

(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2004-281144
(P2004-281144A)

(43) 公開日 平成16年10月7日(2004.10.7)

(51) Int. Cl.⁷

H01H 83/02

H01H 73/20

F I

H01H 83/02

H01H 73/20

テーマコード (参考)

5G030

H

A

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2003-68800 (P2003-68800)

(22) 出願日 平成15年3月13日 (2003.3.13)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(74) 代理人 100073759

弁理士 大岩 増雄

(74) 代理人 100093562

弁理士 児玉 俊英

(74) 代理人 100088199

弁理士 竹中 岑生

(74) 代理人 100094916

弁理士 村上 啓吾

(72) 発明者 佐藤 和志

東京都千代田区大手町二丁目6番2号 三
菱電機エンジニアリング株式会社内

Fターム(参考) 5G030 BA02 BA05 EA02 FA02 XX06
XX20 YY13

(54) 【発明の名称】 漏電遮断器

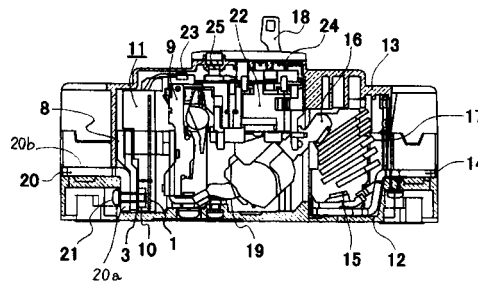
(57) 【要約】

【課題】プリント回路板、零相変流器の一次導体、零相変流器を電氣的に接続する接続用部品を削減すると共に、一次導体の固定と同時に制御電源の電氣的接続ができる漏電遮断器を得る。

【解決手段】制御電源端子3は、プリント回路板1上に直接取付けられると共に漏電検出回路部品2の制御電源に接続され、かつ、プリント回路板保持ケース45の外面に露出するように形成され、その制御電源端子3に主回路導体及び零相変流器用一次導体を重ね合わせて螺着することにより、主回路導体から漏電検出回路部品2の制御電源を得るようにした。

【選択図】

図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

合成樹脂材で形成されたベースとカバーからなる筐体と、上記筐体の一側に設置され電源側主回路電路が接続される電源側端子金具と、上記筐体の他側に設置され負荷側主回路電路が接続される負荷側端子金具と、上記両端子金具を介して上記主回路電路の電流が流れるように上記筐体内に配設された主回路導体と、上記主回路導体の一部に形成された零相変流器用一次導体と、上記零相変流器用一次導体が貫通し、上記負荷側主回路電路の漏電電流を検出して出力信号を生ずる零相変流器ユニットと、上記零相変流器ユニットからの出力信号により上記負荷側主回路電路の漏電を判別する漏電検出回路部品を搭載したプリント回路板と、上記プリント回路板を上記筐体内の所定位置に保持するプリント回路板保持ケースと、上記漏電検出回路部品の判別動作に応動し、上記主回路導体に流れる電流を遮断する遮断機構とを備えた漏電遮断器において、上記プリント回路板保持ケースはほぼ L 字形状に形成され、上記零相変流器ユニットは上記プリント回路板保持ケースの L 字形状の空間部に嵌まり合う形状に形成され、上記プリント回路板保持ケースに上記零相変流器ユニットを嵌めあわせて漏電検出ユニットを構成したことを特徴とする漏電遮断器。

10

【請求項 2】

上記零相変流器ユニットとプリント回路板を保持したプリント回路板保持ケースとは抜き差しできるコネクタにより電氣的接続を行うようにすると共に、上記零相変流器又はプリント回路板保持ケースに上記抜き差し方向と同一方向の摺動用ガイドを設け、上記零相変流器ユニットをプリント回路板保持ケースの上記摺動用ガイドに沿って摺動させることにより上記コネクタの抜き差しができるようにしたことを特徴とする請求項 1 記載の漏電遮断器。

20

【請求項 3】

上記零相変流器ユニットは、零相変流器の出力信号を増幅するための増幅器を内蔵したものであることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の漏電遮断器。

【請求項 4】

上記プリント回路板上に直接取付けられると共に漏電検出回路部品の制御電源に接続され、かつ、プリント回路板保持ケースの外面に露出するように形成された制御電源端子を備え、上記制御電源端子を主回路導体と零相変流器用一次導体と重ね合わせて螺着することにより、主回路導体から漏電検出回路部品の制御電源を得るようにしたことを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項記載の漏電遮断器。

30

【請求項 5】

上記負荷側端子金具は、負荷側主回路電路が接続される面に対して直交する面が主回路導体の接続面になるように L 字形状に形成され、その主回路導体の接続面に零相変流器用一次導体の一端と制御電源端子とを重ね合わせて螺着したことを特徴とする請求項 4 記載の漏電遮断器。

