

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7519644号  
(P7519644)

(45)発行日 令和6年7月22日(2024.7.22)

(24)登録日 令和6年7月11日(2024.7.11)

(51)国際特許分類	F I
H 0 1 H 50/54 (2006.01)	H 0 1 H 50/54 B
H 0 1 H 50/00 (2006.01)	H 0 1 H 50/00 F

請求項の数 8 (全19頁)

(21)出願番号	特願2023-184215(P2023-184215)	(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5年10月26日(2023.10.26)	(74)代理人	110002527 弁理士法人北斗特許事務所
(62)分割の表示	特願2022-133086(P2022-133086) )の分割	(72)発明者	坂井 智史 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニックインダストリー株式会社内
原出願日	平成30年11月13日(2018.11.13)	審査官	片岡 弘之
(65)公開番号	特開2023-178482(P2023-178482 A)		
(43)公開日	令和5年12月14日(2023.12.14)		
審査請求日	令和5年10月26日(2023.10.26)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 接点装置

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

第1の固定接点と、  
第2の固定接点と、  
前記第1の固定接点及び前記第2の固定接点に接触する可動接触子と、  
前記可動接触子の下方に配置された絶縁部材と、  
を備え、  
前記絶縁部材は、  
前記可動接触子の下方に位置する隔壁と、  
上方から見て前記隔壁と重なり合う位置に設けられた貫通孔を含み、前記隔壁の下方  
に位置するベースと、  
を有する  
接点装置。

## 【請求項2】

前記隔壁は、前記ベースと繋がる  
請求項1に記載の接点装置。

## 【請求項3】

前記絶縁部材は、前記ベースから上方に突出する第1側壁をさらに有し、  
前記第1側壁は、前記隔壁と繋がる  
請求項1に記載の接点装置。

10

20

**【請求項 4】**

前記隔壁は、

前記第 1 側壁と前記ベースとに繋がる接続部と、

前記接続部と繋がり、上方から見て、前記貫通孔と重なり合う延伸部と、

を含み、

前記接続部は、前記延伸部と前記第 1 側壁との間に位置し、

前記延伸部の下端は、前記ベースよりも上方に位置する

請求項 3 に記載の接点装置。

**【請求項 5】**

前記可動接触子は、前記固定接点と前記延伸部との間に位置する

10

請求項 4 に記載の接点装置。

**【請求項 6】**

上方から見て、前記固定接点と前記可動接触子と前記延伸部と前記貫通孔とは重なり合う

請求項 4 または 5 に記載の接点装置。

**【請求項 7】**

前記絶縁部材は、

前記第 1 側壁と繋がる第 2 側壁と、

前記第 2 側壁と繋がる第 3 側壁と、

前記第 3 側壁と前記第 1 側壁とに繋がる第 4 側壁と、

をさらに有し、

20

前記隔壁は、前記第 2 側壁と前記第 4 側壁との間に位置する

請求項 3 ~ 6 のいずれか一項に記載の接点装置。

**【請求項 8】**

前記第 3 側壁は、前記貫通孔の内面の一部を構成する

請求項 7 に記載の接点装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本開示は接点装置に関し、より詳細には、固定接点と可動接触子とを備える接点装置に関する。

30

**【背景技術】****【0002】**

特許文献 1 記載の電磁継電器（接点装置）は、一对の固定接点と、一对の固定接点に接離する可動接触子と、可動軸と、可動接触子が一对の固定接点に接離するように可動軸を駆動する駆動装置と、を備える。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0003】**

【文献】特開 2016 - 201286 号公報

**【発明の概要】**

40

**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

接点装置においては、可動接触子が固定接点から離れる場合に、可動接触子と固定接点との間にアークが発生することがある。このため、接点装置においては、消弧性能の向上を求められることがあった。

**【0005】**

本開示は、消弧性能を向上させることができる接点装置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 の固定接点と、第 2 の固定接点と、可動接触子

50

と、絶縁部材と、を備える。前記可動接触子は、前記第 1 の固定接点及び前記第 2 の固定接点に接触する。前記絶縁部材は、前記可動接触子の下方に配置されている。前記絶縁部材は、隔壁と、ベースと、を有する。前記隔壁は、前記可動接触子の下方に位置する。前記ベースは、上方から見て前記隔壁と重なり合う位置に設けられた貫通孔を含む。前記ベースは、前記隔壁の下方に位置する。

【発明の効果】

【0007】

本開示は、消弧性能を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図 1】図 1 は、一実施形態に係る電磁継電器の遮蔽部材の斜視図である。

【図 2】図 2 は、同上の電磁継電器を正面から見た断面図である。

【図 3】図 3 は、同上の電磁継電器の遮蔽部材の平面図である。

【図 4】図 4 は、同上の電磁継電器を側方から見た断面図である。

【図 5】図 5 は、一実施形態との比較例に係る電磁継電器を側方から見た断面図である。

【図 6】図 6 は、一実施形態に係る電磁継電器におけるアークの挙動の説明図である。

【図 7】図 7 A、7 B は、一実施形態との比較例に係る電磁継電器におけるアークの挙動の説明図である。

【図 8】図 8 は、一実施形態の変形例 1 に係る電磁継電器を側方から見た断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、実施形態に係る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、下記の実施形態は、本開示の様々な実施形態の 1 つに過ぎない。下記の実施形態は、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。

【0010】

電磁継電器 1 (図 2 参照) は、例えば、電動車両等に備えられる。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。

【0011】

図 2 に示すように、本実施形態の電磁継電器 1 は、接点装置 2 と、電磁石装置 5 とを備えている。電磁継電器 1 は、接点装置 2 及び電磁石装置 5 を収容するハウジング 9 を更に備えている。ハウジング 9 は、気密性を有している。図 1、2 に示すように、接点装置 2 は、複数 (図 2 では 2 つ) の固定接点 2 1 1 と、可動接触子 2 2 と、遮蔽部材 3 と、を備えている。接点装置 2 は、複数 (図 2 では 2 つ) の固定端子 2 1 と、接圧ばね 2 3 と、ホルダ 2 4 と、駆動軸 2 5 と、内ケース 4 1 と、連結体 4 2 と、磁束発生部 4 3 とを更に備えている。

【0012】

以下では、各固定接点 2 1 1 と対応する可動接点 2 2 2 とが並んでいる方向を上下方向と規定し、可動接点 2 2 2 から見て固定接点 2 1 1 側を上とし、固定接点 2 1 1 から見て可動接点 2 2 2 側を下とする。また、電磁継電器 1 において、2 つの固定接点 2 1 1 が並んでいる方向を左右方向と規定する。ただし、これらの方向は電磁継電器 1 の使用方向を限定する趣旨ではない。

【0013】

複数の固定端子 2 1 の各々は、銅等の導電性材料により形成されている。各固定端子 2 1 の形状は、円柱状である。各固定端子 2 1 は、内ケース 4 1 に形成された貫通孔 4 1 1 に挿入されている。さらに、各固定端子 2 1 は、ハウジング 9 に形成された貫通孔 9 1 1 に挿入されている。各固定端子 2 1 は、その上端を内ケース 4 1 の上面及びハウジング 9 の上面から突出させた状態で内ケース 4 1 にろう付けによって接合されている。

【0014】

10

20

30

40

50

複数の固定端子 2 1 は、複数の固定接点 2 1 1 と一対一で対応する。各固定端子 2 1 の下端には、対応する固定接点 2 1 1 が取り付けられている。なお、各固定接点 2 1 1 は、固定端子 2 1 と一体に形成されていてもよい。

**【 0 0 1 5 】**

可動接触子 2 2 は、平板状に形成されている。可動接触子 2 2 は、第 1 方向 D 1 (上下方向) に移動する。可動接触子 2 2 は、第 1 方向 D 1 と直交する第 2 方向 D 2 (左右方向) に沿って延在する。すなわち、可動接触子 2 2 の長手方向は、左右方向に沿っている。可動接触子 2 2 は、複数 (図 2 では 2 つ) の可動接点 2 2 2 を有している。複数の可動接点 2 2 2 は、可動接触子 2 2 の上面のうち、左右方向の両端部分に設けられている。複数の可動接点 2 2 2 は、複数の固定接点 2 1 1 と一対一で対応する。各可動接点 2 2 2 は、対応する固定接点 2 1 1 に対向している。本実施形態では、複数の可動接点 2 2 2 は、可動接触子 2 2 のうち複数の可動接点 2 2 2 以外の部位と一体であるが、別体であってもよい。

10

**【 0 0 1 6 】**

各可動接点 2 2 2 は、第 1 方向 D 1 (上下方向) に移動して、対応する固定接点 2 1 1 に接した状態と、対応する固定接点 2 1 1 から離れた状態とのうちいずれかの状態を成す。より詳細には、電磁石装置 5 により、可動接触子 2 2 を駆動する電磁気力が発生し、可動接触子 2 2 が駆動されることで、各可動接点 2 2 2 は、対応する固定接点 2 1 1 から離れた状態から、対応する固定接点 2 1 1 に接した状態となる。これにより、2 つの固定接点 2 1 1 間が導通する。また、電磁石装置 5 が電磁気力を発生していない場合は、電磁石装置 5 に備えられた復帰ばね 5 5 のばね力により、各可動接点 2 2 2 は、対応する固定接点 2 1 1 から離れた状態となる。これにより、2 つの固定接点 2 1 1 間が導通していない状態となる。

