

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-192545

(P2019-192545A)

(43) 公開日 令和1年10月31日 (2019. 10. 31)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H 0 1 H 50/38 (2006.01)	H 0 1 H 50/38	A
H 0 1 H 50/54 (2006.01)	H 0 1 H 50/54	B
H 0 1 H 50/00 (2006.01)	H 0 1 H 50/00	D

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2018-85586 (P2018-85586)	(71) 出願人	000004695 株式会社 S O K E N 愛知県日進市米野木町南山 5 0 0 番地 2 0
(22) 出願日	平成30年4月26日 (2018. 4. 26)	(71) 出願人	000004260 株式会社デンソー 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地
		(71) 出願人	390001812 アンデン株式会社 愛知県安城市篠目町一丁目 1 0 番地
		(74) 代理人	110001128 特許業務法人ゆうあい特許事務所
		(72) 発明者	西口 佳孝 愛知県日進市米野木町南山 5 0 0 番地 2 0 株式会社 S O K E N 内

最終頁に続く

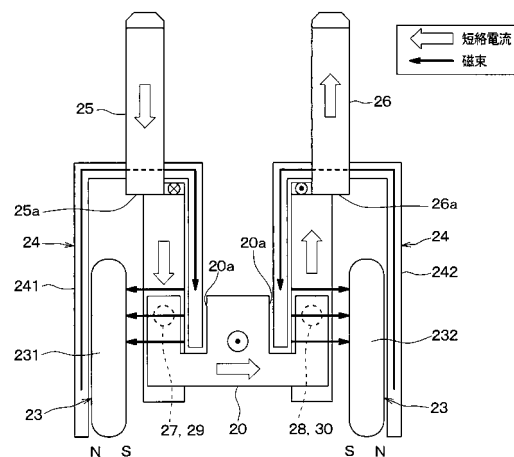
(54) 【発明の名称】 電磁継電器

(57) 【要約】

【課題】可動子の重量増加を抑えつつ、高磁束密度の磁石を用いなくてもローレンツ力を向上させて、接点部の開離を抑制できる電磁軽電機を提供する。

【解決手段】集磁ヨーク 2 4 の一端を消弧用磁石 2 3 の N 極に対向させると共に他端を第 1 固定接点 2 7 もしくは第 2 固定接点 2 8 を介して消弧用磁石 2 3 の S 極に対向させる。これにより、可動接触子 2 0 に一体化されたヨークを設けなくても、十分に接点部の開離を抑制する方向のローレンツ力を発生させることが可能となる。このため、可動子の重量増加を抑えることが可能となる。

【選択図】図 2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

通電時に磁界を形成する励磁コイル（１２）と、
可動接点（２９、３０）を有し、前記励磁コイルへの通電に基づいて移動させられる可動接触子（２０）と、
前記励磁コイルへの通電時に前記可動接触子が移動させられると、前記可動接点と接する固定接点（２７、２９）を有する固定端子（２５、２６）と、
前記可動接点と前記固定接点とが当接するオン状態から、前記可動接点と前記固定接点とが離れるオフ状態に切り替わるときに接点部に発生するアークを消弧するための消弧用磁石（２３、２３１、２３２）と、
前記消弧用磁石の一方の磁極に対向配置された一端および該一端から前記消弧用磁石からの磁束が導かれる他端を有し、該他端が前記可動接点と前記固定接点との接点部を介して前記消弧用磁石の他方の磁極に対向配置された集磁ヨーク（２４、２４１、２４２）とを備え、
前記オン状態の時に、前記可動接点と前記固定接点との接点部を介し、前記可動接触子を通じて前記固定端子に電流を流し、
前記可動接触子を流れる電流と前記集磁ヨークにより導かれた磁束とによって、前記可動接点と前記固定接点とが当接する方向にローレンツ力を発生させる電磁継電器。

10

【請求項 2】

前記可動接触子は、前記可動接点を通る電流の流れを、前記集磁ヨークによって導かれた磁束に交差する向きに電流を流す延設部を備えている請求項 1 に記載の電磁継電器。

20

【請求項 3】

前記固定端子のうち前記固定接点が配置される部分は、該部分に電流が流れたときに生じる磁束の向きと、前記集磁ヨークの他端から前記消弧用磁石に向かう磁束の向きとが揃う方向に延設されている請求項 1 または 2 に記載の電磁継電器。

【請求項 4】

通電時に磁界を形成する励磁コイル（１２）と、
第 1 可動接点（２９）および第 2 可動接点（３０）を有し、前記励磁コイルへの通電に基づいて移動させられる可動接触子（２０）と、
前記励磁コイルへの通電時に前記可動接触子が移動させられると、前記第 1 可動接点と接する第 1 固定接点（２７）を有する第 1 固定端子（２５）、および、前記第 2 可動接点と接する第 2 固定接点（２８）を有する第 2 固定端子（２６）と、
前記第 1 可動接点と前記第 1 固定接点とが当接すると共に前記第 2 可動接点と前記第 2 固定接点とが当接するオン状態から、前記第 1 可動接点と前記第 1 固定接点とが離れると共に前記第 2 可動接点と前記第 2 固定接点とが離れるオフ状態に切り替わるときに接点部に発生するアークを消弧するための第 1 磁石（２３１）と第 2 磁石（２３２）とを有する消弧用磁石（２３）と、
前記第 1 磁石の一方の磁極に対向配置された一端および該一端から前記第 1 磁石からの磁束が導かれる他端を有し、該他端が前記第 1 可動接点と前記第 1 固定接点との接点部を介して前記第 1 磁石の他方の磁極に対向配置された第 1 ヨーク（２４１）と、前記第 2 磁石の一方の磁極に対向配置された一端および該一端から前記第 2 磁石からの磁束が導かれる他端を有し、該他端が前記第 2 可動接点と前記第 2 固定接点との接点部を介して前記第 2 磁石の他方の磁極に対向配置された第 2 ヨーク（２４２）と、を有する集磁ヨーク（２４）と、を備え、
前記オン状態の時に、前記第 1 可動接点と前記第 1 固定接点との接点部および前記第 2 可動接点と前記第 2 固定接点との接点部を介し、前記可動接触子を通じて、前記第 1 固定端子と前記第 2 固定端子との間に電流を流し、
前記可動接触子を流れる電流と前記集磁ヨークにより導かれた磁束とによって、前記第 1 可動接点と前記第 1 固定接点とが当接すると共に前記第 2 可動接点と前記第 2 固定接点とが当接する方向にローレンツ力を発生させる電磁継電器。

30

40

50

【請求項 5】

前記可動接触子は、前記第 1 可動接点を通る電流の流れ、および、前記第 2 可動接点を通る電流の流れを、前記集磁ヨークによって導かれた磁束に交差する向きに電流を流す延設部を備えている請求項 4 に記載の電磁継電器。

【請求項 6】

前記可動接触子は、前記第 1 可動接点および前記第 2 可動接点に加えて第 3 可動接点（32）を有し、

前記第 2 固定端子は、前記第 2 固定接点に加えて前記第 3 可動接点に当接させられる第 3 固定接点（31）を有し、

前記第 2 可動接点および前記第 3 可動接点は、前記延設部の延設方向に並んで配置されている請求項 5 に記載の電磁継電器。 10

【請求項 7】

前記第 1 固定端子のうち前記第 1 固定接点が配置される部分は、該部分に電流が流れたときに生じる磁束の向きと、前記第 1 ヨークの他端から前記第 1 磁石に向かう磁束の向きとが揃う方向に延設され、

前記第 2 固定端子のうち前記第 2 固定接点が配置される部分は、該部分に電流が流れたときに生じる磁束の向きと、前記第 2 ヨークの他端から前記第 2 磁石に向かう磁束の向きとが揃う方向に延設されている請求項 4 ないし 6 のいずれか 1 つに記載の電磁継電器。

【請求項 8】

前記可動接触子は長形状とされ、該可動接触子の長手方向の一辺には、前記第 1 ヨークの他端が入り込む切欠部と前記第 2 ヨークの他端が入り込む切欠部を含む第 1 切欠部（20a）が形成されている請求項 4 ないし 7 のいずれか 1 つに記載の電磁継電器。 20

【請求項 9】

前記可動接触子は、前記第 1 切欠部が形成された一辺と相對する一辺における中央位置に第 2 切欠部（20b）が形成されている請求項 8 に記載の電磁継電器。

【請求項 10】

前記第 1 固定端子は、前記可動接触子側に向かって折り曲がった折曲部（25a）を有し、前記第 1 ヨークは、前記第 1 固定端子の折曲部よりも前記第 1 固定接点から離れた位置を迂回して配置されており、

前記第 2 固定端子は、前記可動接触子側に向かって折り曲がった折曲部（26a）を有し、前記第 2 ヨークは、前記第 2 固定端子の折曲部よりも前記第 2 固定接点から離れた位置を迂回して配置されている請求項 4 ないし 9 のいずれか 1 つに記載の電磁継電器。 30

