

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4197702号
(P4197702)

(45) 発行日 平成20年12月17日 (2008. 12. 17)

(24) 登録日 平成20年10月10日 (2008. 10. 10)

(51) Int. Cl.	F I
H O 2 B 13/02 (2006. 01)	H O 2 B 13/02 A
H O 1 H 33/66 (2006. 01)	H O 1 H 33/66 E
H O 2 B 1/20 (2006. 01)	H O 2 B 1/20 H
H O 2 B 3/00 (2006. 01)	H O 2 B 3/00 D

請求項の数 8 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2006-22532 (P2006-22532)	(73) 特許権者	000005108
(22) 出願日	平成18年1月31日 (2006. 1. 31)		株式会社日立製作所
(65) 公開番号	特開2007-209077 (P2007-209077A)		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8月16日 (2007. 8. 16)	(74) 代理人	100077816
審査請求日	平成20年2月5日 (2008. 2. 5)		弁理士 春日 譲
早期審査対象出願		(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
			日立事業所 国分内
		(72) 発明者	喜久川 修一
			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
			日立事業所 国分内
		審査官	片岡 功行
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 真空絶縁スイッチギヤ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

接地金属板で区画され、中央部に位置する母線区画部、この母線区画部の上方に位置する開閉器区画部、背面側に位置するケーブル区画部、前面側に位置する制御区画部を有する筐体と、前記筐体の開閉器区画部に設けた遮断断路機能を有する真空2点切り3位置型の開閉器と、この開閉器を開閉操作する操作装置と、前記真空2点切り3位置型の開閉器の一方の固定接点に接続され、前記筐体の母線区画部に設けた母線と、前記真空2点切り3位置型の開閉器の他方の固定接点に接続され、前記筐体の背部側に位置するケーブル区画部に導入されたケーブル接続用の端子と、この端子に設けられ、前記筐体の上方又は下方からケーブル区画部に導入されるケーブルに選択的に接続するケーブルヘッドとを備えたことを特徴とする真空絶縁スイッチギヤ。

【請求項 2】

請求項1記載の真空絶縁スイッチギヤにおいて、

前記筐体のケーブル区画部に導入されたケーブルの外周に計測用の変流器を設けたことを特徴とする真空絶縁スイッチギヤ。

【請求項 3】

請求項1または2に記載の真空絶縁スイッチギヤにおいて、

前記母線区画部の下方に形成された設置空間内に設けられ、フューズを介して前記ケーブル区画部内の前記端子に接続する単相巻線形計測用変圧器を備えたことを特徴とする真空絶縁スイッチギヤ。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の真空絶縁スイッチギヤにおいて、

前記開閉器区画部に設けられ、前記真空 2 点切り 3 位置型の開閉器の一方の固定接点に接続した真空接地開閉器と、この真空接地開閉器を開閉操作する操作装置とを備えたことを特徴とする真空絶縁スイッチギヤ。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の真空絶縁スイッチギヤにおいて、

前記開閉器区画部と前記ケーブル区画部との間で、かつ、前記端子の外周に系統保護用の変流器を配置したことを特徴とする真空絶縁スイッチギヤ。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の真空絶縁スイッチギヤにおいて、

前記母線に、断路機能を有する真空 2 点切り断路器を接続したことを特徴とする真空絶縁スイッチギヤ。

【請求項 7】

接地金属板で区画され、中央部に位置する母線区画部、この母線区画部の上方に位置する開閉器区画部、背面側に位置するケーブル区画部、前面側下方に位置する制御区画部を有する筐体と、前記筐体の開閉器区画部に設けた遮断断路機能を有する真空 2 点切り 3 位置型の開閉器と、この開閉器を開閉操作する電磁駆動操作装置と、前記真空 2 点切り 3 位置型の開閉器の一方の固定接点に接続され、前記筐体の母線区画部に設けた母線と、前記区画部内のケーブル側に接続され、前記開閉器区画部に設けた真空接地開閉器と、この真空接地開閉器を開閉操作する電磁駆動操作装置と、前記真空 2 点切り 3 位置型の開閉器の他方の固定接点に接続され、系統保護用の変流器を介して前記筐体の背部側に位置するケーブル区画部に導入されたケーブル接続用の端子と、この端子に設けられ、前記筐体の上方又は下方からケーブル区画部に導入されるケーブルに選択的に接続する T 型ケーブルヘッドと、前記筐体の制御区画部に設けた前記電磁駆動操作装置用のコンデンサとを備えたことを特徴とする真空絶縁スイッチギヤ。

【請求項 8】

請求項 7 記載の真空絶縁スイッチギヤにおいて、

前記筐体のケーブル区画部に導入されたケーブルの外周に計測用の変流器を設けたことを特徴とする真空絶縁スイッチギヤ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、真空絶縁スイッチギヤに係わり、特に受変電設備に使用するに好適な真空絶縁スイッチギヤに関するものである。

【背景技術】

【0002】

受変電設備においては、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】

この種のスイッチギヤにおいては、このスイッチギヤの設置場所における送電ケーブルの配線パターンに十分に対応しないことがあるので、送電ケーブルの配線パターンに柔軟に対応できることが望まれている。この点を改善するものとして、複数の開閉器を 1 つのモールドされた真空容器に収納し、モールド部に外部導体接続用の端子を設け、この外部導体接続用の端子を様々な方向に突出させることにより、送電ケーブルの様々な配線パターンに対応させるものがある（例えば、特許文献 1 参照。）。

【0004】

【特許文献 1】特開 2000-306474 号公報（図 31、図 32）

10

20

30

40

50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上述したスイッチギヤにおいては、扉を有するケーシング内に収納する複数の開閉器を1つのモールドされた真空容器、母線、外部導体接続用の端子等を、送電ケーブルの様々な配線パターンに対応させるように、ケーシング内での配置を変えることを可能としているものである。

【0006】

上記の従来技術において、例えば、送電ケーブルをケーシングの下方から導入する配線パターンと、送電ケーブルをケーシングの上方から導入する配線パターンとに対応させる場合、スイッチギヤを上下反対向きとしてケーシング内に収納するようにしている。即ち、送電ケーブルをケーシングの下方から導入する配線パターンに対応させる場合には、複数の開閉器が収納されている1つのモールドされた真空容器を、可動電極及びその操作部が上方に、固定電極に接続する母線が下方に位置するようにし、また、これとは逆に送電ケーブルをケーシングの上方から導入する配線パターンに対応させる場合には、複数の開閉器が収納されている1つのモールドされた真空容器を、可動電極及びその操作部が下方に、固定電極に接続する母線が上方に位置するように組み替え構成している。

10

【0007】

このため、現地設置場所での送電ケーブルの配線パターンが、事前に分かっている場合、送電ケーブルとスイッチギヤとの接続上の問題を生じることはないが、現地設置場所での送電ケーブルの配線パターンが、急遽変更される場合がある。

20

【0008】

この場合、スイッチギヤの配置構成を再検討しなければならない。具体的には、例えば、前述したようにスイッチギヤを上下反転構成しなければならない場合には、スイッチギヤのケーシング内での支持構成、重力の影響による開閉器の操作部の構成等を検討しなければならない。

【0009】

このため、その検討対応に時間を要し、設置完了時期が遅延する。この設置完了時期の遅延は、納入先での電力供給の遅延に繋がり、納入先での生産性を著しく阻害するという問題に派生する。

30

【0010】

本発明は、上述の事柄に基づいてなされたもので、本発明の目的は、スイッチギヤの配置構成を変更することなく、スイッチギヤの設置場所における送電ケーブルの配線パターンに柔軟に対応することができる小型軽量で信頼性が高い真空絶縁スイッチギヤを提供するにある。

