

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5574948号
(P5574948)

(45) 発行日 平成26年8月20日 (2014. 8. 20)

(24) 登録日 平成26年7月11日 (2014. 7. 11)

(51) Int. Cl.		F I
HO 1 H 73/12	(2006. 01)	HO 1 H 73/12
HO 1 H 71/04	(2006. 01)	HO 1 H 71/04
HO 1 H 83/04	(2006. 01)	HO 1 H 83/04

請求項の数 5 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2010-289881 (P2010-289881)	(73) 特許権者	000006013
(22) 出願日	平成22年12月27日 (2010. 12. 27)		三菱電機株式会社
(65) 公開番号	特開2012-138263 (P2012-138263A)		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(43) 公開日	平成24年7月19日 (2012. 7. 19)	(74) 代理人	100073759
審査請求日	平成25年6月7日 (2013. 6. 7)		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	神谷 慎太郎
			東京都千代田区九段北一丁目13番5号
			三菱電機エンジニアリング株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回路遮断器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電路を開閉する開閉接点と、前記電路に所定値以上の電流が流れたときに動作して閉じた状態にある前記開閉接点を引き外す過電流引き外し装置と、外部信号に基づいて駆動され、前記過電流引き外し装置による引き外しとは無関係に、閉じた状態にある前記開閉接点を開状態とする動作確認用引き外し装置と、前記動作確認用引き外し装置が駆動されたことを表示する動作表示部とを備えた回路遮断器であって、

前記動作確認用引き外し装置は、前記外部信号に基づいてオンとなるフォトカプラと、前記フォトカプラがオンとなることにより導通するスイッチング素子とを備え、前記スイッチング素子が導通することで前記閉じた状態にある前記開閉接点を開状態とする、ことを特徴とする回路遮断器。

10

【請求項 2】

電路を開閉する開閉接点と、前記電路に漏洩電流が流れたときに動作して閉じた状態にある前記開閉接点を引き外す漏電引き外し装置と、外部信号に基づいて駆動され、前記漏電引き外し装置による引き外しとは無関係に、閉じた状態にある前記開閉接点を開状態とする動作確認用引き外し装置と、前記動作確認用引き外し装置が駆動されたことを表示する動作表示部とを備えた回路遮断器であって、

前記動作確認用引き外し装置は、前記外部信号に基づいてオンとなる第1のフォトカプラと、前記第1のフォトカプラがオンとなることによりオンとなる第2のフォトカプラとを備え、前記第2のフォトカプラがオンとなることで前記閉じた状態にある前記開閉接点

20

を開状態とする、

ことを特徴とする回路遮断器。

【請求項 3】

前記動作表示部の表示は、自己保持されることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の回路遮断器。

【請求項 4】

前記動作表示部は、前記表示を点灯により行なう動作表示灯により構成されていることを特徴とする請求項 1 から 3 のうちの何れか一項に記載の回路遮断器。

【請求項 5】

前記動作表示部は、前記表示を機械的表示により行なう機械的動作表示手段により構成されていることを特徴とする請求項 1 から 3 のうちの何れか一項に記載の回路遮断器。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、過電流や漏電などに応動して開路し電路を保護する回路遮断器、特に、動作表示機能を備えた回路遮断器に関するものである。

【0002】

従来、電路保護のために設置される回路遮断器として、外部からの信号により回路遮断器を開路することを可能とする引き外し装置を備えた回路遮断器がある（例えば、特許文献 1 参照）。又、従来、漏電遮断器の漏電テストを遠隔テストスイッチの操作により確認するようにした漏電テスト装置がある（例えば、特許文献 2 参照）。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2006 - 92782 号公報

【特許文献 2】特開平 8 - 106844 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 に示されたような従来の回路遮断器にあっては、回路遮断器が開路した状態で引き外し装置を外部からの信号により動作させて回路遮断器の動作を確認した場合、引き外し装置によって回路遮断器が開路したのか、過負荷電流、短絡電流、漏洩電流などを検出して回路遮断器の本来の回路保護機能により開路したのか、を容易に判別することができない。又、特許文献 2 に示されたような漏電遮断器においても、遠隔テストスイッチにより漏電遮断器の動作を確認した場合、遠隔テストスイッチにより開路したのか、漏洩電流を検出して漏電遮断器の本来の回路保護機能により開路したのか、を容易に判別することができないという課題があった。

30

【0005】

この発明は、従来の回路遮断器における前述のような課題を解決するためになされたもので、外部からの信号により動作する動作確認用引き外し装置によって回路遮断器が開路したのか、回路遮断器の本来の回路保護機能により開路したのかを容易に判別することができる回路遮断器を得ることを目的としたものである。

40

【課題を解決するための手段】

【0006】

この発明による回路遮断器は、電路を開閉する開閉接点と、前記電路に所定値以上の電流が流れたときに動作して閉じた状態にある前記開閉接点を引き外す過電流引き外し装置と、外部信号に基づいて駆動され、前記過電流引き外し装置による引き外しとは無関係に、閉じた状態にある前記開閉接点を開状態とする動作確認用引き外し装置と、前記動作確認用引き外し装置が駆動されたことを表示する動作表示部とを備えた回路遮断器であって、前記動作確認用引き外し装置は、前記外部信号に基づいてオンとなるフォトカプラと、

50

前記フォトカブラがオンとなることにより導通するスイッチング素子とを備え、前記スイッチング素子が導通することで前記閉じた状態にある前記開閉接点を開状態とすることを特徴とするものである。

【 0 0 0 7 】

又、この発明による回路遮断器は、電路を開閉する開閉接点と、前記電路に漏洩電流が流れたときに動作して閉じた状態にある前記開閉接点を引き外す漏電引き外し装置と、外部信号に基づいて駆動され、前記漏電引き外し装置による引き外しとは無関係に、閉じた状態にある前記開閉接点を開状態とする動作確認用引き外し装置と、前記動作確認用引き外し装置が駆動されたことを表示する動作表示部とを備えた回路遮断器であって、

