構成されている、
請求項 1 または 2 に記載の開閉装置。

【請求項 4】

前記回動手段（５４、５６）は、前記弾性戻し手段（１６）がエネルギーを解放する間のみ前記二つのアーク接点（５ａ、５ｂ）を相対回動させるように構成されている、
請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の開閉装置。

【請求項 5】

前記別体（４ｂ）は、前記可動導電ユニット（６）を駆動するための駆動装置（３０）の接点（２２）に接続されるように構成されている、
請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の開閉装置。

【請求項 6】

前記別体（４ｂ）は、パーマネント電気接点（４ｂ）を備えている、
請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の開閉装置。

【請求項 7】

前記回動手段は、螺旋状の溝（５６）に受容されているピン（５４）のシステムを備えており、

前記二つのアーク接点（５ａ、５ｂ）の相対回動は、前記別体（４ｂ）と前記可動アーク接点（５ｂ）が摺動し、前記弾性戻し手段（１６）がエネルギーを解放する間に前記ピン（５４）が前記螺旋状の溝（５６）に沿って移動することにより自動的に行なわれる、
請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の開閉装置。

【請求項 8】

前記システムは、前記可動アーク接点（５ｂ）を包囲しているリング（５２）をさらに備えており、

前記リング（５２）は、前記別体（４ｂ）に形成されている前記螺旋状の溝（５６）に受容されている端部とは反対側の前記ピン（５４）の端部に固定されている、

10

20

30

40

50

請求項 7 に記載の開閉装置。

【請求項 9】

前記リング（52）は、前記可動アーク接点（5b）に接続されており、当該リング（52）が前記中心軸（19）を中心として第一方向に回転するときには当該可動アーク接点（5b）を追従させ、当該第一方向とは逆の第二方向に回転するときには当該可動アーク接点（5b）を全く回転させない、

請求項 8 に記載の開閉装置。

【請求項 10】

開動作中に前記可動アーク接点（5b）の固定体（8）に対する平行移動を阻止する当接手段（23、38）を有しており、

前記別体（4b）は、当該別体（4b）が前記可動アーク接点（5b）に対して所定距離の移動を行なった後に前記当接手段（23、38）を解除するように構成されている係止解除手段（40）を有している、

請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の開閉装置。

【請求項 11】

前記当接手段は、第一当接部（23）と第二当接手段（38）を含んでおり、

前記第一当接部（23）は、前記可動アーク接点（5b）に固定されており、

前記第二当接部（38）は、前記固定体（8）に装着されている、

請求項 10 に記載の開閉装置。

【請求項 12】

前記第二当接部（38）は、前記固定体（8）に対して回動可能に装着されているトリガ（34）と一体の部分形成しており、

前記別体（4b）の前記係止解除手段（40）は、前記トリガ（34）を回動させて前記第一当接部（23）と前記第二当接部（38）を自由にするように構成されている、

請求項 11 に記載の開閉装置。

【請求項 13】

請求項 1 から 12 のいずれか一項に記載の開閉装置（1）により開動作を行なう方法であって、

少なくとも前記二つのアーク接点（5a、5b）が離間した後に、前記中心軸（19）を中心として当該二つのアーク接点（5a、5b）を相対回動させる、

方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、開閉装置の分野、とりわけ断路型あるいは接地スイッチ型で、好ましくは高電圧用の開閉装置に関する。より好ましくは、本発明は、ガス絶縁開閉装置（GIS）の高電圧断路器に関する。GISとは、金属で覆われ、六フッ化硫黄などの気体により電氣的に絶縁された開閉装置である。

【背景技術】

【0002】

従来から当業者に知られている手法として、断路型あるいは接地スイッチ型の開閉装置は、開動作と閉動作ごとに一定の速度で動かされる導電ユニットを備えている。

【0003】

頻繁に繰り返される開閉動作の間、パーマネント接点およびアーク接点と嵌合される当該導電ユニットは、劣化の原因となる機械的ストレスおよび電氣的ストレスに曝される。この現象は、固定接点型と称される開閉装置のパーマネント接点とアーク接点においても見られる。

【0004】

この現象は、粒子、汚染、熱の生成を伴い、開閉装置の寿命に悪影響を与える。

【0005】

特に、開動作中において導電ユニットの速度が速すぎると、パーマネント接点の機械的磨耗が生ずる。対策として導電ユニットの速度を落とすと、特にバスバー切替時の開動作中において両接点の間に電気アークが形成される結果、アーク接点に磨耗が生じうる。

