

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012年7月12日(12.07.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/093507 A1

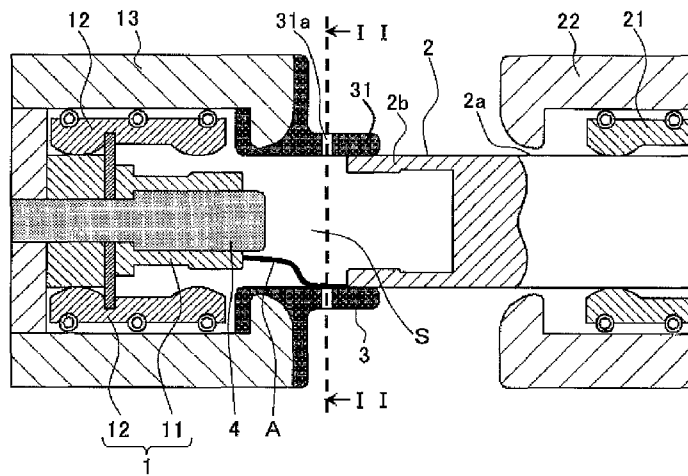
- (51) 国際特許分類:
H01H 33/06 (2006.01) H01H 9/44 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/069283
- (22) 国際出願日: 2011年8月26日(26.08.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-001572 2011年1月7日(07.01.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 三菱電機株式会社 (Mitsubishi Electric Corporation) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 中田 勝志 (NAKADA Katsushi) [—/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 堀之内 克彦 (HORINOUCHI Katsuhiko) [—/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内
- 二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 大岩 増雄, 外 (OIWA Masuo et al.); 〒6610033 兵庫県尼崎市南武庫之荘3丁目3番5号 Hyogo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,

[続葉有]

(54) Title: SWITCHING APPARATUS

(54) 発明の名称: 開閉装置

[図1]



(57) Abstract: This switching apparatus is provided with, on the inside of a tank enclosing an insulating gas, a stationary contact and a movable contact separable from the stationary contact so as to move back and forth in relation to this stationary contact. The switching apparatus is also provided with an arc extinguishing member provided with through-holes on an enclosing part formed such that the enclosing part will be in sliding contact with the outer peripheral surface of the movable contact part way through the range of motion from the closed state to the open state and enclose the arc space in a sealed state. The through-holes connect the arc space with the outside of the arc space.

(57) 要約: この発明に係わる開閉装置は、絶縁性ガスが封入されたタンク内に、固定接触子と、この固定接触子に対して進退するように接離される可動接触子を備えた開閉装置であって、上記可動接触子の外周面に対して、閉極状態から開極状態に至る移動範囲の途中まで摺接してアーク空間部を密閉状態に包囲するように形成された包囲部に、上記アーク空間と該アーク空間の外部とを連通する貫通孔が設けられた消弧部材を備えたものである。

WO 2012/093507 A1

GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：開閉装置

技術分野

[0001] この発明は、電力系統の電路を開閉する、例えば断路器や遮断器などの開閉装置に関するもので、特に消弧性能の改良に関するものである。

背景技術

[0002] 例えばS F₆ガスや乾燥空気等の絶縁性ガス中で電流を遮断する断路器や遮断器において、電流遮断時に電極間で発生するアークを遮断する手法として、消弧部材から消弧性ガスを発生させ、その消弧性ガスによってアークを冷却させて遮断させる方法がある。これは、固定電極もしくは可動電極のアーク発生部近傍に消弧部材を配設し、アークが消弧部材に接触することで消弧部材から発生する消弧性ガスによってアークを冷却する方式である。

[0003] このような従来の開閉装置として、固定コンタクトと可動コンタクト、通電コンタクトと可動コンタクトの間にアークを発生させ、アークを分断して遮断する一方、通電コンタクトと可動コンタクトの間に発生したアークをフッ素樹脂チューブに接触させることで消弧性ガスを発生させ、遮断性能を向上させたものがある（例えば特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：実開平6-9029号公報（第1頁、図1）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上述した従来の開閉装置において、消弧部材は、アークの熱によって溶融することで消弧性ガスを発生する。しかし、消弧性ガスの発生量は消弧部材の溶融温度や絶縁ガスの熱伝導率によって変化する。確実に消弧性ガスを発生させるには、アークを消弧部材に接触させることが重要である。

[0006] 特許文献1のような従来技術では、アークの伸長方向を消弧部材側へと制

御するものがないため、消弧部材に対するアークの接触に確実性がなく消弧性ガスが発生しない可能性があり、消弧性ガスの発生が不安定になる。

[0007] この発明は、上記のような従来技術の課題を解決するためになされたもので、アークの熱及び消弧性ガスの発生に伴う圧力勾配によってアークの伸長方向を消弧部材の表面方向に制御し、安定した消弧性ガスの発生によって遮断性能を向上させた開閉装置を提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

[0008] この発明に係る開閉装置は、絶縁性ガスが封入されたタンク内に、固定接触子と、この固定接触子に対して進退するように接離される可動接触子を備えた開閉装置であって、上記可動接触子の外周面に対して、閉極状態から開極状態に至る移動範囲の途中まで摺接してアーク空間部を密閉状に包囲するように形成された包囲部に、上記アーク空間と該アーク空間の外部とを連通する貫通孔が設けられた消弧部材を備えるようにしたものである。

[0009] また、この発明に係る開閉装置は、絶縁性ガスが封入されたタンク内に、固定接触子と、この固定接触子に対して進退するように接離される可動接触子を備えた開閉装置であって、上記可動接触子の外周面に対して、閉極状態から開極状態に至る移動範囲の途中まで摺接してアーク空間部を密閉状に包囲するように形成された包囲部を有する消弧部材と、上記可動接触子の中心部に設けられた消弧性部材と、上記消弧性部材の中心部に軸方向に形成された中心穴とが備えられているものである。

発明の効果

[0010] この発明によれば、消弧部材の包囲部に設けた貫通孔によってアーク空間と該アーク空間の外部とを連通するようにしたことにより、アークの伸長方向を消弧部材に確実に接触させるように制御することが出来る。このため、消弧性ガスが安定して発生し、開閉装置の消弧性能を向上できる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]この発明の実施の形態1による開閉装置の要部を概念的に示す断面図である。

[図2]図1のⅠⅠ-ⅠⅠ線における矢視断面図である。

[図3]この発明の実施の形態2による開閉装置の要部を概念的に示す断面図である。

[図4]図3のⅠⅤ-ⅠⅤ線における矢視断面図である。

[図5]この発明の実施の形態3による開閉装置の要部を概念的に示す断面図である。

[0012] [図6]この発明の実施の形態1の閉極状態を示す断面図である。

[図7]実施の形態1のアーキが発生したときの開極途中状態を示す断面図である。

[図8]実施の形態1の完全開極状態を示す断面図である。

[図9]実施の形態1によるドーナツ形の消弧部材を用いた開閉装置の要部を概念的に示す断面図である。

[図10]図9のⅠⅤ-ⅠⅤ線における矢視断面図である。

[図11]実施の形態1による貫通孔が4つの場合の開閉装置の要部を概念的に示す断面図である。

[図12]実施の形態1による貫通孔の内周面と外周面で径が異なる開閉装置の要部を概念的に示す断面図である。

[0013] [図13]この発明の実施の形態4による開閉装置の要部を概念的に示す断面図である。

[図14]この発明の実施の形態5による開閉装置の要部を概念的に示す断面図である。

[図15]この発明の実施の形態6による開閉装置の要部を概念的に示す断面図である。

[図16]この発明の実施の形態7による開閉装置の要部を概念的に示す断面図である。

[図17]この発明の実施の形態8による開閉装置の要部を概念的に示す断面図である。

[0014] [図18]この発明の実施の形態9による開閉装置の要部を概念的に示す断面図

である。

[図19]この発明の実施の形態10の閉極状態を示す断面図である。

[図20]実施の形態10のアーキが発生したときの開極途中状態を示す断面図である。

[図21]実施の形態10のガス流が形成されたときの開極途中状態を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0015] 実施の形態1.

