

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5995752号
(P5995752)

(45) 発行日 平成28年9月21日(2016.9.21)

(24) 登録日 平成28年9月2日(2016.9.2)

(51) Int.Cl.		F I		
HO 1 H 50/64	(2006.01)	HO 1 H 50/64		G
HO 1 H 51/12	(2006.01)	HO 1 H 51/12		A
HO 1 H 50/54	(2006.01)	HO 1 H 50/54		R

請求項の数 2 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2013-38253 (P2013-38253)	(73) 特許権者	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(22) 出願日	平成25年2月28日(2013.2.28)	(74) 代理人	100073759 弁理士 大岩 増雄
(65) 公開番号	特開2014-165160 (P2014-165160A)	(74) 代理人	100088199 弁理士 竹中 岑生
(43) 公開日	平成26年9月8日(2014.9.8)	(74) 代理人	100094916 弁理士 村上 啓吾
審査請求日	平成27年5月15日(2015.5.15)	(74) 代理人	100127672 弁理士 吉澤 憲治
		(72) 発明者	小林 哲也 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電磁リレー

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

一端が筐体の外側に露出するように配設された二組の固定接触子側端子金具及び可動接触子側端子金具、一端が上記可動接触子側端子金具の他端に固着されると共に他端にそれぞれ可動接点が設けられた二組の可動接触子、一端が上記固定接触子側端子金具の他端に固着されると共に他端にそれぞれ固定接点が設けられた二組の固定接触子、上記筐体に内蔵された釈放形電磁石とこの釈放形電磁石の動作で往復動する可動子とを有するアクチュエータ、及び中央部に上記可動子を取り付けられると共に上記可動子の往復動時に両端部で上記二組の上記可動接点と上記固定接点とを閉成、開離するクロスバーを備え、上記クロスバーには、上記可動子の中心軸を対称とする両側に、上記可動子の往動時に、上記可動接触子と係合してこれを押し下げ上記可動接点と上記固定接点とを同時に閉成する可動接触子押圧用係合子と、上記可動子の復動時に、上記可動接触子と係合してこれを引き上げ上記可動接点と上記固定接点とを同時に強制的に開離する可動接触子開離用係合子とをそれぞれ設け、且つ、上記可動子に対する上記可動接触子押圧用係合子との離間距離、及び上記可動子に対する上記可動接触子開離用係合子との離間距離をそれぞれ均等に設定し、上記可動接触子は、上記可動接触子側端子金具の側端部に、上記可動接触子押圧用係合子による押し下げ作動時に接点閉成動作の支点となる第1支点が設けられると共に、この第1支点と上記可動接触子開離用係合子との間に、この可動接触子開離用係合子による引き上げ作動時に接点开離動作の支点となる第2支点が設けられ、上記可動接触子押圧用係合子及び上記可動接触子開離用係合子は、上記可動接点の中心を通る上記可動接触子の長

手方向の線上に沿って配置したことを特徴とする電磁リレー。

【請求項 2】

上記第 1 支点と上記可動接触子押圧用係合子との距離に対し、上記第 2 支点と上記可動接触子開離用係合子との距離を、同等以上の長さに設定したことを特徴とする請求項 1 に記載の電磁リレー。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、小形分電盤あるいは計器ボックスなどに内蔵して、特別な状態のときにのみ負荷回路を開離するために用いる電磁リレーに関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

従来の電磁リレーは、頻繁に開閉できるように耐久性を備えたものであり、また、小形のものもあるが、分電盤あるいは計器ボックスなどに内蔵するように小形化を考慮されたものではない。したがって、通常、可動鉄心と固定鉄心とコイルにより構成される電磁石、可動絶縁台（クロスバー）、可動接触子および固定接触子などにより構成されている。このような構成の従来の電磁リレーは、電磁石を励磁することにより可動鉄心を動作させ、この可動鉄心に連結された可動接触子を支持する可動絶縁台を動作させる。そして可動絶縁台を動作させることで、可動接触子と固定接触子を接離させるようにしているが、いずれにしても、頻繁に開閉できるものであり、かつ、接点および鉄心など、長寿命化を経済的に達成するような構成になされている。（例えば、特許文献 1 参照。）

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2009 - 26651 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

以上のように構成された従来の電磁リレーは、小形分電盤あるいは計器ボックスなどに内蔵して使用できるように小形化簡略化され、端子金具は筐体の一方に集めて、特別な状態のときにのみ負荷回路を開離するために、簡単な構成で複数回路の開閉機能を実現することができるものである。また、単相 3 線式の配電回路の負荷電力に関して、一般家庭の使用電力を十分に開閉できるようにも考慮されている。

30

【0005】

しかし、要求仕様に変更が生じた場合、例えば接点开離距離の延長、長寿命化などを実現するためには可動接点と固定接点を離して設置し、かつ、可動接触子に加わる撓み応力を低減する必要がある。これらの性能は相反する性質を有しており、解決するためには可動接触子の弾性変形により生じる反力に均衡するように電磁アクチュエータの保持力（ラッチ力）を調整し、それに伴う駆動力を任意に設定する必要があるが、電磁アクチュエータは閉極側と開極側で構造が異なるとともに、寸法上の制約があり、不均等な特性を有しているため、保持力の変更、調整は非常に困難である。即ち、接点开離距離の延長により増減する反力は、電磁アクチュエータの保持力を調整することなく、可動接触子の設計変更のみで保持力との均衡を保つ必要があるという問題点があった。

40

【0006】

さらに、可動接触子と固定接触子を離して固定する必要があるが、一端を可動接触子側端子金具に固定された可動接触子は一つの固定子端を支点として一方向にのみ弾性変形させるよう形成されているため、固定接触子に接触させるためには、より長い距離を弾性変形させる必要があり寿命の低下を招く問題点があった。

【0007】

この発明は、小形分電盤あるいは計器ボックスなどに内蔵するために、簡単な構成で複

50

数回路の開閉機能を実現することができ、上記のような問題を解決するために、限られたスペースの中で効率的に可動接触子の可動距離を増加させることができ、かつ、弾性変形時の撓み応力を低減させることが可能な電磁リレーを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0008】