【0006】

この問題を解決するために、特許文献1は、ばねと結合された固定アーク接点を備えた開閉装置を提案している。ばねは、二つのアーク接点が離れて行く速度を上げることを可能にする。しかしながら、その固定アーク接点は、実際には固定されたものとは見なし得ない。開閉装置の固定ハウジング上を摺動可能に取り付けられているからである。また、従来の開閉装置の構成は、固定接点の領域を監視できないようにしているのが一般的である。よって、当該ばねに生じうる不良を検出することは現実的でない。この問題は看過できないものであると言える。ばねの破損が検出できないことは、開閉動作の危険な誤動作に繋がりをからである。

10

【0007】

さらに、システムを動作可能にするための永久磁石の存在は、無用な電磁的乱れを生じる可能性を伴う。

【0008】

最後に、固定接点へのばねの結合は、当該固定接点が設けられる領域の顕著な大型化をもたらさう。結果として、現在の開閉装置においては小型であることが基本要件とされているにも関わらず、開閉装置全体の寸法の大型化に繋がりをからである。

20

【0009】

よって、上記のような開閉装置を最適化したいというニーズ、特に、開動作中においてアーク接点間に繰り返し形成される電気アークによる悪影響を抑制したいというニーズが存在する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0010】

【特許文献1】 仏国特許出願公開2547107号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

よって、本発明は、先行技術に係る前述の短所を少なくとも部分的に解消することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0012】

この目的を達成するために、本発明は請求項1に係る開閉装置（特に断路器）を提供する。

【0013】

ここに提案される手段は、二つの可動アーク接点の相対回動により、開動作中に当該二つの可動アーク接点の間に生じた電気アークを引き伸ばすことを可能にする点において有利である。この引き伸ばしは、アークの消失を促進し、当該アーク接点上に生じる磨耗の分散を可能にする。結果として、当該アーク接点間に繰り返し形成される電気アークに起因する悪影響が大きく抑制され、当該接点の寿命が有利に向上する。

40

【0014】

さらに、本発明は、弾性戻し手段からのエネルギー解放を通じた加速により、一度の開動作中に可動ユニットにおけるアーク接点の速度を変えることを可能にする点において優れている。すなわち、導電ユニットの機械的および電氣的磨耗をできるだけ抑制するように、速度変化のさせ方が定められうる。したがって、エネルギーの解放は、パーマネント接点が離れた後、かつアーク接点同士が離れている間（すなわち、アーク接点が離れる瞬間かその前）に始まり、アーク接点同士が離れてから終わることが好ましい。結果として、導電ユニットにより動かされるアーク接点の速度は、開動作におけるこの重要な段階に

50

においてさらに速まり、電氣的ストレスによるダメージを抑制する。当然ながら、この改善だけでなく上述の改善も、可動アーク接点の回動性により得られる。

【0015】

本発明に特有のこの特徴は、導電可動ユニットの駆動装置の接点点が等速で平行移動する間に、可動ユニットにおけるアーク接点の速度を変えることを可能にする点においても有利である。したがって、当該駆動装置は、本発明の範囲を逸脱しなければ、可変速度が実現されとしても、等速で動作するモータを備えると有利でありうる。

【0016】

また、特許文献1に記載されている手段とは異なり、加速用ばねは、固定要素上には配置されておらず、可動電極を備えるユニット上に配置されている。よって、この特有の配置を用いることにより、ばねに生じうる不良の検出に係る問題を克服できる。ばねに生じうる破損の監視は、それが固定要素の近傍にある場合よりも可動導電ユニット上にある場合の方がはるかに容易である。加えて、特許文献1に記載されている手段のように永久磁石を必要としない。

【0017】

そして、この好適な手段は、開閉装置を従来技術よりも小型にする。従来技術における固定要素をわずかでも動くようにする（特に接点の平行移動用ガイドを設ける）変更は、顕著な大型化に繋がる。しかしながら、加速される要素が電極または可動導体上、あるいは導電ユニット上に配置されている場合、サイズに与える影響ははるかに小さい。ユニットが既に接点の平行移動用ガイドを設けるのに十分な長さ寸法を有しているからである。

