

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4174495号
(P4174495)

(45) 発行日 平成20年10月29日(2008.10.29)

(24) 登録日 平成20年8月22日(2008.8.22)

(51) Int.Cl.	F I	
HO 1 H 33/38 (2006.01)	HO 1 H 33/38	A
HO 1 H 33/42 (2006.01)	HO 1 H 33/42	J
HO 1 H 33/50 (2006.01)	HO 1 H 33/50	
HO 1 H 33/52 (2006.01)	HO 1 H 33/52	B
HO 2 B 13/02 (2006.01)	HO 2 B 13/04	G
請求項の数 9 (全 14 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2005-189829 (P2005-189829)	(73) 特許権者	000005108
(22) 出願日	平成17年6月29日(2005.6.29)		株式会社日立製作所
(65) 公開番号	特開2007-12362 (P2007-12362A)		東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(43) 公開日	平成19年1月18日(2007.1.18)	(74) 代理人	100077816
審査請求日	平成19年5月8日(2007.5.8)		弁理士 春日 譲
早期審査対象出願		(72) 発明者	森田 歩
			茨城県日立市大みか町七丁目2番1号
			株式会社日立製作所
			電力・電機開発研究所内
		(72) 発明者	土屋 賢治
			茨城県日立市国分町一丁目1番1号
			株式会社日立製作所
			電機システム事業部内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スイッチギヤの開閉装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

可動接点を固定接点に対して第1の位置、第2の位置、第3の位置に切換可能なスイッチギヤの開閉装置において、

前記可動接点到に連繋する操作レバーと、

前記操作レバーの基部を固定した軸と、

前記軸に連結され、前記可動接点を第1の位置、第2の位置、第3の位置に切換操作する第1の操作機構と、

前記第1の操作機構による前記可動接点の第2の位置から第3の位置への移動阻止及び移動を選択的に切り換える第2の操作機構と

を備えたことを特徴とするスイッチギヤの開閉装置。

【請求項2】

可動接点を固定接点に対して第1の位置、第2の位置、第3の位置に切換可能なスイッチギヤの開閉装置において、

前記可動接点到に連繋する第1の操作レバーと、

前記操作レバーの基部を固定した軸と、

前記軸に連結した第2の操作レバーと、

前記第2の操作レバーに連結され、前記可動接点を第1の位置、第2の位置、第3の位置に切換操作する第1の操作機構と、

前記第1の操作機構による前記可動接点の第2の位置から第3の位置への移動阻止及び

移動を選択的に切り換える第 2 の操作機構と
を備えたことを特徴とするスイッチギヤの開閉装置。

【請求項 3】

可動接点を固定接点に対して閉位置、開位置、断路位置に切換可能なスイッチギヤの開閉装置において、

前記可動接点に連繋する第 1 の操作レバーと、

前記操作レバーの基部を固定した軸と、

前記軸に連結した第 2 の操作レバーと、

前記第 2 の操作レバーに連結され、前記可動接点を閉位置、開位置、断路位置に切換操作する第 1 の操作機構と、

前記第 1 の操作機構による前記可動接点の開位置から断路位置への移動阻止及び移動を選択的に切り換える第 2 の操作機構と

を備えたことを特徴とするスイッチギヤの開閉装置。

【請求項 4】

可動接点を固定接点に対して閉位置、開位置、断路位置に切換可能なスイッチギヤの開閉装置において、

前記可動接点に連繋する第 1 の操作レバーと、

前記操作レバーの基部を固定した軸と、

前記軸に連結した第 2 の操作レバーと、

前記第 2 の操作レバーに連結され、前記可動接点を閉位置方向に駆動する電磁石と、前記電磁石による前記可動接点の閉位置方向の移動に応じて蓄勢されるばねとを有する第 1 の操作機構と、

前記第 1 の操作機構における前記ばねの蓄勢力による前記可動接点の開位置から断路位置への移動阻止及び移動を選択的に切り換える第 2 の操作機構と

を備えたことを特徴とするスイッチギヤの開閉装置。

【請求項 5】

前記第 1 の操作機構の電磁石は、前記可動接点が断路位置にあるとき、そのプランジャがその固定鉄心の外部に位置するように構成したことを特徴とする請求項 4 に記載のスイッチギヤの開閉装置。

【請求項 6】

前記第 2 の操作機構は、

前記第 2 の操作レバーの先端側に当接する拘束解除部材と、

前記拘束解除部材を移動操作する電磁石と

を備えたことを特徴とする請求項 5 に記載のスイッチギヤの開閉装置。

【請求項 7】

前記拘束解除部材は、前記電磁石によって操作されるレバーに回転可能に設けた円盤であることを特徴とする請求項 6 に記載のスイッチギヤの開閉装置。

【請求項 8】

前記拘束解除部材は、前記電磁石によって操作されるレバーに設けたカムであることを特徴とする請求項 6 に記載のスイッチギヤの開閉装置。

【請求項 9】

接地開閉器と、その可動接点を操作する第 3 の操作機構と、前記第 2 の操作機構に心動して、前記開位置 Y 2 のときに接地開閉器の可動接点の投入を不可能に、接地開閉器が投入されているとき、前記第 2 の操作機構の作動を不可能にするインターロック機構を備えたことを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載のスイッチギヤの開閉装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、可動接点を閉位置、開位置、断路位置の 3 位置に移動させるスイッチギヤの開閉装置に関するものである。

