(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016 年 9 月 22 日(22.09.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/147431 A1

(51) 国際特許分類:
H01H 47/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2015/072171

(22) 国際出願日: 2015 年 8 月 5 日(05.08.2015)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2015-053400 2015 年 3 月 17 日(17.03.2015) JP

(71) 出願人: オムロン株式会社(OMRON CORPORATION) [JP/JP]; 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 浦田　秀之(URATA, Hideyuki); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地　オムロン株式会社内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 鮫島　睦, 外(SAMEJIMA, Mutsumi et al.); 〒5300017 大阪府大阪市北区角田町８番１号梅田阪急ビルオフィスタワー青山特許事務所 Osaka (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

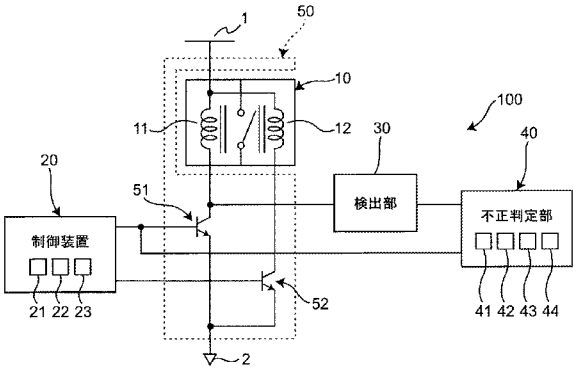
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: INCORRECT USE DETECTION SYSTEM AND POWER SUPPLY DEVICE EQUIPPED WITH SAME

(54) 発明の名称 : 不正使用検出システムおよびこれを備えた電力供給装置



20 Control device
30 Detection unit
40 Incorrectness determination unit

(57) **Abstract**: The invention is an incorrect use detection system disposed in a power supply device (100) which is equipped with: a control device (20); an electromagnetic relay (10) having a setting coil (11) and a resetting coil (12); and a drive unit (50) having a setting side switching element (51) and a resetting side switching element (52). The incorrect use detection system comprises: a detection unit (30) for detecting a variation in the electric potential at an arbitrary position between the setting coil (11) and the setting side switching element (51); and an incorrectness determination unit (40) for determining whether or not there is a possibility that the on/off state of the electromagnetic relay (10) has been switched incorrectly on the basis of the output state of the setting signal from the control device (20) to the setting side switching element (51) and the variation in electric potential detected by the detection unit (30).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/147431 A1

セットコイル（１１）およびリセットコイル（１２）を有する電磁継電器（１０）と、セット側スイッチング素子（５１）およびリセット側スイッチング素子（５２）を有する駆動部（５０）と、制御装置（２０）とを備える電力供給装置（１００）に設けられた不正使用検出システムであって、セットコイル（１１）およびセット側スイッチング素子（５１）の間の任意の位置における電位の変動を検出する検出部（３０）と、制御装置（２０）によるセット側スイッチング素子（５１）へのセット信号の出力状態、および、検出部（３０）により検出された電位の変動とに基づいて、電磁継電器（１０）のオンオフ状態が不正に切り替えられた可能性があるか否かを判定する不正判定部（４０）と、を有する。

明　細　書

発明の名称 ：

不正使用検出システムおよびこれを備えた電力供給装置

技術分野

[0001] 本発明は、不正使用検出システム、および、これを備えた電力供給装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、電磁継電器としては、例えば、特許文献１に記載されたものがある。この電磁継電器は、電流の流れる方向により極性が反転する電磁石と、電磁石の極性に応じて固定接点および可動接点を接触または開離させて、固定接点および可動接点を接触または開離状態で保持する接点機構部とを備えている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１３－２２２６９９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、従来の前記電磁継電器は、建物等に外部から電力を供給するための電力供給装置に用いられる場合がある。このような電力供給装置では、外部からの信号で電磁継電器をオンオフさせることにより、建物等への電力の供給を任意に停止または開始できるようになっている。

