

(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2010-33965

(P2010-33965A)

(43) 公開日 平成22年2月12日(2010.2.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 1 H 50/18 (2006.01)	H O 1 H 50/18	R
H O 1 H 50/36 (2006.01)	H O 1 H 50/36	P
H O 1 H 50/44 (2006.01)	H O 1 H 50/44	M
H O 1 H 50/02 (2006.01)	H O 1 H 50/02	L

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2008-196886 (P2008-196886)	(71) 出願人	501398606
(22) 出願日	平成20年7月30日 (2008.7.30)		富士通コンポーネント株式会社
			東京都品川区東五反田二丁目3番5号
		(74) 代理人	100099759
			弁理士 青木 篤
		(74) 代理人	100092624
			弁理士 鶴田 準一
		(74) 代理人	100102819
			弁理士 島田 哲郎
		(74) 代理人	100112357
			弁理士 廣瀬 繁樹
		(74) 代理人	100140028
			弁理士 水本 義光
		(72) 発明者	窪野 和男
			東京都品川区東五反田二丁目3番5号 富士通コンポーネント株式会社内

(54) 【発明の名称】 有極電磁継電器

(57) 【要約】

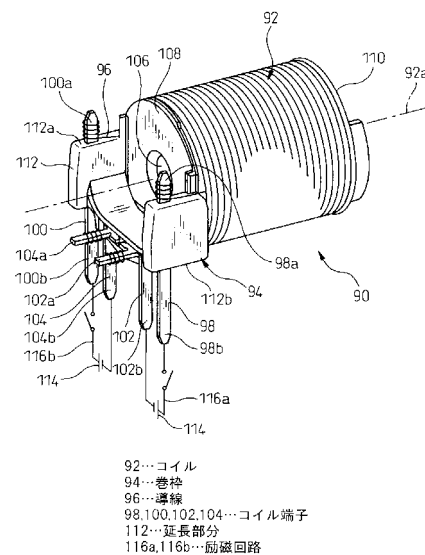
【課題】永久磁石を含む磁性可動体をコイル中心軸線に平行な方向へ直線移動させる有極電磁継電器の、応答性を改善し、外形寸法及び製造コストを削減する。

【解決手段】有極電磁継電器の接極子は、永久磁石をその磁化方向に挟持するとともに磁化方向をコイル中心軸線に平行に方向付けて配置される第1及び第2の導電板要素を有する。接極子は、第1の導電板要素の一部を、電磁石の鉄心頭部の外縁領域と継鉄主部分の末端領域との間に挿入した状態で、コイル中心軸線に平行な方向へ直線移動可能に設置される。電磁石に使用されるコイル組立90は、中心軸線92aを有するコイル92と、コイル92が巻き付けられる巻枠94と、コイル中心軸線92aに直交する方向へ整列して巻枠94に支持され、コイル92を形成する導線96がそれぞれに接続される4個のコイル端子98、100、102、104とを備える。

【選択図】 図3

図3

コイル組立の図



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基部と、該基部に組み付けられる電磁石装置と、該電磁石装置から絶縁されて該基部に組み付けられる接点部と、該電磁石装置と該接点部との間に配置され、該電磁石装置の作用により移動して該接点部を開閉動作させる力伝達部材とを具備し、該電磁石装置が、電磁石と、該電磁石によって駆動される接極子と、該接極子に担持される永久磁石とを備えて構成される、有極電磁継電器において、

前記電磁石は、中心軸線を有するコイルと、該コイルの該中心軸線に沿って配置される軸部及び該軸部の軸線方向一端から該コイルの径方向外方へ延長される頭部を有する鉄心と、該鉄心の該軸部の軸線方向他端に連結されて該コイルの外側に延設され、該中心軸線に略平行に延びる主部分を含む継鉄とを備え、該鉄心の該頭部の外縁領域と該継鉄の該主部分の末端領域とが互いに対向かつ離間して配置され、

前記接極子は、前記永久磁石をその磁化方向に挟持するとともに該磁化方向を前記コイルの前記中心軸線に平行に方向付けて配置される第 1 及び第 2 の導電板要素を有し、該第 1 の導電板要素の一部分を、前記鉄心の前記頭部の前記外縁領域と前記継鉄の前記主部分の前記末端領域との間に挿入した状態で、前記中心軸線に平行な方向へ直線移動可能に設置され、

前記力伝達部材は、前記電磁石の駆動による前記中心軸線に平行な方向への前記接極子の直線移動に伴い、前記中心軸線に平行な方向へ直線移動して、前記接点部を開閉動作させるように構成され、

前記電磁石は、前記コイルが巻き付けられる巻枠と、前記コイルの前記中心軸線に直交する方向へ整列して該巻枠に支持され、前記コイルを形成する導線がそれぞれに接続される 4 個のコイル端子とを備えること、
を特徴とする有極電磁継電器。

【請求項 2】

前記 4 個のコイル端子は、それらの整列方向に見て両端に位置する第 1 及び第 2 のコイル端子と、該第 1 及び第 2 のコイル端子の間で該第 1 のコイル端子に近い側に位置する第 3 のコイル端子と、該第 1 及び第 2 のコイル端子の間で該第 2 のコイル端子に近い側に位置する第 4 のコイル端子とを含み、前記コイルは、該第 1 及び第 3 のコイル端子に接続される前記導線により 1 つの励磁回路を構成するとともに、該第 2 及び第 4 のコイル端子に接続される前記導線により他の 1 つの励磁回路を構成する、請求項 1 に記載の有極電磁継電器。

【請求項 3】

前記コイルが 2 本の前記導線を有し、1 本の前記導線の両線端部が前記第 1 及び第 3 のコイル端子に接続されるとともに、他の 1 本の前記導線の両線端部が前記第 2 及び第 4 のコイル端子に接続されて、互いに電氣的に絶縁された 2 つの前記励磁回路が構成される、請求項 2 に記載の有極電磁継電器。

【請求項 4】

前記基部は、前記電磁石を部分的に収容して、前記電磁石と前記接点部との間に介在する筒状壁を有し、該筒状壁の外面に、前記コイルの前記中心軸線に平行な方向へ延びる溝が形成され、前記力伝達部材は、該溝に摺動式に係合する突起を有する、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の有極電磁継電器。

【請求項 5】

前記接極子の前記第 1 の導電板要素は、前記鉄心の前記頭部の前記外縁領域と前記継鉄の前記主部分の前記末端領域との間に挿入される前記一部分の、前記コイルに対向する外縁に、前記コイルの外周形状に対応する湾曲形状の凹所を有する、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の有極電磁継電器。

【請求項 6】

前記接極子の前記第 1 及び第 2 の導電板要素は、導電板素材から打抜き成形した結果のダレを縁に有する表面と、該表面の反対側の裏面とを各々に備えて、該裏面を互いに対向

10

20

30

40

50

させた配置で前記力伝達部材に固定され、前記第 1 及び第 2 の導電板要素の各々に、前記力伝達部材に対する該表面及び該裏面の向きを明示する印が設けられる、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の有極電磁継電器。

【請求項 7】

前記接極子の前記第 1 及び第 2 の導電板要素の少なくとも一方は、前記表面及び前記裏面の少なくとも一方に埋め込まれた非磁性金属層を一体的に備える、請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の有極電磁継電器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

本発明は、有極電磁継電器に関する。

【背景技術】

【0002】

有極電磁継電器において、電磁石及び永久磁石を含む電磁石装置と、複数の接点部材を含む接点部とを、互いに絶縁して基部に組み付けるとともに、電磁石装置と接点部との間に、電磁石装置の作用により移動して接点部の接点部材を開閉動作させる力伝達部材を設置したものが知られている。例えば特許文献 1 は、この種の有極電磁継電器であって、電磁石装置が、一对の鉄板の間に永久磁石を挟持してなる磁性可動体（接極部と称されている）を、電磁石の励磁によりコイルの中心軸線に平行な方向へ直線移動させるように構成される有極電磁継電器を開示する。このような電磁石装置の構成は、永久磁石を含む磁性可動体を電磁石の励磁によりコイル中心軸線に直交する方向へ直線移動させる構成に比べて、一般に、コイル径方向への電磁継電器の外形寸法を効果的に削減できる利点を有する。

