

(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2012-178355
(P2012-178355A)

(43) 公開日 平成24年9月13日(2012.9.13)

(51) Int.Cl.
H01H 83/02 (2006.01)

F I
H01H 83/02 E

テーマコード (参考)
5G030

審査請求 有 請求項の数 1 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2012-104805 (P2012-104805)	(71) 出願人	000109598
(22) 出願日	平成24年5月1日 (2012.5.1)		テンパール工業株式会社
(62) 分割の表示	特願2007-120047 (P2007-120047) の分割	(72) 発明者	広島県広島市南区大州3丁目1番42号 林 忠孝
原出願日	平成19年4月27日 (2007.4.27)		広島県広島市南区大州3丁目1番42号テンパール工業株式会社内
		(72) 発明者	青木 孝徳 広島県広島市南区大州3丁目1番42号テンパール工業株式会社内
		(72) 発明者	安藤 賢二 広島県広島市南区大州3丁目1番42号テンパール工業株式会社内
		(72) 発明者	今本 正夫 広島県広島市南区大州3丁目1番42号テンパール工業株式会社内

最終頁に続く

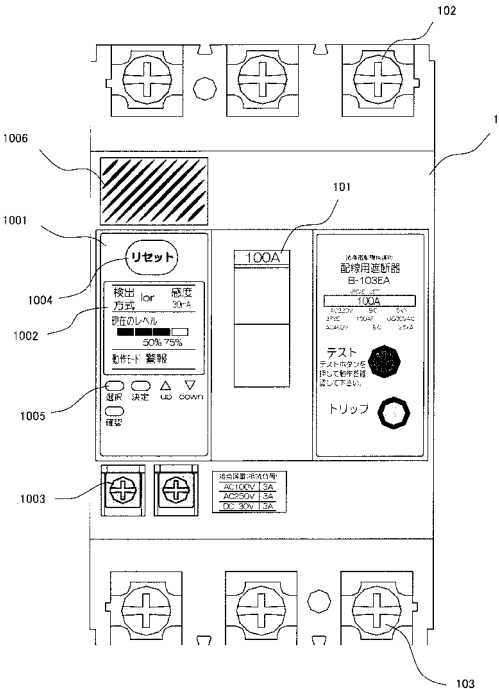
(54) 【発明の名称】 回路遮断器

(57) 【要約】

【課題】交流電路や設備などに流れる漏電電流のうち、漏洩電流成分が増加しても、交流電路や設備などの絶縁不良によって大地に流れる地絡電流を基準として動作することにより、不要な動作を防止することができ、交流電路や設備などの絶縁不良に伴う感電事故や漏電火災の防止を的確に行うことができる回路遮断器を提供すること。さらには、漏電電流を検出して動作を行うことにより、使用者の使用状況に応じて、従来どおりの使用を行うことができる回路遮断器を提供すること。

【解決手段】地絡電流検出手段により地絡電流が検出された場合に、前記回路遮断器が有する接点閉閉機構部に作用し、接点を開状態にせしめる地絡電流による引外し手段を備えたことを特徴として構成したことを特徴として回路遮断器を提供した。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

交流電路や設備などの絶縁不良によって大地に流れる電流、及び前記交流電路や設備などの充電部から大地に流れる電流が含まれる漏電電流を検出する漏電電流検出手段と、
前記交流電路や設備などの絶縁不良によって大地に流れる電流である地絡電流を検出する地絡電流検出手段と、
前記電路における相線式の判別を行う相線式判別手段と、
遮断動作の動作要因の検出対象電流を、前記漏電電流検出手段で検出した漏電電流と前記地絡電流検出手段で検出した地絡電流の中から、使用者の所望に応じて選択する選択手段と、
前記選択手段で選択された検出対象電流が、所定の大きさである場合に接点開閉機構部に作用し接点を開状態にせしめる引外し手段と、を備え、
前記相線式判別手段によって判別された相線式に応じて、前記検出対象電流の選択手段により選択された漏電電流もしくは地絡電流の検出を行うことを特徴とする回路遮断器。

10

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、交流電路や設備などにおける漏電電流のうち地絡電流を検出する機能を有する回路遮断器に関する。

20

【背景技術】**【0002】**

一般に、電気を使用する場所においては、電気配線の保護や漏電による感電事故の防止を目的として、配線用遮断器や漏電遮断器を設置している。
漏電遮断器は、電路において検出した漏電電流が、予め定められた感度電流値に到達した場合に該漏電遮断器内に設けられた接点を開路動作し電路を遮断する。
ところで、近年では、漏電が発生しても直ちに遮断することが好ましくない回路、例えば、工場の配電設備や各種工作機械の電源など、連続給電が必要な回路が増えてきており、漏電監視は行いたい、給電は必要という状況が増加している。

30

【0003】

このような場合、非特許文献 1 に示したような、漏電警報付配線用遮断器を電路に設置することにより、該電路における漏電電流が予め定められた感度電流値に到達した場合には、電路を遮断する代わりに、前記漏電警報付配線用遮断器内に設けられた漏電警報接点から外部に向けて漏電警報接点信号を出力する。これにより、当該電路に前記予め定められた感度電流値の漏電電流が発生していることを把握することができる。

【0004】

【非特許文献 1】テンパール工業 総合カタログ 53P - 54P 2006 - 2007 年版

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】**

40

【0005】

前記漏電警報付配線用遮断器を電路に設置した場合、該電路における漏電電流が予め定められた感度電流値に到達した場合には、前記漏電警報付配線用遮断器内に設けられた漏電警報接点から外部に向けて漏電警報接点信号が出力される。これにより警報が発生した場合には、電路において絶縁不良の可能性があるため、必要に応じて該電路への給電を停止させ、該電路における絶縁抵抗値を測定し、適宜絶縁不良を改善させる必要がある。

【0006】

ところが、漏電電流は、交流電路や設備などの絶縁不良によって大地に流れる地絡電流成分（抵抗分漏れ電流）と、絶縁不良がない場合に前記交流電路や設備などの充電部から大地に流れる漏洩電流成分（容量分漏れ電流）のベクトル和で表されるため、該電路の施工

50

条件などによって、対地静電容量が増加することにより、前記漏洩電流成分の寄与が増加し、ベクトル和の結果、漏電電流が前記感度電流値に達してしまうことがある。

【0007】

このような場合、警報を受けて、実際に電路や設備における絶縁抵抗測定を行っても、正常な範囲の絶縁抵抗値を保っていることがあり、該絶縁抵抗測定の作業の効果が得られない場合がある。

【0008】

即ち、前記漏電警報付配線用遮断器からの漏電警報により、絶縁不良の点検や測定のために、電路への給電を停止させる必要性や、絶縁抵抗値の測定を行う必要性が生じるが、それが漏洩電流成分による不要動作である場合には、工場の配電設備や各種工作機械の運転停止により、多大な生産損失を被る場合がある。

10

【0009】

そこで、本発明は、交流電路や設備などに流れる漏電電流のうち、漏洩電流成分が増加しても、交流電路や設備などの絶縁不良によって大地に流れる地絡電流を基準として動作することにより、不要な動作を防止することができ、交流電路や設備などの絶縁不良に伴う感電事故や漏電火災の防止を的確に行うことができる回路遮断器を提供することを目的とする。また、さらには、漏電電流を検出して動作を行うことにより、使用者の使用状況に応じて、従来どおりの使用を行うことができる回路遮断器を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

20

本発明における回路遮断器は、
交流電路や設備などの絶縁不良によって大地に流れる電流、及び前記交流電路や設備などの充電部から大地に流れる電流が含まれる漏電電流を検出する漏電電流検出手段と、
前記交流電路や設備などの絶縁不良によって大地に流れる電流である地絡電流を検出する地絡電流検出手段と、
前記電路における相線式の判別を行う相線式判別手段と、
遮断動作の動作要因の検出対象電流を、前記漏電電流検出手段で検出した漏電電流と前記地絡電流検出手段で検出した地絡電流の中から、使用者の所望に応じて選択する選択手段と、
前記選択手段で選択された検出対象電流が、所定の大きさである場合に接点開閉機構部に作用し接点を開状態にせしめる引外し手段と、を備え、
前記相線式判別手段によって判別された相線式に応じて、前記検出対象電流の選択手段により選択された漏電電流もしくは地絡電流の検出を行うことを特徴として構成したことを特徴して回路遮断器を提供したものである。