以下、この発明の実施の形態1に係る開閉装置を図1、図2、図6、図7、図8を参照して説明する。図1はこの発明の実施の形態1による開閉装置の要部を概念的に示す断面図であり、絶縁性ガスが封入されたタンク（図示省略）内に設置された消弧室とその近傍が図示されている。図において、開閉装置の固定接触子1は、中心部に設けられた円筒状で縦断面フィンガー形状を有し、開極時にアーキが発生する固定アーキ接点11と、この固定アーキ接点11の外周部に間隙を介して筒状をなすように同心に配設された固定主接点12からなる。電界緩和用の固定側シールド13は、固定主接点12のまわりを包囲するように設置されている。

[0016] 可動接触子2は、図示されていない駆動装置によって図の左右方向に進退するようにして固定接触子1と接離される。可動接触子2のまわりには、筒状をなす複数の集電子21が配設され、可動接触子2の軸方向の移動に対してその外周面2aに常時摺接される。この集電子21の外周部は電界緩和用の可動側シールド22によって包囲されている。可動接触子2における固定接触子1側の先端部は筒状に形成された接点部2bを構成し、開閉装置の閉極状態では該接点部2bが固定接触子1の固定アーキ接点11と固定主接点12の間に進入し、固定主接点12による所定の接圧力で電氣的に接続される。

[0017] 消弧室を構成する消弧部材3は可動接触子2の外周面2aに対して、閉極状態から開極状態に至る移動範囲の途中まで摺接する包囲部31を有すると

共に、アーク空間部 S を密閉状に包囲するように形成され、固定側シールド 1 3 に固定されている。そして、消弧部材 3 の包囲部 3 1 の所定部には、発生したアーク A の伸長方向を圧力勾配によって偏向させるための貫通孔 3 1 a が複数（この例では、図の上下の対称位置に 2 か所）設けられている。

[0018] なお、消弧部材 3 の形状は図 1 のような円筒状に形成しても良いが、図 9、図 10 のようなドーナツ形に形成しても良い。図 9 のようなドーナツ形の形状であれば、製作する際に削る箇所が最小限に抑えられるので、加工費を安価にできる。

[0019] なお、貫通孔 3 1 a の数や円周方向の設置位置は特に限定されるものではなく、1 か所以上で、アーク A の発生に伴って生じるアーク空間部 S の中心側から包囲部 3 1 の壁面側に向かって低下する圧力勾配によって、アーク A を包囲部 3 1 の壁面方向へ伸長させ得るものであれば良く、貫通孔 3 1 a を線対象に配置する必要もない。

[0020] 図 11 は、上下左右対称に貫通孔 3 1 a が設けられた例である。図 11 のように貫通孔 3 1 a を増やすことで、アーク A がアーク空間部 S のどの位置に存在していても圧力の影響が受けやすくなるため、包囲部 3 1 の壁内面に接触しやすくなる。

[0021] なお、アーク空間部 S は、消弧部材 3 の包囲部 3 1 と、可動接触子 2 の筒状に形成された接点部 2 b の内側の空間を含んで構成されている。

[0022] また、貫通孔 3 1 a を図 12 のように消弧部材 3 の包囲部 3 1 の外周面側の径を消弧部材 3 の包囲部 3 1 の内周面側の径よりも大きくしても良い。消弧部材 3 の包囲部 3 1 の内周面側の径が小さいほど、アーク空間部 S に高い圧力が得られ、かつ、消弧部材 3 の包囲部 3 1 の外周面側の径が大きいほど、アーク A の発生に伴うガスの流れを速くすることができるため、アーク A を消弧部材 3 に、より接触させることが可能となる。

[0023] また、固定アーク接点 1 1 の内部には、円柱形状の消弧性部材 4 が、固定アーク接点 1 1 の開口端部分から可動接触子 2 の開離方向に突出するように設けられている。なお、消弧性部材 4 は固定アーク接点 1 1 の開口端と同一

の面位置としてもよいが、望ましくは図1のように可動接触子2の開離方向に、即ちアーク空間部Sに突出される。なお、突出させる場合、可動接触子2の開極状態において、該消弧性部材4の突出端部と可動接触子2または可動側シールド22との間で閃絡しない絶縁距離を確保しなければならない。

[0024] 上記消弧部材3及び消弧性部材4として好ましく用いることができる材料としては、例えばポリテトラフルオロエチレン、ポリアセタール、アクリル酸エステル共重合体、脂肪族炭化水素樹脂、ポリビニルアルコール、ポリブタジエン、ポリ酢酸ビニル、ポリビニルアセタール、イソプレン樹脂、エチレンプロピレングム、エチレンビニルアセテート共重合体、ポリアミド樹脂などの任意の1種または複数を組み合わせたものなどを挙げることができる。なお、消弧部材3と消弧性部材4で同一の材料を用いても良いし、互いに異なるようにしても良い。なお、図1に示す開閉装置は、例えば3相交流の場合、同様に構成されたものが相数等に応じて必要数用意され、相互に所定の間隔をあけて並設される。

[0025] 次に、上記のように構成された実施の形態1の動作について図1、図2、図6、図7、図8を参照して説明する。なお、図2は図1のI-I'-I-I'線における矢視断面図である。また、図6は図1の閉極状態を示す断面図、図7はアークAが発生したときの開極途中状態を示す断面図、図8は完全開極状態を示す断面図である。

[0026] まず、図6のように、開閉装置が閉極状態にある場合には、電流は固定主接点12、可動接触子2及び集電子21を通して通電している。開閉装置に開極指令が与えられると、図示していない駆動装置により、可動接触子2が図1の右方向に駆動される。それにより、固定主接点12と可動接触子2が開離し、固定主接点12を流れていた電流は固定アーク接点11に転流する。さらに、開極が進むと、時間的に遅れて固定アーク接点11と可動接触子2が開離し、アークAが発生する。

[0027] 図7は固定アーク接点11と可動接触子2が開離し、アークAが発生したときの断面図である。固定アーク接点11と可動接触子2の間にアークAが

発生したとき、貫通孔 3 1 a は可動接触子 2 によって塞がれた状態にあるため、可動接触子 2 および消弧部材 3 で包囲されたアーク空間部 S の圧力がアーク A の熱によって上昇する。

[0028] 可動接触子 2 の開離が進み、貫通孔 3 1 a を通過して図 1 のように可動接触子 2 が消弧部材 3 の包囲部 3 1 内にある状態では、アーク空間部 S の上昇した高圧のガスが貫通孔 3 1 a から図示していないタンク内に放出されることで、消弧部材 3 の中心部側から消弧部材 3 の貫通孔 3 1 a の設けられた内壁面側に向かって低下する圧力勾配が生じ、図 2 の点線矢印 B 方向にガスの流れが形成される。アーク A は、ガスの流れを受けて消弧部材 3 の内壁面側へアーク A が伸長するため、消弧部材 3 の包囲部 3 1 の内周面に接触する。

[0029] このため、消弧部材 3 から消弧性ガスがさらに多量に安定して発生するため、アーク A は消弧性ガスによって分解または冷却されることで遮断性能が向上される。また、アーク A が固定アーク接点 1 1 の中心部に設けられた消弧性部材 4 に接触した場合、該消弧性部材 4 から消弧性ガスが発生することで圧力勾配が生じ、ガスの流れが形成され、消弧性ガスはアーク A に対して吹き付けられるように作用する。このため、アーク A への冷却効果が増大し、遮断性能が一層向上する。

最終的に可動接触子 2 の先端は図 8 のように可動側シールド 2 2 の内部にまで進入し、完全開極状態となる。

[0030] 上記のように、実施の形態 1 によれば、消弧部材 3 として、可動接触子 2 の外周面 2 a に対して、閉極状態から開極状態に至る移動範囲の途中まで摺接するように形成された筒状部 3 1 を設ける一方、該筒状部 3 1 に、発生したアークの向きを圧力勾配によって筒状部 3 1 の内周面方向に偏向させるための貫通孔 3 1 a を設けるように構成したので、筒状部 3 1 の内部に生じる圧力勾配によって、アーク A の伸長方向が制御され、アークを消弧部材 3 に確実に接触させることが出来る。このため、消弧性ガスが安定して発生され、開閉装置の消弧性能を向上できる。また、消弧性能の向上によって、装置を小型化し、環境負荷を低減することも可能となる。

[0031] また、アークの熱による圧力上昇を利用し、アークを消弧部材 3 に接触させ、かつ冷却させるので、アークが制御される時間は圧力に依存する。つまり、電流零点近傍に差し掛かっても、アークは消弧部材に接触し続け、安定した消弧性ガスの発生が期待できる。一方、電磁力を利用してアークの伸長方向を制御する場合は、電流によってアークが制御される時間が決まるため、電流零点近傍で電磁力が弱まることで、消弧部材に接触しない可能性があるため、安定した消弧性ガスの発生が期待できない。

[0032] 実施の形態 2.

図 3 は、この発明の実施の形態 2 による開閉装置の要部を概念的に示す断面図、図 4 は図 3 の I V - I V 線における矢視断面図である。図において、消弧性部材 4 の中心部には軸方向に貫通穴 4 a が設けられている。貫通穴 4 a は消弧部材 3 によって形成された消弧室と、図示されていない絶縁性ガスが充填されたタンク内の空間を連通している。その他の構成は上記実施の形態 1 と同様である。

[0033] 上記のように構成された実施の形態 2 においては、アーク A が発生するとアーク A の熱によって、アーク空間部 S の中心側から消弧性部材 4 の中心部の貫通穴 4 a 方向と、包囲部 3 1 の貫通孔 3 1 a 方向の 2 方向に向かって低下する圧力勾配が生じ、図 4 の破線矢印 D 方向にガスの流れが形成される。

[0034] アーク A の内、固定アーク接点 1 1 側に存する部分は、ガスの流れを受けて消弧性部材 4 の外周面側へ伸長し、消弧性部材 4 に接触する。一方、アーク A の内、可動接触子 2 側に存する部分は実施の形態 1 と同じようにガスの流れを受けて消弧部材 3 の内周面に接触する。このため、アーク A を消弧性部材 4 及び消弧部材 3 の双方に接触させることができ、消弧性ガスの発生量を増大させることができるため、より遮断性能が向上される。

[0035] 実施の形態 3.

