

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7672093号
(P7672093)

(45)発行日 令和7年5月7日(2025.5.7)

(24)登録日 令和7年4月24日(2025.4.24)

(51)国際特許分類

F I

H 0 1 H 50/54 (2006.01)

H 0 1 H 50/54

B

請求項の数 9 (全20頁)

(21)出願番号	特願2020-204458(P2020-204458)	(73)特許権者	314012076
(22)出願日	令和2年12月9日(2020.12.9)		パナソニックIPマネジメント株式会社
(65)公開番号	特開2022-91560(P2022-91560A)		大阪府門真市元町2番6号
(43)公開日	令和4年6月21日(2022.6.21)	(74)代理人	110002527
審査請求日	令和5年10月12日(2023.10.12)		弁理士法人北斗特許事務所
		(72)発明者	清水 陽介
			大阪府門真市大字門真1006番地 パ
			ナソニック株式会社内
		(72)発明者	今泉 友希
			大阪府門真市大字門真1006番地 パ
			ナソニック株式会社内
		(72)発明者	吉浦 忠宏
			大阪府門真市大字門真1006番地 パ
			ナソニック株式会社内
		(72)発明者	伊東 督裕
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 接点装置及び電磁継電器

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1固定接点及び第2固定接点からなる一对の固定接点と、
前記一对の固定接点と一対で対応する一对の可動接点と、前記一对の可動接点を電気的に接続する可動接触子本体と、を有し、前記一对の可動接点の各々が前記一对の固定接点のうち対応する固定接点に接触する閉位置と、前記一对の可動接点の各々が前記一对の固定接点のうち対応する固定接点から離れる開位置と、の間で移動可能である可動接触子と、
前記可動接触子と前記一对の固定接点との間に、前記一对の可動接点が並んでいる方向である左右方向に沿った磁界を印加する少なくとも1つの永久磁石と、
磁気シールドと、を備え、
前記磁気シールドは、
前記可動接触子の移動方向である上下方向において前記第1固定接点の少なくとも一部と重なり、かつ、前記可動接触子を基準として前記第1固定接点が配置された側とは反対側に配置された第1シールド部と、
前記上下方向において前記第2固定接点の少なくとも一部と重なり、かつ、前記可動接触子を基準として前記第2固定接点が配置された側とは反対側に配置された第2シールド部と、
前記第1シールド部及び前記第2シールド部を連結する連結部と、を有し、
前記一对の固定接点、前記可動接触子、及び前記磁気シールドは、前記一对の固定接点

前記可動接触子、前記磁気シールド、の順に上から並ぶように配置されており、
前記第 1 シールド部と前記第 2 シールド部とのうち少なくとも一方は、
前記左右方向に延びる板状に形成された主片と、
前記左右方向における前記主片の端面から下に向かって突出する突出部と、を含み、
前記突出部は、前記上下方向に沿って延びており、
前記突出部の先端は、前記主片の下面より下方に位置する、
接点装置。

【請求項 2】

前記第 1 シールド部及び前記第 2 シールド部のそれぞれは、前記主片と前記突出部とを含む、
請求項 1 に記載の接点装置。

10

【請求項 3】

前記主片は、窪み又は孔を有する、
請求項 1 又は 2 に記載の接点装置。

【請求項 4】

第 1 固定接点及び第 2 固定接点からなる一对の固定接点と、
前記一对の固定接点と一対で対応する一对の可動接点と、前記一对の可動接点を電氣的に接続する可動接触子本体と、を有し、前記一对の可動接点の各々が前記一对の固定接点のうち対応する固定接点に接触する閉位置と、前記一对の可動接点の各々が前記一对の固定接点のうち対応する固定接点から離れる開位置と、の間で移動可能である可動接触子と、

20

前記可動接触子と前記一对の固定接点との間に、前記一对の可動接点が並んでいる方向である左右方向に沿った磁界を印加する少なくとも 1 つの永久磁石と、

磁気シールドと、を備え、

前記磁気シールドは、

前記可動接触子の移動方向である上下方向において前記第 1 固定接点の少なくとも一部と重なり、かつ、前記可動接触子を基準として前記第 1 固定接点が配置された側とは反対側に配置された第 1 シールド部と、

前記上下方向において前記第 2 固定接点の少なくとも一部と重なり、かつ、前記可動接触子を基準として前記第 2 固定接点が配置された側とは反対側に配置された第 2 シールド部と、

30

前記第 1 シールド部及び前記第 2 シールド部を連結する連結部と、を有し、

前記第 1 シールド部と前記第 2 シールド部とのうち少なくとも一方は、前記可動接触子が配置された側とは反対側へ突出した突出部を含み、

前記可動接触子と前記一对の固定接点との間に前記少なくとも 1 つの永久磁石が印加する磁界の方向である印加方向と直交する断面における前記突出部の面積は、前記印加方向及び前記上下方向の両方に沿った断面における前記突出部の面積よりも大きい、

接点装置。

【請求項 5】

前記磁気シールドは、前記可動接触子に接触している、

40

請求項 1、2、又は 4 に記載の接点装置。

【請求項 6】

前記可動接触子と前記磁気シールドとのうち一方は、他方の少なくとも一部が嵌め込まれている窪みを有する、

請求項 5 に記載の接点装置。

【請求項 7】

前記左右方向及び前記上下方向の両方と直交する方向である前後方向において、前記第 1 シールド部及び前記第 2 シールド部の幅は、前記可動接触子の幅以下である、

請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の接点装置。

【請求項 8】

50

前記磁気シールドの透磁率は、前記可動接触子の透磁率よりも大きい、
請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の接点装置。

【請求項 9】

請求項 1 ～ 8 のいずれか一項に記載の接点装置と、
前記可動接触子の位置を前記閉位置に切り替える動作と、前記可動接触子の位置を前記
開位置に切り替える動作と、のうち少なくとも一方の動作をする電磁石装置と、を備える、
電磁継電器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は一般に接点装置及び電磁継電器に関し、より詳細には、少なくとも 1 つの永久磁石を備える接点装置及びこの接点装置を備える電磁継電器に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 に記載の接点装置は、接点ブロックと、駆動ブロックと、ヨークと、を備える。接点ブロックは、固定接点と、可動接触子と、を有する。可動接触子は、固定接点に接離する可動接点を有する。駆動ブロックは、可動接触子を移動させる駆動軸を有し、固定接点に可動接点が接離するように駆動軸を駆動する。ヨークは、可動接触子の駆動方向の一方側に配置され、可動接触子に固定される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2020 - 064871 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 に記載されたような構成の接点装置において、固定接点と可動接点とが離れる際に、固定接点と可動接点との間にアークが発生することがある。

【0005】

本開示は、固定接点と可動接点との間に発生するアークの消弧に要する時間を短縮できる接点装置及び電磁継電器を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示の一態様に係る接点装置は、第 1 固定接点及び第 2 固定接点からなる一对の固定接点と、可動接触子と、少なくとも 1 つの永久磁石と、磁気シールドと、を備える。前記可動接触子は、前記一对の固定接点と一対一で対応する一对の可動接点と、前記一对の可動接点を電氣的に接続する可動接触子本体と、を有する。前記可動接触子は、前記一对の可動接点の各々が前記一对の固定接点のうち対応する固定接点に接触する閉位置と、前記一对の可動接点の各々が前記一对の固定接点のうち対応する固定接点から離れる開位置と、の間で移動可能である。前記少なくとも 1 つの永久磁石は、前記可動接触子と前記一对の固定接点との間に、前記一对の可動接点が並んでいる方向である左右方向に沿った磁界を印加する。前記磁気シールドは、第 1 シールド部と、第 2 シールド部と、連結部と、を有する。前記第 1 シールド部は、前記可動接触子の移動方向である上下方向において前記第 1 固定接点の少なくとも一部と重なり、かつ、前記可動接触子を基準として前記第 1 固定接点が配置された側とは反対側に配置されている。前記第 2 シールド部は、前記上下方向において前記第 2 固定接点の少なくとも一部と重なり、かつ、前記可動接触子を基準として前記第 2 固定接点が配置された側とは反対側に配置されている。前記連結部は、前記第 1 シールド部及び前記第 2 シールド部を連結する。前記一对の固定接点、前記可動接触子、及び前記磁気シールドは、前記一对の固定接点、前記可動接触子、前記磁気シールド、の順に上から並ぶように配置されている。前記第 1 シールド部と前記第 2 シールド部と

10

20

30

40

50

のうち少なくとも一方は、前記左右方向に延びる板状に形成された主片と、前記左右方向における前記主片の端面から下に向かって突出する突出部と、を含む。前記突出部は、前記上下方向に沿って延びている。前記突出部の先端は、前記主片の下面より下方に位置する。

