

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7637899号
(P7637899)

(45)発行日 令和7年3月3日(2025.3.3)

(24)登録日 令和7年2月20日(2025.2.20)

(51)国際特許分類 F I
H 0 1 H 39/00 (2006.01) H 0 1 H 39/00 C

請求項の数 9 (全16頁)

(21)出願番号	特願2021-175869(P2021-175869)	(73)特許権者	314012076 パナソニックIPマネジメント株式会社 大阪府門真市元町2番6号
(22)出願日	令和3年10月27日(2021.10.27)	(74)代理人	100109210 弁理士 新居 広守
(65)公開番号	特開2023-65204(P2023-65204A)	(74)代理人	100137235 弁理士 寺谷 英作
(43)公開日	令和5年5月12日(2023.5.12)	(74)代理人	100131417 弁理士 道坂 伸一
審査請求日	令和6年8月5日(2024.8.5)	(72)発明者	中村 真人 大阪府門真市大字門真1006番地 パ ナソニック株式会社内
早期審査対象出願		(72)発明者	伊藤 瞬 大阪府門真市大字門真1006番地 パ ナソニック株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 遮断装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

導電体と、
前記導電体を保持し、当該導電体で隔てられた第一空間及び第二空間を有するホルダと、
前記第一空間に配置されたプッシャと、
前記プッシャを前記第一空間から前記第二空間へと移動させるための駆動源と、
を備え、
前記導電体は、
前記第一空間及び前記第二空間を隔てる区画部と、
前記区画部を挟んで当該区画部に連続する一対の埋設部と、を有し、
前記一対の埋設部の少なくとも一方は、
前記区画部に連続する薄肉部と、
前記薄肉部に対し前記区画部と反対側で連続し、当該薄肉部よりも厚みの厚い厚肉部と
を有し、
前記駆動源により、前記プッシャが前記導電体の前記区画部を切断して前記第一空間か
ら前記第二空間へ移動した後の状態において、
前記プッシャは、
前記一対の埋設部のうち、一方に対向する第一対向部と、
前記一対の埋設部のうち、他方に対向する第二対向部とを有し、
前記プッシャの移動方向視において、前記第一対向部と前記第二対向部とを結ぶ前記プ

10

20

ツシヤの外表面上で最短の第一長さは、前記ツシヤの移動方向に直交する方向視において、前記第一対向部、前記ツシヤの底部及び前記第二対向部を結ぶ前記ツシヤの外表面上で最短の第二長さよりも長い

遮断装置。

【請求項 2】

前記薄肉部において前記第二空間側の主面は、前記厚肉部において前記第二空間側の主面よりも、前記第一空間側に配置されている

請求項 1 に記載の遮断装置。

【請求項 3】

前記薄肉部は、当該薄肉部が前記厚肉部から延びる延設方向に交差する方向である幅方向での長さが、前記厚肉部の前記幅方向の長さよりも小さい

請求項 2 に記載の遮断装置。

【請求項 4】

前記薄肉部と前記厚肉部との間の境界部は傾斜面を有する

請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の遮断装置。

【請求項 5】

導電体と、

前記導電体を保持し、当該導電体で隔てられた第一空間及び第二空間を有するホルダと、

前記第一空間に配置されたツシヤと、

前記ツシヤを前記第一空間から前記第二空間へと移動させるための駆動源と、

を備え、

前記導電体は、

前記第一空間及び前記第二空間を隔てる区画部と、

前記区画部を挟んで当該区画部に連続する一対の埋設部と、を有し、

前記一対の埋設部の少なくとも一方は、

前記区画部に連続する薄肉部と、

前記薄肉部に対し前記区画部と反対側で連続し、当該薄肉部よりも厚みの厚い厚肉部とを有し、

前記駆動源により前記ツシヤが前記導電体の前記区画部を切断して前記第一空間から前記第二空間へ移動した後の状態において、

前記ツシヤは、

前記一対の埋設部のうち、一方に対向する第一対向部と、

前記一対の埋設部のうち、他方に対向する第二対向部とを有し、

前記ツシヤの移動方向視において、前記第一対向部と前記第二対向部とを結ぶ前記ツシヤの外表面上で最短の第一長さは、前記ツシヤの移動方向に直交する方向視において、前記第一対向部と、前記ツシヤの底部に重なる前記区画部の底部と、前記第二対向部とを結ぶ、前記ツシヤ及び前記区画部の外表面上で最短の第三長さよりも長い

遮断装置。

【請求項 6】

前記区画部には、前記ツシヤの移動方向視において、当該ツシヤの外表面の外側に位置する溝が形成されている

請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の遮断装置。

【請求項 7】

前記薄肉部には、前記ツシヤの外表面に沿う溝が形成されている

請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の遮断装置。

【請求項 8】

前記ツシヤにおける底部には、前記溝に対応する箇所に、側方に向けて突出した突起が形成されている

請求項 7 に記載の遮断装置。

【請求項 9】

10

20

30

40

50

前記突起における前記ブッシャの移動方向の長さは、前記薄肉部の厚みよりも小さい請求項 8 に記載の遮断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、遮断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、自動車等に搭載される電気回路に短絡電流等の過電流が流れる場合に、電気回路の一部を構成する導電体を切断することで大きな被害を未然に防止する遮断装置が検討されている（例えば、特許文献 1 参照）。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2015 - 73398 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

近年、電気自動車や工作機械などの進歩により、遮断装置に求められる通電容量が増えてきている。通電容量を確保するためには、遮断装置の導電体の断面積を大きく必要がある。ここで、断面積の大きい導電体は、破断されるとアークを発生しやすくなる。また、アークは、導電体を切断した破断面を起点として広がりやすい。特に、広がるアークは、遮断装置の遮断不良や遮断装置そのものの破損を引き起こすおそれがある。