図 5 は、この発明の実施の形態 3 による開閉装置の要部を概念的に示す断面図である。図において、消弧性部材 4 の中心部には永久磁石 5 が埋め込まれる如く設けられている。永久磁石 5 は軸方向、即ち可動接触子 2 の駆動方

向に沿ってN極、S極、またはS極、N極となる向きに配置されている。その他の構成は実施の形態1と同様である。なお、永久磁石5は、消弧性部材4の中に一体的に埋め込まれていても良いし、あるいは別体に構成し、組立時に消弧性部材4の中に組み込むようにしても良い。

[0036] 上記のように構成された実施の形態3においては、アークAは、永久磁石5による磁界により円周方向の力を受けて回転運動する。即ち、アークAが電極、即ち固定アーク接点11の上を回転方向に駆動されるため、電極の温度抑制及び強制対流の冷却効果によって遮断性能が向上する。同時に、アークAは永久磁石5の縦方向磁界、即ち可動接触子2の開離方向の磁界に沿うように伸長する特性があり、アークAは永久磁石5に引き寄せられる。

[0037] 実施の形態3の場合、永久磁石5のまわりが消弧性部材4によって覆われ、保護されているため、永久磁石5によって引き寄せられたアークAは消弧性部材4に安定して接触することになる。即ち、アークAの内、固定アーク接点11側に存する部分は消弧性部材4に接触した状態で停滞し、可動接触子2側に存する部分は消弧部材3に接触した状態で停滞する。このため、アークAを消弧性部材4及び消弧部材3の双方に接触させることができ、消弧性ガスの発生量を増大させることができるため、より遮断性能を向上できる。

[0038] 実施の形態4.

図13は、この発明の実施の形態4による開閉装置の要部を概念的に示す断面図である。図において、消弧性部材4の中心部と、永久磁石5の中心部を軸方向に貫く貫通穴4aが設けられている。貫通穴4aは消弧部材3によって形成された消弧室と、図示されていない絶縁性ガスが充填されたタンク内の空間を連通している。その他の構成は実施の形態3と同様である。

[0039] 上記のように構成された実施の形態4においては、アークAが発生するとアークAの熱によって、アーク空間部Sの中心側から消弧性部材4の中心部の貫通穴4a方向と、包囲部31の貫通孔31a方向の2方向に向かって低下する圧力勾配が生じ、図13の破線矢印G方向にガスの流れが形成される

。

[0040] アークAの内、固定アーク接点11側に存する部分は、ガスの流れを受けて消弧性部材4の外周面側へ伸長し、消弧性部材4に接触する。さらに、永久磁石5の縦方向磁界に沿うように伸長する特性によって、より確実に消弧性部材4に接触する。一方、アークAの内、可動接触子2側に存する部分は実施の形態1と同じようにガスの流れを受けて消弧部材3の内周面に接触する。このため、アークAを消弧性部材4及び消弧部材3の双方に接触させることができ、消弧性ガスの発生量を増大させることができるため、より遮断性能が向上される。

[0041] 実施の形態5.

図14は、この発明の実施の形態5による開閉装置の要部を概念的に示す断面図である。図において、可動接触子2の中心部に消弧性部材41が設けられている。消弧性部材41の中心部には軸方向に貫く貫通穴41aが設けられており、消弧部材3によって形成された消弧室と、図示されていない絶縁性ガスが充填されたタンク内の空間を連通している。その他の構成は実施の形態2と同様である。

[0042] 上記のように構成された実施の形態5においては、アークAが発生するとアークAの熱によって、アーク空間部Sの中心側から消弧性部材41の中心部の貫通穴41a方向と、包囲部31の貫通孔31a方向の2方向に向かって低下する圧力勾配が生じ、図14の破線矢印H方向にガスの流れが形成される。

[0043] アークAの内、固定アーク接点11側に存する部分は、ガスの流れを受けて消弧性部材41の外周面および消弧部材3の内周面に接触する。このため、アークAを消弧性部材41及び消弧部材3の双方に接触させることができ、上記実施の形態2と同様に消弧性ガスの発生量を増大させることができるため、より遮断性能が向上される。

[0044] 実施の形態6.

図15は、この発明の実施の形態6による開閉装置の要部を概念的に示す

断面図である。図において、可動接触子 2 の中心部に消弧性部材 4 1 が設けられている。消弧性部材 4 1 の中心部には永久磁石 5 1 が埋め込まれる如く設けられている。永久磁石 5 1 は軸方向、即ち可動接触子 2 の駆動方向に沿って N 極、S 極、または S 極、N 極となる向きに配置されている。その他の構成は実施の形態 3 と同様である。なお、永久磁石 5 1 は、消弧性部材 4 1 の中に一体的に埋め込まれていても良いし、あるいは別体に構成し、組立時に消弧性部材 4 1 の中に組み込むようにしても良い。

[0045] 上記のように構成された実施の形態 6 においては、アーク A は、永久磁石 5 1 による磁界により円周方向の力を受けて回転運動する。即ち、アーク A が電極、即ち、可動接触子 2 の上を回転方向に駆動されるため、電極の温度抑制及び強制対流の冷却効果によって遮断性能が向上する。同時に、アーク A は永久磁石 5 1 の縦方向磁界、即ち可動接触子 2 の開離方向の磁界に沿うように伸長する特性があり、アーク A は永久磁石 5 1 に引き寄せられる。

[0046] 永久磁石 5 1 のまわりが消弧性部材 4 1 によって覆われ、保護されているため、永久磁石 5 1 によって引き寄せられたアーク A は、消弧性部材 4 1 に安定して接触することになる。このため、アーク A を消弧性部材 4 1 及び消弧部材 3 の双方に接触させることができ、上記実施の形態 3 と同様に消弧性ガスの発生量を増大させることができるため、より遮断性能を向上できる。

[0047] 実施の形態 7.

図 1 6 は、この発明の実施の形態 7 による開閉装置の要部を概念的に示す断面図である。図において、固定主接点 1 2 のみから固定接触子 1 が構成されている。その他の構成は上記実施の形態 1 と同様である。

[0048] 上記のように構成された実施の形態 7 においては、固定主接点 1 2 と可動接触子 2 の間でアーク A が発生する。するとアーク A の熱によって、アーク空間部 S の中心側から包囲部 3 1 の貫通孔 3 1 a 方向の 2 方向に向かって低下する圧力勾配が生じ、図 1 6 の破線矢印 I 方向にガスの流れが形成される。

[0049] アーク A は実施の形態 1 と同じようにガスの流れを受けて消弧部材 3 の内

周面に接触する。このため、アークAを消弧部材3に確実に接触させることができ、上記実施の形態1と同様に消弧性ガスの発生量を増大させることができるため、より遮断性能が向上される。

[0050] 実施の形態8.

図17は、この発明の実施の形態8による開閉装置の要部を概念的に示す断面図である。図において、固定主接点12のみから固定接触子1が構成されている。また、可動接触子2の中心部に消弧性部材41が設けられている。消弧性部材41の中心部には永久磁石51が埋め込まれる如く設けられている。永久磁石51は軸方向、即ち、可動接触子2の駆動方向に沿ってN極、S極、またはS極、N極となる向きに配置されている。その他の構成は実施の形態7と同様である。なお、永久磁石51は、消弧性部材41の中に一体的に埋め込まれていても良いし、あるいは別体に構成し、組立時に消弧性部材41の中に組み込むようにしても良い。

[0051] 上記のように構成された実施の形態8においては、固定主接点12と可動接触子2の間でアークAが発生する。アークAは、永久磁石51による磁界により円周方向の力を受けて回転運動する。即ち、アークAが電極、即ち、可動接触子2の上を回転方向に駆動されるため、電極の温度抑制及び強制対流の冷却効果によって遮断性能が向上する。

[0052] 同時に、アークAは永久磁石51の縦方向磁界、即ち、可動接触子2の開離方向の磁界に沿うように伸長する特性があり、アークAは永久磁石51に引き寄せられる。永久磁石51のまわりが消弧性部材41によって覆われ、保護されているため、永久磁石51によって引き寄せられたアークAは消弧性部材41に安定して接触することになる。このため、アークAを消弧性部材41及び消弧部材3の双方に接触させることができ、上記実施の形態3と同様に消弧性ガスの発生量を増大させることができるため、より遮断性能を向上できる。

[0053] また、固定アーク接点11が存在しないため、消弧性部材41および永久磁石51を大きくすることができる。このため、消弧性部材41の接触確率

を上げることができ、さらに永久磁石 5 1 の磁束密度を強化することが可能となり、消弧性ガスの発生量を増大させることができるため、より遮断性能を向上できる。

[0054] 実施の形態 9.

