

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-243587

(P2012-243587A)

(43) 公開日 平成24年12月10日(2012.12.10)

(51) Int.Cl.  
H01H 50/54 (2006.01)

F I  
H01H 50/54 A

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2011-112910 (P2011-112910)  
(22) 出願日 平成23年5月19日 (2011.5.19)

(71) 出願人 000005234  
富士電機株式会社  
神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号  
(71) 出願人 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  
(74) 代理人 100105854  
弁理士 廣瀬 一  
(74) 代理人 100103850  
弁理士 田中 秀▲てつ▼  
(72) 発明者 立川 裕之  
神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号  
富士電機株式会社内

最終頁に続く

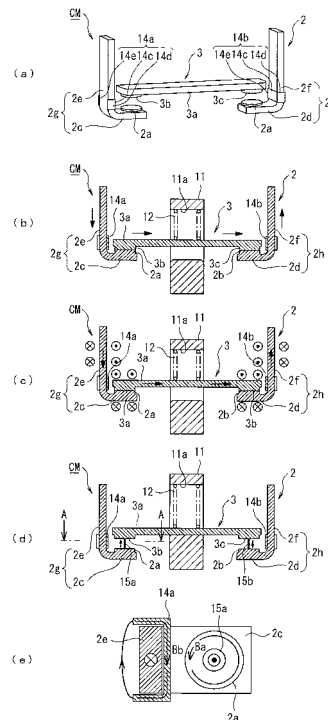
(54) 【発明の名称】 接点機構及びこれを使用した電磁接触器

(57) 【要約】

【課題】全体の構成を大型化することなく通電時に可動接触子を閉極させる電磁反発力を抑制することができるとともに、アークの消弧性能を向上させるようにした接点機構及びこれを使用した電磁接触器を提供する。

【解決手段】通電路に介挿された一对の固定接点部 2 a , 2 b を有する固定接触子 2 と該一对の固定接点部 2 a , 2 b に接離可能な一对の可動接点部 3 b , 3 c を有する可動接触子 3 との少なくとも一方の形状を、通電時に前記固定接点部及び前記可動接点部間に発生する開極方向の電磁反発力に抗するローレンツ力を発生する形状とし、前記一对の固定接点部及び前記一对の可動接点部間に発生するアークを反対側の固定接点部側に駆動する力を抑制する磁性体 14 a , 14 b を前記固定接触子及び可動接触子の少なくとも一方に配置した。

【選択図】 図 2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

通電路に介挿された一对の固定接点部を有する固定接触子と該一对の固定接点部に接離可能な一对の可動接点部を有する可動接触子との少なくとも一方の形状を、通電時に前記固定接点部及び前記可動接点部間に発生する開極方向の電磁反発力に抗するローレンツ力を発生する形状とし、

前記一对の固定接点部及び前記一对の可動接点部間に発生するアークを反対側の固定接触子側に駆動する力を抑制する磁性体を前記固定接触子及び可動接触子の少なくとも一方に配置した

ことを特徴とする接点機構。

10

**【請求項 2】**

前記可動接触子は、可動部に支持され、表裏の一方の面における両端側にそれぞれ接点部を有する導電板を備え、

前記固定接触子は、前記導電板の接点部に対向する固定接点部を支持してそれぞれ前記導電板と平行に当該導電板の両端より外側に向かう第 1 の導電板部と、該第 1 の導電板部の外方端部から前記導電板の端部の外側を通して延長する第 2 の導電板部とで形成された L 字状導電板部を備え、

前記磁性体を前記第 2 の導電板部の少なくとも前記固定接点部側を覆うように配置したことを特徴とする請求項 1 に記載の接点機構。

20

**【請求項 3】**

前記固定接触子は、前記第 2 の導電板部の端部から前記導電板と平行に内方に延長する第 3 の導電板部を有して C 字状に構成され、

前記磁性体を前記第 2 の導電板部の少なくとも前記固定接点部側を覆うように配置したことを特徴とする請求項 2 に記載の接点機構。

**【請求項 4】**

前記可動接触子は、可動部に支持される導電板部と、該導電板部の両端に形成された C 字状折り返し部と、該 C 字状折り返し部の前記導電板部との対向面に形成された接点部とを備え、

前記固定接触子は、前記 C 字状折り返し部内に前記導電板部と平行に配設された前記可動接触子の接点部と接触する接点部を形成した一对の第 1 の導電板部と、該一对の第 1 の導電板部の内側端からそれぞれ前記 C 字状折り返し部の端部の内側を通して延長する第 2 の導電板部とで構成される L 字状導電板部を備え、

30

前記磁性体を前記可動接触子の C 字状折り返し導電板部の少なくとも内側面を覆うように配置した

ことを特徴とする請求項 1 に記載の接点機構。

**【請求項 5】**

前記請求項 1 乃至請求項 4 の何れか 1 項に記載の接点機構を備え、前記可動接触子が操作電磁石の可動鉄心に連結され、前記固定接触子が外部接続端子に接続されていることを特徴とする電磁接触器。

**【発明の詳細な説明】**

40

**【技術分野】****【0001】**

本発明は、電流路に介挿された固定接触子及び可動接触子を備えた接点機構及びこれを使用した電磁接触器に関し、通電時の可動接触子を固定接触子から離反させる電磁反発力に抗するローレンツ力を発生させるようにしたものである。

**【背景技術】****【0002】**

電流路の開閉を行う接点機構として、従来、例えば、回路遮断器や電磁接触器など、電流遮断時にアークが発生する開閉器に適用する固定接触子として、固定接触子を側面からみて C 字形状に折り返し、折り返し部に固定接点を形成し、この固定接点に可動接触子の

50

可動接点を接離可能に配設した構成とし、大電流遮断時に可動接触子に作用する電磁反発力を大きくすることにより開極速度を大きくして、アークを急速に引き伸ばすようにした開閉器が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

また、同様の構成において流れる電流により発生する磁界によってアークを駆動させる電磁接触器の接触子構造が提案されている（例えば、特許文献2参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2001-210170号公報

【特許文献2】特開平4-123719号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、上記特許文献1に記載の従来例にあつては、固定接触子を側面から見てC字形状として発生する電磁反発力を大きくするようにしており、この大きな電磁反発力によって、短絡等による大電流を遮断する大電流遮断時の可動接触子の開極速度を大きくして、アークを急速に引き伸ばし、事故電流を小さな値に限流することができるものである。

しかしながら、ヒューズや回路遮断器と組み合わせて回路を構成する電磁接触器は、短絡時に流れる大電流の通電時に可動接触子が電磁反発力によって開極することを阻止する必要があり、上述した特許文献2に記載の従来例を適用するには、一般的には可動接触子の固定接触子に対する接触圧を確保する接触スプリングのばね力を大きくすることで対処している。

20

【0005】

このように接触スプリングによる接触圧を大きくすると、可動接触子を駆動する電磁石で発生する推力も大きくする必要があり、全体の構成が大型化する。あるいは、より限流効果が高く、遮断性能に優れたヒューズや回路遮断器と組み合わせる必要があるという未解決の課題がある。

この未解決の課題を解決するために、前記固定接触子及び可動接触子の少なくとも一方の形状を、通電時に前記固定接触子及び前記可動接触子間に発生する開極方向の電磁反発力に抗するローレンツ力を高める形状とすることが考えられる。

30

【0006】

この場合には、通電時の固定接触子及び可動接触子間に発生する開極方向の電磁反発力に抗するローレンツ力を高めて、開極方向の電磁反発力を抑制することができるが、電流遮断時には、固定接触子及び可動接触子間にアークが発生し、このアークがローレンツ力によって固定接触子及び可動接触子間と直交する方向に引き伸ばされることになり、アークの消弧に影響を与えるという新たな課題が生じる。