【請求項 11】

前記第 1 ヨークの他端と前記第 2 ヨークの他端とが軟磁性体で構成された連結部（243）にて連結されることで、前記第 1 ヨークと前記第 2 ヨークとが一体とされている請求項 4 ないし 10 のいずれか 1 つに記載の電磁継電器。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、可動接点と固定接点とを接離させて電気回路を開閉する電磁継電器に関するものである。 40

【背景技術】**【0002】**

高電圧バッテリーとインバータとを備える車両において、電磁継電器はインバータへの電源供給のオン・オフを行う役割を果たす。電磁継電器は、2つの固定接点を有する固定端子と、2つの固定接点に対応する2つの可動接点を有する可動子を備えた構造とされ、可動子を移動させて可動接点と固定接点とを接離させることにより、電気回路をオン・オフする。可動接点と固定接点とが当接して電氣的に導通しているとき、この状態でインバータの短絡故障などによって接点部に数千アンペアの短絡電流が流れると、接点間または固定子と可動子との間には接点部を開離させようとする反発力（以下、電磁反発力という） 50

が作用する。しかしながら、電磁継電器とは別途備えたヒューズによる電流遮断が行われるように、リレーには電磁反発力が作用する短絡故障時にも接点部が開離しないことが要求される。

【 0 0 0 3 】

また、電磁継電器には、接点部に生じるアークを消弧するため消弧用磁石が備えられており、フレミングの左手の法則に基づく電磁力、つまりローレンツ力をアークに作用させて力の方向を変化させることで消弧できるようになっている。

【 0 0 0 4 】

例えば、特許文献 1 において、接点部に生じるアークを消弧するための消弧用磁石が発生する磁束を利用して、可動接点と固定接点との接点部の開離を抑制することができる電磁継電器が提案されている。この電磁継電器では、可動子に消弧用磁石と対向する対向板部を設け、対向板部を流れる電流と消弧用磁石の磁束により発生するローレンツ力が、可動接点と固定接点とを当接させる向きとなるようにし、接点部の開離を抑制する。

10

【 0 0 0 5 】

また、可動子に可動ヨークを設けると共に、それに対向する固定子に固定ヨークを設け、可動子の電流により生じる磁束を利用し、ヨーク間で吸引力を発生させる構造もある。このように、ヨーク間に発生させられる吸引力に基づいて、可動接点と固定接点との接点部の開離を抑制することもできる。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

20

【 0 0 0 6 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 2 - 2 5 6 4 8 2 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 7 】

しかしながら、近年の大電流化に伴ってリレーに流れる電流が増加し、電磁反発力の増加が生じており、この電磁反発力の増加に伴ってローレンツ力の向上が求められる場合、高磁束密度の磁石が必要になる。

【 0 0 0 8 】

また、電磁反発力の増加に伴ってヨーク間吸引力の向上が求められる場合、可動ヨークの磁気飽和を回避するために可動ヨークの体格が大型化し、可動子の重量が増加することで、アーク遮断性能の低下などに繋がる。

30

【 0 0 0 9 】

本発明は上記点に鑑みて、可動子の重量増加を抑えつつ、高磁束密度の磁石を用いなくてもローレンツ力を向上させて、接点部の開離を抑制できる電磁継電器を提供することを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 0 】

上記目的を達成するため、請求項 1 に記載の発明は、通電時に磁界を形成する励磁コイル (1 2) と、可動接点 (2 9 、 3 0) を有し、励磁コイルへの通電に基づいて移動させられる可動接触子 (2 0) と、励磁コイルへの通電時に可動接触子が移動させられると、可動接点と接する固定接点 (2 7 、 2 8) を有する固定端子 (2 5 、 2 6) と、可動接点と固定接点とが当接するオン状態から、可動接点と固定接点とが離れるオフ状態に切り替わるときに接点部に発生するアークを消弧するための消弧用磁石 (2 3 、 2 3 1 、 2 3 2) と、消弧用磁石の一方の磁極に対向配置された一端および該一端から消弧用磁石からの磁束が導かれる他端を有し、該他端が可動接点と固定接点との接点部を介して消弧用磁石の他方の磁極に対向配置された集磁ヨーク (2 4 、 2 4 1 、 2 4 2) と、を備えている。そして、このような構成において、オン状態の時に、可動接点と固定接点との接点部を介し、可動接触子を通じて固定端子に電流を流し、可動接触子を流れる電流と集磁ヨークにより導かれた磁束とによって、可動接点と固定接点とが当接する方向にローレンツ力を発

40

50

生させる。

【0011】

このように、集磁ヨークの一端が消弧用磁石の一方の磁極に対向させられると共に他端が固定接点を介して消弧用磁石の他方の磁極に対向させられている。これにより、可動接触子に一体化されたヨークを設けなくても、十分に接点部の開離を抑制する方向のローレンツ力を発生させることが可能となる。このため、可動子の重量増加を抑えることが可能となる。よって、可動子の重量増加を抑えつつ、高磁束密度の磁石を用いなくてもローレンツ力を向上させて、接点部の開離を抑制できる電磁継電器とすることが可能となる。

【0012】

なお、各構成要素等に付された括弧付きの参照符号は、その構成要素等と後述する実施形態に記載の具体的な構成要素等との対応関係の一例を示すものである。

10

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】第1実施形態に係る電磁継電器の構成を示す正面断面図である。

【図2】図1の電磁継電器のうちの接点部近傍を取り出して上方から見た部分拡大図である。

【図3】図2を紙面下方から見たときの接点部近傍の拡大図である。

【図4】第1実施形態の変形例で説明する電磁継電器のうちの接点部近傍を取り出して上方から見た部分拡大図である。

【図5】第2実施形態に係る電磁継電器のうちの接点部近傍を取り出して上方から見た部分拡大図である。

20

【図6】第3実施形態に係る電磁継電器のうちの接点部近傍を取り出して上方から見た部分拡大図である。

【図7】図6を紙面下方から見たときの接点部近傍の拡大図である。

【図8】第3実施形態の変形例で説明する電磁継電器のうちの接点部近傍を取り出して上方から見た部分拡大図である。

【図9】第4実施形態に係る電磁継電器のうちの接点部近傍を取り出して上方から見た部分拡大図である。

【図10】図9を紙面下方から見たときの接点部近傍の拡大図である。

【図11】第5実施形態に係る電磁継電器のうちの接点部近傍を取り出して上方から見た部分拡大図である。

30

【図12】第5実施形態の変形例で説明する電磁継電器のうちの接点部近傍を取り出して上方から見た部分拡大図である。

【図13】第6実施形態に係る電磁継電器のうちの接点部近傍を取り出して上方から見た部分拡大図である。

【図14】第6実施形態の変形例で説明する電磁継電器のうちの接点部近傍を取り出して上方から見た部分拡大図である。

【図15】第7実施形態に係る電磁継電器のうちの接点部近傍を取り出して上方から見た部分拡大図である。

【図16】第8実施形態に係る電磁継電器のうちの接点部近傍を取り出して上方から見た部分拡大図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明の実施形態について図に基づいて説明する。なお、以下の各実施形態相互において、互いに同一もしくは均等である部分には、同一符号を付して説明を行う。

【0015】

(第1実施形態)

第1実施形態について説明する。図1～図3を参照して本実施形態の電磁継電器について説明する。なお、便宜上、図1の紙面上方向、紙面下方向および紙面左右方向を、それぞれ、電磁継電器の上方向、下方向および左右方向として説明するが、必ずしも電磁継電

50

器の使用時の天地方向と一致することを意味している訳ではない。

【 0 0 1 6 】

図 1 に示すように、電磁継電器は、ケース 1 1、励磁コイル 1 2、固定コア 1 3、ヨーク 1 4、可動コア 1 5、復帰パネ 1 6、シャフト 1 7、ベース 1 8、絶縁樹脂 1 9、可動接触子 2 0、支持棒 2 1、接圧パネ 2 2、消弧用磁石 2 3 および集磁ヨーク 2 4 を備える。

【 0 0 1 7 】

ケース 1 1 は、例えば樹脂等の非磁性かつ非導電性の材料で構成されている。ケース 1 1 内に構成される空間内に、電磁継電器を構成する各部品が収容されている。

【 0 0 1 8 】

励磁コイル 1 2 は、通電時に磁界を形成するもので、略円筒状とされ、中空状の円筒部を有するボビン 1 2 a に巻回されている。この励磁コイル 1 2 への通電は図示しない外部接続端子を通じて行われるようになっている。励磁コイル 1 2 の内径部に形成された中心孔に、固定コア 1 3 等が配置されている。

【 0 0 1 9 】

固定コア 1 3 は、磁性体よりなり、励磁コイル 1 2 の中心孔と対応する大きさの略円柱状部材で構成されており、磁気回路の一部を構成する。固定コア 1 3 は、中心軸に沿って貫通孔 1 3 a が形成された構造とされており、この貫通孔 1 3 a 内にシャフト 1 7 の一端が位置している。