前記動作確認用引き外し装置は、前記外部信号に基づいてオンとなる第1のフォトカブラと、前記第1のフォトカブラがオンとなることによりオンとなる第2のフォトカブラとを備え、前記第2のフォトカブラがオンとなることで前記閉じた状態にある前記開閉接点を開状態とする、ことを特徴とするものである。

【発明の効果】

【 0 0 0 8 】

この発明による回路遮断器によれば、電路を開閉する開閉接点と、前記電路に所定値以上の電流が流れたときに動作して閉じた状態にある前記開閉接点を引き外す過電流引き外し装置と、外部信号に基づいて駆動され、前記過電流引き外し装置による引き外しとは無関係に、閉じた状態にある前記開閉接点を開状態とする動作確認用引き外し装置と、前記動作確認用引き外し装置が駆動されたことを表示する動作表示部とを備えた回路遮断器であって、前記動作確認用引き外し装置は、前記外部信号に基づいてオンとなるフォトカブラと、前記フォトカブラがオンとなることにより導通するスイッチング素子とを備え、前記スイッチング素子が導通することで前記閉じた状態にある前記開閉接点を開状態とするように構成されているので、外部からの信号により動作する動作確認用引き外し装置によって回路遮断器が開路したのか、回路遮断器の本来の回路保護機能により開路したのかを容易に判別することができる。

【 0 0 0 9 】

又、この発明による回路遮断器によれば、電路を開閉する開閉接点と、前記電路に漏洩電流が流れたときに動作して閉じた状態にある前記開閉接点を引き外す漏電引き外し装置と、外部信号に基づいて駆動され、前記漏電引き外し装置による引き外しとは無関係に、閉じた状態にある前記開閉接点を開状態とする動作確認用引き外し装置と、前記動作確認用引き外し装置が駆動されたことを表示する動作表示部とを備えた回路遮断器であって、前記動作確認用引き外し装置は、前記外部信号に基づいてオンとなる第1のフォトカブラと、前記第1のフォトカブラがオンとなることによりオンとなる第2のフォトカブラとを備え、前記第2のフォトカブラがオンとなることで前記閉じた状態にある前記開閉接点を開状態とするように構成されているので、外部からの信号により動作する動作確認用引き外し装置によって回路遮断器が開路したのか、回路遮断器の本来の回路保護機能により開路したのかを容易に判別することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 0 】

【図1】この発明の実施の形態1による回路遮断器を示す斜視図である。

【図2】この発明の実施の形態1による回路遮断器における引き外し装置の回路図である。

【図3】この発明の実施の形態2による回路遮断器を示す斜視図である。

【図4】この発明の実施の形態3による回路遮断器を示す斜視図である。

【図5】この発明の実施の形態4による回路遮断器を示す斜視図である。

【図6】この発明の実施の形態4による回路遮断器およびその漏電テスト装置の回路図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 1 】

実施の形態 1 .

以下、この発明の実施の形態 1 による回路遮断器について説明する。図 1 はこの発明の実施の形態 1 による回路遮断器 1 の斜視図である。図 1 において、回路遮断器 1 は、そのベース 101 とカバー 102 とからなる筐体 100 の外側面に装着された動作確認用引き外し装置（以下、単に、引き外し装置と称する）2 を備えている。ここに示された回路遮断器 1 は、3 相回路に接続される 3 相用の回路遮断器であるが、これ以外の回路遮断器であってもよい。

【0012】

回路遮断器 1 は、図示していないが、内部に、固定接点と可動接点とからなり電路を開閉する開閉接点と、操作ハンドルの操作により開閉接点を開閉させる操作機構と、電路に所定値以上の過電流が流れたときに、閉じた状態にある開閉接点を釈放して開状態とする過電流引き外し装置とを備えている。

【0013】

引き外し装置 2 は、後述する回路を内部に備え、例えば回路遮断器 1 に対して遠隔地に設けられている引き外しスイッチ 8 を閉じることにより、回路遮断器 1 のシャントコイルを付勢してトリップ機構を動作させ、電路を開くことができる。

【0014】

引き外し装置 2 は、3 個の入力端子 3、4、5 と、発光ダイオードにより構成された動作表示灯 6 を備えている。引き外し装置 2 を動作させるための制御電源としての交流電源 7 は、その一端が引き外し装置 2 の入力端子 5 に接続され、他端が引き外し装置 2 の入力端子 4 に接続される。又、交流電源 7 の他端は、前述の引き外しスイッチ 8 を介して引き外し装置 2 の入力端子 3 に接続されている。

【0015】

図 2 は、この発明の実施の形態 1 による回路遮断器における引き外し装置の回路図である。図 2 において、コンバータからなる第 1 の電力変換回路 201 は、その入力側端子が引き外し装置 2 の入力端子 4、5 に抵抗を介して接続されている。同様にコンバータからなる第 2 の電力変換回路 202 は、その入力側端子が引き外し装置 2 の入力端子 3、5 に抵抗を介して接続されている。第 1 の電力変換回路 201、および第 2 の電力変換回路 202 は、それぞれ交流電源 7 からの交流電力を直流電力に変換し、出力側端子からそれぞれ定電圧素子 203、204 を介して出力する。

【0016】

動作表示部としての動作表示灯 6 は、第 1 のサイリスタ 55 を介して第 1 の電力変換回路 201 の出力端子間に接続されている。第 1 のサイリスタ 55 のゲートは、第 1 のトランジスタ 205 のコレクタに抵抗を介して接続されている。第 1 のトランジスタ 205 のエミッタは第 1 の電力変換回路 201 の正極側端子に第 2 のトランジスタ 206 を介して接続され、コレクタは抵抗を介して第 1 の電力変換回路 201 の負極側端子に接続され接地されている。第 1 のトランジスタ 205 のベースは、抵抗を介してフォトカプラ 51 の出力端子に接続されている。

