

(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2019-91590

(P2019-91590A)

(43) 公開日 令和1年6月13日(2019.6.13)

(51) Int.Cl.

H01H 33/915 (2006.01)

F I

H01H 33/915

テーマコード(参考)

5G001

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2017-218793 (P2017-218793)
 (22) 出願日 平成29年11月14日(2017.11.14)

(71) 出願人 000003078
 株式会社東芝
 東京都港区芝浦一丁目1番1号
 (71) 出願人 317015294
 東芝エネルギーシステムズ株式会社
 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地34
 (74) 代理人 100081961
 弁理士 木内 光春
 (72) 発明者 川崎 圭
 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社
 東芝内
 (72) 発明者 飯島 崇文
 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社
 東芝内

最終頁に続く

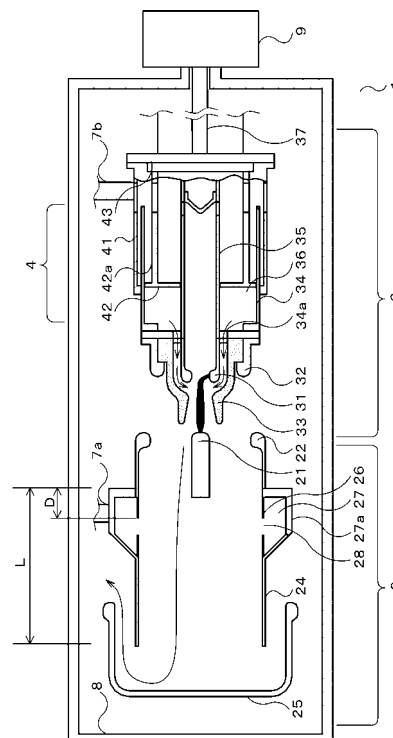
(54) 【発明の名称】 ガス遮断器

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 アークに吹き付けられ高温になった消弧性ガスを迅速に冷却し、電気絶縁性能を向上させたガス遮断器を提供する。

【解決手段】 第1の固定接触子部2と第2の固定接触子部4の電流を導通、遮断する可動接触子部3を有し、第1の固定接触子部2に設けられた固定アーク接触子21および可動接触子部3に設けられた可動アーク接触子31との間に、電流遮断時に発生するアークは、消弧性ガスが吹き付けられることにより消弧されるガス遮断器であって、第1の固定接触子部2は、アークに吹き付けられた消弧性ガスを排気する通気筒24と、通気筒24の外周部分に設けられた、消弧性ガスを溜める昇圧室27と、を有し、昇圧室27は、昇圧室27の内径部分に隔壁26と、隔壁26に設けられた連通孔28を有し、連通孔28は、通気筒24の長さの2分の1より第2の固定接触子部4の方向に設けられる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

消弧性ガスが封入された密閉容器と、
前記密閉容器に固定された第 1 の固定接触子部と、
前記密閉容器に固定された第 2 の固定接触子部と、
前記第 1 の固定接触子部と前記第 2 の固定接触子部との間を移動することにより、前記第 1 の固定接触子部と前記第 2 の固定接触子部の電流を導通、遮断する可動接触子部を有し、

前記第 1 の固定接触子部に設けられた固定アーク接触子および前記可動接触子部に設けられた可動アーク接触子との間に、電流遮断時に発生するアークは、前記消弧性ガスが吹き付けられることにより消弧されるガス遮断器であって、

第 1 の固定接触子部は、アークに吹き付けられた前記消弧性ガスを排気する通気筒と、前記通気筒の外周部分に設けられた、消弧性ガスを溜める昇圧室と、を有し、
前記昇圧室は、前記昇圧室の内径部分に隔壁と、前記隔壁に設けられた連通孔を有し、
前記連通孔は、前記通気筒の長さの 2 分の 1 より前記第 2 の固定接触子部方向に設けられたガス遮断器。

【請求項 2】

前記連通孔は、前記隔壁に設けられた複数の孔により構成された、
請求項 1 に記載のガス遮断器。

【請求項 3】

複数の孔により構成された前記連通孔は、前記隔壁に互い違いに設けられた、
請求項 2 に記載のガス遮断器。

【請求項 4】

前記昇圧室は、前記昇圧室の外径部分に、前記通気筒の外周方向に消弧性ガスを噴出する噴出孔を有する、
請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載のガス遮断器。

【請求項 5】

前記噴出孔の開口面積の総和は、前記連通孔の開口面積の総和以下である、
請求項 4 に記載のガス遮断器。

【請求項 6】

前記通気筒の、前記消弧性ガスのガス流の下流側の開口端には、前記消弧性ガスのガス流を前記第 2 の固定接触子部の方向へ前記通気筒の外周に沿って流す排気管が配置された、
請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載のガス遮断器。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本実施形態は、電力系統において電流遮断を行うガス遮断器に関する。

【背景技術】**【0002】**

電力系統の電力供給線に流れる電流を遮断するためにガス遮断器が使用されている。ガス遮断器は、系統事故時において事故の生じた系統を切り離す際に流れる電流を遮断するために電力供給線に配置される。

【0003】

上記のようなガス遮断器として、パuffa形ガス遮断器が普及している。パuffa形ガス遮断器は、消弧性ガスが充填された密閉容器内に、対向して配置された一対の電極を有する。これらの一対の電極が、ガス遮断器の外部に配置された駆動装置により駆動されて開閉する。

【0004】

10

20

30

40

50

ガス遮断器が開状態とされる時には、この一对の電極が、ガス遮断器の外部に配置された駆動装置により駆動され、機械的に切り離される。しかしながら、交流の電力系統に設置されるガス遮断器は、一对の電極が機械的に切り離された後も、次の交流電流の電流零点まではアーク電流が流れ続ける。パuffa形ガス遮断器は、密閉容器内の消弧性ガスを循環させて、アークに吹き付け消弧することにより、このアーク電流を遮断する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2017-016797公報

【特許文献2】特開2014-089899公報

【特許文献3】特開2000-222987公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

前記のようなガス遮断器は、消弧性ガスをアークに吹き付け消弧することにより、アーク電流を遮断する。このため、アークに吹き付けられた消弧性ガスは高温になる。この高温の消弧性ガスは、ガス遮断器の構成部品を溶損し、機能劣化を招く恐れがある。ガス遮断器の構成部品の劣化は、電力系統の地絡事故の発生時等に、電流の遮断が迅速に行われない等の不都合を招く。従って、高温になった消弧性ガスを迅速に冷却することが望ましい。

【0007】

また、消弧性ガスの一つとして、アーク消弧性能において優れるSF6ガスが用いられる。しかしながら、SF6ガスは、地球温暖化ガスであり、その使用量の削減が求められている。従ってガス遮断器の容積を小さくし、消弧性ガスであるSF6ガスの容量を減らすことが望ましい。

【0008】

しかしながら、ガス遮断器の容積を小さくした場合、ガス遮断器の内部に配置された電極である接触子と、ガス遮断器の密閉容器が近接することになるため、大電流を遮断する時の電気絶縁性能が低下する恐れがある。この電気絶縁性能を低下させないためには、アークに吹き付けられ高温になった消弧性ガスを迅速に冷却することが望ましい。

【0009】

本実施形態は、アークに吹き付けられ高温になった消弧性ガスを迅速に冷却し、電気絶縁性能を確保したガス遮断器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】

本実施形態のガス遮断器は次のような構成を有することを特徴とする。

- (1) 消弧性ガスが封入された密閉容器。
- (2) 前記密閉容器に固定された第1の固定接触子部。
- (3) 前記密閉容器に固定された第2の固定接触子部。
- (4) 前記第1の固定接触子部と第2の固定接触子部との間を移動することにより、前記第1の固定接触子部と第2の固定接触子部の電流を導通、遮断する可動接触子部。
- (5) 前記第1の固定接触子部に設けられた固定アーク接触子および前記可動接触子部に設けられた可動アーク接触子との間に、電流遮断時に発生するアークは、前記消弧性ガスが吹き付けられることにより消弧される。

【0011】

また、第1の固定接触子部は、次のような特徴を有する。

- (2-1) アークに吹き付けられた前記消弧性ガスを排気する通気筒。
- (2-2) 前記通気筒の外周部分に設けられた、消弧性ガスを溜める昇圧室。
- (2-3) 前記昇圧室は、前記昇圧室の内径部分に隔壁と、前記隔壁に設けられた連通孔を有し、前記連通孔は、前記通気筒の長さの2分の1より前記第2の固定接触子部方向に

10

20

30

40

50

設けられる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】第1実施形態にかかるガス遮断器の構成を示す図