【 0 0 2 0 】

ヨーク 1 4 は、励磁コイル 1 2 を囲む磁性体部材である。ヨーク 1 4 は、励磁コイル 1 2 の外周側および軸方向端部の一方を覆うように配置され、磁気回路の一部を構成すると共に、軸方向の一方側で固定コア 1 3 の位置に対応する開口部となるヨーク孔 1 4 2 a が形成されたものとして構成される。

【 0 0 2 1 】

本実施形態の場合、ヨーク 1 4 は、第 1 部材 1 4 1 と第 2 部材 1 4 2 とを有した構成とされている。第 1 部材 1 4 1 は、ステーションナリと呼ばれる部材であり、磁性体よりなる板材を略 U 字状に折り曲げた構造とされている。この第 1 部材 1 4 1 によって励磁コイル 1 2 の外周側および励磁コイル 1 2 の軸方向一端側が覆われている。また、第 2 部材 1 4 2 は、トッププレートと呼ばれる部材であり、磁性体よりなり、例えば円形平板もしくは矩形平板状で構成され、励磁コイル 1 2 の軸方向他端側を覆っている。また、第 2 部材 1 4 2 は、後述する可動コア 1 5 に対向して配置されており、第 1 部材 1 4 1 と接合されている。

【 0 0 2 2 】

第 1 部材 1 4 1 には、固定コア 1 3 と対応する位置に開口部 1 4 1 a が形成されており、この開口部 1 4 1 a 内に固定コア 1 3 の一部が嵌め込まれることで固定コア 1 3 と第 1 部材 1 4 1 とが接合されている。第 2 部材 1 4 2 には、中心部に上記したヨーク孔 1 4 2 a が第 2 部材 1 4 2 を貫通するように形成されている。ヨーク孔 1 4 2 a の形状、つまり第 2 部材 1 4 2 の内周形状は、可動コア 1 5 と対応する形状とされている。

【 0 0 2 3 】

可動コア 1 5 は、第 2 部材 1 4 2 におけるヨーク孔 1 4 2 a と対応する位置に配置された磁性体よりなる円盤状部材である。可動コア 1 5 の中心軸線上において後述するシャフト 1 7 が挿入される貫通孔 1 5 a が形成されている。可動コア 1 5 は、励磁コイル 1 2 への通電が行われていない非通電時には、ヨーク 1 4 から離れた休止位置に位置しており、励磁コイル 1 2 への通電を行う通電時には、ヨーク 1 4 側に磁気吸引されて、ヨーク 1 4 の第 2 部材 1 4 2 に当接させられる。可動コア 1 5 の外周形状は、ヨーク孔 1 4 2 a の内周形状と対応した形状となっており、固定コア 1 3 と反対側が固定コア 1 3 側よりも径が拡大されたフランジ状とされ、そのフランジ状部分がヨーク孔 1 4 2 a の内壁面に当接せられるようになっている。

【 0 0 2 4 】

また、本実施形態では、可動コア 15 のうちの復帰バネ 16 側の一面に、復帰バネ 16 が嵌め込まれるストッパ部 15 b が備えられている。ストッパ部 15 b は、可動コア 15 のうち復帰バネ 16 側の一面から円環状に突き出した突起部によって構成とされ、その外周面に復帰バネ 16 が嵌め込まれている。

【0025】

復帰バネ 16 は、固定コア 13 と励磁コイル 12 の内壁面の段差部との間に配置され、可動コア 15 を固定コア 13 と反対側に付勢する。励磁コイル 12 への通電を行う通電時には、電磁吸引力により可動コア 15 は復帰バネ 16 に抗して固定コア 13 側に吸引されるようになっている。

【0026】

このように、固定コア 13、ヨーク 14 および可動コア 15 が磁性体によって構成されており、励磁コイル 12 へ通電を行う通電時には、これらによって励磁コイル 12 により誘起された磁束の磁気回路が構成される。

【0027】

シャフト 17 は、例えば非磁性材料で構成されており、可動コア 15 に結合されることで可動コア 15 と一体的に移動可能とされている。より詳細には、シャフト 17 は、可動コア 15 に形成された貫通孔 15 a に挿入された状態で可動コア 15 に結合されている。そして、シャフト 17 のうちの一端が固定コア 13 側に突き出し、固定コア 13 に形成された貫通孔 13 a 内に入り込んだ状態となっている。

【0028】

また、シャフト 17 のうち可動コア 15 における固定コア 13 側の一面と対応する位置に、シャフト 17 の一部の外径を拡大したフランジ部 17 a が形成されている。励磁コイル 12 への通電時に、可動コア 15 がフランジ部 17 a を押すことで、シャフト 17 が固定コア 13 側に移動させられるようになっている。

【0029】

さらに、シャフト 17 のうち固定コア 13 と反対側の一端には、絶縁樹脂 19 が装着されている。そして、絶縁樹脂 19 が可動接触子 20 に当接させられており、シャフト 17 の軸方向における可動接触子 20 の位置決めが行われる。

【0030】

なお、本実施形態の場合、励磁コイル 12 への通電、非通電によって、可動コア 15、シャフト 17、絶縁樹脂 19、可動接触子 20 等が進退させられる可動部分となる。

【0031】

ベース 18 は、非磁性体の絶縁性材料、例えば樹脂によって構成されており、ケース 11 に固定されている。ベース 18 は、中央部に開口部 18 a が形成されており、この開口部 18 a 内にシャフト 17 や絶縁樹脂 19 が挿通されている。ベース 18 は、ヨーク 14 に接した状態でケース 11 に固定されている。そして、ベース 18 には、導電金属製の板状の第 1 固定端子 25 および第 2 固定端子 26 が備えられている。

【0032】

本実施形態では、図 1～図 3 に示すように、第 1 固定端子 25 および第 2 固定端子 26 は、図 1 および図 3 の紙面向こう側、つまり図 2 の紙面上方に向けて引き出されている。この部分を通じて、第 1 固定端子 25 および第 2 固定端子 26 が外部配線などに接続されるようになっている。また、第 1 固定端子 25 および第 2 固定端子 26 は、外部に引き出される途中位置において、図 1 および図 3 の紙面上方、つまり可動接触子 20 側に向かって折れ曲がった折曲部 25 a、26 a を有した構造とされている。

【0033】

これら第 1 固定端子 25 および第 2 固定端子 26 が、電磁継電器によってオンオフ制御を行う対象となる電気回路の配線の一部を構成するものである。さらに、第 1 固定端子 25 に接続されるように第 1 固定接点 27 が取り付けられ、第 2 固定端子 26 に接続されるように第 2 固定接点 28 が取り付けられている。上記した折曲部 25 a、26 a は、それぞれ、第 1 固定接点 27 や第 2 固定接点 28 よりも図 2 の紙面上方側に設けられ、図 2 の

10

20

30

40

50

紙面手前側に折曲げられ、さらに紙面上方側に折曲げられたものとされている。

【 0 0 3 4 】

なおベース 1 8 のうち可動コア 1 5 と対向する一面は、ストッパー 1 8 b となっており、可動コア 1 5 の固定コア 1 3 と反対側への移動が規制されるようになっている。

【 0 0 3 5 】

可動接触子 2 0 は、可動コア 1 5 に追従作動させられるものであり、導電金属製の板状部材で構成され、例えばシャフト 1 7 を中心とした対称位置に、導電金属製の 2 つの可動接点として第 1 可動接点 2 9 および第 2 可動接点 3 0 が固定されている。

【 0 0 3 6 】

また、可動接触子 2 0 は、シャフト 1 7 のうち固定コア 1 3 に挿入された端部と反対となる他端側に配置されている。可動接触子 2 0 のうち固定コア 1 3 側の一面は絶縁樹脂 1 9 に接しており、絶縁樹脂 1 9 の位置に可動接触子 2 0 が位置決め配置されている。

10

【 0 0 3 7 】

また、図 2 に示すように、可動接触子 2 0 は、第 1 切欠部に相当する切欠部 2 0 a が形成されており、第 1 可動接点 2 9 と第 2 可動接点 3 0 との間に切欠部 2 0 a が位置することで、可動接触子 2 0 に可動子電流が流される際には、切欠部 2 0 a を迂回して流れるようになっている。すなわち、可動接触子 2 0 のうち切欠部 2 0 a よりも外側の部位が、第 1 可動接点 2 9 と第 2 可動接点 3 0 との間の電流経路の距離を引き延ばす延設部となる。そして、延設部での電流の流れ、換言すれば第 1 可動接点 2 9 や第 2 可動接点 3 0 を通る電流の流れが図 2 の紙面上下方向とほぼ平行となる。