【課題を解決するための手段】

【0013】

(1) 上記の目的を達成するために、本発明の真空絶縁スイッチギヤは、接地金属板で区画され、中央部に位置する母線区画部、この母線区画部の上方に位置する開閉器区画部、背面側に位置するケーブル区画部、前面側に位置する制御区画部を有する筐体と、前記筐体の開閉器区画部に設けた遮断断路機能を有する真空2点切り3位置型の開閉器と、この開閉器を開閉操作する操作装置と、前記真空2点切り3位置型の開閉器の一方の固定接点に接続され、前記筐体の母線区画部に設けた母線と、前記真空2点切り3位置型の開閉器の他方の固定接点に接続され、前記筐体の背部側に位置するケーブル区画部に導入されたケーブル接続用の端子と、この端子に設けられ、前記筐体の上方又は下方からケーブル区画部に導入されるケーブルに選択的に接続するケーブルヘッドとを備えたことを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0016】

本発明の真空絶縁スイッチギヤによれば、筐体内に設けた遮断器と断路器を一体化した

50

真空２点切り３位置型の小型軽量で、信頼性の高い開閉器等の機器の配置変えを必要とせずに、その設置場所における送電ケーブルの配線パターンに対応して柔軟に接続設置することができるので、設置完了が速やかに完了し、納入先での電力供給が迅速になる。その結果、納入先での生産性の立ち上げに貢献することができる。

【００１７】

また、本発明の真空絶縁スイッチギヤによれば、電力量の計測が可能で、かつ、小型軽量で信頼性が高い真空絶縁スイッチギヤを提供することができる。

【００１８】

更に、本発明の真空絶縁スイッチギヤによれば、設置場所での筐体の高さ方向の寸法を大きくすることなく、小型軽量で信頼性が高い真空絶縁スイッチギヤを提供することができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【００１９】

以下、本発明の真空絶縁スイッチギヤの実施の形態を図面を用いて説明する。

図１乃至図３は、本発明の真空絶縁スイッチギヤをフィーダ盤として適用した一実施の形態を示すもので、図１は一部断面にて示す側面図、図２は一部断面にて示す図１の正面図、図３は斜視図である。これらの図において、真空絶縁スイッチギヤの筐体１は、接地金属板でそれぞれ区画された母線区画部１ａ、開閉器区画部１ｂ、ケーブル区画部１ｃ、制御区画部１ｄ、及び計測用の変圧器の設置空間１ｅを備えている。

【００２０】

20

母線区画部１ａは、筐体１の中央部に配置されている。開閉器区画部１ｂは母線区画部１ａ上に配置されている。ケーブル区画部１ｃは筐体１の背面側（図１の左側）に配置されている。制御区画部１ｄは筐体１の前面側（図１の右側）下方に配置されている。計測用の変圧器の設置空間１ｅは母線区画部１ａの下方に形成されている。

【００２１】

母線区画部１ａ内には、３相の固体絶縁された母線５が筐体１の前面と平行に配置されている。母線５は、固体絶縁により、ガスレス化され、その取り扱い性と安全性を確保している。開閉器区画部１ｂ内には、真空２点切り３位置型の開閉器（真空２点切り３位置型遮断断路器ＢＤＳ）８、接地開閉器（ＥＳ）９、電圧検出器（ＶＤ）１０及び操作装置１１が配置されている。電圧検出器１０は、真空容器内の真空度劣化で発生するコロナを

30

【００２２】

ケーブル区画部１ｃには、真空２点切り３位置型の開閉器（真空２点切り３位置型遮断断路器ＢＤＳ）８の固定電極に接続し、ケーブル区画部１ｃ内に導入されたケーブル接続用の端子２ａと、この端子２ａに回転可能に設けたＴ型ケーブルヘッド２と、このＴ型ケーブルヘッド２によって端子２ａに接続するケーブル３と、このケーブル３に設けた計器用の変流器（ＣＴ）４とが設けられている。ケーブル３は、この例では筐体１の下部からケーブル区画部１ｃに導入されている。

【００２３】

ケーブル区画部１ｃと開閉器区画部１ｂとの間には、そのケーブル接続用の端子２ａの外周に位置する系統保護用の変流器（ＣＴ）６とが設けられている。制御区画部１ｄは、筐体１における操作装置１１の下方で前面側（図１の右側）配置されて、設置場所での筐体１の高さ方向の寸法を大きくしないように配慮されている。この制御区画部１ｄには、操作装置１１が電磁駆動形式である場合、これへのケーブルの長さの長大による電圧低下を抑えるためのコンデンサ７が設けられている。

40

【００２４】

上述した本発明の真空絶縁スイッチギヤをフィーダ盤として適用した一実施の形態の電気回路を図４に示す。

【００２５】

次に、前述した開閉器区画部１ｂ内に配置された真空２点切り３位置型の開閉器（ＢＤ

50

S) 8、接地開閉器 (ES) 9、電圧検出器 (VD) 10 は、図 1 に示すようにエポキシ樹脂 12 によって一体的にモールドされている。これにより、開閉器部がユニット化され小形軽量化が図られている。このユニット化された開閉器部は、相分離構造であり、筐体 1 の前面と直交して並設され、更にその相間に遮蔽層を配置して、相間の短絡事故の発生が抑えられている。前述したモールドの外表面は、塗布された導電塗料によって接地され、接触の安全性を確保されている。

【0026】

上述したユニット化された開閉器部の詳細な構成を図 1 及び図 5 を用いて更に説明すると、真空 2 点切り 3 位置型の開閉器 (BDS) 8 は、絶縁筒を備える真空容器 80 と、真空容器 80 内にそれぞれ収納された 2 つの固定接点 81 と、それらの可動接点 82 とを備えており、2 点切りを構成している。

10

【0027】

図 1 の右側における一方の固定接点 81 は、フィーダ 83 を介して母線 5 に接続している。また、図 1 の左側における一方の固定接点 81 は、フィーダ 84 を介してケーブルヘッド 2 に接続している。

【0028】

一方の可動接点 82 と他方の可動接点 82 は、ステンレスなどの高温で焼鈍されない金属で補強された可動導体 85 で連結されている。この可動導体 85 には、真空絶縁操作ロッド 86 が連結されている。この真空絶縁操作ロッド 86 は、金属ベローズ 87 を介して、真空容器 80 外に導出され、気中絶縁操作ロッド 88 に連結されている。この気中絶縁操作ロッド 88 は、操作装置 11 によって操作される操作ロッド 111 に連結している。

20

【0029】

一方の可動接点 82 と他方の可動接点 82 は、操作ロッド 111 によって図 5 に示すように通電するための閉位置 Y1、電流を遮断するための開位置 Y2、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 Y3 の 3 位置に停止する。

【0030】

上述した 2 つの可動接点 82 は、図 5 に示すように、それぞれ開位置 Y2 で遮断ギャップ g2 を、また、断路位置 Y3 で断路ギャップ g3 を確保している。この断路ギャップ g3 は、遮断ギャップ g2 の略倍に当たる極間距離を持つように設定している。このように、断路時における断路ギャップ g3 を、遮断ギャップ g2 の略 2 倍に設定し、複数個 (この例では 2 個) 持つことにより、多段形式の絶縁を可能としている。