【0007】

本開示の一態様に係る接点装置は、第1固定接点及び第2固定接点からなる一对の固定接点と、可動接触子と、少なくとも1つの永久磁石と、磁気シールドと、を備える。前記可動接触子は、前記一对の固定接点と一対一に対応する一对の可動接点と、前記一对の可動接点を電氣的に接続する可動接触子本体と、を有する。前記可動接触子は、前記一对の可動接点の各々が前記一对の固定接点のうち対応する固定接点に接触する閉位置と、前記一对の可動接点の各々が前記一对の固定接点のうち対応する固定接点から離れる開位置と、の間で移動可能である。前記少なくとも1つの永久磁石は、前記可動接触子と前記一对の固定接点との間に、前記一对の可動接点が並んでいる方向である左右方向に沿った磁界を印加する。前記磁気シールドは、第1シールド部と、第2シールド部と、連結部と、を有する。前記第1シールド部は、前記可動接触子の移動方向である上下方向において前記第1固定接点の少なくとも一部と重なり、かつ、前記可動接触子を基準として前記第1固定接点が配置された側とは反対側に配置されている。前記第2シールド部は、前記上下方向において前記第2固定接点の少なくとも一部と重なり、かつ、前記可動接触子を基準として前記第2固定接点が配置された側とは反対側に配置されている。前記連結部は、前記第1シールド部及び前記第2シールド部を連結する。前記第1シールド部と前記第2シールド部とのうち少なくとも一方は、前記可動接触子が配置された側とは反対側へ突出した突出部を含む。前記可動接触子と前記一对の固定接点との間に前記少なくとも1つの永久磁石が印加する磁界の方向である印加方向と直交する断面における前記突出部の面積は、前記印加方向及び前記上下方向の両方に沿った断面における前記突出部の面積よりも大きい。

【0008】

本開示の一態様に係る電磁継電器は、上記のいずれかの態様に係る前記接点装置と、電磁石装置と、を備える。前記電磁石装置は、前記可動接触子の位置を前記閉位置に切り替える動作と、前記可動接触子の位置を前記開位置に切り替える動作と、のうち少なくとも一方の動作をする。

【発明の効果】

【0009】

本開示は、固定接点と可動接点との間に発生するアークの消弧に要する時間を短縮できるという利点がある。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】図1は、実施形態1に係る電磁継電器の正面断面図であって、コイルが通電されていない状態を表す。

【図2】図2は、同上の電磁継電器の正面断面図であって、コイルが通電されている状態を表す。

【図3】図3は、同上の電磁継電器の分解斜視図である。

【図4】図4は、同上の電磁継電器の要部の分解斜視図である。

【図5】図5は、同上の電磁継電器の要部の側断面図である。

【図6】図6は、比較例に係る電磁継電器の要部の側断面図である。

【図7】図7は、実施形態2に係る電磁継電器の要部の側断面図である。

【図8】図8は、同上の電磁継電器の磁気シールドの斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

下記の各実施形態においては、本開示の接点装置及び電磁継電器について、図面を用いて説明する。ただし、下記の各実施形態は、本開示の様々な実施形態の一部に過ぎない。

下記の各実施形態は、本開示の目的を達成できれば、設計等に応じて種々の変更が可能である。また、下記の各実施形態において説明する各図は、模式的な図であり、図中の各構成要素の大きさ及び厚さそれぞれの比が必ずしも実際の寸法比を反映しているとは限らない。

【0012】

(実施形態1)

(概要)

電磁継電器1(図1参照)は、例えば、電動車両に備えられる。電磁継電器1は、例えば、電動車両の電源からモータへの電流の供給の有無を切り替える。

【0013】

図1に示すように、電磁継電器1は、接点装置10と、電磁石装置7と、を備える。接点装置10は、第1固定接点21及び第2固定接点22からなる一对の固定接点と、可動接触子3と、少なくとも1つの永久磁石53と、磁気シールド4と、を備える。可動接触子3は、一对の固定接点と一対で対応する一对の可動接点31、32と、一对の可動接点31、32を電氣的に接続する可動接触子本体33と、を有する。可動接触子3は、一对の可動接点31、32の各々が一对の固定接点のうち対応する固定接点に接触する閉位置と、一对の可動接点31、32の各々が一对の固定接点のうち対応する固定接点から離れる開位置と、の間で移動可能である。少なくとも1つの永久磁石53は、可動接触子3と一对の固定接点との間に、一对の可動接点31、32が並んでいる方向である左右方向に沿った磁界を印加する。磁気シールド4は、第1シールド部41と、第2シールド部42と、連結部43と、を有する。第1シールド部41は、可動接触子3の移動方向である上下方向において第1固定接点21の少なくとも一部と重なり、かつ、可動接触子3を基準として第1固定接点21が配置された側とは反対側に配置されている。第2シールド部42は、上下方向において第2固定接点22の少なくとも一部と重なり、かつ、可動接触子3を基準として第2固定接点22が配置された側とは反対側に配置されている。連結部43は、第1シールド部41及び第2シールド部42を連結する。

【0014】

上記の構成によれば、磁気シールド4が無い場合と比較して、可動接触子3のうち磁気シールド4側の表面(下面)において、アークの端点E1(図5参照)が移動しにくい。そのため、固定接点と可動接点31(32)との間の空間に生じたアークが上記空間の外へ引き延ばされた後、アークの端点E1が可動接触子3の周りを略1周するように移動する可能性を低減させることができる。アークの端点E1が可動接触子3の周りを略1周すると、端点E1と固定接点との間の距離が短くなるので、アークが固定接点と可動接点31(32)との間の空間に転移してより短いアークとなることがあるが、上記の構成により、その可能性を低減させることができる。このように、固定接点と可動接点31(32)との間の空間にアークが繰り返し発生する可能性を低減させることができるので、消弧に要する時間を短縮できる。

【0015】

以下、左右方向及び上下方向の両方と直交する方向を、前後方向と規定する。ただし、本開示における「左右方向」とは、一对の可動接点31、32が並んでいる方向を意味するに過ぎない。本開示における「上下方向」とは、可動接触子3の移動方向を意味するに過ぎない。本開示における「前後方向」とは、一对の可動接点31、32が並んでいる方向、及び、可動接触子3の移動方向の両方と直交する方向を意味するに過ぎない。本開示における「左右方向」、「上下方向」及び「前後方向」との記載は、接点装置10及び電磁継電器1の使用方向を限定する趣旨ではない。

【0016】

また、第1固定接点21及び第2固定接点22から見て一对の可動接点31、32が位置する側を、「下」と規定し、一对の可動接点31、32から見て第1固定接点21及び第2固定接点22が位置する側を、「上」と規定する。第1固定接点21から見て第2固定接点22が位置する側を、「右」と規定し、第2固定接点22から見て第1固定接点2

10

20

30

40

50

1 が位置する側を、「左」と規定する。

【 0 0 1 7 】

図 1 等における左右、上下、前後を表す矢印はそれぞれ、説明のために表記しているに過ぎず、実体を伴わない。

【 0 0 1 8 】

(詳細)

(1) 電磁継電器の構成要素

図 1 に示すように、本実施形態の電磁継電器 1 は、接点装置 10 と、電磁石装置 7 と、を備える。電磁石装置 7 は、可動接触子 3 の位置を閉位置に切り替える動作と、可動接触子 3 の位置を開位置に切り替える動作と、のうち少なくとも一方の動作をする。本実施形態の電磁石装置 7 は、コイル 71 を有し、コイル 71 が通電されると、コイル 71 の電磁的作用により、可動接触子 3 の位置を開位置から閉位置に切り替える。また、電磁石装置 7 は、復帰ばね 75 を有し、コイル 71 が通電されていない状態になると、復帰ばね 75 のばね力により、可動接触子 3 の位置を閉位置から開位置に切り替える。

10

【 0 0 1 9 】

電磁継電器 1 は、ハウジング 8 を更に備える。ハウジング 8 は、接点装置 10 及び電磁石装置 7 を収容する。

【 0 0 2 0 】

ハウジング 8 は、第 1 ボディ 81 と、第 2 ボディ 82 と、を有する。第 1 ボディ 81 は、下面に開口部を有する箱状に形成されている。第 2 ボディ 82 は、上面に開口部を有する箱状に形成されている。第 1 ボディ 81 と第 2 ボディ 82 とは、各々の開口部の周縁部において結合されている。

20

【 0 0 2 1 】

(2) 接点装置の構成要素

図 1 に示すように、接点装置 10 は、一对の固定端子 2 と、可動接触子 3 と、磁気シールド 4 と、ケース 51 と、連結体 52 と、2 つの永久磁石 53 と、2 つの架橋部 54 (図 3 参照) と、遮蔽部材 55 と、ホルダ 6 と、を備える。

【 0 0 2 2 】

(3) 固定端子

一对の固定端子 2 の各々の材料は、銅等の導電性材料である。各固定端子 2 は、第 1 ボディ 81 及びケース 51 を貫通して配置されている。各固定端子 2 は、その上端をケース 51 の上面及び第 1 ボディ 81 の上面から突出させた状態でケース 51 にろう付けによって接合されている。

