

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4131926号
(P4131926)

(45) 発行日 平成20年8月13日(2008.8.13)

(24) 登録日 平成20年6月6日(2008.6.6)

(51) Int. Cl. F I
 HO 1 H 33/70 (2006.01) HO 1 H 33/70 F
 HO 1 H 33/915 (2006.01) HO 1 H 33/915

請求項の数 7 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2002-283856 (P2002-283856)	(73) 特許権者	000003078
(22) 出願日	平成14年9月27日 (2002.9.27)		株式会社東芝
(65) 公開番号	特開2004-119290 (P2004-119290A)		東京都港区芝浦一丁目1番1号
(43) 公開日	平成16年4月15日 (2004.4.15)	(73) 特許権者	000006013
審査請求日	平成17年7月20日 (2005.7.20)		三菱電機株式会社
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
		(74) 代理人	100058479
			弁理士 鈴江 武彦
		(74) 代理人	100091351
			弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100108855
			弁理士 蔵田 昌俊

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】

固定接点及びこの固定接点に接離可能な可動接点からなる主接点と、この主接点の開離時に電流を移行させてアークを発生させる固定接点及びこの固定接点に接離可能な可動接点からなるアーク接点と、前記主接点の可動接点に取付けられ、前記アーク接点の開離時に消弧性ガスを導入し前記アーク接点間に吹付けてアークを消弧する絶縁物で構成されたほぼ円筒形状のノズルと、前記主接点の固定接点及び前記アーク接点の固定接点をそれぞれの可動接点に対峙する位置に設けた内面がほぼ円筒形の導電性構造部材とを備えたガス遮断器において、

前記ノズルを、その下流側先端が常時前記導電性構造部材の内面と微小ギャップを保ちつつ摺動する大きさ及び形状に構成し、且つ前記ノズルの下流側先端部の外周面に前記導電性構造部材と電気的接続を保持する接触手段を設けたことを特徴とするガス遮断器。

【請求項2】

請求項1記載のガス遮断器において、前記接触手段は、前記ノズルの下流側先端部の外周面に設けられた円周方向の溝内に導電性オーリングを嵌め込んだ構成として、前記ノズルと前記導電性構造部材とが摺動可能で且つ常時接触するようにしたことを特徴とするガス遮断器。

【請求項3】

請求項2記載のガス遮断器において、前記導電性オーリングは、エチレン・プロピレンゴムを主成分として構成されたことを特徴とするガス遮断器。

【請求項 4】

請求項 2 又は請求項 3 記載のガス遮断器において、前記ノズルに設けられた溝に前記オーリングが密閉空間に閉じ込められるように樹脂製の摺動部材を嵌め込んだことを特徴とするガス遮断器。

【請求項 5】

請求項 1 記載のガス遮断器において、前記接触手段は、前記ノズルの下流側先端部の外周面に設けられた円周方向の溝内に波板バネを嵌め込んだ構成として、前記ノズルと前記導電性構造部材とが摺動可能で且つ常時接触するようにしたことを特徴とするガス遮断器。

【請求項 6】

請求項 5 記載のガス遮断器において、前記ノズルに設けられた溝に前記波板バネが密閉空間に閉じ込められるように樹脂製の摺動部材を嵌め込んだことを特徴とするガス遮断器。

10

【請求項 7】

請求項 1 記載のガス遮断器において、前記接触手段は、前記ノズルの下流側先端部に複数個の半径方向の穴を円周方向に設け、この穴に樹脂製の摺動部材からなる頭付ピンを弾性体を介して取付けた構成として、前記ノズルと前記導電性構造部材とが摺動可能で且つ常時接触するようにしたことを特徴とするガス遮断器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、高電圧系統に設けられるガス遮断器に関する。