【0017】

コンデンサ 207 は、第 2 のトランジスタ 206 を介して第 1 の電力変換回路 201 の出力端子間に接続されており、第 1 の電力変換回路 201 の出力により所定電圧に充電される。リセットスイッチ 43 は、第 2 のトランジスタ 206 のベースに接続されており、閉じることにより第 2 のトランジスタ 206 をオフとする。前述のフォトカプラ 51 の入力端子は、第 2 の電力変換回路 202 の出力端子間に第 3 のトランジスタ 208 を介して接続されている。第 2 のサイリスタ 56 は、回路遮断器 1 をトリップ動作させるシャントコイル 103 に直列に接続されている。

【0018】

以上のように構成されたこの発明による回路遮断器において、いま、回路遮断器 1 がオン状態にあり、その可動接点が固定接点に接触して保護すべき電路を閉じているとする。このとき、交流電源 7 からの交流電力は、第 1 の電力変換回路 201 により直流電力に変

10

20

30

40

50

換されて第2のトランジスタ206を介してコンデンサ207に供給されており、コンデンサ207は所定電圧に充電された状態となっている。第2のトランジスタ206は、コンデンサ207が所定電圧に充電されることによりオフ状態となっている。

【0019】

一方、第2の電力変換回路202は、引き外し装置2に接続されている引き外しスイッチ8が開いているので、不動作であり、その出力端子間には直流電力は出力されていない。したがって、フォトカプラ51は不動作であり、第2のサイリスタ56は、フォトカプラ51がオフであることによりゲート信号が与えられず非導通であり、回路遮断器1のシャントコイル103は消勢状態にある。

【0020】

さらに、フォトカプラ51が不動作であることにより、第1のトランジスタ205はオフであり、第1のサイリスタ55はゲート信号が与えられず非導通状態にあり、発光ダイオードにより構成された動作表示灯6は消灯している。したがって、動作表示灯6が消灯していることにより、引き外し装置2が不動作であることを確認することができる。又、回路遮断器1がオン状態にあることは、その操作ハンドルがオン位置にあることにより確認することができる。

【0021】

回路遮断器1は、図示していない操作機構により、オン状態からオフ状態に、あるいはオフ状態からオン状態に切り替えることが可能であり、又、電路に過電流が流れたときは、図示していないトリップ機構によりトリップ動作を行ないオフとなって電路を保護することができる。これらの回路遮断器1の通常の開閉動作、および過電流によるトリップ動作は、引き外し装置2の動作とは無関係に行われ、引き外し装置2の動作を示す動作表示灯6は消灯したままである。したがって、動作表示灯6が非点灯であるときに、回路遮断器1の操作ハンドルがオフ位置若しくはトリップ位置にあれば、回路遮断器1はその本来の機能によりオフ状態若しくはトリップ状態にあると判断することが可能である。

【0022】

つぎに、例えば回路遮断器1の機能をテストする目的で引き外しスイッチ8を閉じたとすると、第2の電力変換回路202に交流電源7が接続される。これにより第2の電力変換回路202は、交流電源7からの交流電力を直流電力に変換しその出力端子間に直流電力を出力する。第3のトランジスタ208は、第2の電力変換回路202の出力端子間に発生する直流電力を受けてオンとなり、フォトカプラ51はオンとなる。その結果、第2のサイリスタ56はゲート信号が与えられて導通し、回路遮断器1のシャントコイル103が付勢され、回路遮断器1はオフとなる。

【0023】

一方、フォトカプラ51がオンとなることにより、第1のトランジスタ205がオンとなり、第1のサイリスタ55は、第1のトランジスタ205を介してゲート信号が与えられて動通する。その結果、動作表示灯6は点灯する。したがって、動作表示灯6が点灯であるときに、回路遮断器1の操作ハンドルがトリップ位置にあれば、回路遮断器1は引き外し装置2の動作によりトリップしていると判断することが可能である。

【0024】

引き外しスイッチ8は、常時オフタイプの自己復帰型スイッチにより構成されており、操作員により押圧されてオンとなった後に、その押圧力がなくなれば自動的にオフに復帰する。したがって、第2の電力変換回路202の出力発生期間は短かく、フォトカプラ51はその短期間にしかオンとはならないが、フォトカプラ51がオンとなれば直ちに第2のサイリスタ56のゲートにゲート信号が与えられて第2のサイリスタ56は導通し、回路遮断器1はトリップする。

【0025】

又、フォトカプラ51がオンとなることにより、前述したように第1のサイリスタ55が導通して動作表示灯6が点灯するが、フォトカプラ51がオフとなれば第1のトランジスタ205は直ちにオフとなり、第1のサイリスタ55のゲートにはゲート信号が与えら

10

20

30

40

50

れなくなる。しかし、第１のサイリスタ５５は、一旦導通すればゲート信号が与えられなくなっても、第１のサイリスタ５５に流れる電流が零とならない限り非導通とはならない。つまり、第１のサイリスタ５５は、ゲート信号が与えられて一旦導通した後はその導通が自己保持され、動作表示灯６の点灯は継続される。

【００２６】

点灯している動作表示灯６を消灯させるには、リセットスイッチ４３をオンとする。すなわち、リセットスイッチ４３をオンとすれば、第２のトランジスタ２０６はオフとなり、第１のサイリスタ５５に流れる電流は零となるので、第１のサイリスタ５５は非導通となり、動作表示灯６は消灯する。

【００２７】

以上述べたように、この発明の実施の形態１による回路遮断器によれば、外部からの信号により動作する引き外し装置によって回路遮断器が開路したのか、回路遮断器の本来の回路保護機能により開路したのかを容易に判別することができる。

【００２８】

実施の形態２．

次に、この発明の実施の形態２による回路遮断器について説明する。図３は、この発明の実施の形態２による回路遮断器を示す斜視図である。図３において、回路遮断器１１は、動作確認用引き外し装置（以下、単に、引き外し装置と称する）１２を内蔵している点で実施の形態１による回路遮断器とは異なる。引き外し装置１２は、その入力端子（図示せず）にそれぞれ接続された入力線１３、１４、１５と、発光ダイオードにより構成された動作表示部としての動作表示灯１６を備えている。