[0005] しかし、従来の前記電磁継電器は、外部から強力な磁界を加えて強制的にオンオフ状態の切り替えができたため、この従来の電磁継電器を用いた電力供給装置では、例えば、強力な磁石を用いた不正な操作により盗電されるおそれがある。このような不正な操作が行われているか否かは、電力供給装置を直接確認しなければ判断できないため、電力供給装置が不正に使用されたか否かを正確に把握することは困難である。

[0006] 本発明は、前述の課題に鑑み、電力供給装置の不正使用を高い精度で検出できる不正使用検出システムおよびこれを備えた電力供給装置を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の不正使用検出システムは、前記課題を解決すべく、電流を供給することで相互に反対方向の磁界が発生する少なくとも１つのコイルを有し、前記コイルに所定のセット電流を供給したときにオフ状態からオン状態に切り替えられ、前記コイルに所定のリセット電流を供給したときにオン状態からオフ状態に切り替えられる電磁継電器と、前記コイルに電気的に接続され、前記コイルに前記セット電流または前記リセット電流を供給する駆動部と、前記駆動部に前記セット電流または前記リセット電流を供給させるための制御信号を出力する制御装置と、を備える電力供給装置の不正使用検出システムであって、前記コイルの誘導起電力の変動を検出する検出部と、前記制御信号の出力状態と、前記検出部により検出された誘導起電力の変動とに基づいて、前記電磁継電器のオンオフ状態が不正に切り替えられた可能性があるか否かを判定する不正判定部と、を有する。

発明の効果

[0008] 本発明の不正使用検出システムによれば、駆動部にセット電流またはリセット電流を供給させるための制御信号の出力状態と、コイルの誘導起電力の変動とに基づいて、電磁継電器のオンオフ状態が不正に切り替えられた可能性があるか否かを判定する。これにより、電力供給装置を直接確認しなくても、電力供給装置が不正に使用された可能性があるか否かを判定できる。

[0009] 本発明の一実施形態としては、前記駆動部が、前記コイルに接続され、前記コイルに前記セット電流を供給するか否かを切り替えると共に、前記コイルに前記リセット電流を供給するか否かを切り替えるスイッチ部を有し、前記制御装置が、前記スイッチ部に接続されると共に、前記制御信号によって前記スイッチ部を制御するよう構成されており、前記検出部が、前記コイルと前記スイッチ部との間の任意の位置、および、前記コイルと基準電位との

間の任意の位置の少なくとも１つにおける電位の変動を検出し、前記不正判定部が、前記制御信号の出力状態と、前記検出部により検出された前記電位の変動とに基づいて、前記電磁継電器のオンオフ状態が不正に切り替えられた可能性があるか否かを判定する構成としてもよい。

[0010] この実施形態によれば、スイッチ部を制御するための制御信号の出力状態と、コイルとスイッチ部との間の任意の位置、および、コイルと基準電位との間の任意の位置の少なくとも１つにおける電位の変動とに基づいて、電磁継電器のオンオフ状態が不正に切り替えられた可能性があるか否かを判定する。これにより、電力供給装置を直接確認しなくても、電力供給装置が不正に使用された可能性があるか否かを判定できる。

[0011] なお、基準電位には、例えば、電源およびグランドが含まれる。

[0012] 本発明の一実施形態としては、前記スイッチ部が、前記コイルに接続され、前記コイルに前記セット電流が供給されるか否かを切り替える少なくとも１つのセット側スイッチング素子と、前記コイルに接続され、前記コイルに前記所定のリセット電流が供給されるか否かを切り替える少なくとも１つのリセット側スイッチング素子と、を有し、前記制御装置が、前記セット側スイッチング素子およびリセット側スイッチング素子に接続されると共に、前記制御信号によって前記セット側スイッチング素子および前記リセット側スイッチング素子を制御するよう構成されており、前記検出部が、前記コイルと前記セット側スイッチング素子との間の任意の位置、前記コイルと前記リセット側スイッチング素子との間の任意の位置、および、前記コイルと前記基準電位との間の任意の位置の少なくとも１つにおける電位の変動を検出し、前記不正判定部が、前記セット側スイッチング素子または前記リセット側スイッチング素子を制御するための前記制御信号の出力状態と、前記検出部により検出された前記電位の変動とに基づいて、前記電磁継電器のオンオフ状態が不正に切り替えられた可能性があるか否かを判定する構成としてもよい。