この発明に係わる電磁リレーは、一端が筐体の外側に露出するように配設された二組の固定接触子側端子金具及び可動接触子側端子金具、一端が上記可動接触子側端子金具の他端に固着されると共に他端にそれぞれ可動接点が設けられた二組の可動接触子、一端が上記固定接触子側端子金具の他端に固着されると共に他端にそれぞれ固定接点が設けられた二組の固定接触子、上記筐体に内蔵された釈放形電磁石とこの釈放形電磁石の動作で往復動する可動子とを有するアクチュエータ、及び中央部に上記可動子を取り付けられると共に上記可動子の往復動時に両端部で上記二組の上記可動接点と上記固定接点とを閉成、開離するクロスバーを備え、上記クロスバーには、上記可動子の中心軸を対称とする両側に、上記可動子の往動時に、上記可動接触子と係合してこれを押し下げ上記可動接点と上記固定接点とを同時に閉成する可動接触子押圧用係合子と、上記可動子の復動時に、上記可動接触子と係合してこれを引き上げ上記可動接点と上記固定接点とを同時に強制的に開離する可動接触子開離用係合子とをそれぞれ設け、且つ、上記可動子に対する上記可動接触子押圧用係合子との離間距離、及び上記可動子に対する上記可動接触子開離用係合子との離間距離をそれぞれ均等に設定し、上記可動接触子は、上記可動接触子側端子金具の側端部に、上記可動接触子押圧用係合子による押し下げ作動時に接点閉成動作の支点となる第1支点が設けられると共に、この第1支点と上記可動接触子開離用係合子との間に、この可動接触子開離用係合子による引き上げ作動時に接点开離動作の支点となる第2支点が設けられ、上記可動接触子押圧用係合子及び上記可動接触子開離用係合子は、上記可動接点の中心を通る上記可動接触子の長手方向の線上に沿って配置したものである。

【発明の効果】

【0009】

この発明の電磁リレーは、上記筐体に内蔵され、閉成用と開離用の励磁コイルおよびこの励磁コイルへの通電の断続により往復動する可動子を有するアクチュエータと、上記アクチュエータの可動子に係合して往復動され、この往復動により上記可動接触子を弾性変形させて二組の可動接触子と固定接触子の接点が閉成開離するように作動するクロスバーとを備え、さらにクロスバーは可動接触子を固定接触子に接触させる方向に押下する可動接触子押圧用係合子だけでなく、開離する側へ強制的に引き上げることが可能な可動接触子開離用係合子とで形成されたものであり、可動接触子と固定接触子の接点を接触させる方向への移動に加えて、開離させる方向への移動も加えた往復動距離を接点が移動することになり、さらに、これらの可動接触子押圧用係合子、可動接触子開離用係合子を可動接触子の固定側端部と可動接点間の所望の位置に配設することにより、クロスバーの往復動距離を変えことなく所望の接点开離距離を実現することができる。

【0010】

また、二組の固定接触子側端子金具および可動接触子側端子金具と、一端が上記可動接触子側端子金具の他端に固着されると共に他端に接点が設けられた二組の可動接触子と、一端が上記固定接触子側端子金具の他端に固着されると共に他端に接点が設けられた二組の固定接触子と、可動接触子と固定接触子の固着点とは別に設けられた上記可動接触子が弾性変形する際の支点を形成する二組の接触側固定点と開離側固定点を有しており、一方（接点を接触させる側）へ弾性変形させるときの固定点（支点）に加え、他方（接点を開離させる側）へ弾性変形させるときの固定点（支点）を所望の位置に設けることにより、可動接触子弾性変形を二方向に分散させ、片方の固定点に作用する撓み応力の低減を図ることができ、可動接触子の長寿命化を実現することができる。また、これらの固定点（支点）および可動接触子押圧用係合子、可動接触子開離用係合子などの力点を所望の位置に配設することにより、電磁アクチュエータの閉極側および開極側の保持力が不均等な場合でも可動接触子が発生する反力を所望の値に調整することができ、構造上の制約の中で、

10

20

30

40

50

大型化することなく可動接触子の反力と電磁アクチュエータの保持力との均衡を保つことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】この発明の実施の形態1における電磁リレーの外観斜視図である。

【図2】図1の電磁リレーの別角度からの外観斜視図である。

【図3】図1の電磁リレーの分解斜視図である。

【図4】図3に示すカバーを取り外した電磁リレー本体の分解斜視図である。

【図5】図4に示す固定接触子側端子金具の拡大図である。

【図6】図5に示す固定接触子側端子金具の別角度からの外観斜視図である。

10

【図7】図4に示す可動接触子側端子金具の拡大図である。

【図8】図7に示す可動接触子側端子金具の別角度からの外観斜視図である。

【図9】固定接触子側端子金具を取り外した電磁リレー本体の分解斜視図である。

【図10】アクチュエータの裏面の斜視図である。

【図11】図9に示す端子金具保持壁の拡大図である。

【図12】図9に示すアクチュエータの分解斜視図である。

【図13】アクチュエータと端子金具保持壁の位置関係を示す斜視図である。

【図14】図9、図12に示すクロスバーの拡大図である。

【図15】図14に示すクロスバーの別角度からの外観斜視図である。

【図16】図9に示すケースと可動接触子との分解斜視図である。

20

【図17】電磁リレーの断面図を説明するための断面位置を示す説明図である。

【図18】図17のE-E線における断面図である。

【図19】図17のF-F線における断面図である。

【図20】電磁リレーの正面構造略図である。

【図21】電磁リレーの側面構造略図である。

【図22】図21のA方向へ撓んだ位置（閉極位置）を模式的に示す側面構造略図である。

【図23】図21のB方向へ撓んだ位置（開極位置）を模式的に示す側面構造略図である。

【発明を実施するための形態】

30

【0012】

以下、図面に基づいて、この発明の各実施の形態を説明する。

なお、各図間において、同一符号は同一あるいは相当部分を示す。

【0013】

実施の形態1.