図 1 8 は、この発明の実施の形態 9 による開閉装置の要部を概念的に示す断面図である。図において、消弧部材 3 0 は可動接触子 2 の外周面 2 a に対して、閉極状態から開極状態に至る移動範囲の途中まで摺接する包囲部 3 1 0 を有すると共に、アーク空間部 S を密閉状に包囲するように形成され、可動側シールド 2 2 に固定されている。そして、可動接触子 2 の外周面に摺接する包囲部 3 1 0 が固定接触子 1 の方向へ延びるように形成されている。その他の構成は上記実施の形態 1 と同様である。

[0055] 上記のように構成された実施の形態 9 においては、アーク A が発生するとアーク A の熱によって、アーク空間部 S の中心側から包囲部 3 1 0 の貫通孔 3 1 0 a 方向に向かって低下する圧力勾配が生じ、図 1 8 の破線矢印 J 方向にガスの流れが形成される。アーク A は、ガスの流れを受けて消弧部材 3 0 の内周面に接触する。このため、上記実施の形態 1 と同様に消弧性ガスの発生量を増大させることができるため、遮断性能が向上される。

[0056] 実施の形態 1 0.

図 1 9 は、この発明の実施の形態 1 0 による開閉装置の要部を概念的に示した閉極状態の断面図である。図において、可動接触子 2 の中心部に消弧性部材 4 1 0 が設けられており、消弧性部材 4 1 0 の外周面が固定アーク接点 1 1 の内周面 1 1 a に対して、摺接するよう形成されている。消弧性部材 4 1 0 の中心部には軸方向に形成された中心穴 4 1 0 a が設けられ、消弧性部材 4 1 0 の固定接触子側端部に中心穴 4 1 0 a と連通する径方向の貫通穴 4 1 0 b が設けられており、消弧部材 3 によって形成された消弧室と、図示されていない絶縁性ガスが充填されたタンク内の空間を連通している。

[0057] また、消弧室を構成する消弧部材 3 は可動接触子 2 の外周面 2 a に対して、閉極状態から開極状態に至る移動範囲の途中まで摺接する包囲部 3 1 を有

すると共に、アーク空間部Sを密閉状に包囲するように形成され、固定側シールド13側に固定されている。実施例1～9までには消弧部材3の包囲部31の所定部に貫通孔31aが存在していたが、この実施の形態10には貫通孔31aは存在しない。その他の構成は実施の形態1と同様である。

[0058] 以下、この発明の実施の形態10に係る開閉装置を図19、図20、図21を参照して説明する。なお、図20はアークAが発生したときの開極途中状態を示す断面図、図21は貫通穴410bが開口したときの開極途中状態を示す断面図である。

[0059] 上記のように構成された実施の形態10においては、まず、図19のように開閉装置が閉極状態にある場合には、電流は固定主接点12、可動接触子2及び集電子21を通して通電している。開閉装置に開極指令が与えられると、図示していない駆動装置により、可動接触子2が図19の右方向に駆動される。それにより、固定主接点12と可動接触子2が開離し、固定主接点12を流れていた電流は固定アーク接点11に転流する。さらに、開極が進むと、時間的に遅れて固定アーク接点11と可動接触子2が開離し、アークAが発生する。

[0060] 図20は固定アーク接点11と可動接触子2が開離し、アークAが発生したときの断面図である。固定アーク接点11と可動接触子2の間にアークAが発生したとき、貫通穴410bは固定アーク接点11によって塞がれた状態にあるため、可動接触子2および消弧部材3で包囲されたアーク空間部Sの圧力がアークAの熱によって上昇する。

[0061] 可動接触子2の開離が進み、貫通穴410bを通過して図21のように可動接触子2が消弧部材3の包囲部31内にある状態では、アーク空間部Sの上昇した高圧のガスが貫通穴410bから図示していないタンク内に放出されることで、消弧部材3の中心部側から消弧性部材410の貫通穴410bに向かって低下する圧力勾配が生じ、図21の点線矢印K方向にガスの流れが形成される。アークAは、ガスの流れを受けて消弧性部材410の外周面方向へアークAが伸長するため、消弧性部材410に接触する。

[0062] このため、消弧性部材410から消弧性ガスが多量に安定して発生するため、アークAは消弧性ガスによって分解または冷却されることで遮断性能が向上される。また、アークAが固定アーク接点11の中心部に設けられた消弧性部材410に接触した場合、該消弧性部材410からも消弧性ガスが発生することで圧力勾配が生じ、ガスの流れが形成され、消弧性ガスはアークAに対して吹き付けられるように作用する。このため、アークAへの冷却効果が増大し、遮断性能が一層向上する。

[0063] なお、貫通穴410bの数や円周方向の設置位置は特に限定されるものではなく、1か所以上で、アークAの発生に伴って生じるアーク空間部Sの中心側から貫通穴410bに向かって低下する圧力勾配によって、アークAを消弧性部材410の外周面へ伸長させ得るものであれば良く、貫通穴410bを線対象に配置する必要もない。

産業上の利用可能性

[0064] この発明は、消弧部材の包囲部に設けた貫通孔によってアーク空間と該アーク空間の外部とを連通するようにしたことにより、アークの伸長方向を消弧部材に確実に接触させるように制御することが出来る信頼性の高い開閉装置の実現に好適である。

請求の範囲

- [請求項1] 絶縁性ガスが封入されたタンク内に、固定接触子と、この固定接触子に対して進退するように接離される可動接触子を備えた開閉装置であって、上記可動接触子の外周面に対して、閉極状態から開極状態に至る移動範囲の途中まで摺接してアーク空間部を密閉状に包囲するように形成された包囲部に、上記アーク空間と該アーク空間の外部とを連通する貫通孔が設けられた消弧部材を備えたことを特徴とする開閉装置。
- [請求項2] 上記固定接触子は、中心部に設けられた円筒状の固定アーク接点と、この固定アーク接点の外周部に間隙を介して配設された固定主接点からなり、上記消弧部材は、上記固定主接点のまわりを包囲するように形成された固定側シールドにおける上記可動接触子の開離方向側に固定され、上記可動接触子の外周面に摺接する上記包囲部が上記可動接触子の開離方向に延びるように形成されたものであることを特徴とする請求項1に記載の開閉装置。
- [請求項3] 上記貫通孔は上記包囲部に少なくとも一つ設けられ、閉極状態では上記可動接触子が該貫通孔を塞ぎ、上記可動接触子が上記固定アーク接点から開離した後、上記包囲部内を所定距離移動したときに該貫通孔が開口されることを特徴とする請求項2に記載の開閉装置。
- [請求項4] 上記固定アーク接点の中心部に消弧性部材が設けられていることを特徴とする請求項2に記載の開閉装置。
- [請求項5] 上記消弧性部材の中心部に軸方向に貫通された貫通穴が設けられていることを特徴とする請求項4に記載の開閉装置。
- [請求項6] 上記消弧性部材は、上記固定アーク接点の端部よりも上記可動接触子の開離方向に突出されていることを特徴とする請求項4または請求項5に記載の開閉装置。
- [請求項7] 上記固定アーク接点の中心部に、磁極が上記可動接触子の開離方向に並ぶように設置された永久磁石を備えていることを特徴とする請求

項2から請求項6の何れか1項に記載の開閉装置。

[請求項8] 上記貫通孔は上記消弧部材の外周面側の径の方が内周面側の径の方よりも大きいことを特徴とする請求項1に記載の開閉装置。

[請求項9] 上記消弧性部材の中心部に、磁極が上記可動接触子の開離方向に並ぶように設置された永久磁石を備え、上記消弧性部材と上記永久磁石の中心部に軸方向に貫通された貫通穴が設けられていることを特徴とする請求項4または請求項5に記載の開閉装置。

[請求項10] 上記可動接触子の中心部に消弧性部材が設けられていることを特徴とする請求項1または請求項3に記載の開閉装置。

[請求項11] 上記消弧性部材の中心部に軸方向に貫通された貫通穴が設けられていることを特徴とする請求項10に記載の開閉装置。

[請求項12] 上記消弧性部材の中心部に、磁極が上記可動接触子の開離方向に並ぶように設置された永久磁石を備えていることを特徴とする請求項11に記載の開閉装置。

[請求項13] 上記固定接触子は固定主接点により形成されたものであることを特徴とする請求項1に記載の開閉装置。

[請求項14] 上記可動接触子の中心部に消弧性部材が設けられ、上記消弧性部材の中心部に、磁極が上記可動接触子の開離方向に並ぶように設置された永久磁石を備えていることを特徴とする請求項13に記載の開閉装置。

[請求項15] 上記固定接触子は、中心部に設けられた円筒状の固定アーク接点と、この固定アーク接点の外周部に間隙を介して配設された固定主接点からなり、上記消弧部材は、上記可動接触子のまわりを包囲するように形成された可動側シールドの上記固定接触子側に固定され、上記可動接触子の外周面に摺接する上記包囲部が上記固定接触子の方向へ延びるように形成されたものであることを特徴とする請求項1に記載の開閉装置。