[0013] この実施形態によれば、セット側スイッチング素子またはリセット側スイ

ッチング素子を制御するための制御信号の出力状態と、コイルとセット側スイッチング素子との間の任意の位置、コイルとリセット側スイッチング素子との間の任意の位置、および、コイルと基準電位との間の任意の位置の少なくとも１つにおける電位の変動とに基づいて、電磁継電器のオンオフ状態が不正に切り替えられた可能性があるか否かを判定する。これにより、電力供給装置を直接確認しなくても、電力供給装置が不正に使用された可能性があるか否かを判定できる。

[0014] 本発明の一実施形態としては、前記電磁継電器が、前記コイルとして、前記セット電流が供給されるセットコイルと、前記リセット電流が供給されるリセットコイルとを有し、前記セット側スイッチング素子が、前記セットコイルに接続されると共に、前記リセット側スイッチング素子が、前記リセットコイルに接続されており、前記検出部が、前記セットコイルと前記セット側スイッチング素子との間の任意の位置、前記リセットコイルと前記リセット側スイッチング素子との間の任意の位置、前記セットコイルと前記基準電位との間の任意の位置、および、前記リセットコイルと前記基準電位との間の任意の位置の少なくとも１つにおける電位の変動を検出し、前記不正判定部が、前記セット側スイッチング素子を制御するための前記制御信号の出力状態と、前記検出部により検出された前記電位の変動とに基づいて、前記電磁継電器のオンオフ状態が不正に切り替えられた可能性があるか否かを判定する構成としてもよい。

[0015] この実施形態によれば、セット側スイッチング素子を制御するための制御信号の出力状態と、セットコイルとセット側スイッチング素子との間の任意の位置、リセットコイルとリセット側スイッチング素子との間の任意の位置、セットコイルと前記基準電位との間の任意の位置、および、リセットコイルと基準電位との間の任意の位置の少なくとも１つにおける電位の変動とに基づいて、電磁継電器のオンオフ状態が不正に切り替えられた可能性があるか否かを判定する。これにより、電力供給装置を直接確認しなくても、電力供給装置が不正に使用された可能性があるか否かを判定できる。

[0016] 本発明の一実施形態としては、前記不正判定部が、前記電磁継電器のオンオフ状態が不正に切り替えられた可能性があると判定された場合に、前記電磁継電器のオンオフ状態が不正に切り替えられた可能性があることを表す不正判定信号を外部に送信する送信部を有する構成としてもよい。

[0017] この実施形態によれば、電力供給装置が不正に使用された可能性があると判定された場合に、この情報を外部に送信できる。このため、不正に使用された可能性がある電力供給装置を容易に特定でき、電力供給装置の不正使用による被害を低減できる。

[0018] 本発明の一実施形態としては、前記不正判定部が、前記電磁継電器のオンオフ状態が不正に切り替えられた可能性があると判定された場合に、前記検出部により検出された前記制御信号の出力および前記電位の変動を含む不正操作情報を記憶する記憶部を有し、前記送信部が、前記不正操作情報を前記不正判定信号に含めて外部に送信する構成としてもよい。

[0019] この実施形態によれば、外部に送信される情報に、検出部により検出されたセット側スイッチング素子への制御信号の出力の情報、および、コイルとセット側スイッチング素子との接続部分またはコイルとリセット側スイッチング素子との接続部分の電位の変動の情報を含めることができる。これにより、電力供給装置が不正に使用された可能性があるか否かを正確に判定できる。