20

【 0 0 3 8 】

本実施形態の場合、可動接触子 2 0 を長方形形状の板状部材で構成しつつ、図 2 の紙面上方側の一辺より、長方形形状の中心を挟むようにして 2 本の切欠部 2 0 a を形成している。このため、例えば長方形形状の中心位置において、絶縁樹脂 1 9 が当接させられ、その両側に切欠部 2 0 a が位置するようになっている。このような構造の可動接触子 2 0 については、板材の折曲げ、打ち抜き、もしくは、切欠き加工によって容易に製造可能である。

【 0 0 3 9 】

支持棒 2 1 は、ケース 1 1 に固定され、ベース 1 8 に当接させられている。支持棒 2 1 の中央位置には、環状溝 2 1 a が形成されており、接圧バネ 2 2 の一端側が嵌め込まれることで、接圧バネ 2 2 が支持されている。

30

【 0 0 4 0 】

接圧バネ 2 2 は、可動接触子 2 0 と支持棒 2 1 との間に配置されており、可動接触子 2 0 をシャフト 1 7 側、すなわち第 1 固定接点 2 7 および第 2 固定接点 2 8 側に付勢している。

【 0 0 4 1 】

このため、可動コア 1 5 の移動に伴ってシャフト 1 7 および絶縁樹脂 1 9 が移動させられると、接圧バネ 2 2 の弾性力に基づいて可動接触子 2 0 も追従させられるようになっている。また、第 1 可動接点 2 9 および第 2 可動接点 3 0 が第 1 固定接点 2 7 および第 2 固定接点 2 8 と当接させられているときに振動等が生じて、第 1 可動接点 2 9 と第 1 固定接点 2 7 および第 2 可動接点 3 0 と第 2 固定接点 2 8 との接続が維持される。

40

【 0 0 4 2 】

消弧用磁石 2 3 は、オン状態からオフ状態に切り替わるときに接点部に生じるアークを消弧するために設けられるもので、フレミングの左手の法則に基づく電磁力、つまりローレンツ力をアークに作用させて力の方向を変化させることでアークの消弧を行う。本実施形態では、消弧用磁石 2 3 は、第 1 固定接点 2 7 および第 2 固定接点 2 8 を挟み込むように、これらの両側それぞれに配置された第 1 磁石 2 3 1 と第 2 磁石 2 3 2 とによって構成されている。

【 0 0 4 3 】

第 1 磁石 2 3 1 および第 2 磁石 2 3 2 は、共に、N 極が第 1 固定接点 2 7 および第 2 固定接点 2 8 と反対側に向けられ、S 極が第 1 固定接点 2 7 および第 2 固定接点 2 8 側に向

50

けられるように配置されている。

【0044】

さらに、本実施形態では、これら第1磁石231および第2磁石232が発生する磁束と後述する集磁ヨーク24とを利用して、第1可動接点29と第1固定接点27の接点部および第2可動接点30と第2固定接点28との接点部の開離を抑制する役割も果たす。

【0045】

集磁ヨーク24は、消弧用磁石23の一方の磁極から発生した磁束をもう一方の磁極に導くためのものであり、軟磁性体で構成される。集磁ヨーク24は、U字型とされた板状部材で構成され、第1固定接点27および第1磁石231の周囲に配置された第1ヨーク241と、第2固定接点28および第2磁石232の周囲に配置された第2ヨーク242とを有した構成とされている。

10

【0046】

図2に示すように、第1ヨーク241は、一端が第1磁石231のN極に対向させられており、他端が第1固定接点27を挟んで第1磁石231のS極に対向させられている。より詳しくは、第1ヨーク241は、一端が第1磁石231のN極に接するように配置され、U字状の底部において第1固定端子25の折曲部25aよりも第1固定接点27から離れた位置を迂回して、他端が可動接触子20の切欠部20a内に入り込んでいる。そして、第1ヨーク241の他端は、第1固定端子25のうちの第1固定接点27が配置される部分、ここでは折曲部25aよりも第1固定接点27側の部分と同方向に延設されている。

20

【0047】

第2ヨーク242は、一端が第2磁石232のN極に対向させられており、他端が第2固定接点28を挟んで第2磁石232のS極に対向させられている。より詳しくは、第2ヨーク242は、一端が第2磁石232のN極に接するように配置され、U字状の底部において第2固定端子26の折曲部26aよりも第2固定接点28から離れた位置を迂回して、他端が可動接触子20の切欠部20a内に入り込んでいる。そして、第2ヨーク242の他端は、第2固定端子26のうちの第2固定接点28が配置される部分、ここでは折曲部26aよりも第2固定接点28側の部分と同方向に延設されている。

【0048】

以上のような構造により、本実施形態にかかる電磁継電器が構成されている。続いて、このように構成された電磁継電器の作動について説明する。

30

【0049】

まず、励磁コイル12への通電が行われていない際には、励磁コイル12への通電に基づく磁気回路が形成されず、可動コア15が固定コア13側に磁気吸引されない。このため、可動コア15や可動接触子20などの可動部分は図1に示す位置に配置された状態となり、第1可動接点29や第2可動接点30が第1固定接点27や第2固定接点28から離れた状態となる。したがって、第1固定端子25と第2固定端子26との間が電氣的に分離された状態となり、電磁継電器がオフ状態となる。

【0050】

続いて、電磁継電器をオン状態にする際には励磁コイル12への通電が行われる。このため、励磁コイル12への通電に基づいて誘起された磁束の磁気回路が形成され、可動コア15が固定コア13側に磁気吸引される。そして、可動コア15が固定コア13側に磁気吸引されると、可動接触子20が当接している絶縁樹脂19も固定コア13側に移動させられることから、可動接触子20や第1可動接点29および第2可動接点30も接圧バネ22の弾性力に基づき、可動コア15に追従して移動する。

40

【0051】

したがって、第1可動接点29および第2可動接点30が第1固定接点27および第2固定接点28と当接して、第1固定接点27と第2固定接点28との間が電氣的に導通させられる。そして、第1固定端子25と第2固定端子26との間が導通させられ、電磁継電器がオン状態となる。これにより、第1固定端子25や第2固定端子26それぞれに接

50

続された外部配線などが導通させられ、図 2 中の白抜き矢印の電流経路が形成される。

【 0 0 5 2 】

また、電磁継電器をオン状態からオフ状態に切り替える際には、励磁コイル 1 2 への通電が遮断される。これにより、励磁コイル 1 2 の通電に基づいて発生させられていた磁気吸引力が解除される。このため、復帰バネ 1 6 の弾性力に基づいて可動コア 1 5 が固定コア 1 3 と反対側に移動させられる。したがって、第 1 可動接点 2 9 および第 2 可動接点 3 0 が第 1 固定接点 2 7 および第 2 固定接点 2 8 から離れ、第 1 固定接点 2 7 と第 2 固定接点 2 8 との間の電氣的接続が遮断され、電磁継電器がオフ状態となる。なお、インバータ等の短絡故障などが生じた際に電磁反発力を発生させる短絡電流の経路もこの電流経路となる。

10

【 0 0 5 3 】

このような動作を行うに際し、上記したように、本実施形態の電磁継電器では、第 1 ヨーク 2 4 1 の一端が第 1 磁石 2 3 1 の N 極に対向し、他端が第 1 固定接点 2 7 を挟んで第 1 磁石 2 3 1 の S 極に対向するようにしている。より詳しくは、可動接触子 2 0 のうち第 1 固定接点 2 7 および第 1 可動接点 2 9 から紙面下方に向かって延設された延設部を挟むように第 1 ヨーク 2 4 1 を配置している。このため、第 1 磁石 2 3 1 から発生される磁束が第 1 ヨーク 2 4 1 によって導かれ、図 2 中の実線矢印のように流れる。すなわち、第 1 磁石 2 3 1 の N 極から発生させられた磁束は、第 1 ヨーク 2 4 1 の一端から他端に導かれ、さらに第 1 ヨーク 2 4 1 の他端から第 1 磁石 2 3 1 の S 極に向かう。

【 0 0 5 4 】

20

同様に、第 2 ヨーク 2 4 2 の一端が第 2 磁石 2 3 2 の N 極に対向し、他端が第 2 固定接点 2 8 を挟んで第 2 磁石 2 3 2 の S 極に対向するようにしている。より詳しくは、可動接触子 2 0 のうち第 2 固定接点 2 8 および第 2 可動接点 3 0 から紙面下方に向かって延設された延設部を挟むように第 2 ヨーク 2 4 2 を配置している。このため、第 2 磁石 2 3 2 から発生される磁束が第 2 ヨーク 2 4 2 によって導かれ、図 2 中の実線矢印のように流れる。すなわち、第 2 磁石 2 3 2 の N 極から発生させられた磁束は、第 2 ヨーク 2 4 2 の一端から他端に導かれ、さらに第 2 ヨーク 2 4 2 の他端から第 2 磁石 2 3 2 の S 極に向かう。

