

(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
2020年1月2日(02.01.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/003347 A1

(51) 国際特許分類:
H01H 33/18 (2006.01) *H02B 13/035* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/023992

(22) 国際出願日: 2018年6月25日(25.06.2018)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: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: 山田 大策 (YAMADA, Daisaku); 〒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).

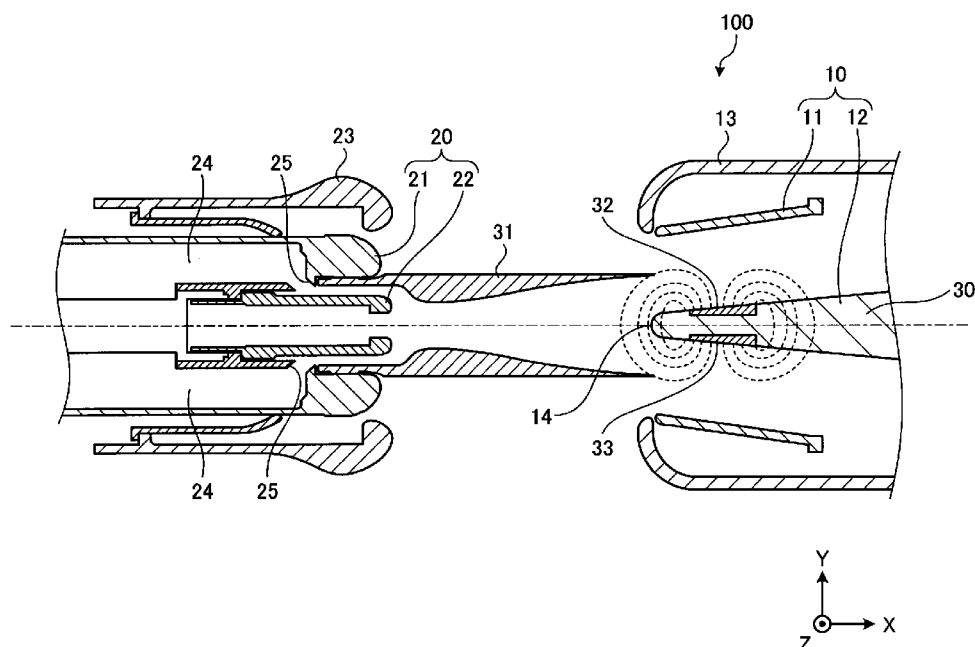
佐藤 光馬 (SATO, Koma); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 高村 順 (TAKAMURA, Jun); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎の門三井ビルディング 特許業務法人酒井国際特許事務所 Tokyo (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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: GAS CIRCUIT BREAKER

(54) 発明の名称: ガス遮断器



(57) Abstract: This gas circuit breaker (100) is provided with: a fixed arc contact (12) that is disposed on a movable shaft (30) so that the tip (14) thereof is oriented toward one side in a first direction parallel to the movable shaft (30); a movable arc contact (22) that on the movable shaft (30) can reciprocate between a position at which the movable arc contact (22) contacts the tip (14) of the fixed arc contact (12) and a position at which the movable arc contact (22) is spaced apart from the tip (14) of the fixed arc contact (12); and a first permanent magnet (32) and a second permanent magnet (33) which

MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

are provided so as to have magnetic poles arrayed in a second direction perpendicular to the first direction. The fixed arc contact (12) is shaped such that the distance between the fixed arc contact (12) and the movable shaft (30) increases from the tip (14) toward the other side of the fixed arc contact (12) in the first direction.

(57) 要約：ガス遮断器（100）は、動作軸（30）に平行な第1の方向のうちの一方の側へ先端（14）が向けられて動作軸（30）上に配置された固定アークコンタクト（12）と、動作軸（30）上にて、固定アークコンタクト（12）の先端（14）に接触するときの位置と固定アークコンタクト（12）の先端（14）から離されたときの位置とを往復可能な可動アークコンタクト（22）と、第1の方向に垂直な方向である第2の方向に磁極が配列されて設けられた永久磁石である第1の永久磁石（32）および第2の永久磁石（33）と、を備える。固定アークコンタクト（12）は、先端（14）から第1の方向のうちの他方の側へ向かうにしたがい動作軸（30）から離れる向きへ漸次広げられた形状を有する。

明 細 書

発明の名称： ガス遮断器

技術分野

[0001] 本発明は、絶縁ガスが封入されたタンク内に設けられた固定アークコンタクトと可動アークコンタクトとを有するガス遮断器に関するものである。

背景技術

[0002] ガス遮断器は、タンク内に設けられた導体を流れている電流を遮断する際に、固定アークコンタクトに接触された状態の可動アークコンタクトを固定アークコンタクトから引き離す。遮断性能の向上のために、ガス遮断器では、可動アークコンタクトと固定アークコンタクトとの間に発生するアークを消滅させる消弧を迅速に行うための手段が講じられている。従来のガス遮断器では、タンク内の絶縁ガスが溜められるパuffa室と、可動アークコンタクトを覆う筒状のノズルとが設けられて、絶縁ガスの吹き付けによる消弧の迅速化が図られることがある。かかるガス遮断器は、パuffa室において圧力が高められた絶縁ガスをノズル内においてアークへ向けて吹き付けて、アークの発生により高温となった空間を冷却することによって、消弧を行う。