【００２９】

引き外し装置２を動作させるための制御電源としての交流電源１７は、その一端が入力線１５を介して引き外し装置１２の１つの入力端子に接続され、他端が入力線１４を介して引き外し装置２の別の入力端子に接続されている。又、交流電源１７の他端は、引き外しスイッチ１８および入力線１３を介して引き外し装置１２の更に別の入力端子に接続されている。その他の構成、および動作は、前述の実施の形態１による回路遮断器と同様である。

【００３０】

以上述べたように、この発明の実施の形態２による回路遮断器によれば、外部からの信号により動作する引き外し装置によって回路遮断器が開路したのか、回路遮断器の本来の回路保護機能により開路したのかを容易に判別することができる。

【００３１】

さらに、この発明の実施の形態２による回路遮断器によれば、回路遮断器１１に引きはずし装置１２を内蔵していることで、回路遮断器の投影面積が大きくなることはない。

【００３２】

実施の形態３．

次に、この発明の実施の形態３による回路遮断器について説明する。図４は実施の形態３による回路遮断器の斜視図である。図４において、回路遮断器２１は、動作確認用引き外し装置（以下、単に、引き外し装置と称する）２２を内蔵している点で実施の形態１による回路遮断器とは異なり、かつ引き外し装置２２が動作表示部としての機械式の動作表示装置２６を備えている点で実施の形態１および実施の形態２による回路遮断器とは異なる。

【００３３】

引き外し装置２２は、その入力端子（図示せず）にそれぞれ接続された入力線２３、２５と、前述の機械式の動作表示装置２６を備えている。この機械式の動作表示装置２６は、引き外し装置２２が動作したときに表示ボタンが突出し、例えば手動で元の位置に戻るまではその突出位置を自己保持するように構成されている。引きはずし装置２２の各入力線２３、２５に、引き外し装置２２を動作させるための制御電源２７、および引き外しスイッチ２８が直列に接続されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 4 】

以上述べたように、この発明の実施の形態 3 による回路遮断器によれば、引き外し装置 2 2 は、引きはずし装置 2 2 が動作すると表示ボタンが突出する機械式の動作表示装置 2 6 を備えているので、前述の実施の形態 1 および実施の形態 2 による回路遮断器が必要とした動作表示灯の自己保持用の制御電源を不要とすることができ、引きはずし装置 2 2 の配線を簡略化することができる。

【 0 0 3 5 】

又、この発明の実施の形態 3 による回路遮断器によれば、外部からの信号により動作する引き外し装置によって回路遮断器が開路したのか、回路遮断器の本来の回路保護機能により開路したのかを容易に判別することができる。

10

【 0 0 3 6 】

さらに、この発明の実施の形態 3 による回路遮断器によれば、回路遮断器 1 2 に引きはずし装置 2 2 を内蔵していることで、回路遮断器の投影面積が大きくなることはない。

【 0 0 3 7 】

実施の形態 4 .

次に、この発明の実施の形態 4 による回路遮断器について説明する。図 5 は、この発明の実施の形態 4 による回路遮断器を示す斜視図である。実施の形態 4 による回路遮断器は、漏電を検出して電路の遮断を行うことが可能な漏電遮断器であるが、以下の説明では、単に、回路遮断器と称する。

【 0 0 3 8 】

20

回路遮断器 3 1 は、そのベース 3 0 1 とカバー 3 0 2 とからなる筐体 3 0 0 の外側面に装着された漏電テスト装置 3 2 を備えている。ここに示された回路遮断器 3 1 は、3 相回路に接続される 3 相用の回路遮断器であるが、これ以外の回路遮断器であってもよい。動作確認用引き外し装置としての漏電テスト装置 3 2 は、後述する回路を内部に備え、例えば回路遮断器 3 1 に対して遠隔地に設けられている遠隔テストスイッチ 3 8 を閉じることにより、後述するように回路遮断器 3 1 に疑似漏洩電流を流し回路遮断器 3 1 のトリップ機構を動作させ、電路を開くことができる。

【 0 0 3 9 】

漏電テスト装置 3 2 は、3 個の入力端子 3 3、3 4、3 5 と、発光ダイオードにより構成された動作表示灯 3 6 を備えている。漏電テスト装置 3 2 を動作させるための制御電源としての交流電源 3 7 は、その一端が漏電テスト装置 3 2 の入力端子 3 5 に接続され、他端が漏電テスト装置 3 2 の入力端子 3 4 に接続される。又、交流電源 3 7 の他端は、前述の遠隔テストスイッチ 3 8 を介して漏電テスト装置 3 2 の入力端子 3 3 に接続されている。

30

【 0 0 4 0 】

図 6、この発明の実施の形態 4 による回路遮断器およびその漏電テスト装置の回路図である。図 6 において、コンバータからなる第 1 の電力変換回路 3 1 1 は、その入力側端子が漏電テスト装置 3 2 の入力端子 3 4、3 5 に抵抗を介して接続されている。同様にコンバータからなる第 2 の電力変換回路 3 1 2 は、その入力側端子が漏電テスト装置 3 2 の入力端子 3 3、3 5 に抵抗を介して接続されている。第 1 の電力変換回路 3 1 1、および第 2 の電力変換回路 3 1 2 は、それぞれ交流電源 3 7 からの交流電力を直流電力に変換し、出力側端子からそれぞれ定電圧素子 3 1 3、3 1 4 を介して出力する。

40

【 0 0 4 1 】

動作表示部としての動作表示灯 3 6 は、サイリスタ 4 5 を介して第 1 の電力変換回路 3 1 1 の出力端子間に接続されている。サイリスタ 4 5 のゲートは、第 1 のトランジスタ 3 1 5 のコレクタに抵抗を介して接続されている。第 1 のトランジスタ 3 1 5 のエミッタは第 1 の電力変換回路 3 1 1 の正極側端子に第 2 のトランジスタ 3 1 6 を介して接続され、コレクタは抵抗を介して第 1 の電力変換回路 3 1 1 の負極側端子に接続されている。第 1 のトランジスタ 3 1 5 のベースは、抵抗および第 2 のフォトカプラ 4 2 を介して第 1 の電力変換回路 3 1 1 の負極側端子に接続されている。