20

【0005】

そこで、本開示の目的は、導電体の切断時におけるアークの広がりを抑制できる遮断装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示の一態様に係る遮断装置は、導電体と、前記導電体を保持し、当該導電体で隔てられた第一空間及び第二空間を有するホルダと、前記第一空間に配置されたブッシャと、前記ブッシャを前記第一空間から前記第二空間へと移動させるための駆動源と、を備え、前記導電体は、前記第一空間及び前記第二空間を隔てる区画部と、前記区画部を挟んで当該区画部に連続する一対の埋設部と、を有し、前記一対の埋設部の少なくとも一方は、前記区画部に連続する薄肉部と、前記薄肉部に対し前記区画部と反対側で連続し、当該薄肉部よりも厚みの厚い厚肉部とを有する。

30

【発明の効果】

【0007】

本開示によれば、導電体の切断時におけるアークの広がりを抑制可能な遮断装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図 1】図 1 は、実施の形態に係る遮断装置の構成を示す斜視図である。

【図 2】図 2 は、実施の形態に係る遮断装置の構成を示す断面図である。

【図 3】図 3 は、実施の形態に係る一対の埋設部及び区画部を示す平面図である。

【図 4】図 4 は、図 2 における破線で囲まれた領域を拡大して示す断面図である。

【図 5】図 5 は、実施の形態における導電体が切断された後の状態を示す遮断装置の断面図である。

【図 6】図 6 は、変形例 1 に係る導電体が切断された後の状態を示す遮断装置の断面図である。

【図 7】図 7 は、変形例 2 に係るの底部形状を示す断面図である。

40

50

【図 8】図 8 は、変形例 3 に係る導電体を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

本開示の一態様に係る遮断装置は、導電体と、前記導電体を保持し、当該導電体で隔てられた第一空間及び第二空間を有するホルダと、前記第一空間に配置されたプッシャと、前記プッシャを前記第一空間から前記第二空間へと移動させるための駆動源と、を備え、前記導電体は、前記第一空間及び前記第二空間を隔てる区画部と、前記区画部を挟んで当該区画部に連続する一对の埋設部と、を有し、前記一对の埋設部の少なくとも一方は、前記区画部に連続する薄肉部と、前記薄肉部に対し前記区画部と反対側で連続し、当該薄肉部よりも厚みの厚い厚肉部とを有する。

10

【0010】

これによれば、導電体において一对の埋設部の少なくとも一方には、薄肉部と、薄肉部よりも厚みの厚い厚肉部とが設けられている。導電体が切断される際には、薄肉部に連続する区画部が切断されることになる。つまり、厚肉部よりも断面積が小さい箇所では切断されるので、アークの発生面積を小さくすることができる。したがって、アークの広がりを抑制することが可能である。

【0011】

また、前記薄肉部において前記第二空間側の主面は、前記厚肉部において前記第二空間側の主面よりも、前記第一空間側に配置されていてもよい。

【0012】

これによれば、導電体の薄肉部において第二空間側の主面が、厚肉部において第二空間側の主面よりも第一空間側に配置されている。つまり、導電体には、薄肉部の第二空間側に凹部が形成されることになる。この凹部にはホルダの一部が埋まっている。このため、プッシャが第一空間から第二空間へと移動して、区画部を第二空間に向けて押し込む際には、当該ホルダの一部をクサビのように作用させることができ、導電体の切断をスムーズに行うことが可能である。

20

【0013】

また、前記薄肉部は、当該薄肉部が前記厚肉部から延びる延設方向に交差する方向である幅方向での長さが、前記厚肉部の前記幅方向の長さよりも小さくてもよい。

【0014】

これによれば、薄肉部の幅方向の長さが、厚肉部の幅方向の長さよりの小さいので、プッシャにより切断される箇所の断面積をより小さくすることができる。つまり、アークの発生面積をより小さくできるので、アークの広がりをより抑制することが可能である。

30

【0015】

また、前記薄肉部と前記厚肉部との間の境界部は傾斜面を有してもよい。

【0016】

アークが発生したときや、第一空間から第二空間へとプッシャを移動させるために駆動源が動作したときには、ガスが発生する。これらのガスは、薄肉部とホルダとの隙間に侵入する。ここで、薄肉部と厚肉部との境界が段差状に形成されていると、その角部にガスが留まってしまい、ホルダを損傷させるおそれがある。本態様では、薄肉部と厚肉部との間の境界部に傾斜面を形成しているので、傾斜面に沿ってガスがスムーズに流れることとなり、ガスがホルダ内部で留まることを抑制できる。したがって、ガスを起因としたホルダの損傷を抑制できる。

40

【0017】

また、前記駆動源により、前記プッシャが前記導電体の前記区画部を切断して前記第一空間から前記第二空間へ移動した後の状態において、前記プッシャは、前記一对の埋設部のうち、一方に対向する第一対向部と、前記一对の埋設部のうち、他方に対向する第二対向部とを有し、前記プッシャの移動方向視において、前記第一対向部と前記第二対向部とを結ぶ前記プッシャの外表面上で最短の第一長さは、前記プッシャの移動方向に直交する方向視において、前記第一対向部、前記プッシャの底部及び前記第二対向部を結ぶ前記プ

50

ツシャの外表面上で最短の第二長さよりも長くてもよい。

【0018】

これによれば、プッシャが第二空間に移動した状態では、第一長さが第二長さよりも長いので、アークは、第二長さをなす第一対向部、プッシャの底部及び第二対向部を結ぶ経路を通ろうとする。プッシャの底部の近傍にアークを抑制するための部材を配置しておけば、当該部材によりアークを抑制できる。したがって、アークの広がりをより抑制することができる。