[0003] 断路器あるいは接地開閉器では、アークの走行方向を電磁力の作用によって変化させ、アークを引き延ばすことによって遮断性能を向上させることが知られている。特許文献1には、永久磁石が発生させる磁界の向きと電流の向きとに応じた電磁力の作用によってアークの走行方向を変化させるガス絶縁断路器が開示されている。特許文献1の技術によると、永久磁石による磁界の向きを、可動アークコンタクトを動作させる動作軸の方向に直交させることで、動作軸を中心とする円周方向へアークが引き延ばされる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2002-334636号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ガス遮断器においても、絶縁ガスの吹き付けに加えて、永久磁石が用いられたアークの引き延ばしが行われることで、遮断性能のさらなる向上が可能となる。ただし、上記する従来のガス遮断器に特許文献１と同様の永久磁石が付加された場合、可動アークコンタクトと固定アークコンタクトとの間に発生したアークの周囲がノズルによって囲われているために、ノズル内の空間でアークが引き延ばされる。ガス遮断器には、アークの引き延ばし可能な空間がノズル内に限られるために消弧の迅速化が難しいという事情がある。そのため、従来のガス遮断器に特許文献１の技術が適用されても、遮断性能の向上を図ることが難しいという問題があった。

[0006] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、遮断性能の向上を可能とするガス遮断器を得ることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかるガス遮断器は、動作軸に平行な第１の方向のうちの一方の側へ先端が向けられて動作軸上に配置された固定アークコンタクトと、動作軸上にて、固定アークコンタクトの先端に接触するときの位置と固定アークコンタクトの先端から離れたときの位置とを往復可能な可動アークコンタクトと、第１の方向に垂直な方向である第２の方向に磁極が配列されて設けられた永久磁石と、を備える。固定アークコンタクトは、先端から第１の方向のうちの他方の側へ向かうにしたがい動作軸から離れる向きへ漸次広げられた形状を有する。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、遮断性能の向上が可能となる、という効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0009] [図１]本発明の実施の形態１にかかるガス遮断器の要部断面図

[図２]図１に示すガス遮断器が有する固定アークコンタクトの拡大図

[図３]図２に示すIII－III線における固定アークコンタクトの断面図

[図4]図 1 に示すガス遮断器における消弧について説明する図

[図5]図 2 に示す固定アークコンタクトに設けられた永久磁石の作用によるアークの移動について説明する図

[図6]図 2 に示す固定アークコンタクトに設けられた永久磁石の作用によるアークの移動について説明する図

[図7]本発明の実施の形態 2 にかかるガス遮断器が有する固定アークコンタクトを示す図

[図8]図 8 は、図 7 に示すVIII－VIII線における固定アークコンタクトの断面図

発明を実施するための形態

[0010] 以下に、本発明の実施の形態にかかるガス遮断器を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。

[0011] 実施の形態 1 .

図 1 は、本発明の実施の形態 1 にかかるガス遮断器 100 の要部断面図である。図 1 には、ガス遮断器 100 のうち消弧室に設けられる構成の一部を示している。消弧室は、金属製の容器であるタンク内に配置されている。ガス遮断器 100 は、タンク内に設けられた導体への交流電流の投入と、導体を流れる交流電流の遮断とを行う。図 1 では、消弧室、タンクおよび導体の図示を省略している。タンクには、絶縁ガスが封入される。絶縁ガスは、六フッ化硫黄（ SF_6 ）ガスなどの、電気的な絶縁性と消弧性とを有するガスである。

[0012] 図 1 と、後述する図 2 以降とにおいて、X 軸、Y 軸および Z 軸は、互いに垂直な 3 軸とする。X 軸に平行な方向を、第 1 の方向である X 軸方向とする。Y 軸に平行な方向を、第 2 の方向である Y 軸方向とする。Z 軸に平行な方向を、第 3 の方向である Z 軸方向とする。X 軸方向のうち矢印で示す方向をプラス X 方向、矢印とは逆の方向をマイナス X 方向とする。Y 軸方向のうち矢印で示す方向をプラス Y 方向、矢印とは逆の方向をマイナス Y 方向とする。

。Z軸方向のうち矢印で示す方向をプラスZ方向、矢印とは逆の方向をマイナスZ方向とする。図1には、XY断面を表している。

[0013] ガス遮断器100は、筒状の固定主コンタクト11と、固定主コンタクト11の内側に配置された固定アークコンタクト12と、固定主コンタクト11および固定アークコンタクト12を覆う固定シールド13とを備える。固定主コンタクト11と固定アークコンタクト12とは、消弧室において固定されたコンタクトである固定コンタクト10を構成する。固定コンタクト10は、導体に接続されている。固定シールド13は、導体の通電時に生じる電界から固定主コンタクト11と固定アークコンタクト12とをシールドする。

