

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7689623号
(P7689623)

(45)発行日 令和7年6月6日(2025.6.6)

(24)登録日 令和7年5月29日(2025.5.29)

(51)国際特許分類 F I
H 0 1 H 50/16 (2006.01) H 0 1 H 50/16 Y

請求項の数 18 (全38頁)

(21)出願番号	特願2024-505171(P2024-505171)	(73)特許権者	593121379
(86)(22)出願日	令和4年11月14日(2022.11.14)		エルエス、エレクトリック、カンパニー、リミテッド
(65)公表番号	特表2024-527083(P2024-527083 A)		LS ELECTRIC CO., LTD.
(43)公表日	令和6年7月19日(2024.7.19)		大韓民国京畿道安養市東安区エルエス路127
(86)国際出願番号	PCT/KR2022/017912		127, LS-ro, Dongan-gu, Anyang-si, Gyeonggi-do, Republic of Korea
(87)国際公開番号	WO2023/090793	(74)代理人	100143823
(87)国際公開日	令和5年5月25日(2023.5.25)		弁理士 市川 英彦
審査請求日	令和6年1月26日(2024.1.26)	(74)代理人	100232275
(31)優先権主張番号	10-2021-0159321		弁理士 和田 宣喜
(32)優先日	令和3年11月18日(2021.11.18)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	韓国(KR)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 アーク経路形成部およびこれを含む直流リレー

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

内部に複数個の固定接触子および可動接触子が収容されるアークチャンバー；
前記アークチャンバーの外側に配置され、互いに異なる第1ホルダーおよび第2ホルダーを含む磁石ホルダー部；および
前記磁石ホルダー部の前記アークチャンバーに向かう一面に付着され、前記アークチャンバーに磁場を形成する磁石部を含み、
前記第1ホルダーおよび第2ホルダーは、
それぞれ所定の角度に折り曲げられて延び、互いに離隔し且つ前記複数個の固定接触子の配列方向と交差する方向に配列され、それぞれの凹部が互いに対向して配置され、前記複数個の固定接触子を取り囲む形で配置されるが、前記離間して配置されることにより、前記第1ホルダーおよび前記第2ホルダーが配列される方向と前記複数個の固定接触子の配列方向とが交差する部分を覆わないように配置され、
前記磁石部は、
前記第1ホルダーの前記アークチャンバーに向かう一面に隣接して配置され、前記第1ホルダーの一端または他端から前記第1ホルダーの前記一面に沿って延びる第1磁石および第2磁石；および
前記第2ホルダーの前記アークチャンバーに向かう一面に隣接して配置され、前記第2ホルダーの一端または他端から前記第2ホルダーの前記一面に沿って延びる第3磁石および第4磁石を含み、

10

20

前記第 1 磁石、第 2 磁石、第 3 磁石および第 4 磁石は、全部同じ極性で磁化する、アーク経路形成部。

【請求項 2】

前記磁石部は、

前記第 1 磁石および第 3 磁石が互いに対向して配置され、前記第 2 磁石および第 4 磁石が互いに対向して配置される、請求項 1 に記載のアーク経路形成部。

【請求項 3】

前記第 1 磁石は、

前記第 3 磁石の延長方向と並んだ方向に延び、

前記第 2 磁石は、

前記第 4 磁石の延長方向と並んだ方向に延びる、請求項 2 に記載のアーク経路形成部。

10

【請求項 4】

前記第 1 磁石および第 2 磁石は、

それぞれの延長方向が互いに交差する、請求項 3 に記載のアーク経路形成部。

【請求項 5】

前記第 1 磁石は、

前記第 4 磁石と前記固定接触子の配列方向に沿って延びる仮想の線を挟んで互いに対向して配置され、

前記第 2 磁石は、

前記第 3 磁石と前記仮想の線を挟んで互いに対向して配置される、請求項 2 に記載のアーク経路形成部。

20

【請求項 6】

前記磁石部は、

前記第 1 磁石と前記第 4 磁石間の最短距離が、前記第 2 磁石と前記第 3 磁石間の最短距離と同一に形成される、請求項 5 に記載のアーク経路形成部。

【請求項 7】

前記複数個の固定接触子の中心点と前記可動接触子の運動方向に重なっており、前記アークチャンバーに磁場を形成する補助磁石を含む、請求項 1 に記載のアーク経路形成部。

【請求項 8】

前記補助磁石は、

その延長方向が前記第 1 ホルダーおよび第 2 ホルダーの配列方向と並んで形成される、請求項 7 に記載のアーク経路形成部。

30

【請求項 9】

前記補助磁石は、

その延長方向が前記第 1 ホルダーおよび第 2 ホルダーの配列方向と交差する、請求項 7 に記載のアーク経路形成部。

【請求項 10】

前記第 1 磁石、第 2 磁石、第 3 磁石および第 4 磁石は、

その幅方向および幅方向の長さがそれぞれ互いに対応する、請求項 1 に記載のアーク経路形成部。

40

【請求項 11】

前記第 1 ホルダーは、

前記第 2 ホルダーと対応する形状に形成され、前記複数個の固定接触子の中心点を基準として前記第 2 ホルダーと互いに対称される、請求項 1 に記載のアーク経路形成部。

【請求項 12】

複数個設けられ、一方向に互いに離隔して位置する固定接触子；

前記固定接触子に接触したり離隔する可動接触子；

内部に前記固定接触子および前記可動接触子が収容される空間が形成されるアークチャンバー；

前記アークチャンバーを囲むフレーム；

50

前記アークチャンバーの外側および前記フレームの内側の間に配置され、互いに異なる第 1 ホルダーおよび第 2 ホルダーを含む磁石ホルダー部；および

前記磁石ホルダー部の前記アークチャンバーに向かう一面に付着され、前記アークチャンバーに磁場を形成する磁石部を含み、

前記第 1 ホルダーおよび第 2 ホルダーは、

それぞれ所定の角度に折り曲げられて延び、互いに離隔し且つ前記固定接触子の配列方向と交差する方向に配列され、それぞれの凹部が互いに対向して配置され、前記複数の固定接触子を取り囲む形で配置されるが、前記離間して配置されることにより、前記第 1 ホルダーおよび前記第 2 ホルダーが配列される方向と前記複数の固定接触子の配列方向とが交差する部分を覆わないように配置され、

10

前記磁石部は、

前記第 1 ホルダーの前記アークチャンバーに向かう一面に隣接して配置され、前記第 1 ホルダーの一端または他端から前記第 1 ホルダーの前記一面に沿って延びる第 1 磁石および第 2 磁石；および

前記第 2 ホルダーの前記アークチャンバーに向かう一面に隣接して配置され、前記第 2 ホルダーの一端または他端から前記第 2 ホルダーの前記一面に沿って延びる第 3 磁石および第 4 磁石を含み、

前記第 1 磁石、第 2 磁石、第 3 磁石および第 4 磁石は、全部同じ極性で磁化する、直流リレー。

【請求項 1 3】

20

前記磁石部は、

前記第 1 磁石および第 3 磁石が互いに対向して配置され、前記第 2 磁石および第 4 磁石が互いに対向して配置される、請求項 1 2 に記載の直流リレー。

【請求項 1 4】

前記第 1 磁石は、

前記第 3 磁石の延長方向と並んだ方向に延び、

前記第 2 磁石は、

前記第 4 磁石の延長方向と並んだ方向に延び、その延長方向が前記第 1 磁石の延長方向と互いに交差する、請求項 1 3 に記載の直流リレー。

【請求項 1 5】

30

前記第 1 磁石は、

前記第 4 磁石と前記固定接触子の配列方向に沿って延びる仮想の線を挟んで互いに対向して配置され、

前記第 2 磁石は、

前記第 3 磁石と前記仮想の線を挟んで互いに対向して配置される、請求項 1 2 に記載の直流リレー。

【請求項 1 6】

前記複数の固定接触子の中心点と前記可動接触子の運動方向に重なっており、前記アークチャンバーに磁場を形成する補助磁石を含む、請求項 1 2 に記載の直流リレー。

【請求項 1 7】

40

前記補助磁石は、

その延長方向が前記第 1 ホルダーおよび第 2 ホルダーの配列方向と並んで形成される、請求項 1 6 に記載の直流リレー。

【請求項 1 8】

前記補助磁石は、

その延長方向が前記第 1 ホルダーおよび第 2 ホルダーの配列方向と交差する、請求項 1 6 に記載の直流リレー。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本発明は、アーク経路形成部およびこれを含む直流リレーに関し、より具体的には、発生したアークを外部的に向かって効果的に誘導できるアーク経路形成部およびこれを含む直流リレーに関する。

【背景技術】

【0002】

直流リレー(Direct current relay)とは、電磁石の原理を用いて機械的な駆動または電流信号を伝達する装置を意味する。直流リレーは、電磁開閉器(Magnetic switch)とも言い、電氣的な回路開閉装置に分類されることが一般的である。

【0003】

直流リレーは、固定接点および可動接点を含む。固定接点は、外部の電源および負荷と通電可能に連結される。固定接点と可動接点は、互いに接触したり、離隔していてもよい。

【0004】

固定接点と可動接点の接触および離隔によって、直流リレーを介した通電が許容または遮断される。前記移動は、可動接点に駆動力を印加する駆動部によって達成される。

【0005】

固定接点と可動接点が離隔すると、固定接点と可動接点の間には、アーク(arc)が発生する。アークは、高圧、高温の電流の流れである。したがって、発生したアークは、既定の経路を介して直流リレーから迅速に排出されなければならない。

【0006】

アークの排出経路は、直流リレーに設けられる磁石によって形成される。前記磁石は、固定接点と可動接点が接触する空間の内部に磁場を形成する。形成された磁場および電流の流れによって発生した電磁気力によってアークの排出経路を形成することができる。

【0007】

従来の直流リレーは、一部の固定接点に作用する電磁気力が内側、すなわち可動接点の中央部分に向かって形成される。したがって、当該位置で発生したアークは、直ちに外側に排出されない。

【0008】

直流リレーの中央部分、すなわち、各固定接点間の空間には、可動接点を上下方向に駆動させるための様々な部材が設けられる。一例として、シャフト、シャフトに貫挿されるばね部材等が前記位置に設けられる。

【0009】

したがって、発生したアークが中央部分に向かって移動する場合、また、中央部分に移動したアークが直ちに外部に移動しない場合、前記位置に設けられる様々な部材がアークのエネルギーによって損傷する恐れがある。

【0010】

また、従来の直流リレーの内部で形成される電磁気力は、その方向が固定接点に通電される電流の方向に依存する。すなわち、各固定接点で発生する電磁気力のうち内側に向かう方向に形成される電磁気力の位置が電流の方向によって異なっている。

【0011】

すなわち、ユーザは、直流リレーを使用するたびに電流の方向に考慮しなければならない。これは、直流リレーの使用に不便さを招くことができ、また、ユーザの意図と関係なく、不適切な操作などで直流リレーに印加される電流の方向が変わる状況も排除することができない。

【0012】

この場合、発生したアークによって直流リレーの中央部分に設けられた部材が損傷する恐れがある。これによって、直流リレーの耐久年限が減少することはもちろん、安全事故が発生する恐れがある。

【0013】

韓国登録特許第10-1696952号公報は、直流リレーを開示する。具体的には、

10

20

30

40

50

複数個の永久磁石を用いて、可動接点の移動を防止できる構造の直流リレーを開示する。

【0014】

ところで、このような種類の直流リレーは、複数個の永久磁石を用いて可動接点の移動を防止することはできるが、アークの排出経路の方向を制御するための方案に対する考察がないという限界がある。

【0015】

韓国登録特許第10-1216824号公報は、直流リレーを開示する。具体的には、減衰磁石を用いて可動接点と固定接点間の任意離隔を防止できる構造の直流リレーを開示する。

【0016】

しかしながら、このような種類の直流リレーは、可動接点と固定接点の接触状態を維持するための方案のみを提示する。すなわち、可動接点と固定接点が離隔する場合に発生するアークの排出経路を形成するための方案を提示していないという限界がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0017】

【文献】韓国登録特許第10-1696952号公報(2017.01.16.)

【文献】韓国登録特許第10-1216824号公報(2012.12.28.)

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0018】

本発明の一目的は、通電した電流が遮断されることにより発生するアークを迅速に消弧および排出できるアーク経路形成部およびこれを含む直流リレーを提供することにある。

【0019】

本発明の他の目的は、発生したアークを誘導するための力の大きさを強化できるアーク経路形成部およびこれを含む直流リレーを提供することにある。

【0020】

本発明のさらに他の目的は、発生したアークによって通電のための構成要素の損傷を防止することができるアーク経路形成部およびこれを含む直流リレーを提供することにある。

【0021】

本発明のさらに他の目的は、複数個の位置で発生したアークが互いに会わないように進行することができるアーク経路形成部およびこれを含む直流リレーを提供することにある。

【0022】

本発明のさらに他の目的は、大幅な設計変更なしで前述の目的を達成できるアーク経路形成部およびこれを含む直流リレーを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0023】

上記の目的を達成するために、本発明の実施形態によるアーク経路形成部は、内部に複数個の固定接触子および可動接触子が収容されるアークチャンバー；前記アークチャンバーの外側に配置され、互いに異なる第1ホルダーおよび第2ホルダーを含む磁石ホルダー部；および前記磁石ホルダー部の前記アークチャンバーに向かう一面に付着され、前記アークチャンバーに磁場を形成する磁石部を含み、前記第1ホルダーおよび第2ホルダーは、それぞれ所定の角度に折り曲げられて延び、互いに離隔し且つ前記複数個の固定接触子の配列方向と交差する方向に配列され、それぞれの凹部が互いに対向して配置され、前記磁石部は、前記第1ホルダーの前記アークチャンバーに向かう一面に隣接して配置され、前記第1ホルダーの一端または他端から前記第1ホルダーの前記一面に沿って延びる第1磁石および第2磁石；および前記第2ホルダーの前記アークチャンバーに向かう一面に隣接して配置され、前記第2ホルダーの一端または他端から前記第2ホルダーの前記一面に沿って延びる第3磁石および第4磁石を含み、前記第1磁石、第2磁石、第3磁石および第4磁石は、全部同じ極性で磁化する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 4 】

また、前記磁石部は、前記第 1 磁石および第 3 磁石が互いに対向して配置され、前記第 2 磁石および第 4 磁石が互いに対向して配置されてもよい。

【 0 0 2 5 】

また、前記第 1 磁石は、前記第 3 磁石の延長方向と並んだ方向に延び、前記第 2 磁石は、前記第 4 磁石の延長方向と並んだ方向に延びてもよい。

【 0 0 2 6 】

また、前記第 1 磁石および第 2 磁石は、それぞれの延長方向が互いに交差してもよい。

【 0 0 2 7 】

また、前記第 1 磁石は、前記第 4 磁石と前記固定接触子の配列方向に沿って延びる仮想の線を挟んで互いに対向して配置され、前記第 2 磁石は、前記第 3 磁石と前記仮想の線を挟んで互いに対向して配置されてもよい。