10

20

30

40

50

【背景技術】

【0002】

受電設備においては、負荷電流あるいは事故電流を遮断するための真空遮断器、負荷の保守点検を行う際に作業者の安全を確保するための断路器と接地開閉器、系統電圧・電流の検出装置、更に保護リレーなどが収納された閉鎖形配電盤（スイッチギヤと称す）を設置している。

【0003】

このスイッチギヤの絶縁方式は、多種多様で、従来からの気中絶縁盤、SF6ガスを使ったキュービクル形GISに加えて、昨今では環境対応の観点から固体絶縁、圧縮空気絶縁、全真空絶縁などが登場していると共に、各種絶縁方式によって遮断器、断路器、接地開閉器の各コンポーネントの小形化が加速する中、単一容器内に遮断、断路、接地の機能を集積した真空バルブが提案されている。

10

【0004】

また、この種の真空バルブでは、遮断器、断路器、接地開閉器の3機能を、開閉装置によって3位置あるいは4位置に切換操作している（例えば、特許文献1参照。）。

【0005】

【特許文献1】特開平10-308145号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

20

この種の開閉装置は、一般的に可動導体と操作駆動原とを、複数のクランク、クランクアーム、リンクなどのリンク機構で連結している。このため、このリンク機構では、多数のピン等による回動連結部を有している。

【0007】

この回動連結部には、グリース等の潤滑油が塗布されているが、この潤滑油は、長期間経つと、固化する。その結果、回動連結部での抵抗が増加し、大きな操作力が必要である。この操作力の増加は、開閉装置の小形化に対する1つの障害となっている。

【0008】

また、上述した従来の開閉装置は、多数のリンク、ピン等による回動連結部を用いているため、これらのたわみ、ガタなどによって、操作力のロスが発生し、操作効率が良いという憾みもある。

30

【0009】

本発明は、上述の事柄に基づいてなされたもので、リンク機構における回動連結部の数を減らし、開閉操作の効率を向上することができるスイッチギヤの開閉装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記の目的を達成するために、第1の発明は、可動接点を固定接点に対して第1の位置、第2の位置、第3の位置に切換可能なスイッチギヤの開閉装置において、前記可動接点に連繋する操作レバーと、前記操作レバーの基部を固定した軸と、前記軸に連結され、前記可動接点を第1の位置、第2の位置、第3の位置に切換操作する第1の操作機構と、前記第1の操作機構による前記可動接点の第2の位置から第3の位置への移動阻止及び移動を選択的に切り換える第2の操作機構とを備えたことを特徴とする。

40

【0011】

また、第2の発明は、可動接点を固定接点に対して第1の位置、第2の位置、第3の位置に切換可能なスイッチギヤの開閉装置において、前記可動接点に連繋する第1の操作レバーと、前記操作レバーの基部を固定した軸と、前記軸に連結した第2の操作レバーと、前記第2の操作レバーに連結され、前記可動接点を第1の位置、第2の位置、第3の位置に切換操作する第1の操作機構と、前記第1の操作機構による前記可動接点の第2の位置から第3の位置への移動阻止及び移動を選択的に切り換える第2の操作機構とを備えたこ

50

とを特徴とする。

【0012】

更に、第3の発明は、可動接点を固定接点に対して閉位置、開位置、断路位置に切換可能なスイッチギヤの開閉装置において、前記可動接点に連繋する第1の操作レバーと、前記操作レバーの基部を固定した軸と、前記軸に連結した第2の操作レバーと、前記第2の操作レバーに連結され、前記可動接点を閉位置、開位置、断路位置に切換操作する第1の操作機構と、前記第1の操作機構による前記可動接点の開位置から断路位置への移動阻止及び移動を選択的に切り換える第2の操作機構とを備えたことを特徴とする。

【0013】

また、第4の発明は、可動接点を固定接点に対して閉位置、開位置、断路位置に切換可能なスイッチギヤの開閉装置において、前記可動接点に連繋する第1の操作レバーと、前記操作レバーの基部を固定した軸と、前記軸に連結した第2の操作レバーと、前記第2の操作レバーに連結され、前記可動接点を閉位置方向に駆動する電磁石と、前記電磁石による前記可動接点の開位置方向の移動に応じて蓄勢されるばねとを有する第1の操作機構と、前記第1の操作機構における前記ばねの蓄勢力による前記可動接点の開位置から断路位置への移動阻止及び移動を選択的に切り換える第2の操作機構とを備えたことを特徴とする。

10

【0014】

更に、第5の発明は、第4の発明において、前記第1の操作機構の電磁石は、前記可動接点が断路位置にあるとき、そのプランジャがその固定鉄心の外部に位置するように構成したことを特徴とする。

20

【0015】

また、第6の発明は、第5の発明において、前記第2の操作機構は、前記第2の操作レバーの先端側に当接する拘束解除部材と、前記拘束解除部材を移動操作する電磁石とを備えたことを特徴とする。

【0016】

更に、第7の発明は、第6の発明において、前記拘束解除部材は、前記電磁石によって操作されるレバーに回転可能に設けた円盤であることを特徴とする。

【0017】

また、第8の発明は、前記拘束解除部材は、前記電磁石によって操作されるレバーに設けたカムであることを特徴とする。

30

【0018】

また、第9の発明は、第1乃至第8の発明のいずれかにおいて、接地開閉器と、その可動接点を操作する第3の操作機構と、前記第2の操作機構に応動して、前記開位置Y2のときに接地開閉器の可動接点の投入を不可能に、接地開閉器が投入されているとき、前記第2の操作機構の作動を不可能にするインターロック機構を備えたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、可動接点とその操作機構とを少なくとも1つのレバーで連結構成したので、レバー及びその回動連結部を削減でき、操作機構による駆動力の伝達効率が向上する。また、遮断器と断路器との間の機械的インタロックを容易に実現できるため、その操作の信頼性が向上する。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下、本発明のスイッチギヤの開閉装置の一実施の形態を図面を用いて説明する。