【 0 0 5 5 】

したがって、集磁ヨーク 2 4 によって導いた磁束を可動接触子 2 0 に流れる可動子電流に効果的に鎖交させることができ、下向きのローレンツ力を発生させられる。つまり、第 1 可動接点 2 9 や第 2 可動接点 3 0 を第 1 固定接点 2 7 や第 2 固定接点 2 8 側に付勢する力を発生させることができる。特に、可動接触子 2 0 のうち切欠部 2 0 a よりも外側の延設部において図 2 の紙面上下方向と平行、つまり磁束と交差する向き、好ましくは直交する向きに電流を流すことができる。このように、延設部を設けて磁束に対して交差する電流成分を効率的に得ることで、より上記効果が得られる。

30

【 0 0 5 6 】

さらに、集磁ヨーク 2 4 が第 1 固定端子 2 5 および第 2 固定端子 2 6 における折曲部 2 5 a、2 6 a よりも外側を迂回する構造とされている。このため、第 1 固定端子 2 5 および第 2 固定端子 2 6 に流れる電流により、これらの周囲に生じる磁束も集磁することができる。このため、さらに可動接触子 2 0 や第 1 可動接点 2 9 および第 2 可動接点 3 0 に鎖交する磁束量を高められ、上記ローレンツ力を高めることが可能となる。

40

【 0 0 5 7 】

また、従来、空間に放出していた磁束を集磁ヨーク 2 4 によって集め、可動接触子 2 0 や第 1 可動接点 2 9 および第 2 可動接点 3 0 に鎖交させることができるため、アーク遮断性能の向上も図ることができる。

【 0 0 5 8 】

以上説明したように、本実施形態の電磁継電器では、集磁ヨーク 2 4 の一端が消弧用磁石 2 3 の N 極に対向させられると共に他端が第 1 固定接点 2 7 もしくは第 2 固定接点 2 8 を介して消弧用磁石 2 3 の S 極に対向させられている。これにより、可動接触子 2 0 に一体化されたヨークを設けなくても、十分に接点部の開離を抑制する方向のローレンツ力を

50

発生させることが可能となる。このため、可動子の重量増加を抑えることが可能となる。よって、可動子の重量増加を抑えつつ、高磁束密度の磁石を用いなくてもローレンツ力を向上させて、接点部の開離を抑制できる電磁継電器とすることが可能となる。また、可動子の重量増加が抑えられることにより、接点部の開離時の開離速度を高めることができ、アーク遮断時の接点摩耗を抑制することも可能となる。さらに、2つの接点部それぞれにおいて、集磁ヨーク24を備えた構造としているため、可動接触子20の左右方向の両側において同様の効果を得ることができる。

【0059】

また、第1ヨーク241の他端から第1磁石231に向かう磁束の向きと第1固定端子25のうち第1固定接点27側の部分に電流が流れたときに生じる磁束の向きとが、同じ向きとなる。同様に、第2ヨーク242の他端から第2磁石232に向かう磁束の向きと第2固定端子26のうち第2固定接点28側の部分に電流が流れたときに生じる磁束の向きとが、同じ向きとなる。したがって、可動接触子20に流れる可動子電流に対して鎖交する磁束量を高められ、より大きな下向きのローレンツ力を発生させることが可能となる。

10

【0060】

さらに、集磁ヨーク24は、SPCC等の打ち抜きや折曲げ加工によって容易に製作でき、例えば板幅は数mmであるため、接点部の体格増加を最小限に抑制することが可能となる。

【0061】

20

(第1実施形態の変形例)

上記第1実施形態に対して、第1ヨーク241および第2ヨーク242の構成を変更しても良い。具体的には、図4に示すように、第1ヨーク241が第1固定接点27の折曲部25aよりも第1固定接点27側を通るようにする。同様に、第2ヨーク242が第2固定接点28の折曲部26aよりも第2固定接点28側を通るようにする。

【0062】

このような構成とする場合、第1ヨーク241が折曲部25aよりも第1固定接点27から離れる側を迂回せず、第2ヨーク242が折曲部26aよりも第2固定接点28から離れる側を迂回しない。このため、集磁ヨーク24内において、消弧用磁石23の磁束と第1固定端子25および第2固定端子26に流れる固定子電流の磁束が互いに逆向きで打ち消し合う。したがって、第1実施形態と比較すると接点部で鎖交する磁束量が減少するものの、ほぼ第1実施形態と同様の効果を得ることができる。

30

【0063】

(第2実施形態)

第2実施形態について説明する。本実施形態は、第1実施形態に対して可動接触子20の構成を変更したものであり、その他については第1実施形態と同様であるため、第1実施形態と異なる部分についてのみ説明する。

【0064】

図5に示すように、本実施形態では、可動接触子20に対して、切欠部20aに加えて、さらに切欠部20bを形成している。切欠部20bは、第2切欠部に相当するものであり、2本の切欠部20aの間、具体的には可動接触子20の長手方向の中央位置において、可動接触子20のうち切欠部20aが形成された一辺と対向する一辺より形成されている。

40

【0065】

このように、可動接触子20の中央位置に切欠部20bを設けるようにしている。このため、集磁ヨーク24の先端から遠い側の消弧用磁石23に向かう磁束と、図5中に矢印で示したような可動接触子20の中央部での可動子電流間で、図5の紙面向こう側のローレンツ力を得ることができる。したがって、第1可動接点29や第2可動接点30を第1固定接点27や第2固定接点28に付勢する力を高めることが可能となり、さらに接点部の開離を抑制することが可能となる。

50

【 0 0 6 6 】

(第 3 実施形態)

第 3 実施形態について説明する。本実施形態も、第 1 実施形態に対して可動接触子 2 0 の構成を変更したものであり、その他については第 1 実施形態と同様であるため、第 1 実施形態と異なる部分についてのみ説明する。

【 0 0 6 7 】

図 6 および図 7 に示すように、本実施形態では、可動接触子 2 0 のうち第 1 可動接点 2 9 と第 2 可動接点 3 0 との間の部分を、上方向、つまり固定コア 1 3 から離れる方向に突出させた凸部としている。そして、第 1 ヨーク 2 4 1 や第 2 ヨーク 2 4 2 の他端が凸部の内側を通過して可動接触子 2 0 よりも突き出した状態になっている。

10

【 0 0 6 8 】

このような構造とすれば、集磁ヨーク 2 4 の他端が消弧用磁石 2 3 と対向する面積を大きくすることができる。これにより、さらに可動接触子 2 0 や第 1 可動接点 2 9 および第 2 可動接点 3 0 に鎖交する磁束量を高められ、上記ローレンツ力を高めることが可能となると共に、アーク遮断性能の向上を図ることが可能となる。

【 0 0 6 9 】

(第 3 実施形態の変形例)

上記第 3 実施形態において、図 8 に示すように集磁ヨーク 2 4 を環状構造としても良い。具体的には、第 1 ヨーク 2 4 1 が一端から他端に至るまでに、接点部に対して図 8 の紙面上方を回り込んだ部分に加えて、紙面下方を回り込んだ部分を有した構成とされている。また、第 2 ヨーク 2 4 2 が一端から他端に至るまでに、接点部に対して図 8 の紙面上方を回り込んだ部分に加えて、紙面下方を回り込んだ部分を有した構成とされている。

20

【 0 0 7 0 】

このような構造とすれば、図中に示したように、磁束が消弧用磁石 2 3 を挟んで紙面上方と下方を回り込む双方を通じて流れるようにでき、消弧用磁石 2 3 の表面から可動接触子 2 0 側への磁気抵抗を低減することができる。

【 0 0 7 1 】

なお、第 3 実施形態および上記した図 8 の構造においても、第 1 実施形態のように、第 1 ヨーク 2 4 1 および第 2 ヨーク 2 4 2 が、折曲部 2 5 a、2 6 a よりも第 1 固定接点 2 7 や第 2 固定接点 2 8 から離れた位置を迂回した構造とされていても良い。

30

【 0 0 7 2 】

(第 4 実施形態)

第 4 実施形態について説明する。本実施形態は、第 1 実施形態に対して集磁ヨーク 2 4 の構成を変更したものであり、その他については第 1 実施形態と同様であるため、第 1 実施形態と異なる部分についてのみ説明する。

【 0 0 7 3 】

図 9 および図 1 0 に示すように、本実施形態では、集磁ヨーク 2 4 を接点部の下方を通る構造としている。具体的には、第 1 ヨーク 2 4 1 は、第 1 磁石 2 3 1 の N 極と対向配置された一端から第 1 磁石 2 3 1 および第 1 固定接点 2 7 と第 1 可動接点 2 9 との接点部の下方を通り、接点部を挟んで第 1 磁石 2 3 1 の反対側の他端に至る構造とされている。第 2 ヨーク 2 4 2 は、第 2 磁石 2 3 2 の N 極と対向配置された一端から第 2 磁石 2 3 2 および第 2 固定接点 2 8 と第 2 可動接点 3 0 との接点部の下方を通り、接点部を挟んで第 2 磁石 2 3 2 の反対側の他端に至る構造とされている。