そこで、本発明は、上記従来例の未解決の課題に着目してなされたものであり、全体の構成を大型化することなく通電時に可動接触子を開極させる電磁反発力を抑制することができるとともに、アークの消弧性能を向上させるようにした接点機構及びこれを使用した電磁接触器を提供することを目的としている。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するために、本発明の一の形態に係る接点機構は、通電路に介挿された一对の固定接触子と該一对の固定接触子に接離可能な可動接触子との少なくとも一方の形状を、通電時に前記固定接触子及び前記可動接触子間に発生する開極方向の電磁反発力に抗するローレンツ力を発生する形状とし、前記一对の固定接触子及び可動接触子の接点部に発生するアークを反対側の固定接触子側に駆動する力を抑制する磁性体を前記一对の固定接触子及び可動接触子の少なくとも一方に配置したことを特徴としている。

【0008】

この構成によると、固定接触子及び可動接触子の少なくとも一方の形状を、例えば、L

50

字形状やC字形状として、通電時に固定接触子及び可動接触子間に発生する開極方向の電磁反発力に抗するローレンツ力を発生する形状としたので、大電流通電時の可動接触子の開極を抑制することができるとともに、固定接触子及び可動接触子の少なくとも一方に配置した磁性体によってアークを反対側の固定接触子側に駆動する力を抑制することができる。

【0009】

また、本発明の他の形態に係る接点機構は、前記可動接触子は、可動部に支持され、表裏の一方の面における両端側にそれぞれ接点部を有する導電板を備え、前記固定接触子は、前記導電板の接点部に対向する一对の固定接点部と、該一对の固定接点部を支持してそれぞれ前記導電板と平行に当該導電板の両端より外側に向かう第1の導電板部と、該第1の導電板部の外方端部から前記導電板の端部の外側を通して延長する第2の導電板部とで形成されたL字状導電板部を備え、前記磁性体を前記第2の導電板部の少なくとも前記固定接点側を覆うように配置したことを特徴としている。

10

【0010】

この構成によると、導電板で形成される可動接触子に対して、固定接触子に第1の導電板部及び第2の導電板部によってL字状導電部を形成して、通電時に第2の導電板部で形成される磁束と第1の導電板部に流れる電流の関係から、固定接触子及び可動接触子間に通電時に生じる開極方向の電磁反発力に抗して可動接触子を固定接触子に接触させる方向の大きなローレンツ力を発生させる。また、第2の導電板部に配置した磁性体によってアークを反対側の固定接触子側に駆動する力を抑制することができる。

20

【0011】

また、本発明の他の形態に係る接点機構は、前記固定接触子は、前記第2の導電板部の端部から前記導電板と平行に内方に延長する第3の導電板部を有してC字状に構成され、前記磁性体を前記第2の導電板部の少なくとも内側面を覆うように配置したことを特徴としている。

この構成によると、第1及び第3の導電部で逆方向の電流が流れることになり、可動接触子の導電板と固定接触子の第3の導電板部との間に可動接触子を固定接触子に接触させる方向の電磁反発力を発生することができる。また、第2の導電板部に配置した磁性体により、固定接触子及び可動接触子間に発生するアークを反対側の固定接触子側に駆動する力を抑制することができる。

30

【0012】

また、本発明の他の形態に係る接点機構は、前記可動接触子は、可動部に支持される導電板部と、該導電板部の両端に形成されたC字状折り返し部と、該C字状折り返し部の前記導電板部との対向面に形成された接点部とを備え、前記固定接触子は、前記C字状折り返し部内に前記導電板部と平行に配設された前記可動接触子の接点部と接触する接点部を形成した一对の第1の導電板部と、該一对の第1の導電板部の内側端からそれぞれ前記C字状折り返し部の端部の内側を通して延長する第2の導電板部とで構成されるL字状導電板部を備え、前記磁性体を前記可動接触子のC字状折り返し部の少なくとも内側面を覆うように配置したことを特徴としている。

40

【0013】

この構成によると、可動接触子側にC字状折り返し部を形成し、このC字状折り返し部における電流経路を利用して、可動接触子の導電板部と、固定接触子の第1の導電板部との間に可動接触子を固定接触子に接触させる方向の電磁反発力を発生させる。また、C字状折り返し導電板部に配置した磁性体により、固定接触子及び可動接触子間に発生するアークを反対側の固定接触子側に駆動する力を抑制することができる。

【0014】

また、本発明の一の形態に係る電磁接触器は、上記各形態の何れか1つの形態の接点機構を備え、前記可動接触子が操作用電磁石の可動鉄心に連結され、前記固定接触子が外部接続端子に接続されていることを特徴としている。

この構成によると、電磁接触器の通電時に可動接触子及び固定接触子間を開極させる電

50

磁反発力に抗するローレンツ力を発生させて、可動接触子を固定接触子に接触させる接触スプリングのパネ力を小さくすることができる。これに応じて、可動接触子を駆動する電磁石の推力も小さくすることができる。また、磁性体によって固定接触子及び可動接触子間に発生するアークを反対側の固定接触子側に駆動する力を抑制することができる。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、通電路に介挿された固定接触子及び可動接触子を有する接点機構の大電流通電時の固定子接触子及び可動接触子に生じる開極方向の電磁反発力に抗するローレンツ力を発生することができる。このため、機械的押圧力を使用することなく大電流通電時の可動接触子の開極を確実に防止することができる。また、固定接触子及び可動接触子の接点部間に発生するアークを反対側の固定接触子側に駆動する力を抑制する磁性体を前記固定接触子及び可動接触子の少なくとも一方に配置することにより、アークの消弧性能を向上させることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明を電磁接触器に適用した場合の第1の実施形態を示す断面図である。

【図2】本発明の接点機構の第1の実施形態を示す図であって、(a)は開極時の接点機構を示す斜視図、(b)は閉極時の接点機構を示す断面図、(c)は閉極時の磁束を示す断面図、(d)は開極時の接点機構のアーク発生状態を示す断面図、(e)は(d) A - A線上の断面図における磁場を示す図である。

20

【図3】磁性体を取り外した状態の接点機構を示す図であって、(a)は閉極時の接点機構を示す断面図、(b)は開極時の接点機構のアーク発生状態を示す断面図、(c)は(b) B - B線上の断面図における磁場を示す図である。

【図4】本発明の接点機構の第2の実施形態を示す図であって、(a)は斜視図、(b)は閉極時の接点機構を示す断面図、(c)は開極時の接点機構のアーク発生状態を示す断面図である。

【図5】第2の実施形態に適用し得る電磁接触器を示す断面図である。

【図6】本発明の接点機構の第3の実施形態を示す図であって、(a)は斜視図、(b)は閉極時の接点機構を示す断面図、(c)は開極時の接点機構のアーク発生状態を示す断面図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

図1は本発明による接点機構を適用した電磁接触器を示す断面図である。

図1において、1は例えば合成樹脂製の本体ケースである。この本体ケース1は、上部ケース1aと下部ケース1bの2分割構造を有する。上部ケース1aには、接点機構CMが内装されている。この接点機構CMは、上部ケース1aに固定配置された固定接触子2と、この固定接触子2に接離自在に配設された可動接触子3とを備えている。

【0018】

また、下部ケース1bには、可動接触子3を駆動する操作用電磁石4が配設されている。この操作用電磁石4は、E字脚型の積層鋼板で形成された固定鉄心5と、同様にE字脚型の積層鋼板で形成された可動鉄心6とが対向して配置されている。

固定鉄心5の中央脚部5aにはコイルホルダ7に巻装された単相交流が供給される電磁コイル8が固定されている。また、コイルホルダ7の上面と可動鉄心6の中央脚6aの付け根との間に可動鉄心6を固定鉄心5から離れる方向に付勢する復帰スプリング9が配設されている。