10

【 0 0 2 8 】

また、前記磁石部は、前記第 1 磁石と前記第 4 磁石間の最短距離が前記第 2 磁石と前記第 3 磁石間の最短距離と同一に形成されてもよい。

【 0 0 2 9 】

また、前記複数個の固定接触子の中心点と前記可動接触子の運動方向に重なっており、前記アークチャンバーに磁場を形成する補助磁石を含んでもよい。

【 0 0 3 0 】

また、前記補助磁石は、その延長方向が前記第 1 ホルダーおよび第 2 ホルダーの配列方向と並んで形成されてもよい。

20

【 0 0 3 1 】

また、前記補助磁石は、その延長方向が前記第 1 ホルダーおよび第 2 ホルダーの配列方向と交差してもよい。

【 0 0 3 2 】

また、前記第 1 磁石、第 2 磁石、第 3 磁石および第 4 磁石は、その幅方向および幅方向の長さがそれぞれ互いに対応してもよい。

【 0 0 3 3 】

また、前記第 1 ホルダーは、前記第 2 ホルダーと対応する形状に形成され、前記複数個の固定接触子の中心点を基準として前記第 2 ホルダーと互いに対称になってもよい。

30

【 0 0 3 4 】

また、本発明は、複数個設けられ、一方向に互いに離隔して位置する固定接触子；前記固定接触子に接触したり離隔する可動接触子；内部に前記固定接触子および前記可動接触子が収容される空間が形成されるアークチャンバー；前記アークチャンバーを囲むフレーム；前記アークチャンバーの外側および前記フレームの内側の間に配置され、互いに異なる第 1 ホルダーおよび第 2 ホルダーを含む磁石ホルダー部；および前記磁石ホルダー部の前記アークチャンバーに向かう一面に付着され、前記アークチャンバーに磁場を形成する磁石部を含み、前記第 1 ホルダーおよび第 2 ホルダーは、それぞれ所定の角度に折り曲げられて延び、互いに離隔し且つ前記固定接触子の配列方向と交差する方向に配列され、それぞれの凹部が互いに対向して配置され、前記磁石部は、前記第 1 ホルダーの前記アークチャンバーに向かう一面に隣接して配置され、前記第 1 ホルダーの一端または他端から前記第 1 ホルダーの前記一面に沿って延びる第 1 磁石および第 2 磁石；および前記第 2 ホルダーの前記アークチャンバーに向かう一面に隣接して配置され、前記第 2 ホルダーの一端または他端から前記第 2 ホルダーの前記一面に沿って延びる第 3 磁石および第 4 磁石を含み、前記第 1 磁石、第 2 磁石、第 3 磁石および第 4 磁石は、全部同じ極性で磁化する、直流リレーを提供する。

40

【 0 0 3 5 】

また、前記磁石部は、前記第 1 磁石および第 3 磁石が互いに対向して配置され、前記第 2 磁石および第 4 磁石が互いに対向して配置されてもよい。

【 0 0 3 6 】

50

また、前記第1磁石は、前記第3磁石の延長方向と並んだ方向に延び、前記第2磁石は、前記第4磁石の延長方向と並んだ方向に延び、その延長方向が前記第1磁石の延長方向と互いに交差してもよい。

【0037】

また、前記第1磁石は、前記第4磁石と前記固定接触子の配列方向に沿って延びる仮想の線を挟んで互いに対向して配置され、前記第2磁石は、前記第3磁石と前記仮想の線を挟んで互いに対向して配置されてもよい。

【0038】

また、前記複数個の固定接触子の中心点と前記可動接触子の運動方向に重なっており、前記アークチャンバーに磁場を形成する補助磁石を含んでもよい。

10

【0039】

また、前記補助磁石は、その延長方向が前記第1ホルダーおよび第2ホルダーの配列方向と並んで形成されてもよい。

【0040】

また、前記補助磁石は、その延長方向が前記第1ホルダーおよび第2ホルダーの配列方向と交差してもよい。

【発明の効果】

【0041】

本発明の様々な効果のうち、前述の解決手段によって得ることができる効果は、次のとおりである。

20

【0042】

まず、アーク経路形成部は、磁石部を含む。磁石部は、それぞれアーク経路形成部の内部に磁場を形成する。形成された磁場は、アーク経路形成部に収容される固定接触子および可動接触子に通電した電流とともに電磁気力を形成する。

【0043】

この際、発生したアークは、各固定接触子から遠ざかる方向に形成される。固定接触子と可動接触子が離隔して発生したアークを前記電磁気力によって誘導することができる。

【0044】

したがって、発生したアークをアーク経路形成部および直流リレーの外部に迅速に消弧および排出することができる。

30

【0045】

また、磁石部は、複数個の磁石を設けてもよい。複数個の磁石は、各固定接触子付近で形成される電磁気力の強さを強化して形成される。すなわち、互いに異なる磁石によって、同じ固定接触子付近で形成されるアーク経路形成部は、互いに同じ方向に形成される。

【0046】

したがって、各固定接触子付近で形成される磁場の強さおよび磁場の強さに依存する電磁気力の強さを強化することができる。結果的に、発生したアークを誘導する電磁気力の強さを強化し、発生したアークを効果的に消弧および排出することができる。

【0047】

また、磁石部が形成する磁場および固定接触子と可動接触子に通電した電流が形成する電磁気力の方向は、中心部から遠ざかる方向に形成される。

40

【0048】

さらには、前述のように、磁石部によって磁場および電磁気力の強さが強化されるので、発生したアークが中心部から遠ざかる方向に迅速に消弧および移動することができる。

【0049】

したがって、直流リレーの作動のために中心部付近に設けられる各種構成要素の損傷を防止することができる。

【0050】

また、様々な実施形態において、固定接触子は、複数個設けられてもよい。アーク経路形成部に設けられる磁石部は、各固定接触子付近に互いに異なる方向の磁場を形成する。

50

したがって、各固定接触子付近で発生したアークの経路は、互いに異なる方向に向かって進行される。

【0051】

したがって、各固定接触子付近で発生したアークが互いに会わなくなる。これによって、互いに異なる位置で発生したアークの衝突によって発生しうる誤動作または安全事故等を予防することができる。

【0052】

また、磁石部および磁石ホルダー部は、アークチャンバーを囲むフレームの内側に位置する。すなわち、磁石部および磁石ホルダー部は、フレームの内側およびアークチャンバーの外側の間に位置する。

【0053】

したがって、磁石部および磁石ホルダー部をアークチャンバーの外部に配置するための別途の設計変更が要求されない。

【0054】

したがって、大幅な設計変更なしで本発明の様々な実施形態によるアーク経路形成部を直流リレーに設けることができる。さらには、本発明の様々な実施形態によるアーク経路形成部が適用されるための時間および費用等を節減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0055】

【図1】図1は、本発明の実施形態による直流リレーを示す正断面図である。

【図2】図2は、図1の直流リレーを示す平断面図である。

【図3】図3は、本発明の一実施形態によるアーク経路形成部を示す概念図である。

【図4】図4は、図3のアーク経路形成部によって形成される磁場およびアークの経路を示す概念図である。

【図5】図5は、図3のアーク経路形成部によって形成される磁場およびアークの経路を示す概念図である。

【図6】図6は、図3のアーク経路形成部に設けられる磁石部の他の例を示す概念図である。

【図7】図7は、図6のアーク経路形成部によって形成される磁場およびアークの経路を示す概念図である。

【図8】図8は、図6のアーク経路形成部によって形成される磁場およびアークの経路を示す概念図である。

【図9】図9は、本発明の他の実施形態によるアーク経路形成部を示す概念図である。

【図10】図10は、図9のアーク経路形成部によって形成される磁場およびアークの経路を示す概念図である。

【図11】図11は、図9のアーク経路形成部によって形成される磁場およびアークの経路を示す概念図である。

【図12】図12は、図9のアーク経路形成部に設けられる磁石部の他の例を示す概念図である。

【図13】図13は、図12のアーク経路形成部によって形成される磁場およびアークの経路を示す概念図である。

【図14】図14は、図12のアーク経路形成部によって形成される磁場およびアークの経路を示す概念図である。

【図15】図15は、本発明のさらに他の実施形態によるアーク経路形成部を示す概念図である。

【図16】図16は、図15のアーク経路形成部によって形成される磁場およびアークの経路を示す概念図である。

【図17】図17は、図15のアーク経路形成部によって形成される磁場およびアークの経路を示す概念図である。

【図18】図18は、図15のアーク経路形成部に設けられる磁石部の他の例を示す概念

10

20

30

40

50

図である。

【図 19】図 19 は、図 18 のアーク経路形成部によって形成される磁場およびアークの経路を示す概念図である。

【図 20】図 20 は、図 18 のアーク経路形成部によって形成される磁場およびアークの経路を示す概念図である。

【発明を実施するための形態】

【0056】

以下、本発明の実施形態によるアーク経路形成部 100、200、300 およびこれを含む直流リレー 1 を図面を参照してより詳細に説明する。

【0057】

以下の説明では、本発明の特徴を明確にするために、一部の構成要素に関する説明を省略してもよい。

【0058】

本明細書においては、互いに異なる実施形態であっても、同じ構成に対しては同じ参照番号を付与し、これに関する繰り返しの説明を省略する。

【0059】

添付の図面は、本明細書に開示された実施形態を容易に理解できるようにするためのものに過ぎず、添付の図面によって本明細書に開示された技術的思想が制限されない。

【0060】

単数の表現は、文脈上明白に異なること意味しない限り、複数の表現を含む。

【0061】

1. 本発明の実施形態による直流リレー 1 の説明

以下では、図 1 および図 2 を参照して本発明の実施形態による直流リレー 1 について説明する。

【0062】

本発明の実施形態による直流リレー 1 は、フレーム部 10、開閉部 20、コア部 30 および可動接触子部 40 を含む。また、直流リレー 1 は、アーク経路形成部 100、200、300 を含む。

【0063】

アーク経路形成部 100、200、300 は、発生したアークの排出経路を形成することができる。

【0064】

以下では、添付の図面を参照して本発明の実施形態による直流リレー 1 の構成を説明するが、フレーム部 10、開閉部 20、コア部 30、可動接触子部 40 およびアーク経路形成部 100、200、300 は、別項で説明する。

【0065】

以下で説明される様々な実施形態によるアーク経路形成部 100、200、300 は、直流リレー 1 に設けられることを前提にして説明される。ただし、アーク経路形成部 100、200、300 は、電磁接触器、電磁開閉器等のように固定接点および可動接点の接触および離隔によって外部と通電および通電解除可能な形態の装置に適用できることが分かる。

【0066】

(1) フレーム部 10 の説明

フレーム部 10 は、直流リレー 1 の外側を形成する。フレーム部 10 の内部には、所定の空間が形成される。前記空間には、直流リレー 1 が外部から伝達される電流を印加または遮断するための機能を行う様々な装置を収容することができる。すなわち、フレーム部 10 は、一種のハウジング 41 として機能する。

【0067】

一実施形態において、フレーム部 10 は、合成樹脂等の絶縁性素材で形成され、フレーム部 10 の内部と外部が任意に通電することを防止することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 8 】

図示の実施形態において、フレーム部 1 0 は、上部フレーム 1 1、下部フレーム 1 2、絶縁プレート 1 3 および支持プレート 1 4 を含む。

【 0 0 6 9 】

上部フレーム 1 1 は、フレーム部 1 0 の上側を形成する。上部フレーム 1 1 の内部には、所定の空間が形成される。

【 0 0 7 0 】

上部フレーム 1 1 の内部空間には、開閉部 2 0 および可動接触子部 4 0 を収容することができる。また、上部フレーム 1 1 の内部空間には、アーク経路形成部 1 0 0、2 0 0、3 0 0 を収容することができる。

10

【 0 0 7 1 】

上部フレーム 1 1 の一側、図示の実施形態において上側には、開閉部 2 0 の固定接触子 2 2 が位置する。固定接触子 2 2 は、上部フレーム 1 1 の上側に一部が露出し、外部の電源または負荷と通電可能に連結することができる。このために、上部フレーム 1 1 の一側には、固定接触子 2 2 が貫通結合する貫通孔を形成することができる。

【 0 0 7 2 】

下部フレーム 1 2 は、フレーム部 1 0 の下側を形成する。下部フレーム 1 2 の内部には、所定の空間が形成される。下部フレーム 1 2 の内部空間には、コア部 3 0 を収容することができる。

【 0 0 7 3 】

下部フレーム 1 2 は、上部フレーム 1 1 と結合することができる。下部フレーム 1 2 と上部フレーム 1 1 との間の空間には、絶縁プレート 1 3 および支持プレート 1 4 を設けることができる。

20

【 0 0 7 4 】

絶縁プレート 1 3 は、上部フレーム 1 1 と下部フレーム 1 2 の間に位置する。

【 0 0 7 5 】

絶縁プレート 1 3 は、上部フレーム 1 1 と下部フレーム 1 2 を電氣的に離隔させる。このために、絶縁プレート 1 3 は、合成樹脂等の絶縁性素材で形成されることが好ましい。

【 0 0 7 6 】

絶縁プレート 1 3 によって、上部フレーム 1 1 の内部に収容された開閉部 2 0、可動接触子部 4 0 およびアーク経路形成部 1 0 0、2 0 0、3 0 0 と下部フレーム 1 2 の内部に収容されたコア部 3 0 間の任意通電を防止することができる。

30

【 0 0 7 7 】

絶縁プレート 1 3 の中心部には、貫通孔（不図示）が形成される。前記貫通孔には、可動接触子部 4 0 のシャフト 4 4 が上下方向に移動可能に貫通結合する。

【 0 0 7 8 】

絶縁プレート 1 3 の下側には、支持プレート 1 4 が位置する。

【 0 0 7 9 】

支持プレート 1 4 は、絶縁プレート 1 3 の下側を支持する。

【 0 0 8 0 】

支持プレート 1 4 は、上部フレーム 1 1 と下部フレーム 1 2 との間に位置する。

40

【 0 0 8 1 】

支持プレート 1 4 は、上部フレーム 1 1 と下部フレーム 1 2 を物理的に離隔させる。

【 0 0 8 2 】

支持プレート 1 4 は、磁性体で形成されてもよい。したがって、支持プレート 1 4 は、ヨーク 3 3 とともに磁路 (magnetic circuit) を形成することができる。前記磁路によって、コア部 3 0 の可動コア 3 2 が固定コア 3 1 に向かって移動するための駆動力を形成することができる。