図1は、本発明のスイッチギヤの開閉装置の一実施の形態を示す側面図、図2は図1の上面図である。図1は、スイッチギヤが開状態の場合を示している。

【0021】

真空バルブ1は、固定側フィーダ2A、可動側フィーダ2B介して電源あるいは負荷(図示せず)と接続する。真空バルブ内の固定接点3に対する可動接点5は、通電するため

50

の閉位置 Y 1、電流を遮断するための開位置 Y 2、および雷などのサージ電圧に対して点検作業者の安全を確保するための断路位置 Y 3 の 3 位置に停止する。

【 0 0 2 2 】

真空容器 4 はセラミック筒 6、上下の端板 7、8、およびベローズ 9 で構成し、ベローズ 9 によって真空気密を維持しながら可動接点 5 の動作を可能にする。可動導体 1 0 と可動側フィード 2 B との間は、フレキシブル導体 1 1 で連結し、動作時の通電性能を確保している。

【 0 0 2 3 】

真空バルブ 1 と 3 位置操作機構 3 0 の連結に際しては、主回路と機構部を電氣的に切り離すために絶縁ロッド 1 2 を挿入している。この実施の形態では、接点に接触荷重を与えるための接圧ばね 1 3 を絶縁ロッド 1 2 に内蔵した構成としている。絶縁ロッド 1 2 は、第 1 の軸 3 1 に固定された接点用レバー 3 3 とピン 3 2 で連結され、第 1 の軸 3 1 の回転操作によって可動接点 5 を動作させる。

【 0 0 2 4 】

なお、図 2 に示すように、この実施の形態においては、3 相スイッチギヤを例に説明しているが、勿論、本発明は単相開閉装置にも適用可能である。

【 0 0 2 5 】

前述した 3 位置操作機構 3 0 の構成を、図 1 及び図 2 を用いて更に詳しく説明する。

3 位置操作機構 3 0 は、第 1 の軸 3 1、閉位置 Y 1 と開位置 Y 2 とを切換操作するための第 1 の操作機構 4 0、および開位置 Y 2 と断路位置 Y 3 とを切換操作するための第 2 の操作機構 7 0 とからなっている。第 1 の操作機構 4 0 には、電磁石 4 1 とトリップばね 4 2 を備えている。電磁石 4 1 と操作レバー 4 4 の連結部には、第 1 の軸 3 1 の回転による操作レバー 4 4 の円弧運動と電磁石 4 1 の直線運動とを許容するための連結部材 4 3 が設けられている。

【 0 0 2 6 】

一方、第 2 の操作機構 7 0 は、ローラ操作機構 7 3 とその駆動源である電磁石 7 1 とで構成されている。レバー 7 5 は、軸 7 6 を中心に回転可能に支持したレバー 7 5 の一端には、ピン 7 8 によって回転自在なローラ 7 2 が設けられている。このローラ 7 2 は、断路用レバー 8 0 の先端側に設けたストッパピン 8 1 に当接している。断路用レバー 8 0 の基端は、第 1 の軸 3 1 に固定されている。

【 0 0 2 7 】

前述したレバー 7 5 の他端は、電磁石 7 1 に連結されている。電磁石 7 1 とレバー 7 5 は、電磁石 7 1 の直線運動とレバー 7 5 の円弧運動に対応するために連結部材 7 4 を介して連結されている。軸 7 6 の軸受 7 7 は、電磁石 7 1 の上部に固定されている。

【 0 0 2 8 】

次に、前述した電磁石 4 1 及び電磁石 7 1 の構造を、図 3 及び図 4 を用いて説明する。

まず、電磁石 4 1 の構成を図 3 を用いて説明すると、可動鉄心は、プランジャ 5 0 と可動平板 5 1 とで構成され、断面 T 字形状をなしている。このプランジャ 5 0 と可動平板 5 1 とには、ステンレス製のロッド 5 2 が貫通し、ナット 5 3 によってプランジャ 5 0 と可動平板 5 1 とに固定されている。

【 0 0 2 9 】

固定鉄心は、上部鉄心 5 4、側脚鋼管 5 5、中央脚 5 6、永久磁石台 5 7 で構成されている。固定鉄心内部にはコイル 6 5 が配置されている。コイル 6 5 の中心には、プランジャ 5 0 が貫通している。永久磁石台 5 7 には、可動平板 5 1 と対向するように円環状の永久磁石 5 8 が取り付けられている。永久磁石 5 8 の周囲には、電磁石外部への漏洩磁束を低減するための鋼管 5 9 が配置されている。上部鉄心 5 4、側脚鋼管 5 5、永久磁石台 5 7、鋼管 5 9、および下部鋼板 6 0 は、ボルト 6 1、ナット 6 2 で挟持されて組み立てられ、電磁石 4 1 を構成している。

【 0 0 3 0 】

また、トリップばね 4 2 は、ステンレス製のロッド 5 2 の端部（図 3 の下端）に備えた

10

20

30

40

50

部材 63 と下部鋼板 60 とで挟持されている。部材 63 はナット 64 によってステンレス製のロッド 52 に固定されている。

【 0031 】

次に、前述した電磁石 71 の構成を図 4 を用いて説明すると、固定鉄心は 3 枚の鋼板 85, 86, 87 と 2 つの鋼管 88, 89 とで構成されている。その内部には、2 つのコイル 90, 91 が配置されている。各々のコイルを励磁することによって、プランジャ 92 は上下方向に動作する。プランジャ 92 は、操作軸 93 に固定されている。この操作軸 93 の上端は、図 1 に示すようにレバー 75 の他端に連結している。また、鋼板 85 とプランジャ 92 との間には、戻しばね 94 が配置されている。