図1～図4は、電磁リレー全体を示した各斜視図、図5～図8は、固定接触子側端子金具、および可動接触子側端子金具の部品図、図9は、固定接触子側端子金具を取り外した電磁リレー本体の分解斜視図、図10は、アクチュエータの裏面の斜視図、図11は、端子金具保持壁の拡大斜視図、図12、13は、アクチュエータと端子金具保持壁部分の斜視図、図14、15は、クロスバー部分の外観斜視図、図16は、ケースと可動接触子との分解斜視図、図17は、電磁リレーの平面図、図18は、図17のE-E線における断面図、図19は、図17のF-F線における断面図、図20は、電磁リレーの正面構造略図、図21は、電磁リレーの側面構造略図、図22は、図21のA方向へ撓んだ位置（閉極位置）を示す側面構造略図、図23は、図21のB方向へ撓んだ位置（開極位置）を示す側面構造略図である。

40

【0014】

次に、図1および図2を用いてこの発明の実施の形態1における電磁リレーの外観構造について説明する。

電磁リレー100の筐体100aは、ケース11とこのケース11に嵌挿される端子金具保持壁12とカバー6で構成されている。ケース11と端子金具保持壁12には、一端

50

が筐体 100 a の端子金具保持壁 12 の部分から外面に露出する固定接触子側端子金具と可動接触子側端子金具で構成された二組の開閉回路部材、すなわち第 1 固定接触子側端子金具 1 A と第 1 可動接触子側端子金具 1 B、および第 2 固定接触子側端子金具 2 A と第 2 可動接触子側端子金具 2 B が配設されている。

このように第 1 固定接触子側端子金具 1 A と第 1 可動接触子側端子金具 1 B により一組の開閉回路が形成され、第 2 固定接触子側端子金具 2 A と第 2 可動接触子側端子金具 2 B によりもう一組の開閉回路が形成されるがその構成の詳細は後述する。

【0015】

第 1 固定接触子側端子金具 1 A、第 2 固定接触子側端子金具 2 A および、第 1 可動接触子側端子金具 1 B、第 2 可動接触子側端子金具 2 B は、電磁リレーの外部端子として配設され、いずれも電気抵抗の小さい材料で構成されている。

10

なお、ケース 11 と端子金具保持壁 12 とカバー 6 の材料は、耐熱性および絶縁性に優れた合成樹脂材料、例えば 66 ナイロンなどによって構成される。また、電磁リレー 100 の側壁には、筐体 100 a に内蔵されたアクチュエータ 50 (後述)に通電するための制御信号ケーブル 5 を備えている。

なお、この実施の形態における筐体 100 a の外形寸法は、縦 55 mm 横 57 mm 厚さ 27 mm であり、交流 100 V ~ 200 V の電圧回路で 60 アンペア程度までの電流を開閉できるように構成されている。構成の詳細は後述するが、開閉電流が小さい場合には筐体 100 a の外形寸法をさらに小さくすることも可能である。

【0016】

20

図 3、図 4、図 9 において、ケース 11 とカバー 6 は、カバーねじ 7 により締付けられており、第 1 固定接触子側端子金具 1 A は、第 1 端子金具取付け部 15 b において端子金具保持壁 12 に形成された第 5 嵌合溝 12 b に取付けられ、第 2 固定接触子側端子金具 2 A は、端子金具保持壁 12 の第 4 嵌合溝 12 a とケース前面壁部 11 a で形成された第 2 端子金具取付け部 15 a に取付けられる。

【0017】

図 5 および図 6 を用いて第 1 固定接触子 1 A c について説明する。

第 1 固定接触子 1 A c は、一端が第 1 固定接触子側端子金具 1 A の他端に固着されると共に他端に第 1 固定接点 1 A d が設けられている。この場合、第 1 固定接触子 1 A c は、図 5 および図 6 の実施例では、第 1 固定接触子側端子金具 1 A と第 1 固定接触子 1 A c が一体に形成されている。なお、第 1 固定接触子側端子金具 1 A と第 1 固定接触子 1 A c の材料は電気抵抗の小さな材料(導電性金属板)、例えば銅合金が使用され、第 1 固定接点 1 A d の材料は接触抵抗の小さな材料、例えば銀合金を使用する。また、第 2 固定接触子側端子金具 2 A と第 2 固定接触子 2 A c および第 2 固定接点 2 A d の構成は、第 1 固定接触子側端子金具 1 A と第 1 固定接触子 1 A c と第 1 固定接点 1 A d の構成と同一である。

30

【0018】

次に図 7 および図 8 を用いて第 1 可動接触子 1 B c について説明する。

第 1 可動接触子 1 B c は、一端が第 1 可動接触子側端子金具 1 B の他端に固着されると共に他端に第 1 可動接点 1 B d が設けられている。なお、第 1 可動接触子側端子金具 1 B の材料は、電気抵抗の小さな材料、例えば銅合金が使用され、第 1 可動接点 1 B d の材料は接触抵抗の小さな材料、例えば銀合金を使用する。第 1 可動接触子 1 B c は、例えばベリリウム銅板のような弾性を有する導電性金属板で形成されている。

40

なお、第 2 可動接触子側端子金具 2 B と第 2 可動接触子 2 B c および第 2 可動接点 2 B d (図 9 に示す)の構成は、第 1 可動接触子側端子金具 1 B と第 1 可動接触子 1 B c と第 1 可動接点 1 B d の構成と同一である。

【0019】

第 1 可動接触子側端子金具 1 B と第 1 可動接触子 1 B c と第 1 可動接点 1 B d、および、第 2 可動接触子側端子金具 2 B と第 2 可動接触子 2 B c と第 2 可動接点 2 B d の配置関係は、図 1、図 3、図 4 に示すように筐体 100 a において、第 1 固定接点 1 A d と第 1 可動接点 1 B d が対向し、第 2 固定接点 2 A d と第 2 可動接点 2 B d が対向するように取

50

付けられている。

【0020】

次に、図12、および図13を用いて、アクチュエータ50の構成について説明する。

可動子57を、励磁コイル55が巻装されたボビン54に設けられた可動子挿入孔54dに挿入し、ボビン54と第1ヨーク51の間に永久磁石53と第2ヨーク52を挟み、ボビン54と第1ヨーク51を係合させる。ボビン54には図13に示すように第1爪54aと第2爪54bが設けられており、第1ヨーク51と係合できる構造となっている。

