

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6171320号  
(P6171320)

(45) 発行日 平成29年8月2日(2017.8.2)

(24) 登録日 平成29年7月14日(2017.7.14)

(51) Int.Cl. F I  
H O 1 H 50/54 (2006.01) H O 1 H 50/54 B

請求項の数 3 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2012-271279 (P2012-271279)	(73) 特許権者	508296738 富士電機機器制御株式会社 東京都中央区日本橋大伝馬町5番7号
(22) 出願日	平成24年12月12日(2012.12.12)	(74) 代理人	100105854 弁理士 廣瀬 一
(65) 公開番号	特開2014-116256 (P2014-116256A)	(74) 代理人	100103850 弁理士 田中 秀▲てつ▼
(43) 公開日	平成26年6月26日(2014.6.26)	(72) 発明者	中 康弘 東京都中央区日本橋大伝馬町5番7号 富士電機機器制御株式会社内
審査請求日	平成27年11月16日(2015.11.16)	(72) 発明者	高谷 幸悦 東京都中央区日本橋大伝馬町5番7号 富士電機機器制御株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電磁接触器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

固定接点部と、その固定接点部と接離可能に対向配置する可動接点部と、その固定接点部及び可動接点部を収容する消弧室を形成する消弧容器と、を備え、

上記可動接点部と上記固定接点部との対向する接点面間のうち、少なくとも上記可動接点部を上記固定接点部から離隔する際に発生したアークの移動方向に位置する上記固定接点部の接点端部と上記可動接点部の接点端部との間の対向距離を、上記接点端部側の端面に近づくほど大きくなるように設定するとともに、

上記固定接点部を有する接点導体部を有し、

その接点導体部は、上記可動接点部の接点側の面と対向配置して固定接点部が形成される上記固定接点部と、上記可動接点部の接点側とは反対側の面と対向する固定接点取付け部と、上記アークの移動方向と交差する方向の位置で上記接点形成部と固定接点取付け部とを一体に連結する中間部とを備えると共に、上記固定接点取付け部が、消弧容器の内面よりも上記可動接点部に近づけて配置され、

更に、上記固定接点取付け部と可動接点部との間に介装される絶縁カバーを有し、

上記絶縁カバーは、上記可動接点部の接点側とは反対側の面と対向する対向面部と、その対向面部の両側から上記可動接点部から離れる方向に向かう左右の立上り部とを備え、

上記アークの移動方向に沿った方向における、可動接点部の幅寸法よりも上記対向面部の幅寸法を小さく設定することを特徴とする電磁接触器。

【請求項2】

10

20

上記固定接点部の上記接点端部における上記可動接点部側に位置する角部を面取り形状とすることで、上記対向距離を上記端面に近づくほど大きくなるように設定することを特徴とする請求項 1 に記載した電磁接触器。

【請求項 3】

上記可動接点部の上記接点端部における上記固定接点部側に位置する角部を面取り形状とすることで、上記対向距離を上記端面に近づくほど大きくなるように設定することを特徴とする請求項 1 に記載した電磁接触器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、固定接点部と可動接点部との接離によって電流路の開閉を行う電磁接触器に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の電磁接触器としては、例えば特許文献 1 に記載の電磁接触器がある。この電磁接触器では、一对の固定接点部が左右に離して配置されると共に、左右の可動接点部が各固定接点部と上下で対向配置する。上記各固定接点部は、略 C 字状に形成された個別の固定接点端子の自由端に設けられている。また上記可動接点部は、左右方向に延在する可動接触片の自由端部で構成されている。そして、上記可動接触片を駆動することで、各可動接点部が対向する固定接点部と接離することで電流路の開閉を行う。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特許第 3 1 0 7 2 8 8 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

可動接点部を固定接点部から離隔する際にアークが発生する。発生したアークは、永久磁石の磁力によって、例えば可動接点部及び固定接点部の幅方向（上記左右方向に直交若しくは略直交する方向）に移動し、可動接点部と固定接点部とが対向しない端部まで移動すると当該アークは側方に伸長する。

このとき、上記可動接点部と固定接点部との対向距離は小さく設定されているため、上記可動接点部と固定接点部とが、上記の対向しない端部まで移動しないとアークが伸長しづらいために、アーク停滞時間が長くなるといった課題がある。

【0005】

また、アーク停滞時間が長い場合、接点間で短ギャップのまま対面している面積が大きいことから、アークによって発生した金属蒸気が接点近傍に充満して絶縁が落ちることで、アーク再発弧の現象が発生し易くなる。このことは結果として、遮断性能の悪化に繋がる。

本発明は、上記のような点に着目してなされたもので、アーク滞留時間の短縮による遮断性能の向上を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するために、本発明の一態様に係る電磁接触器は、固定接点部と、その固定接点部と接離可能に対向配置する可動接点部と、その固定接点部及び可動接点部を收容する消弧室を形成する消弧容器と、を備える。そして、上記可動接点部と上記固定接点部との対向する接点面間のうち、少なくとも固定接点部の接点端部と上記可動接点部の接点端部との間の対向距離を、上記接点端部側の端面に近づくほど大きくなるように設定する。そして、固定接点部を有する接点導体部を有している。そして、接点導体部は、可動接点部の接点側の面と対向配置して固定接点部が形成される固定接点部と、可動接点部の接