【 0032 】

図 1 及び図 2 に示す各真空バルブ 1 の固定側フィーダ 2A には、図 5 に示すように接地開閉器 100 が設けられている。この接地開閉器 100 の固定接点に対する可動接点 101 は、接地開閉操作機構 102 によって可動操作される。

【 0033 】

この接地開閉操作機構 102 は、第 1 の軸 31 と平行に設置された第 2 の軸 103 と、この第 2 の軸 103 に設けた接点用レバー 104 と、第 2 の軸 103 に設けた接地用レバー 105 と、接点用レバー 104 と可動接点 101 とを連結する連結ロッド 106 と、接地用レバー 105 に連結する電磁石 107 とで構成されている。

【 0034 】

この接地開閉操作機構 102 における電磁石 107 は、前述した第 2 の操作機構 70 における電磁石 71 の操作軸 93 とインターロック機構 108 によって連結されている。このインターロック機構 108 は、真空バルブ内の可動接点 5 が雷などのサージ電圧に対して点検作業者の安全を確保するための断路位置 Y3 の 3 位置にあるとき、電磁石 107 によって接地開閉器 100 の固定接点への可動接点 101 の投入を可能にし、また、真空バルブ内の可動接点 5 が電流を遮断するための開位置 Y2 の 2 位置にあるとき、電磁石 107 によって接地開閉器 100 の固定接点への可動接点 101 の投入を不可能にし、さらに、接地開閉器 100 の固定接点にその可動接点 101 を投入しているとき、第 2 の操作機構 70 における電磁石 71 の作動を不可能にするように、関連付けられている。

【 0035 】

即ち、このインターロック機構 108 は、電磁石 107 の操作軸 109 の下方端に設けたピン 110 と、電磁石 107 の下側で第 2 の軸 103 と平行に設けたインターロック用の軸 111 と、この軸 111 に設けられ、第 2 の操作機構における電磁石 71 の操作軸 93 の下端に連結するレバー 112 と、軸 111 に設けられ、前記ピン 110 と係合する 2 つのレバー 113, 114 とで構成されている。

【 0036 】

次に、上述した本発明のスイッチギヤの開閉装置の一実施の形態の動作を図 6 乃至図 11 を用いて説明する。

図 6 は、真空バルブ 1 内の可動接点 5 が電流を遮断するための開位置 Y2 に設定された状態を示すもので、この図 6 において、第 1 の操作機構 40 は、これに設けたトリップばね 42 によって、第 1 の軸 31 に設けた断路用レバー 80 に連結部材 43 を介して常に時計方向の回転力を与える。

【 0037 】

これにより、断路用レバー 80 に設けたストッパピン 81 は、ローラ 72 に当接し、トリップばね 42 による更なる時計方向の回動が抑えられる。即ち、電流を遮断するための開位置 Y2 から雷などのサージ電圧に対して点検作業者の安全を確保するための断路位置 Y3 への移行が阻止される。

【 0038 】

ここで、ストッパピン 81 とローラ 72 との当接による干渉点 P は、ローラ 72 の回転軸 78 とレバー 75 の軸 76 を結んだ直線に対して電磁石 71 と反対側になるように設定してある。このため、レバー 75 はその軸 76 に対して反時計方向の回転力を受ける。し

10

20

30

40

50

かし、レバー 75 に連結された電磁石 71 のプランジャ 92 が鋼板 87 によって移動抑制されるため、干渉点 P の位置、すなわち開位置 Y2 が規定される。また、開位置 Y2 は、軸 76 の軸受固定部に設けた薄板 95 の枚数で調整できるようにしてある。

【 0039 】

次に、第 1 の操作機構 40 による開位置 Y2 から閉位置 Y1 への操作（投入操作）を、図 7 を用いて説明する。

図 7 に示すように、電磁石 41 のコイル 65 に通電すると、そのプランジャ 50 に吸引力 F_1 が作用し、プランジャ 50、可動平板 51、ステンレスロッド 52 が、図 7 中、上方向に移動する。この駆動力は、連結部材 43 を介して第 1 の軸 31 に伝達され、第 1 の軸 31 を反時計方向に回転させる。これにより、接点用レバー 33 が反時計方向に回転し、可動接点 5 を閉位置 Y1 方向に移動させる。この閉状態ではトリップばね 42 と接圧ばね 13 が共に蓄勢された状態となり、開極動作に備えている。

10

【 0040 】

なお、投入動作によってストップピン 81 とローラ 72 との当接状態が、図 8 に示すように解消されるが、電磁石 71 の戻しばね 94 によって、そのプランジャ 92 は下方向に力を受けるため、ローラ 72 の位置は変化しない。

【 0041 】

図 8 に示すように、閉位置 Y1 に保持された状態では、トリップばね 42 と接圧ばね 13 の蓄勢力に対抗する保持力が、第 1 の操作機構 40 に要求される。この保持力を得るために、本実施の形態では、第 1 の操作機構 40 における永久磁石 58 の吸引力、いわゆる磁気ラッチ方式を適用している。図 9 に示すように、電磁石 41 における永久磁石 58 の作る磁束によって、プランジャ 50 と可動平板 51 に吸引力 F_p 、 F_{p1} が作用するが、その総和 $F_p + F_{p1}$ を、上述のばね蓄勢力以上となるように設定して、閉位置 Y1 の状態を維持させている。