【 0 0 8 3 】

支持プレート 1 4 の中心部には、貫通孔（不図示）が形成される。前記貫通孔には、シ

50

シャフト 4 4 が上下方向に移動可能に貫通結合する。

【 0 0 8 4 】

したがって、可動コア 3 2 が固定コア 3 1 に向かう方向または固定コア 3 1 から離隔する方向に移動する場合、シャフト 4 4 およびシャフト 4 4 に連結された可動接触子 4 3 も、同じ方向と一緒に移動することができる。

【 0 0 8 5 】

(2)開閉部 2 0 の説明

開閉部 2 0 は、コア部 3 0 の動作によって電流の通電を許容したり遮断する。具体的には、開閉部 2 0 は、固定接触子 2 2 および可動接触子 4 3 が接触したり離隔することによって、電流の通電を許容したり遮断することができる。

10

【 0 0 8 6 】

開閉部 2 0 は、上部フレーム 1 1 の内部空間に収容される。開閉部 2 0 は、絶縁プレート 1 3 および支持プレート 1 4 によりコア部 3 0 から電気的および物理的に離隔することができる。

【 0 0 8 7 】

図示の実施形態において、開閉部 2 0 は、アークチャンバー 2 1、固定接触子 2 2 およびシール部材 2 3 を含む。

【 0 0 8 8 】

アークチャンバー 2 1 は、固定接触子 2 2 および可動接触子 4 3 が離隔して発生するアーク (a r c) を内部空間で消弧 (e x t i n g u i s h) する。これより、アークチャンバー 2 1 は、「アーク消弧部」とも称される。

20

【 0 0 8 9 】

アークチャンバー 2 1 は、固定接触子 2 2 と可動接触子 4 3 を密閉して収容する。すなわち、固定接触子 2 2 と可動接触子 4 3 は、アークチャンバー 2 1 の内部に収容される。したがって、固定接触子 2 2 と可動接触子 4 3 が離隔して発生するアークは、外部に任意に流出されない。

【 0 0 9 0 】

アークチャンバー 2 1 の内部には、消弧用ガスを充填することができる。消弧用ガスは、発生したアークが消弧され、既定の経路を介して直流リレー 1 の外部に排出されるようにすることができる。このために、アークチャンバー 2 1 の内部空間を囲む壁体には、連通孔 (不図示) を貫通形成することができる。

30

【 0 0 9 1 】

一実施形態において、アークチャンバー 2 1 は、絶縁性素材で形成されてもよい。他の実施形態において、アークチャンバー 2 1 は、高い耐圧性および高い耐熱性を有する素材で形成されてもよい。これは、発生するアークが高温高圧の電子の流れであることに起因する。例えば、アークチャンバー 2 1 は、セラミック素材で形成されてもよい。

【 0 0 9 2 】

アークチャンバー 2 1 の上側には、複数個の貫通孔を形成することができる。前記貫通孔それぞれには、固定接触子 2 2 が貫通結合する。

【 0 0 9 3 】

40

図示の実施形態において、固定接触子 2 2 は、第 1 固定接触子 2 2 a および第 2 固定接触子 2 2 b を含んで 2 個で設けられる。これによって、アークチャンバー 2 1 の上側に形成される貫通孔も、2 個で形成されてもよい。

【 0 0 9 4 】

前記貫通孔に固定接触子 2 2 が貫通結合すると、前記貫通孔は密閉される。すなわち、固定接触子 2 2 は、前記貫通孔に密閉結合する。これによって、発生したアークは、前記貫通孔を介して外部に排出されない。

【 0 0 9 5 】

アークチャンバー 2 1 の下側は、開放されてもよい。アークチャンバー 2 1 の下側には、絶縁プレート 1 3 およびシール部材 2 3 が接触する。すなわち、アークチャンバー 2 1

50

の下側は、絶縁プレート 1 3 およびシール部材 2 3 により密閉される。

【 0 0 9 6 】

これによって、アークチャンバー 2 1 は、上部フレーム 1 1 の外側空間から電氣的、物理的に離隔していてもよい。

【 0 0 9 7 】

アークチャンバー 2 1 で消弧されたアークは、既定の経路を介して直流リレー 1 の外部に排出される。一実施形態において、消弧されたアークを前記連通孔を介してアークチャンバー 2 1 の外部に排出することができる。

【 0 0 9 8 】

アークチャンバー 2 1 の外側には、アーク経路形成部 1 0 0、2 0 0、3 0 0 を設けることができる。アーク経路形成部 1 0 0、2 0 0、3 0 0 は、アークチャンバー 2 1 の内部で発生したアークの経路 A . P を形成するための磁場を形成することができる。これに関する詳細な説明は後述する。

10

【 0 0 9 9 】

固定接触子 2 2 は、可動接触子 4 3 と接触したり離隔することによって、直流リレー 1 の内部と外部の通電を印加したり遮断する。

【 0 1 0 0 】

具体的には、固定接触子 2 2 が可動接触子 4 3 と接触すると、直流リレー 1 の内部と外部が通電できる。一方で、固定接触子 2 2 が可動接触子 4 3 から離隔すると、直流リレー 1 の内部と外部の通電が遮断される。

20

【 0 1 0 1 】

名称から分かるように、固定接触子 2 2 は移動しない。すなわち、固定接触子 2 2 は、上部フレーム 1 1 およびアークチャンバー 2 1 に固定結合する。したがって、固定接触子 2 2 と可動接触子 4 3 の接触および離隔は、可動接触子 4 3 の移動によって達成される。

【 0 1 0 2 】

固定接触子 2 2 の一側の端部、図示の実施形態において上側の端部は、上部フレーム 1 1 の外側に露出する。前記一側の端部には、電源または負荷がそれぞれ通電可能に連結される。

【 0 1 0 3 】

固定接触子 2 2 は、複数個設けられてもよい。図示の実施形態において、固定接触子 2 2 は、左側の第 1 固定接触子 2 2 a および右側の第 2 固定接触子 2 2 b を含み、全体 2 個で設けられる。

30

【 0 1 0 4 】

第 1 固定接触子 2 2 a は、可動接触子 4 3 の長さ方向の中心から一側、図示の実施形態において左側に偏って位置する。また、第 2 固定接触子 2 2 b は、可動接触子 4 3 の長さ方向の中心から他側、図示の実施形態において右側に偏って位置する。

【 0 1 0 5 】

第 1 固定接触子 2 2 a および第 2 固定接触子 2 2 b のうちいずれか 1 つには、電源が通電可能に連結されてもよい。また、第 1 固定接触子 2 2 a および第 2 固定接触子 2 2 b のうち他の 1 つには、負荷が通電可能に連結されてもよい。

40

【 0 1 0 6 】

本発明の実施形態による直流リレー 1 は、固定接触子 2 2 に連結される電源または負荷の方向と関係なく、アークの経路 A . P を形成することができる。これは、アーク経路形成部 1 0 0、2 0 0、3 0 0 によって達成されるが、これに関する詳細な説明は後述する。

【 0 1 0 7 】

固定接触子 2 2 の他端部、図示の実施形態において下端部は、可動接触子 4 3 に向かって延びる。

【 0 1 0 8 】

可動接触子 4 3 が固定接触子 2 2 に向かう方向、図示の実施形態において上側に移動すると、前記下端部は、可動接触子 4 3 と接触する。これによって、直流リレー 1 の外部と

50

内部が通電可能である。

【 0 1 0 9 】

固定接触子 2 2 の前記下端部は、アークチャンバー 2 1 の内部に位置する。

【 0 1 1 0 】

制御電源が遮断される場合、可動接触子 4 3 は、戻しばね 3 6 の弾性力によって固定接触子 2 2 から離隔する。

【 0 1 1 1 】

この際、固定接触子 2 2 と可動接触子 4 3 が離隔するにつれて、固定接触子 2 2 と可動接触子 4 3 の間にはアークが発生する。発生したアークは、アークチャンバー 2 1 内部の消弧用ガスに消弧され、アーク経路形成部 1 0 0、2 0 0、3 0 0 により形成された経路に沿って外部に排出することができる。

10

【 0 1 1 2 】

シール部材 2 3 は、アークチャンバー 2 1 と上部フレーム 1 1 内部の空間の任意連通を遮断する。

【 0 1 1 3 】

シール部材 2 3 は、絶縁プレート 1 3 および支持プレート 1 4 とともにアークチャンバー 2 1 の下側を密閉する。具体的には、シール部材 2 3 の上側は、アークチャンバー 2 1 の下側と結合する。また、シール部材 2 3 の放射状内側は、絶縁プレート 1 3 の外周と結合し、シール部材 2 3 の下側は、支持プレート 1 4 に結合する。

【 0 1 1 4 】

したがって、アークチャンバー 2 1 で発生したアークおよび消弧用ガスによって消弧されたアークは、上部フレーム 1 1 の内部空間に任意に流出されない。

20

【 0 1 1 5 】

また、シール部材 2 3 は、シリンダー 3 7 の内部空間とフレーム部 1 0 の内部空間の任意連通を遮断するように構成されてもよい。

【 0 1 1 6 】

(3) コア部 3 0 の説明

コア部 3 0 は、制御電源の印加によって可動接触子部 4 0 を上側に移動させる。また、制御電源の印加が解除される場合、コア部 3 0 は、可動接触子部 4 0 を再び下側に移動させる。

30

【 0 1 1 7 】

コア部 3 0 は、外部の制御電源（不図示）と通電可能に連結され、制御電源を印加され得る。

【 0 1 1 8 】

コア部 3 0 は、開閉部 2 0 の下側に位置する。また、コア部 3 0 は、下部フレーム 1 2 の内部に收容される。コア部 3 0 と開閉部 2 0 は、絶縁プレート 1 3 および支持プレート 1 4 により電気的および物理的に離隔することができる。

【 0 1 1 9 】

コア部 3 0 と開閉部 2 0 の間には、可動接触子部 4 0 が位置する。可動接触子部 4 0 は、コア部 3 0 が印加する駆動力によって移動することができる。これによって、可動接触子 4 3 と固定接触子 2 2 が接触し、直流リレー 1 が通電可能である。

40

【 0 1 2 0 】

図示の実施形態において、コア部 3 0 は、固定コア 3 1、可動コア 3 2、ヨーク 3 3、ボビン 3 4、コイル 3 5、戻しばね 3 6 およびシリンダー 3 7 を含む。

【 0 1 2 1 】

固定コア 3 1 は、コイル 3 5 で発生する磁場によって磁化し、電磁氣的斥力を発生させる。前記電磁氣的斥力によって、可動コア 3 2 が固定コア 3 1 から遠ざかる方向に移動する。

【 0 1 2 2 】

固定コア 3 1 は、移動しない。すなわち、固定コア 3 1 は、支持プレート 1 4 およびシ

50

リンダー 37 に固定結合する。

【0123】

固定コア 31 は、磁場によって磁化し、電磁気力を発生させることができる任意の形態で設けられてもよい。一実施形態において、固定コア 31 は、永久磁石または電磁石等で設けられてもよい。

【0124】

固定コア 31 は、シリンダー 37 の下側を部分的に収容する。また、固定コア 31 の内周は、シリンダー 37 の外周に接触する。

【0125】

固定コア 31 の中心部には、貫通孔（不図示）が形成される。前記貫通孔には、シャフト 44 が上下移動可能に貫通結合する。

10

【0126】

可動コア 32 は、制御電源が印加されると、固定コア 31 が生成する電磁氣的斥力によって固定コア 31 から遠ざかる方向に移動する。

【0127】

可動コア 32 の移動によって、可動コア 32 に結合したシャフト 44 が固定コア 31 から遠ざかる方向、図示の実施形態において上側に移動する。また、シャフト 44 が移動するにつれて、シャフト 44 に結合した可動接触子部 40 も、上側に移動する。

【0128】

これによって、固定接触子 22 と可動接触子 43 が接触し、直流リレー 1 が外部の電源または負荷と通電可能である。

20

【0129】

可動コア 32 は、電磁気力による斥力を受けることができる任意の形態で設けられてもよい。一実施形態において、可動コア 32 は、磁性体素材で形成されたり、永久磁石または電磁石等で設けられてもよい。

【0130】

可動コア 32 は、シルリーダーの内部に収容される。また、可動コア 32 は、シリンダー 37 の内部でシリンダー 37 の長さ方向、図示の実施形態において上下方向に移動することができる。

【0131】

具体的には、可動コア 32 は、固定コア 31 に向かう方向および固定コア 31 から遠ざかる方向に移動することができる。

30

【0132】

可動コア 32 は、シャフト 44 と結合する。可動コア 32 は、シャフト 44 と一体に移動することができる。可動コア 32 が上側または下側に移動すると、シャフト 44 も、上側または下側に移動する。これによって、可動接触子 43 も、上側または下側に移動する。

【0133】

可動コア 32 は、固定コア 31 の上側に位置する。可動コア 32 は、固定コア 31 から所定距離で離隔することができる。前記所定距離は、可動コア 32 が上下方向に移動することができる距離と定義することができる。

40

【0134】

可動コア 32 は、長さ方向に延設される。可動コア 32 の内部には、長さ方向に延びる中空部が所定距離で凹設される。前記中空部には、戻しばね 36 および戻しばね 36 に貫通結合したシャフト 44 の下側が部分的に収容される。

【0135】

前記中空部の下側には、貫通孔が長さ方向に貫通形成される。前記中空部と前記貫通孔は、連通する。前記中空部に挿入されたシャフト 44 の下端部は、前記貫通孔に向かって進行することができる。

【0136】

可動コア 32 の下端部には、空間部が所定距離で凹設される。前記空間部は、前記貫通

50

孔と連通する。前記空間部には、シャフト 4 4 の下側ヘッド部が位置する。

【 0 1 3 7 】

ヨーク 3 3 は、制御電源が印加されるにつれて磁路を形成する。ヨーク 3 3 が形成する磁路は、コイル 3 5 が形成する磁場の方向を調節するように構成されてもよい。

【 0 1 3 8 】

これによって、制御電源が印加されると、コイル 3 5 は、可動コア 3 2 が固定コア 3 1 から遠ざかる方向に移動するように磁場を生成することができる。

【 0 1 3 9 】

一実施形態において、ヨーク 3 3 は、通電可能な導電性素材で形成されてもよい。

【 0 1 4 0 】

ヨーク 3 3 は、下部フレーム 1 2 の内部に収容される。ヨーク 3 3 は、コイル 3 5 を囲む。コイル 3 5 は、ヨーク 3 3 の内周面から所定距離で離隔するようにヨーク 3 3 の内部に収容されてもよい。ヨーク 3 3 の内部には、ボビン 3 4 が収容される。すなわち、下部フレーム 1 2 の外周から放射状内側に向かう方向にヨーク 3 3、コイル 3 5 およびコイル 3 5 が巻き取られるボビン 3 4 が順に配置される。