20

**【 0 0 1 7 】**

各固定接点 2 1 1 と対応する可動接点 2 2 2 とが互に対向している方向は、可動接触子 2 2 及び可動接触子 2 2 の各可動接点 2 2 2 が移動する方向である第 1 方向 D 1 に一致する。

**【 0 0 1 8 】**

ホルダ 2 4 は、上壁 2 4 1 と、下壁 2 4 2 とを有している。上壁 2 4 1 と下壁 2 4 2 とは、上下方向において互に対向している。上壁 2 4 1 と下壁 2 4 2 との間には、可動接触子 2 2 が通されている。

30

**【 0 0 1 9 】**

接圧ばね 2 3 は、例えば、圧縮コイルばねである。接圧ばね 2 3 は、伸縮方向を上下方向に向けた状態で、ホルダ 2 4 の下壁 2 4 2 と可動接触子 2 2 との間に配置されている。接圧ばね 2 3 は、上向きのばね力を可動接触子 2 2 に加える。すなわち、接圧ばね 2 3 は、複数の固定接点 2 1 1 に近づく向きのばね力を可動接触子 2 2 に加える。

**【 0 0 2 0 】**

駆動軸 2 5 の形状は、丸棒状である。駆動軸 2 5 の軸方向は、上下方向に沿っている。駆動軸 2 5 の上端は、ホルダ 2 4 に結合されている。駆動軸 2 5 は、ホルダ 2 4 を介して、可動接触子 2 2 につながっている。駆動軸 2 5 の下端は、電磁石装置 5 に備えられた可動鉄心 5 3 に結合されている。電磁石装置 5 の状態が電磁気力を発生している状態と電磁気力を発生していない状態との間で切り替わることによって、駆動軸 2 5 は、上下方向に移動する。これに伴い、ホルダ 2 4 が上下方向に移動し、ホルダ 2 4 に通された可動接触子 2 2 が上下方向に移動する。すなわち、可動接触子 2 2 は、固定接点 2 1 1 及び可動接点 2 2 2 が互に対向している方向 (第 1 方向 D 1) に移動する。要するに、駆動軸 2 5 は、可動接触子 2 2 を第 1 方向 D 1 に移動させる。そのため、駆動軸 2 5 は、可動接触子 2 2 を、各可動接点 2 2 2 が対応する固定接点 2 1 1 に接した状態と対応する固定接点 2 1 1 から離れた状態との間で移動させる。

40

**【 0 0 2 1 】**

内ケース 4 1 は、セラミック等の耐熱性材料により形成されている。内ケース 4 1 の形

50

状は、下面が開口した箱状である。内ケース 4 1 の上面には、左右方向に並んだ 2 つの貫通孔 4 1 1 が形成されている。内ケース 4 1 の内部の空間は、複数の固定接点 2 1 1 と複数の可動接点 2 2 2 とを収容する収容室 4 1 0 である。すなわち、接点装置 2 は、収容室 4 1 0 を備えている。収容室 4 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 4 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 2 2 】

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

10

#### 【 0 0 2 3 】

遮蔽部材 3 は、電気絶縁性を有している。遮蔽部材 3 は、例えば、セラミック又は合成樹脂等の電気絶縁性を有する材料により形成されている。遮蔽部材 3 は、収容室 4 1 0 に収容されている。ここで、接点装置 2 では、各可動接点 2 2 2 が対応する固定接点 2 1 1 に接している状態から離れた状態になるときに、可動接点 2 2 2 と固定接点 2 1 1 との間にアークが発生することがある。遮蔽部材 3 は、固定接点 2 1 1 と可動接点 2 2 2 との間に発生するアークを遮蔽する。遮蔽部材 3 の構成の詳細は後述する。

#### 【 0 0 2 4 】

磁束発生部 4 3 は、1 対の永久磁石 4 3 1 を有している。1 対の永久磁石 4 3 1 は、内ケース 4 1 の外面とハウジング 9 の内面との間に配置され、固定されている。1 対の永久磁石 4 3 1 は、2 つの固定接点 2 1 1 が並ぶ方向（第 2 方向 D 2）において 2 つの固定接点 2 1 1 の外側に配置されている。各永久磁石 4 3 1 は可動接触子 2 2 に対して第 2 方向 D 2 に並ぶ位置に配置されている。すなわち、1 対の永久磁石 4 3 1 は、可動接触子 2 2 の長手方向（左右方向）において可動接触子 2 2 に対向する。ここで、1 対の永久磁石 4 3 1 が可動接触子 2 2 に対向するとは、本実施形態のように、各永久磁石 4 3 1 と可動接触子 2 2 との間に、内ケース 4 1 等の部材が配置されている場合を含む。1 対の永久磁石 4 3 1 は、異極を互いに対向させている。例えば、図 2 において右側の永久磁石 4 3 1 は、N 極を左に向けており、左側の永久磁石 4 3 1 は、S 極を右に向けている。1 対の永久磁石 4 3 1 は、各固定接点 2 1 1 と対応する可動接点 2 2 2 との間において、第 2 方向 D 2 に向く磁束を発生させる。第 2 方向 D 2 に向く磁束は、各固定接点 2 1 1 又は各可動接点 2 2 2 の周囲に存在することが好ましい。

20

30

#### 【 0 0 2 5 】

電磁継電器 1 は、1 対の架橋部 4 4 を更に備えている。1 対の架橋部 4 4 は、磁性材料により形成されている。1 対の架橋部 4 4 のうち一方は、可動接触子 2 2 から見て図 2 の紙面手前側に配置されており、他方は、可動接触子 2 2 から見て図 2 の紙面奥側に配置されている。1 対の架橋部 4 4 は、1 対の永久磁石 4 3 1 の間を架け渡すように配置されている。

#### 【 0 0 2 6 】

電磁石装置 5 は、励磁コイル 5 1 と、コイルボビン 5 2 と、可動鉄心 5 3 と、継鉄 5 4 と、復帰ばね 5 5 と、円筒部材 5 6 と、プッシュ 5 7 とを備えている。また、電磁石装置 5 は、励磁コイル 5 1 の両端が接続される一対のコイル端子を備えている。各コイル端子は、銅等の導電性材料により形成され、半田等によってリード線と接続される。

40

#### 【 0 0 2 7 】

コイルボビン 5 2 は、樹脂等を材料として形成されている。コイルボビン 5 2 は、2 つの鏝部 5 2 1、5 2 2 と、円筒部 5 2 3 とを有している。円筒部 5 2 3 には、励磁コイル 5 1 が巻かれている。鏝部 5 2 1 は、円筒部 5 2 3 の上端から、円筒部 5 2 3 の径方向における外向きに延びている。鏝部 5 2 1 は、円筒部 5 2 3 の下端から、円筒部 5 2 3 の径方向における外向きに延びている。

#### 【 0 0 2 8 】

円筒部材 5 6 の形状は、上端が開口した有底円筒状である。円筒部材 5 6 は、コイルボ

50

ピン 5 2 の円筒部 5 2 3 に収容されている。

【 0 0 2 9 】

可動鉄心 5 3 は、磁性材料により形成されている。可動鉄心 5 3 の形状は、円筒状である。可動鉄心 5 3 は、円筒部材 5 6 に収容されている。可動鉄心 5 3 の内側には、駆動軸 2 5 が通されており、可動鉄心 5 3 と駆動軸 2 5 とは連結されている。可動鉄心 5 3 には、上面から下向きに窪んだ凹部 5 3 1 が形成されている。

【 0 0 3 0 】

継鉄 5 4 は、励磁コイル 5 1 の通電時に励磁コイル 5 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 5 4 は、板状の第 1 の継鉄 5 4 1 (一の継鉄) と、板状の第 2 の継鉄 5 4 2 と、一对の板状の第 3 の継鉄 5 4 3 とを備えている。第 1 の継鉄 5 4 1 は、可動接触子 2 2 と励磁コイル 5 1 との間に配置されている。第 1 の継鉄 5 4 1 は、コイルボビン 5 2 の上面に接している。第 2 の継鉄 5 4 2 は、コイルボビン 5 2 の下面に接している。一对の第 3 の継鉄 5 4 3 は、第 2 の継鉄 5 4 2 の左右両端から第 1 の継鉄 5 4 1 へ延びている。第 1 の継鉄 5 4 1 の形状は、矩形板状である。第 1 の継鉄 5 4 1 の略中央には、挿通孔 5 4 4 が形成されている。挿通孔 5 4 4 には、駆動軸 2 5 が通されている。

10

【 0 0 3 1 】

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

20

【 0 0 3 2 】

ブッシュ 5 7 は、磁性材料により形成されている。ブッシュ 5 7 の形状は、円筒状である。ブッシュ 5 7 は、コイルボビン 5 2 の内周面と円筒部材 5 6 の外周面との間に配置されている。ブッシュ 5 7 は、第 1 ~ 3 の継鉄 5 4 1 ~ 5 4 3 及び可動鉄心 5 3 とともに、励磁コイル 5 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 3 3 】

