

(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2006-296062

(P2006-296062A)

(43) 公開日 平成18年10月26日(2006.10.26)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 2 B 13/02 (2006.01)	HO 2 B 13/04 H	5 G O 1 7
HO 1 H 33/42 (2006.01)	HO 1 H 33/42 K	5 G O 2 8
HO 2 B 13/075 (2006.01)	HO 1 H 33/42 N	
	HO 2 B 13/04 J	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2005-111891 (P2005-111891)
 (22) 出願日 平成17年4月8日(2005.4.8)

(71) 出願人 000005108
 株式会社日立製作所
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
 (71) 出願人 503020574
 株式会社日本AEパワーシステムズ
 東京都港区西新橋三丁目8番3号
 (74) 代理人 100093872
 弁理士 高崎 芳紘
 (72) 発明者 六戸 敏昭
 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 加藤 達朗
 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

最終頁に続く

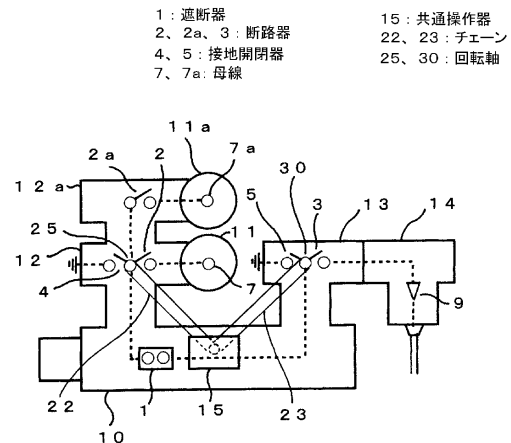
(54) 【発明の名称】 ガス絶縁開閉装置

(57) 【要約】

【課題】 断路器および接地開閉器用の操作器を複合化すると共に、第一の共通回転軸の軸長を短縮して操作器の配置を容易にしたガス絶縁開閉装置を提供する。

【解決手段】 断路器2, 3および接地開閉器4, 5は共通の一台の4開閉ポジション形操作器15によって開閉操作される構成し、断路器2 aは専用の他の操作器によって開閉操作されるように構成し、4開閉ポジション形操作器15は、可回転的に支持した共通回転軸16に二つのギヤ20, 21を近接して取り付け、このギヤ20と、断路器2および接地開閉器4の回転軸25に連結したギヤ間にはチェーン22を連結し、またギヤ21と、断路器3および接地開閉器5の回転軸30に連結したギヤ間にはチェーン23を連結している。

【選択図】 図1



1: 遮断器
 2, 2a, 3: 断路器
 4, 5: 接地開閉器
 7, 7a: 母線
 15: 共通操作器
 22, 23: チェーン
 25, 30: 回転軸

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

絶縁ガスを封入した密閉容器内に、遮断器と、この遮断器の両端側にそれぞれ直列接続した断路器と、前記遮断器と前記断路器間にそれぞれ一端を接続すると共にそれぞれ他端を接地した接地開閉器を構成したガス絶縁開閉装置において、2台の前記断路器および2台の前記接地開閉器用の共通操作器を設け、この共通操作器に設けた共通回転軸の軸方向に2つのギヤまたはプーリを取り付け、前記遮断器の一方側に位置する前記断路器および前記接地開閉器の各可動子に連結して開閉操作力を伝達する回転軸と、前記遮断器の他方側に位置する前記断路器および前記接地開閉器の各可動子に連結して開閉操作力を伝達する回転軸とを設け、これらの両回転軸を前記2つのギヤまたはプーリに連結したチェーンまたはベルトを介してそれぞれ回転するように連結したことを特徴とするガス絶縁開閉装置。

10

【請求項 2】

絶縁ガスを封入した密閉容器内に、遮断器と、この遮断器の一方側にそれぞれ接続した二重母線と、前記遮断器の一方側と前記二重母線間にそれぞれ接続した母線側の断路器と、前記遮断器の他方側に接続したライン側の断路器と、前記遮断器の両側にそれぞれ一端を接続すると共にそれぞれ他端を接地した接地開閉器を構成したガス絶縁開閉装置において、前記遮断器の母線側に位置する1台の前記断路器および前記接地開閉器の各可動子に連結して開閉操作力を伝達する回転軸と、前記遮断器のライン側に位置する前記断路器および前記接地開閉器の各可動子に連結して開閉操作力を伝達する回転軸とを設け、これらの両回転軸をそれぞれ回転するように連結した共通操作器と、前記遮断器の母線側に位置する他の1つの前記断路器を開閉操作する他の専用操作器とを設けたことを特徴とするガス絶縁開閉装置。

20

【請求項 3】

請求項 2 に記載のものにおいて、前記共通操作器は、その軸方向に2つのギヤまたはプーリを取り付けた共通回転軸と、前記両回転軸を前記2つのギヤまたはプーリに連結したチェーンまたはベルトとを有することを特徴とするガス絶縁開閉装置。

【請求項 4】

請求項 2 に記載のものにおいて、前記共通操作器は、前記両回転軸を4つの切り替え位置に駆動する4開閉ポジション形操作器として構成し、各切り替え位置で前記断路器および前記接地開閉器を開閉操作するように構成したことを特徴とするガス絶縁開閉装置。

30

【請求項 5】

請求項 3 に記載のものにおいて、前記ライン側の断路器を構成する可動子および固定子は、2つの切り替え位置でそれぞれ接触状態とする極間構造としたことを特徴とするガス絶縁開閉装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、変電所や開閉所等に適用されるガス絶縁開閉装置に関する。

【背景技術】

40

【0002】

ガス絶縁開閉装置は、絶縁性ガスを封入した密閉容器内に、遮断部、断路部および接地開閉部などの各主回路導体を密閉容器から電氣的に絶縁した状態で支持して構成しており、一つの密閉容器内の構成をモジュール化もしくは標準化した複数の開閉部構成を配置することにより、様々な形態の回路構成に対応可能であるとの特徴を有している。しかし、これまでのガス絶縁開閉装置は、密閉容器内の開閉部構成を複合化しても、各開閉部毎に密閉容器外に配置した操作器を設け、この操作器から密閉容器内の開閉部への動力の伝達は、操作器からの回転運動を直線運動に変換した後、さらにレバーを用いて回転運動に変換していた。一方、ガス絶縁開閉装置は信頼性が直接的に電力の信頼性に結び付いているため、信頼性を向上させることが重要であり、電氣的な構成要素は部品の品質管理や適切

50

な設計、さらには組立後の部分放電試験等により信頼性を確保することが可能である。また、機械的な構成要素については可動部分や部品点数を少なくすることが基本であり、そのため、最近では断路器と接地開閉器が複合化されている。

【0003】

例えば、遮断器の両端にそれぞれ断路器を接続し、また、これらの各断路器と遮断器間にそれぞれ接地開閉器を有した回路構成において、二台の断路器と二台の接地開閉器を一台の共通操作器によって開閉操作するようにしたガス絶縁開閉装置が知られている（例えば、特許文献1参照）。

