

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6830363号  
(P6830363)

(45) 発行日 令和3年2月17日(2021.2.17)

(24) 登録日 令和3年1月28日(2021.1.28)

(51) Int.Cl. F I  
**HO 1 H 33/915 (2006.01)** HO 1 H 33/915  
 HO 1 H 33/04 (2006.01) HO 1 H 33/04

請求項の数 3 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2017-3776 (P2017-3776)	(73) 特許権者	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
(22) 出願日	平成29年1月13日(2017.1.13)	(74) 代理人	100098660 弁理士 戸田 裕二
(65) 公開番号	特開2018-113189 (P2018-113189A)	(72) 発明者	小辻 秀幸 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社 日立製作所内
(43) 公開日	平成30年7月19日(2018.7.19)	(72) 発明者	浦井 一 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社 日立製作所内
審査請求日	令和1年7月29日(2019.7.29)	(72) 発明者	寺田 将直 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社 日立製作所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ガス遮断器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ガスタンク内に開極及び閉極動作を可能に対向配置した一对のアーキ接触子と、  
 前記一对のアーキ接触子の一方に同軸上に連結されたパuffァシャフトと、  
 前記パuffァシャフトは周方向にシャフト排気穴を有し、  
 前記パuffァシャフトの外周に同軸上に設けられたパuffァシリンダと、  
 前記パuffァシリンダと前記パuffァシャフトの間の空間に設けられたパuffァピストンと、

前記パuffァシリンダの遮断部側に固定した絶縁ノズルと、  
 前記パuffァシャフトと操作器を連結する絶縁ロッドと、  
 前記パuffァシャフトと絶縁ロッドの連結部の外周に設けられたシャフトガイドと、  
 前記シャフトガイドは周方向にシャフトガイド排気穴を有し、  
 前記シャフトガイドの同心円状の外周に位置するように、前記パuffァピストンの操作器側に固定して設けられた排気ガイドと、

前記排気ガイドの外周に支持絶縁物でガスタンクの内壁に支持された可動側排気導体を有し、

前記可動側排気導体は外周に導体排気穴を有し、  
 遮断動作で生じた熱ガスを、遮断動作途中はパuffァシャフトのシャフト排気穴、パuffァシャフトとシャフトガイドで形成される空間、シャフトガイドと排気ガイドで形成される空間、排気ガイドと可動側排気導体で形成される空間、可動側排気導体の導体排気穴

を通して、ガスタンク内に熱ガスを排出する第一の形態と、パuffァシャフトのシャフト排気穴とシャフトガイドのシャフトガイド排気穴が連通し、シャフト排気穴、シャフトガイド排気穴、排気ガイドと可動側排気導体で形成される空間、可動側排気導体の導体排気穴を通して、ガスタンク内に熱ガスを排気する第二の形態を有することを特徴とする、ガス遮断器。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のガス遮断器において、

遮断動作開始時の領域にかけては、第一の形態となり、遮断動作終了前の電流零点近くの領域にかけては、第二の形態となり、排気流路が変化することを特徴とする、ガス遮断器。

10

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 のいずれか一項に記載のガス遮断器において、

前記パuffァシャフトのシャフト排気穴とシャフトガイドのシャフトガイド排気穴は、前記可動側排気導体の導体排気穴と周方向に互い違いに配置することを特徴とするガス遮断器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は遮断器に関するものであり、特に電流遮断時に絶縁ガスを吹き付け、アークを消弧するガス遮断器に関する。

20

【背景技術】

【0002】

発生した熱ガスを冷却する排気構造として特許文献 1 に記載の発明がある。この発明は、可動側のパuffァシャフトと可動側排気導体の間に、排気されたガスの流れを変えるための冷却羽を配置した構造である。排気された高温の熱ガスが冷却羽に当たることで、周囲の低温ガスとの攪拌が促進され、高温ガスは冷却される。排気筒から排出される高温ガスが冷却されることで、遮断器の対地絶縁性能を向上させている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