[0014] ガス遮断器100は、筒状の可動主コンタクト21と、可動主コンタクト21の内側に配置された可動アークコンタクト22と、可動主コンタクト21および可動アークコンタクト22を覆う可動シールド23とを備える。可動主コンタクト21と可動アークコンタクト22とは、消弧室において可動とされたコンタクトである可動コンタクト20を構成する。可動コンタクト20は、導体に接続されている。可動シールド23は、導体の通電時に生じる電界から可動主コンタクト21と可動アークコンタクト22とをシールドする。

[0015] ガス遮断器100は、固定コンタクト10へ可動コンタクト20を接触させることによって電流を投入し、固定コンタクト10から可動コンタクト20を引き離すことによって電流を遮断する。固定主コンタクト11のうちマイナスX方向側の端は、投入時において可動主コンタクト21を嵌め込み可能に開放されている。ガス遮断器100は、可動コンタクト20を動作させる駆動装置を有する。図1では、駆動装置の図示を省略している。

[0016] 可動アークコンタクト22は、動作軸30上にて、固定アークコンタクト12の先端14に接触するときの位置と固定アークコンタクト12の先端14から離されたときの位置とを往復可能とされている。可動アークコンタクト22は、X軸に平行な動作軸30に沿って移動する。可動アークコンタクト22は、X軸に平行な動作軸30に沿って移動する。可動アークコンタクト22は、X軸に平行な動作軸30に沿って移動する。

ト 2 2 は、固定アークコンタクト 1 2 を挿抜可能な筒形状をなしている。

[0017] 固定アークコンタクト 1 2 は、動作軸 3 0 上に配置されている。固定アークコンタクト 1 2 の Y Z 断面における中心と、可動アークコンタクト 2 2 の Y Z 断面における中心とは、動作軸 3 0 上に位置している。固定アークコンタクト 1 2 は、X 軸方向のうちの一方の側であるマイナス X 方向の側へ先端 1 4 が向けられて配置されている。なお、固定アークコンタクト 1 2 のうち動作軸 3 0 上にある端の一点のみならず、当該一点の周囲の部分を含めて、先端 1 4 と称する場合がある。

[0018] 固定アークコンタクト 1 2 は、先端 1 4 から、X 軸方向のうちの他方の側であるプラス X 方向の側へ向かうにしたがい動作軸 3 0 から離れる向きへ漸次広げられた形状を有する。固定アークコンタクト 1 2 のうちプラス X 方向側の端部である根元部は、固定シールド 1 3 に固定されている。図 1 では、根元部の図示を省略している。

[0019] 可動主コンタクト 2 1 のうちプラス X 方向側の端部には、筒状のノズル 3 1 が取り付けられている。ノズル 3 1 は、可動主コンタクト 2 1 からプラス X 方向へ延ばされている。可動アークコンタクト 2 2 のうちプラス X 方向側の部分は、ノズル 3 1 のうちマイナス X 方向側の部分によって覆われている。ノズル 3 1 は、可動コンタクト 2 0 とともに移動する。固定コンタクト 1 0 との接触のために可動コンタクト 2 0 を移動させることにより、固定アークコンタクト 1 2 は、ノズル 3 1 の内部へ挿入される。ノズル 3 1 の材料には、ポリテトラフルオロエチレン (polytetrafluoroethylene, P T F E) 等の樹脂が使用されている。

[0020] 可動主コンタクト 2 1 には、絶縁ガスが溜められるパuffa 室 2 4 と、パuffa 室 2 4 と可動主コンタクト 2 1 の内壁との間を貫く吹出口 2 5 とが設けられている。固定コンタクト 1 0 から可動コンタクト 2 0 が引き離されたときに、パuffa 室 2 4 に絶縁ガスが押し込められることによって、パuffa 室 2 4 の内部の絶縁ガスの圧力が高められる。パuffa 室 2 4 の内部にて圧力が高められた絶縁ガスは、パuffa 室 2 4 から吹出口 2 5 を通ってノズ

ル 3 1 へ吹き出される。吹出口 2 5 は、図 1 に示す断面内の位置以外の位置にも設けられている。

[0021] 固定アークコンタクト 1 2 には、第 1 の永久磁石 3 2 と第 2 の永久磁石 3 3 とが設けられている。第 1 の永久磁石 3 2 は、Y 軸方向のうちの一方の側であるプラス Y 方向の側において固定アークコンタクト 1 2 の表面に嵌め込まれている。第 2 の永久磁石 3 3 は、Y 軸方向のうちの他方の側であるマイナス Y 方向の側において固定アークコンタクト 1 2 の表面に嵌め込まれている。図 1 と、後述する図 2 以降とにおいて、破線は、第 1 の永久磁石 3 2 と第 2 の永久磁石 3 3 との間における磁力線を表している。

[0022] 次に、固定アークコンタクト 1 2 の詳細について説明する。図 2 は、図 1 に示すガス遮断器 1 0 0 が有する固定アークコンタクト 1 2 の拡大図である。図 3 は、図 2 に示す III-III 線における固定アークコンタクト 1 2 の断面図である。図 2 には、X Y 断面を表している。図 3 には、Y Z 断面を表している。図 2 および図 3 では、断面を示すハッチングを省略している。