【図2】第1実施形態にかかる通気筒内の圧力勾配を示す図

【図3】第1実施形態の変形例にかかる連通孔を有するガス遮断器の構成を示す図

【図4】他の実施形態にかかる噴出孔を有するガス遮断器の構成を示す図

【発明を実施するための形態】

【0013】

[第1実施形態]

[1-1.概略構成]

以下では、図1を参照しつつ、本実施形態のガス遮断器1の全体構成を説明する。本実施形態のガス遮断器1の全体構成の断面図を図1に示す。図1は、ガス遮断器1が開路状態である時の内部構造を示している。

【0014】

ガス遮断器1は、第1の固定接触子部2（以降、「固定接触子部2」と総称する）、可動接触子部3、第2の固定接触子部4（以降、「固定接触子部4」と総称する）、密閉容器8を有する。密閉容器8を介し、電力供給線7aが固定接触子部2に、電力供給線7bが固定接触子部4に接続される。電力供給線7a、7bは、電力系統に接続される。ガス遮断器1は、変電所等の電力供給設備に設置される。

【0015】

固定接触子部2、固定接触子部4は、導体金属により構成された円筒状の部材である。可動接触子部3は、固定接触子部2、固定接触子部4の内径と密着し摺動可能に配置された、導体金属により構成された円筒状の部材である。固定接触子部2、固定接触子部4は、密閉容器8内に離間して配置される。

【0016】

可動接触子部3が、ガス遮断器1の外部に配置された駆動装置9により駆動され、固定接触子部2と固定接触子部4との間を移動することにより、固定接触子部2と固定接触子部4が電氣的に遮断または導通とされる。これにより電力供給線7a、7b間が、電氣的に遮断または導通となる。

【0017】

ガス遮断器1が開路状態となる時に固定接触子部2と可動接触子部3との間にアークが発生する。このアークは、密閉容器8内に充填された消弧性ガスが循環され、消弧される。

【0018】

密閉容器8は、金属や碍子等からなる円筒状の密閉容器であり、内部に消弧性ガスが充填される。消弧性ガスとして、消弧性能及び絶縁性能に優れた六フッ化硫黄ガス（SF6ガス）が使用される。密閉容器8は、金属材料により構成された場合、接地電位に接続される。

【0019】

固定接触子部2は、密閉容器8と同心円を描く円筒状の部材である。固定接触子部2は、固定アーク接触子21、固定通電接触子22、排気管25、隔壁26を有する。また、隔壁26は、固定接触子部2内部を仕切り、昇圧室27を構成する。これらの部材の詳細については後述する。密閉容器8を介し、電力供給線7aが固定接触子部2に接続される。

【0020】

固定接触子部2は、密閉容器8に固定され配置される。固定接触子部2は、ガス遮断器1の開路状態時に、可動接触子部3を介し固定接触子部4と電氣的に接続され、電力供給線7a、7b間の電流を導通する。一方、固定接触子部2は、ガス遮断器1の開路状態時に、可動接触子部3と電氣的に非接続とされ、電力供給線7a、7b間の電流を遮断する

10

20

30

40

50

。

【 0 0 2 1 】

固定接触子部 4 は、密閉容器 8 と同心円を描く円筒状の部材である。固定接触子部 4 は、通電接触子 4 1、ピストン 4 2 を有する。これらの部材の詳細については後述する。密閉容器 8 を介し、電力供給線 7 b が固定接触子部 4 に接続される。固定接触子部 4 は、密閉容器 8 に固定され配置される。

【 0 0 2 2 】

固定接触子部 4 は、ガス遮断器 1 の閉路状態時に、可動接触子部 3 を介し固定接触子部 2 と電氣的に接続され、電力供給線 7 a、7 b 間の電流を導通する。一方、ガス遮断器 1 の閉路状態時に、固定接触子部 2 と可動接触子部 3 が電氣的に非接続となるため、固定接触子部 4 は、電力供給線 7 a、7 b 間の電流を導通しない。

10

【 0 0 2 3 】

可動接触子部 3 は、密閉容器 8 と同心円を描く円筒状の部材である。可動接触子部 3 は、可動アーク接触子 3 1、可動通電接触子 3 2、絶縁ノズル 3 3、シリンダ 3 4 を有する。これらの部材の詳細については後述する。可動接触子部 3 の一方の端部は、固定接触子部 2 の内径に接する外径を有する円筒状となっている。可動接触子部 3 の他方の端部は、固定接触子部 4 の内径に接する外径を有する円筒状となっている。可動接触子部 3 は、固定接触子部 2 および固定接触子部 4 との間を往復移動可能なように配置される。

【 0 0 2 4 】

可動接触子部 3 は、ガス遮断器 1 の外部に配置された駆動装置 9 に機械的に接続される。ガス遮断器 1 の開閉時に、駆動装置 9 により可動接触子部 3 が駆動され、電力供給線 7 a、7 b に流れる電流が遮断、導通される。可動接触子部 3 は、ガス遮断器 1 の閉路状態時に、固定接触子部 2 と固定接触子部 4 を電氣的に接続し、電力供給線 7 a、7 b 間の電流を導通する。一方、可動接触子部 3 は、ガス遮断器 1 の閉路状態時に、固定接触子部 2 と電氣的に非接続となり、電力供給線 7 a、7 b 間の電流を遮断する。

20

【 0 0 2 5 】

また、可動接触子部 3 は、ガス遮断器 1 の閉路状態時に、ピストン 4 2 と可動接触子部 3 に連動したシリンダ 3 4 にて構成される蓄圧室 3 6 内の消弧性ガスを昇圧する。ガス遮断器 1 の閉路状態時に、可動接触子部 3 は、蓄圧室 3 6 内に蓄積された消弧性ガスを絶縁ノズル 3 3 から噴出し、固定接触子部 2 と可動接触子部 3 との間に発生したアークを消弧し、アーク電流を遮断する。

30

【 0 0 2 6 】

固定接触子部 2、可動接触子部 3、固定接触子部 4、密閉容器 8 は、同心円を描く円筒状の部材であり共通の中心軸を有し、同一軸上に配置される。なお、以下では、各部材の位置関係及び方向を説明するにあたり、固定接触子部 2 側の方向を開放端方向と、その反対側の固定接触子部 4 側の方向を駆動装置方向と呼ぶ場合がある。

【 0 0 2 7 】

[1 - 2 . 詳細構成]

(固定接触子部 2)

固定接触子部 2 は、固定アーク接触子 2 1、固定通電接触子 2 2 を有する。

40

【 0 0 2 8 】

(固定通電接触子 2 2)

固定通電接触子 2 2 は、固定接触子部 2 の駆動装置方向の外周部端面に配置されたリング状の電極である。固定通電接触子 2 2 は、削り出し等により、内径側に膨出したリング状に形成された金属導体により構成される。

【 0 0 2 9 】

固定通電接触子 2 2 は、可動接触子部 3 の可動通電接触子 3 2 の外径と摺動可能な、一定のクリアランスを持つ内径を有する。固定通電接触子 2 2 は、円筒状の導体金属により構成された通気筒 2 4 の駆動装置方向の端部に配置される。通気筒 2 4 には、密閉容器 8 を介し、電力供給線 7 a が接続される。通気筒 2 4 は密閉容器 8 に絶縁部材により固定さ

50

れる。

【 0 0 3 0 】

ガス遮断器 1 の閉路状態時に、固定通電接触子 2 2 には、可動接触子部 3 の可動通電接触子 3 2 が挿入される。これにより固定通電接触子 2 2 は、可動通電接触子 3 2 と接触し、固定接触子部 2 と可動接触子部 3 を電氣的に導通させる。

【 0 0 3 1 】

一方、ガス遮断器 1 の開路状態時に、固定通電接触子 2 2 は、可動接触子部 3 の可動通電接触子 3 2 と離間し、固定接触子部 2 と可動接触子部 3 を電氣的に遮断する。

【 0 0 3 2 】

(固定アーク接触子 2 1)

固定アーク接触子 2 1 は、固定接触子部 2 の円筒の中心軸に沿い、固定接触子部 2 の駆動装置方向の端部に配置された棒状の電極である。固定アーク接触子 2 1 は、削り出し等により形成された、駆動装置方向側に半球状の端部を有する中実の円柱状金属導体により構成される。

【 0 0 3 3 】

固定アーク接触子 2 1 は、可動接触子部 3 の可動アーク接触子 3 1 の内径と摺動可能な、一定のクリアランスを持つ外径を有する。固定アーク接触子 2 1 は、固定接触子部 2 の外周を構成する通気筒 2 4 の内壁面に設けられた、固定支え (図中不示) により通気筒 2 4 に固定される。