30

【特許文献 1】特開 2000 - 268688 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 に記載の発明では、可動側のパuffァシャフトと可動側排気導体の間に、冷却羽を配置しているため、可動側の排気構造にとっては常に排気の流路抵抗が大きな状態となり、極間の熱ガス排気の妨げとなり、極間の遮断性能が低下するという課題がある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記課題を解決するために、本発明のガス遮断器は、ガスタンク内に開極及び閉極動作を可能に対向配置した一对のアーク接触子と、前記一对のアーク接触子の一方に同軸上に連結されたパuffァシャフトと、前記パuffァシャフトは周方向にシャフト排気穴を有し、前記パuffァシャフトの外周に同軸上に設けられたパuffァシリンダと、前記パuffァシリンダと前記パuffァシャフトの間の空間に設けられたパuffァピストンと、前記パuffァシリンダの遮断部側に固定した絶縁ノズルと、前記パuffァシャフトと操作器を連結する絶縁ロッドと、前記パuffァシャフトと絶縁ロッドの連結部の外周に設けられたシャフトガイドと、前記シャフトガイドは周方向にシャフトガイド排気穴を有し、前記シャフトガイドの同心円状の外周に位置するように、前記パuffァピストンの操作器側に固定して設けられた排気ガイドと、前記排気ガイドの外周に支持絶縁物でガスタンクの内壁に支持された可動側排気導体を有し、前記可動側排気導体は外周に導体排気穴を有し、遮断動

40

50

作で生じた熱ガスを、遮断動作途中はパuffァシャフトのシャフト排気穴、パuffァシャフトとシャフトガイドで形成される空間、シャフトガイドと排気ガイドで形成される空間、排気ガイドと可動側排気導体で形成される空間、可動側排気導体の導体排気穴を通して、ガスタンク内に熱ガスを排出する第一の形態と、パuffァシャフトのシャフト排気穴とシャフトガイドのシャフトガイド排気穴が連通し、シャフト排気穴、シャフトガイド排気穴、排気ガイドと可動側排気導体で形成される空間、可動側排気導体の導体排気穴を通して、ガスタンク内に熱ガスを排気する第二の形態を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0006】

本発明は、遮断動作途中では極間で生じた熱ガスを、パuffァシャフトのシャフト排気穴、パuffァシャフトとシャフトガイドで形成される空間、可動側排気導体とその導体排気穴の流路を通してからガスタンク内に熱ガスを排出することで、ガスタンク内に排気するときには冷却され、絶縁性能が向上する。また、遮断動作終了前の電流零点近くの領域にかけて、パuffァシャフトのシャフト排気穴とシャフトガイドのシャフトガイド排気穴が連通することで、排気流路が短縮され、排気流路の抵抗が小さくなり、極間のガスを効率よく排気されて、極間の遮断性能を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】ガス遮断器の断面図である。

【図2】ガス遮断器におけるパuffァシャフトからの熱ガスのガス流の説明図である

【図3】実施例1にかかるガス遮断器の遮断動作途中の断面図である。

【図4】実施例1にかかるガス遮断器の遮断動作途中の熱ガスの排気流路を説明する拡大断面図である。

【図5】実施例1にかかるガス遮断器の遮断動作終了前の断面図である。

【図6】実施例1にかかるガス遮断器の遮断動作終了前の熱ガスの排気流路を説明する拡大断面図である。

【図7】実施例1にかかるガス遮断器の遮断動作終了前におけるパuffァシャフトのシャフト排気穴とシャフトガイドのシャフトガイド排気穴と可動側導体の導体排気穴の排気穴の位置関係を示した断面図である。

【図8】ガス遮断器に流れる遮断電流を遮断動作途中の領域Aと、最終半波の電流ピークを越えて電流零点に向かう遮断電流が小さくなる領域Bを表した説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、図面を用いて本発明の実施例について説明する。下記はあくまでも実施の例であり、発明の内容を下記具体的態様に限定することを意図する趣旨ではない。発明自体は、特許請求の範囲に記載された内容に即した限りにおいて種々の態様で実施することが可能である。

【実施例1】

【0009】

図1を用いて遮断動作時におけるガス遮断器の概要構造と動作について示す。

【0010】

ガス遮断器は絶縁ガスが充填されたガスタンク1内に収納されている。図1において省略しているが、遮断器はパuffァシャフト6が絶縁ロッド17を介して操作器(不図示)と接続されており、遮断器全体はSF6ガスが充填されたガスタンク1内に配置される。