30

【 0 0 2 3 】

一对の固定端子 2 のうち一方は、端子本体 23 と、第 1 固定接点 21 と、を有する。一对の固定端子 2 のうち他方は、端子本体 24 と、第 2 固定接点 22 と、を有する。各端子本体 23、24 の形状は、円柱状である。第 1 固定接点 21 は、端子本体 23 の下端に取り付けられている。なお、第 1 固定接点 21 は、端子本体 23 と一体に形成されていてもよい。第 2 固定接点 22 は、端子本体 24 の下端に取り付けられている。なお、第 2 固定接点 22 は、端子本体 24 と一体に形成されていてもよい。

40

【 0 0 2 4 】

(4) 可動接触子

可動接触子 3 の材料は、銅等の導電性材料である。また、可動接触子 3 の材料は、非磁性材料である。図 4 に示すように、可動接触子 3 は、一对の可動接点 31、32 と、可動接触子本体 33 と、を有する。可動接触子本体 33 は、平板状に形成されている。可動接触子本体 33 の厚さ方向は、上下方向に沿っている。可動接触子本体 33 の長手方向は、左右方向に沿っている。

【 0 0 2 5 】

可動接点 31 は、可動接触子本体 33 の上面のうち、左端部に設けられている。可動接点 32 は、可動接触子本体 33 の上面のうち、右端部に設けられている。可動接点 31 は

50

、第1固定接点21に対向している。可動接点32は、第2固定接点22に対向している。すなわち、可動接点31は、第1固定接点21の下方に位置し、可動接点32は、第2固定接点22の下方に位置する。可動接点31、32はそれぞれ、可動接触子本体33の上面の一部からなる。

【0026】

本実施形態では、可動接点31、32は、可動接触子本体33と一体であるが、可動接点31、32は、可動接触子本体33と別体であってもよい。

【0027】

可動接触子3が開位置にあるとき(図1参照)、一对の固定端子2間は導通していない状態である。可動接触子3が閉位置にあるとき(図2参照)、一对の固定端子2間は可動接触子3を介して導通した状態である。

10

【0028】

図1に示すように、可動接触子3は、可動接触子本体33の下面から突出した第1突起34及び第2突起35を更に有する。

【0029】

(5) 磁気シールド

磁気シールド4の材料は、磁性材料である。磁性材料の一例は、電磁軟鉄、又は、SPCC(Steel Plate Cold Commercial)等である。磁気シールド4の透磁率は、可動接触子3の透磁率よりも大きい。

【0030】

図4に示すように、磁気シールド4は、第1シールド部41と、第2シールド部42と、2つの連結部43と、を有する。

20

【0031】

第1シールド部41は、突出部411と、主片412と、を含む。第2シールド部42は、突出部421と、主片422と、を含む。主片412、422は、長方形の板状に形成されている。主片412、422の厚さ方向は、上下方向に沿っている。主片412、422の長手方向は、左右方向に沿っている。突出部411は、主片412の左端部に設けられている。突出部411は、主片412から下向きに突出している。突出部421は、主片422の右端部に設けられている。突出部421は、主片422から下向きに突出している。

30

【0032】

第1シールド部41は、可動接点31の下方に配置されている。第2シールド部42は、可動接点32の下方に配置されている。第1シールド部41は、嵌合孔H1を有する。第2シールド部42は、嵌合孔H2を有する。可動接触子3の第1突起34(図1参照)が嵌合孔H1に挿入され、可動接触子3の第2突起35(図1参照)が嵌合孔H2に挿入されることで、磁気シールド4が可動接触子3に結合されている。すなわち、磁気シールド4は、可動接触子3と結合するための結合構造(嵌合孔H1、H2)を有する。また、可動接触子3は、磁気シールド4と結合するための結合構造(第1突起34及び第2突起35)を有する。

【0033】

磁気シールド4及び可動接触子3の各々の上記結合構造は、より詳細には、カシメにより磁気シールド4と可動接触子3とを結合するための構造である。すなわち、可動接触子3と磁気シールド4とのうち一方(ここでは、磁気シールド4)は、他方(可動接触子3)の少なくとも一部(第1突起34及び第2突起35)が嵌め込まれている窪み(嵌合孔H1、H2)を有する。上記窪みの底面は、開口している。

40

【0034】

磁気シールド4は、可動接触子3に接触している。より詳細には、第1シールド部41の上面及び第2シールド部42の上面が、可動接触子本体33の下面に接触している。

【0035】

2つの連結部43は、前後方向において互に対向している。2つの連結部43は、左

50

右方向に長さを有する。２つの連結部４３の左端部は、第１シールド部４１につながっており、２つの連結部４３の右端部は、第２シールド部４２につながっている。２つの連結部４３のうち一方は、第１シールド部４１の前端部及び第２シールド部４２の前端部から上に突出して設けられている。２つの連結部４３のうち他方は、第１シールド部４１の後端部及び第２シールド部４２の後端部から上に突出して設けられている。

【００３６】

磁気シールド４は、貫通孔Ｈ３を有する。貫通孔Ｈ３は、第１シールド部４１と第２シールド部４２との間に設けられている。

【００３７】

前後方向において、第１シールド部４１及び第２シールド部４２の幅Ｗ１（図５参照）は互いに等しい。図５に示すように、前後方向において、第１シールド部４１及び第２シールド部４２の幅Ｗ１は、可動接触子３の幅Ｗ２以下である。本実施形態では、幅Ｗ１は、幅Ｗ２よりも小さい。第１シールド部４１の前端及び第２シールド部４２の前端は、可動接触子３の前端よりも後ろに位置し、第１シールド部４１の後端及び第２シールド部４２の後端は、可動接触子３の後端よりも前に位置する。

【００３８】

（６）ホルダ

図１、図４に示すように、ホルダ６は、上壁部６１と、２つの側板６２と、ばね受部６３と、接圧ばね６４と、を有する。ホルダ６は、可動接触子３及び磁気シールド４を保持している。

【００３９】

上壁部６１の材料は、磁性材料である。磁性材料の一例は、電磁軟鉄、又は、ＳＰＣＣ（Steel Plate Cold Commercial）等である。上壁部６１の形状は、直方体状である。

【００４０】

２つの側板６２の材料は、例えば、金属である。ばね受部６３の材料は、例えば、合成樹脂である。２つの側板６２とばね受部６３とは、一体成形により形成されている。２つの側板６２は、ばね受部６３から上向きに突出している。２つの側板６２は、前後方向において互いに対向している。２つの側板６２の上端部は、上壁部６１により連結されている。上壁部６１とばね受部６３との間には、可動接触子３が通されている。

【００４１】

接圧ばね６４は、例えば、圧縮コイルばねである。接圧ばね６４は、磁気シールド４の貫通孔Ｈ３に通されている。接圧ばね６４は、伸縮方向を上下方向に向けた状態で、ばね受部６３と可動接触子３との間に配置されている。可動接触子３は、接圧ばね６４と上壁部６１との間に挟まれている。接圧ばね６４は、上向きのばね力を可動接触子３に加える。

【００４２】

ところで、可動接触子３と一对の固定接点（第１固定接点２１及び第２固定接点２２）とに、互いの接触時に電流が流れると、この電流によって、可動接触子３と一对の固定接点との間に電磁反発力が作用する。

【００４３】

そこで、上壁部６１は、磁気シールド４の２つの連結部４３と向かい合っている。これにより、上壁部６１と磁気シールド４とで、可動接触子３を囲む磁気回路が形成されている。可動接点３１、３２と一对の固定接点とに、互いの接触時に電流が流れると、上壁部６１と磁気シールド４との間に磁力による吸引力が発生する。これにより、可動接触子３が一对の固定接点から離れる動作が規制される。よって、可動接触子３と一对の固定接点との間にアークが発生する可能性を低減させることができる。

【００４４】

（７）ケース

次に、図１を参照して、ケース５１について説明する。ケース５１の材料は、セラミック等の耐熱性材料である。ケース５１の形状は、下面が開いた箱状である。ケース５１の内部の空間は、第１固定接点２１、第２固定接点２２及び可動接触子３を収容する収容

10

20

30

40

50

室 5 1 0 である。すなわち、接点装置 1 0 は、収容室 5 1 0 を備える。収容室 5 1 0 には、水素等の消弧ガスが封入されている。なお、収容室 5 1 0 は、密閉されていなくともよく、外部環境とつながっていてもよい。

【 0 0 4 5 】

(8) 連結体

連結体 5 2 の形状は、矩形棒状である。連結体 5 2 は、ケース 5 1 にろう付けによって接合されている。さらに、連結体 5 2 は、電磁石装置 7 に備えられた継鉄 7 4 に溶接によって接合されている。これにより、連結体 5 2 は、ケース 5 1 と継鉄 7 4 とを連結している。