【 0 0 3 4 】

ガス遮断器 1 の閉路状態時に、固定アーク接触子 2 1 は、可動接触子部 3 の可動アーク接触子 3 1 に挿入される。これにより固定アーク接触子 2 1 は、可動接触子部 3 の可動アーク接触子 3 1 と接触し、固定接触子部 2 と可動接触子部 3 を電氣的に導通させる。

【 0 0 3 5 】

一方、ガス遮断器 1 の開路状態時に、固定アーク接触子 2 1 は、可動接触子部 3 の可動アーク接触子 3 1 と離間し、固定接触子部 2 と可動接触子部 3 との間に発生するアークを負担する。固定通電接触子 2 2 と可動接触子部 3 の可動通電接触子 3 2 の間には、アークが発生しない。

【 0 0 3 6 】

固定アーク接触子 2 1 および可動アーク接触子 3 1 は、固定通電接触子 2 2 と可動通電接触子 3 2 の間のアークの発生を避け、固定アーク接触子 2 1 と可動アーク接触子 3 1 の間にアークを集中させるために設けられている。これにより固定通電接触子 2 2 と可動通電接触子 3 2 のアークによる劣化が軽減される。

【 0 0 3 7 】

なお、固定アーク接触子 2 1 と可動アーク接触子 3 1 の間のアークは、ピストン 4 2 と可動接触子部 3 のシリンダ 3 4 により構成される蓄圧室 3 6 に蓄積された消弧性ガスが、絶縁ノズル 3 3 を介し噴出されることにより、消弧される。

【 0 0 3 8 】

(通気筒 2 4)

通気筒 2 4 は、削り出された導体金属により構成された円筒状の部材である。通気筒 2 4 は、円筒の軸を固定通電接触子 2 2 の軸と揃え、固定通電接触子 2 2 の開放端方向の端部に配置される。通気筒 2 4 は、固定通電接触子 2 2 と一体に成形されていてもよい。

【 0 0 3 9 】

通気筒 2 4 の径は、固定通電接触子 2 2 の外径と略同等である。通気筒 2 4 には、密閉容器 8 を介し、電力供給線 7 a が接続される。

【 0 0 4 0 】

通気筒 2 4 は、固定アーク接触子 2 1、固定通電接触子 2 2、排気管 2 5 を支持する。また、通気筒 2 4 は、通気筒 2 4 の外周部分に、隔壁 2 6 および隔壁 2 6 を介して設けられた昇圧室 2 7 を有する。通気筒 2 4 の内部は、消弧性ガスの流路となっており、アークに吹き付けられ高温になった消弧性ガスを、固定アーク接触子 2 1 および可動アーク接触

10

20

30

40

50

子 3 1 の間のアーケ空間から排気管 2 5 へ導く。

【 0 0 4 1 】

(排気管 2 5)

排気管 2 5 は、金属等により構成された、一端に有底部を他端に開口部を有する筒形状の部材である。排気管 2 5 の開口部の径は、通気筒 2 4 の開放端方向の端部の径より大きい。排気管 2 5 は、有底部が開放端方向に、開口部が駆動装置方向となるように、サポート(図中不示)等により固定接触子部 2 に固定される。排気管 2 5 は、排気管 2 5 の開口部が通気筒 2 4 の開放端方向の端部を覆うように配置される。

【 0 0 4 2 】

排気管 2 5 の開口部と通気筒 2 4 の開放端方向の端部の間には、消弧性ガスが排気される流路が形成される。排気される消弧性ガスは、排気管 2 5 により流れを駆動装置方向に変えられ、通気筒 2 4 に沿って密閉容器 8 内へ、排気される。

10

【 0 0 4 3 】

(昇圧室 2 7)

昇圧室 2 7 は、通気筒 2 4 の外周部分に突出して設けられた、消弧性ガスを溜める気室である。昇圧室 2 7 は、通気筒 2 4 の駆動装置方向側の端部の外周部分にドーナツ状に設けられた空間を形成し消弧性ガスを溜める。昇圧室 2 7 の外周には、通気筒 2 4 を構成する金属により外壁 2 7 a が形成される。外壁 2 7 a は、開放端方向に向けて外径が小さくなるテーパ部分を有する。

【 0 0 4 4 】

20

昇圧室 2 7 の内径部分に隔壁 2 6 を有する。昇圧室 2 7 は、隔壁 2 6 により通気筒 2 4 と分離される。隔壁 2 6 は、連通孔 2 8 を有する。連通孔 2 8 は、昇圧室 2 7 と通気筒 2 4 とを連通する。消弧性ガスは、連通孔 2 8 を介し、昇圧室 2 7 と通気筒 2 4 との間を出入する。昇圧室 2 7 には、常温の消弧性ガスが蓄えられる。

【 0 0 4 5 】

(隔壁 2 6)

隔壁 2 6 は、昇圧室 2 7 の内径部分に設けられた円筒状の部材である。隔壁 2 6 は、昇圧室 2 7 と同質の金属により構成され、削り出し等により形成される。隔壁 2 6 の内周が、通気筒 2 4 の内周と同一面となるように、隔壁 2 6 は、通気筒 2 4 の駆動装置方向の端部に配置される。隔壁 2 6 は、通気筒 2 4 と一体に成形されていてもよい。

30

【 0 0 4 6 】

隔壁 2 6 は、通気筒 2 4 の外周部分に突出して設けられた昇圧室 2 7 と、通気筒 2 4 を分離する。隔壁 2 6 は、昇圧室 2 7 と、通気筒 2 4 を導通させる連通孔 2 8 を有する。

【 0 0 4 7 】

(連通孔 2 8)

連通孔 2 8 は、通気筒 2 4 を周回するように隔壁 2 6 に設けられた孔である。連通孔 2 8 を介し、アーケに吹き付けられ高温になった消弧性ガスが昇圧室 2 7 に流れ込み、昇圧室 2 7 内の常温、常圧であった消弧性ガスを昇圧する。また、連通孔 2 8 を介し、昇圧された昇圧室 2 7 内の消弧性ガスが、通気筒 2 4 の内部に噴き出す。

【 0 0 4 8 】

40

また、円筒をなす通気筒 2 4 の駆動装置方向の端部から開放端方向の端部までの長さを L、通気筒 2 4 の駆動装置方向の端部から連通孔 2 8 までの距離を D とした場合、連通孔 2 8 は、 $D < L / 2$ となる箇所に配置されることが望ましい。つまり、連通孔 2 8 は、通気筒 2 4 の長さの 2 分の 1 より第 2 の固定接触子部 4 の方向に設けられることが望ましい。

【 0 0 4 9 】

通気筒 2 4 の内部は、消弧性ガスの流路となっており、隔壁 2 6 の内側も消弧性ガスの流路となる。アーケに吹き付けられ高温になった消弧性ガスは、隔壁 2 6 の内側を流路として駆動装置方向から開放端方向に流れる。つまり、連通孔 2 8 は、通気筒 2 4 における消弧性ガスの上流方向寄りに配置される。

50

【 0 0 5 0 】

ガス遮断器 1 が開路状態となる時に、蓄圧室 3 6 内の消弧性ガスは昇圧され、固定アーク接触子 2 1 と可動アーク接触子 3 1 との間のアーク空間に吹き付けられる。アークに吹き付けられ高温になった消弧性ガスは、隔壁 2 6 および通気筒 2 4 の内部を流路として、駆動装置方向から開放端方向に流れる。

【 0 0 5 1 】

この隔壁 2 6 および通気筒 2 4 の内部を流れる高温になった消弧性ガスは、高圧である。したがって、この高温、高圧の消弧性ガスの一部は連通路 2 8 を介し、常温、常圧の消弧性ガスが蓄えられている昇圧室 2 7 に流れ込み、昇圧室 2 7 内の常温、常圧であった消弧性ガスを昇圧する。

10

【 0 0 5 2 】

アークに吹き付けられ高温になった消弧性ガスは、隔壁 2 6 および通気筒 2 4 の内部を流路として、駆動装置方向から開放端方向に流れるが、一定の時間経過後に、通気筒 2 4 の内部の消弧性ガスは、常圧に近くなる。すると、通気筒 2 4 の内部の圧力が、昇圧室 2 7 内の圧力より低くなり、昇圧された昇圧室 2 7 内の消弧性ガスが、連通路 2 8 を介し通気筒 2 4 の内部に噴き出す。

【 0 0 5 3 】

昇圧室 2 7 内の消弧性ガスは、アークに吹き付けられ高温、高圧になった消弧性ガスにより昇圧されるが、昇圧室 2 7 内に一定の体積を有する常温の消弧性ガスが蓄積されていたため、高温にならない。昇圧され、昇圧室 2 7 から連通路 2 8 を介し通気筒 2 4 の内部に噴き出した消弧性ガスは、十分低温であり、通気筒 2 4 を介し、ガス遮断器 1 の内部を冷却する。