30

【0031】

また、相間をモールド絶縁に、接点の極間を真空絶縁し、上述極間寸法及ぶ極数を変えることで、「相間絶縁 > 断路時の極間絶縁 > 遮断時の極間絶縁 > 接地開閉器の極間絶縁」の関係を設定し、相間の絶縁協調を図っている。これにより、少なくとも一線地絡に抑えられて、その事故の波及を極力押えることができる。

【0032】

また、前述した気中絶縁操作ロッド 88 は、ゴム又は金属のベローズで覆われて、外気から遮断されている。これにより、気中絶縁操作ロッド 88 は、長期の使用に対する絶縁信頼性を確保されている。

40

【0033】

次に、接地開閉器 (ES) 9 は、図 1 に示すように、絶縁筒を備える真空容器 91 と、真空容器 91 内に固定され、フィーダ 84 に接続した固定接点 92 と、その可動接点 93 とを備えている。この可動接点 93 には、真空絶縁操作ロッド 94 が連結されている。この真空絶縁操作ロッド 94 は、金属ベローズ 95 を介して、真空容器 91 外に導出され、接地開閉器用の絶縁操作ロッド 112 に連結されている。前述した真空容器 80、91、操作ロッドは、ステンレス製のものを使用し、その耐環境性を向上させている。また、各可動接点 93 は、導体 (図示せず) で接続されている。

【0034】

次に、開閉器 8 における通電するための閉位置 Y1、電流を遮断するための開位置 Y2

50

、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 位置への切換、及び接地開閉器 9 の入り切りを操作する操作装置 1 1 の詳細な構成を、図 6 を用いて説明する。

操作装置 1 1 の構成部品は、開閉器区画部 1 b 内に設けた支持板 1 1 3 に固定されている。操作装置 1 1 は、大略的に開閉器 8 の可動接点 8 2 を閉位置 Y 1 と開位置 Y 2 とに切換操作するための第 1 の操作機構 2 0 0、開閉器 8 の可動接点 8 2 を開位置 Y 2 と断路位置 Y 3 とに切換操作するための第 2 の操作機構 3 0 0、及び接地開閉器 9 の可動接点 9 3 を操作する第 3 の操作機構 4 0 0 とからなっている。

【0035】

まず、第 1 の操作機構 2 0 0 の構成を、図 6 及び図 1 を用いて説明すると、まず、図 6 において、支持板 1 1 3 には、第 1 の軸 2 0 1 が回動可能に支持されている。この第 1 の軸 2 0 1 には、図 1 に示すようにレバー 2 0 2 が第 1 の軸 2 0 1 の軸線方向に 3 個固定されている。このレバー 2 0 2 の先端側は、操作ロッド 1 1 1 にそれぞれ連結している。また、第 1 の軸 2 0 1 の一方側には、図 6 および図 1 に示すように、レバー 2 0 3 がレバー 2 0 2 とは反対方向に固定されている。

【0036】

レバー 2 0 3 には、図 6 に示すように連結部材 2 0 4 を介して電磁石 2 0 5 の駆動軸 2 0 6 が連結されている。駆動軸 2 0 6 には、断面 T 字形状をなしている可動鉄心 2 0 7 が固定されている。この可動鉄心 2 0 7 の周囲には、支持板 1 1 3 に固定した固定鉄心 2 0 8 が配設されている。固定鉄心 2 0 8 の内部には、コイル 2 0 9 と円環状の永久磁石 2 1 0 が配置されている。駆動軸 2 0 6 におけるレバー 2 0 3 と反対側には、トリップばね受け 2 1 1 が設けられている。このトリップばね受け 2 1 1 と固定鉄心 2 0 8 との間に、トリップばね 2 1 2 が配設されている。

【0037】

この電磁石 2 0 5 は、可動接点 8 2 が閉位置 Y 1 に保持された状態では、コイル 2 0 9 と永久磁石 2 1 0 との吸引力によって、トリップばね 2 1 2 と気中絶縁操作ロッド 8 8 に設けた接圧ばね（図示せず）の蓄勢力に対抗する保持力が得られるようになっている。特に、永久磁石 2 1 0 の吸引力、いわゆる磁気ラッチ方式を構成している。

【0038】

次に、開閉器 8 の可動接点 8 2 を開位置 Y 2 と断路位置 Y 3 とに切換操作するための第 2 の操作機構 3 0 0 の構成を、図 6 を用いて説明すると、支持板 1 1 3 上の第 1 の軸 2 0 1 の長手方向の中間部には、レバー 3 0 1 が固定されている。このレバー 3 0 1 の先端側には、インターロック用のピン 3 0 2 が設けられている。このピン 3 0 2 には、ローラ 3 0 3 が当接する。このローラ 3 0 3 は、クランクレバー 3 0 4 の一方側先端に回転可能に設けられている。このクランクレバー 3 0 4 は、支持板 1 1 3 の下面側に回動可能に支持されている。

【0039】

クランクレバー 3 0 4 の他方側先端には、電磁石 3 0 5 の駆動軸 3 0 6 が連結されている。駆動軸 3 0 6 には、可動鉄心 3 0 7 が固定されている。この可動鉄心 3 0 7 の周囲には、支持板 1 1 3 に固定した固定鉄心 3 0 8 が配設されている。固定鉄心 3 0 8 の内部には、2 つのコイル 3 0 9、3 1 0 が上下方向に配置されている。可動鉄心 3 0 7 と固定鉄心 3 0 8 の上部との間には、戻しばね 3 1 1 が配置されている。

【0040】

上記の電磁石 3 0 5 は、各々のコイル 3 0 9、3 1 0 を励磁することによって、可動鉄心 3 0 7 を上下方向に動作させる。この動作により、クランクレバー 3 0 4 は回転する。このクランクレバー 3 0 4 の回転によって、インターロック用のピン 3 0 2 とローラ 3 0 3 との当接位置を変更させて、レバー 2 0 3 の第 1 の軸 2 0 1 回りの回転を阻止するか、または回転を可能にさせる。これにより、開閉器 8 の可動接点 8 2 は、図 5 に示す開位置 Y 2 から断路位置 Y 3 への移動が阻止されて開位置 Y 2 に維持され、また開位置 Y 2 から断路位置 Y 3 への移動が可能となる。即ち、この構成は、開閉器 8 の可動接点 8 2 にお

10

20

30

40

50

る開位置 Y 2 と断路位置 Y 3 との間の第 1 のインターロック機構となっている。

【0041】

次に、接地開閉器 9 の可動接点 9 3 を操作する第 3 の操作機構 4 0 0 の構成を、特に図 6 を用いて説明すると、支持板 1 1 3 には、第 2 の軸 4 0 1 が回動可能に支持されている。この第 1 の軸 4 0 1 には、図 6 に示すようにレバー 4 0 2 が第 1 の軸 4 0 1 の軸線方向に 3 個固定されている。このレバー 4 0 2 の先端側は、操作ロッド 1 1 2 にそれぞれ連結している。また、第 2 の軸 4 0 1 の一方側には、図 6 に示すように、レバー 4 0 3 がレバー 4 0 2 とは反対方向に固定されている。

【0042】

レバー 4 0 3 には、図 6 に示すように連結部材 4 0 4 を介して電磁石 4 0 5 の駆動軸 4 0 6 が連結されている。この電磁石 4 0 5 は、前述した第 1 の操作機構 2 0 0 の電磁石 2 0 5 と同様な構成であり、その駆動軸 4 0 6 には、断面 T 字形状をなしている可動鉄心 4 0 7 が固定されている。この可動鉄心 4 0 7 の周囲には、支持板 1 1 3 に固定した固定鉄心 4 0 8 が配設されている。固定鉄心 4 0 8 の内部には、コイル 4 0 9 と円環状の永久磁石 4 1 0 が配置されている。固定鉄心 4 0 8 と支持板 1 1 3 の下面との間には、遮断用のばね 4 1 1 が配設されている。