30

【0011】

これにより、電路の状況や使用者の所望に応じて選択した検出対象の電流を電路の相線式の違いに応じて、電線や装置などの絶縁不良によって大地に流れる地絡電流成分を検出することができるため、電路の絶縁不良に伴う感電事故や漏電火災を未然に防止することができる回路遮断器を提供することができる。

【発明の効果】

40

【0012】

本発明の回路遮断器によれば、交流電路や設備などに流れる漏電電流のうち、漏洩電流成分が増加しても、交流電路や設備などの絶縁不良によって大地に流れる地絡電流を基準として動作することにより、不要な動作を防止することができ、電路の絶縁不良に伴う感電事故や漏電火災の防止を的確に行うことができる回路遮断器を提供することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して詳しく説明する。なお、図面において実質的に同じ部分には同じ参照符号を付している。

50

【 0 0 1 4 】

(第 1 の実施形態)

< 回路遮断器の外観 >

第 1 の実施形態として、3 線式の電路に一般的に用いられる回路遮断器の例を示し、その外観図を図 1 乃至図 6 に示す。

【 0 0 1 5 】

図 1 には、回路遮断器の運用時における外観図を示している。

回路遮断器 1 の筐体外部には、電路に接続される電源側端子 1 0 2、及び負荷側端子 1 0 3 とが設けられ、回路遮断器 1 の筐体内部には、電路を入切するための接点開閉機構部と、一部が筐体外部に露出して該接点開閉機構部を駆動させるための操作ハンドル 1 0 1 と、前記電路に過電流など所定の電流が流れた場合には、前記接点開閉機構部に作用し該接点開閉機構部が開動作を行うよう引外し動作を行う熱動素子もしくは電磁引外し素子を含んでなる第一の引外し手段と、所定の動作信号を受けて動作し、前記接点開閉機構部が開動作を行うよう引外し動作を行うトリップコイルからなる第二の引外し手段と、前記電路における地絡電流成分を検出する地絡電流検出手段と、該地絡電流検出手段により所定の大きさの地絡電流が検出された場合に、前記第二の引外し手段に向けて所定の動作信号を出力する第二の引外し手段駆動手段とを備えている。

10

【 0 0 1 6 】

また、回路遮断器 1 には、筐体外部から操作もしくは視認可能な情報表示操作部 1 0 0 1 と、前記地絡電流検出手段により所定の大きさの地絡電流が検出された場合に警報信号を外部に送出する警報信号出力部 1 0 0 3 と、警報を報知するスピーカからなる報知部 1 0 0 6 が設けられている。

20

【 0 0 1 7 】

前記情報表示操作部 1 0 0 1 は、各種情報を表示する表示部 1 0 0 2 と、回路遮断器の動作条件などを設定する操作部 1 0 0 5 と、警報を停止させるリセット部 1 0 0 4 が設けられており、前述したこれらの情報表示操作部 1 0 0 1、警報信号出力部 1 0 0 3、報知部 1 0 0 6、地絡電流検出手段は、後述する演算処理回路に接続されており、該演算処理回路にて電路における地絡電流検出の判別を行ったり、該地絡電流検出時の回路遮断器の動作を制御するように構成している。

30

【 0 0 1 8 】

< 操作部 >

前記操作部 1 0 0 5 の拡大図を図 1 2 に示している。

該操作部 1 0 0 5 は、押しボタン式の操作部であり、

回路遮断器 1 の動作モードを設定するための、設定項目選択部 1 0 0 5 a と、

前記設定項目選択部 1 0 0 5 a により選択された設定項目を決定操作するための設定値決定部 1 0 0 5 b と、

前記感度電流値などの設定項目を増減選択操作するための設定値増加部 1 0 0 5 c、設定値減少部 1 0 0 5 d と、

設定された設定値を確認するための設定値確認部 1 0 0 5 e と、を備えている。

40

【 0 0 1 9 】

< 表示部 >

前記表示部 1 0 0 2 は、液晶ディスプレイにより構成されており、該表示部 1 0 0 2 には、回路遮断器が動作を行うための各種設定値や、検出対象の電流の設定値に対する割合などを視覚的に表示し、前記操作部 1 0 0 5 と連動して演算処理回路にて演算処理され、該操作部 1 0 0 5 に操作した事項は、適宜表示部 1 0 0 2 に表示されるように構成されている。

【 0 0 2 0 】

< 運用時における表示 >

図 1 における表示部は、回路遮断器 1 の運用時における各種表示の状態を示したものである。該表示部 1 0 0 2 では、前記回路遮断器 1 が、遮断動作もしくは警報を発する動作の

50

動作要因とする検出対象の電流を表示する検出方式と，
検出対象の電流についての動作閾値となる感度電流を表示する感度電流と，
前記感度電流に対する現在の検出対象の電流の割合を示す現在のレベルと，
検出対象の電流が所定の大きさ（感度電流）に達したときの動作モードを示す動作モード
の表示が行われ，運用時に必要な情報をユーザーが視認可能なように表示する。

【 0 0 2 1 】

< 設定値確認時における表示 >

次に，図 2 における表示部は，回路遮断器 1 の設定値確認時における各種表示の状態を示したものである。この状態は，操作部 1 0 0 5 における設定値確認部 1 0 0 5 e を押圧すると，演算処理回路が記憶しておいた設定値を読み込むことにより，該表示部 1 0 0 2 に
，現在設定されている各種設定値，即ち，前記検出方式と，前記感度電流と，前記動作モードならびに，前記検出対象の電流が前記感度電流に達した場合に前記動作モードに基づいて動作を行うまでの動作時間の表示を行う。これにより，ユーザーは，回路遮断器 1 の設定値を，表示部を確認することにより視認可能となる。

10

【 0 0 2 2 】

< 設定時における表示 >

次に，図 3 乃至図 6 における表示部は，回路遮断器 1 の各種設定を行う場合の表示の状態を示したものである。

本実施例においては，設定項目として，前記「検出方式」と，前記感度電流を設定する「感度」と，前記動作モードならびに前記動作時間を設定する「動作」の 3 つの大項目があり，それぞれの大項目について，詳細な設定項目（小項目）が付随しているため，それぞれ順を追って説明を行う。

20

【 0 0 2 3 】

< 基本的な選択 / 決定の流れ >

まず，基本的な選択 / 決定の流れについて説明を行う。

前記回路遮断器 1 に各種設定を行う場合，前記設定項目選択部 1 0 0 5 a を押圧する。すると，前記演算処理回路に信号が入力され，回路遮断器 1 は前記大項目の選択受付待機モードに切り替わる。

【 0 0 2 4 】

大項目の受付待機モードでは，前記表示部 1 0 0 2 に，大項目が一覧となって表示されるとともに，設定を行う設定項目が所定の領域内で他の設定項目とは反転表示（カーソルの反転オーバーレイ表示）され，どの設定項目を選択しているのかが容易に視認可能となっている。また，大項目の表示に連動して，前記小項目が同時に表示される。この状態で，設定値決定部 1 0 0 5 b を押圧すると，選んでいた大項目が選択決定され，該大項目に付随している小項目の受付待機モードに切り替わる。このとき，該小項目が一覧となって表示されるとともに，設定を行う設定項目が所定の領域内で他の設定項目とは反転表示され，どの設定項目を選択しているのかが容易に視認可能となっている。