20

【 0 0 5 4 】

また、昇圧室 2 7 から連通路 2 8 を介し通気筒 2 4 の内部に噴き出した消弧性ガスは、アークに吹き付けられ高温になった消弧性ガスのガス流に混合される。昇圧室 2 7 に蓄えられた消弧性ガスは常温であるため、アークに吹き付けられ高温になった消弧性ガスを冷却する。

【 0 0 5 5 】

(固定接触子部 4)

固定接触子部 4 は、通電接触子 4 1、ピストン 4 2 を有する。

30

【 0 0 5 6 】

(通電接触子 4 1)

通電接触子 4 1 は、固定接触子部 4 の開放端方向の外周部端面に配置されたリング状の電極である。通電接触子 4 1 は、削り出し等により、内径側に膨出したリング状に形成された金属導体により構成される。

【 0 0 5 7 】

固定通電接触子 4 1 は、可動接触子部 3 のシリンダ 3 4 の外径と摺動可能な、一定のクリアランスを持つ内径を有する。固定通電接触子 4 1 は、円筒状の導体金属により構成されたサポート 4 3 の開放端方向の端部に配置される。サポート 4 3 には、密閉容器 8 を介し、電力供給線 7 b が接続される。サポート 4 3 は密閉容器 8 に絶縁部材により固定される。

40

【 0 0 5 8 】

ガス遮断器 1 の閉路状態時および開路状態時に、通電接触子 4 1 には、可動接触子部 3 のシリンダ 3 4 が挿入される。これにより通電接触子 4 1 は、シリンダ 3 4 と接触し、固定接触子部 4 と可動接触子部 3 を電氣的に導通させる。通電接触子 4 1 内を、可動接触子部 3 のシリンダ 3 4 が摺動する。可動接触子部 3 のシリンダ 3 4 は導体金属により構成されているため、ガス遮断器 1 の閉路状態、開路状態にかかわらず、固定接触子部 4 と可動接触子部 3 の電氣的な導通が確保される。

【 0 0 5 9 】

(ピストン 4 2)

50

ピストン 4 2 は、固定接触子部 4 の開放端方向の端面に配置されたドーナツ形状の板である。ピストン 4 2 は、削り出し等により、ドーナツ形状に形成された金属導体により構成される。

【 0 0 6 0 】

ピストン 4 2 は、可動接触子部 3 のシリンダ 3 4 の外径と摺動可能な外径を有する。ピストン 4 2 は、可動接触子部 3 のシリンダ 3 4 の内壁を構成する操作ロッド 3 5 の外径と摺動可能なドーナツ状の穴径を有する。

【 0 0 6 1 】

ピストン 4 2 は、固定接触子部 4 の外周を構成するサポート 4 3 の内壁面に設けられた、ピストン支え 4 2 a によりサポート 4 3 に固定される。

10

【 0 0 6 2 】

ピストン 4 2 は、可動接触子部 3 のシリンダ 3 4 とともに、消弧性ガスを蓄積するための蓄圧室 3 6 を形成する。ピストン 4 2 は、ガス遮断器 1 が開路状態となる時に、可動接触子部 3 のシリンダ 3 4 とともに蓄圧室 3 6 内の消弧性ガスを圧縮する。ピストン 4 2 は、蓄圧室 3 6 の気密を確保する。これにより蓄圧室 3 6 内の消弧性ガスは、昇圧される。

【 0 0 6 3 】

固定通電接触子 2 2 と可動通電接触子 3 2 の間のアークは、昇圧された蓄圧室 3 6 内の消弧性ガスが、絶縁ノズル 3 3 を介し噴出されることにより、消弧される。

【 0 0 6 4 】

(サポート 4 3)

サポート 4 3 は、一端面が有底の円筒形状の導体であり、有底の端面が駆動装置方向に配置される。サポート 4 3 は、開放端方向から可動接触子部 3 のシリンダ 3 4 が挿入される。

20

【 0 0 6 5 】

(可動接触子部 3)

可動接触子部 3 は、可動アーク接触子 3 1、可動通電接触子 3 2、絶縁ノズル 3 3、シリンダ 3 4 を有する。

【 0 0 6 6 】

(可動通電接触子 3 2)

可動通電接触子 3 2 は、可動接触子部 3 の開放端方向の外周部端面に配置されたリング状の電極である。可動通電接触子 3 2 は、削り出し等によりリング状に形成された金属導体により構成される。

30

【 0 0 6 7 】

可動通電接触子 3 2 は、固定接触子部 2 の固定通電接触子 2 2 の内径と摺動可能な、一定のクリアランスを持つ外径を有する。可動通電接触子 3 2 は、円筒状の導体金属により構成され、シリンダ 3 4 の開放端方向の端部に配置される。

【 0 0 6 8 】

ガス遮断器 1 の閉路状態時に、可動通電接触子 3 2 は、固定接触子部 2 の固定通電接触子 2 2 に挿入される。これにより可動通電接触子 3 2 は、固定通電接触子 2 2 と接触し、可動接触子部 3 と固定接触子部 2 を電氣的に導通させる。

40

【 0 0 6 9 】

一方、ガス遮断器 1 の開路状態時に、可動通電接触子 3 2 は、固定接触子部 2 の固定通電接触子 2 2 と離間し、可動接触子部 3 と固定接触子部 2 を電氣的に遮断する。

【 0 0 7 0 】

可動通電接触子 3 2 は、導体により構成されたシリンダ 3 4 と一体に形成されている。ガス遮断器 1 の閉路状態時および開路状態時に、シリンダ 3 4 が固定接触子部 4 の通電接触子 4 1 に挿入されて接触し、可動接触子部 3 と固定接触子部 4 を電氣的に導通させる。シリンダ 3 4 が、固定接触子部 4 の通電接触子 4 1 内を、摺動するため、ガス遮断器 1 の閉路状態、開路状態にかかわらず、可動接触子部 3 と固定接触子部 4 の電氣的な導通が確保される。

50

【 0 0 7 1 】

(可動アーク接触子 3 1)

可動アーク接触子 3 1 は、可動接触子部 3 の円筒の中心軸に沿い、可動接触子部 3 の開放端方向の端部に配置された円筒状の電極である。可動アーク接触子 3 1 は、削り出し等により、一端が丸みを帯びた中空の円筒状に形成された金属導体により構成される。

【 0 0 7 2 】

可動アーク接触子 3 1 は、固定接触子部 2 の固定アーク接触子 2 1 の外径と摺動可能な、一定のクリアランスを持つ内径を有する。可動アーク接触子 3 1 は、可動接触子部 3 のシリンダ 3 4 の内周に接続される。可動アーク接触子 3 1 は、シリンダ 3 4 および絶縁ロッド 3 7 を介し駆動装置 9 に駆動され、固定接触子部 2 と固定接触子部 4 の間を往復移動する。

10

【 0 0 7 3 】

ガス遮断器 1 の閉路状態時に、可動アーク接触子 3 1 に固定接触子部 2 の固定アーク接触子 2 1 が挿入される。これにより可動アーク接触子 3 1 は、固定接触子部 2 の固定アーク接触子 2 1 と接触し、可動接触子部 3 と固定接触子部 2 を電氣的に導通させる。

【 0 0 7 4 】

一方、ガス遮断器 1 が開路状態となる時に、可動アーク接触子 3 1 は、固定接触子部 2 の固定アーク接触子 2 1 と離間する。これにより可動アーク接触子 3 1 は、可動接触子部 3 と固定接触子部 2 との間に発生するアークを負担する。可動通電接触子 3 2 と固定接触子部 2 の固定通電接触子 2 2 の間には、アークが発生しない。

20

【 0 0 7 5 】

ガス遮断器 1 の開路状態時に発生するアークは、可動アーク接触子 3 1 および固定アーク接触子 2 1 間に集中する。可動通電接触子 3 2 と固定通電接触子 2 2 の間のアークの発生が避けられ、可動通電接触子 3 2 と固定通電接触子 2 2 の劣化が軽減される。なお、可動アーク接触子 3 1 と固定アーク接触子 2 1 の間のアークは、ピストン 4 2 と可動接触子部 3 のシリンダ 3 4 により形成された蓄圧室 3 6 の消弧性ガスにより、消弧される。

【 0 0 7 6 】

可動アーク接触子 3 1 の内部空間は、一端の開口がアークの発生する可動アーク接触子 3 1 および固定アーク接触子 2 1 との間の空間（以降、「アーク空間」と総称する）に連通している。可動アーク接触子 3 1 の内部空間は、アーク消弧時の消弧性ガスの排気流路の一つとなる。