【0019】

また、前記駆動源により前記プッシャが前記導電体の前記区画部を切断して前記第一空間から前記第二空間へ移動した後の状態において、前記プッシャは、前記一对の埋設部のうち、一方に対向する第一対向部と、前記一对の埋設部のうち、他方に対向する第二対向部とを有し、前記プッシャの移動方向視において、前記第一対向部と前記第二対向部とを結ぶ前記プッシャの外表面上で最短の第一長さは、前記プッシャの移動方向に直交する方向視において、前記第一対向部と、前記プッシャの底部に重なる前記区画部の底部と、前記第二対向部とを結ぶ、前記プッシャ及び前記区画部の外表面上で最短の第三長さよりも長くてもよい。

10

【0020】

これによれば、プッシャが第二空間に移動した状態では、第三長さが第二長さよりも長いので、アークは、第三長さをなす第一対向部とプッシャの底部に重なる区画部の底部と、第二対向部とを結ぶ経路を通ろうとする。切断後の区画部の近傍にアークを抑制するための部材を配置しておけば、当該部材によりアークを抑制できる。したがって、アークの広がりをより抑制することができる。

20

【0021】

また、前記区画部には、前記プッシャの移動方向視において、当該プッシャの外表面の外側に位置する溝が形成されていてもよい。

【0022】

これによれば、プッシャの移動方向視において、区画部にはプッシャの外表面の外側に位置する溝が形成されているので、プッシャが区画部を第二空間へと押し込む際には、溝を起点として区画部が切断されることになる。したがって、導電体の切断をスムーズに行うことが可能である。

30

【0023】

また、前記薄肉部には、前記プッシャの外表面に沿う溝が形成されていてもよい。

【0024】

これによれば、プッシャの外表面に沿う溝が薄肉部に形成されているので、溝がホルダに埋設されることになる。このため、導電体の切断箇所の断面積も溝によって小さくすることができ、アークの広がりをより抑制することも可能である。

【0025】

また、前記プッシャにおける底部には、前記溝に対応する箇所には、側方に向けて突出した突起が形成されていてもよい。

【0026】

これによれば、プッシャの底部において溝に対応する箇所には、側方に向けて突出した突起が形成されているので、突起を溝の近傍まで配置することができる。したがって、突起及び溝により、導電体をよりスムーズに切断することが可能である。

40

【0027】

また、前記突起における前記プッシャの移動方向の長さは、前記薄肉部の厚みよりも小さくてもよい。

【0028】

突起がプッシャの全長にわたって設けられていると、ホルダとプッシャ（突起）との間の間隙がプッシャに突起が形成されていない場合に比べて狭くなる。アークが発生するとき、遮断装置（ホルダ）内には大きな圧力が発生する。そのため、プッシャの全長にわた

50

って突起が設けられていると、ホルダやプッシャは、発生した圧力により破損するおそれがある。そこで、本態様では、突起は、プッシャの移動方向の長さが、薄肉部の厚みよりも小さくなるように形成している。これにより、ホルダやプッシャの破断を抑制しつつも、プッシャの位置ずれを抑制しつつ、導電体を破断できる。。

【0029】

(実施の形態)

以下、図面を参照しながら、本発明の実施の形態(その変形例も含む)に係る遮断装置について説明する。なお、以下で説明する実施の形態は、いずれも包括的または具体的な例を示すものである。以下の実施の形態で示される数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置及び接続形態、製造工程、製造工程の順序等は、一例であり、本発明を限定する主旨ではない。各図において、寸法等は厳密に図示したものではない。各図において、同一または同様な構成要素については同じ符号を付している。

10

【0030】

以下の説明及び図面中において、導電体の長手方向をX軸方向、導電体の幅方向をY軸方向、導電体の厚み方向をZ軸方向と定義する。これらX軸方向、Y軸方向及びZ軸方向は、互いに交差(本実施の形態では直交)する方向である。なお、使用態様によってはZ軸方向が上下方向にならない場合も考えられるが、以下では説明の便宜のため、Z軸方向を上下方向として説明する。

【0031】

以下の説明において、X軸プラス方向とは、X軸の矢印方向を示し、X軸マイナス方向とは、X軸プラス方向とは反対方向を示す。単にX軸方向という場合は、X軸プラス方向及びX軸マイナス方向の双方向またはいずれか一方の方向を示す。Y軸方向及びZ軸方向についても同様である。平行及び直交などの、相対的な方向または姿勢を示す表現は、厳密には、その方向または姿勢ではない場合も含む。例えば、2つの方向が平行であるとは、当該2つの方向が完全に平行であることを意味するだけでなく、実質的に平行であること、すなわち、例えば数%程度の差異を含むことも意味する。

20

【0032】

[遮断装置の構成]

以下、実施の形態に係る遮断装置について説明する。まずは、実施の形態に係る遮断装置の構成について図1及び図2を参照しながら説明する。図1は、実施の形態に係る遮断装置1の構成を示す斜視図である。図2は、実施の形態に係る遮断装置1の構成を示す断面図である。

30

【0033】

遮断装置1は、ホルダ10と、導電体30と、プッシャ20と、駆動源40とを有している。ここで、遮断装置1は、例えば、自動車等の車両、家電等の電気製品等に搭載され、過電流が発生した場合に電気回路を遮断する電気回路遮断装置である。車両には、例えば、BEV(Battery Electric Vehicle)車両、PHEV(Plug-in Hybrid Vehicle)車両等の電池パックを備える車両が含まれる。なお、遮断装置1は、自動車、電気製品以外の電気回路を有する物体に搭載されてもよい。また、過電流とは、導電体30に通常では流れない高電流であり、例えば、他の機器に異常が発生したときに流れる異常電流である。