40

【0019】

さらに、固定鉄心5の外側脚部の上端面にはシェーディングコイル10が埋め込まれている。このシェーディングコイル10によって、単相交流電磁石において交番磁束の変化

50

による電磁吸引力の変動、騒音及び振動を抑制することができる。

そして、可動鉄心 6 の上端に接触子ホルダ 1 1 が連結されている。この接触子ホルダ 1 1 にはその上端側に軸直角方向に形成された挿通孔 1 1 a に、可動接触子 3 が接触スプリング 1 2 によって固定接触子 2 に対して所定の接触圧を得るように下方に押圧されて保持されている。

【 0 0 2 0 】

この可動接触子 3 は、図 2 に拡大図示するように、中央部が接触スプリング 1 2 によって押圧された細長い棒状の導電板 3 a で構成され、この導電板 3 a の両端側の下面に可動接点部 3 b , 3 c がそれぞれ形成されている。

一方、固定接触子 2 は、図 2 に拡大図示するように、可動接触子 3 の可動接点部 3 b , 3 c に下側から対向する一对の固定接点部 2 a , 2 b を支持して導電板 3 a と平行に外側に向かう第 1 の導電板部 2 c , 2 d と、この第 1 の導電板部 2 c , 2 d の導電板 3 a より外側となる外側端部から導電板 3 a の端部の外側を通して上方に延長する第 2 の導電板部 2 e , 2 f とで形成された L 字状導電板部 2 g , 2 h を備えている。そして、これら L 字状導電板部 2 g , 2 h の上端に、図 1 に示すように、上部ケース 1 a の外側に延長して固定された外部接続端子 2 i , 2 j に連結されている。

【 0 0 2 1 】

そして、L 字状導電板部 2 g , 2 h の第 2 の導電板部 2 e , 2 f に磁性体板 1 4 a , 1 4 b が固定配置されている。これら磁性体板 1 4 a , 1 4 b のそれぞれは、接点機構 C M が開極状態にあるときに固定接点部 2 a , 2 b と可動接点部 3 b , 3 c との間と対向する内側面を覆う内面板部 1 4 c と、この内面板部 1 4 c の前後両端から第 2 の導電板部 2 e , 2 f の側面を通して外面側に向かう側板部 1 4 d , 1 4 e とで構成されている。

【 0 0 2 2 】

次に、上記第 1 の実施形態の動作を説明する。

今、操作用電磁石 4 の電磁コイル 8 が非励磁状態である状態では、固定鉄心 5 及び可動鉄心 6 間に電磁吸引力が生じることはなく、復帰スプリング 9 によって、可動鉄心 6 が固定鉄心 5 から上方に離れる方向に付勢され、この可動鉄心 6 の上端がストッパ 1 3 に当接することにより電流遮断位置に保持される。

【 0 0 2 3 】

この可動鉄心 6 が電流遮断位置にある状態では、可動接触子 3 が、図 2 ( a ) に示すように、接触子ホルダ 1 1 の挿通孔 1 1 a の底部に接触スプリング 1 2 によって接触されている。この状態で、可動接触子 3 の導電板 3 a の両端側に形成された可動接点部 3 b , 3 c が固定接触子 2 の固定接点部 2 a , 2 b から上方に離間しており、接点機構 C M が開極状態となっている。

【 0 0 2 4 】

この接点機構 C M の開極状態から、操作用電磁石 4 の電磁コイル 8 に単相交流を供給すると、固定鉄心 5 と可動鉄心 6 との間で吸引力が発生し、可動鉄心 6 が復帰スプリング 9 に抗して下方に吸引される。これにより、接触子ホルダ 1 1 に支持されている可動接触子 3 が下降して、可動接点部 3 b , 3 c が固定接触子 2 の固定接点部 2 a , 2 b に接触スプリング 1 2 の接触圧で接触し、閉極状態となる。

【 0 0 2 5 】

この閉極状態となると、例えば、直流電源 ( 図示せず ) に接続された固定接触子 2 の外部接続端子 2 i から入力される例えば数十 k A 程度の大電流が第 2 導電板部 2 e 、第 1 導電板部 2 c 、固定接点部 2 a を通じて可動接触子 3 の可動接点部 3 b に供給される。この可動接点部 3 b に供給された大電流は導電板 3 a 、可動接点部 3 c を通じて固定接点部 2 b に供給される。この固定接点部 2 b に供給された大電流は、第 1 導電板部 2 d 、第 2 導電板部 2 f 、外部接続端子 2 j に供給されて、外部の負荷に供給される通電路が形成される。

【 0 0 2 6 】

このとき、固定接触子 2 の固定接点部 2 a , 2 b 及び可動接触子 3 の可動接点部 3 b 、

10

20

30

40

50

3 c 間に可動接点部 3 b , 3 c を開極させる方向の電磁反発力が発生する。

しかしながら、固定接触子 2 は、図 2 に示すように、第 1 の導電板部 2 c , 2 d 及び第 2 の導電板部 2 e , 2 f によって L 字状導電板部 2 g , 2 h が形成されているので、上述した電流路が形成されることにより、可動接触子 3 を流れる電流に対し、図 2 ( c ) に示す磁界を形成する。このため、フレミングの左手の法則により、可動接触子 3 の導電板 3 a に可動接点部 3 b , 3 c を固定接点部 2 a , 2 b 側に押し付ける開極方向の電磁反発力に抗するローレンツ力を作用させることができる。

【 0 0 2 7 】

したがって、可動接触子 3 を開極させる方向の電磁反発力が発生しても、これに抗するローレンツ力を発生させることができるので、可動接触子 3 が開極することを確実に抑制することができる。このため、可動接触子 3 を支持する接触スプリング 1 2 の押圧力を小さくすることができ、これに応じて操作用電磁石 4 で発生する推力も小さくすることができ、全体の構成を小型化することができる。

10

【 0 0 2 8 】

しかも、この場合、固定接触子 2 に L 字状導電板部 2 g , 2 h を形成するだけで良く、固定接触子 2 の加工を容易に行うことができるとともに、別途開極方向の電磁反発力に抗する電磁力又は機械力を発生する部材を必要としないので、部品点数が増加することはなく、全体の構成が大型化することを抑制することができる。

この接点機構 C M の閉極状態から操作用電磁石 4 の励磁を停止して、電流遮断状態とすると、図 2 ( d ) に示すように、固定接触子 2 の L 字状導電板部 2 g , 2 h の固定接点部 2 a , 2 b から可動接触子 3 の可動接点部 3 b , 3 c が上方に離間する。このとき、固定接点部 2 a , 2 b 及び可動接点部 3 b , 3 c 間にアーク 1 5 a , 1 5 b が発生する。このアーク 1 5 a の電流方向は開極方向となり、アーク 1 5 b の電流方向は開極方向と逆方向となる。

20

【 0 0 2 9 】

このとき、外部接続端子 2 i が正極 ( + ) 端子に接続され、外部接続端子 2 j が負極 ( - ) 端子に接続されているものとする、固定接触子 2 の L 字状導電板部 2 g は + 極性を有し、L 字状導電板部 2 h は - 極性を有する。この結果、L 字状導電板部 2 g の固定接点部 2 a と可動接触子 3 の可動接点部 3 b との間に発生するアーク 1 5 a の電流方向は、図 2 ( e ) に示すように、固定接点部 2 a から可動接点部 3 b に向かう方向となる。また、このアーク 1 5 a に隣接する第 2 の導電板部 2 e 内を流れる電流の向きは逆向きとなっている。

30

【 0 0 3 0 】

このため、アーク 1 5 a と第 2 の導電板部 2 e とで発生する磁場は、互いに反発する方向に発生するため、図 3 ( a ) に示すように、磁性体板 1 4 a , 1 4 b が省略されているものとする、電磁反発力の影響を受けてアーク 1 5 a のアーク端が第 2 の導電板部 2 f 側となる内側へ移動することになり、アークの遮断に十分な空間が取れず、アークを十分に引き伸ばして遮断することが困難となる。