【 0 0 4 6 】

(9) 2 つの永久磁石

2 つの永久磁石 5 3 は、ケース 5 1 の外面とハウジング 8 の内面との間に配置され、固定されている。2 つの永久磁石 5 3 は、左右方向に並んでいる。2 つの永久磁石 5 3 のうち一方は、可動接触子 3 の左方に配置されており、他方は、可動接触子 3 の右方に配置されている。2 つの永久磁石 5 3 は、左右方向において磁気シールド 4 の少なくとも一部と重なっている。

【 0 0 4 7 】

2 つの永久磁石 5 3 は、異極を互いに対向させている。例えば、左側の永久磁石 5 3 は、N 極を右に向けており、右側の永久磁石 5 3 は、S 極を左に向けている。2 つの永久磁石 5 3 は、可動接触子 3 と第 1 固定接点 2 1 との間、及び、可動接触子 3 と第 2 固定接点 2 2 との間に、左右方向に沿った磁界を印加する。また、上記磁界は、可動接触子 3 の周囲（例えば、可動接触子 3 の下方）にも分布する。

【 0 0 4 8 】

2 つの永久磁石 5 3 の上端は、ケース 5 1 の上端に対して左右に並ぶ位置にある。また、2 つの永久磁石 5 3 の下端は、ケース 5 1 の下端に対して左右に並ぶ位置にある。

【 0 0 4 9 】

(1 0) 2 つの架橋部

次に、図 1、図 3 を参照して、2 つの架橋部 5 4 について説明する。2 つの架橋部 5 4 の材料は、磁性材料である。上下方向から見て、各架橋部 5 4 の形状は、U 字状である。2 つの架橋部 5 4 のうち一方は、可動接触子 3 の前方に配置されており、他方は、可動接触子 3 の後方に配置されている。2 つの架橋部 5 4 は、2 つの永久磁石 5 3 の間を架け渡すように配置されている。さらに、2 つの架橋部 5 4 は、2 つの永久磁石 5 3 を保持している。2 つの架橋部 5 4 は、2 つの永久磁石 5 3 と共に、環状の磁気回路を形成している。

【 0 0 5 0 】

2 つの架橋部 5 4 の上端は、ケース 5 1 の上端に対して左右に並ぶ位置にある。また、2 つの架橋部 5 4 の下端は、ケース 5 1 の下端に対して左右に並ぶ位置にある。

【 0 0 5 1 】

(1 1) 遮蔽部材

遮蔽部材 5 5 は、電気絶縁性を有する。遮蔽部材 5 5 の材料は、例えば、セラミック又は合成樹脂である。遮蔽部材 5 5 は、収容室 5 1 0 に収容されている。

【 0 0 5 2 】

接点装置 1 0 では、可動接触子 3 が閉位置から開位置に移動する際に、可動接点 3 1、3 2 と一対の固定接点との間にアークが発生することがある。遮蔽部材 5 5 が配置されていることにより、アークの伸長する範囲が制限される。

【 0 0 5 3 】

(1 2) 電磁石装置

図 1 に示すように、電磁石装置 7 は、コイル 7 1 と、コイルボビン 7 2 と、可動鉄心 7 3 と、継鉄 7 4 と、復帰ばね 7 5 と、円筒部材 7 6 と、プッシュ 7 7 と、シャフト 7 8 と、底壁部 7 9 と、を有する。また、電磁石装置 7 は、コイル 7 1 の両端が接続される一対のコイル端子 T 1（図 3 参照）を有する。各コイル端子 T 1 の材料は、銅等の導電性材料

10

20

30

40

50

である。

【 0 0 5 4 】

コイルボビン 7 2 の材料は、例えば、合成樹脂である。コイルボビン 7 2 は、2 つの鍔部 7 2 1、7 2 2 と、円筒部 7 2 3 と、を有する。円筒部 7 2 3 には、コイル 7 1 が巻かれている。鍔部 7 2 1 は、円筒部 7 2 3 の上端から、円筒部 7 2 3 の径方向における外向きに延びている。鍔部 7 2 1 は、円筒部 7 2 3 の下端から、円筒部 7 2 3 の径方向における外向きに延びている。

【 0 0 5 5 】

円筒部材 7 6 の形状は、上端が開口した有底円筒状である。円筒部材 7 6 は、コイルボビン 7 2 の円筒部 7 2 3 に収容されている。

10

【 0 0 5 6 】

可動鉄心 7 3 の材料は、磁性材料である。可動鉄心 7 3 の形状は、円筒状である。可動鉄心 7 3 は、円筒部材 7 6 に収容されている。可動鉄心 7 3 の内側には、シャフト 7 8 が通されており、可動鉄心 7 3 とシャフト 7 8 とは連結されている。可動鉄心 7 3 には、その上面から下向きに窪んだ凹部 7 3 1 が形成されている。

【 0 0 5 7 】

継鉄 7 4 は、コイル 7 1 の通電時にコイル 7 1 で発生した磁束が通る磁気回路の少なくとも一部を形成している。継鉄 7 4 は、第 1 の継鉄 7 4 1 と、第 2 の継鉄 7 4 2 と、2 つの第 3 の継鉄 7 4 3 と、を備える。第 1 の継鉄 7 4 1、第 2 の継鉄 7 4 2 及び 2 つの第 3 の継鉄 7 4 3 は、板状に形成されている。

20

【 0 0 5 8 】

第 1 の継鉄 7 4 1 は、可動接触子 3 とコイル 7 1 との間に配置されている。第 1 の継鉄 7 4 1 は、コイルボビン 7 2 の上面に接している。第 1 の継鉄 7 4 1 の形状は、矩形板状である。第 1 の継鉄 7 4 1 の中央部には、挿通孔 7 4 4 が形成されている。挿通孔 7 4 4 には、シャフト 7 8 が通されている。

【 0 0 5 9 】

第 2 の継鉄 7 4 2 は、コイルボビン 7 2 の下面に接している。2 つの第 3 の継鉄 7 4 3 のうち一方は、第 2 の継鉄 7 4 2 の左端から第 1 の継鉄 7 4 1 へ延びている。2 つの第 3 の継鉄 7 4 3 のうち他方は、第 2 の継鉄 7 4 2 の右端から第 1 の継鉄 7 4 1 へ延びている。

【 0 0 6 0 】

30

復帰ばね 7 5 は、例えば、圧縮コイルばねである。復帰ばね 7 5 の伸縮方向（上下方向）の第 1 端は、第 1 の継鉄 7 4 1 に接しており、第 2 端は、可動鉄心 7 3 の凹部 7 3 1 の底面に接している。復帰ばね 7 5 は、可動鉄心 7 3 にばね力を加えて可動鉄心 7 3 を下向きに移動させる。

【 0 0 6 1 】

シャフト 7 8 の形状は、丸棒状である。シャフト 7 8 の軸方向は、上下方向に沿っている。シャフト 7 8 の上端は、ホルダ 6 に結合されている。シャフト 7 8 の下端は、可動鉄心 7 3 に結合されている。可動鉄心 7 3 が上下方向に移動するとき、シャフト 7 8 と、ホルダ 6 と、ホルダ 6 に保持された可動接触子 3 と、が一緒に、上下方向に移動する。

【 0 0 6 2 】

40

底壁部 7 9 の形状は、矩形板状である。底壁部 7 9 は、第 2 の継鉄 7 4 2 の下に配置されている。底壁部 7 9 は、第 2 の継鉄 7 4 2 を保持している。

【 0 0 6 3 】

ブッシュ 7 7 は、磁性材料により形成されている。ブッシュ 7 7 の形状は、円筒状である。ブッシュ 7 7 は、コイルボビン 7 2 の内周面と円筒部材 7 6 の外周面との間に配置されている。ブッシュ 7 7 は、可動鉄心 7 3 及び継鉄 7 4 と共に、コイル 7 1 の通電時に発生する磁束が通る磁気回路を形成している。

【 0 0 6 4 】

コイル 7 1 が通電されると、コイル 7 1 で発生する磁束が上記磁気回路を通るので、上記磁気回路の磁気抵抗が小さくなるように可動鉄心 7 3 が移動する。具体的には、コイル

50

7 1 の通電時に、第 1 の継鉄 7 4 1 と可動鉄心 7 3 との間のギャップを埋めるように、可動鉄心 7 3 が上向きに移動する。より詳細には、可動鉄心 7 3 を上向きに移動させようとする電磁気力は、復帰ばね 7 5 が可動鉄心 7 3 を下向きに押す力（ばね力）を上回るので、可動鉄心 7 3 が上向きに移動する。これに伴い、シャフト 7 8、ホルダ 6 及び可動接触子 3 が上向きに移動する。よって、可動接触子 3 は、閉位置に移動する（図 2 参照）。接圧ばね 6 4 のばね力により、可動接触子 3 と第 1 固定接点 2 1、第 2 固定接点 2 2 との接圧が確保される。

【 0 0 6 5 】

コイル 7 1 が通電された状態から、通電されていない状態になると、可動鉄心 7 3 を上向きに移動させる電磁気力が消滅するので、可動鉄心 7 3 は、復帰ばね 7 5 のばね力により下向きに移動する。これに伴い、シャフト 7 8、ホルダ 6 及び可動接触子 3 が下向きに移動する。よって、可動接触子 3 は、開位置に移動する（図 1 参照）。