【0043】

この接地開閉器 9 の第 3 の操作機構 4 0 0 と開閉器 8 の可動接点 8 2 を開位置 Y 2 と断路位置 Y 3 とに切換操作するための第 2 の操作機構 3 0 0 との間には、第 2 のインター

【0044】

ロック機構は、開閉器内の可動接点 8 2 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 Y 3 の 3 位置にあるとき、電磁石 4 0 5 によって接地開閉器 9 における可動接点 9 3 の固定接点への投入を可能にし、また、開閉器内の可動接点 8 2 が電流を遮断するための開位置 Y 2 の 2 位置にあるとき、電磁石 4 0 5 によって接地開閉器 9 における可動接点 9 3 の固定接点への投入を不可能にし、さらに、接地開閉器 9 の固定接点にその可動接点 9 3 を投入しているとき、第 2 の操作機構 3 0 0 における電磁石 2 0 5 の作動を不可能にするように、関連付けられている。

【0045】

具体的には、この第 2 のインターロック機構は、第 3 の操作機構 4 0 0 における電磁石 4 0 5 の駆動軸 4 0 6 の下方端に設けたピン 4 1 2 と、第 2 の操作機構 3 0 0 における電磁石 3 0 5 の下側で第 2 の軸 4 0 1 と平行に設けた軸 4 1 3 と、この軸 4 1 3 に設けられ、第 2 の操作機構 3 0 0 における電磁石 3 0 5 の駆動軸 3 0 6 の下端に連結するレバー (図示せず) と、軸 4 1 3 に設けられ、前記ピン 4 1 2 と係合するレバー 4 1 4 とで構成されている。

【0046】

次に、上述した本発明の真空絶縁スイッチギヤをフィーダ盤として適用した一実施の形態の動作を図 1 乃至図 6 を用いて説明する。

開閉器 8 内の可動接点 8 2 が電流を遮断するための開位置 Y 2 に設定された状態では、第 1 の操作機構 2 0 0 におけるトリップばね 2 1 2 の戻り力によって、第 1 の操作機構 2 0 0 におけるレバー 2 0 3 が、図 1 において第 1 の軸 2 0 1 を支点として時計方向の回転力が与えられている。

【0047】

これにより、第 2 の操作機構 3 0 0 を構成するレバー 3 0 1 の先端側に設けたインターロック用のピン 3 0 2 は、ローラ 3 0 3 の外周上面に当接し、トリップばね 2 1 2 の戻り力による更なる時計方向の回転が抑えられている。即ち、電流を遮断するための開位置 Y 2 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 Y 3 への移行が阻止される。

【0048】

次に、第 1 の操作機構 2 0 0 による開位置 Y 2 から閉位置 Y 1 への操作 (投入操作) を

説明する。

第1の操作機構200の電磁石205のコイル209に通電すると、その駆動軸206が図6において上方向に移動する。この駆動軸206の上方向への移動により、レバー202が第1の軸201を支点として、図1上、反時計方向に回転し、可動接点82を閉位置Y1方向に移動させる。この閉状態で、トリップばね212と接圧ばねは、蓄勢されて開極動作に備える状態になっている。

【0049】

なお、この投入動作によって、インターロック用のピン302は、ローラ303の外周面から離れた状態になっている。また、ローラ303は、第2の操作機構における戻しばね311によって、位置変化を生ぜず、当初の位置に保持されている。

10

【0050】

前述したように、開閉器8が閉状態である場合、第2の操作機構300は、第1の操作機構200による断路操作が不能となるように、安全性強化のニーズの観点から、機械的インターロック機構を構成している。すなわち、遮断、断路間の機械的インター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」ことを実現している。

【0051】

次に、第1の操作機構200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。

第1の操作機構200における電磁石205のコイル209を、投入動作時と逆方向に励磁して、永久磁石210の磁束をキャンセルすると、トリップばね212と接圧ばねとの蓄勢力によって、その駆動軸206が図1において下方に移動する。この駆動軸206の下方への移動により、レバー203、第1の軸201を介して、レバー301が図1において時計方向に回転するが、このレバー301の時計方向の回転は、第2の操作機構におけるインターロック用のピン302とローラ303の外周上面との当接により抑えられる。その結果、開閉器8の可動接点82を開位置Y2の保持することができる。

20

【0052】

次に、第2の操作機構300による開位置Y2から断路位置Y3への操作（断路操作）を説明する。

上述した開閉器8の開状態において、第2の操作機構300における電磁石305の上側のコイル309を励磁すると、その駆動軸306が戻しばね311に抗して上方に移動する。この駆動軸306の上方への移動は、クランクレバー304を介してローラ303を図1において反時計方向に回転させる。このローラ303の反時計方向の回転により、このローラ303とインターロック用のピン302との当接位置が、下方に下がる。その結果、レバー301、第1の軸201及びレバー202を介して、操作ロッド111が上方に移動し、開閉器8の可動接点82は、断路位置Y3に移動する。

30

【0053】

この断路状態では、第1の操作機構200における電磁石205の可動鉄心207は、永久磁石台210よりも下に存在するようになっている。それゆえ、万一、断路状態で第1の操作機構200における電磁石205のコイル209を励磁しても、可動鉄心207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ーロック「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。

40

【0054】

次に、第2の操作機構300による断路位置Y3から開位置Y2への操作を説明する。

断路状態にて、第2の操作機構300における電磁石205の下側のコイル310を励磁すると、駆動軸206の上方移動、クランクレバー304の時計方向の回転により、ローラ303は、これに当接しているインターロック用のピン302を上方向に押し上げるので、開閉器8の可動接点82は、開位置Y2に移動する。

【0055】

50

次に、開閉器 8 の可動接点 8 2 が電流を遮断するための開位置 Y 2 にあるとき、第 2 のインターロック機構におけるレバー 4 1 4 が、第 3 の操作機構 4 0 0 における電磁石 4 0 5 の駆動軸 4 0 6 の下方端に設けたピン 4 1 2 に係合しているのので、電磁石 4 0 5 によって接地開閉器 9 の可動接点 9 3 への投入が不可能になっている。

【0056】

また、接地開閉器 9 の固定接点にその可動接点 9 3 を投入しているとき、第 2 のインターロック機構におけるレバー 4 1 4 が、電磁石 4 0 5 の駆動軸 4 0 6 の下方端に設けたピン 4 1 2 に係合しているのので、第 2 の操作機構 3 0 0 による作動が不可能になっており、更に、開閉器 8 の可動接点 8 2 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 Y 3 にあるときには、第 2 のインターロック機構におけるレバー 4 1 4 が、電磁石 4 0 5 の駆動軸 4 0 6 の下方端に設けたピン 4 1 2 の移動を可能にしているのので、第 3 の操作機構 4 0 0 によって接地開閉器 9 の投入が可能である。

10

【0057】

なお、上述の実施の形態においては、第 2 の操作機構 3 0 0 に回転自在なローラ 3 0 3 を用いたが、このローラ 3 0 3 を部分円弧状のカムにすることが可能である。また、第 1 の操作機構 2 0 0 及び第 3 の操作機構 4 0 0 を、適宜配置変更することも可能である。更に、第 1 の操作機構 2 0 0 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することも可能である。

