

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7402329号
(P7402329)

(45)発行日 令和5年12月20日(2023.12.20)

(24)登録日 令和5年12月12日(2023.12.12)

(51)国際特許分類	F I				
H 0 1 H 9/44 (2006.01)	H 0 1 H	9/44	A		
H 0 1 H 50/00 (2006.01)	H 0 1 H	50/00	D		
H 0 1 H 50/54 (2006.01)	H 0 1 H	50/54	B		

請求項の数 22 (全50頁)

(21)出願番号	特願2022-527668(P2022-527668)	(73)特許権者	593121379
(86)(22)出願日	令和2年4月9日(2020.4.9)		エルエス、エレクトリック、カンパニー
(65)公表番号	特表2023-501567(P2023-501567		、リミテッド
	A)		LS ELECTRIC CO., LT
(43)公表日	令和5年1月18日(2023.1.18)		D.
(86)国際出願番号	PCT/KR2020/004818		大韓民国京畿道安養市東安区エルエス路
(87)国際公開番号	WO2021/112343		127
(87)国際公開日	令和3年6月10日(2021.6.10)		127, LS-ro, Dongan-g
審査請求日	令和4年5月12日(2022.5.12)		u, Anyang-si, Gyeong
(31)優先権主張番号	10-2019-0160066		gi-do, Republic of K
(32)優先日	令和1年12月4日(2019.12.4)		orea
(33)優先権主張国・地域又は機関	韓国(KR)	(74)代理人	100232275
			弁理士 和田 宣喜
(31)優先権主張番号	10-2019-0160066	(72)発明者	ユ, ジョンウ
(32)優先日	令和1年12月4日(2019.12.4)		大韓民国 14118 キョンギ-ド、ア
	最終頁に続く		最終頁に続く

(54)【発明の名称】 アーク経路形成部及びそれを含む直流リレー

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

内部に空間が形成され、前記空間を囲む複数の面を有する磁石フレームと、
 前記複数の面に結合されて前記空間に磁場を形成するように構成される磁石部とを含み、
 前記磁石フレームは、
 一方向に延設される第1面と、
 前記第1面に対向し、前記一方向に延設される第2面とを含み、
 前記磁石部は、
 前記第1面に位置する第1磁石部と、
 前記第1磁石部に対向するように前記第2面に配置される第2磁石部とを含み、
 前記第2磁石部に対向する前記第1磁石部の第1対向面と、前記第1磁石部に対向する前
 記第2磁石部の第2対向面は、同じ極性(polarity)になるように構成され、
 前記磁石フレームは、
 前記第1面の一端部及び前記第2面の一端部につながる第3面をさらに含み、
 前記磁石部は、
 前記第3面に位置する第3磁石部をさらに含み、
 前記空間には、固定接触子、及び前記固定接触子に接離するように構成される可動接触
 子が収容され、
 前記固定接触子は、
 前記一方向の一侧に位置する第1固定接触子と、

10

20

前記一方向の他側に位置する第2固定接触子とを含み、
 前記第1磁石部及び前記第2磁石部は、前記第1固定接触子に隣接するように位置し、
 前記第3磁石部は、前記第2固定接触子に隣接するように位置する、
 アーク経路形成部。

【請求項2】

内部に空間が形成され、前記空間を囲む複数の面を有する磁石フレームと、
 前記複数の面に結合されて前記空間に磁場を形成するように構成される磁石部とを含み、
 前記磁石フレームは、

一方向に延設される第1面と、

前記第1面に対向し、前記一方向に延設される第2面とを含み、

前記磁石部は、

前記第1面に位置する第1磁石部と、

前記第1磁石部に対向するように前記第2面に配置される第2磁石部とを含み、

前記第2磁石部に対向する前記第1磁石部の第1対向面と、前記第1磁石部に対向する前

記第2磁石部の第2対向面は、同じ極性(polarity)になるように構成され、

前記磁石フレームは、

前記第1面の一端部及び前記第2面の一端部につながる第3面をさらに含み、

前記磁石部は、

前記第3面に位置する第3磁石部をさらに含み、

前記空間には、固定接触子、及び前記固定接触子に接離するように構成される可動接触子が収容され、

前記固定接触子は、

前記一方向の一側に位置する第1固定接触子と、

前記一方向の他側に位置する第2固定接触子とを含み、

前記第1磁石部及び前記第2磁石部は、前記第2固定接触子に隣接するように位置し、

前記第3磁石部は、前記第1固定接触子に隣接するように位置する、

アーク経路形成部。

【請求項3】

内部に空間が形成され、前記空間を囲む複数の面を有する磁石フレームと、

前記複数の面に結合されて前記空間に磁場を形成するように構成される磁石部とを含み、

前記磁石フレームは、

一方向に延設される第1面と、

前記第1面に対向し、前記一方向に延設される第2面とを含み、

前記磁石部は、

前記第1面に位置する第1磁石部と、

前記第1磁石部に対向するように前記第2面に配置される第2磁石部とを含み、

前記第2磁石部に対向する前記第1磁石部の第1対向面と、前記第1磁石部に対向する前

記第2磁石部の第2対向面は、同じ極性(polarity)になるように構成され、

前記磁石フレームは、

前記第1面の一端部及び前記第2面の一端部につながる第3面をさらに含み、

前記磁石部は、

前記第3面に位置する第3磁石部をさらに含み、

前記空間には、固定接触子、及び前記固定接触子に接離するように構成される可動接触子が収容され、

前記固定接触子は、

前記一方向の一側に位置する第1固定接触子と、

前記一方向の他側に位置する第2固定接触子とを含み、

前記第1磁石部及び前記第2磁石部は、前記第1固定接触子及び前記第2固定接触子のいずれか一方に隣接するように位置し、

前記第3磁石部は、前記第1固定接触子及び前記第2固定接触子の他方に隣接するよう

10

20

30

40

50

に位置し、

前記第 1 面及び前記第 2 面の少なくとも一方には、

前記第 1 固定接触子と前記第 2 固定接触子間に位置し、前記空間に向かって所定距離だけ突出するリブ部が形成される、

アーク経路形成部。

【請求項 4】

前記リブ部は、

前記第 1 面及び前記第 2 面の両方にそれぞれ形成され、前記第 1 面及び前記第 2 面が延設される前記一方向の中心に隣接するように位置する、

請求項 3 に記載のアーク経路形成部。

10

【請求項 5】

固定接触子と、

前記固定接触子に接離するように構成される可動接触子と、

内部に前記固定接触子及び前記可動接触子が収容される空間が形成され、前記空間に磁場が形成され、前記固定接触子と前記可動接触子が離隔されることにより発生するアークの放出経路を形成するように構成されるアーク経路形成部とを含み、

前記アーク経路形成部は、

内部に空間部が形成され、前記空間部を囲む複数の面を有する磁石フレームと、

前記複数の面に結合され、前記空間部に磁場を形成するように構成される磁石部とを含み、

20

前記磁石フレームは、

一方向に延設される第 1 面と、

前記第 1 面に対向し、前記一方向に延設される第 2 面とを含み、

前記磁石部は、

前記第 1 面に位置する第 1 磁石部と、

前記第 1 磁石部に対向するように前記第 2 面に配置される第 2 磁石部とを含み、

前記第 2 磁石部に対向する前記第 1 磁石部の第 1 対向面と、前記第 1 磁石部に対向する前記第 2 磁石部の第 2 対向面は、同じ極性になるように構成され、

前記固定接触子は、

前記一方向の一端部に隣接するように位置する第 1 固定接触子と、

前記一方向の他端部に隣接するように位置する第 2 固定接触子とを含み、

30

前記磁石部は、

前記第 1 磁石部及び前記第 2 磁石部から遠い側に配置される第 3 磁石部をさらに含み、

前記第 1 磁石部及び前記第 2 磁石部は、前記第 1 固定接触子及び前記第 2 固定接触子のいずれか一方に隣接するように位置し、

前記第 3 磁石部は、前記第 1 固定接触子及び前記第 2 固定接触子の他方に隣接するように位置する、

直流リレー。

【請求項 6】

前記磁石フレームは、

前記第 1 面の一端部と前記第 2 面の一端部間に延設される第 3 面と、

前記第 3 面に対向し、前記第 1 面の他端部と前記第 2 面の他端部間に延設される第 4 面とをさらに含む、

請求項 5 に記載の直流リレー。

40

【請求項 7】

前記磁石部は、

前記第 3 面及び前記第 4 面のいずれかに位置し、前記第 1 面と前記第 2 面間に延設される第 3 磁石部をさらに含む、

請求項 6 に記載の直流リレー。

【請求項 8】

50

前記空間部に面する前記第 3 磁石部の第 3 対向面は、前記第 1 対向面及び前記第 2 対向面と同じ極性になるように構成される、

請求項 7 に記載の直流リレー。

【請求項 9】

前記第 1 磁石部又は前記第 2 磁石部に面する前記第 3 磁石部の第 3 対向面は、前記第 1 対向面及び前記第 2 対向面と同じ極性を有するように構成される、請求項 5 に記載の直流リレー。

【請求項 10】

前記第 3 磁石部の磁力 (magnetic force) は、前記第 1 磁石部や前記第 2 磁石部の磁力より大きく形成される、請求項 9 に記載の直流リレー。

10

【請求項 11】

前記磁石フレームの前記第 1 面及び前記第 2 面の少なくとも一方には、前記第 1 固定接触子と前記第 2 固定接触子間に位置し、前記空間に向かって所定距離だけ突出するリブ部が形成される、

請求項 5 に記載の直流リレー。

【請求項 12】

内部に空間が形成され、前記空間を囲む複数の面を有する磁石フレームと、前記複数の面に結合されて前記空間に磁場を形成するように構成される磁石部とを含み、前記磁石フレームは、

20

一方向に延設される第 1 面と、

前記第 1 面に対向し、前記一方向に延設される第 2 面と、

前記第 1 面の一端部と前記第 2 面の一端部間に延設される第 3 面とを含み、

前記磁石部は、

前記第 1 面に位置する第 1 磁石部と、

前記第 1 磁石部に対向するように前記第 2 面に配置される第 2 磁石部と、

前記第 3 面に位置する第 3 磁石部とを含み、

前記第 2 磁石部に対向する前記第 1 磁石部の第 1 対向面と、前記第 1 磁石部に対向する前記第 2 磁石部の第 2 対向面は、同じ極性になるように構成され、

前記第 1 磁石部又は前記第 2 磁石部に面する前記第 3 磁石部の第 3 対向面は、

30

前記第 1 対向面及び前記第 2 対向面とは異なる極性になるように構成され、

前記空間には、固定接触子、及び前記固定接触子に接離するように構成される可動接触子が収容され、

前記固定接触子は、

前記一方向の一侧に位置する第 1 固定接触子と、

前記一方向の他側に位置する第 2 固定接触子とを含み、

前記第 1 磁石部及び前記第 2 磁石部は、前記第 1 固定接触子に隣接するように位置し、

前記第 3 磁石部は、前記第 2 固定接触子に隣接するように位置する、

アーク経路形成部。

【請求項 13】

40

内部に空間が形成され、前記空間を囲む複数の面を有する磁石フレームと、前記複数の面に結合されて前記空間に磁場を形成するように構成される磁石部とを含み、前記磁石フレームは、

一方向に延設される第 1 面と、

前記第 1 面に対向し、前記一方向に延設される第 2 面と、

前記第 1 面の一端部と前記第 2 面の一端部間に延設される第 3 面とを含み、

前記磁石部は、

前記第 1 面に位置する第 1 磁石部と、

前記第 1 磁石部に対向するように前記第 2 面に配置される第 2 磁石部と、

前記第 3 面に位置する第 3 磁石部とを含み、

50

前記第 2 磁石部に対向する前記第 1 磁石部の第 1 対向面と、前記第 1 磁石部に対向する前記第 2 磁石部の第 2 対向面は、同じ極性になるように構成され、

前記第 1 磁石部又は前記第 2 磁石部に面する前記第 3 磁石部の第 3 対向面は、前記第 1 対向面及び前記第 2 対向面とは異なる極性になるように構成され、

前記空間には、固定接触子、及び前記固定接触子に接離するように構成される可動接触子が収容され、

前記固定接触子は、

前記一方向の一側に位置する第 1 固定接触子と、

前記一方向の他側に位置する第 2 固定接触子とを含み、

前記第 1 磁石部及び前記第 2 磁石部は、前記第 2 固定接触子に隣接するように位置し、

前記第 3 磁石部は、前記第 1 固定接触子に隣接するように位置する、

アーク経路形成部。

【請求項 1 4】

内部に空間が形成され、前記空間を囲む複数の面を有する磁石フレームと、

前記複数の面に結合されて前記空間に磁場を形成するように構成される磁石部とを含み、前記磁石フレームは、

一方向に延設される第 1 面と、

前記第 1 面に対向し、前記一方向に延設される第 2 面と、

前記第 1 面の一端部と前記第 2 面の一端部間に延設される第 3 面とを含み、

前記磁石部は、

前記第 1 面に位置する第 1 磁石部と、

前記第 1 磁石部に対向するように前記第 2 面に配置される第 2 磁石部と、

前記第 3 面に位置する第 3 磁石部とを含み、

前記第 2 磁石部に対向する前記第 1 磁石部の第 1 対向面と、前記第 1 磁石部に対向する前記第 2 磁石部の第 2 対向面は、同じ極性になるように構成され、

前記第 1 磁石部又は前記第 2 磁石部に面する前記第 3 磁石部の第 3 対向面は、

前記第 1 対向面及び前記第 2 対向面とは異なる極性になるように構成され、

前記空間には、固定接触子、及び前記固定接触子に接離するように構成される可動接触子が収容され、

前記固定接触子は、

前記一方向の一側に位置する第 1 固定接触子と、

前記一方向の他側に位置する第 2 固定接触子とを含み、

前記第 1 磁石部及び前記第 2 磁石部は、前記第 1 固定接触子及び前記第 2 固定接触子のいずれか一方に隣接するように位置し、

前記第 3 磁石部は、前記第 1 固定接触子及び前記第 2 固定接触子の他方に隣接するように位置し、

前記第 1 面及び前記第 2 面の少なくとも一方には、

前記第 1 固定接触子と前記第 2 固定接触子間に位置し、前記空間に向かって所定距離だけ突出するリブ部が形成される、

アーク経路形成部。

【請求項 1 5】

前記リブ部は、

前記第 1 面及び前記第 2 面の両方にそれぞれ形成され、前記第 1 面及び前記第 2 面が延設される前記一方向の中心に隣接するように位置する、

請求項 1 4 に記載のアーク経路形成部。

【請求項 1 6】

内部に空間が形成され、前記空間を囲む複数の面を有する磁石フレームと、

前記複数の面に結合されて前記空間に磁場を形成するように構成される磁石部とを含み、前記磁石フレームは、

一方向に延設される第 1 面と、

10

20

30

40

50

前記第 1 面に対向し、前記一方向に延設される第 2 面と、
 前記第 1 面の一端部と前記第 2 面の一端部間に延設される第 3 面とを含み、
 前記磁石部は、
 前記第 1 面に位置する第 1 磁石部と、
 前記第 1 磁石部に対向するように前記第 2 面に配置される第 2 磁石部と、
 前記第 3 面に位置する第 3 磁石部とを含み、
 前記第 2 磁石部に対向する前記第 1 磁石部の第 1 対向面と、前記第 1 磁石部に対向する前記第 2 磁石部の第 2 対向面は、同じ極性になるように構成され、
 前記第 1 磁石部又は前記第 2 磁石部に面する前記第 3 磁石部の第 3 対向面は、
 前記第 1 対向面及び前記第 2 対向面とは異なる極性になるように構成され、
 前記第 3 磁石部の磁力は、
 前記第 1 磁石部や前記第 2 磁石部の磁力より大きく形成される、
 アーク経路形成部。

10

【請求項 17】

固定接触子と、
 前記固定接触子に接離するように構成される可動接触子と、
 内部に前記固定接触子及び前記可動接触子が収容される空間が形成され、前記空間に磁場が形成され、前記固定接触子と前記可動接触子が離隔されることにより発生するアークの放出経路を形成するように構成されるアーク経路形成部とを含み、
 前記アーク経路形成部は、
 内部に空間部が形成され、前記空間部を囲む複数の面を有する磁石フレームと、
 前記複数の面に結合され、前記空間部に磁場を形成するように構成される磁石部とを含み、
 前記磁石フレームは、
 一方向に延設される第 1 面と、
 前記第 1 面に対向し、前記一方向に延設される第 2 面と、
 前記第 1 面の一端部と前記第 2 面の一端部間に延設される第 3 面と、
 前記第 3 面に対向し、前記第 1 面の他端部と前記第 2 面の他端部間に延設される第 4 面とを含み、
 前記磁石部は、
 前記第 1 面に位置する第 1 磁石部と、
 前記第 1 磁石部に対向するように前記第 2 面に配置される第 2 磁石部と、
 前記第 3 面及び前記第 4 面のいずれかに位置し、前記第 1 面と前記第 2 面間に延設される第 3 磁石部とを含み、
 前記第 2 磁石部に対向する前記第 1 磁石部の第 1 対向面と、前記第 1 磁石部に対向する前記第 2 磁石部の第 2 対向面は、同じ極性になるように構成され、
 前記空間部に面する前記第 3 磁石部の第 3 対向面は、前記第 1 対向面及び前記第 2 対向面とは異なる極性になるように構成され、

20

30

前記固定接触子は、
 前記一方向の一端部に隣接するように位置する第 1 固定接触子と、
 前記一方向の他端部に隣接するように位置する第 2 固定接触子とを含み、
 前記第 1 磁石部及び前記第 2 磁石部は、前記第 1 固定接触子に隣接するように位置し、
 前記第 3 磁石部は、前記第 2 固定接触子に隣接するように位置する、
 直流リレー。

40

【請求項 18】

固定接触子と、
 前記固定接触子に接離するように構成される可動接触子と、
 内部に前記固定接触子及び前記可動接触子が収容される空間が形成され、前記空間に磁場が形成され、前記固定接触子と前記可動接触子が離隔されることにより発生するアークの放出経路を形成するように構成されるアーク経路形成部とを含み、
 前記アーク経路形成部は、