[0020] 本発明の一実施形態としては、前記制御装置が前記不正判定部を兼ねる構成としてもよい。

[0021] この実施形態によれば、前記制御装置が前記不正判定部を兼ねるので、構成を簡単にでき、不正使用検出システムの設計の幅を広げることができる。

[0022] 本発明の電力供給装置は、前記不正使用検出システムを備えている。

[0023] 本発明の電力供給装置によれば、電力供給装置の不正使用を高い精度で検出できる。

[0024] 本発明の不正使用検出方法は、電流を供給することで相互に反対方向の磁界が発生する少なくとも１つのコイルを有し、前記コイルに所定のセット電

流を供給したときにオフ状態からオン状態に切り替えられ、前記コイルに所定のリセット電流を供給したときにオン状態からオフ状態に切り替えられる電磁継電器と、前記コイルに電気的に接続され、前記コイルに前記セット電流または前記リセット電流を供給する駆動部と、前記駆動部に前記セット電流または前記リセット電流を供給させるための制御信号を出力する制御装置と、を備える電力供給装置の不正使用検出方法であって、前記コイルの誘導起電力の変動を検出し、前記制御信号の出力状態と、検出された前記誘導起電力の変動とに基づいて、前記電磁継電器のオンオフ状態が不正に切り替えられた可能性があるか否かを判定する。

[0025] 本発明の不正使用検出方法によれば、電力供給装置の不正使用を高い精度で検出できる。

図面の簡単な説明

[0026] [図1]本発明の第１実施形態の不正使用検出システムを備えた電力供給装置の構成を示す電気回路図である。

[図2]図１の電力供給装置の電磁継電器のオン状態を示す概略図である。

[図3]図１の電力供給装置の電磁継電器のオフ状態を示す概略図である。

[図4]図１の電力供給装置の検出部および不正判定部の一例を示す電気回路図である。

[図5]図１の電力供給装置の正常動作時におけるセット信号とセットコイル電圧との関係、および、リセット信号とリセットコイル電圧との関係を示す図である。

[図6]図１の電力供給装置の不正動作時におけるセット信号，リセット信号，セットコイル電圧およびリセットコイル電圧の関係を示す図である。

[図7]図５のリセット信号とリセットコイル電圧との関係を示す部分の拡大図である。

[図8]図７を説明するための図である。

[図9]本発明の第２実施形態の不正使用検出システムを備えた電力供給装置の構成を示す電気回路図である。

[図10]本発明の第３実施形態の不正使用検出システムを備えた電力供給装置の構成を示す電気回路図である。

[図11]本発明の第４実施形態の不正使用検出システムを備えた電力供給装置の構成を示す電気回路図である。

[図12]本発明の第５実施形態の不正使用検出システムを備えた電力供給装置の構成を示す電気回路図である。

[図13]本発明の第６実施形態の不正使用検出システムを備えた電力供給装置の構成を示す電気回路図である。

[図14]本発明の第７実施形態の不正使用検出システムを備えた電力供給装置の構成を示す電気回路図である。

[図15]本発明の第８実施形態の不正使用検出システムを備えた電力供給装置の構成を示す電気回路図である。

[図16]本発明の他の実施形態を説明するための図である。

[図17]本発明の他の実施形態を説明するための他の図である。

発明を実施するための形態

[0027] 以下、添付図面を参照して本発明の実施形態を説明する。なお、以下の説明では、図面に表された構成を説明するうえで、「上」、「下」、「左」、「右」等の方向を示す用語、及びそれらを含む別の用語を使用するが、それらの用語を使用する目的は図面を通じて実施形態の理解を容易にするためである。したがって、それらの用語は本発明の実施形態が実際に使用されるときの方向を示すものとは限らないし、それらの用語によって特許請求の範囲に記載された発明の技術的範囲が限定的に解釈されるべきでない。

[0028] （第１実施形態）

本発明の第１実施形態の不正使用検出システムを備えた電力供給装置１００は、図１に示すように、電磁継電器１０と、制御装置２０と、検出部３０と、不正判定部４０と、駆動部５０とを備えている。

[0029] 電磁継電器１０は、スイッチ部を有している駆動部５０と電気的に接続されている。この駆動部５０のスイッチ部は、セット側スイッチング素子５１

とリセット側スイッチング素子５２とで構成されている。また、制御装置２０は、駆動部５０のセット側スイッチング素子５１およびリセット側スイッチング素子５２の各々に接続されている。検出部３０は、駆動部５０の電磁継電器１０およびセット側スイッチング素子５１の間の所定の位置に接続されている。不正判定部４０は、制御装置２０およびセット側スイッチング素子５１の間の所定の位置と、検出部３０とに接続されている。なお、検出部３０と不正判定部４０とで、不正使用検出システムの一例を構成している。