20

【0003】

特許文献 1 に開示される有極電磁継電器では、大小 2 個のコ字形の鉄板が、それらの中央部分の間に磁石をその磁化方向へ挟持して組み合わせられ、それにより、磁性可動体の長手方向各端部に、磁石による磁極をそれぞれに形成した両鉄板の端部分が互いに対向して配置される。また、電磁石の鉄心は、同様にコ字形の部材であって、その長手方向両端部分がコイルの径方向外方へ延出して配置される。磁性可動体の長手方向各端部では、互いに異なる磁極を形成した一对の鉄板の端部分の間に、電磁石の鉄心の端部分が挿入される。磁性可動体は、モールド部品である力伝達部材に一体的に組み込まれ、上記相対配置の下で電磁石が作動することにより、力伝達部材が磁性可動体と共に直線移動して、接点部を開閉動作させる。

30

【0004】

また、有極電磁継電器において、電磁石が、コイルを形成する導線を巻き付ける巻棒と、巻棒に固定して支持され、コイルの導線をそれぞれに接続する 3 個以上のコイル端子とを備えるものが知られている（例えば特許文献 2 参照）。この種の有極電磁継電器では、コイルに、3 個以上のコイル端子のうちいずれか 2 個のコイル端子からなる端子対をそれぞれに含む 2 つの励磁回路を構成させることで、動作状態（すなわちメーク接点閉成状態）と復帰状態（すなわちブレーク接点閉成状態）との迅速な切り換えが可能で、しかもい

40

【0005】

なお、本願の出願人は、永久磁石を含む磁性可動体を電磁石の励磁によりコイルの中心軸線に平行な方向へ直線移動させる電磁石装置を備えた有極電磁継電器において、磁性可動体の構造及びその駆動構成を単純化した発明を開示する先行出願（特願 2007 - 255377）を、本願に先立って出願している。

【0006】

【特許文献 1】特開昭 58 - 181227 号公報

【特許文献 2】特開 2005 - 243367 号公報

【発明の開示】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上記した特許文献1に開示される有極電磁継電器では、磁性可動体を構成する一対のコ字形鉄板が、電磁石のコ字形鉄心の全長に相当する長さを有するので、力伝達部材を含む可動部の寸法及び重量が比較的大きくなり、結果として継電器の応答性（すなわち動作時間）及び外形寸法に影響が及ぼされる危険がある。また、電磁石のコ字形鉄心と磁性可動体の両コ字形鉄板とが、それぞれの長手方向両端で同時に磁気作用を及ぼし合う構成であるから、動作性能のばらつきを低減するためには、各構成部品の寸法精度を向上させる必要があり、結果として製造コストが上昇することが懸念される。

【0008】

また、上記した特許文献2に記載されるように、電磁石が3個以上のコイル端子を備える有極電磁継電器においては、それらコイル端子のそれぞれに導線を結線して巻枠上にコイルを形成する自動巻線作業を、安全かつ正確に実施することが課題となっている。

【0009】

上記した先行出願は、これらの課題を解決する発明の幾つかの実施形態を開示している。

【0010】

本発明の目的は、永久磁石を含む磁性可動体を電磁石の励磁によりコイルの中心軸線に平行な方向へ直線移動させる電磁石装置を備えた有極電磁継電器において、磁性可動体の構造及びその駆動構成を単純化することで、応答性（動作時間）を改善でき、しかも外形寸法及び製造コストを効果的に削減できる有極電磁継電器を、先行出願に開示した実施形態とは異なる形態で提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記目的を達成するために、請求項1に記載の発明は、基部と、基部に組み付けられる電磁石装置と、電磁石装置から絶縁されて基部に組み付けられる接点部と、電磁石装置と接点部との間に配置され、電磁石装置の作用により移動して接点部を開閉動作させる力伝達部材とを具備し、電磁石装置が、電磁石と、電磁石によって駆動される接極子と、接極子に担持される永久磁石とを備えて構成される、有極電磁継電器において、電磁石は、中心軸線を有するコイルと、コイルの中心軸線に沿って配置される軸部及び軸部の軸線方向一端からコイルの径方向外方へ延長される頭部を有する鉄心と、鉄心の軸部の軸線方向他端に連結されてコイルの外側に延設され、中心軸線に略平行に延びる主部分を含む継鉄とを備え、鉄心の頭部の外縁領域と継鉄の主部分の末端領域とが互いに対向かつ離間して配置され、接極子は、永久磁石をその磁化方向に挟持するとともに磁化方向をコイルの中心軸線に平行に方向付けて配置される第1及び第2の導電板要素を有し、第1の導電板要素の一部分を、鉄心の頭部の外縁領域と継鉄の主部分の末端領域との間に挿入した状態で、中心軸線に平行な方向へ直線移動可能に設置され、力伝達部材は、電磁石の駆動による中心軸線に平行な方向への接極子の直線移動に伴い、中心軸線に平行な方向へ直線移動して、接点部を開閉動作させるように構成され、電磁石は、コイルが巻き付けられる巻枠と、コイルの中心軸線に直交する方向へ整列して巻枠に支持され、コイルを形成する導線がそれぞれに接続される4個のコイル端子とを備えること、を特徴とする有極電磁継電器を提供する。

【0012】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の有極電磁継電器において、4個のコイル端子は、それらの整列方向に見て両端に位置する第1及び第2のコイル端子と、第1及び第2のコイル端子の間で第1のコイル端子に近い側に位置する第3のコイル端子と、第1及び第2のコイル端子の間で第2のコイル端子に近い側に位置する第4のコイル端子とを含み、コイルは、第1及び第3のコイル端子に接続される導線により1つの励磁回路を構成するとともに、第2及び第4のコイル端子に接続される導線により他の1つの励磁回路を構成する、有極電磁継電器を提供する。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 3 】

請求項 3 に記載の発明は、請求項 2 に記載の有極電磁継電器において、コイルが 2 本の導線を有し、1 本の導線の両線端部が第 1 及び第 3 のコイル端子に接続されるとともに、他の 1 本の導線の両線端部が第 2 及び第 4 のコイル端子に接続されて、互いに電氣的に絶縁された 2 つの励磁回路が構成される、有極電磁継電器を提供する。

【 0 0 1 4 】

請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の有極電磁継電器において、基部は、電磁石を部分的に収容して、電磁石と接点部との間に介在する筒状壁を有し、筒状壁の外面に、コイルの中心軸線に平行な方向へ延びる溝が形成され、力伝達部材は、溝に摺動式に係合する突起を有する、有極電磁継電器を提供する。

10

【 0 0 1 5 】

請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の有極電磁継電器において、接極子の第 1 の導電板要素は、鉄心の頭部の外縁領域と継鉄の主部分の末端領域との間に挿入される一部分の、コイルに対向する外縁に、コイルの外周形状に対応する湾曲形状の凹所を有する、有極電磁継電器を提供する。

【 0 0 1 6 】

請求項 6 に記載の発明は、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の有極電磁継電器において、接極子の第 1 及び第 2 の導電板要素は、導電板素材から打抜き成形した結果のダレを縁に有する表面と、表面の反対側の裏面とを各々に備えて、裏面を互いに対向させた配置で力伝達部材に固定され、第 1 及び第 2 の導電板要素の各々に、力伝達部材に対する表面及び裏面の向きを明示する印が設けられる、有極電磁継電器を提供する。

20

【 0 0 1 7 】

請求項 7 に記載の発明は、請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の有極電磁継電器において、接極子の第 1 及び第 2 の導電板要素の少なくとも一方は、表面及び裏面の少なくとも一方に埋め込まれた非磁性金属層を一体的に備える、有極電磁継電器を提供する。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 8 】