20

【0002】

【従来の技術】

高電圧の電力系統などで多く用いられているガス遮断器は、接点开離時に SF₆などの消弧性能の高い絶縁ガスを絶縁物からなるノズルを介して固定接点と可動接点との間隙部に吹付け、固定及び可動接点間に発生するアークを消弧して大電流を遮断するものである。

【0003】

図 7 は従来のガス遮断器の構成例を示す断面図である。

【0004】

図 7 において、1 は内部に接点部が設けられる円筒状の容器で、この容器 1 の一方の開口端部には操作筒 2 が、他方の開口端部には冷却筒 3 が同一軸線上にそれぞれ取付けられ、これらにより消弧室 4 が構成されている。

30

【0005】

容器 1 内には通常の電流を流す固定接点 5 a が冷却筒 3 の内側筒状部に取付けて設けられると共に、冷却筒 3 内にスペーサ 6 を介して支持され且つ先端部を容器 1 内の中心軸線上に臨ませて遮断時にアーク電流を流す固定接点 7 a が設けられている。

【0006】

また、操作筒 2 内にはその中心軸線上に中空操作軸 8 を有するパッファシリンダ 9 がパッファピストン 10 の外周面に沿って軸方向に摺接移動可能に設けられ、このパッファシリンダ 9 の先端部に固定接点 5 a に対峙させて接離可能に可動接点 5 b が取付けられると共に、その内側に固定接点 7 a に対峙させて接離可能に可動接点 7 b が取付けられ、さらに可動接点 5 b とアーク可動接点 7 b との間にアーク固定接点 7 b に SF₆などの絶縁ガスを吹付ける絶縁物からなるノズル 11 が取付けられている。

40

【0007】

ここで、通常の電流を流す固定接点 5 a と可動接点 5 b は、主接点 5 を構成し、遮断時にアーク電流を流す固定接点 7 a と可動接点 7 b は、アーク接点 7 を構成している。

【0008】

このような構成のガス遮断器において、図示しない操作機構により中空操作軸 8 が開路操作されると、まず主接点 5 の固定接点 5 a と可動接点 5 b とが開離し、電流が主接点 5 からアーク接点 7 に移行する。

【0009】

50

次にアーク接点7の固定接点7aと可動接点7bとが開くと、これら接点間にアークが発生する。これと平行してパuffアシリンダ9の移動によりパuffアピストン10との間に形成されるパuffア室12が縮小され、このパuffア室12に存在しているSF6ガスが圧縮され、ノズル11を通してアーク接点7間に吹付けられる。

【0010】

このノズル11から強力に吹付けられたSF6ガスにより、アークは急速に冷却されて消滅し、電流が遮断される。このとき、ノズル11の下流側に設けられた冷却筒3内では、アークによって高温となったSF6ガスが徐々に冷却され、消弧室外部に排出される。

【0011】

ところで、熱ガスは高温で密度が低いため、通常のSF6に比べ絶縁性能が低い。また、電流遮断時には高い過渡回復電圧が発生するので、冷却筒3から排出される熱ガスをうまく制御して高い回復電圧に絶縁が耐えられるようにすることが設計の重要なポイントとなる。

10

【0012】

近年のガス遮断器においては、小型化、高性能化が進み、同一定格の遮断器はその体格が益々小さくなる傾向にある。また、冷却筒3も小型化が進んでいるが、冷却筒2の流路断面積が小さ過ぎると、発生した熱ガスが冷却筒3の内部に充満し、下流への流れが阻害される。すると、熱ガスはアーク接点や主接点の方へ逆流を始めるが、アーク接点側はガスの圧縮があり、絶縁耐力が高いため、破壊の可能性は比較的低い。しかし、万一熱ガスが主接点の方へ流れ込んで絶縁破壊すると、主接点には電流遮断能力が全くないので、遮断不能となり、極めて重大な故障モードとなる。

20

【0013】

そこで、最近のガス遮断器においては、図8に示すようにノズル11の下流側先端を広げて冷却筒3内部の円筒部材3aと小ギャップ13を保ちながら摺動するような構成とし、熱ガスが主接点5に逆流しないような構成とすることが多い。