40

【0034】

ホルダ10は、プッシャ20、導電体30及び駆動源40を保持する部位である。ホルダ10は、導電体30及び駆動源40の一部を露出させた状態で、プッシャ20、導電体30及び駆動源40を収容している。ホルダ10の内部には、導電体30で隔てられた第一空間11及び第二空間12が形成されている。第二空間12内には、アークを冷却するための冷却部(図示省略)が配置されている。冷却部としては、例えば砂、アルミナ、水素ガス、オイル、スチールウール、ガラスウールなどが用いられる。

【0035】

具体的には、ホルダ10は、プッシャ20及び導電体30を保持する第一ホルダ110

50

と、駆動源 40 を保持する第二ホルダ 120 と、移動したプッシャ 20 を受けるための第三ホルダ 130 と、第一ホルダ 110、第二ホルダ 120 及び第三ホルダ 130 を覆うカバー部 140 とを有している。

【0036】

第一ホルダ 110 は、上ホルダ 111 と、下ホルダ 112 とを有しており、これらが Z 軸方向に並んで配置されている。上ホルダ 111 は、導電体 30 の上方に配置され、Z 軸方向（上下方向）に貫通した第一開口 113 を有する筒状の絶縁部材である。上ホルダ 111 の下端部には、全周にわたって外方に張り出した第一鏝部 114 が形成されている。

【0037】

下ホルダ 112 は、導電体 30 の下方に配置され、Z 軸方向（上下方向）に貫通した第二開口 115 を有する筒状の絶縁部材である。下ホルダ 112 と上ホルダ 111 とによって導電体 30 は挟持されることで保持されている。第二開口 115 は、第一開口 113 と同軸上に配置されている。第二開口 115 の上部は下部よりも幅（内寸）が狭く形成されている。この第二開口 115 の上部をなす内周面と、第一開口 113 をなす内周面とは、Z 軸方向視で概ね重なる形状となっている。下ホルダ 112 の上端部には、全周にわたって外方に張り出した第二鏝部 116 が形成されている。

10

【0038】

第二ホルダ 120 は、上ホルダ 111 の上方に重ねて配置された筒状の絶縁部材である。Z 軸方向視において第二ホルダ 120 の中央部には、駆動源 40 が Z 軸方向に貫通して嵌合している。また、第二ホルダ 120 の下面には、プッシャ 20 の上部が収容される凹部 121 が形成されている。

20

【0039】

第三ホルダ 130 は、下ホルダ 112 の下方に重ねて配置された筒状の絶縁部材である。Z 軸方向において第三ホルダ 130 の中央部は閉塞されており、当該部位で、移動したプッシャ 20 を受け止める。

【0040】

カバー部 140 は、第一カバー 141 と第二カバー 142 とを有している。第一カバー 141 は、上ホルダ 111 及び第二ホルダ 120 を上方から覆っている。第一カバー 141 からは駆動源 40 が突出している。第一カバー 141 の周縁の上面には、板状の第一保護体 161 が取り付けられている。これにより、上ホルダ 111 の第一鏝部 114 の上面が、第一カバー 141 と第一保護体 161 により覆われている。

30

【0041】

第二カバー 142 は、下ホルダ 112 と第三ホルダ 130 とを下方から覆っている。第二カバー 142 の周縁の下面には、板状の第二保護体 162 が取り付けられている。これにより、下ホルダ 112 の第二鏝部 116 の下面が、第二カバー 142 と第二保護体 162 により覆われている。

【0042】

図 1 に示すように、第一保護体 161、第一カバー 141、上ホルダ 111、下ホルダ 112、第二カバー 142 及び第二保護体 162 には、各角部に固定孔 163 が形成されている。各固定孔 163 には図示しない締結具が取り付けられ、これにより第一保護体 161、第一カバー 141、上ホルダ 111、下ホルダ 112、第二カバー 142 及び第二保護体 162 が一体的に固定される。

40

【0043】

図 2 に示すように、プッシャ 20 は、円柱状の絶縁部材である。プッシャ 20 は、導電体 30 によって下方から支持されている。プッシャ 20 の上面には、駆動源 40 の下部が収容される収容凹部 23 が形成されている。

【0044】

駆動源 40 は、第一空間 11 にガスを発生させることで、プッシャ 20 を第二空間 12 に向けて駆動させるガス発生器である。駆動源 40 は、一对の電極ピンと、当該一对の電極ピンに接続された発熱素子と、発熱素子の近傍に配置された燃料（火薬）を有している

50

。燃料は、プッシャ 20 の収容凹部 23 で駆動源 40 の下端部から露出している。一对の電極ピンが外部の制御機器の制御に基づいて通電されると、発熱素子が発熱し燃料を高温化させる。これにより燃料が燃焼して、収容凹部 23 内でガスが発生する。この発生したガスにより、プッシャ 20 が第一空間 11 から第二空間 12 に向けて移動する。つまり、プッシャ 20 は、導電体 30 の上方（Z 軸プラス方向）から下方（Z 軸マイナス方向）へと移動する。

【0045】

導電体 30 は、X 軸方向に長尺な板状の導電部材であり、上面が全体として平坦状に形成されている。導電体 30 は、一对の先端部 31 と、一对の埋設部 32 と、区画部 33 とを有している。

10

【0046】

一对の先端部 31 は、第一ホルダ 110 から外方に突出した部位である。具体的には、一对の先端部 31 のうち、一方の先端部 31 が X 軸マイナス方向の端部であり、他方の先端部 31 が X 軸プラス方向の端部である。一对の埋設部 32 は、一对の先端部 31 よりも X 軸方向の内方に位置する部位であり、それぞれ一对の先端部 31 に連続している。一对の埋設部 32 は、第一ホルダ 110 内に埋設されている。