[0030] 電磁継電器１０は、自己保持型の電磁継電器であり、図２，図３に示すように、電磁石ブロック６０と、電磁石ブロック６０のヨーク６３の間に配置されたアーマチュア７０と、アーマチュア７０に連結されたカード８０と、カード８０に連結された接点機構部９０とで構成されている。

[0031] 電磁石ブロック６０は、スプール６１に巻回されたコイル６２と、スプール６１の両側から突出する鉄心（図示せず）の両端に設けられたヨーク６３，６４と、第１～第３コイル端子６５～６７を有している。この電磁石ブロック６０では、図１に示すセットコイル１１およびリセットコイル１２が同じスプール６１にコイル６２として巻回されている。セットコイル１１およびリセットコイル１２は、電流を供給することで、相互に反対方向の磁界が発生するように巻回されており、その両端には、逆起電力を防止するためのダイオード（図示せず）が設けられている。また、第１，第２コイル端子６５，６６には、セットコイル１１の引出線がそれぞれ接続され、第２，第３コイル端子６６，６７には、リセットコイル１２の引出線がそれぞれ接続されている。すなわち、第１，第２コイル端子６５，６６でセットコイル端子を構成し、第２，第３コイル端子６６，６７でリセットコイル端子を構成している。

[0032] なお、第１コイル端子６５は、セット側スイッチング素子５１に接続されている。第２コイル端子６６は、コイル６２に電流を供給するための電源１に接続されている。また、第３コイル端子６７は、リセット側スイッチング素子５２に接続されている。

[0033] アーマチュア７０は、永久磁石（図示せず）と、この永久磁石を挟持する一対の板状鉄片７１，７２とで構成され、中央部に設けた回動軸７３を中心に回動可能に配置されている。このアーマチュア７０は、永久磁石を挟持する一対の板状鉄片７１，７２をインサート成形している。また、アーマチュア７０には、回動軸７３から径方向に延びる腕部７４が形成されている。

[0034] カード８０は、アーマチュア７０の腕部７４の先端に連結され、アーマチュア７０の回動によって、図２，図３に示すＸ方向にスライド移動可能に配置されている。

[0035] 接点機構部９０は、カード８０の一端部に連結された可動接触片９２をカシメ固定した可動接点端子９１と、固定接点端子９４とで構成されている。可動接触片９２には、可動接点９３が設けられ、固定接点端子９４には、可動接点９３に接触する固定接点９５が設けられている。

[0036] 図２に示すように、セットコイル端子に所定のセット電流が供給されると、アーマチュア７０のＹ方向上側の板状鉄片７２の一端がＸ方向右側のヨーク６３に吸着される一方、Ｙ方向下側の板状鉄片７１の一端がＸ方向左側のヨーク６４に吸着される。これにより、アーマチュア７０が時計回りに回動し、カード８０をＸ方向左側にスライド移動させる。このカード８０の移動により可動接触片９２がＸ方向左側に押圧され、可動接点９３が固定接点９５に接触し、電磁継電器１０がオフ状態からオン状態に切り替えられる。その後、セット電流の供給が停止されても、電磁継電器１０はオン状態を保持する。

[0037] 一方、図３に示すように、リセットコイル端子に所定のリセット電流が供給されると、アーマチュア７０のＹ方向下側の板状鉄片７１の他端がＸ方向右側のヨーク６３に吸着される一方、Ｙ方向上側の板状鉄片７２の他端がＸ方向左側のヨーク６４に吸着される。これにより、アーマチュア７０が反時計回りに回動し、カード８０をＸ方向右側にスライド移動させる。このカード８０の移動により可動接触片９２がＸ方向右側に押圧され、可動接点９３が固定接点９５から開離され、電磁継電器１０がオン状態からオフ状態に切