【 0 1 4 1 】

ヨーク 3 3 の上側は、支持プレート 1 4 に接触する。また、ヨーク 3 3 の外周は、下部フレーム 1 2 の内周に接触したり、下部フレーム 1 2 の内周から所定距離で離隔するように位置してもよい。

【 0 1 4 2 】

ボビン 3 4 には、コイル 3 5 が巻き取られる。

【 0 1 4 3 】

ボビン 3 4 は、ヨーク 3 3 の内部に収容される。

【 0 1 4 4 】

ボビン 3 4 は、平板状の上部および下部と、長さ方向に延設し、前記上部と下部を連結する円筒形の柱部と、を含んでもよい。すなわち、ボビン 3 4 は、糸巻き (b o b b i n) 形状である。

【 0 1 4 5 】

ボビン 3 4 の上部は、支持プレート 1 4 の下側と接触する。ボビン 3 4 の柱部には、コイル 3 5 が巻き取られる。コイル 3 5 が巻き取られる厚さは、ボビン 3 4 の上部および下部の直径と同じか、さらに小さく構成されてもよい。

【 0 1 4 6 】

ボビン 3 4 の柱部には、長さ方向に延びる中空部が貫通形成される。前記中空部には、シリンダー 3 7 を収容することができる。ボビン 3 4 の柱部は、固定コア 3 1、可動コア 3 2 およびシャフト 4 4 のような中心軸を有するように配置されてもよい。

【 0 1 4 7 】

コイル 3 5 は、印加された制御電源によって磁場を発生させる。コイル 3 5 が発生させる磁場によって固定コア 3 1 が磁化し、可動コア 3 2 に電磁氣的斥力が印加され得る。

【 0 1 4 8 】

コイル 3 5 は、ボビン 3 4 に巻き取られる。具体的には、コイル 3 5 は、ボビン 3 4 の柱部に巻き取られ、前記柱部の放射状外側に積層される。コイル 3 5 は、ヨーク 3 3 の内部に収容される。

【 0 1 4 9 】

制御電源が印加されると、コイル 3 5 は、磁場を生成する。この際、ヨーク 3 3 によりコイル 3 5 が生成する磁場の強さまたは方向等を制御することができる。コイル 3 5 が生成した磁場によって固定コア 3 1 が磁化してもよい。

【 0 1 5 0 】

固定コア 3 1 が磁化すると、可動コア 3 2 は、固定コア 3 1 から遠ざかる方向への電磁氣力、すなわち、斥力を受ける。これによって、可動コア 3 2 は、固定コア 3 1 に向かう方向、図示の実施形態において上側に移動する。

10

20

30

40

50

【 0 1 5 1 】

戻しばね 3 6 は、可動コア 3 2 が固定コア 3 1 から遠ざかる方向に移動した後、制御電源の印加が解除されると、可動コア 3 2 が元の位置に復帰するための復元力を提供する。

【 0 1 5 2 】

戻しばね 3 6 は、可動コア 3 2 が固定コア 3 1 に向かって移動するにつれて圧縮され、復元力を記憶する。この際、記憶される復元力は、固定コア 3 1 が磁化し、可動コア 3 2 に及ぼす電磁氣的斥力より小さいことが好ましい。制御電源が印加される間には、可動コア 3 2 が戻しばね 3 6 により任意に元の位置に復帰することを防止するためである。

【 0 1 5 3 】

制御電源の印加が解除されると、可動コア 3 2 は、戻しばね 3 6 による復元力を受ける。もちろん、可動コア 3 2 の自重 (e m p t y w e i g h t) による重力も、可動コア 3 2 に作用することができる。これによって、可動コア 3 2 は、固定コア 3 1 から遠ざかる方向に移動し、原位置に復帰することができる。

10

【 0 1 5 4 】

戻しばね 3 6 は、形状が変形されて復元力を記憶し、本来の形状に戻し、復元力を外部に伝達できる任意の形態で設けられてもよい。一実施形態において、戻しばね 3 6 は、コイル 3 5 ばねで設けられてもよい。

【 0 1 5 5 】

戻しばね 3 6 には、シャフト 4 4 が貫通結合する。シャフト 4 4 は、戻しばね 3 6 が結合した状態で戻しばね 3 6 の形状変形と関係なく、上下方向に移動することができる。

20

【 0 1 5 6 】

戻しばね 3 6 は、可動コア 3 2 の上側に凹設された中空部に收容される。

【 0 1 5 7 】

シリンダー 3 7 は、可動コア 3 2、戻しばね 3 6 およびシャフト 4 4 を收容する。可動コア 3 2 およびシャフト 4 4 は、シリンダー 3 7 の内部から上側および下側方向に移動することができる。

【 0 1 5 8 】

シリンダー 3 7 は、ボビン 3 4 の柱部に形成された中空部に位置する。シリンダー 3 7 の側面は、ボビン 3 4 の柱部の内周面に接触する。

【 0 1 5 9 】

シリンダー 3 7 の上端部は、支持プレート 1 4 の下面に接触する。

30

【 0 1 6 0 】

シリンダー 3 7 の下面は、固定コア 3 1 に接触することができる。

【 0 1 6 1 】

(4) 可動接触子部 4 0 の説明

可動接触子部 4 0 は、可動接触子 4 3 および可動接触子 4 3 を移動させるための構成を含む。可動接触子部 4 0 により、直流リレー 1 は、外部の電源または負荷と通電可能である。

【 0 1 6 2 】

可動接触子部 4 0 は、上部フレーム 1 1 の内部空間に收容される。また、可動接触子部 4 0 は、アークチャンバー 2 1 の内部に上下移動可能に收容される。

40

【 0 1 6 3 】

可動接触子部 4 0 の上側には、固定接触子 2 2 が位置する。可動接触子部 4 0 は、固定接触子 2 2 に向かう方向および固定接触子 2 2 から遠ざかる方向に移動可能にアークチャンバー 2 1 の内部に收容される。

【 0 1 6 4 】

可動接触子部 4 0 の下側には、コア部 3 0 が位置する。可動接触子部 4 0 の前記移動は、可動コア 3 2 の移動によって達成することができる。

【 0 1 6 5 】

図示の実施形態において、可動接触子部 4 0 は、ハウジング 4 1、カバー 4 2、可動接

50

触子 4 3、シャフト 4 4 および弾性部 4 5 を含む。

【 0 1 6 6 】

ハウジング 4 1 は、可動接触子 4 3 および可動接触子 4 3 を弾性支持する弾性部 4 5 を収容する。

【 0 1 6 7 】

図示の実施形態において、ハウジング 4 1 は、一側およびそれに対向する他側が開放される。前記開放された部分には、可動接触子 4 3 が貫挿されてもよい。ハウジング 4 1 の開放されていない側面は、収容された可動接触子 4 3 を取り囲むように構成されてもよい。

【 0 1 6 8 】

ハウジング 4 1 の上側には、カバー 4 2 が設けられる。

10

【 0 1 6 9 】

カバー 4 2 は、ハウジング 4 1 に収容された可動接触子 4 3 の上面を覆う。

【 0 1 7 0 】

ハウジング 4 1 およびカバー 4 2 は、意図しない通電を防止するように絶縁性素材で形成されることが好ましい。一実施形態において、ハウジング 4 1 およびカバー 4 2 は、合成樹脂等で形成されてもよい。

【 0 1 7 1 】

ハウジング 4 1 の下側は、シャフト 4 4 と連結される。シャフト 4 4 と連結された可動コア 3 2 が上側または下側に移動すると、ハウジング 4 1 およびこれに収容された可動接触子 4 3 も、上側または下側に移動することができる。

20

【 0 1 7 2 】

ハウジング 4 1 とカバー 4 2 は、任意の部材によって結合することができる。一実施形態において、ハウジング 4 1 とカバー 4 2 は、ボルト、ナット等の締結部材（不図示）により結合することができる。

【 0 1 7 3 】

可動接触子 4 3 は、制御電源の印加によって固定接触子 2 2 と接触し、直流リレー 1 を外部の電源および負荷と通電する。また、可動接触子 4 3 は、制御電源の印加が解除される場合、固定接触子 2 2 から離隔し、直流リレー 1 を外部の電源および負荷と通電しない。

【 0 1 7 4 】

可動接触子 4 3 は、固定接触子 2 2 に隣接して位置する。

30

【 0 1 7 5 】

可動接触子 4 3 の上側は、カバー 4 2 により部分的に覆われる。一実施形態において、可動接触子 4 3 の上面の一部は、カバー 4 2 の下面と接触することができる。

【 0 1 7 6 】

可動接触子 4 3 の下側は、弾性部 4 5 により弾性支持される。可動接触子 4 3 が下側に任意に移動しないように、弾性部 4 5 は、所定距離で圧縮された状態で可動接触子 4 3 を弾性支持することができる。

【 0 1 7 7 】

可動接触子 4 3 は、長さ方向、図示の実施形態において左右方向に延設する。すなわち、可動接触子 4 3 の長さは、幅より長く形成される。したがって、ハウジング 4 1 に収容された可動接触子 4 3 の長さ方向の両端部は、ハウジング 4 1 の外側に露出する。

40

【 0 1 7 8 】

前記両端部から上側に所定距離で突出形成された接触突出部が形成されてもよい。前記接触突出部には、固定接触子 2 2 が接触する。

【 0 1 7 9 】

前記接触突出部は、各固定接触子 2 2 に対応する位置に形成されてもよい。これによって、可動接触子 4 3 の移動距離が減少し、固定接触子 2 2 と可動接触子 4 3 の接触信頼性が向上することができる。

【 0 1 8 0 】

可動接触子 4 3 の幅は、ハウジング 4 1 の各側面が互いに離隔する距離と同一であって

50

もよい。すなわち、可動接触子 4 3 がハウジング 4 1 に收容されると、可動接触子 4 3 の幅方向の両側面は、ハウジング 4 1 の各側面の内面に接触していてもよい。これによって、可動接触子 4 3 がハウジング 4 1 に收容された状態を安定的に維持することができる。

【0181】

シャフト 4 4 は、コア部 3 0 が作動するにつれて発生する駆動力を可動接触子部 4 0 に伝達する。具体的には、シャフト 4 4 は、可動コア 3 2 および可動接触子 4 3 と連結される。可動コア 3 2 が上側または下側に移動する場合、シャフト 4 4 により可動接触子 4 3 も、上側または下側に移動することができる。

【0182】

シャフト 4 4 は、長さ方向、図示の実施形態において上下方向に延設される。

10

【0183】

シャフト 4 4 の下端部は、可動コア 3 2 に挿入結合する。可動コア 3 2 が上下方向に移動すると、シャフト 4 4 は、可動コア 3 2 とともに上下方向に移動することができる。

【0184】

シャフト 4 4 の胴体部には、戻しばね 3 6 が貫通結合する。

【0185】

シャフト 4 4 の上端部は、ハウジング 4 1 に結合する。可動コア 3 2 が移動すると、シャフト 4 4 およびハウジング 4 1 が共に移動することができる。

【0186】

シャフト 4 4 の上端部および下端部は、シャフト 4 4 の胴体部に比べて大きい直径を有するように形成されてもよい。これによって、シャフト 4 4 がハウジング 4 1 および可動コア 3 2 と安定的に結合状態を維持することができる。

20

【0187】

弾性部 4 5 は、可動接触子 4 3 を弾性支持する。可動接触子 4 3 が固定接触子 2 2 と接触する場合、電磁気的反発力によって可動接触子 4 3 は、固定接触子 2 2 から離隔しようとする傾向を有する。この際、弾性部 4 5 は、可動接触子 4 3 を弾性支持して、可動接触子 4 3 が固定接触子 2 2 から任意に離隔することを防止する。

【0188】

弾性部 4 5 は、形状の変形によって復元力を記憶し、記憶した復元力を他の部材に提供できる任意の形態で設けられてもよい。一実施形態において、弾性部 4 5 は、コイル 3 5 ばねで設けられてもよい。

30

【0189】

可動接触子 4 3 に向かう弾性部 4 5 の一端部は、可動接触子 4 3 の下側に接触する。また、前記一端部に対向する他端部は、ハウジング 4 1 の上側に接触する。

【0190】

弾性部 4 5 は、所定距離で圧縮されて復元力を記憶した状態で可動接触子 4 3 を弾性支持することができる。これによって、可動接触子 4 3 と固定接触子 2 2 の間で電磁気的反発力が発生しても、可動接触子 4 3 が任意に移動しない。

【0191】

弾性部 4 5 の安定した結合のために、可動接触子 4 3 の下側には、弾性部 4 5 に挿入される突出部（不図示）が突出形成されてもよい。同様に、ハウジング 4 1 の上側にも、弾性部 4 5 に挿入される突出部（不図示）が突出形成されてもよい。

40

【0192】

2. 本発明の一実施形態によるアーク経路形成部 1 0 0 の説明

以下では、図 3 ~ 図 8 を参照して本発明の一実施形態によるアーク経路形成部 1 0 0 について説明する。

【0193】

アーク経路形成部 1 0 0 は、アークチャンバ 2 1 の内部に磁場を形成する。直流リレー 1 に通電する電流と形成された磁場によって、アークチャンバ 2 1 の内部には、電磁気力が形成される。

50

【 0 1 9 4 】

固定接触子 2 2 と可動接触子 4 3 が離隔するにつれて発生したアークは、形成された電磁気力によってアークチャンバ 2 1 の外部に移動する。具体的には、発生したアークは、形成された電磁気力の方向に沿って移動する。これによって、アーク経路形成部 1 0 0 は、発生したアークが流動される経路であるアークの経路 A . P を形成しているといえる。

【 0 1 9 5 】

アーク経路形成部 1 0 0 は、上部フレーム 1 1 の内部に形成された空間に位置する。アーク経路形成部 1 0 0 は、アークチャンバ 2 1 を囲むように配置される。すなわち、アークチャンバ 2 1 は、アーク経路形成部 1 0 0 の内部に位置する。

【 0 1 9 6 】

アーク経路形成部 1 0 0 の内部には、固定接触子 2 2 および可動接触子 4 3 が位置する。固定接触子 2 2 と可動接触子 4 3 が離隔して発生したアークをアーク経路形成部 1 0 0 により形成された電磁気力によって誘導することができる。