【特許文献1】特開2003-189427号公報

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、従来 of ガス絶縁開閉装置において、共通の操作器に第一の共通回転軸を設け、この第一の共通回転軸にその軸方向に四台の各開閉器の可動子に操作力を伝達する四つのレバーをそれぞれ固定し、これら各レバーにリンクやレバーなどの各操作力伝達手段の一端をそれぞれ連結し、この各操作力伝達手段の他端に各開閉部の可動子に連結した第二の回転軸を連結していたため、回転軸が多くなり、しかも第一の共通回転軸に四つのレバーを固定する構成上、第一の共通回転軸が長くなると共に質量が増大して操作器を大型化させていた。また、このような軸長の大きな第一の共通回転軸を有する操作器であったため、ガス絶縁開閉装置の密閉容器の構成によってその配置場所が制限されてしまい、必ずしも複合化した操作器がガス絶縁開閉装置に適合していなかった。

20

【0005】

本発明の目的は、断路器および接地開閉器用の操作器を複合化すると共に、第一の共通回転軸の軸長を短縮して操作器の配置を容易にしたガス絶縁開閉装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は上述の目的を達成するために、絶縁ガスを封入した密閉容器内に、遮断器と、この遮断器の両端側にそれぞれ直列接続した断路器と、前記遮断器と前記断路器間にそれぞれ一端を接続すると共にそれぞれ他端を接地した接地開閉器を構成したガス絶縁開閉装置において、2台の前記断路器および2台の前記接地開閉器用の共通操作器を設け、この共通操作器に設けた共通回転軸の軸方向に2つのギヤまたはプーリを取り付け、前記遮断器の一方側に位置する前記断路器および前記接地開閉器の各可動子に連結して開閉操作力を伝達する回転軸と、前記遮断器の他方側に位置する前記断路器および前記接地開閉器の各可動子に連結して開閉操作力を伝達する回転軸とを設け、これらの両回転軸を前記2つのギヤまたはプーリに連結したチェーンまたはベルトを介してそれぞれ回転するように連結したことを特徴とする。

30

【0007】

請求項2に記載の本発明は、絶縁ガスを封入した密閉容器内に、遮断器と、この遮断器の一方側にそれぞれ接続した二重母線と、前記遮断器の一方側と前記二重母線間にそれぞれ接続した母線側の断路器と、前記遮断器の他方側に接続したライン側の断路器と、前記遮断器の両側にそれぞれ一端を接続すると共にそれぞれ他端を接地した接地開閉器を構成したガス絶縁開閉装置において、前記遮断器の母線側に位置する1台の前記断路器および前記接地開閉器の各可動子に連結して開閉操作力を伝達する回転軸と、前記遮断器のライン側に位置する前記断路器および前記接地開閉器の各可動子に連結して開閉操作力を伝達する回転軸とを設け、これらの両回転軸をそれぞれ回転するように連結した共通操作器と、前記遮断器の母線側に位置する他の1つの前記断路器を開閉操作する他の専用操作器とを設けたことを特徴とする。

40

【0008】

請求項3に記載の本発明は、請求項2に記載のものにおいて、前記共通操作器は、その

50

軸方向に2つのギヤまたはプーリを取り付けた共通回転軸と、前記両回転軸を前記2つのギヤまたはプーリに連結したチェーンまたはベルトとを有することを特徴とする。

【0009】

請求項4に記載の本発明は、請求項2に記載のものにおいて、前記共通操作器は、前記両回転軸を4つの切り替え位置に駆動する4開閉ポジション形操作器として構成し、各切り替え位置で前記断路器および前記接地開閉器を開閉操作するように構成したことを特徴とする。

【0010】

請求項5に記載の本発明は、請求項3に記載のものにおいて、前記ライン側の断路器を構成する可動子および固定子は、2つの切り替え位置でそれぞれ接触状態とする極間構造としたことを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0011】

本発明によるガス絶縁開閉装置は、2つのギヤまたはプーリを有しただけの共通回転軸であるため共通回転軸の軸長は極めて短く、しかも2つのギヤまたはプーリは近接して配置することができるため、共通回転軸の軸方向を小型にすることができ、共通操作器は、遮断器用密閉容器の様々な位置に配置することが可能となり、これに合わせてチェーンまたはベルトの長さを変えるだけで済むため、設計の自由度を拡大することができる。

【0012】

請求項2に記載の本発明によるガス絶縁開閉装置は、二重母線方式において母線側の1台の断路器と、ライン側の断路器と、遮断器の両側に配置した両設置開閉器を共通操作器で開閉操作するようにしたため、4つの開閉ポジション数の簡単な構成で4台の開閉器を開閉操作する共通操作器とすることができると共に、その他の回路構成においても多くの部分を標準化することができる。

20

【0013】

請求項3に記載の本発明によるガス絶縁開閉装置は、二重母線方式の回路構成で特有の4台の開閉器を選んで共通操作器によって開閉操作するようにしているため、共通操作器を4つの開閉ポジション数の簡単な構成とすることができ、しかも、2つのギヤまたはプーリを有しただけの共通回転軸であるため共通回転軸の軸長は極めて短く、しかも2つのギヤまたはプーリは近接して配置することができるため、共通回転軸の軸方向を小型にすることができ、共通操作器は、遮断器用密閉容器の様々な位置に配置することが可能となり、これに合わせてチェーンまたはベルトの長さを変えるだけで済むため、設計の自由度を拡大することができる。

30

【0014】

請求項4に記載の本発明によるガス絶縁開閉装置は、4つの切り替え位置に駆動する4開閉ポジション形操作器としたため、開閉ポジション数が少なくなつて構成を簡略化することが可能となり、しかも、簡単な構成で4つの開閉器を開閉操作する共通操作器とすることができると共に、標準化を図って二重母線方式以外の他の回路構成でも使用することができるようになる。

【0015】

請求項4に記載の本発明によるガス絶縁開閉装置は、ライン側の断路器の可動子と固定子を2つの開閉ポジションで接触する構成としているため、簡単な構成で、断路器が閉路状態を保持している間に、母線側の断路器を交互に開路もしくは閉路状態にすることによって、二重母線をいずれか一方に選択することができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

図7～図10は、ガス絶縁開閉装置による変電所構成として知られる代表的な回路構成を示す単線結線図を示しており、図7は単母線方式、図8は二重母線方式、図9は環状母線方式、図10は3/2遮断器方式として知られる回路構成である。

50

図7に示した単母線方式では、母線7に複数のライン回線及び変圧器回線がそれぞれ接続されている。このうちのライン回線は、遮断器1と、この遮断器1の母線7側に電氣的に直列接続した断路器2と、遮断器1のライン側に接続した断路器3と、遮断器1と断路器2間に一端を接続し他端を接地した接地開閉器4と、遮断器1と断路器3間に一端を接続し他端を接地した接地開閉器5とを有している。一方、変圧器回線は、遮断器1と、この遮断器1の母線7側に電氣的に直列接続した断路器2と、遮断器1と断路器2間に一端を接続し他端を接地した接地開閉器4と、遮断器1の反母線側に接続した変圧器8と、遮断器1と変圧器8間に一端を接続し他端を接地した接地開閉器5とを有している。従って、変圧器回線は、ライン回線と類似した回路構成であるが、通常はライン回線におけるライン側の断路器3を省略した回路構成となっている。