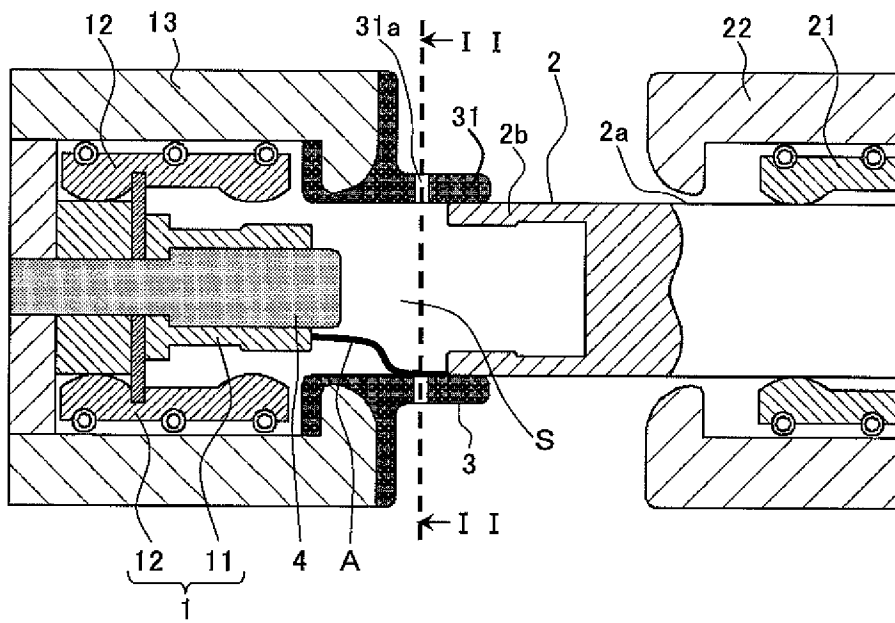
[請求項16] 絶縁性ガスが封入されたタンク内に、固定接触子と、この固定接触

子に対して進退するように接離される可動接触子を備えた開閉装置であって、上記可動接触子の外周面に対して、閉極状態から開極状態に至る移動範囲の途中まで摺接してアーク空間部を密閉状に包囲するように形成された包囲部を有する消弧部材と、上記可動接触子の中心部に設けられた消弧性部材と、上記消弧性部材の中心部に軸方向に形成された中心穴とが備えられていることを特徴とする開閉装置。

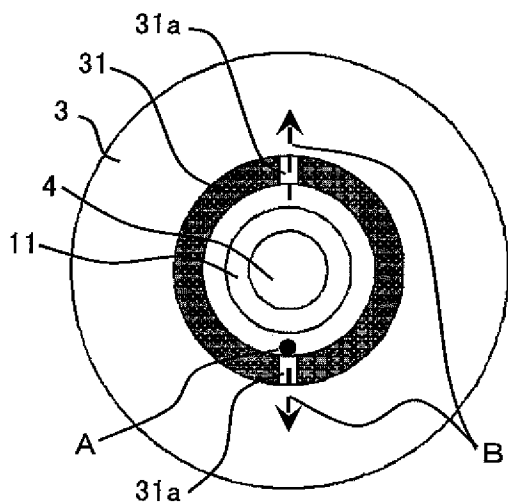
[請求項17] 上記消弧性部材の上記固定接触子側端部に上記中心穴と連通する貫通穴が設けられていることを特徴とする請求項16に記載の開閉装置。

。

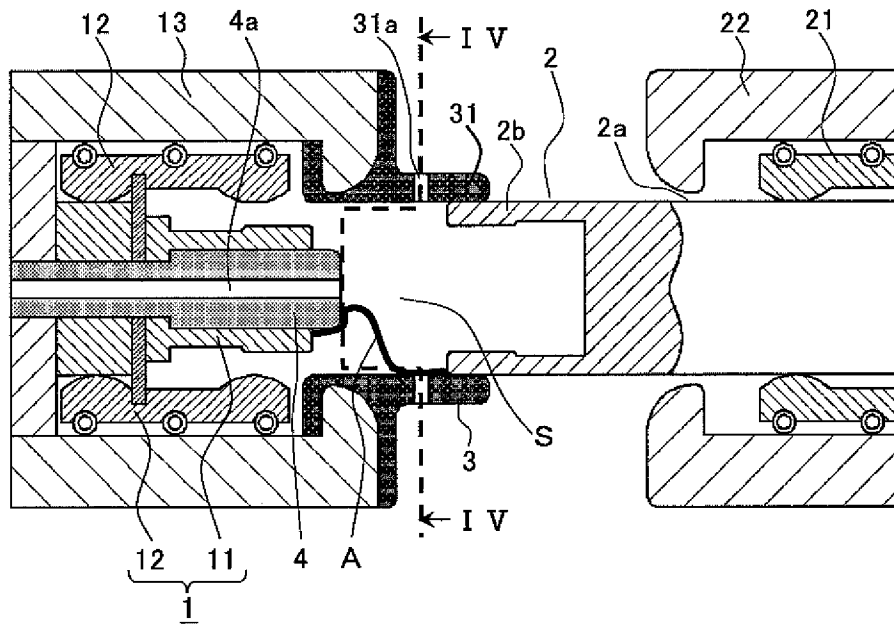
[図1]



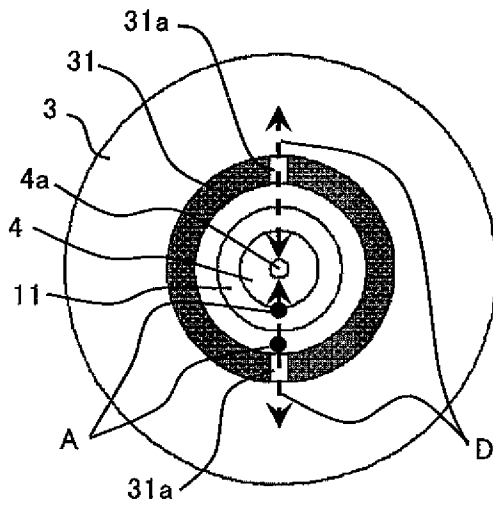
[図2]



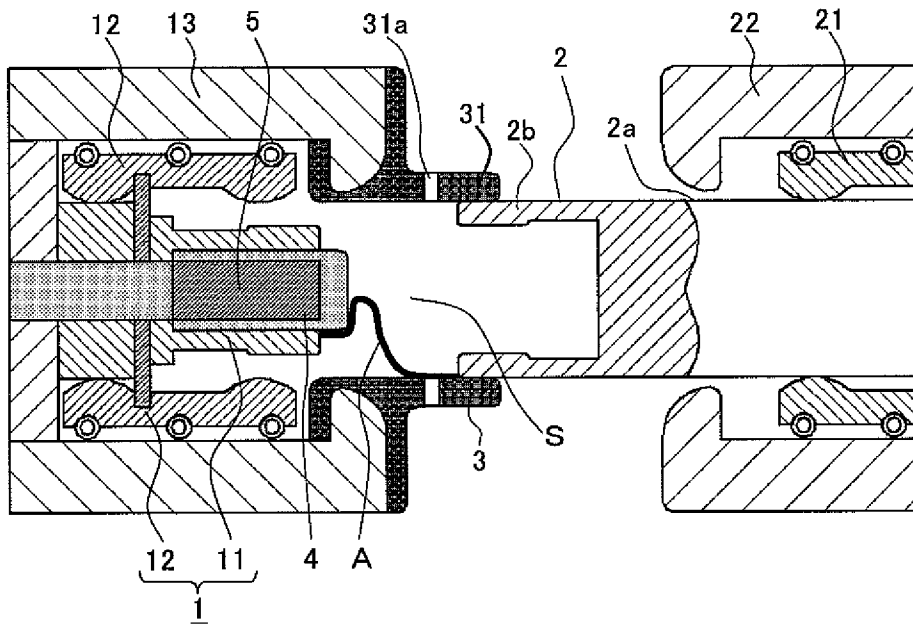
[図3]



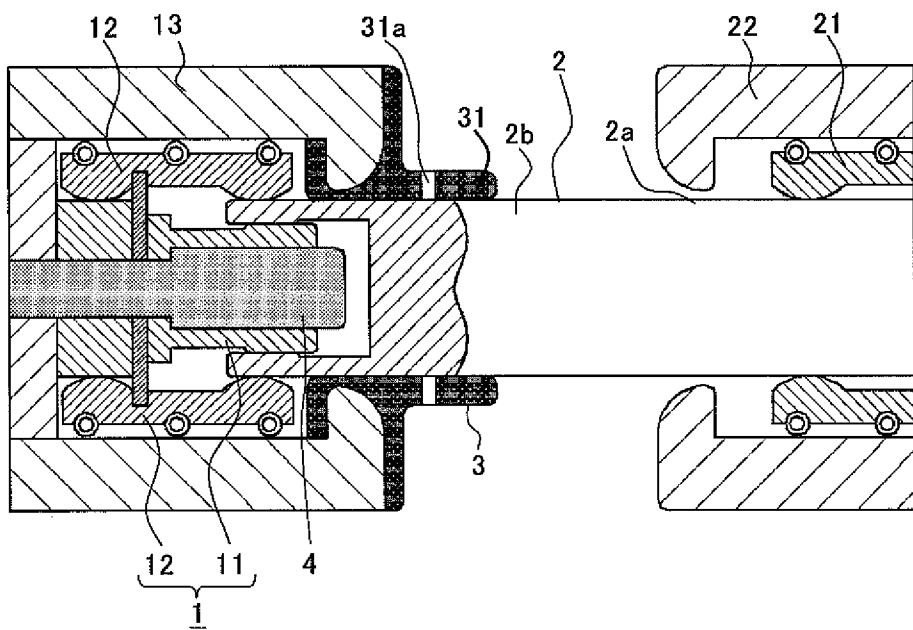
[図4]



