

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6910014号
(P6910014)

(45) 発行日 令和3年7月28日(2021.7.28)

(24) 登録日 令和3年7月8日(2021.7.8)

(51) Int.Cl.	F I
HO 1 H 50/54 (2006.01)	HO 1 H 50/54 E
HO 1 H 1/54 (2006.01)	HO 1 H 50/54 D
	HO 1 H 1/54

請求項の数 11 (全 34 頁)

(21) 出願番号	特願2020-1353 (P2020-1353)	(73) 特許権者	314012076
(22) 出願日	令和2年1月8日(2020.1.8)		パナソニックIPマネジメント株式会社
(62) 分割の表示	特願2018-107575 (P2018-107575) の分割		大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
原出願日	平成26年6月27日(2014.6.27)	(74) 代理人	100095500
(65) 公開番号	特開2020-64871 (P2020-64871A)		弁理士 伊藤 正和
(43) 公開日	令和2年4月23日(2020.4.23)	(74) 代理人	100141449
審査請求日	令和2年1月8日(2020.1.8)		弁理士 松本 隆芳
(31) 優先権主張番号	特願2013-136993 (P2013-136993)	(74) 代理人	100142446
(32) 優先日	平成25年6月28日(2013.6.28)		弁理士 細川 覚
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)	(74) 代理人	100170575
			弁理士 森 太士
		(72) 発明者	伊東 誓裕
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 接点装置および当該接点装置を搭載した電磁継電器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

固定接点と、前記固定接点に接離する可動接点を有する可動接触子と、を有する接点ブロックと、

前記可動接触子を移動させる駆動軸を有し、前記固定接点に前記可動接点が接離するように前記駆動軸を駆動する駆動ブロックと、

前記可動接触子の駆動方向の一方側に配置され、前記可動接触子に固定されるヨークと、

を備え、

前記可動接触子は、前記駆動方向に突設された複数の突起部を有し、

前記ヨークは、前記複数の突起部が挿入される複数の挿通孔を有し、

前記複数の突起部は、前記可動接触子と前記駆動軸の軸線の交点から所定間隔を隔てて、前記交点に対して互いに対称に設けられることを特徴とする接点装置。

【請求項2】

前記複数の突起部は、前記複数の挿通孔において固定されていることを特徴とする請求項1に記載の接点装置。

【請求項3】

前記複数の突起部は、前記複数の挿通孔に圧入されていることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の接点装置。

【請求項4】

前記複数の突起部は、前記可動接触子にカシメ固定されていることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のうちいずれか 1 項に記載の接点装置。

【請求項 5】

前記複数の挿通孔には、段差部が設けられ、

前記複数の突起部は、前記段差部においてカシメ固定されていることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のうちいずれか 1 項に記載の接点装置。

【請求項 6】

前記複数の突起部は、前記複数の挿通孔において、溶接されていることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のうちいずれか 1 項に記載の接点装置。

【請求項 7】

前記複数の挿通孔には、前記複数の突起部が当接するテーパ部が設けられていることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のうちいずれか 1 項に記載の接点装置。

【請求項 8】

前記複数の突起部は、ダボ加工により形成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 7 のうちいずれか 1 項に記載の接点装置。

【請求項 9】

前記ヨークは、底壁部と、前記底壁部の両端に設けられ前記駆動方向に突出する側壁部とを備えることを特徴とする請求項 1 に記載の接点装置。

【請求項 10】

前記可動接触子を前記駆動方向の他方側に付勢する付勢部をさらに備えることを特徴とする請求項 1 ~ 9 のうちいずれか 1 項に記載の接点装置。

【請求項 11】

請求項 1 ~ 10 のうちいずれか 1 項に記載の接点装置が搭載され、コイルの通電に応じて前記固定接点と前記可動接点とを開閉することを特徴とする電磁継電器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、接点装置および当該接点装置を搭載した電磁継電器に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、接点装置として、固定接点が設けられた固定端子と、固定接点に接離する可動接点が設けられた可動接触子とを有する接点ブロックと、可動接触子を駆動する駆動軸を有する駆動ブロックと、を備えるものが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

この特許文献 1 では、軸方向に往復移動するように形成された駆動軸の一端部に可動接触子を取り付けられている。そして、可動接触子は、上側ヨークおよび下側ヨークによって挟持されており、接圧ばねによって固定接点側に付勢されている。なお、上側ヨークおよび下側ヨークは、可動接点と固定接点との接触時に電流が流れた際に、磁気回路を形成し、相互に吸引する磁力を発生させて可動接触子が固定接点から開離しようとする動作を規制するものである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2012 - 022982 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

このとき、ヨークが可動接触子に対して位置ずれしないようにするのが好ましい。

【0006】

そこで、本発明は、可動接触子に対するヨークの位置ずれを抑制することのできる接点

10

20

30

40

50

装置および当該接点装置を搭載した電磁継電器を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の接点装置は、固定接点と、前記固定接点に接離する可動接点を有する可動接触子と、を有する接点ブロックと、前記可動接触子を移動させる駆動軸を有し、前記固定接点に前記可動接点が接離するように前記駆動軸を駆動する駆動ブロックと、前記可動接触子の駆動方向の一方側に配置され、前記可動接触子に固定されるヨークと、を備え、前記可動接触子は、前記駆動方向に突設された複数の突起部を有し、前記ヨークは、前記複数の突起部が挿入される複数の挿通孔を有し、前記複数の突起部は、前記可動接触子と前記駆動軸の軸線の交点から所定間隔を隔てて、前記交点に対して互いに対称に設けられることを要旨とする。

10

【0008】

また、前記複数の突起部は、前記複数の挿通孔において固定されていることを要旨とする。

【0009】

また、前記複数の突起部は、前記複数の挿通孔に圧入されていることを要旨とする。

【0010】

また、前記複数の突起部は、前記可動接触子にカシメ固定されていることを要旨とする。

【0011】

また、前記複数の挿通孔には、段差部が設けられ、前記複数の突起部は、前記段差部においてカシメ固定されていることを要旨とする。

20

【0012】

また、前記複数の突起部は、前記複数の挿通孔において、溶接されていることを要旨とする。

【0013】

また、前記複数の挿通孔には、前記複数の突起部が当接するテーパ部が設けられていることを要旨とする。

【0014】

また、前記複数の突起部は、ダボ加工により形成されていることを要旨とする。

30

【0017】

また、前記ヨークは、底壁部と、前記底壁部の両端に設けられ前記駆動方向に突出する側壁部とを備えることを要旨とする。

【0018】

また、前記可動接触子を前記駆動方向の他方側に付勢する付勢部をさらに備えることを要旨とする。

【0019】

また、本発明の電磁継電器には前記接点装置が搭載され、コイルの通電に応じて前記固定接点と前記可動接点とを開閉することを要旨とする。

【発明の効果】

40

【0020】

本発明によれば、可動接触子に対するヨークの位置ずれを抑制することのできる接点装置および当該接点装置を搭載した電磁継電器を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明の一実施形態にかかる電磁継電器を示す斜視図である。

【図2】本発明の一実施形態にかかる電磁継電器の分解斜視図である。

【図3】本発明の一実施形態にかかる接点装置の一部を分解して示す分解斜視図である。

【図4】本発明の一実施形態にかかる電磁継電器を示す図であって、(a)は側断面図、(b)は図4(a)と直交する方向で切断した側断面図である。

50

【図5】本発明の一実施形態にかかる可動接触子およびヨークの駆動軸への取付状態を模式的に示す斜視図である。

【図6】図5の構成部材を分解して示す斜視図である。

【図7】本発明の一実施形態にかかる可動接触子、下側ヨークおよび接圧ばねを模式的に示す分解斜視図である。

【図8】本発明の一実施形態にかかる可動接触子と下側ヨークとの固定方法を模式的に示す図であって、(a)は斜視図、(b)は断面図である。

【図9】可動接触子と下側ヨークとの固定方法の第1変形例を模式的に示す図であって、(a)は斜視図、(b)は断面図である。

【図10】可動接触子と下側ヨークとの固定方法の第2変形例を模式的に示す図であって、(a)は斜視図、(b)は断面図である。

10

【図11】可動接触子と下側ヨークとの固定方法の第3変形例を模式的に示す図であって、(a)は斜視図、(b)は断面図である。

【図12】可動接触子と下側ヨークとの固定方法の第4変形例を模式的に示す断面図である。

【図13】可動接触子と下側ヨークとの固定方法の第5変形例を模式的に示す図であって、(a)は斜視図、(b)は断面図である。

【図14】可動接触子と下側ヨークとの固定方法の第6変形例を模式的に示す図であって、(a)は斜視図、(b)は断面図である。

【図15】可動接触子と下側ヨークとの固定方法の第7変形例を模式的に示す図であって、(a)は斜視図、(b)は断面図である。

20

【図16】可動接触子と下側ヨークとの固定方法の第8変形例を模式的に示す図であって、(a)は斜視図、(b)は断面図である。

【図17】可動接触子と下側ヨークとの固定方法の第9変形例を模式的に示す図であって、(a)は斜視図、(b)は断面図である。

【図18】可動接触子と下側ヨークとの固定方法の第10変形例を模式的に示す図であって、(a)は斜視図、(b)は断面図である。

【図19】可動接触子と下側ヨークとの固定方法の第11変形例を模式的に示す断面図である。

【図20】上側ヨークおよび下側ヨークの変形例を模式的に示す側面図である。

30

【図21】可動接触子をホルダで保持するようにしたものを模式的に示す図である。

【図22】下側ヨークの変形例を模式的に示す図である。

【図23】図22に示す下側ヨークを用いるとともに可動接触子をホルダで保持するようにしたものを模式的に示す図である。

【図24】可動接触子の変形例を模式的に示す断面図である。

【図25】下側ヨークの他の変形例を模式的に示す平断面図である。

【図26】電磁継電器の変形例を示す断面図であって、電源をオフにした状態を模式的に示す断面図である。

【図27】図26に示す電磁継電器を示す断面図であって、電源をオンにした状態を模式的に示す断面図である。

40

【図28】接点装置の変形例を模式的に示す図であって、図4(a)に対応する側断面図である。

【図29】接圧ばねによる可動接触子の押圧状態の第1変形例を模式的に示す断面図である。

【図30】接圧ばねによる可動接触子の押圧状態の第2変形例を模式的に示す断面図である。

【図31】接圧ばねによる可動接触子の押圧状態の第3変形例を模式的に示す断面図である。

【図32】接圧ばねによる可動接触子の押圧状態の第4変形例を模式的に示す断面図である。

50

【図 3 3】接圧ばねによる可動接触子の押圧状態の第 5 変形例を模式的に示す断面図である。

【図 3 4】接圧ばねによる可動接触子の押圧状態の第 6 変形例を模式的に示す断面図である。

【図 3 5】接圧ばねによる可動接触子の押圧状態の第 7 変形例を模式的に示す断面図である。

【図 3 6】接圧ばねによる可動接触子の押圧状態の第 8 変形例を模式的に示す断面図である。

【図 3 7】接圧ばねによる可動接触子の押圧状態の第 9 変形例を模式的に示す断面図である。

【図 3 8】接圧ばねによる可動接触子の押圧状態の第 10 変形例を模式的に示す断面図である。

【図 3 9】図 2 7 の接点装置のコイル部分を模式的に示す図であって、(a) は斜視図、(b) は分解斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、本発明の実施形態について図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、以下では図 4 (b) の上下左右を上下左右として、図 4 (a) の左右を前後として説明する。

【0023】

本実施形態にかかる電磁継電器 100 は、初期状態において接点オフとなる所謂常開型のものであり、図 1 ~ 図 3 に示すように、下部に位置する駆動ブロック 2 と上部に位置する接点ブロック 3 とを一体に組み合わせて構成される接点装置 1 を備えている。そして、接点装置 1 は、中空箱型のケース 5 内に収納されている。なお、初期状態において接点オンとなる所謂常閉型の電磁継電器を用いることも可能である。

【0024】

ケース 5 は、略矩形状のケース基部 7 と、このケース基部 7 を覆うように配置される駆動部 2 および接点部 3 などの搭載部品を収容するケースカバー 9 と、を備えている。

【0025】

ケース基部 7 には、一对のコイル端子 20 がそれぞれ装着される一对のスリット 71、71 が図 4 における下部側に設けられている。また、ケース基部 7 には、一对の主端子 10、10 の端子部 10b、10b が装着される一对のスリット 72、72 が図 4 における上部側にそれぞれ設けられている。一方、ケースカバー 9 は、ケース基部 7 側が開放された中空箱型に形成されている。なお、挿通孔 71 はコイル端子 20 の断面形状と略同形状であり、挿通穴 72 は主端子 10 の端子部 10b の断面形状と略同形状となっている。

【0026】

駆動ブロック 2 は、コイル 13 が巻回される中空円筒状のコイルボビン 11 と、コイルボビン 11 に固定されコイル 13 の両端がそれぞれ接続される一对のコイル端子 20 と、を備えている。

【0027】

コイルボビン 11 は、円筒部の上下両端に円周方向へ突出した略円形のフランジ部 11c を備えており、上下のフランジ部 11c の間にはコイル 13 が巻回される巻胴部 11d が形成されている。

【0028】

コイル端子 20 は、銅などの導電性材料を用いて平板状に形成されており、一对のコイル端子 20 には中継端子 20a がそれぞれ設けられている。そして、各中継端子 20a には、コイルボビン 11 に巻かれたコイル 13 の両端の引出線が絡げられた状態で半田付けされている。

【0029】

そして、一对のコイル端子 20 を介してコイル 13 に通電することで駆動ブロック 2 を駆動するようにしている。このように駆動ブロック 2 を駆動させることで、後述する接点

10

20

30

40

50

ブロック3の固定接点35aと可動接点29bとで構成される接点が開閉されて、一对の固定端子35間の導通、非導通を切り替えることができるようになっている。

【0030】

また、駆動ブロック2は、磁性材料からなりコイルボビン11を包囲する継鉄6を備えている。本実施形態では、継鉄6は、コイルボビン11の上端面に当接する矩形形状の継鉄上板21と、コイルボビン11の下端面および側面に当接する矩形形状の継鉄19とで構成されており、前後方向に開放されている。