励磁コイル 5 1 が通電されると、励磁コイル 5 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 5 3 が移動する。具体的には、励磁コイル 5 1 の通電時に、上記磁気回路のうち第 1 の継鉄 5 4 1 と可動鉄心 5 3 の上端との間のギャップを埋めるように、可動鉄心 5 3 が上向きに移動する。より詳細には、可動鉄心 5 3 を上向きに移動させようとする電磁気力は、復帰ばね 5 5 が可動鉄心 5 3 を下向きに押す力 (ばね力) を上回るため、可動鉄心 5 3 が上向きに移動する。その結果、可動接触子 2 2 が上向きに移動し、各可動接点 2 2 2 は、対応する固定接点 2 1 1 に接した状態となる。すなわち、可動接触子 2 2 は、ホルダ 2 4、駆動軸 2 5 及び可動鉄心 5 3 と一緒に、図 2 における位置よりも上へ移動する。

30

【 0 0 3 4 】

励磁コイル 5 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 5 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 5 3 は、復帰ばね 5 5 のばね力により下向きに移動する。その結果、可動接触子 2 2 が下向きに移動し、各可動接点 2 2 2 は、対応する固定接点 2 1 1 から離れた状態となる (図 2 に示す位置)。

40

【 0 0 3 5 】

次に、遮蔽部材 3 について詳細に説明する。

【 0 0 3 6 】

図 1 に示すように、遮蔽部材 3 は、ベース 3 1 と、複数 (図 1 では 2 つ) の側壁 3 2 と、複数 (図 1 では 2 つ) の隔壁 3 3 とを有している。また、接点装置 2 は、壁部 3 4 を備えている。壁部 3 4 は、遮蔽部材 3 と一体に形成されている。

【 0 0 3 7 】

ベース 3 1 の形状は、矩形板状である。ベース 3 1 の長手方向は、可動接触子 2 2 の長手方向 (左右方向) に沿っている。ベース 3 1 の厚さ方向は、第 1 方向 D 1 (上下方向)

50

に沿っている。ここで、可動接触子 2 2 の長手方向は、第 2 方向 D 2 に沿っている。つまり、可動接触子 2 2 は第 2 方向 D 2 に延在している。第 2 方向 D 2 は、第 1 方向 D 1 に対して直交する。ベース 3 1 の厚さ方向は、第 1 の継鉄 5 4 1 ( 図 2 参照 ) の厚さ方向に沿っており、ベース 3 1 は、第 1 の継鉄 5 4 1 に接している。ベース 3 1 ( カバー ) は、第 1 の継鉄 5 4 1 と可動接触子 2 2 との間に配置されており、第 1 の継鉄 5 4 1 を覆っている。また、ベース 3 1 は、電気絶縁性を有している。

【 0 0 3 8 】

複数 ( 2 つ ) の側壁 3 2 は、ベース 3 1 の一の面 3 1 0 ( 上面 ) からベース 3 1 の厚さ方向に突出している。側壁 3 2 の形状は、筒状である。側壁 3 2 の下側の開口の一部は、板状の底壁 3 1 5 ( 後述する ) により覆われている。一方の側壁 3 2 は、ベース 3 1 の長手方向の一方側 ( 左側 ) に設けられており、他方の側壁 3 2 は、ベース 3 1 の長手方向の他方側 ( 右側 ) に設けられている。

10

【 0 0 3 9 】

筒状の壁部 3 4 の軸方向は、ベース 3 1 の厚さ方向に沿っている。壁部 3 4 は、2 つの側壁 3 2 の間に配置されている。壁部 3 4 とベース 3 1 とを貫通して形成された貫通孔 3 4 1 には、駆動軸 2 5 ( 図 2 参照 ) が通されている。

【 0 0 4 0 】

以下では、特に断りの無い限り、2 つの側壁 3 2 のうち一方の側壁 3 2 に着目して説明するが、他方の側壁 3 2 も同様の構成を有している。

【 0 0 4 1 】

側壁 3 2 は、第 1 側壁 3 2 1 と、第 2 側壁 3 2 2 と、第 3 側壁 3 2 3 と、第 4 側壁 3 2 4 とを含む。第 1 側壁 3 2 1 と第 3 側壁 3 2 3 とは、互いに対向している。第 2 側壁 3 2 2 と第 4 側壁 3 2 4 とは、互いに対向している。第 2 側壁 3 2 2 及び第 4 側壁 3 2 4 は、第 1 側壁 3 2 1 と第 3 側壁 3 2 3 とをつないでいる。ベース 3 1 の厚さ方向から見て、側壁 3 2 の形状は、第 1 側壁 3 2 1、第 2 側壁 3 2 2、第 3 側壁 3 2 3 及び第 4 側壁 3 2 4 を四辺とする長形状である。

20

【 0 0 4 2 】

側壁 3 2 は、固定接点 2 1 1 及び可動接点 2 2 2 が互いに対向している方向 ( 第 1 方向 D 1 ) に延在している。具体的には、側壁 3 2 は第 1 方向 D 1 に沿った面を有している。より詳細には、第 1 側壁 3 2 1、第 2 側壁 3 2 2、第 3 側壁 3 2 3 及び第 4 側壁 3 2 4 の各々において、厚さ方向における両側の面が第 1 方向 D 1 に沿っている。

30

【 0 0 4 3 】

側壁 3 2 の内部の空間 ( つまり、第 1 側壁 3 2 1、第 2 側壁 3 2 2、第 3 側壁 3 2 3 及び第 4 側壁 3 2 4 で囲まれる空間 ) は、固定接点 2 1 1 と可動接点 2 2 2 との間で発生したアークが進入可能に設けられた遮蔽室である。すなわち、遮蔽室は、アークが伸張可能な伸張空間 3 2 0 である。隔壁 3 3、第 1 側壁 3 2 1、第 2 側壁 3 2 2、第 3 側壁 3 2 3 及び第 4 側壁 3 2 4 はそれぞれ、アークを遮蔽する遮蔽壁 3 5 の一部であり伸張空間 3 2 0 に面している。遮蔽壁 3 5 は、収容室 4 1 0 の内部に配置されている。収容室 4 1 0 の内部において、側壁 3 2 の第 1 側壁 3 2 1、第 2 側壁 3 2 2、第 3 側壁 3 2 3 及び第 4 側壁 3 2 4 は、伸張空間 3 2 0 を囲んでいる。第 1 側壁 3 2 1、第 2 側壁 3 2 2、第 3 側壁 3 2 3 及び第 4 側壁 3 2 4 は、伸張空間の内部と外部との境界を形成する。アークは、伸張空間 3 2 0 に向かって引き延ばされることで、アーク電圧が高まる。アーク電圧が高まることにより、アークがエネルギーを放出しやすくなり、アークが消弧されるまでに要する時間が短縮される。また、接点装置 2 において遮断可能な電流及び電圧の大きさが大きくなる。

40

【 0 0 4 4 】

接点装置 2 において、側壁 3 2 は 2 つ備えられているので、伸張空間 3 2 0 も 2 つ備えられている。2 つの伸張空間 3 2 0 は、2 つの固定接点 2 1 1 と一対一で対応し、2 つの可動接点 2 2 2 と一対一で対応する。以下では、特に断りの無い限り、2 つの伸張空間 3 2 0 のうち一方と、この一方の伸張空間 3 2 0 に対応する固定接点 2 1 1 及び可動接点 2

50

2 2 との関係について説明する。ただし、他方の伸張空間 3 2 0 と、この他方の伸張空間 3 2 0 に対応する固定接点 2 1 1 及び可動接点 2 2 2 との関係も同様である。

【 0 0 4 5 】

伸張空間 3 2 0 は、固定接点 2 1 1 と可動接点 2 2 2 とが互いに対向している方向（第 1 方向 D 1 ）において、固定接点 2 1 1 と可動接点 2 2 2 とのうち一方の接点に対向する位置に設けられている。伸張空間 3 2 0 は、固定接点 2 1 1 と可動接点 2 2 2 とのうち一方の接点（ここでは、可動接点 2 2 2 ）に対して、他方の接点（ここでは、固定接点 2 1 1 ）が位置する側とは反対側の領域に設けられている。図 3 に、上下方向（第 1 方向 D 1 : 図 2 参照）を法線とする投影面 P 1 に固定接点 2 1 1 を投影した状態を図示する。伸張空間 3 2 0 は、投影面 P 1 と重なる位置に設けられている。

10

【 0 0 4 6 】

隔壁 3 3 は、電気絶縁性を有している。隔壁 3 3 は、板状である。隔壁 3 3 は、伸張空間 3 2 0 に配置され、伸張空間 3 2 0 を複数の空間（第 1 の空間 S P 1 及び第 2 の空間 S P 2 ）に分割している。隔壁 3 3 はアークを遮蔽する遮蔽壁 3 5 の一部である。隔壁 3 3 は、伸張空間 3 2 0 の中心に配置されている。隔壁 3 3 は、投影面 P 1 と重なる位置に配置されている。つまり、隔壁 3 3 は、第 1 方向 D 1 から見て、固定接点 2 1 1 と重なる位置に配置されている。遮蔽壁 3 5 及び遮蔽壁 3 5 の隔壁 3 3 は、固定接点 2 1 1 と可動接点 2 2 2 とのうち一方の接点（ここでは、可動接点 2 2 2 ）に対して、他方の接点（ここでは、固定接点 2 1 1 ）が位置する側（可動接点 2 2 2 の上側）とは反対側（可動接点 2 2 2 の下側）の領域に配置されている。