40

【 0 0 7 4 】

このような構造とすることで、第 1 固定端子 2 5 および第 2 固定端子 2 6 の引き出し方向、つまり図 9 の紙面上方に集磁ヨーク 2 4 を引き回すためのスペースが必要なくなり、当該方向での電磁継電器の体格の増加を抑制することができる。また、各接点部の下方を通るように集磁ヨーク 2 4 を備えた構造とすることで、集磁ヨーク 2 4 内の消弧用磁石 2 3 の磁束と固定子電流の磁束の向きを一致させることができるため、両者の磁束が打ち消し合うこと無くローレンツ力の向上が図れる。したがって、さらに接点部の開離を抑制す

50

ることが可能となる。

【0075】

(第5実施形態)

第5実施形態について説明する。本実施形態は、第1実施形態に対して可動接触子20および集磁ヨーク24の構成を変更したものであり、その他については第1実施形態と同様であるため、第1実施形態と異なる部分についてのみ説明する。

【0076】

図11に示すように、本実施形態では、集磁ヨーク24を一部材で構成している。具体的には、第1ヨーク241と第2ヨーク242との他端同士を連結部243で連結した構成としている。連結部243は第1磁石231および第2磁石232のS極の表面の法線方向に伸びる構成とされている。また、可動接触子20の切欠部20aを1つとし、連結部243が入り込む構成にすると共に、切欠部20aの底部において、可動接触子20と連結部243とが対向するようにしている。

10

【0077】

このような構成によれば、集磁ヨーク24を一部材にできることから部品点数の削減を図ることが可能となる。また、図11中に示したように、連結部243において発生させられる漏れ磁束と可動接触子20に流れる可動子電流が鎖交するため、上記各実施形態と比較して、可動接触子20の中央部においても下向きのローレンツ力を発生させることが可能となる。したがって、さらに接点部の開離を抑制することが可能となる。

【0078】

20

(第5実施形態の変形例)

上記第5実施形態では、集磁ヨーク24を一部材で構成する場合について説明したが、図12に示すように、さらに可動接触子20を挟んで連結部243と反対側に、連結部243と対向するように集磁ヨーク244を備えることもできる。この集磁ヨーク244は、対向ヨークであり、長方形板状の軟磁性体で構成され、図12に示すように電磁継電器の上方から見ると直線状となっている。このような集磁ヨーク244を備えることで、連結部243から集磁ヨーク244に向かう磁束量を増やすこと、つまり可動接触子20に鎖交する磁束量を増やすことができる。したがって、可動接触子20の中央部での下向きのローレンツ力を増加させられ、さらに接点部の開離を抑制することが可能となる。

【0079】

30

(第6実施形態)

第6実施形態について説明する。本実施形態は、第1実施形態に対して消弧用磁石23や集磁ヨーク24の構成を変更したものであり、その他については第1実施形態と同様であるため、第1実施形態と異なる部分についてのみ説明する。

【0080】

本実施形態では、図13に示すように、消弧用磁石23を1つのみとし、可動接触子20の中央部に対向して配置されている。ここでは、N極が可動接触子20の中央部に向けられ、S極が可動接触子20の中央部と反対側に向けられるようにして消弧用磁石23が配置されている。

【0081】

40

また、集磁ヨーク24は、消弧用磁石23と可動接触子20との間に配置された第1ヨーク245と、消弧用磁石23を挟んで可動接触子20と反対側に配置された第2ヨーク246とによって構成されている。

【0082】

第1ヨーク245は、一端と他端がそれぞれ2つの切欠部20aの一方と他方に入り込むコの字形状の部材で構成されている。

【0083】

第2ヨーク246も、コの字形状の部材で構成されており、第1ヨーク245の周りに配置されていて、第1ヨーク245よりも大きなものとされている。具体的には、第2ヨーク246は、一端が第1固定接点27と第1可動接点29との接点部を挟んで第1ヨー

50

ク 2 4 5 の一端と対向するように配置され、他端が第 2 固定接点 2 8 と第 2 可動接点 3 0 との接点部を挟んで第 2 ヨーク 2 4 6 の他端と対向するように配置されている。

【 0 0 8 4 】

このような構成においては、各接点部を第 1 ヨーク 2 4 5 と第 2 ヨーク 2 4 6 とによって挟むように配置していることから、第 1 ヨーク 2 4 5 の各端部から第 2 ヨーク 2 4 6 の各端部に向かう磁束を発生させられる。つまり、各接点部での磁束を上記各実施形態と同じにしつつ、消弧用磁石 2 3 を 1 つにすることが可能になる。このように、消弧用磁石 2 3 の個数を削減できるため、接点部近傍の体格の大幅な小型化を図ることが可能となる。

【 0 0 8 5 】

(第 6 実施形態の変形例)

上記第 6 実施形態において、図 1 4 に示すように、第 2 ヨーク 2 4 6 を第 1 固定端子 2 5 の折曲部 2 5 a や第 2 固定端子 2 6 の折曲部 2 6 a よりも可動接触子 2 0 から離れる側を迂回する構造とすることもできる。このようにすれば、第 2 ヨーク 2 4 6 内を流れる消弧用磁石 2 3 の磁束と第 1 固定端子 2 5 および第 2 固定端子 2 6 に流れる固定子電流の磁束の向きを一致させることができる。したがって、第 6 実施形態よりも可動接触子 2 0 への鎖交磁束を高めることが可能となり、下向きのローレンツ力の向上とアーク遮断性能の向上を図ることが可能となる。

【 0 0 8 6 】

(第 7 実施形態)

第 7 実施形態について説明する。本実施形態は、第 1 ~ 第 4 実施形態に対して第 1 固定端子 2 5 と第 2 固定端子 2 6 の引き出し方向を逆方向としたものであり、その他については第 1 ~ 第 4 実施形態と同様であるため、第 1 ~ 第 4 実施形態と異なる部分についてのみ説明する。なお、ここでは第 1 実施形態に対して本実施形態の構造とした場合について説明するが、第 2 ~ 第 4 実施形態についても適用可能である。

【 0 0 8 7 】

図 1 5 に示すように、第 1 固定端子 2 5 は紙面上方に引き出されており、第 2 固定端子 2 6 は紙面下方に引き出されている。

【 0 0 8 8 】

可動接触子 2 0 は、長形状とされつつ、一辺に切欠部 2 0 c が設けられ、その一辺と相対する一辺に切欠部 2 0 d が設けられている。切欠部 2 0 c と切欠部 2 0 d とは、可動接触子 2 0 の中心に対して対称的に配置され、可動接触子 2 0 が回転対称形状となっている。

【 0 0 8 9 】

第 1 ヨーク 2 4 1 は、U 字型とされた板状部材で構成され、第 1 固定接点 2 7 および第 1 磁石 2 3 1 の周囲に配置されている。そして、一端が第 1 磁石 2 3 1 の N 極に対向配置され、他端が第 1 固定接点 2 7 を介して第 1 磁石 2 3 1 の S 極に対向配置されると共に切欠部 2 0 c に入り込む構成としてある。また、第 2 ヨーク 2 4 2 は、U 字型とされた板状部材で構成され、第 2 固定接点 2 8 および第 2 磁石 2 3 2 の周囲に配置されている。そして、一端が第 2 磁石 2 3 2 の N 極に対向配置され、他端が第 2 固定接点 2 8 を介して第 2 磁石 2 3 2 の S 極に対向配置されると共に切欠部 2 0 d に入り込む構成としてある。

【 0 0 9 0 】

このような構成としても、集磁ヨーク 2 4 によって導いた磁束を可動接触子 2 0 に流れる可動子電流に効果的に鎖交させることができ、下向きのローレンツ力を発生させられる。したがって、第 1 実施形態と同様の効果を得ることができる。

【 0 0 9 1 】

(第 8 実施形態)

第 8 実施形態について説明する。本実施形態は、第 1 ~ 第 7 実施形態に対して接点部を 3 点にしたものであり、その他については第 1 ~ 第 7 実施形態と同様であるため、第 1 ~ 第 7 実施形態と異なる部分についてのみ説明する。なお、ここでは第 1 実施形態に対して本実施形態の構造とした場合について説明するが、第 2 ~ 第 7 実施形態についても適用可

10

20

30

40

50

能である。

【 0 0 9 2 】

図 1 6 に示すように、本実施形態にかかる電磁継電器は、第 1 固定接点 2 7 および第 2 固定接点 2 8 に加えて第 3 固定接点 3 1 を備え、さらに第 1 可動接点 2 9 および第 2 可動接点 3 0 に加えて第 3 可動接点 3 2 を備えた構成とされている。第 3 可動接点 3 2 は、第 2 可動接点 3 0 と共に可動接触子 2 0 のうち切欠部 2 0 a の外側に位置する延設部に配置され、延設部の延設方向において第 2 可動接点 3 0 と共に並んで配置されている。