【0014】

ここで、小ギャップ13を設ける理由は、ノズル11にPTFE(テフロン)系の材料を用いる場合が多く、線膨張係数が大きいため、高温となって膨張した際に冷却筒3内部の円筒部材3aと接触と固着するのを避けるためである。

【0015】

このような構成にすると、ノズル11は開路状態でも接点間を橋絡する形で配置されるので、ノズル11には遮断器極間の全電圧が印加されることになる。また、負荷電流や短絡電流の場合には、回復電圧は交流となるが、絶縁物であるノズル11にとってはそれほど厳しい条件ではない。

30

【0016】

一方、ガス遮断器により無負荷送電線、ケーブル充電電流、コンデンサバンクなどを開閉した後は、片側に直流電圧が残るので、極間にも直流電圧が印加されることになる。

【0017】

従って、絶縁物が存在する交流電界は、絶縁物の誘電率で支配されるのに対して、直流電界の場合には絶縁物の抵抗率で支配される。

40

【0018】

ここで、代表的な消弧室の極間の交流等電位線を図9に示し、直流等電位線を図10に示す。

【0019】

直流電界の場合、絶縁物と金属の間に微小なギャップが存在すると、ギャップの低効率が高いので、等電位線がギャップに集中して部分的に極めて高い電界を発生し、場合によってはそこを起点として絶縁破壊が発生する可能性があり、大変深刻な問題となる。

【0020】

また、磁気碍管ブッシングなどを有するガス遮断器の場合には、碍管表面の漏れ電流によって送電線などに残った電荷が次第に減衰して直流電圧も低下して行く。しかし、ケーブ

50

ル接続のガス絶縁開閉装置に用いられているガス遮断器の場合、電荷が短時間のうちに逃げるルートがないため、直流電圧が減衰せず継続時間が長くなり、より一層深刻な問題となる。

【0021】

【発明が解決しようとする課題】

このように従来のガス遮断器では、ノズル下流側先端と冷却筒円筒部材の間にギャップが存在するため、直流電圧が印加される場合、そこに等電位線が集中して絶縁破壊に至るとい問題がある。

【0022】

本発明は上記のような事情に鑑みてなされたもので、ギャップ部に等電位線が集中することなく、直流絶縁性能の低下の危険性もないガス絶縁遮断器を提供することを目的とする。

10

【0023】

【課題を解決するための手段】

本発明は上記の目的を達成するため、次のような手段によりガス遮断器を構成する。

【0024】

請求項1に対応する発明は、固定接点及びこの固定接点に接離可能な可動接点からなる主接点と、この主接点の開離時に電流を移行させてアークを発生させる固定接点及びこの固定接点に接離可能な可動接点からなるアーク接点と、前記主接点の可動接点に取付けられ、前記アーク接点の開離時に消弧性ガスを導入し前記アーク接点間に吹付けてアークを消弧する絶縁物で構成されたほぼ円筒形状のノズルと、前記主接点の固定接点及び前記アーク接点の固定接点をそれぞれの可動接点に対峙する位置に設けた内面がほぼ円筒形の導電性構造部材とを備えたガス遮断器において、前記ノズルを、その下流側先端が常時前記導電性構造部材の内面と微小ギャップを保ちつつ摺動する大きさ及び形状に構成し、且つ前記ノズルの下流側先端部の外周面に前記導電性構造部材と電氣的接続を保持する接触手段を設ける。

20

【0025】

請求項2に対応する発明は、請求項1に対応する発明のガス遮断器において、前記接触手段は、前記接触手段は、前記ノズルの下流側先端部の外周面に設けられた円周方向の溝内に導電性オーリングを嵌め込んだ構成として、前記ノズルと前記導電性構造部材とが摺動可能で且つ常時接触するようにしたものである。