【0011】

図1に示されるように、遮断器は固定側アーク接触子3と可動側アーク接触子2と、パuffァシリンダ8と、パuffァシリンダ8とパuffァピストン7とパuffァシャフト6と可動子カバー11と絶縁ノズル10によって囲まれた空間で構成されるパuffァ室9と、可動側主接触子4と固定側主接触子5と導体18とシールド14とシャフトガイド19と可動側排気導体15で概略構成される。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 2 】

固定側導体 1 2 と固定側排気筒 1 3 は金属支持構造物を通して固定側アーク接触子 3 に電氣的に接続されており、電氣的に接続された可動側アーク接触子 2 とパフアシャフト 6 とパフアピストン 7 とパフアシリンダ 8 と可動側主接触子 4 は、通電状態（閉極状態）において固定側とそれぞれ電氣的に接続される。

## 【 0 0 1 3 】

パフア室 9 は、上記パフアシリンダ 8 と、パフアシリンダ 8 の内周に同軸上に配置されて、内部が中空となっており、該中空内に絶縁ガスが流入するパフアシャフト 6 と、パフアシリンダ 8 とパフアシャフト 6 の間に形成された空間を摺動するパフアピストン 7 で形成される。

10

## 【 0 0 1 4 】

操作器側の遮断部はガスタンク 1 の内周面に設けられた取り付け座に支持絶縁物 1 6 で固定されている。

## 【 0 0 1 5 】

通常、操作器側の可動側アーク接触子 2 と反対側の固定側アーク接触子 3 および、可動側主接触子 4 と固定側主接触子 5 は電氣的に接続されているが、事故時に閉極指令が伝えられるとパフアシャフト 6 と絶縁ロッド 1 7 を介して操作器（不図示）により可動側が動作し、固定側の固定側アーク接触子 3 と可動側の可動側アーク接触子 2、固定側主接触子 5 と可動側主接触子 4 がそれぞれ物理的に開離された状態に移行する。

## 【 0 0 1 6 】

接触子が開離した後も、固定側アーク接触子 3 と可動側アーク接触子 2 間には電流が流れ、アークが発生する。ガス遮断器はアークに高圧の絶縁ガスを吹き付け消弧するため、可動側動作の際にパフアピストン 7 でパフア室 9 内の絶縁ガスの圧縮が行われ、アークへのガス吹付が行われ、アークの消弧が行われる。

20

## 【 0 0 1 7 】

アークに吹付けられる絶縁ガスのパフア室 9 内における圧力形成は、可動するパフアシリンダ 8 が固定されたパフアピストン 7 に対し相対的に移動することにより行われる。より詳細には、図示されていない操作器に接続された絶縁ロッド 1 7 からパフアシャフト 6 を通じてパフアシリンダ 8 に操作器の駆動力が伝達され、パフアシリンダ 8 が紙面右側に動くことでパフア室 9 内の絶縁ガスが圧縮される。

30

## 【 0 0 1 8 】

パフア室 9 内で圧縮された高圧の絶縁ガスは遮断動作時に固定側アーク接触子 3 と可動側アーク接触子 2 間に、発生したアークに対して吹付けられる。アークに吹き付けられた後に発生する高温の熱ガスは、固定側と操作器側にそれぞれ排出され固定側には絶縁ノズル 1 0、固定側排気筒 1 3 の内部を通り、冷却されながらガスタンク 1 内に排出される。

## 【 0 0 1 9 】

操作器側にはパフアシャフト 6 のシャフト排気穴 2 1 を通じて、可動側排気導体 1 5 に排出され、その後、可動側排気導体 1 5 の導体排気穴 2 2 を通じてガスタンク 1 内に排出される。なお、図 1 から図 6 において導体排気穴 2 2 は位置関係が分かり易くなるため同じ断面図上に示したが、実際には図 7 に示す位置関係となっている。

40

## 【 0 0 2 0 】

ガス吹付の際に発生した熱ガスは高温で密度が低くなっており、絶縁耐力が低い状態となっている。極間の絶縁性能の低下を防ぐため消弧が成功した後に熱ガスは速やかに排出する必要があり、絶縁ノズル 1 0 とパフアシャフト 6 を通じて、固定側と可動側へそれぞれ排気される。