【0047】

区画部 33 は、一对の埋設部 32 の間の部位であり、一对の埋設部 32 に連続している。区画部 33 は、第一空間 11 及び第二空間 12 を隔てるように、第一ホルダ 110 の内部空間に架け渡されている。

20

【0048】

図 3 は、実施の形態に係る一对の埋設部 32 及び区画部 33 を示す平面図である。図 3 では、第一ホルダ 110 において第一空間 11 及び第二空間 12 の寸胴部分の内形を一点鎖線で図示し、プッシャ 20 の外形を破線で示している。ここで、第一ホルダ 110 の内部空間の外形と、プッシャ 20 の外形との隙間 S は、0.2 mm 以上、1.2 mm 以下である。

【0049】

図 2 及び図 3 に示すように、各埋設部 32 は、区画部 33 に連続する薄肉部 321 と、薄肉部 321 に対して区画部 33 とは反対側で連続する厚肉部 322 とを有している。

【0050】

図 2 に示すように、薄肉部 321 の厚み t_1 （Z 軸方向の長さ）は、厚肉部 322 の厚み t_2 よりも薄い。また、薄肉部 321 において第二空間 12 側の主面 321a（下面）は、厚肉部 322 において第二空間 12 側の主面 322a（下面）よりも、第一空間 11 側に配置されている。さらに、薄肉部 321 の主面 321a と、厚肉部 322 の主面 322a との境界部には、傾斜面 323 が形成されている。傾斜面 323 は、薄肉部 321 から離れるにつれて下方へと向かう傾きで傾斜している。

30

【0051】

図 3 に示すように、薄肉部 321 は、当該薄肉部 321 が厚肉部 322 から延びる延設方向（X 軸方向）に交差する方向である幅方向（Y 軸方向）での長さ W_1 が、厚肉部 322 の幅方向の長さ W_2 よりも小さい。区画部 33 は、幅方向の長さが薄肉部 321 と同じ幅方向の長さ W_1 で一様に X 軸方向に延設されている。区画部 33 において薄肉部 33 との境界部分においては、断面形状が薄肉部 33 と概ね同等である。

40

【0052】

図 4 は、図 2 における破線 L1 で囲まれた領域を拡大して示す断面図である。図 4 に示すように、区画部 33 において第一空間 11 側の主面 33a（上面）と、第二空間 12 側の主面 33b（下面）とは、それぞれ第一溝 331（溝）が形成されている。図 3 に示すように、第一溝 331 は、区画部 33 の X 軸方向の両端部に設けられている。第一溝 331 は、Z 軸方向視（プッシャ 20 の移動方向視）においてプッシャ 20 の外表面の外側に配置されている。第一溝 331 は、プッシャ 20 の外表面に対応するように、X 軸方向で外方に突出した曲線状に形成されている。プッシャ 20 が第一空間 11 から第二空間 1

50

2へと移動する際には、各第一溝331が区画部33に形成されているために、これらの第一溝331を起点として区画部33が切断されることになる。

【0053】

[遮断装置の動作]

次に遮断装置1の動作について説明する。過電流の発生前、つまり正常時においては、遮断装置1は図2に示す状態である。遮断装置1が搭載された車両または電気製品の電気回路に過電流が発生すると、遮断装置1の外部の制御機器の制御に基づいて、駆動源40の一对の電極ピンが通電される。これにより、駆動源40の発熱素子が発熱し燃料を高温化させる。燃料が燃焼して、収容凹部23内にガスが発生すると、プッシャ20が第一空間11から第二空間12に向けて移動する。この移動により、導電体30の区画部33が切断される。切断された区画部33は、プッシャ20とともに下降する移動する。

10

【0054】

区画部33の切断時にはアークが発生する。区画部33においてプッシャ20で切断される箇所は、その断面形状が概ね薄肉部321と同等である。上述したように薄肉部321は、厚肉部322よりも厚みが薄く、幅方向での長さも小さいために、切断箇所の断面積が厚肉部322よりも小さい。この切断箇所はアークの発生する箇所でもある。この切断箇所の断面積を小さくできれば、アークの発生面積を小さくすることができ、アークの広がりを抑制することが可能である。

【0055】

図5は、実施の形態における導電体30が切断された後の状態を示す遮断装置1の断面図である。図5は図2に対応する図である。より具体的には、図5は、駆動源40によりプッシャ20が導電体30の区画部33を切断して第一空間11から第二空間12へ移動した後の状態を示している。この状態において、プッシャ20は、一对の埋設部32のうち、X軸マイナス方向の一方の埋設部32に対向する第一対向部21と、X軸プラス方向の他方の埋設部32に対向する第二対向部22とを有している。第一対向部21及び第二対向部22は、互いにX軸方向で反対側を向くプッシャ20の外表面の一部である。図3に示すように、Z軸方向視(プッシャ20の移動方向視)において、第一対向部21と第二対向部22とを結ぶプッシャ20の外表面上で最短の長さを第一長さD1とする。この第一長さD1は、図5に示すようにY軸方向視(プッシャ20の移動方向視に直交する方向視)においては、XY平面に沿った直線状となる。Y軸方向視において、第一対向部21、プッシャ20の底部及び第二対向部22を結ぶプッシャ20の外表面上で最短の長さを第二長さD2とする。第一長さD1は第二長さD2よりも長く設定されているとよい。アークは、短い経路を通過する特性があるため、切断により発生したアークは第二長さD2を通過することになる。第二長さD2を通過するアークは、冷却部の近傍を通過することで冷却され、よりアークの広がりが抑制されることになる。

20

30

【0056】

[効果等]