【 0 0 9 3 】

第 3 固定接点 3 1 は、第 2 固定接点 2 8 に対して、図 1 6 の紙面下方、つまり第 1 固定接点 2 7 と第 2 固定接点 2 8 とを結ぶ直線よりも下方位置に配置されている。同様に、第 3 可動接点 3 2 は、第 2 可動接点 3 0 に対して、図 1 6 の紙面下方、つまり第 1 可動接点 2 9 と第 2 可動接点 3 0 とを結ぶ直線よりも下方位置に配置されている。これにより、第 1 固定接点 2 7 と第 1 可動接点 2 9 との接点部と、第 2 固定接点 2 8 と第 2 可動接点 3 0 との接点部と、第 3 固定接点 3 1 と第 3 可動接点 3 2 との接点部の 3 点の接点部を有した構成となる。

【 0 0 9 4 】

このように、3 点の接点部を有した構成とされると、第 1 実施形態と同様の効果が得られるのに加えて、可動接触子 2 0 の揺動を抑制することが可能になる。また、第 3 固定接点 3 1 と第 3 可動接点 3 2 との接点部を通じて可動接触子 2 0 より第 2 固定端子 2 6 に電流が流れ込むようになる。このため、第 3 固定接点 3 1 と第 3 可動接点 3 2 との接点部から第 2 固定接点 2 8 と第 2 可動接点 3 0 との接点部の間においては、可動接触子 2 0 と第 2 固定端子 2 6 の双方に同方向の電流が流れる。このため、これらの間に流れる電流による吸引力を発生させることが可能になり、より接点部の開離を抑制することが可能となる。

【 0 0 9 5 】

(他の実施形態)

本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載した範囲内において適宜変更が可能である。

【 0 0 9 6 】

(1) 例えば、上記実施形態では、第 1 固定端子 2 5 に別部材の第 1 固定接点 2 7 を備え、第 2 固定端子 2 6 に別部材の第 2 固定接点 2 8 を備えた。しかしながら、第 1 固定端子 2 5 および第 2 固定端子 2 6 に、可動接触子 2 0 側に向かって突出する突起部を例えばプレス加工にて形成し、その突起部を固定接点としてもよい。また、第 8 実施形態で説明した第 3 固定接点 3 1 についても同様である。

【 0 0 9 7 】

(2) 同様に、上記実施形態では、可動接触子 2 0 に別部材の第 1 可動接点 2 9 や第 2 可動接点 3 0 をかしめ固定した。しかしながら、可動接触子 2 0 に、第 1 固定端子 2 5 および第 2 固定端子 2 6 側に向かって突出する突起部を例えばプレス加工にて形成し、その突起部を可動接点としてもよい。また、第 8 実施形態で説明した第 3 可動接点 3 2 についても同様である。

【 0 0 9 8 】

(3) また、可動接触子 2 0 や第 1 固定端子 2 5 および第 2 固定端子 2 6 の形状についても一例を挙げたに過ぎない。

【 符号の説明 】

【 0 0 9 9 】

1 2	励磁コイル
1 3	固定コア
1 5	可動コア
2 2	可動接触子
2 3	消弧用磁石

10

20

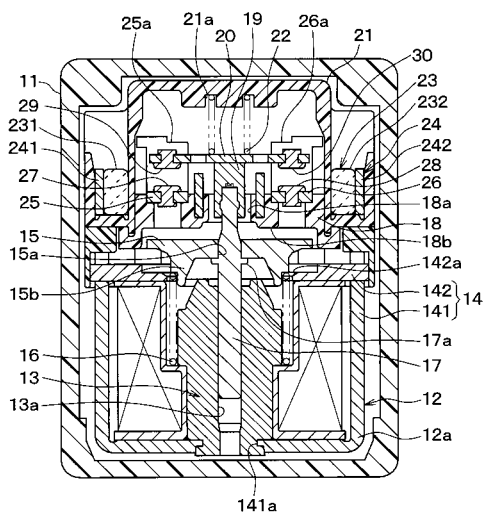
30

40

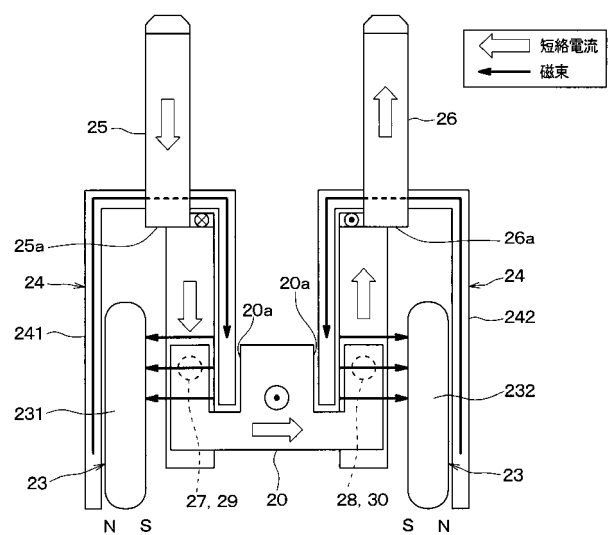
50

2 4	集磁ヨーク
2 4、2 5	第 1、第 2 固定端子
2 6、2 7、3 1	第 1 ~ 第 3 固定接点
2 8、2 9、3 2	第 1 ~ 第 3 可動接点