【 0 1 9 7 】

本実施形態によるアーク経路形成部 1 0 0 は、磁石ホルダー部 1 1 0 および磁石部 1 2 0 を含む。

【 0 1 9 8 】

磁石ホルダー部 1 1 0 は、アーク経路形成部 1 0 0 の骨格を形成し、後述する磁石部 1 2 0 をアークチャンバ 2 1 の外側に固定させる。

【 0 1 9 9 】

磁石ホルダー部 1 1 0 は、アークチャンバ 2 1 の外側と上部フレーム 1 1 の内側に配置される。

【 0 2 0 0 】

磁石ホルダー部 1 1 0 の放射状内側には、固定接触子 2 2 および可動接触子 4 3 が位置する。固定接触子 2 2 および可動接触子 4 3 の中央部分は、中心部 C と定義することができる。図示の実施形態において、磁石ホルダー部 1 1 0 は、その中心が固定接触子 2 2 および可動接触子 4 3 の中心部 C と対応するように配置される。

【 0 2 0 1 】

中心部 C は、第 1 固定接触子 2 2 a および第 2 固定接触子 2 2 b の間に位置する。また、中心部 C の垂直下方には、可動接触子部 4 0 の中心部分が位置する。すなわち、中心部 C の垂直下方には、ハウジング 4 1、カバー 4 2、可動接触子 4 3、シャフト 4 4 および弾性部 4 5 等の中心部分が位置する。

【 0 2 0 2 】

したがって、発生したアークが中心部 C に向かって移動する場合、前記構成の損傷が発生することがある。これを防止するために、本実施形態によるアーク経路形成部 1 0 0 は、磁石部 1 2 0 を含む。これに関する詳細な説明は、磁石部 1 2 0 に対する説明と共に後述する。

【 0 2 0 3 】

一実施形態において、磁石ホルダー部 1 1 0 は、電気伝導性素材で形成されてもよい。前記実施形態において、磁石ホルダー部 1 1 0 は、隣接する複数個の磁石と同じ極性で磁化してもよい。

【 0 2 0 4 】

磁石ホルダー部 1 1 0 は、複数個のホルダーを設けてもよい。それぞれのホルダーは、複数個の磁石と結合してもよい。一実施形態において、1 つのホルダーに付着した複数個の磁石は、いずれも、同じ極性で磁化する。

【 0 2 0 5 】

図示の実施形態において、磁石ホルダー部 1 1 0 は、第 1 ホルダー 1 1 1 および第 2 ホルダー 1 1 2 等のよう全 2 個のホルダーを含む。

【 0 2 0 6 】

第 1 ホルダー 1 1 1 および第 2 ホルダー 1 1 2 は、互いに離隔して配置される。すなわ

10

20

30

40

50

ち、第1ホルダー111と第2ホルダー112の間には、空いた空間が形成される。前記空間は、アークチャンバ21で発生したアークが排出される通路として機能することができる。

【0207】

また、第1ホルダー111および第2ホルダー112は、複数個の固定接触子22の配列方向と交差する方向に配列される。

【0208】

第1ホルダー111および第2ホルダー112は、それぞれ所定の角度に折り曲げられて延びる。また、第1ホルダー111および第2ホルダー112の折り曲げ部は、その角が面取り(taper)されていてもよい。一実施形態において、前記所定の角度は、直角であってもよい。

10

【0209】

第1ホルダー111および第2ホルダー112は、上部フレーム11の内周面に接触または固定結合してもよい。これによって、第1ホルダー111および第2ホルダー112は、上部フレーム11の内周面に対応する形状に形成されることが好ましい。

【0210】

第1ホルダー111および第2ホルダー112は、各折り曲げ部の凹状部分が固定接触子22および可動接触子43の中心部Cを挟んで対向して配置される。

【0211】

また、第1ホルダー111および第2ホルダー112は、互いに対応する形状に形成される。図示の実施形態において、第1ホルダー111および第2ホルダー112は、複数個の固定接触子22および可動接触子43の中心部Cを基準として互いに対称となる構造で形成される。

20

【0212】

第1ホルダー111は、第1外側面111aおよび第1内側面111bを含む。

【0213】

第1外側面111aは、固定接触子22および可動接触子43と反対になる第1ホルダー111の一面に位置する。また、第1外側面111aは、上部フレーム11の内周面と互いに隣接して配置される。一実施形態において、第1外側面111aは、上部フレーム11の内周面に対応する形状に形成される。

30

【0214】

第1内側面111bは、第1ホルダー111の第1外側面111aと反対側の他面に位置する。また、第1内側面111bは、第1磁石121および第2磁石122を挟んでアークチャンバ21の外周面と互いに対向して配置される。一実施形態において、第1内側面111bは、アークチャンバ21の外周面に対応する形状に形成される。

【0215】

第1内側面111bは、後述する磁石部120の第1磁石121および第2磁石122と結合する。

【0216】

第2ホルダー112は、第2外側面112aおよび第2内側面112bを含む。

40

【0217】

第2外側面112aは、固定接触子22および可動接触子43と反対になる第2ホルダー112の一面に位置する。また、第2外側面112aは、上部フレーム11の内周面と互いに隣接して配置される。一実施形態において、第2外側面112aは、上部フレーム11の内周面に対応する形状に形成される。

【0218】

第2内側面112bは、第2ホルダー112の第2外側面112aと反対側の他面に位置する。また、第2内側面112bは、第3磁石123および第4磁石124を挟んでアークチャンバ21の外周面と互いに対向して配置される。一実施形態において、第2内側面112bは、アークチャンバ21の外周面に対応する形状に形成される。

50

【0219】

第2内側面112bは、後述する磁石部120の第3磁石123および第4磁石124と結合する。

【0220】

磁石部120は、固定接触子22および可動接触子43が収容されるアークチャンバー21の内部に磁場を形成する。また、磁石部120の放射状内側には、固定接触子22および可動接触子43が位置する。図示の実施形態において、磁石部120は、その中心が固定接触子22および可動接触子43の中心部Cと対応するように配置される。

【0221】

磁石部120は、それ自体で、また、相互間に磁場を形成することができる。磁石部120が形成する磁場は、固定接触子22および可動接触子43に通電する電流とともに電磁気力を形成する。形成された電磁気力は、固定接触子22と可動接触子43が離隔する場合に発生するアークを誘導する。

10

【0222】

この際、アーク経路形成部100は、固定接触子22および可動接触子43の中心部Cから遠ざかる方向の電磁気力を形成する。これによって、アークの経路A・Pも、固定接触子22および可動接触子43の中心部Cから遠ざかる方向に形成される。

【0223】

結果的に、直流リレー1に設けられる各構成要素が発生したアークによって損傷しない。さらには、発生したアークをアークチャンバー21の外部に迅速に排出することができる。

20

【0224】

磁石部120は、磁石ホルダー部110の内側面111b、112bと結合する。一実施形態において、磁石部120と磁石ホルダー部110の内側面111b、112bの結合のために、締結部材(不図示)を設けることができる。

【0225】

磁石部120は、複数個の磁石を設けてもよい。

【0226】

本実施形態において、磁石部120は、第1磁石121、第2磁石122、第3磁石123および第4磁石124等のように全4個の磁石を含む。

30

【0227】

第1磁石121、第2磁石122、第3磁石123および第4磁石124は、それぞれ磁化し、アークチャンバー21の内部に磁場を形成できる任意の形態で設けられてもよい。また、第1磁石121、第2磁石122、第3磁石123および第4磁石124は、いずれも、幅方向の極性を有するように形成される。

【0228】

第1磁石121、第2磁石122、第3磁石123および第4磁石124は、互いに離隔して配置される。すなわち、第1磁石121、第2磁石122、第3磁石123および第4磁石124の間には、空いた空間が形成される。また、第1磁石121と第4磁石124の間の空間または第2磁石122と第3磁石123の間の空間は、アークチャンバー21で発生したアークが排出される通路として機能することができる。

40

【0229】

第1磁石121、第2磁石122、第3磁石123および第4磁石124は、アークチャンバー21の外周面に接触または固定結合してもよい。これによって、第1磁石121、第2磁石122、第3磁石123および第4磁石124は、アークチャンバー21の外周面に対応する形状に形成されることが好ましい。

【0230】

一実施形態において、第1磁石121、第2磁石122、第3磁石123および第4磁石124は、互いに対応する形状に形成されてもよい。具体的には、第1磁石121、第2磁石122、第3磁石123および第4磁石124は、その幅方向および幅方向の長さ

50

がそれぞれ互いに対応する形状に形成されてもよい。

【0231】

第1磁石121は、第1ホルダー111の第1内側面111bと結合する。また、第1磁石121は、第1ホルダー111の一端から第1内側面111bに沿って延びる。一実施形態において、第1磁石121は、第1ホルダー111の第1内側面111bに対応する形状に形成される。

【0232】

第1磁石121は、第1対向面121aおよび第1反対面121bを含む。

【0233】

第1対向面121aは、固定接触子22および可動接触子43の中心部Cに向かう第1磁石121の一面に位置する。また、第1対向面121aは、アークチャンパー21の外周面と互いに隣接して配置される。一実施形態において、第1対向面121aは、アークチャンパー21の外周面に対応する形状に形成される。

10

【0234】

第1反対面121bは、第1磁石121の第1対向面121aと反対側の他面に位置する。また、第1反対面121bは、第1ホルダー111を挟んで上部フレーム11の内周面と互いに対向して配置される。一実施形態において、第1反対面121bは、上部フレーム11の内周面に対応する形状に形成される。

【0235】

第2磁石122は、第1ホルダー111の第1内側面111bと結合する。また、第2磁石122は、第1磁石121と反対側の第1ホルダー111の他端から第1内側面111bに沿って延びる。一実施形態において、第2磁石122は、第1ホルダー111の第1内側面111bに対応する形状に形成される。

20

【0236】

第2磁石122は、その延長方向が第1磁石121の延長方向と互いに交差する。これは、第1磁石121および第2磁石122と結合した第1ホルダー111が所定の角度に折り曲げられて延びることから起因する。

【0237】

第2磁石122は、第2対向面122aおよび第2反対面122bを含む。

【0238】

第2対向面122aは、固定接触子22および可動接触子43の中心部Cに向かう第2磁石122の一面に位置する。また、第2対向面122aは、アークチャンパー21の外周面と互いに隣接して配置される。一実施形態において、第2対向面122aは、アークチャンパー21の外周面に対応する形状に形成される。

30

【0239】

第2反対面122bは、第2磁石122の第2対向面122aと反対側の他面に位置する。また、第2反対面122bは、第1ホルダー111を挟んで上部フレーム11の内周面と互いに対向して配置される。一実施形態において、第2反対面122bは、上部フレーム11の内周面に対応する形状に形成される。

【0240】

第3磁石123は、第2ホルダー112の第2内側面112bと結合する。また、第3磁石123は、第2ホルダー112の一端から第2内側面112bに沿って延びる。一実施形態において、第3磁石123は、第2ホルダー112の第2内側面112bに対応する形状に形成される。図示の実施形態において、第3磁石123は、第1磁石121の延長方向と並んだ方向に延びる。

40

【0241】

第3磁石123は、固定接触子22および可動接触子43の中心部Cを挟んで第1磁石121と互いに対向して配置される。すなわち、第1磁石121、中心部Cおよび第3磁石123は、所定の方向に沿って並んで配列される。

【0242】

50

第3磁石123は、複数個の固定接触子22の配列方向に沿って延びる仮想の線を挟んで第2磁石122と互いに対向して配置される。

【0243】

第3磁石123は、第3対向面123aおよび第3反対面123bを含む。

【0244】

第3対向面123aは、固定接触子22および可動接触子43の中心部Cに向かう第3磁石123の一面に位置する。また、第3対向面123aは、アークチャンパー21の外周面と互いに隣接して配置される。一実施形態において、第3対向面123aは、アークチャンパー21の外周面に対応する形状に形成される。

【0245】

第3反対面123bは、第3磁石123の第3対向面123aと反対側の他面に位置する。また、第3反対面123bは、第2ホルダー112を挟んで上部フレーム11の内周面と互いに対向して配置される。一実施形態において、第3反対面123bは、上部フレーム11の内周面に対応する形状に形成される。

【0246】

第4磁石124は、第2ホルダー112の第2内側面112bと結合する。また、第4磁石124は、第3磁石123と反対側の第2ホルダー112の他端から第2内側面112bに沿って延びる。一実施形態において、第4磁石124は、第2ホルダー112の第2内側面112bに対応する形状に形成される。図示の実施形態において、第4磁石124は、第2磁石122の延長方向と並んだ方向に延びる。

【0247】

第4磁石124は、その延長方向が第3磁石123の延長方向と互いに交差する。これは、第3磁石123および第4磁石124と結合した第2ホルダー112が所定の角度に折り曲げられて延びることから起因する。

【0248】

第4磁石124は、複数個の固定接触子22の配列方向に沿って延びる仮想の線を挟んで第1磁石121と互いに対向して配置される。一実施形態において、第4磁石124と第1磁石121間の最短距離は、第2磁石122と第3磁石123間の最短距離と同一に形成される。

【0249】

第4磁石124は、固定接触子22および可動接触子43の中心部Cを挟んで第2磁石122と互いに対向して配置される。すなわち、第2磁石122、中心部Cおよび第4磁石124は、所定の方向に沿って並んで配列される。前記所定の方向は、第1磁石121、中心部Cおよび第3磁石123の配列方向と互いに交差する。

【0250】

第4磁石124は、第4対向面124aおよび第4反対面124bを含む。

【0251】

第4対向面124aは、固定接触子22および可動接触子43の中心部Cに向かう第4磁石124の一面に位置する。また、第4対向面124aは、アークチャンパー21の外周面と互いに隣接して配置される。一実施形態において、第4対向面124aは、アークチャンパー21の外周面に対応する形状に形成される。

【0252】

第4反対面124bは、第4磁石124の第4対向面124aと反対側の他面に位置する。また、第4反対面124bは、第2ホルダー112を挟んで上部フレーム11の内周面と互いに対向して配置される。一実施形態において、第4反対面124bは、上部フレーム11の内周面に対応する形状に形成される。

【0253】

第1磁石121、第2磁石122、第3磁石123および第4磁石124の各対向面121a、122a、123a、124aは、いずれも、同じ極性で磁化する。第1磁石121、第2磁石122、第3磁石123および第4磁石124の各反対面121b、12

10

20

30

40

50

2 b、1 2 3 b、1 2 4 bは、各対向面1 2 1 a、1 2 2 a、1 2 3 a、1 2 4 aと互いに反対の極性で磁化するところ、同様に、全部、同じ極性で磁化する。