【0058】

上述した本発明の一実施の形態によれば、例えば、建物の地下にケーブル 3 が敷設されている場合、このケーブル 3 を筐体 1 の下方から筐体 1 の背部のケーブル区画部 1 c 内に導入し、T 型ケーブルヘッド 2 によって筐体 1 の背部のケーブル区画部 1 c 内のケーブル接続用の端子 2 a に接続することができるので、筐体 1 内に設けた遮断器と断路器を一体化した真空 2 点切り 3 位置型の小型軽量で、信頼性の高い開閉器 8 等の機器の配置換えを必要とせず、その設置場所における送電用のケーブルの配線パターンに柔軟に対応して接続設置することができる。その結果、設置完了が速やかに完了し、納入先での電力供給が迅速になり、納入先での生産性の立ち上げに貢献することができる。

20

【0059】

図 7 及び図 8 は、本発明の真空絶縁スイッチギヤをフィーダ盤として適用した他の実施の形態を示すもので、図 7 は一部断面にて示す側面図、図 8 はその電気回路図である。これらの図において、図 1 乃至図 4 の符号と同符号のものは同一部分または相当する部分であるので、詳細な説明を省略する。この実施の形態は、ケーブル 3 を筐体 1 の下部からケーブル区画部 1 c 内に導入した 2 条のケーブル 3 を、T 型ケーブルヘッド 2 によってケーブル区画部 1 c 内のケーブル接続用の端子 2 a に接続したものである。

30

【0060】

この実施の形態においても、上述した実施の形態と同様に、筐体 1 の背部のケーブル区画部 1 c 内に導入したケーブル接続用の端子に、2 条のケーブル 3 を接続することができるので、筐体 1 内に設けた遮断器と断路器を一体化した真空 2 点切り 3 位置型の小型軽量で、信頼性の高い開閉器 8 等の機器の配置換えを必要とせず、その設置場所における送電用のケーブルの配線パターンに柔軟に対応して接続設置することができる。その結果、設置完了が速やかに完了し、納入先での電力供給が迅速になり、納入先での生産性の立ち上げに貢献することができる。

40

【0061】

図 9 は、本発明の真空絶縁スイッチギヤをフィーダ盤として適用した更に他の実施の形態を一部断面にて示す側面図である。この図において、図 1 及び図 2 の符号と同符号のものは同一部分であるので、詳細な説明を省略する。また、その電気回路図は図 4 に示す電気回路図と同様である。

この実施の形態は、ケーブル 3 を筐体 1 の上部からケーブル区画部 1 c 内に導入し、このケーブル 3 を、T 型ケーブルヘッド 2 によってケーブル区画部 1 c 内のケーブル接続用の端子 2 a に接続したものである。

50

【0062】

この実施の形態によれば、前述した実施の形態と同様に、例えば、建物の天井にケーブル3が敷設されている場合、このケーブル3を筐体1の上方から筐体1の背部のケーブル区画部1c内に導入し、T型ケーブルヘッド2によって筐体1の背部のケーブル区画部1c内のケーブル接続用の端子2aに接続することができるので、筐体1内に設けた遮断器と断路器を一体化した真空2点切り3位置型の小型軽量で、信頼性の高い開閉器8等の機器の配置変えを必要とせずに、その設置場所における送電用のケーブルの配線パターンに柔軟に対応して接続設置することができる。その結果、設置完了が速やかに完了し、納入先での電力供給が迅速になり、納入先での生産性の立ち上げに貢献することができる。

【0063】

特に、実施の形態によれば、スイッチギヤを設置する建物の地下に、ケーブル収納用のピットを附設する必要がないので、建設費用を削減することができる。

【0064】

図10は、本発明の真空絶縁スイッチギヤをフィーダ盤として適用した他の実施の形態を示す側面図である。この図において、図1及び図2の符号と同符号のものは同一部分であるので、詳細な説明を省略する。また、その電気回路図は図8に示す電気回路図と同様である。

この実施の形態は、筐体1の上部からケーブル区画部1c内に導入した2条のケーブル3を、T型ケーブルヘッド2によってケーブル区画部1c内のケーブル接続用の端子2aに接続したものである。

【0065】

この実施の形態によれば、前述した実施の形態と同様に、筐体1の背部のケーブル区画部1c内に導入したケーブル接続用の端子2aに、2条のケーブル3を接続することができるので、筐体1内に設けた遮断器と断路器を一体化した真空2点切り3位置型の小型軽量で、信頼性の高い開閉器8等の機器の配置変えを必要とせずに、その設置場所における送電用のケーブル3の配線パターンに柔軟に対応して接続設置することができる。その結果、設置完了が速やかに完了し、納入先での電力供給が迅速になり、納入先での生産性の立ち上げに貢献することができる。

【0066】

特に、この実施の形態によれば、スイッチギヤを設置する建物の地下に、ケーブル収納用のピットを附設する必要がないので、建設費用を削減することができる。

【0067】

図11及び図12は、本発明の真空絶縁スイッチギヤをフィーダ計測盤として適用した更に他の実施の形態を示すもので、図11は本発明の真空絶縁スイッチギヤをフィーダ計測盤として適用した更に他の実施の形態を示す側面図、図12はその電気回路図である。これらの図において、図1及び図2に示す符号と同符号のものは、同一又は相当する部分である。

この実施の形態は、母線区画部1aの下方に形成された設置空間1e内に単相巻線形計測用変圧器(VT)500を設置し、この変圧器500をフューズ(F)501を介してケーブル区画部1c内のケーブル接続用の端子2aにT型ケーブルヘッド2によって接続し、また、このケーブル接続用の端子2aに、筐体1の下部からケーブル区画部1c内に導入したケーブル3を、T型ケーブルヘッド2によってケーブル接続用の端子2aに接続したものである。

【0068】

この実施の形態によれば、前述した実施の形態と同様に、筐体1の背部のケーブル区画部1c内に導入したケーブル接続用の端子に、筐体1の下部からケーブル区画部1c内に導入したケーブル3を接続することができるので、筐体内に設けた遮断器と断路器を一体化した真空2点切り3位置型の小型軽量で、信頼性の高い開閉器8等の機器の配置変えを必要とせずに、その設置場所における送電用のケーブルの配線パターンに柔軟に対応して接続設置することができる。その結果、設置完了が速やかに完了し、納入先での電力供給

10

20

30

40

50

が迅速になり、納入先での生産性の立ち上げに貢献することができる。また、計測用変圧器 500 の設置により、電力量の計測も可能である。

【0069】

図 13 は、本発明の真空絶縁スイッチギヤをフィーダ計測盤として適用した他の実施の形態を一部断面にて示す側面図である。その電気回路図は図 12 と同様である。この図において、図 1 及び図 11 に示す符号と同符号のものは、同一又は相当する部分である。

【0070】

この実施の形態は、母線区画部 1a の下方に形成された設置空間 1e 内に单相巻線形計測用変圧器 (VT) 500 を設置し、この変圧器 500 をフューズ (F) 501 を介してケーブル区画部 1c 内のケーブル接続用の端子 2a に T 型ケーブルヘッド 2 によって接続し、このケーブル接続用の端子 2a に、筐体 1 の上部からケーブル区画部 1c 内に導入したケーブル 3 を、T 型ケーブルヘッド 2 によってケーブル接続用の端子 2a に接続したものである。

10

【0071】

この実施の形態によれば、前述した実施の形態と同様に、筐体 1 の背部のケーブル区画部 1c 内に導入したケーブル接続用の端子 2a に、筐体 1 の上部からケーブル区画部 1c 内に導入したケーブル 3 を接続することができるので、筐体内に設けた遮断器と断路器を一体化した真空 2 点切り 3 位置型の小型軽量で、信頼性の高い開閉器 8 等の機器の配置換えを必要とせず、その設置場所における送電用のケーブルの配線パターンに柔軟に対応して接続設置することができる。その結果、設置完了が速やかに完了し、納入先での電力供給が迅速になり、納入先での生産性の立ち上げに貢献することができる。また、計測用変圧器の設置により、電力量の計測も可能である。