この実施の形態では、第1爪54aは第1ヨーク51の外縁に係合し、第2爪54bは第1ヨーク51に設けられたボビン爪係合孔51aと係合することで、ボビン54と第1ヨーク51は固定される。この構成において、ボビン54は耐熱性および絶縁性に優れた合成樹脂材料、例えばPBT（ポリ・ブチレン・テレフタレート）などで形成される。第1ヨーク51、第2ヨーク52および可動子57の材料は、磁性体材料、例えば鉄で形成される。なお、励磁コイル55は、単一の励磁コイルでもよいが、この実施の形態では、接合用の第1励磁コイル55aと開離用の第2励磁コイル55bで構成されている。その詳細は後述する。

10

【0021】

次に、可動子57に設けたねじ穴57aにロッド59に設けられたロッドねじ部59aをねじ込むことにより可動子57とロッド59を一体化し、ロッド59はロッド挿入孔51bを貫通する。接圧ばね60は、ロッド59とクロスバー58の間に配設する。この配設のために、ロッド59には接圧ばね60と当接するように接圧ばね当接部59dが設けられている。また、クロスバー58がロッド59から外れないようにするために、ロッド59に設けられたEリング固定溝59bにEリング61（E形止め輪）を嵌め込む構造となっている。

20

なお、ロッド59と可動子57、およびロッド59とクロスバー58との接合はねじ込みやEリング61を使用せずに、樹脂による接合方法を用いてもよい。なお、励磁コイル55からは可動子を往復動させるために制御信号が入力可能なように制御信号ケーブル5が引出されている。

この励磁コイル55は、接合用の第1励磁コイル55aと開離用の第2励磁コイル55bで構成されているが、二つの第1励磁コイル55aと第2励磁コイル55bは同一の巻き方をしたものである。制御電流の通電は、第1励磁コイル55aには巻き始めから、第2励磁コイル55bには巻き終わりから通電することにより、作用方向が逆になるようになされている。この場合の制御電流は、半波電流を用いる。

30

【0022】

次に、図9、図10を用いてアクチュエータ50と端子金具保持壁12のケース11への取り付け構造を説明する。

アクチュエータ50には、第1位置決め凸部51c、第2位置決め凸部54c、位置決めリブ58aが設けられている。アクチュエータ50のケース11への取付けは、第1位置決め凸部51cを第1嵌合凹部11fへ嵌合、第2位置決め凸部54cを第2嵌合凹部11gへ嵌合、位置決めリブ58aを第1嵌合溝11cへ嵌合する構造とする。

ケース11にアクチュエータ50が取付けられた後、端子金具保持壁12をケース11に取付ける。端子金具保持壁12とケース11は、ケース前面壁部11aに嵌合した状態で、ケース固定ねじ13により締付け固定される。また、ケース11には制御信号ケーブル5を配設することが可能なケーブル配線溝11bが設けられている。

40

【0023】

次に、図11を用いて端子金具保持壁12の構造を説明する。

端子金具保持壁12には、第5嵌合溝12bと、前述した第2端子金具取付け部15aを構成する第4嵌合溝12aと、後述するロッド突起部59cと係合する係止部12cとが設けられている。

また、端子金具保持壁12とケース前面壁部11aが嵌合することで、第4嵌合溝12aは、ケース前面壁部11aとともに図4に示すように第2固定接触子側端子金具2A側

50

の第2端子金具取付け部15aを構成する。なお、第1固定接触子側端子金具1A側の第1端子金具取付け部15bは、第5嵌合溝12b単独で構成している。

【0024】

次に、図14、図15を用いてクロスバー58の構成について説明する。

クロスバー58には、接圧ばね60を配設するためのばね配設部58b、前述した位置決めリブ58aが設けられている。クロスバー58は耐熱性および絶縁性に優れた材料、例えばフェノール樹脂にて形成される。

なお、クロスバー58には、後述する一对の可動接触子押圧用係合子58cが設けられており、可動接触子押圧用係合子58cを傾斜面を用いて形成することにより、傾斜面の頂点が第1可動接触子1Bcと第2可動接触子2Bcのそれぞれ略中央を押圧する位置に配設されている(図22、23参照)。

10

また、クロスバー58には、後述する一对の可動接触子開離用係合子58dが設けられており、これらは第1可動接触子1Bcおよび第2可動接触子2Bcと係合できる位置に配設されている(図18、図22、23参照)。なお、可動接触子開離用係合子58dは、第1可動接触子1Bcおよび第2可動接触子2Bcを引き上げる動作のため、図15に示すように鉤状の構造をしている。

【0025】

次に、図16を用いてケース11と第1可動接触子側端子金具1Bおよび第2可動接触子側端子金具2Bとの取り付け構造を説明する。

図において、第1可動接触子側端子金具1Bは、第2嵌合溝11dに、第2可動接触子側端子金具2Bは、第3嵌合溝11eに取付けられる。

20

【0026】

次に、図18を用いて、クロスバー58とケース11と第1可動接触子1Bcと第2可動接触子2Bcとの嵌合状態について説明する。

図は、クロスバー58に設けられた位置決めリブ58aとケース11に設けられた第1嵌合溝11cが嵌合している状態、および、クロスバー58に設けられた可動接触子開離用係合子58dが、第1可動接触子1Bc、および第2可動接触子2Bcと係合している状態を示している。

【0027】

次に、図19を用いて、ロッド突起部59cと端子金具保持壁12との係止状態について説明する。

30

図は、ロッド突起部59cが端子金具保持壁12に設けられた係止部12cと係合している状態を示している。

【0028】

この発明の実施の形態1における電磁リレーの動作原理について、図20と図21を用いて説明する。

第1励磁コイル55aに制御信号ケーブル5を通じて制御信号である励磁電流が通電されると、第1ヨーク51と第2ヨーク52と可動子57で構成される回路で電磁石が形成され、このとき可動子57は、励磁電流の方向に従って図20に示されるA方向に移動する。同様に第2励磁コイル55bに制御信号ケーブル5を通じて制御信号である励磁電流が通電されると、第1ヨーク51と第2ヨーク52と可動子57で構成される回路で電磁石が形成され、このとき可動子57は、励磁電流の方向に従って図20に示されるB方向に移動する。可動子57は永久磁石53によって励磁コイル55の励磁状態が解消された後も、移動後の位置を保持するようになされている。即ち、釈放形電磁石として構成されている。