30

【0026】

請求項3に対応する発明は、請求項2に対応する発明のガス遮断器において、前記導電性オーリングは、エチレン・プロピレンゴムを主成分として構成されたものである。

【0027】

請求項4に対応する発明は、請求項2又は請求項3に対応する発明のガス遮断器において、前記ノズルに設けられた溝に前記オーリングが密閉空間に閉じ込められるように樹脂製の摺動部材を嵌め込む。

【0028】

請求項5に対応する発明は、請求項1記載のガス遮断器において、前記接触手段は、前記ノズルの下流側先端部の外周面に設けられた円周方向の溝内に波板バネを嵌め込んだ構成として、前記ノズルと前記導電性構造部材とが摺動可能で且つ常時接触するようにしたものである。

40

【0029】

請求項6に対応する発明は、請求項5に対応する発明のガス遮断器において、前記ノズルに設けられた溝に前記波板バネが密閉空間に閉じ込められるように樹脂製の摺動部材を嵌め込む。

【0030】

請求項7に対応する発明は、請求項1に対応する発明のガス遮断器において、前記接触手段は、前記ノズルの下流側先端部に複数個の半径方向の穴を円周方向に設け、この穴に樹

50

脂製の摺動部材からなる頭付ピンを弾性体を介して取付けた構成として、前記ノズルと前記導電性構造部材とが摺動可能で且つ常時接触するようにしたものである。

【0031】

【発明の実施の形態】

以下本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0032】

図1は本発明によるガス遮断器の第1の実施形態を示す断面図で、図7と同一部分には同一符号を付してその説明を省略し、ここでは異なる部分について述べる。

【0033】

第1の実施形態では、図1に示すように消弧室4の固定側、つまり冷却筒3側に内面がほぼ円筒形の導電性構造部材3aをアーク接点7の固定接点7bと同心円状に配置し、可動接点5bに取付けられるノズル11の下流側先端部を導電性構造部材3aの内面と微小ギャップ13を保ちつつ摺動する大きさ及び形状に構成し、且つノズル11の下流側先端部外面と導電性構造部材3aとの間に常時電氣的接続を保持する導電性を有する接触部材14を設けるものである。

10

【0034】

このような構成のガス遮断器とすれば、ノズル先端は、円筒形導電性構造部材3aとの間に微小ギャップしか存在していないので、電流遮断時に発生した高温の熱ガスが消弧室4の主接点5へ流れ込んで、主接点5を起点とする絶縁破壊を防止することができる。

【0035】

一方、ケーブル充電電流などを遮断した後に直流電圧が残った場合でも、ノズル11の先端部には微小ギャップ13があるもののノズル11と固定側は電氣的に接続されているので、等電位線がギャップ部分に集中して高い電界になることはない。

20

【0036】

図2は本発明によるガス遮断器の第2の実施形態を示す断面図で、図1と同一部分には同一符号を付してその説明を省略し、ここでは異なる部分について述べる。

【0037】

第2の実施形態では、ノズル11の下流側先端部外面の円周方向に溝15を設け、この溝15内に導電性を有するオーリング16を嵌め込んでノズル先端と導電性構造部材13とを常時電氣的に接続するようにしたものである。この場合、オーリング16は弾性体であり、ノズル11が多少膨張して寸法変化しても接触と摺動を十分維持することが可能である。また、オーリング16に微量のカーボンなどを添加することで、導電性を有する特性にすることができる。

30

【0038】

このような構成のガス遮断器とすれば、簡単な構成で第1の実施形態と同様の効果を得ることができ、またオーリング16を用いることで熱ガスの主接点方向への侵入を完全に防ぐことができる。

【0039】

ここで、上記オーリング16としてエチレン・プロピレンゴムを主成分とした材料を用いることにより、高温条件下や分解ガス存在下でも、性能劣化を起こすことなく、前述した効果を得ることができる。