【 0 0 3 1 】

しかしながら、本実施形態では、図 2 ( e ) に示すように、アーク 1 5 a が発生する固定接点部 2 a 及び可動接点部 3 b 間に対向する L 字状導電板部 2 g の第 2 の導電板部 2 e の内側面を覆うように磁性体板 1 4 a が配置されている。このため、磁性体板 1 4 a によって、第 2 の導電板部 2 e で発生する磁場をシールドすることができ、アーク 1 5 a に第 2 の導電板部 2 e で発生する磁場が影響しないようにすることができる。

40

同様に、固定接点部 2 b と可動接点部 3 c との間に発生するアーク 1 5 b に隣接する L 字状導電板部 2 h の第 2 の導電板部 2 f にも内側面を覆う磁性体板 1 4 b を配置しているので、この磁性体板 1 4 b によって第 2 の導電板部 2 e が発生する磁場をシールドし、アーク 1 5 b に影響しないようにすることができる。

【 0 0 3 2 】

したがって、アーク 1 5 a , 1 5 b に隣接する L 字状導電板部 2 g , 2 h の第 2 の導電

50

板部 2 e , 2 f をアーク 1 5 a , 1 5 b から遠ざけることなく、第 2 の導電板部 2 e , 2 f から発生する磁場の影響を少なくすることができるため、装置を大型化することなく、アーク 1 5 a , 1 5 b を安定的に狙った方向に伸長させて遮断することができる。

すなわち、アーク 1 5 a , 1 5 b を可動接触子 3 の導電板部 3 a 上の電流方向に対して垂直方向へ移動するように外部磁界を与えて、この垂直方向にアーク 1 5 a , 1 5 b の遮断に十分な遮断空間を与えることにより、アーク 1 5 a , 1 5 b を確実に遮断することができる。

#### 【 0 0 3 3 】

因みに、図 3 ( a ) 及び ( b ) に示すように、固定接触子 2 の L 字状導電板部 2 g , 2 h の第 2 の導電板部 2 e , 2 f に磁性体板 1 4 a , 1 4 b を設けない場合には、図 3 ( a ) に示す接点機構 C M の閉極時には、前述した第 1 の実施形態と同様に開極方向の電磁反発力を抑制するローレンツ力を発生することはできるが、電流遮断時に、図 3 ( b ) に示すように、アーク 1 5 a , 1 5 b が発生したときに、L 字状導電板部 2 g とアーク 1 5 a とには、図 3 ( c ) に示すように、L 字状導電板部 2 g の第 2 の導電板部 2 e を流れる電流によって時計方向の磁束 B b を有する磁場が形成され、一方、アーク 1 5 a では、電流方向が逆方向となるので、反時計方向の磁束 B a を有する磁場が形成されることになる。

#### 【 0 0 3 4 】

このため、第 2 の導電板部 2 e を流れる電流によって形成される磁場とアーク 1 5 a を流れる電流によって形成される磁場とが互いに反発することになり、この電磁反発力によって、アーク端を図 3 ( c ) で右方向すなわち、反対側の L 字状導電板部 2 h 側に移動させる力 F が発生する。この電磁接触器では、アークを可動接触子の駆動方向及び、可動接触子の導電板状の電流方向に垂直方向へ駆動するように外部磁界を与えており、前記の垂直方向にアークの遮断に十分な空間がとれず、アークを十分に引き伸ばして遮断することが困難となる。

特に、大電流時には、アークが受ける電磁反発力が大きくなり、この傾向が顕著となる。固定接触子 2 の L 字状導電板部 2 g , 2 h の第 2 の導電板部 2 e , 2 f とアークの発生箇所との距離を引き離すことでアークへの影響は低減されるが、固定接触子が可動接触子の外側に大きく形成されることとなり、装置が大型化してしまう。

#### 【 0 0 3 5 】

次に、本発明の第 2 の実施形態を図 4 について説明する。

この第 2 の実施形態では、可動接触子の背面側に固定接触子及び可動接触子に対して発生する開極方向の電磁反発力に抗するローレンツ力を発生させるようにしたものである。

すなわち、第 2 の実施形態では、図 4 に示すように、前述した第 1 の実施形態における図 2 の構成において、固定接触子 2 の L 字状導電板部 2 g , 2 h における第 2 の導電板部 2 e , 2 f を可動接触子 3 の導電板 3 a の端部の上端側を覆うように折り曲げて、導電板 3 a と平行な第 3 の導電板部 2 m , 2 n を形成して C 字状導電部 2 o , 2 p を形成したことを除いては前述した第 1 の実施形態と同様の構成を有する。

#### 【 0 0 3 6 】

この第 2 の実施形態によると、操作用電磁石 4 の電磁コイル 8 が非励磁状態では、固定鉄心 5 と可動鉄心 6 との間に吸引力が作用しないので、前述した第 1 の実施形態と同様に、可動鉄心 6 及び接触子ホルダ 1 1 が復帰スプリング 9 のバネ力によって上方に付勢され、図 4 ( a ) に示すように、接点機構 C M が開極状態となっている。

この接点機構 C M の開極状態から操作用電磁石 4 の電磁コイル 8 を励磁することにより、固定鉄心 5 で吸引力が発生されて可動鉄心 6 が復帰スプリング 9 に抗して下方に吸引される。これによって、接点機構 C M が、図 4 ( b ) に示すように、接触子ホルダ 1 1 が下降して可動接触子 3 の可動接点部 3 b , 3 c が固定接触子 2 の固定接点部 2 a , 2 b に接触スプリング 1 2 の接触圧で接触し閉極状態となる。

#### 【 0 0 3 7 】

このように接点機構 C M が閉極状態となると、例えば、直流電源 ( 図示せず ) に接続された固定接触子 2 の外部接続端子 2 i から入力される例えば数十 k A 程度の大電流が第 3

10

20

30

40

50



の導電板部 2 m、第 2 の導電板部 2 e、第 1 の導電板部 2 c、固定接点部 2 a を通じて可動接触子 3 の可動接点部 3 b に供給される。この可動接点部 3 b に供給された大電流は導電板 3 a、可動接点部 3 c を通じて固定接点部 2 b に供給される。この固定接点部 2 b に供給された大電流は、第 1 の導電板部 2 d、第 2 の導電板部 2 f、第 3 の導電板部 2 n、外部接続端子 2 j に供給されて、外部の負荷に供給される通電路が形成される。

このとき、固定接触子 2 の固定接点部 2 a、2 b 及び可動接触子 3 の可動接点部 3 b、3 c 間に可動接点部 3 b、3 c を開極させる方向の電磁反発力が発生する。

【0038】

しかしながら、固定接触子 2 は、第 1 の導電板部 2 c、2 d、第 2 の導電板部 2 e、2 f 及び第 3 の導電板部 2 m、2 n によって C 字状導電板部 2 o、2 p が形成されているので、図 4 (b) に示すように、固定接触子 2 の第 3 の導電板部 2 m、2 n とこれに対向する可動接触子 3 の導電板 3 a とで逆方向の電流が流れることになる。このため、固定接触子 2 の第 3 の導電板部 2 m、2 n と可動接触子 3 の導電板部 3 a との間の空間部 A a 及び A b に電磁反発力を発生させることができる。この電磁反発力によって可動接触子 3 の導電板 3 a を固定接触子 2 の固定接点部 2 a、2 b に押し付けるローレンツ力を発生させることができる。このローレンツ力によって、固定接触子 2 の固定接点部 2 a、2 b 及び可動接触子 3 の可動接点部 3 b、3 c 間に発生する開極方向の電磁反発力に抗することが可能となり、可動接触子 3 の可動接点部 3 b、3 c が開極することを防止することができる。