40

【0029】

第1可動接点1Bdと第1固定接点1Ad、および第2可動接点2Bdと第2固定接点2Adの閉成動作について説明する。

可動子57が図20および図21で示すAの方向に移動する場合、可動子57と一体化されたロッド59を介してクロスバー58がA方向に移動することとなる。

50

クロスバー 5 8 が A 方向に移動することで、図 2 1、図 2 2 に示すように、第 1 可動接触子 1 B c は、力点となる可動接触子押圧用係合子 5 8 c によって押し下げられ、接触側固定点（接点閉成動作時に支点となる第 1 支点）1 6 を弾性変形の支点として図 2 2 のように撓み、第 1 可動接触子 1 B c に固着された第 1 可動接点 1 B d が、第 1 固定接触子 1 A c に固着された第 1 固定接点 1 A d と接触することで第 1 固定接触子 1 A c と第 1 可動接触子 1 B c の回路が電氣的に導通することとなる。

同時に、第 2 可動接触子 2 B c 側においても、図示しないが接触側固定点を弾性変形の支点として、可動接触子押圧用係合子 5 8 c によって第 2 可動接触子 2 B c が撓み、第 2 可動接触子 2 B c に固着された第 2 可動接点 2 B d が、第 2 固定接触子 2 A c に固着された第 2 固定接点 2 A d と接触することで第 2 固定接触子 2 A c と第 2 可動接触子 2 B c の回路が電氣的に導通することとなる。

10

【 0 0 3 0 】

つづいて、第 1 可動接点 1 B d と第 1 固定接点 1 A d、および第 2 可動接点 2 B d と第 2 固定接点 2 A d の開離動作について説明する。

第 1 固定接点 1 A d と第 1 可動接点 1 B d を開離させるためには、第 2 励磁コイル 5 5 b へ励磁電流を流し、可動子 5 7 を B 方向に移動させることでクロスバー 5 8 を B 方向に移動させ、可動接触子押圧用係合子 5 8 c による第 1 可動接触子 1 B c の押圧状態を解除する。

すなわち、クロスバー 5 8 が B 方向に移動することで、図 2 1、図 2 3 に示すように、第 1 可動接触子 1 B c は、可動自身の弾性力で撓み状態から復帰し、且つ力点となる可動接触子開離用係合子 5 8 d によって引き上げられ、開離側固定点（引き上げ作動時に接点開離動作の支点となる第 2 支点）1 7 を弾性変形の支点として図 2 3 のように撓み、第 1 可動接触子 1 B c に固着された第 1 可動接点 1 B d が、第 1 固定接触子 1 A c に固着された第 1 固定接点 1 A d と所望の距離に開離される。

20

同時に、第 2 可動接触子 2 B c 側においても、図示しないが開離側固定点を弾性変形の支点として第 2 可動接触子 2 B c の押圧状態が解除されるので、第 2 可動接触子 2 B c の自身の弾性力で撓み状態から復帰し、かつ開離側固定点（図示せず）を弾性変形の支点として可動接触子開離用係合子 5 8 d によって第 2 可動接触子 2 B c が撓み、第 2 可動接点 2 B d と第 2 固定接点 2 A d が開離する。

なお、開離側固定点（引き上げ作動時に接点開離動作の支点となる第 2 支点）1 7 は、接触側固定点（接点閉成動作時に支点となる第 1 支点）1 6 と可動接触子開離用係合子 5 8 d 間に設定される。

30

【 0 0 3 1 】

以上のように構成された実施の形態 1 における電磁リレー 1 0 0 は、往復動する可動子 5 7 をクロスバー 5 8 の略中央部にロッド機構を介し取り付け、さらにクロスバー 5 8 の両端に可動接触子押圧用係合子 5 8 c と可動接触子開離用係合子 5 8 d を設け、これらを第 1 可動接触子 1 B c と第 2 可動接触子 2 B c とに係合させ、第 1 可動接触子 1 B c と第 2 可動接触子 2 B c とを同時に押圧および開離する構成としたので、簡単な構成で 2 回路の開閉機能を構成でき、部品点数の削減とケースの大形化を抑制できるという効果がある。

40

【 0 0 3 2 】

また、アクチュエータ 5 0 に永久磁石 5 3 を備えた釈放形にすることで、励磁コイル 5 5 への励磁電流を遮断した後も、可動子 5 7 のアクチュエータ 5 0 内部での位置が永久磁石 5 3 によって保持されるため、励磁電流を印加しなくても開閉状態を保持することができ、省電力化が図れるという効果がある。

【 0 0 3 3 】

また、図 9、1 0 に示すように第 1 位置決め凸部 5 1 c と第 1 嵌合凹部 1 1 f との嵌合、および、第 2 位置決め凸部 5 4 c と第 2 嵌合凹部 1 1 g との嵌合により、アクチュエータ 5 0 とケース 1 1 との図 3 に示す X 方向および Y 方向の位置関係が保持される効果がある（図 3 参照）。

50

【0034】

また、クロスバー58の位置決めリブ58aをケース11の第1嵌合溝11cと嵌合させる構造としているため、クロスバー58が図18に示す方向および方向に回転することを防止することができる。

【0035】

端子金具保持壁12の第4嵌合溝12aとケース前面壁部11aで構成した第2端子金具取付け部15aに、第2固定接触子側端子金具2Aを嵌合させることで第2固定接触子側端子金具2Aの位置決めを行うことができる。

【0036】

また、端子金具保持壁12に設けた第1端子金具取付け部15bの第5嵌合溝12bは、第1固定接触子側端子金具1Aを嵌合させることで、第1固定接触子側端子金具1Aの位置決めを行うことができる。

10

【0037】

また、ケース11に第2嵌合溝11d(図16、図9)を設け、第1可動接触子側端子金具1Bを嵌合させることで、第1可動接触子側端子金具1Bの位置決めを行うことができる。

また、ケース11に第3嵌合溝11e(図16、図9)を設け、第2可動接触子側端子金具2Bと嵌合させることで、第2可動接触子側端子金具2Bの位置決めを行うことができる。