40

【0040】

ガス遮断器は、電流遮断時に SF_6 ガスを分解し、 SF_4 、 SO_2 、 HF などの反応性の高いガスが発生する。オーリング16にもこれらのガスが影響を及ぼす可能性があるので、耐薬品性の強いオーリングを選定することが好ましい。

【0041】

また、遮断器は通常の運転状態では、周囲温度から65度まで通電部分の温度が上昇することが許容されている。つまり、このオーリング16には105度程度でも所要の性能を発揮することが要求されることになる。そこで、使用温度が高く、耐薬品性能を要求される用途としては、エチレン・プロピレンゴムが最も適していると考えられる。

50

【0042】

図3は本発明によるガス遮断器の第3の実施形態を示す断面図で、図1と同一部分には同一符号を付してその説明を省略し、ここでは異なる部分について述べる。

【0043】

オーリング16としてエチレン・プロピレンゴムを用いても、極めて大きな遮断電流の場合や、極めて高い品質が要求される場合には、分解ガスに対する懸念が完全に払拭できない場合がある。

【0044】

第3の実施形態では、図3に示すようにオーリング16と固定側円筒形導電性構造部材3aとの間に、帯状の樹脂製摺動リング17を挿入するものである。ここで、もう少し詳細に述べると、オーリング16を入れた溝15の上からPTFEなどの樹脂により形成された帯状の樹脂製摺動リング17を全周に亘って嵌め込む。

10

【0045】

この場合、帯状の樹脂製摺動リング17が摺動しているうちに、このリングが外れないように溝15の中に帯板の厚み方向が半分程度入るような構成にしておく必要がある。

【0046】

このような構成とすれば、オーリング16はほぼ密閉空間に閉じ込められ、分解ガスに直接接しないので、分解ガスの影響を極めて受けにくくなり、オーリング接触部の信頼性を更に高めることができる。

【0047】

図4は本発明によるガス遮断器の第4の実施形態を示し、(a)は断面図、(b)は(a)のA-A線に沿う矢視断面図で、図1と同一部分には同一符号を付してその説明を省略し、ここでは異なる部分について述べる。

20

【0048】

第4の実施形態では、ノズル11の下流側先端の外表面円周方向に溝15を設け、この溝15内に波板バネ18を嵌め込んでノズル11の先端と導電性構造部材3aとを接触させて常時電氣的に接続するようにしたものである。

【0049】

このような構成としても、第2の実施形態と同様の効果が得られることに加え、次のような作用効果を得ることができる。

30

【0050】

すなわち、この波板バネ18によるノズル11の先端と導電性構造部材3aとの接触方式は、オーリング16に比べて接触荷重を自由に設定することが比較的容易で、かつバネのストロークを大きくとることが可能である。これにより、摺動抵抗の低減、かじり防止などの効果を持たせることが可能である。また、波板バネ18にはバネ鋼を用いて構成すれば、ゴムに比べて耐分解ガス性能が遥かに高いので、分解ガスによる劣化がほとんどなくなる。

【0051】

図5は本発明によるガス遮断器の第5の実施形態を示す断面図で、図1と同一部分には同一符号を付してその説明を省略し、ここでは異なる部分について述べる。

40

【0052】

前述した第4の実施形態では、バネ荷重を最適値に設定することができるが、波板バネ18の山の部分が導電性構造部材3aの円筒部内面に当たった場合、かじりを生じる可能性がある。

【0053】

第5の実施形態では、図5に示すように波板バネ18と導電性構造部材3aとの間に、第3の実施形態と同様に帯状の樹脂製摺動リング17を挿入するようにしたものである。

【0054】

このような構成とすれば、第1の実施形態と同様の効果が得られることに加えて、テフロンなどの帯状の樹脂製摺動リング17を波板バネ18と導電性構造部材3aとの間に介在

50

させることにより、波板バネ 18 の山部のかじりを防止することができる。

【0055】

図6は本発明によるガス遮断器の第6の実施形態を示す断面図で、図1と同一部分には同一符号を付してその説明を省略し、ここでは異なる部分について述べる。

【0056】

前述した第2の実施形態乃至第5の実施形態では、いずれもノズル11の先端部に溝15を設ける必要がある。ノズル11は接点交換時の治具取付けのためにノズルの下流側先端部に切欠き19を設ける場合があるが、円周方向に溝があるとこの切欠きが構成しにくく、しかも長手方向に冗長になる。