10

20

30

40

50

点側とは反対側の面と対向する固定接点取付け部と、アークの移動方向と交差する方向の位置で接点形成部と固定接点取付け部とを一体に連結する中間部とを備えると共に、固定接点取付け部が、消弧容器の内面よりも上記可動接点部に近づけて配置されている。更に、固定接点取付け部と可動接点部との間に介装される絶縁カバーを有し、絶縁カバーは、可動接点部の接点側とは反対側の面と対向する対向面部と、その対向面部の両側から所記可動接点部から離れる方向に向かう左右の立上り部とを備え、アークの移動方向に沿った方向における、可動接点部の幅寸法よりも上記対向面部の幅寸法を小さく設定している。

【0007】

このとき、上記固定接点部の上記接点端部における上記可動接点部側に位置する角部を面取り形状とすることで、上記対向距離を上記端面に近付くほど大きくなるように設定する

10

ようにしても良い。  
また、上記可動接点部の上記接点端部における上記固定接点部側に位置する角部を面取り形状とすることで、上記対向距離を上記端面に近付くほど大きくなるように設定する

【発明の効果】

【0009】

本発明の一態様によれば、可動接点部と固定接点部との間の対向距離が、少なくとも接点端部間では、当該接点端部側の端面にむけて大きくなるように設定されている。つまり、可動接点部と固定接点部との間に形成される空間が、上記接点端部側の端面（アークを伸長する方向）に向けて大きくなる楔状の空間となっている。

20

【0010】

このため、可動接点部を上記固定接点部から離隔する際に発生したアークが上記楔状の空間を形成する面に、上記アークの発弧点（接点面にアークの端が接触している位置）が移動すると、上記対向距離が広がると共に上記可動接点部及上記固定接点部の少なくとも一方の面が斜め外方に向いていることからアークが外方（上記アークの移動方向）に伸長し易くなる。この結果、アークの伸長のタイミングが早くなる。この結果、アークの滞留時間の短縮による遮断性能の向上を図ることが可能となる。

また、少なくとも上記楔状空間では、アークの伸長が発生しやすくなることで、アークの移動がより滑らかに外方に移動するようになる。この結果、金属蒸気による絶縁低下の抑制にも寄与することが可能となる。

30

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明に係る電磁接触器の一実施形態を示す断面図である。

【図2】接点収納ケースの分解斜視図である。

【図3】C字状部の構成を示す斜視図である。

【図4】接点装置の絶縁カバーを示す下側からみた斜視図である。

【図5】C字状部と絶縁カバーの関係を示す、図1のB方向からみた図である。

【図6】可動接点部を下側からみた斜視図である。

【図7】可動接点部、固定接点部、及び絶縁カバーの関係を示す模式図である。

【図8】アークの移動を説明する図である。

40

【図9】可動接点部、固定接点部、及び絶縁カバーの関係の比較例を示す模式図である。

【図10】可動接点部、固定接点部、及び絶縁カバーの関係の別の実施形態を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明の実施形態について図面を参照しつつ説明する。

【0013】

（構造）

図1は本発明に係る電磁接触器の一例を示す断面図、図2は消弧室の分解斜視図である。この図1及び図2において、10は電磁接触器であり、この電磁接触器10は接点機構

50

を配置した接点装置 100 と、この接点装置 100 を駆動する電磁石ユニット 200 とで構成されている。

#### 【0014】

接点装置 100 は、図 1 及び図 2 に示すように、接点機構 101 を収納する消弧室 102 を有する。この消弧室 102 は、図 2 (a) に示すように、金属角筒体 104 と、この金属角筒体 104 の上端を閉塞する平板状のセラミック絶縁基板で構成される固定接点支持絶縁基板 105 とを備えている。

金属角筒体 104 は、金属製の下端部に外方と突出するフランジ部 103 を有する。金属角筒体 104 は、そのフランジ部 103 が後述する電磁石ユニット 200 の上部磁気ヨーク 210 にシール接合されて固定されている。

10

#### 【0015】

また、固定接点支持絶縁基板 105 には、中央部に後述する一对の固定接触子 111 及び 112 を挿通する貫通孔 106 及び 107 が予め設定した間隔を保って形成されている。この固定接点支持絶縁基板 105 の上面側における貫通孔 106 及び 107 の周囲及び下面側における角筒体 104 に接触する位置にメタライズ処理が施されている。

接点機構 101 は、図 1 に示すように、消弧室 102 の固定接点支持絶縁基板 105 の貫通孔 106 及び 107 に挿通されて固定された一对の固定接触子 111 及び 112 を備えている。これら固定接触子 111 及び 112 のそれぞれは、固定接点支持絶縁基板 105 の貫通孔 106 及び 107 に挿通される上端に外方に突出するフランジ部を有する支持導体部 114 と、この支持導体部 114 に連結されて固定接点支持絶縁基板 105 の下面