【0031】

継鉄19は、コイル13とケース5との間に配置されており、この継鉄19は、底壁19aと、底壁19aの周縁から立ち上がる一对の側壁19b、19bとを備えている。本実施形態では、底壁19aおよび一对の側壁19b、19bは、一枚の板を折曲することにより連続一体に形成されている。また、継鉄19の底壁19aには、円環状の挿通孔19cが形成されており、この挿通孔19cには磁性材料からなるブッシュ16が装着されている。そして、継鉄19の一对の側壁19b、19bの先端側(上端側)には、コイルボビン11に巻かれたコイル13を覆うようにして上述した継鉄上板21が配置されている。

10

【0032】

また、駆動ブロック2は、コイルボビン11の円筒内部に固定され通電されたコイル13によって磁化される固定鉄芯15と、固定鉄芯15とは上下方向(軸方向)で対向し、コイルボビン11の円筒内に配置される可動鉄芯17と、を備えている。固定鉄芯15は略円柱状に形成されており、挿通孔15cに形成された突起部15aの上端にフランジ部15bが円周方向に突出して設けられている。

20

【0033】

さらに、本実施形態では、駆動ブロック2は、固定鉄芯15および可動鉄芯17とコイルボビン11との間に、磁性材料からなり、上面が開口した有底円筒状に形成されたプランジャキャップ14を備えている。本実施形態では、コイルボビン11の中心に形成された挿通孔11a内に、プランジャキャップ14が配置されている。このとき、コイルボビン11の上側には円環状の座面11bが形成されており、この座面11bにプランジャキャップ14のフランジ部14aを載置している。そして、挿通孔11aにはプランジャキャップ14の突出部14bを嵌合させている。また、コイルボビン11の円筒内部に設けられたプランジャキャップ14内に固定鉄芯15と可動鉄芯17とが収納されるようにしている。なお、固定鉄芯15はプランジャキャップ14の開口側に配置されることとなる。

30

【0034】

さらに、固定鉄芯15および可動鉄芯17はそれぞれ外径がプランジャキャップ14の内径と略同径の円柱状に形成されており、可動鉄芯17はプランジャキャップ14の円筒内部を摺動するようになっている。この可動鉄芯17の移動範囲は、固定鉄芯15から離れた初期位置と固定鉄芯15に当接する当接位置との間に設定される。また、固定鉄芯15と可動鉄芯17の間には、コイルばねからなり可動鉄芯17を初期位置に復帰させる向きに付勢する復帰ばね23が介在している。可動鉄芯17は、この復帰ばね23によって固定鉄芯15から離反する方向(図4の上側)に付勢されている。なお、本実施形態では、固定鉄芯15の挿通孔15c内には、中心側に向けて突出して孔径を小さくする突起15dが全周にわたって設けられており、この突起15dの下面15fが復帰ばね23のばね受け部となっている。

40

【0035】

また、継鉄上板21の中央部には固定鉄芯15が挿通される挿通孔21aが貫設されている。そして、固定鉄芯15を挿通する際には、固定鉄芯15の円筒部15bを継鉄上板21の上面側から挿通するようになっている。このとき、継鉄上板21の上面略中心には、固定鉄芯15のフランジ部15bと略同径の凹部21bが設けられており、固定鉄芯15のフランジ部15bを凹部21bにはめ込むことで抜け止めがなされる。

50

【0036】

さらに、継鉄上板21の上面側には金属製からなる押さえ板49が設けられており、左右端部が継鉄上板21の上面に固定されている。そして、押さえ板49の中央の凸部が継鉄上板21の上面より突出した固定鉄芯15のフランジ部15bを収納する空間を形成するように設けられている。さらに、本実施形態では、固定鉄芯15と押さえ板49の間に、ゴム弾性を有する材料(例えば合成ゴム)からなる鉄芯ゴム18が設けられており、固定鉄芯15からの振動が押さえ板49に直接伝播されないようになっている。この鉄芯ゴム18は円盤状に形成されており、中央部には後述するシャフト(駆動軸)25が挿通される挿通孔18aが貫設されている。さらに、本実施形態では、鉄芯ゴム18は、フランジ部15bを包むようにして固定鉄芯15に嵌着されている。

10

【0037】

プランジャキャップ14の開口側には、円周方向に突出するフランジ部14aが形成されており、このフランジ部14aは継鉄上板21の下面における挿通孔21aの周囲に固着されている。そして、プランジャキャップ14の下端底部は、底壁19aの挿通孔19cに装着されたブッシュ16に挿通されている。このとき、プランジャキャップ14の下部に収納された可動鉄芯17がブッシュ16の周部と磁気接合されることとなる。

【0038】

かかる構成とすることで、コイル13への通電時には、固定鉄芯15における可動鉄芯17との対向面と底壁19aにおけるブッシュ16との周部とが、一对の磁極部として互いに異極性になり、可動鉄芯17が固定鉄芯15に吸引されて当接位置に移動する。一方、コイル13への通電を停止すると、可動鉄芯17は復帰ばね23により初期位置に復帰する。なお、復帰ばね23は、固定鉄芯15の挿通孔15cに挿通されており、上端が突起15dの下面15fに当接するとともに、下面が可動鉄芯17の上面に当接するようになっている。さらに、本実施形態では、プランジャキャップ14内の底部には、ゴム弾性を有する材料からなり、可動鉄芯17の外径と略同径に形成されたダンパーゴム12が設けられている。

20

【0039】

また、駆動ブロック2の上方には、コイル13の通電の入切に応じて接点を開閉する接点ブロック3が設けられている。

【0040】

接点ブロック3は、耐熱性材料により下面が開口する箱状に形成されたベース41を備えている。そして、ベース41の底部には、2箇所の挿通孔41aが設けられており、挿通孔41aには一对の固定端子35が下フランジ32を挟んで挿通されている。固定端子35は銅系材料等の導電性材料によって円筒形に形成されている。固定端子35の下端面には、固定接点35aが形成されており、上端部には円周方向に突出したフランジ部35bが形成され、フランジ部35bの中心には凸部35cが設けられている。そして、下フランジ32の上面と固定端子35のフランジ部35bは銀ろう34により密閉接合されており、下フランジ32の下面とベース41の上面の間も銀ろう36により密閉接合されている。

30

【0041】

また、固定端子35には、外部負荷等に接続される一对の主端子10, 10が取り付けられている。主端子10, 10は、導電性材料を用いて平板状に形成されており、前後方向中間部が階段状に曲げられている。主端子10, 10の前端には、固定端子35の凸部35cが挿通される挿通穴10a, 10aが形成されており、この挿通穴10a, 10aを挿通した凸部35cがスピнкаシメ加工されることで主端子10, 10が固定端子35に固定されている。

40

【0042】

また、ベース41内には、一对の固定接点35a間に跨る形で可動接触子29が配置されており、可動接触子29の上面において固定接点35aに対向する部位に、それぞれ可動接点29bが設けられている。そして、可動接触子29の中央部には、可動接触子29

50

を可動鉄芯 17 に連結するシャフト 25 の一端部が挿通される挿通孔 29 a が貫設されている。

【0043】

シャフト 25 は、非磁性材料によって形成されており、可動鉄芯 17 の移動方向（上下方向）に長い丸棒状のシャフト本体部 25 b と、可動接触子 29 から上方に突出した部分に円周方向に突出するように形成されたフランジ部 25 a とを有している。

【0044】

さらに、可動接触子 29 と押さえ板 49 との間には、絶縁材料によって形成され、押さえ板 49 を覆うように形成された絶縁板 37 と、コイルばねからなり、シャフト 25 が挿通される接圧ばね（付勢部）33 と、が設けられている。なお、絶縁板 37 の中央には、

10

シャフト 25 が挿通する挿通孔 37 a が設けられており、可動接触子 29 は接圧ばね 33 によって上方向（駆動軸方向の一方側）に付勢されている。

【0045】

ここで、可動鉄芯 17 が初期位置にあるときは可動接点 29 b と固定接点 35 a とが互いに離間し、可動鉄芯 17 が当接位置にあるときは可動接点 29 b と固定接点 35 a とが接触するように、可動鉄芯 17 と可動接触子 29 との位置関係を設定している。すなわち、コイル 13 を通電していない期間には接点装置 3 がオフとなることで両固定端子 35 間

20

が絶縁され、コイル 13 を通電している期間には接点ブロック 3 がオンとなることで両固定端子 35 間

【0046】

ところで、可動接触子 29 の可動接点 29 b と固定接点 35 a , 35 a とが接触した状態で電流が流れると、この電流によって、固定接点 35 a , 35 a と可動接触子 29 との間に電磁反発力が作用する。この固定接点 35 a , 35 a と可動接触子 29 との間に電磁反発力が作用すると、接点圧が低下し、接触抵抗が大きくなってジュール熱が急激に増加したり、接点が開離してアーク熱が発生したりする。そのため、可動接点 29 b および固定接点 35 a が溶着してしまうおそれがある。

【0047】

そこで、本実施形態では、可動接点 29 b が固定接点 35 a に当接した状態（本実施形態では電源をオンにした状態）において、少なくとも可動接触子 29 の下側（駆動軸方向

30

の他方側）に配置される（下面 29 d に当接した状態で配置される）ヨーク 50 を設けている。

【0048】

具体的には、可動接触子 29 の上側に配置される上側ヨーク（第 2 ヨーク）51 と、可動接触子 29 の下側および側部を囲う下側ヨーク（第 1 ヨーク）52 とで可動接触子 29 の上下面 29 c , 29 d および側面 29 e を囲うヨーク 50 を構成している。すなわち、可動接点 29 b が固定接点 35 a から離反した状態（本実施形態では電源をオフにした状態）においても、ヨーク 50 が少なくとも可動接触子 29 の下側（駆動軸方向の他方側）に配置される（下面 29 d に当接した状態で配置される）ようにしている。

【0049】

このように、上側ヨーク 51 と下側ヨーク 52 とで可動接触子 29 を囲うようにすることで、上側ヨーク 51 と下側ヨーク 52 との間に磁気回路が形成されるようにしている。

40

【0050】

そして、上側ヨーク 51 および下側ヨーク 52 を設けることで、可動接点 29 b と固定接点 35 a , 35 a との接触時に電流が流れた際に、上側ヨーク 51 および下側ヨーク 52 が電流に基づいて相互に吸引する磁力を発生させるようにしている。このように、相互に吸引する磁力が発生することで、上側ヨーク 51 と下側ヨーク 52 とが相互に吸引し合うこととなる。この上側ヨーク 51 と下側ヨーク 52 とが吸引しあうことによって、可動接触子 29 が固定接点 35 a に押圧されて、可動接触子 29 が固定接点 35 a から開離しようとする動作が規制される。このように、可動接触子 29 が固定接点 35 a から開離し

50

ようとする動作を規制することで、可動接触子 2 9 が固定接点 3 5 a に反発することなく可動接点 2 9 b が固定接点 3 5 a に吸着するためアークの発生が抑制される。その結果、アークの発生による接点溶着を抑制することができるようになる。

【 0 0 5 1 】

また、本実施形態では、上側ヨーク 5 1 を略矩形板状に形成し、下側ヨーク 5 2 を、底壁部 5 2 a と、底壁部 5 2 a の両端から立ち上がるように形成された側壁部 5 2 b とで略 U 字状に形成している。このとき、図 4 (a) に示すように、下側ヨーク 5 2 の側壁部 5 2 b の上端面を上側ヨーク 5 1 の下面に当接させるのが好ましいが、下側ヨーク 5 2 の側壁部 5 2 b の上端面を上側ヨーク 5 1 の下面に当接させないようにしてもよい。

【 0 0 5 2 】

そして、本実施形態では、可動接触子 2 9 は、接圧ばね 3 3 によって上方向に付勢されるようにしている。具体的には、接圧ばね 3 3 は、上端が可動接触子 2 9 の下面 2 9 d に当接するとともに、下端が突起 1 5 d の上面 1 5 e に当接するようになっている。このように、本実施形態では、突起 1 5 d の上面 1 5 e が接圧ばね 3 3 のばね受け部となっている。

【 0 0 5 3 】

また、上側ヨーク 5 1、下側ヨーク 5 2、および押さえ板 4 9 には、シャフト 2 5 が挿入される挿通孔 5 1 a、挿通孔 5 2 c、および挿通孔 4 9 a がそれぞれ形成されている。

【 0 0 5 4 】

そして、以下のようにして、シャフト 2 5 の一端部に、可動接触子 2 9 が取り付けられるようになっている。

【 0 0 5 5 】

まず、下側から可動鉄芯 1 7、復帰ばね 2 3、継鉄上板 2 1、固定鉄芯 1 5、鉄芯ゴム 1 8、押さえ板 4 9、絶縁板 3 7、接圧ばね 3 3、下側ヨーク 5 2、可動接触子 2 9、上側ヨーク 5 1 の順に配置する。このとき、復帰ばね 2 3 は、継鉄上板 2 1 の挿通孔 2 1 a およびプランジャキャップ 1 4 の挿通孔 1 4 c に突起部 1 5 a を嵌合させた固定鉄芯 1 5 の挿通孔 1 5 c 内に挿通されている。

【 0 0 5 6 】

そして、シャフト 2 5 の本体部 2 5 b を、上側ヨーク 5 1 の上側からそれぞれの挿通孔 5 1 a、2 9 a、5 2 c、3 7 a、4 9 a、1 8 a、1 5 c、2 1 a および接圧ばね 3 3、復帰ばね 2 3 に挿通させ、可動鉄芯 1 7 の挿通孔 1 7 a に挿通させて連結する。本実施形態では、シャフト 2 5 の可動鉄芯 1 7 への連結は、図 4 に示すように、先端を押しつつリベット結合することで行っている。なお、シャフト 2 5 の他端部にねじ溝を形成して可動鉄芯 1 7 に螺合させることで、シャフト 2 5 を可動鉄芯 1 7 に連結させるようにしてもよい。