20

【 0042 】

スイッチギヤが閉状態である場合、断路操作不能とすべく、第 2 の操作機構 70 が動作しないように、電氣的インタロックを設けるのが通常である。昨今では、安全性強化のニーズが高まり、電氣的インタロックの故障時を想定して機械的インタロックを同時に設けるのが通常となっている。本発明に用いる 3 位置操作機構 30 では、図 8 に示すように、閉状態ではストップピン 81 とローラ 72 との当接による干渉が解消され、万一、第 2 の操作機構 70 が動作しても、第 1 の軸 31、可動接点 5 に影響を及ぼないように配慮してある。すなわち、遮断器、断路器間の機械的インタロックの一つである「可動接点が閉位置に存在する場合、断路操作を不能とする」ことを自動的に実現させている。

30

【 0043 】

次に、第 1 の操作機構 40 による閉位置 Y1 から開位置 Y2 への操作（開極操作）を説明する。

開極操作では、トリップばね 42 と接圧ばね 13 との蓄勢力を利用する。図 10 を用いて磁気ラッチの引き外し操作を説明する。電磁石 41 におけるコイル 65 を投入動作時と逆方向に励磁して、永久磁石 58 の磁束をキャンセルし、プランジャ 50 と中央脚 56 間に作用する吸引力を減少させる。可動平板 51 に働く吸引力 F_{P1} は、コイル 45 の励磁に依存せずほぼ一定であるが、吸引力の総和 $F_P + F_{P1}$ が、ばね 42 の蓄勢力を下回ると、プランジャ 50 が図中下方向に動作開始し、図 6 に示す開状態に復帰する。

40

【 0044 】

次に、第 2 の操作機構 70 による開位置 Y2 から断路位置 Y3 への操作（断路操作）を図 11 を用いて説明する。

図 11 に示す開状態にて、電磁石 71 のコイル 90 を励磁すると、プランジャ 92 には図中上方向の吸引力 F_2 が作用する。この駆動力によって、レバー 75 およびそれに連結されたローラ 72 が、軸 76 を中心に時計方向に回転する。これによって、ローラ 72 は 2 点鎖線で示した位置に移動する。その移動後の状態、即ち断路状態を図 12 に示す。

【 0045 】

50

前述したように、第1の軸31には、第1の操作機構40のトリップばね42によって、常に時計方向の回転力が作用する。したがって、断路操作中もストッパピン81とローラ72とは、常に当接した状態を維持しており、ローラ72の移動によってその当接点、即ち干渉点Pが図中下方向にずれる。

【0046】

この結果、第1の軸31が時計方向に回転し、接点用レバー33を介して可動接点5が断路位置Y3に移動する。断路位置Y3は、電磁石71のプランジャ92と鋼板85が衝突する位置で規定される。つまり、第2の操作機構70双方向に動作可能な電磁石を適用すると、同電磁石の動作範囲で開位置Y2と断路位置Y3の間隔が自動的に規定されるため、調整機構が不要となる。また、ストッパピン81とローラ72との当接構成を採用した理由は、その移動時の摩擦を低減して断路操作を円滑に行うためである。

10

【0047】

図12に示す断路状態では、第1の操作機構40における電磁石41のプランジャ50は、永久磁石台57よりも下、すなわち固定鉄心外部に存在するようになっている。それゆえ、万一、断路状態でコイル65を励磁しても、プランジャ50を通過する磁束は、ほとんどなく吸引力は発生しない。つまり、遮断器と断路器間の機械的インタロック「可動接点が断路位置に存在する場合、投入操作を不能とする」ことを実現している。

【0048】

次に、第2の操作機構70による断路位置Y3から開位置Y2への操作を図12を用いて説明する。

20

図12に示すように、断路状態にて、第2の操作機構70における電磁石71のコイル91を励磁すると、そのプランジャ92に下方向の吸引力F3が作用する。この吸引力F3によって、レバー75およびローラ72が軸76を中心に反時計方向に回転移動する。これにより、ローラ72は、これに当接しているストッパピン81を上方向に押し上げるので、可動接点5が開位置Y2に移動する。

【0049】

次に、第2の操作機構70による断路位置Y3と接地開閉操作機構102との関連を図5を用いて説明すると、真空バルブ内の可動接点5が電流を遮断するための開位置Y2の2位置にあるとき、インターロック機構108におけるレバー113が、電磁石107の操作軸109の下方端に設けたピン110に係合しているので、電磁石107によって接地開閉器100の固定接点への可動接点101の投入が不可能になっている。

30

【0050】

また、接地開閉器100の固定接点にその可動接点101を投入しているとき、即ち接地状態では、インターロック機構108におけるレバー114が、電磁石107の操作軸109の下方端に設けたピン110と干渉するため、第2の操作機構70における電磁石71の作動が不可能となっている。一方、図14に示すように、真空バルブ1の可動接点5が入位置Y1あるいは開位置Y2に存在する場合は、ピン110とレバー113とが干渉するため、接地開閉操作機構102の作動が不可能となる。即ち、インターロック機構108によって、閉状態及び開状態における接地開閉器100の投入動作、更には接地状態における断路操作を許可しないようにしている。

40

【0051】

なお、上述の実施の形態においては、第2の操作機構70のローラ操作機構73に回転自在なローラ72を用いたが、このローラ72を部分円弧状のカムにすることが可能である。