50

【 0 0 4 2 】

コンデンサ 3 1 8 は、第 2 のトランジスタ 3 1 6 を介して第 1 の電力変換回路 3 1 1 の出力端子間に接続されており、第 1 の電力変換回路 3 1 1 の出力により所定電圧に充電される。リセットスイッチ 4 3 は、第 2 のトランジスタ 3 1 6 のベースに接続されており、閉じることにより第 2 のトランジスタ 3 1 6 をオフとする。第 1 のフォトカプラ 4 1 の入力端子は、第 2 の電力変換回路 3 1 2 の出力端子間に第 3 のトランジスタ 3 1 9 を介して接続されている。第 1 のフォトカプラ 4 1 の出力端子は、第 2 のフォトカプラ 4 2 の入力端子に接続されている。

【 0 0 4 3 】

次に、漏電遮断器として構成されている回路遮断器 3 1 は、1 次導体としての主回路導体 3 2 1 を包囲する 2 次巻線 3 2 2 および 3 次巻線 3 2 3 を備えた零相変流器 3 2 0 と、零相変流器 3 2 0 の 2 次巻線 3 2 2 の出力から主回路導体 3 2 1 の漏電を検出する漏電検出回路 3 2 4 と、漏電検出回路 3 2 4 の出力によりオンとなる第 4 のトランジスタ 3 2 5 と、この第 4 のトランジスタ 3 2 5 に直列接続された釈放リレー 3 2 6 と、零相変流器 3 2 0 の 3 次巻線 3 2 3 に直列接続された第 5 のトランジスタ 3 2 7 と、この第 5 のトランジスタ 3 2 7 のベースに接続された漏電テスト回路 4 4 と、この漏電テスト回路 4 4 に接続された漏電テストスイッチ 3 2 8 とを備える。

【 0 0 4 4 】

漏電テスト装置 3 2 に設けられた前述の第 1 のフォトカプラ 4 1 の出力端子と第 2 のフォトカプラ 4 2 の入力端子とは直列接続され、回路遮断器 3 1 の漏電テストスイッチ 3 2 8 に並列接続されている。

【 0 0 4 5 】

なお、回路遮断器 3 1 には、主回路導体 3 2 1 からの交流電力を直流電力に変換して出力する電源回路 3 2 9 が設けられており、この電源回路 3 2 9 から前述の漏電検出回路 3 2 4、釈放リレー 3 2 6、第 5 のトランジスタ 3 2 7、および第 2 のフォトカプラ 4 2 の入力端子に直流電力が供給される。

【 0 0 4 6 】

以上のように構成されたこの発明の実施の形態 4 による回路遮断器において、いま、回路遮断器 3 1 がオン状態にあり、その可動接点が固定接点に接触して保護すべき回路を閉じているとする。このとき、交流電源 3 7 からの交流電力は、第 1 の電力変換回路 3 1 1 により直流電力に変換されて第 2 のトランジスタ 3 1 6 を介してコンデンサ 3 1 8 に供給されており、コンデンサ 3 1 8 は所定電圧に充電された状態となっている。第 2 のトランジスタ 3 1 6 は、コンデンサ 3 1 8 が所定電圧に充電されることによりオフ状態となっている。

【 0 0 4 7 】

一方、第 2 の電力変換回路 3 1 2 は、漏電テスト装置 3 2 に接続されている遠隔テストスイッチ 3 8 が開いているので、不動作であり、その出力端子間には直流電力は出力されていない。したがって、第 1 のフォトカプラ 4 1 は不動作であり、第 2 のフォトカプラ 4 2 は、オフである。したがって、第 1 のトランジスタ 3 1 5 はオフであり、サイリスタ 4 5 は非導通である。

【 0 0 4 8 】

さらに、サイリスタ 4 5 は非導通であることにより、発光ダイオードにより構成された動作表示灯 3 6 は消灯している。したがって、動作表示灯 3 6 が消灯していることにより、漏電テスト装置 3 2 が不動作であることを確認することができる。又、回路遮断器 3 1 がオン状態にあることは、その操作ハンドルがオン位置にあることにより確認することができる。

【 0 0 4 9 】

回路遮断器 3 1 は、図示していない操作機構により、オン状態からオフ状態に、あるいはオフ状態からオン状態に切り替えることが可能であり、又、電路に漏電電流が流れたときは、図示していないトリップ機構によりトリップ動作を行ないオフとなって電路を保護

10

20

30

40

50

することができる。これらの回路遮断器 3 1 の通常の開閉動作、および漏電電流によるトリップ動作は、漏電テスト装置 3 2 の動作とは無関係に行われ、漏電テスト装置 3 2 の動作を示す動作表示灯 3 6 は消灯したままである。したがって、動作表示灯 3 6 が非点灯であるときに、回路遮断器 3 1 の操作ハンドルがオフ位置若しくはトリップ位置にあれば、回路遮断器 3 1 はその本来の機能によりオフ状態若しくはトリップ状態にあると判断することが可能である。

【 0 0 5 0 】

つぎに、例えば回路遮断器 3 1 の機能をテストする目的で遠隔テストスイッチ 3 8 を閉じたとすると、第 2 の電力変換回路 3 1 2 に交流電源 3 7 が接続される。これにより第 2 の電力変換回路 3 1 2 は、交流電源 3 7 からの交流電力を直流電力に変換しその出力端子間に直流電力を出力する。第 3 のトランジスタ 3 1 9 は、第 2 の電力変換回路 3 1 2 の出力端子間に発生する直流電力を受けてオンとなり、第 1 のフォトカプラ 4 1 はオンとなる。その結果、第 2 のフォトカプラ 4 2 はオンとなり、回路遮断器 1 の漏電テスト回路 4 4 が付勢され、第 5 のトランジスタ 3 2 7 はオンとなる。