【 0 0 5 7 】

こうして、シャフト 2 5 の一端部に可動接触子 2 9 が取り付けられる。本実施形態では、上側ヨーク 5 1 の上側には円環状の座面 5 1 b が形成されており、この座面 5 1 b にシャフト 2 5 のフランジ部 2 5 a を収納することで、シャフト 2 5 の上方への突出を抑制しつつ、シャフト 2 5 の抜け止めがなされるようにしている。なお、シャフト 2 5 を上側ヨーク 5 1 にレーザー溶接等で固定するようにしてもよい。

【 0 0 5 8 】

また、固定鉄芯 1 5 に設けられた挿通孔 1 5 c については、少なくともシャフト 2 5 が固定鉄芯 1 5 に接触しないようにシャフト 2 5 の外径に比較して大きな内径に設定されている。かかる構成とすることで、可動接触子 2 9 が可動鉄芯 1 7 の移動に連動して上下方向に移動することとなる。

【 0 0 5 9 】

また、本実施形態では、可動接点 2 9 b が固定接点 3 5 a から引き離された際に、可動接点 2 9 b と固定接点 3 5 a との間に発生するアークを抑制するために、ベース 4 1 内にガスを封入している。このようなガスとしては、アークが発生する温度領域で最も熱伝導

10

20

30

40

50

に優れた水素ガスを主体とした混合ガスを用いることができる。このガスを封止するために、本実施形態では、ベース41と継鉄上板21との隙間を覆う上フランジ40を設けている。

【0060】

具体的には、ベース41は、一对の挿通孔41aが並設された天壁41bと、この天壁41bの周縁から立ち上がる角筒状の壁部41cとを有しており、下側(可動接触子29側)が開放された中空箱型に形成されている。そして、開放された下側から可動接触子29を壁部41cの内側に収容した状態で、上フランジ40を介してベース41を継鉄上板21に固定している。

【0061】

本実施形態では、ベース41下面の開口周縁部と上フランジ40の上面とを銀ろう38により気密接合するとともに、上フランジ40の下面と継鉄上板21の上面とをアーク溶接等で気密接合している。さらに、継鉄上板21の下面とプランジャキャップ14のフランジ部14aとをアーク溶接等で気密接合している。こうすることで、ベース41内にガスが封入された封止空間Sを形成している。

【0062】

さらに、ガスを用いたアークの抑制方法と並行して本実施形態では、カプセルヨークを用いたアークの抑制も行っている。カプセルヨークは磁性部材30および一对の永久磁石31から構成されており、磁性部材30は鉄等の磁性材料によって略U字状に形成されている。この磁性部材30は、互いに対抗する一对の側片30aと、両側片30aの基端部

【0063】

を連結する連結片30bとで一体に形成されている。永久磁石31は、両側片30aにそれぞれ対向するように磁性部材30の両側片30aに取り付けられており、この永久磁石31によって、ベース41に可動接点29aの固定接点35aへの接離方向と略直行する磁場を与えている。これにより、アークが可動接触子29の移動方向と直交する方向へ引き伸ばされるとともに、ベース41内に封入されたガスによって冷却されて、アーク電圧が急激に上昇し、アーク電圧が接点間の電圧を上回った時点でアークが遮断される。つまり、本実施形態の電磁継電器100では、カプセルヨークによる磁気ブローとベース41内に封入されたガスによる冷却とでアーク対策が講じられている。こうすることで、アークを短時間で遮断することができるようになり、固定接点35aおよび可動接点29bの消耗を小さくすることができる。

【0064】

ところで、本実施形態の電磁継電器100においては、可動鉄芯17はプランジャキャップ14によって移動方向(上下方向)に案内されているため、移動方向に直行する平面での位置が規制されている。したがって、可動鉄芯17と接続されたシャフト25においても可動鉄芯17の移動方向に直行する平面内での位置が規制されることになる。さらに、本実施形態では、固定鉄芯15においても挿通孔15cにシャフト25が挿通されることにより可動鉄芯17の移動方向に直行する平面内でのシャフト25の位置を規制している。つまり、固定鉄芯15の挿通孔15cは、突起15dが形成された部位の内径が、シャフト25の外径と同程度となるように形成されている。すなわち、シャフト25の前後左右への移動を規制しつつ、シャフト25が上下方向へ移動する程度の径となるように設定されている。

【0065】

かかる構成とすることで、シャフト25はプランジャキャップ14と固定鉄芯15の突起15dの2箇所可動鉄芯17の移動方向に対する傾きが規制されることになる。したがって、可動鉄芯17の移動方向に対してシャフト25が傾きかけても、可動鉄芯17の移動方向に直行する平面内でのシャフト25の位置が可動鉄芯17の下端と固定鉄芯15の突起15dの2箇所規制されるため、シャフト25の傾きが規制されることになる。その結果、シャフト25の直進性が確保され、シャフト25が傾いてしまうのを抑制することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 6 】

次に、接点装置 1 の動作を説明する。

【 0 0 6 7 】

まず、コイル 1 3 が通電されていない状態では、復帰ばね 2 3 の弾性力が接圧ばね 3 3 の弾性力に打ち勝って、可動鉄芯 1 7 が固定鉄芯 1 5 から離れる方向に移動し、可動接点 2 9 b が固定接点 3 5 a から離反した図 4 (a)、(b) の状態となる。

【 0 0 6 8 】

このオフ状態からコイル 1 3 が通電されると、可動鉄芯 1 7 が電磁力により復帰ばね 2 3 の弾性力に抗して固定鉄芯 1 5 に吸引されるようにして固定鉄芯 1 5 に接近移動する。この可動鉄芯 1 7 の上側 (固定鉄芯 1 5 側) への移動に伴って、シャフト 2 5 並びにシャフト 2 5 に取り付けられた上側ヨーク 5 1、可動接触子 2 9 および下側ヨーク 5 2 が上側 (固定接点 3 5 a 側) に移動する。これにより、可動接触子 2 9 の可動接点 2 9 b が固定端子 3 5 の固定接点 3 5 a に接触してこれら各接点相互が電氣的に導通して接点装置 1 がオンとなる。

10

【 0 0 6 9 】

ところで、従来技術では、接圧ばねは、下側ヨークを介して可動接触子を駆動軸の一端側に付勢している。このように、接圧ばねが可動接触子の下側に設けられた下側ヨークを介して可動接触子を付勢する構成とすると、接圧ばねの配置箇所が下側ヨークの下面に制限されてしまう。

【 0 0 7 0 】

そのため、本実施形態では、可動接触子 2 9 を付勢する接圧ばね (付勢部) 3 8 の配置自由度をより向上させることができるようにしている。

20

【 0 0 7 1 】

すなわち、本実施形態は、可動接触子を付勢する付勢部の配置自由度をより向上させることのできる接点装置および当該接点装置を搭載した電磁継電器を得ることを目的としている。

【 0 0 7 2 】

具体的には、接圧ばね (付勢部) 3 3 が、ヨーク 5 0 とは別の部材を押圧して可動接触子 2 9 に上方 (駆動軸方向の一方側) への付勢力を作用させる付勢端を有するようにしている。

30

【 0 0 7 3 】

すなわち、接圧ばね (付勢部) 3 3 の付勢端がヨーク 5 0 を直接押圧することがないようにし、ヨーク 5 0 とは別の部材を付勢端が押圧することで、可動接触子 2 9 に上方への付勢力が作用するようにしている。

【 0 0 7 4 】

本実施形態では、接圧ばね (付勢部) 3 3 の上端 3 3 a が付勢端に相当している。そして、この上端 (付勢端) 3 3 a が可動接触子 2 9 (ヨーク 5 0 とは別の部材) の下面 2 9 d を直接押圧することで、接圧ばね (付勢部) 3 3 が可動接触子 2 9 を直接付勢するようにしている。

【 0 0 7 5 】

なお、接圧ばね (付勢部) 3 3 の上端 (付勢端) 3 3 a は、ヨーク 5 0 を上方側 (駆動軸方向の一方側 : 可動接触子 2 9 側) に直接押圧していなければよく、上端 (付勢端) 3 3 a が間接的にヨーク 5 0 を上方側に押圧する構成となるようにしてもよい。すなわち、接圧ばね (付勢部) 3 3 の上端 (付勢端) 3 3 a がヨーク 5 0 とは別の部材を押圧し、その結果としてヨーク 5 0 の駆動軸方向他方側の面が当該ヨーク 5 0 とは別の部材によって駆動軸方向一方側に押圧される構成とすることも可能である。

40

【 0 0 7 6 】

さらに、本実施形態では、接点装置 1 の高さ方向 (上下方向 : 駆動軸方向) の小型化を図ることができるようにしている。

【 0 0 7 7 】

50

具体的には、接圧ばね（付勢部）33の上端（付勢端）33aが、下側ヨーク（第1ヨーク）52の下面（ヨーク50の駆動軸方向他方側の面）52dよりも上方側（駆動軸方向の一方側：可動接触子29側）に位置するようにしている。

【0078】

本実施形態では、図8（b）に示すように、下側ヨーク52の挿通孔52cの径を、可動接触子29の挿通孔29aの径およびシャフト25の径よりも大きくするとともに、挿通孔52cと挿通孔29aとが同心状に配置されるようにしている。そして、挿通孔52cとシャフト25との間の隙間に接圧ばね（付勢部）33の上部を挿通させて、上端（付勢端）33aが可動接触子29の下面29d（下面29dのうち下側から見た際に下側ヨーク52と重複していない部位）に当接するようにしている。

10

【0079】

このように、本実施形態では、下側ヨーク52に少なくとも駆動軸方向に貫通する挿通孔（孔部）52cを形成し、当該挿通孔（孔部）52c内に接圧ばね（付勢部）33の上端（付勢端）33aが収容されるようにしている。

【0080】

こうすることで、接圧ばね（付勢部）33の上端（付勢端）33aが下側ヨーク52（ヨーク50）に当接することなく（ヨークを介さずに）可動接触子29に上方への付勢力を作用させるようにしている。すなわち、本実施形態では、接圧ばね（付勢部）33が、下側ヨーク52（ヨーク50）を介さずに直接可動接触子29を上方へと付勢するようにしている。

20

【0081】

なお、上端（付勢端）33aは、上下方向（駆動軸方向）で下側ヨーク52（ヨーク50）に当接していなければよい。すなわち、下側ヨーク52（ヨーク50）に当接することなくとの記載は、例えば、接圧ばね（付勢部）33の横方向への位置ずれにより、上端（付勢端）33aが下側ヨーク52（ヨーク50）の側面（挿通孔52cの内周面）に当接する構成が含まれなくなることを意味するものではない。

【0082】

さらに、本実施形態では、下側ヨーク（第1ヨーク）52と可動接触子29とを固定手段としての圧入手段により固定している。

【0083】

具体的には、下側ヨーク（第1ヨーク）52および可動接触子29のうち少なくともいずれか一方である下側ヨーク52に形成された側壁部（圧入部）52bを、他方である可動接触子29に形成された切り欠き（被圧入部）29fに圧入することで、下側ヨーク（第1ヨーク）52と可動接触子29とを固定している。

30

【0084】

本実施形態では、圧入部としての側壁部52bが圧入突部に相当しており、圧入部が、下側ヨーク（第1ヨーク）52および可動接触子29のうち少なくともいずれか一方に形成された圧入突部を含む構成となっている。

【0085】

また、本実施形態では、板状の部材の両端を同一方向に曲げ起こすことで、底壁部52aと、底壁部52aの両端から立ち上がるように形成された側壁部52bとを有する下側ヨーク（第1ヨーク）52を形成している。

40

【0086】

すなわち、本実施形態にかかる側壁部52bは、曲げ起こし部に相当するものでもある。したがって、本実施形態では、圧入突部が、下側ヨーク（第1ヨーク）52および可動接触子29のうち少なくともいずれか一方に形成された曲げ起こし部を含む構成にもなっている。

【0087】

なお、可動接触子29に側壁部52bが圧入状態で挿入される挿入孔や挿入凹部を形成するようにしてもよい。また、可動接触子29に曲げ起こし部等の圧入突部を形成するよ

50

うにしてもよいし、下側ヨーク（第1ヨーク）52および可動接触子29の両方に曲げ起こし部等の圧入突部を形成し、相手側の対応する位置に切り欠きや挿入孔、挿入凹部等の被圧入部を形成するようにしてもよい。

【0088】

以上、説明したように、本実施形態では、接圧ばね（付勢部）33が、ヨーク50とは別の部材である可動接触子29を直接押圧して可動接触子29に上方への付勢力を作用させる上端（付勢端）33aを有するようにしている。

【0089】

このように、接圧ばね（付勢部）33の上端（付勢端）33aがヨーク50以外の部材（本実施形態では、可動接触子29）を押圧する構成とすることで、可動接触子29を付勢する接圧ばね（付勢部）33の配置自由度をより向上させることができるようになる。

10

【0090】

また、本実施形態では、接圧ばね（付勢部）33が、下側ヨーク（第1ヨーク）52の下面（ヨーク50の駆動軸方向他方側の面）52dよりも上方側（駆動軸方向一方側）に位置し、下側ヨーク52（ヨーク50）に当接することなく（ヨークを介さずに）可動接触子29に上方への付勢力を作用させる上端（付勢端）33aを有するようにしている。すなわち、接圧ばね（付勢部）33の上端（付勢端）33aが、下側ヨーク（第1ヨーク）52の下面（ヨーク50の駆動軸方向他方側の面）52dよりも上方側（駆動軸方向の一方側：可動接触子29側）に位置するようにしている。

【0091】

20

その結果、接点装置1の高さ方向（上下方向：駆動軸方向）の小型化を図ることができるようになる。

【0092】

また、本実施形態では、接圧ばね（付勢部）33が、下側ヨーク52（ヨーク50）を介さずに直接可動接触子29を上方へと付勢するようにしている。そのため、接圧ばね（付勢部）33の上端（付勢端）33aを下側ヨーク（第1ヨーク）52の下面に当接させた場合に比べ、下側ヨーク（第1ヨーク）52の厚さ分だけ、接点装置1の高さを小さくすることができるようになる。

【0093】

このとき、可動接触子29を板状に形成し、当該板状の可動接触子29の上面29cおよび下面29dが平坦面となるようにしているため、可動接触子29の軽量化を図ることができる。このように、可動接触子29が軽くなることで、開極速度を速めることができるようになり、遮断が速まって接点装置1の長寿命化を図ることができるようになる。