20

【 0 0 4 7 】

より詳細には、隔壁 3 3 は、可動接触子 2 2 の下側に配置されている。隔壁 3 3 は、第 1 側壁 3 2 1 と第 3 側壁 3 2 3 とを架け渡すように形成されている。つまり、隔壁 3 3 は第 1 方向 D 1 から見て、第 2 方向 D 2 に沿って延在している。さらに、隔壁 3 3 は、ベース 3 1 につながっている。隔壁 3 3 の厚さ方向は、第 3 方向 D 3 に沿っている。第 3 方向 D 3 は、第 1 方向 D 1 と第 2 方向 D 2 とに対して直交する方向である。隔壁 3 3 は、固定接点 2 1 1 及び可動接点 2 2 2 が互いに対向している方向（第 1 方向 D 1 ）に沿った面 3 3 1 を有している。隔壁 3 3 は、第 2 方向 D 2 から見て、第 3 方向 D 3 において収容室 4 1 0 の内部の第 1 の空間 S P 1 と第 2 の空間 S P 2 との間を区分する。より詳細には、隔壁 3 3 は、伸張空間 3 2 0 を 2 つの空間に分割している。つまり、隔壁 3 3 は、伸張空間 3 2 0 を、隔壁 3 3 と第 2 側壁 3 2 2 との間の第 1 の空間 S P 1 と、隔壁 3 3 と第 4 側壁 3 2 4 との間の第 2 の空間 S P 2 とに分割している（図 1 参照）。そのため、伸張空間 3 2 0 は、第 1 の空間 S P 1 と第 2 の空間 S P 2 とを含んでいる。第 1 の空間 S P 1 と第 2 の空間 S P 2 とのうち少なくとも一方は、アークが伸張可能な伸張空間 3 2 0 の少なくとも一部である。

30

【 0 0 4 8 】

隔壁 3 3 には、第 1 方向 D 1 と交差する方向に隔壁 3 3 を貫通する貫通孔 3 3 2 が形成されている。具体的には、貫通孔 3 3 2 は、第 1 方向 D 1 と直交する第 3 方向 D 3 に隔壁 3 3 を貫通している。第 1 の空間 S P 1 と第 2 の空間 S P 2 とは、貫通孔 3 3 2 によりつながっている。隔壁 3 3 は、固定接点 2 1 1 及び可動接点 2 2 2 が互いに対向している方向（第 1 方向 D 1 ）における第 1 端 3 3 7 （上端）と第 2 端 3 3 8 （下端）とを有している。隔壁 3 3 において、貫通孔 3 3 2 は、第 1 端 3 3 7 と第 2 端 3 3 8 とのうち、固定接点 2 1 1 からより遠い側である第 2 端 3 3 8 に形成されている。

40

【 0 0 4 9 】

遮蔽部材 3 において、側壁 3 2 と、底壁 3 1 5 とは、伸張空間 3 2 0 の外壁を構成している。底壁 3 1 5 は、ベース 3 1 の一部である。側壁 3 2 及び底壁 3 1 5 により、収容室 4 1 0 （図 4 参照）は、伸張空間 3 2 0 と、伸張空間 3 2 0 に隣接する外部の空間とに区分されている。底壁 3 1 5 は、第 1 方向 D 1 において伸張空間 3 2 0 に面している。つまり、底壁 3 1 5 は第 1 の空間 S P 1 と第 2 の空間 S P 2 とに面している。底壁 3 1 5 は、筒状の側壁 3 2 の下側の開口を覆っている。底壁 3 1 5 の厚さ方向は、固定接点 2 1 1 及

50

び可動接点 2 2 2 が互いに対向している方向（第 1 方向 D 1）に沿っている。

【 0 0 5 0 】

伸張空間 3 2 0 は、可動接点 2 2 2 と底壁 3 1 5 との間の空間である。隔壁 3 3 は、伸張空間 3 2 0 に配置されている。すなわち、遮蔽壁 3 5 の隔壁 3 3 は、第 2 方向 D 2 から見て、可動接点 2 2 2 と底壁 3 1 5 との間に配置されている。底壁 3 1 5 と遮蔽壁 3 5 とは、つながっている。遮蔽壁 3 5 の隔壁 3 3 は、底壁 3 1 5 から厚さ方向（上向き）に突出している。遮蔽壁 3 5 の側壁 3 2 は、底壁 3 1 5 の周縁から底壁 3 1 5 の厚さ方向（上向き）に突出している。すなわち、側壁 3 2 は、底壁 3 1 5 の周縁から、固定接点 2 1 1 及び可動接点 2 2 2 が互いに対向している方向（第 1 方向 D 1）に突出している。

【 0 0 5 1 】

底壁 3 1 5 には、通過孔 3 1 6 が形成されている。通過孔 3 1 6 は、底壁 3 1 5 を第 1 方向 D 1（底壁 3 1 5 の厚さ方向）に貫通する貫通孔である。通過孔 3 1 6 は、底壁 3 1 5 のうち、第 1 方向 D 1 から見て隔壁 3 3 と重なる位置に設けられている。底壁 3 1 5 における通過孔 3 1 6 は、遮蔽壁 3 5 の隔壁 3 3 における貫通孔 3 3 2 とつながっている。通過孔 3 1 6 は、第 1 の継鉄 5 4 1（図 2 参照）により覆われている。

【 0 0 5 2 】

通過孔 3 1 6 は、伸張空間 3 2 0 の第 1 の空間 S P 1 及び第 2 の空間 S P 2 に跨る位置に形成されている。したがって、第 1 の空間 S P 1 及び第 2 の空間 S P 2 は、通過孔 3 1 6 を通してつながっている。上述の通り、通過孔 3 1 6 は、第 1 の継鉄 5 4 1（図 2 参照）により覆われている。しかしながら、通過孔 3 1 6 により、少なくとも底壁 3 1 5 の厚さ分の空間が第 1 の空間 S P 1 と第 2 の空間 S P 2 との間に形成される。このため、通過孔 3 1 6 は、第 1 の空間 S P 1 と第 2 の空間 S P 2 との間の気体の移動に寄与している。

【 0 0 5 3 】

側壁 3 2 の第 1 側壁 3 2 1 には、複数（図 1 では 2 つ）の貫通孔 3 2 8 が形成されている。第 1 側壁 3 2 1 における貫通孔 3 2 8 は、第 1 方向 D 1 と交差する方向に貫通している。詳細には、貫通孔 3 2 8 は第 1 方向 D 1 と直交する第 2 方向 D 2 に貫通している。一方の貫通孔 3 2 8 は、伸張空間 3 2 0 の第 1 の空間 S P 1 につながっており、他方の貫通孔 3 2 8 は、伸張空間 3 2 0 の第 2 の空間 S P 2 につながっている。伸張空間 3 2 0 の第 1 の空間 S P 1 及び第 2 の空間 S P 2 は、複数の貫通孔 3 2 8 により伸張空間 3 2 0 の外部につながっている。より詳細には、第 1 の空間 S P 1 及び第 2 の空間 S P 2 は、複数の貫通孔 3 2 8 により、筒状の壁部 3 4 が配置された空間につながっている。

【 0 0 5 4 】

ベース 3 1 には、複数（4 つ。図 3 参照）のベース孔 3 1 8 が形成されている。複数のベース孔 3 1 8 の各々は、ベース 3 1 をベース 3 1 の厚さ方向（第 1 方向 D 1）に貫通している。複数のベース孔 3 1 8 は、2 つの側壁 3 2 の各々における 2 つの貫通孔 3 2 8（つまり、計 4 つの貫通孔 3 2 8）と一対一で対応している。各ベース孔 3 1 8 は、対応する貫通孔 3 2 8 とつながっている。なお、ベース 3 1 において、各ベース孔 3 1 8 は無くてもよい。

【 0 0 5 5 】

壁部 3 4 は、固定接点 2 1 1 及び可動接点 2 2 2 が互いに対向している方向（第 1 方向 D 1）と直交する方向（第 2 方向 D 2）において側壁 3 2 と並んでいる。壁部 3 4 は、収容室 4 1 0 において駆動軸 2 5（図 2 参照）を囲んでいる。アークによって発生した気流等により異物が飛散した場合に、異物が壁部 3 4 を越えて駆動軸 2 5 側へ侵入し難いので、異物の侵入によって駆動軸 2 5 の駆動が阻害されることを抑制できる。