【 0 0 5 1 】

第 5 のトランジスタ 3 2 7 がオンとなることで、零相変流器 3 2 0 の 3 次巻線 3 2 3 に擬似零相電流が流れ、2 次巻線 3 2 2 および漏電検出回路 3 2 4 がこれに応動して出力を発生し、第 4 のトランジスタ 3 2 5 はオンとなる。これにより、釈放リレー 3 2 6 が動作して回路遮断器 3 1 をトリップ動作させる。

【 0 0 5 2 】

一方、第 1 のフォトカプラ 4 1 がオンとなることにより、第 2 のフォトカプラ 4 2 がオンとなり、第 1 のトランジスタ 3 1 5 がオンとなる。これにより、サイリスタ 4 5 は、第 1 のトランジスタを介してゲート信号が与えられて導通する。その結果、動作表示灯 3 6 は点灯する。したがって、動作表示灯 3 6 が点灯であるときに、回路遮断器 1 の操作ハンドルがトリップ位置にあれば、回路遮断器 1 は漏電テスト装置 3 2 の動作によりトリップしていると判断することが可能である。

【 0 0 5 3 】

遠隔テストスイッチ 3 8 は、常時オフタイプの自己復帰型スイッチにより構成されており、操作員により押圧されてオンとなった後に、その押圧力がなくなれば自動的にオフに復帰する。したがって、第 2 の電力変換回路 3 1 2 の出力発生期間は短かく、第 1 のフォトカプラ 4 1 はその短期間にしかオンとはならないが、第 1 のフォトカプラ 4 1 がオンとなれば直ちに第 2 のフォトカプラ 4 2 がオンとなり、これにより第 1 のトランジスタ 3 1 5 はオンとなりサイリスタ 4 5 のゲートにゲート信号が与えられてサイリスタ 4 5 は導通し、前述のようにして回路遮断器 3 1 はトリップする。

【 0 0 5 4 】

又、第 1 のフォトカプラ 4 1 がオンとなることにより、前述したようにサイリスタ 4 5 が動通して動作表示灯 3 6 が点灯するが、第 1 のフォトカプラ 4 1 がオフとなれば第 2 のフォトカプラ 4 2 が直ちにオフとなり、したがって第 1 のトランジスタ 3 1 5 は直ちにオフとなり、サイリスタ 4 5 のゲートにはゲート信号が与えられなくなる。しかし、サイリスタ 4 5 は、一旦導通すればゲート信号が与えられなくなっても、サイリスタ 4 5 に流れる電流が零とならない限り非導通とはならない。つまり、サイリスタ 4 5 は、ゲート信号が与えられて一旦導通した後はその導通が自己保持され、動作表示灯 3 6 の点灯は継続される。

【 0 0 5 5 】

点灯している動作表示灯 3 6 を消灯させるには、リセットスイッチ 4 3 をオンとする。すなわち、リセットスイッチ 4 3 をオンとすれば、第 2 のトランジスタ 3 1 6 はオフとなり、サイリスタ 4 5 に流れる電流は零となるので、サイリスタ 4 5 は非導通となり、動作表示灯 3 6 は消灯する。

【 0 0 5 6 】

以上述べたように、この発明の実施の形態 4 による回路遮断器によれば、外部からの信

10

20

30

40

50

号により動作する漏電テスト装置によって回路遮断器が開路したのか、回路遮断器の本来の回路保護機能により開路したのかを容易に判別することができる。

【 0 0 5 7 】

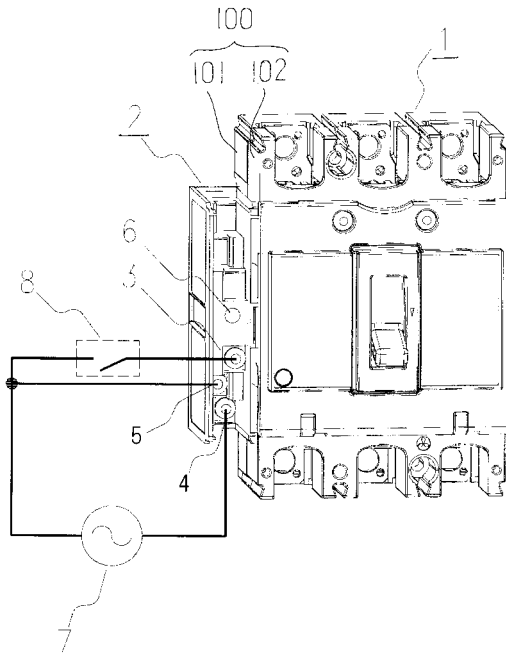
なお、前述の実施の形態 1、2、および 4 において、動作表示灯 6 に代えて機械式の動作表示装置としても同様の効果がある。この場合、動作表示灯の自己保持用の制御電源を不要とすることができ、引きはずし装置 22 の配線を簡略化することができる。