50

内部に空間部が形成され、前記空間部を囲む複数の面を有する磁石フレームと、
 前記複数の面に結合され、前記空間部に磁場を形成するように構成される磁石部とを含み、
 前記磁石フレームは、
 一方向に延設される第1面と、
 前記第1面に対向し、前記一方向に延設される第2面と、
 前記第1面の一端部と前記第2面の一端部間に延設される第3面と、
 前記第3面に対向し、前記第1面の他端部と前記第2面の他端部間に延設される第4面と
 を含み、
 前記磁石部は、

前記第1面に位置する第1磁石部と、
 前記第1磁石部に対向するように前記第2面に配置される第2磁石部と、
 前記第3面及び前記第4面のいずれかに位置し、前記第1面と前記第2面間に延設される
 第3磁石部とを含み、
 前記第2磁石部に対向する前記第1磁石部の第1対向面と、前記第1磁石部に対向する前
 記第2磁石部の第2対向面は、同じ極性になるように構成され、
 前記空間部に面する前記第3磁石部の第3対向面は、前記第1対向面及び前記第2対向面
 とは異なる極性になるように構成され、

前記固定接触子は、
 前記一方向の一端部に隣接するように位置する第1固定接触子と、
 前記一方向の他端部に隣接するように位置する第2固定接触子とを含み、
 前記第1磁石部及び前記第2磁石部は、前記第2固定接触子に隣接するように位置し、
 前記第3磁石部は、前記第1固定接触子に隣接するように位置する、

直流リレー。

【請求項19】

固定接触子と、
 前記固定接触子に接離するように構成される可動接触子と、
 内部に前記固定接触子及び前記可動接触子が収容される空間が形成され、前記空間に磁場
 が形成され、前記固定接触子と前記可動接触子が離隔されることにより発生するアークの
 放出経路を形成するように構成されるアーク経路形成部とを含み、
 前記アーク経路形成部は、

内部に空間部が形成され、前記空間部を囲む複数の面を有する磁石フレームと、
 前記複数の面に結合され、前記空間部に磁場を形成するように構成される磁石部とを含み、
 前記磁石フレームは、
 一方向に延設される第1面と、
 前記第1面に対向し、前記一方向に延設される第2面と、
 前記第1面の一端部と前記第2面の一端部間に延設される第3面と、
 前記第3面に対向し、前記第1面の他端部と前記第2面の他端部間に延設される第4面と
 を含み、

前記磁石部は、
 前記第1面に位置する第1磁石部と、
 前記第1磁石部に対向するように前記第2面に配置される第2磁石部と、
 前記第3面及び前記第4面のいずれかに位置し、前記第1面と前記第2面間に延設される
 第3磁石部とを含み、
 前記第2磁石部に対向する前記第1磁石部の第1対向面と、前記第1磁石部に対向する前
 記第2磁石部の第2対向面は、同じ極性になるように構成され、
 前記空間部に面する前記第3磁石部の第3対向面は、前記第1対向面及び前記第2対向面
 とは異なる極性になるように構成され、

前記第3磁石部の磁力は、
 前記第1磁石部や前記第2磁石部の磁力より大きく形成される、

直流リレー。

【請求項 2 0】

前記第 1 面及び前記第 2 面の少なくとも一方には、
前記第 1 固定接触子と前記第 2 固定接触子間に位置し、前記空間に向かって所定距離だけ突出するリブ部が形成される、
請求項 1 8 に記載の直流リレー。

【請求項 2 1】

前記リブ部は、
前記第 1 面及び前記第 2 面の両方に形成される、
請求項 2 0 に記載の直流リレー。

【請求項 2 2】

前記リブ部は、
前記第 1 面及び前記第 2 面の延設方向の中心に位置する、
請求項 2 0 に記載の直流リレー。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、アーク経路形成部及びそれを含む直流リレー (Direct current relay) に関する、より具体的には、電磁力を用いてアーク (arc) の放出経路を形成すると共に、直流リレーの損傷を防止する構造のアーク経路形成部及びそれを含む直流リレーに関する。

【背景技術】

20

【0 0 0 2】

直流リレーは、電磁石の原理を用いて機械的な駆動又は電流信号を伝達する装置である。直流リレーは、電磁開閉器 (Magnetic switch) ともいい、通常、電気回路開閉装置に分類される。

【0 0 0 3】

直流リレーは、固定接点と、可動接点とを含む。固定接点は、外部の電源及び負荷に通電可能に接続される。固定接点と可動接点は接離する。

【0 0 0 4】

固定接点と可動接点の接離により、直流リレーを介した通電が許容又は遮断される。前記移動は、可動接点に駆動力を供給する駆動部により達成される。

30

【0 0 0 5】

固定接点と可動接点が離隔されると、固定接点と可動接点間にはアークが発生する。アークは、高圧、高温の電流の流れである。よって、発生したアークは、所定の経路を介して直流リレーから迅速に放出されなければならない。

【0 0 0 6】

アークの放出経路は、直流リレーに備えられる磁石により形成される。前記磁石は、固定接点と可動接点が接触する空間内に磁場を形成する。形成される磁場及び電流の流れに応じて発生する電磁力により、アークの放出経路が形成される。

【0 0 0 7】

図 1 には、従来技術による直流リレー 1 0 0 0 に備えられる固定接点 1 1 0 0 と可動接点 1 2 0 0 が接触する空間を示す。前述したように、前記空間には、永久磁石 1 3 0 0 が備えられる。

40

【0 0 0 8】

永久磁石 1 3 0 0 は、上側に位置する第 1 永久磁石 1 3 1 0 と、下側に位置する第 2 永久磁石 1 3 2 0 とを含む。第 1 永久磁石 1 3 1 0 の下側は N 極に、第 2 永久磁石 1 3 2 0 の上側は S 極に磁化 (magnetize) される。よって、磁場は、上側から下側に向かう方向に形成される。

【0 0 0 9】

図 1 の (a) には、電流が左側の固定接点 1 1 0 0 から流入し、右側の固定接点 1 1 0 0 から流出する状態を示す。フレミングの左手の法則 (Fleming's left hand rule) によ

50

り、電磁力は、斜線の矢印のように外側を向くように形成される。よって、発生したアークは、電磁力の方向に沿って外側に放出される。

【0010】

それに対して、図1の(b)には、電流が右側の固定接点1100から流入し、左側の固定接点1100から流出する状態を示す。フレミングの左手の法則により、電磁力は、斜線の矢印のように内側を向くように形成される。よって、発生したアークは、電磁力の方向に沿って内側に移動する。

【0011】

直流リレー1000の中央部分、すなわち各固定接点1100間の空間には、可動接点1200を上下方向に駆動させるための様々な部材が備えられる。例えば、シャフト、シャフトに貫挿されるスプリング部材などが前述した位置に備えられる。

10

【0012】

よって、図1の(b)に示すように、発生したアークが中央部分に向かって移動すると、前述した位置に備えられる様々な部材がアークのエネルギーにより損傷する恐れがある。

【0013】

また、図1に示すように、従来技術による直流リレー1000の内部で形成される電磁力の方向は、固定接点1200に流れる電流の方向に依存する。よって、固定接点1100には、所定の方向、すなわち図1の(a)に示す方向にのみ電流が流れることが好ましい。

【0014】

すなわち、ユーザは、直流リレーを使用する度に電流の方向を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をもたらす。また、ユーザの意図とは関係なく、操作未熟などにより、直流リレーに供給される電流の方向が変わる状況もあり得る。

20

【0015】

その場合、発生したアークにより、直流リレーの中央部分に備えられる部材が損傷することがある。よって、直流リレーの耐用年数が短縮されるだけでなく、事故が発生する恐れもある。

【0016】

特許文献1(2017年1月16日)には、直流リレーが開示されている。具体的には、複数の永久磁石を用いて、可動接点の移動を防止する構造の直流リレーが開示されている。

30

【0017】

しかし、上記構造の直流リレーは、複数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、アークの放出経路の方向を制御する方法についての考察がないという限界がある。

【0018】

特許文献2(2012年12月28日)には、直流リレーが開示されている。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の離隔を防止する構造の直流リレーが開示されている。

【0019】

しかし、上記構造の直流リレーは、可動接点と固定接点の接触状態を維持する方法のみ提示している。すなわち、可動接点と固定接点が離隔されると発生するアークの放出経路を形成する方法を提示していないという限界がある。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0020】

【文献】韓国登録特許第10-1696952号公報

【文献】韓国登録特許第10-1216824号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

【 0 0 2 1 】

本発明は、上記問題を解決できる構造のアーキ経路形成部及びそれを含む直流リレーを提供することを目的とする。

【 0 0 2 2 】

まず、発生したアーキが中央部分まで伸びない構造のアーキ経路形成部及びそれを含む直流リレーを提供することを目的とする。

【 0 0 2 3 】

また、発生したアーキにより中央部分に位置する部材が損傷することを最小限に抑えることのできる構造のアーキ経路形成部及びそれを含む直流リレーを提供することを目的とする。

10

【 0 0 2 4 】

さらに、発生したアーキが移動し、十分に消弧 (extinguish) される構造のアーキ経路形成部及びそれを含む直流リレーを提供することを目的とする。

【 0 0 2 5 】

さらに、アーキの放出経路を形成するための磁場の強度を強化できる構造のアーキ経路形成部及びそれを含む直流リレーを提供することを目的とする。

【 0 0 2 6 】

さらに、形成されるアーキの経路が互いに重ならない構造のアーキ経路形成部及びそれを含む直流リレーを提供することを目的とする。

【 0 0 2 7 】

さらに、構造の過大な変更を伴うことなく、アーキの放出経路を変更できる構造のアーキ経路形成部及びそれを含む直流リレーを提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 2 8 】

上記目的を達成するために、本発明は、内部に空間が形成され、前記空間を囲む複数の面を有する磁石フレームと、前記複数の面に結合されて前記空間に磁場を形成するように構成される磁石部とを含み、前記磁石フレームは、一方向に延設される第1面と、前記第1面に対向し、前記一方向に延設される第2面とを含み、前記磁石部は、前記第1面に位置する第1磁石部と、前記第1磁石部に対向するように前記第2面に配置される第2磁石部とを含み、前記第2磁石部に対向する前記第1磁石部の第1対向面と、前記第1磁石部に対向する前記第2磁石部の第2対向面は、同じ極性 (polarity) になるように構成されるアーキ経路形成部を提供する。

30

【 0 0 2 9 】

また、前記アーキ経路形成部の前記磁石フレームは、前記第1面の一端部及び前記第2面の一端部につながる第3面をさらに含み、前記磁石部は、前記第3面に位置する第3磁石部をさらに含んでもよい。

【 0 0 3 0 】

さらに、前記アーキ経路形成部の前記第1磁石部又は前記第2磁石部に面する前記第3磁石部の第3対向面は、前記第1対向面及び前記第2対向面と同じ極性になるように構成されてもよい。

40

【 0 0 3 1 】

さらに、前記アーキ経路形成部の前記空間には、前記一方向に延設される固定接触子、及び前記固定接触子に接離するように構成される可動接触子が収容され、前記固定接触子は、前記一方向の一側に位置する第1固定接触子と、前記一方向の他側に位置する第2固定接触子とを含み、前記第1磁石部及び前記第2磁石部は、前記第1固定接触子に隣接するように位置し、前記第3磁石部は、前記第2固定接触子に隣接するように位置してもよい。

【 0 0 3 2 】

さらに、前記アーキ経路形成部の前記空間には、前記一方向に延設される固定接触子、及び前記固定接触子に接離するように構成される可動接触子が収容され、前記固定接触子

50

は、前記一方向の一側に位置する第1固定接触子と、前記一方向の他側に位置する第2固定接触子とを含み、前記第1磁石部及び前記第2磁石部は、前記第2固定接触子に隣接するように位置し、前記第3磁石部は、前記第1固定接触子に隣接するように位置してもよい。

【0033】

さらに、前記アーク経路形成部の前記空間には、前記一方向に延設される固定接触子、及び前記固定接触子に接離するように構成される可動接触子が収容され、前記固定接触子は、前記一方向の一側に位置する第1固定接触子と、前記一方向の他側に位置する第2固定接触子とを含み、前記第1磁石部及び前記第2磁石部は、前記第1固定接触子及び前記第2固定接触子のいずれか一方に隣接するように位置し、前記第3磁石部は、前記第1固定接触子及び前記第2固定接触子の他方に隣接するように位置し、前記第1面及び前記第2面の少なくとも一方には、前記第1固定接触子と前記第2固定接触子間に位置し、前記空間に向かって所定距離だけ突出するリブ部が形成されてもよい。

10

【0034】

さらに、前記アーク経路形成部の前記リブ部は、前記第1面及び前記第2面の両方にそれぞれ形成され、前記第1面及び前記第2面が延設される前記一方向の中心に隣接するように位置してもよい。

【0035】

また、本発明は、一方向に延設される固定接触子と、前記固定接触子に接離するように構成される可動接触子と、内部に前記固定接触子及び前記可動接触子が収容される空間が形成され、前記空間に磁場が形成され、前記固定接触子と前記可動接触子が離隔されることにより発生するアークの放出経路を形成するように構成されるアーク経路形成部とを含み、前記アーク経路形成部は、内部に空間部が形成され、前記空間部を囲む複数の面を有する磁石フレームと、前記複数の面に結合され、前記空間部に磁場を形成するように構成される磁石部とを含み、前記磁石フレームは、一方向に延設される第1面と、前記第1面に対向し、前記一方向に延設される第2面とを含み、前記磁石部は、前記第1面に位置する第1磁石部と、前記第1磁石部に対向するように前記第2面に配置される第2磁石部とを含み、前記第2磁石部に対向する前記第1磁石部の第1対向面と、前記第1磁石部に対向する前記第2磁石部の第2対向面は、同じ極性になるように構成される直流リレーを提供する。

20

30

【0036】

さらに、前記直流リレーの前記磁石フレームは、前記第1面の一端部と前記第2面の一端部間に延設される第3面と、前記第3面に対向し、前記第1面の他端部と前記第2面の他端部間に延設される第4面とをさらに含んでもよい。

【0037】

さらに、前記直流リレーの前記磁石部は、前記第3面及び前記第4面のいずれかに位置し、前記第1面と前記第2面間に延設される第3磁石部をさらに含んでもよい。

【0038】

さらに、前記直流リレーの前記空間部に面する前記第3磁石部の第3対向面は、前記第1対向面及び前記第2対向面と同じ極性になるように構成されてもよい。

40

【0039】

さらに、前記直流リレーの前記固定接触子は、前記一方向の一端部に隣接するように位置する第1固定接触子と、前記一方向の他端部に隣接するように位置する第2固定接触子とを含み、前記磁石部は、前記第1磁石部及び前記第2磁石部から遠い側に配置される第3磁石部をさらに含み、前記第1磁石部及び前記第2磁石部は、前記第1固定接触子及び前記第2固定接触子のいずれか一方に隣接するように位置し、前記第3磁石部は、前記第1固定接触子及び前記第2固定接触子の他方に隣接するように位置してもよい。

【0040】

さらに、前記直流リレーの前記第1磁石部又は前記第2磁石部に面する前記第3磁石部の第3対向面は、前記第1対向面及び前記第2対向面と同じ極性を有するように構成され

50

てもよい。

【 0 0 4 1 】

さらに、前記直流リレーの前記第 3 磁石部の磁力 (magnetic force) は、前記第 1 磁石部や前記第 2 磁石部の磁力より大きく形成されてもよい。

【 0 0 4 2 】

さらに、前記磁石フレームの前記直流リレーの前記第 1 面及び前記第 2 面の少なくとも一方には、前記第 1 固定接触子と前記第 2 固定接触子間に位置し、前記空間に向かって所定距離だけ突出するリップ部が形成されてもよい。

【 0 0 4 3 】

さらに、本発明は、内部に空間が形成され、前記空間を囲む複数の面を有する磁石フレームと、前記複数の面に結合されて前記空間に磁場を形成するように構成される磁石部とを含み、前記磁石フレームは、一方向に延設される第 1 面と、前記第 1 面に対向し、前記一方向に延設される第 2 面と、前記第 1 面の一端部と前記第 2 面の一端部間に延設される第 3 面とを含み、前記磁石部は、前記第 1 面に位置する第 1 磁石部と、前記第 1 磁石部に対向するように前記第 2 面に配置される第 2 磁石部と、前記第 3 面に位置する第 3 磁石部とを含み、前記第 2 磁石部に対向する前記第 1 磁石部の第 1 対向面と、前記第 1 磁石部に対向する前記第 2 磁石部の第 2 対向面は、同じ極性になるように構成されるアーク経路形成部を提供する。

10

【 0 0 4 4 】

さらに、前記アーク経路形成部の前記第 1 磁石部又は前記第 2 磁石部に面する前記第 3 磁石部の第 3 対向面は、前記第 1 対向面及び前記第 2 対向面とは異なる極性になるように構成されてもよい。

20

【 0 0 4 5 】

さらに、前記アーク経路形成部の前記空間には、前記一方向に延設される固定接触子、及び前記固定接触子に接離するように構成される可動接触子が収容され、前記固定接触子は、前記一方向の一側に位置する第 1 固定接触子と、前記一方向の他側に位置する第 2 固定接触子とを含み、前記第 1 磁石部及び前記第 2 磁石部は、前記第 1 固定接触子に隣接するように位置し、前記第 3 磁石部は、前記第 2 固定接触子に隣接するように位置してもよい。

【 0 0 4 6 】

さらに、前記アーク経路形成部の前記空間には、前記一方向に延設される固定接触子、及び前記固定接触子に接離するように構成される可動接触子が収容され、前記固定接触子は、前記一方向の一側に位置する第 1 固定接触子と、前記一方向の他側に位置する第 2 固定接触子とを含み、前記第 1 磁石部及び前記第 2 磁石部は、前記第 2 固定接触子に隣接するように位置し、前記第 3 磁石部は、前記第 1 固定接触子に隣接するように位置してもよい。