30

【 0 0 7 7 】

可動アーク接触子 3 1 に固定支持された操作ロッド 3 5 を介し、駆動装置 9 より駆動されることにより、アーク接触子 3 1 は移動する。操作ロッド 3 5 は、開放端方向の一端が開口し、駆動装置方向の他端が有底であり、内部が中空である円筒形状を有する。操作ロッド 3 5 は、可動アーク接触子 3 1 と同径の円筒上に配置される。

【 0 0 7 8 】

(シリンダ 3 4)

シリンダ 3 4 は、金属導体により構成された、一端に有底部を他端に開口部を有する筒形状の部材である。シリンダ 3 4 は、円筒状の内壁を構成する操作ロッド 3 5 を有する。操作ロッド 3 5 は、シリンダ 3 4 と同心円を描くように配置された円筒状の部材である。

40

【 0 0 7 9 】

シリンダ 3 4 は、有底部が操作ロッド 3 5 の開放端方向の端面と同一面になるように、操作ロッド 3 5 に連結され、操作ロッド 3 5 と共に移動する。シリンダ 3 4 は、操作ロッド 3 5 の外径よりも内径が大きく、操作ロッド 3 5 と共通の中心軸を有する。有底部は、円盤状であり、操作ロッド 3 5 の先端外周縁からフランジ状に拡がり、側周壁は、駆動装置方向に延びる。固定接触子部 4 のサポート 4 3 の駆動装置方向端面は開口しており、操作ロッド 3 5 はこの開口に挿通されて、サポート 4 3 内部を貫通している。

【 0 0 8 0 】

シリンダ 3 4 は、固定通電接触子 4 1 の内径と摺動可能な、一定のクリアランスを持つ

50

外径を有する。

【0081】

シリンダ34は、固定接触子部4のピストン42の外径と摺動可能な内径を有する。さらに、シリンダ34の、内壁を構成する操作ロッド35は、ピストン42のドーナツ状の穴径と摺動可能な、外径を有する。

【0082】

シリンダ34は、有底部が開放端方向に、開口部が駆動装置方向になるように固定接触子部2と固定接触子部4の間に配置される。シリンダ34は、固定接触子部4の通電接触子41と摺動可能なように配置される。

【0083】

さらにシリンダ34は、ピストン42が挿入され、シリンダ34とピストン42により、消弧性ガスを蓄積するための蓄圧室36が形成される。シリンダ34とピストン42は、ガス遮断器1が開路状態となる時に、蓄圧室36内の消弧性ガスを圧縮する。シリンダ34とピストン42は、蓄圧室36の気密を確保する。これにより蓄圧室36内の消弧性ガスは、昇圧される。

【0084】

シリンダ34の開放端方向の面には貫通孔34aが設けられている。蓄圧室36で昇圧された消弧性ガスは、絶縁ノズル33を介しアーク空間へ誘導される。

【0085】

シリンダ34は、操作ロッド35に接続された絶縁ロッド37を介し駆動装置9により駆動され、往復移動する。駆動装置9による往復移動は、ガス遮断器1を閉路状態にする時および開路状態にする時に行われる。

【0086】

ガス遮断器1の閉路状態時および開路状態時に、シリンダ34は、固定接触子部4の通電接触子41に挿入される。これによりシリンダ34は、通電接触子41と接触し、可動接触子部3と固定接触子部4を電氣的に導通させる。シリンダ34は、通電接触子41内を摺動する。シリンダ34は導体金属により構成されているため、ガス遮断器1の閉路状態、開路状態にかかわらず、可動接触子部3と固定接触子部4の電氣的な導通が確保される。

【0087】

ガス遮断器1が開路状態となる時に、シリンダ34は、操作ロッド35および絶縁ロッド37を介し駆動され、駆動装置方向に移動する。これによりシリンダ34は、ピストン42と協調して蓄圧室36内の消弧性ガスを圧縮する。その結果、蓄圧室36内の消弧性ガスは、昇圧される。

【0088】

なお、操作ロッド35の周壁には、操作ロッド35の中空部分とサポート43の内部空間とを連通する連通穴が設けられ、また、サポート43の側壁にはサポート43内部の空間と外部の空間とを連通する排気穴が設けられている。そのため、操作ロッド35の中空部分、サポート43の内部空間、密閉容器8内部が連通しており、アーク空間からのガスの排気流路の一つとなる。

【0089】

(絶縁ノズル33)

絶縁ノズル33は、蓄圧室36にて昇圧された消弧性ガスの噴出方向を誘導するスロート部を有する円筒状の整流部材である。絶縁ノズル33は、ポリテトラフルオロエチレンなどの耐熱性の絶縁物により構成される。

【0090】

絶縁ノズル33は、シリンダ34の開放端方向の端部に、絶縁ノズル33の円筒を構成する軸が、シリンダ34の円筒軸の延長上に来るように配置される。

【0091】

絶縁ノズル33は、可動アーク接触子31を包囲するように、軸に沿い固定アーク接触

10

20

30

40

50

子 2 1 側へ延び、可動アーク接触子 3 1 の先端を通過後、内径が固定アーク接触子 2 1 の外径よりも若干大きい程度まで窄み、最小内径部分となるスロート部に至ったところで開放端方向に向けて直線的に拡がる形状となっている。

【 0 0 9 2 】

絶縁ノズル 3 3 により、消弧性ガスはアーク空間へ誘導される。また、絶縁ノズル 3 3 のスロート部により消弧性ガスは、アーク空間に集中されるとともに、消弧性ガスの流速が高速化される。

【 0 0 9 3 】

ガス遮断器 1 が開路状態となる時に、消弧性ガスは、シリンダ 3 4、ピストン 4 2 により形成される蓄圧室 3 6 内で圧縮され昇圧される。蓄圧室 3 6 で昇圧された消弧性ガスは、シリンダ 3 4 の貫通孔 3 4 a をとおる絶縁ノズル 3 3 の内部を介しアーク空間へ誘導される。その結果、消弧性ガスが、可動アーク接触子 3 1 および固定アーク接触子 2 1 との間に発生したアークに吹き付けられ、アークが消弧される。

10

【 0 0 9 4 】

ガス遮断器 1 が開路状態となる時に、蓄圧室 3 6 で昇圧された消弧性ガスは、シリンダ 3 4 の開放端方向の端面に設けられた貫通孔 3 4 a、絶縁ノズル 3 3 内側で可動アーク接触子 3 1 の内周側の空間、アーク空間、絶縁ノズル 3 3 の開放端方向の内部空間、通気筒 2 4 を順に通じ、密閉容器 8 内に排気される。この連通した空間が消弧性ガスの排気路の一つとなる。

【 0 0 9 5 】

アークの発弧により絶縁ノズル 3 3 は極めて高温のアークに曝され続けるため、絶縁ノズル 3 3 の構成材料であるポリテトラフルオロエチレンなどの絶縁物が、溶融しガス化する。その結果、この絶縁物が溶融したガスが、絶縁ノズル 3 3 内壁から蓄圧室 3 6 に侵入し、蓄圧室 3 6 内での昇圧に作用する。

20

【 0 0 9 6 】

[1 - 2 . 作用]

次に、本実施形態のガス遮断器の作用を、図 1 ~ 2 に基づき説明する。

【 0 0 9 7 】

[A . ガス遮断器 1 が閉路状態の場合]

最初に、本実施形態のガス遮断器 1 が閉路状態である場合について説明する。ガス遮断器 1 は、閉路状態の場合、電力供給線 7 a、7 b に流れる電流を導通する。

30

【 0 0 9 8 】

ガス遮断器 1 が閉路状態である場合、固定接触子部 2 と固定接触子部 4 は、可動接触子部 3 を介し電氣的に接続され、電力供給線 7 a、7 b 間の電流を導通する。具体的には、固定接触子部 2 の固定通電接触子 2 2 には、可動接触子部 3 の可動通電接触子 3 2 が挿入される。これにより固定通電接触子 2 2 は、可動通電接触子 3 2 と接触し、固定接触子部 2 と可動接触子部 3 は電氣的に導通状態とされる。

【 0 0 9 9 】

また、固定接触子部 2 の固定アーク接触子 2 1 は、可動接触子部 3 の可動アーク接触子 3 1 に挿入される。これにより固定アーク接触子 2 1 は、可動アーク接触子 3 1 と接触し、固定接触子部 2 と可動接触子部 3 は電氣的に導通状態とされる。

40

【 0 1 0 0 】

さらに、固定接触子部 4 の通電接触子 4 1 には、可動接触子部 3 のシリンダ 3 4 が挿入されている。これにより通電接触子 4 1 は、シリンダ 3 4 と接触し、固定接触子部 4 と可動接触子部 3 は電氣的に導通状態とされる。