【0038】

また、アクチュエータ50におけるロッド突起部59c(図12、13)を端子金具保持壁12に設けられた係止部12cと係合(図19)させることで、可動子57の往復動方向に対して垂直方向、すなわち図3に示すZ方向にアクチュエータ50が回転することを防止することができる。

20

【0039】

また、ロッド59とクロスバー58の間に接圧ばね60を配設することで、可動子57が図20に示すA方向に移動すると接圧ばね60が撓むため、接圧ばね60の反力によって第1固定接点1Adと第1可動接点1Bdとの接触圧力、第2固定接点2Adと第2可動接点2Bdとの接触圧力を発生させることができる。

【0040】

また、クロスバー58に、可動接触子押圧用係合子58cを設けることで、可動子57が図20に示すA方向に移動し可動接触子押圧用係合子58cが第1可動接触子1Bcと第2可動接触子2Bcを同時に押圧する場合に、可動子57の中心軸から第1可動接触子1Bcの押下位置の距離と可動子57の中心軸から第2可動接触子2Bcの押下位置の距離を均等にすることができるため、第1固定接点1Adと第1可動接点1Bdとの接触圧力、第2固定接点2Adと第2可動接点2Bdとの接触圧力を均等に発生させることができる。

30

【0041】

また、クロスバー58に、第1可動接触子1Bcまたは第2可動接触子2Bcの各々の長手両側縁部を抱える引外し腕状の可動接触子開離用係合子58dを設け、第1可動接触子1Bcと第2可動接触子2Bcとそれぞれ係合させているので、可動子57を図20に示すB方向に移動(引上げ動作)させた場合に、可動子57の中心軸から第1可動接触子1Bcの押下位置の距離と可動子57の中心軸から第2可動接触子2Bcの押下位置の距離を均等にすることができ、第1固定接点1Adと第1可動接点1Bdとの接点間距離、第2固定接点2Adと第2可動接点2Bdとの接点間距離を均等に発生させることができる。

40

さらに、第1固定接点1Adと第1可動接点1Bdの軽度な溶着、第2固定接点2Adと第2可動接点2Bdの軽度な溶着が発生していた場合にも、接点の開離を補助することができる。

【0042】

50

また、クロスバー 5 8 に設けた可動接触子押圧用係合子 5 8 c および可動接触子開離用係合子 5 8 d の位置を、第 1 可動接触子 1 B c または第 2 可動接触子 2 B c のそれぞれの第 1 可動接点 1 B d または第 2 可動接点 2 B d の中心を通る可動接触子の長手方向の線に沿った任意の位置に設置することで、第 1 可動接触子 1 B c または第 2 可動接触子 2 B c が弾性変形するときの力点を任意に設定することができ、クロスバー 5 8 の移動距離を変えずに第 1 可動接触子 1 B c または第 2 可動接触子 2 B c の撓み量を変えることで、所望の接触圧力、接点間距離を発生させることができる。

【 0 0 4 3 】

また、第 1 可動接触子 1 B c に各々が独立した接触側固定点 1 6 および開離側固定点 1 7 を設けることで、クロスバー 5 8 に連動して弾性変形するときの支点を任意に設定でき、第 1 可動接触子 1 B c に生じる撓み応力および可動距離を任意に発生させることができる。

10

同時に第 2 可動接触子 2 B c に各々が独立した接触側固定点（図示せず）1 6 および開離側固定点（図示せず）を設けることで、クロスバー 5 8 に連動して弾性変形するときの支点を任意に設定でき、第 2 可動接触子 2 B c に生じる撓み応力および可動距離を任意に発生させることができる。

【 0 0 4 4 】

ここで、図 2 2、図 2 3 にもとづいて、第 1 可動接触子 1 B c が弾性変形するときの接触側固定点 1 6 から可動接触子押圧用係合子 5 8 c までの可動距離を L_1 、第 1 可動接触子 1 B c が弾性変形するときの開離側固定点 1 7 から可動接触子開離用係合子 5 8 d までの可動距離を L_2 とした場合の設計例を説明する。

20

前提として、電磁アクチュエータの保持力と可動接触子の反力の均衡（差分）は押圧側及び開離側で一定とする。

従来、可動接触子の撓み方向は、押圧側のみに限定されていたが、この実施の形態では押圧側可動距離 L_1 と開離側可動距離 L_2 を等しくなるように力点、固定点（支点）の設定が行われている。

このように設定することで、押圧側のみに偏っていた可動接触子の撓み量が押圧側、開離側に分配され、押圧側の固定点（支点）に作用する撓み応力を低減することができ、可動接触子の長寿命化を実現することができる。

さらに、押圧側可動距離 L_1 に対して開離側可動距離 L_2 が長くなるように力点、固定点（支点）を設定することにより、開離側撓み量をさらに延長することができ、接点开離距離を延長することが可能となる。

30

【 0 0 4 5 】

なお、この発明は、その発明の範囲内において、実施の形態を適宜、変形、省略することが可能である。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 6 】

1 A 第 1 固定接触子側端子金具、1 A c 第 1 固定接触子、1 A d 第 1 固定接点、
 1 B 第 1 可動接触子側端子金具、1 B c 第 1 可動接触子、1 B d 第 1 可動接点、2
 A 第 2 固定接触子側端子金具、2 A c 第 2 固定接触子、
 2 A d 第 2 固定接点、2 B 第 2 可動接触子側端子金具、2 B c 第 2 可動接触子、2
 B d 第 2 可動接点、5 制御信号ケーブル、6 カバー、7 カバーねじ、1 1 ケー
 ス、1 1 a ケース前面壁部、1 1 b ケーブル配線溝、1 1 c 第 1 嵌合溝、1 1 d
 第 2 嵌合溝、1 1 e 第 3 嵌合溝、1 1 f 第 1 嵌合凹部、1 1 g 第 2 嵌合凹部、1
 2 端子金具保持壁、1 2 a 第 4 嵌合溝、1 2 b 第 5 嵌合溝、1 2 c 係止部、1 3
 ケース固定ねじ、1 5 a 第 2 端子金具取付け部、1 5 b 第 1 端子金具取付け部、1
 6 接触側固定点（第 1 支点）、1 7 開離側固定点（第 2 支点）、5 0 アクチュエ
 ータ、5 1 第 1 ヨーク、5 1 a ボビン爪係合孔、5 1 b ロッド挿入孔、5 1 c 第 1
 位置決め凸部、5 2 第 2 ヨーク、5 3 永久磁石、5 4 ボビン、5 4 a 第 1 爪、5
 4 b 第 2 爪、5 4 c 第 2 位置決め凸部、5 4 d 可動子挿入孔、5 5 励磁コイル