30

【 0 0 4 7 】

さらに、前記アーク経路形成部の前記空間には、前記一方向に延設される固定接触子、及び前記固定接触子に接離するように構成される可動接触子が収容され、前記固定接触子は、前記一方向の一側に位置する第 1 固定接触子と、前記一方向の他側に位置する第 2 固定接触子とを含み、前記第 1 磁石部及び前記第 2 磁石部は、前記第 1 固定接触子及び前記第 2 固定接触子のいずれか一方に隣接するように位置し、前記第 3 磁石部は、前記第 1 固定接触子及び前記第 2 固定接触子の他方に隣接するように位置し、前記第 1 面及び前記第 2 面の少なくとも一方には、前記第 1 固定接触子と前記第 2 固定接触子間に位置し、前記空間に向かって所定距離だけ突出するリップ部が形成されてもよい。

40

【 0 0 4 8 】

さらに、前記アーク経路形成部の前記リップ部は、前記第 1 面及び前記第 2 面の両方にそれぞれ形成され、前記第 1 面及び前記第 2 面が延設される前記一方向の中心に隣接するように位置してもよい。

【 0 0 4 9 】

50

さらに、前記アーク経路形成部の前記第3磁石部の磁力は、前記第1磁石部や前記第2磁石部の磁力より大きく形成されてもよい。

【0050】

さらに、本発明は、一方向に延設される固定接触子と、前記固定接触子に接離するように構成される可動接触子と、内部に前記固定接触子及び前記可動接触子が収容される空間が形成され、前記空間に磁場が形成され、前記固定接触子と前記可動接触子が離隔されることにより発生するアークの放出経路を形成するように構成されるアーク経路形成部とを含み、前記アーク経路形成部は、内部に空間部が形成され、前記空間部を囲む複数の面を有する磁石フレームと、前記複数の面に結合され、前記空間部に磁場を形成するように構成される磁石部とを含み、前記磁石フレームは、一方向に延設される第1面と、前記第1面に対向し、前記一方向に延設される第2面と、前記第1面の一端部と前記第2面の一端部間に延設される第3面と、前記第3面に対向し、前記第1面の他端部と前記第2面の他端部間に延設される第4面とを含み、前記磁石部は、前記第1面に位置する第1磁石部と、前記第1磁石部に対向するように前記第2面に配置される第2磁石部と、前記第3面及び前記第4面のいずれかに位置し、前記第1面と前記第2面間に延設される第3磁石部とを含み、前記第2磁石部に対向する前記第1磁石部の第1対向面と、前記第1磁石部に対向する前記第2磁石部の第2対向面は、同じ極性になるように構成される直流リレーを提供する。

10

【0051】

さらに、前記直流リレーの前記空間部に面する前記第3磁石部の第3対向面は、前記第1対向面及び前記第2対向面とは異なる極性になるように構成されてもよい。

20

【0052】

さらに、前記直流リレーの前記固定接触子は、前記一方向の一端部に隣接するように位置する第1固定接触子と、前記一方向の他端部に隣接するように位置する第2固定接触子とを含み、前記第1磁石部及び前記第2磁石部は、前記第1固定接触子に隣接するように位置し、前記第3磁石部は、前記第2固定接触子に隣接するように位置してもよい。

【0053】

さらに、前記直流リレーの前記固定接触子は、前記一方向の一端部に隣接するように位置する第1固定接触子と、前記一方向の他端部に隣接するように位置する第2固定接触子とを含み、前記第1磁石部及び前記第2磁石部は、前記第2固定接触子に隣接するように位置し、前記第3磁石部は、前記第1固定接触子に隣接するように位置してもよい。

30

【0054】

さらに、前記直流リレーの前記第3磁石部の磁力は、前記第1磁石部や前記第2磁石部の磁力より大きく形成されてもよい。

【0055】

さらに、前記直流リレーの前記第1面及び前記第2面の少なくとも一方には、前記第1固定接触子と前記第2固定接触子間に位置し、前記空間に向かって所定距離だけ突出するリップ部が形成されてもよい。

【0056】

さらに、前記直流リレーの前記リップ部は、前記第1面及び前記第2面の両方に形成されてもよい。

40

【0057】

さらに、前記直流リレーの前記リップ部は、前記第1面及び前記第2面の延設方向の中心に位置してもよい。

【発明の効果】

【0058】

本発明によれば、次の効果が得られる。

【0059】

まず、アーク経路形成部はアークチャンバの内部に磁場を形成する。磁場は固定接触子及び可動接触子に流れる電流と共に電磁力を形成する。前記電磁力は、アークチャンバの

50

中心から遠ざかる方向に形成される。

【0060】

よって、発生したアークは、電磁力の方向と同じく、アークチャンバの中心から遠ざかる方向に移動する。よって、発生したアークがアークチャンバの中心部分に向かって移動しなくなる。

【0061】

また、対向する面に備えられる各磁石部は、対向する一側が同じ極性を有するように構成される。同様に、他の面に備えられる磁石部が前記各磁石部に面する一側は、前記各磁石部が対向する一側と同じ極性を有するように構成される。

【0062】

すなわち、各固定接触子の近傍に形成される電磁力は、電流の方向に関係なく、中心部から遠ざかる方向に形成される。

【0063】

他の実施形態において、対向する面に備えられる各磁石部は、対向する一側が同じ極性を有するように構成される。他の面に備えられる磁石部が前記各磁石部に面する一側は、前記各磁石部が対向する一側とは異なる極性を有するように構成される。

【0064】

よって、各固定接触子の近傍に形成される電磁力は、電流の方向に関係なく、中心部から遠ざかる方向に形成される。

【0065】

また、前述したように、発生したアークは、アークチャンバの中心部から遠ざかる方向に移動する。

【0066】

よって、発生したアークにより中心部に位置する様々な構成要素が損傷することが防止される。

【0067】

また、発生したアークは、狭い空間である磁石フレームの中心、すなわち固定接触子間ではなく、より広い空間、すなわち固定接触子の外側に向かって伸びる。

【0068】

よって、アークが長い経路を移動し、十分に消弧される。

【0069】

また、形成されるアークの経路は、互いに遠ざかる方向に伸びる。すなわち、各固定接点部の近傍に形成されるアークの経路は、互いに向かって伸びない。

【0070】

よって、電磁力により形成されるアークの経路に沿って移動するアークは、互いに重ならない。よって、発生したアークによる直流リレーの損傷を最小限に抑えることができる。

【0071】

また、アーク経路形成部は、複数の磁石部を含む。各磁石部は、それらの間に主磁場を形成する。各磁石部は、それら自体が副磁場を形成する。副磁場は、主磁場の強度を強化するように構成される。

【0072】

よって、主磁場により形成される電磁力の強度が強化される。よって、アークの放出経路が効果的に形成される。

【0073】

また、各磁石部は、配置方法や極性を変更するだけでも、様々な方向に電磁力を形成することができる。ここで、各磁石部が備えられる磁石フレームは、構造や形状を変更する必要がない。

【0074】

よって、アーク経路形成部の全体構造を大きく変更しなくても、アークの放出方向を容易に変更することができる。よって、ユーザの利便性が向上する。

10

20

30

40

50

【図面の簡単な説明】

【0075】

【図1】従来技術による直流リレーに形成されるアークの移動経路を示す概念図である。

【図2】本発明の実施形態による直流リレーの斜視図である。

【図3】図2の直流リレーの断面図である。

【図4】図2の直流リレーの部分開放斜視図である。

【図5】図2の直流リレーの部分開放斜視図である。

【図6】本発明の一実施形態によるアーク経路形成部の概念図である。

【図7】図6の実施形態の変形例によるアーク経路形成部の概念図である。

【図8】本発明の他の実施形態によるアーク経路形成部の概念図である。

10

【図9】図8の実施形態の変形例によるアーク経路形成部の概念図である。

【図10】図6の(a)の実施形態によるアーク経路形成部により形成されるアークの経路を示す概念図である。

【図11】図6の(b)の実施形態によるアーク経路形成部により形成されるアークの経路を示す概念図である。

【図12】図7の(a)の実施形態によるアーク経路形成部により形成されるアークの経路を示す概念図である。

【図13】図7の(b)の実施形態によるアーク経路形成部により形成されるアークの経路を示す概念図である。

【図14】図8の(a)の実施形態によるアーク経路形成部により形成されるアークの経路を示す概念図である。

20

【図15】図8の(b)の実施形態によるアーク経路形成部により形成されるアークの経路を示す概念図である。

【図16】図9の(a)の実施形態によるアーク経路形成部により形成されるアークの経路を示す概念図である。

【図17】図9の(b)の実施形態によるアーク経路形成部により形成される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】

【0076】

以下、添付図面を参照して、本発明の実施形態によるアーク経路形成部500、600及びそれを含む直流リレー10について詳細に説明する。

30

【0077】

以下の説明において、本発明の特徴を明確にするために一部の構成要素についての説明を省略することもある。

【0078】

1.用語の定義

ある構成要素が他の構成要素に「連結されている」又は「接続されている」と言及される場合、他の構成要素に直接連結又は接続されていることもあり、中間にさらに他の構成要素が存在することもあるものと解すべきである。

【0079】

それに対して、ある構成要素が他の構成要素に「直接連結されている」又は「直接接続されている」と言及される場合、中間にさらに他の構成要素が存在しないものと解すべきである。

40

【0080】

本明細書において用いられる単数表現には、特に断らない限り複数表現が含まれる。

【0081】

以下の説明における「磁化(magnetize)」とは、磁場内で物体が磁性を有するようになる現象を意味する。

【0082】

以下の説明における「極性(polarity)」とは、電極の陽極や陰極などが有する異なる

50

性質を意味する。一実施形態において、極性は、N極又はS極に分けられる。

【0083】

以下の説明における「通電 (electric current)」とは、少なくとも2つの部材が電氣的に接続される状態を意味する。一実施形態において、通電とは、少なくとも2つの部材間に電流が流れたり、電氣的信号が伝達される状態を意味する。

【0084】

以下の説明における「アーク経路 (arc path)」とは、発生したアークが移動するか、又は消弧されて移動する経路を意味する。

【0085】

以下の説明における「左側」、「右側」、「上側」、「下側」、「前方」及び「後方」については、図2に示す座標系を参照されたい。

10

【0086】

2. 本発明の実施形態による直流リレー10の構成についての説明

図2及び図3に示すように、本発明の実施形態による直流リレー10は、フレーム部100と、開閉部200と、コア部300と、可動接触子部400とを含む。

【0087】

また、図4～図9に示すように、本発明の実施形態による直流リレー10は、アーク経路形成部500、600を含む。アーク経路形成部500、600は、電磁力を発生させることにより、発生したアークの放出経路を形成する。

【0088】

以下、添付図面を参照して、本発明の実施形態による直流リレー10の各構成について説明するが、アーク経路形成部500、600については別項で説明する。

20

【0089】

(1) フレーム部100についての説明

フレーム部100は、直流リレー10の外形を形成する。フレーム部100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10が外部からの電流を供給又は遮断する機能を実現する様々な装置が収容される。

【0090】

すなわち、フレーム部100は、一種のハウジングとして機能する。

【0091】

フレーム部100は、合成樹脂などの絶縁性素材で形成される。フレーム部100の内部と外部が任意に通電するのを防止するためである。

30

【0092】

フレーム部100は、上部フレーム110と、下部フレーム120と、絶縁プレート130と、支持プレート140とを含む。

【0093】

上部フレーム110は、フレーム部100の上部を形成する。上部フレーム110の内部には、所定の空間が形成される。

【0094】

上部フレーム110の内部空間には、開閉部200及び可動接触子部400が収容される。また、上部フレーム110の内部空間には、アーク経路形成部500、600が収容される。

40

【0095】

上部フレーム110は、下部フレーム120に結合される。上部フレーム110と下部フレーム120間の空間には、絶縁プレート130及び支持プレート140が備えられる。

【0096】

上部フレーム110の一侧、すなわち同図に示す実施形態における上側には、開閉部200の固定接触子220が位置する。固定接触子220は、上部フレーム110の上側に一部が露出し、外部の電源又は負荷に通電可能に接続される。

【0097】

50

そのために、上部フレーム 1 1 0 の上側には、固定接触子 2 2 0 が貫通して結合される貫通孔が形成される。

【 0 0 9 8 】

下部フレーム 1 2 0 は、フレーム部 1 0 0 の下部を形成する。下部フレーム 1 2 0 の内部には、所定の空間が形成される。下部フレーム 1 2 0 の内部空間には、コア部 3 0 0 が収容される。

【 0 0 9 9 】

下部フレーム 1 2 0 は、上部フレーム 1 1 0 に結合される。下部フレーム 1 2 0 と上部フレーム 1 1 0 間の空間には、絶縁プレート 1 3 0 及び支持プレート 1 4 0 が備えられる。

【 0 1 0 0 】

絶縁プレート 1 3 0 及び支持プレート 1 4 0 は、上部フレーム 1 1 0 の内部空間と下部フレーム 1 2 0 の内部空間を電氣的及び物理的に分離するように構成される。

【 0 1 0 1 】

絶縁プレート 1 3 0 は、上部フレーム 1 1 0 と下部フレーム 1 2 0 間に位置する。絶縁プレート 1 3 0 は、上部フレーム 1 1 0 と下部フレーム 1 2 0 を電氣的に離隔するように構成される。そのために、絶縁プレート 1 3 0 は、合成樹脂などの絶縁性素材で形成される。

【 0 1 0 2 】

絶縁プレート 1 3 0 により、上部フレーム 1 1 0 の内部に収容される開閉部 2 0 0 、可動接触子部 4 0 0 及びアーク経路形成部 5 0 0 、 6 0 0 と、下部フレーム 1 2 0 の内部に収容されるコア部 3 0 0 間の任意の通電が防止される。

【 0 1 0 3 】

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

【 0 1 0 4 】

絶縁プレート 1 3 0 の下側には、支持プレート 1 4 0 が位置する。絶縁プレート 1 3 0 は、支持プレート 1 4 0 により支持される。

【 0 1 0 5 】

支持プレート 1 4 0 は、上部フレーム 1 1 0 と下部フレーム 1 2 0 間に位置する。

【 0 1 0 6 】

支持プレート 1 4 0 は、上部フレーム 1 1 0 と下部フレーム 1 2 0 を物理的に離隔するように構成される。また、支持プレート 1 4 0 は、絶縁プレート 1 3 0 を支持するように構成される。

【 0 1 0 7 】

支持プレート 1 4 0 は、磁性体で形成される。よって、支持プレート 1 4 0 は、コア部 3 0 0 のヨーク 3 3 0 と共に磁路（magnetic circuit）を形成する。前記磁路により、コア部 3 0 0 の可動コア 3 2 0 が固定コア 3 1 0 に近づくように移動するための駆動力が形成される。

【 0 1 0 8 】

支持プレート 1 4 0 の中心部には、貫通孔（図示せず）が形成される。前記貫通孔（図示せず）には、シャフト 4 4 0 が上下方向に移動可能に貫通して結合される。

【 0 1 0 9 】

よって、可動コア 3 2 0 が固定コア 3 1 0 に近づく方向、又は固定コア 3 1 0 から遠ざかる方向に移動すると、シャフト 4 4 0 及びシャフト 4 4 0 に連結された可動接触子 4 3 0 も、同じ方向に共に移動する。

【 0 1 1 0 】

（ 2 ）開閉部 2 0 0 についての説明

開閉部 2 0 0 は、コア部 3 0 0 の動作により、電流の通電を許容又は遮断するように構成される。具体的には、開閉部 2 0 0 は、固定接触子 2 2 0 と可動接触子 4 3 0 が接離す

10

20

30

40

50

ることにより、電流の通電を許容又は遮断する。

【0111】

開閉部200は、上部フレーム110の内部空間に收容される。開閉部200は、絶縁プレート130及び支持プレート140により、コア部300から電氣的及び物理的に離隔される。

【0112】

開閉部200は、アークチャンバ210と、固定接触子220と、シール(sealing)部材230とを含む。

【0113】

また、アークチャンバ210の外側には、アーク経路形成部500、600が備えられる。アーク経路形成部500、600は、アークチャンバ210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。その詳細については後述する。

10

【0114】

アークチャンバ210は、固定接触子220と可動接触子430が離隔されることにより発生するアークを内部空間で消弧するよう構成される。よって、アークチャンバ210を「アーク消弧部」ともいう。

【0115】

アークチャンバ210は、固定接触子220及び可動接触子430を密閉して收容するように構成される。すなわち、固定接触子220及び可動接触子430は、アークチャンバ210の内部に收容される。よって、固定接触子220と可動接触子430が離隔されることにより発生するアークは、外部に任意に放出されない。

20

【0116】

アークチャンバ210の内部には、消弧用ガスが充填される。消弧用ガスは、発生したアークを消弧し、所定の経路を介して直流リレー10の外部に放出されるようにする。そのために、アークチャンバ210の内部空間を囲む壁体には、連通孔(図示せず)が貫通して形成される。

【0117】

アークチャンバ210は、絶縁性素材で形成される。また、アークチャンバ210は、耐圧性及び耐熱性が高い素材で形成される。これは、発生したアークが高温、高圧の電子の流れであることに起因する。一実施形態において、アークチャンバ210は、セラミック(ceramic)素材で形成される。

30

【0118】

アークチャンバ210の上側には、複数の貫通孔が形成される。前記貫通孔のそれぞれには、固定接触子220が貫通して結合される。

【0119】

同図に示す実施形態において、固定接触子220は、第1固定接触子220a及び第2固定接触子220bを含むように2つ備えられる。よって、アークチャンバ210の上側に形成される貫通孔も2つ形成される。

【0120】

前記貫通孔に固定接触子220が貫通して結合されると、前記貫通孔は密閉される。すなわち、固定接触子220は、前記貫通孔に密閉して結合される。よって、発生したアークは、前記貫通孔から外部に放出されない。

40

【0121】

アークチャンバ210の下側は開放される。アークチャンバ210の下側には、絶縁プレート130及びシール部材230が接触する。すなわち、アークチャンバ210の下側は、絶縁プレート130及びシール部材230により密閉される。

【0122】

よって、アークチャンバ210は、上部フレーム110の外側の空間から電氣的、物理的に離隔される。

【0123】

50

アークチャンバ 210 において消弧されたアークは、所定の経路を介して直流リレー 10 の外部に放出される。一実施形態において、消弧されたアークは、前記連通孔（図示せず）からアークチャンバ 210 の外部に放出される。