【 0 0 6 6 】

（ 1 3 ）アークの挙動

可動接触子 3 が閉位置から開位置に移動する際に、一对の可動接点 3 1、3 2 と一对の固定接点（第 1 固定接点 2 1 及び第 2 固定接点 2 2）との間にアークが発生することがある。以下では、可動接点 3 1 と第 1 固定接点 2 1 との間に発生するアークの挙動の一例を説明する。可動接点 3 2 と第 2 固定接点 2 2 との間に発生するアークも、以下に説明する挙動と同様の挙動をし得る。

【 0 0 6 7 】

図 5 は、本実施形態の電磁継電器 1 の要部を示す図である。図 6 は、比較例の電磁継電器 1 P の要部を示す図である。図 5、図 6 では、電磁継電器 1、1 P の一部の構成（例えば、ホルダ 6 及びハウジング 8）の図示を省略している。

【 0 0 6 8 】

比較例の電磁継電器 1 P は、磁気シールド 4 を備えていない点で、本実施形態の電磁継電器 1 と相違し、その他の構成は電磁継電器 1 と同じである。図 5、図 6 において、一点鎖線 A 0 ~ A 5 はそれぞれ、可動接点 3 1 と第 1 固定接点 2 1 との間に発生したアークを仮想的に表している。アークは、ケース 5 1 内の空間（収容室 5 1 0）で引き延ばされる。

【 0 0 6 9 】

2 つの永久磁石 5 3（図 1 参照）は、可動接点 3 1 と第 1 固定接点 2 1 との間の空間、及びその周辺に、左右方向に沿った磁界を印加する。一点鎖線 A 0（図 5、図 6 参照）で示すように、可動接点 3 1 と第 1 固定接点 2 1 との間にアークが発生すると、ローレンツ力により、アークの 2 つの端点が移動しながらアークが引き延ばされる。例えば、一点鎖線 A 1（図 5、図 6 参照）で示すように、アークの 2 つの端点のうち可動接触子 3 側の端点 E 1 は、可動接触子本体 3 3 の前端に向かって移動する。その後、例えば、一点鎖線 A 2（図 5、図 6 参照）で示すように、アークの 2 つの端点のうち可動接触子 3 側の端点 E 1 は、可動接触子本体 3 3 の下面に回り込む。

【 0 0 7 0 】

ここで、磁気シールド 4 が無いと、可動接触子 3 の表面においてアークの端点 E 1 が更に移動し得る。例えば、一点鎖線 A 4（図 6 参照）で示すように、アークの端点 E 1 は、可動接触子 3 の周りを略 1 周するように移動し、可動接触子 3 の上面に到達し得る。このようにアークの端点 E 1 が第 1 固定接点 2 1 に近づくと、アークは、第 1 固定接点 2 1 と可動接触子 3 とを結び、より短いアークへと転移することがある。例えば、アークは、一点鎖線 A 5（図 6 参照）で示すように、第 1 固定接点 2 1 と可動接触子 3 とを直線状に結びアークへと転移することがある。このように比較的短いアークが発生すると、アーク電圧が下がり、消弧するために要する時間が長くなる等、電磁継電器 1 P の消弧性能が低下する可能性がある。

【 0 0 7 1 】

これに対して、本実施形態のように磁気シールド 4 があると、一点鎖線 A 3（図 5 参照）で示すように、可動接触子 3 の表面においてアークの端点 E 1 が磁気シールド 4 を越え

10

20

30

40

50

て移動する可能性を低減させることができる。すなわち、可動接触子 3 の下方の領域のうち磁気シールド 4 が設けられた領域では、2 つの永久磁石 5 3 (図 1 参照) の磁界は、磁気シールド 4 により形成される磁気回路を通過する。そのため、磁気シールド 4 が設けられた領域では、アークにローレンツ力が作用する可能性を低減させることができる。これにより、可動接触子 3 の下面においてアークの端点 E 1 が移動する可能性を低減させることができる。

【 0 0 7 2 】

よって、一点鎖線 A 3 (図 5 参照) で示すように、アークは、可動接触子 3 の下面に到達した後、端点 E 1 をほとんど移動させることなく引き延ばされる。つまり、アークが転移する可能性を低減させつつ、アークを引き延ばし、消弧することが可能となる。

10

【 0 0 7 3 】

磁気シールド 4 では、第 1 シールド部 4 1 から連結部 4 3 を経由して第 2 シールド部 4 2 に至る磁気回路が形成されている。また、第 1 シールド部 4 1 は突出部 4 1 1 を含み、第 2 シールド部 4 2 は突出部 4 2 1 を含む。そのため、突出部 4 1 1、4 2 1 が無い場合と比較して、磁気シールド 4 の表面積が大きいので、2 つの永久磁石 5 3 が印加する磁界は、磁気シールド 4 により形成される磁気回路を通りやすい。よって、2 つの永久磁石 5 3 が印加する磁界によりアークの端点 E 1 が移動する可能性を低減させることができる。

【 0 0 7 4 】

また、可動接触子 3 と一对の固定接点 (第 1 固定接点 2 1 及び第 2 固定接点 2 2) との間に少なくとも 1 つ (本実施形態では 2 つ) の永久磁石 5 3 が印加する磁界の方向 (以下、「印加方向」と称す) は、左右方向である。印加方向と直交する断面における突出部 4 1 1 の面積は、印加方向及び上下方向の両方に沿った断面 (前後方向と直交する断面) における突出部 4 1 1 の面積よりも大きい。また、印加方向と直交する断面における突出部 4 2 1 の面積は、印加方向及び上下方向の両方に沿った断面における突出部 4 2 1 の面積よりも大きい。このように、印加方向と直交する断面における突出部 4 1 1、4 2 1 の面積が比較的大きいので、2 つの永久磁石 5 3 が印加する磁界は、磁気シールド 4 により形成される磁気回路を通りやすい。

20

【 0 0 7 5 】

(実施形態 1 の変形例)

以下、実施形態 1 の変形例を列挙する。以下の変形例は、適宜組み合わせ実現されてもよい。

30

【 0 0 7 6 】

磁気シールド 4 は、突出部 4 1 1 と突出部 4 2 1 とのうち、一方のみを含んでいてもよい。つまり、第 1 シールド部 4 1 と第 2 シールド部 4 2 とのうち少なくとも一方が、可動接触子 3 が配置された側とは反対側へ突出した突出部 4 1 1 (又は 4 2 1) を含んでいてもよい。また、磁気シールド 4 は、突出部 4 1 1 と突出部 4 2 1 とのいずれも含まなくてもよい。

【 0 0 7 7 】

磁気シールド 4 が突出部 4 1 1 と突出部 4 2 1 とのうち一方のみを含む場合、及び、いずれも含まない場合、磁気シールド 4 は、上下方向において十分な厚みを有することが好ましい。これにより、2 つの永久磁石 5 3 で生じる磁界が磁気シールド 4 を通りやすいという利点がある。磁気シールド 4 の上下方向の厚みは、例えば、可動接触子 3 の上下方向の厚みの 1 / 2 倍以上であることが好ましい。磁気シールド 4 の上下方向の厚みは、可動接触子 3 の上下方向の厚みの 1 倍以上であることがより好ましい。

40

【 0 0 7 8 】

2 つの永久磁石 5 3 は、左右方向に並んで配置されることに代えて、前後方向に並んで配置されていてもよい。そして、前後方向に並んだ 2 つの永久磁石 5 3 が、同極を互に対向させ、これにより、可動接触子 3 と一对の固定接点 (第 1 固定接点 2 1 及び第 2 固定接点 2 2) との間に、左右方向に沿った磁界を印加していてもよい。

【 0 0 7 9 】

50

永久磁石 5 3 の個数は 2 つに限定されず、1 つ又は 3 つ以上であってもよい。

【0080】

可動接触子 3 は、磁気シールド 4 の少なくとも一部が嵌め込まれている窪みを有していてもよい。

【0081】

(実施形態 2)

以下、実施形態 2 に係る電磁継電器 1 A 及び接点装置 1 0 A について、図 7、図 8 を用いて説明する。実施形態と同様の構成については、同一の符号を付して説明を省略する。図 7 では、電磁継電器 1 A の一部の構成 (例えば、ホルダ 6 及びハウジング 8) の図示を省略している。

10

【0082】

本実施形態の接点装置 1 0 A では、2 つの永久磁石 5 3 が可動接触子 3 と一对の固定接点との間に印加する磁界の方向は、前後方向である。このような磁界を実現するために、2 つの永久磁石 5 3 は、可動接触子 3 の前後に並んでおり、異極を互いに対向させている。2 つの永久磁石 5 3 は、前後方向において磁気シールド 4 A の少なくとも一部と重なっている。