20

#### 【0016】

C 字状部 115 は、固定接点支持絶縁基板 105 の下面に沿って外側に延長する固定接点取付け部 116 と、この固定接点取付け部 116 の外側端部から下方に延長する中間部 117 と、この中間部 117 の下端側から固定接点取付け部 116 と平行に内方側すなわち固定接触子 111 及び 112 の対面方向に延長する固定接点部 118 とを有する。このように、C 字状部 115 は、中間部 117 及び固定接点部 118 で形成される L 字状に固定接点取付け部 116 を加えた C 字状に形成されている。

#### 【0017】

更に、本実施形態の C 字状部 115 は、図 3 に示すように、幅方向両端部の内側を向く角部が、その延在方向に沿って面取り形状となっている。図 3 中、符号 116 a、117 a、118 b が面取りされている部分を示している。これによって、固定接点部 118 における幅方向両端部が面取り形状 118 b となっており、固定接点取付け部 116 の幅方向両端部が面取り形状 116 a となっている。

30

また図 1 から分かるように、固定接点取付け部 116 は、固定接点支持絶縁基板 105 よりも可動接点部 130 側に張り出して配置されている。

#### 【0018】

ここで、支持導体部 114 の下端面に突出形成されたピン 114 a が、C 字状部 115 の固定接点取付け部 116 に形成された貫通孔 120 内に挿通されている。この状態で、支持導体部 114 と C 字状部 115 とは、例えばろう付けによって固定されている。なお、支持導体部 114 及び C 字状部 115 の固定は、ろう付けに限らず、ピン 114 a を貫通孔 120 に嵌合させたり、ピン 114 a に雄ねじを形成し、貫通孔 120 に雌ねじを形成して両者を螺合させたりしてもよい。

40

#### 【0019】

更に、固定接触子 111 及び 112 の C 字状部 115 の固定接点取付け部 116 及び中間部 117 を覆う絶縁カバー 121 が設けられている。この絶縁カバー 121 は、合成樹脂材製であって、固定接点取付け部 116 及び中間部 117 に対するアークの発生を規制する部材である。

#### 【0020】

この絶縁カバー 121 は、C 字状部 115 の固定接点取付け部 116 及び中間部 117

50

の内周面を被覆するものである。絶縁カバー 121 は、図 4、図 5 に示すように、固定接点取付け部 116 及び中間部 117 の内周面に沿う L 字状板部 122 と、この L 字状板部 122 の前後端部からそれぞれ上方及び外方に延長して C 字状部 115 の固定接点取付け部 116 及び中間部 117 の側面を覆う立上り部 123 と、これら立上り部 123 の上端から内方側に形成された固定接触子 111 及び 112 の支持導体部 114 に形成された小径部 114b に嵌合する嵌合部（不図示）と、を備えている。

この絶縁カバー 121 によって、C 字状部 115 の内周面では固定接点部 118 の上面側のみが露出されて接点部 118a とされている。

#### 【0021】

ここで、上記 L 字状板部 122 は、固定接点取付け部 116 に対向する上側カバー部 122a と、中間部 117 に対向する側方カバー部 122b とからなる。上記上側カバー部 122a は、図 5 に示すように、固定接点取付け部 116 の下面を向く平坦面の前に配置される。また、上記立上り部 123 の上側カバー部 122a の左右両側部分は、上記面取り形状 118b に沿った斜面形状となっている。そして、上記絶縁カバー 121 の上面側に固定接点取付け部 116 が横方向から嵌め込まれることで、図 5 に示すように、上記絶縁カバー 121 の幅方向の形状は、上記固定接点取付け部 116 の下面の形状に沿った形状となっている。

ここで、上側カバー部 122a は、図 5 に示すように、可動接点部 130 の接点側とは反対側の面と対向する対向面部を構成する。

#### 【0022】

更に、固定接触子 111 及び 112 の C 字状部 115 内に左右の可動接点部 130 が配設されている。具体的には、左右の固定接点部 118 の離隔方向に延在する金属製の可動接触子 132 を備える。その可動接触子 132 の左右両端部に上記可動接点部 130 が形成され、その形成された可動接点部 130 がそれぞれ C 字状部 115 内に配置されている。この可動接触子 132 は、後述する電磁石ユニット 200 の可動鉄芯 215 に固定された軸体からなる可動支持体 131 に支持されている。この可動接触子 132 は、図 1 及び図 6 に示すように、中央部に位置する可動支持体 131 の近傍に、下方に突出する凹部が形成され、この凹部に可動支持体 131 を挿通する貫通孔 133 が形成されている。可動支持体 131 は、上端に外方に突出するフランジ部 131a が形成されている。この可動支持体 131 に対し下端側から、接触スプリング 134 に挿通し、次いで可動接触子 132 の貫通孔 133 を挿通して、接触スプリング 134 の上端をフランジ部 131a に当接させる。そして、この接触スプリング 134 で予め設定した付勢力を得るように、可動接触子 132 を例えば C リング 135 によって位置決めする。