本発明によれば、接極子と永久磁石とを含む磁性可動体の移動方向、永久磁石の磁化方向、及び力伝達部材の移動方向を、いずれもコイル中心軸線に平行な方向としたことにより、磁性可動体の構造及びその駆動構成が単純化される。その結果、有極電磁継電器の応答性（動作時間）が改善されるとともに、外形寸法及び製造コストが効果的に削減される。また、電磁石の 4 個のコイル端子が、コイル中心軸線に直交する方向へ整列して巻枠に支持されているから、個々のコイル端子に導線を結線して巻枠上にコイルを形成する自動巻線作業を、断線等の欠陥を生じることなく安全かつ正確に実施することができる。

30

【 0 0 1 9 】

また、4 個のコイル端子を用いて、コイルが 2 つの励磁回路を構成するようにすれば、動作状態（すなわちメーク接点閉成状態）と復帰状態（すなわちブレーク接点閉成状態）との迅速な切り換えが可能で、しかもいずれの状態においても接点部を安定して接点閉成状態に保持できるものとなる。

【 0 0 2 0 】

このとき、2 つの励磁回路を互いに電氣的に絶縁することで、それら励磁回路用の 2 つのコイル部分を巻枠に径方向へ重ねて巻き付ける場合に、それらコイル部分を互いに線径の異なる導線で形成することにより、両コイル部分の巻線効率を均等化することができる。

40

【 0 0 2 1 】

基部の筒状壁に溝を設けるとともに、溝に係合する突起を力伝達部材に設けた場合には、溝と突起とが互いに協働して、電磁石装置の作動時に、力伝達部材をコイル中心軸線に平行な方向へ案内する。

【 0 0 2 2 】

接極子の第 1 の導電板要素に凹所を形成すれば、鉄心頭部及び継鉄主部分に交互に吸着

50

される第１の導電板要素の寸法を、所要の吸着力及び剛性を確保できる範囲に維持しつつ、接極子をコイルに可及的に接近させて配置することができる。その結果、遊休空間が排除され、有極電磁継電器の小形化（特に低背化）が促進される。

【００２３】

第１及び第２の導電板要素の各々に、力伝達部材に対する表面及び裏面の向きを明示する印を設ければ、作業者は、印を目視確認することで、各導電板要素の表裏を正確に方向付けて力伝達部材に固定することができる。

【００２４】

第１及び第２の導電板要素の少なくとも一方が、表面及び裏面の少なくとも一方に埋め込まれた非磁性金属層を一体的に備える構成とすれば、接極子が鉄心頭部と継鉄主部分との間で受ける磁気吸引力を適宜に調整でき、しかも、導電板要素が鉄心頭部及び継鉄主部分に対し衝突を繰返した場合にも、めっきに比べて剥離等の構造的欠陥を生じ難いから、長期に渡り、接極子が受ける磁気吸引力を適正に調整した状態を維持することができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【００２５】

以下、添付図面を参照して、本発明の実施の形態を詳細に説明する。全図面に渡り、対応する構成要素には共通の参照符号を付す。

まず、図１及び図２を参照して、先行出願（特願２００７－２５５３７７）に本発明の関連技術として記載した有極電磁継電器１０の構成を説明する。

【００２６】

20

有極電磁継電器１０は、基部１２と、基部１２に組み付けられる電磁石装置１４と、電磁石装置１４から絶縁されて基部１２に組み付けられる接点部１６と、電磁石装置１４と接点部１６との間に配置され、電磁石装置１４の作用により移動して接点部１６を開閉動作させる力伝達部材１８とを備える。

【００２７】

基部１２は、電気絶縁性の樹脂成形品からなり、電磁石装置１４を設置する第１部分２０と、接点部１６を設置する第２部分２２とを一体に備える（図１）。第１部分２０は、電磁石装置１４の一部を包囲する筒状壁２４を有する。また第２部分２２は、接点部１６の後述する複数の接点部材を個別に取り付ける複数の取付孔（図示せず）を有する。第１部分２０の筒状壁２４は、電磁石装置１４と接点部１６との間に介在して両者間の電氣的絶縁を確保する。

30

【００２８】

電磁石装置１４は、電磁石２６と、電磁石２６によって駆動される接極子２８と、接極子２８に担持される永久磁石３０とを備える。図２に示すように、電磁石２６は、巻棒３２と、巻棒３２に巻き付けて支持され、中心軸線３４ａを有するコイル３４と、巻棒３２に受容される鉄心３６と、鉄心３６に連結されてコイル３４の外側に延設される継鉄３８とを備える。巻棒３２は、電気絶縁性の樹脂成形品であり、所定長さを有する中空円筒状の胴部４０と、胴部４０の長手方向両端に設けられる環状平板状の第１及び第２鐳部４２、４４とを有する。コイル３４は、巻棒３２の胴部４０に導線の所要長さ部分を密に巻着して形成され、巻棒３２の両鐳部４２、４４の間に固定的に保持される。

40

【００２９】

鉄心３６は、例えば磁性鋼から形成される柱状部材であり、コイル３４の中心軸線３４ａに沿って配置されて巻棒３２の胴部４０に収容される円柱状の軸部４６と、軸部４６の軸線方向一端からコイル３４の径方向外方へ延長される平板状の頭部４８とを一体に備える（図２）。鉄心３６の頭部４８は、巻棒３２の第１鐳部４２の外面上に露出して配置され、その外縁領域４８ａが、第１鐳部４２からコイル径方向外方へ僅かに突出する。

【００３０】

継鉄３８は、例えば磁性鋼から形成されるＬ字板状部材であり、鉄心３６の軸部４６の、頭部４８とは反対側の軸線方向他端４６ａに、例えばかしめにより固定的に連結されて、コイル３４の周辺に磁路を形成する（図２）。継鉄３８は、鉄心３６の軸部４６に連結

50

されて巻枠 3 2 の第 2 鍔部 4 4 に沿って配置される短尺の連結部分 5 0 と、連結部分 5 0 に略直交して配置され、コイル 3 4 の一側方に離間してコイル中心軸線 3 4 a に略平行に延びる長尺の主部分 5 2 とを一体に備える。継鉄 3 8 の主部分 5 2 の末端領域 5 2 a は、巻枠 3 2 の第 1 鍔部 4 2 の側方近傍で、鉄心 3 6 の頭部 4 8 の外縁領域 4 8 a に対し、所定間隔を空けて対向配置される。

【 0 0 3 1 】

接極子 2 8 は、互いに同一形状でそれぞれが例えば磁性鋼から形成される平板状の第 1 及び第 2 の導電板要素 5 4、5 6 を有する。また、永久磁石 3 0 は、直方体形状を有し、最長縁を含む一对の側面に、それぞれ N 極及び S 極が形成される。第 1 及び第 2 の導電板要素 5 4、5 6 は、互いに間隔を空けて対面配置され、両者間に永久磁石 3 0 をその磁化方向（図示の N S 極間の磁界の方向）に固定的に挟持するとともに、この磁化方向をコイル 3 4 の中心軸線 3 4 a に平行に方向付けて、巻枠 3 2 の第 1 鍔部 4 2 の側方近傍に配置される（図 2）。

【 0 0 3 2 】

接極子 2 8（第 1 及び第 2 の導電板要素 5 4、5 6）は、永久磁石 3 0 と協働して、電磁石 2 6 の励磁により移動する磁性可動体を構成する。この磁性可動体は、第 1 の導電板要素 5 4 の一部分（図で下半部分）5 4 a を、鉄心 3 6 の頭部 4 8 の外縁領域 4 8 a と継鉄 3 8 の主部分 5 2 の末端領域 5 2 a との間に挿入した状態で、コイル中心軸線 3 4 a に平行な方向（図 2 の矢印 α 方向）へ直線往復移動可能に設置される。したがって、接極子 2 8 の往復移動範囲は、第 1 の導電板要素 5 4 の下半部分 5 4 a が、鉄心 3 6 の頭部 4 8 の外縁領域 4 8 a と継鉄 3 8 の主部分 5 2 の末端領域 5 2 a とのそれぞれに当接される位置を、前後両端の移動限界点として規定される。