【0052】

また、第1の操作機構40の電磁石41および第2の操作機構70の電磁石71を、断路用レバー80の下側に配置したが、図13に示すように、これらの電磁石41, 71を断路用レバー80の上側に配置することもできる。この場合には、操作ロッドが断路用レバー80における中間部分に連結される。

【0053】

50

更に、第2の操作機構70の電磁石71を、第1の操作機構40における電磁石41の作動方向と直交する方向に配置することも可能である。更に、第1の操作機構40に電磁操作方式を適用したが、電動ばね方式など他の操作方式を採用してもよい。

【0054】

上述した本発明の実施の形態によれば、第1の操作機構40に断路操作の第2の操作機構70を設けて構成したにも関わらず、第1の操作機構40の動作特性は2位置操作機構の場合と変化せず、操作力の伝達効率低下といった従来装置の問題点が解決される。

【0055】

また、閉状態ではストッパピン81とローラ72が干渉しないように配慮してあるため、電氣的インタロックが故障して、万一、第2の操作機構70を動作した場合でも、ローラ72の位置が変化するだけで、第1の軸31、可動接点5には何ら影響を及ぼさない。つまり、遮断器、断路器間の機械的インタロックの一方「可動接点が閉位置に存在する場合、断路操作を不能とする」ことを自動的に実現することができる。

【0056】

更に、断路状態では、第1の操作機構40における電磁石41のブランジャ50が固定鉄心外部に存在するようにしたため、万一、電磁石41が励磁されても、吸引力が作用せずに投入動作は行われぬ。すなわち、機械的インタロックの他方「可動接点が断路位置に存在する場合、投入操作を不能とする」も実現することができる。すなわち、本発明の3位置操作機構30によれば、大電流の投入および遮断責務が要求される第1の操作機構の効率が向上し、更に遮断器、断路器間の機械的インタロック用のリンク部材も不要となるため、小形化、更には信頼性向上も向上する。

【図面の簡単な説明】

【0057】

【図1】本発明のスイッチギヤの開閉装置の一実施の形態を一部断面にて示す側面図である。

【図2】図2に示す本発明のスイッチギヤの開閉装置の一実施の形態の上面図である。

【図3】本発明のスイッチギヤの開閉装置の一実施の形態を構成する第1の操作機構における電磁石の内部構造を説明するための断面図である。

【図4】本発明のスイッチギヤの開閉装置の一実施の形態を構成する第2の操作機構における電磁石の内部構造を説明するための断面図である。

【図5】本発明のスイッチギヤの開閉装置の一実施の形態を構成する第3の操作機構を一部断面にて示す側断面図である。

【図6】本発明のスイッチギヤの開閉装置の一実施の形態における閉状態を表す側断面図である。

【図7】本発明のスイッチギヤの開閉装置の一実施の形態における投入操作を説明するための側断面図である。

【図8】本発明のスイッチギヤの開閉装置の一実施の形態における閉状態を表す側断面図である。

【図9】図3に示す電磁石における閉状態の維持を説明するための動作説明図である。

【図10】図3に示す電磁石における磁気ラッチの引き外し動作を説明するための動作説明図である。

【図11】本発明のスイッチギヤの開閉装置の一実施の形態における断路操作を説明するための側断面図である。

【図12】本発明のスイッチギヤの開閉装置の一実施の形態における断路状態を表す側断面図である。

【図13】本発明のスイッチギヤの開閉装置の他の実施の形態を示す側面図である。

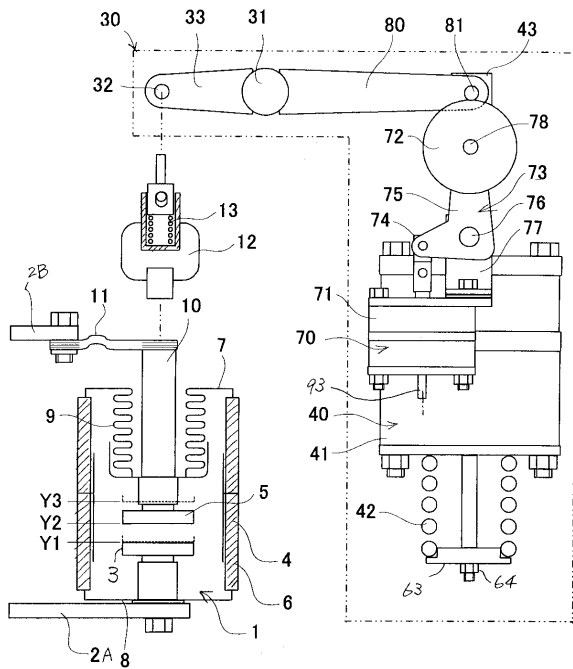
【図14】本発明のスイッチギヤの開閉装置の一実施の形態を構成する第3の操作機構の動作を説明する側断面図である。

【符号の説明】

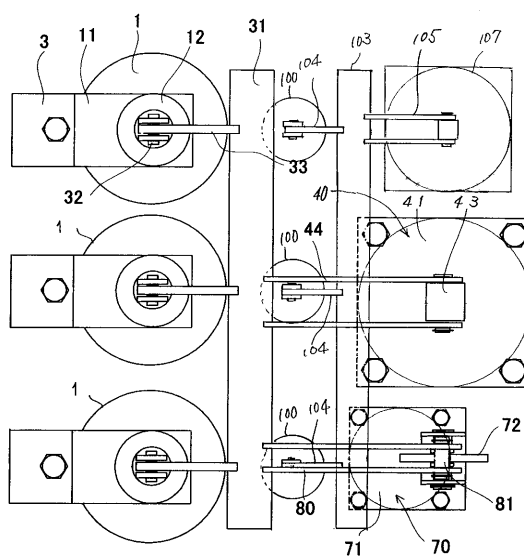
【0058】

- 1 真空バルブ
- 5 可動接点
- 1 3 接圧ばね
- 3 0 3位置操作機構
- 3 1 第1の軸
- 4 0 第1の操作機構
- 4 1 第1の操作機構における電磁石
- 4 2 トリップばね
- 7 0 第2の操作機構
- 7 1 第2の操作機構における電磁石
- 7 2 ローラ
- 8 1 ストップピン
- 1 0 0 接地開閉器
- 1 0 2 接地開閉操作機構
- 1 0 8 インターロック機構
- Y 1 閉位置
- Y 2 開位置
- Y 3 断路位置