#### 【0023】

上記可動接点部 130 は、図 5、6 に示すように、上記固定接点部 118 と対向する下面の幅方向両端部の角部が面取りされて面取り形状 130b を構成する。ここで、本実施形態では、可動接点部 130 と固定接点部 118 の幅方向寸法を同じ寸法の場合で例示する。

この可動接点部 130 は、釈放状態では、図 1 及び図 7 に示すように、両端の接点部 130a と固定接触子 111 及び 112 の C 字状部 115 の固定接点部 118 の接点部 118a とが予め設定した間隔を保って離間した状態となる。また、可動接点部 130 は、投入位置では、両端の接点部が固定接触子 111 及び 112 の C 字状部 115 の固定接点部 118 の接点部 118a に、接触スプリング 134 による予め設定した接触圧で、接触するように設定されている。

#### 【0024】

電磁石ユニット 200 は、図 1 に示すように、可動支持体 131 に一端部側を連結して該可動支持体 131 の駆動方向に沿った方向に軸を向けた可動鉄芯 215 と、上記可動鉄芯 215 の軸方向他端部側に当該可動鉄芯 215 と同軸に配置されて当該可動鉄芯 215 から離れる方向に延びる固定鉄芯 203 と、少なくとも固定鉄芯 203 の外周側に配置される励磁コイル 208 と、を備える。また、電磁石ユニット 200 は、図 1 に示すように

10

20

30

40

50

、側面から見て扁平なU字形の磁気ヨーク201を有する。

【0025】

この磁気ヨーク201の底板部202の中央部に固定鉄芯203が立設状態で配置されている。固定鉄芯203は、柱状の固定鉄芯本体203aと、その固定鉄芯本体203aの上部に形成された上方に開口した有底筒状の有底凹部203bとからなる。上記固定鉄芯本体203aは、下端面を磁気ヨーク201の底板部202の中央部上面に接触させた状態で上方に延在している。上記有底筒状の有底凹部203bは、内部に可動鉄芯215の下端部を挿入可能となっている。

【0026】

この固定鉄芯203の外側にブランジャ駆動部としてのスプール204が配置されている。このスプール204は、固定鉄芯203を挿通する中央円筒部205と、この中央円筒部205の下端部から半径方向外方に突出する下フランジ部206と、中央円筒部205の上端から半径方向外方に突出する上フランジ部207とで構成されている。そして、中央円筒部205、下フランジ部206及び上フランジ部207で構成される収納空間に励磁コイル208が巻装されている。

10

【0027】

そして、磁気ヨーク201の開放端となる上端間に上部磁気ヨーク210が固定されている。この上部磁気ヨーク210は、中央部にスプール204の中央円筒部205に対向する貫通孔210aが形成されている。

そして、スプール204の中央円筒部205の上部位置に、可動鉄芯215が上下に摺動可能に配設されている。その可動鉄芯215の下端面には、復帰スプリング214の上部が同時に取付けられている。この可動鉄芯215には、上部磁気ヨーク210から上方に突出する上端部位置に、半径方向外方に突出する周鏢部216が形成されている。

20

【0028】

また、上部磁気ヨーク210の上面に、環状に形成された永久磁石220が固定されている。この永久磁石220は、可動鉄芯215の周鏢部216を囲むように配置されている。この永久磁石220は、周鏢部216を囲む貫通孔221を有する。この永久磁石220は上下方向すなわち厚み方向に上端側を例えばN極とし、下端側をS極とするように着磁されている。なお、永久磁石220の貫通孔221の形状は周鏢部216の形状に合わせた形状とし、外周面の形状は円形、方形等の任意の形状とすることができる。

30

そして、永久磁石220の上端面に、永久磁石220と同一外形で可動鉄芯215の周鏢部216の外径より小さい内径の貫通孔224を有する補助ヨーク225が固定されている。この補助ヨーク225の下面に可動鉄芯215の周鏢部216が対向されている。

【0029】

また、可動鉄芯215の上端面には可動接点部130を支持する可動支持体131が螺着されている。

そして、釈放状態では、可動鉄芯215が復帰スプリング214によって上方に付勢されて、周鏢部216の上面が補助ヨーク225の下面に当接する釈放位置となる。この状態で、可動接点部130の接点部130aが固定接触子111及び112の接点部118aから上方に離間して、電流遮断状態となっている。

40

【0030】

この釈放状態では、可動鉄芯215の周鏢部216が永久磁石220の磁力によって補助ヨーク225に吸引されており、復帰スプリング214の付勢力と相まって可動鉄芯215が外部からの振動や衝撃等によって不用意に下方に移動することなく補助ヨーク225に当接された状態が確保される。