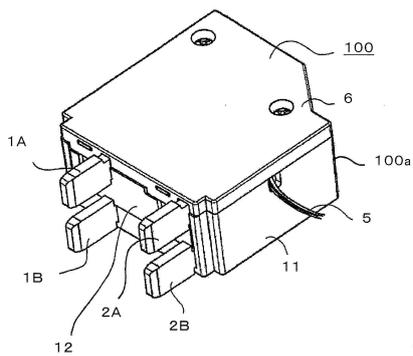
40

50

、55a 第1励磁コイル、55b 第2励磁コイル、
57 可動子、57a ねじ穴、58 クロスバー、58a 位置決めリブ、
58b ばね配設部、58c 可動接触子押圧用係合子、58d 可動接触子開離用係合子、59 ロッド、59a ロッドねじ部、59b Eリング固定溝、59c ロッド突起部、59d 接圧ばね当接部、60 接圧ばね、61 Eリング、100 電磁リレー、100a 筐体。

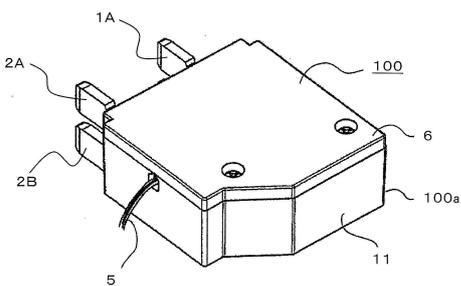
【図1】

図1



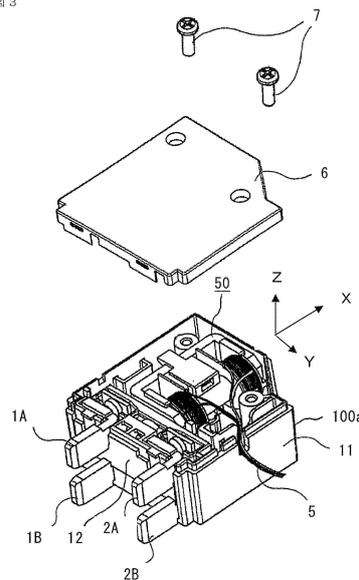
【図2】

図2



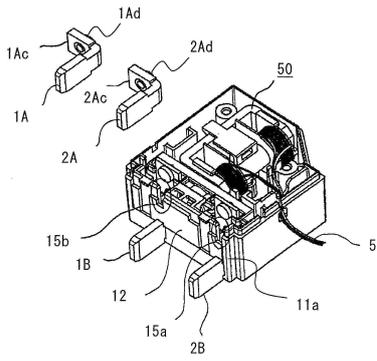
【図3】

図3



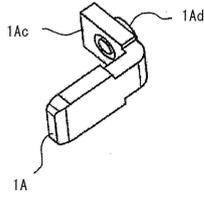
【 4 】

图 4



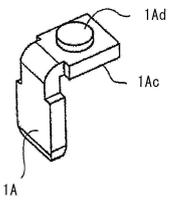
【 5 】

图 5



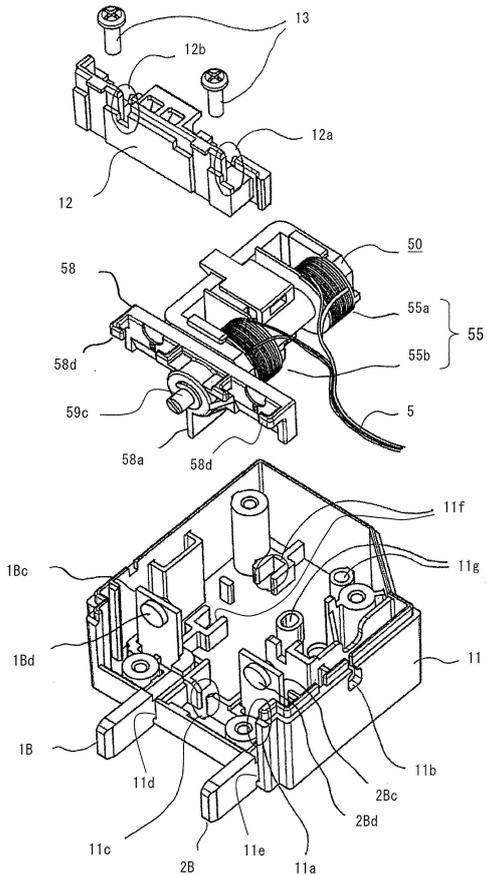
【 6 】

图 6



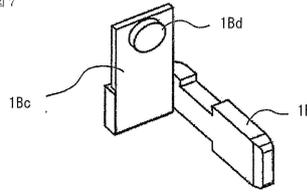
【 9 】

图 9



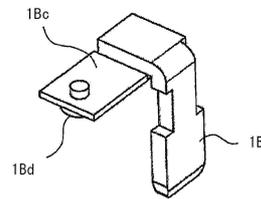
【 7 】

图 7



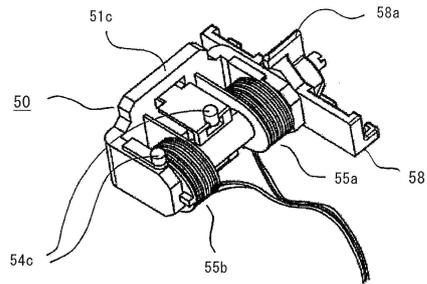
【 8 】

图 8



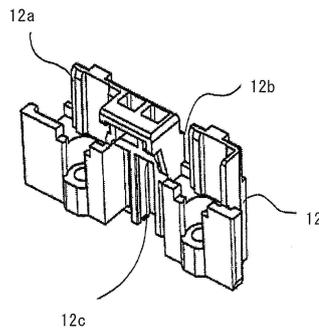
【 10 】

图 10



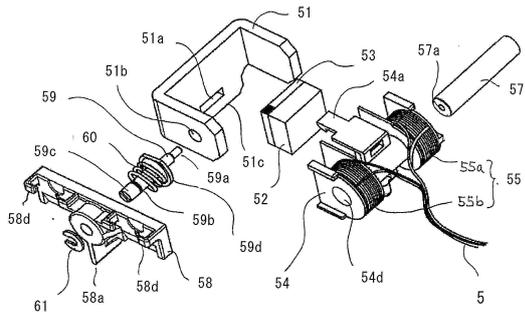
【 11 】

图 11



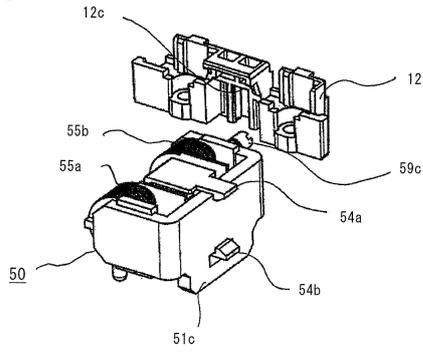
【 12 】

图 1 2