30

【 0 0 2 5 】

なお，前記反転表示部分を，該反転表示と通常表示を繰り返すなど点滅表示させて，より選択項目を目立たせるように構成してもよい。

40

【 0 0 2 6 】

前記設定項目の切替えは，前記設定項目選択部 1 0 0 5 a を再度押圧することにより行う。前記大項目が選択されているときには該大項目の間で，また，前記小項目が選択されているときには該小項目の間で，該設定項目選択部 1 0 0 5 a を押圧する度に，他の設定項目に前記カーソルが遷移し，どの設定項目を選択しているかが視認可能である。

【 0 0 2 7 】

また，選択した設定項目の設定を決定する場合には，前記設定値決定部 1 0 0 5 b を押圧することにより，設定された設定値を前記演算処理部が記憶すると同時に，前記小項目が選択されているときには大項目の選択状態に切り替わり，前記大項目が選択されているときには運用状態に切り替わる。

50

【 0 0 2 8 】

なお，設定項目選択部 1 0 0 5 a や，設定値決定部 1 0 0 5 b を押圧して，何も操作しない状態が所定の時間継続した場合には，前記演算処理回路に何も信号入力がないことをタイマー処理にて把握することにより，運用状態の表示に切り替わるようにしている。

【 0 0 2 9 】

< 実際の選択 / 決定操作 >

続いて，前述した基本的な選択 / 決定の流れに基づいて，図 3 乃至図 6 を用いて設定項目を選択 / 決定する場合について説明を行う。

【 0 0 3 0 】

まず，図 1 に示した運用時の表示，もしくは図 2 に示した確認時の表示状態において，前記設定項目選択部 1 0 0 5 a を押圧すると，前記表示部は，前記検出方式と，前記感度と，前記動作の大項目を選択する選択表示に切り替わる。

10

【 0 0 3 1 】

< 選択 検出方式 >

図 3 には，選択表示に切り替わった場合の初期表示状態を示している。初期表示状態では，検出方式のところに，カーソルが反転オーバーレイ表示され，「検出方式」を選択するモードになっている。この状態で，前記設定値決定部 1 0 0 5 b を押圧すると，該検出方式の小項目である検出対象の電流項目 (I o / I o r / o f f) にアクティブなカーソルが遷移し，前記設定項目選択部 1 0 0 5 a を押圧することで，検出対象の電流項目を順次選択することができるようになる。

20

【 0 0 3 2 】

所望する前記検出対象の電流項目を選択した後に，前記設定値決定部 1 0 0 5 b を押圧すると，前記演算処理部が前記検出対象の電流項目を記憶し，アクティブなカーソルが，再び大項目である「検出方式」に遷移する。なお，小項目にて o f f を選択した場合には，電路における電流の検出処理は何も行われない。

【 0 0 3 3 】

< 選択 動作 >

次に，この状態で，設定項目選択部 1 0 0 5 a を押圧すると，図 4 に示した「動作」を選択するモードとなる。続いて設定値決定部 1 0 0 5 b を押圧すると，小項目である「モード」及び「時間」を選択するモードとなる。図 4 では，モードが警報で，動作時間が 0 . 3 秒となるように選択している。

30

【 0 0 3 4 】

前記設定値決定部 1 0 0 5 b を押圧すると，該検出方式の小項目である検出対象の「モード」(警報 / 遮断 / 両方) にアクティブなカーソルが遷移し，前記設定項目選択部 1 0 0 5 a を押圧することで，モード項目を順次選択することができるようになる。

【 0 0 3 5 】

所望するモードを選択した後に，前記設定値決定部 1 0 0 5 b を押圧すると，前記演算処理部が前記モード項目を記憶し，アクティブなカーソルが，再び小項目である「モード」に遷移する。この状態で，再度設定項目選択部 1 0 0 5 a を押圧すると，今度は，小項目の「時間」(0 . 3 秒 / 3 秒 / カスタム) にアクティブなカーソルが遷移し，前記設定項目選択部 1 0 0 5 a を押圧することで，時間項目を順次選択することができるようになる。

40

【 0 0 3 6 】

所望する時間を選択した後に，前記設定値決定部 1 0 0 5 b を押圧すると，前記演算処理部が前記時間項目を記憶し，アクティブなカーソルは，再び小項目である「モード」及び「時間」に遷移する。続いて，前記設定値決定部 1 0 0 5 b を押圧すると，前記演算処理部が前記動作項目を記憶し，アクティブなカーソルが，再び大項目である「動作」に遷移する。

【 0 0 3 7 】

なお，前記「動作」項目の「時間」項目において，「カスタム」を選択した場合には，図

50

5 に示したように，図中「カスタム」表示の下側に時間の表示が行われ，操作部 1 0 0 5 における，設定値増加部 1 0 0 5 c，もしくは設定値減少部 1 0 0 5 d を用いて，回路遮断器 1 が動作するまでの時間を自由に設定できるようになる。

【0038】

この設定は，操作部 1 0 0 5 の設定値増加部 1 0 0 5 c，もしくは設定値減少部 1 0 0 5 d を用いて時間の増減を設定する。図 5 では，動作するまでの時間を 5 分に設定した場合を示している。設定後，前記設定値決定部 1 0 0 5 b を押圧すると，前記演算処理部が前記動作項目を記憶し，アクティブなカーソルは，小項目である「時間」項目に遷移する。また，再度，前記設定値決定部 1 0 0 5 b を押圧すると，アクティブなカーソルが，大項目である「動作」項目に遷移する。

10

【0039】

< 選択 感度 >

次に，この状態で，前記設定項目選択部 1 0 0 5 a を押圧すると，図 6 に示した「感度」を選択するモードとなる。続いて，設定値決定部 1 0 0 5 b を押圧すると，小項目である各々の検出対象の電流 (I_o / I_{or}) についての感度を選択するモードとなる。

【0040】

前述した「動作」項目のときと同様に，設定項目選択部 1 0 0 5 a 及び設定値決定部 1 0 0 5 b を用いて，設定を行う各々の検出対象の電流について，所望する前記感度を選択した後に，前記設定値決定部 1 0 0 5 b を押圧すると，前記演算処理部が各々の検出対象の電流毎に，前記感度項目を記憶し，アクティブなカーソルが，再び大項目である「感度」に遷移する。

20

【0041】

なお，前記「感度」項目の「 I_o 」及び「 I_{or} 」項目において，「カスタム」を選択した場合には，前記「カスタム」表示の下側に感度電流の表示が行われ，操作部 1 0 0 5 における，設定値増加部 1 0 0 5 c，もしくは設定値減少部 1 0 0 5 d を用いて，回路遮断器 1 の各々の検出対象の電流毎に，「感度」を自由に設定できるようになる。

【0042】

そして，前記「検出方式」と，前記検出対象の電流の「感度」と，前記動作モードならびに前記動作時間を設定する「動作」の 3 つの大項目を所望の値に設定した後に，前記設定値決定部 1 0 0 5 b を押圧すると，運用状態になり，表示部は，前述した，遮断動作もしくは警報を発する動作の動作要因とする検出対象の電流を表示する検出方式と，検出対象の電流についての動作閾値となる感度電流を表示する感度電流と，前記感度電流に対する現在の検出対象の電流の割合を示す現在のレベルと，検出対象の電流が所定の大きさ（感度電流）に達したときの動作モードを示す動作モードの表示を行い，運用時に必要な情報をユーザーが視認可能なように表示する。

30

【0043】

次に，本発明における回路遮断器 1 の内部処理手順について，図 7 及び図 8 を用いて説明する。図 7，図 8 は，それぞれ，電路が単相三線式の場合と三相三線式の場合における，回路遮断器 1 の内部構成ブロック図を示したものである。なお，参考として回路遮断器 1 における内部処理のアルゴリズムについても矢印で示している。