そして、可動鉄芯215の少なくとも下端部側が、非磁性体製で上方が開放された有底筒状に形成されたキャップ230で覆われている。

【0031】

上記キャップ230の底部側は、上記固定鉄芯203の有底凹部203b内に嵌め込むようにして挿入されている。これによって、可動鉄芯215の下端部側は、図1に示すよ

50

うに、上記固定鉄芯 203 の有底凹部 203b 内に当該キャップを介して近接した状態となっている。

【0032】

また、上記キャップ 230 の開放端に半径方向外方に延長して形成されたフランジ部 231 が上部磁気ヨーク 210 の下面にシール接合されている。これによって、消弧室 102 及びキャップ 230 が上部磁気ヨーク 210 の貫通孔 210a を介して連通される密封容器（封止構造）が形成されている。そして、消弧室 102 及びキャップ 230 で形成される密封容器内に水素ガス、窒素ガス、水素及び窒素の混合ガス、空気、SF6等のガスが封入されている。これによって、可動鉄芯 215 は、上記密封容器内に位置する。

もっとも、消弧室 102 及びキャップ 230 で密封容器を構成し、この密封容器内にガスを封入する場合について説明したが、これに限定されるものではなく、遮断する電流が低い場合にはガス封入を省略するようにしてもよい。

【0033】

（動作）

次に、上記実施形態の電磁接触器の動作を説明する。

今、固定接触子 111 が例えば大電流を供給する電力供給源に接続され、固定接触子 112 が負荷に接続されているものとする。

この状態で、電磁石ユニット 200 における励磁コイル 208 が非励磁状態にあって、電磁石ユニット 200 で可動鉄芯 215 を下降させる励磁力を発生していない釈放状態にあるものとする。この釈放状態では、可動鉄芯 215 は、復帰スプリング 214 によって、上部磁気ヨーク 210 から離れる上方向に付勢される。これと同時に、永久磁石 220 の磁力による吸引力が補助ヨーク 225 に作用されて、可動鉄芯 215 の周鏢部 216 が吸引される。このため、可動鉄芯 215 の周鏢部 216 の上面が補助ヨーク 225 の下面に当接している。

【0034】

このため、可動鉄芯 215 に可動支持体 131 を介して連結されている接点機構 101 の可動接点部 130 の接点部 130a が固定接触子 111 及び 112 の接点部 118a から上方に予め設定した距離だけ離間している。このため、固定接触子 111 及び 112 間の電流路が遮断状態にあり、接点機構 101 が開極状態となっている。

このように、釈放状態では、可動鉄芯 215 に復帰スプリング 214 による付勢力と環状永久磁石 220 による吸引力との双方が作用しているので、可動鉄芯 215 が外部からの振動や衝撃等によって不用意に下降することがなく、誤動作を確実に防止することができる。

【0035】

この釈放状態から、電磁石ユニット 200 の励磁コイル 208 を励磁すると、この電磁石ユニット 200 で励磁力を発生させて、可動鉄芯 215 を復帰スプリング 214 の付勢力及び環状永久磁石 220 の吸引力に抗して下方に押し下げる。

このように、可動鉄芯 215 が下降することにより、可動鉄芯 215 に可動支持体 131 を介して連結されている可動接点部 130 も下降し、その接点部 130a が固定接触子 111 及び 112 の接点部 118a に接触スプリング 134 の接触圧で接触する。

【0036】

この接点機構 101 の閉極状態から、負荷への電流供給を遮断する場合には、電磁石ユニット 200 の励磁コイル 208 の励磁を停止する。

これによって、電磁石ユニット 200 で可動鉄芯 215 を下方に移動させる励磁力がなくなる。したがって、可動鉄芯 215 が復帰スプリング 214 の付勢力によって上昇し、周鏢部 216 が補助ヨーク 225 に近づくに従って環状永久磁石 220 の吸引力が増加する。

【0037】

この可動鉄芯 215 が上昇することにより、可動支持体 131 を介して連結された可動接点部 130 が上昇する。これに応じて接触スプリング 134 で接触圧を与えている間は

10

20

30

40

50

可動接点部 130 が固定接触子 111 及び 112 に接触している。その後、接触スプリング 134 の接触圧がなくなった時点で可動接点部 130 が固定接触子 111 及び 112 から上方に離間する開極開始状態となる。

【0038】

この開極開始状態となると、固定接触子 111 及び 112 の接点部 118 a と可動接点部 130 の接点部 130 a との間にアークが発生し、このアークによって電流の通電状態が継続される。

このとき、固定接触子 111 及び 112 の C 字状部 115 の固定接点取付け部 116 及び中間部 117 を覆う絶縁カバー 121 が装着されているので、アークが固定接触子 111 及び 112 の接点部 118 a と可動接点部 130 の接点部 130 a との間のみで発生させることができる。このため、アークの発生状態を安定させることができ、消弧性能を向上させることができる。

10

【0039】

固定接触子の接点部 118 a と可動接点部 130 の接点部 130 a との間では、図 7 に示すように、電流  $I$  が固定接触子側から可動接点部 130 側に流れるとともに、外部磁石（図示せず）により、紙面に対し上向きの磁界が形成されているとした場合、フレミングの左手の法則によって、可動接点部 130 の長手方向と直交し且つ固定接触子の接点部 118 a と可動接点部 130 との開閉方向と直交してアーク消弧空間 145 側に向かう大きなローレンツ力  $F$  が作用する。