【0 2 5 4】

一実施形態において、第1磁石1 2 1、第2磁石1 2 2、第3磁石1 2 3および第4磁石1 2 4の各対向面1 2 1 a、1 2 2 a、1 2 3 a、1 2 4 aから固定接触子2 2 および可動接触子4 3の中心部Cまでの最短距離は、全部、同一に形成されてもよい。

【0 2 5 5】

図3～図5を参照すると、第1磁石1 2 1、第2磁石1 2 2、第3磁石1 2 3および第4磁石1 2 4の各対向面1 2 1 a、1 2 2 a、1 2 3 a、1 2 4 aは、全部N極で磁化し、各反対面1 2 1 b、1 2 2 b、1 2 3 b、1 2 4 bは、全部S極で磁化する。これによって、第1磁石1 2 1、第2磁石1 2 2、第3磁石1 2 3および第4磁石1 2 4の間には、互いに押し出す方向の磁場が形成される。

10

【0 2 5 6】

また、第1ホルダー1 1 1および第2ホルダー1 1 2も、磁石部1 2 0によって共に磁化し、付随的な磁場を形成する。

【0 2 5 7】

図4に示された実施形態において、電流の方向は、第2固定接触子2 2 bから可動接触子4 3を経て第1固定接触子2 2 aに出る方向である。

【0 2 5 8】

第1固定接触子2 2 aにおいて電流の方向および前記磁場の方向を考慮してフレミングの左手の法則(Fleming's rule)を適用すると、第1固定接触子2 2 a付近で発生する電磁気力は、下方の右側に向かうように形成される。これによって、第1固定接触子2 2 a付近でのアークの経路A・Pも、下方の右側に向かうように形成される。

20

【0 2 5 9】

同様に、第2固定接触子2 2 bにおいて電流の方向および前記磁場の方向を考慮してフレミングの左手の法則を適用すると、第2固定接触子2 2 b付近で発生する電磁気力は、上方の右側に向かうように形成される。これによって、第2固定接触子2 2 b付近でのアークの経路A・Pも、上方の右側に向かうように形成される。

【0 2 6 0】

図5に示された実施形態において、電流の方向は、第1固定接触子2 2 aから可動接触子4 3を経て第2固定接触子2 2 bに出る方向である。

30

【0 2 6 1】

第1固定接触子2 2 aにおいて電流の方向および前記磁場の方向を考慮してフレミングの左手の法則を適用すると、第1固定接触子2 2 a付近で発生する電磁気力は、下方の左側に向かうように形成される。これによって、第1固定接触子2 2 a付近でのアークの経路A・Pは、下方の左側に向かうように形成される。

【0 2 6 2】

同様に、第2固定接触子2 2 bにおいて電流の方向および前記磁場の方向を考慮してフレミングの左手の法則を適用すると、第2固定接触子2 2 b付近で発生する電磁気力は、上方の右側に向かうように形成される。これによって、第2固定接触子2 2 b付近でのアークの経路A・Pも、上方の右側に向かうように形成される。

40

【0 2 6 3】

図6～図8を参照すると、第1磁石1 2 1、第2磁石1 2 2、第3磁石1 2 3および第4磁石1 2 4の各対向面1 2 1 a、1 2 2 a、1 2 3 a、1 2 4 aは、全部S極で磁化し、各反対面1 2 1 b、1 2 2 b、1 2 3 b、1 2 4 bは、全部N極で磁化する。これによって、第1磁石1 2 1、第2磁石1 2 2、第3磁石1 2 3および第4磁石1 2 4の間には、互いに押し出す方向の磁場が形成される。

【0 2 6 4】

また、第1ホルダー1 1 1および第2ホルダー1 1 2も、磁石部1 2 0によって共に磁化し、付随的な磁場を形成する。

50

【 0 2 6 5 】

図 7 に示された実施形態において、電流の方向は、第 2 固定接触子 2 2 b から可動接触子 4 3 を経て第 1 固定接触子 2 2 a に出る方向である。

【 0 2 6 6 】

第 1 固定接触子 2 2 a において電流の方向および前記磁場の方向を考慮してフレミングの左手の法則を適用すると、第 1 固定接触子 2 2 a 付近で発生する電磁気力は、下方の左側に向かうように形成される。これによって、第 1 固定接触子 2 2 a 付近でのアークの経路 A・P も、下方の左側に向かうように形成される。

【 0 2 6 7 】

同様に、第 2 固定接触子 2 2 b において電流の方向および前記磁場の方向を考慮してフレミングの左手の法則を適用すると、第 2 固定接触子 2 2 b 付近で発生する電磁気力は、上方の右側に向かうように形成される。これによって、第 2 固定接触子 2 2 b 付近でのアークの経路 A・P も、上方の右側に向かうように形成される。

10

【 0 2 6 8 】

図 8 に示された実施形態において、電流の方向は、第 1 固定接触子 2 2 a から可動接触子 4 3 を経て第 2 固定接触子 2 2 b に出る方向である。

【 0 2 6 9 】

第 1 固定接触子 2 2 a において電流の方向および前記磁場の方向を考慮してフレミングの左手の法則を適用すると、第 1 固定接触子 2 2 a 付近で発生する電磁気力は、下方の右側に向かうように形成される。これによって、第 1 固定接触子 2 2 a 付近でのアークの経路 A・P は、下方の右側に向かうように形成される。

20

【 0 2 7 0 】

同様に、第 2 固定接触子 2 2 b において電流の方向および前記磁場の方向を考慮してフレミングの左手の法則を適用すると、第 2 固定接触子 2 2 b 付近で発生する電磁気力は、上方の右側に向かうように形成される。これによって、第 2 固定接触子 2 2 b 付近でのアークの経路 A・P も、上方の右側に向かうように形成される。

【 0 2 7 1 】

したがって、本実施形態によるアーク経路形成部 1 0 0 は、磁石部 1 2 0 の極性または直流リレーに通電する電流の方向と関係なく、電磁気力およびアークの経路 A・P を中心部 C から遠ざかる方向に形成することができる。

30

【 0 2 7 2 】

これによって、中心部 C に隣接して配置される直流リレー 1 の各構成要素の損傷を防止することができる。さらには、発生したアークを迅速に外部に排出することができ、直流リレー 1 の作動信頼性が向上することができる。

【 0 2 7 3 】

3. 本発明の他の実施形態によるアーク経路形成部 2 0 0 の説明

以下では、図 9 ~ 図 1 4 を参照して本発明の他の実施形態によるアーク経路形成部 2 0 0 について説明する。

【 0 2 7 4 】

本実施形態によるアーク経路形成部 2 0 0 は、磁石ホルダー部 2 1 0、磁石部 2 2 0 および補助磁石 2 3 0 を含む。

40

【 0 2 7 5 】

本実施形態による磁石ホルダー部 2 1 0 および磁石部 2 2 0 は、前述の実施形態による磁石ホルダー部 1 1 0 および磁石部 1 2 0 とその構造および機能が同一である。ただし、本実施形態によるアーク経路形成部 2 0 0 は、補助磁石 2 3 0 を設ける点から、前述の実施形態によるアーク経路形成部 1 0 0 と異なっている。

【 0 2 7 6 】

これによって、磁石ホルダー部 2 1 0 および磁石部 2 2 0 に関する説明は、前述の実施形態による磁石ホルダー部 1 1 0 および磁石部 1 2 0 に関する説明に置き換え、補助磁石 2 3 0 を中心に説明する。

50

【0277】

補助磁石230は、固定接触子22および可動接触子43が収容されるアーケチャンバ
ー21の内部に磁場を形成する。

【0278】

補助磁石230は、磁石ホルダー部210の放射状内側に位置する。すなわち、補助磁
石230は、第1ホルダー211および第2ホルダー212の間に位置する。

【0279】

補助磁石230は、固定接触子22および可動接触子43の中心部Cと可動接触子43
の運動方向に重なっている。図示の実施形態において、補助磁石230は、その中心が固
定接触子22および可動接触子43の中心部Cと対応するように配置される。

10

【0280】

補助磁石230は、それ自体で、また、磁石部220との関係から磁場を形成すること
ができる。補助磁石230で形成する磁場は、固定接触子22および可動接触子43に通
電する電流とともに電磁気力を形成する。形成された電磁気力は、固定接触子22と可動
接触子43が離隔する場合に発生するアークを誘導する。

【0281】

補助磁石230は、第1ホルダー211および第2ホルダー212の配列方向と並んだ
方向に延びる。

【0282】

一実施形態において、第1磁石221、第2磁石222、第3磁石223および第4磁
石224の各対向面221a、222a、223a、224aから補助磁石230の中心
までの最短距離は、全部同一に形成されてもよい。

20

【0283】

図示の実施形態において、補助磁石230は、幅方向の極性を有するように形成される。

【0284】

補助磁石230は、第1面231および第2面232を含む。

【0285】

第1面231は、第1磁石221および第4磁石224に向かう補助磁石230の一面
に位置する。また、第2面232は、補助磁石230の第1面231と反対側の他面に位
置する。第1面231および第2面232は、1つの補助磁石230の互いに異なる面に
形成されるところ、互いに反対の極性で磁化することが分かる。

30

【0286】

図9～図11を参照すると、第1磁石221、第2磁石222、第3磁石223および
第4磁石224の各対向面221a、222a、223a、224aは、全部N極で磁化
し、各反対面221b、222b、223b、224bは、全部S極で磁化する。これに
よって、第1磁石221、第2磁石222、第3磁石223および第4磁石224の間に
は、互いに押し出す方向の磁場が形成される。

【0287】

また、補助磁石230の第1面231は、N極で磁化し、第2面232は、S極で磁化
する。これによって、補助磁石230の第1面231と第1磁石221の第1対向面22
1aおよび第4磁石224の第4対向面224aの間には、互いに押し出す方向の磁場が
形成される。反対に、補助磁石230の第2面232と第2磁石222の第2対向面22
2aおよび第3磁石223の第3対向面223aの間には、第2対向面222aおよび第
3対向面223aから第2面232に向かう方向の磁場が形成される。

40

【0288】

また、第1ホルダー211および第2ホルダー212も、磁石部220によって共に磁
化し、付随的な磁場を形成する。

【0289】

図10に示された実施形態において、電流の方向は、第2固定接触子22bから可動接
触子43を経て第1固定接触子22aに出る方向である。

50

【 0 2 9 0 】

第1固定接触子22aにおいて電流の方向および前記磁場の方向を考慮してフレミングの左手の法則を適用すると、第1固定接触子22a付近で発生する電磁気力は、下方の右側に向かうように形成される。これによって、第1固定接触子22a付近でのアークの経路A・Pも、下方の右側に向かうように形成される。

【 0 2 9 1 】

同様に、第2固定接触子22bにおいて電流の方向および前記磁場の方向を考慮してフレミングの左手の法則を適用すると、第2固定接触子22b付近で発生する電磁気力は、上方の右側に向かうように形成される。これによって、第2固定接触子22b付近でのアークの経路A・Pも、上方の右側に向かうように形成される。

10

【 0 2 9 2 】

図11に示された実施形態において、電流の方向は、第1固定接触子22aから可動接触子43を経て第2固定接触子22bに出る方向である。

【 0 2 9 3 】

第1固定接触子22aにおいて電流の方向および前記磁場の方向を考慮してフレミングの左手の法則を適用すると、第1固定接触子22a付近で発生する電磁気力は、下方の左側に向かうように形成される。これによって、第1固定接触子22a付近でのアークの経路A・Pは、下方の左側に向かうように形成される。

【 0 2 9 4 】

同様に、第2固定接触子22bにおいて電流の方向および前記磁場の方向を考慮してフレミングの左手の法則を適用すると、第2固定接触子22b付近で発生する電磁気力は、上方の左側に向かうように形成される。これによって、第2固定接触子22b付近でのアークの経路A・Pも、上方の左側に向かうように形成される。

20

【 0 2 9 5 】

図12～図14を参照すると、第1磁石221、第2磁石222、第3磁石223および第4磁石224の各対向面221a、222a、223a、224aは、全部S極で磁化し、各反対面221b、222b、223b、224bは、全部N極で磁化する。これによって、第1磁石221、第2磁石222、第3磁石223および第4磁石224の間には、互いに押し出す方向の磁場が形成される。

【 0 2 9 6 】

また、補助磁石230の第1面231は、N極で磁化し、第2面232は、S極で磁化する。これによって、補助磁石230の第1面231と第1磁石221の第1対向面221aおよび第4磁石224の第4対向面224aの間には、第1面231から第1対向面221aおよび第4対向面224aに向かう方向の磁場が形成される。反対に、補助磁石230の第2面232と第2磁石222の第2対向面222aおよび第3磁石223の第3対向面223aの間には、互いに押し出す方向の磁場が形成される。

30

【 0 2 9 7 】

また、第1ホルダー211および第2ホルダー212も、磁石部220によって共に磁化し、付随的な磁場を形成する。

【 0 2 9 8 】

図13に示された実施形態において、電流の方向は、第2固定接触子22bから可動接触子43を経て第1固定接触子22aに出る方向である。

40

【 0 2 9 9 】

第1固定接触子22aにおいて電流の方向および前記磁場の方向を考慮してフレミングの左手の法則を適用すると、第1固定接触子22a付近で発生する電磁気力は、下方の左側に向かうように形成される。これによって、第1固定接触子22a付近でのアークの経路A・Pも、下方の左側に向かうように形成される。

【 0 3 0 0 】

同様に、第2固定接触子22bにおいて電流の方向および前記磁場の方向を考慮してフレミングの左手の法則を適用すると、第2固定接触子22b付近で発生する電磁気力は、

50

上方の左側に向かうように形成される。これによって、第2固定接触子22b付近でのアークの経路A・Pも、上方の左側に向かうように形成される。

【0301】

図14に示された実施形態において、電流の方向は、第1固定接触子22aから可動接触子43を経て第2固定接触子22bに出る方向である。

【0302】

第1固定接触子22aにおいて電流の方向および前記磁場の方向を考慮してフレミングの左手の法則を適用すると、第1固定接触子22a付近で発生する電磁気力は、下方の左側に向かうように形成される。これによって、第1固定接触子22a付近でのアークの経路A・Pは、下方の左側に向かうように形成される。

10

【0303】

同様に、第2固定接触子22bにおいて電流の方向および前記磁場の方向を考慮してフレミングの左手の法則を適用すると、第2固定接触子22b付近で発生する電磁気力は、上方の右側に向かうように形成される。これによって、第2固定接触子22b付近でのアークの経路A・Pも、上方の右側に向かうように形成される。