【請求項 6】

上記主回路導体と一次導体と制御電源端子との螺着は、上記負荷側端子金具の負荷側主回路電路が接続される面の裏側で上記ベースの底部側においてなされることを特徴とする請求項 5 記載の漏電遮断器。

40

【請求項 7】

上記制御電源端子はプリント回路板に設けられたランドに直接半田付けしたものであることを特徴とする請求項 5 記載の漏電遮断器。

【請求項 8】

上記制御電源端子は、ばね性が少なく容易に変形可能な銅板で形成され、上記ランドに半田付けした後に所定の位置でほぼ直角に折り曲げられることを特徴とする請求項 7 記載の漏電遮断器。

【請求項 9】

上記制御電源端子は、上記主回路電路の位置に対応してプリント回路板上に漏電遮断器の極数と同数設けたことを特徴とする請求項 8 記載の漏電遮断器。

50

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

この発明は、交流電路に漏電や地絡が発生したときに、その電路を遮断する漏電遮断器、特に漏電遮断器内部の配線および組立の簡略化に関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

従来の漏電遮断器において、漏電検出回路に対する電力の供給に際し、電氣的接続部品を削減すると共に、配線作業を容易にするための構成として、漏電検出回路部の電源端子を零相変流器の一次導体の一部分に押圧接触させて、その一次導体から漏電検出回路に電力を供給する構成が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

10

【0003】**【特許文献1】**

特開2001-35343号公報（要約、図1、図5、図8）

【0004】**【発明が解決しようとする課題】**

従来の漏電遮断器では、漏電検出回路部であるプリント回路板上に設けられた電源端子を、零相変流器の一次導体に押圧することにより電氣的接続を得る構造になされている。従って、上記の電源端子や一次導体の接触信頼性を確保するために、これらの接触面や押圧力を管理する必要があった。また、零相変流器を中央に配置し、その左右にプリント回路板を配置する構成なのでプリント回路板の実装効率が悪く、また、左右のプリント回路板の間の電氣的接続手段も必要であるなどの問題点があった。

20

【0005】

この発明は、かかる問題点を解決するためになされたものであり、プリント回路板と零相変流器の一次導体の一部分を容易にかつ確実に電氣的に接続するとともに、プリント回路板の実装効率を高め、また零相変流器の固定と同時に電源回路の電氣的接続が容易に行える漏電遮断器を得ることを目的としている。

【0006】**【課題を解決するための手段】**

この発明に係る漏電遮断器は、合成樹脂材で形成されたベースとカバーからなる筐体と、上記筐体の一側に設置され電源側主回路電路が接続される電源側端子金具と、上記筐体の他側に設置され負荷側主回路電路が接続される負荷側端子金具と、上記両端子金具を介して上記主回路電路の電流が流れるように上記筐体内に配設された主回路導体と、上記主回路導体の一部に形成された零相変流器用一次導体と、上記零相変流器用一次導体が貫通し、上記負荷側主回路電路の漏電電流を検出して出力信号を生ずる零相変流器ユニットと、上記零相変流器ユニットからの出力信号により上記負荷側主回路電路の漏電を判別する漏電検出回路部品を搭載したプリント回路板と、上記プリント回路板を上記筐体内の所定位置に保持するプリント回路板保持ケースと、上記漏電検出回路部品の判別動作に応動し、上記主回路導体に流れる電流を遮断する遮断機構とを備えた漏電遮断器において、上記プリント回路板保持ケースはほぼL字形状に形成され、上記零相変流器ユニットは上記プリント回路板保持ケースのL字形状の空間部に嵌まり合う形状に形成され、上記プリント回路板保持ケースに上記零相変流器ユニットを嵌めあわせて漏電検出ユニットを構成したものである。

30

40

【0007】

また、零相変流器ユニットは、零相変流器の出力信号を増幅するための増幅器を内蔵することにより、漏電検出ユニットとのコネクタによる接続状態を安定化させたものである。

【0008】

さらに、制御電源端子は、プリント回路板上に直接取付けられると共に漏電検出回路部品の制御電源に接続され、かつ、プリント回路板保持ケースの外面に露出するように形成され、その制御電源端子に主回路導体及び零相変流器用一次導体を重ね合わせて螺着するこ

50

とにより、主回路導体から漏電検出回路部品の制御電源を得るようにしたものである。

【0009】

【発明の実施の形態】

実施の形態 1 .