40

【0044】

< 地絡電流検出手段 回路 >

< 単相三線式 >

図 7 に示した内部ブロック図は，単相三線式の電路に適用した場合の回路遮断器 1 であり，該電路の電圧相を L 1 相，L 2 相とし，中性相を N 相とする。1 0 2 は回路遮断器 1 の電源側端子，1 0 3 は同じく回路遮断器 1 の負荷側端子である。1 0 4 は，回路遮断器 1 の筐体内部に設けられる，電路を入切するための接点開閉機構部である。1 0 5 は，前記接点開閉機構部 1 0 4 が開動作を行うよう該接点開閉機構部に作用し引外し動作を行うトリップコイルからなる第二の引外し手段である。なお，前記電路に所定の電流が流れた場合に，前記接点開閉機構部に作用し該接点開閉機構部が開動作を行うよう引外し動作を行

50

う熱動素子もしくは電磁引外し素子を含んでなる第一の引外し手段については記載を省略している。

【 0 0 4 5 】

該トリップコイルは、電力を印加することにより、電磁誘導にてブランジャーを所定の方
向に駆動させる。該第二の引外し手段 1 0 5 は、後述する演算処理回路 2 0 0 7 が出力す
る遮断信号を受けて駆動する第二の引外し手段駆動手段 1 0 6 により駆動される。

【 0 0 4 6 】

1 0 7 は、電路を貫通するように設けられ、該電路に漏電電流が発生した場合には、電磁
誘導により、該漏電電流に応じた大きさの出力信号（出力電流）を出力する零相変流器で
ある。2 0 0 5 は、漏電電流検出回路であり、前記零相変流器 1 0 7 の出力信号を電圧信
号に変換する電圧信号変換部と、該電圧信号を差動増幅する差動増幅部と、適切な大き
さにレベル調整するレベル調整部と、高周波成分を除去するローパスフィルター部とから構
成され、演算処理回路部 2 0 0 7 に入力される。

10

【 0 0 4 7 】

また、2 0 0 4 は、電圧相である L 1 相及び L 2 相に接続され、電圧位相を検出する電圧
位相検出回路である。該電圧位相検出回路 2 0 0 4 は、前記 L 1 相及び L 2 相における電
圧信号を差動増幅する差動増幅部と、該差動増幅部から得られた電圧波形の高周波成分を
除去するローパスフィルター部と、該ローパスフィルター部から得られた出力について電
圧の零クロス点にてハイレベル / ローレベルが反転する矩形波を生成する矩形波生成部と
から構成され、演算処理回路部 2 0 0 7 に入力される。

20

【 0 0 4 8 】

< 相線式の判別 >

また、2 0 0 6 は、電路の相線式の判別を行う相線式判別回路であり、回路遮断器 1 の設
置される電路が、単相三線式であるか、もしくは三相三線式であるかを判別する回路であ
る。

【 0 0 4 9 】

該相線式判別回路 2 0 0 6 は、電路における前記電圧相ではない相（図 7 においては接地
相である N 相、図 8 においては接地相である V 相）に接続され、電路側となる入力部から
、抵抗と、逆電圧による回路の破壊を防止するためのダイオードからなる電圧保護部と、
出力信号の逆転を防止するためのダイオードからなる出力信号逆転防止部と、相線式判別
の信号を蓄電するためのコンデンサと抵抗とからなるコンデンサ充放電回路と、該コンデ
ンサ充放電回路の出力が出力される出力部とから構成されている（図 1 3 ）。

30

【 0 0 5 0 】

該出力部からの出力は、演算処理回路に入力される。電路における電圧相における電圧を
全波整流した場合の負側の電圧をグランド電圧とした場合に、前記電圧相ではない相、即
ち接地相の電圧は、単相の場合には負にはならず、前記出力部からの出力は常に正（H i
g h レベル）が出力され、三相の場合には、前記出力部からの出力は常に零（L o w レ
ベル）が出力されるため、該出力部からの出力が H i g h レベルの場合には単相三線式の電
路であり、該出力部からの出力が L o w レベルの場合には三相三線式の電路であることを
判別することができる。

40

【 0 0 5 1 】

2 0 0 7 は、前記漏電検出回路 2 0 0 5 、電圧位相検出回路 2 0 0 4 、相線式判別回路 2
0 0 6 から出力される出力信号の入力や、前記操作部 1 0 0 5 から出力される設定信号の
入力に基づく演算処理や、
表示部 1 0 0 2 への表示制御、警報信号出力部 1 0 0 3 やスピーカ部 1 0 0 6 からの報知
制御を行う演算処理回路部であり、本実施例ではマイコンを用いて構成している。

【 0 0 5 2 】

該演算処理回路部 2 0 0 7 は、信号入出力部、入力信号の A / D 変換部、プログラムなど
のデータを蓄積する記憶部、演算処理部などを有している。

【 0 0 5 3 】

50

2008は、前記演算処理回路部2007などの各種回路に電源を供給するための整流回路からなる交流／直流変換を行う電源回路であり、電路において、回路遮断器1の接点開閉機構部104の二次側で、電路の両端のL1相及びL2相に接続されて、電源を供給する。なお、電路への接続は、N相とL1相、または、N相とL2相に接続して整流を行うように構成してもよい。

【0054】

<三相三線式>

図8に示した内部ブロック図は、三相三線式の電路に適用した場合の回路遮断器1を示したものである。該回路遮断器1の構成は、前述した図7の場合と同様であり、電路との接続は、図1に示した前記回路遮断器1の電源端子102の両端の端子がU相、W相に接続され、中央の端子がV相に接続されている。なお、前記電路に所定の電流が流れた場合に、前記接点開閉機構部に作用し該接点開閉機構部が開動作を行うよう引外し動作を行う熱動素子もしくは電磁引外し素子を含んでなる第一の引外し手段については記載を省略している。

10

【0055】

2008は、前記演算処理回路部2007などの各種回路に電源を供給するための整流回路からなる交流／直流変換を行う電源回路であり、電路において、回路遮断器1の接点開閉機構部104の二次側で、電路の両端のU相及びW相に接続されて、電源を供給する。なお、電路への接続は、V相とU相、または、V相とU相に接続して整流を行うように構成してもよい。

20

【0056】

<地絡電流検出手段 検出方法>

次に、検出方式がIorである場合の、地絡電流の検出方法について順を追って説明する。

【0057】

なお、本実施例では、地絡電流を求出する際に用いる要素として、外部要素として、前記電路における電圧位相データと、前記零相変流器107により検出される漏電電流データと、該電路の相線式の判別データを用い、また、内部要素として、回路遮断器1において、前記外部要素を用いて同期演算する際に、それぞれ前記電圧位相検出回路2004、漏電電流検出回路2005、演算処理回路部2007などの、個々の回路特性のばらつきにより生ずる、基準値から位相のズレを補正するための位相補正值と、実効値が1の正弦波データを用いて、地絡電流を演算処理にて求出する。

30

【0058】

<单相三線式 検出方法>

まず、電路が单相三線式の場合について図7を用いて説明する。

【0059】

前記演算処理回路部2007には、電路からの情報として、前記零相変流器107から得られる漏電電流を電圧信号に変換する漏電電流検出回路2005から入力される漏電電流の電圧変換信号データと、前記相線式判別回路2006から入力される相線式の判別データと、電圧位相検出回路2004から入力される電路電圧の矩形波信号データと、が入力される。

40

【0060】

前記演算処理回路部2007では、次のステップが実行される。

前記漏電電流検出回路2005から入力される漏電電流の電圧変換信号データをA/D変換部701にて所定の時間ごとにA/D変換しデジタルデータ化するステップ(ステップS001)、

【0061】

また、前記電圧位相検出回路2004から入力される矩形波を用いて、該矩形波の立ち上

50

がりのゼロクロス点を演算の基本開始タイミング(θ)に設定するステップ(ステップS002),

【0062】

また,前記位相補正值(δ)を位相補正值記憶部704から読み出し,該位相補正值(δ)分を前記演算の基本開始タイミングからずらす(θ+δ)ステップ(ステップS003),