30

【0094】

また、本実施形態では、接圧ばね（付勢部）33の上端（付勢端）33aを下側ヨーク52に形成され、少なくとも駆動軸方向に貫通した挿通孔（孔部）52c内に挿通させるようにしている。そのため、接圧ばね（付勢部）33の位置ずれが挿通孔52cによって抑制され、より安定して可動接触子29に上方への付勢力を作用させることができるようになる。

【0095】

40

また、本実施形態では、下側ヨーク（第1ヨーク）52と可動接触子29とを固定手段により固定している。その結果、下側ヨーク（第1ヨーク）52の可動接触子29に対する位置ずれが抑制されるため、可動接触子29が固定接点35aから開離しようとする動作をより確実に規制することができるようになる。

【0096】

また、本実施形態では、下側ヨーク（第1ヨーク）52と可動接触子29とを固定手段としての圧入手段により固定しているため、下側ヨーク（第1ヨーク）52を可動接触子29に対して位置決めつつ固定することができるようになる。

【0097】

また、曲げ起こし部としての側壁部52bを切り欠き（被圧入部）29fに圧入するこ

50

とで、下側ヨーク（第1ヨーク）52と可動接触子29とを固定しているため、固定位置を認識しやすく、より容易に固定作業を行うことができるようになる。

【0098】

なお、下側ヨーク（第1ヨーク）52と可動接触子29との固定手段は、上述したものに限らず、様々な固定手段を用いることが可能である。

【0099】

例えば、図9～図19に示す方法で固定することも可能であり、このような構成としても、上記実施形態と同様の作用、効果を奏することができる。

【0100】

図9では、下側ヨーク（第1ヨーク）52と可動接触子29とを固定手段としての圧入手段により固定している。

10

【0101】

具体的には、可動接触子29の下面29dに形成した突起部（圧入突部）29gを下側ヨーク（第1ヨーク）52の底壁部52aに形成した挿通孔（被圧入部）52eに圧入することで下側ヨーク（第1ヨーク）52と可動接触子29とを圧入固定（固定）している。かかる構成とすることでも、固定位置を認識しやすくなり、より容易に固定作業を行うことができるようになる。

【0102】

なお、図9では、可動接触子29にダボ加工を施すことで突起部（圧入突部）29gを形成している。また、図9では、2つの突起部（圧入突部）29gを形成したものを例示しているが、突起部（圧入突部）29gの個数は、1つでも3つ以上でもよい。

20

【0103】

図10では、下側ヨーク（第1ヨーク）52と可動接触子29とを固定手段としての圧入手段により固定している。

【0104】

具体的には、下側ヨーク（第1ヨーク）52の底壁部52aに形成した突起部（圧入突部）52fを可動接触子29に形成した挿通孔（被圧入部）29hに圧入することで下側ヨーク（第1ヨーク）52と可動接触子29とを圧入固定（固定）している。かかる構成とすることでも、固定位置を認識しやすくなり、より容易に固定作業を行うことができるようになる。

30

【0105】

図10では、下側ヨーク（第1ヨーク）52にダボ加工を施すことで突起部（圧入突部）52fを形成している。さらに、挿通孔（被圧入部）29hには、段差部29iが形成されている。なお、図10では、2つの突起部（圧入突部）52fを形成したものを例示しているが、突起部（圧入突部）52fの個数は、1つでも3つ以上でもよい。

【0106】

また、図9および図10では、下側ヨーク（第1ヨーク）52および可動接触子29のうちのいずれか一方に圧入部（圧入突部）を形成したものを例示したが、下側ヨーク（第1ヨーク）52と可動接触子29の両方に圧入部（圧入突部）を形成するようにしてもよい。

40

【0107】

図11では、下側ヨーク（第1ヨーク）52と可動接触子29とを固定手段としてのカシメ手段により固定している。

【0108】

具体的には、可動接触子29の下面29dに形成した突起部（カシメ突部）29gAを下側ヨーク（第1ヨーク）52の底壁部52aに形成した挿通孔（被カシメ部）52eAに挿入した状態（本実施形態では、圧入した状態）でカシメることで、下側ヨーク（第1ヨーク）52と可動接触子29とをカシメ固定（固定）している。かかる構成とすることによって、突起部（カシメ突部）29gAによって位置決めした状態で、かしめ固定を行うことができるため、より容易に固定作業を行うことができるようになる。

50

【0109】

また、図11においても、可動接触子29にダボ加工を施すことで突起部（カシメ突部）29gAを形成している。また、図11では、挿通孔（被カシメ部）52eAには、段差部52gAが形成されており、突起部（カシメ突部）29gAをカシメた後に、変形した突起部（カシメ突部）29gAが段差部52gAに係合するようにしている。こうすることで、カシメ後の抜け強度を向上させることができ、下側ヨーク（第1ヨーク）52と可動接触子29とが分離してしまうのをより確実に抑制できるようになる。

【0110】

なお、図11においても、2つの突起部（圧入突部）29gAを形成したものを例示しているが、突起部（カシメ突部）29gAの個数は、1つでも3つ以上でもよい。

10

【0111】

図12では、下側ヨーク（第1ヨーク）52と可動接触子29とを固定手段としてのカシメ手段により固定している。

【0112】

具体的には、可動接触子29の下面29dに形成した突起部（カシメ突部）29gAを下側ヨーク（第1ヨーク）52の底壁部52aに形成した挿通孔（被カシメ部）52eAに挿入した状態（本実施形態では、圧入した状態）でカシメることで、下側ヨーク（第1ヨーク）52と可動接触子29とをカシメ固定（固定）している。このとき、挿通孔（被カシメ部）52eAには、下方に向けて拡径するテーパ部52hAが形成されており、突起部（カシメ突部）29gAをカシメた後に、変形した突起部（カシメ突部）29gAの外周面がテーパ部52hAに当接するようにしている。こうすることでも、カシメ後の抜け強度を向上させることができ、下側ヨーク（第1ヨーク）52と可動接触子29とが分離してしまうのをより確実に抑制できるようになる。

20

【0113】

なお、図12においても、可動接触子29にダボ加工を施すことで突起部（カシメ突部）29gAを形成している。また、2つの突起部（カシメ突部）29gAを形成したものを例示しているが、突起部（カシメ突部）29gAの個数は、1つでも3つ以上でもよい。

【0114】

また、図11および図12では、挿通孔（被カシメ部）52eAに段差部52gAまたはテーパ部52hAを形成したものを例示したが、段差部52gAおよびテーパ部52hAの両方を挿通孔（被カシメ部）52eAに形成するようにしてもよい。また、段差部52gAおよびテーパ部52hAを形成しないようにすることも可能である。また、突起部（カシメ突部）29gAを挿通孔（被カシメ部）52eAに圧入させず、単に挿入した状態でカシメるようにしてもよい。

30

【0115】

図13では、下側ヨーク（第1ヨーク）52と可動接触子29とを固定手段としてのカシメ手段により固定している。

【0116】

具体的には、下側ヨーク（第1ヨーク）52の底壁部52aに形成した突起部（カシメ突部）52fAを可動接触子29に形成した挿通孔（被カシメ部）29hAに挿入した状態（本実施形態では、圧入した状態）でカシメることで、下側ヨーク（第1ヨーク）52と可動接触子29とをカシメ固定（固定）している。かかる構成とすることで、突起部（カシメ突部）52fAによって位置決めした状態で、かしめ固定を行うことができるため、より容易に固定作業を行うことができるようになる。

40

【0117】

また、図13においても、下側ヨーク（第1ヨーク）52にダボ加工を施すことで突起部（カシメ突部）52fAを形成している。また、図13では、挿通孔（被カシメ部）29hAには、段差部29iAが形成されており、突起部（カシメ突部）52fAをカシメた後に、変形した突起部（カシメ突部）52fAが段差部29iAに係合するようにして

50

いる。こうすることで、カシメ後の抜け強度を向上させることができ、下側ヨーク（第1ヨーク）52と可動接触子29とが分離してしまうのをより確実に抑制できるようになる。

【0118】

なお、図13においても、2つの突起部（カシメ突部）52fAを形成したものを例示しているが、突起部（カシメ突部）52fAの個数は、1つでも3つ以上でもよい。また、挿通孔（被カシメ部）29hAに段差部29iAの代わりにテーパ部を形成してもよいし、段差部29iAに加えてテーパ部を形成してもよい。また、段差部29iAおよびテーパ部を形成しないようにすることも可能である。また、突起部（カシメ突部）52fAを挿通孔（被カシメ部）29hAに圧入させず、単に挿入した状態でカシメるようにしてもよい。

10

【0119】

また、図11～図13では、下側ヨーク（第1ヨーク）52および可動接触子29のうちのいずれか一方にカシメ部（カシメ突部）を形成したものを例示したが、下側ヨーク（第1ヨーク）52と可動接触子29の両方にカシメ部（カシメ突部）を形成するようにしてもよい。

【0120】

図14では、下側ヨーク（第1ヨーク）52と可動接触子29とを固定手段としてのカシメ手段により固定している。

【0121】

具体的には、下側ヨーク（第1ヨーク）52に形成した側壁部（カシメ突部：曲げ起こし部）52bAを可動接触子29に形成した切り欠き（被カシメ部）29fAに挿入した状態（本実施形態では、圧入した状態）でカシメることで、下側ヨーク（第1ヨーク）52と可動接触子29とをカシメ固定（固定）している。かかる構成とすることで、側壁部（カシメ突部：曲げ起こし部）52bAによって位置決めした状態で、かしめ固定を行うことができるため、より容易に固定作業を行うことができるようになる。なお、図14では、片側2箇所ずつカシめたものを例示したが、カシめる箇所はこれに限定されるものではない。

20

【0122】

また、図14においても、側壁部（カシメ突部：曲げ起こし部）52bAを切り欠き（被カシメ部）29fAに圧入させず、単に挿入した状態でカシメるようにしてもよい。また、可動接触子29に側壁部52bAが挿入される挿入孔（被カシメ部）を形成するようにしてもよい。また、可動接触子29に曲げ起こし部等のカシメ突部を形成するようにしてもよいし、下側ヨーク（第1ヨーク）52および可動接触子29の両方に曲げ起こし部等のカシメ突部を形成し、相手側の対応する位置に挿入孔等の被カシメ部を形成するようにしてもよい。

30

【0123】

図15では、下側ヨーク（第1ヨーク）52と可動接触子29とを固定手段としての溶接手段により固定している。

【0124】

具体的には、下側ヨーク（第1ヨーク）52に形成した側壁部52bBを可動接触子29に形成した切り欠き29fBに挿入した状態（本実施形態では、圧入した状態）で溶接することで、下側ヨーク（第1ヨーク）52と可動接触子29とを溶接固定（固定）している。このように、下側ヨーク（第1ヨーク）52と可動接触子29とを溶接することで、下側ヨーク（第1ヨーク）52や可動接触子29の形状自由度を向上させることができるようになる。なお、図15では、片側2箇所ずつ溶接したものを例示したが、溶接する箇所はこれに限定されるものではない。また、側壁部52bBを切り欠き29fBに圧入させず、単に挿入した状態で溶接するようにしてもよい。

40

【0125】

図16では、下側ヨーク（第1ヨーク）52と可動接触子29とを固定手段としての溶

50

接手段により固定している。

【0126】

具体的には、可動接触子29の下面29dに形成した突起部29gBを下側ヨーク（第1ヨーク）52の底壁部52aに形成した挿通孔52eBに挿入した状態（本実施形態では、圧入した状態）で溶接することで、下側ヨーク（第1ヨーク）52と可動接触子29とを溶接固定（固定）している。このように、下側ヨーク（第1ヨーク）52と可動接触子29とを溶接することで、下側ヨーク（第1ヨーク）52や可動接触子29の形状自由度を向上させることができるようになる。

【0127】

また、図16においても、可動接触子29にダボ加工を施すことで突起部29gBを形成している。また、図16では、挿通孔52eBには、段差部52gBが形成されており、突起部29gBを溶接した後に、変形した突起部29gBが段差部52gBに係合するようにしている。こうすることで、溶接後の抜け強度を向上させることができ、下側ヨーク（第1ヨーク）52と可動接触子29とが分離してしまうのをより確実に抑制できるようになる。

10

【0128】

なお、図16においても、2つの突起部29gBを形成したものを例示しているが、突起部29gBの個数は、1つでも3つ以上でもよい。

【0129】

また、挿通孔52eBに段差部52gBの代わりにテーパ部を形成してもよいし、段差部52gBに加えてテーパ部を形成してもよい。また、段差部52gBおよびテーパ部を形成しないようにすることも可能である。また、突起部29gBを挿通孔52eBに圧入させず、単に挿入した状態で溶接するようにしてもよい。

20

【0130】

図17では、下側ヨーク（第1ヨーク）52と可動接触子29とを固定手段としての溶接手段により固定している。

【0131】

具体的には、下側ヨーク（第1ヨーク）52の底壁部52aに形成した突起部52fBを可動接触子29に形成した挿通孔29hBに挿入した状態（本実施形態では、圧入した状態）で溶接することで、下側ヨーク（第1ヨーク）52と可動接触子29とを溶接固定（固定）している。このように、下側ヨーク（第1ヨーク）52と可動接触子29とを溶接することで、下側ヨーク（第1ヨーク）52や可動接触子29の形状自由度を向上させることができるようになる。

30

【0132】

また、図17においても、下側ヨーク（第1ヨーク）52にダボ加工を施すことで突起部52fBを形成している。また、図17では、挿通孔29hBには、段差部29iBが形成されており、突起部52fBを溶接した後に、変形した突起部52fBが段差部29iBに係合するようにしている。こうすることで、溶接後の抜け強度を向上させることができ、下側ヨーク（第1ヨーク）52と可動接触子29とが分離してしまうのをより確実に抑制できるようになる。

40

【0133】

なお、図17においても、2つの突起部52fBを形成したものを例示しているが、突起部52fBの個数は、1つでも3つ以上でもよい。

【0134】

また、挿通孔29hBに段差部29iBの代わりにテーパ部を形成してもよいし、段差部29iBに加えてテーパ部を形成してもよい。また、段差部29iBおよびテーパ部を形成しないようにすることも可能である。また、突起部52fBを挿通孔29hBに圧入させず、単に挿入した状態で溶接するようにしてもよい。