【 0 0 3 3 】

図 2 に示すように、接点部 1 6 は、力伝達部材 1 8 に連動する可動接点 5 8 を担持する可動接点ばね部材 6 0 と、可動接点ばね部材 6 0 の一方の面に離間かつ対向して配置され、可動接点 5 8 に接触可能に対向するメーク固定接点 6 2 を担持する第 1 の固定接点部材 6 4 と、第 1 の固定接点部材 6 4 とは反対側で可動接点ばね部材 6 0 の他方の面に離間かつ対向して配置され、可動接点 5 8 に接触可能に対向するブレーク固定接点 6 6 を担持する第 2 の固定接点部材 6 8 とを備えて構成される。可動接点ばね部材 6 0 は、例えばばね用燐青銅の薄板から打ち抜いて形成され、力伝達部材 1 8 から受ける力に応じて、所要のばね付勢力を発揮する。これら 3 個の接点部材 6 0、6 4、6 8 を含む接点部 1 6 は、第 2 の固定接点部材 6 8 が基部 1 2 の筒状壁 2 4（図 1）を介して電磁石 2 6 に近い側に配置されるとともに、それぞれの接点 5 8、6 2、6 6 が電磁石 2 6 のコイル 3 4 の中心軸線 3 4 a に平行な方向へ整列するように配置される。

【 0 0 3 4 】

可動接点ばね部材 6 0 が担持する可動接点 5 8 は、基部 1 2 の第 2 部分 2 2（図 1）の上方で、前述した磁性可動体（接極子 2 8 及び永久磁石 3 0）の直線移動動作に対応して揺動的に変位して、その揺動方向に対向するメーク固定接点 6 2 及びブレーク固定接点 6 6 に対し、交互的に接点開閉動作できるようになっている。なお、可動接点 5 8 は、メーク固定接点 6 2 に接触するメーク可動接点要素 5 8 a と、ブレーク固定接点 6 6 に接触するブレーク可動接点要素 5 8 b とを含む（図 2）。

【 0 0 3 5 】

力伝達部材 1 8 は、平面視で略矩形の枠状部材であり、例えば樹脂材料から一体成形される。力伝達部材 1 8 は、その矩形輪郭の長軸を、電磁石 2 6 のコイル 3 4 の中心軸線 3 4 a に平行な方向へ配置して、基部 1 2 の筒状壁 2 4 の上端部分 7 0（図 1）に、長手方向摺動可能に支持される。力伝達部材 1 8 の長手方向一端には、接点部 1 6 の可動接点ばね部材 6 0 に係合する一对の着力点 7 2 が設けられる。また、力伝達部材 1 8 の長手方向他端領域には、接極子 2 8 が、第 1 及び第 2 の導電板要素 5 4、5 6 の間に永久磁石 3 0 を挟持した状態で、固定して連結される。図示実施形態では、力伝達部材 1 8 の長手方向他端領域に、接極子 2 8 及び永久磁石 3 0 を固定的に受容する空所 7 4（図 1）が形成さ

れ、この空所 7 4 に接極子 2 8 及び永久磁石 3 0 が、例えば圧入や接着剤使用により固定される。接極子 2 8 及び永久磁石 3 0 を適正に固定した力伝達部材 1 8 を、基部 1 2 の筒状壁 2 4 及び接点部 1 6 の可動接点ばね部材 6 0 に適正に取り付けると、接極子 2 8 及び永久磁石 3 0 と電磁石 2 6 とが、前述した相対配置に位置決めされる。

【 0 0 3 6 】

有極電磁継電器 1 0 は、電磁石装置 1 4、接点部 1 6 及び力伝達部材 1 8 を収容して基部 1 2 に固定されるケース 7 6 をさらに備える（図 1）。ケース 7 6 は、直方体輪郭を有する電気絶縁性の樹脂成形品からなり、直方体輪郭の一面に相当する部分に、電磁石装置 1 4、接点部 1 6 及び力伝達部材 1 8 を内部に挿入するための開口 7 8 が画定される。他方、基部 1 2 は、ケース 7 6 に固定されたときにケース 7 6 から露出して外方へ隆起する隆起部分 8 0 a を含む底壁 8 0 を有する。基部 1 2 の底壁 8 0 には、隆起部分 8 0 a を圍繞する略平坦な環状面（図示せず）が形成され、この環状面に沿って、ケース 7 6 を基部 1 2 に固定するための接着剤（図示せず）が塗布される。

10

【 0 0 3 7 】

以下、有極電磁継電器 1 0 の動作を説明する。力伝達部材 1 8 は、電磁石 2 6 の駆動による前述した接極子 2 8 のコイル中心軸線 3 4 a に平行な方向への直線移動に伴い、同様にコイル中心軸線 3 4 a に平行な方向へ直線移動して、接極子 2 8 の動作を接点部 1 6 の可動接点ばね部材 6 0 に伝達し、以って接点部 1 6 を開閉動作させる。ここで、可動接点ばね部材 6 0 は、それ自体のばね作用により、可動接点 5 8 を第 1 の固定接点部材 6 4 のメーク固定接点 6 2 から離れる方向へ弾性付勢し、外力を受けていない状態では、可動接点 5 8（ブレーク可動接点要素 5 8 b）を第 2 の固定接点部材 6 8 のブレーク固定接点 6 6 に押し付けるように構成されている。

20

【 0 0 3 8 】

したがって、電磁石 2 6 の休止（非励磁）時には、接極子 2 8 は、力伝達部材 1 8 を介して伝達される可動接点ばね部材 6 0 のばね付勢力の下で、第 1 の導電板要素 5 4 の下半部分 5 4 a が、継鉄 3 8 の主部分 5 2 の末端領域 5 2 a から離隔して鉄心 3 6 の頭部 4 8 の外縁領域 4 8 a に当接される休止位置に置かれる。このとき、第 1 の導電板要素 5 4 と鉄心 3 6 の頭部 4 8 との間には、永久磁石 3 0 による磁気吸引力が作用し、それにより接点部 1 6 は、可動接点 5 8 がブレーク固定接点 6 6 に導通接触するブレーク接点閉成位置に静止保持される。

30

【 0 0 3 9 】

この休止位置で、電磁石 2 6 がメーク接点閉成方向へ作動する（励磁される）と、電磁石 2 6 と永久磁石 3 0 との相乗的に作用する磁気吸引力により、接極子 2 8 は、第 1 の導電板要素 5 4 の下半部分 5 4 a が継鉄 3 8 の主部分 5 2 の末端領域 5 2 a に当接されるとともに、第 2 の導電板要素 5 6 の下半部分 5 6 a が鉄心 3 6 の頭部 4 8 の外縁領域 4 8 a に当接される第 1 の作動位置に変位する（図 2）。接極子 2 8 のこの直線的な変位動作が、接極子 2 8 と一体的に直線移動する力伝達部材 1 8 により、接点部 1 6 の可動接点ばね部材 6 0 に伝達される。第 1 の作動位置では、第 1 の導電板要素 5 4 と継鉄主部分 5 2 との間、及び第 2 の導電板要素 5 6 と鉄心頭部 4 8 との間に、電磁石 2 6 及び永久磁石 3 0 による相乗的な磁気吸引力が作用し、それにより接点部 1 6 は、可動接点ばね部材 6 0 のばね付勢力に抗して、可動接点 5 8 がメーク固定接点 6 2 に導通接触するメーク接点閉成位置に安定して静止保持される。

40

【 0 0 4 0 】

上記した第 1 の作動位置で電磁石の励磁を止めると、接極子 2 8 は、永久磁石 3 0 の作用により第 1 の作動位置に保持され、したがって接点部 1 6 も、メーク接点閉成位置に静止保持される。そこで、電磁石 2 6 をブレーク接点閉成方向へ作動させる（励磁する）と、電磁石 2 6 と永久磁石 3 0 との間の磁気反発力により、接極子 2 8 は、第 1 の導電板要素 5 4 の下半部分 5 4 a が継鉄 3 8 の主部分 5 2 の末端領域 5 2 a から離隔して鉄心 3 6 の頭部 4 8 の外縁領域 4 8 a に当接される第 2 の作動位置に変位する。この変位動作の間、力伝達部材 1 8 は、接点部 1 6 の可動接点ばね部材 6 0 のばね付勢力を、接極子 2 8 に