10

【0017】

図8に示した二重母線方式では、二重の母線7a, 7bに複数のライン回線及び変圧器回線がそれぞれ接続されている。ライン回線は、遮断器1と、この遮断器1と母線7a間に電氣的に直列接続した断路器2と、遮断器1と母線7b間に電氣的に直列接続した断路器2aと、遮断器1のライン側に接続した断路器3と、遮断器1と断路器2, 2a間に一端を接続し他端を接地した接地開閉器4と、遮断器1と断路器3間に一端を接続し他端を接地した接地開閉器5とを有している。一方、変圧器回線は、遮断器1と、この遮断器1と母線7a間に電氣的に直列接続した断路器2と、遮断器1と母線7b間に電氣的に直列接続した断路器2aと、遮断器1と断路器2, 2a間に一端を接続し他端を接地した接地開閉器4と、遮断器1の反母線側に接続した変圧器8と、遮断器1と変圧器8間に一端を

20

【0018】

図9に示した環状母線方式では、同一構成の複数の回線を環状に接続し、それら回線間をラインや変圧器8に接続して電力の授受を行うようにしている。各回線は、遮断器1と、この遮断器1の一端側に電氣的に直列接続した断路器2と、遮断器1の他端側に電氣的に直列接続した断路器3と、遮断器1と断路器2間に一端を接続し他端を接地した接地開閉器4と、遮断器1と断路器3間に一端を接続し他端を接地した接地開閉器5とを有して構成している。

【0019】

また図10に示した3/2遮断器方式では、二重の母線7a, 7b間に同一構成の3つの回線を直列接続し、各回線間をラインや変圧器8に接続して電力の授受を行うようにしている。各回線は、遮断器1と、この遮断器1の一端側に電氣的に直列接続した断路器2と、遮断器1の他端側に電氣的に直列接続した断路器3と、遮断器1と断路器2間に一端を接続し他端を接地した接地開閉器4と、遮断器1と断路器3間に一端を接続し他端を接地した接地開閉器5とを有して構成している。

30

【0020】

一般に、変電所などでは上述した各回路構成のいずれかによってガス絶縁開閉装置が構成されるが、前述したように標準化および複合化を促進してガス絶縁開閉装置を構成するのが望ましい。例えば、図8に示した二重母線方式について説明すると、遮断器1は通常パuffer形遮断器が使用され、遮断動作に関連して吹き付け消弧用のガスを圧縮する構成上、大きな操作力を必要とするので、この遮断器1を除く他の開閉器2, 2a, 3, 4, 5の複合化を図る場合、種々の方法が考えられる。通常行われているように隣接する一台の断路器と一台の接地開閉器を一台の共通操作器で操作することが考えられるが、この場合、合計3台の操作器が必要になってしまう。そこで、操作器の台数を少なくするために、断路器2, 2a, 3および接地開閉器4, 5を一台の共通操作器で操作するように複合化する第一案や、母線側とライン側に大別し、母線側の断路器2, 2aおよび接地開閉器4とを共通操作器にすると共に、ライン側の断路器3と接地開閉器5とを別の共通操作器とする第二案や、断路器2, 3および接地開閉器4, 5を共通操作器とすると共に、断路器2aの専用操作器を追加した第三案などが考えられる。ここでは、第一案が一台の操

40

50

作器となるのに対して、第二案および第三案がそれぞれ二台の操作器となる。

【0021】

一方、上述した各回路構成のいずれかに合わせてガス絶縁開閉装置を構成するとき、回路構成毎に独自のガス絶縁開閉装置を設計製作する場合と、各回路構成に拘わりなく共通部分を標準構成としてこの標準構成を用いてガス絶縁開閉装置を設計製作する場合とが考えられる。後者の場合、図7～図10においてそれぞれ点線で囲んだ基本的な回路構成、つまり遮断器1と、この遮断器1の一端側に電氣的に直列接続した断路器2と、遮断器1の他端側に電氣的に直列接続した断路器3と、遮断器1と断路器2間に一端を接続し他端を接地した接地開閉器4と、遮断器1と断路器3間に一端を接続し他端を接地した接地開閉器5とを有する部分が同一構成となっており、この点線で囲んだ基本的な回路構成を標準構成とするのが望ましい。

10

【0022】

こうした複合化と標準化から各回路構成のガス絶縁開閉装置を考慮すると、上述した第一案は操作器の数を減らすことができるが、図7～図10に示した各回路構成における標準化が損なわれてしまう。一方、第二案および第三案は、図7～図10に示した各回路構成における標準化を保持しながら、各開閉器2～5の操作器の数を同じ2台にすることができる。

【0023】

図11は、上述した第二案と第三案における開閉ポジション数を比較するための説明図である。

20

図8に示した二重母線方式では、両方の母線7a, 7bを用いた通電状態から、どちらか一方の母線のみを用いて回線への通電が選択可能である構成とする必要がある。この点を考慮すると、第三案の場合、図11に示すように必要とされる開閉ポジション数は4つとなり、これに対して第二案の場合、必要とされる開閉ポジション数は5となる。従って、第三案は、第二案による複合化よりも各開閉ポジション数が一つ少なくなつて構成を簡略化することが可能となり、しかも、標準化を図って他の回路構成でも使用することができる。

【0024】

このように断路器2, 3および接地開閉器4, 5の4つの開閉器を共通にした共通操作器とする第三案によってガス絶縁開閉装置を構成するのが望ましい。また、この場合に共通操作器に必要とされる必要最小限の開閉ポジション数は、図12に示すように二重母線方式では4つであるが、二重母線方式以外の回路構成では3つである。そこで、上述した複合化と標準化によってガス絶縁開閉装置を構成し、各開閉器2～5の操作器としては3開閉ポジション形操作器と4開閉ポジション形操作器を交換可能とし、二重母線方式の割合が多い電圧クラスでは4開閉ポジション形操作器を標準使用とし、また二重母線方式の割合が少ない電圧クラスでは3開閉ポジション形操作器を標準使用とする。

30

【0025】

次に、4開閉ポジション形操作器を採用したガス絶縁開閉装置について説明する。

図1は、本発明の一実施の形態によるガス絶縁開閉装置を示す側面図であり、図8に示した二重母線方式の回路構成としている。ほぼ水平に配置した遮断器1の遮断器用密閉容器10の上部に母線7を収納した母線用密閉容器11と、母線7aを収納した母線用密閉容器11aとを配置している。この遮断器用密閉容器10の一端部と母線用密閉容器11との間に第一の開閉器用密閉容器12を接続し、遮断器用密閉容器10の一端部と母線用密閉容器11aとの間に第二の開閉器用密閉容器12aを接続している。この第二の開閉器用密閉容器12内には、詳細を後述するように複合化した断路器2と接地開閉器4が構成されており、第二の開閉器用密閉容器12a内には、断路器2aが構成されている。

40

【0026】

また、遮断器用密閉容器10の他端部には第三の開閉器用密閉容器13を介してライン側と接続したケーブルヘッド9を収納したケーブルヘッド用密閉容器14が接続され、第三の開閉器用密閉容器13内には詳細を後述するように複合化した断路器3と接地開閉器

50

5が構成されている。断路器2, 3および接地開閉器4, 5は共通の一台の4開閉ポジション形操作器15によって開閉操作される4開閉ポジション形開閉部として構成し、断路器2aは専用の他の操作器によって開閉操作されるように構成している。後者の断路器2aの専用操作器は、通常の構成であるため、ここでは詳細な説明を省略する。