【符号の説明】

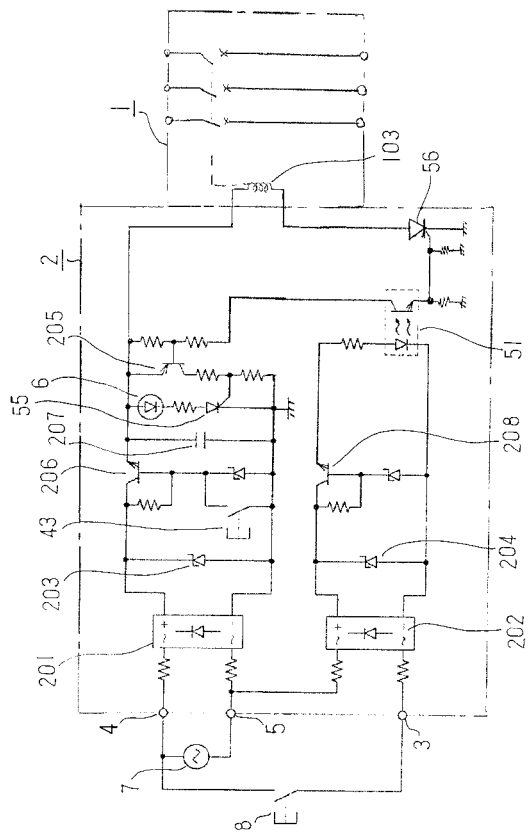
【 0 0 5 8 】

1、11、21、31	回路遮断器	101、301	ベース	
102、302	カバー	2、12、22	引き外し装置	10
8、18、28	引き外しスイッチ			
3、4、5、33、34、35	入力端子			
7、17、27、37	交流電源			
201、311	第1の電力変換回路			
202、312	第2の電力変換回路			
203、204、313、314	定電圧素子	55	第1のサイリスタ	
205、315	第1のトランジスタ			
206、316	第2のトランジスタ	51	フォトカプラ	
207、318	コンデンサ	43	リセットスイッチ	
208	第3のトランジスタ	56	第2のサイリスタ	20
103	シャントコイル	6、16、36	動作表示灯	
13、14、15	入力線	26	動作表示装置	
38	遠隔テストスイッチ	32	漏電テスト装置	
45	サイリスタ	41	第1のフォトカプラ	
42	第2のフォトカプラ	312	主回路導体	
320	零相変流器	322	2次巻線	
323	3次巻線	324	漏電検出回路	
325	第4のトランジスタ	327	第5のトランジスタ	
44	漏電テスト回路	323	漏電テストスイッチ	30