【0135】

また、図16および図17では、下側ヨーク（第1ヨーク）52および可動接触子29

50

のうちのいずれか一方に突起部を形成したものを例示したが、下側ヨーク（第1ヨーク）52と可動接触子29の両方に突起部を形成するようにしてもよい。

【0136】

図18では、下側ヨーク（第1ヨーク）52と可動接触子29とを固定手段としての接着手段により固定している。

【0137】

具体的には、下側ヨーク（第1ヨーク）52の側壁部52bcと当該側壁部52bが挿入される切り欠き部29fcとの間に接着材80を塗布して接着することで、下側ヨーク（第1ヨーク）52と可動接触子29とを接着固定（固定）している。このように、下側ヨーク（第1ヨーク）52と可動接触子29とを接着固定することで、下側ヨーク（第1ヨーク）52や可動接触子29の形状自由度を向上させることができるようになる。なお、図18では、側壁部52bcと切り欠き部29fcとの対向面の全面に接着材80を塗布したものを例示したが、対向面の一部に接着材80を塗布するようにしてもよい。また、下側ヨーク（第1ヨーク）52および可動接触子29のうち少なくともいずれか一方にダボ加工等により突起部を設け、当該突起部に接着材80を塗布した状態で、相手側に形成された挿入孔や挿入凹部等に挿入して接着固定するようにしてもよい。

【0138】

図19では、下側ヨーク（第1ヨーク）52と可動接触子29とを固定手段としての継手手段により固定している。

【0139】

具体的には、下側ヨーク（第1ヨーク）52の側壁部52bに水平方向に延在する挿通部52iを形成するとともに、可動接触子29の切り欠き29fが形成された部位の側面に水平方向に延在し、側壁部52bを切り欠き29fに挿入（圧入）した際に挿通部52iと連通する挿通部29jを形成している。そして、挿通部52iと挿通部29jとを連通させた状態で、継手部材としてのネジ81を挿通部52iおよび挿通部29jに挿通することで、下側ヨーク（第1ヨーク）52と可動接触子29とを固定（継手固定）している。このように、下側ヨーク（第1ヨーク）52と可動接触子29とを継手固定することで、下側ヨーク（第1ヨーク）52や可動接触子29の形状自由度を向上させることができるようになる。

【0140】

なお、継手部材はネジ81に限られるものではなく、例えば、ネジ溝が形成されていない棒状の部材を用い、両端を挿通部52iおよび挿通部29jにそれぞれ圧入するようにしてもよい。

【0141】

また、上記実施形態および図9～図19では、側壁部を切り欠きに挿入（圧入）させるようにしたものを例示したが、切り欠きを設けず、両側壁部が可動接触子29の側面を挟持する構成とすることも可能である。

【0142】

また、図14、図15および図18では、下側ヨーク（第1ヨーク）52および可動接触子29のうちのいずれか一方に突起部を形成したものを例示したが、突起部を形成しないようにすることも可能である。

【0143】

また、上記実施形態では、上側ヨーク51を略矩形板状に形成し、下側ヨーク52を、底壁部52aと、底壁部52aの両端から立ち上がるように形成された側壁部52bとで略U字状に形成したものを例示した。しかしながら、上側ヨーク51および下側ヨーク52の形状は、図20に示す形状とすることも可能である。

【0144】

具体的には、図20(a)に示すように、略矩形板状の上側ヨーク51を略U字状の下側ヨーク52の側壁部52b、52bの間に配置することで、上側ヨーク51と下側ヨーク52とで可動接触子29を囲うようにしてもよい。

【 0 1 4 5 】

また、図 2 0 (b) に示すように、L 字状の上側ヨーク 5 1 と L 字状の下側ヨーク 5 2 とで可動接触子 2 9 を囲うようにしてもよい。

【 0 1 4 6 】

また、図 2 0 (c) に示すように、U 字状の上側ヨーク 5 1 と U 字状の下側ヨーク 5 2 とで可動接触子 2 9 を囲うようにしてもよい。このとき、図 2 0 (d) に示すように、対向面が斜めとなるようにすることも可能である。

【 0 1 4 7 】

また、図 2 0 (e) に示すように、U 字状の上側ヨーク 5 1 と略矩形板状の下側ヨーク 5 2 とで可動接触子 2 9 を囲うようにしてもよい。このとき、略矩形板状の下側ヨーク 5 2 を略 U 字状の上側ヨーク 5 1 の側壁部 5 1 i の間に配置しているが、図 2 0 (f) に示すように、略矩形板状の下側ヨーク 5 2 を略 U 字状の上側ヨーク 5 1 の側壁部 5 1 i に突き当てるようにすることも可能である。

10

【 0 1 4 8 】

かかる形状としても、上記実施形態と同様の作用、効果を奏することができる。

【 0 1 4 9 】

なお、このとき、下側ヨーク (第 1 ヨーク) 5 2 と可動接触子 2 9 とを上述した方法で固定することができる。

【 0 1 5 0 】

また、図 2 1 に示すように、可動接触子 2 9 をホルダ 9 0 にて保持する構造とすることも可能である。

20

【 0 1 5 1 】

図 2 1 では、側面視が略矩形形状のホルダ 9 0 にシャフト 2 5 が固定されたものを例示している。図 2 1 (a) および図 2 1 (b) には、上側ヨーク 5 1 と下側ヨーク 5 2 とで囲われた状態で、可動接触子 2 9 および圧縮させた接圧ばね 3 3 をホルダ 9 0 内部に挿入するようにしたものを例示している。

【 0 1 5 2 】

かかる形状としても、上記実施形態と同様の作用、効果を奏することができる。

【 0 1 5 3 】

また、上側ヨーク 5 1 と下側ヨーク 5 2 とで囲われた状態の可動接触子 2 9 をホルダ 9 0 にて保持する構造とすることで、下側ヨーク (第 1 ヨーク) 5 2 の可動接触子 2 9 に対する位置ずれをより確実に抑制することができ、可動接触子 2 9 が固定接点 3 5 a から分離しようとする動作をより確実に規制することができるようになる。

30

【 0 1 5 4 】

また、図 2 2 に示すように、可動接点 2 9 b が固定接点 3 5 a に当接した状態においてのみ、すなわち、電源をオンにした状態のときのみ、下側ヨーク 5 2 が少なくとも可動接触子 2 9 の下側 (駆動軸方向の他方側) に配置されるようにすることも可能である。

【 0 1 5 5 】

すなわち、下側ヨーク 5 2 を可動接触子 2 9 には固定せず、電源をオフにした状態では、下側ヨーク 5 2 が可動接触子 2 9 に対して下方に離間配置されるようにし、電源をオンにした際に生じる磁力によって下側ヨーク 5 2 を可動接触子 2 9 に吸引させるようにすることも可能である。このとき、下側ヨーク 5 2 を挿通孔 5 3 c を有するリング状にし、シャフト 2 5 や接圧ばね 3 3 を挿通孔 5 3 c に挿通するようにすれば、シャフト 2 5 や接圧ばね 3 3 がガイドとして機能し、下側ヨーク 5 2 をよりスムーズに可動接触子 2 9 に対して上下方向 (駆動軸方向) に相対移動させることができるようになる。

40

【 0 1 5 6 】

また、図 2 3 に示すように、可動接触子 2 9 をホルダ 9 0 にて保持する構造としつつ、電源をオンにした状態のときのみ、下側ヨーク 5 2 が少なくとも可動接触子 2 9 の下側 (駆動軸方向の他方側) に配置されるようにすることも可能である。

【 0 1 5 7 】

50

こうすれば、ホルダ90をガイドとして機能させることができ、下側ヨーク52をより確実にスムーズに可動接触子29に対して上下方向（駆動軸方向）に相対移動させることができるようになる。

【0158】

また、図24に示すように、可動接触子29の下部に挿通孔29aに連通するとともに挿通孔29aよりも大径の挿通孔29kを形成し、付勢端が下側ヨーク52の下面よりも上方に位置するようにしてもよい。こうすれば、接点装置1の高さをより小さくすることができるようになる。

【0159】

また、図25に示すように、下側ヨーク52に、側部に開口する切り欠き部52cAを形成することで、付勢端が下側ヨーク52の下面よりも上方に位置するようにしてもよい。すなわち、下側ヨーク52に、駆動軸方向に貫通するとともに側方に開口する切り欠き部（孔部）52cAを形成し、当該切り欠き部（孔部）52cA内に接圧ばね（付勢部）33の上端（付勢端）33aが収容されるようにしてもよい。

【0160】

かかる構成としても、上記実施形態と同様の作用、効果を奏することができる。

【0161】

また、上記実施形態では、固定端子35, 35が可動接触子29に対して駆動ブロック2（コイル等）の反対側に設けられたものを例示した。しかしながら、図26および図27に示すように、固定端子35, 35が可動接触子29に対して駆動ブロック2と同じ側に設けられた構造とすることも可能である。

【0162】

図26および図27では、下部に位置する駆動ブロック2と上部に位置する接点ブロック3とを一体に組み合わせて構成される接点装置1Aが搭載されている電磁継電器100Aを例示している。

【0163】

接点装置1Aは、中空箱型のケース5内に収納されており、ケース5には、固定接点35aが設けられる固定端子35をそれぞれ有する一対の主端子10が取り付けられている。

【0164】

また、駆動ブロック2は、コイル13が巻回される中空円筒状のコイルボビン11と、磁性材料からなりコイルボビン11を包囲する継鉄6と、を備えている。

【0165】

また、駆動ブロック2は、コイルボビン11の円筒内部に固定され通電されたコイル13によって磁化される固定鉄芯15と、固定鉄芯15とは上下方向（軸方向）で対向し、コイルボビン11の円筒内に配置される可動鉄芯17と、を備えている。この可動鉄芯17の移動範囲は、固定鉄芯15から上側に離れた初期位置（図26参照）と固定鉄芯15に当接する当接位置（図27参照）との間に設定される。また、可動鉄芯17は、コイルばねからなる復帰ばね23によって上側（可動鉄芯17を初期位置に復帰させる向き）に付勢されている。すなわち、可動鉄芯17は、この復帰ばね23によって固定鉄芯15から離反する方向（図26の上側）に付勢されている。

【0166】

一方、接点ブロック3は、一対の固定端子35と、一対の固定接点35a間に跨る形で配置される可動接触子29と、を備えている。そして、可動接触子29の下面において固定接点35aに対向する部位に、それぞれ可動接点が設けられている。

【0167】

また、可動接点29bが固定接点35aに当接した状態（本実施形態では電源をオンにした状態）において、少なくとも可動接触子29の上側（駆動軸方向の他方側）に配置されるヨークを設けている。

【0168】

10

20

30

40

50

具体的には、可動接触子 29 の上側に配置される上側ヨーク（第 1 ヨーク）52 と、可動接触子 29 の下側に配置される下側ヨーク（第 2 ヨーク）51 と、でヨークを構成している。

【0169】

そして、シャフト 25 が下側ヨーク（第 2 ヨーク）51 と一体に設けられている。

【0170】

さらに、可動接触子 29 は、コイルばねからなる接圧ばね（付勢部）33 によって、下方向（駆動軸方向の一方側）に付勢されている。

【0171】

ここで、図 26 および図 27 に示す接点装置 1A では、復帰ばね 23 による可動接触子 29 の上方への付勢力のほうが、接圧ばね 33 による可動接触子 29 の下方への付勢力よりも大きくなっている。そのため、可動鉄芯 17 が初期位置にある状態のときには、ケース 5 に設けられたストッパ 91 によって、可動接触子 29 の上方への移動が規制されるようにしている。

10

【0172】

一方、可動鉄芯 17 が当接位置にある状態のときには、下側ヨーク（第 2 ヨーク）51 を可動接触子 29 から離間させて、復帰ばね 23 による可動接触子 29 の上方への付勢が無くなるようにしている。こうすることで、接圧ばね 33 による下方への付勢力をより効率的に可動接触子 29 に働かせることができるようにしている。

【0173】

かかる構成としても、上記実施形態と同様の作用、効果を奏することができる。

20

【0174】

なお、復帰ばね 23 および接圧ばね 33 の付勢力を適宜調整することでストッパ 91 を設けないようにすることも可能である。具体的には、可動鉄芯 17 が初期位置にある状態のときに、固定接点 35a と可動接点とが離間しつつ、固定接点 35a と可動接点との距離が可動鉄芯 17 の移動距離以下となる状態で、可動接触子 29 にかかる復帰ばね 23 および接圧ばね 33 の付勢力が釣り合うように調整すればよい。こうすれば、ストッパ 91 を設けなくても、可動接触子 29 が上方や下方に移動してしまうのを抑制することができる。

【0175】

また、上記実施形態では、突起 15d の上面 15e が接圧ばね 33 のばね受け部となっている接点装置 1 を例示した。しかしながら、図 28 に示すように、押さえ板 49 の挿通孔 49a の周縁部に接圧ばね 33 のばね受け部 49b を形成した接点装置 1B とすることも可能である。

30

【0176】

なお、接点装置 1B では、図 28 および図 39 に示すように、複数（2つ）のコイルボビン 11 にコイル 13 をそれぞれ巻回させるようにしているが、図 1～図 4 に示すように、1つのコイルボビン 11 にコイル 13 を巻回させるようにしてもよい。

【0177】

また、図 28 では、可動接触子 29 と下側ヨーク 52 とを図 9 に示す方法で固定したものを例示しているが、他の方法で固定したものや両者を固定していないものとする 것도可能である。

40

【0178】

かかる構成としても、上記実施形態と同様の作用、効果を奏することができる。

【0179】

また、接圧ばね（付勢部）33 による可動接触子 29 の押圧状態としては、図 29～図 38 に示す状態とすることができる。

【0180】

図 29 では、可動接触子 29 に下側ヨーク 52 の挿通孔 52c に挿入される突部 29m が形成されている。この突部 29m は、下面が、下側ヨーク（第 1 ヨーク）52 の下面（