50

伝えるようにも作用する。第２の作動位置では、第１の導電板要素５４と鉄心頭部４８との間に、電磁石２６及び永久磁石３０による相乗的な磁気吸引力が作用し、それにより接点部１６は、可動接点５８がブレーク固定接点６６に導通接触するブレーク接点閉成位置に安定して静止保持される。

【００４１】

上記構成を有する有極電磁継電器１０は、電磁石装置１４が、磁性可動体である接極子２８及び永久磁石３０を、電磁石２６の作動によりコイル３４の中心軸線３４ａに平行な方向へ直線移動させる構成を有するものであるから、継電器全体のコイル径方向への外形寸法を効果的に削減できる利点を有する。しかも、接極子２８を構成する第１及び第２の導電板要素５４、５６が、永久磁石３０をその磁化方向に挟持するとともに磁化方向をコイル中心軸線３４ａに平行に方向付けるように構成されているから、接極子２８と永久磁石３０とからなる磁性可動体の構造を単純化及び小形化できる。さらに、電磁石２６が、鉄心３６とは別部材として、コイル外部に所望の磁路を形成できる継鉄３８を用いて、コイル周辺の所望位置に、電磁石２６の鉄心３６の頭部４８の外縁領域４８ａと継鉄３８の主部分５２の末端領域５２ａとが互いに対向かつ離間して配置される接極子駆動空間を容易に確保できるようにしているから、電磁石２６と接極子２８との相対配置の自由度が向上する。そして、接極子２８が、第１の導電板要素５４の一部分５４ａを、この接極子駆動空間に挿入した状態で、コイル中心軸線３４ａに平行な方向へ直線移動可能に設置されているから、主として第１の導電板要素５４の形状及び寸法を最適化することで、接極子２８の動作精度を確保できる。このように、有極電磁継電器１０においては、接極子２８と永久磁石３０とを含む磁性可動体の移動方向、永久磁石３０の磁化方向、並びに力伝達部材１８の移動方向を、いずれもコイル中心軸線３４ａに平行な方向としたことにより、磁性可動体の構造及びその駆動構成が単純化され、以って、有極電磁継電器１０の応答性（動作時間）が改善されるとともに、外形寸法及び製造コストが効果的に削減される。

【００４２】

また、上記構成を有する有極電磁継電器１０では、接極子２８が、第１及び第２の導電板要素５４、５６の間に永久磁石３０を挟持した状態で、力伝達部材１８に固定して連結されるので、接極子２８の直線移動動作を力伝達部材１８が効率良く正確に接点部１６に伝達できる。しかも、力伝達部材１８が、コイル中心軸線３４ａに平行な方向へ長軸を配置する矩形輪郭を有して、その長手方向一端に接点部１６への着力点７２を備えるとともに、長手方向他端領域（空所７４）に接極子２８を固定する構成であるから、接極子２８及び永久磁石３０を含む磁性可動体と接点部１６との間を十分に離隔して、両者間の電氣的及び磁氣的な影響を可及的に低減することができる。

【００４３】

有極電磁継電器１０において、電磁石２６の巻枠３２は、その第１鍔部４２（図２）から外方へ延長される延長部分８２（図１）をさらに備える。巻枠３２の延長部分８２には、コイル３４を形成する導線８４がそれぞれに接続される３個のコイル端子８６が、コイル中心軸線３４ａに直交する方向へ整列して、固定して支持される。なお、巻枠３２、コイル３４及びコイル端子８６から構成される組立体（つまり電磁石２６から鉄心３６及び継鉄３８を除去したもの）を、本願では「コイル組立」と称する。

【００４４】

次に、図３～図７を参照して、本発明に係る有極電磁継電器の構成を説明する。なお、本発明に係る有極電磁継電器は、主としてコイル組立の構成が異なることを除いて、前述した有極電磁継電器１０と実質的同一の構成を有するので、対応する構成要素には共通の参照符号を付して、その詳細な説明を省略する。

【００４５】

図３は、本発明に係る有極電磁継電器のコイル組立９０を示す。コイル組立９０は、前述した有極電磁継電器１０のコイル組立と置換して、電磁石２６（図１）を構成することができるものであり、それにより、本発明の一実施形態による有極電磁継電器が提供される。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 6 】

コイル組立 9 0 は、中心軸線 9 2 a を有するコイル 9 2 と、コイル 9 2 が巻き付けられる巻枠 9 4 と、巻枠 9 4 に固定して支持され、コイル 9 2 を形成する導線 9 6 がそれぞれに接続される 4 個のコイル端子 9 8、1 0 0、1 0 2、1 0 4 とを備える。巻枠 9 4 は、有極電磁継電器 1 0 の巻枠 3 2 と同様に、中空円筒状の胴部 1 0 6 と、胴部 1 0 6 の長手方向両端に設けられる環状平板状の第 1 及び第 2 鏝部 1 0 8、1 1 0 と、第 1 鏝部 1 0 8 から外方へ延長される延長部分 1 1 2 とを備える。コイル 9 2 は、巻枠 9 4 の胴部 1 0 6 に導線 9 6 の所要長さ部分を密に巻着して形成され、巻枠 9 4 の両鏝部 1 0 8、1 1 0 の間に固定的に保持される。4 個のコイル端子 9 8、1 0 0、1 0 2、1 0 4 は、巻枠 9 4 の延長部分 1 1 2 に、コイル中心軸線 9 2 a に直交する方向へ整列して略等間隔に配置されている。

10

【 0 0 4 7 】

コイル 9 2 は、4 個のコイル端子 9 8、1 0 0、1 0 2、1 0 4 のうちいずれか 2 個のコイル端子からなる端子対をそれぞれに含む 2 つの励磁回路を構成する。具体的には、整列方向に見て両端に位置する第 1 及び第 2 コイル端子 9 8、1 0 0 と、第 1 及び第 2 のコイル端子 9 8、1 0 0 の間で第 1 のコイル端子 9 8 に近い側に位置する第 3 のコイル端子 1 0 2 と、第 1 及び第 2 のコイル端子 9 8、1 0 0 の間で第 2 のコイル端子 1 0 0 に近い側に位置する第 4 のコイル端子 1 0 4 とに対し、図示のように一对のコイル電源 1 1 4 が切り換え可能に接続されて、第 1 及び第 3 コイル端子 9 8、1 0 2 が 1 つの励磁回路 1 1 6 a の端子対を構成し、第 2 及び第 4 コイル端子 1 0 0、1 0 4 が他の 1 つの励磁回路 1 1 6 b の端子対を構成するようになっている。これら励磁回路 1 1 6 a、1 1 6 b はそれぞれ、コイル組立 9 0 を有する電磁石（例えば電磁石 2 6）をメーク接点閉成方向及びブレーク接点閉成方向に励磁するための回路であって、図示構成では、コイル 9 2 の導線 9 6 は、いずれの励磁回路 1 1 6 a、1 1 6 b においても巻枠胴部 1 0 6 に同一方向へ巻着されている。

20

【 0 0 4 8 】

4 個のコイル端子 9 8、1 0 0、1 0 2、1 0 4 の各々は、導線 9 6 が接続される絡げ部分 9 8 a、1 0 0 a、1 0 2 a、1 0 4 a と、絡げ部分 9 8 a、1 0 0 a、1 0 2 a、1 0 4 a から離隔した末端部分 9 8 b、1 0 0 b、1 0 2 b、1 0 4 b とを有し、絡げ部分 9 8 a、1 0 0 a、1 0 2 a、1 0 4 a と末端部分 9 8 b、1 0 0 b、1 0 2 b、1 0 4 b とが巻枠 9 4 の外方へ突出して配置される。また、巻枠 9 4 は、2 つの励磁回路 1 1 6 a、1 1 6 b のそれぞれの端子対における一方のコイル端子（図では第 1 及び第 2 コイル端子 9 8、1 0 0）の絡げ部分（図では絡げ部分 9 8 a、1 0 0 a）が突出する側の第 1 表面（図では延長部分 1 1 2 の第 1 表面 1 1 2 a）と、第 1 表面の反対側であって、当該一方のコイル端子の末端部分（図では末端部分 9 8 b、1 0 0 b）が突出する側の第 2 表面（図では延長部分 1 1 2 の第 2 表面 1 1 2 b）とを備える。