【0124】

固定接触子 220 は、可動接触子 430 に接離し、直流リレー 10 の内部と外部の通電を許容又は遮断するように構成される。

【0125】

具体的には、固定接触子 220 が可動接触子 430 に接触すると、直流リレー 10 の内部と外部が通電する。それに対して、固定接触子 220 が可動接触子 430 から離隔されると、直流リレー 10 の内部と外部の通電が遮断される。

10

【0126】

名称から分かるように、固定接触子 220 は移動しない。すなわち、固定接触子 220 は、上部フレーム 110 及びアークチャンバ 210 に固定結合される。よって、固定接触子 220 と可動接触子 430 の接離は、可動接触子 430 の移動により達成される。

【0127】

固定接触子 220 の一端部、すなわち同図に示す実施形態における上端部は、上部フレーム 110 の外側に露出する。前記一端部には、電源又は負荷がそれぞれ通電可能に接続される。

【0128】

固定接触子 220 は、複数備えられる。同図に示す実施形態において、固定接触子 220 は、左側の第 1 固定接触子 220 a、及び右側の第 2 固定接触子 220 b を含むように、計 2 つ備えられる。

20

【0129】

第 1 固定接触子 220 a は、可動接触子 430 の延設方向の中心から一側寄り、すなわち同図に示す実施形態における左寄りに位置する。また、第 2 固定接触子 220 b は、可動接触子 430 の延設方向の中心から他側寄り、すなわち同図に示す実施形態における右寄りに位置する。

【0130】

第 1 固定接触子 220 a 及び第 2 固定接触子 220 b のいずれか一方には、電源が通電可能に接続される。また、第 1 固定接触子 220 a 及び第 2 固定接触子 220 b の他方には、負荷が通電可能に接続される。

30

【0131】

本発明の実施形態による直流リレー 10 は、固定接触子 220 に接続される電源又は負荷の方向とは関係なく、アークの経路 A・P を形成する。これは、アーク経路形成部 500、600 により達成されるが、その詳細については後述する。

【0132】

固定接触子 220 の他端部、すなわち同図に示す実施形態における下端部は、可動接触子 430 に向かって延びる。

【0133】

可動接触子 430 が固定接触子 220 に近づく方向、すなわち同図に示す実施形態における上方に移動すると、前記下端部は、可動接触子 430 に接触する。よって、直流リレー 10 の外部と内部が通電する。

40

【0134】

固定接触子 220 の前記下端部は、アークチャンバ 210 の内部に位置する。

【0135】

制御電源が遮断されると、可動接触子 430 は、復帰スプリング 360 の付勢力により固定接触子 220 から離隔される。

【0136】

ここで、固定接触子 220 と可動接触子 430 が離隔されることにより、固定接触子 220 と可動接触子 430 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 2

50

10の内部の消弧用ガスにより消弧され、アーク経路形成部500、600により形成される経路に沿って外部に放出される。

【0137】

シール部材230は、アークチャンバ210と上部フレーム110の内部空間の任意の連通を遮断するように構成される。シール部材230は、絶縁プレート130及び支持プレート140と共にアークチャンバ210の下側を密閉する。

【0138】

具体的には、シール部材230の上側は、アークチャンバ210の下側に結合される。また、シール部材230の放射方向内側は、絶縁プレート130の外周に結合され、シール部材230の下側は、支持プレート140に結合される。

10

【0139】

よって、アークチャンバ210で発生したアーク、及び消弧用ガスにより消弧されたアークは、上部フレーム110の内部空間に任意に流入しない。

【0140】

また、シール部材230は、シリンダ370の内部空間とフレーム部100の内部空間の任意の連通を遮断するように構成される。

【0141】

(3) コア部300についての説明

コア部300は、制御電源の供給により可動接触子部400を上方に移動させるように構成される。また、制御電源の供給が解除されると、コア部300は、可動接触子部400を再び下方に移動させるように構成される。

20

【0142】

コア部300は、外部の制御電源(図示せず)に通電可能に接続されることにより、制御電源が供給される。

【0143】

コア部300は、開閉部200の下側に位置する。また、コア部300は、下部フレーム120の内部に収容される。コア部300と開閉部200は、絶縁プレート130及び支持プレート140により電氣的、物理的に離隔される。

【0144】

コア部300と開閉部200間には、可動接触子部400が位置する。コア部300が印加する駆動力により、可動接触子部400が移動する。よって、可動接触子430と固定接触子220が接触して直流リレー10が通電する。

30

【0145】

コア部300は、固定コア310と、可動コア320と、ヨーク330と、ポピン340と、コイル350と、復帰スプリング360と、シリンダ370とを含む。

【0146】

固定コア310は、コイル350から発生する磁場により磁化され、電磁引力を発生させる。前記電磁引力により、可動コア320が固定コア310に近づくように移動する(図3における上方)。

【0147】

固定コア310は移動しない。すなわち、固定コア310は、支持プレート140及びシリンダ370に固定結合される。

40

【0148】

固定コア310は、磁場により磁化されて電磁力を発生する任意の形態で構成される。一実施形態において、固定コア310は、永久磁石や電磁石などで構成される。

【0149】

固定コア310は、シリンダ370の内部の上側空間に部分的に収容される。また、固定コア310の外周は、シリンダ370の内周に接触するように構成される。

【0150】

固定コア310は、支持プレート140と可動コア320間に位置する。

50

【 0 1 5 1 】

固定コア 3 1 0 の中心部には、貫通孔（図示せず）が形成される。前記貫通孔（図示せず）には、シャフト 4 4 0 が上下移動可能に貫通して結合される。

【 0 1 5 2 】

固定コア 3 1 0 は、可動コア 3 2 0 から所定距離だけ離隔されるように位置する。よって、可動コア 3 2 0 が固定コア 3 1 0 に近づくように移動できる距離は、前記所定距離に制限される。よって、前記所定距離は、「可動コア 3 2 0 の移動距離」と定義される。

【 0 1 5 3 】

固定コア 3 1 0 の下側には、復帰スプリング 3 6 0 の一端部、すなわち同図に示す実施形態における上端部が接触する。固定コア 3 1 0 が磁化されることにより可動コア 3 2 0 が上方に移動すると、復帰スプリング 3 6 0 が圧縮されて復元力を蓄える。

10

【 0 1 5 4 】

よって、制御電源の供給が解除されて固定コア 3 1 0 の磁化が終了すると、可動コア 3 2 0 が前記復元力により再び下方に復帰する。

【 0 1 5 5 】

可動コア 3 2 0 は、制御電源が供給されると、固定コア 3 1 0 が生成する電磁引力により固定コア 3 1 0 に近づく方向に移動するように構成される。

【 0 1 5 6 】

可動コア 3 2 0 の移動により、可動コア 3 2 0 に結合されたシャフト 4 4 0 が固定コア 3 1 0 に近づく方向、すなわち同図に示す実施形態における上方に移動する。また、シャフト 4 4 0 が移動することにより、シャフト 4 4 0 に結合された可動接触子部 4 0 0 が上方に移動する。

20

【 0 1 5 7 】

よって、固定接触子 2 2 0 と可動接触子 4 3 0 が接触して直流リレー 1 0 が外部の電源又は負荷に通電する。

【 0 1 5 8 】

可動コア 3 2 0 は、電磁力による引力を受ける任意の形態で構成される。一実施形態において、可動コア 3 2 0 は、磁性体素材で形成されるか、永久磁石や電磁石などで構成される。

【 0 1 5 9 】

可動コア 3 2 0 は、シリンダ 3 7 0 の内部に收容される。また、可動コア 3 2 0 は、シリンダ 3 7 0 の内部において、シリンダ 3 7 0 の延設方向、すなわち同図に示す実施形態における上下方向に移動する。

30

【 0 1 6 0 】

具体的には、可動コア 3 2 0 は、固定コア 3 1 0 に近づく方向、及び固定コア 3 1 0 から遠ざかる方向に移動する。

【 0 1 6 1 】

可動コア 3 2 0 は、シャフト 4 4 0 に結合される。可動コア 3 2 0 は、シャフト 4 4 0 と一体に移動する。可動コア 3 2 0 が上方又は下方に移動すると、シャフト 4 4 0 も上方又は下方に移動する。よって、可動接触子 4 3 0 も上方又は下方に移動する。

40

【 0 1 6 2 】

可動コア 3 2 0 は、固定コア 3 1 0 の下側に位置する。可動コア 3 2 0 は、固定コア 3 1 0 から所定距離だけ離隔される。前記所定距離が可動コア 3 2 0 の上下方向の移動距離であることについては前述した通りである。

【 0 1 6 3 】

可動コア 3 2 0 は、一方向に延設される。可動コア 3 2 0 の内部には、前記一方向に延びる中空部が所定距離だけ陥没して形成される。前記中空部には、復帰スプリング 3 6 0 及び復帰スプリング 3 6 0 を貫通して結合されるシャフト 4 4 0 の下部が部分的に收容される。

【 0 1 6 4 】

50

前記中空部の下側には、貫通孔が前記一方向に貫通して形成される。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るシャフト 4 4 0 の下端部は、前記貫通孔に近づく方向に進む。

【 0 1 6 5 】

可動コア 3 2 0 の下端部には、空間部が所定距離だけ陥没して形成される。前記空間部は、前記貫通孔に連通する。前記空間部には、シャフト 4 4 0 の下側ヘッド部が位置する。

【 0 1 6 6 】

ヨーク 3 3 0 は、制御電源が供給されると磁路を形成する。ヨーク 3 3 0 が形成する磁路は、コイル 3 5 0 が形成する磁場の方向を調節するように構成される。

【 0 1 6 7 】

よって、制御電源が供給されると、コイル 3 5 0 は、可動コア 3 2 0 が固定コア 3 1 0 に近づくように移動する方向に磁場を生成する。ヨーク 3 3 0 は、通電可能な導電性素材で形成される。

【 0 1 6 8 】

ヨーク 3 3 0 は、下部フレーム 1 2 0 の内部に収容される。ヨーク 3 3 0 は、コイル 3 5 0 を囲むように構成される。コイル 3 5 0 は、ヨーク 3 3 0 の内周面から所定距離だけ離隔されてヨーク 3 3 0 の内部に収容される。

【 0 1 6 9 】

ヨーク 3 3 0 の内部には、ボビン 3 4 0 が収容される。すなわち、下部フレーム 1 2 0 の外周から放射方向内側に向かって、ヨーク 3 3 0、コイル 3 5 0、コイル 3 5 0 が巻回されるボビン 3 4 0 が順に配置される。

【 0 1 7 0 】

ヨーク 3 3 0 の上側は、支持プレート 1 4 0 に接触する。また、ヨーク 3 3 0 の外周は、下部フレーム 1 2 0 の内周に接触するか、下部フレーム 1 2 0 の内周から所定距離だけ離隔されるように位置する。

【 0 1 7 1 】

ボビン 3 4 0 には、コイル 3 5 0 が巻回される。ボビン 3 4 0 は、ヨーク 3 3 0 の内部に収容される。

【 0 1 7 2 】

ボビン 3 4 0 は、平板状の上部及び下部と、一方向に延設されて前記上部及び前記下部を連結する円筒形の柱部とを含む。すなわち、ボビン 3 4 0 は、糸巻き (bobbin) 状である。

【 0 1 7 3 】

ボビン 3 4 0 の上部は、支持プレート 1 4 0 の下側に接触する。ボビン 3 4 0 の柱部には、コイル 3 5 0 が巻回される。コイル 3 5 0 が巻回される厚さは、ボビン 3 4 0 の上部及び下部の直径と同じになるように構成されるか、又はボビン 3 4 0 の上部及び下部の直径より小さく構成される。

【 0 1 7 4 】

ボビン 3 4 0 の柱部には、一方向に延びる中空部が貫通して形成される。前記中空部には、シリンダ 3 7 0 が収容される。ボビン 3 4 0 の柱部は、固定コア 3 1 0、可動コア 3 2 0 及びシャフト 4 4 0 と同じ中心軸を有するように配置される。

【 0 1 7 5 】

コイル 3 5 0 は、供給される制御電源により磁場を発生させる。コイル 3 5 0 が発生させる磁場により固定コア 3 1 0 が磁化され、可動コア 3 2 0 に電磁引力が印加される。

【 0 1 7 6 】

コイル 3 5 0 は、ボビン 3 4 0 に巻回される。具体的には、コイル 3 5 0 は、ボビン 3 4 0 の柱部に巻回され、前記柱部の放射方向外側に積層される。コイル 3 5 0 は、ヨーク 3 3 0 の内部に収容される。

【 0 1 7 7 】

制御電源が供給されると、コイル 3 5 0 は磁場を生成する。ここで、ヨーク 3 3 0 によ

10

20

30

40

50

り、コイル 350 が生成する磁場の強度や方向などが制御される。コイル 350 が生成する磁場により、固定コア 310 が磁化される。

【0178】

固定コア 310 が磁化されると、可動コア 320 は、固定コア 310 に近づく方向への電磁力、すなわち引力を受ける。よって、可動コア 320 は、固定コア 310 に近づく方向、すなわち同図に示す実施形態における上方に移動する。

【0179】

復帰スプリング 360 は、可動コア 320 が固定コア 310 に近づくように移動し、その後制御電源の供給が解除されると、可動コア 320 が原位置に復帰するための復元力を供給する。

【0180】

復帰スプリング 360 は、可動コア 320 が固定コア 310 に近づくように移動することにより、圧縮されて復元力を蓄える。ここで、蓄えられる復元力は、固定コア 310 が磁化されて可動コア 320 に及ぼす電磁引力より小さいことが好ましい。制御電源が供給されている間は、可動コア 320 が復帰スプリング 360 により任意に原位置に復帰することを防止するためである。

【0181】

制御電源の供給が解除されると、可動コア 320 は、復帰スプリング 360 による復元力を受ける。当然ながら、可動コア 320 の自重 (empty weight) による重力も可動コア 320 に作用する。よって、可動コア 320 は、固定コア 310 から遠ざかる方向に移動して原位置に復帰する。

【0182】

復帰スプリング 360 は、形状が変形することにより復元力を蓄え、元の形状に復帰することにより復元力を外部に伝達することのできる任意の形態で構成される。一実施形態において、復帰スプリング 360 は、コイルばね (coil spring) で構成される。

【0183】

復帰スプリング 360 には、シャフト 440 が貫通して結合される。シャフト 440 は、復帰スプリング 360 に結合された状態で復帰スプリング 360 の形状変形とは関係なく上下方向に移動する。

【0184】

復帰スプリング 360 は、可動コア 320 の上部に陥没して形成される中空部に収容される。また、固定コア 310 に対向する復帰スプリング 360 の一端部、すなわち同図に示す実施形態における上端部は、固定コア 310 の下部に陥没して形成される中空部に収容される。

【0185】

シリンダ 370 は、固定コア 310、可動コア 320、復帰スプリング 360 及びシャフト 440 を収容する。可動コア 320 及びシャフト 440 は、シリンダ 370 の内部において上方及び下方に移動する。

【0186】

シリンダ 370 は、ボビン 340 の柱部に形成される中空部に位置する。シリンダ 370 の上端部は、支持プレート 140 の下面に接触する。

【0187】

シリンダ 370 の側面は、ボビン 340 の柱部の内周面に接触する。シリンダ 370 の上側開口部は、固定コア 310 により密閉される。シリンダ 370 の下面は、下部フレーム 120 の内面に接触する。

【0188】

(4) 可動接触子部 400 についての説明

可動接触子部 400 は、可動接触子 430 と、可動接触子 430 を移動させるための構成とを含む。可動接触子部 400 により、直流リレー 10 は、外部の電源又は負荷に通電する。

10

20

30

40

50

【 0 1 8 9 】

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

【 0 1 9 0 】

可動接触子部 4 0 0 の上側には、固定接触子 2 2 0 が位置する。可動接触子部 4 0 0 は、固定接触子 2 2 0 に近づく方向及び固定接触子 2 2 0 から遠ざかる方向に移動可能にアークチャンバ 2 1 0 の内部に收容される。

【 0 1 9 1 】

可動接触子部 4 0 0 の下側には、コア部 3 0 0 が位置する。可動接触子部 4 0 0 の前記移動は、可動コア 3 2 0 の移動により達成される。

10

【 0 1 9 2 】

可動接触子部 4 0 0 は、ハウジング 4 1 0 と、カバー 4 2 0 と、可動接触子 4 3 0 と、シャフト 4 4 0 と、弾性部 4 5 0 とを含む。

【 0 1 9 3 】

ハウジング 4 1 0 は、可動接触子 4 3 0 及び可動接触子 4 3 0 を付勢する弾性部 4 5 0 を收容する。

【 0 1 9 4 】

同図に示す実施形態において、ハウジング 4 1 0 は、一側及びそれに対向する他側が開放される（図 5 参照）。その開放された部分には、可動接触子 4 3 0 が貫挿される。

【 0 1 9 5 】

ハウジング 4 1 0 の開放されていない側面は、收容される可動接触子 4 3 0 を覆うように構成される。

20

【 0 1 9 6 】

ハウジング 4 1 0 の上側には、カバー 4 2 0 が備えられる。カバー 4 2 0 は、ハウジング 4 1 0 に收容される可動接触子 4 3 0 の上面を覆うように構成される。

【 0 1 9 7 】

ハウジング 4 1 0 及びカバー 4 2 0 は、意図しない通電が防止されるように、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 0 及びカバー 4 2 0 は、合成樹脂などで形成される。

【 0 1 9 8 】

ハウジング 4 1 0 の下部は、シャフト 4 4 0 に連結される。シャフト 4 4 0 に連結された可動コア 3 2 0 が上方又は下方に移動すると、ハウジング 4 1 0 及びそれに收容される可動接触子 4 3 0 も上方又は下方に移動する。

30

【 0 1 9 9 】

ハウジング 4 1 0 とカバー 4 2 0 は、任意の部材により結合される。一実施形態において、ハウジング 4 1 0 とカバー 4 2 0 は、ボルト、ナットなどの締結部材（図示せず）により結合される。

【 0 2 0 0 】

可動接触子 4 3 0 は、制御電源の供給により固定接触子 2 2 0 に接触し、直流リレー 1 0 が外部の電源及び負荷に通電するようにする。また、可動接触子 4 3 0 は、制御電源の供給が解除されると固定接触子 2 2 0 から離隔され、直流リレー 1 0 が外部の電源及び負荷に通電しないようにする。