20

【0072】

特に、この実施の形態によれば、スイッチギヤを設置する建物の地下に、ケーブル収納用のピットを附設する必要がないので、建設費用を削減することができる。

【0073】

図 14 乃至図 16 は、本発明の真空絶縁スイッチギヤを用いたフィーダ盤、フィーダ計測盤の増設として用いられる母線切り離しユニットの一実施の形態を示すもので、図 14 は一部断面にて示す側面図、図 15 は一部断面にて示す正面図、図 16 はその電気回路図である。これらの図において、図 1 及び図 2 に示す符号と同符号のものは、同一又は相当する部分である。

30

【0074】

この実施の形態は、真空 2 点切り 3 位置型の開閉器 8 を、2 点切りの真空断路器 (BDS) 600 として使用する。そして、この断路器 600 の一方側 (図 15 の右側) の固定接点 601 を、それぞれ一方のフィーダ盤、フィーダ計測盤の母線 5 に、また、断路器 600 の他方側 (図 15 の左側) の固定接点 601 を、それぞれ他方のフィーダ盤、フィーダ計測盤に接続し、その可動接点 602 は、ハンドル 603 によって固定接点 601 に接離可能に構成されている。

【0075】

この実施の形態によれば、この母線切り離しユニットを予め設置されたフィーダ盤、フィーダ計測盤に接続しておけば、母線 5 に接続する系統を切らずにその他方側にフィーダ盤、フィーダ計測盤を増設することが可能である。このため、例えば、病院、半導体製造設備において、停電を行わずに、フィーダ盤、フィーダ計測盤を増設することが可能であり、利便性が良い。また、2 点切りの断路器であるので、断路の信頼性が高く、安価であるという利点もある。

40

【0076】

以上、上述した本発明の実施の形態によれば、筐体内に設けた遮断器と断路器を一体化した真空 2 点切り 3 位置型の小型軽量で、信頼性の高い開閉器等の機器の配置換えを必要とせず、送電用のケーブルを、筐体の背部のケーブル区画部内に導入したケーブル接続用の端子に、筐体の上下両方向からケーブル区画部内に引き込むことができるので、その

50

設置場所における送電ケーブルの配線パターンに対応して柔軟に接続設置することができる。その結果、設置完了が速やかに完了し、納入先での電力供給が迅速になり、納入先での生産性の立ち上げに貢献することができる。真空２点切り３位置型の開閉器を、遮断断路器又は断路器として使用することができるので、ユーザの多様な要求にも柔軟に対応することができる。

【００７７】

また、上述した本発明の実施の形態によれば、真空２点切り３位置型の開閉器の構成にあり、遮断部と断路部の二重化を達成することができ、その信頼性が高い。

【００７８】

また、上述した本発明の実施の形態によれば、一次回路を完全相分離構造としたので、相間短絡事故を最小限にすることができ、また、開閉器を真空とモールドとの２重絶縁構造として、真空漏れによる地絡事故を防止できること、更には、開閉器の絶縁強調を、「 $\text{相間絶縁} > \text{断路時の極間絶縁} > \text{遮断時の極間絶縁} > \text{接地開閉器の極間絶縁}$ 」の関係に設定し、少なくとも一線地絡に抑えられて、その事故の波及を極力押えることができる等々の理由により、安全性に優れている。

【００７９】

更に、開閉器内のスイッチ部を真空絶縁したことで、その真空容器を薄板軽量化でき、開閉器を軽量小型化にすることができる。これにより、運搬、据付が容易であるとともに、床設置荷重も低減させることができる。

【００８０】

なお、上述の実施の形態においては、ケーブル３を筐体１の上方、または下方からケーブル区画部１ｃ内に導入した例を示したが、ケーブル３を筐体１の少なくとも１つの側方からケーブル区画部１ｃ内に導入することも可能である。

【００８１】

また、系統保護用の変流器６は必要に応じて省略することも可能である。この場合、ケーブル区画部１ｃを、母線区画部１ａ及び開閉器区画部１ｂの背面に設けることができるので、筐体１の奥行寸法を小さくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【００８２】

【図１】本発明の真空絶縁スイッチギヤをフィーダ盤として適用した一実施の形態を一部断面にて示す側面図である。

【図２】図１に示す本発明の真空絶縁スイッチギヤをフィーダ盤として適用した一実施の形態を一部断面にて示す正面図である。

【図３】図１に示す本発明の真空絶縁スイッチギヤをフィーダ盤として適用した一実施の形態を一部断面にて示す斜視図である。

【図４】図１に示す本発明の真空絶縁スイッチギヤをフィーダ盤として適用した一実施の形態の電気回路図である。

【図５】図１に示す本発明の真空絶縁スイッチギヤを構成する開閉器部分の縦断面図である。

【図６】図１に示す本発明の真空絶縁スイッチギヤを構成する開閉器の操作機構の一実施の形態を一部断面にて拡大して示す斜視図である。

【図７】本発明の真空絶縁スイッチギヤをフィーダ盤として適用した他の実施の形態を一部断面にて示す側面図である。

【図８】図７に示す本発明の真空絶縁スイッチギヤをフィーダ盤として適用した他の実施の形態の電気回路図である。

【図９】本発明の真空絶縁スイッチギヤをフィーダ盤として適用した更に他の実施の形態を一部断面にて示す側面図である。本発明の真空絶縁スイッチギヤをフィーダ計測盤として適用した一実施の形態を一部断面にて示す側面図である。

【図１０】本発明の真空絶縁スイッチギヤをフィーダ盤として適用した他の実施の形態を一部断面にて示す側面図である。

【図 1 1】本発明の真空絶縁スイッチギヤをフィーダ計測盤として適用した一実施の形態を一部断面にて示す側面図である。

【図 1 2】図 1 1 に示す本発明の真空絶縁スイッチギヤをフィーダ計測盤として適用した一実施の形態の電気回路図である。

【図 1 3】本発明の真空絶縁スイッチギヤをフィーダ計測盤として適用した他の実施の形態を一部断面にて示す側面図である。

【図 1 4】本発明の真空絶縁スイッチギヤを用いたフィーダ盤、フィーダ計測盤の増設として用いられる母線切り離しユニットの一実施の形態を一部断面にて示す側面図である。

【図 1 5】図 1 4 に示す本発明の真空絶縁スイッチギヤを用いたフィーダ盤、フィーダ計測盤の増設として用いられる母線切り離しユニットの一実施の形態を一部断面にて示す正面図である。

10

【図 1 6】図 1 4 に示す本発明の真空絶縁スイッチギヤを用いたフィーダ盤、フィーダ計測盤の増設として用いられる母線切り離しユニットの一実施の形態図の電気回路図である。