【 0 0 5 6 】

図 4 は、固定接点 2 1 1 と可動接点 2 2 2 とが互いに対向している方向（第 1 方向 D 1）に沿った平面（以下、平面 P 2 と称す。図 3 参照）による電磁継電器 1 の断面図である。図 4 において、仮想経路 R 5 は、収容室 4 1 0 の内部の経路であって、平面 P 2 上の経路である。仮想経路 R 5 は、平面 P 2 上において可動接点 2 2 2 の周りを回って固定接点 2 1 1 と可動接点 2 2 2 とを結んでいる。また、仮想経路 R 5 は、固定接点 2 1 1 と可動

10

20

30

40

50

接点 2 2 2 との間の空間の外を迂回する経路である。なお、仮想経路 R 5 は、可動接点 2 2 2 ではなく固定接点 2 1 1 の周りを回って固定接点 2 1 1 と可動接点 2 2 2 とを結んでもよい。この仮想経路 R 5 は、伸張空間 3 2 0 に隔壁 3 3 が配置されていない場合に、固定接点 2 1 1 と可動接点 2 2 2 との間に発生したアークが辿る経路を例示したものである。仮想経路 R 5 は、第 3 方向 D 3 における固定接点 2 1 1 の一端 2 1 8 ( 図 4 の紙面左側の端 ) と、可動接点 2 2 2 のうち、第 3 方向 D 3 において固定接点 2 1 1 の一端 2 1 8 が位置する側とは反対側の一端 2 2 8 ( 図 4 の紙面右側の端 ) とを結んでいる。ここで、第 3 方向 D 3 は、第 1 方向 D 1 と第 2 方向 D 2 とに対して直交する方向である。第 2 方向 D 2 は、第 1 方向 D 1 に沿った平面 P 2 と交差する方向である。

【 0 0 5 7 】

10

第 3 方向 D 3 における固定接点 2 1 1 の一端 2 1 8 は、一例として、固定接点 2 1 1 の表面のうち、法線方向が左方向に沿っている領域である。つまり、第 3 方向 D 3 における固定接点 2 1 1 の一端 2 1 8 は、固定接点 2 1 1 の表面において最も端 ( ここでは、左端 ) に位置する点のみならず、この点を含む領域に相当する。可動接点 2 2 2 の一端 2 2 8 は、一例として、可動接点 2 2 2 の表面のうち、法線方向が右方向に沿っている領域である。つまり、第 3 方向 D 3 における可動接点 2 2 2 の一端 2 2 8 は、可動接点 2 2 2 の表面において最も端 ( ここでは、右端 ) に位置する点のみならず、この点を含む領域に相当する。

【 0 0 5 8 】

隔壁 3 3 は、仮想経路 R 5 上に配置されている。具体的には、隔壁 3 3 は、板状であり、隔壁 3 3 の厚さ方向は、第 1 方向 D 1 に沿った平面 P 2 に沿った方向 ( 第 3 方向 D 3 ) である。隔壁 3 3 は、平面 P 2 に直交する方向に延在している。

20

【 0 0 5 9 】

磁束発生部 4 3 ( 図 2 参照 ) の 1 対の永久磁石 4 3 1 ( 図 2 参照 ) により発生する磁束は、平面 P 2 と交差する。すなわち、1 対の永久磁石 4 3 1 は、平面 P 2 と交差する磁束を固定接点 2 1 1 の周囲に発生させる。要するに、固定接点 2 1 1 と可動接点 2 2 2 との間において、磁束の方向は第 2 方向 D 2 ( 図 4 の紙面奥行き方向 ) となる。1 対の永久磁石 4 3 1 は、平面 P 2 と交差する方向 ( 第 2 方向 D 2 ) において可動接触子 2 2 に対向している。

【 0 0 6 0 】

30

次に、図 4、5 を参照して、収容室 4 1 0 において固定接点 2 1 1 と可動接点 2 2 2 との間にアークが発生した場合のアークの挙動の一例について説明する。図 4 において、一点鎖線 A 1 ~ A 3 は、それぞれ発生したアークの移動経路を仮想的に表している。同様に、図 5 において、一点鎖線 A 5、A 6 は、発生したアークの移動経路を仮想的に表している。図 5 は、実施形態の電磁継電器 1 との比較例としての電磁継電器 1 Q を示す図である。電磁継電器 1 Q は、遮蔽部材 3 の代わりに、隔壁 3 3 を有していない遮蔽部材 3 Q を備えている点で、実施形態の電磁継電器 1 と相違する。

【 0 0 6 1 】

図 4 において、アークは、ローレンツ力により移動する。すなわち、磁束発生部 4 3 ( 図 2 参照 ) の 1 対の永久磁石 4 3 1 ( 図 2 参照 ) により発生する磁束は、第 2 方向 D 2 に沿っている。そして、アークにおける電流の向きはおおよそ第 1 方向 D 1 に沿っているため、第 1 方向 D 1 に延びるアークには、第 1 方向 D 1 及び第 2 方向 D 2 と直交する第 3 方向 D 3 ( 図 4 では紙面左向き ) のローレンツ力が作用する。

40

【 0 0 6 2 】

アークは、ローレンツ力により引き延ばされる。図 4 に示す白抜きの矢印は、アークが引き延ばされる過程を表している。すなわち、発生したアークは、収容室 4 1 0 の内部において、一点鎖線 A 1 で示す位置から、一点鎖線 A 2 で示す位置を経由して、一点鎖線 A 3 で示す位置へと引き延ばされる。このように引き延ばされることで、アークは、伸張空間 3 2 0 に到達する。

【 0 0 6 3 】

50

ここで、伸張空間 3 2 0 には、隔壁 3 3 が配置されているため、アークは隔壁 3 3 を越えて第 1 の空間 S P 1 から第 2 の空間 S P 2 へと移動し難い。したがって、隔壁 3 3 が無い場合と比較して、アークが、伸張空間 3 2 0 のうち隔壁 3 3 の手前側（図 4 の紙面左側）において引き延ばされた状態が維持される（言い換えれば、第 1 の空間 S P 1 に留まる）可能性が高まる。

【 0 0 6 4 】

仮に、図 5 に示すように、伸張空間 3 2 0 に隔壁 3 3 が配置されていない場合は、一点鎖線 A 5 で示すように、アークが更に引き延ばされ、可動接触子 2 2 の周囲を回る可能性がある。そして、引き延ばされたアークが、可動接点 2 2 2 のうち、第 3 方向 D 3 において固定接点 2 1 1 の一端 2 1 8 が位置する側とは反対側の一端 2 2 8 に到達する可能性が高まる。アークが可動接触子 2 2 の一端 2 2 8 に到達すると、アークは、固定接点 2 1 1 と可動接点 2 2 2 とを直線状に結ぶ位置（図 5 の一点鎖線 A 6 を参照）へと転移することがある。すなわち、一点鎖線 A 5 で示す伸張したアークが、長さがより短いアークに戻り得る。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 Q の消弧性能が低下する可能性がある。

10

【 0 0 6 5 】

本実施形態の電磁継電器 1 では、図 4 の一点鎖線 A 3 で示すように、アークを転移させることなく引き延ばされた状態に維持しやすい。したがって、本実施形態の電磁継電器 1 は、比較例に係る電磁継電器 1 Q と比較して、消弧性能が高くなる。

【 0 0 6 6 】

次に、図 6、7 A、7 B を参照して、隔壁 3 3 に形成された貫通孔 3 3 2 の機能について説明する。図 6 に示す電磁継電器 1 R と図 7 A、7 B に示す電磁継電器 1 S とを対比しやすくするために、電磁継電器 1 R、1 S では、遮蔽部材 3 R、3 S の第 1 側壁 3 2 1 R、3 2 1 S には貫通孔 3 2 8（図 4 参照）が形成されておらず、底壁 3 1 5 R、3 1 5 S には通過孔 3 1 6 が形成されていないこととしている。図 6 に示す電磁継電器 1 R においては、隔壁 3 3 に貫通孔 3 3 2 が形成されている。これに対して、図 7 A、7 B に示す電磁継電器 1 S においては、隔壁 3 3 S に貫通孔 3 3 2 が形成されていない。

20

【 0 0 6 7 】

図 6 に示す電磁継電器 1 R では、固定接点 2 1 1 と可動接点 2 2 2 との間に発生したアークが、図 6 に白抜き矢印で示すように、一点鎖線 A 1、A 2、A 3 で示す位置を經由して、伸張空間 3 2 0 の第 1 の空間 S P 1 へと伸張する。ここで、アークにより収容室 4 1 0 内のガスの気流が生じる可能性がある。伸張空間 3 2 0 の第 1 の空間 S P 1 で発生した気流は、矢印 1 0 0 に示すように、貫通孔 3 3 2 を通って第 2 の空間 S P 2 へ流れ易くなる。そのため、アークは、第 1 の空間 S P 1 で発生した気流が固定接点 2 1 1 側に押し戻されにくく、一点鎖線 A 3 で示すように引き延ばされた状態が維持されやすい。