【0063】

また,電路が単相三線式の場合,即ち,前記相線式判別回路2006から入力される信号がHighレベルの場合には,図中,時間遅延設定部703における遅延データを0(ゼロ度)として,前記演算の基本開始タイミング(θ)から前記位相補正值分(δ)ずらしたタイミングに該遅延データ(0)を加えて(θ+δ+0),演算開始タイミングとするステップ(ステップS004),

10

【0064】

また,前記実効値が1の正弦波データを正弦波データ記憶部702から読み出すステップ(ステップS005),

【0065】

乗算部705にて,前記A/D変換部701にてA/D変換された漏電電流の電圧変換信号データに,前記正弦波データを乗算するステップ(ステップS006),

【0066】

平均値演算部706にて,前記乗算の結果求められる波形の1周期を平均するステップ(ステップS007),

20

【0067】

レベル判定部709にて,前記設定値記憶部708から設定値データのうち感度電流データを読み出し,前記ステップS007にて求められた1周期の平均値を,設定された感度電流データと比較し,該感度電流データに達している場合に地絡電流が発生したものと判定するレベル判定ステップ(ステップS008),

【0068】

時間判定部709にて,前記レベル判定部709にて地絡電流が発生したと判定された場合に,前記設定値記憶部708から設定値データのうち時間データと,動作データを読み出し,該時間データだけ継続して地絡電流が発生し,なおかつ,動作モードで遮断動作が設定されている場合には,遮断信号出力部710から第二の引外し手段駆動手段106に遮断信号を出力するステップ(ステップS009)。

30

【0069】

そして,前記第二の引外し手段駆動手段106は,前記遮断信号が入力された場合に駆動し,それにより前記第二の引外し手段105に電圧が印加されて,前記接点開閉機構部104を引外し,接点を開状態とするステップ(ステップS010)。

【0070】

そして,前記動作モードで警報モードが設定されている場合には,警報信号出力部1003,及び,スピーカ部1006に報知信号を出力するステップ(ステップS011),が実行される。

40

【0071】

前述した,前記演算処理回路部2007に記憶されている正弦波データは,予め,所定の時間間隔ごとに,実効値が1の正弦波データを数値化し,正弦波データ記憶部702に記憶させている。本実施例の場合には,より正確な地絡電流の検出のために,1周期の正弦波データを256点で分割してデータ化しており,分割点と対応する正弦波の振幅値を記憶させている。なお,分割点の数については,例えば,前記演算処理回路部の能力や記憶容量の関係から,また,所望する精度に応じて,より簡易な検出には128分割とし,より精密な検出には512分割とするなど,適宜定めるとよい。

【0072】

また,前述した,警報信号出力部1003は,地絡電流を検出した場合には,図中の端子

50

間がクローズとなる構成としている。また，スピーカ部 1 0 0 6 からの報知信号は，前記演算処理回路部 2 0 0 7 にて音声データを再生させることより音声警報を報知するように構成している。なお，音声処理以外に，簡易的にブザー音を報知する構成としてもよい。

【0073】

これらの報知された警報信号は，リセットボタン 1 0 0 4 を押圧することにより，前記演算処理回路部 2 0 0 7 に停止信号が入力され，該報知信号を停止させることが可能である。

【0074】

<漏電電流の検出>

前記回路遮断器 1 において，検出方式を I o と設定した場合には，電路における地絡電流は検出せずに，漏電電流を検出するよう動作する。この場合には，前記演算処理回路部 2 0 0 7 は，前記漏電電流の電圧変換信号データに，前記正弦波データを乗算するステップ（ステップ S 0 0 6 ）を実行せず，そのまま 1 周期の平均値を求めて，予め設定された感度電流データと比較することにより，レベル判定を行い，動作モードに応じて，遮断もしくは警報動作を行う。

10

【0075】

<表示部のレベル表示>

なお，前記演算処理回路部 2 0 0 7 は，前記表示部 1 0 0 2 に対する表示制御を行っており，前述した平均値演算部 7 1 2 にて求められた地絡電流もしくは漏電電流の値について，予め設定されている感度電流の値のデータに対する割合を演算し，段階的にレベル表示を行う。

20

【0076】

本実施例では，図 1 に示したように，4 段階のレベル表示を行うように構成しており，各レベルは，25%未満，25%以上50%未満，50%以上75%未満，75%以上，に分けられている。例えば，検出した地絡電流の大きさが感度電流の30%程度である場合には，図中左から2つのレベル表示が点灯する。

【0077】

本実施例では，前記表示部 1 0 0 2 の液晶駆動制御を演算処理回路部 2 0 0 7 の表示制御部 7 1 1 で行っているが，別途液晶駆動回路を用いて回路を構成してもよい。

30

【0078】

<三相三線式 検出方法>

続いて，電路が三相三線式の場合について図 8 を用いて説明する。

三相三線式の場合には，単相三線式の場合と比較して，前記相線式判別回路 2 0 0 6 から演算処理回路部 2 0 0 7 に入力されるデータが異なる。

【0079】

前述したように，三相三線式の場合には，前記相線式判別回路 2 0 0 6 からは，前記演算処理回路部 2 0 0 7 に向けて L o w レベルの信号が出力される。

【0080】

三相三線式の場合には，前記演算処理回路部 2 0 0 7 が，前記相線式判別回路 2 0 0 6 から L o w レベルの信号を受信した場合には，時間遅延設定部 7 0 3 における遅延データを $\pi/2$ (90度)とし，前記演算の開始タイミング (θ) から前記位相補正值分 (δ) ずらしたタイミング ($\theta + \delta$) に前記遅延データをさらにずらして ($\theta + \delta + \pi/2$)，演算開始タイミングとして演算を開始する (ステップ S 0 0 4')。

40

【0081】

このほかの検出ステップについては，前述した単相三線式の場合と同様である。

【0082】

このように，電路が，図 7 に示した単相三線式である場合でも，図 8 に示したデルタ結線された三相三線式である場合でも，相線式に関わらず，常に適切に地絡電流もしくは漏電電流の検出を行うことができる。

【0083】

50

ただし，スター結線された三相三線式の電路において本発明の回路遮断器 1 を設置する場合には，地絡電流を求出する場合において，基準となる第一の相を定めた場合に，他の二相における地絡電流の検出精度を得にくいため，前記検出方式を I o r に設定した場合でも該地絡電流 I o r の検出は行わない構成としている。

【 0 0 8 4 】

(第 2 の実施形態)

< 回路遮断器の外観 >

第 2 の実施形態による回路遮断器の外観構成を図 9 に示す。この回路遮断器 1 は，図 1 に示した回路遮断器と比べて，情報表示操作部の構成を，液晶表示，ならびに押しボタン式の操作部に代えて，L E D による表示，ならびに機械式の選択式のスイッチを用いて構成した点で異なっている。

10

【 0 0 8 5 】

図 9 に示した回路遮断器 1 における情報表示操作部は，操作部として，

検出方式を択一的に選択切り替えするダイヤル式の操作部（検出方式操作部）1 0 0 5 a と，

動作時間を択一的に選択切り替えするスライド式の操作部（動作時間操作部）1 0 0 5 b と，

感度電流を択一的に選択切り替えするスライド式の操作部（感度設定操作部）1 0 0 5 c と，を備え，

20

また，表示部として，

前記感度電流に対する，前記検出方式で定めた電路における地絡電流もしくは漏電電流の大きさの割合を段階的にレベル表示するレベル表示部 1 0 0 2 a を備えている。

【 0 0 8 6 】

これらの操作部，及び表示部は，前記演算処理回路部 2 0 0 7 に設けられる入出力ポートに接続されており，操作部における設定は，該演算処理回路部 2 0 0 7 の入力ポートに電圧値の違いとなって入力される。また，前記レベル表示部 1 0 0 2 a は，L E D を用いて構成されており，前記演算処理回路部 2 0 0 7 が，演算により求出した検出対象電流の割合に応じて段階的に点灯表示させる。