図 1 はこの発明の実施の形態 1 における漏電遮断器の漏電検出ユニットの構成を示す分解斜視図であり、図 2 は図 1 の漏電検出ユニットを備えた漏電遮断器の断面図である。また図 3 ~ 図 9 は図 1 の漏電検出ユニットの組立手順を示す斜視図である。なお、各図には理解を助けるため、組立の補助線を記載している。

図 1 において、プリント回路板 1 は、漏電を判別する漏電検出回路部品 2 と共にこの漏電検出回路部品 2 の制御電源を接続する制御電源端子 3 が実装されており、絶縁性の合成樹脂により形成されたケース 4 及びケース 4 の蓋の役目を兼ねたケース 5 の両ケースに収納されて遮断ガス等の汚濁から保護される。以下、ケース 4 とケース 5 を一体的に合わせて構成したものをプリント回路板保持ケース 4 5 として説明する。

10

【0010】

零相変流器ユニット 6 の厚さ寸法 B は、プリント回路板保持ケース 4 5 の厚さ寸法 A とほぼ同じ厚さ寸法に構成され、プリント回路板保持ケース 4 5 に隣接して嵌まり合うように零相変流器ユニット 6 が配置される。この零相変流器ユニット 6 の信号は、端子 6 a からプリント回路板 1 に設けられたコネクタ 7 を経由して漏電検出回路部品 2 に伝達される。また零相変流器ユニット 6 において零相変流器 6 c の貫通孔 6 b には主回路電流が通電される一次導体 8 が貫通している (図 8、図 9 参照)。この一次導体 8 の一端には孔 8 a が設けられており、この孔 8 a は後述する負荷側端子金具 2 0 に一体的に形成された主回路導体の孔と制御電源端子 3 に設けられた孔 3 a と共に螺着するための孔になっている。なお、この実施の形態 1 では、主回路導体として負荷側端子金具 2 0 の例について説明したが、漏電遮断器の電源側及び負荷側を逆接続にして使用する場合には、負荷側端子金具 2 0 は電源側端子 2 0 になる。また、一次導体 8 の孔 8 a とは反対の端には過電流を検出する過電流引外し部 9 が接続されている。また、プリント回路板保持ケース 4 5 には一次導体 8 の孔 8 a と制御電源端子 3 等を螺着する為のナット 1 0 が取付けられており、これらにより漏電検出ユニット 1 1 が構成される。

20

【0011】

図 2 において、漏電遮断器の筐体はベース 1 2 とカバー 1 3 で構成され、いずれも絶縁性の高い合成樹脂材で形成されている。電源側端子金具 1 4 はベース 1 2 に固着され固定接触子 1 5 と電氣的に接続されて主回路電流が通電される。固定接触子 1 5 に対向して接離するように可動接触子 1 6 があり、これら固定接触子 1 5 と可動接触子 1 6 は、複数の消弧板で構成される消弧装置 1 7 などと共に漏電遮断器の遮断機構部 (図示せず) を構成している。ハンドル 1 8 は可動接触子 1 6 に連結され、漏電遮断器の手動での開閉操作を行うためのものである。可動接触子 1 6 は可撓性のある導体 1 9 等を介して過電流引外し部 9 に接続されており、主回路電流は一次導体 8 を経由して負荷側端子金具 2 0 に流れるようになっている。なお、ねじ 2 1 は一次導体 8 と負荷側端子金具 2 0 と共に制御電源端子 3 を螺着し電氣的に接続している。

30

【0012】

上記漏電遮断器には、負荷側の主回路電路に漏電が発生した時に、漏電遮断器を引き外し (トリップ) するための電磁引外し装置 2 2 があり、コネクタ 2 3 を介して漏電検出ユニット 1 1 と電氣的に接続されている。なお、この実施の形態 1 では漏電検出の感度を切換える感度切換装置 2 4 と漏電動作を確認するためのテストスイッチ 2 5 は電磁引外し装置 2 2 と一体となっている。これらの装置あるいはスイッチによる感度切換え信号やテスト信号もコネクタ 2 3 を介して漏電検出ユニット 1 1 に伝達され、漏電検出ユニット 1 1 内の図示しない感度切り換え機能やテスト機能 (図 3 のプリント回路板 1、図 1 3、図 1 4 のテスト抵抗 6 h、3 次巻線 6 g) が作動する。

40

【0013】

次に図 3 ~ 図 9 により、漏電検出ユニット 1 1 の細部及び組立手順などについて説明する

50

。図3は、漏電検出回路部品2と制御電源端子3が実装されたプリント回路板1を、内側寸法がプリント回路板1の外形寸法よりも僅かに大きく形成されたケース4に組み込む工程を示した図である。ここで制御電源端子3はプリント回路板1に設けられたランドに半田付けしたものであり、他の電子部品と共にフロー半田による半田付けが可能なものである。なお、1aはコネクタであり後述する。

【0014】

図4はプリント回路板1が組み込まれたケース4にケース5でふたをする工程の図である。このケース5には制御電源端子3が対向する位置に、制御電源端子3が挿入できるスリット5aが設けられており、ケース4とケース5が組み合わされた状態(プリント回路板保持ケース45の状態)で制御電源端子3の孔3aの部分がケース5の外に出るようにな