50

ヨーク50の駆動軸方向他方側の面)52dよりも上方側(駆動軸方向の一方側:可動接触子29側)に位置するように形成されている。

【0181】

そして、接圧ばね(付勢部)33が、ヨーク50とは別の部材である可動接触子29を直接押圧して可動接触子29に上方への付勢力を作用させる上端(付勢端)33aを有するようにしている。

【0182】

また、図29では、接圧ばね(付勢部)33の上端(付勢端)33aが、突部29mの下面を押圧するようにしている。

【0183】

すなわち、接圧ばね(付勢部)33の上端(付勢端)33aが、下側ヨーク(第1ヨーク)52の下面(ヨーク50の駆動軸方向他方側の面)52dよりも上方側(駆動軸方向の一方側:可動接触子29側)に位置するようにしている。

【0184】

このような構成としても、上述した作用、効果とほぼ同様の作用、効果を奏することができる。

【0185】

また、図29に示す構成とすることで、可動接触子29の断面積が突部29mを設けた分だけ増加するため、通電面積を大きくすることができ、通電性能をより向上させることができる。

【0186】

すなわち、図29に示す構成とすることで、接点装置の高さ方向(上下方向:駆動軸方向)の小型化を図りつつ、通電性能をより向上させることができるようになる。

【0187】

図30では、可動接触子29に下側ヨーク52の挿通孔52cに挿入される突部29mが形成されている。この突部29mは、下面が、下側ヨーク(第1ヨーク)52の下面(ヨーク50の駆動軸方向他方側の面)52dと面一となるように形成されている。

【0188】

そして、接圧ばね(付勢部)33が、ヨーク50とは別の部材である可動接触子29を直接押圧して可動接触子29に上方への付勢力を作用させる上端(付勢端)33aを有しており、接圧ばね(付勢部)33の上端(付勢端)33aが、突部29mの下面を押圧するようになっている。

【0189】

すなわち、接圧ばね(付勢部)33の上端(付勢端)33aが、下側ヨーク(第1ヨーク)52の下面(ヨーク50の駆動軸方向他方側の面)52dと面一となるようにしている。

【0190】

このような構成としても、上記実施形態と同様の作用、効果を奏することができる。

【0191】

また、図30に示す構成とすることで、可動接触子29の断面積が突部29mを設けた分だけ増加するため、通電面積を大きくすることができ、通電性能をより向上させることができる。

【0192】

このように、図30に示す構成とすることで、接点装置の高さ方向(上下方向:駆動軸方向)が大型化してしまうのを極力抑制しつつ、通電性能をより一層向上させることができるようになる。

【0193】

図31では、可動接触子29に下側ヨーク52の挿通孔52cに挿入される突部29mが形成されている。この突部29mは、下面が、下側ヨーク(第1ヨーク)52の下面(ヨーク50の駆動軸方向他方側の面)52dよりも下方側(駆動軸方向の他方側)に位置

10

20

30

40

50

するように形成されている。

【0194】

そして、接圧ばね（付勢部）33が、ヨーク50とは別の部材である可動接触子29を直接押圧して可動接触子29に上方への付勢力を作用させる上端（付勢端）33aを有しており、接圧ばね（付勢部）33の上端（付勢端）33aが、突部29mの下面を押圧するようになっている。

【0195】

すなわち、接圧ばね（付勢部）33の上端（付勢端）33aが、下側ヨーク（第1ヨーク）52の下面（ヨーク50の駆動軸方向他方側の面）52dよりも下方側（駆動軸方向の他方側）に位置するようにしている。

【0196】

このような構成としても、上記実施形態と同様の作用、効果を奏することができる。

【0197】

また、図31に示す構成とすることで、可動接触子29の断面積が突部29mを設けた分だけ増加するため、通電面積を大きくすることができ、通電性能をより向上させることができる。このとき、突部29mの下側ヨーク52の下面52dからの突出量を適宜調整することで、所望の通電性能が得られるようになる。

【0198】

なお、突部29mの下側ヨーク52の下面52dよりも下方に突出した部位に、駆動軸方向から見た状態で下面52dとオーバーラップするようにフランジ部等を設けるようにしてもよい。このとき、フランジ部等が下面52dを押圧するようにし、上端（付勢端）33aが間接的にヨーク50を上方側に押圧する構成となるようにしてもよい。

【0199】

図32では、下側ヨーク52の挿通孔52cに、ヨーク50および可動接触子29とは別の部材で形成されたスペーサ92が挿入されている。このスペーサ92は、下面が、下側ヨーク（第1ヨーク）52の下面（ヨーク50の駆動軸方向他方側の面）52dよりも上方側（駆動軸方向の一方側：可動接触子29側）に位置するように形成されている。

【0200】

そして、接圧ばね（付勢部）33が、可動接触子29とは別の部材であるスペーサ92を押圧して可動接触子29に上方への付勢力を作用させる上端（付勢端）33aを有しており、接圧ばね（付勢部）33の上端（付勢端）33aが、突部29mの下面を押圧するようになっている。

【0201】

すなわち、接圧ばね（付勢部）33の上端（付勢端）33aが、下側ヨーク（第1ヨーク）52の下面（ヨーク50の駆動軸方向他方側の面）52dよりも上方側（駆動軸方向の一方側：可動接触子29側）に位置するようにしている。

【0202】

このような構成としても、上述した作用、効果とほぼ同様の作用、効果を奏することができる。

【0203】

図33では、下側ヨーク52の挿通孔52cに、ヨーク50および可動接触子29とは別の部材で形成されたスペーサ92が挿入されている。このスペーサ92は、下面が、下側ヨーク（第1ヨーク）52の下面（ヨーク50の駆動軸方向他方側の面）52dと面一となるように形成されている。

【0204】

そして、接圧ばね（付勢部）33が、可動接触子29とは別の部材であるスペーサ92を押圧して可動接触子29に上方への付勢力を作用させる上端（付勢端）33aを有しており、接圧ばね（付勢部）33の上端（付勢端）33aが、突部29mの下面を押圧するようになっている。

【0205】

10

20

30

40

50

すなわち、接圧ばね（付勢部）33の上端（付勢端）33aが、下側ヨーク（第1ヨーク）52の下面（ヨーク50の駆動軸方向他方側の面）52dと面一となるようにしている。

【0206】

このような構成としても、上記実施形態と同様の作用、効果を奏することができる。

【0207】

図34では、下側ヨーク52の挿通孔52cに、ヨーク50および可動接触子29とは別の部材で形成されたスペーサ92が挿入されている。このスペーサ92は、下面が、下側ヨーク（第1ヨーク）52の下面（ヨーク50の駆動軸方向他方側の面）52dよりも下方側（駆動軸方向の他方側）に位置するように形成されている。

10

【0208】

そして、接圧ばね（付勢部）33が、可動接触子29とは別の部材であるスペーサ92を押圧して可動接触子29に上方への付勢力を作用させる上端（付勢端）33aを有しており、接圧ばね（付勢部）33の上端（付勢端）33aが、突部29mの下面を押圧するようになっている。

【0209】

すなわち、接圧ばね（付勢部）33の上端（付勢端）33aが、下側ヨーク（第1ヨーク）52の下面（ヨーク50の駆動軸方向他方側の面）52dよりも下方側（駆動軸方向の他方側）に位置するようにしている。

【0210】

このような構成としても、上記実施形態と同様の作用、効果を奏することができる。

20

【0211】

なお、スペーサ92の下側ヨーク52の下面52dよりも下方に突出した部位に、駆動軸方向から見た状態で下面52dとオーバーラップするようにフランジ部等を設けるようにしてもよい。このとき、フランジ部等が下面52dを押圧するようにし、上端（付勢端）33aが間接的にヨーク50を上方側に押圧する構成となるようにしてもよい。

【0212】

また、スペーサの材質や形状、配置場所等は、適宜に設計することが可能である。

【0213】

このように、ヨーク50および可動接触子29とは別の部材を接圧ばね（付勢部）33の上端（付勢端）33aと可動接触子29との間に介在させこのヨーク50および可動接触子29とは別の部材を介して可動接触子29を上方へと付勢するようにしてもよい。

30

【0214】

なお、図29～図34に示す構成においては、下側ヨーク（第1ヨーク）52と可動接触子29とが固定されていなくてもよいし、固定されていてもよい。下側ヨーク（第1ヨーク）52と可動接触子29とを固定する場合、上述した固定手段により固定することができる。また、図29～図31に示す構成においては、上述した固定手段に換えて、突部29mを下側ヨーク52の挿通孔52cに圧入することで、下側ヨーク（第1ヨーク）52と可動接触子29とを固定するようにしてもよい。また、上述した固定手段を用いつつ、突部29mを下側ヨーク52の挿通孔52cに圧入するようにしてもよい。

40

【0215】

図35では、下側ヨーク52の外側に露出する下面29dに接圧ばね（付勢部）33の上端（付勢端）33aを当接させるようにしている。

【0216】

具体的には、接圧ばね33の径を大きくして、駆動軸方向から見た状態で接圧ばね33が描く円の内部に、下側ヨーク52が含まれるようにしている。

【0217】

このような構成としても、上記実施形態と同様の作用、効果を奏することができる。

【0218】

図36では、2つ（複数）の接圧ばね33を用い、下側ヨーク52の外側に露出する下

50

面29dにそれぞれの接圧ばね(付勢部)33の上端(付勢端)33aを当接させるようにしている。すなわち、それぞれの接圧ばね33の上端(付勢端)33aが、ヨーク50を直接押圧することなく、ヨーク50とは別の部材(可動接触子29)を押圧することで、可動接触子29に上方への付勢力が作用するようにしている。

【0219】

このような構成としても、上記実施形態と同様の作用、効果を奏することができる。

【0220】

なお、複数の接圧ばね33を用いる場合、下側ヨーク(第1ヨーク)52の下面52dよりも上方側に位置し、下側ヨーク52(ヨーク50)に当接することなく可動接触子29に上方への付勢力を作用させる付勢端を少なくとも1つ有していればよい。例えば、接圧ばね(付勢部)33と2つの補助ばねとで付勢部を構成し、接圧ばね(付勢部)33の上端(付勢端)33aのみ下側ヨーク52(ヨーク50)に当接させず、他の2つの補助ばねの上端(付勢端)は、下側ヨーク52(ヨーク50)に当接するようにすることも可能である。また、他の2つの補助ばねの上端(付勢端)を、ヨーク50とは別の部材(可動接触子29やその他の部材)を介して下側ヨーク52(ヨーク50)に当接するようにすることも可能である。

【0221】

図37では、1つの板ばね33Aを用い、下側ヨーク52の外側に露出する下面29dに板ばね(付勢部)33Aの両端(付勢端:図37では2つの上端)33aAを当接させるようにしている。そして、板ばね33Aの両端33aAが、ヨーク50とは別の部材である可動接触子29を直接押圧して可動接触子29に上方への付勢力を作用させる付勢端となるようにしている。

【0222】

このような構成としても、上記実施形態と同様の作用、効果を奏することができる。

【0223】

図38では、1つの接圧ばね33をU字状に折り曲げ、その両端33aが、ヨーク50とは別の部材である可動接触子29を直接押圧して可動接触子29に上方への付勢力を作用させる付勢端となるようにしている。図38では、U字状に折り曲げた接圧ばね33を2本用いたものを例示しているが、用いる接圧ばねの本数、U字状に折り曲げる接圧ばねの本数は、適宜設定することができる。

【0224】

このような構成としても、上記実施形態と同様の作用、効果を奏することができる。

【0225】

以上、本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態には限定されず、種々の変形が可能である。

【0226】

例えば、上記実施形態およびその変形例では、上側ヨーク51と下側ヨーク52とで可動接触子29を囲うようにしたものを例示したが、下側ヨーク52だけ設けるようにしてもよい。また、下側ヨーク52の形状は、上記のものに限らず、可動接触子29bが固定接点35aに当接した状態(本実施形態では電源をオンにした状態)において、少なくとも可動接触子29の下側(駆動軸方向の他方側)に配置される(下面29dに当接した状態で配置される)ものであれば、様々な形状とすることが可能である。

【0227】

また、シャフト25のフランジ部25aが上側ヨークを兼ねるようにしてもよい。

【0228】

また、圧入突部やカシメ突部を、ダボ加工以外の方法で形成することも可能である。

【0229】

また、接点装置1に、複数(2つ)のコイルボビン11にコイル13をそれぞれ巻回させるようにした構成(図39の構成)を適用することも可能である。

【0230】

10

20

30

40

50

また、上記実施形態およびその変形例で示した構造は、適宜に組み合わせることが可能である。例えば、図29～図38で示した構成を図26の構成に適用することが可能である。

【0231】

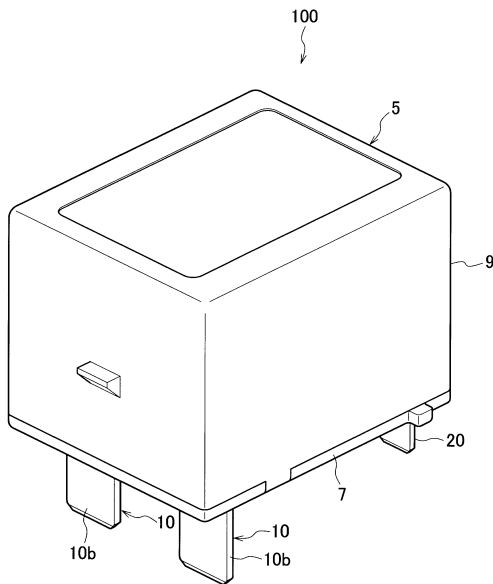
また、可動接触子や固定端子、その他細部のスペック（形状、大きさ、レイアウト等）も適宜に変更可能である。