【 0 1 0 1 】

また、可動接触子部 3 のシリンダ 3 4 と可動通電接触子 3 2 および可動アーク接触子 3 1 は電氣的に接続されている。この結果、固定接触子部 2 と固定接触子部 4 は、可動接触子部 3 を介し電氣的に接続され、電力供給線 7 a、7 b 間が電氣的に導通状態となる。

【 0 1 0 2 】

50

この状態において、可動アーク接触子 3 1 および固定アーク接触子 2 1 との間の空間に、アークは発生していない。また、消弧性ガスは、密閉容器 8 内における各部で均一の圧力となっている。従って、可動接触子部 3 のシリンダ 3 4 および固定接触子部 4 のピストン 4 2 により形成される蓄圧室 3 6 内の消弧性ガスも昇圧されていない。

【 0 1 0 3 】

ガス遮断器 1 が閉路状態である時、密閉容器 8 内の消弧性ガスの圧力は常圧であり、均一である。従って、隔壁 2 6 の外周に形成された昇圧室 2 7 と、消弧性ガスの流路となる隔壁 2 6 の内側との圧力は、等しい。従って、通気筒 2 4 および昇圧室 2 7 内の消弧性ガスは、連通孔 2 8 を介し入出しない。

【 0 1 0 4 】

[B . ガス遮断器 1 が開路状態となる場合]

次に、本実施形態のガス遮断器 1 が開路状態となる場合について説明する。ガス遮断器 1 は、開路状態となり、電力供給線 7 a、7 b に流れる電流を遮断する。

【 0 1 0 5 】

ガス遮断器 1 を開路状態とする遮断動作は、事故電流、進み小電流、リアクトル遮断等の遅れ負荷電流、又は極めて小さな事故電流の遮断を要する場合など、ガス遮断器 1 を導通状態から遮断状態に切り替える場合に行われる。

【 0 1 0 6 】

ガス遮断器 1 を閉路状態から開路状態とする場合、駆動装置 9 を駆動させる。駆動装置 9 により、可動接触子部 3 が、軸に沿い固定接触子部 4 内を駆動装置方向に移動させられる。これにより、固定通電接触子 2 2 に対して可動通電接触子 3 2 が開離するとともに、固定アーク接触子 2 1 に対して可動アーク接触子 3 1 が開離する。

【 0 1 0 7 】

その結果、固定アーク接触子 2 1 と可動アーク接触子 3 1 との間のアーク空間にアークが発生する。このアークは非常に高温であるため、アークから高温のガスが発生するとともに、アーク周辺の消弧性ガスも加熱され高温となる。

【 0 1 0 8 】

可動接触子部 3 の移動に伴い、シリンダ 3 4 は駆動装置方向にピストン 4 2 に接近するように移動する。これによりシリンダ 3 4 およびピストン 4 2 により構成された蓄圧室 3 6 は圧縮され、蓄圧室 3 6 内の消弧性ガスが昇圧される。さらに、駆動装置 9 により可動接触子部 3 が牽引され、蓄圧室 3 6 の消弧性ガスが予め設定された圧力に昇圧されると、蓄圧室 3 6 の貫通孔 3 4 a から消弧性ガスが噴出される。

【 0 1 0 9 】

電力供給線 7 a、7 b から供給された交流電流の電流零点では、固定アーク接触子 2 1 と可動アーク接触子 3 1 間のアークが小さくなり、消弧性ガスが吹き付けられることにより消弧に至る。その結果、ガス遮断器 1 は、開路状態となり、電力供給線 7 a、7 b に流れる電流が遮断される。

【 0 1 1 0 】

蓄圧室 3 6 の貫通孔 3 4 a から噴出された消弧性ガスは、絶縁ノズル 3 3 と可動アーク接触子 3 1 との間に形成されるガス流路を通じ、非常に高温なアークに対して強力に吹き付けられる。その後、吹き付けられた消弧性ガスは、アーク空間にて加熱されて高温になり、駆動装置方向の可動接触子部 3 側と開放端方向の固定接触子部 2 側へと排出される。

【 0 1 1 1 】

アーク空間、可動アーク接触子 3 1 内部の空間、操作ロッド 3 5 の中空部分は直列に連通している。可動接触子部 3 側へ排出される高温となった消弧性ガスの一部は、アーク空間から可動アーク接触子 3 1 内部を通じて操作ロッド 3 5 の中空部分へと流入する。

【 0 1 1 2 】

操作ロッド 3 5 の中空部分は、連通穴を介してサポート 4 3 の内部空間の一部と連通している。また、サポート 4 3 の内部空間の一部は、排気穴を通じて密閉容器 8 と連通している。高温となった消弧性ガスの一部は、操作ロッド 3 5 の中空部分、サポート 4 3 を介

10

20

30

40

50

して密閉容器 8 内に排気される。

【 0 1 1 3 】

一方、固定接触子部 2 側へ排出される高温となった消弧性ガスは、絶縁ノズル 3 3、通気筒 2 4 の内部を介して密閉容器 8 内に排出される。

【 0 1 1 4 】

アークに吹き付けられた消弧性ガスは、数千度の高温となり、固定アーク接触子 2 1 と可動アーク接触子 3 1 との間のアーク空間から固定接触子部 2 内に高速で流入する。数千度の高温となった消弧性ガスは、ガス種を構成する分子が解離状態となり、さらには電離してプラズマ状態となる。解離状態、プラズマ状態となった消弧性ガスは、隔壁 2 6 および通気筒 2 4 の内部を流路として、駆動装置方向から開放端方向に流れる。

10

【 0 1 1 5 】

通気筒 2 4 の外周部分に設けられた昇圧室 2 7 は、内径部分に隔壁 2 6 を有し通気筒 2 4 と分離されている。昇圧室 2 7 の隔壁 2 6 には、連通孔 2 8 が設けられ、通気筒 2 4 および昇圧室 2 7 内の消弧性ガスは、連通孔 2 8 を介し入出可能となっている。

【 0 1 1 6 】

アークに吹き付けられ高温になった消弧性ガスは、隔壁 2 6 および通気筒 2 4 の内部を流路として、駆動装置方向から開放端方向に流れる。この隔壁 2 6 および通気筒 2 4 の内部を流れる高温になった消弧性ガスは、高圧である。この高温、高圧の消弧性ガスの一部は連通孔 2 8 を介し、常温、常圧の消弧性ガスが蓄えられている昇圧室 2 7 に流れ込み、昇圧室 2 7 内の常温、常圧であった消弧性ガスを昇圧する。

20

【 0 1 1 7 】

アークに吹き付けられ高温になった消弧性ガスは、隔壁 2 6 および通気筒 2 4 の内部を流路として、駆動装置方向から開放端方向に流れるが、一定の時間経過後に、通気筒 2 4 の内部の消弧性ガスは、常圧に近くなる。すると、通気筒 2 4 の内部の圧力が、昇圧室 2 7 内の圧力より低くなり、昇圧された昇圧室 2 7 内の消弧性ガスが、連通孔 2 8 を介し通気筒 2 4 の内部に噴き出す。

【 0 1 1 8 】

昇圧室 2 7 内の消弧性ガスは、アークに吹き付けられ高温、高圧になった消弧性ガスにより昇圧されるが、昇圧室 2 7 内に一定の体積を有する常温の消弧性ガスが蓄積されていたため、高温にならない。昇圧室 2 7 内に流入したアークに吹き付けられた消弧性ガスは、高温であるが、温度の伝搬速度は圧力よりも遅いため、昇圧室 2 7 内への温度の伝搬は抑制され、昇圧室 2 7 内の消弧性ガスの温度は低いまま保たれる。

30

【 0 1 1 9 】

昇圧され、昇圧室 2 7 から連通孔 2 8 を介し通気筒 2 4 の内部に噴き出した消弧性ガスは、十分低温であり、通気筒 2 4 を介し、ガス遮断器 1 の内部を冷却する。

【 0 1 2 0 】

また、昇圧室 2 7 から連通孔 2 8 を介し通気筒 2 4 の内部に噴き出した消弧性ガスは、アークに吹き付けられ高温になった消弧性ガスのガス流に混合される。昇圧室 2 7 に蓄えられた消弧性ガスは常温であるため、アークに吹き付けられ高温になった消弧性ガスを冷却する。

40

【 0 1 2 1 】

図 2 に、アークに吹き付けられ高温になった消弧性ガスの通気筒 2 4 内の圧力分布を示す。図 2 は、熱流体解析を行い、シミュレーションにて圧力分布を算出したものである。図 2 に示すように、通気筒 2 4 内の駆動装置方向側の 1 / 2 が、開放端方向側の 1 / 2 より高圧である。また、図 2 に示すように、排気管 2 5 の開放端方向側の有底部は、消弧性ガスの折り返し部分となるため高圧となる。