40

【 0 2 0 1 】

可動接触子 4 3 0 は、固定接触子 2 2 0 に隣接するように位置する。

【 0 2 0 2 】

可動接触子 4 3 0 の上側は、カバー 4 2 0 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 0 の上面の一部は、カバー 4 2 0 の下面に接触する。

【 0 2 0 3 】

可動接触子 4 3 0 の下側は、弾性部 4 5 0 により付勢される。可動接触子 4 3 0 が任意に下方に移動しないように、弾性部 4 5 0 は、所定距離だけ圧縮された状態で可動接触子

50

430を付勢する。

【0204】

可動接触子430は、一方向、すなわち同図に示す実施形態における左右方向に延設される。すなわち、可動接触子430の長さは、幅より長く形成される。よって、ハウジング410に收容される可動接触子430の前記一方向の両端部は、ハウジング410の外側に露出する。

【0205】

前記両端部には、所定距離だけ上側に突出する接触突出部が形成される。前記接触突出部には、固定接触子220が接触する。

【0206】

前記接触突出部は、各固定接触子220a、220bに対応する位置に形成される。よって、可動接触子430の移動距離が減少し、固定接触子220と可動接触子430の接触信頼性が向上する。

【0207】

可動接触子430の幅は、ハウジング410の各側面が互いに離隔された距離と同じになる。すなわち、可動接触子430がハウジング410に收容されると、可動接触子430の幅方向に対向する両側面がハウジング410の各側面の内面に接触する。

【0208】

よって、可動接触子430がハウジング410に收容された状態が安定して維持される。

【0209】

シャフト440は、コア部300の作動により発生する駆動力を可動接触子部400に伝達する。具体的には、シャフト440は、可動コア320及び可動接触子430に連結される。可動コア320が上方又は下方に移動すると、シャフト440により可動接触子430も上方又は下方に移動する。

【0210】

シャフト440は、一方向、すなわち同図に示す実施形態における上下方向に延設される。

【0211】

シャフト440の下端部は、可動コア320に挿入結合される。可動コア320が上下方向に移動すると、シャフト440が可動コア320と共に上下方向に移動する。

【0212】

シャフト440の本体部は、固定コア310に上下移動可能に貫通して結合される。シャフト440の本体部は、復帰スプリング360を貫通して結合される。

【0213】

シャフト440の上端部は、ハウジング410に結合される。可動コア320が移動すると、シャフト440及びハウジング410が共に移動する。

【0214】

シャフト440の上端部及び下端部は、シャフトの本体部より大きい直径を有するように形成される。よって、シャフト440は、ハウジング410及び可動コア320との安定した結合状態を維持することができる。

【0215】

弾性部450は、可動接触子430を付勢する。可動接触子430が固定接触子220に接触すると、電磁反発力により可動接触子430が固定接触子220から離隔されやすくなる。

【0216】

ここで、弾性部450は、可動接触子430を付勢し、可動接触子430が固定接触子220から任意に離隔されることを防止するように構成される。

【0217】

弾性部450は、形状の変形により復元力を蓄え、蓄えられた復元力を他の部材に供給することのできる任意の形態で構成される。一実施形態において、弾性部450は、コイ

10

20

30

40

50

ルばねで構成される。

【0218】

可動接触子430に対向する弾性部450の一端部は、可動接触子430の下側に接触する。また、前記一端部とは反対側の他端部は、ハウジング410の上側に接触する。

【0219】

弾性部450は、所定距離だけ圧縮されて復元力を蓄えた状態で可動接触子430を付勢する。よって、可動接触子430と固定接触子220間に電磁反発力が発生しても、可動接触子430が任意に移動することはない。

【0220】

弾性部450の安定した結合のために、可動接触子430の下側には、弾性部450に挿入される突出部(図示せず)が突設される。同様に、ハウジング410の上側にも、弾性部450に挿入される突出部(図示せず)が突設される。

10

【0221】

3. 本発明の実施形態によるアーク経路形成部500、600についての説明

本発明の実施形態による直流リレー10は、アーク経路形成部500、600を含む。アーク経路形成部500、600は、アークチャンバ210の内部に電磁場を形成する。前記電磁場は、直流リレー10に流れる電流と共に電磁力を形成する。よって、前記電磁力の方向に沿ってアークが移動する経路であるアークの経路が形成される。

【0222】

以下、図4～図9を参照して、本発明の各実施形態によるアーク経路形成部500、600について詳細に説明する。

20

【0223】

図4及び図5に示す実施形態において、アーク経路形成部500、600は、アークチャンバ210の外側に位置する。アーク経路形成部500、600は、アークチャンバ210を少なくとも部分的に囲むように構成される。

【0224】

図6～図9に示す実施形態において、アークチャンバ210の図示が省略されていることが理解されるであろう。

【0225】

アーク経路形成部500、600は、アークチャンバ210の内部に磁場を形成する。前記磁場により、アークが放出される経路であるアークの経路A・Pが形成される。

30

【0226】

(1) 本発明の一実施形態によるアーク経路形成部500についての説明

以下、図6及び図7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500について詳細に説明する。

【0227】

同図に示す実施形態において、アーク経路形成部500は、磁石フレーム510と、磁石部520とを含む。

【0228】

磁石フレーム510は、アーク経路形成部500の骨格を形成する。磁石フレーム510には、磁石部520が配置される。一実施形態において、磁石部520は、磁石フレーム510に結合される。

40

【0229】

磁石フレーム510は一方、すなわち同図に示す実施形態における左右方向に延設され、長方形の断面を有する。磁石フレーム510の形状は、上部フレーム110及びアークチャンバ210の形状に応じて変更される。

【0230】

磁石フレーム510は、第1面511と、第2面512と、第3面513と、第4面514と、アーク放出孔515と、空間部516と、リブ部517とを含む。

【0231】

50

第1面511、第2面512、第3面513及び第4面514は、磁石フレーム510の外周面を形成する。すなわち、第1面511、第2面512、第3面513及び第4面514は、磁石フレーム510の壁として機能する。

【0232】

第1面511、第2面512、第3面513及び第4面514の外側は、上部フレーム110の内面に接触又は固定結合される。また、第1面511、第2面512、第3面513及び第4面514の内側には、磁石部520が位置する。

【0233】

同図に示す実施形態において、第1面511は、背面を形成する。第2面512は、前面を形成し、第1面511に対向する。

10

【0234】

また、第3面513は、左側面を形成する。第4面514は、右側面を形成し、第3面513に対向する。

【0235】

第1面511は、第3面513及び第4面514につながる。第1面511は、第3面513及び第4面514と所定の角度をなして結合される。一実施形態において、前記所定の角度は直角である。

【0236】

第2面512は、第3面513及び第4面514につながる。第2面512は、第3面513及び第4面514と所定の角度をなして結合される。一実施形態において、前記所定の角度は直角である。

20

【0237】

第1面511～第4面514が互いにつながる各角部は面取りされる。

【0238】

第1面511の内側、すなわち第2面512に対向する第1面511の一侧には、第1磁石部521が結合される。また、第2面512の内側、すなわち第1面511に対向する第2面512の一侧には、第2磁石部522が結合される。

【0239】

図6に示す実施形態において、第3面513の内側、すなわち第4面514に対向する第3面513の一侧には、第3磁石部523が結合される。図7に示す実施形態において、第4面514の内側、すなわち第3面513に対向する第4面514の一侧には、第3磁石部523が結合される。

30

【0240】

すなわち、後述するように、第3磁石部523は、第3面513及び第4面514のいずれかに結合される。

【0241】

各面511、512、513、514と磁石部520の結合のために、締結部材(図示せず)が備えられる。

【0242】

第1面511及び第2面512の少なくとも一方には、アーク放出孔515が貫通して形成される。

40

【0243】

アーク放出孔515は、アークチャンバ210で消弧されて放出されるアークが上部フレーム110の内部空間に放出される通路である。アーク放出孔515は、磁石フレーム510の空間部516と上部フレーム110の空間を連通させる。

【0244】

同図に示す実施形態において、アーク放出孔515は、第1面511及び第2面512にそれぞれ形成される。また、アーク放出孔515は、第1面511及び第2面512の延設方向、すなわち左右方向の中間部分に形成される。

【0245】

50

第1面511～第4面514により囲まれる空間は、空間部516と定義される。

【0246】

空間部516には、固定接触子220及び可動接触子430が收容される。また、図4に示すように、空間部516には、アークチャンバ210が收容される。

【0247】

空間部516に收容された状態で、可動接触子430は、固定接触子220に近づく方向又は固定接触子220から遠ざかる方向に移動する。

【0248】

また、空間部516には、アークチャンバ210で発生したアークの経路A・Pが形成される。これは、磁石部520が形成する磁場により達成される。

【0249】

空間部516の中央部分は、中心部Cと定義される。第1面～第4面511、512、513、514が互いにつながる各角部から中心部Cまでの直線距離は、同一になるように形成される。

【0250】

中心部Cは、第1固定接触子220aと第2固定接触子220b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400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410、カバー420、可動接触子430、シャフト440、弾性部450などの中心部分が位置する。

【0251】

よって、発生したアークが中心部Cに向かって移動すると、上記構成の損傷が発生する。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500は、磁石部520を含む。

【0252】

一方、本発明の実施形態によるアーク経路形成部500が形成するアークの経路A・Pは、互いに重ならないように構成される。なお、不測の要因によりアークの経路A・Pが歪むことを防止するために、本発明の実施形態によるアーク経路形成部500は、リブ部517を含む。

【0253】

リブ部517は、第1固定接触子220a及び第2固定接触子220bの近傍に形成されるアークの経路A・Pが互いに重ならないように、各アークの経路A・Pを離隔させる。

【0254】

リブ部517は、複数備えられる。同図に示す実施形態において、リブ部517は、第1面511及び第2面512から空間部516に向かって所定距離だけ突設される。

【0255】

リブ部517は、第1固定接触子220aと第2固定接触子220b間に位置する。一実施形態において、リブ部517は、第1面511及び第2面512の中央部分に位置する。

【0256】

アークの経路A・Pが互いに向かって進む場合、リブ部517により伸びる長さが遮断される。よって、アーク経路形成部500の内部で形成されるアークの経路A・Pは、互いに重ならない。

【0257】

磁石部520は、空間部516内に磁場を形成する。磁石部520が形成する磁場は、固定接触子220及び可動接触子430に沿って流れる電流と共に電磁力を生成する。よって、アークの経路A・Pが電磁力の方向に応じて形成される。前記電磁力は、ローレンツ力(Lorentz force)であることが理解されるであろう。

【0258】

磁石部520は、隣接する磁石部520間に磁場を形成するか、又は各磁石部520自体が磁場を形成する。

10

20

30

40

50

【0259】

磁石部520は、それ自体が磁性を帯びるか、電流の供給などにより磁性を帯びる任意の形態で構成される。一実施形態において、磁石部520は、永久磁石や電磁石などで構成される。

【0260】

磁石部520は、磁石フレーム510に結合される。磁石部520と磁石フレーム510の結合のために、締結部材（図示せず）が備えられる。

【0261】

同図に示す実施形態において、磁石部520は一方向に延び、長方形の断面を有する直方体の形状である。磁石部520は、磁場を形成することのできる任意の形状で構成される。

10

【0262】

磁石部520は、複数備えられる。同図に示す実施形態において、磁石部520は3つ備えられるが、その数は変更してもよい。

【0263】

磁石部520は、第1磁石部521と、第2磁石部522と、第3磁石部523とを含む。

【0264】

第1磁石部521は、第2磁石部522又は第3磁石部523と共に磁場を形成する。また、第1磁石部521は、それ自体でも磁場を形成する。

20

【0265】

第1磁石部521は、第1面511の内側において、第1面511の延設方向の一方寄りに位置する。ここで、第1磁石部521は、第2磁石部522と同じ一方寄りに位置し、対向して配置される。

【0266】

図6に示す実施形態において、第1磁石部521は、第1面511の内側右寄りに位置する。すなわち、第1磁石部521は、アーク放出孔515より右側に位置する。

【0267】

図7に示す実施形態において、第1磁石部521は、第1面511の内側左寄りに位置する。すなわち、第1磁石部521は、アーク放出孔515より左側に位置する。

30

【0268】

各実施形態において、第1磁石部521は、第2磁石部522又は第3磁石部523と共に磁場を形成する。

【0269】

第1磁石部521は、第2磁石部522に対向して配置される。具体的には、第1磁石部521は、空間部516を介して第2磁石部522に対向するように構成される。

【0270】

一実施形態において、第1磁石部521の延設方向の中心と、第2磁石部522の延設方向の中心とを結ぶ仮想の直線は、第1面511及び第2面512に対して垂直である。

【0271】

第1磁石部521は、第1対向面521aと、第1反対面521bとを含む。

40

【0272】

第1対向面521aは、空間部516に面する第1磁石部521の一側面と定義される。言い換えれば、第1対向面521aは、第2磁石部522に対向する第1磁石部521の一側面と定義される。

【0273】

第1反対面521bは、第1面511に対向する第1磁石部521の他の側面と定義される。言い換えれば、第1反対面521bは、第1対向面521aとは反対側の第1磁石部521の他の側面と定義される。

【0274】

50

第1対向面521aと第1反対面521bは、異なる極性になるように構成される。すなわち、第1対向面521aは、N極とS極のいずれか一方に磁化され、第1反対面521bは、N極とS極の他方に磁化される。

【0275】

よって、第1対向面521a及び第1反対面521bのいずれか一方から他方に向かう磁場が第1磁石部521自体により形成される。

【0276】

本実施形態において、第1対向面521aの極性は、第2磁石部522の第2対向面522aと同じ極性になるように構成される。よって、第1磁石部521と第2磁石部522間には、互いに押し合う方向の磁場が形成される。

10

【0277】

また、本実施形態において、第1対向面521aの極性は、第3磁石部523の第3対向面523aと同じ極性になるように構成される。よって、第1磁石部521と第3磁石部523間にも、互いに押し合う方向の磁場が形成される。

【0278】

第2磁石部522は、第1磁石部521又は第3磁石部523と共に磁場を形成する。また、第2磁石部522は、それ自体でも磁場を形成する。

【0279】

第2磁石部522は、第2面512の内側において、第2面512の延設方向の一方寄りに位置する。ここで、第2磁石部522は、第1磁石部521と同じ一方寄りに位置し、対向して配置される。

20

【0280】

図6に示す実施形態において、第2磁石部522は、第2面512の内側左寄りに位置する。すなわち、第2磁石部522は、アーク放出孔515より左側に位置する。

【0281】

図7に示す実施形態において、第2磁石部522は、第2面512の内側右寄りに位置する。すなわち、第2磁石部522は、アーク放出孔515より右側に位置する。

【0282】

各実施形態において、第2磁石部522は、第1磁石部521又は第3磁石部523と共に磁場を形成する。

30

【0283】

第2磁石部522は、第1磁石部521に対向して配置される。具体的には、第2磁石部522は、空間部516を介して第1磁石部521に対向するように構成される。

【0284】

一実施形態において、第2磁石部522の延設方向の中心と、第1磁石部521の延設方向の中心とを結ぶ仮想の直線は、第2面512及び第1面511に対して垂直である。

【0285】

第2磁石部522は、第2対向面522aと、第2反対面522bとを含む。

【0286】

第2対向面522aは、空間部516に面する第2磁石部522の一側面と定義される。言い換えれば、第2対向面522aは、第1磁石部521に対向する第2磁石部522の一側面と定義される。

40

【0287】

第2反対面522bは、第2面512に対向する第2磁石部522の他の側面と定義される。言い換えれば、第2反対面522bは、第2対向面522aとは反対側の第2磁石部522の一側面と定義される。

【0288】

第2対向面522aと第2反対面522bは、異なる極性になるように構成される。すなわち、第2対向面522aは、N極とS極のいずれか一方に磁化され、第2反対面522bは、N極とS極の他方に磁化される。

50

【0289】

よって、第2対向面522a及び第2反対面522bのいずれか一方から他方に向かう磁場が第2磁石部522自体により形成される。

【0290】

本実施形態において、第2対向面522aの極性は、第1磁石部521の第1対向面521aと同じ極性になるように構成される。よって、第1磁石部521と第2磁石部522間には、互いに押し合う方向の磁場が形成される。

【0291】

また、本実施形態において、第2対向面522aの極性は、第3磁石部523の第3対向面523aと同じ極性になるように構成される。よって、第1磁石部521と第3磁石部523間にも、互いに押し合う方向の磁場が形成される。

10

【0292】

本実施形態において、第1磁石部521と第2磁石部522の位置関係は、固定接触子220との位置関係により説明することができる。

【0293】

すなわち、図6に示す実施形態において、第1磁石部521及び第2磁石部522は、いずれか一方の固定接触子220、ここでは右側に位置する第2固定接触子220bに隣接するように位置する。第1磁石部521及び第2磁石部522は、第2固定接触子220bの後方及び前方をそれぞれ覆うように配置される。

【0294】

この実施形態において、他方の固定接触子220、すなわち左側に位置する第1固定接触子220aには、第3磁石部523が隣接するように位置する。

20

【0295】

図7に示す実施形態において、第1磁石部521及び第2磁石部522は、いずれか一方の固定接触子220、ここでは左側に位置する第1固定接触子220aに隣接するように位置する。第1磁石部521及び第2磁石部522は、第1固定接触子220aの後方及び前方をそれぞれ覆うように配置される。

【0296】

この実施形態において、他方の固定接触子220、すなわち右側に位置する第2固定接触子220bには、第3磁石部523が隣接するように位置する。

30

【0297】

第3磁石部523は、第1磁石部521又は第2磁石部522と共に磁場を形成する。また、第3磁石部523は、それ自体でも磁場を形成する。

【0298】

第3磁石部523の磁力は、第1磁石部521や第2磁石部522の磁力より大きく形成される。

【0299】

一実施形態において、第3磁石部523の磁力は、第1磁石部521や第2磁石部522の各磁力より2倍以上強く形成される。

【0300】

よって、固定接触子220のいずれかに第3磁石部523のみ隣接するように位置しても、アークの経路A・Pを形成する上で十分に強い磁場が形成される。

40

【0301】

第3磁石部523は、第1磁石部521又は第2磁石部522の反対側に位置する。言い換えれば、第3磁石部523は、第3面513及び第4面514のうち、第1磁石部521又は第2磁石部522から遠い側に位置するいずれかの面に位置する。