## 【 0 0 2 1 】

排気筒の役割は発生した熱ガスを電極間に滞留させず速やかに排出することと、熱ガスを効率的に冷却することである。

## 【 0 0 2 2 】

50

図2を用いて、可動側排気導体15とガスタンク1間での絶縁破壊の発生のメカニズムについて説明する。ガスの冷却が不十分で密度の低下したままの高温で絶縁耐力が低い熱ガスが可動側排気導体15の導体排気穴22の端部の高電界部に達すると可動側排気導体15とガスタンク1間の絶縁耐力が低下し、可動側排気導体15とガスタンク1との間で絶縁破壊を生じる事故(地絡)が発生する可能性がある。

【0023】

地絡事故に対しては、ガスタンク径を拡大することにより、可動側排気導体15とガスタンク1間の電界緩和による対地絶縁性能を得る手段や、排気筒拡大による熱ガスの冷却能力を向上させるといった手段がとられている。ただし、このような手段では、遮断部構造、排気・シールド構造の大型化に繋がる。また、近年、電力系統の高電圧・大電流化が進んでおり、必要な遮断性能を得るためにガス遮断器の大容量化が進められている一方で、コスト低減のため、遮断部構造、排気・シールド構造の最適化による小型化も進められており、これらに反することになる。

10

【0024】

図8はガス遮断器に流れる遮断電流を遮断動作途中の領域Aと、最終半波の電流ピークを越えて電流零点に向かう遮断電流が小さくなる領域Bを表した説明図である。領域Aではアークエネルギーが増加し、排気される熱ガスの温度も高く、流速も速いガスとなる。領域Bでは電流ピークを過ぎて、アークエネルギーが小さくなるため、発生するガス温度も低下し、流速も遅くなる。電流零点では、極間に印加される回復電圧に耐えるために、極間の熱ガスを十分に排気することも必要となる。

20

【0025】

図3で実施例1での遮断動作途中の熱ガスの排気流路について説明する。なお、図1と同様の部分については説明を省略する。図3の遮断動作途中の断面図で説明されるようにシャフトガイド19を固定側に延長し、周方向にシャフトガイド排気穴23を有するシャフトガイド19と、シャフトガイド19の同心円状の外周に位置するような排気ガイド24をパuffァピストン7の操作器側に固定設置する。図4の遮断動作途中の熱ガスの排気ガス流路の拡大断面図で説明されるように極間で発生した熱ガスはパuffァシャフト6のシャフト排気穴21から排出され、パuffァシャフト6とシャフトガイド19で形成される空間に流れる。その後はシャフトガイド19と排気ガイド24で形成される流路を通して、可動側排気導体15内に排気され、導体排気穴22を通してガスタンク1内に排気される。

30

【0026】

このように遮断動作途中に発生した流れの速い熱ガスはシャフトガイド19と排気ガイド24で形成される流路を通る間に冷却され、導体排気穴22の高電界部に到達するときには十分な絶縁性能を有する温度になる。

【0027】

次に遮断動作終了直前のガス流路について図5と図6を用いて説明する。図5はガス遮断器の遮断動作終了前の断面図であり、遮断部の位置関係を示した図である。図6は遮断動作終了前の熱ガスの排気流路を説明する拡大断面図であり、可動側排気導体15周辺の拡大断面図である。図6で示すようにシャフト排気穴21とシャフトガイド排気穴23は連通し、直接可動側排気導体15に排気される位置関係となる。図4で示した遮断動作途中の流路より、導体排気穴22までの流路が短くなり、流路抵抗が小さくなる。そのため、電流ピークを過ぎ、アークエネルギーが小さくなり、流速が遅くなった熱ガスも極間から十分に排気することができ、極間性能の低下を防ぐことができる。

40

【0028】

図7はガス遮断器の遮断動作終了前におけるパuffァシャフトのシャフト排気穴21とシャフトガイドのシャフトガイド排気穴23と可動側導体の導体排気穴22の排気穴の位置関係を示した断面図である。

【0029】

図7に示すようにシャフト排気穴21とシャフトガイド排気穴23は紙面上下方向に連

50

通し、導体排気穴 2 2 は 9 0 度違いの左右方向に配置している。このように 9 0 度で互い違いに穴を配置することで、シャフト排気穴 2 1 とシャフトガイド排気穴 2 3 から出てきた熱ガスを可動側排気導体 1 5 の内壁にぶつけてから、導体排気穴 2 2 を通してガスタンク 1 内に排気することができる。導体排気穴 2 2 に直接排気する場合と比較して、可動側排気導体 1 5 内を迂回させることで熱ガスの冷却効果が得られる。