10

【0039】

この接点機構 C M の閉極状態から操作用電磁石 4 の励磁を停止して、電流遮断状態とすると、図 4 (c) に示すように、固定接触子 2 の L 字状導電板部 2 g、2 h の固定接点部 2 a、2 b から可動接触子 3 の可動接点部 3 b、3 c が上方に離間する。このとき、固定接点部 2 a、2 b 及び可動接点部 3 b、3 c 間にアーク 15 a、15 b が発生する。このアーク 15 a の電流方向は開極方向となり、アーク 15 b の電流方向は開極方向と逆方向となる。

20

【0040】

このため、前述した第 1 の実施形態と同様に、固定接触子 2 の固定接点部 2 a と可動接触子 3 の可動接点部 3 b 間に発生するアーク 15 a に流れる電流の向きは、隣接する固定接触子 2 の第 2 の導電板部 2 e 内を流れる電流の向きと逆方向となっている。

このため、アーク 15 a で発生する磁場と、第 2 の導電板部 2 e で発生する磁場とは互いに反発する方向に発生するため、その反発力を弱めるために、固定接触子 2 の第 2 の導電板部 2 e の内側面を覆うように磁性体板 14 a を配置することにより、第 2 の導電板部 2 e が発生する磁場をシールドし、アーク 15 a に影響しないようにすることができる。また、同様にして、固定接点部 2 b と可動接点部 3 c 間に発生するアーク 15 b に隣接する固定接触子 2 の第 2 の導電板部 2 f からの磁場を磁性体板 14 b でシールドし、アーク 15 b に影響しないようにすることができる。

30

【0041】

この第 2 の実施形態でも、固定接触子 2 に C 字状導電板部 2 o、2 p を形成するだけの簡易な構成で、固定接触子 2 及び可動接触子 3 間に生じる開極方向の電磁反発力に抗するローレンツ力を発生させることができ、且つ、アーク 15 a、15 b に隣接する導電板部をアークから遠ざけることなく導電板部から発生する磁場の影響を抑制することができるため、前述した第 1 の実施形態と同様の効果を得ることができる。

40

【0042】

なお、上記第 1 及び第 2 の実施形態においては、磁性体板 14 a、14 b が導電板部の内側面を覆う内面板部 14 c と、この内面板部 14 c の前後両端部から外側に延長する側板部 14 d、14 e とで構成されてい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、磁性体板 14 a、14 b を導電板部の周囲を全て覆うように形成してもよい。

また、上記第 2 の実施形態においては、前述した第 1 の実施形態の電磁接触器 1 に新たな接点機構 C M を適用した場合について説明したが、これに限定されるものではない。

【0043】

50

すなわち、図5に示す電磁接触器20にC字状導電板部2o, 2pを有する接点機構CMを適用するようにしてもよい。この図5においては、電磁接触器20は、接点機構CMを収納する桶状の接点収納ケース21を備えている。この接点収納ケース21は、固定接触子2を支持する天面板となる固定接点支持絶縁基板22と、この固定接点支持絶縁基板22の下面側にろう付けされた導電性を有する金属角筒体23と、この金属角筒体23の内周面側に配設された有底角筒状の絶縁角筒体24とを有して、下面を開放した桶状に構成されている。

【0044】

そして、固定接触子2は、図5に示すように、C字状導電板部2o, 2pの第3の導電板部2m, 2nに挿通孔25が形成され、この挿通孔25に支持導電部26に形成されたピン27が嵌挿されて例えばろう付けによって一体に固定されている。

一方、固定接点支持絶縁基板22には、長手方向(図5における左右方向)に所定間隔を保って固定接触子2の支持導電部26を挿通する貫通孔22a及び22bが形成され、これら貫通孔22a及び22b内に上面側から固定接触子2の支持導電部26を挿通し、下面側でピン27をC字状導電部2o, 2pの挿通孔25に嵌合させてろう付けすることにより、固定接触子2o, 2pを固定接点支持絶縁基板22に支持する。

【0045】

そして、固定接触子3のC字状導電板部2o, 2pには、その第2の導電板部2e, 2f及び第3の導電板部2m, 2nの内周面及び両側面を覆うように絶縁カバー30が支持導電部26の小径部26aに嵌合されて装着されている。

一方、操作用電磁石4は、図5に示すように、側面から見て扁平なU字状の磁気ヨーク31と、この磁気ヨーク31の開放端となる上端部間に固定された平板状の上部磁気ヨーク32とを備えている。

【0046】

磁気ヨーク31には、その底板部31aの中央部に比較的高さが低い円筒状補助ヨーク33が形成されている。この円筒状補助ヨーク33の外周面にスプール34が配置されている。

このスプール34は、円筒状補助ヨーク33を挿通する中央円筒部35と、この中央円筒部35の下端部から半径方向外方に突出する下フランジ部36と、中央円筒部35の上端より僅かに下側から半径方向外方に突出する上フランジ部37とで構成されている。そして、中央円筒部35、下フランジ部36及び上フランジ部37で構成される収納空間に電磁コイル38が巻装されている。

【0047】

また、上部磁気ヨーク32は、中央部にスプール34の中央円筒部35に対向する貫通孔32aが形成されている。

そして、円筒状補助ヨーク33及びスプール34の中央円筒部35の内周側に、非磁性体製で有底筒状に形成されたキャップ41が配置されている。このキャップ41は、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41aが上部磁気ヨーク32の下面にシール接合されている。これによって、接点収納ケース21及びキャップ41が上部磁気ヨーク32の貫通孔32aを介して連通される密封容器が形成されている。そして、接点収納ケース21及びキャップ41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、SF<sub>6</sub>等のガスが封入されている。

【0048】

また、キャップ41内には、キャップ41の底板部との間に復帰スプリング42を配設した可動プランジャ43が上下に摺動可能に配設されている。この可動プランジャ43には、上部磁気ヨーク32から上方に突出する上端部に半径方向外方に突出する周鏢部43aが形成されている。

また、上部磁気ヨーク32の上面に、円環状に形成された永久磁石44が可動プランジャ43の周鏢部43aを囲むように固定されている。この永久磁石44は上下方向すなわち厚み方向に例えば上端側をN極とし、下端側をS極とするように着磁されている。

## 【 0 0 4 9 】

そして、永久磁石 4 4 の上端面に、永久磁石 4 4 と同一外形で可動プランジャ 4 3 の周鏢部 4 3 a の外径より小さい内径の中心開口を有する補助ヨーク 4 5 が固定されている。この補助ヨーク 4 5 の下面に可動プランジャ 4 3 の周鏢部 4 3 a が当接されている。

また、永久磁石 4 4 を環状に形成したので、例えば特開平 2 - 9 1 9 0 1 号公報に記載されているように永久磁石を左右に分割して 2 つ配置する場合に比較して、部品点数が少なくなつてコストダウンが図れる。また、永久磁石 4 4 の内周面近傍に可動プランジャ 4 3 の周鏢部 4 3 a が配置されるため、永久磁石 4 4 で生じる磁束を通ず閉回路に無駄がなく、漏れ磁束が少なくなり、永久磁石の磁力を効率的に使用することができる。

## 【 0 0 5 0 】

なお、永久磁石 4 4 の形状は、上記に限定されるものではなく、外形を方形としたり、方形筒状に形成したりすることもでき、要は内面形状が可動プランジャ 4 3 の周鏢部 4 3 a の形状に合わせた形状であれば外形は任意の形状とすることができる。

また、可動プランジャ 4 3 の上端面には絶縁角筒体 2 4 の底面部に形成された貫通孔 2 4 a を通じて上方に突出して可動接触子 3 を支持する連結軸 4 6 が固定されている。