【0018】

例えば、上記の弾性手段により、開動作の初期段階（パーマネント接点同士が自身の機械的摩耗を抑制するために離間するまで）において導電ユニットの速度は遅く、その後、アーク接点の電氣的摩耗を抑制するために加速されうる。

【0019】

好ましくは、上記の回動を実現する手段（回動手段）は、二つのアーク接点の離間中に（すなわち、離間する瞬間以前に）それらの相対回動を開始させるように構成されることが好ましい。また、開閉装置は、電気アークが消失してから回動が停止されるように構成される。

【0020】

より一般的には、この相対移動の開始は、開動作の開始後に行なわれ、当該動作が終了する前に回動が停止されることが好ましい。相対回動は、約10秒にわたる開ストローク動作のうち、数ミリ秒の間に行なわれることが一般的である。これに加えてあるいは替えて、相対回動は、開動作における可動ユニットの総ストローク長の三分の一に相当する距離にわたって行なわれることが一般的である。また、開閉装置は、閉動作中に回動が行なわれないように構成されることが好ましい。

【0021】

好ましくは、前記回動手段は、あるサイクルにおける二つのアーク接点の閉位置における相対角度位置と、直後のサイクルにおける当該二つのアーク接点の閉位置における相対角度位置とが相違させるように構成されている。これにより、アーク接点の摩耗を分散させることが可能になり、アーク接点の寿命がさらに延びる。ちなみに、開閉装置は、360度が各サイクルの回動角の倍数にならないように構成されうる。このような原理に基づけば、通常は複数回のサイクルを経てアーク接点同士の相対回動が一回転した後、当該アーク接点同士の相対位置は、当該一回転の開始時と同じにならない。各サイクルの回動角度は同一であることが好ましい。

【0022】

なお、アーク接点同士の相対回動は、平行移動の可否によらず、両接点が回動されることによりなされてもよいし、両接点の一方のみが回動されることによりなされてもよい。しかしながら、後述される好適な実施形態の例においては、一方のアーク接点のみが回動可能である。この例においては、当該アーク接点は、平行移動も可能である。

10

20

30

40

50

【0023】

好ましくは、前記弾性戻し手段は、少なくとも一つの圧縮ばねあるいは引張りばねを含んでいる。

【0024】

好ましくは、前記回動手段は、前記弾性戻し手段がエネルギーを解放する間のみ（より好ましくは、エネルギー解放期間の大部分において）前記二つのアーク接点を相対回動させるように構成されている。

【0025】

好ましくは、前記別体は、前記可動導電ユニットを駆動するための駆動装置の接続点に接続されるように構成されている。

10

【0026】

好ましくは、前記別体は、パーマネント電気接点を備えている。

【0027】

好ましくは、前記回動手段は、螺旋状の溝に受容されているピンのシステムを備えており、前記二つのアーク接点の相対回動は、前記別体と前記可動アーク接点が摺動し、前記弾性戻し手段がエネルギーを解放する間に前記ピンが前記螺旋状の溝に沿って移動することにより自動的に行なわれる。よって、簡易かつ効果的な構成で、可動アーク接点の摺動を、当該アーク接点に所望の回動を与える螺旋状の動きに変換できる。このピンと螺旋状の溝を含む構成は、開閉装置が可動アーク接点の加速を可能にするシステムを備えていない場合にも適用できる。

20

【0028】

好ましくは、前記システムは、前記可動アーク接点を包囲しているリングをさらに備えており、前記リングは、前記別体に形成されている前記螺旋状の溝に受容されている端部とは反対側の前記ピンの端部に固定されている。

【0029】

好ましくは、前記リングは、前記可動アーク接点に接続されており、当該リングが前記中心軸を中心として第一方向に回転するときには当該可動アーク接点を追従させ、当該第一方向とは逆の第二方向に回転するときには当該可動アーク接点を全く回転させない。

【0030】

好ましくは、前記開閉装置は、開動作中に前記可動アーク接点の固定体に対する平行移動を阻止する当接手段を有しており、前記別体は、当該別体が前記可動アーク接点に対して所定距離の移動を行なった後に前記当接手段を解除するように構成されている係止解除手段を有している。