【0040】

20

このローレンツ力  $F$  によって、固定接触子の接点部 118 a と可動接点部 130 の接点部 130 a との間に発生したアークが、図 7 のローレンツ力  $F$  の方向に移動し、固定接触子の接点部 118 a の側面からアーク消弧空間 145 内を通過して可動接点部 130 の上面側に達するように大きく引き伸ばされて消弧される。

この時、図 8 (a) のように、固定接点部 118 と可動接点部 130 との対向距離がほぼ同じ場合には、アークが幅方向両端部（接点端部）側の端面位置まで移動するまでは、アークが外方に伸展し難い。このため、その分だけアーク停滞時間が長くなる。また、アーク停滞時間が長い場合、接点間で短ギャップのまま対面している面積が大きいことから、アークによって発生した金属蒸気が接点近傍に充満して絶縁が落ちることで、アーク再発弧の現象が発生し易くなる。このことは結果として、遮断性能の悪化に繋がる。

30

【0041】

これに対し、本実施形態では、図 8 (b) のように、接点端部を面取り形状 130 b、118 b を形成して、接点端部では、固定接点部 118 と可動接点部 130 との間に外方に開いた楔形状の空間が形成されている。すなわち、可動接点部と固定接点部との間の対向距離が、少なくとも接点端部間では、当該接点端部側の端面にむけて大きくなるように設定されている。つまり、可動接点部と固定接点部との間に形成される空間が、上記接点端部側の端面に向けて大きくなる楔状の空間となっている。

【0042】

このため、可動接点部を上記固定接点部から離隔する際に発生したアークが上記楔状の空間を形成する面に、上記アークの発弧点（接点面にアークの端が接触している位置）が移動すると、図 8 (b) に示すように、上記対向距離が広がると共に上記可動接点部及上記固定接点部の少なくとも一方の面が斜め外方に向いていることからアークが外方（上記アークの移動方向）に伸長し易くなる。この結果、アークの伸長のタイミングが早くなる。この結果、アークの滞留時間の短縮による遮断性能の向上を図ることが可能となる。

40

【0043】

また、少なくとも上記楔状空間では、アークの移動がより滑らかに外方に移動するようになるので、金属蒸気による絶縁低下の抑制にも寄与することが可能となる。また、接点間の対向距離が小さい部分の面積が小さくなる結果、アーク再発弧現象も発生し難くすることが可能となる。

また、本実施形態では、図 5 に示すように、可動接点部 130 の上面側の幅方向の寸法

50

L1よりも絶縁カバー121の上側カバー部122aの幅方向の寸法L2を小さく設定している。

【0044】

ここで、図9に示すように、可動接点部130の上面側の幅方向の寸法L1よりも絶縁カバー121の上側カバー部122aの幅方向の寸法L2が大きい場合には、図9に示すように、伸長したアークが、可動接点部の上面側に廻らずアークの移動が制限される。

これに対し、本実施形態では、図7に示すように、伸長したアークが、可動接点部の上面側にも廻ってアークの伸長が更に引き伸ばされることで、より早期に消弧される。

【0045】

(変形例)

ここで、上記説明では、可動接点部130と固定接点部118の両方に面取り形状130b、118bを形成した場合で例示した。可動接点部130と固定接点部118のいずれか一方にだけ面取り形状を形成しても良い。図10に固定接点部118だけに面取り形状118bを形成した場合を図10に例示する。この作用効果も、上記実施形態と同様である。

【0046】

また、面取り形状の代わりに接点角部の角部にアールを形成することで、端面に向かうほど可動接点部130と固定接点部118との対向距離が大きくなるように設定しても良い。

また、最終的なアークの伸長が短くなるが、可動接点部130の上面側の幅方向の寸法L1よりも絶縁カバー121の上側カバー部122aの幅方向の寸法L2を大きく設定しても良い。

【0047】

(本実施形態の効果)

本実施形態の電磁接触器10では、次のような効果を奏する。

(1) 上記可動接点部130と上記固定接点部118との対向する接点面間のうち、少なくとも上記可動接点部130を上記固定接点部118から離隔する際に発生したアークの移動方向に位置する上記固定接点部118の接点端部と上記可動接点部130の接点端部との間の対向距離を、上記接点端部側の端面118c、130cに近づくほど大きくなるように設定した。

【0048】

この構成によれば、発生したアークの伸長が早期に生じる。この結果、その分、アーク滞留時間が短くなる。このことは、アークが滑らかに移動することに繋がり、金属蒸発による絶縁低下の抑制にも寄与する。また、接点間で対向距離が短い面積が小さくなることから、アーク再発弧現象も発生し難くすることが出来る。

以上のことからアークの遮断性能が向上する。

【0049】

(2) 上記固定接点部118の上記接点端部における上記可動接点部130側に位置する角部を面取り形状118bとする。これによって、確実に、上記対向距離を上記端面118cに近づくほど大きくなるように設定することが出来る。

(3) 上記可動接点部130の上記接点端部における上記固定接点部118側に位置する角部を面取り形状130bとする。これによって、上記対向距離を上記端面に近づくほど大きくなるように設定することが出来る。