10

【0015】

図5及び図6は制御電源端子3をケース5の外側で曲げこむ工程を示したものであり、図5にはコネクタ23に接続されたリード線23aが図示してある。このリード線23aの端部にはプリント回路板1のコネクタ1a(図3、図4参照)に接続されるコネクタ(図示せず)が設けられている。また、制御電源端子3を螺着するためのナット10が固定できるようにケース5にナット用凹部5bが設けられている。このナット用凹部5bにナット10を装着した後に、制御電源端子3をスリット5aの下端を支点にナット10のねじ孔に制御電源端子3の孔3aが重なるように直角に曲げる。図6において、矢印は折り曲げ方向であり、折り曲げた後の制御電源端子3を破線で示している。

20

【0016】

上記の構成及び工程から制御電源端子3は容易に折り曲げ可能な材料・形状が望まれる。例えば、制御電源端子3の材料として、0.2mm程度の板厚のタフピッチ銅板(日本工業規格JIS H3100のC1100P)が適している。即ち、この材料は一般の銅板に比較して、ばね性が少なく曲げ易い特性を有する。さらに、制御電源端子3を曲げる位置に小さい穴や切欠きを設ける形状とすることにより曲げ易くすることも効果的である。

【0017】

図7は零相変流器ユニット6の零相変流器6cに一次導体8を貫通させる図である。この例においては、一次導体8は零相変流器6cに貫通させる前に零相変流器6cの前側・後側で直角に曲がった状態に形成しているが、一次導体8の大きさによっては零相変流器6cに貫通した後に曲げるようにしてもよい。また、過電流引外し部9を一次導体8と結合させた状態で零相変流器6cに一次導体8を貫通させているが、零相変流器6cに一次導体8を貫通させた後に過電流引き外し部9を一次導体8に結合させてもよい。

30

【0018】

図8は、図6で示したプリント回路板保持ケース45で外周を構成されたユニットと、図7で示した一次導体8が貫通した零相変流器ユニット6を中心とするユニットを結合する説明図である。図8において、零相変流器ユニット6は、回路板保持ケース45に設けられた摺動用ガイド26に沿って回路板保持ケース45に取付けられる。このとき、零相変流器ユニット6に設けられた端子6aとプリント回路板1の実装面に設けられたコネクタ7(図1参照)の抜き差し方向に沿って零相変流器ユニット6を摺動させることによりコネクタ結合させている。また、図9には漏電検出ユニット11の完成図を示す。

40

【0019】

上述のように構成された漏電遮断器においては、図2に示すようにベース12に取付けられた負荷側端子金具20と一次導体8をねじ21とナット10により螺着すると制御電源端子3が共締めされるので、負荷側端子金具20と一次導体8の接続と同時に制御電源の接続が行われる。従って、制御電源の接続作業が簡略化され、制御電源端子3はねじ21とナット10により一次導体8と共に強固に締付けられ、電氣的接続の信頼性が向上する。また、主回路電流が流れる一次導体8と負荷側端子金具20が直接接触するため、制御電源端子3を一次導体8と負荷側端子金具20で挟み込む場合に比較し、電氣的な接触性に優れる。さらに、負荷側端子金具20はベース12に予め固定されており、かつ、この

50

負荷側端子金具20と一次導体8と制御電源端子3とナット10は漏電検出ユニット11として一体化されているので、ねじ21による螺着は漏電検出ユニット11をベース12に固定する機能を兼ねている。

【0020】

また、一次導体8と負荷側端子金具20を別部品とすることは、一次導体8が零相変流器6cの貫通孔6bに貫通しやすくなるメリットと共に、一次導体8と負荷側端子金具20に異なった板厚や材質の材料が選定できるといった効果も得られる。また、負荷側端子金具20は、L字形状に形成された面20aにおいて、零相変流器6cの主面、即ち、漏電遮断器の長手方向（電源側端子金具14から負荷側端子金具20に向かう方向）と垂直な面で接続部を有する一次導体8に接続されているので、漏電遮断器の長手方向の長さを短くできる。さらに、ねじ21は負荷側端子金具20の外部端子が取付けられる面20bよりも漏電遮断器のベース12における底部側で、負荷側端子金具20と一次導体8が接続されるため、つまり、上記のベース12における底部側はもともと部品などが配置されない領域であることから、漏電遮断器の小形化に寄与できると共に、ねじ21の取付け時における取付スペースが十分にとれるなど好ましい構成になる。

10

【0021】

また、制御電源端子3はプリント回路板1に設けられたランドに直接半田付けされるので、フロー半田（ディップ半田）等の自動半田の工程で漏電検出回路部品2を構成する電子部品と共に半田付けができることなどから工数が削減される。なお、従来の漏電遮断器の一例として挙げた特開2001-35343号公報の漏電遮断器の制御電源端子も本発明と同様にプリント回路板に直接半田付けされるものであるが、ばね力による接触圧力により電氣的接続を行う為に、制御電源端子の接触面積や強度を確保する必要から制御電源端子が大きくなり、熱容量的に半田付けしにくい傾向にあった。実施の形態1では、ねじ21による十分な締付け力で接続されるため、制御電源端子3を大きくする必要がなく半田付けの作業性が向上する。