[0023] 固定アークコンタクト 1 2 のうち、先端 1 4 を含む部分 1 6 の材料には、アークによる溶融が生じにくい金属であるタングステン等が使用されている。固定アークコンタクト 1 2 のうち部分 1 6 よりもプラス X 方向側の部分 1 7 の材料には、アルミニウムまたは銅等の金属が使用されている。アルミニウムまたは銅が使用されることで、磁力へ及ぼす影響を少なくすることができる。第 1 の永久磁石 3 2 と第 2 の永久磁石 3 3 とは、部分 1 7 のうち部分 1 6 との接合箇所に嵌め込まれている。固定主コンタクト 1 1 の材料には、固定アークコンタクト 1 2 を構成する材料よりも電気抵抗が低い金属が使用されている。

[0024] 固定アークコンタクト 1 2 は、動作軸 3 0 を中心とする円錐形状を、頂点付近に丸みを持たせるように変形させた形状をなしている。図 2 に示す X Y 断面において、固定アークコンタクト 1 2 のうち丸みを持たせた先端 1 4 付近よりもプラス X 方向側における側面 1 5 は、プラス X 方向へ向かうにしたがって動作軸 3 0 から離れるように傾けられた直線をなしている。固定アー

クコンタクト１２の側面１５は、図２に示すＸＹ断面において曲線をなすものであっても良い。固定アークコンタクト１２の形状は、先端１４からプラスＸ方向の側へ向かうにしたがい動作軸３０から離れる向きへ漸次広げられた形状であれば良く、図２に示す形状に限られない。以下の説明にて、固定アークコンタクト１２が有する形状を、テーパ形状と称することがある。図３に示すように、固定アークコンタクト１２のＹＺ断面は円形をなしている。固定アークコンタクト１２のＹＺ断面は円形以外の形状であっても良い。

[0025] 第１の永久磁石３２と第２の永久磁石３３とは、互いに引き付け合うように磁極が揃えられている。第１の永久磁石３２は、第２の永久磁石３３の側であるマイナスＹ方向側にＳ極３２ａ、プラスＹ方向側にＮ極３２ｂをそれぞれ向けて配置されている。第２の永久磁石３３は、第１の永久磁石３２の側であるプラスＹ方向側にＮ極３３ｂ、マイナスＹ方向側にＳ極３３ａをそれぞれ向けて配置されている。このように、第１の永久磁石３２および第２の永久磁石３３は、Ｙ軸方向に磁極が配列されて設けられている。第１の永久磁石３２と第２の永久磁石３３とは、互いの磁力によって固定アークコンタクト１２に保持される。

[0026] 次に、ガス遮断器１００の動作について説明する。固定コンタクト１０と可動コンタクト２０との接触によって導体へ電流が投入されているとき、固定主コンタクト１１に可動主コンタクト２１が嵌め込まれるとともに、可動アークコンタクト２２に固定アークコンタクト１２が挿入されている。固定主コンタクト１１の抵抗が、固定アークコンタクト１２の部分１６の抵抗よりも低いことにより、固定コンタクト１０と可動コンタクト２０とでは、固定主コンタクト１１と可動主コンタクト２１との間において電流が流れる。固定コンタクト１０と可動コンタクト２０とにおいて、Ｘ軸方向へ電流が流れる。

[0027] かかる状態から、可動コンタクト２０が駆動装置によってマイナスＸ方向へ移動するときに、固定コンタクト１０と可動コンタクト２０との間では、固定主コンタクト１１からの可動主コンタクト２１の引き離しよりも後に、

可動アークコンタクト 22 が固定アークコンタクト 12 から引き離される。
可動主コンタクト 21 が固定主コンタクト 11 から引き離されたときに、固定アークコンタクト 12 と可動アークコンタクト 22 との接触が残されていることにより、電流の流れは、固定主コンタクト 11 と可動主コンタクト 21 との間から、固定アークコンタクト 12 と可動アークコンタクト 22 との間へ移される。

[0028] 固定アークコンタクト 12 と可動アークコンタクト 22 との間へ電流の流れが移されてから、可動アークコンタクト 22 が固定アークコンタクト 12 から引き離されたときに、固定アークコンタクト 12 と可動アークコンタクト 22 との間にアークが発生する。

[0029] 図 4 は、図 1 に示すガス遮断器 100 における消弧について説明する図である。図 4 では、図 1 に示すガス遮断器 100 のうちの一部の構成については図示を省略している。アーク 35 の発生当初において、アーク 35 は、可動アークコンタクト 22 から、固定アークコンタクト 12 のうち先端 14 付近へ向けて走行する。

[0030] ノズル 31 の内部空間は、図 1 に示す吹出口 25 からのガス流 36 をアーク 35 へ向かわせるように、可動アークコンタクト 22 よりもプラス X 方向側に位置するくびれ部 37 において狭められている。また、アーク 35 へ向かわせたガス流 36 を固定アークコンタクト 12 の周囲へ向かわせるように、ノズル 31 の内部空間は、くびれ部 37 からプラス X 方向へ向かうにしたがって漸次広げられている。このように、固定アークコンタクト 12 のうちプラス X 方向側の根元部のほうへガス流 36 が向かい易くなるように、ノズル 31 の内部空間におけるガス流 36 の進行が制御されている。