【0057】

そこで、本実施形態では、図6に示すようにノズル11の先端部に半径方向の穴20を円周方向に沿って3～4個設け、これらの穴内にコイルバネなどの弾性体21を介して摺動部材で構成された頭付ピン22をそれぞれ挿入するものである。

【0058】

この場合、頭付ピン22は弾性体21に押されて導電性構造部材3aとノズル11との間で常に電氣的接触を維持している。また、頭付ピン22はP T F Eなどの樹脂製で摺動特性に優れた材料を用いることで、かじりを防止できるようにしている。

【0059】

このような構成とすれば、第1の実施形態と同様の効果が得られることに加え、ノズル交換治具取付け用の切欠きがノズル11の先端部に設けられていても、この切欠きによる影響を受けずに導電性構造部材3aとノズル11との間で常に電氣的接触を維持させることができる。

【0060】

【発明の効果】

以上述べたように本発明によるガス遮断器によれば、ノズルの下流側先端部が固定側の円筒状導電性構造物の内面を微小なギャップを保持しつつ摺動するようにしたので、電流遮断時に発生した熱ガスが主接点方向へ流れ込むことを防止できると共に、進み電流遮断後などに発生する直流電圧が消弧室に印加された場合でも、ノズル先端の微小ギャップを起点として絶縁破壊することのない消弧室を構成することができ、また反応性の高い分解ガスへの対策もとることが可能である。

【0061】

また、冷却筒の大きさや消弧室自体の大きさ、ガスを封入する容器の大きさ、更には遮断器としての体格を小さくできるとともに、高性能化を進めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるガス遮断器の第1の実施形態を示す断面図。

【図2】本発明によるガス遮断器の第2の実施形態の要部を示す断面図。

【図3】本発明によるガス遮断器の第3の実施形態の要部を示す断面図。

【図4】本発明によるガス遮断器の第4の実施形態の要部を示し、(a)は断面図、(b)は(a)のA-A線に沿う矢視断面図。

【図5】本発明によるガス遮断器の第5の実施形態の要部を示す断面図。

【図6】本発明によるガス遮断器の第6の実施形態を示すもので、(a)は要部断面図、(b)は円筒形導電性構造物とノズルの先端部との接触部を示す径方向断面図、(c)は(b)のX部を拡大して示す断面図。