【符号の説明】

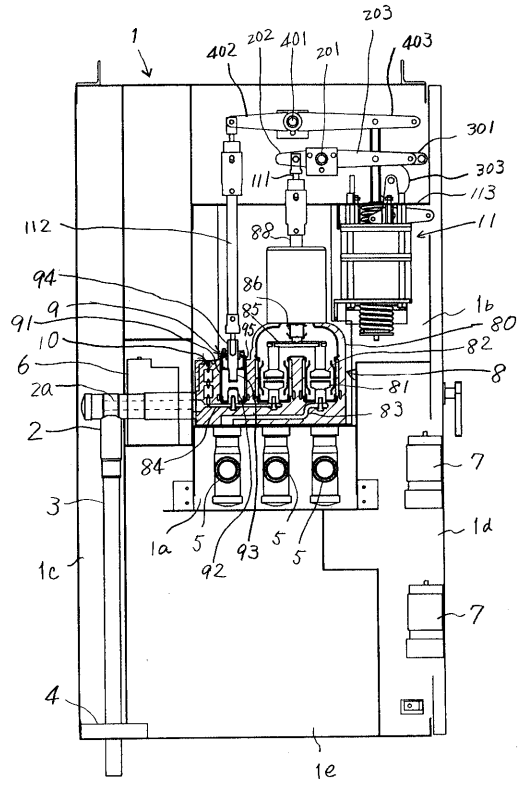
【0083】

- 1 筐体
- 1 a 母線区画部
- 1 b 開閉器区画部
- 1 c ケーブル区画部
- 1 d 制御区画部
- 2 a ケーブル接続用の端子
- 2 T型ケーブルヘッド
- 3 ケーブル
- 4 計器用変流器
- 5 母線
- 6 系統保護用変流器
- 7 コンデンサケーブルヘッド
- 8 真空2点切り3位置型の開閉器
- 9 接地開閉器
- 10 電圧検出器
- 11 操作装置