[0031] 図 5 および図 6 は、図 2 に示す固定アークコンタクト 12 に設けられた永久磁石の作用によるアーク 35 の移動について説明する図である。図 5 には、固定アークコンタクト 12 をマイナス X 方向側から見た状態を示している。図 6 には、固定アークコンタクト 12 のうち先端 14 を含む部分における X Y 断面を示している。

- [0032] 固定アークコンタクト 12 のうち先端 14 の付近における磁界の向きは、マイナス Y 方向となる。固定コンタクト 10 から可動コンタクト 20 が引き離されたときの電流の方向が X 軸方向であることから、アーク 35 は、Z 軸方向の電磁力を受ける。アーク 35 の走行方向は、電磁力を受けることによって Z 軸方向へ曲げられる。固定コンタクト 10 から可動コンタクト 20 が引き離されたときの交流の向きに応じて、アーク 35 の走行方向は、プラス Z 方向とマイナス Z 方向とのどちらかへ曲げられる。図 5 および図 6 に示す例では、図 5 にて実線矢印によって示すように、マイナス Z 方向の電磁力が生じているものとする。
- [0033] マイナス Z 方向の電磁力がアーク 35 に作用することによって、図 4 に示すように、アーク 35 の走行方向は、先端 14 付近へ向かうときよりもマイナス Z 方向へ曲げられる。プラス X 方向へ向かうにしたがい動作軸 30 から離れる向きの勾配を側面 15 に持たせたことで、かかる勾配を有しない場合と比べて、動作軸 30 から離れる向きであるマイナス Z 方向の電磁力を受けたアーク 35 を、側面 15 のうちプラス X 方向側の位置へ向かわせ易くすることができる。固定アークコンタクト 12 をテーパ形状としたことで、固定アークコンタクト 12 の根元部のほうへのアーク 35 の走行を促すことが可能となる。
- [0034] ガス遮断器 100 は、固定アークコンタクト 12 をテーパ形状としたことと、ノズル 31 によってガス流 36 の進行方向が制御されたこととの相乗効果によって、根元部のほうへのアーク 35 の走行を促すことができる。根元部のほうへのアーク 35 の走行が促されることで、アーク 35 の発生によって高温になっているノズル 31 内の空間領域よりも低温な空間領域へアーク 35 を向かわせることができる。これにより、アーク 35 の冷却を促すことができるため、迅速な消弧が可能となる。
- [0035] 図 5 および図 6 において、アーク 35 の走行方向が Z 軸方向へ曲げられることで、固定アークコンタクト 12 のうちプラス Y 方向側の表面に位置する第 1 の永久磁石 32 と、固定アークコンタクト 12 のうちマイナス Y 方向側

の表面に位置する第2の永久磁石33とへのアーク35の走行が抑制される。このため、第1の永久磁石32と第2の永久磁石33とがアーク35にさらされることを抑制できる。第1の永久磁石32と第2の永久磁石33とを固定アークコンタクト12の表面に設けることで、第1の永久磁石32と第2の永久磁石33とを備える固定アークコンタクト12の容易な組み立てが可能となる。

[0036] 第1の永久磁石32と第2の永久磁石33とは、固定アークコンタクト12以外に設けられても良い。第1の永久磁石32と第2の永久磁石33との位置は、アーク35に電磁力を及ぼすことが可能な位置であれば良いものとする。第1の永久磁石32と第2の永久磁石33とは、固定シールド13、可動アークコンタクト22、可動シールド23およびタンクのいずれかに設けられても良い。

[0037] 実施の形態1によると、ガス遮断器100は、プラスX方向へ向かうにしたがい動作軸30から離れる向きへ漸次広げられた形状の固定アークコンタクト12と、Y軸方向に磁極が配列された第1の永久磁石32および第2の永久磁石33とが設けられたことにより、迅速な消弧が可能となる。これにより、ガス遮断器100は、迅速な消弧によって、遮断性能の向上が可能となるという効果を奏する。

[0038] 実施の形態2.

図7は、本発明の実施の形態2にかかるガス遮断器100が有する固定アークコンタクト40を示す図である。図8は、図7に示すVIII-VIII線における固定アークコンタクト40の断面図である。実施の形態2において、永久磁石41は、固定アークコンタクト40の内部に埋め込まれて設けられている。実施の形態2にかかるガス遮断器100は、実施の形態1の固定アークコンタクト12に代えて固定アークコンタクト40が設けられている以外は、実施の形態1のガス遮断器100と同様の構成を備える。実施の形態2では、上記の実施の形態1と同一の構成要素には同一の符号を付し、実施の形態1とは異なる構成について主に説明する。図7には、XY断面を表して

いる。図8には、YZ断面を表している。図7および図8では、断面を示すハッチングを省略している。

[0039] 固定アークコンタクト40は、第1の永久磁石32と第2の永久磁石33とに代えて永久磁石41が設けられている以外は、実施の形態1の固定アークコンタクト12と同様の構成を備える。永久磁石41は、マイナスY方向側にS極41a、プラスY方向側にN極41bをそれぞれ向けて配置されている。永久磁石41は、Y軸方向に磁極が配列されて設けられている。永久磁石41は、部分16の内部に配置されている。永久磁石41のうちプラスX方向側の端と、部分16のうちプラスX方向側の端とは、部分17のうちマイナスX方向側の端に貼り付けられている。