【0304】

したがって、本実施形態によるアーク経路形成部200は、磁石部220の極性または直流リレーに通電する電流の方向と関係なく、電磁気力およびアークの経路A・Pを中心部Cから遠ざかる方向に形成することができる。

【0305】

これによって、中心部Cに隣接して配置される直流リレー1の各構成要素の損傷を防止することができる。さらには、発生したアークを迅速に外部に排出することができ、直流リレー1の作動信頼性が向上することができる。

20

【0306】

4. 本発明のさらに他の実施形態によるアーク経路形成部300の説明

以下では、図15～図20を参照して本発明のさらに他の実施形態によるアーク経路形成部300について説明する。

【0307】

本実施形態によるアーク経路形成部300は、磁石ホルダー部310、磁石部320および補助磁石330を含む。

30

【0308】

本実施形態による磁石ホルダー部310および磁石部320は、前述の実施形態による磁石ホルダー部210および磁石部220とその構造および機能が同一である。ただし、本実施形態による補助磁石330は、その延長方向が第1ホルダー311および第2ホルダー312の配列方向と互いに交差する点から、前述の実施形態による補助磁石230と異なっている。

【0309】

これによって、磁石ホルダー部310および磁石部320に関する説明は、前述の実施形態による磁石ホルダー部210および磁石部220に関する説明に置き換え、補助磁石330は、前述の実施形態による補助磁石230との差異点を中心に説明する。

40

【0310】

本実施形態による補助磁石330は、磁石ホルダー部310の放射状内側に位置する。すなわち、補助磁石330は、第1ホルダー311および第2ホルダー312の間に位置する。この際、補助磁石330は、第1ホルダー311および第2ホルダー312の配列方向と交差する方向に延びる。

【0311】

図示の実施形態において、補助磁石330は、幅方向の極性を有するように形成される。

【0312】

補助磁石330は、第1面331および第2面332を含む。

【0313】

50

第1面331は、第1磁石321および第2磁石322に向かう補助磁石330の一面に位置する。また、第2面332は、補助磁石330の第1面331と反対側の他面に位置する。第1面331第2面332は、1つの補助磁石330の互いに異なる面に形成されるところ、互いに反対の極性で磁化することが分かる。

【0314】

図15～図17を参照すると、第1磁石321、第2磁石322、第3磁石323および第4磁石324の各対向面321a、322a、323a、324aは、全部N極で磁化し、各反対面321b、322b、323b、324bは、全部S極で磁化する。これによって、第1磁石321、第2磁石322、第3磁石323および第4磁石324の間には、互いに押し出す方向の磁場が形成される。

10

【0315】

また、補助磁石330の第1面331は、N極で磁化し、第2面332は、S極で磁化する。これによって、補助磁石330の第1面331と第1磁石321の第1対向面321aおよび第2磁石322の第2対向面322aの間には、互いに押し出す方向の磁場が形成される。反対に、補助磁石330の第2面332と第3磁石323の第3対向面323aおよび第4磁石324の第4対向面324aの間には、第3対向面323aおよび第4対向面324aから第2面332に向かう方向の磁場が形成される。

【0316】

また、第1ホルダー311および第2ホルダー312も、磁石部320によって共に磁化し、付随的な磁場を形成する。

20

【0317】

図16に示された実施形態において、電流の方向は、第2固定接触子22bから可動接触子43を経て第1固定接触子22aに出る方向である。

【0318】

第1固定接触子22aにおいて電流の方向および前記磁場の方向を考慮してフレミングの左手の法則を適用すると、第1固定接触子22a付近で発生する電磁気力は、下方の右側に向かうように形成される。これによって、第1固定接触子22a付近でのアークの経路A・Pも、下方の右側に向かうように形成される。

【0319】

同様に、第2固定接触子22bにおいて電流の方向および前記磁場の方向を考慮してフレミングの左手の法則を適用すると、第2固定接触子22b付近で発生する電磁気力は、上方の右側に向かうように形成される。これによって、第2固定接触子22b付近でのアークの経路A・Pも、上方の右側に向かうように形成される。

30

【0320】

図17に示された実施形態において、電流の方向は、第1固定接触子22aから可動接触子43を経て第2固定接触子22bに出る方向である。

【0321】

第1固定接触子22aにおいて電流の方向および前記磁場の方向を考慮してフレミングの左手の法則を適用すると、第1固定接触子22a付近で発生する電磁気力は、下方の左側に向かうように形成される。これによって、第1固定接触子22a付近でのアークの経路A・Pは、下方の左側に向かうように形成される。

40

【0322】

同様に、第2固定接触子22bにおいて電流の方向および前記磁場の方向を考慮してフレミングの左手の法則を適用すると、第2固定接触子22b付近で発生する電磁気力は、上方の左側に向かうように形成される。これによって、第2固定接触子22b付近でのアークの経路A・Pも、上方の右側に向かうように形成される。

【0323】

図18～図20を参照すると、第1磁石321、第2磁石322、第3磁石323および第4磁石324の各対向面321a、322a、323a、324aは、全部S極で磁化し、各反対面321b、322b、323b、324bは、全部N極で磁化する。これ

50

によって、第1磁石321、第2磁石322、第3磁石323および第4磁石324の間には、互いに押し出す方向の磁場が形成される。

【0324】

また、補助磁石330の第1面331は、N極で磁化し、第2面332は、S極で磁化する。これによって、補助磁石330の第1面331と第1磁石321の第1対向面321aおよび第2磁石322の第2対向面322aの間には、第1面331から第1対向面321aおよび第2対向面322aに向かう方向の磁場が形成される。反対に、補助磁石330の第2面332と第3磁石323の第3対向面323aおよび第4磁石324の第4対向面324aの間には、互いに押し出す方向の磁場が形成される。

【0325】

また、第1ホルダー311および第2ホルダー312も、磁石部320によって共に磁化し、付随的な磁場を形成する。

【0326】

図19に示された実施形態において、電流の方向は、第2固定接触子22bから可動接触子43を経て第1固定接触子22aに出る方向である。

【0327】

第1固定接触子22aにおいて電流の方向および前記磁場の方向を考慮してフレミングの左手の法則を適用すると、第1固定接触子22a付近で発生する電磁気力は、下方の左側に向かうように形成される。これによって、第1固定接触子22a付近でのアークの経路A・Pも、下方の左側に向かうように形成される。

【0328】

同様に、第2固定接触子22bにおいて電流の方向および前記磁場の方向を考慮してフレミングの左手の法則を適用すると、第2固定接触子22b付近で発生する電磁気力は、上方の右側に向かうように形成される。これによって、第2固定接触子22b付近でのアークの経路A・Pも、上方の右側に向かうように形成される。

【0329】

図20に示された実施形態において、電流の方向は、第1固定接触子22aから可動接触子43を経て第2固定接触子22bに出る方向である。

【0330】

第1固定接触子22aで電流の方向および前記磁場の方向を考慮してフレミングの左手の法則を適用すると、第1固定接触子22a付近で発生する電磁気力は、下方の右側に向かうように形成される。これによって、第1固定接触子22a付近でのアークの経路A・Pは、下方の右側に向かうように形成される。

【0331】

同様に、第2固定接触子22bにおいて電流の方向および前記磁場の方向を考慮してフレミングの左手の法則を適用すると、第2固定接触子22b付近で発生する電磁気力は、上方の右側に向かうように形成される。これによって、第2固定接触子22b付近でのアークの経路A・Pも、上方の右側に向かうように形成される。

【0332】

したがって、本実施形態によるアーク経路形成部300は、磁石部320の極性または直流リレーに通電する電流の方向と関係なく、電磁気力およびアークの経路A・Pを中心部Cから遠ざかる方向に形成することができる。

【0333】

これによって、中心部Cに隣接して配置される直流リレー1の各構成要素の損傷を防止することができる。さらには、発生したアークを迅速に外部に排出することができ、直流リレー1の作動信頼性が向上することができる。

【0334】

以上、本発明の好ましい実施形態を参照して説明したが、本発明は、前記説明された実施形態の構成に限定されるものではない。

【0335】

10

20

30

40

50

また、本発明は、本発明の属する技術分野における通常の知識を有する者が、請求範囲に記載された本発明の思想および領域を逸脱しない範囲内で様々な修正および変更を行うことができる。

【0336】

さらには、前記実施形態は、様々な変形が行われ得るように各実施形態の全部または一部を選択的に組合わせて構成することができる。

【符号の説明】

【0337】

1	直流リレー	
10	フレーム部	10
11	上部フレーム	
12	下部フレーム	
13	絶縁プレート	
14	支持プレート	
20	開閉部	
21	アークチャンバー	
22	固定接触子	
22a	第1固定接触子	
22b	第2固定接触子	
30	コア部	20
31	固定コア	
32	可動コア	
33	ヨーク	
34	ボビン	
35	コイル	
36	戻しばね	
37	シリンダー	
40	可動接触子部	
41	ハウジング	
42	カバー	30
43	可動接触子	
44	シャフト	
45	弾性部	
100	アーク経路形成部の一実施形態	
110	磁石ホルダー部	
111	第1ホルダー	
111a	第1外側面	
111b	第1内側面	
112	第2ホルダー	
112a	第2外側面	40
112b	第2内側面	
120	磁石部	
121	第1磁石	
121a	第1対向面	
121b	第1反対面	
122	第2磁石	
122a	第2対向面	
122b	第2反対面	
123	第3磁石	
123a	第3対向面	50

1 2 3 b	第 3 反対面	
1 2 4	第 4 磁石	
1 2 4 a	第 4 対向面	
1 2 4 b	第 4 反対面	
2 0 0	アーク経路形成部の他の実施形態	
2 1 0	磁石ホルダー部	
2 1 1	第 1 ホルダー	
2 1 1 a	第 1 外側面	
2 1 1 b	第 1 内側面	
2 1 2	第 2 ホルダー	10
2 1 2 a	第 2 外側面	
2 1 2 b	第 2 内側面	
2 2 0	磁石部	
2 2 1	第 1 磁石	
2 2 1 a	第 1 対向面	
2 2 1 b	第 1 反対面	
2 2 2	第 2 磁石	
2 2 2 a	第 2 対向面	
2 2 2 b	第 2 反対面	
2 2 3	第 3 磁石	20
2 2 3 a	第 3 対向面	
2 2 3 b	第 3 反対面	
2 2 4	第 4 磁石	
2 2 4 a	第 4 対向面	
2 2 4 b	第 4 反対面	
2 3 0	補助磁石	
2 3 1	第 1 面	
2 3 2	第 2 面	
3 0 0	アーク経路形成部のさらに他の実施形態	
3 1 0	磁石ホルダー部	30
3 1 1	第 1 ホルダー	
3 1 1 a	第 1 外側面	
3 1 1 b	第 1 内側面	
3 1 2	第 2 ホルダー	
3 1 2 a	第 2 外側面	
3 1 2 b	第 2 内側面	
3 2 0	磁石部	
3 2 1	第 1 磁石	
3 2 1 a	第 1 対向面	
3 2 1 b	第 1 反対面	40
3 2 2	第 2 磁石	
3 2 2 a	第 2 対向面	
3 2 2 b	第 2 反対面	
3 2 3	第 3 磁石	
3 2 3 a	第 3 対向面	
3 2 3 b	第 3 反対面	
3 2 4	第 4 磁石	
3 2 4 a	第 4 対向面	
3 2 4 b	第 4 反対面	
3 3 0	補助磁石	50

3 3 1 第 1 面

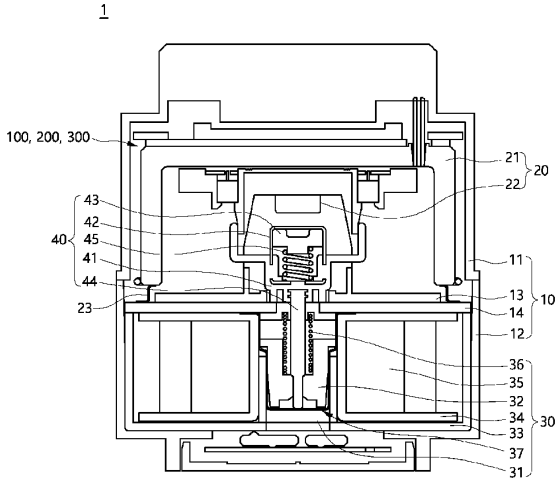
3 3 2 第 2 面

A . P アークの経路

【 図 面 】

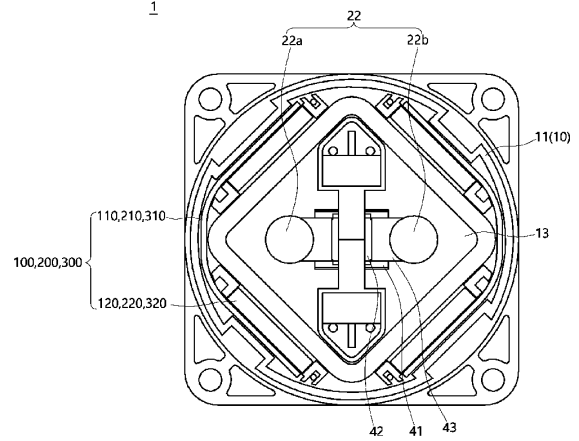
【 図 1 】

[図 1]



【 図 2 】

[図 2]

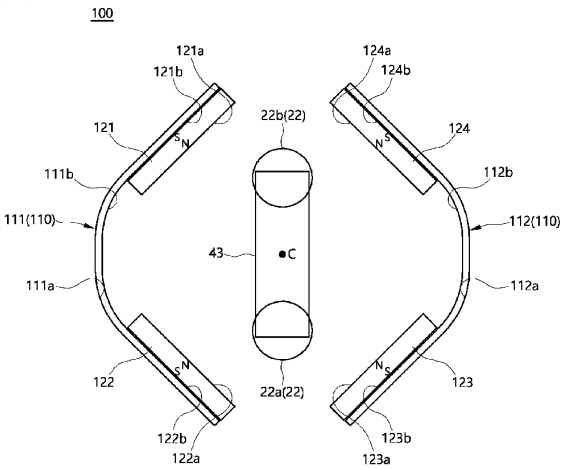


10

20

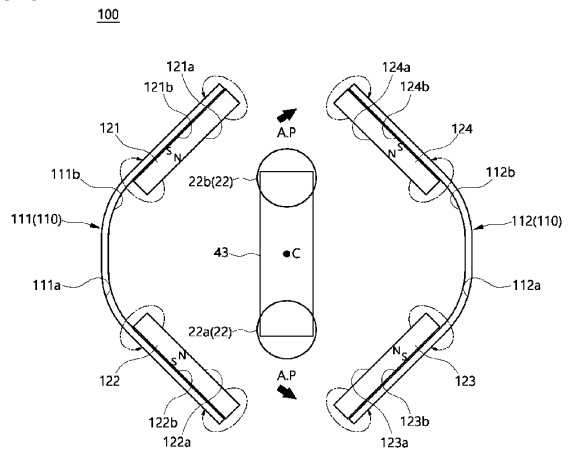
【 図 3 】

[図 3]