以上のように、上記実施の形態に係る遮断装置1によれば、導電体30と、導電体30を保持し、当該導電体30で隔てられた第一空間11及び第二空間12を有するホルダ10と、第一空間11に配置されたプッシャ20と、プッシャ20を第一空間11から第二空間12へと移動させるための駆動源40と、を備えている。導電体30は、第一空間11及び第二空間12を隔てる区画部33と、区画部33を挟んで当該区画部33に連続する一对の埋設部32と、を有している。一对の埋設部32の少なくとも一方は、区画部33に連続する薄肉部321と、薄肉部321に対し区画部33と反対側で連続し、当該薄肉部321よりも厚みの厚い厚肉部322とを有する。

40

【0057】

これによれば、導電体30において一对の埋設部32の少なくとも一方には、薄肉部321と、薄肉部321よりも厚みの厚い厚肉部322とが設けられている。導電体30が切断される際には、薄肉部321に連続する区画部33が切断されることになる。つまり、厚肉部322よりも断面積が小さい箇所で切断されるので、アークの発生面積を小さく

50

することができる。したがって、アークの広がりを抑制することが可能である。

【0058】

また、薄肉部321において第二空間12側の主面321aは、厚肉部322において第二空間12側の主面322aよりも、第一空間11側に配置されている。

【0059】

これによれば、導電体30の薄肉部321において第二空間12側の主面321aが、厚肉部322において第二空間12側の主面322aよりも第一空間11側に配置されているので、導電体30には、薄肉部321の第二空間12側に凹部が形成されることになる。この凹部には下ホルダ112の一部が埋まっている。このため、プッシャ20が第一空間11から第二空間12へと移動して、区画部33を第二空間12に向けて押し込む際には、当該下ホルダ112の一部をクサビのように作用させることができ、導電体30の切断をスムーズに行うことが可能である。

10

【0060】

また、薄肉部321は、当該薄肉部321が厚肉部322から延びる延設方向(X軸方向)に交差する方向である幅方向(Y軸方向)での長さW1が、厚肉部322の幅方向の長さW2よりも小さい。

【0061】

これによれば、薄肉部321の幅方向の長さW1が、厚肉部322の幅方向の長さW2よりの小さいので、プッシャ20により切断される箇所の断面積をより小さくすることができる。つまり、アークの発生面積をより小さくできるので、アークの広がりをより抑制することが可能である。

20

【0062】

また、薄肉部321と厚肉部322との間の境界部は傾斜面323を有する。

【0063】

アークが発生したときや、駆動源40が動作した際にはガスが発生する。これらのガスは、薄肉部321と下ホルダ112との隙間から下ホルダ112内に侵入する。ここで、薄肉部321と厚肉部322との境界が段差状に形成されていると、その角部にガスが留まってしまい、下ホルダ112を損傷させるおそれがある。本態様では、薄肉部321と厚肉部322との間の境界部に傾斜面323を形成しているため、傾斜面323に沿ってガスがスムーズに流れることとなり、ガスが下ホルダ112内部で留まることを抑制できる。したがって、ガスを起因とした下ホルダ112の損傷を抑制できる。

30

【0064】

また、駆動源40により、プッシャ20が導電体30の区画部33を切断して第一空間11から第二空間12へ移動した後の状態において、プッシャ20は、一对の埋設部32のうち、一方に対向する第一対向部21と、一对の埋設部32のうち、他方に対向する第二対向部22とを有している。プッシャ20の移動方向視(Z軸方向視)において、第一対向部21と第二対向部22とを結ぶプッシャ20の外表面上で最短の第一長さD1は、プッシャ20の移動方向に直交する方向視(Y軸方向視)において、第一対向部21、プッシャ20の底部及び第二対向部22を結ぶプッシャ20の外表面上で最短の第二長さD2よりも長い。

40

【0065】

これによれば、プッシャ20が第二空間12に移動した状態では、第一長さD1が第二長さD2よりも長いので、アークは、第二長さD2をなす第一対向部21、プッシャ20の底部及び第二対向部22を結ぶ経路を通ろうとする。プッシャ20の底部の近傍にアークを抑制するための部材(冷却部)を配置しておけば、当該部材によりアークを抑制できる。したがって、アークの広がりをより抑制することができる。

【0066】

また、第二空間12には、区画部33の切断を起因として発生したアークを冷却するための冷却部が設けられている。

【0067】

50

これによれば、区画部 3 3 の切断を起因として発生したアークを冷却するための冷却部が第二空間 1 2 に設けられているので、冷却部 5 0 によりアークを冷却でき、アークの広がりをより確実に抑制することができる。

【 0 0 6 8 】

また、区画部 3 3 には、プッシャ 2 0 の移動方向視（ Z 軸方向視 ）において、当該プッシャ 2 0 の外表面の外側に位置する第一溝 3 3 1 が形成されている。

【 0 0 6 9 】

これによれば、プッシャ 2 0 の移動方向視において、区画部 3 3 にはプッシャ 2 0 の外表面の外側に位置する第一溝 3 3 1 が形成されているので、プッシャ 2 0 が区画部 3 3 を第二空間 1 2 へと押し込む際には、第一溝 3 3 1 を起点として区画部 3 3 が切断されることになる。したがって、導電体 3 0 の切断をスムーズに行うことが可能である。

10

【 0 0 7 0 】

また、第一ホルダ 1 1 0 の内部空間の外形と、プッシャ 2 0 の外形との隙間 S は、 0 . 2 mm 以上、 1 . 2 mm 以下であるので、アークがプッシャ 2 0 の外表面に対して周方向に回りにくくすることができる。したがって、遮断性能を高めることができる。