30

【 0 0 8 7 】

検出方式を択一的に選択切り替えするダイヤル式の操作部 1 0 0 5 a は，

地絡電流を検出する I o r ，漏電電流を検出する I o ，検出を行わない機能 O F F の 3 つの状態を択一的に選択することができる。

【 0 0 8 8 】

動作時間を択一的に選択切り替えするスライド式の操作部 1 0 0 5 b は，

即時動作を行う場合には 0 . 3 秒，もしくは時延動作を行う場合には 3 秒の項目を択一的に選択することができる。

【 0 0 8 9 】

感度電流を択一的に選択切り替えするスライド式の操作部 1 0 0 5 c は，

前記検出方式の選択操作部 1 0 0 5 a において選択された検出対象の電流に対する検出感度を設定するもので，

40

検出方式が I o の場合には，感度が高い 1 0 0 m A ，中程度の 2 0 0 m A ，感度が低い 5 0 0 m A の項目を択一的に選択することができる。

また，検出方式が I o r の場合には，感度が高い 3 0 m A ，中程度の 6 0 m A ，感度が低い 1 5 0 m A の項目を択一的に選択することができる。

【 0 0 9 0 】

このように設定した各種設定値に基づいて，前記演算処理回路部 2 0 0 7 は，前述したステップごとに演算処理を行い，検出方式で設定した検出対象の電流を求出する。

【 0 0 9 1 】

レベル表示部 1 0 0 2 a については，4 段階のレベル表示を行うように構成しており，各

50

レベルは、25%未満、25%以上50%未満、50%以上75%未満、75%以上、に分けられている。例えば、検出した電流の大きさが感度電流の30%程度である場合には、図中下から2つのレベル表示が点灯する。

【0092】

そして、検出した電流の大きさが、感度設定操作部1005cで設定した感度電流に達し、なおかつ、動作時間操作部1005bで設定した動作時間を経過した場合には、所定の警報の報知及び警報信号が出力される。

【0093】

なお、本発明は、開示した実施例に限定されることなく、発明の要旨を逸脱しない限りにおいて、適宜、必要に応じて、改良や設計変更は自由であり、

10

<漏電注意の表示>

例えば、電路における漏電電流が感度電流に達して、遮断器の不要動作や不要な警報が報知されることを防止する目的で、該電路において、漏電電流が増加していることをユーザーに知らせるために、漏電電流注意表示手段を前記表示部1002に設けて構成してもよい。

【0094】

前記漏電電流注意表示手段は、例えば、前記感度設定操作部1005cで定めた感度電流の大きさに対して、前記演算処理回路部2007により演算された漏電電流の大きさが50%に達した場合に動作させるとよい。

【0095】

20

これにより、電路において、漏電電流が感度電流に対して、少なくとも50%生じていることをユーザーが認識することができ、漏電による遮断器の不要動作や不要な警報が報知されることを未然に防止することができる。また、漏電に付随する事故が発生する前に、適切な対応を行うための時間的余裕と、注意の促しを行うことにも役立つものである。

【0096】

なお、漏電電流注意表示手段の動作は、前記検出方式の検出対象電流が I_o であるか、 I_{or} であるかにかかわらず、常に演算処理回路部2007にて求出を行うよう構成しておくともよい。

【0097】

<演算処理回路部の並列化>

30

例えば、演算処理回路部2007として、A/D変換部を複数設けたマイコンを用いて、 I_{or} の求出と、 I_o の求出を並列的に行う演算処理を行ったり、演算処理の過程で、時間分割を行い、各々の時間分割点において、 I_{or} の求出と、 I_o の求出を交互に行うよう演算処理を行うとよい。

【0098】

図10には表示部が液晶により構成された場合の、漏電電流注意表示を示し、図11には表示部がLEDにより構成された場合の、漏電電流注意表示の例を示している。

図10においては、前記演算処理回路部2007により、「 I_o 注意」の表示を白黒反転表示させ点滅させている。

また、図11においては、前記演算処理回路部2007により、 I_o 注意と明記したLEDを点灯表示させている。なお点滅表示させてもよい。

40

【0099】

また、図9に示した第二の実施形態においては、回路遮断器1における動作モードを切り替える手段を設けていない。このため、動作モードである警報モードについては、前記演算処理回路部2007から、段階的な制御を行う構成とし、前記レベル表示部1002aと連動させて、50%を超えた場合には音声にて「 I_{or} の現在レベルが50%になりました。注意してください。」、75%を超えた場合には「 I_{or} の現在レベルが75%になりました。注意してください。」、95%を超えた場合に「 I_{or} の現在レベルがまもなく感度電流になります。遮断します。注意してください。」などと警報を行い、周囲に注意を促すよう構成してもよい。

50

【産業上の利用可能性】

【0100】

本発明は、従来より広く使用されている回路遮断器に代えて、電路に介在する住宅用分電盤などに用いられる回路遮断器として用いることで、電路における配線保護に加えて、地絡電流による火災や感電事故からの保護が行える。