30

【 0 0 4 9 】

さらに詳述すれば、図示実施形態では、第 1 及び第 2 コイル端子 9 8、1 0 0 は、巻枠 9 4 の延長部分 1 1 2 の第 1 表面 1 1 2 a からコイル中心軸線 9 2 a に略直交する方向へ突出する一端の絡げ部分 9 8 a、1 0 0 a と、延長部分 1 1 2 の第 2 表面 1 1 2 b からコイル中心軸線 9 2 a に略直交する方向へ突出する他端の末端部分 9 8 b、1 0 0 b とをそれぞれに有し、絡げ部分 9 8 a、1 0 0 a 同士及び末端部分 9 8 b、1 0 0 b 同士を互いに平行に配置して延長部分 1 1 2 に設置される。他方、第 3 及び第 4 コイル端子 1 0 2、1 0 4 は、巻枠 9 4 の延長部分 1 1 2 からコイル中心軸線 9 2 a に略平行な方向へ突出する一端の絡げ部分 1 0 2 a、1 0 4 a と、延長部分 1 1 2 の第 2 表面 1 1 2 b からコイル中心軸線 9 2 a に略直交する方向へ突出する他端の末端部分 1 0 2 b、1 0 4 b とをそれぞれに有し、末端部分 1 0 2 b、1 0 4 b を第 1 及び第 2 コイル端子 9 8、1 0 0 の末端部分 9 8 b、1 0 0 b に平行に配置して延長部分 1 1 2 に設置される。このような端子形態により、コイル組立 9 0 を作製するための、既存の巻線機を用いた自動巻線作業を、円滑に遂行することができる。

40

50

【 0 0 5 0 】

このように、上記したコイル組立 9 0 では、4 個のコイル端子 9 8、1 0 0、1 0 2、1 0 4 が、巻枠 9 4 の第 1 鏝部 1 0 8 から外方へ延長される延長部分 1 1 2 に、コイル中心軸線 9 2 a に直交する方向へ整列して固定的に支持されているから、個々のコイル端子 9 8、1 0 0、1 0 2、1 0 4 に導線 9 6 を結線して巻枠 9 4 上にコイル 9 2 を形成する自動巻線作業を、断線等の欠陥を生じることなく安全かつ正確に実施することができる。したがって、コイル組立 9 0 を有する電磁石 2 6 (図 1) を備えた本発明の一実施形態による有極電磁継電器は、コイル組立 9 0 の歩留まりを向上させて製造コストを削減でき、安価でかつ構造信頼性に優れた高品質のものとなる。また、この有極電磁継電器は、コイル 9 2 が 2 つの励磁回路 1 1 6 a、1 1 6 b を構成しているから、動作状態 (すなわちメーク接点閉成状態) と復帰状態 (すなわちブレーク接点閉成状態) との迅速な切り換えが可能で、しかもいずれの状態においても接点部 1 6 (図 1) を安定して接点閉成状態に保持できるものである。

10

【 0 0 5 1 】

上記したコイル組立 9 0 では、連続する 1 本の導線 9 6 によってコイル 9 2 の全体を形成し、第 1 及び第 2 コイル端子 9 8、1 0 0 に導線 9 6 の両線端部をそれぞれ接続するとともに、第 3 及び第 4 コイル端子 1 0 2、1 0 4 に導線 9 6 の中間部を接続する構成とすることができる。この場合も、第 1 及び第 3 コイル端子 9 8、1 0 2 が 1 つの励磁回路 1 1 6 a の端子対として機能し、かつ第 2 及び第 4 コイル端子 1 0 0、1 0 4 が他の 1 つの励磁回路 1 1 6 b の端子対として機能する。このような構成によれば、導線 9 6 でコイル 9 2 を形成する自動巻線作業が一層迅速化され、コイル組立 9 0 を用いた有極電磁継電器の製造コストが削減される。

20

【 0 0 5 2 】

或いは、連続する 1 本の導線 9 6 によってコイル 9 2 の全体を形成する代わりに、2 つの励磁回路 1 1 6 a、1 1 6 b のそれぞれに互いに異なる導線 9 6 を用いて、2 本の導線 9 6 でコイル 9 2 を形成することもできる。この場合、1 本の導線 9 6 の両線端部が第 1 及び第 3 コイル端子 9 8、1 0 2 に接続され、他の 1 本の導線 9 6 の両線端部が第 2 及び第 4 コイル端子 1 0 0、1 0 4 に接続されて、2 つの励磁回路 1 1 6 a、1 1 6 b が互いに電氣的に絶縁された構成となる。このような構成によれば、例えば、上記した自動巻線作業において、巻枠 9 4 の胴部 1 0 6 上で径方向内側に配置される (つまり先に巻かれる) 励磁回路 1 1 6 a 用のコイル部分と、同径方向外側に配置される (つまり後で巻かれる) 励磁回路 1 1 6 b 用のコイル部分とを、互いに線径の異なる導線で形成することにより、両コイル部分の巻線効率を均等化することができる。電磁石をメーク接点閉成方向及びブレーク接点閉成方向に励磁するための 2 つの励磁回路 1 1 6 a、1 1 6 b の巻線効率を均等化することで、接点部におけるメーク接点閉成動作及びブレーク接点閉成動作の応答性や速度を均等化できる。

30

【 0 0 5 3 】

上記構成を有するコイル組立 9 0 は、4 個のコイル端子 9 8、1 0 0、1 0 2、1 0 4 の整列方向内側に配置される第 3 及び第 4 コイル端子 1 0 2、1 0 4 の絡げ部分 1 0 2 a、1 0 4 a が予め、巻枠 9 4 の延長部分 1 1 2 からコイル中心軸線 9 2 a に略平行な方向へ突出するように形成されているから、例えばコイル組立 9 0 を用いて図 1 に示す電磁石 2 6 を組み立てる際に、図 4 に示すように、鉄心 3 6 の軸部 4 6 を巻枠 9 4 の第 1 鏝部 1 0 8 側から胴部 1 0 6 の中に容易に挿入することができる (図 4 (a))。その後、第 3 及び第 4 コイル端子 1 0 2、1 0 4 の絡げ部分 1 0 2 a、1 0 4 a を、巻枠 9 4 の延長部分 1 1 2 上で、第 1 及び第 2 コイル端子 9 8、1 0 0 の絡げ部分 9 8 a、1 0 0 a に略平行な位置まで折り曲げることにより、ケース 7 6 (図 1) に収納可能な形態にすることができる (図 4 (b))。

40

【 0 0 5 4 】

本発明に係る有極電磁継電器は、コイル組立 9 0 の構成以外にも、前述した有極電磁継電器 1 0 の構成に様々な修正を施したものとすることができる。

50

例えば、図 5 に示すように、基部 1 2 は、電磁石 2 6 を部分的に收容して電磁石 2 6 と接点部 1 6 との間に介在する筒状壁 2 4 の外面に、コイル中心軸線 9 2 a に平行な方向へ延設される溝 1 1 8 を備えることができる（図 5（a））。図示実施形態では、継鉄 3 8 の主部分 5 2 を收容する筒状壁 2 4 の上端部分 7 0 の下側に隣接して、筒状壁 2 4 の両側面に一对の溝 1 1 8 が、コイル中心軸線 9 2 a に平行な方向へ直線状に延設される（図 5（b））。他方、力伝達部材 1 8 は、平面視で一对の長辺に相当する両側壁の内側に、筒状壁 2 4 の一对の溝 1 1 8 に個々に摺動式に係合する一对の突起 1 2 0 を備えることができる（図 5（b））。対応する溝 1 1 8 及び突起 1 2 0 は、互いに協働して、電磁石装置 1 4 の作動時に、力伝達部材 1 8 をコイル中心軸線 9 2 a に平行な方向へ案内する。なお、図 5 に示す力伝達部材 1 8 は、図 1 の力伝達部材 1 8 に対し、突起 1 2 0 の周辺の材料を除去して、より軽量化を図ったものとなっている。