【0302】

図6に示す実施形態において、第3磁石部523は、第3面513の内側に位置する。また、第3磁石部523は、第3面513が延びる前後方向の中間部分に位置する。

【0303】

50

図 7 に示す実施形態において、第 3 磁石部 5 2 3 は、第 4 面 5 1 4 の内側に位置する。また、第 3 磁石部 5 2 3 は、第 4 面 5 1 4 が延びる前後方向の中間部分に位置する。

【 0 3 0 4 】

第 3 磁石部 5 2 3 は、第 1 磁石部 5 2 1 及び第 2 磁石部 5 2 2 から所定距離だけ離隔されて配置される。一実施形態において、第 3 磁石部 5 2 3 と第 1 磁石部 5 2 1 間の距離と、第 3 磁石部 5 2 3 と第 2 磁石部 5 2 2 間の距離は、同一である。

【 0 3 0 5 】

言い換えれば、第 3 磁石部 5 2 3 が延びる長さ方向の中心と第 1 磁石部 5 2 1 が延びる長さ方向の中心間の距離は、第 3 磁石部 5 2 3 が延びる長さ方向の中心と第 2 磁石部 5 2 2 が延びる長さ方向の中心間の距離と同一である。

10

【 0 3 0 6 】

本実施形態において、第 3 磁石部 5 2 3 の位置は、固定接触子 2 2 0 との位置関係により説明することができる。

【 0 3 0 7 】

すなわち、図 6 に示す実施形態において、第 3 磁石部 5 2 3 は、いずれか一方の固定接触子 2 2 0、ここでは左側に位置する第 1 固定接触子 2 2 0 a に隣接するように位置する。第 3 磁石部 5 2 3 は、第 1 固定接触子 2 2 0 a の左側を覆うように配置される。

【 0 3 0 8 】

この実施形態において、他方の固定接触子 2 2 0、すなわち右側に位置する第 2 固定接触子 2 2 0 b には、第 1 磁石部 5 2 1 及び第 2 磁石部 5 2 2 が隣接するように位置する。

20

【 0 3 0 9 】

図 7 に示す実施形態において、第 3 磁石部 5 2 3 は、いずれか一方の固定接触子 2 2 0、ここでは右側に位置する第 2 固定接触子 2 2 0 b に隣接するように位置する。第 3 磁石部 5 2 3 は、第 2 固定接触子 2 2 0 b の右側を覆うように配置される。

【 0 3 1 0 】

この実施形態において、他方の固定接触子 2 2 0、すなわち左側に位置する第 1 固定接触子 2 2 0 a には、第 1 磁石部 5 2 1 及び第 2 磁石部 5 2 2 が隣接するように位置する。

【 0 3 1 1 】

第 3 磁石部 5 2 3 は、第 3 対向面 5 2 3 a と、第 3 反対面 5 2 3 b とを含む。

【 0 3 1 2 】

第 3 対向面 5 2 3 a は、空間部 5 1 6 に面する第 3 磁石部 5 2 3 の一側面と定義される。言い換えれば、第 3 対向面 5 2 3 a は、第 1 磁石部 5 2 1 又は第 2 磁石部 5 2 2 に面する第 3 磁石部 5 2 3 の一側面と定義される。

30

【 0 3 1 3 】

第 3 反対面 5 2 3 b は、第 3 面 5 1 3 に対向する第 3 磁石部 5 2 3 の他の側面と定義される。言い換えれば、第 3 反対面 5 2 3 b は、第 3 対向面 5 2 3 a とは反対側の第 3 磁石部 5 2 3 の他の側面と定義される。

【 0 3 1 4 】

第 3 対向面 5 2 3 a と第 3 反対面 5 2 3 b は、異なる極性になるように構成される。すなわち、第 3 対向面 5 2 3 a は、N 極と S 極のいずれか一方に磁化され、第 3 反対面 5 2 3 b は、N 極と S 極の他方に磁化される。

40

【 0 3 1 5 】

よって、第 3 対向面 5 2 3 a 及び第 3 反対面 5 2 3 b のいずれか一方から他方に向かう磁場が第 3 磁石部 5 2 3 自体により形成される。

【 0 3 1 6 】

本実施形態において、第 3 対向面 5 2 3 a の極性は、第 1 磁石部 5 2 1 の第 1 対向面 5 2 1 a と同じ極性になるように構成される。よって、第 3 磁石部 5 2 3 と第 1 磁石部 5 2 1 間には、互いに押し合う方向の磁場が形成される。

【 0 3 1 7 】

また、第 3 対向面 5 2 3 a の極性は、第 2 磁石部 5 2 2 の第 2 対向面 5 2 2 a と同じ極

50

性になるように構成される。よって、第3磁石部523と第2磁石部522間にも、互いに押し合う方向の磁場が形成される。

【0318】

すなわち、図6の(a)及び図7の(a)の実施形態において、各対向面521a、522a、523aは、全てN極に磁化される。また、図6の(b)及び図7の(b)の実施形態において、各対向面521a、522a、523aは、全てS極に磁化される。

【0319】

よって、磁石部520が形成する磁場に流れる電流により形成される電磁力は、異なる方向を向く。その詳細については後述する。

【0320】

(2)本発明の他の実施形態によるアーク経路形成部600についての説明

以下、図8及び図9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600について詳細に説明する。

【0321】

同図に示す実施形態において、アーク経路形成部600は、磁石フレーム610と、磁石部620とを含む。

【0322】

本実施形態による磁石フレーム610は、前述した実施形態による磁石フレーム510と構造及び機能が同一である。よって、磁石フレーム510についての説明を援用して磁石フレーム610についての説明に代える。

【0323】

また、本実施形態による磁石部620は、前述した実施形態による磁石部520と構造及び機能が類似する。ただし、各磁石部621、622、623の極性において差異がある。

【0324】

よって、以下の説明においては、前述した実施形態による磁石部520との差異を中心に、本実施形態による磁石部620について説明する。

【0325】

本実施形態において、磁石部620は、第1磁石部621と、第2磁石部622と、第3磁石部623とを含む。

【0326】

第1磁石部621は、前述した実施形態の第1磁石部521と構造及び配置方法が同一である。第1磁石部621は、第2磁石部622に対向して配置される。

【0327】

第1磁石部621は、第1面611の内側において、第1面611の延設方向の一方寄りに位置する。ここで、第1磁石部621は、第2磁石部622と同じ一方寄りに位置し、対向して配置される。

【0328】

図8に示す実施形態において、第1磁石部621は、第1面611の内側に位置する。また、第1磁石部621は、右寄りに位置する。言い換えれば、第1磁石部621は、右側に位置する第2固定接触子220bに隣接するように位置する。

【0329】

図9に示す実施形態において、第1磁石部621は、第1面611の内側に位置する。また、第1磁石部621は、左寄りに位置する。言い換えれば、第1磁石部621は、左側に位置する第1固定接触子220aに隣接するように位置する。

【0330】

第1磁石部621は、第1対向面621aと、第1反対面621bとを含む。

【0331】

第1対向面621aは、空間部616に面する第1磁石部621の一側面と定義される。言い換えれば、第1対向面621aは、第2磁石部622に対向する第1磁石部621

10

20

30

40

50

の一側面と定義される。

【0332】

第1反対面621bは、第1面611に対向する第1磁石部621の他の側面と定義される。言い換えれば、第1反対面621bは、第1対向面621aとは反対側の第1磁石部621の他の側面と定義される。

【0333】

第1対向面621aと第1反対面621bは、異なる極性になるように構成される。すなわち、第1対向面621aは、N極とS極のいずれか一方に磁化され、第1反対面621bは、N極とS極の他方に磁化される。

【0334】

よって、第1対向面621a及び第1反対面621bのいずれか一方から他方に向かう磁場が第1磁石部621自体により形成される。

【0335】

本実施形態において、第1対向面621aの極性は、第2磁石部622の第2対向面622aと同じ極性になるように構成される。よって、第1磁石部621と第2磁石部622間には、互いに押し合う方向の磁場が形成される。

【0336】

また、本実施形態において、第1対向面621aの極性は、第3磁石部623の第3対向面623aとは異なる極性になるように構成される。よって、第1磁石部621と第3磁石部623間には、互いに引き合う方向の磁場が形成される。

【0337】

図8の(a)及び図9の(a)の実施形態において、第1対向面621a及び第2対向面622aは、S極に磁化される。ここで、第3対向面623aは、N極に磁化される。

【0338】

図8の(b)及び図9の(b)の実施形態において、第1対向面621a及び第2対向面622aは、N極に磁化される。ここで、第3対向面623aは、S極に磁化される。

【0339】

第2磁石部622は、前述した実施形態の第2磁石部522と構造及び配置方法が同一である。第2磁石部622は、第1磁石部621に対向して配置される。

【0340】

第2磁石部622は、第2面612の内側において、第2面612の延設方向の一方寄りに位置する。ここで、第2磁石部622は、第1磁石部621と同じ一方寄りに位置し、対向して配置される。

【0341】

図8に示す実施形態において、第2磁石部622は、第2面612の内側に位置する。また、第2磁石部622は、右寄りに位置する。言い換えれば、第2磁石部622は、右側に位置する第2固定接触子220bに隣接するように位置する。

【0342】

図9に示す実施形態において、第2磁石部622は、第2面612の内側に位置する。また、第2磁石部622は、左寄りに位置する。言い換えれば、第2磁石部622は、左側に位置する第1固定接触子220aに隣接するように位置する。

【0343】

第2磁石部622は、第2対向面622aと、第2反対面622bとを含む。

【0344】

第2対向面622aは、空間部616に面する第2磁石部622の一側面と定義される。言い換えれば、第2対向面622aは、第1磁石部621に対向する第2磁石部622の一側面と定義される。

【0345】

第2反対面622bは、第2面612に対向する第2磁石部622の他の側面と定義される。言い換えれば、第2反対面622bは、第2対向面622aとは反対側の第2磁石

10

20

30

40

50

部 6 2 2 の他の側面と定義される。

【 0 3 4 6 】

第 2 対向面 6 2 2 a と第 2 反対面 6 2 2 b は、異なる極性になるように構成される。すなわち、第 2 対向面 6 2 2 a は、N 極と S 極のいずれか一方に磁化され、第 2 反対面 6 2 2 b は、N 極と S 極の他方に磁化される。

【 0 3 4 7 】

よって、第 2 対向面 6 2 2 a 及び第 2 反対面 6 2 2 b のいずれか一方から他方に向かう磁場が第 2 磁石部 6 2 2 自体により形成される。

【 0 3 4 8 】

本実施形態において、第 2 対向面 6 2 2 a の極性は、第 1 磁石部 6 2 1 の第 1 対向面 6 2 1 a と同じ極性になるように構成される。よって、第 2 磁石部 6 2 2 と第 1 磁石部 6 2 1 間には、互いに押し合う方向の磁場が形成される。

10

【 0 3 4 9 】

また、本実施形態において、第 2 対向面 6 2 2 a の極性は、第 3 磁石部 6 2 3 の第 3 対向面 6 2 3 a とは異なる極性になるように構成される。よって、第 2 磁石部 6 2 2 と第 3 磁石部 6 2 3 間には、互いに引き合う方向の磁場が形成される。

【 0 3 5 0 】

図 8 の (a) 及び図 9 の (a) の実施形態において、第 2 対向面 6 2 2 a 及び第 1 対向面 6 2 1 a は、S 極に磁化される。ここで、第 3 対向面 6 2 3 a は、N 極に磁化される。

【 0 3 5 1 】

20

図 8 の (b) 及び図 9 の (b) の実施形態において、第 2 対向面 6 2 2 a 及び第 1 対向面 6 2 1 a は、N 極に磁化される。ここで、第 3 対向面 6 2 3 a は、S 極に磁化される。

【 0 3 5 2 】

第 3 磁石部 6 2 3 は、前述した実施形態の第 3 磁石部 5 2 3 と構造及び配置方法が同一である。第 3 磁石部 6 2 3 は、第 1 磁石部 6 2 1 又は第 2 磁石部 6 2 2 とは反対側に配置される。

【 0 3 5 3 】

第 3 磁石部 6 2 3 は、第 1 磁石部 6 2 1 又は第 2 磁石部 6 2 2 の反対側に位置する。言い換えれば、第 3 磁石部 6 2 3 は、第 3 面 6 1 3 及び第 4 面 6 1 4 のうち、第 1 磁石部 6 2 1 又は第 2 磁石部 6 2 2 から遠い側に位置するいずれかの面に位置する。

30

【 0 3 5 4 】

第 3 磁石部 6 2 3 の磁力は、第 1 磁石部 6 2 1 や第 2 磁石部 6 2 2 の磁力より大きく形成される。

【 0 3 5 5 】

一実施形態において、第 3 磁石部 6 2 3 の磁力は、第 1 磁石部 6 2 1 や第 2 磁石部 6 2 2 の各磁力より 2 倍以上強く形成される。

【 0 3 5 6 】

よって、固定接触子 2 2 0 のいずれかに第 3 磁石部 6 2 3 のみ隣接するように位置しても、アークの経路 A・P を形成する上で十分に強い磁場が形成される。

【 0 3 5 7 】

40

図 8 に示す実施形態において、第 3 磁石部 6 2 3 は、第 3 面 6 1 3 の内側に位置する。また、第 3 磁石部 6 2 3 は、第 3 面 6 1 3 が延びる前後方向の中間部分に位置する。

【 0 3 5 8 】

図 9 に示す実施形態において、第 3 磁石部 6 2 3 は、第 4 面 6 1 4 の内側に位置する。また、第 4 磁石部 6 2 4 は、第 4 面 6 1 4 が延びる前後方向の中間部分に位置する。

【 0 3 5 9 】

第 3 磁石部 6 2 3 は、第 3 対向面 6 2 3 a と、第 3 反対面 6 2 3 b とを含む。

【 0 3 6 0 】

第 3 対向面 6 2 3 a は、空間部 6 1 6 に面する第 3 磁石部 6 2 3 の一側面と定義される。言い換えれば、第 3 対向面 6 2 3 a は、第 1 磁石部 6 2 1 又は第 2 磁石部 6 2 2 に面す

50

る第3磁石部623の一側面と定義される。

【0361】

第3反対面623bは、第3面613に対向する第3磁石部623の他の側面と定義される。言い換えれば、第3反対面623bは、第3対向面623aとは反対側の第3磁石部623の他の側面と定義される。

【0362】

第3対向面623aと第3反対面623bは、異なる極性になるように構成される。すなわち、第3対向面623aは、N極とS極のいずれか一方に磁化され、第3反対面623bは、N極とS極の他方に磁化される。

【0363】

よって、第3対向面623a及び第3反対面623bのいずれか一方から他方に向かう磁場が第3磁石部623自体により形成される。

【0364】

本実施形態において、第3対向面623aの極性は、第1磁石部621の第1対向面621aとは異なる極性になるように構成される。よって、第3磁石部623と第1磁石部621間には、互いに引き合う方向の磁場が形成される。

【0365】

また、第3対向面623aの極性は、第2磁石部622の第2対向面622aとは異なる極性になるように構成される。よって、第3磁石部623と第2磁石部622間にも、互いに引き合う方向の磁場が形成される。

【0366】

図8の(a)及び図9の(a)の実施形態において、第3対向面623aは、N極に磁化される。ここで、第1対向面621a及び第2対向面622aは、S極に磁化される。

【0367】

図8の(b)及び図9の(b)の実施形態において、第3対向面623aは、S極に磁化される。ここで、第1対向面621a及び第2対向面622aは、N極に磁化される。

【0368】

よって、磁石部520が形成する磁場に流れる電流により形成される電磁力は、異なる方向を向く。その詳細については後述する。

【0369】

4. 本発明の実施形態によるアーク経路形成部500、600により形成されるアークの経路A・Pについての説明

本発明の実施形態による直流リレー10は、アーク経路形成部500、600を含む。アーク経路形成部500、600は、アークチャンバ210の内部に磁場を形成する。

【0370】

前記磁場が形成された状態において、固定接触子220と可動接触子430が接触して電流が流れると、フレミングの左手の法則に従って電磁力が発生する。前記電磁力は、ローレンツ力と定義される。

【0371】

前記電磁力により、固定接触子220と可動接触子430が離隔されることにより発生するアークが移動するアークの経路A・Pが形成される。

【0372】

以下、図10～図17を参照して、本発明の実施形態による直流リレー10においてアークの経路A・Pが形成される過程について詳細に説明する。

【0373】

以下の説明においては、固定接触子220と可動接触子430が離隔された直後に、固定接触子220と可動接触子430が接触していた部分からアークが発生することを前提とする。

【0374】

また、以下の説明において、各磁石部520、620間に形成される磁場を「主磁場M

10

20

30

40

50

「M・F (Main Magnetic Field)」といい、各磁石部520、620自体により形成される磁場を「副磁場S・M・F (Sub Magnetic Field)」という。

【0375】

(1) 本発明の一実施形態によるアーク経路形成部500により形成されるアークの経路A・Pについての説明

図10～図13には、本発明の一実施形態によるアーク経路形成部500により形成されるアークの経路A・Pの方向を示す。

【0376】

本実施形態において、各磁石部520が対向する各対向面521a、522a、523aは、全て同じ極性になるように磁化される。

10

【0377】

図10の(a)、図11の(a)、図12の(a)及び図13の(a)における電流の通電方向は、電流が第2固定接触子220bに流入し、可動接触子430を経て、第1固定接触子220aから流出する方向である。

【0378】

図10の(b)、図11の(b)、図12の(b)及び図13の(b)における電流の通電方向は、電流が第1固定接触子220aに流入し、可動接触子430を経て、第2固定接触子220bから流出する方向である。

【0379】

図10に示すように、第1対向面521a、第2対向面522a及び第3対向面523aは、全てN極に磁化される。

20

【0380】

周知の通り、磁場は、N極から発散してS極に収束する方向に形成される。

【0381】

よって、第1磁石部521、第2磁石部522、第3磁石部523間には、互いに押し合う方向の主磁場M・M・Fが形成される。

【0382】

具体的には、図10の(a)、図10の(b)、図12の(a)及び図12の(b)の実施形態において、各磁石部521、522、523間には、互いに向かって発散する方向の主磁場M・M・Fが形成される。