【 図 4 】

[図 4]



30

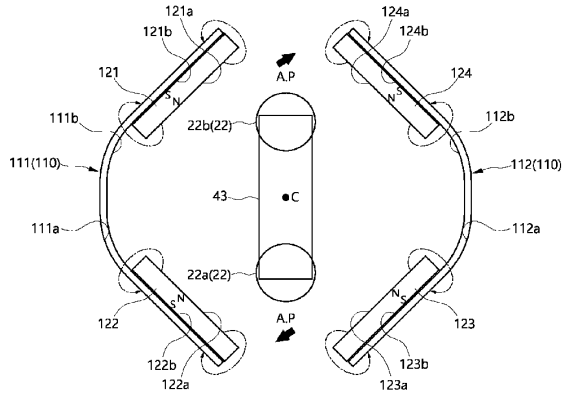
40

50

【 図 5 】

[図 5]

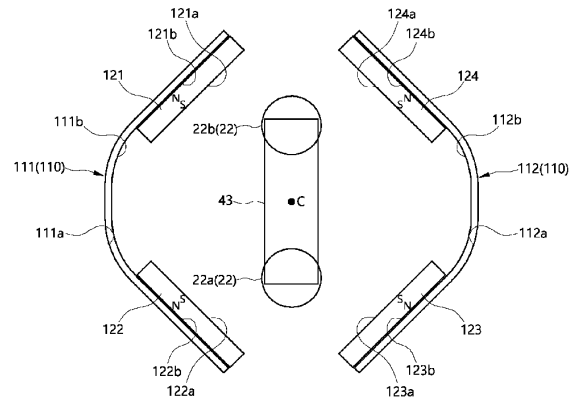
100



【 図 6 】

[図 6]

100

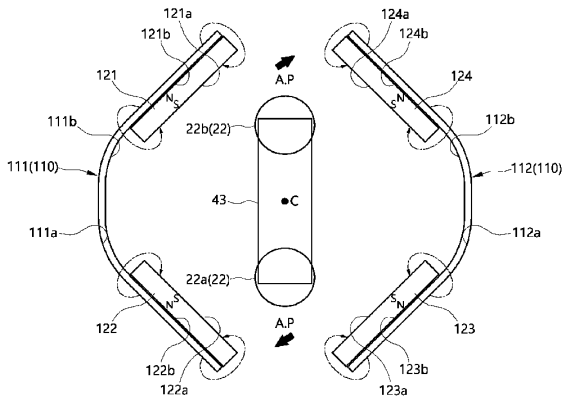


10

【 図 7 】

[図 7]

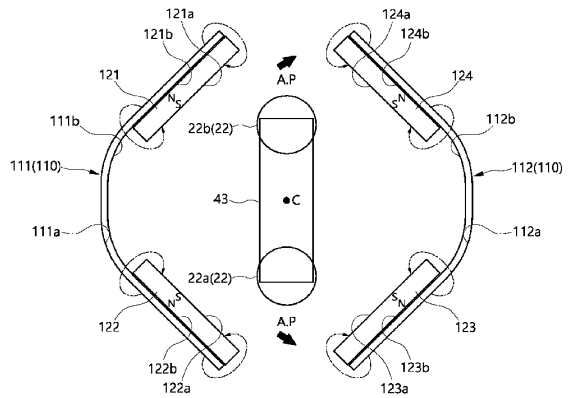
100



【 図 8 】

[図 8]

100



20

30

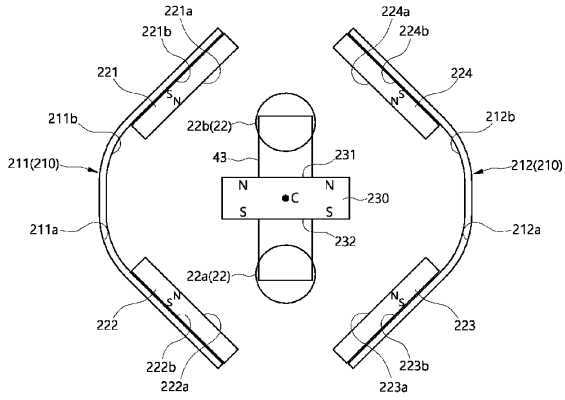
40

50

【図 9】

[5-9]

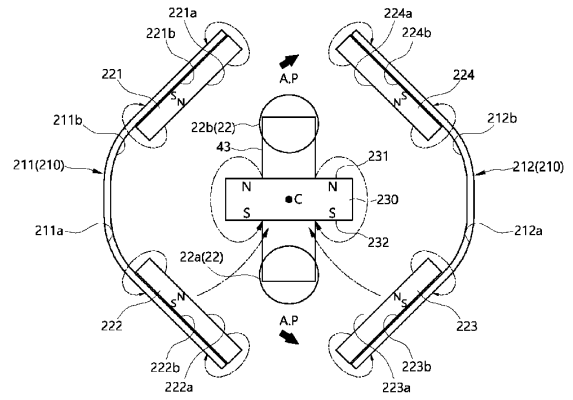
200



【図 10】

[5-10]

200

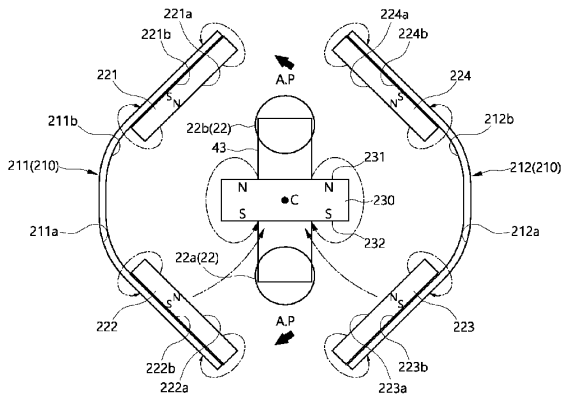


10

【図 11】

[5-11]

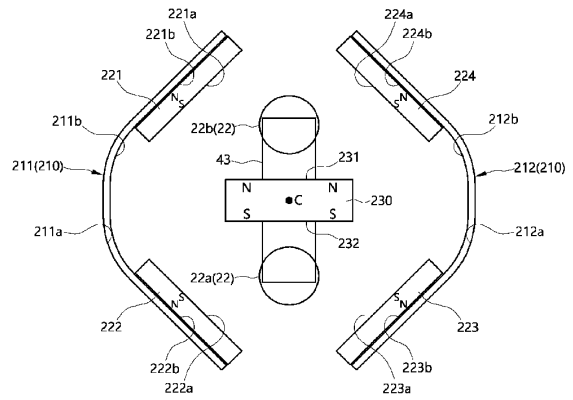
200



【図 12】

[5-12]

200



20

30

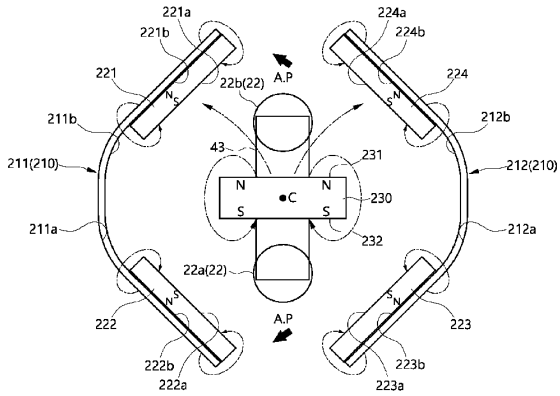
40

50

【 図 1 3 】

[図 13]

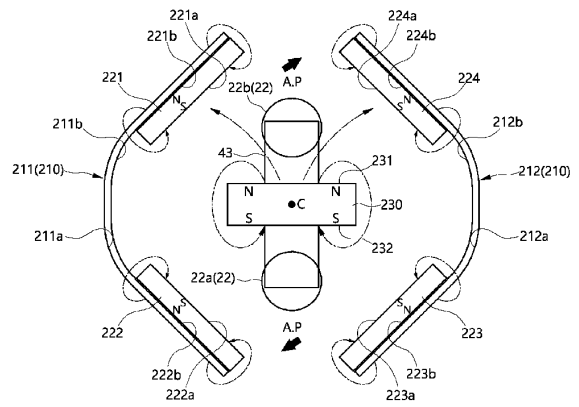
200



【 図 1 4 】

[図 14]

200

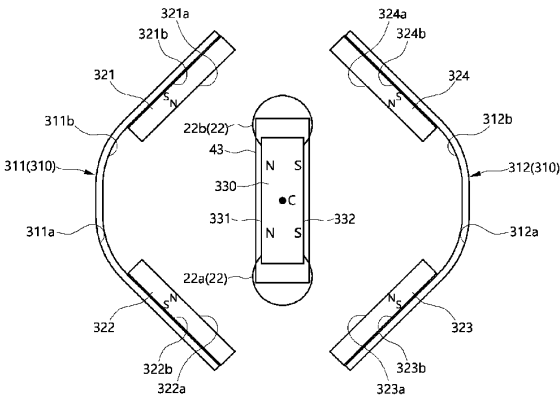


10

【 図 1 5 】

[図 15]

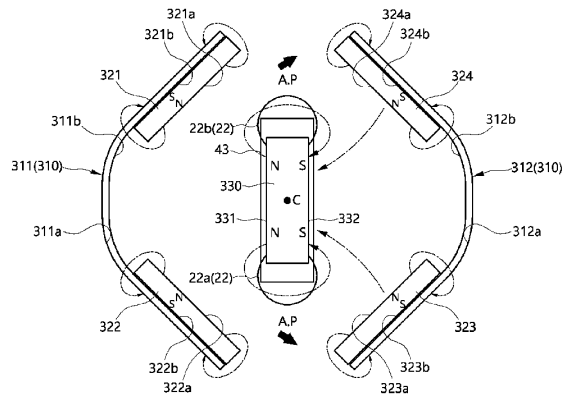
300



【 図 1 6 】

[図 16]

300



20

30

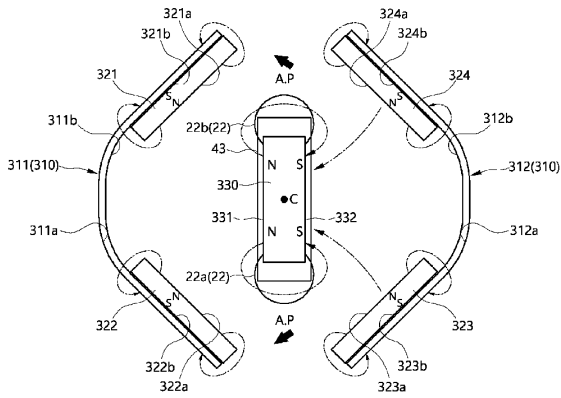
40

50

【 図 1 7 】

[図 17]

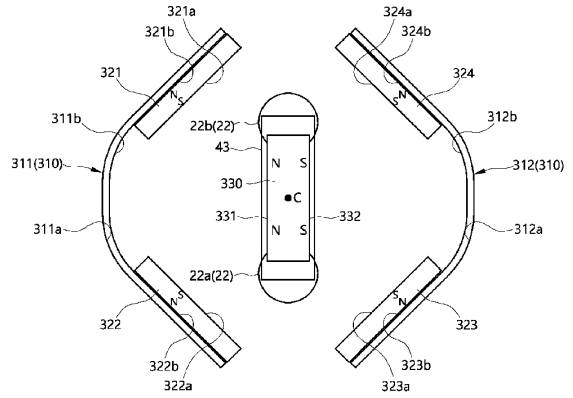
300



【 図 1 8 】

[図 18]

300

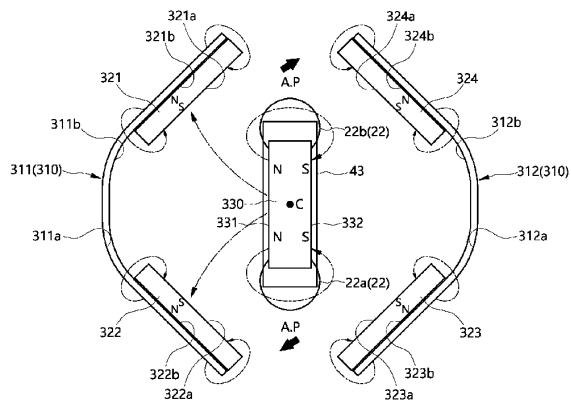


10

【 図 1 9 】

[図 19]

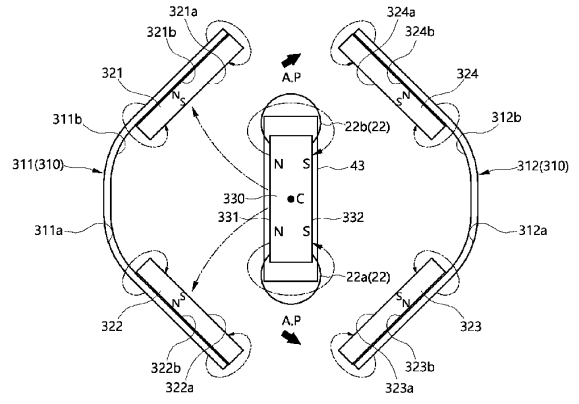
300



【 図 2 0 】

[図 20]

300



20

30

40

50

フロントページの続き

- (72)発明者 キム, ハス
大韓民国 14118 キョンギ - ド、アニョン - シ、トンアン - グ、エル 에스 - ロ、116 ボン -
ギル、40、グローバル アールアンドディー キャンパス
- (72)発明者 バク, ジンヒ
大韓民国 14118 キョンギ - ド、アニョン - シ、トンアン - グ、エル 에스 - ロ、116 ボン -
ギル、40、グローバル アールアンドディー キャンパス
- (72)発明者 ソン, ヨンジュン
大韓民国 14118 キョンギ - ド、アニョン - シ、トンアン - グ、エル 에스 - ロ、116 ボン -
ギル、40、グローバル アールアンドディー キャンパス
- 審査官 内田 勝久
- (56)参考文献 中国特許出願公開第112908754 (CN, A)
特開2012 - 104364 (JP, A)
中国実用新案第205920941 (CN, U)
欧州特許出願公開第03879553 (EP, A1)
中国実用新案第201985041 (CN, U)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H01H 45/00 - 45/14
H01H 50/00 - 50/92