10

【0055】

また、図 6 に示すように、接極子 2 8 の第 1 の導電板要素 5 4 は、鉄心 3 6 の頭部 4 8 の外縁領域 4 8 a と継鉄 3 8 の主部分 5 2 の末端領域 5 2 a との間（図 2）に挿入される一部分（下半部分）5 4 a の、コイル 9 2 に対向する側の外縁に、コイル 9 2 の外周形状に対応する湾曲形状の凹所 1 2 2 を有することができる。第 1 の導電板要素 5 4 に凹所 1 2 2 を設けることにより、鉄心頭部 4 8 及び継鉄主部分 5 2 に交互に吸着される接極子 2 8 の第 1 の導電板要素 5 4 の寸法を、所要の吸着力及び剛性を確保できる範囲に維持しつつ、接極子 2 8 をコイル 9 2 に可及的に接近させて配置することができる。その結果、遊休空間が排除され、有極電磁継電器の小形化（特に低背化）が促進される。なお、第 2 の導電板要素 5 6 も同様に凹所 1 2 2 を有する構成とすることで、第 1 及び第 2 の導電板要素 5 4、5 6 に共通部品を使用できる利点を得られる（図 7）。

20

【0056】

ここで、接極子 2 8 の第 1 及び第 2 の導電板要素 5 4、5 6 は、磁性鋼板等の導電板素材から打抜き成形した結果として、輪郭に沿った縁にダレが形成される場合がある。このようなダレは、例えば、第 1 及び第 2 の導電板要素 5 4、5 6 を力伝達部材 1 8 の空所 7 4（図 1）に圧入する際に、導電板要素 5 4、5 6 及び力伝達部材 1 8 の双方の損傷を防止しつつ円滑な圧入を可能にする面取り部分 1 2 4（図 6、図 7）として機能する。そこで、接極子 2 8 の圧入工程に際しては、最初に第 1 及び第 2 の導電板要素 5 4、5 6 を、そのようなダレ（面取り部分 1 2 4）を縁に有する表面 5 4 b、5 6 b を互いに離反する外側に向けた配置（図 7）で、力伝達部材 1 8 の空所 7 4 に圧入している。そしてその後、永久磁石 3 0 を、力伝達部材 1 8 の空所 7 4 内に有る第 1 及び第 2 の導電板要素 5 4、5 6 の間に圧入する。なお、図 6 及び図 7 の例では、各導電板要素 5 4、5 6 の凹所 1 2 2 に隣接する下縁に、打抜き成形時のダレに重ねて後加工した面取り部分 1 2 4 が形成されている。

30

【0057】

上記圧入工程において、第 1 及び第 2 の導電板要素 5 4、5 6 の、ダレ（面取り部分 1 2 4）を縁に有する表面 5 4 b、5 6 b を、作業者が目視で確認し難いことに起因して、それら導電板要素 5 4、5 6 を表裏反対の配置で力伝達部材 1 8 の空所 7 4 に圧入してしまう場合がある。このような誤挿入を防止する目的で、第 1 及び第 2 の導電板要素 5 4、5 6 の各々に、力伝達部材 1 8 に対する表面 5 4 b、5 6 b 及びその反対側の裏面 5 4 c、5 6 c の向きを、作業者が容易に目視確認できるように明示する印を設けることが有利である。図 6 の例では、各導電板要素 5 4、5 6 の面取り部分 1 2 4 とは反対側の上縁の一方の隅に、印として機能する切欠き 1 2 6 が形成されている。作業者は、第 1 及び第 2 の導電板要素 5 4、5 6 を力伝達部材 1 8 の空所 7 4 に圧入する際に、印（切欠き 1 2 6）を目視確認することで、各導電板要素 5 4、5 6 の表裏を正確に方向付けて圧入し、両導電板要素 5 4、5 6 の裏面 5 4 c、5 6 c を互いに対向させた配置で力伝達部材 1 8 に固定することができる。

40

【0058】

ところで、有極電磁継電器では、接極子が電磁石から受ける磁気吸引力を適宜に調整す

50

る目的で、接極子の表面に非磁性材料の層を形成する場合がある。このような層は、通常、銅等の非磁性金属のめっきによって形成される。しかし、本発明に係る有極電磁継電器は、接極子 2 8 が電磁石 2 6 の励磁によりコイル中心軸線 9 2 a (図 3) に平行な方向へ直線移動する構成を有するから、磁気吸引力による各導電板要素 5 4、5 6 と鉄心 3 6 の頭部 4 8 及び継鉄 3 8 の主部分 5 2 との衝突速度が比較的大きくなる傾向がある。そのため、各導電板要素 5 4、5 6 の表面に非磁性めっき層を形成した場合には、衝突の繰り返しによりめっき層が剥がれることが危惧される。そこで、本発明に係る有極電磁継電器は、図 7 に示すように、接極子 2 8 の第 1 及び第 2 の導電板要素 5 4、5 6 の表面 5 4 b、5 6 b 及び裏面 5 4 c、5 6 c に、銅等の非磁性金属材料の層 1 2 8 を埋め込んで一体化した構成を採用している。

10

【 0 0 5 9 】

各導電板要素 5 4、5 6 に埋め込んで一体化された非磁性金属層 1 2 8 は、その表面積や厚みを適宜に選定することにより、接極子 2 8 が鉄心头部 4 8 と継鉄主部分 5 2 との間で受ける磁気吸引力を適宜に調整することを可能にする。しかも、各導電板要素 5 4、5 6 が鉄心头部 4 8 及び継鉄主部分 5 2 に対して衝突を繰返した場合にも、めっきに比べて剥離等の構造的欠陥を生じ難いから、長期に渡り、接極子 2 8 が受ける磁気吸引力を適正に調整した状態を維持することができる。なお、第 1 及び第 2 導電板要素 5 4、5 6 に共通部品を用いる場合は、上記したように、各導電板要素 5 4、5 6 の表面 5 4 b、5 6 b 及び裏面 5 4 c、5 6 c の双方に非磁性金属層 1 2 8 を形成することが望ましい。他方、第 1 及び第 2 導電板要素 5 4、5 6 に異種部品を用いることが許容される場合は、それら導電板要素 5 4、5 6 の少なくとも一方が、表面 5 4 b、5 6 b 及び裏面 5 4 c、5 6 c の少なくとも一方に非磁性金属層 1 2 8 を埋め込んだ構成であれば良い。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 0 】

【 図 1 】 本発明の関連技術による有極電磁継電器を示す分解斜視図である。

【 図 2 】 図 1 の有極電磁継電器の主要構成要素を、その機能を説明するべく模式的に示す断面図である。

【 図 3 】 本発明の一実施形態による有極電磁継電器で使用されるコイル組立の斜視図である。

【 図 4 】 図 3 のコイル組立を用いた電磁石の組立手順を示す図で、(a) 鉄心組込前の状態、及び (b) 鉄心組込後の状態を示す。

30

【 図 5 】 図 3 のコイル組立を有する有極電磁継電器を、カバー以外の構成要素を適正に組み立てた状態で示す図で、(a) 斜視図、及び (b) 断面図である。

【 図 6 】 図 3 のコイル組立を、接極子及び永久磁石を含む磁性可動体と共に示す斜視図である。

【 図 7 】 図 6 の磁性可動体の変形例を示す拡大断面図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 1 】

- 1 0 有極電磁継電器
- 1 2 基部
- 1 4 電磁石装置
- 1 6 接点部
- 1 8 力伝達部材
- 2 4 筒状壁
- 2 6 電磁石
- 2 8 接極子
- 3 0 永久磁石
- 3 2、9 4 巻棒
- 3 4、9 2 コイル
- 3 4 a、9 2 a 中心軸線