【0083】

また、本実施形態の磁気シールド 4 A の形状は、実施形態 1 の磁気シールド 4 の形状と相違する。磁気シールド 4 A において、第 1 シールド部 4 1 は、2 つの突出部 4 1 1 と、主片 4 1 2 と、を含む。2 つの突出部 4 1 1 のうち一方は、主片 4 1 2 の前端部に設けられている。2 つの突出部 4 1 1 のうち他方は、主片 4 1 2 の後端部に設けられている。各突出部 4 1 1 は、主片 4 1 2 から下向きに突出している。主片 4 1 2 の構成は、実施形態 1 と同様である。

20

【0084】

第 2 シールド部 4 2 は、2 つの突出部 4 2 1 と、主片 4 2 2 と、を含む。2 つの突出部 4 2 1 のうち一方は、主片 4 2 2 の前端部に設けられている。2 つの突出部 4 2 1 のうち他方は、主片 4 2 2 の後端部に設けられている。各突出部 4 2 1 は、主片 4 2 2 から下向きに突出している。主片 4 2 2 の構成は、実施形態 1 と同様である。

【0085】

第 1 シールド部 4 1 では、第 1 シールド部 4 1 の前面から後面に至る磁気回路が形成されている。つまり、2 つの突出部 4 1 1 のうち一方から他方に至る磁気回路が形成されている。突出部 4 1 1 が無い場合と比較して、第 1 シールド部 4 1 の表面積が大きいので、2 つの永久磁石 5 3 が印加する磁界は、第 1 シールド部 4 1 で形成される磁気回路を通りやすい。

30

【0086】

第 2 シールド部 4 2 では、第 2 シールド部 4 2 の前面から後面に至る磁気回路が形成されている。つまり、2 つの突出部 4 2 1 のうち一方から他方に至る磁気回路が形成されている。突出部 4 2 1 が無い場合と比較して、第 2 シールド部 4 2 の表面積が大きいので、2 つの永久磁石 5 3 が印加する磁界は、第 2 シールド部 4 2 で形成される磁気回路を通りやすい。

40

【0087】

また、可動接触子 3 と一对の固定接点 (第 1 固定接点 2 1 及び第 2 固定接点 2 2) との間に少なくとも 1 つ (本実施形態では 2 つ) の永久磁石 5 3 が印加する磁界の方向 (以下、「印加方向」と称す) は、前後方向である。印加方向と直交する断面における突出部 4 1 1 の面積は、印加方向及び上下方向の両方に沿った断面 (左右方向と直交する断面) における突出部 4 1 1 の面積よりも大きい。また、印加方向と直交する断面における突出部 4 2 1 の面積は、印加方向及び上下方向の両方に沿った断面における突出部 4 2 1 の面積よりも大きい。このように、印加方向と直交する断面における突出部 4 1 1、4 2 1 の面積が比較的大きいので、2 つの永久磁石 5 3 が印加する磁界は、第 1 シールド部 4 1 及び第 2 シールド部 4 2 それぞれにより形成される磁気回路を通りやすい。

50

【 0 0 8 8 】

以上より、実施形態 2 の接点装置 1 0 A は、以下の構成を備える。接点装置 1 0 A は、第 1 固定接点 2 1 及び第 2 固定接点 2 2 からなる一对の固定接点と、可動接触子 3 と、少なくとも 1 つの永久磁石 5 3 と、磁気シールド 4 A と、を備える。可動接触子 3 は、一对の固定接点と一对で対応する一对の可動接点 3 1、3 2 と、一对の可動接点 3 1、3 2 を電氣的に接続する可動接触子本体 3 3 と、を有する。可動接触子 3 は、一对の可動接点 3 1、3 2 の各々が一对の固定接点のうち対応する固定接点に接触する閉位置と、一对の可動接点 3 1、3 2 の各々が一对の固定接点のうち対応する固定接点から離れる開位置と、の間で移動可能である。少なくとも 1 つの永久磁石 5 3 は、可動接触子 3 と一对の固定接点との間に、前後方向に沿った磁界を印加する。前後方向は、一对の可動接点 3 1、3 2 が並んでいる方向である左右方向、及び、可動接触子 3 の移動方向である上下方向の両方と直交する方向である。磁気シールド 4 A は、第 1 シールド部 4 1 と、第 2 シールド部 4 2 と、を有する。第 1 シールド部 4 1 は、上下方向において第 1 固定接点 2 1 の少なくとも一部と重なり、かつ、可動接触子 3 を基準として第 1 固定接点 2 1 が配置された側とは反対側に配置されている。第 2 シールド部 4 2 は、上下方向において第 2 固定接点 2 2 の少なくとも一部と重なり、かつ、可動接触子 3 を基準として第 2 固定接点 2 2 が配置された側とは反対側に配置されている。

10

【 0 0 8 9 】

(実施形態 2 の変形例)

以下、実施形態 2 の変形例を列挙する。以下の変形例は、適宜組み合わせ実現されてもよい。

20

【 0 0 9 0 】

磁気シールド 4 A は、連結部 4 3 を有していなくてもよい。つまり、第 1 シールド部 4 1 と第 2 シールド部 4 2 とが連結部 4 3 を介してつながっていなくてもよい。

【 0 0 9 1 】

第 1 シールド部 4 1 の突出部 4 1 1 の個数は、1 つであってもよいし、3 つ以上であってもよい。第 1 シールド部 4 1 は、突出部 4 1 1 を 1 つも含まなくてもよい。

【 0 0 9 2 】

第 2 シールド部 4 2 の突出部 4 2 1 の個数は、1 つであってもよいし、3 つ以上であってもよい。第 2 シールド部 4 2 は、突出部 4 2 1 を 1 つも含まなくてもよい。

30

【 0 0 9 3 】

第 1 シールド部 4 1 (又は第 2 シールド部 4 2) が突出部 4 1 1 (又は 4 2 1) を 1 つも含まない場合、及び、1 つしか含まない場合、第 1 シールド部 4 1 (又は第 2 シールド部 4 2) は、上下方向において十分な厚みを有することが好ましい。これにより、2 つの永久磁石 5 3 で生じる磁界が第 1 シールド部 4 1 (又は第 2 シールド部 4 2) を通りやすいという利点がある。第 1 シールド部 4 1 (又は第 2 シールド部 4 2) の上下方向の厚みは、例えば、可動接触子 3 の上下方向の厚みの 1 / 2 倍以上であることが好ましい。第 1 シールド部 4 1 (又は第 2 シールド部 4 2) の上下方向の厚みは、可動接触子 3 の上下方向の厚みの 1 倍以上であることがより好ましい。

【 0 0 9 4 】

2 つの永久磁石 5 3 は、前後方向に並んで配置されることに代えて、左右方向に並んで配置されていてもよい。そして、左右方向に並んだ 2 つの永久磁石 5 3 が、同極を互に対向させ、これにより、可動接触子 3 と一对の固定接点 (第 1 固定接点 2 1 及び第 2 固定接点 2 2) との間に、前後方向に沿った磁界を印加していてもよい。

40

【 0 0 9 5 】

永久磁石 5 3 の個数は 2 つに限定されず、1 つ又は 3 つ以上であってもよい。

【 0 0 9 6 】

可動接触子 3 は、磁気シールド 4 A の少なくとも一部が嵌め込まれている窪みを有していてもよい。

【 0 0 9 7 】

50

(まとめ)

以上説明した実施形態等から、以下の態様が開示されている。

【0098】

第1の態様に係る接点装置(10)は、第1固定接点(21)及び第2固定接点(22)からなる一对の固定接点と、可動接触子(3)と、少なくとも1つの永久磁石(53)と、磁気シールド(4)と、を備える。可動接触子(3)は、一对の固定接点と一对で対応する一对の可動接点(31、32)と、一对の可動接点(31、32)を電氣的に接続する可動接触子本体(33)と、を有する。可動接触子(3)は、一对の可動接点(31、32)の各々が一对の固定接点のうち対応する固定接点に接触する閉位置と、一对の可動接点(31、32)の各々が一对の固定接点のうち対応する固定接点から離れる開位置と、の間で移動可能である。少なくとも1つの永久磁石(53)は、可動接触子(3)と一对の固定接点との間に、一对の可動接点(31、32)が並んでいる方向である左右方向に沿った磁界を印加する。磁気シールド(4)は、第1シールド部(41)と、第2シールド部(42)と、連結部(43)と、を有する。第1シールド部(41)は、可動接触子(3)の移動方向である上下方向において第1固定接点(21)の少なくとも一部と重なり、かつ、可動接触子(3)を基準として第1固定接点(21)が配置された側とは反対側に配置されている。第2シールド部(42)は、上下方向において第2固定接点(22)の少なくとも一部と重なり、かつ、可動接触子(3)を基準として第2固定接点(22)が配置された側とは反対側に配置されている。連結部(43)は、第1シールド部(41)及び第2シールド部(42)を連結する。