## 【 0 0 5 1 】

この図 5 の構成によると、釈放状態では、可動プランジャ 4 3 が復帰スプリング 4 2 によって上方に付勢されて、周鏢部 4 3 a の上面が補助ヨーク 4 5 の下面に当接する釈放位置となる。この状態では、可動接触子 3 の接点部 3 b 及び 3 c が固定接触子 2 の接点部 2 a 及び 2 b から上方に離間して、電流遮断状態となっている。

この釈放状態では、可動プランジャ 4 3 の周鏢部 4 3 a が永久磁石 4 4 の磁力によって補助ヨーク 4 5 に吸引されており、復帰スプリング 4 2 の付勢力と相まって可動プランジャ 4 3 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 4 5 に当接された状態が確保される。

## 【 0 0 5 2 】

また、釈放状態で、電磁コイル 3 8 を励磁したときに、電磁コイル 3 8 によって発生する磁束は、可動プランジャ 4 3 から周鏢部 4 3 a を通り、周鏢部 4 3 a と上部磁気ヨーク 4 2 との間のギャップを通過して上部磁気ヨーク 3 2 に達する。この上部磁気ヨーク 3 2 から U 字状の磁気ヨーク 3 1 を通って円筒状補助ヨーク 3 3 を通って可動プランジャ 4 3 に至る閉磁路が形成される。

## 【 0 0 5 3 】

このため、可動プランジャ 4 3 の周鏢部 4 3 a の下面と上部磁気ヨーク 3 2 の上面との間のギャップの磁束密度を高めることができ、より大きな吸引力を発生して、可動プランジャ 4 3 を復帰スプリング 4 3 の付勢力及び永久磁石 4 4 の吸引力に抗して下降させる。したがって、この可動プランジャ 4 3 に連結軸 4 6 を介して連結されている可動接触子 3 の接点部 3 a を一対の固定接触子 2 の接点部 2 a 及び 2 b に接触されて固定接触子 2 の接点部 2 a から可動接触子 3 を通じて固定接触子 2 の接点部 2 b に向かう電流路が形成されて投入状態となる。

## 【 0 0 5 4 】

この投入状態となると、可動プランジャ 4 3 の下端面が U 字状の磁気ヨーク 3 1 の底板部 3 1 a に近づくので、電磁コイル 3 8 によって発生される磁束が、可動プランジャ 4 3 から周鏢部 4 3 a を通って直接上部磁気ヨーク 3 2 に入り、この上部磁気ヨーク 3 2 から U 字状の磁気ヨーク 3 1 を通り、その底板部 3 1 a から直接可動プランジャ 4 3 に戻る閉磁路が形成される。

## 【 0 0 5 5 】

このため、可動プランジャ 4 3 の周鏢部 4 3 a 及び上部磁気ヨーク 3 2 間のギャップと可動プランジャ 4 3 の底面及び磁気ヨーク 3 1 の底板部 3 1 a 間のギャップとで大きな吸引力が作用して可動プランジャ 4 3 が下降位置に保持される。このため、可動プランジャ 4 3 に連結軸 4 6 を介して連結された可動接触子 3 の接点部 3 b 及び 3 c が固定接触子 2 の接点部 2 a 及び 2 b への接触状態が継続される。

10

20

30

40

50

## 【0056】

この投入状態において、固定接触子2は、第1の導電板部2c、2d、第2の導電板部2e、2f及び第3の導電板部2m、2nによってC字状導電板部2o、2pが形成されているので、前述した図4(b)に示すように、固定接触子2の第3の導電板部2m、2nとこれに対向する可動接触子3の導電板部3aとで逆方向の電流が流れることになる。このため、固定接触子2の第3の導電板部2m、2nと可動接触子3の導電板部3aとの間の空間部Aa及びAbに電磁反発力を発生させることができる。この電磁反発力によって可動接触子3の導電板部3aを固定接触子2の固定接点部2a、2bに押し付けるローレンツ力を発生させることができる。このローレンツ力によって、固定接触子2の固定接点部2a、2b及び可動接触子3の可動接点部3b、3c間に発生する開極方向の電磁反発力に抗することが可能となり、可動接触子3の可動接点部3b、3cが開極することを防止することができる。

10

## 【0057】

この接点機構CMの閉極状態から電磁コイル38の励磁を停止して、電流遮断状態とすると、前述した図4(c)に示すように、固定接触子2のL字状導電板部2g、2hの固定接点部2a、2bから可動接触子3の可動接点部3b、3cが上方に離間する。このとき、固定接点部2a、2b及び可動接点部3b、3c間にアーク15a、15bが発生する。このアーク15aの電流方向は開極方向となり、アーク15bの電流方向は開極方向と逆方向となる。

20

## 【0058】

このため、前述した第1の実施形態と同様に、固定接触子2の固定接点部2aと可動接触子3の可動接点部3b間に発生するアーク15aに流れる電流の向きは、隣接する固定接触子2の第2の導電板部2e内を流れる電流の向きと逆方向となっている。

このため、アーク15aで発生する磁場と、第2の導電板部2eで発生する磁場とは互いに反発する方向に発生するため、その反発力を弱めるために、固定接触子2の第2の導電板部2eの内側面を覆うように磁性体板14aを配置することにより、第2の導電板部2eが発生する磁場をシールドし、アーク15aに影響しないようにすることができる。また、同様にして、固定接点部2bと可動接点部3c間に発生するアーク15bに隣接する固定接触子2の第2の導電板部2fからの磁場を磁性体板14bでシールドし、アーク15bに影響しないようにすることができる。

30

## 【0059】

しかも、この図5の構成では、固定接触子2のC字状導電板部2o及び2pの内周面側に絶縁カバー30が装着されているので、可動接触子3の両端部とC字状導電板部2o及び2pの第3の導電板部2m及び2nとの間に絶縁カバー121によって絶縁距離を確保することができ、C字状導電板部2o及び2pにおける可動接触子3の可動方向の高さを短縮することができる。したがって、接点機構CMを小形化することができる。

## 【0060】

さらに、操作用電磁石4を、磁気ヨーク31及び上部磁気ヨーク32と、電磁コイル38を巻装したスプール34と、可動プランジャ43と、この可動プランジャ43の上部磁気ヨーク32から突出するフランジ部43aを覆う環状永久磁石44と、補助ヨーク45とで構成することにより、有極電磁石構成として可動プランジャ43の可動方向の高さを短縮ことができ、操作用電磁石4を小形化することができる。

40

## 【0061】

なお、図5の構成においては、接点収納ケース21を固定接点支持絶縁基板22、金属角筒体23及び絶縁角筒体24で構成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、セラミック等の絶縁材料で下面を開放した桶状体を一体成形し、この桶状体の開放端面に金属角筒体をろう付け等で固定して接点収納ケース21を構成するようにしてもよい。

## 【0062】

次に、本発明の第3の実施形態を図6について説明する。

50

この第3の実施形態では、前述した第2の実施形態とは逆に可動接触子にC字状折り返し部を形成するようにしたものである。

すなわち、第3の実施形態では、図6(a)~図6(c)に示すように、可動接触子3の導電板3aの両端側から上方に延長する第1の導電板部3d、3eと、この第1の導電板部3d、3eの上端から内方に延長する第2の導電板部3f、3gとで、導電板3aの上方側に折り返すC字状折り返し部3h、3iが形成されている。これらC字状折り返し部3h、3iの第2の導電板部3f、3gにおける先端側の下面に可動接点部3j、3kが形成されている。

【0063】

また、固定接触子2は、接点機構CMの開極状態で、可動接触子3のC状折り返し部3h、3iを形成する導電板3aと第2の導電板部3f、3gとの間に対向し、内方に延長する第4の導電板部2q、2rと、これら第4の導電板部2q、2rの内方端から上方に可動接触子3のC字状折り返し部3h、3iの内側端部の内側を通過して上方に延長する第5の導電板部2s、2tとでL字状導電板部2u、2vが形成されている。そして、第4の導電板部2q、2rの可動接触子3の可動接点部3j、3kに対向する位置に固定接点部2w、2xが形成されている。