30

【0031】

好ましくは、前記当接手段は、第一当接部と第二当接手段を含んでおり、前記第一当接部は、前記可動アーク接点に固定されており、前記第二当接部は、前記固定体に装着されている。このような構成においては、前記第二当接部は、前記固定体に対して回動可能に装着されているトリガと一体の部分を形成しており、前記別体の前記係止解除手段は、前記トリガを回動させて前記第一当接部と前記第二当接部を自由にするように構成されていることが好ましい。

40

【0032】

そして、本発明は、上記の開閉装置により開動作を行なう方法も提供する。当該方法においては、少なくとも前記二つのアーク接点が離間した後に、前記中心軸を中心として当該二つのアーク接点を相対回動させる。

【0033】

その他の利点や特徴は、以降の非限定的かつ詳細な説明を読むことにより明らかになるであろう。

【0034】

当該説明は、以下に列挙する添付の図面を参照してなされる。

【図面の簡単な説明】

50

【0035】

【図1a】本発明の好適な実施形態に係る断路器を示す図である。

【図1b】本発明の好適な実施形態に係る断路器を示す図である。

【図2a】本発明の好適な実施形態に係る断路器を示す図である。

【図2b】本発明の好適な実施形態に係る断路器を示す図である。

【図3】本発明の好適な実施形態に係る断路器を示す図である。

【図4a】本発明の好適な実施形態に係る断路器を示す図である。

【図4b】本発明の好適な実施形態に係る断路器を示す図である。

【図5】本発明の好適な実施形態に係る断路器を示す図である。

【発明を実施するための形態】

10

【0036】

まず、図1aと図1bは、発明の好適な実施形態に係る断路器の一部を示している。当該断路器は、接地スイッチでありうる。好ましくは、高電圧GIS型接地スイッチでありうる。

【0037】

断路器1は、アーク制御チャンバ2を備えている。アーク制御チャンバ2は、一部のみが図示されており、六フッ化硫黄や適当と知られている混合気体などの絶縁ガスを収容している筐体内に格納されている。アーク制御チャンバ2は、固定パーマネント接点（不図示）と固定アーク接点5aを格納している。固定アーク接点5aは、一部が図示されており、パーマネント接点よりも径方向内側に位置するように構成されている。

20

【0038】

また、アーク制御チャンバ2は、導電可動ユニット6も格納している。導電可動ユニット6は、固定体8に接続されている。導電可動ユニット6は、固定体8内において、矢印で示される移動軸11に沿って移動可能である。導電可動ユニット6は、筒形状の可動パーマネント接点4bと嵌合された端部を有している。導電可動ユニット6は、可動アーク接点5bも有している。可動アーク接点5bは、可動パーマネント接点4bよりも径方向内側に配置されている。これら二つの接点4b、5bは、上記の固定接点と協働するように構成されている。

【0039】

導電可動ユニット6は、全体的としてアクチュエータのピストンのような円筒形状を有している。導電可動ユニット6は、固定体8の円筒ハウジング10内を摺動可能である。可動パーマネント接点4bは、導電可動ユニット6の外側部を形成しており、後方へ延在している小径の導電シリンダ13を有している。可動アーク接点5bは、導電シリンダ13内を通過可能である。

30

【0040】

この可動パーマネント接点4bの導電シリンダ13内においては、移動軸11に沿う向きとされた貫通穴12が形成されている。貫通穴12は、摺動するアーク接点5bを受容する。よって、可動アーク接点5bは、可動パーマネント接点4bに対し移動軸11に沿って摺動可能に取り付けられている。

【0041】

また、導電可動ユニット6は、圧縮ばね16のような弾性戻し手段を備えている。弾性ばね16は、可動アーク接点5bが可動パーマネント接点4bに対する第一の端位置に向かって動くように付勢している。第一の端位置は、図1aと図1bに示されるように、可動パーマネント接点4bの導電シリンダ13の内部から可及的に離れた位置に対応している。したがって、圧縮ばね16による可動アーク接点5bの付勢先であるこの第一の端位置は、可動アーク接点5bが貫通穴12を形成する壁の端に位置する箇所に対応する。

40

【0042】

そのため、可動アーク接点5bの周囲に配置された圧縮ばね16は、その一端においてカラー18に保持され、その他端においてリング20に保持されている。リング20は、導電シリンダ13の貫通穴12内に固定されている。具体的には、カラー18は、可動ア