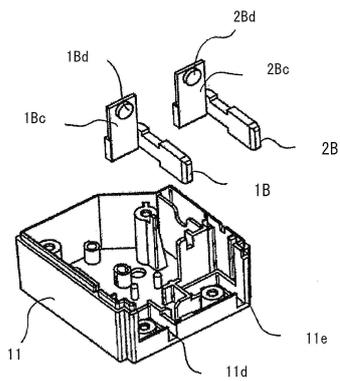
【 13 】

图 1 3



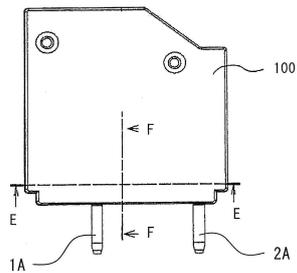
【 16 】

图 1 6



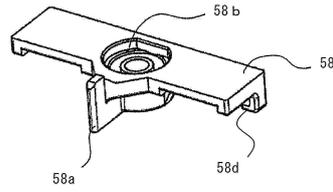
【 17 】

图 1 7



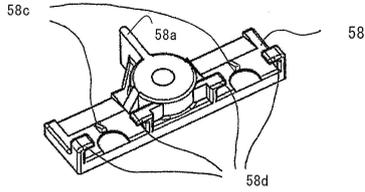
【 14 】

图 1 4



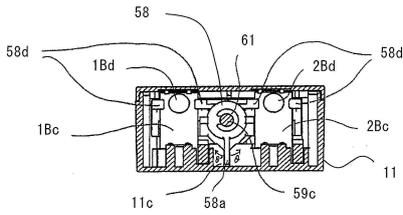
【 15 】

图 1 5



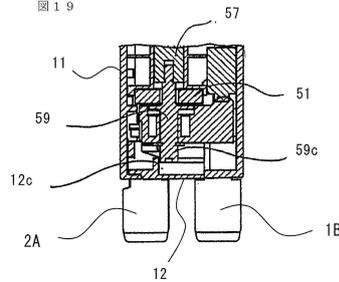
【 18 】

图 1 8



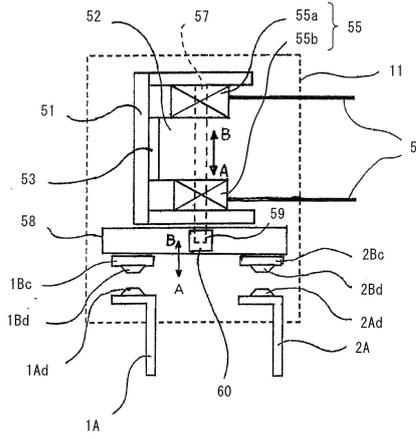
【 19 】

图 1 9



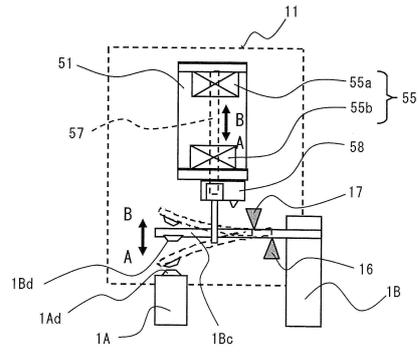
【 20 】

图 20



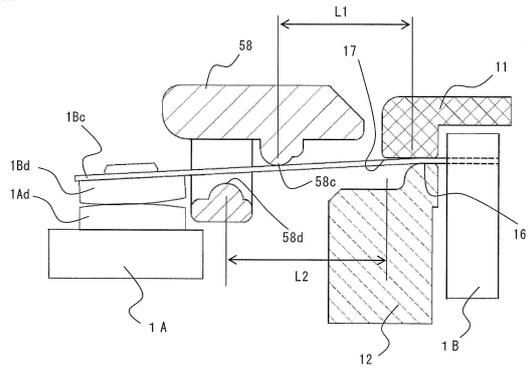
【 21 】

图 21



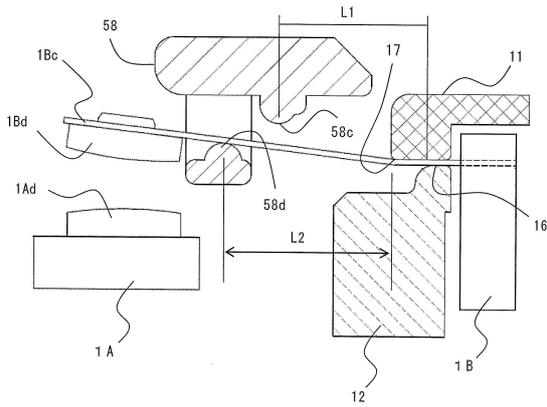
【 22 】

图 22



【 23 】

图 23



フロントページの続き

- (72)発明者 蓑田 強平
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 黒田 淳文
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

審査官 岡崎 克彦

- (56)参考文献 特開2009-026651(JP,A)
実開昭62-184645(JP,U)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|---------------|
| H01H | 45/00 - 45/14 |
| H01H | 50/00 - 59/00 |