【図7】従来のガス遮断器の構成例を示す断面図。

【図8】従来の熱ガス逆流対策を施したガス遮断器の要部を示す断面図。

【図9】従来のガス遮断器において、代表的な消弧室の極間の交流等電位線を示す断面図。

。

【図10】同じく代表的な消弧室の極間の直流等電位線を示す断面図。

【符号の説明】

1 ... 容器

10

20

30

40

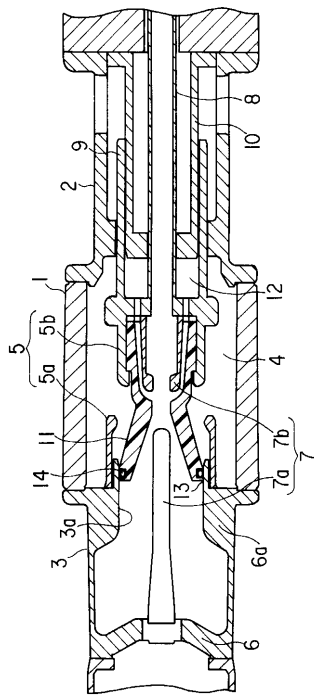
50

- 2 ... 操作筒
- 3 ... 冷却筒
- 4 ... 消弧室
- 5 ... 主接点 (固定接点 5 a、可動接点 5 b)
- 6 ... スペース
- 7 ... アーク接点 (アーク固定接点 7 a、アーク可動接点 7 b)
- 8 ... 中空操作軸
- 9 ... パツファシリンダ
- 10 ... パツファピストン
- 11 ... ノズル
- 12 ... パツファ室
- 13 ... 微小ギャップ
- 14 ... 接触部材
- 15 ... 溝
- 16 ... オーリング
- 17 ... 樹脂製摺動リング
- 18 ... 波板バネ
- 19 ... 切欠き
- 20 ... 穴
- 21 ... 弾性体
- 22 ... 頭付ピン