[0040] 永久磁石41は、実施の形態1の第1の永久磁石32および第2の永久磁石33と同様に、マイナスY方向の向きの磁界を生じさせる。実施の形態2においても、ガス遮断器100は、Z軸方向の電磁力を生じさせて、アーク35の走行方向を曲げることができる。

[0041] 実施の形態2では、固定アークコンタクト40の内部に永久磁石41が埋め込まれていることで、永久磁石41がアークに直接さらされることを抑制できる。固定アークコンタクト40の内部に永久磁石41が配置されていることで、永久磁石41の磁力が通電に及ぼす影響を少なくすることができる。

[0042] 実施の形態2によると、ガス遮断器100は、固定アークコンタクト40と永久磁石41とが設けられたことにより、迅速な消弧が可能となる。これにより、ガス遮断器100は、迅速な消弧によって、遮断性能の向上が可能となるという効果を奏する。

[0043] 以上の実施の形態に示した構成は、本発明の内容の一例を示すものであり、別の公知の技術と組み合わせることも可能であるし、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、構成の一部を省略、変更することも可能である。

符号の説明

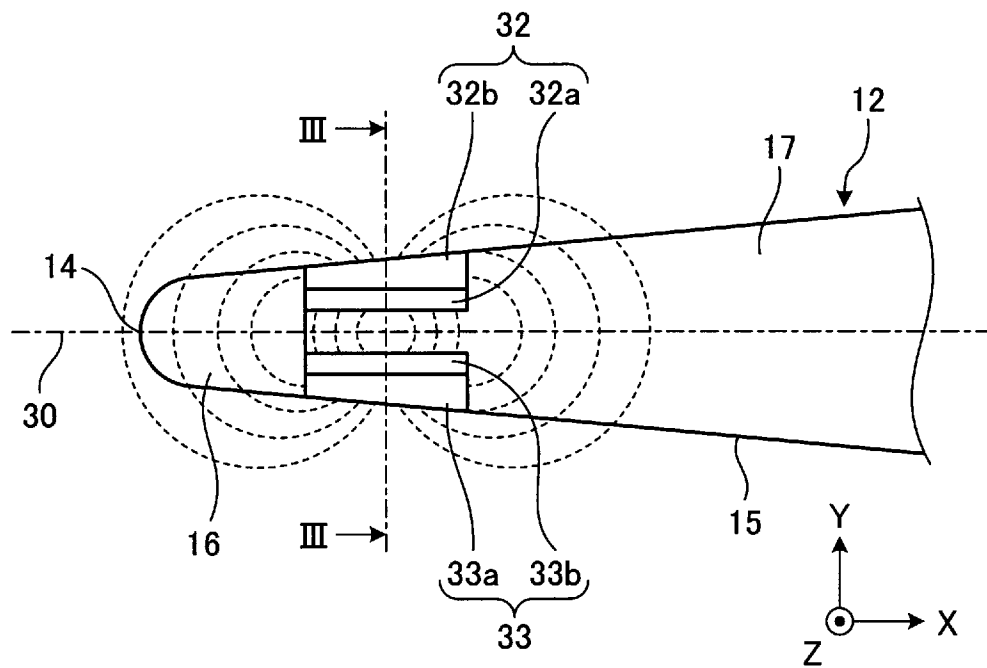
[0044] 10 固定コンタクト、11 固定主コンタクト、12, 40 固定アー

クコンタクト、１３ 固定シールド、１４ 先端、１５ 側面、１６、１７ 部分、２０ 可動コンタクト、２１ 可動主コンタクト、２２ 可動アー
クコンタクト、２３ 可動シールド、２４ パッファ室、２５ 吹出口、３
０ 動作軸、３１ ノズル、３２ 第１の永久磁石、３２ a, ３３ a, ４１
a S極、３２ b, ３３ b, ４１ b N極、３３ 第２の永久磁石、３５
アーク、３６ ガス流、３７ くびれ部、４１ 永久磁石、１００ ガス遮
断器。