30

【0383】

同様に、図11の(a)、図11の(b)、図13の(a)及び図13の(b)の実施形態において、各磁石部521、522、523間には、自らに向かって収束する方向の主磁場M・M・Fが形成される。

【0384】

一方、各磁石部521、522、523は、それ自体により副磁場S・M・Fを形成する。

【0385】

具体的には、図10の(a)、図10の(b)、図12の(a)及び図12の(b)の実施形態において、各磁石部521、522、523は、各対向面521a、522a、523aから各反対面521b、522b、523bに向かう方向の副磁場S・M・Fを形成する。

40

【0386】

同様に、図11の(a)、図11の(b)、図13の(a)及び図13の(b)の実施形態において、各磁石部521、522、523は、各反対面521b、522b、523bから各対向面521a、522a、523aに向かう方向の副磁場S・M・Fを形成する。

【0387】

各磁石部521、522、523が形成する副磁場S・M・Fの方向は、各磁石部521、522、523間に形成される主磁場M・M・Fの方向と同一であることが理解され

50

るであろう。

【0388】

よって、各磁石部521、522、523間に形成される主磁場M・M・Fの強度は、副磁場S・M・Fにより強化される。

【0389】

以下、同図に示す各実施形態において発生する電磁力、すなわちローレンツ力の方向と、それにより形成されるアークの経路A・Pについて詳細に説明する。

【0390】

図10の(a)、図11の(b)、図12の(b)及び図13の(a)の実施形態において、第1固定接触子220aの近傍に形成されるアークの経路A・Pは、後方左側又は後方右側に向かうように形成される。ここで、第2固定接触子220bの近傍に形成されるアークの経路A・Pは、前方左側又は前方右側に向かうように形成される。

10

【0391】

図10の(b)、図11の(a)、図12の(a)及び図13の(b)の実施形態において、第1固定接触子220aの近傍に形成されるアークの経路A・Pは、前方左側又は前方右側に向かうように形成される。ここで、第2固定接触子220bの近傍に形成されるアークの経路A・Pは、後方左側又は後方右側に向かうように形成される。

【0392】

すなわち、本実施形態によるアーク経路形成部500により第1固定接触子220aの近傍に形成されるアークの経路A・Pは、前方及び後方のいずれか一方に向かうように形成される。それに対して、第2固定接触子220bの近傍に形成されるアークの経路A・Pは、前方及び後方の他方に向かうように形成される。

20

【0393】

よって、各固定接触子220a、220bの近傍に形成されるアークの経路A・Pは、互いに重ならない。よって、アークの経路A・Pが重なることにより発生するアーク経路形成部600及び直流リレー10の損傷を防止することができる。

【0394】

さらに、アークの経路A・Pは、中心部Cから遠ざかる方向に形成される。よって、中心部Cに配置される直流リレー10の様々な構成要素の損傷を防止することができる。

【0395】

(2)本発明の他の実施形態によるアーク経路形成部600により形成されるアークの経路A・Pについての説明

30

図14～図17には、本発明の他の実施形態によるアーク経路形成部600により形成されるアークの経路A・Pの方向を示す。

【0396】

本実施形態において、第1磁石部621と第2磁石部622が対向する各対向面621a、622aは、同じ極性になるように磁化される。また、第3磁石部623が第1磁石部621及び第2磁石部622に面する第3対向面623aは、第1対向面621a及び第2対向面622aとは異なる極性になるように磁化される。

【0397】

図14の(a)、図15の(a)、図16の(a)、図17の(a)における電流の通電方向は、電流が第2固定接触子220bに流入し、可動接触子430を経て、第1固定接触子220aから流出する方向である。

40

【0398】

図14の(b)、図15の(b)、図16の(b)、図17の(b)における電流の通電方向は、電流が第1固定接触子220aに流入し、可動接触子430を経て、後第2固定接触子220bから流出する方向である。

【0399】

図14に示すように、第1対向面621a及び第2対向面622aは、S極に磁化される。また、第3対向面623aは、N極に磁化される。

50

【 0 4 0 0 】

周知の通り、磁場は、N極から発散してS極に収束する方向に形成される。

【 0 4 0 1 】

よって、第1磁石部621と第3磁石部623間には、第3磁石部623から第1磁石部621に向かう方向の主磁場M・M・Fが形成される。また、第2磁石部622と第3磁石部623間にも、第3磁石部623から第2磁石部622に向かう方向の主磁場M・M・Fが形成される。

【 0 4 0 2 】

同様に、図16に示す実施形態においても、第1磁石部621と第3磁石部623間には、第3磁石部623から第1磁石部621に向かう方向の主磁場M・M・Fが形成される。また、第2磁石部622と第3磁石部623間にも、第3磁石部623から第2磁石部622に向かう方向の主磁場M・M・Fが形成される。

10

【 0 4 0 3 】

図15に示すように、第1対向面621a及び第2対向面622aは、N極に磁化される。また、第3対向面623aは、S極に磁化される。

【 0 4 0 4 】

周知の通り、磁場は、N極から発散してS極に収束する方向に形成される。

【 0 4 0 5 】

よって、第1磁石部621と第3磁石部623間には、第1磁石部621から第3磁石部623に向かう方向の主磁場M・M・Fが形成される。また、第2磁石部622と第3磁石部623間にも、第3磁石部623から第2磁石部622に向かう方向の主磁場M・M・Fが形成される。

20

【 0 4 0 6 】

同様に、図17に示す実施形態においても、第1磁石部621と第3磁石部623間には、第1磁石部621から第3磁石部623に向かう方向の主磁場M・M・Fが形成される。また、第2磁石部622と第3磁石部623間にも、第3磁石部623から第2磁石部622に向かう方向の主磁場M・M・Fが形成される。

【 0 4 0 7 】

一方、各磁石部621、622、623は、それ自体により副磁場S・M・Fを形成する。

30

【 0 4 0 8 】

具体的には、図14の(a)、図14の(b)、図16の(a)及び図16の(b)の実施形態において、第1磁石部621は、第1反対面621bから第1対向面621aに向かう方向の副磁場S・M・Fを形成する。第2磁石部622は、第2反対面622bから第2対向面622aに向かう方向の副磁場S・M・Fを形成し、第3磁石部623は、第3対向面623aから第3反対面623bに向かう方向の副磁場S・M・Fを形成する。

【 0 4 0 9 】

同様に、図15の(a)、図15の(b)、図17の(a)及び図17の(b)の実施形態において、第1磁石部621は、第1対向面621aから第1反対面621bに向かう方向の副磁場S・M・Fを形成する。第2磁石部622は、第2対向面622aから第2反対面622bに向かう方向の副磁場S・M・Fを形成し、第3磁石部623は、第3反対面623bから第3対向面623aに向かう方向の副磁場S・M・Fを形成する。

40

【 0 4 1 0 】

各磁石部621、622、623が形成する副磁場S・M・Fの方向は、各磁石部621、622、623間に形成される主磁場M・M・Fの方向と同一であることが理解されるであろう。

【 0 4 1 1 】

よって、各磁石部621、622、623間に形成される主磁場M・M・Fの強度は、副磁場S・M・Fにより強化される。

【 0 4 1 2 】

50

以下、同図に示す各実施形態において発生する電磁力、すなわちローレンツ力の方向と、それにより形成されるアークの経路 A・P について詳細に説明する。

【0413】

図14の(a)、図15の(b)、図16の(a)及び図17の(b)の実施形態において、第1固定接触子220aの近傍に形成されるアークの経路 A・P は、後方左側に向かうように形成される。ここで、第2固定接触子220bの近傍に形成されるアークの経路 A・P は、前方右側に向かうように形成される。

【0414】

図14の(b)、図15の(a)、図16の(b)及び図17の(a)の実施形態において、第1固定接触子220aの近傍に形成されるアークの経路 A・P は、前方左側に向かうように形成される。ここで、第2固定接触子220bの近傍に形成されるアークの経路 A・P は、後方右側に向かうように形成される。

10

【0415】

すなわち、本実施形態によるアーク経路形成部600により第1固定接触子220aの近傍に形成されるアークの経路 A・P は、前方左側又は後方左側に向かうように形成される。それに対して、第2固定接触子220bの近傍に形成されるアークの経路 A・P は、前方右側又は後方右側に向かうように形成される。

【0416】

よって、各固定接触子220a、220bの近傍に形成されるアークの経路 A・P は、互いに押し合う方向に形成される。すなわち、各固定接触子220a、220bの近傍に形成されるアークの経路 A・P が特定地点で互いに重なることはない。

20

【0417】

よって、発生したアークによるアーク経路形成部600及び直流リレー10の損傷を最小限に抑えることができる。

【0418】

このようなアークの経路 A・P は、互いに離隔して形成される電磁力の特性に応じて形成される。また、前述したように、第1面611及び第2面612の中央部分に形成されるリップ部617により、意図しないアークの歪みが防止される。

【0419】

よって、各固定接触子220a、220bの近傍に形成されるアークの経路 A・P は、互いに重ならない。よって、アークの経路 A・P が重なることにより発生するアーク経路形成部600及び直流リレー10の損傷を防止することができる。

30

【0420】

さらに、アークの経路 A・P は、中心部Cから遠ざかる方向に形成される。よって、中心部Cに配置される直流リレー10の様々な構成要素の損傷を防止することができる。

【0421】

以上、本発明の好ましい実施形態を挙げて説明したが、当該技術分野における通常の知識を有する者であれば、請求の範囲に記載される本発明の思想及び領域から逸脱しない範囲で本発明の様々な修正及び変更が可能であることを理解するであろう。

【符号の説明】

40

【0422】

- 10 直流リレー
- 100 フレーム部
- 110 上部フレーム
- 120 下部フレーム
- 130 絶縁プレート
- 140 支持プレート
- 200 開閉部
- 210 アークチャンバ
- 220 固定接触子

50

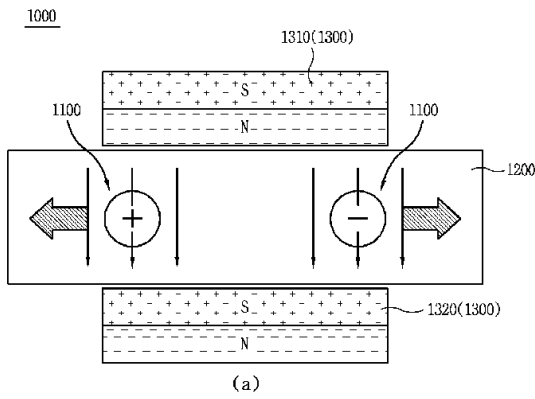
2 2 0 a	第 1 固定接触子	
2 2 0 b	第 2 固定接触子	
2 3 0	シール部材	
3 0 0	コア部	
3 1 0	固定コア	
3 2 0	可動コア	
3 3 0	ヨーク	
3 4 0	ボビン	
3 5 0	コイル	
3 6 0	復帰スプリング	10
3 7 0	シリンダ	
4 0 0	可動接触子部	
4 1 0	ハウジング	
4 2 0	カバー	
4 3 0	可動接触子	
4 4 0	シャフト	
4 5 0	弾性部	
5 0 0	本発明の一実施形態によるアーク経路形成部	
5 1 0	磁石フレーム	
5 1 1	第 1 面	20
5 1 2	第 2 面	
5 1 3	第 3 面	
5 1 4	第 4 面	
5 1 5	アーク放出孔	
5 1 6	空間部	
5 1 7	リブ部	
5 2 0	磁石部	
5 2 1	第 1 磁石部	
5 2 1 a	第 1 対向面	
5 2 1 b	第 1 反対面	30
5 2 2	第 2 磁石部	
5 2 2 a	第 2 対向面	
5 2 2 b	第 2 反対面	
5 2 3	第 3 磁石部	
5 2 3 a	第 3 対向面	
5 2 3 b	第 3 反対面	
6 0 0	本発明の他の実施形態によるアーク経路形成部	
6 1 0	磁石フレーム	
6 1 1	第 1 面	
6 1 2	第 2 面	40
6 1 3	第 3 面	
6 1 4	第 4 面	
6 1 5	アーク放出孔	
6 1 6	空間部	
6 1 7	リブ部	
6 2 0	磁石部	
6 2 1	第 1 磁石部	
6 2 1 a	第 1 対向面	
6 2 1 b	第 1 反対面	
6 2 2	第 2 磁石部	50

- 6 2 2 a 第 2 対向面
- 6 2 2 b 第 2 反対面
- 6 2 3 第 3 磁石部
- 6 2 3 a 第 3 対向面
- 6 2 3 b 第 3 反対面
- 1 0 0 0 従来技術による直流リレー
- 1 1 0 0 従来技術による固定接点
- 1 2 0 0 従来技術による可動接点
- 1 3 0 0 従来技術による永久磁石
- 1 3 1 0 従来技術による第 1 永久磁石
- 1 3 2 0 従来技術による第 2 永久磁石
- C 空間部 5 1 6、6 1 6 の中心部
- M . M . F 主磁場
- S . M . F 副磁場
- A . P アークの経路

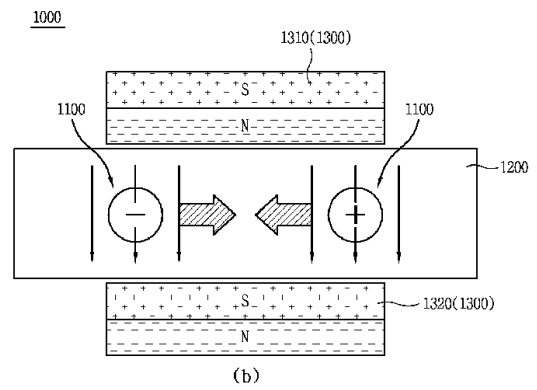
10

【図面】

【図 1 (a)】



【図 1 (b)】



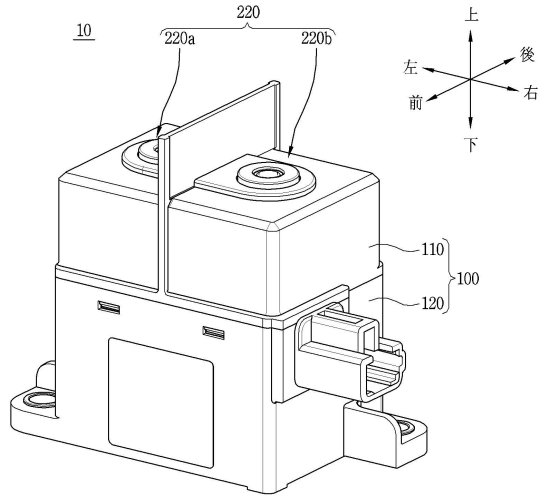
20

30

40

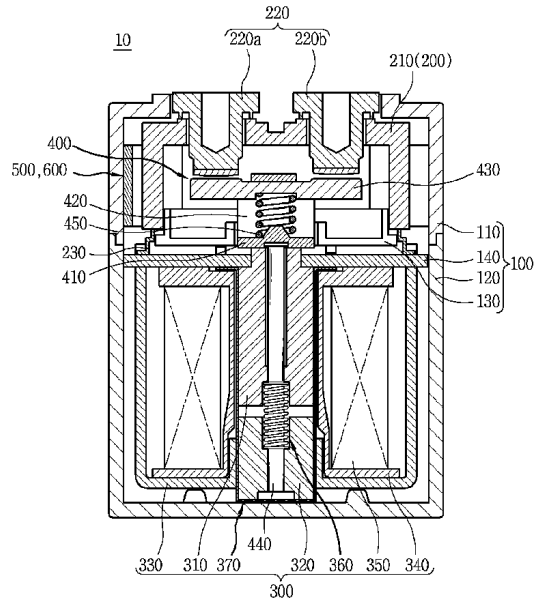
50

【 図 2 】



【 図 3 】

[図 3]

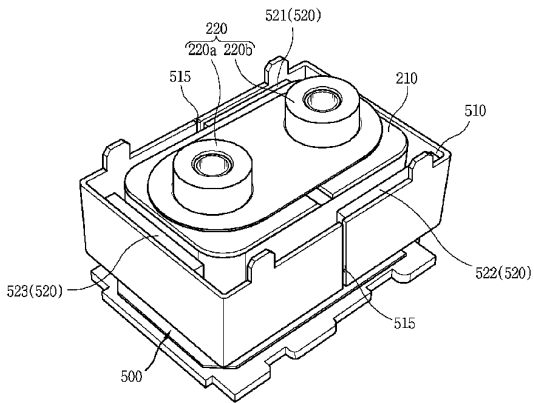


10

20

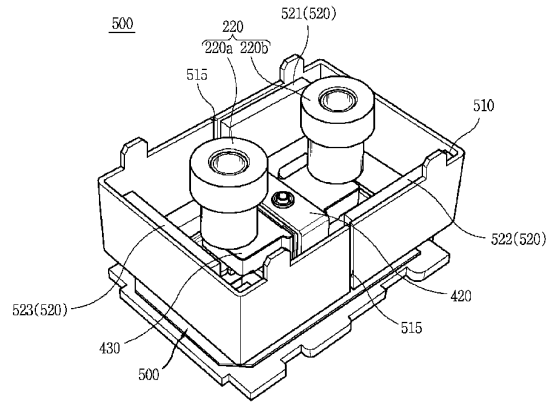
【 図 4 】

[図 4]



【 図 5 】

[図 5]