30

【 0 0 6 8 】

一方で、図 7 A に示す電磁継電器 1 S では、図 6 に示す電磁継電器 1 R と同様に、固定接点 2 1 1 と可動接点 2 2 2 との間に発生したアークが、一点鎖線 A 1、A 2、A 3 で示す位置を經由して、伸張空間 3 2 0 の第 1 の空間 S P 1 へと引き延ばされる（図 7 A の白抜き矢印参照）。ここで、アークにより気流が生じると、図 7 B に白抜き矢印で示すように、気流の圧力により、アークが固定接点 2 1 1 及び可動接点 2 2 2 が位置する側へと押し戻され、一点鎖線 A 7 で示すようにアーク長が比較的短い状態となることがある。そのため、アークは、図 6 に示す電磁継電器 1 R と比較して、伸張空間 3 2 0 の内部において引き延ばされた状態が維持され難い。

40

【 0 0 6 9 】

図 4 に示す本実施形態に係る電磁継電器 1 では、伸張空間 3 2 0 で発生した気流は、側壁 3 2 における複数の貫通孔 3 2 8、及び、底壁 3 1 5 における通過孔 3 1 6 を通して流れ出し得る。したがって、固定接点 2 1 1 の付近から伸張空間 3 2 0 へ移動したアークが、気流により固定接点 2 1 1 側へ押し戻される可能性を低減できる。これにより、複数の貫通孔 3 2 8 及び通過孔 3 1 6 が無い場合よりもアークが引き延ばされやすくなるので、

50

電磁継電器 1 の消弧性能が向上する。また、伸張空間 3 2 0 で発生した気流は、隔壁 3 3 における貫通孔 3 3 2 を通しても流れ出し得る。したがって、気流によりアークが固定接点 2 1 1 側へ押し戻される可能性を更に低減できる。

【 0 0 7 0 】

また、本実施形態では、可動接触子 2 2 に左から右へと電流が流れる場合を想定した。可動接触子 2 2 に流れる電流の向きが本実施形態とは逆向きの場合は、アークに作用するローレンツ力の向きが逆向きになるので、アークは、図 4 の紙面右側に引き延ばされることになる。この場合も、本実施形態と同様に、隔壁 3 3 によりアークの移動を制限して、アークが引き延ばされた状態を維持できる。すなわち、隔壁 3 3 によって分割された第 1 の空間 S P 1 と第 2 の空間 S P 2 は、アークが伸張可能な伸張空間として用いることができる。電磁継電器 1 は、電流の流れる方向が任意である両極性の電磁継電器として用いられ得る。ここで、遮蔽部材 3 の形状は、第 3 方向 D 3 ( 図 4 の紙面左右方向 ) において線対称である。そのため、電磁継電器 1 では、電流の流れる方向がいずれであっても同様の性能を発揮し得る。

10

【 0 0 7 1 】

( 実施形態の変形例 1 )

次に、実施形態の変形例 1 について、図 8 を参照して説明する。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。

【 0 0 7 2 】

本変形例の電磁継電器 1 A 及び接点装置 2 A においては、1 対の永久磁石 4 3 1 の配置が実施形態とは異なる。1 対の永久磁石 4 3 1 は、第 3 方向 D 3 における可動接触子 2 2 の両側に配置されている。つまり、永久磁石 4 3 1 は可動接触子 2 2 に対して第 3 方向 D 3 に並ぶ位置に配置されている。より詳細には、1 対の永久磁石 4 3 1 は、内ケース 4 1 の外面とハウジング 9 の内面との間に配置され、固定されている。

20

【 0 0 7 3 】

1 対の永久磁石 4 3 1 は、同極を互いに対向させている。例えば、図 8 において紙面右側の永久磁石 4 3 1 は、N 極を左に向けており、紙面左側の永久磁石 4 3 1 は、N 極を右に向けている。1 対の永久磁石 4 3 1 は、第 1 方向 D 1 に沿った平面 P 2 ( 図 8 の紙面と略平行な平面 ) と交差する磁束を固定接点 2 1 1 の周囲に発生させる。より詳細には、1 対の永久磁石 4 3 1 は、可動接触子 2 2 の長手方向 ( 図 8 の紙面奥行き方向 ) に沿った磁束を固定接点 2 1 1 の周囲に発生させる。

30

【 0 0 7 4 】

本変形例において、固定接点 2 1 1 の周囲における磁束の方向は、実施形態と同様であるから、固定接点 2 1 1 と可動接点 2 2 2 との間に発生したアークは、実施形態と同様にして引き延ばされる。

【 0 0 7 5 】

( 実施形態のその他の変形例 )

次に、実施形態のその他の変形例を列挙する。以下の変形例は、適宜組み合わせで実現されてもよい。また、以下の変形例は、実施形態の変形例 1 と適宜組み合わせで実現されてもよい。

40

【 0 0 7 6 】

遮蔽部材 3 において、貫通孔 3 3 2 及び貫通孔 3 2 8 が設けられていることは必須ではない。遮蔽部材 3 において、伸張空間 3 2 0 は、少なくとも上に開放されていればよい。すなわち、伸張空間 3 2 0 は、少なくとも固定接点 2 1 1 及び可動接点 2 2 2 が位置する側が開放されていればよい。

【 0 0 7 7 】

また、側壁 3 2 を貫通孔 3 2 8 が貫通する方向は、第 2 方向 D 2 に限らず、例えば、第 3 方向 D 3 であってもよい。また、第 1 側壁 3 2 1 のみに貫通孔 3 2 8 が形成されていることに限らず、第 1 側壁 3 2 1、第 2 側壁 3 2 2、第 3 側壁 3 2 3 及び第 4 側壁 3 2 4 のうち少なくとも 1 つに貫通孔 3 2 8 が形成されていてもよい。

50

## 【0078】

また、遮蔽部材3において、通過孔316が設けられていることは必須ではない。

## 【0079】

また、通過孔316は、電気絶縁性を有する絶縁シートにより覆われていてもよい。すなわち、遮蔽部材3と継鉄54との間に絶縁シートが挟まれていてもよい。この場合、継鉄54にアークが到達する可能性を低減できる。

## 【0080】

また、遮蔽部材3は、例えば金属などの導電性を有する材料を有していてもよい。つまり、遮蔽部材3の少なくとも一部が、導電性を有していてもよい。

## 【0081】

また、遮蔽部材3には、隔壁33に代えて、隔壁33とは異なる形状の部材が備えられていてもよい。つまり、実施形態における隔壁33の機能は伸張空間320に進入したアークの移動を制限することであり、アークの移動を制限するための部材として、隔壁33のように壁状の部材に限らず、別の形状の部材を採用可能である。例えば、隔壁33に代えて、棒状の部材が第1側壁321と第3側壁323との間を架け渡すように備えられていてもよい。

10

## 【0082】

また、遮蔽部材3には、隔壁33に代えて、伸張空間320の第2の空間SP2を上から覆うカバー部材が備えられていてもよい。この場合、第1の空間SP1に進入するアークが第2の空間SP2を通過してから、カバー部材を越えて可動接点222の一端228へと移動する可能性を低減できる。また、遮蔽部材3には、隔壁33に加えてカバー部材が備えられていてもよい。また、カバー部材には、貫通孔が形成されていてもよい。また、カバー部材は、第2の空間SP2を上から覆うことに代えて、第1の空間SP1を上から覆ってもよい。

20

## 【0083】

また、実施形態において伸張空間320は、隔壁33により第1の空間SP1と第2の空間SP2とに分割されているが、第1の空間SP1と第2の空間SP2とのうち一方は空洞ではなくてもよい。例えば、第2の空間SP2に相当する箇所に樹脂が充填されていてもよい。この場合であっても、少なくとも第1の空間SP1に進入するアークについては、アークが引き延ばされた状態が維持される可能性を高められる。

30

## 【0084】

また、接点装置2及び電磁石装置5を収容するハウジング9が気密性を有していることは必須ではない。

## 【0085】

また、固定接点211及び可動接点222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。

## 【0086】

また、永久磁石431が可動接触子22の長手方向において可動接触子22に対向する場合において、永久磁石431の個数は1つであってもよい。つまり、永久磁石431は、可動接触子22の長手方向の両端のうち一端側のみに配置されていてもよい。

40

## 【0087】

また、永久磁石431の個数は1つ又は2つに限定されず、3つ以上であってもよい。

## 【0088】

(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。

## 【0089】

第1の態様に係る接点装置2(又は2A)は、固定接点211と、可動接触子22と、収容室410と、遮蔽壁35と、を備える。可動接触子22は、可動接点222を有する。可動接点222は、第1方向D1に移動して固定接点211に接した状態と固定接点211から離れた状態とのうちいずれかの状態を成す。可動接触子22は、第1方向D1と

50

直交する第2方向D2に沿って延在する。収容室410は、固定接点211と可動接点222とを収容する。遮蔽壁35は、収容室410の内部に配置されている。遮蔽壁35は、隔壁33を有する。隔壁33は、第2方向D2から見て、第3方向D3において収容室410の内部の第1の空間SP1と第2の空間SP2との間を区分する。第3方向D3は、第1方向D1と第2方向D2とに直交する。隔壁33は、固定接点211と可動接点222とのうち一方の接点（可動接点222）に対して、他方の接点（固定接点211）が位置する側とは反対側の領域に配置されている。