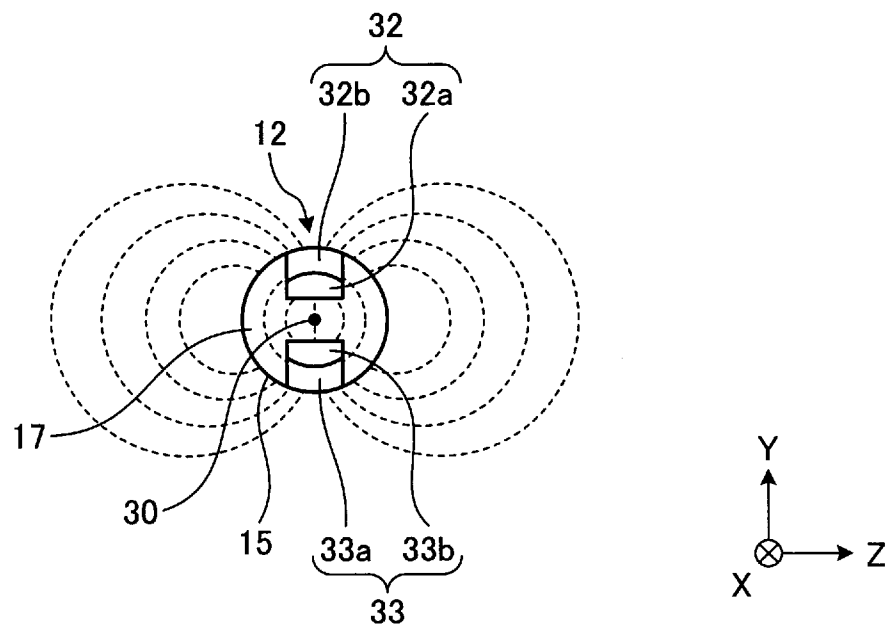
請求の範囲

- [請求項1] 動作軸に平行な第1の方向のうちの一方の側へ先端が向けられて前記動作軸上に配置された固定アークコンタクトと、
- 前記動作軸上にて、前記固定アークコンタクトの前記先端に接触するときの位置と前記固定アークコンタクトの前記先端から離されたときの位置とを往復可能な可動アークコンタクトと、
- 前記第1の方向に垂直な方向である第2の方向に磁極が配列されて設けられた永久磁石と、
- を備え、
- 前記固定アークコンタクトは、前記先端から前記第1の方向のうちの他方の側へ向かうにしたがい前記動作軸から離れる向きへ漸次広げられた形状を有することを特徴とするガス遮断器。
- [請求項2] 前記永久磁石は、前記固定アークコンタクトに設けられていることを特徴とする請求項1に記載のガス遮断器。
- [請求項3] 前記永久磁石は、
- 前記第2の方向のうちの一方の側において前記固定アークコンタクトの表面に嵌め込まれた第1の永久磁石と、
- 前記第2の方向のうちの他方の側において前記固定アークコンタクトの表面に嵌め込まれた第2の永久磁石と、
- を有することを特徴とする請求項2に記載のガス遮断器。
- [請求項4] 前記永久磁石は、前記固定アークコンタクトの内部に埋め込まれて設けられていることを特徴とする請求項2に記載のガス遮断器。

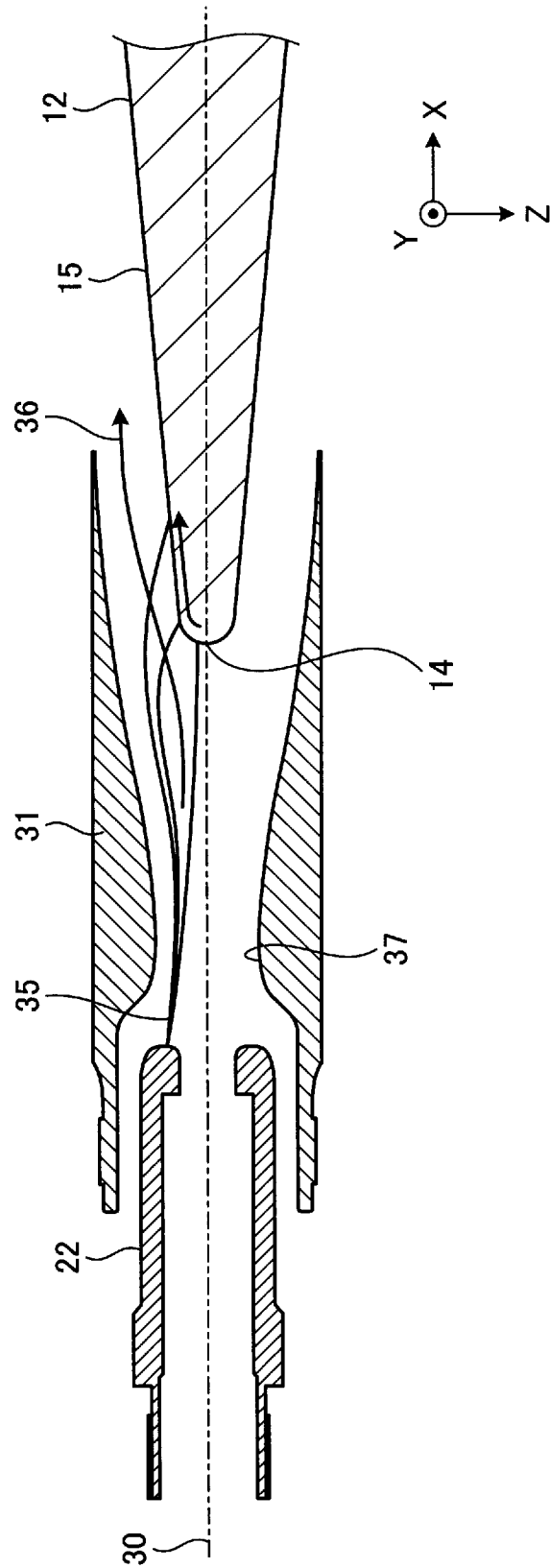
[図2]