10

20

【0099】

上記の構成によれば、磁気シールド(4)が無い場合と比較して、可動接触子(3)のうち磁気シールド(4)側の表面において、アークの端点(E1)が移動しにくい。そのため、固定接点と可動接点(31、32)との間の空間に生じたアークが上記空間の外へ引き延ばされた後、アークの端点(E1)が可動接触子(3)の周りを略1周するように移動する可能性を低減させることができる。アークの端点(E1)が可動接触子(3)の周りを略1周すると、アークが固定接点と可動接点(31、32)との間の空間に転移してより短いアークとなることがあるが、上記の構成により、その可能性を低減させることができる。このように、固定接点と可動接点(31、32)との間の空間にアークが繰り返し発生する可能性を低減させることができるので、消弧に要する時間を短縮できる。

30

【0100】

また、第2の態様に係る接点装置(10A)は、第1固定接点(21)及び第2固定接点(22)からなる一对の固定接点と、可動接触子(3)と、少なくとも1つの永久磁石(53)と、磁気シールド(4A)と、を備える。可動接触子(3)は、一对の固定接点と一对で対応する一对の可動接点(31、32)と、一对の可動接点(31、32)を電氣的に接続する可動接触子本体(33)と、を有する。可動接触子(3)は、一对の可動接点(31、32)の各々が一对の固定接点のうち対応する固定接点に接触する閉位置と、一对の可動接点(31、32)の各々が一对の固定接点のうち対応する固定接点から離れる開位置と、の間で移動可能である。少なくとも1つの永久磁石(53)は、可動接触子(3)と一对の固定接点との間に、前後方向に沿った磁界を印加する。前後方向は、一对の可動接点(31、32)が並んでいる方向である左右方向、及び、可動接触子(3)の移動方向である上下方向の両方と直交する方向である。磁気シールド(4A)は、第1シールド部(41)と、第2シールド部(42)と、を有する。第1シールド部(41)は、上下方向において第1固定接点(21)の少なくとも一部と重なり、かつ、可動接触子(3)を基準として第1固定接点(21)が配置された側とは反対側に配置されている。第2シールド部(42)は、上下方向において第2固定接点(22)の少なくとも一部と重なり、かつ、可動接触子(3)を基準として第2固定接点(22)が配置された側とは反対側に配置されている。

40

【0101】

上記の構成によれば、磁気シールド(4A)が無い場合と比較して、固定接点と可動接

50

点（３１、３２）との間の空間にアークが繰り返し発生する可能性を低減させることができるので、消弧に要する時間を短縮できる。

【０１０２】

また、第３の態様に係る接点装置（１０、１０Ａ）では、第１又は２の態様において、第１シールド部（４１）と第２シールド部（４２）とのうち少なくとも一方は、可動接触子（３）が配置された側とは反対側へ突出した突出部（４１１、４２１）を含む。

【０１０３】

上記の構成によれば、突出部（４１１、４２１）が無い場合と比較して、磁気シールド（４、４Ａ）の表面積が大きいので、永久磁石（５３）の磁界は、磁気シールド（４、４Ａ）により形成される磁気回路を通りやすい。

10

【０１０４】

また、第４の態様に係る接点装置（１０、１０Ａ）では、第３の態様において、印加方向と直交する（第１）断面における突出部（４１１、４２１）の面積は、印加方向及び上下方向の両方に沿った（第２）断面における突出部（４１１、４２１）の面積よりも大きい。印加方向は、可動接触子（３）と一对の固定接点との間に少なくとも１つの永久磁石（５３）が印加する磁界の方向である。

【０１０５】

上記の構成によれば、第１断面の面積が第２断面の面積よりも小さい場合と比較して、永久磁石（５３）の磁界は、磁気シールド（４、４Ａ）により形成される磁気回路を通りやすい。

20

【０１０６】

また、第５の態様に係る接点装置（１０、１０Ａ）では、第１～４の態様のいずれか１つにおいて、磁気シールド（４、４Ａ）は、可動接触子（３）に接触している。

【０１０７】

上記の構成によれば、磁気シールド（４、４Ａ）と可動接触子（３）との間に隙間がある場合と比較して、可動接触子（３）のうち磁気シールド（４、４Ａ）側の表面付近において、アークに磁界が印加され難い。そのため、アークの端点（Ｅ１）が可動接触子（３）の周りを１周するように移動する可能性を更に低減させることができる。

【０１０８】

また、第６の態様に係る接点装置（１０、１０Ａ）では、第５の態様において、可動接触子（３）と磁気シールド（４、４Ａ）とのうち一方は、他方の少なくとも一部が嵌め込まれている窪み（嵌合孔Ｈ１、Ｈ２）を有する。

30

【０１０９】

上記の構成によれば、磁気シールド（４、４Ａ）と可動接触子（３）との間に隙間が生じる可能性を低減させることができる。

【０１１０】

また、第７の態様に係る接点装置（１０、１０Ａ）では、第１～６の態様のいずれか１つにおいて、左右方向及び上下方向の両方と直交する方向である前後方向において、第１シールド部（４１）及び第２シールド部（４２）の幅（Ｗ１）は、可動接触子（３）の幅（Ｗ２）以下である。

40

【０１１１】

上記の構成によれば、磁気シールド（４、４Ａ）の幅を抑えることができる。

【０１１２】

また、第８の態様に係る接点装置（１０、１０Ａ）では、第１～７の態様のいずれか１つにおいて、磁気シールド（４、４Ａ）の透磁率は、可動接触子（３）の透磁率よりも大きい。

【０１１３】

上記の構成によれば、可動接触子（３）に印加される磁界を磁気シールド（４、４Ａ）により遮断する効果を高められる。

【０１１４】

50

第 1 の態様以外の構成については、接点装置（ 1 0、 1 0 A ）に必須の構成ではなく、適宜省略可能である。

【 0 1 1 5 】

また、第 9 の態様に係る電磁継電器（ 1、 1 A ）は、第 1 ～ 8 の態様のいずれか 1 つに係る接点装置（ 1 0、 1 0 A ）と、電磁石装置（ 7 ）と、を備える。電磁石装置（ 7 ）は、可動接触子（ 3 ）の位置を閉位置に切り替える動作と、可動接触子（ 3 ）の位置を開位置に切り替える動作と、のうち少なくとも一方の動作をする。

【 0 1 1 6 】

上記の構成によれば、磁気シールド（ 4、 4 A ）が無い場合と比較して、固定接点と可動接点（ 3 1、 3 2 ）との間の空間にアークが繰り返し発生する可能性を低減させることができるので、消弧に要する時間を短縮できる。

10

【符号の説明】

【 0 1 1 7 】

- 1、 1 A 電磁継電器
- 3 可動接触子
- 4、 4 A 磁気シールド
- 1 0、 1 0 A 接点装置
- 2 1 第 1 固定接点
- 2 2 第 2 固定接点
- 3 1、 3 2 可動接点
- 3 3 可動接触子本体
- 4 1 第 1 シールド部
- 4 2 第 2 シールド部
- 4 3 連結部
- 5 3 永久磁石
- 4 1 1、 4 2 1 突出部
- H 1、 H 2 嵌合孔（窪み）
- W 1、 W 2 幅