【0090】

上記の構成によれば、固定接点211と可動接点222との間に発生するアークが伸張した場合に、アークの伸張を隔壁33によって遮ることができる。したがって、伸張したアークが、より短い長さのアークに戻る可能性を低減できる。その結果、アークの長さが長い状態を維持できる可能性が高まる。これにより、アーク電圧が比較的大きい状態を維持できるので、接点装置2（又は2A）の消弧性能が向上する。

10

【0091】

また、第2の態様に係る接点装置2（又は2A）では、第1の態様において、隔壁33は、第1方向D1から見て、第2方向D2に沿って延在する。

【0092】

上記の構成によれば、隔壁33のうち、第2方向D2に沿った部位により、アークを遮ることができる。

【0093】

また、第3の態様に係る接点装置2（又は2A）は、第1又は2の態様において、第1の空間SP1と第2の空間SP2とのうち少なくとも一方は、アークが伸張可能な伸張空間320の少なくとも一部である。

20

【0094】

上記の構成によれば、伸張空間320へと移動したアークを隔壁33により遮ることができる。

【0095】

また、第4の態様に係る接点装置2（又は2A）は、第3の態様において、底壁315を更に備える。底壁315は、第1方向D1において伸張空間320に面する。隔壁33は、第2方向D2から見て、底壁315と上記一方の接点（可動接点222）との間に配置されている。

30

【0096】

上記の構成によれば、アークは底壁315を越えて移動し難いので、伸張空間320へと移動したアークが伸張空間320の外部へ広がる可能性を低減できる。

【0097】

また、第5の態様に係る接点装置2（又は2A）では、第4の態様において、遮蔽壁35は、側壁32を有する。側壁32は、底壁315の周縁から第1方向D1に突出している。

【0098】

上記の構成によれば、アークは側壁32を越えて移動し難いので、伸張空間320へと移動したアークが伸張空間320の外部へ広がる可能性を低減できる。

40

【0099】

また、第6の態様に係る接点装置2（又は2A）は、第1～5の態様のいずれか1つにおいて、駆動軸25と、壁部34と、を更に備える。駆動軸25は、可動接触子22を第1方向D1に移動させる。壁部34は、筒状である。壁部34は、収容室410において駆動軸25を囲む。

【0100】

上記の構成によれば、アークによって発生した気流等により異物が飛散した場合に、異物が壁部34を越えて駆動軸25側へ侵入し難いので、異物の侵入によって駆動軸25の駆動が阻害されることを抑制できる。

50

## 【 0 1 0 1 】

また、第 7 の態様に係る接点装置 2 (又は 2 A) では、第 1 ~ 6 の態様のいずれか 1 つにおいて、上記一方の接点は可動接点 2 2 2 である。

## 【 0 1 0 2 】

上記の構成によれば、可動接点 2 2 2 を基準として固定接点 2 1 1 が位置する側とは反対側へ移動するアークを隔壁 3 3 により遮ることができる。

## 【 0 1 0 3 】

また、第 8 の態様に係る接点装置 2 (又は 2 A) は、第 1 ~ 7 の態様のいずれか 1 つにおいて、永久磁石 4 3 1 を更に備える。永久磁石 4 3 1 は、固定接点 2 1 1 と可動接点 2 2 2 との間において第 2 方向 D 2 に向く磁束を発生させる。

10

## 【 0 1 0 4 】

上記の構成によれば、永久磁石 4 3 1 により発生するローレンツ力により、アークを引き延ばすことができる。

## 【 0 1 0 5 】

また、第 9 の態様に係る接点装置 2 では、第 8 の態様において、永久磁石 4 3 1 は、可動接触子 2 2 に対して第 2 方向 D 2 に並ぶ位置に配置されている。

## 【 0 1 0 6 】

上記の構成によれば、可動接触子 2 2 の周りに第 2 方向 D 2 に沿った磁束を発生させ、この磁束により発生するローレンツ力をアークに作用させてアークを引き延ばすことができる。

20

## 【 0 1 0 7 】

また、第 10 の態様に係る接点装置 2 A では、第 8 の態様において、永久磁石 4 3 1 は、可動接触子 2 2 に対して第 3 方向 D 3 に並ぶ位置に配置されている。

## 【 0 1 0 8 】

上記の構成によれば、可動接触子 2 2 の周りに第 2 方向 D 2 に沿った磁束を発生させ、この磁束により発生するローレンツ力をアークに作用させてアークを引き延ばすことができる。

## 【 0 1 0 9 】

また、第 11 の態様に係る接点装置 2 (又は 2 A) では、第 1 ~ 10 の態様のいずれか 1 つにおいて、隔壁 3 3 は、電気絶縁性を有する。

30

## 【 0 1 1 0 】

上記の構成によれば、隔壁 3 3 が電気伝導性を有する場合と比較して、隔壁 3 3 では、アークを遮る性能が高まる。

## 【 0 1 1 1 】

また、第 12 の態様に係る接点装置 2 (又は 2 A) では、第 1 ~ 11 の態様のいずれか 1 つにおいて、隔壁 3 3 は、第 1 方向 D 1 から見て、固定接点 2 1 1 と重なる位置に配置されている。

## 【 0 1 1 2 】

上記の構成によれば、第 1 方向 D 1 から見て、アークが隔壁 3 3 に向かって或る向きに移動する場合と、アークが隔壁 3 3 に向かって上記或る向きとは反対向きに移動する場合との両方の場合に、アークを隔壁 3 3 により遮ることができる。

40

## 【 0 1 1 3 】

また、第 13 の態様に係る接点装置 2 (又は 2 A) は、第 1 ~ 12 の態様のいずれか 1 つにおいて、固定接点 2 1 1 を 2 つ備える。可動接触子 2 2 は、可動接点 2 2 2 を 2 つ有する。2 つの可動接点 2 2 2 は、2 つの固定接点 2 1 1 に対向する。

## 【 0 1 1 4 】

上記の構成によれば、2 点切りタイプの接点装置 2 (又は 2 A) を構成できる。

## 【 0 1 1 5 】

第 1 の態様以外の構成については、接点装置 2 (又は 2 A) に必須の構成ではなく、適宜省略可能である。

50

## 【 0 1 1 6 】

また、第 1 4 の態様に係る電磁継電器 1 ( 又は 1 A ) は、第 1 ~ 1 3 の態様のいずれか 1 つに係る接点装置 2 ( 又は 2 A ) と、電磁石装置 5 と、を備える。電磁石装置 5 は、励磁コイル 5 1 を有する。

## 【 0 1 1 7 】

上記の構成によれば、固定接点 2 1 1 と可動接点 2 2 2 との間に発生するアークが伸張した場合に、アークの伸張を隔壁 3 3 によって遮ることができる。したがって、伸張したアークが、より短い長さのアークに戻る可能性を低減できる。その結果、アークの長さが長い状態を維持できる可能性が高まる。これにより、アーク電圧が比較的大きい状態を維持できるので、電磁継電器 1 ( 又は 1 A ) における接点装置 2 ( 又は 2 A ) の消弧性能が向上する。

10

## 【 0 1 1 8 】

また、第 1 5 の態様に係る電磁継電器 1 ( 又は 1 A ) では、第 1 4 の態様において、電磁石装置 5 は、継鉄 5 4 を有する。継鉄 5 4 には、励磁コイル 5 1 で発生した磁束が通る。継鉄 5 4 は、一の継鉄 ( 第 1 の継鉄 5 4 1 ) を含む。一の継鉄は、可動接触子 2 2 と励磁コイル 5 1 との間に配置されている。接点装置 2 ( 又は 2 A ) は、カバー ( ベース 3 1 ) を備える。カバーは、一の継鉄と可動接触子 2 2 との間に配置されており一の継鉄を覆う。カバーは、電気絶縁性を有する。

## 【 0 1 1 9 】

上記の構成によれば、アークはカバー ( ベース 3 1 ) を越えて移動し難いので、継鉄 5 4 をアークから保護できる。

20

## 【 0 1 2 0 】

第 1 4 の態様以外の構成については、電磁継電器 1 ( 又は 1 A ) に必須の構成ではなく、適宜省略可能である。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 1 2 1 】

- 1、 1 A 電磁継電器
- 2、 2 A 接点装置
- 2 2 可動接触子
- 2 5 駆動軸
- 2 1 1 固定接点
- 2 2 2 可動接点
- 3 1 ベース ( カバー )
- 3 2 側壁
- 3 3 隔壁
- 3 4 壁部
- 3 5 遮蔽壁
- 3 1 5 底壁
- 3 2 0 伸張空間
- 4 1 0 収容室
- 4 3 1 永久磁石
- 5 電磁石装置
- 5 1 励磁コイル
- 5 4 継鉄
- 5 4 1 第 1 の継鉄 ( 一の継鉄 )
- D 1 第 1 方向
- D 2 第 2 方向
- D 3 第 3 方向
- S P 1 第 1 の空間
- S P 2 第 2 の空間