【産業上の利用可能性】

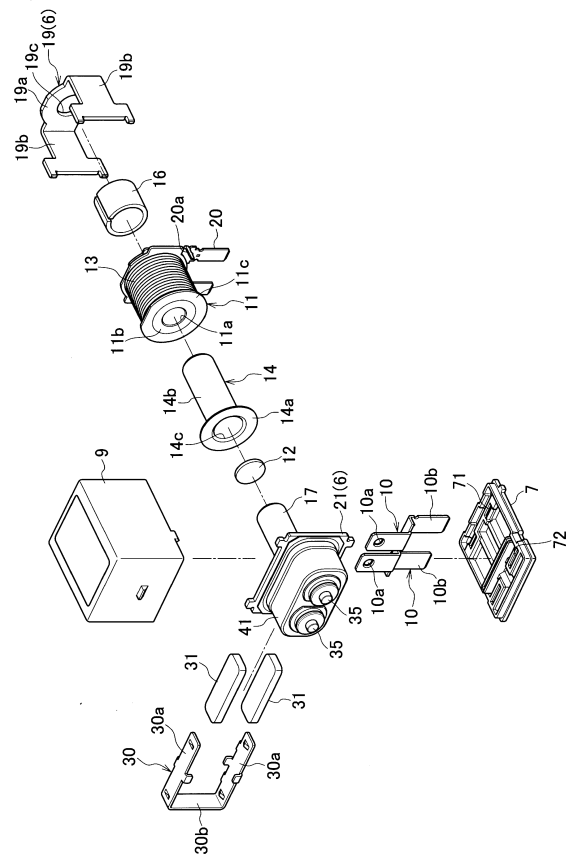
【0232】

本発明によれば、可動接触子に対するヨークの位置ずれを抑制することのできる接点装置および当該接点装置を搭載した電磁継電器を得ることができる。

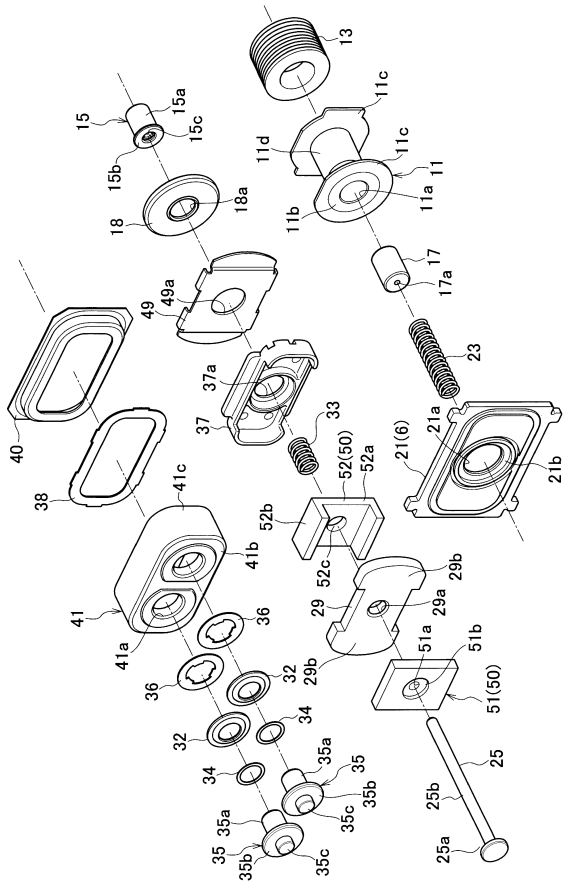
【図1】



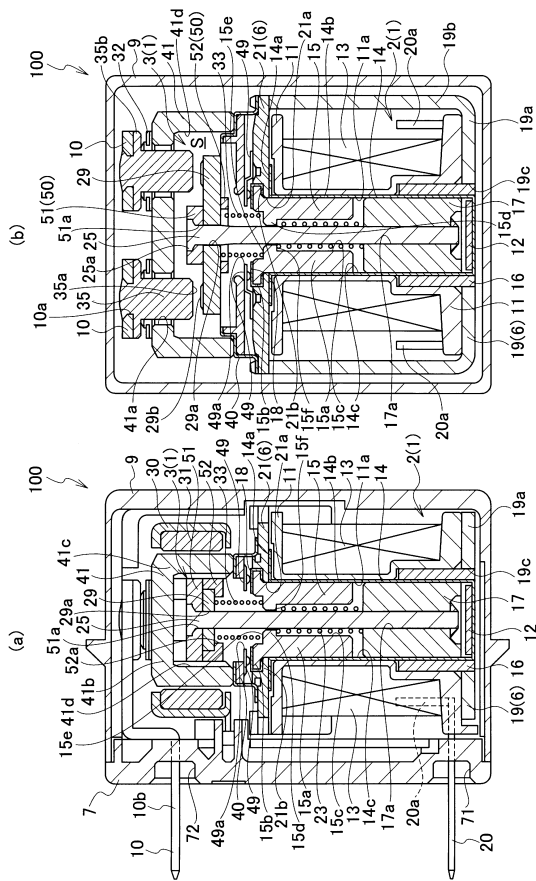
【図2】



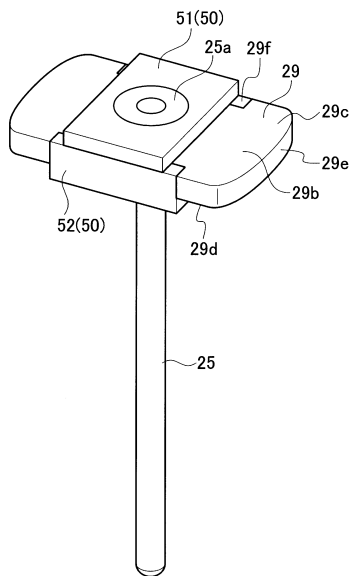
【 図 3 】



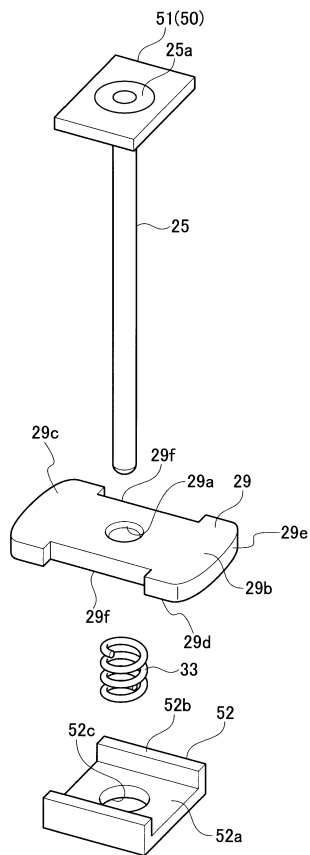
【 図 4 】



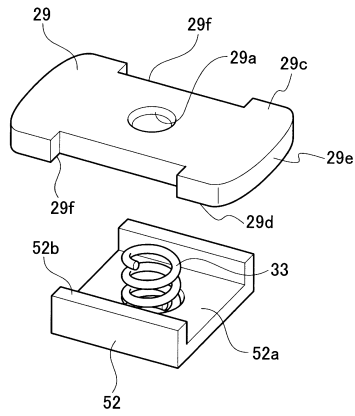
【 図 5 】



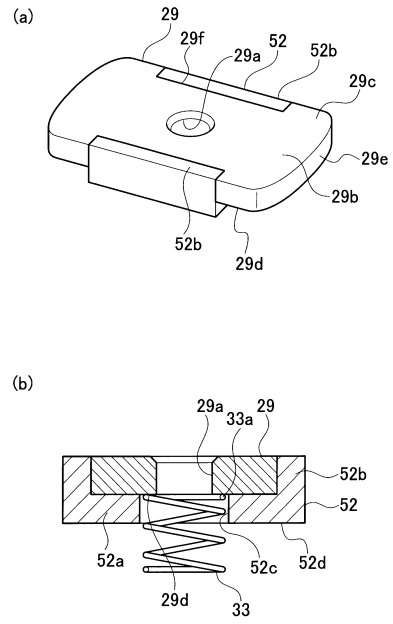
【 図 6 】



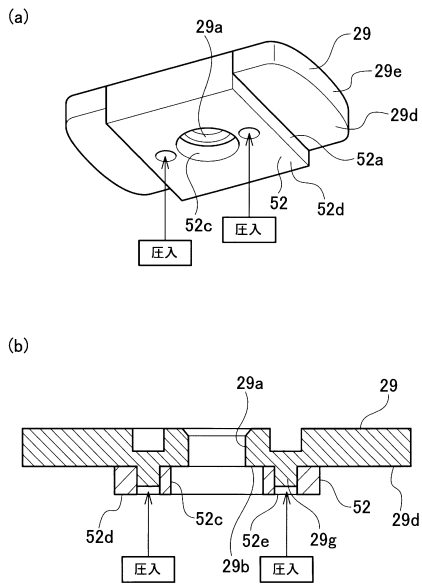
【図7】



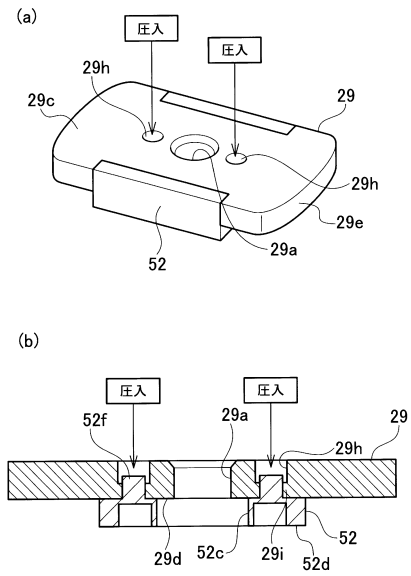
【図8】



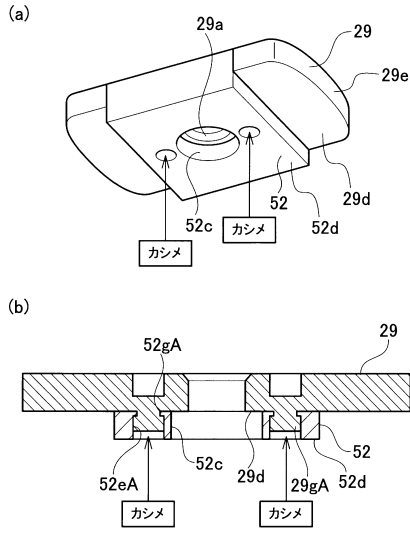
【図9】



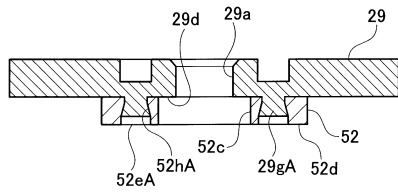
【図10】



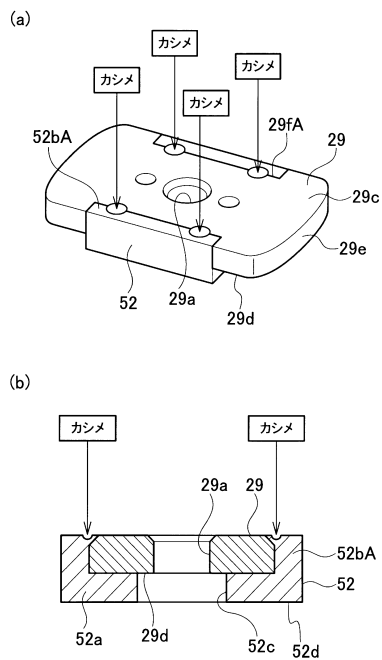
【図11】



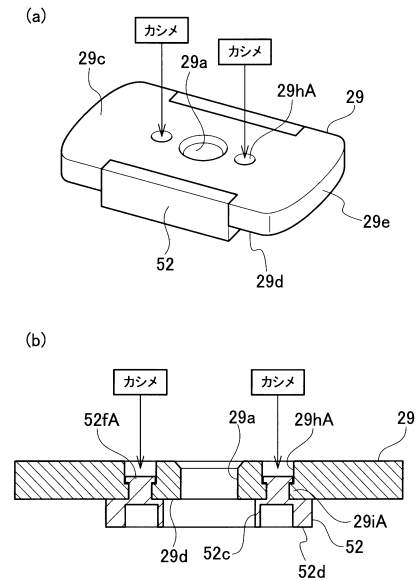
【図12】



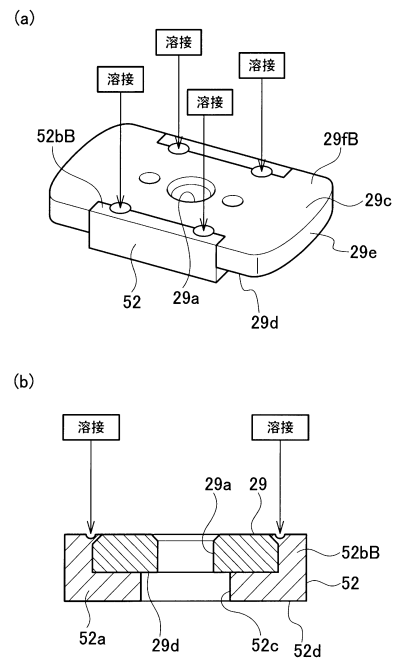
【図14】



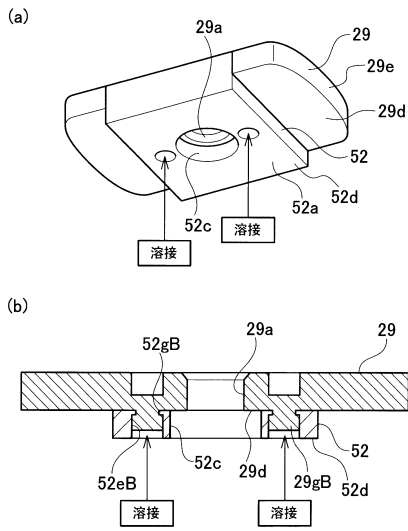
【図13】



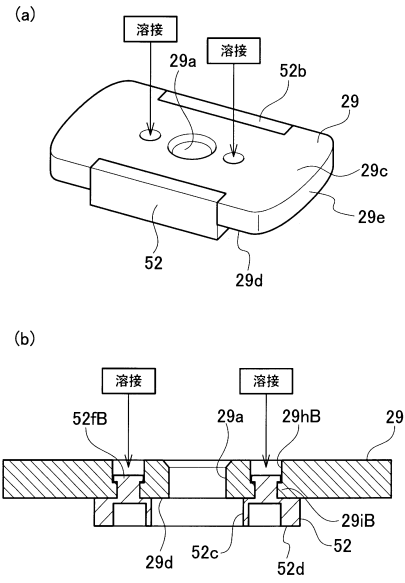
【図15】



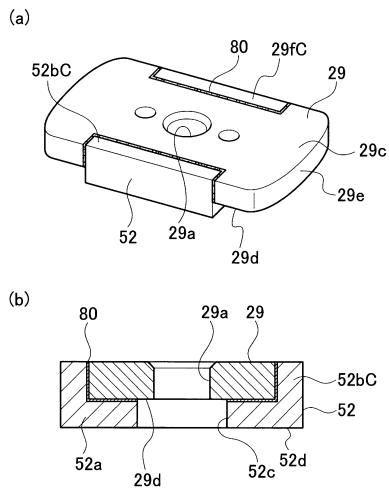
【 図 1 6 】



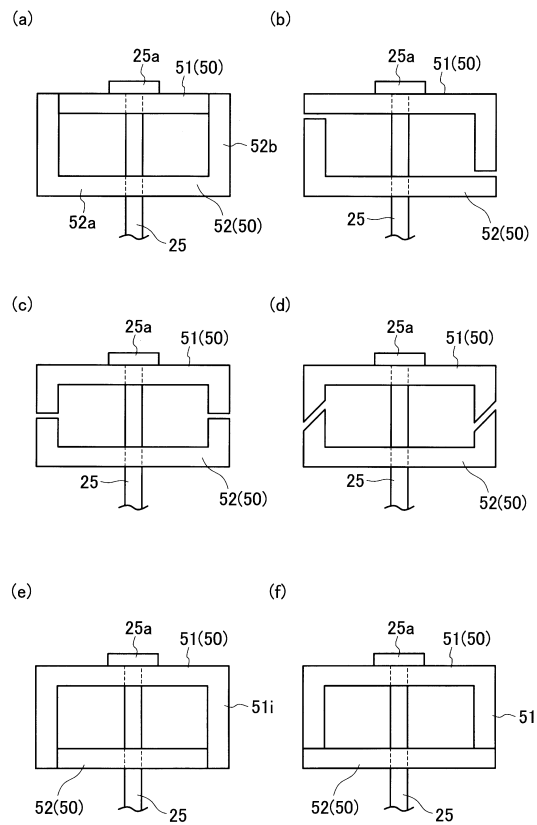
【 図 1 7 】



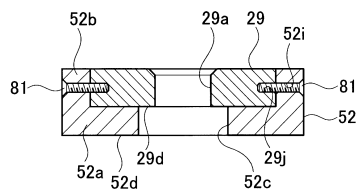
【 図 1 8 】



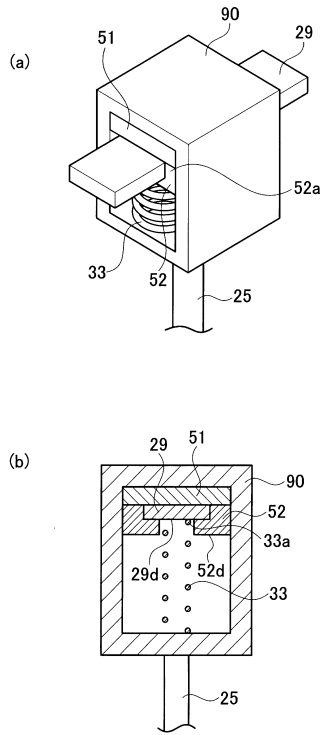
【 図 2 0 】



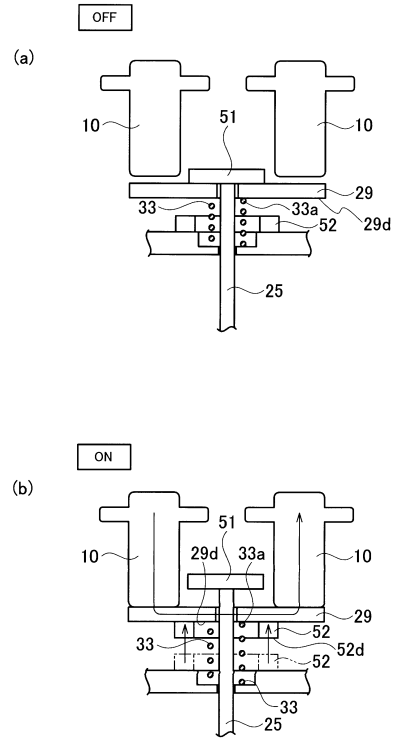
【 図 1 9 】



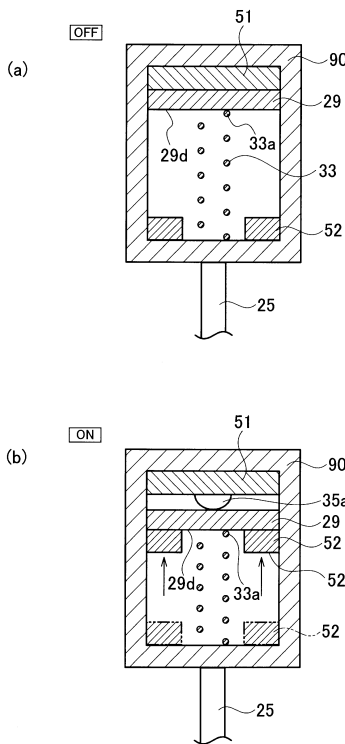
【 図 2 1 】



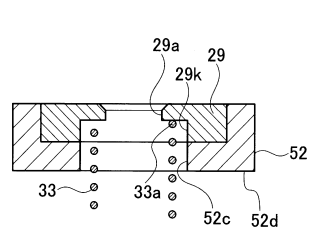