【0027】

ここで、4開閉ポジション形操作器15は、遮断器用密閉容器10の外壁部あるいはその近傍の架台等に収納容器を支持した構成となっている。収納容器内は図2に示すようにモータ17の回転軸に取り付けたギヤ18に噛み合ったギヤ19を有する共通回転軸16の両端部が可回転的に支持されており、この共通回転軸16には二つのギヤ20, 21が近接して取り付けられている。このギヤ20と、図1に示した断路器2および接地開閉器4の回転軸25に連結したギヤ間はチェーン22で連結され、またギヤ21と、図1に示した断路器3および接地開閉器5の回転軸30に連結したギヤ間はチェーン23で連結されている。これらのチェーン22, 23で連結した回転軸25, 30の途中には絶縁物が設けられて、各開閉器用密閉容器12, 13とその内部の各開閉器を構成する主回路導体間は電氣的に絶縁された状態で開閉操作力を伝達するようにしている。このようにして、4開閉ポジション形操作器15からの開閉操作力は、伝達効率を高くするためのチェーン22を介して複合化された断路器2と接地開閉器4に、またチェーン23を介して複合化された断路器3と接地開閉器5にそれぞれ伝達するようにしている。

10

【0028】

上述した4開閉ポジション形操作器15は、4台の開閉器2~5を複合化した4開閉ポジション形開閉部を開閉操作するものであるが、二つのギヤ20, 21を有しただけの共通回転軸16であるため共通回転軸16の軸長は極めて短く、しかも二つのギヤ20, 21は近接して配置することができるため、共通回転軸16の軸方向を小型にすることができる。このため、4開閉ポジション形操作器15は、遮断器用密閉容器10の外壁部あるいはその近傍に収納容器を支持するとしても様々な位置に配置することが可能となり、これに合わせてチェーン22, 23の長さを変えるだけで済むため、設計の自由度を拡大することができる。

20

【0029】

上述した4開閉ポジション形操作器15では、共通回転軸16に二つのギヤ20, 21を設けたが、ギヤ20, 21に替えてプーリ、またチェーン22, 23に替えてベルトを使用してもほぼ同様の効果を得ることができる。また4開閉ポジション形操作器15は相分離形や三相一括形として構成することもでき、いずれの場合でも共通回転軸16の軸長が短いので、様々な位置に設置することができる。

30

【0030】

図3は、上述した断路器2および接地開閉器4を複合化した4開閉ポジション形開閉部構造と、断路器3および接地開閉器5を複合化した4開閉ポジション形開閉部構造とを示す要部断面図である。

遮断器1の一端に接続した導体24には、常時電氣的な接続関係を保持しながら回転軸25を中心にして回動可能な可動子26が接続されている。この回転軸25は、気密に保持しながら図1に示した第一の開閉器用密閉容器12外に絶縁導出された部分にギヤが取り付けられ、このギヤにチェーン22が連結されている。可動子26は、ここでは4開閉ポジション形操作器15によって時計方向に約60度毎の開閉ポジションを有して180度回動し、その自由端側と接触可能な位置の第一の開閉ポジションには通常接地された固定接地接触子27が配置され、またその自由端側に接触可能な位置の第四の開閉ポジションには母線7に接続した固定子28が配置されている。また第一の開閉ポジションと第四の開閉ポジション間にはほぼ等間隔を有した第二開閉ポジションおよび第三開閉ポジションを有している。回転軸25を通る直線上つまり約180度隔てた位置にそれぞれ可動子26との接触部を有するように固定接地接触子27と固定子28とが配置されている。可動子26と固定接地接触子27とによって接地開閉器4が構成され、また可動子26と固定子28とによって断路器2が構成されている。

40

50

【 0 0 3 1 】

また遮断器 1 の他端に接続した導体 2 9 には、常時電氣的な接続関係を保持しながら回転軸 3 0 を中心にして回動可能な二枚の可動子 3 1 a , 3 1 b が接続されている。回転軸 3 0 は、気密に保持しながら図 1 に示した第二の開閉器用密閉容器 1 3 外に絶縁導出された部分にギヤが取り付けられ、このギヤにチェーン 2 3 が連結されている。可動子 3 1 a , 3 1 b は、回転方向に約 6 0 度の開き角度を有すると共に、4 開閉ポジション形操作器 1 5 およびチェーン 2 3 によって時計方向に約 6 0 度毎に 4 つの開閉ポジションを有して回動する構成となっている。

【 0 0 3 2 】

従って、ここでも回転軸 3 0 を通る直線上つまり約 1 8 0 度隔てた位置にそれぞれ可動子 3 1 a との接触部を有するように通常接地された固定接地接触子 3 2 と、ケーブルヘッド 9 に接続した固定子 3 3 とが配置されていることになり、可動子 3 1 a , 3 1 b の自由端側における第一の開閉ポジションで可動子 3 1 a は固定接地接触子 3 2 に接触し、また第三の開閉ポジションで可動子 3 1 b は固定子 3 3 に接触し、さらに第四の開閉ポジションで可動子 3 1 a は固定子 3 3 に接触することになり、しかも、第二開閉ポジションでの可動子 3 1 a はどの固定子とも接触しない状態となる。可動子 3 1 a と固定接地接触子 3 2 とによって接地開閉器 5 が構成され、また可動子 3 1 a , 3 1 b と固定子 3 3 とによって断路器 3 が構成されている。

10

【 0 0 3 3 】

次に、上述した 4 開閉ポジション形操作器 1 5 による 4 開閉ポジション形開閉部の動作を説明する。

20

図 3 に示した状態では、可動子 2 6 の自由端側が固定接地接触子 2 7 と接触していて接地開閉器 4 は接地され、断路器 2 は開路している。また可動子 3 1 a の自由端側が固定接地接触子 3 2 と接触していて接地開閉器 5 は接地され、断路器 3 は開路している。従って、4 開閉ポジション形操作器 1 5 の第一の開閉ポジションでは、図 1 2 に示したポジション No . 1 の入切状態となっている。

【 0 0 3 4 】

この状態から、4 開閉ポジション形操作器 1 5 によりチェーン 2 2 , 2 3 を駆動して、回転軸 2 5 , 3 0 をそれぞれ時計方向に約 6 0 度回転すると、第二の開閉ポジションに達し、図 4 に示すように可動子 2 6 は固定接地接触子 2 7 から切り離されて接地開閉器 4 が開路するが、固定子 2 8 からは依然切り離されており断路器 2 は開路状態を保持している。また可動子 3 1 a は固定接地接触子 3 2 から切り離されて接地開閉器 5 も開路状態となるが、可動子 3 1 a , 3 1 b は共に固定子 3 3 からは依然切り離されており断路器 3 は開路状態を保持している。従って、4 開閉ポジション形操作器 1 5 の第二の開閉ポジションでは、図 1 2 に示したポジション No . 2 の入切状態となる。

30

【 0 0 3 5 】

図 4 に示した状態から 4 開閉ポジション形操作器 1 5 によりチェーン 2 2 , 2 3 を駆動して回転軸 2 5 , 3 0 を時計方向にさらに約 6 0 度回転すると、第三の開閉ポジションとなり、図 5 に示すように可動子 2 6 は依然として固定接地接触子 2 7 および固定子 2 8 から切り離されており、接地開閉器 4 および断路器 2 は開路状態を保持している。一方、可動子 3 1 a , 3 1 b は固定接地接触子 3 2 から切り離された状態を保持して接地開閉器 5 を開路しているが、可動子 3 1 b が固定子 3 3 と接触して断路器 3 は閉路状態となる。従って、4 開閉ポジション形操作器 1 5 の第三の開閉ポジションでは、図 1 2 に示したポジション No . 3 の入切状態となる。