10

【0064】

また、可動接触子3の第1の導電板部3d、3eの内側面を覆うように磁性体板14a、14bが固定配置されている。これら磁性体板14a、14bのそれぞれは、第1の導電板部3d、3eの上方側の閉極状態における固定接点部2w、2xと可動接点部3j、3kとの間に対向する位置に第1の導電板部3d、3eの周囲を覆うように配置されている。

20

【0065】

この第3の実施形態によると、操作用電磁石4の電磁コイル8が非励磁状態であるときには、可動鉄心6が復帰スプリング9によって上方に移動して接触子ホルダ11がストップ13に当接した位置となる。このとき、接点機構CMは、図6(c)に示すように、可動接触子3の導電板3aが接触スプリング12によって挿通孔11aの底部に当接している。そして、C状折り返し部3h、3iを構成する導電板3a及び第2の導電板部3f、3gの中間部に固定接触子2の第4の導電板部2q、2rが位置して固定接点部2w、2xが可動接点部3j、3kと下方に離間して、開極状態となっている。

30

【0066】

この接点機構CMの開極状態から、操作用電磁石4の電磁コイル8を励磁することにより、固定鉄心5で可動鉄心6を復帰スプリング9に抗して吸引すると、接触子ホルダ11が下降する。このため、接点機構CMでは、図6(b)に示すように、可動接触子3の可動接点部3j、3kが固定接触子2の固定接点部2w、2xに接触する閉極状態となる。

【0067】

このように接点機構CMが閉極状態となると、例えば、直流電源(図示せず)に接続された固定接触子2の外部接続端子2iから入力される例えば数十kA程度の大電流が第5の導電板部2s、第4の導電板部2q、固定接点部2wを通過して可動接触子3の可動接点部3jに供給される。この可動接点部3jに供給された大電流は第2の導電板部3f、第1の導電板部3d、導電板3a、第1の導電板部3e、第2の導電板部3g、可動接点部3kを通過して固定接点部2xに供給される。この固定接点部2xに供給された大電流は、第4の導電板部2r、第5の導電板部2t、外部接続端子2jを通過して、外部の負荷に供給される通電路が形成される。

40

【0068】

このとき、固定接触子2の固定接点部2w、2x及び可動接触子3の可動接点部3j、3k間に可動接点部3j、3kを開極させる方向の電磁反発力が発生する。

しかしながら、可動接触子3は、図5に示すように、導電板3a、第1の導電板部3d、3e及び第2の導電板部3f、3gによってC字状折り返し部3h、3iが形成されているので、可動接触子3の導電板3aと固定接触子2の第4の導電板部2q、2rとに逆

50

方向の電流が流れることになる。このため、図6(b)に示すように、可動接触子3の導電板3aと固定接触子2の第4の導電板部2q, 2rとの間の空間Ac, Adに、電磁反発力を作用させて可動接触子3の可動接点部3j, 3kを固定接触子2の固定接点部2w, 2xに押し付けるローレンツ力を発生することができる。このローレンツ力によって、固定接触子2の固定接点部2w, 2x及び可動接触子3の可動接点部3j, 3k間に発生する開極方向の電磁反発力に抗することが可能となり、大電流の通電時に可動接触子3の可動接点部3j, 3kが開極することを防止することができる。

【0069】

さらに、第3の実施形態では、固定接触子2にL字状導電板部2u, 2vが形成されているので、可動接触子3の第2の導電板部3f, 3gの上側にL字状導電板部2u, 2vの第5の導電板部2s, 2tによる磁束強化部が形成されるので、前述した第1の実施形態と同様のローレンツ力も発生することができる、より強力に可動接触子3の開極を防止することができる。

10

【0070】

この接点機構CMの閉極状態から操作用電磁石4の励磁を停止して、電流遮断状態とすると、図6(c)に示すように、固定接触子2のL字状導電板部2u, 2vの固定接点部2w, 2xから可動接触子3の可動接点部3j, 3kが上方に離間する。このとき、固定接点部2w, 2x及び可動接点部3j, 3k間にアーク15a, 15bが発生する。このアーク15aの電流方向は開極方向となり、アーク15bの電流方向は開極方向と逆方向となる。

20

【0071】

このとき、外部接続端子2iが正極(+)端子に接続され、外部接続端子2jが負極(-)端子に接続されているものとする、固定接触子2のL字状導電板部2uは+極性を有し、L字状導電板部2vは-極性を有する。この結果、L字状導電板部2uの固定接点部2wと可動接触子3の可動接点部3jとの間に発生するアーク15aの電流方向は、図6(c)に示すように、固定接点部2wから可動接点部3jに向かう方向となる。また、このアーク15aに隣接する可動接触子3の第1の導電板部3d内を流れる電流の向きは逆向きとなっている。

【0072】

このため、アーク15aと第1の導電板部3dとで発生する磁場は、互いに反発する方向に発生するため、その反発力を弱めるために可動接触子3の第1の導電板部3dの周囲を覆うように磁性体板14aを配置して、第1の導電板部3dが発生する磁場を確実にシールドし、アーク15aに第1の導電板部3dの磁場が影響しないようにしている。

30

同様にして、固定接触子2の固定接点部2xと可動接点部3k間に発生するアーク15bに隣接する可動接触子3の第1の導電板部3eからの磁場のアーク15bへの影響を低減するように第1の導電板部3eの周囲を覆う磁性体板14bを配置して、第1の導電板部3eが発生する磁場を確実にシールドし、この第1の導電板部3eで発生する磁場がアーク15bに影響しないようにしている。

【0073】

したがって、この第3の実施形態でも、前述した第1及び第2の実施形態と同様に、アークに隣接する導電板部をアークから遠ざけることなく導電板部から発生する磁場の影響を少なくすることができる。このため、装置を大型化することなく、アークを安定的に狙った方向に伸長させて遮断することができる。

40

この第3の実施形態でも、固定接触子2及び可動接触子3間に生じる開極方向の電磁反発力に抗するローレンツ力を発生することができ、かつアークに隣接する導電板部をアークから遠ざけることなく導電板部から発生する磁場がアークに影響することを抑制できるため、前述した第1及び第2の実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0074】

なお、上記第3の実施形態においては、磁性体板14a及び14bを第1の導電板部3d, 3eの上方側の閉極状態における固定接点部2w, 2xと可動接点部3j, 3kとの

50

間と対向する位置に第1の導電板部3 d, 3 eの周囲を覆うように配置した場合について説明したが、前述した第1及び第2の実施形態と同様に第1の導電板部3 d, 3 eの内側面、前側面及び後側面を覆うように配置するようにしてもよい。

上記第3の実施形態においては、アーク15 a, 15 bに対して固定接触子2のL字状導電板部2 u, 2 vの第2の導電板部2 s, 2 tも可動接触子3の第1の導電板部3 d, 3 eよりは距離が遠いがアーク15 a, 15 bに近づいているので、これら第2の導電板部2 s, 2 tにも磁性体板14 a, 14 bを固定配置するようにしてもよい。

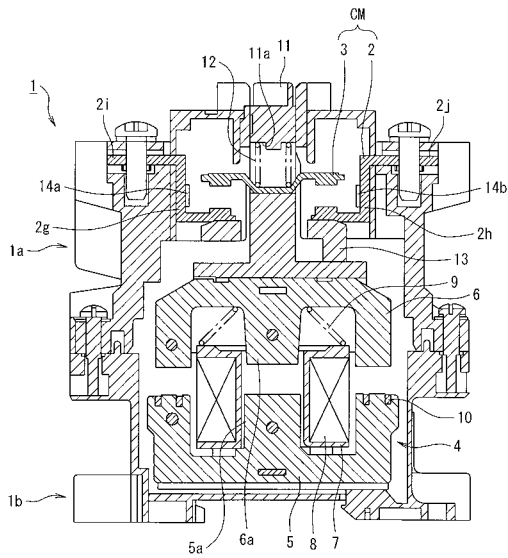
また、上記実施形態においては、本発明の接点機構CMを電磁接触器に適用した場合について説明したが、これに限定されるものではなく、開閉器等の任意の機器に適用することができる。