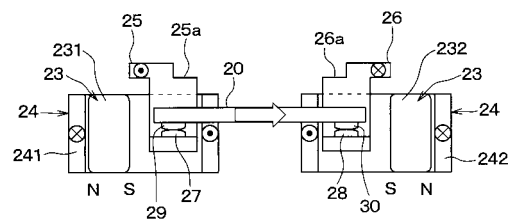
【図 1】



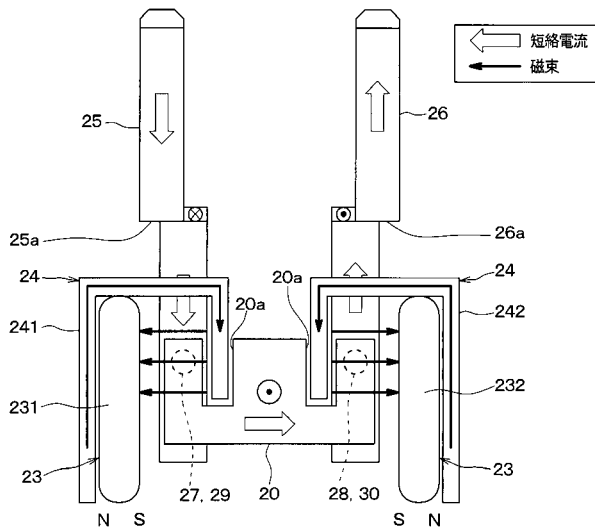
【図 2】



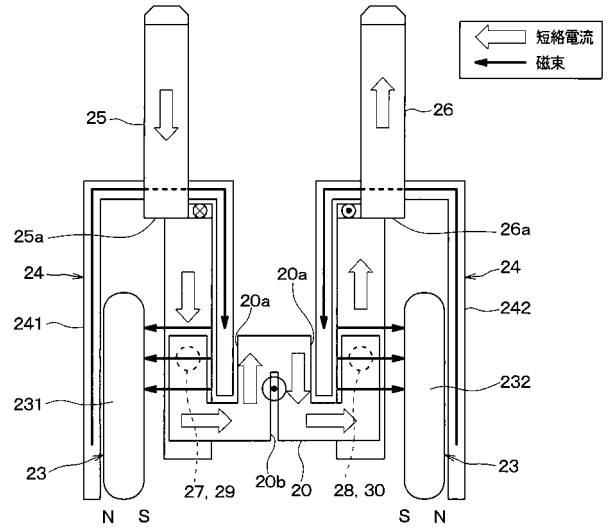
【図 3】



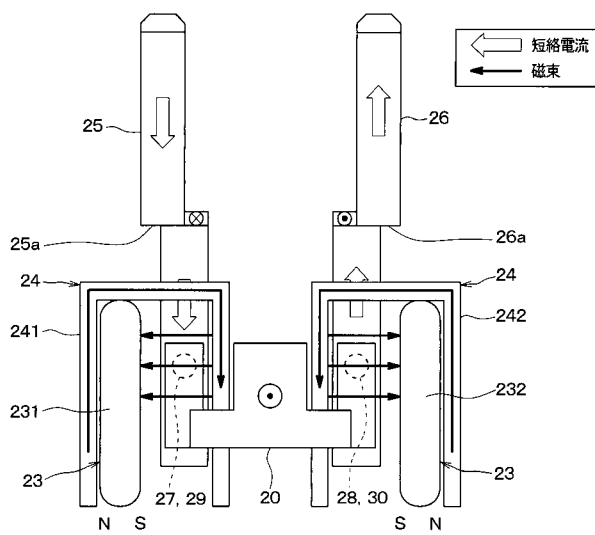
【図 4】



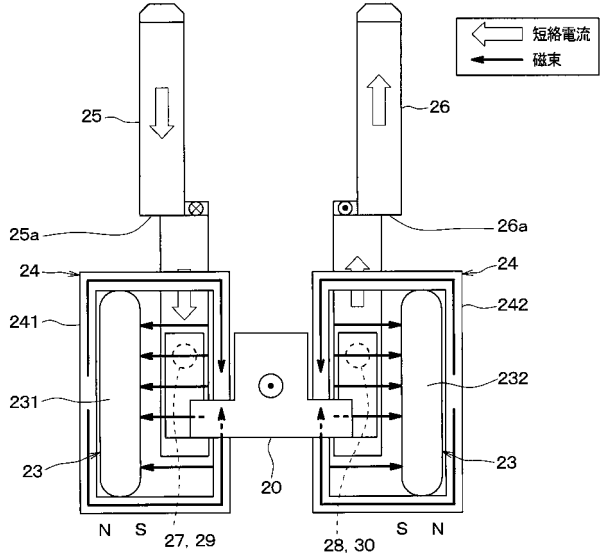
【図 5】



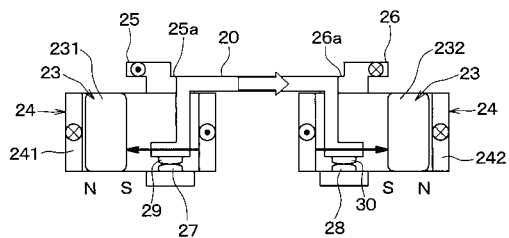
【図 6】



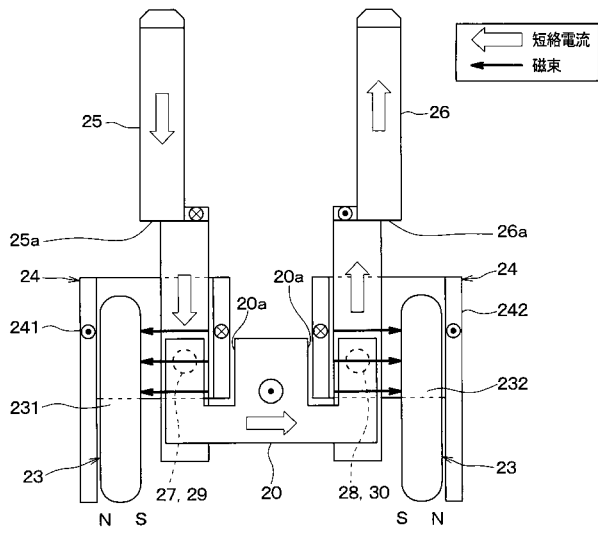
【図 8】



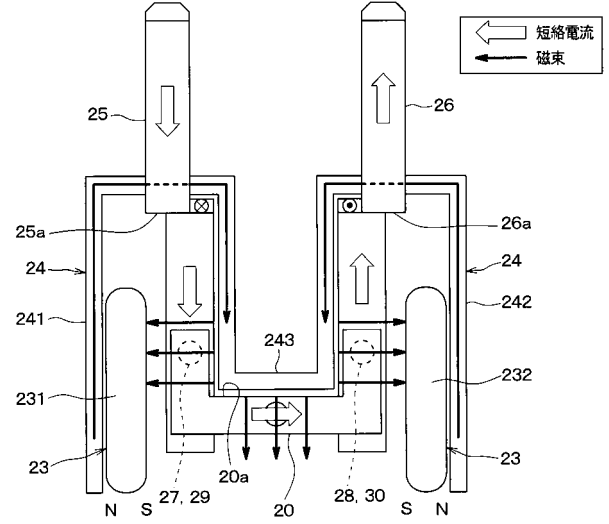
【図 7】



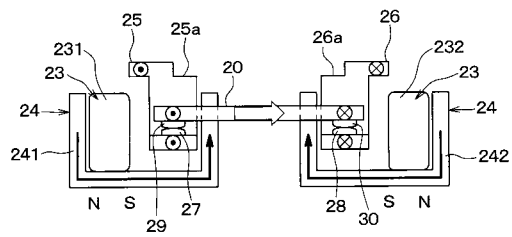
【図 9】



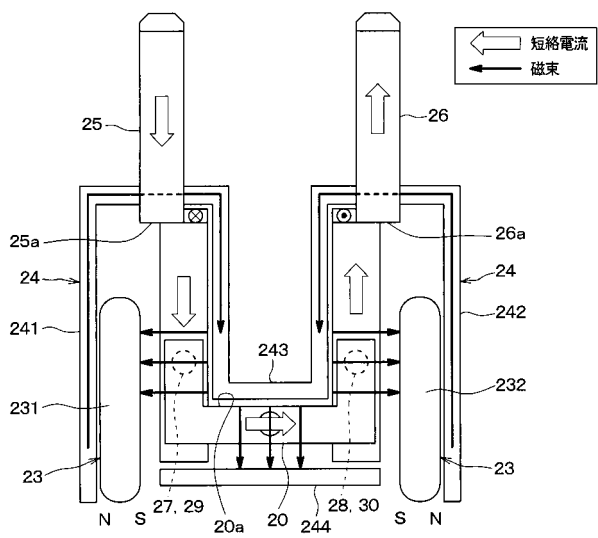
【図 11】



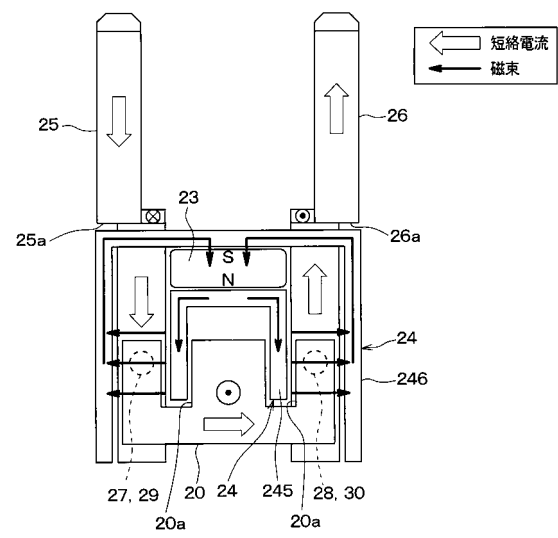
【図 10】



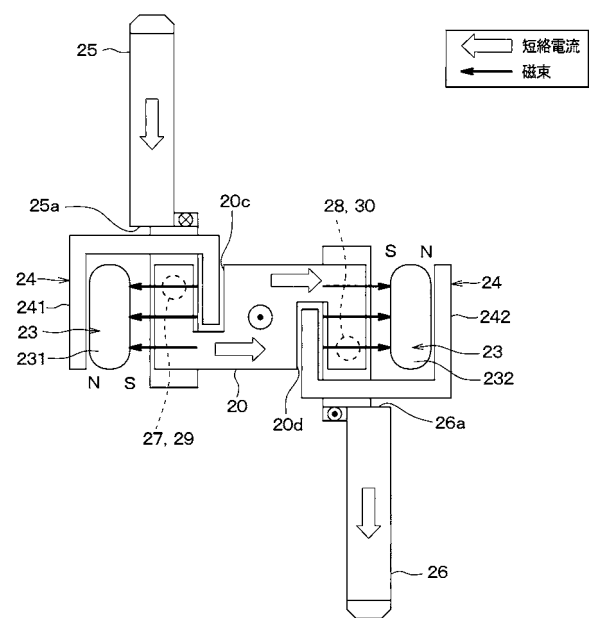
【図 12】



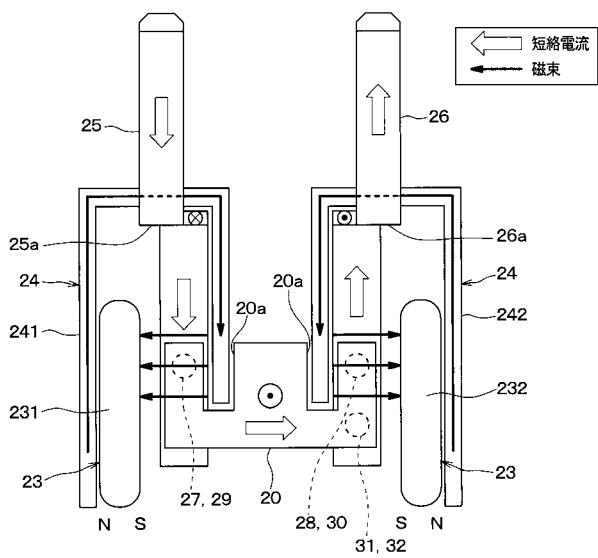
【図 13】



【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



フロントページの続き

- (72)発明者 秋山 清和
愛知県日進市米野木町南山 5 0 0 番地 2 0 株式会社 S O K E N 内
- (72)発明者 左右木 高広
愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内
- (72)発明者 杉澤 政直
愛知県安城市篠目町一丁目 1 0 番地 アンデン株式会社内