40

【 0 0 3 6 】

図 5 の状態から 4 開閉ポジション形操作器 1 5 によりチェーン 2 2 , 2 3 を駆動して回転軸 2 5 , 3 0 を時計方向にさらに約 6 0 度回転すると、第四の開閉ポジションとなり、図 6 に示すように可動子 2 6 は固定接地接触子 2 7 との非接触状態を保持しながら固定子 2 8 に接触し、接地開閉器 4 を開路状態にし断路器 2 を閉路状態にする。一方、可動子 3 1 a , 3 1 b は固定接地接触子 3 2 から切り離された状態を保持して接地開閉器 5 を開路

50

しているが、可動子 3 1 a が固定子 3 3 と接触して断路器 3 は閉路状態となる。従って、4 開閉ポジション形操作器 1 5 の第四の開閉ポジションでは、図 1 2 に示したポジション No. 4 の入切状態となる。

【 0 0 3 7 】

上述した 4 開閉ポジション形操作器 1 5 では、図 5 に示した第三の開閉ポジションで、可動子 2 6 は固定接地接触子 2 7 および固定子 2 8 と非接触状態であり、しかも、ライン側の断路器 3 は第三の開閉ポジションおよび第四の開閉ポジションで二枚のブレード形の可動子 3 1 a , 3 1 b が固定子 3 3 と接触状態であるから、第三の開閉ポジションで図 1 に示した断路器 2 a の専用操作器で断路器 2 a を閉路し、また図 6 に示した第四の開閉ポジションで断路器 2 a の専用操作器で断路器 2 a を開路することが可能である。これを實現するように、断路器 2 a の専用操作器と、4 開閉ポジション形操作器 1 5 との間でインターロック構成を構築するなら、図 1 に示したガス絶縁開閉装置において遮断器 1 を除く他の開閉器を二台の操作器で開閉操作することができる。

10

【 0 0 3 8 】

上述したような 4 開閉ポジション形開閉部構造を 4 開閉ポジション形操作器 1 5 で開閉操作することにより、4 台の開閉器 2 ~ 5 を一台で駆動することが可能となり、様々な回路方式のガス絶縁開閉装置の標準化を図りながら複合化することができるので、信頼性を向上させることができる。例えば、4 開閉ポジション形操作器 1 5 の故障率 X が同等であった場合、4 つ開閉器をそれぞれ専用の操作器を有して構成した場合の故障確率 P 4 と、一台の 4 開閉ポジション形操作器 1 5 を使用した場合の故障確率 P 1 は次のように表すことができる。

20

【 0 0 3 9 】

〔数 1〕

$$P 4 = (1 - X) ^ 4$$

$$P 1 = (1 - X)$$

ここで、仮に故障率 X が 1 % とすると、P 4 は 0 . 9 6、P 1 は 0 . 9 9 となり、P 4 < P 1 であり、4 つ開閉器を一台の 4 開閉ポジション形操作器 1 5 で操作するようにした場合の方が信頼性を向上することができる。加えて、可動子 1 8 , 2 3 a , 2 3 b は、断路器 2 , 3 と接地開閉器 4 , 5 のそれぞれの可動子を兼ねているため電氣的及び機械的インターロックが不用となる。

30

【 0 0 4 0 】

また、上述した 4 開閉ポジション形開閉部では、ライン側の断路器 3 として二枚のブレードの可動子 3 1 a , 3 1 b を有したブレード式断路器で構成し、図 5 および図 6 に示した第三および第四の開閉ポジションでそれぞれ閉路状態を保持するようにしているため、二重母線方式で要求されるように断路器 3 が閉路状態を保持している間に、母線側の断路器 2 , 2 a を交互に開路もしくは閉路状態にすることが可能になって、母線 7 , 7 a をいずれか一方に選択することができる。従って、二重母線以外の回路構成では、図 1 に示した断路器 2 a とその専用操作器を除くことによって対応可能であり、標準化を図ることができる。ただし、二重母線方式以外の回路構成では、4 開閉ポジション形操作器 1 5 ではなく図 1 2 に示したように 3 開閉ポジション形外部操作器が良い。

40

【 0 0 4 1 】

このような 3 開閉ポジション形外部操作器は、例えば、上述した 4 開閉ポジション形開閉部における極間構造を同一にした場合、各開閉ポジション切り替え角度を約 9 0 度として全体を 3 つの開閉ポジションにすることによって實現することができる。ここで各開閉ポジション切り替え角度は、可動子 2 6 の回転軸 2 5 を通る直線上に固定接地接触子 2 7 および固定子 2 8 を配置させた場合のものであり、固定接地接触子 2 7 および固定子 2 8 の位置関係が変わるならばそれに応じて各開閉ポジション切り替え角度も変化する。

【 0 0 4 2 】

このように回路構成が変わったとしても、4 開閉ポジション形操作器 1 5 と 3 開閉ポジション形外部操作器とを交換するだけでよいので、開閉部を含めてその他の構成を全く変

50

える必要はなく、標準化を図ることができる。また、外部操作器 15 からの動力伝達のために、伝達効率の高いチェーン 22, 23 を使用しているため、4 開閉ポジション形操作器 15 の操作力の増大を抑えることが可能である。

【0043】

図 13 および図 14 は、本発明の他の実施の形態によるガス絶縁開閉装置の 4 開閉ポジション形開閉部を示す断面図である。

先の実施の形態では、ライン側の断路器 3 として可動子 31a, 31b を二枚のブレードとして構成し、可動子 31a, 31b の第三の開閉ポジションから第四の開閉ポジションまで固定子 33 との接触状態を保持して断路器 3 の閉路状態を保つように構成しているが、図 13 に示した実施の形態では可動子 31 を可動子 26 と同様の単純な構成とし、一方、断路器 3 を構成する固定子 33 は、可動子 31 にその第三の開閉ポジションから第四の開閉ポジションまで接触状態を保持するように可動子 31 の回転方向にほぼ一開閉ポジション分の長さを有する斜め接触部 33a を持つ構成としている。

【0044】

このような 4 開閉ポジション形開閉部は、先の実施の形態の場合と同様に 4 開閉ポジション形操作器 15 によって第三の開閉ポジションへ可動子 31 を駆動すると、図 14 に示すように可動子 31 を固定子 33 に接触させてライン側の断路器 3 を閉路することができる。さらに、4 開閉ポジション形操作器 15 によって第四の開閉ポジションへ可動子 31 を駆動すると、可動子 31 は固定子 33 の斜め接触部 33a との接触状態を保持しながら回転することになり、ライン側の断路器 3 は閉路状態を保つことができる。一方、可動子 26 は、図 14 に示した第三の開閉ポジションで固定接地接触子 27 および固定子 28 と接触しない状態を保持するので、このとき、図 1 に示した断路器 2a の専用操作器を駆動して断路器 2a を閉路することができる。この説明から分かるように、本実施の形態による 4 開閉ポジション形開閉部も、先の実施の形態の場合と同様に動作する。