【図面の簡単な説明】

【0101】

【図1】第1の実施形態による回路遮断器の運用時の外観構成を示す図

【図2】第1の実施形態による回路遮断器の確認時の外観構成を示す図

【図3】第1の実施形態による回路遮断器の設定時の外観構成を示す図

10

【図4】第1の実施形態による回路遮断器の設定時の外観構成を示す図

【図5】第1の実施形態による回路遮断器の設定時の外観構成を示す図

【図6】第1の実施形態による回路遮断器の設定時の外観構成を示す図

【図7】第1の実施形態による回路遮断器のブロック構成図を示す図

【図8】第1の実施形態による回路遮断器のブロック構成図を示す図

【図9】第2の実施形態による回路遮断器の運用時の外観構成を示す図

【図10】漏電注意表示の例

【図11】漏電注意表示の例

【図12】操作部の説明図

【図13】相線式判別回路の例

20

【符号の説明】

【0102】

1 回路遮断器

101 ハンドル

102 電源側端子部

103 負荷側端子部

104 接点開閉機構部

105 トリップコイル

106 第二の引外し手段駆動手段

107 零相変流器

30

701 A/D変換部

702 正弦波データ記憶部

703 時間遅延設定部

704 位相補正值設定部記憶部

705 乗算部

706 平均値演算部

707 レベル判定部

708 設定値記憶部

709 時間判定部

710 遮断信号出力部

40

711 表示制御部

1001 情報表示操作部

1002 表示部

1003 警報信号出力部

1004 リセット部

1005 操作部

1006 スピーカ部

2004 電圧位相検出回路

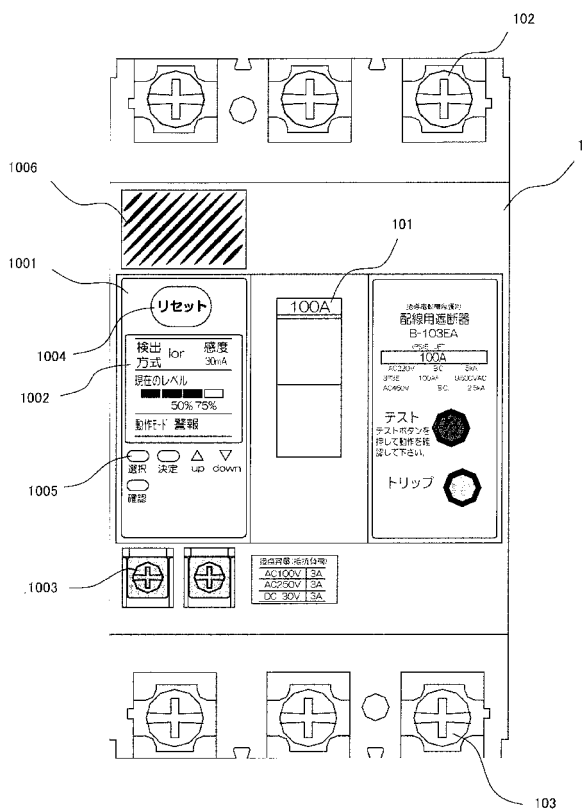
2005 漏電電流検出回路

2006 相線式判別回路

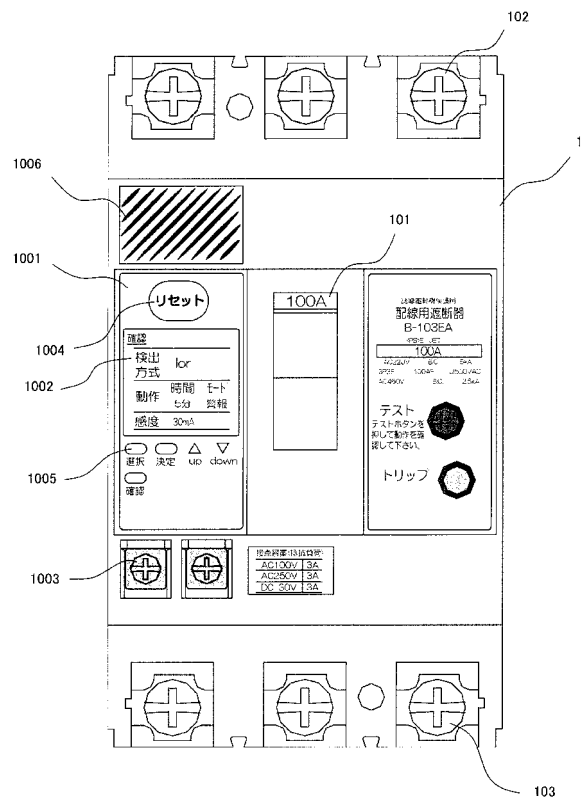