20

【0022】

また、図1に示すようにプリント回路板1はほぼL字形状となっており、負荷側端子金具20および一次導体8が対向する位置を、プリント回路板1の下辺部分に設定して制御電源端子3を実装し、プリント回路板1の残りの部分、つまりL字形状の他辺部分に漏電検出回路2を実装するようにして、従来例では左右に分割されていたプリント配線板を一枚にまとめている。これにより、実装効率が向上し、また左右のプリント配線板間の電氣的接続も不要となった。同時にL字形状の2辺を縦横の辺とする四角形の空間にプリント配線板1を配置した場合に生じる空き空間の部分に零相変流器ユニット6を配置するようにしているので、一次導体8を組付けた状態の零相変流器ユニット6であっても、横方向または上方向からのスライド移動によりプリント配線板1との結合が容易となり、収納効率も向上する。

30

【0023】

実施の形態2 .

なお、実施の形態1では、図1のように、漏電検出ユニット11に対して2極の制御電源端子3を設けたものを示したが、図10に示すように3極にすれば、3極全ての主回路電路から制御電源がとれるようにできる。即ち、2極の場合の制御電源端子3と同様の構成で、中央極の制御電源端子3を漏電検出ユニット11に設置すれば、3極全ての主回路電路から制御電源がとれるようにできる。

40

これは従来の漏電遮断器が周知のように3極のうちの左右の2極から制御電源を得ていたのに対し、この実施の形態では、制御電源端子3とこれが貫通するスリット5aを追加するだけで、大きな構造の変更をせずに、図11に示す内部配線図のように、3極から制御電源を得ることが可能となり、仮に1極が欠相した場合であっても、他の2極から電源を得ることができ、欠相時での漏電検出機能の喪失を防止することが可能となる。

【0024】

実施の形態3 .

50

図 8 に示すようにプリント回路板 1 とそれを収納するプリント回路板保持ケース 4 5 がほぼ L 字形状で、零相変流器ユニット 6 が横からの摺動で嵌めあわせて合体することができる構成となっている。従って、零相変流器ユニット 6 の信号を端子 6 a に出力するようにし、端子 6 a に対向するプリント配線板 1 の部分にコネクタ 7 を設けることにより、零相変流器ユニット 6 とプリント回路板 1 の間のワイヤーハーネスが省略でき、接続作業の簡略化と省スペースが可能となる。

【 0 0 2 5 】

また、ケース 4 及び 5 (プリント回路板保持ケース 4 5) に、零相変流器 6 のスライド方向に沿った摺動用ガイド 2 6 を設け零相変流器 6 の摺動移動を補助することにより、端子 6 a とコネクタ 7 の嵌合が容易となり、これにより端子 6 a とコネクタ 7 を小形化、狭ピッチ化することが可能となる。

10

【 0 0 2 6 】

次に、図 1 2 の零相変流器ユニットの構成図及び図 1 3 の零相変流器ユニットの内部接続図を参照し、零相変流器ユニット 6 について詳説する。絶縁性樹脂のケース 6 d には、零相変流器 6 c、増幅器 6 f、端子 6 a などが搭載された基板 6 e 及びテスト抵抗 6 h が配置され、この状態で、エポキシ樹脂などの絶縁性樹脂の充填により固定されている。なお、図 1 2 はエポキシ樹脂などの樹脂が充填される前の状態を示している。また、電気的には、図 1 3 に示すように、零相変流器 6 c の 2 次巻線 6 k の出力を増幅する増幅器 6 f に、端子 6 a から電源を供給するとともに、端子 6 a からその増幅信号を漏電検出回路部品 2 に出力している。また、零相変流器 6 c の 3 次巻線 6 g に接続されたテスト抵抗 6 h も端子 6 a に接続されている。

20

【 0 0 2 7 】

上記のように構成された零相変流器ユニット 6 は、零相変流器 6 c の外郭を覆うケース 6 g の中に漏電検出回路部品 2 の一部分の回路 (例えば増幅器 6 f) を収納し、端子 6 a に出力される信号のレベルを大きくすることにより、端子 6 a とコネクタ 7 の接続の信頼性を向上させることができる。これは零相変流器 6 c の 2 次出力は一般的に数 mV ~ 10 数 mV 程度と微小であり、そのままの信号レベルを端子 6 a とコネクタ 7 に流すと、接触不良の危険があるので、端子 6 a とコネクタ 7 に金メッキを施す等の対策が必要であったが、漏電検出回路部品 2 の増幅回路 6 f を実質的に零相変流器ユニット 6 側に取り込み、増幅した信号を端子 6 a とコネクタ 7 に通電することにより、例えば増幅器 6 f の増幅率を 100 倍程度とすることにより、信号レベルは数百 mV から数 V となり、端子 6 a とコネクタ 7 を一般的な仕様のもにすることが可能となる。なお、漏電検出回路部品 2 の一部回路を零相変流器ユニット 6 側に取り込むことで、零相変流器ユニット 6 の外形が大きくなるが、図に示すように、もともと円形状の零相変流器 6 c と収納スペースの角の部分の空間を有効に活用することで、収納効率は逆に向上させることが可能となる。