50

ーク接点 5 b の支持体 1 5 に形成されている。支持体 1 5 は、可動アーク接点 5 b のロッド 1 7 を支持している。支持体 1 5 は、円筒状であり、貫通穴 1 2 とほぼ同径である。これにより、可動パーマネント接点 4 b の導電シリンダ 1 3 に組み付けられた可動アーク接点 5 b の移動のガイドが可能とされている。また、支持体 1 5 は、可動アーク接点 5 b を中心軸 1 9 に沿って直線的にガイドしつつ、ロッド 1 7 の自由な回転を可能にしている。中心軸 1 9 は、断路器 1 全体の中心軸にも対応している。

【0043】

よって、可動パーマネント接点 4 b が移動軸 1 1 に沿って接点同士を離間させる開方向に移動すると、圧縮ばね 1 6 からリング 2 0 への反作用によって、その動きが可動アーク接点 5 b に伝達される。反対に、可動パーマネント接点 4 b が移動軸 1 1 に沿って接点同士をとともに移動させる閉方向に移動すると、その一端を貫通穴 1 2 の端壁に押し付けることにより、あるいはロッド 1 7 を対応する溝の底へ押し付けることにより、その動きが可動アーク接点 5 b に伝達される。その様子は図 1 a に示されている。支持体 1 5 は、径方向へ互いに反対方向に延びる二本のロッド 2 1 を保持している。各ロッド 2 4 は、先端にホイール形状の当接部 2 3 を備えている。可動パーマネント接点 4 b の導電シリンダ 1 3 には二本のスロット 2 5 が移動軸 1 1 に沿って形成されている。各ロッド 2 1 は、対応するスロット 2 5 を通過するように延びている。図 1 a に示される閉位置においては、また、当該閉位置に至る閉動作全体に亘って、ロッド 2 1 はスロット 2 5 の端部を押す。これにより、可動パーマネント接点 4 b の移動によって可動アーク接点 5 b を動かすことを可能にしている。

【0044】

したがって、可動パーマネント接点 4 b を移動させて断路器 1 の開閉動作を実現するために、可動パーマネント接点 4 b の後端部は、駆動装置 3 0 の接続点 2 2 に接続されている。駆動装置 3 0 は、図 1 b において模式的に示されている。駆動装置 3 0 は、例えば、開動作と閉動作ごとに接続点 2 2 を移動軸 1 1 に沿って等速移動させる周知の構成とされている。

【0045】

断路器 1 にはトリガ 3 4 も嵌合されている。トリガ 3 4 は、中心軸 1 9 に直交する回動軸 3 6 を中心として回動可能に固定体 8 へ装着されている。トリガ 3 4 は、ヒンジと反対側の端部に二つの当接部 3 8 を備えている。当該当接部 3 8 は、ホイール状の当接部 2 3 とともに当接手段を形成している。ここで、ホイール状の当接部 2 3 は第一当接部を構成し、当接部 3 8 は第二当接部を構成している。当接手段を形成するために、当接部 2 3 と当接部 3 8 は、対向し合うとともに移動軸 1 1 の向きに対をなして並ぶ。図 1 a に示される構成においては、当接部 2 3 と当接部 3 8 は離間しており、協働もしない。これに対し、後述するように、当接部 2 3 と当接部 3 8 は、開動作中において一時的に協働させられる。具体的には、導電シリンダ 1 3 の後端に設けられたフランジ 4 0 がバー 4 2 を押してトリガ 3 4 を回動させ、当接部 2 3 と当接部 3 8 を離間させる前の段階においてである。したがって、フランジ 4 0 は、当接手段の係止を解除する役割を担う。

【0046】

可動パーマネント接点 4 b の前部と後部の間に位置する径変化部 4 4 の近傍において、断路器 1 は、システム 5 0 と嵌合されている。システム 5 0 は、可動アーク接点 5 b が自動的かつ制御された状態で回動することを可能にしている。より具体的には、可動アーク接点 5 b のロッド 1 7 を、中心軸 1 9 を中心として回動させる。システム 5 0 は、リング 5 2 を備えている。リング 5 2 は、包囲するロッド 1 7 とともに回動を制限されている。また、リング 5 2 は、一方向への回動のみが可能とされている。したがって、中心軸 1 9 を中心とする第一方向への回動時において、リング 5 2 は、可動アーク接点 5 b のロッド 1 7 を随伴する。これに対し、リング 5 2 が反対方向へ回動する場合、ロッド 1 7 は回動しない。