20

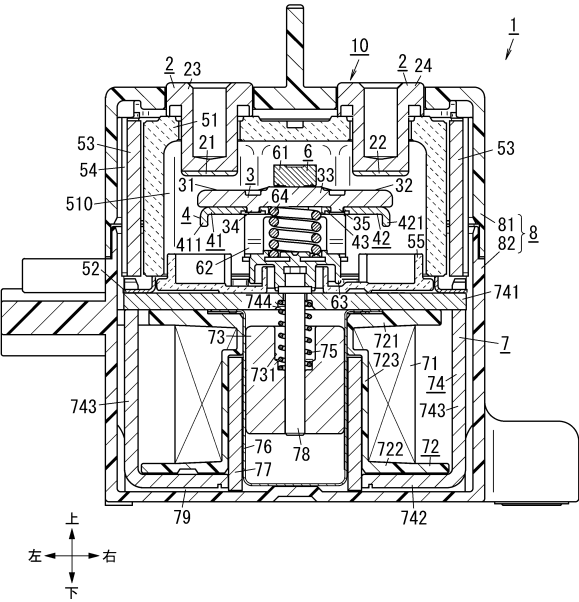
30

40

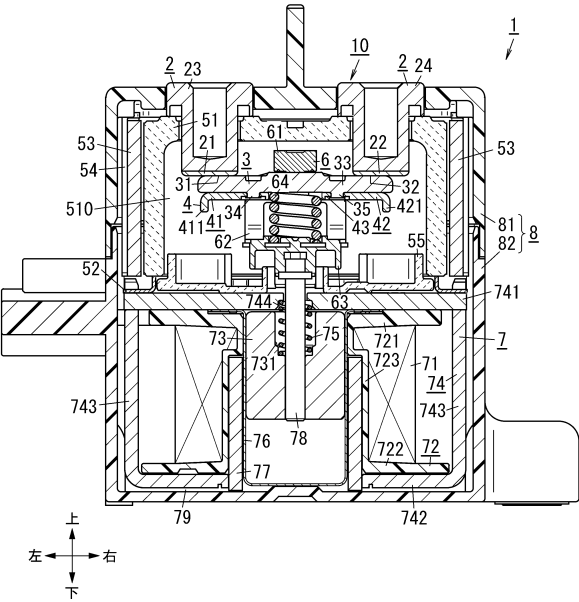
50

【図面】

【図 1】



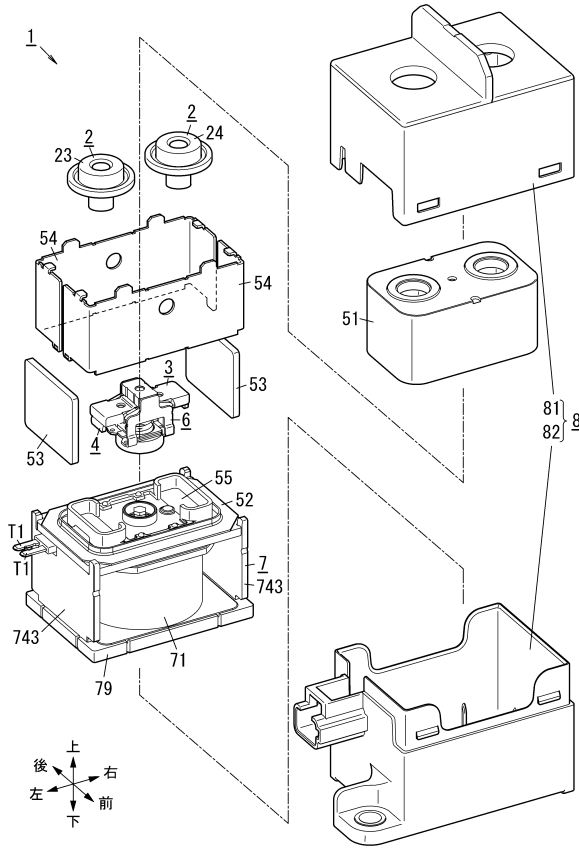
【図 2】



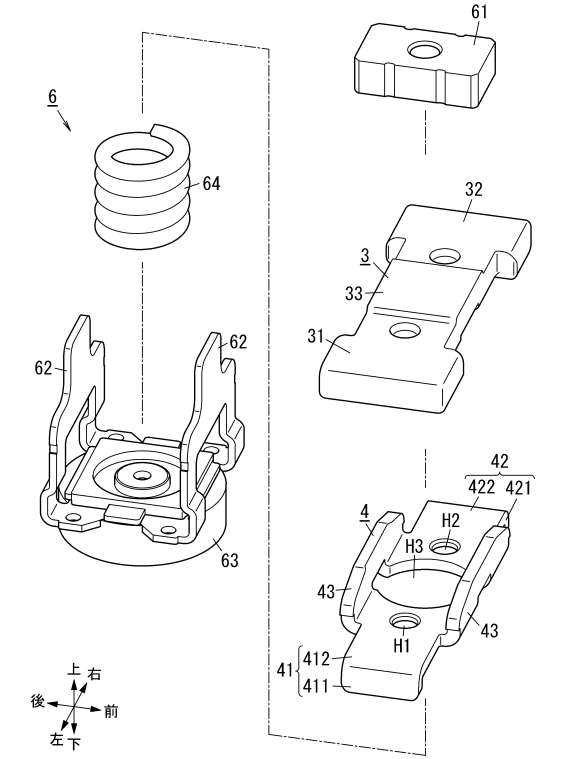
10

20

【図 3】



【図 4】

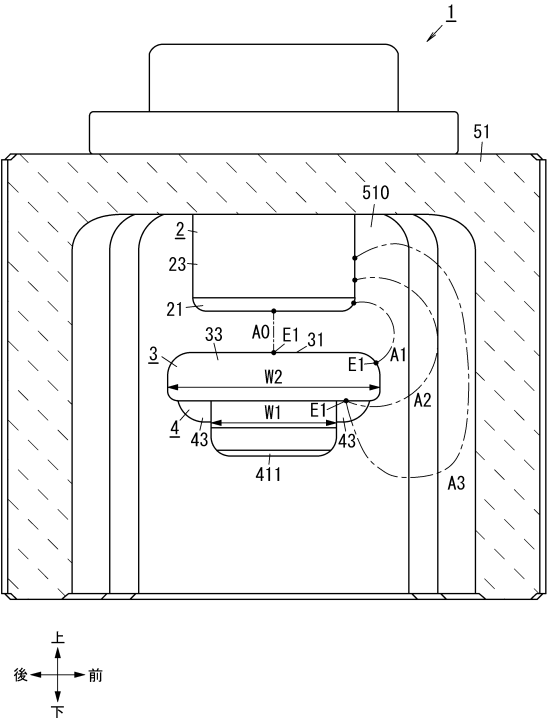


30

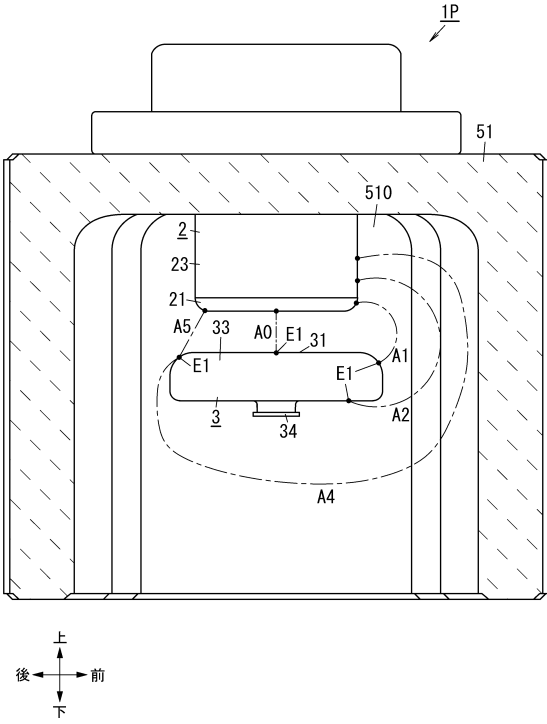
40

50

【図 5】



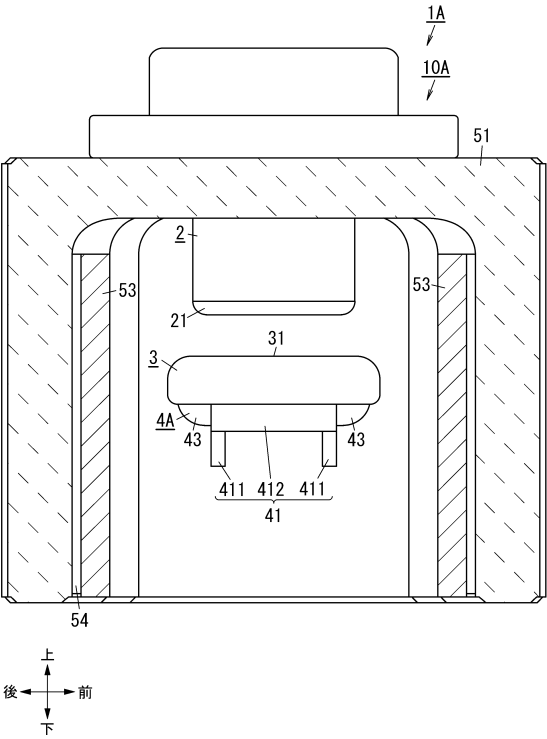
【図 6】



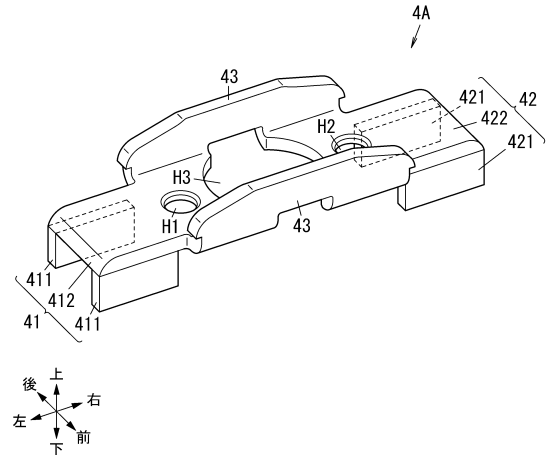
10

20

【図 7】



【図 8】



30

40

50

フロントページの続き

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

審査官 内田 勝久

(56)参考文献 特開 2 0 1 9 - 0 9 6 5 6 3 (J P , A)

国際公開第 2 0 1 4 / 0 8 7 5 7 4 (W O , A 1)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

H 0 1 H 4 5 / 0 0 - 4 5 / 1 4

H 0 1 H 5 0 / 0 0 - 5 0 / 9 2