【 0 0 3 0 】

上記実施例でのシャフト排気穴 2 1 とシャフトガイド排気穴 2 3 が 2 個で、紙面上下方向に開けた場合の例だが、穴の数を変更した場合でも同様に周方向に互い違いになるように排気穴を配置することで、同様の冷却効果を得ることができる。

【 0 0 3 1 】

上記実施例ではパuffaピストン 7 の機械圧縮で吹付ガス圧力を得るパuffaタイプの遮断器での例だが、容積固定の熱パuffa室を設け、アーク熱を取り込むことで吹付ガス圧力を得る熱パuffaタイプの遮断器に本発明を適用することも可能である。

【 0 0 3 2 】

本実施例では絶縁ガスとして S F 6 を使用したが、絶縁ガスの種類は S F 6 に限られるものでなく、乾燥空気・窒素ガス等他の絶縁ガスを使用できる。

【 0 0 3 3 】

以上、本実施例によれば、遮断動作途中では極間で生じた熱ガスを、パuffaシャフトのシャフト排気穴、パuffaシャフトとシャフトガイドで形成される空間、可動側排気導体とその導体排気穴の流路を通してからガスタンク内に熱ガスを排出することで、ガスタンク内に排気するときには冷却され、絶縁性能が向上する。また、遮断動作終了前の電流零点近くの領域にかけて、パuffaシャフトのシャフト排気穴とシャフトガイドのシャフトガイド排気穴が連通することで、排気流路が短縮され、排気流路の抵抗が小さくなり、極間のガスを効率よく排気されて、極間の遮断性能を向上させることができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 4 】

- 1 : ガスタンク
- 2 : 可動側アーク接触子
- 3 : 固定側アーク接触子
- 4 : 可動側主接触子
- 5 : 固定側主接触子
- 6 : パuffaシャフト
- 7 : パuffaピストン
- 8 : パuffaシリンダ
- 9 : パuffa室
- 1 0 : 絶縁ノズル
- 1 1 : 可動子カバー
- 1 2 : 固定側導体
- 1 3 : 固定側排気筒
- 1 4 : シールド
- 1 5 : 可動側排気導体
- 1 6 : 支持絶縁物
- 1 7 : 絶縁ロッド
- 1 8 : 導体
- 1 9 : シャフトガイド
- 2 1 : シャフト排気穴
- 2 2 : 導体排気穴
- 2 3 : シャフトガイド排気穴
- 2 4 : 排気ガイド