【0047】

中心軸 1 9 と同心状に配置されているリング 5 2 は、径方向に延びるピン 5 4 を堅固に

10

20

30

40

50

保持している。ピン 5 4 は、リング 5 2 に保持されている端部と反対側に自由端を有している。ピン 5 4 は、導電シリンダ 1 3 に形成された溝 5 6 に受容されている。溝 5 6 は、中心軸 1 9 を中心として螺旋状に延びている。溝 5 6 は、径変化部 4 4 を始点に後方へ延び、移動軸 1 1 に沿って直線的に延びる短い区間を有している。

【0048】

図 1 a と図 1 b は、閉位置にある断路器 1 を示している。閉位置においては、接点同士が協働している。上述のように、可動アーク接点 5 b は、圧縮ばね 1 6 により導電シリンダ 1 3 のベースに押し入れられている。これにより、可動アーク接点 5 b の前端と可動パーマネント接点 4 b の前端は、ほぼ同一面内に配置される。当該面は中心軸 1 9 と直交している。

10

【0049】

図 2 a から図 5 を参照し、断路器 1 の開動作について以下説明する。当該動作は、図 1 a と図 1 b に示される閉位置から開始される。当該動作は、図 1 b に示される駆動装置 3 0 の入力シャフト（不図示）が一定速度で回転することにより実現される。これにより、開動作全体にわたって可動パーマネント接点 4 b が一定速度で平行移動する。

【0050】

開動作の初期段階においては、接続点 2 2 の移動軸 1 1 に沿って固定接点から離れる動きが、同時に圧縮ばね 1 6 を介して可動パーマネント接点 4 b と可動アーク接点 5 b を動かす。この初期段階においては、可動要素の移動速度は、一定かつ比較的遅い。これにより、断路器 1 の機械的磨耗が抑制される。

20

【0051】

パーマネント電極同士が離間すると、当接部 2 3 と当接部 3 8 同士が当接し、可動アーク接点 5 b の固定体 8 に対する平行移動を阻止する。これに対し、可動パーマネント接点 4 b の平行移動は、駆動装置 3 0 の動作中は継続する。当接部 2 3 と当接部 3 8 が機能し始めると、圧縮ばね 1 6 は強く圧縮され、可動アーク接点 5 b の可動パーマネント接点 4 b に対する平行移動は阻止される。この様子は図 2 a に示されている。よって、可動アーク接点 5 b は、移動を続ける可動パーマネント接点 4 b により駆動されることなく、一時的に平行移動しない状態とされる。

【0052】

可動パーマネント接点 4 b が可動アーク接点 5 b に対して前述の第一位置とは逆の第二位置へ移動する結果、圧縮ばね 1 6 に強いエネルギーがもたらされる。図 2 a と図 2 b は、圧縮ばね 1 6 が強く圧縮されており、かつアーク接点同士が接触している状態の断路器 1 を示している。

30

【0053】

圧縮ばね 1 6 が圧縮される段階においては、ピン 5 4 は溝 5 6 内を移動する。これにより、リング 5 2 が第二方向（すなわち、可動アーク接点 5 b のロッド 1 7 が動かない方向）へ回動する。したがって、ロッド 1 7 は、支持体 1 5 に対して回動方向について不動のままである。

【0054】

圧縮ばね 1 6 が圧縮される段階が終わるときの状態は、図 2 a に示されている。ピン 5 4 は、螺旋状の溝 5 6 の前端と可動パーマネント接点 4 b の径変化部 4 4 の少なくとも一方に突き当たる。

40

【0055】

この状態において、図 2 b に示されるように可動パーマネント接点 4 b に対して大きく突出する可動アーク接点 5 b は、可動パーマネント接点 4 b が可動アーク接点 5 b に対して所定量移動した後で第二位置に至る。

【0056】

このとき、導電シリンダ 1 3 のフランジ 4 0 は、トリガ 3 4 のロッド 4 2 を押すことにより、回動軸 3 6 を中心として当該ロッド 4 2 を回動させる。この様子は、図 3 に示されている。トリガ 3 4 が特定の角度だけ回動されると、第一の当接部 2 3 が第二の当接部 3