【 図 2 2 】



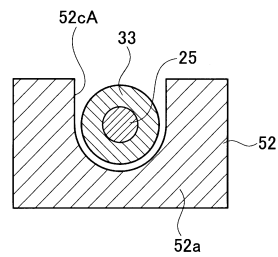
【 図 2 3 】



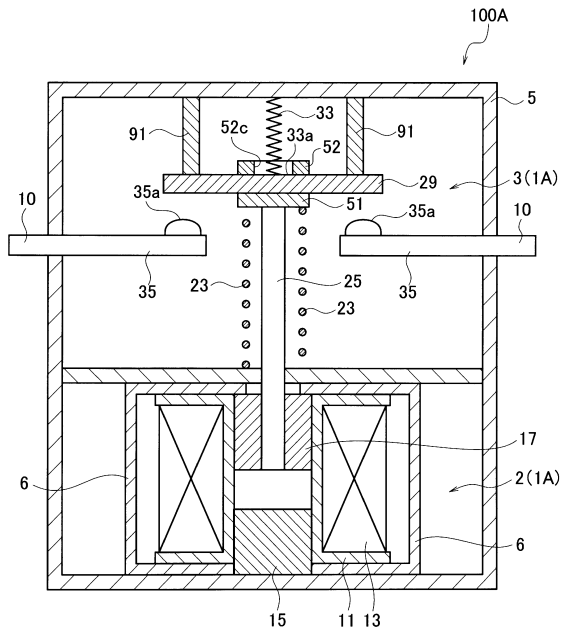
【 図 2 4 】



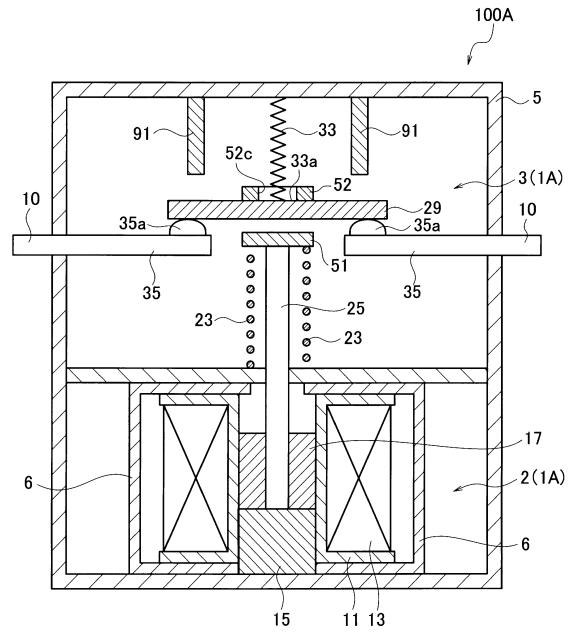
【 図 2 5 】



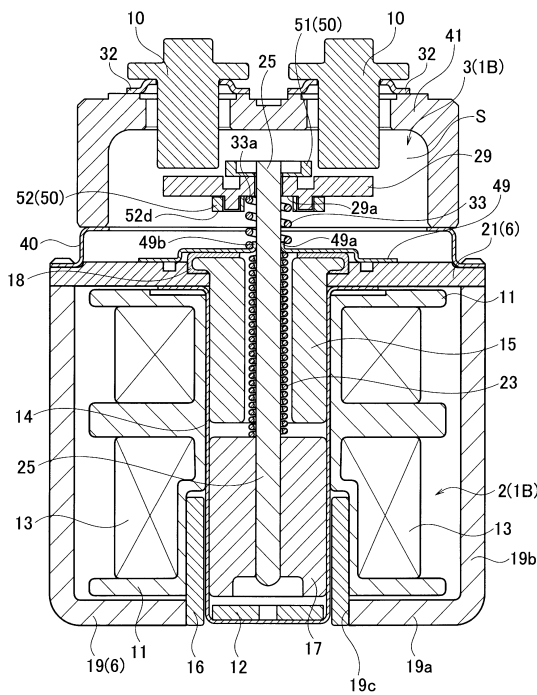
【図26】



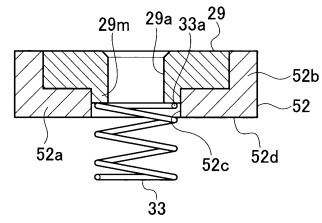
【図27】



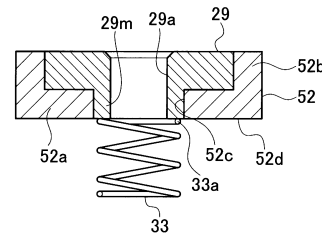
【図28】



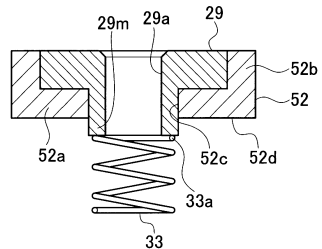
【図29】



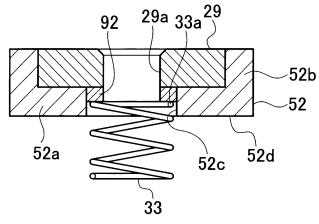
【図30】



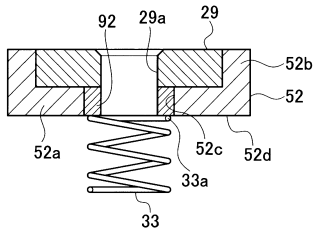
【図31】



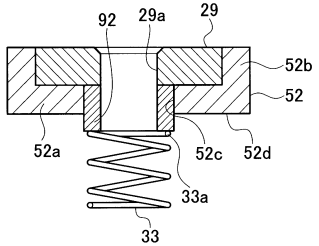
【 図 3 2 】



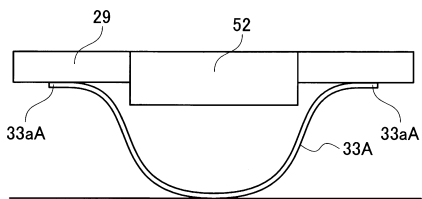
【 図 3 3 】



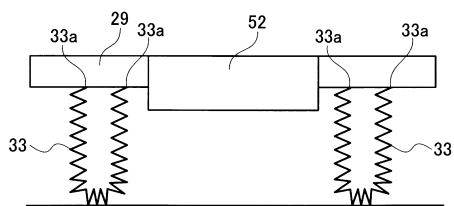
【 図 3 4 】



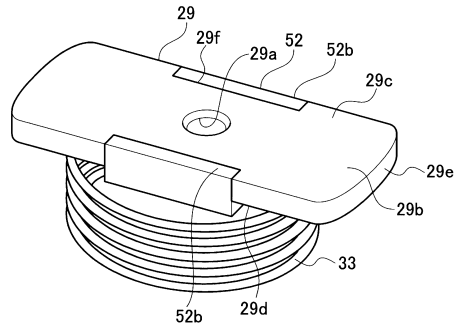
【 図 3 7 】



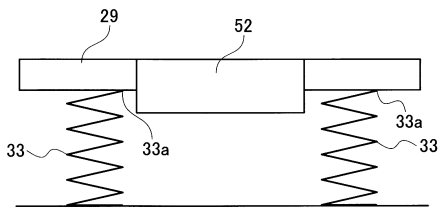
【 図 3 8 】



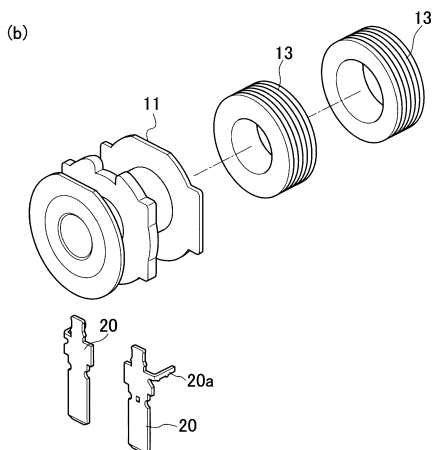
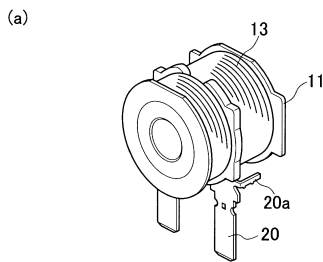
【 図 3 5 】



【 図 3 6 】



【 図 3 9 】



フロントページの続き

(72)発明者 西村 司

大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

審査官 太田 義典

(56)参考文献 特開2018-133347(JP,A)
国際公開第2014/208098(WO,A1)
特開2012-022984(JP,A)
特開平11-317141(JP,A)
特開平11-082432(JP,A)
特開2012-190763(JP,A)
特開2004-172036(JP,A)
実開昭59-109056(JP,U)
特開平02-256128(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01H 50/00 - 50/92
H01H 1/54
H01H 45/00 - 45/14