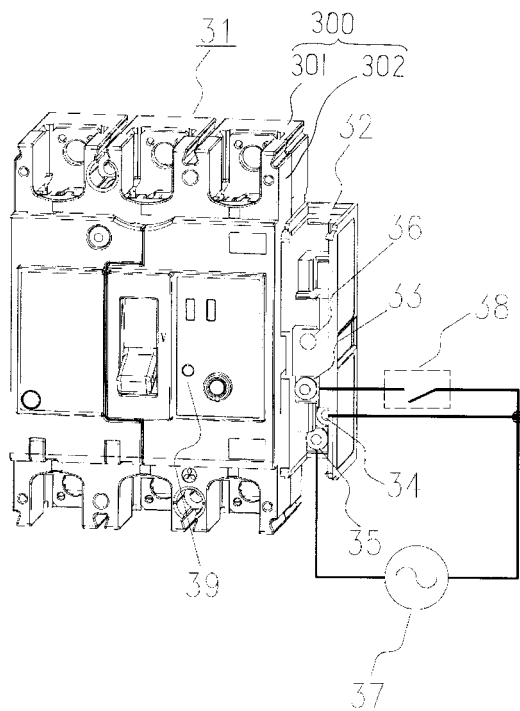
【図 1】



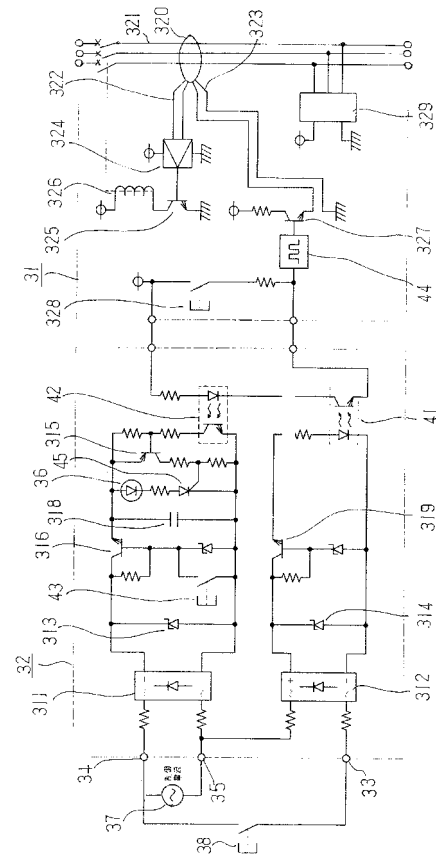
【図 2】



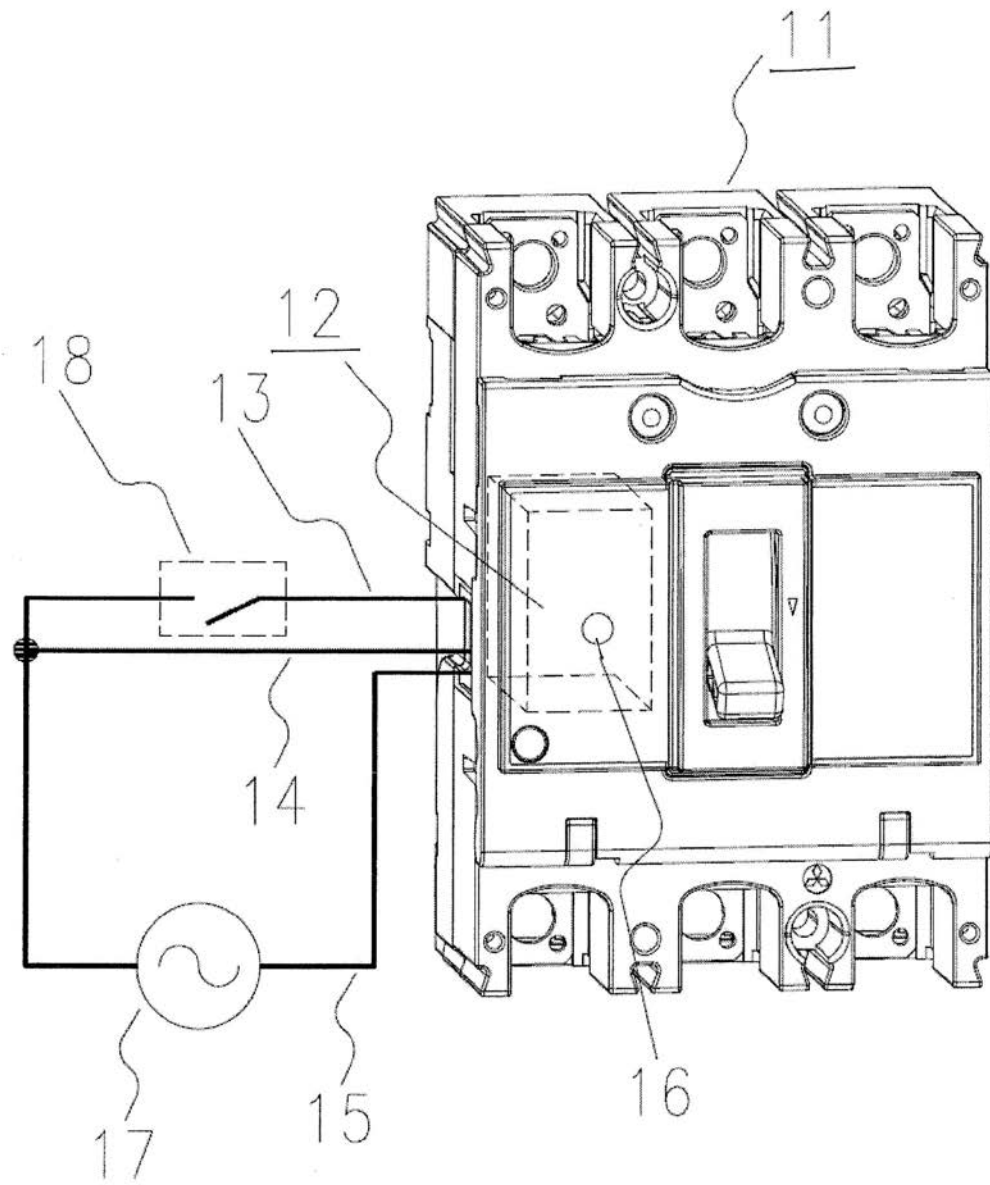
【図 5】



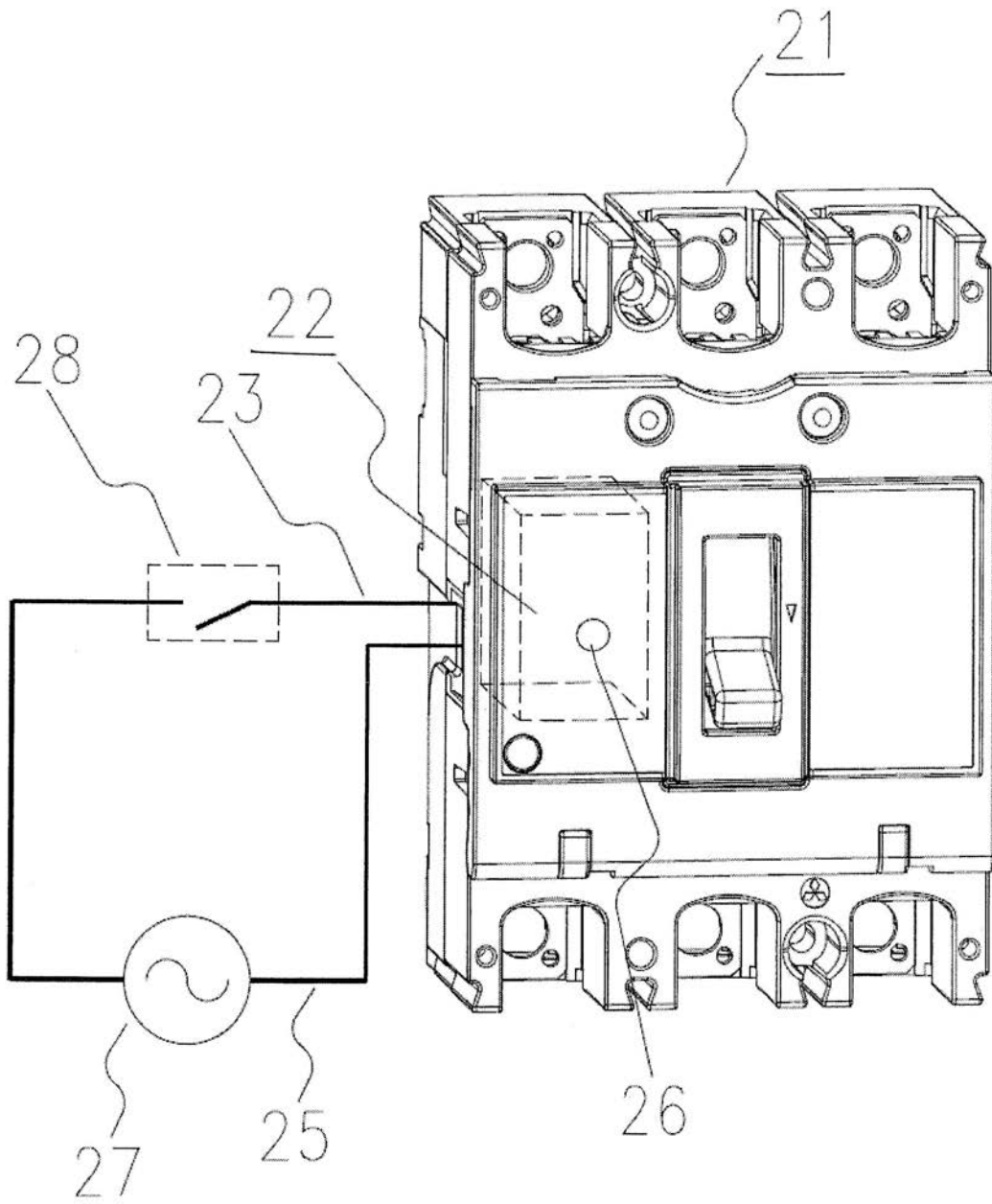
【図 6】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 金山 健志

東京都千代田区九段北一丁目13番5号 三菱電機エンジニアリング株式会社内

審査官 岡崎 克彦

(56)参考文献 実開平04-081077(JP,U)

特開2003-288832(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01H 73/12

H01H 71/04

H01H 83/04