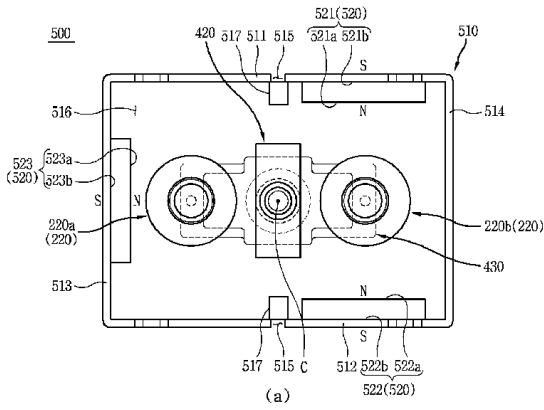


30

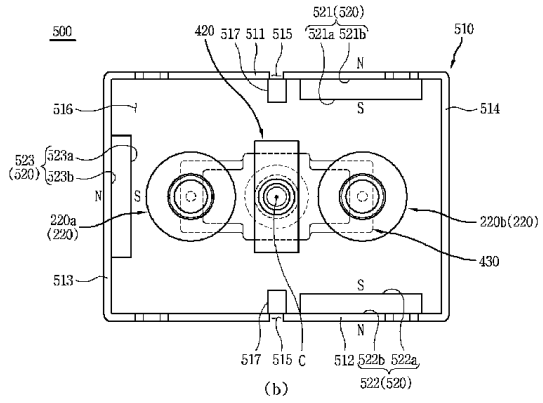
40

50

【図6(a)】

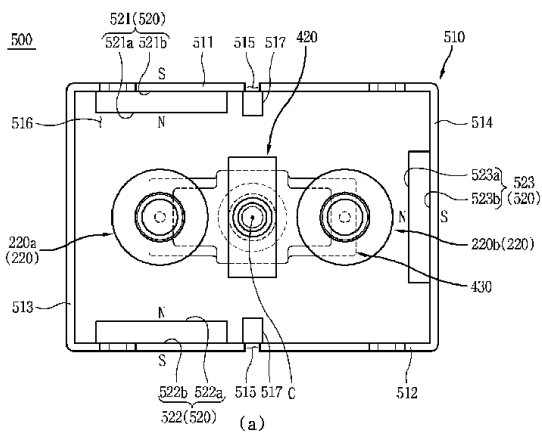


【図6(b)】

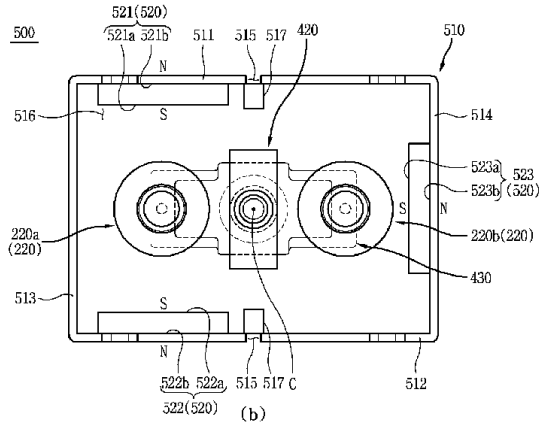


10

【図7(a)】



【図7(b)】



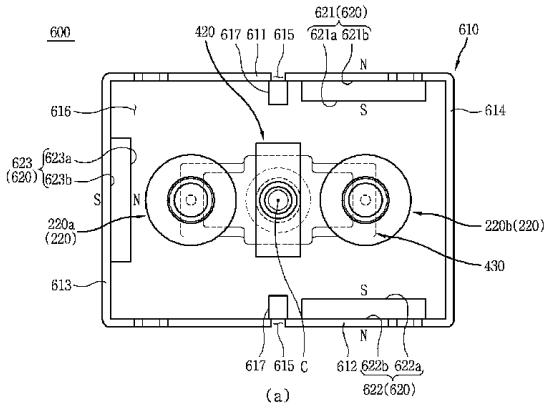
20

30

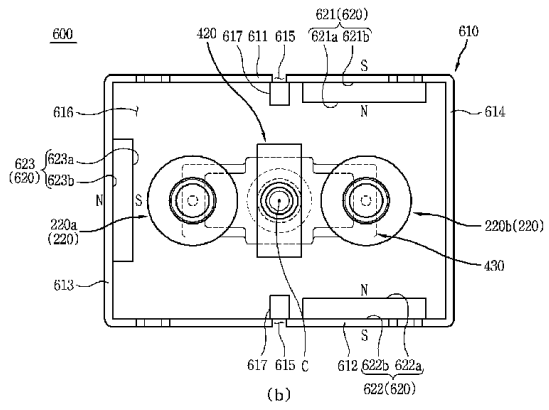
40

50

【 図 8 (a) 】

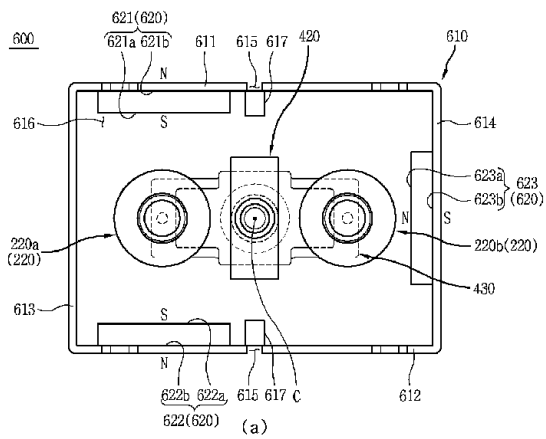


【 図 8 (b) 】

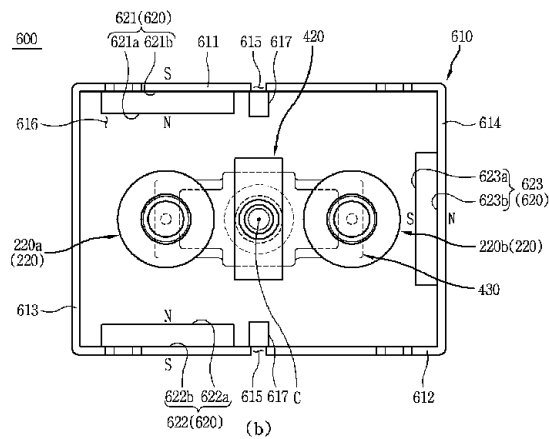


10

【 図 9 (a) 】



【 図 9 (b) 】



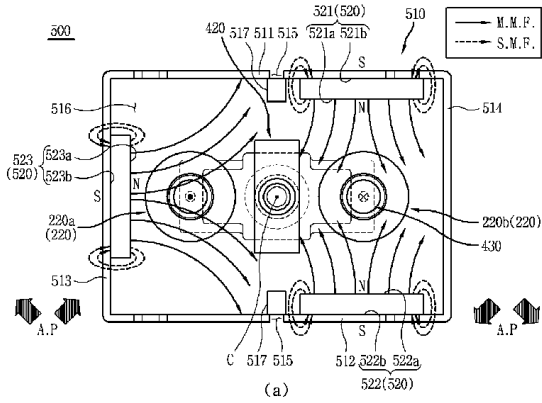
20

30

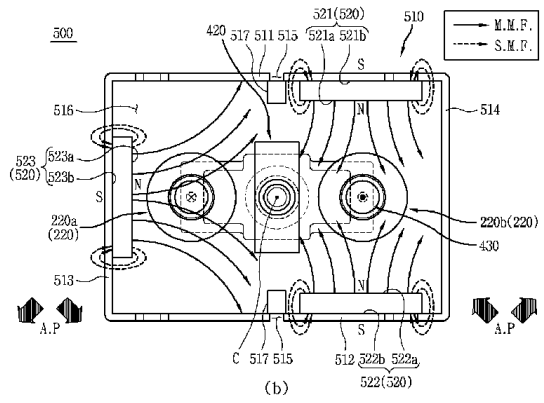
40

50

【図10(a)】

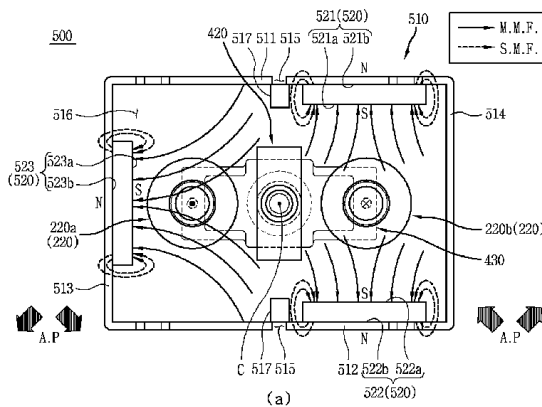


【図10(b)】

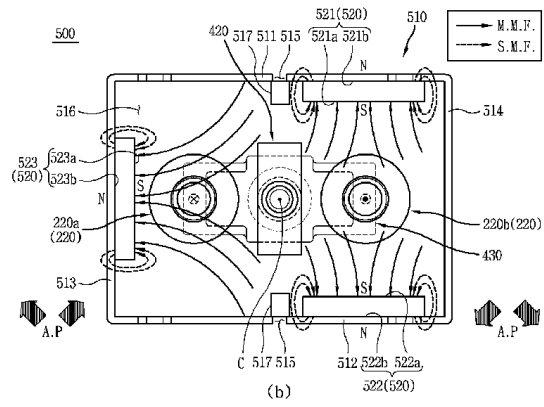


10

【図11(a)】



【図11(b)】



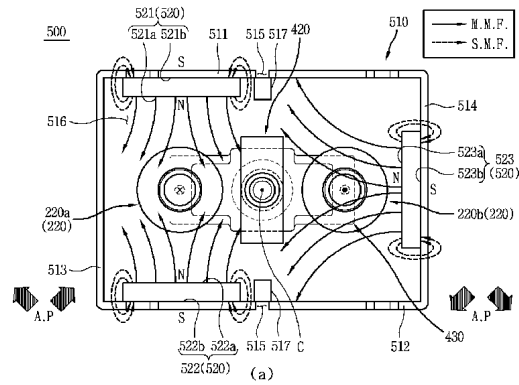
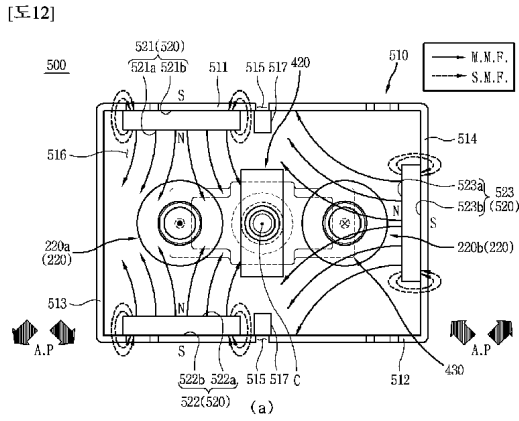
20

30

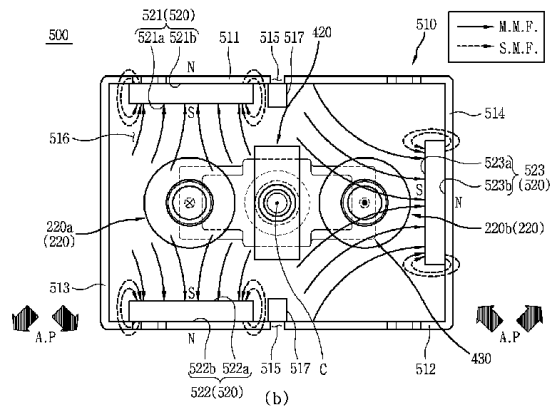
40

50

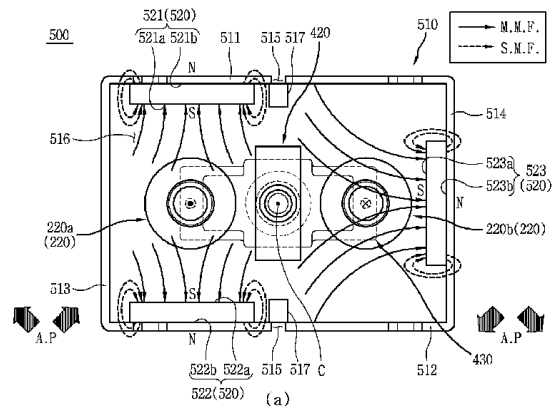
【図 1 2】



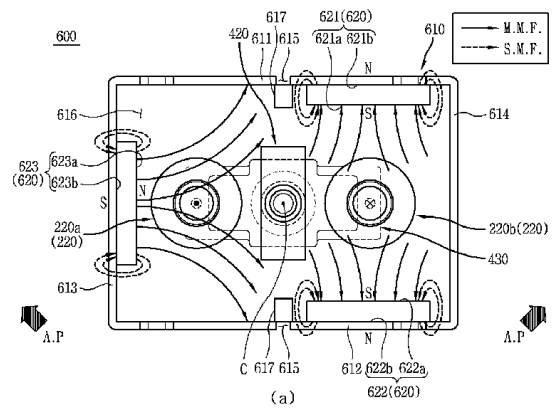
【図 1 3 (b)】



【図 1 3 (a)】



【図 1 4 (a)】



10

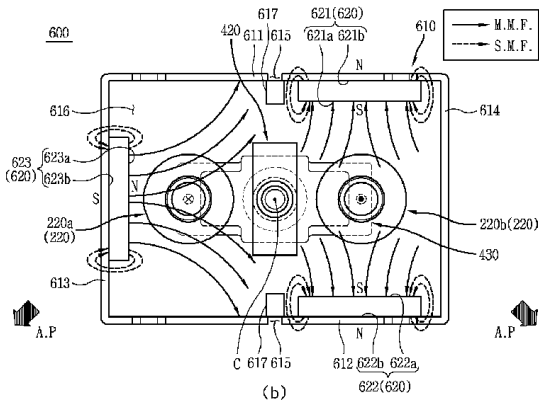
20

30

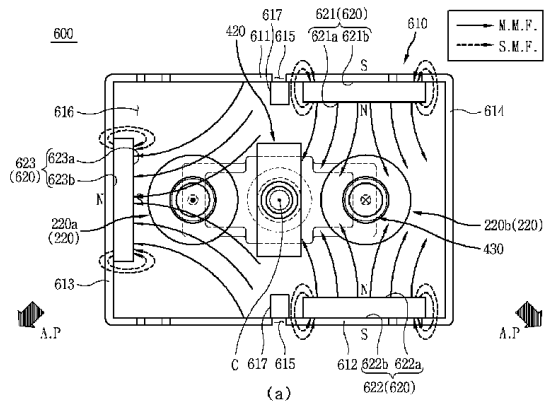
40

50

【図14(b)】

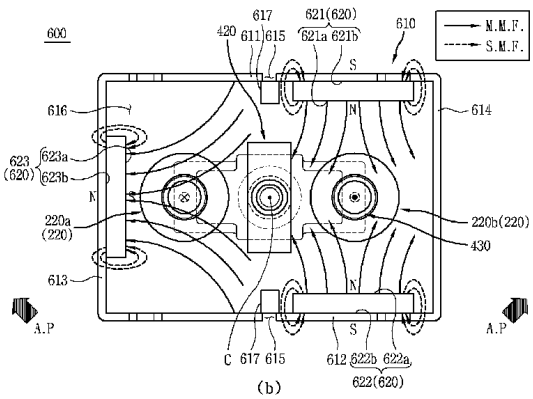


【図15(a)】

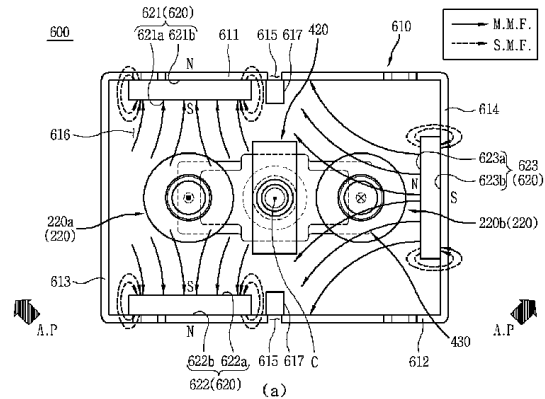


10

【図15(b)】



【図16(a)】



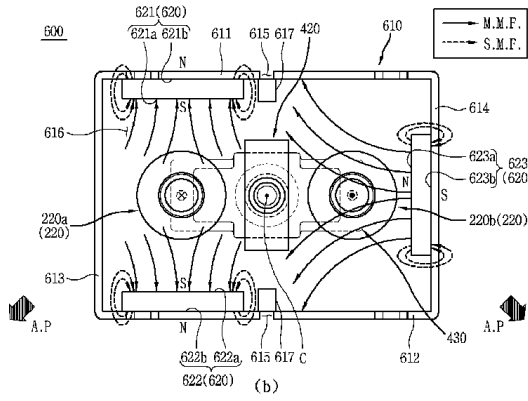
20

30

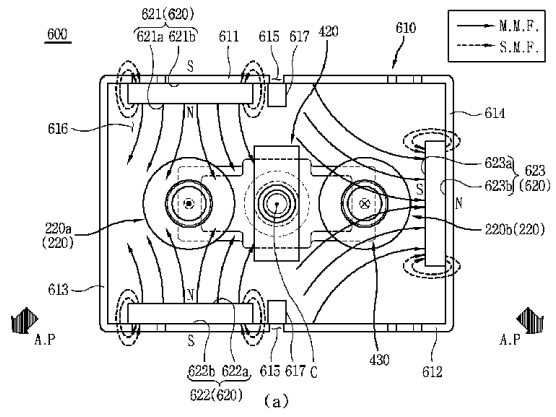
40

50

【図 16 (b)】

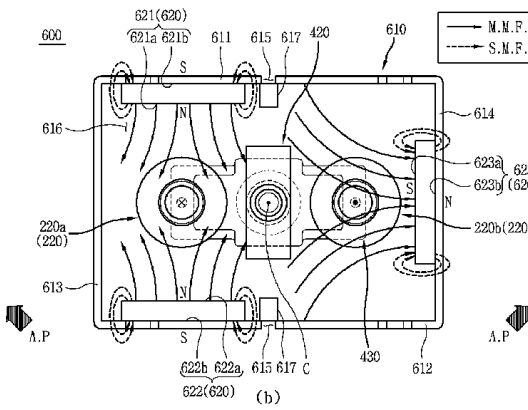


【図 17 (a)】



10

【図 17 (b)】



20

30

40

50

フロントページの続き

(33)優先権主張国・地域又は機関

韓国(KR)

ニャン - シ、トンアン - グ、エルエス - ロ、 1 1 6 ボン - ギル、 4 0

審査官 内田 勝久

(56)参考文献 特開 2 0 1 9 - 0 3 6 4 3 1 (J P , A)

特開 2 0 1 2 - 1 6 0 4 2 7 (J P , A)

特表 2 0 1 8 - 5 3 0 8 6 3 (J P , A)

特開 2 0 1 6 - 0 7 2 0 2 0 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

H 0 1 H 9 / 3 0 - 9 / 5 2

H 0 1 H 3 3 / 0 0 - 3 3 / 2 6

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

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