【 0 1 2 2 】

したがって、円筒をなす通気筒 2 4 の駆動装置方向の端部から開放端方向の端部までの長さを L 、通気筒 2 4 の駆動装置方向の端部から連通孔 2 8 までの距離を D とした場合、連通孔 2 8 は、 $D < L / 2$ となる箇所に配置されることが望ましい。つまり、連通孔 2 8

50

は、通気筒 2 4 の長さの 2 分の 1 より第 2 の固定接触子部 4 の方向に設けられることが望ましい。

【 0 1 2 3 】

[1 - 3 . 効果]

(1) 本実施形態によれば、第 1 の固定接触子部 2 は、アークに吹き付けられた消弧性ガスを排気する通気筒 2 4 と、通気筒 2 4 の外周部分に設けられた、消弧性ガスを溜める昇圧室 2 7 とを有し、昇圧室 2 7 は、昇圧室 2 7 の内径部分に隔壁 2 6 と、隔壁 2 6 に設けられた連通孔 2 8 を有し、連通孔 2 8 は、通気筒 2 4 の長さの 2 分の 1 より第 2 の固定接触子部 4 の方向に設けられるので、アークに吹き付けられ高温になった消弧性ガスを迅速に冷却し、電気絶縁性能を確保したガス遮断器を提供することができる。

10

【 0 1 2 4 】

また、アークに吹き付けられ高温になった消弧性ガスを迅速に冷却することができるので、通気筒 2 4 を小型化することができ、その結果、ガス遮断器全体を小型化およびローコスト化することができる。

【 0 1 2 5 】

本実施形態によれば、通気筒 2 4 内でアークに吹き付けられ高温になった消弧性ガスが迅速に冷却されるので、通気筒 2 4 から排出される消弧性ガスの温度を低下させることができる。その結果、密閉容器 8 と課電部である固定接触子部 2、4 および可動接触子部 3 の対地絶縁性能を確保し、絶縁破壊を防止することができる。

20

【 0 1 2 6 】

(2) 本実施形態によれば、通気筒 2 4 内の空間を隔壁 2 6 で区切り、昇圧室 2 7 を構成することができるので、通気筒 2 4 の容積を増やすことなく、ガス遮断器 1 の小形化を図ることができる。

【 0 1 2 7 】

(3) 本実施形態によれば、通気筒 2 4 の駆動装置方向の端部から開放端方向の端部までの長さを L 、通気筒 2 4 の駆動装置方向の端部から連通孔 2 8 までの距離を D とした場合、連通孔 2 8 は、 $D < L / 2$ となる箇所に配置される。つまり、連通孔 2 8 は、通気筒 2 4 の長さの 2 分の 1 より第 2 の固定接触子部 4 の方向に設けられるので、昇圧室 2 7 内の圧力を効率よく上昇させることができ、昇圧室 2 7 内の低温の消弧性ガスを高速で通気筒 2 4 内に噴出させることができる。その結果、アークに吹き付けられ高温になった消弧性ガス、ガス遮断器 1 の内部を効率よく冷却することができる。

30

【 0 1 2 8 】

(4) 本実施形態によれば、昇圧室 2 7 の消弧性ガスと、通気筒 2 4 内に流れる消弧性ガスのガス流との間に発生する圧力差により、昇圧室 2 7 の消弧性ガスを昇圧することができるので、動力を用いた昇圧機構や冷却機構を用いることなく、アークに吹き付けられ高温になった消弧性ガスを冷却することができる。その結果、ガス遮断器全体を小型化およびローコスト化することができる。

【 0 1 2 9 】

[1 - 4 . 変形例]

(1) 上記実施形態では、連通孔 2 8 は、通気筒 2 4 を周回するように隔壁 2 6 に設けられた孔であるものとしたが、連通孔 2 8 の形状はこれに限られない。図 3 に示すように、連通孔 2 8 は、隔壁 2 6 に設けられた複数の孔により構成されるものであってもよい。

40

【 0 1 3 0 】

連通孔 2 8 の複数の孔は、並列に設けられていてもよいし、互い違いに設けられていてもよい。また、連通孔 2 8 の複数の孔の形状は、円形、楕円形、多角形またはこれらの形状の組合せであってもよい。連通孔 2 8 の複数の孔の数は任意である。連通孔 2 8 は、隔壁 2 6 の円筒をなす円周に、均等に設けられることが望ましい。

【 0 1 3 1 】

例えば、連通孔 2 8 の複数の孔は、図 3 (a) に示すように、複数の楕円状の孔が並列に設けられたものであってもよい。また、連通孔 2 8 の複数の孔は、図 3 (b) に示すよ

50

うに、複数の円形の孔が互い違いに設けられたものであってもよい。さらに、連通孔 28 の複数の孔は、図 3 (c) に示すように、複数の六角形状の孔が八二カム状に設けられたものであってもよい。

【0132】

上記のように、連通孔 28 が複数の孔により構成されることにより、連通孔 28 を構成する孔一つあたりの開口面積を小さくすることができる。その結果、アークに吹き付けられ高温になった消弧性ガスが、連通孔 28 を介し昇圧室 27 に流れ込むことを軽減することができ、昇圧室 27 内の消弧性ガスが高温になることを避けることができる。

【0133】

[2 . 他の実施形態]

変形例を含めた実施形態を説明したが、これらの実施形態は例として提示したものであって、発明の範囲を限定することを意図していない。これら実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略や置き換え、変更を行うことができる。これらの実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。以下は、その一例である。

【0134】

(1) 上記実施形態に加え、図 4 に示すように昇圧室 27 の外壁 27 a に噴出孔 29 が設けられるようにしてもよい。噴出孔 29 は、昇圧室 27 の外壁 27 a に設けられた複数の穴である。噴出孔 29 は、外壁 27 a の開放端方向に向けて外径が小さくなるテーパ部分に設けられることが望ましい。

【0135】

噴出孔 29 の複数の孔の形状は、円形、楕円形、多角形またはこれらの形状の組合せであってもよい。噴出孔 29 は、外壁 27 a の開放端方向に向けて外径が小さくなるテーパ部分に、均等な円弧を描くように 4 個から 16 個設けられることが望ましい。噴出孔 29 を介し、昇圧された昇圧室 27 内の消弧性ガスが、通気筒 24 の外部に噴き出す。

【0136】

アークに吹き付けられ高温、高圧になった消弧性ガスは、隔壁 26 および通気筒 24 の内部を流路として、駆動装置方向から開放端方向に流れる。この高温、高圧の消弧性ガスの一部は連通孔 28 を介し、常温、常圧の消弧性ガスが蓄えられている昇圧室 27 に流れ込み、昇圧室 27 内の常温、常圧であった消弧性ガスを昇圧する。

【0137】

一定以上昇圧された昇圧室 27 の消弧性ガスは、通気筒 24 の外部の消弧性ガスより高圧であるため、噴出孔 29 を介し通気筒 24 の外部に噴き出す。

【0138】

昇圧室 27 内の消弧性ガスは、アークに吹き付けられ高温、高圧になった消弧性ガスにより昇圧されるが、昇圧室 27 内に一定の体積を有する常温の消弧性ガスが蓄積されているため、高温にならない。昇圧室 27 内の消弧性ガスは、十分低温である。

【0139】

アークに吹き付けられ高温、高圧になった消弧性ガスは、通気筒 24 の内部および排気管 25 をとおって、駆動装置方向の通気筒 24 の外部に排気される。噴出孔 29 を介し通気筒 24 の外部に噴き出した昇圧室 27 内の消弧性ガスは、駆動装置方向の通気筒 24 の外部に排気されたアークに吹き付けられ高温、高圧になった消弧性ガスを冷却する。もしくは、噴出孔 29 を介し通気筒 24 の外部に噴き出した昇圧室 27 内の消弧性ガスは、密閉容器 8 に放出され、ガス遮断器 1 の内部を冷却する。

【0140】

円筒をなす通気筒 24 の駆動装置方向の端部から開放端方向の端部までの長さを L、通気筒 24 の円筒周囲から噴出孔 29 までの距離を E とした場合、噴出孔 29 は、 $E < L / 2$ となる箇所に配置されることが望ましい。つまり、噴出孔 29 は、通気筒 24 の長さの 2 分の 1 より通気筒 24 の円筒周囲の方向に設けられることが望ましい。