【0050】

(4) 接点導体部は、上記可動接点部130の接点側の面と対向配置する固定接点部と、上記可動接点部130の接点側とは反対側の面と対向する固定接点取付け部と、上記アークの移動方向と交差する方向の位置で上記固定接点部と固定接点取付け部とを一体に連結する中間部と、を備える。上記固定接点取付け部が、消弧容器の内面よりも上記可動接点部130に近づけて配置される。更に上記固定接点取付け部と可動接点部130との間に介装される絶縁カバーを有する。上記絶縁カバーは、上記可動接点部130の接点側と

10

20

30

40

50

は反対側の面と対向する対向面部と、その対向面部の両側から所記可動接点部 1 3 0 から離れる方向に向かう左右の立上り部とを備える。そして、上記アークの移動方向に沿った方向における、可動接点部 1 3 0 の幅寸法よりも上記対向面部の幅寸法を小さく設定する。

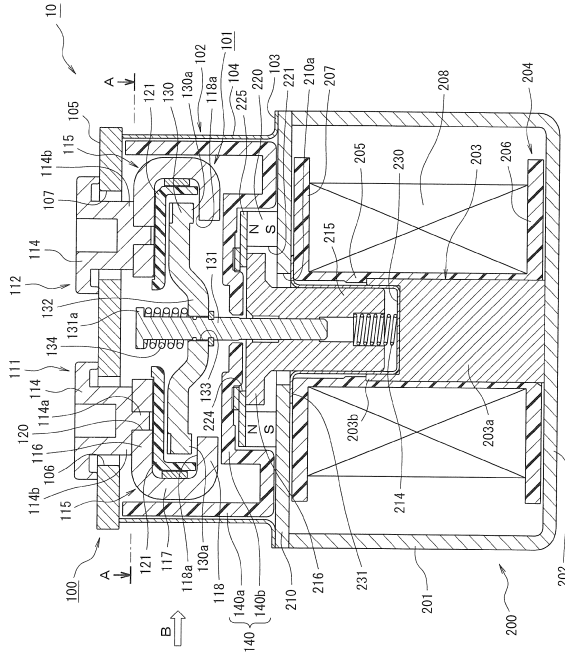
これによって、消弧室空間に伸長したアークをより引き伸ばすことが可能となる。この結果、より確実にアークを消弧することが出来る。これによって、遮断性能が向上する。

【符号の説明】

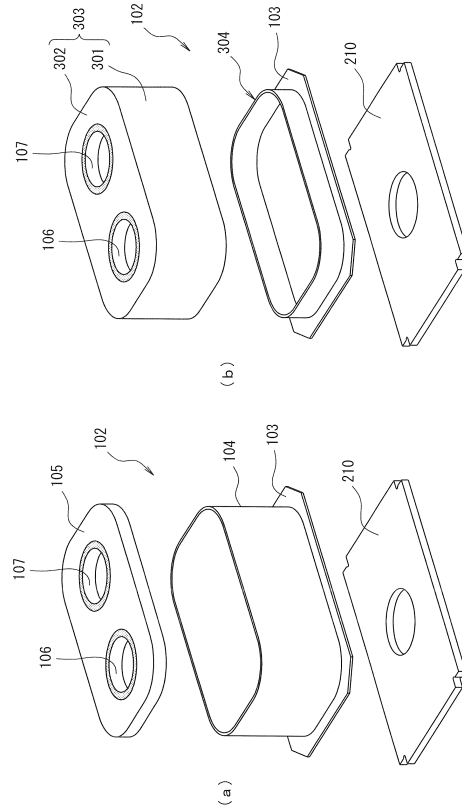
【 0 0 5 1 】

1 0	電磁接触器	
1 0 0	接点装置	10
1 0 1	接点機構	
1 0 2	消弧室	
1 0 5	固定接点支持絶縁基板	
1 1 1、1 1 2	固定接触子	
1 1 5	C 字状部	
1 1 8	固定接点部	
1 1 8 a	接点部	
1 1 8 b	面取り形状	
1 1 8 c	接点端部側の端面	
1 2 1	絶縁カバー	20
1 2 2	L 字状板部	
1 2 2 a	上側カバー部（対向面部）	
1 2 2 b	側方カバー部	
1 3 0	可動接点部	
1 3 0 a	接点部	
1 3 0 b	面取り形状	
1 3 0 c	接点端部側の端面	
1 3 2	可動接触子	
1 4 1	磁石収納ポケット	
1 4 3	アーク消弧用永久磁石	30
1 4 5	アーク消弧空間	
F	ローレンツ力	