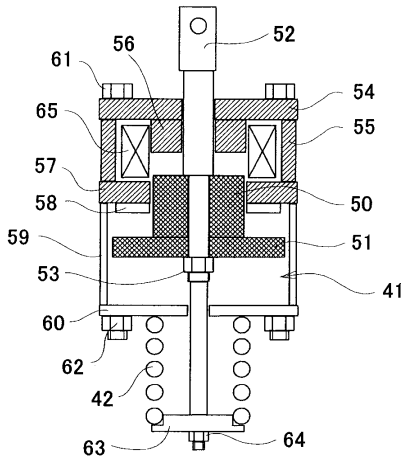
【図1】



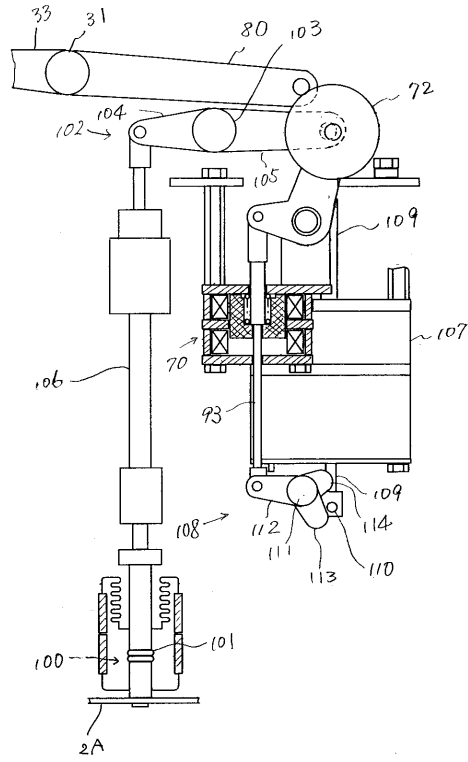
【図2】



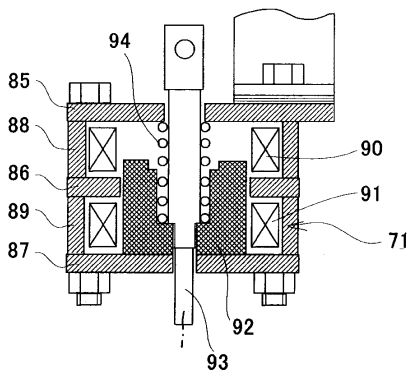
【 図 3 】



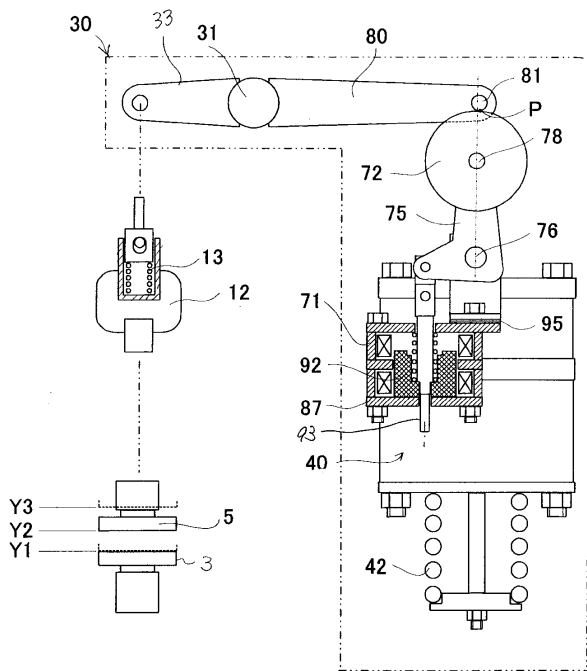
【 図 5 】



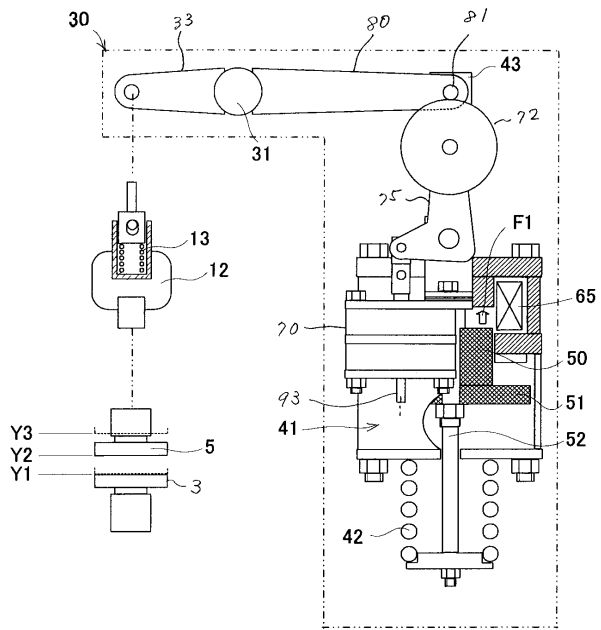
【 図 4 】



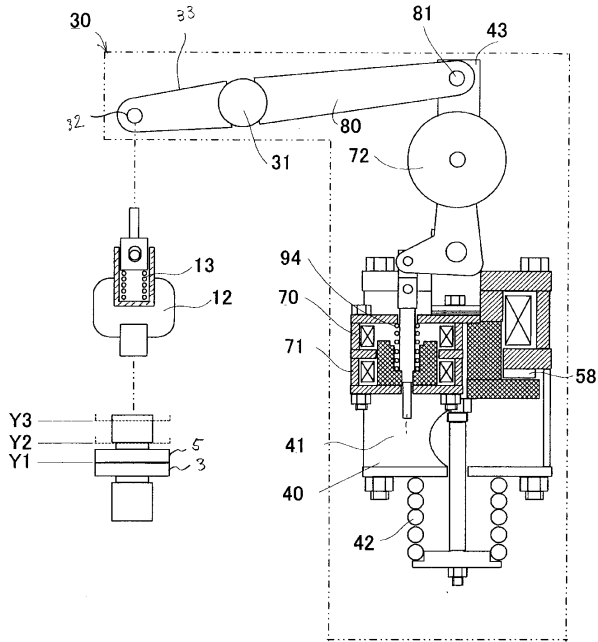
【 図 6 】



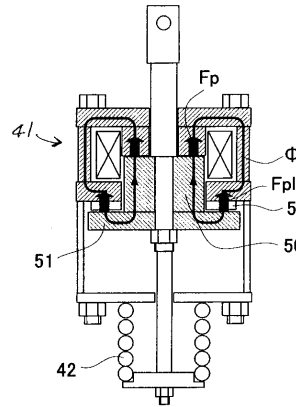
【 図 7 】



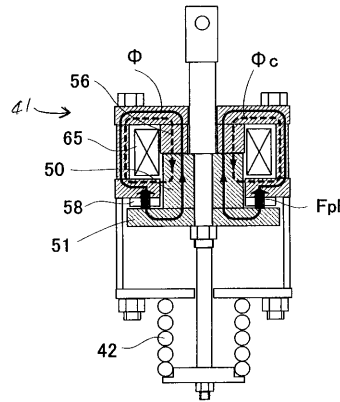
【図8】