【0045】

このような 4 開閉ポジション形開閉部によれば、ライン側の断路器 3 の可動子 31 と母線側の断路器 2 の可動子 26 とを同一構成にすることができるので、部品の共有化を可能にすると共に、可動部分の重量を軽くして 4 開閉ポジション形操作器 15 の操作力低減を図ることも可能となる。

【0046】

本発明のさらに他の実施の形態によるガス絶縁開閉装置の 4 開閉ポジション形開閉部として、図 3 に示した構成と、図 13 に示した構成の中間構成とすることもできる。つまり、図 13 に示した固定子 33 の斜め接触部 33a は、可動子 31 の回転方向に 2/1 の長さとし、一方、図 3 に示した可動子 31a, 31b は、その回転方向の長さを 2/1 としても、ほぼ同様の効果を期待することができる。さらに、図 3 に示した可動子 31a, 31b を一体の扇形の可動子としたり、チェーン 22, 23 に変えてベルトを使用してもほぼ同様の効果を期待することができる。

【0047】

図 15 ~ 図 18 は、本発明のさらに他の実施の形態によるガス絶縁開閉装置の 4 開閉ポジション形開閉部を示す断面図である。

この実施の形態では、ほぼ水平線上に固定接地接触子 27 と、導体 24 の筒状部 24a と、固定子 28 とを所定の絶縁距離を隔てて配置し、筒状部 24a 内に移動可能に配置した可動子 26 は、その左端での固定接地接触子 27 との接触状態で固定子 28 と接触しないようにし、また、その右端で固定子 28 との接触状態で固定接地接触子 27 と接触しないようにし、可動子 26 と回転軸 25 間をラック・ピニオンギヤで連結している。また、同様にほぼ水平線上に固定接地接触子 32 と、導体 29 の筒状部 29a と、固定子 33 とを所定の絶縁距離を隔てて配置し、筒状部 29a 内に移動可能に配置した可動子 31 は、その左端での固定接地接触子 32 との接触状態で固定子 33 と接触しないようにし、また、その右端で固定子 33 との接触状態で固定接地接触子 32 と接触しないようにし、可動子 31 と回転軸 30 間をラック・ピニオンギヤで連結している。

【 0 0 4 8 】

図 3 の場合と同様に導体 2 4 と導体 2 9 間には遮断器 1 が接続され、また詳細な図示を省略したが固定接地接触子 2 7 , 3 2 と、筒状部 2 4 a , 2 9 a と、固定子 2 8 , 3 3 とそれぞれの位置で接触する可動子 2 6 , 3 1 は、マルチコンタクトを用いて接触抵抗を小さくして大電流通電を可能にしている。また各ラック・ピニオンギヤの変換比や可動子 2 6 , 3 1 の軸長とストロークが同じだとすると、導体 2 9 の筒状部 2 9 a の軸長は、筒状部 2 4 a よりも短くしており、その差だけ可動子 3 1 が固定子 3 3 側に大きく移動するようにしている。

【 0 0 4 9 】

図 1 5 に示した状態では、可動子 2 6 の左端側が固定接地接触子 2 7 と接触していて接地開閉器 4 は接地され、断路器 2 は開路している。また可動子 3 1 の左端側が固定接地接触子 3 2 と接触していて接地開閉器 5 は接地され、断路器 3 は開路している。従って、4 開閉ポジション形操作器 1 5 の第一の開閉ポジションでは、図 1 2 に示したポジション N o . 1 の入切状態となっている。

10

【 0 0 5 0 】

この状態から、4 開閉ポジション形操作器 1 5 によりチェーン 2 2 , 2 3 を駆動して、回転軸 2 5 , 3 0 をそれぞれ時計方向に回転すると、ラック・ピニオンギヤを介して可動子 2 6 は右方に所定距離、つまり全ストロークの $1/3$ だけ駆動される。図 1 6 に示したこの第二の開閉ポジションに達すると、可動子 2 6 は固定接地接触子 2 7 から切り離されて接地開閉器 4 が開路するが、固定子 2 8 からは依然切り離されており断路器 2 は開路状態を保持している。また別のラック・ピニオンギヤを介して全ストロークの $1/3$ だけ駆動される可動子 3 1 は、固定接地接触子 3 2 から切り離されて接地開閉器 5 も開路状態となるが、可動子 3 1 は固定子 3 3 からは依然切り離されており断路器 3 は開路状態を保持している。従って、4 開閉ポジション形操作器 1 5 の第二の開閉ポジションでは、図 1 2 に示したポジション N o . 2 の入切状態となる。

20

【 0 0 5 1 】

図 1 6 に示した状態から 4 開閉ポジション形操作器 1 5 によりチェーン 2 2 , 2 3 を駆動して回転軸 2 5 , 3 0 を時計方向にさらに回転すると、ラック・ピニオンギヤを介して可動子 2 6 は右方に駆動されて図 1 7 に示した全ストロークの $2/3$ の位置に達する。この図 1 7 に示した第三の開閉ポジションでは、可動子 2 6 は依然として固定接地接触子 2 7 および固定子 2 8 から切り離されており、接地開閉器 4 および断路器 2 は開路状態を保持している。一方、別のラック・ピニオンギヤを介して全ストロークの $2/3$ の位置まで駆動された可動子 3 1 は、固定接地接触子 3 2 から切り離された状態を保持して接地開閉器 5 を開路しているが、可動子 3 1 が固定子 3 3 と接触して断路器 3 は閉路状態となる。従って、4 開閉ポジション形操作器 1 5 の第三の開閉ポジションでは、図 1 2 に示したポジション N o . 3 の入切状態となる。

30

【 0 0 5 2 】

図 1 7 の状態から 4 開閉ポジション形操作器 1 5 によりチェーン 2 2 , 2 3 を駆動して回転軸 2 5 , 3 0 を時計方向にさらに回転すると、ラック・ピニオンギヤを介して可動子 2 6 は右方に駆動されて図 1 8 に示した全ストロークの位置に達する。この図 1 8 に示した第四の開閉ポジションでは、可動子 2 6 は固定接地接触子 2 7 との非接触状態を保持しながら固定子 2 8 に接触し、接地開閉器 4 を開路状態のまま断路器 2 を閉路状態にする。一方、別のラック・ピニオンギヤを介して全ストロークの位置まで駆動された可動子 3 1 は固定接地接触子 3 2 から切り離された状態を保持して接地開閉器 5 を開路しているが、可動子 3 1 が固定子 3 3 と接触して断路器 3 は閉路状態となる。従って、4 開閉ポジション形操作器 1 5 の第四の開閉ポジションでは、図 1 2 に示したポジション N o . 4 の入切状態となる。

40

【 0 0 5 3 】

上述した 4 開閉ポジション形開閉部では、図 1 7 に示した第三の開閉ポジションで、可動子 2 6 は固定接地接触子 2 7 および固定子 2 8 と非接触状態であり、しかも、ライン側

50

の断路器 3 は第三の開閉ポジションおよび第四の開閉ポジションで可動子 3 1 が固定子 3 3 と接触状態であるから、第三の開閉ポジションで図 1 に示した断路器 2 a の専用操作器で断路器 2 a を閉路し、また図 1 8 に示した第四の開閉ポジションで断路器 2 a の専用操作器で断路器 2 a を開路することが可能となる。これに合わせて断路器 2 a の専用操作器と、4 開閉ポジション形操作器 1 5 との間でインターロック構成を構築するならば、図 1 に示したガス絶縁開閉装置において遮断器 1 を除く他の開閉器を二台の操作器で開閉操作することができる。この説明からも分かるように本実施の形態による 4 開閉ポジション形開閉部は、先の実施の形態におけるものと同様の開閉動作を行う。しかも、このような直線動作形断路器は、先のブレード式断路器に比べ接触の範囲を大きくすることが容易であり、大電流対応に適している。