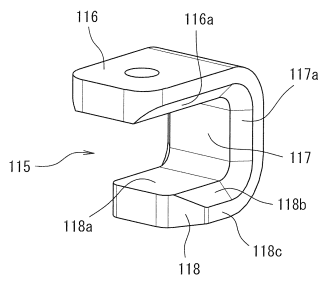
【図1】



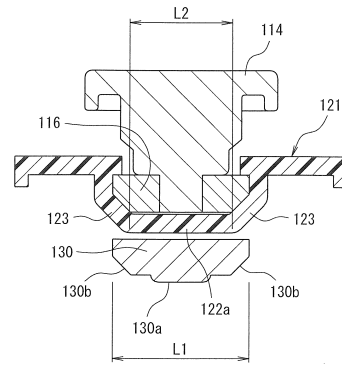
【図2】



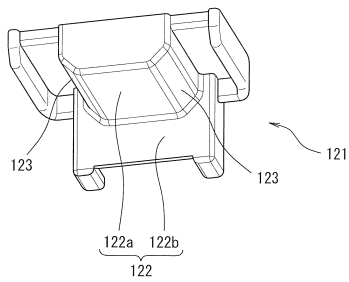
【図3】



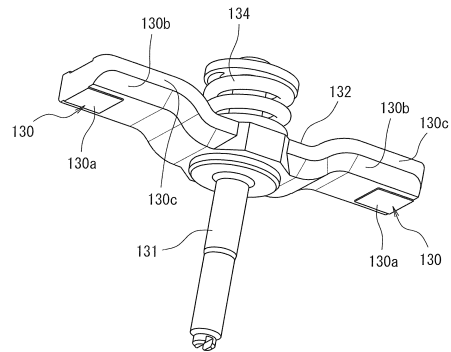
【図5】



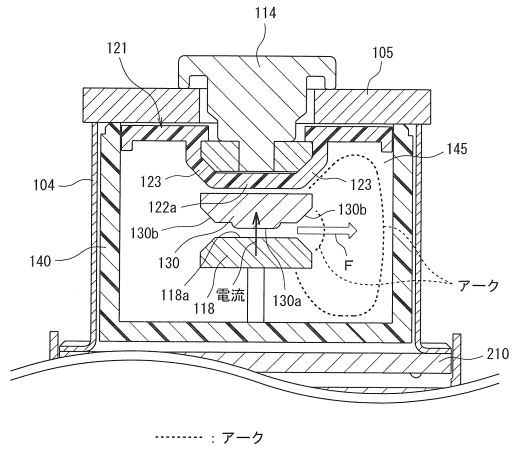
【図4】



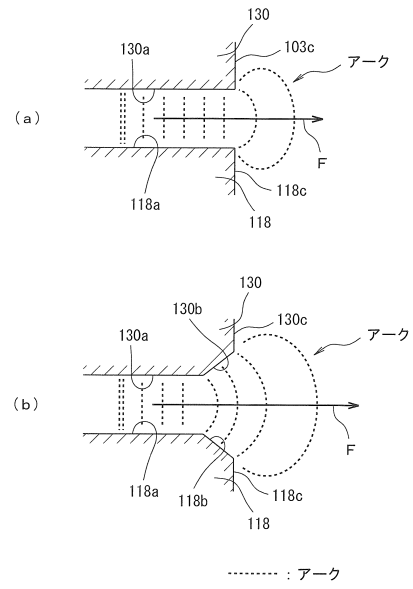
【図6】



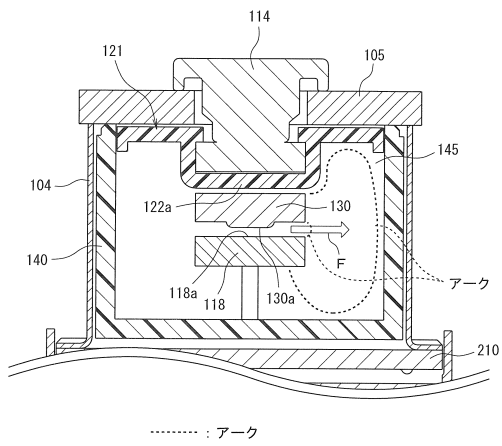
【図7】



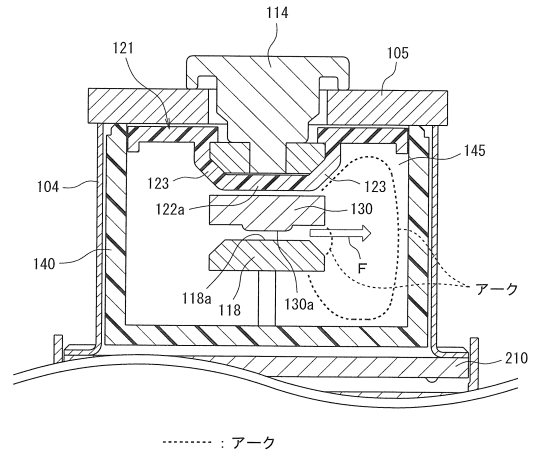
【図8】



【図9】



【図10】



---

フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 健司

東京都中央区日本橋大伝馬町5番7号 富士電機機器制御株式会社内

(72)発明者 柴 雄二

東京都中央区日本橋大伝馬町5番7号 富士電機機器制御株式会社内

審査官 澤崎 雅彦

(56)参考文献 特開2002-334644(JP,A)

特開2008-226547(JP,A)

特開2012-160427(JP,A)

特開2012-243583(JP,A)

特開平04-312715(JP,A)

特開2012-221759(JP,A)

特開平01-157015(JP,A)

特許第5986419(JP,B2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01H 9/38

H01H 50/54