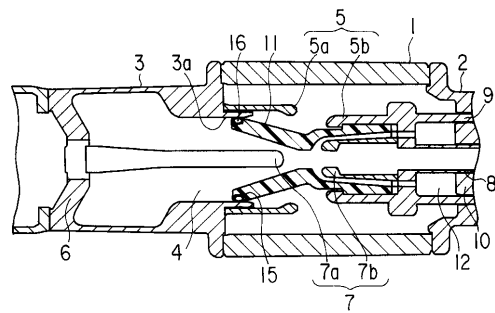
10

20

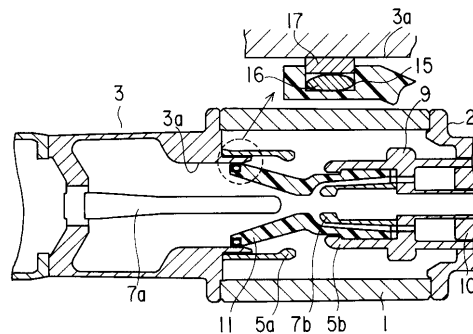
【 図 1 】



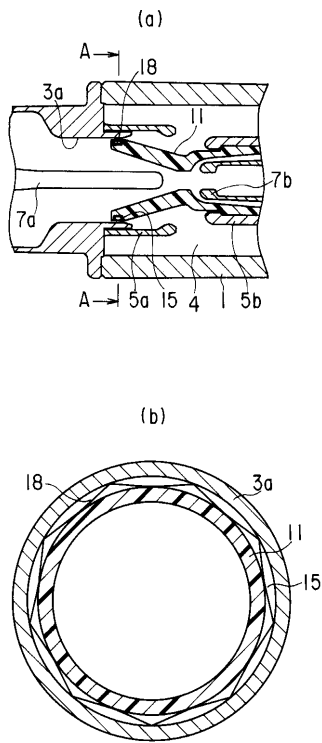
【 図 2 】



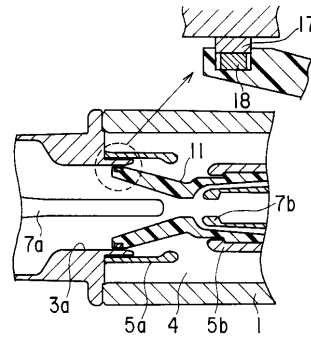
【 図 3 】



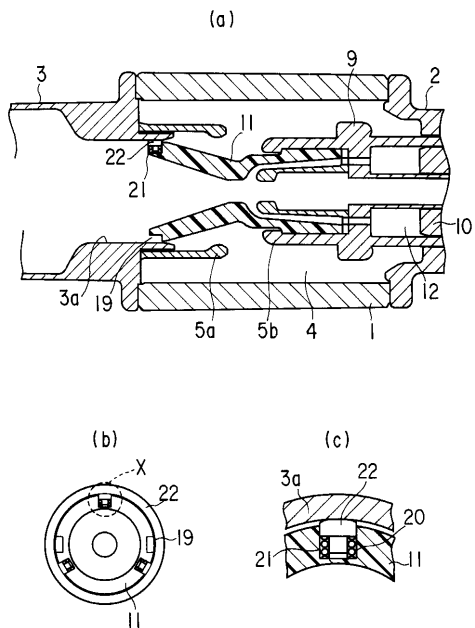
【 図 4 】



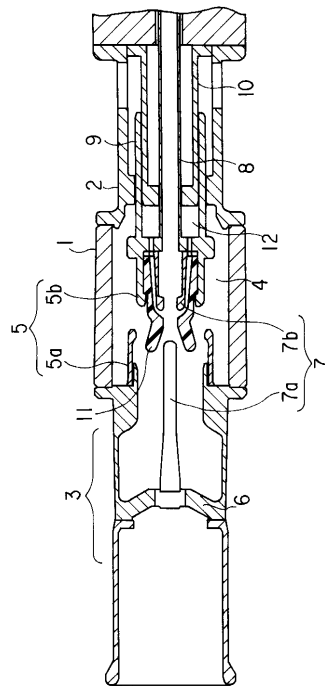
【 図 5 】



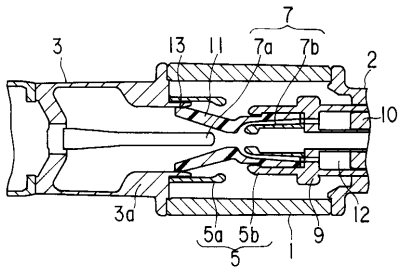
【 図 6 】



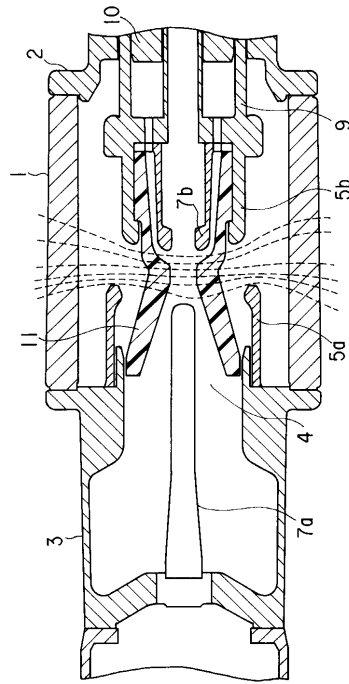
【 図 7 】



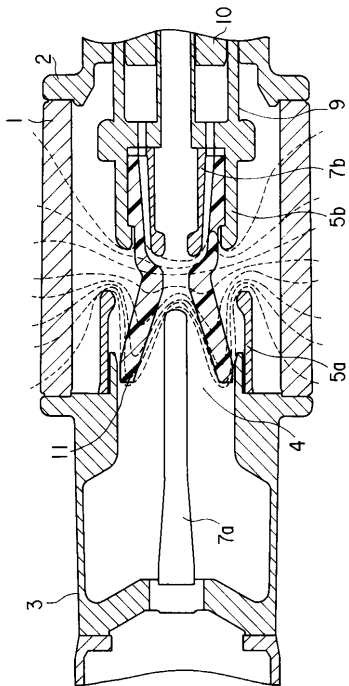
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

- (74)代理人 100075672
弁理士 峰 隆司
- (74)代理人 100109830
弁理士 福原 淑弘
- (74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100092196
弁理士 橋本 良郎
- (72)発明者 加藤 紀光
神奈川県川崎市川崎区浮島町 2 番 1 号 株式会社東芝浜川崎工場内
- (72)発明者 伊藤 弘基
東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 吉田 大輔
東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会社内

審査官 関 信之

- (56)参考文献 特開 2 0 0 1 - 1 1 0 2 9 0 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 3 0 7 6 0 4 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 2 9 4 0 9 5 (J P , A)
特公昭 5 0 - 4 0 5 8 6 (J P , B 2)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H01H 33/70
H01H 33/915