【符号の説明】

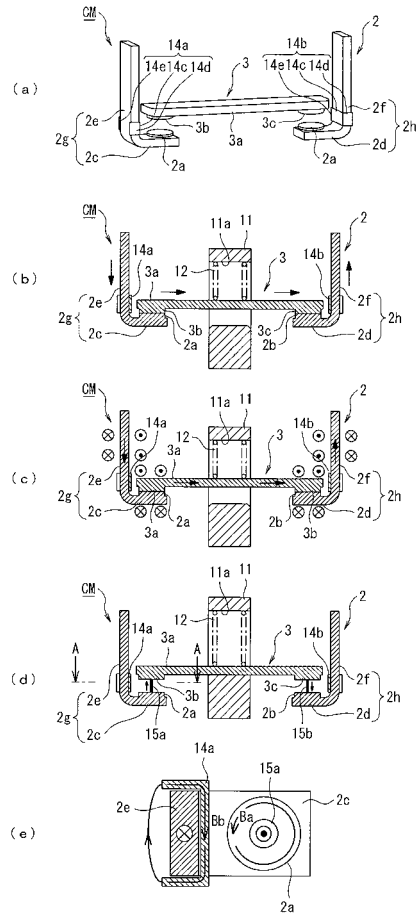
【0075】

1...本体ケース、1 a...上部ケース、1 b...下部ケース、CM...接点機構、2...固定接点、2 a, 2 b...固定接点部、2 c, 2 d...第1の導電板部、2 e, 2 f...第2の導電板部、2 g, 2 h...L字状導電板部、2 i, 2 j...外部接続端子、2 m, 2 n...第3の導電板部、2 o, 2 p...C字状導電板部、2 q, 2 r...第4の導電板部、2 s, 2 t...第5の導電板部、2 u, 2 v...L字状導電板部、2 w, 2 x...固定接点部、3...可動接触子、3 a...導電板、3 b, 3 c...可動接点部、3 d, 3 e...第1の導電板部、3 f, 3 g...第2の導電板部、3 h, 3 i...C字状折り返し部、3 j, 3 k...可動接点部、4...操作用電磁石、5...固定鉄心、6...可動鉄心、8...電磁コイル、9...復帰スプリング、11...接触子ホルダ、12...接触スプリング、13...ストッパ、14 a, 14 b...磁性体板、15 a, 15 b...アーク、21...接点収納ケース、22...固定接点支持絶縁基板、23...金属角筒体、24...絶縁角筒体、30...絶縁カバー、31...磁気ヨーク、32...上部磁気ヨーク、33...円筒状補助ヨーク、34...スプール、38...電磁コイル、41...キャップ、42...復帰スプリング、43...可動プランジャ、43 a...フランジ部、44...円環状永久磁石、45...補助ヨーク、46...連結軸

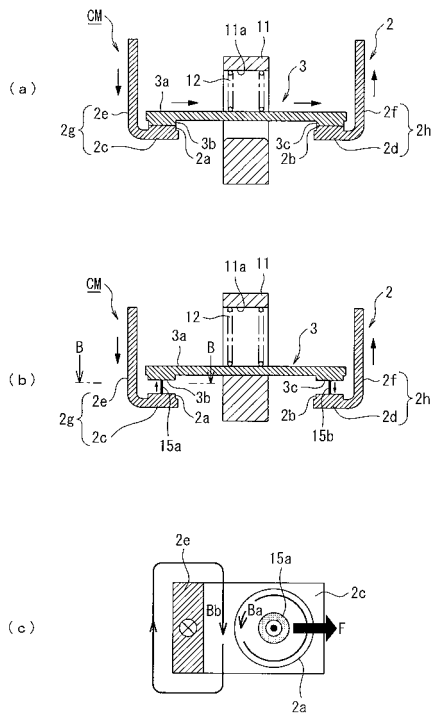
【 図 1 】



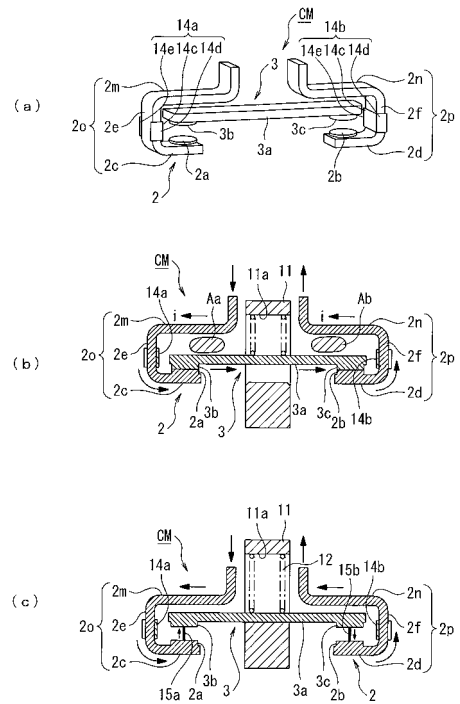
【 図 2 】



【 図 3 】

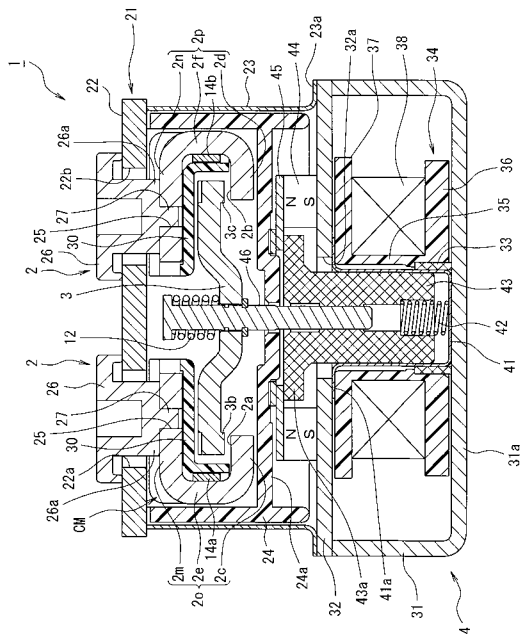


【 図 4 】

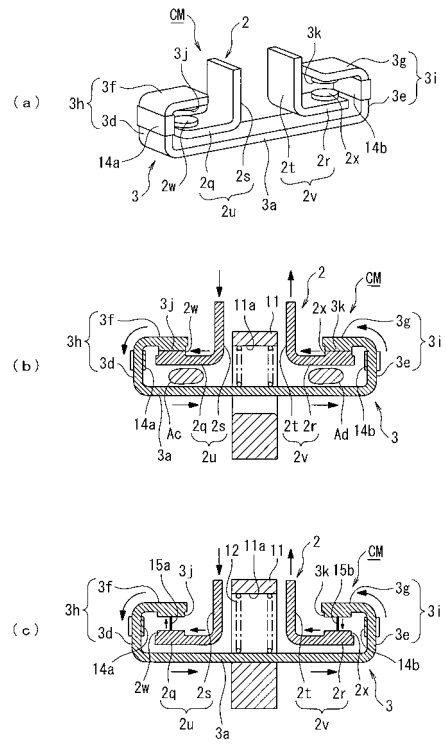




【 図 5 】



【 図 6 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 磯崎 優  
神奈川県川崎市川崎区田辺新田 1 番 1 号 富士電機株式会社内
- (72)発明者 鹿志村 修  
神奈川県川崎市川崎区田辺新田 1 番 1 号 富士電機株式会社内
- (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
- (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
- (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