30

【 0 0 2 8 】

また、従来の漏電遮断器では零相変流器の 2 次巻線 6 k の出力端に接続する感度調整用抵抗の抵抗値を感度切換装置 2 4 内のスイッチで変更することにより感度を切換える構成となっていたが、この実施の形態では 2 次巻線 6 k の出力信号は直接、増幅器 6 f に入力しており、感度の切換は増幅器 6 f の増幅率を変えることにより行う。増幅率制御入力端子 6 m はこの増幅率を変える入力端子であり、例えば増幅器 6 f に VCA (ボルテージコントロールドアンプリファイヤ) と呼ばれる増幅器を用いれば、増幅率制御入力端子 6 m に入力する電圧に比例して感度が変わるので、上記感度切換装置 2 4 に与えていた感度切換用の電圧を増幅率制御入力端子 6 m に入力することにより、感度切換が可能となっている。

40

【 0 0 2 9 】

ところで、上記説明は、すべて 3 極の漏電遮断器を主体に述べたが、2 極や 4 極の漏電遮断器でも活用できることは言うまでもない。

【 0 0 3 0 】

【 発明の 効果 】

50

この発明は、以上説明したように構成されているので、以下に記載されるような効果を奏する。

【0031】

一次導体および主回路接続端子がプリント配線板に取付けられた制御電源端子と直接螺着により結合されるので、制御電源接続の信頼性が上がるだけでなく、配線作業が簡略化され、また配線スペースが削減できるので漏電遮断器の小形化が図れる。

【0032】

また、制御電源端子がプリント配線板のランドに直接半田付けして取り付けられる構造とすることにより、電子部品の半田付けの工程で半田付けが可能となり組立作業の工数削減が図れる。

10

【0033】

制御電源端子の材料及び形状については、ばね性が少なくかつ容易に変形が可能な材料及び形状とし、プリント配線板に設けられたランドに半田付けした後に、所定の形状に変形させることにより組立が容易になり、また応力が半田付け部にかかりにくくなり半田クラック等の不具合を防止できる。

【0034】

また、プリント配線板の少なくとも一辺が全ての極の主回路接続端子と一次導体との接続部分に対向するように配置するので、プリント回路板上に設ける制御電源端子によってどの極からも自由な組合せで制御電源を得ることが可能となる。

【0035】

制御電源端子の数を遮断器の極数と同一とし、どの極からも制御電源が得られるようにしたことで、3極の遮断器においては1極が、また4極の遮断器においては2極が欠相した状態でも漏電検出回路を作動させることが可能となり安全性が増す。

20

【0036】

プリント回路板の形状をほぼL字形状とし、このL字形状の各辺を縦横の辺とする四角形の空間にL字形状のプリント配線板を収納した時に生じる空間部分に零相変流器を配置することにより、遮断器内部の空間が効率よく使用できるので収納効率が向上し、遮断器の小形化が図れる。

【0037】

零相変流器とプリント配線板に設けた抜き差し可能なコネクタにより電気的接続を行うと共に、プリント回路板を収納するケースにコネクタの挿抜方向と同一方向にのみ零相変流器ユニットが摺動できるガイドを設けたことにより、プリント回路板と零相変流器ユニットの電気的接続が簡略化し、組立も容易になる。

30

【0038】

零相変流器と共に漏電検出回路部品的一部分である増幅器を電気的に接続した状態でケースに収納した零相変流器ユニットと、この零相変流器ユニットと残りの漏電検出回路を納めたプリント回路板との電気的接続を抜き差し可能なコネクタとしたことにより、コネクタに流れる信号のレベルが大きくなるので、コネクタの接続信頼性が向上する。

【0039】

主回路接続端子をL字形状に形成し、一次導体と漏電遮断器の長手方向に直交する面での面に接続部を有する一次導体に接続したので、漏電遮断器の長手方向の寸法を短くできる。

40

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態1である漏電遮断器の漏電検出ユニットの構成を示す分解斜視図である。