50

8から離れる。そして、圧縮ばね16のエネルギーが解放される結果として、可動アーク接点5bが移動軸11の方向に高速で離れる。

【0057】

可動アーク接点5bの高速移動は、電氣的なストレスを緩和する。可動パーマネント接点4bと可動アーク接点5bの相対移動中にピン54が螺旋状の溝56内を移動することにより、リング52（すなわち、可動アーク接点5bのロッド17）が回動され、電氣的ストレスは、さらに緩和される。図4aは、ピン54が溝56内を移動中の断路器1の一部を示している。

【0058】

ロッド17が中心軸19を中心として支持体15に対して回動する結果、二つのアーク接点同士の間に関対平行移動が生じる。これにより、電気アークが伸長され、その消滅が促進される。

【0059】

圧縮ばね16からのエネルギーの解放と、可動アーク接点5bの回動は、同時に（好ましくは、アーク接点同士が離間している間に、すなわち、アーク接点同士が離間を開始する瞬間あるいは当該瞬間の前に）行なわれる。回動は、エネルギー解放が終了する僅か前に停止する。より正確には、ピン54が溝56の直線延長部に進入する際に回動が停止される。その様子は、図4bに示されている。すなわち、断路器1は、回動が終了する際には電気アークが消滅しているように構成されていることがわかる。

【0060】

可動アーク接点5bの貫通穴12の端壁への当接とロッド21の導電シリンダ13の溝25の端への当接の少なくとも一方が当接する瞬間まで、可動アーク接点5bの加速は見られる。

【0061】

この当接により、可動パーマネント接点4bと可動アーク接点5bの先端が中心軸19に直交する共通の面に戻る。その後、可動パーマネント接点4bと可動アーク接点5bは、図5に示される開位置で停止するまで、駆動装置30によって再び同じ平行移動速度で駆動される。

【0062】

この開動作が済んだ段階で、可動アーク接点5bは、断路器1の閉位置における位置から回動されている。この回動角度は、図示の例では92°から100°の範囲内である。より一般化して言うと、回動角度は、90°を下回らない。したがって、続く閉動作においては、可動アーク接点5bは一切回転しない。よって、可動アーク接点5bは、先のサイクルとは異なる角度の閉位置に配置され直される。すなわち、電氣的摩耗の影響をさらに抑制するためには、360°が前述の回動角度の倍数にならないように、換言すると、一度回動を終えた可動アーク接点5bが同じ角度位置姿勢をとらないように構成されることが好ましい。