10

【0054】

上述の各実施の形態では、各回路構成のガス絶縁開閉装置を標準化と複合化を考慮して構成したが、それぞれの回路構成において特有の構成をもつガス絶縁開閉装置としても良い。その場合でも、図 8 に示した二重母線方式では、母線側の断路器 2, 2 a を複合化するのではなく、母線側の一台の断路器と、ライン側の一台の断路器と、接地開閉器を複合化することによって、簡単な構成の 4 開閉ポジション形操作器 1 5 を使用して実現することができる。

【産業上の利用可能性】**【0055】**

本発明によるガス絶縁開閉装置は、図 1 に示した構成以外のガス絶縁開閉装置にも適用することができる。

20

【図面の簡単な説明】**【0056】**

【図 1】本発明の一実施の形態によるガス絶縁開閉装置を示す側面図である。

【図 2】図 1 に示したガス絶縁開閉装置における 4 開閉ポジション形操作器の要部斜視図である。

【図 3】図 1 に示したガス絶縁開閉装置における 4 開閉ポジション形開閉部の断面図である。

【図 4】図 2 に示した 4 開閉ポジション形開閉部の第二の開閉ポジションを示す断面図である。

30

【図 5】図 2 に示した 4 開閉ポジション形開閉器の第三の開閉ポジションを示す断面図である。

【図 6】図 2 に示した 4 開閉ポジション形開閉器の第四の開閉ポジションを示す断面図である。

【図 7】図 1 に示したガス絶縁開閉装置の回路構成として示す単母線方式の単線結線図である。

【図 8】図 1 に示したガス絶縁開閉装置の回路構成として示す二重母線方式の単線結線図である。

【図 9】図 1 に示したガス絶縁開閉装置の回路構成として示す環状母線方式の単線結線図である。

40

【図 10】図 1 に示したガス絶縁開閉装置の回路構成として示す 3 / 2 遮断器方式の単線結線図である。

【図 11】図 8 に示した二重母線方式のガス絶縁開閉装置における各開閉器のポジション数を示す説明図である。

【図 12】各回路構成のガス絶縁開閉装置における各開閉器のポジション数を示す説明図である。

【図 13】本発明の他の実施の形態によるガス絶縁開閉装置の 4 開閉ポジション形開閉部の断面図である。

【図 14】図 1 2 に示した 4 開閉ポジション形開閉部の第三の開閉ポジションを示す断面図である。

50

【図15】本発明のさらに他の実施の形態によるガス絶縁開閉装置の4開閉ポジション形開閉部の断面図である。

【図16】図15に示した4開閉ポジション形開閉部の第二の開閉ポジションを示す断面図である。

【図17】図15に示した4開閉ポジション形開閉器の第三の開閉ポジションを示す断面図である。

【図18】図15に示した4開閉ポジション形開閉器の第四の開閉ポジションを示す断面図である。

【符号の説明】

【0057】

- 1 遮断器
- 2, 2a, 3 断路器
- 4, 5 接地開閉器
- 7, 7a 母線
- 8 変圧器
- 15 4開閉ポジション形操作器
- 16 共通回転軸
- 20, 21 ギヤ
- 22, 23 チェーン
- 25, 30 回転軸
- 26, 31 可動子
- 27, 32 固定接地接触子
- 28, 33 固定子

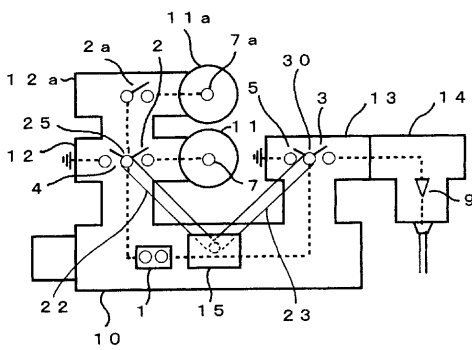
10

20

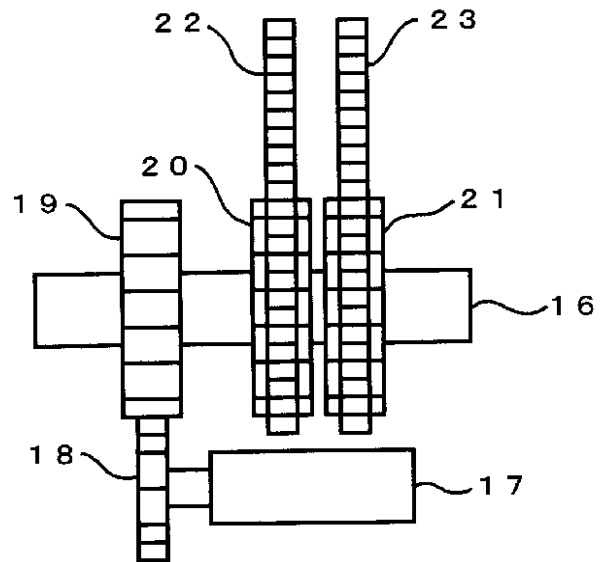
n

【図1】

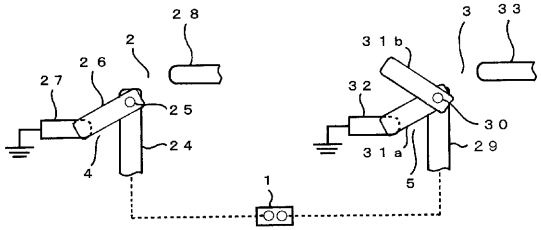
- 1: 遮断器
- 2, 2a, 3: 断路器
- 4, 5: 接地開閉器
- 7, 7a: 母線
- 15: 共通操作器
- 22, 23: チェーン
- 25, 30: 回転軸