【図2】漏電遮断器を示す断面図である。

【図3】実施の形態1の漏電検出ユニットの組立方法を示す斜視図である。

【図4】実施の形態1の漏電検出ユニットの組立方法を示す斜視図である。

【図5】実施の形態1の漏電検出ユニットの組立方法を示す斜視図である。

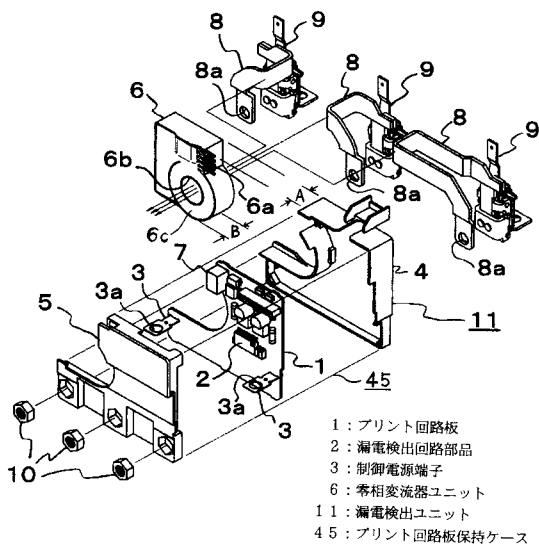
【図6】実施の形態1の漏電検出ユニットの組立方法を示す斜視図である。

50

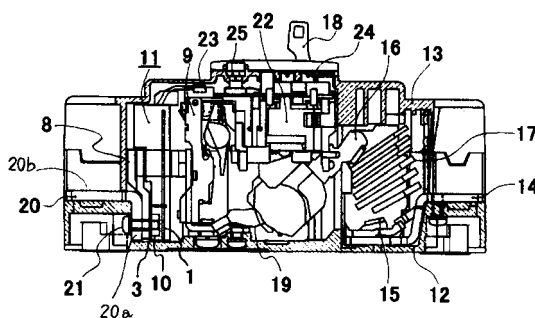
- 【図7】実施の形態1の漏電検出ユニットの組立方法を示す斜視図である。
- 【図8】実施の形態1の漏電検出ユニットの組立方法を示す斜視図である。
- 【図9】実施の形態1の漏電検出ユニットの完成状態を示す斜視図である。
- 【図10】実施の形態2である漏電遮断器の漏電検出ユニットの構成を示す分解斜視図である。
- 【図11】この発明の実施の形態2である漏電遮断器の内部配線を示す回路図である。
- 【図12】実施の形態3の零相変流器ユニットの構成を示す概略図である。
- 【図13】図12の零相変流器ユニットの内部接続図である。

- 【符号の説明】
- 1 プリント配線板、2 漏電検出回路、3 制御電源端子、
 - 4 ケース、5 ケース、6 零相変流器、7 コネクタ、8 一次導体、
 - 9 過電流引外し部、11 漏電検出ユニット、12 ベース、13 カバー、
 - 14 電源側端子金具、20 負荷側端子金具、21 ねじ、
 - 22 電磁引外し装置、23 コネクタ、24 感度切換装置、
 - 25 テストスイッチ、26 ガイド。