10

20

30

40

50

【0141】

噴出孔29が、通気筒24の長さの2分の1より通気筒24の円筒周囲の方向に設けられることにより、通気筒24に近い箇所に昇圧室27内の消弧性ガスを噴出させることができ、より効率的にアークに吹き付けられ高温、高圧になった消弧性ガスを冷却することができる。

【0142】

なお、上記実施形態と同様に、円筒をなす通気筒24の駆動装置方向の端部から開放端方向の端部までの長さをL、通気筒24の駆動装置方向の端部から連通孔28までの距離をDとした場合、連通孔28は、 $D < L / 2$ となる箇所に配置されることが望ましい。つまり、連通孔28は、通気筒24の長さの2分の1より第2の固定接触子部4の方向に設けられることが望ましい。

10

【0143】

また、噴出孔29の開口面積の総和は、連通孔28の開口面積の総和以下であることが望ましい。噴出孔29の開口面積の総和を連通孔28の開口面積の総和以下とすることで、効率よく昇圧室27内の消弧性ガスを昇圧することができる。

【0144】

このように昇圧室27は、昇圧室27の外径部分に、通気筒24の外周方向に消弧性ガスを噴出する噴出孔29を有するので、より効率よくアークに吹き付けられ高温、高圧になった消弧性ガスを冷却することができる。その結果、消弧性ガスを冷却する効果を高めることができ、通気筒24をよりコンパクトにすることができる。

20

【0145】

(2)上記実施形態では、通気筒24は単一の内側の断面積を有するものとしたが、通気筒24は、開放端方向側の端部と駆動装置方向側の端部の内側の断面積が異なるものであってもよい。

【0146】

筒状の通気筒24の内側の断面積を、消弧性ガスのガス流の上流側より下流側を大きくすることにより、アークに吹き付けられ高温になった消弧性ガスのガス流が加速される。その結果、アークに吹き付けられ高温になった消弧性ガスが、迅速に排気される。

【0147】

(3)上記実施形態では、消弧性ガスとしてSF6ガスを用いるものとしたが、SF6ガスに代替し、地球温暖化係数が小さいCO₂、N₂、O₂、CF₄またはこれらのガスを混合させたガスを消弧性ガスとして用いるものとしてもよい。これらのガスは、地球温暖化係数が小さく、地球温暖化の軽減に寄与することができる。

30

【符号の説明】

【0148】

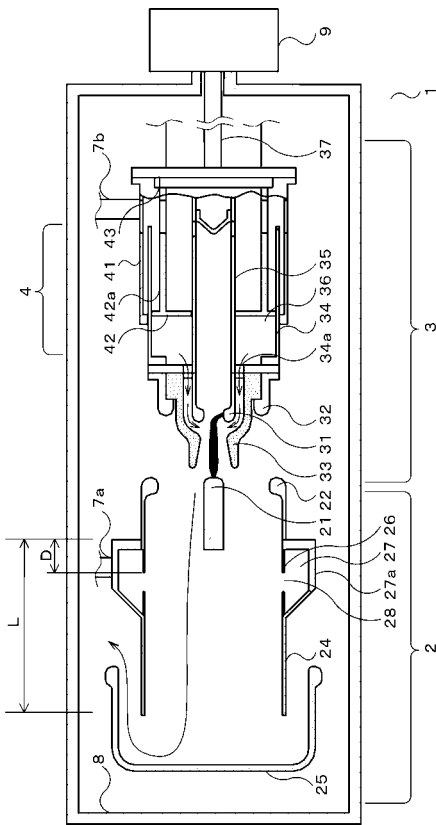
- 1・・・ガス遮断器
- 2, 4・・・固定接触子部
- 3・・・可動接触子部
- 7a, 7b・・・電力供給線
- 8・・・密閉容器
- 9・・・駆動装置
- 21・・・固定アーク接触子
- 22・・・固定通電接触子
- 24・・・通気筒
- 25・・・排気管
- 26・・・隔壁
- 27・・・昇圧室
- 27a・・・外壁
- 28・・・連通孔
- 29・・・噴出孔

40

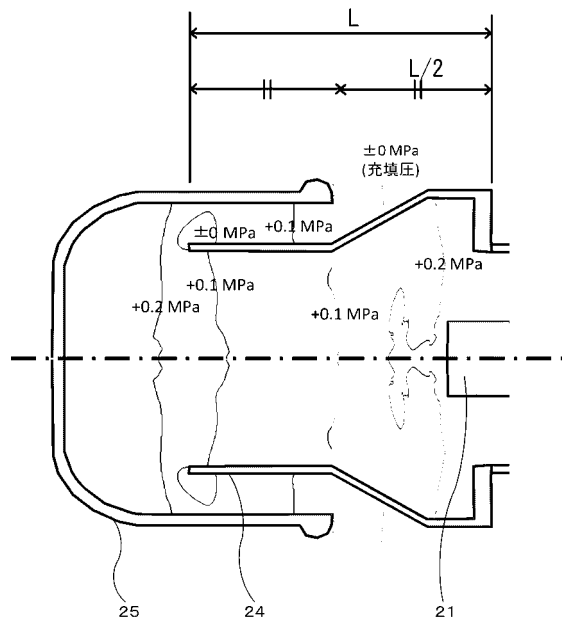
50

- 3 1 . . . 可動アーケ接触子
- 3 2 . . . 可動通電接触子
- 3 3 . . . 絶縁ノズル
- 3 4 . . . シリンダ
- 3 4 a . . . 貫通孔
- 3 5 . . . 操作ロッド
- 3 6 . . . 蓄圧室
- 3 7 . . . 絶縁ロッド
- 4 1 . . . 通電接触子
- 4 2 . . . ピストン
- 4 2 a . . . ピストン支え
- 4 3 . . . サポート

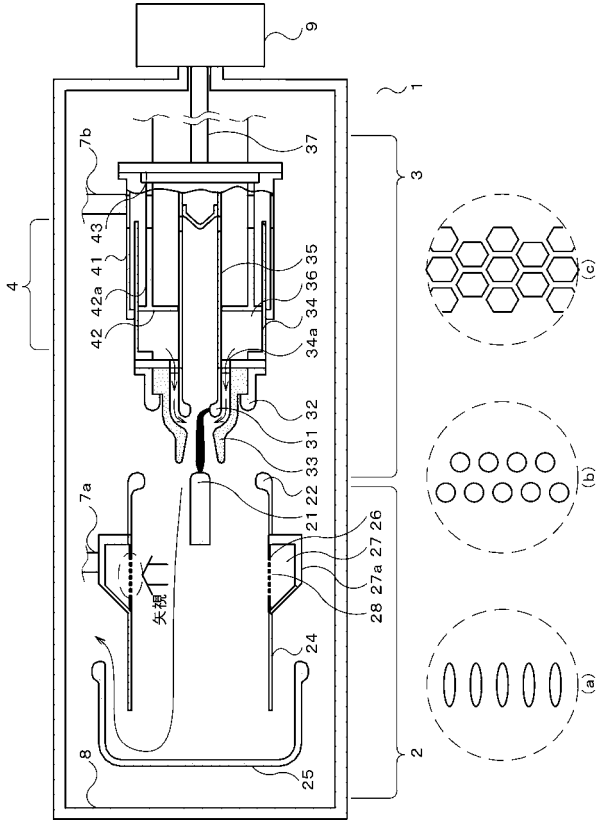
【 図 1 】



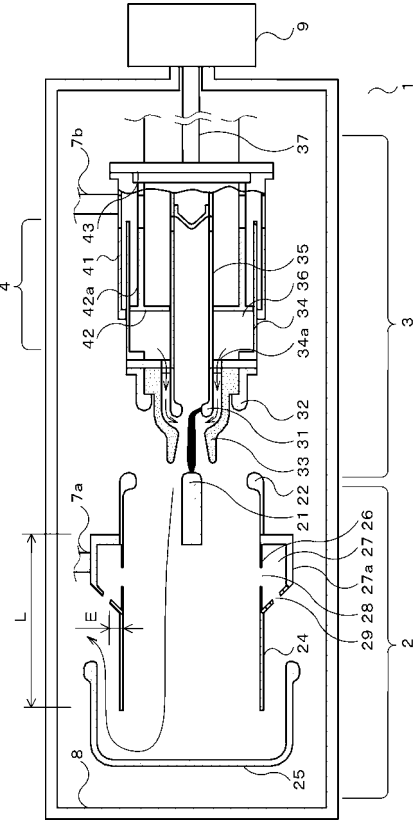
【 図 2 】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 吉野 智之

東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

(72)発明者 石井 高人

神奈川県川崎市幸区堀川町7番地34 東芝エネルギーシステムズ株式会社内

Fターム(参考) 5G001 AA02 AA07 AA08 BB03 BB04 CC03 DD03 EE01 FF03 FF04

GG14