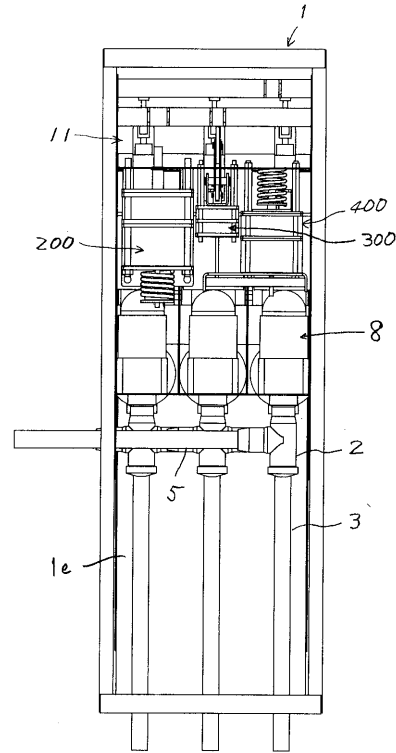
20

30

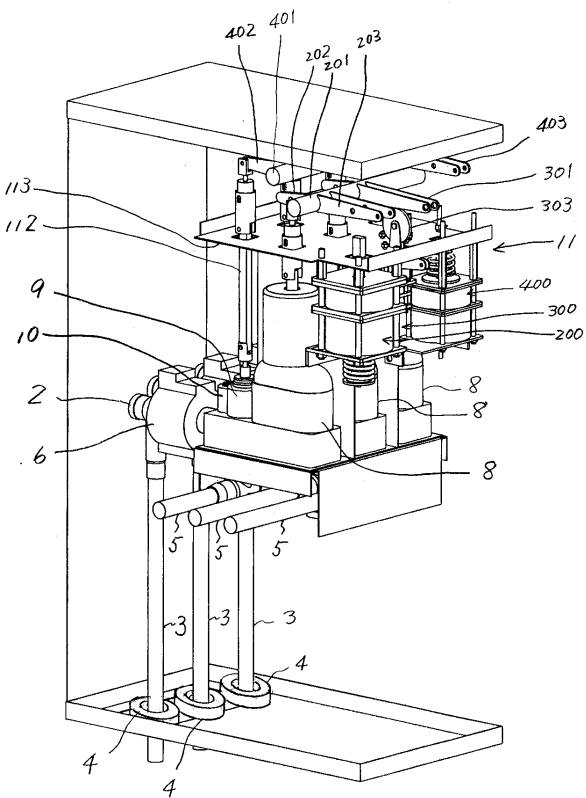
【図 1】



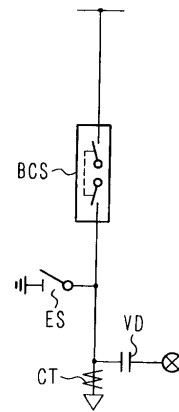
【図 2】



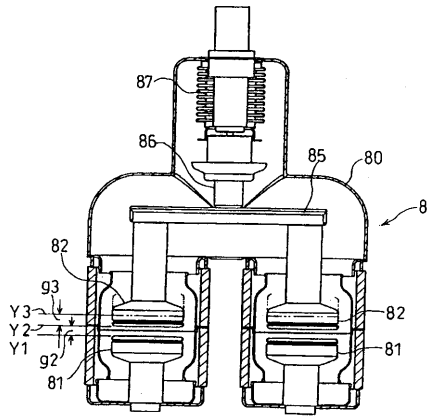
【図 3】



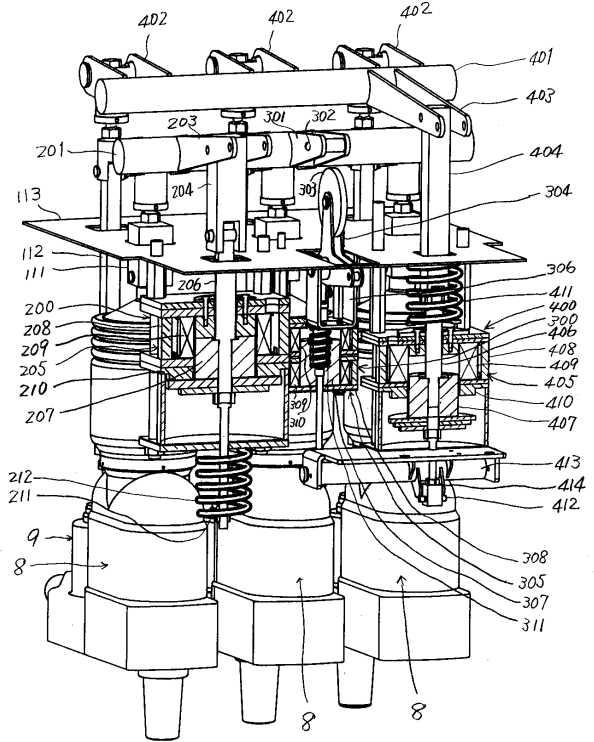
【図 4】



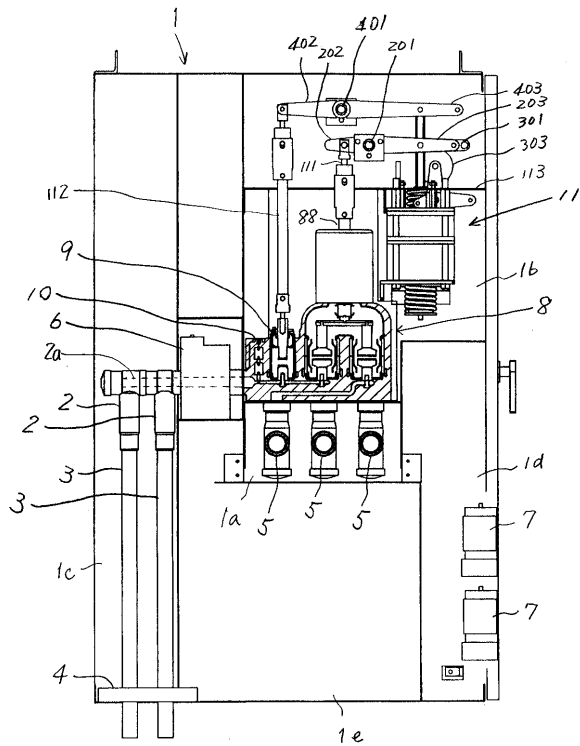
【図 5】



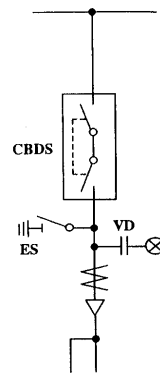
【図 6】



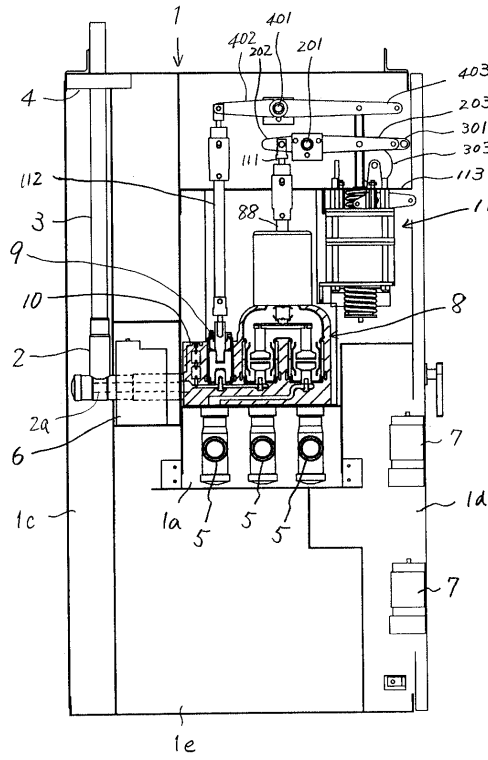
【図 7】



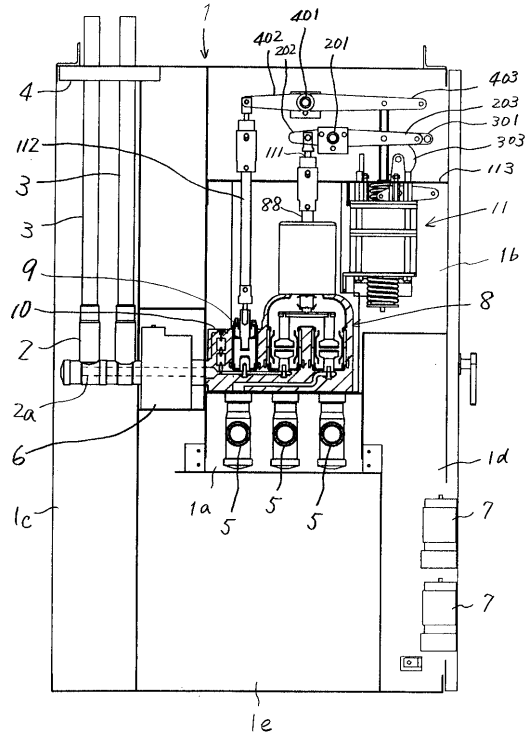
【図 8】



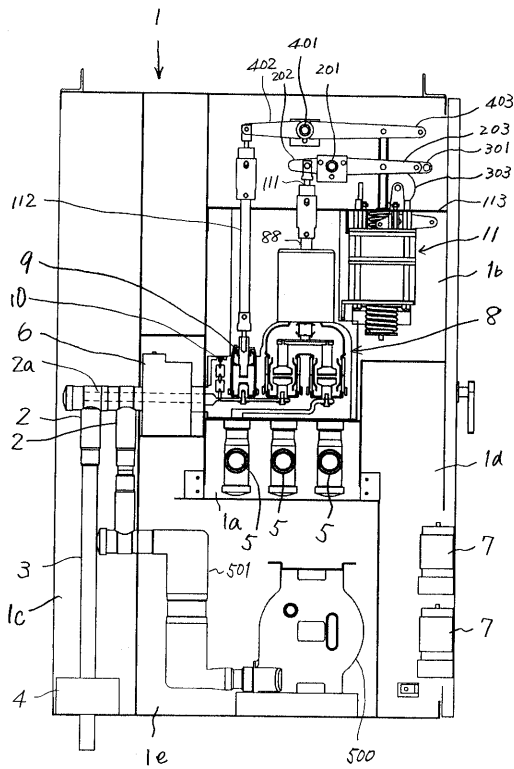
【図 9】



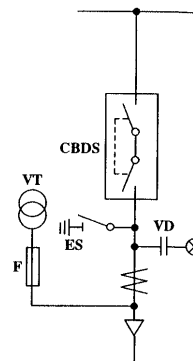
【図 10】



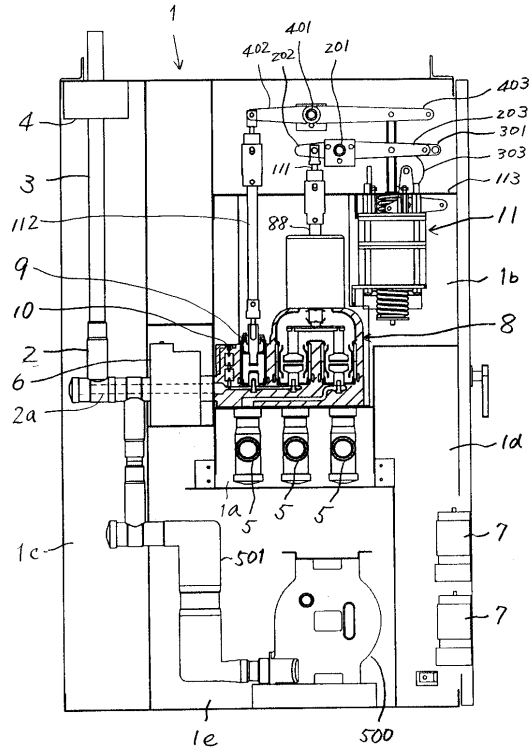
【図 11】



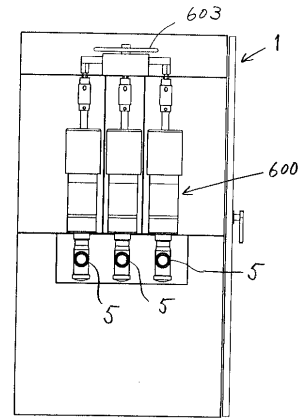
【図 12】



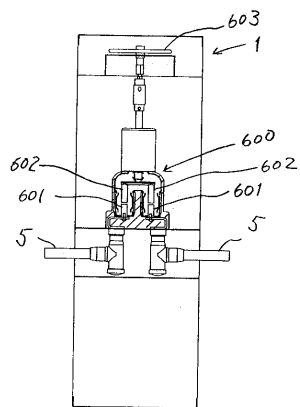
【図 13】



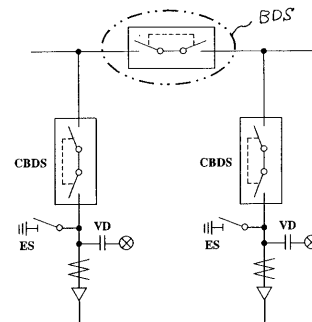
【図 14】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2001-204112 (JP, A)
特開2005-108766 (JP, A)
特開2002-152930 (JP, A)
特開2004-056957 (JP, A)
特開2003-047113 (JP, A)
特開2002-367493 (JP, A)
実開平06-057010 (JP, U)
特開昭63-277407 (JP, A)
特開2000-164084 (JP, A)
特開2000-306474 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H02B 13/02
H01H 33/66
H02B 1/20
H02B 3/00