【 0 0 7 1 】

（その他の実施の形態）

以上、上記実施の形態に係る遮断装置について説明したが、本開示は、この各実施の形態に限定されるものではない。本開示の趣旨を逸脱しない限り、当業者が思いつく各種変形を本実施の形態に施したものや、異なる実施の形態における構成要素を組み合わせる構築される形態も、本開示に含まれてもよい。なお、以降の説明において上記実施の形態と同一の部分については同一の符号を付してその説明を省略する場合がある。

20

【 0 0 7 2 】

例えば、上記実施の形態では、第一長さ D 1 が第二長さ D 2 よりも長い場合を例示した。しかしながら、第一長さ D 1 は、他の基準長さよりも長くしてもよい。図 6 は、変形例 1 に係る導電体 3 0 が切断された後の状態を示す遮断装置 1 の断面図である。図 6 は図 5 に対応する図である。この図 6 においては、他の基準長さの一例である第三長さ D 3 を示している。第三長さ D 3 は、 Y 軸方向視で、第一対向部 2 1 と、プッシャ 2 0 の底部に重なる区画部 3 3 の底部と、第二対向部 2 2 とを結ぶ、プッシャ 2 0 及び区画部 3 3 の外表面上で最短の長さである。つまり、第一長さ D 1 は、第三長さ D 3 よりも長く設定されればよい。この場合、アークは、第三長さ D 3 をなす第一対向部 2 1 と区画部 3 3 の底部（下面）と、第二対向部 2 2 とを結ぶ経路を通ろうとする。区画部 3 3 の底部は冷却部の直上に配置されているので、アークを冷却部により近づけることができる。したがって、アークの広がりをより抑制することができる。

30

【 0 0 7 3 】

図 7 は、変形例 2 に係るプッシャ 2 0 A の底部形状を示す断面図である。具体的には図 7 は、図 4 に対応する図である。図 7 に示すように、プッシャ 2 0 A の底部には、第一溝 3 3 1 に対応する箇所、側方に向けて突出した突起 2 5 が形成されている。突起 2 5 は、 Z 軸方向視において第一溝 3 3 1 の全長にわたって連続的に設けられていてもよいし、断続的に設けられていてもよい。また突起 2 5 は、 Z 軸方向視において第一溝 3 3 1 の一部分に対向する位置にのみ設けられていてもよい。突起 2 5 において Z 軸方向の長さは、薄肉部 3 2 1 の厚みよりも小さい。

40

【 0 0 7 4 】

このように、プッシャ 2 0 A の底部において第一溝 3 3 1 に対応する箇所には、側方に向けて突出した突起 2 5 が形成されているので、当該突起 2 5 を第一溝 3 3 1 の近傍まで配置することができる。したがって、突起 2 5 及び第一溝 3 3 1 により、導電体 3 0 をよりスムーズに切断することが可能である。

【 0 0 7 5 】

ここで、突起 2 5 がプッシャ 2 0 A の全長にわたって設けられていると、第一ホルダ 1 1 0 とプッシャ 2 0 A（突起 2 5）との間の間隙が、プッシャに突起が形成されていない

50

場合に比べて狭くなる。アークが発生するとき、遮断装置 1 (ホルダ 10) 内には大きな圧力が発生する。そのため、プッシャ 20 A の全長にわたって突起が設けられていると、第一ホルダ 110 やプッシャ 20 A は、発生した圧力により破損するおそれがある。そこで本態様では、突起 25 は、プッシャ 20 A の移動方向 (Z 軸方向) の長さが、薄肉部 321 の厚みよりも小さくなるように形成している。これにより、第一ホルダ 110 やプッシャ 20 A の破断を抑制しつつも、プッシャ 20 A の位置ずれを抑制しつつ、導電体 30 を破断できる。

【0076】

図 8 は、変形例 3 に係る導電体 30 b を示す断面図である。具体的には図 8 は、図 7 に対応する図である。図 8 に示すように、変形例 3 では、導電体 30 b の区画部 33 には第一溝 331 が形成されておらず、薄肉部 321 b に第二溝 331 b が形成されている。具体的には、薄肉部 321 b の各主面には、プッシャ 20 A の外表面に沿う第二溝 331 b (溝) が形成されている。このため各第二溝 331 b は、第一ホルダ 110 に埋設されている。このため、導電体 30 b の切断箇所の断面積も第二溝 331 b によって小さくすることができ、アークの広がりをより抑制することも可能である。

10

【0077】

また、上記実施の形態では、薄肉部 321 の幅方向の長さ W1 が、厚肉部 322 の幅方向の長さ W2 より小さい場合を例示したが、薄肉部の幅方向の長さ W1 と、厚肉部の幅方向の長さ W2 とが同等であってもよい。

【0078】

また、上記実施の形態では、上面が全体として平坦状であり、下面が凹凸構造を有する導電体 30 を例示した。しかしながら、下面が全体として平坦状であり、上面が凹凸構造を有する導電体であってもよい。つまり、この場合においては、薄肉部において第一空間 11 側の主面 (上面) が、厚肉部において第一空間側の主面 (上面) よりも、第二空間側に配置されることになる。

20

【0079】

また、上記実施の形態では、区画部 33 において第一空間 11 側の主面 33 a (上面) と、第二空間 12 側の主面 33 b (下面) とのそれぞれに第一溝 331 が設けられている場合を例示したが、第一溝は区画部における少なくとも一方の主面のみに形成されていてもよい。同様に、第二溝は薄肉部における少なくとも一方の主面のみに形成されていてもよい。また、区画部 33 に溝が形成されていなくてもよい。

30

【0080】

また、上記実施の形態では、一对の埋設部 32 のそれぞれが薄肉部 321 及び厚肉部 322 を有する場合を例示したが、一方の埋設部のみが薄肉部及び厚肉部を有していてもよい。