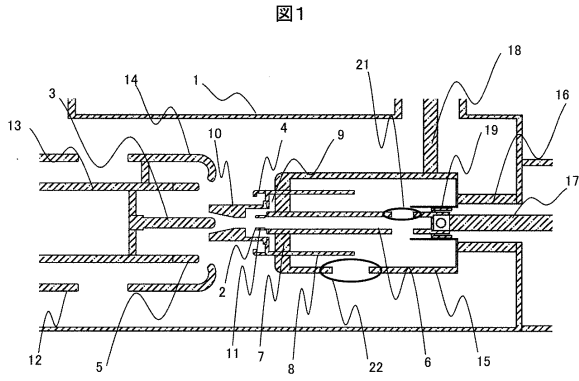
10

20

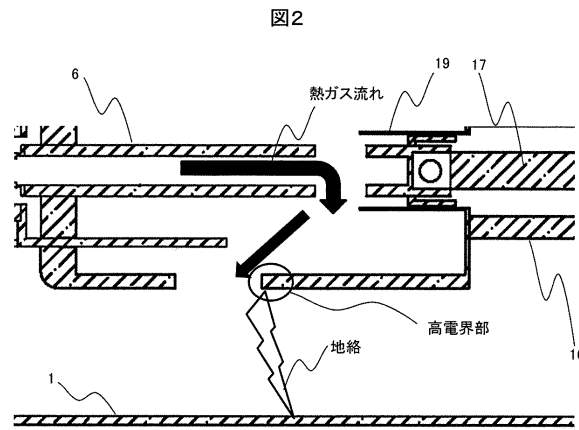
30

40

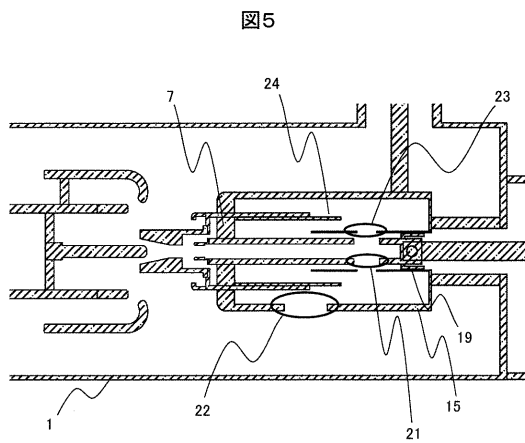
【図1】



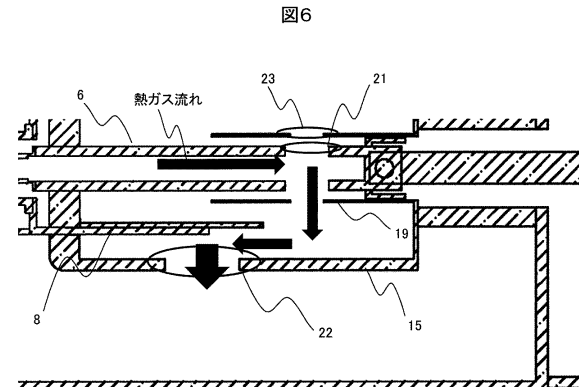
【図2】



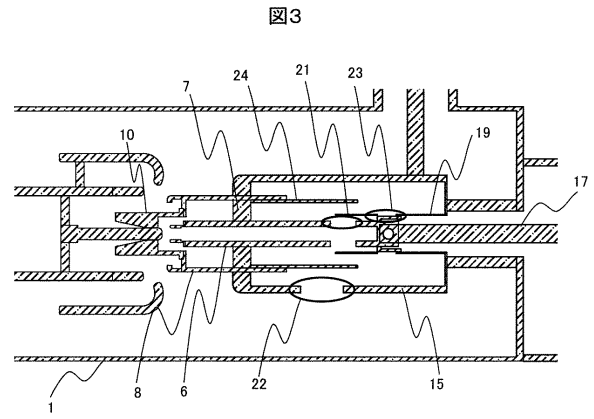
【図5】



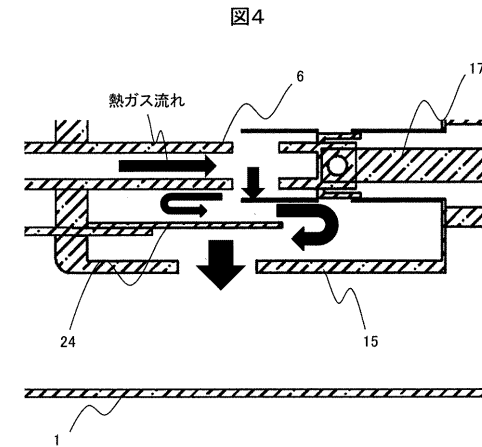
【図6】



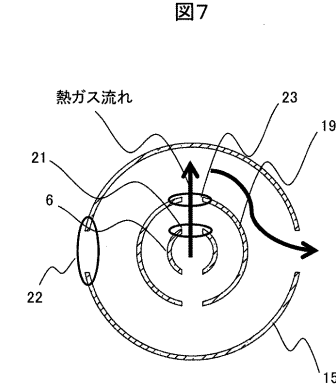
【図3】



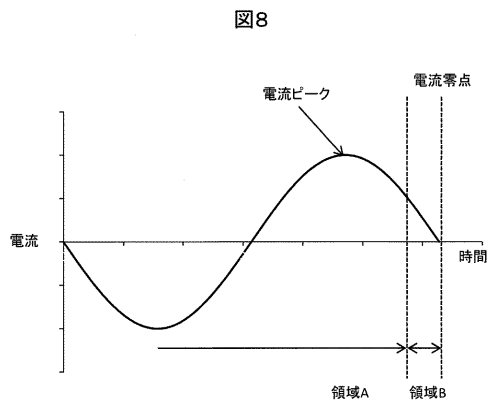
【図4】



【図7】



【図8】



---

フロントページの続き

(72)発明者 廣瀬 誠

東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社 日立製作所内

審査官 片岡 弘之

(56)参考文献 特開2015-220045(JP,A)

特開2013-125720(JP,A)

特開2000-268688(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01H 33/915

H01H 33/04