50

2 0 0 7 演算処理回路部

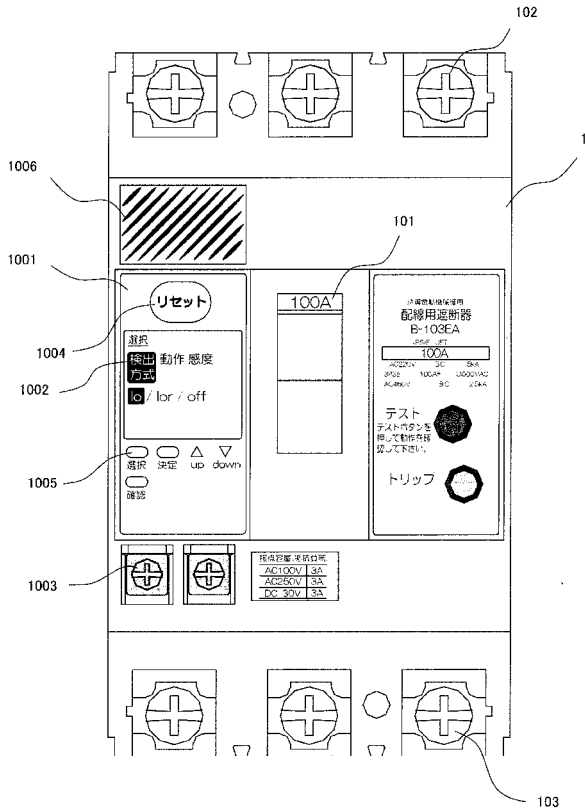
【 図 1 】



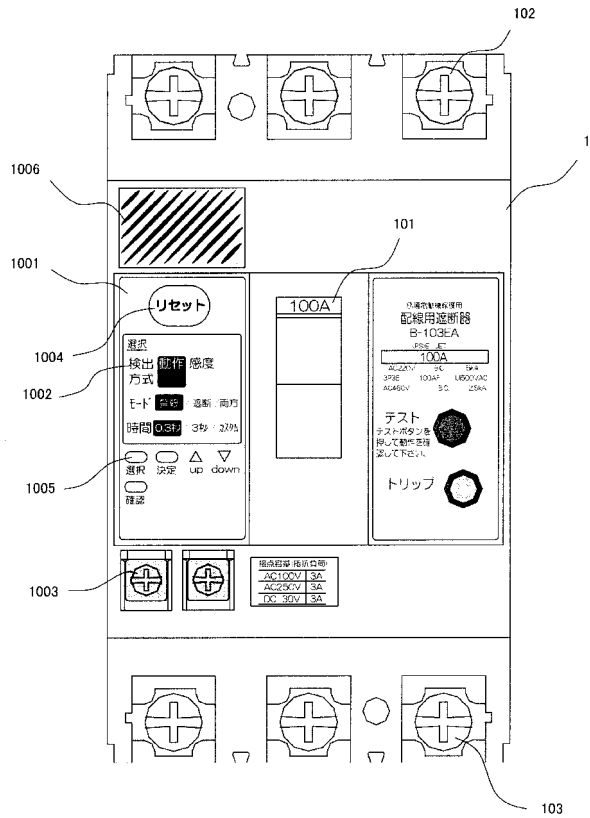
【 図 2 】



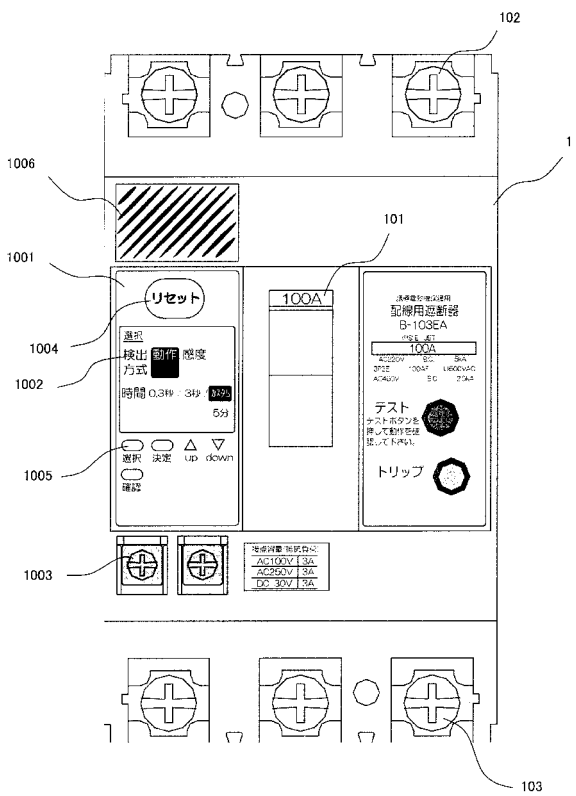
【図 3】



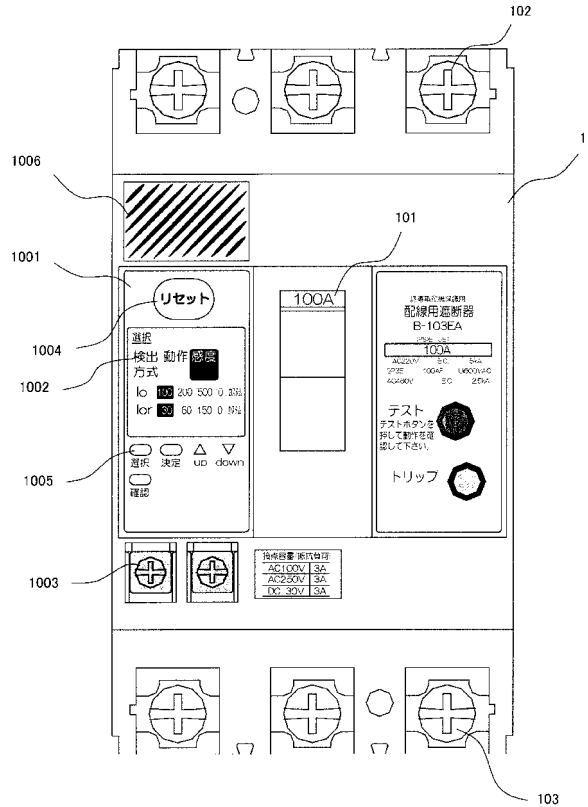
【図 4】



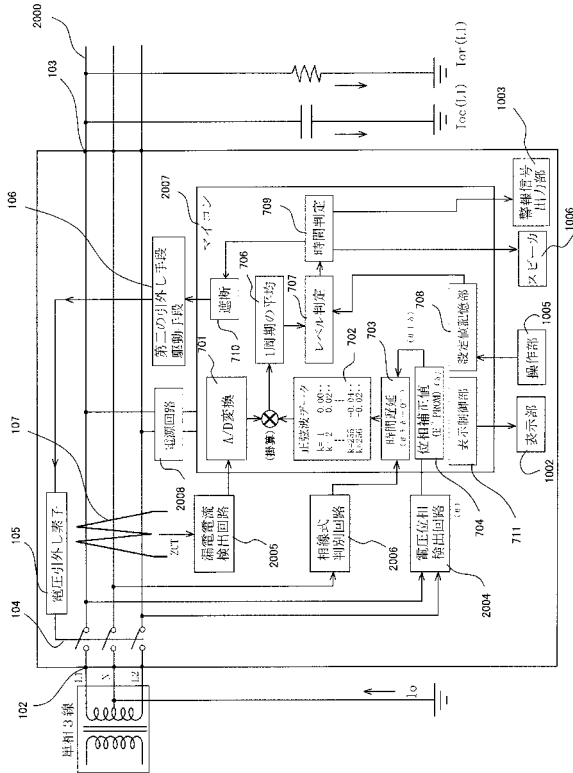
【図 5】



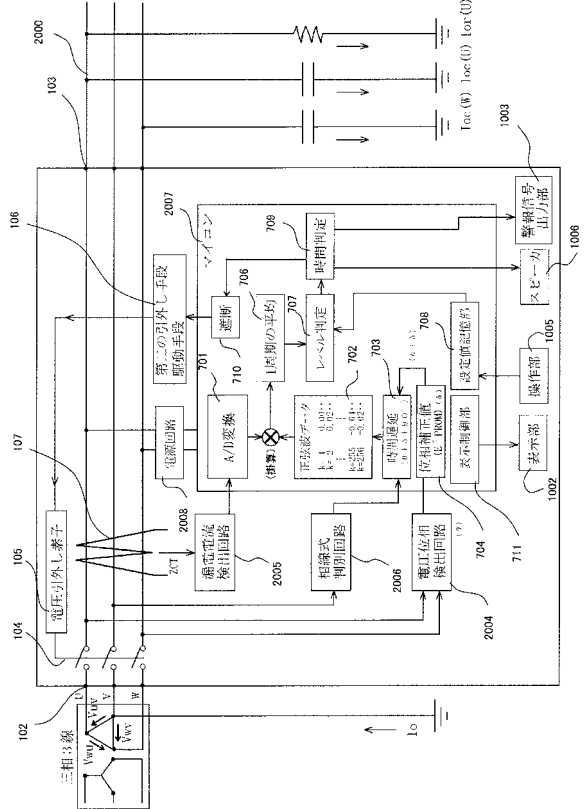
【図 6】



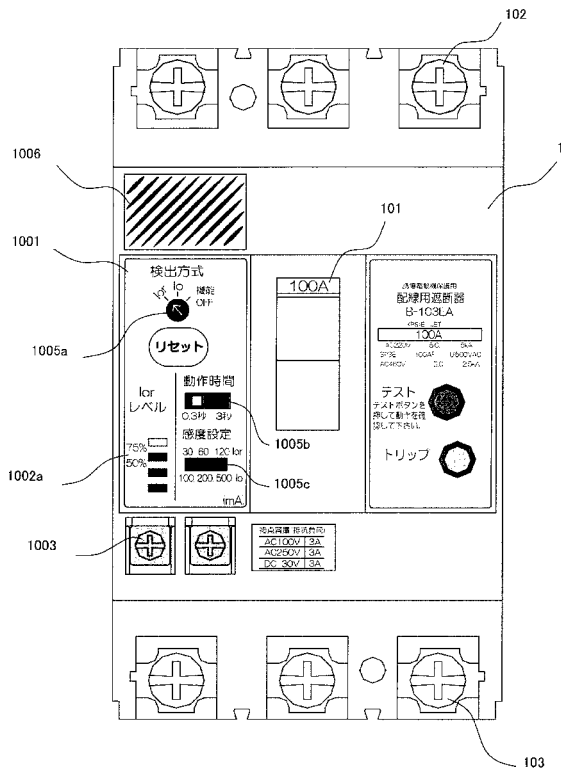
【図 7】



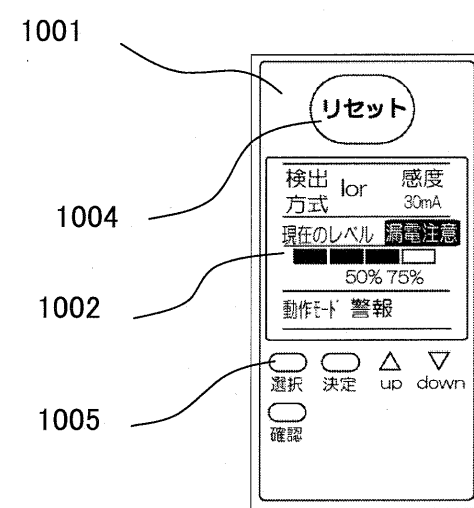
【図 8】



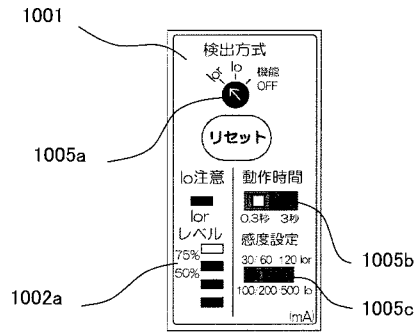
【図 9】



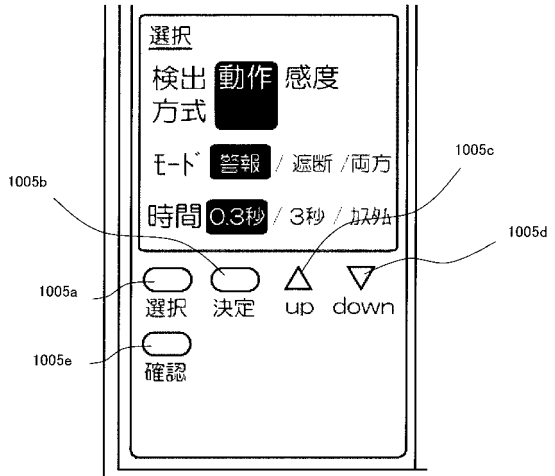
【図 10】



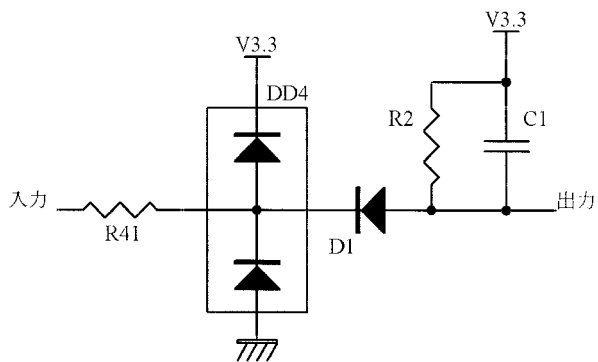
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



フロントページの続き

- (72)発明者 相原 茂
広島県広島市南区大州3丁目1番42号テンパール工業株式会社内
- (72)発明者 古本 哲男
広島県広島市南区大州3丁目1番42号テンパール工業株式会社内
- (72)発明者 東田 浩典
広島県広島市南区大州3丁目1番42号テンパール工業株式会社内
- (72)発明者 鎌田 武
広島県広島市南区大州3丁目1番42号テンパール工業株式会社内
- Fターム(参考) 5G030 YY12