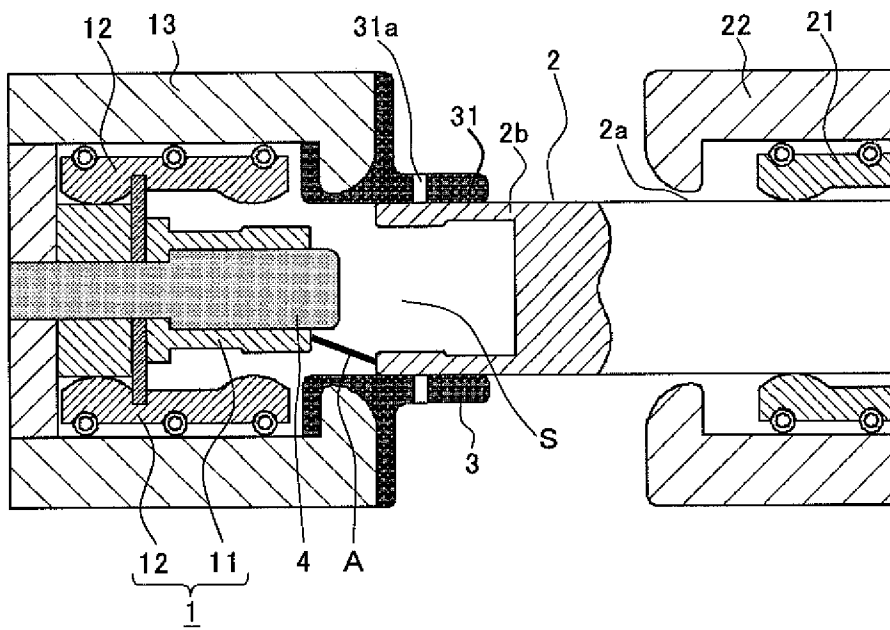
[図5]



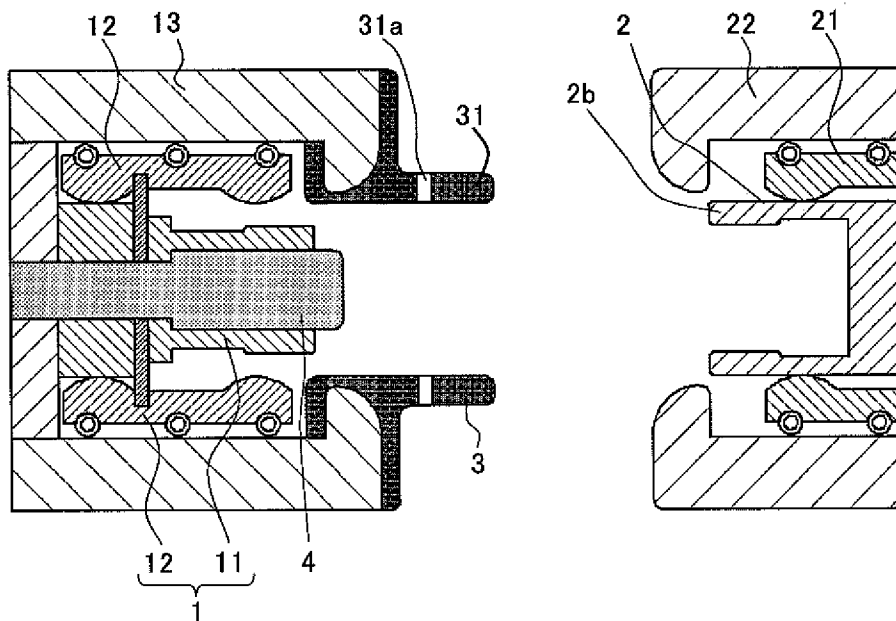
[図6]



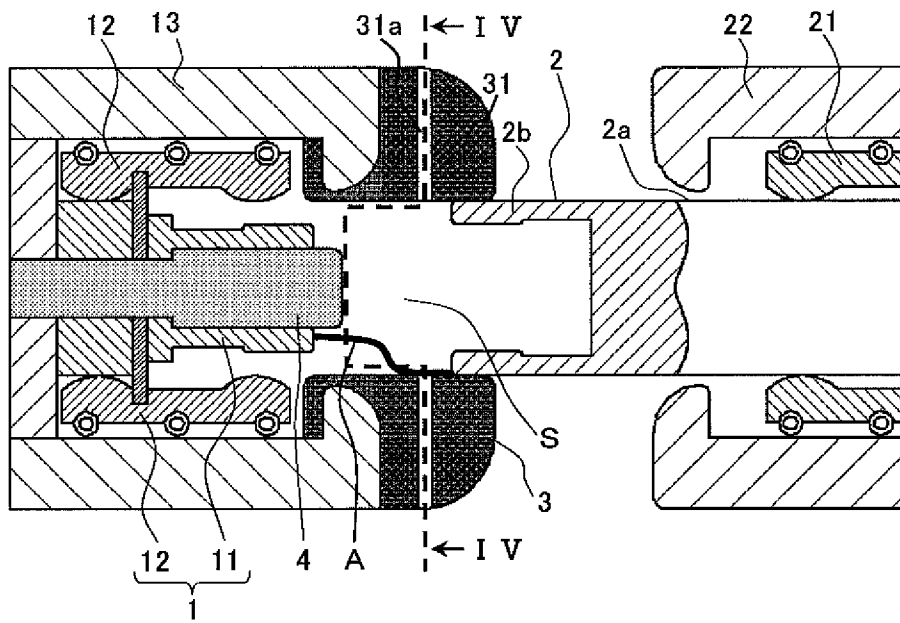
[図7]



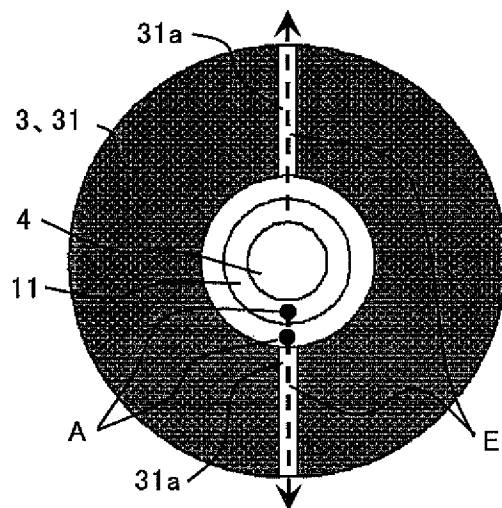
[図8]



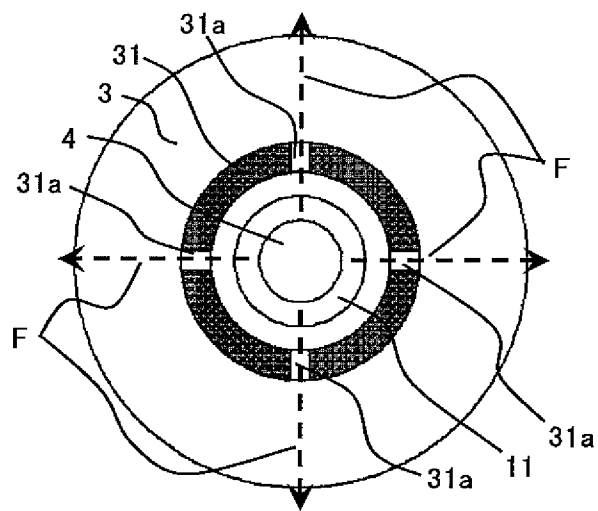
[図9]



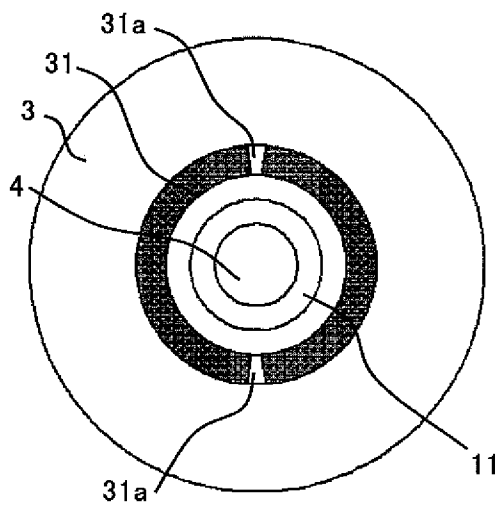
[図10]