40

50

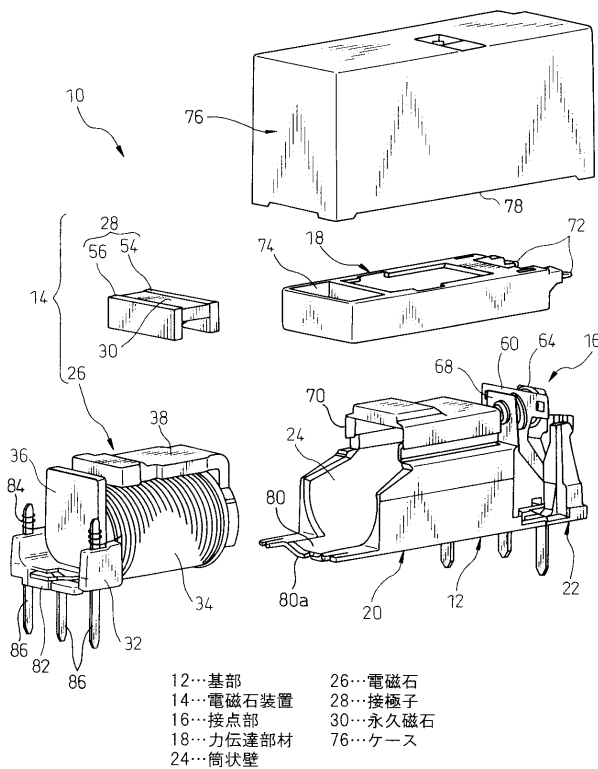
- 3 6 鉄心
 3 8 継鉄
 4 0 胴部
 4 6 軸部
 4 8 頭部
 4 8 a 外縁領域
 5 2 主部分
 5 2 a 末端領域
 5 4 第1の導電板要素
 5 6 第2の導電板要素
 5 4 a、5 6 a 一部分
 5 4 b、5 6 b 表面
 5 4 c、5 6 c 裏面
 8 2、1 1 2 延長部分
 8 6、9 8、1 0 0、1 0 2、1 0 4 コイル端子
 9 0 コイル組立
 9 6 導線
 1 1 6 a、1 1 6 b 励磁回路
 1 1 8 溝
 1 2 0 突起
 1 2 2 凹所
 1 2 4 面取り部分
 1 2 6 切欠き

10

20

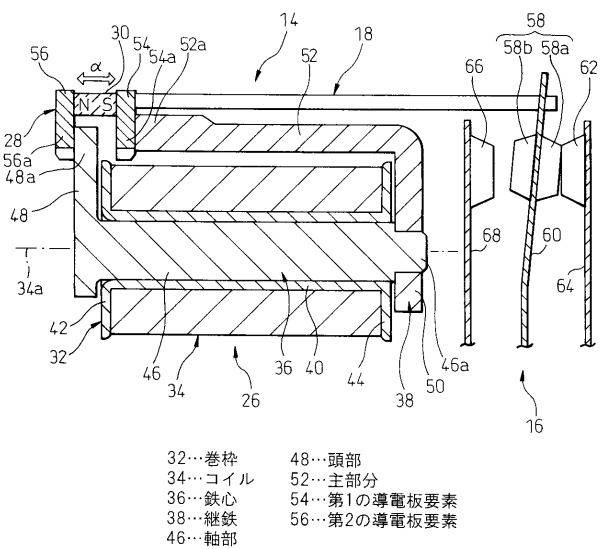
【図1】

図1 有極電磁継電器の図



【図2】

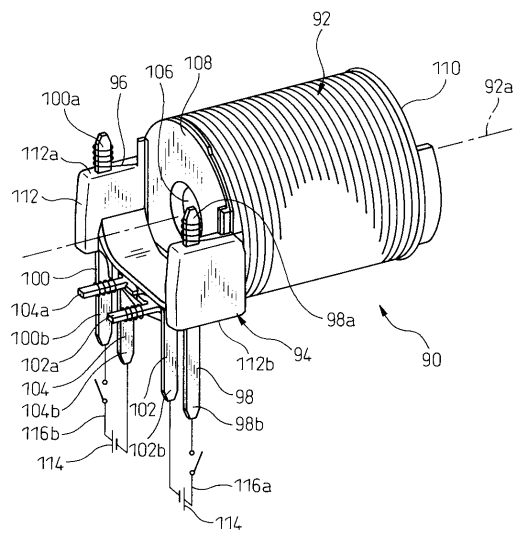
図2 有極電磁継電器の主要部



【図 3】

図 3

コイル組立の図

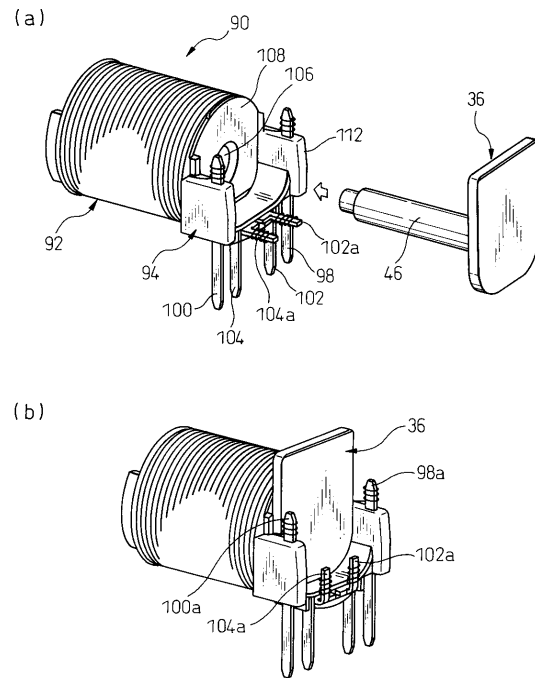


92…コイル
94…巻棒
96…導線
98,100,102,104…コイル端子
112…延長部分
116a,116b…励磁回路

【図 4】

図 4

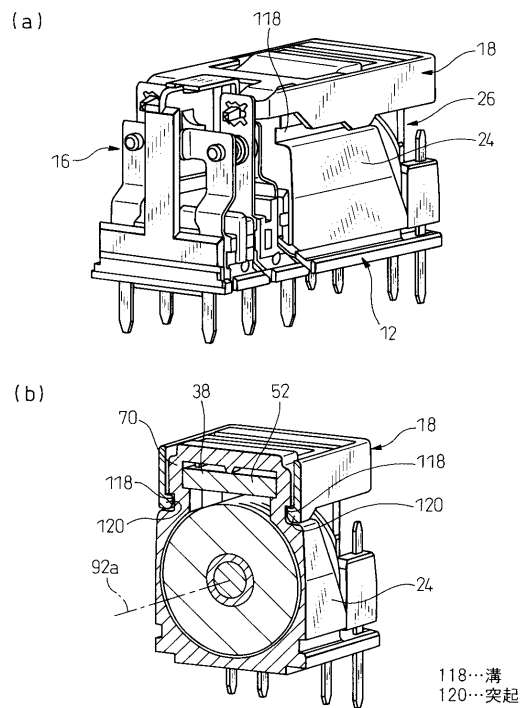
電磁石の組立手順を示す図



【図 5】

図 5

有極電磁継電器の図

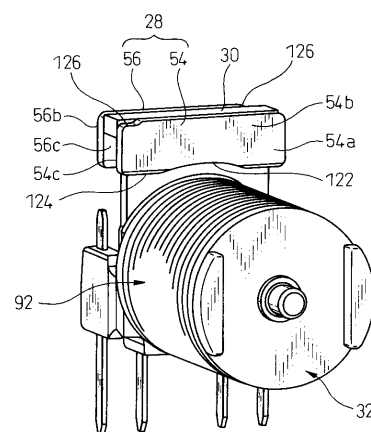


118…溝
120…突起

【図 6】

図 6

コイル組立及び接極子の図

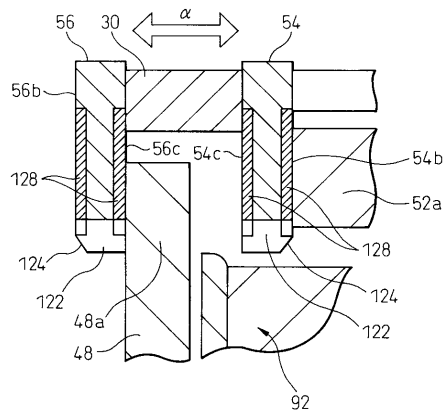


122…凹所
124…面取り部分
126…切欠き

【 図 7 】

図 7

接極子の拡大図



128…非磁性金属層