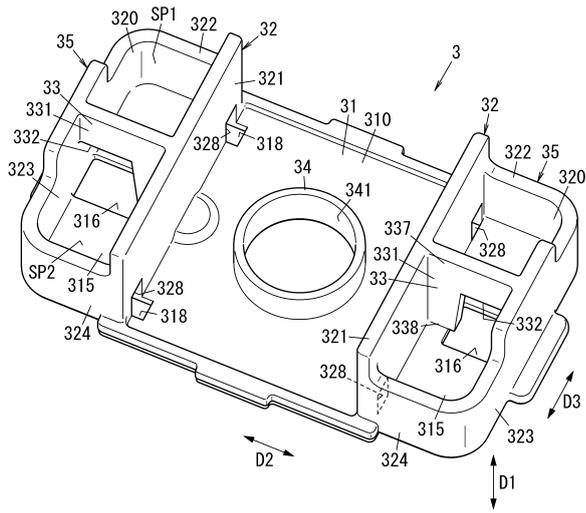
30

40

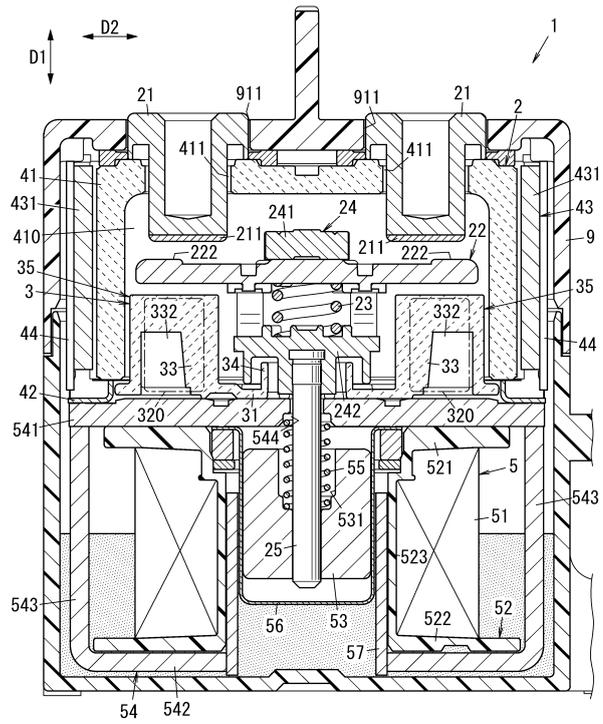
50

【 図面 】

【 図 1 】



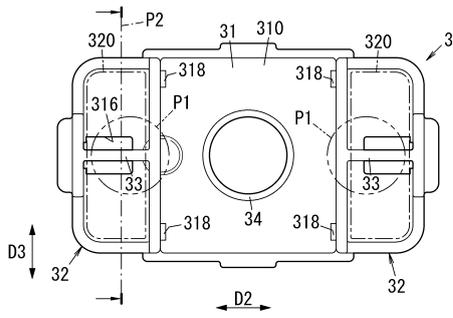
【 図 2 】



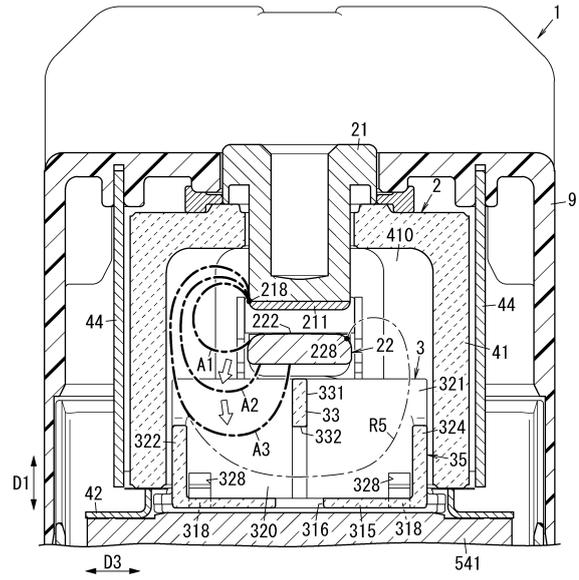
10

20

【 図 3 】



【 図 4 】

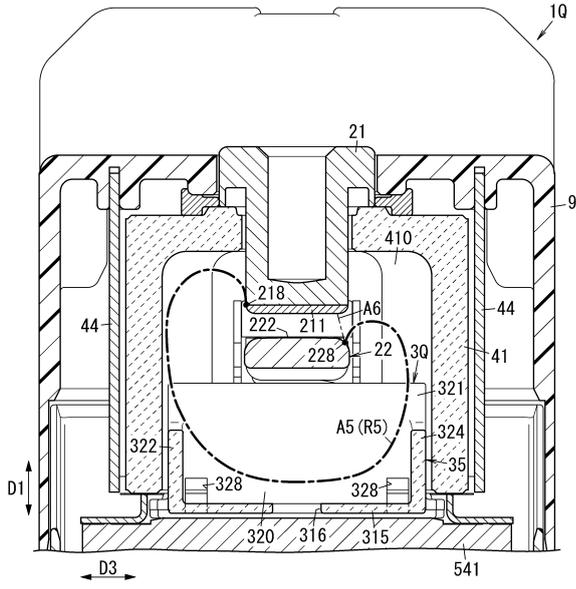


30

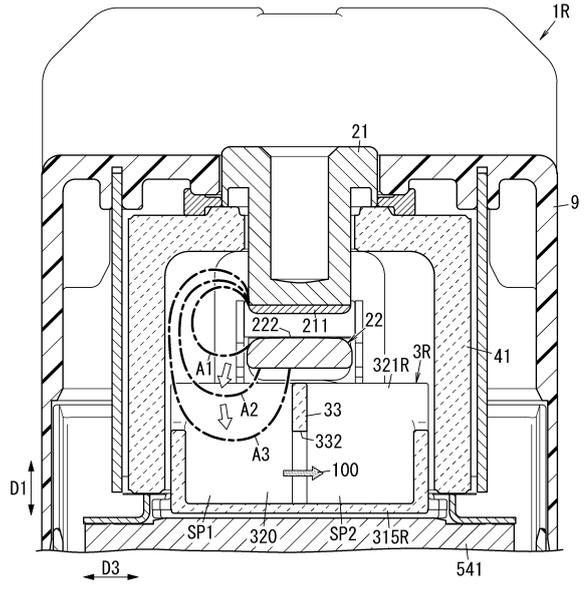
40

50

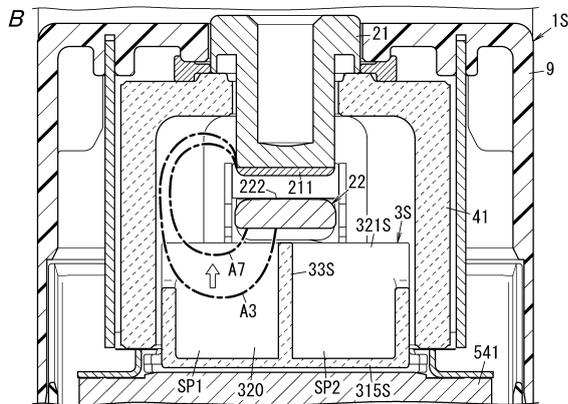
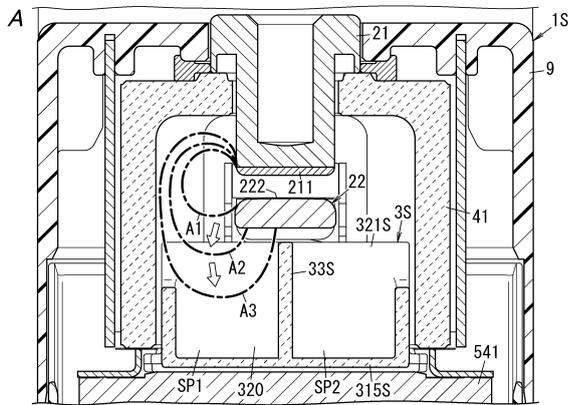
【 図 5 】



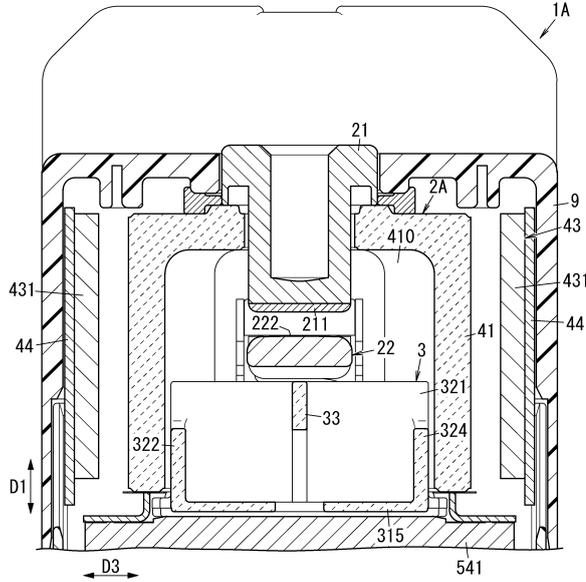
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平 10 - 326530 (JP, A)  
特開 2013 - 232341 (JP, A)  
特開 2018 - 160423 (JP, A)  
特開 2013 - 246874 (JP, A)  
特開 2011 - 204473 (JP, A)  
米国特許出願公開第 2011 / 114602 (US, A1)  
特開 2016 - 201286 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
H01H 50 / 54  
H01H 50 / 00