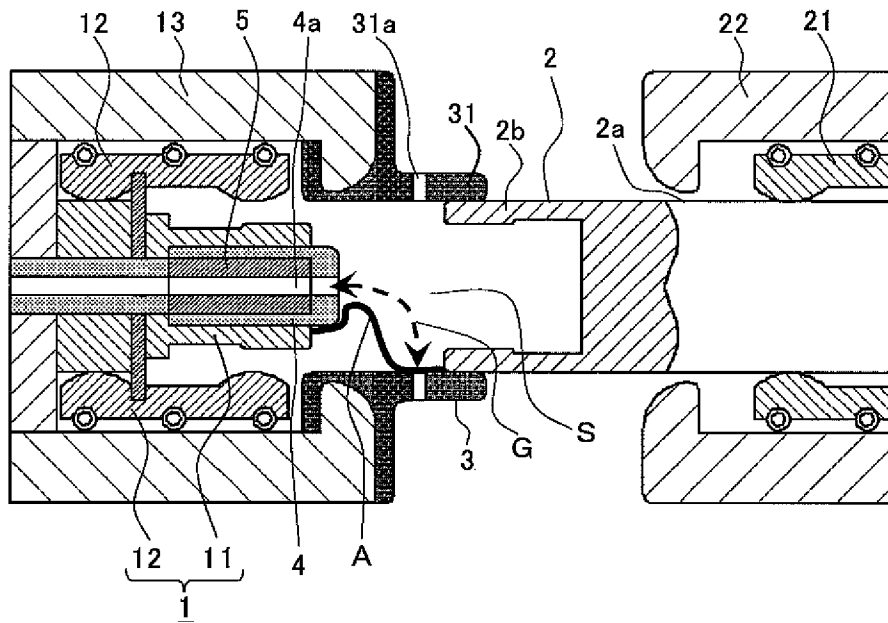
[図11]



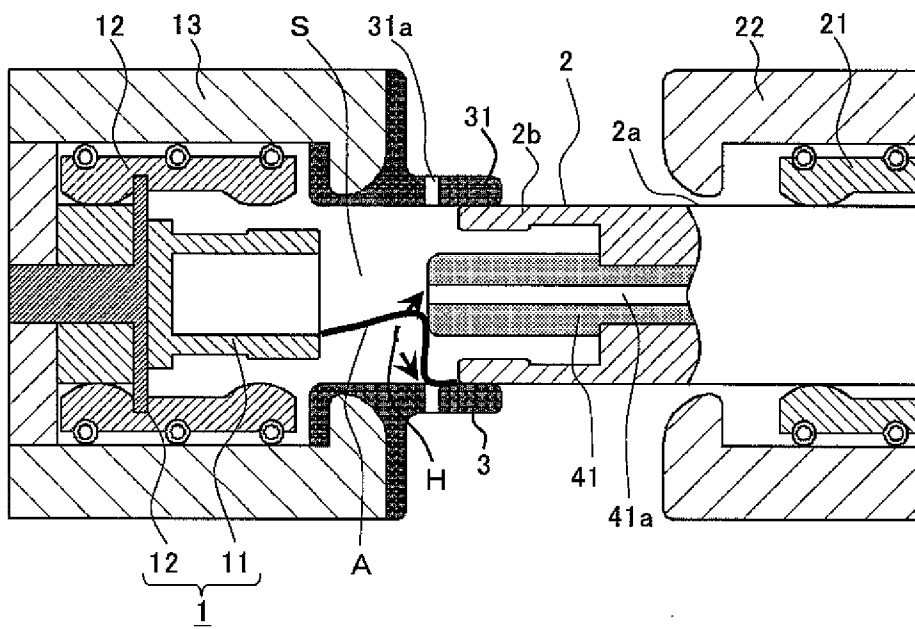
[図12]



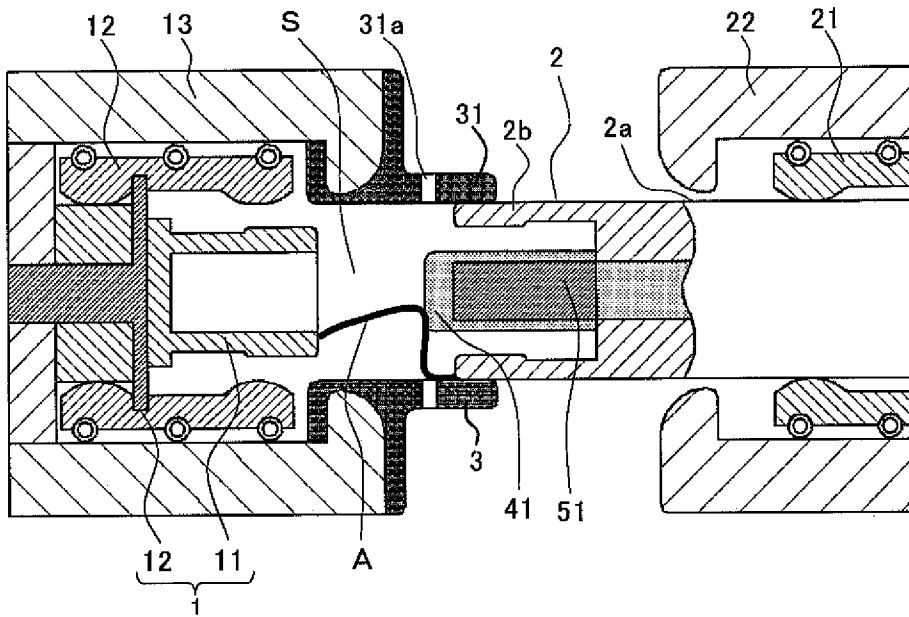
[図13]



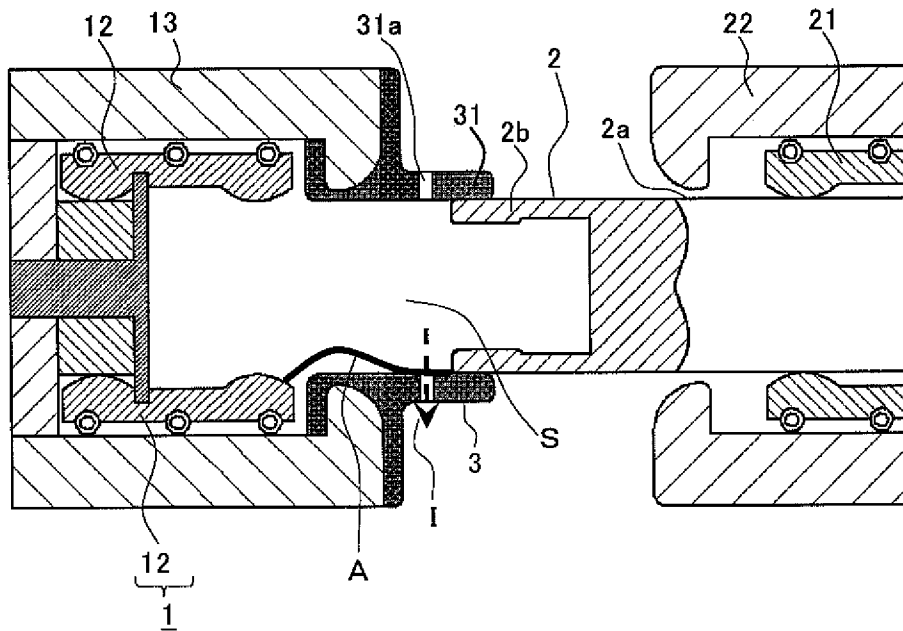
[図14]



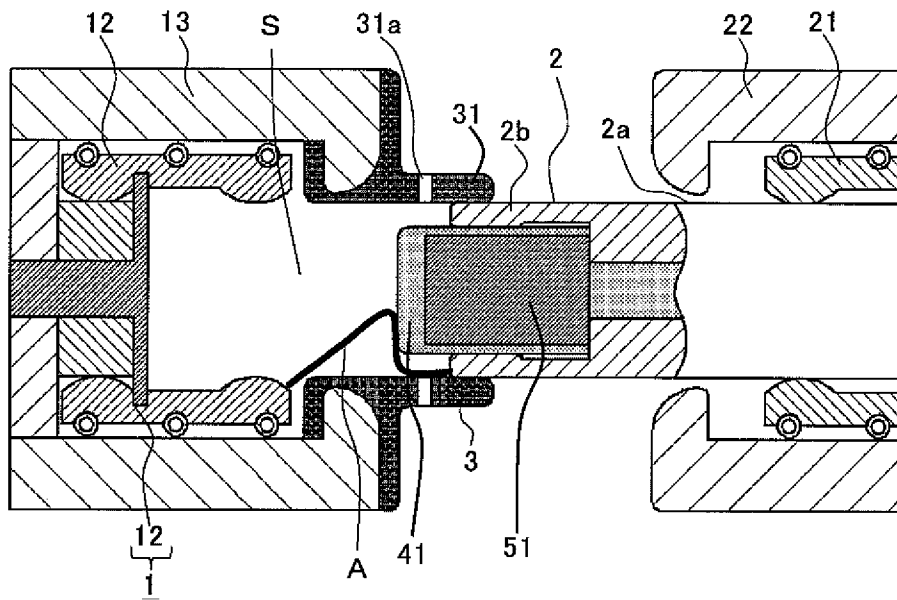
[図15]