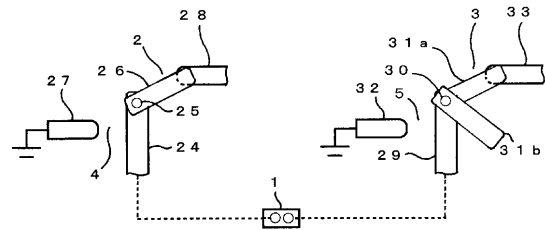
【図2】



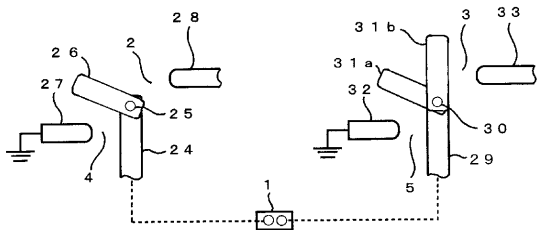
【図 3】



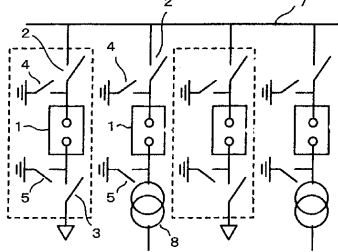
【図 6】



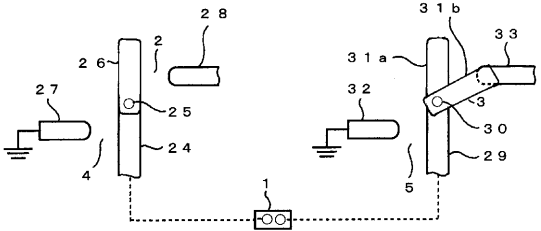
【図 4】



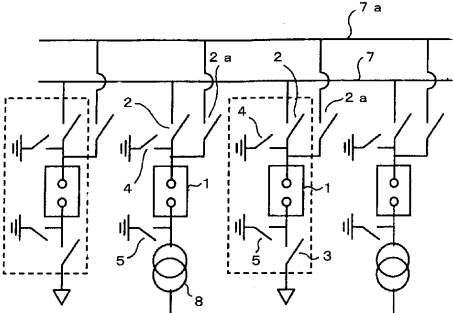
【図 7】



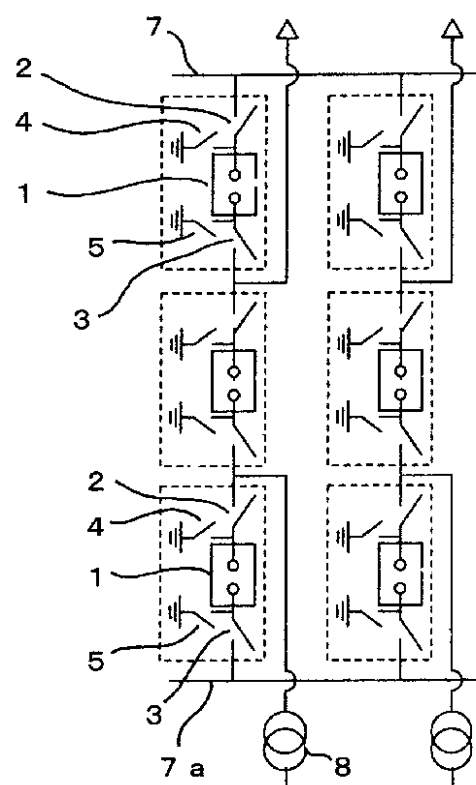
【図 5】



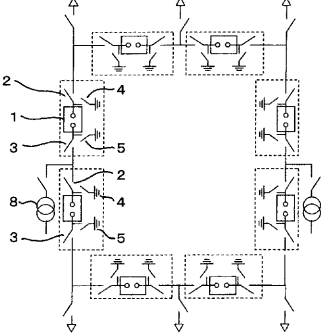
【図 8】



【図 10】



【図 9】



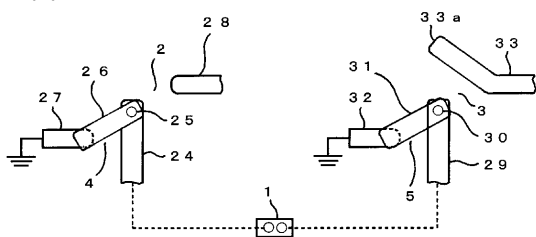
【図11】

ポジション 番号	CB両側のDS, ESを共用					母線側のDS, ESを共用				
	DS3	DS2	DS2a	ES5	ES4	DS3	DS2	DS2a	ES5	ES4
1	切	切	切	入	入	切	切	切	入	入
2	切	切	切	切	切	切	切	切	入	切
3	入	切	切	入	切	入	入	切	切	切
4	入	入	切	切	切	入	入	入	切	切
5	-	-	-	-	-	入	切	入	切	切

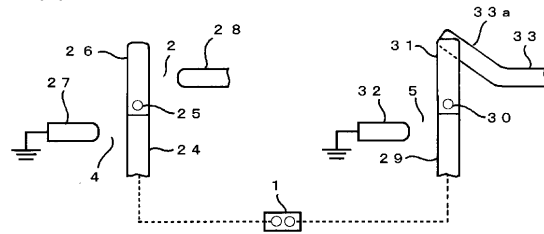
【図12】

No	単母線				2重母線				環状母線				3/2遮断器			
	DS	DS	ES	ES	DS	DS	ES	ES	DS	DS	ES	ES	DS	DS	ES	ES
1	切	切	入	入	切	切	入	入	切	切	入	入	切	切	入	入
2	切	切	切	切	切	切	切	切	切	切	切	切	切	切	切	切
3	入	入	切	切	入	切	切	切	入	入	切	切	入	入	切	切
4	-	-	-	-	入	入	切	切	-	-	-	-	-	-	-	-

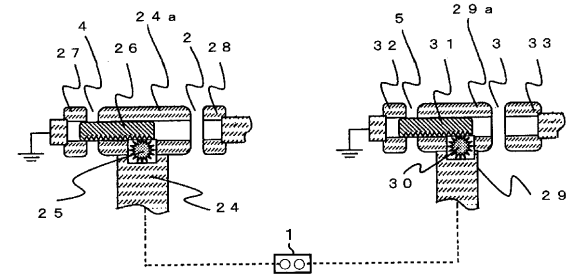
【図13】



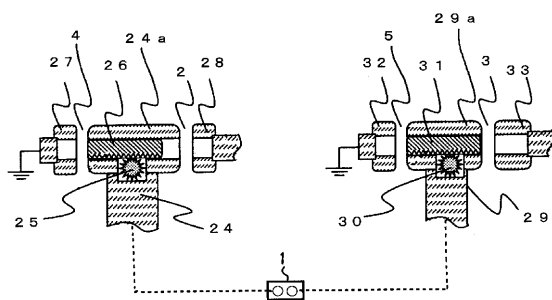
【図14】



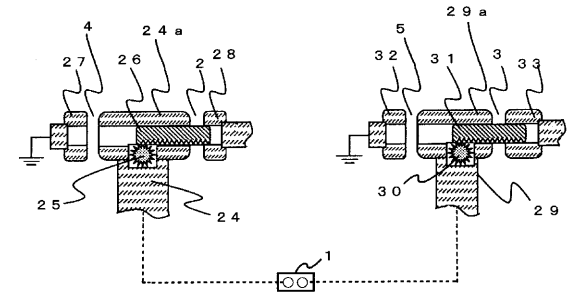
【図15】



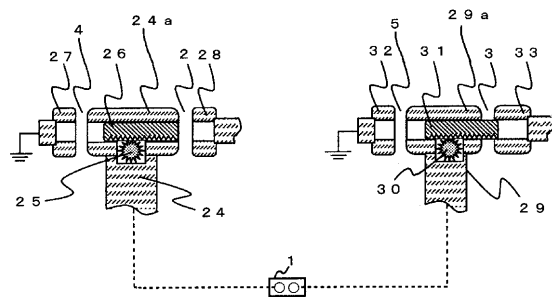
【図16】



【図18】



【図17】



フロントページの続き

(72)発明者 遠藤 奎将

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 大森 荘司

茨城県日立市国分町一丁目1番1号 株式会社日本A E パワーシステムズ国分事業所内

(72)発明者 山本 直幸

茨城県日立市国分町一丁目1番1号 株式会社日本A E パワーシステムズ国分事業所内

Fターム(参考) 5G017 AA02 AA24 BB02 BB04 HH02

5G028 AA05 AA08 EB01 EB12 EB13