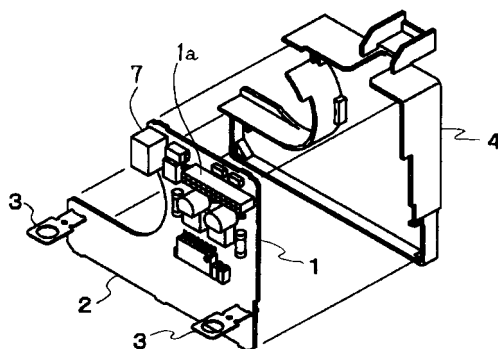
【図1】



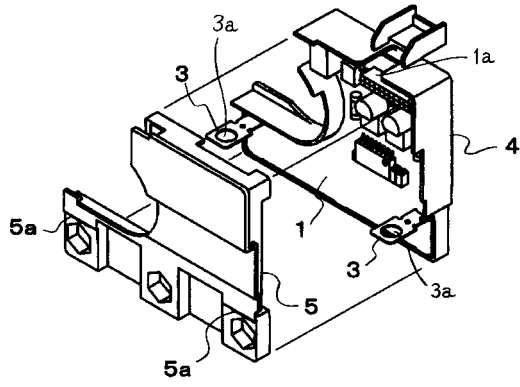
【図2】



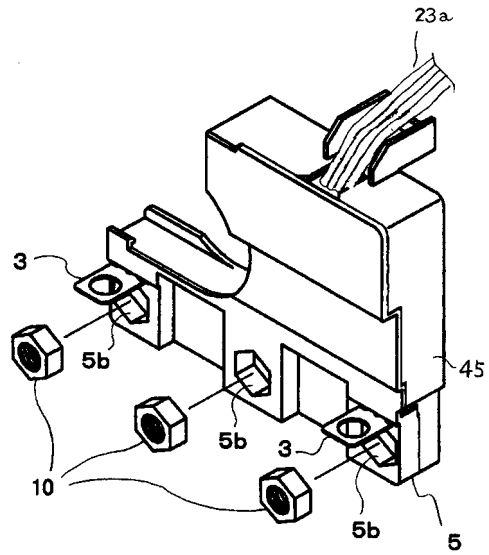
【図3】



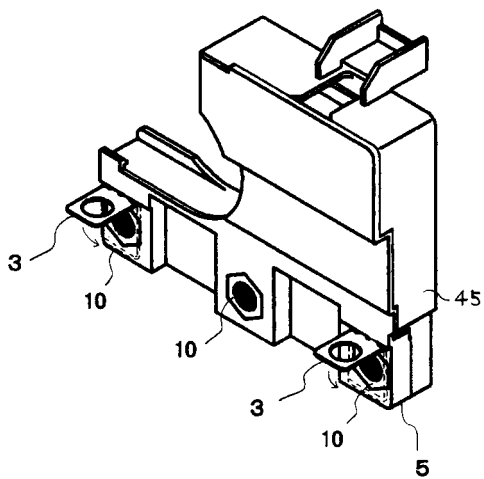
【 図 4 】



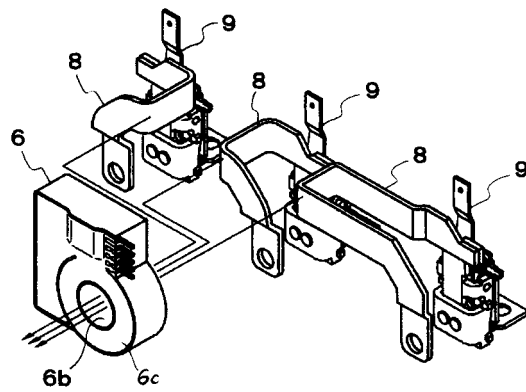
【 図 5 】



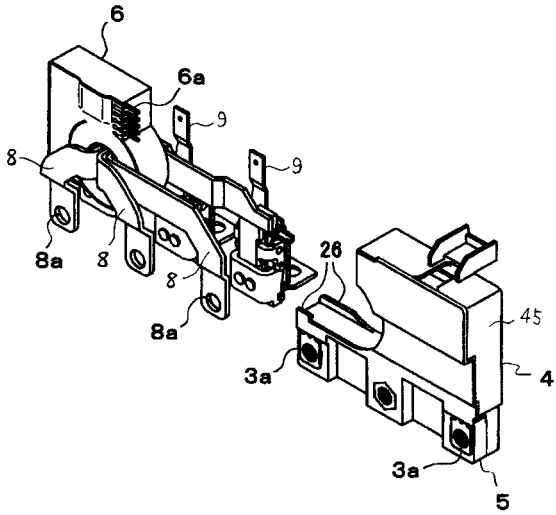
【 図 6 】



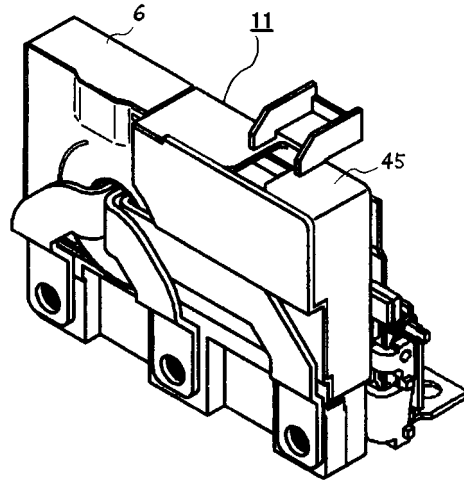
【 図 7 】



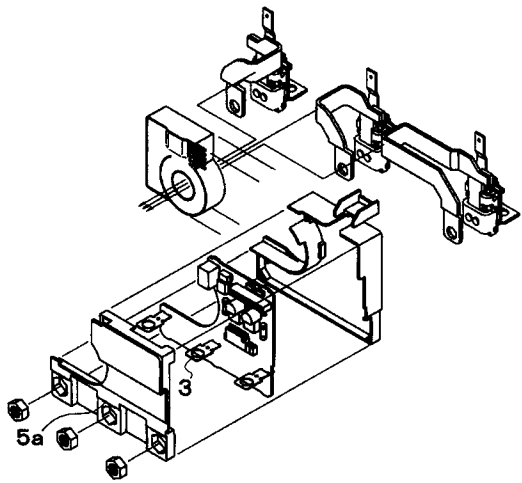
【 図 8 】



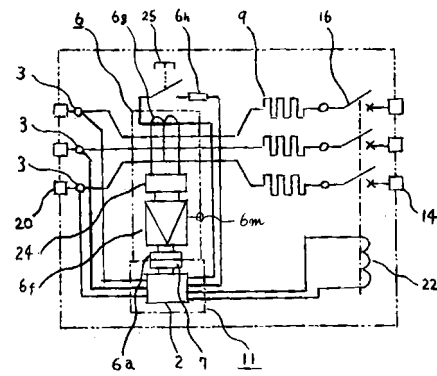
【 図 9 】



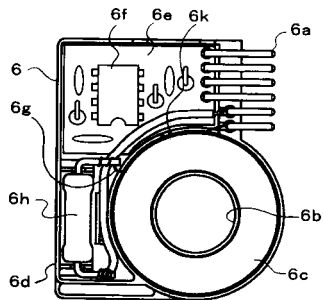
【 図 10 】



【 図 11 】



【 図 12 】



【図 13】