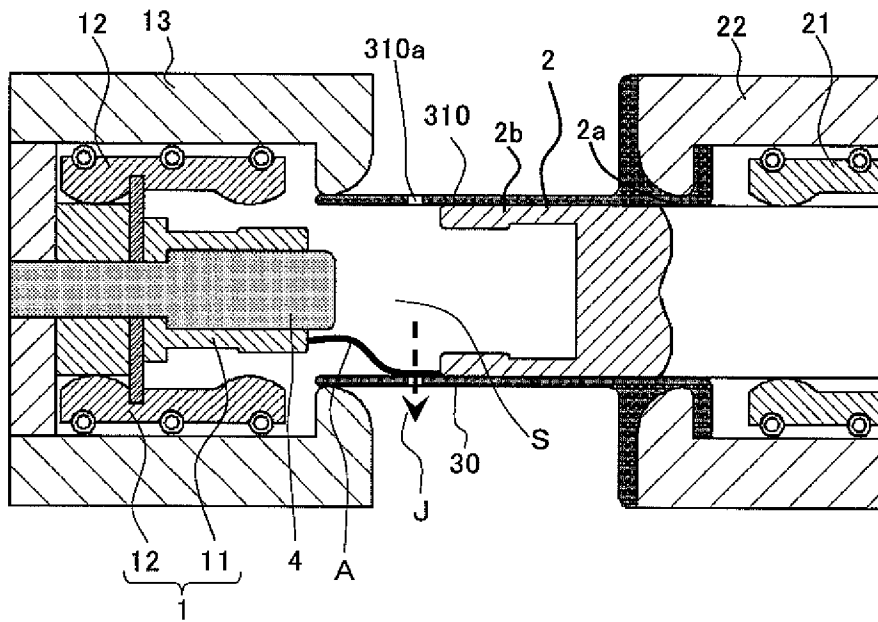
[図16]



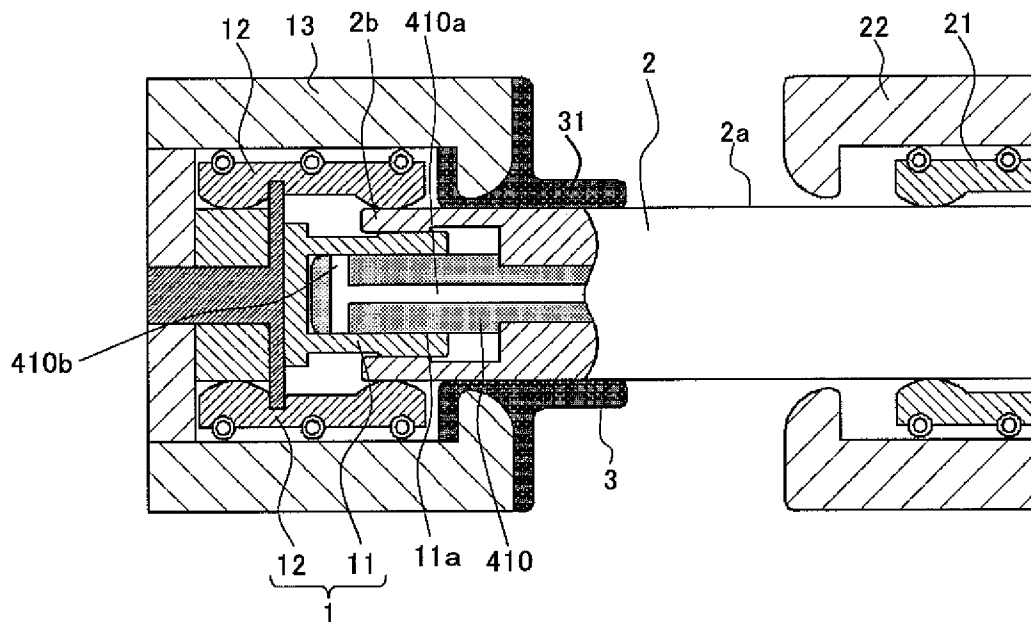
[図17]



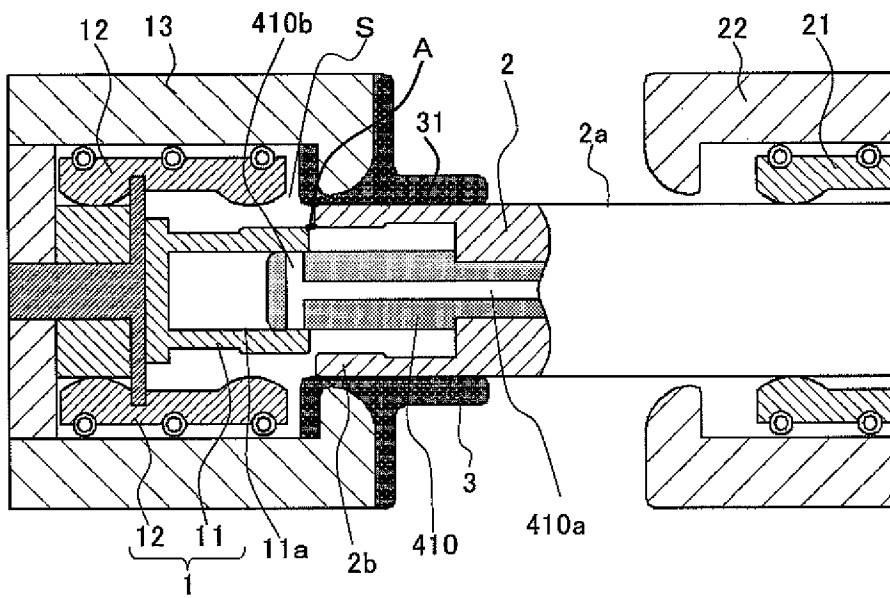
[図18]



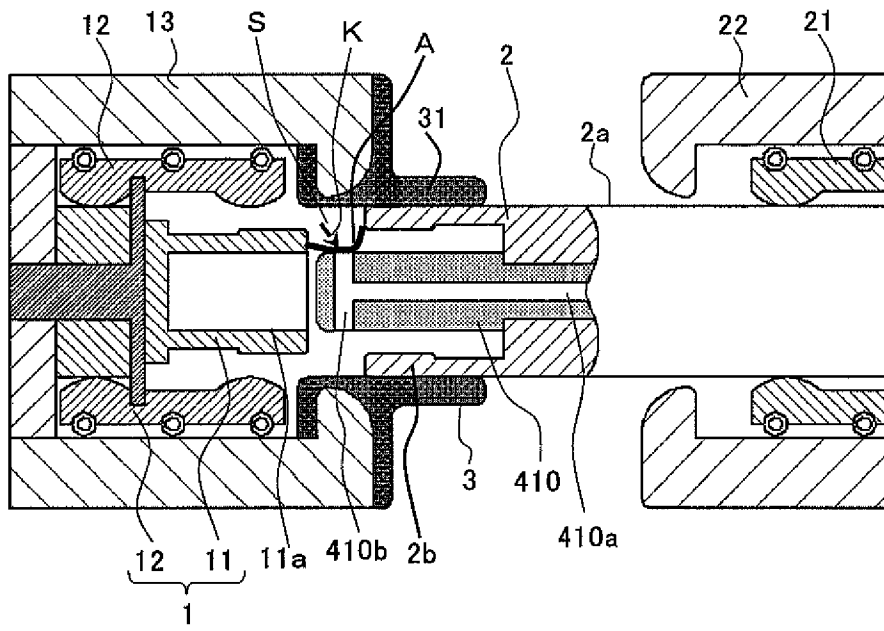
[図19]



[図20]



[図21]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/069283

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01H33/06(2006.01) i, H01H9/44(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01H33/04-33/22, H01H9/44, H01H33/70

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-334636 A (Mitsubishi Electric Corp.), 22 November 2002 (22.11.2002), entire text; fig. 1 to 8 (Family: none)	1-17
A	JP 8-83545 A (Fuji Electric Co., Ltd.), 26 March 1996 (26.03.1996), entire text; fig. 1 to 8 (Family: none)	1-17
A	JP 10-208593 A (Fuji Electric Co., Ltd.), 07 August 1998 (07.08.1998), entire text; fig. 1 to 13 (Family: none)	1-17

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
13 September, 2011 (13.09.11)Date of mailing of the international search report
27 September, 2011 (27.09.11)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/069283

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 53-47970 A (Mitsubishi Electric Corp.), 28 April 1978 (28.04.1978), entire text; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-17

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. H01H33/06(2006.01)i, H01H9/44(2006.01)i

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. H01H33/04-33/22, H01H9/44, H01H33/70

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
 日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2011年
 日本国実用新案登録公報 1996-2011年
 日本国登録実用新案公報 1994-2011年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2002-334636 A (三菱電機株式会社) 2002.11.22, 全文, 図1-8 (ファミリーなし)	1-17
A	JP 8-83545 A (富士電機株式会社) 1996.03.26, 全文, 図1-8 (ファミリーなし)	1-17
A	JP 10-208593 A (富士電機株式会社) 1998.08.07, 全文, 図1-13 (ファミリーなし)	1-17

C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 13.09.2011	国際調査報告の発送日 27.09.2011
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 関 信 之 電話番号 03-3581-1101 内線 3372

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 53-47970 A (三菱電機株式会社) 1978.04.28, 全文, 第1-4図 (ファミリーなし)	1-17