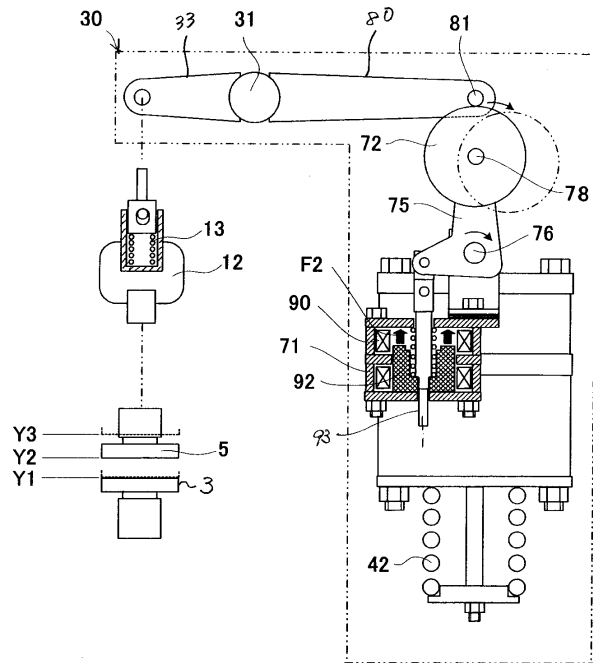
【図9】



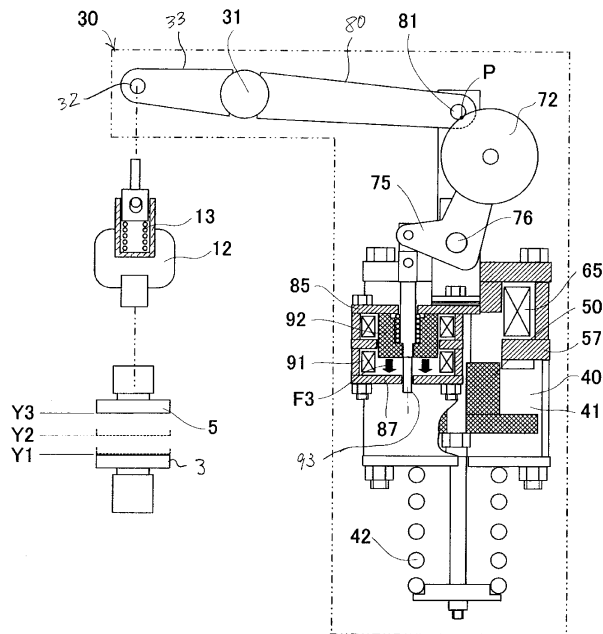
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 2 B 13/04 H

(72)発明者 小林 将人
茨城県日立市国分町一丁目1番1号 株式会社日立製作所 電機システ
ム事業部内

審査官 関 信之

(56)参考文献 特開2000-215768(JP,A)
実開昭55-93928(JP,U)
特公昭49-23145(JP,B2)
特開昭56-63724(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H 0 1 H 3 3 / 3 8
H 0 1 H 3 3 / 4 2
H 0 1 H 3 3 / 5 0
H 0 1 H 3 3 / 5 2
H 0 2 B 1 3 / 0 2