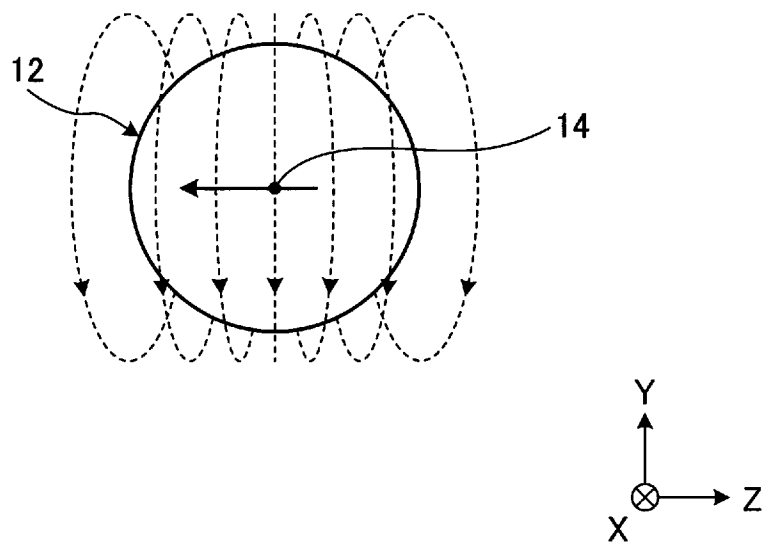
[図3]



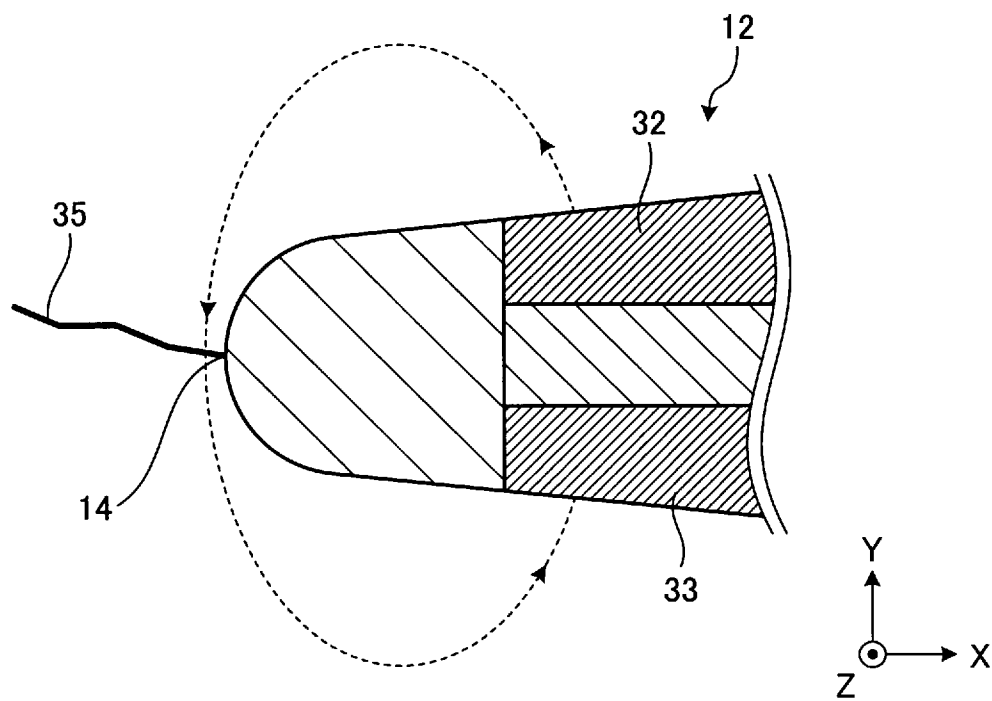
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/023992

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H01H33/18 (2006.01) i, H02B13/035 (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)

Int. Cl. H01H33/18, H02B13/035

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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.
X	US 2011/0042354 A1 (BLALOCK, Frank Clay) 24	1, 2, 4
Y	February 2011, paragraphs [0034]-[0038], [0042], fig. 1-5, 12 (Family: none)	3
Y	JP 2012-69300 A (TOSHIBA CORP.) 05 April 2012, paragraph [0027], fig. 3 (Family: none)	3

☐ 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
30.07.2018

Date of mailing of the international search report
14.08.2018

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01H33/18(2006.01)i, H02B13/035(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. H01H33/18, H02B13/035

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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
X Y	US 2011/0042354 A1 (BLALOCK, Frank Clay) 2011.02.24, 段落[0034]-[0038], [0042], 図 1-5, 12 (ファミリーなし)	1, 2, 4 3
Y	JP 2012-69300 A (株式会社東芝) 2012.04.05, 段落[0027], 図 3 (ファミリーなし)	3

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

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「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
「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）
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「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
「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
「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
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

30.07.2018

国際調査報告の発送日

14.08.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

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）

杉山 健一

3 T

3 4 2 9

電話番号 03-3581-1101 内線 3368