【0081】

上記実施の形態及びその変形例に含まれる構成要素を任意に組み合わせて構築される形態も、本発明の範囲内に含まれる。

【産業上の利用可能性】

【0082】

本開示は、過電流発生時に電路を遮断する遮断装置に有用である。

40

【符号の説明】

【0083】

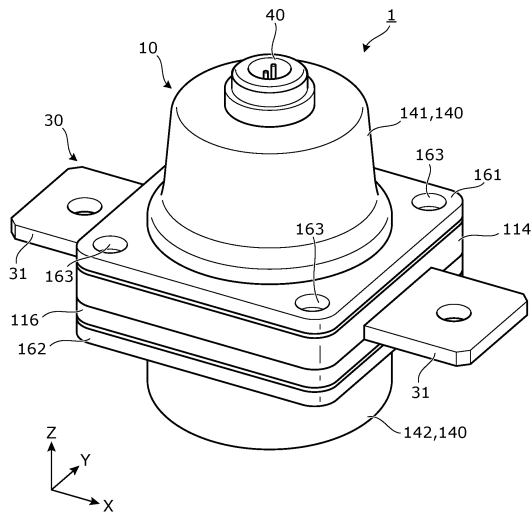
- 1 遮断装置
- 10 ホルダ
- 11 第一空間
- 12 第二空間
- 20、20A プッシャ
- 21 第一対向部
- 22 第二対向部

50

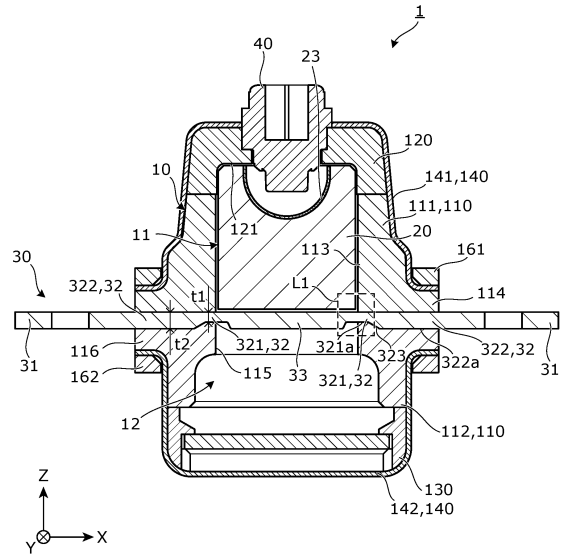
2 3	収容凹部	
2 5	突起	
3 0	導電体	
3 1	先端部	
3 2	埋設部	
3 3	区画部	
3 3 a、3 3 b、3 2 1 a、3 2 2 a	主面	
4 0	駆動源	
1 1 0	第一ホルダ	
1 1 1	上ホルダ	10
1 1 2	下ホルダ	
1 1 3	第一開口	
1 1 4	第一鏝部	
1 1 5	第二開口	
1 1 6	第二鏝部	
1 2 0	第二ホルダ	
1 2 1	凹部	
1 3 0	第三ホルダ	
1 4 0	カバー部	
1 4 1	第一カバー	20
1 4 2	第二カバー	
1 6 1	第一保護体	
1 6 2	第二保護体	
1 6 3	固定孔	
3 2 1	薄肉部	
3 2 2	厚肉部	
3 2 3	傾斜面	
3 3 1	第一溝(溝)	
3 3 1 b	第二溝(溝)	
D 1	第一長さ	30
D 2	第二長さ	
D 3	第三長さ	
L 1	破線	
S	隙間	
W 1、W 2	長さ	

【図面】

【図 1】

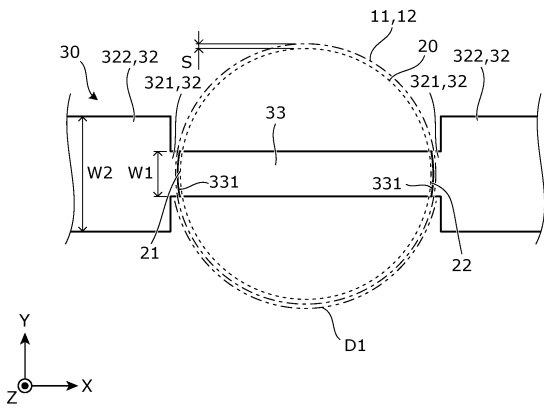


【図 2】

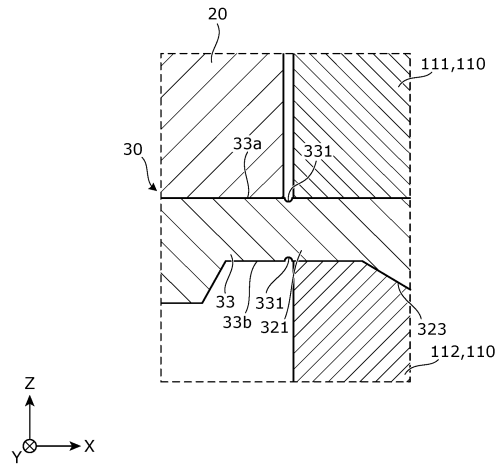


10

【図 3】



【図 4】



20

30

40

50

フロントページの続き

審査官 片岡 弘之

- (56)参考文献 国際公開第2020/071218(WO, A1)
特開2018-006081(JP, A)
特表2007-534107(JP, A)
特開2021-051989(JP, A)
特開2019-036481(JP, A)
特開2016-085947(JP, A)
米国特許出願公開第2019/108957(US, A1)
国際公開第2019/054262(WO, A1)
特開2021-061147(JP, A)
特開2015-073398(JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H01H 39/00