【0063】

非限定的な例として示されたに過ぎない上述の発明に対して、当業者により様々な改変がなされうることは明らかである。

10

20

30

40

【図 1 a】

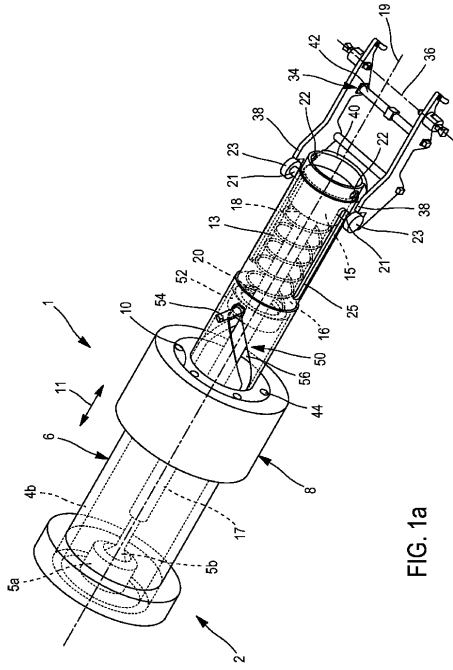


FIG. 1a

【図 1 b】

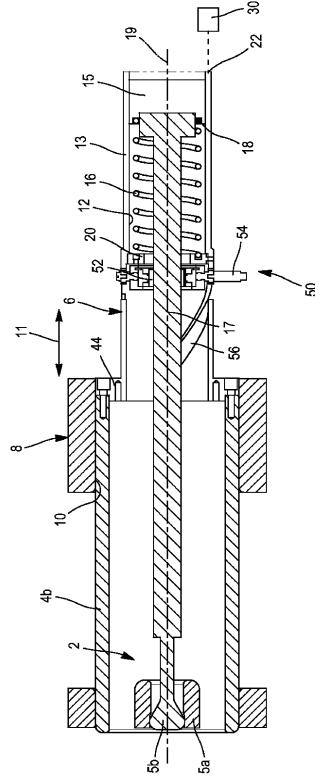


FIG. 1b

【図 2 a】

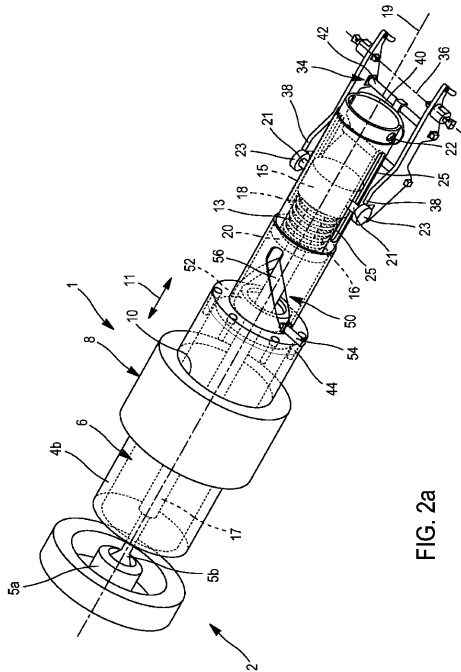


FIG. 2a

【図 2 b】

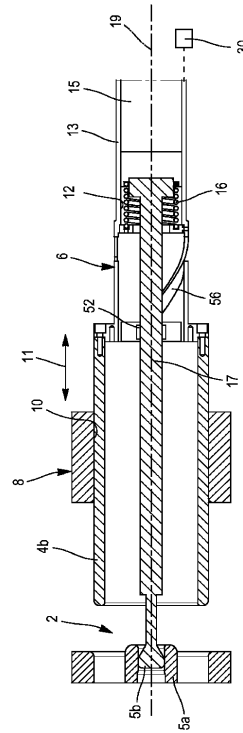


FIG. 2b

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2014/050588

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01H33/664 H01H33/666
ADD.

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)

H01H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 760 743 A1 (ABB RESEARCH LTD [CH]) 7 March 2007 (2007-03-07) paragraph [0011] - paragraph [0018] -----	1-13
A	US 3 275 777 A (PFLANZ HERBERT M ET AL) 27 September 1966 (1966-09-27) column 2, line 11 - column 4, line 37; figures 1-4 -----	1-13
A	EP 1 331 655 A2 (SIEMENS AG [DE]) 30 July 2003 (2003-07-30) paragraph [0019] - paragraph [0031]; figures 1-4 -----	1-13

☐ 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

25 March 2014

Date of mailing of the international search report

04/04/2014

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Drabko, Jacek

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/050588

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1760743	A1	07-03-2007	NONE

US 3275777	A	27-09-1966	NONE

EP 1331655	A2	30-07-2003	DE 10204217 A1 14-08-2003
			EP 1331655 A2 30-07-2003
			JP 2003223835 A 08-08-2003

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2014/050588

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. H01H33/664 H01H33/666 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) H01H		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 1 760 743 A1 (ABB RESEARCH LTD [CH]) 7 mars 2007 (2007-03-07) alinéa [0011] - alinéa [0018] -----	1-13
A	US 3 275 777 A (PFLANZ HERBERT M ET AL) 27 septembre 1966 (1966-09-27) colonne 2, ligne 11 - colonne 4, ligne 37; figures 1-4 -----	1-13
A	EP 1 331 655 A2 (SIEMENS AG [DE]) 30 juillet 2003 (2003-07-30) alinéa [0019] - alinéa [0031]; figures 1-4 -----	1-13
☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "Z" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
25 mars 2014		04/04/2014
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé
		Drabko, Jacek

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2014/050588

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1760743	A1	07-03-2007	AUCUN	

US 3275777	A	27-09-1966	AUCUN	

EP 1331655	A2	30-07-2003	DE 10204217 A1	14-08-2003
			EP 1331655 A2	30-07-2003
			JP 2003223835 A	08-08-2003

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, 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

(72)発明者 ルセル フレデリック

フランス国, エフー 7 3 3 1 0 コンジュクス, ル ロザリエ

Fターム(参考) 5G017 BB02 BB03

5G027 AA13 BA10 BB10 BC13 BC18