り替えられる。その後、リセット電流の供給が停止されても、電磁継電器１０はオフ状態を保持する。

[0038] 制御装置２０は、図１に示すように、スイッチング素子制御部２１と、外部信号を受信するための受信部２２と、制御信号を送信するための送信部２３とで構成されている。

[0039] スイッチング素子制御部２１は、図示しないマイクロコンピュータおよび入出力装置等からなり、受信部２２で受信した外部信号に基づいて、電磁継電器１０のオン状態オフ状態を切り替えるための制御信号を出力する。電磁継電器１０をオフ状態からオン状態に切り替える場合、スイッチング素子制御部２１は、セット側スイッチング素子５１を制御するためのセット信号を制御信号として出力する。また、電磁継電器１０をオン状態からオフ状態に切り替える場合、スイッチング素子制御部２１は、リセット側スイッチング素子５２を制御するためのセット信号を制御信号として出力する。スイッチング素子制御部２１により出力された制御信号は、送信部２３によって、セット側スイッチング素子５１およびリセット側スイッチング素子５２にそれぞれ送信される。

[0040] 検出部３０は、図４に示すように、コンパレータ回路３１と、電源３３とグランド３４に接続された可変抵抗３２とで構成されている。このコンパレータ回路３１は、電磁継電器１０のセットコイル１１およびセット側スイッチング素子５１の間の所定の位置に接続されている非反転入力端子と、可変抵抗３２の可動端子に接続されている反転入力端子と、出力端子とを有している。

[0041] この検出部３０では、コンパレータ回路３１によって、セットコイル１１およびセット側スイッチング素子５１の間の所定の位置における電位と、可変抵抗３２により設定された所定の比較電位とを比較し、その高低を判定することにより、セットコイル１１の誘導起電力の変動を検出する。セットコイル１１およびセット側スイッチング素子５１の間の所定の位置における電位が比較電位よりも低いと判定された場合、「Ｌｏｗ」状態の信号が出力さ

れ、セットコイル１１とセット側スイッチング素子５１との間の所定の位置における電位が比較電位よりも高いと判定された場合、「Ｈｉｇｈ」状態の信号が出力される。コンパレータ回路３１から出力された信号は、コンパレータ回路３１から不正判定部４０に送信される。

[0042] なお、コンパレータ回路３１の非反転入力端子は、セットコイル１１およびセット側スイッチング素子５１の間の位置であれば、任意の位置に接続できる。

[0043] 不正判定部４０は、図１に示すように、判定部４１と、受信部４２と、記憶部４３と、送信部４４とを有している。

[0044] 判定部４１は、図４に示すように、ＯＲ素子で構成され、コンパレータ回路３１と、制御装置２０およびセット側スイッチング素子５１の間の所定の位置とに接続されている。この判定部４１は、セット信号の出力状態と、検出部３０により検出されたセットコイル１１とセット側スイッチング素子５１との間の所定の位置における電位の変動とに基づいて、電磁継電器１０がオン状態からオフ状態に不正に切り替えられた可能性があるか否かを判定する。なお、図４では、説明の便宜のため、受信部４２、記憶部４３および送信部４４を省略している。

[0045] 具体的には、判定部４１は、コンパレータ回路３１から出力された信号を受信すると共に、制御装置２０からセット側スイッチング素子５１に出力された信号を検出し、セット信号の出力状態を判定する。制御装置２０から出力される制御信号はパルス信号であるため、セット信号が出力されている場合、セット信号は「Ｈｉｇｈ」状態であると判定され、セット信号が出力されていない場合、セット信号は「Ｌｏｗ」状態であると判定される。そして、コンパレータ回路３１により出力された信号が「Ｌｏｗ」状態であり、かつ、判定されたセット信号の出力状態が「Ｌｏｗ」状態であった場合、すなわち、セット信号が出力されていないにもかかわらず、セットコイル１１に誘導起電力が発生した場合、判定部４１は、電磁継電器１０がオン状態からオフ状態に不正に切り替えられた可能性があると判定する。

[0046] 電磁継電器１０がオン状態からオフ状態に不正に切り替えられた可能性があると判定された場合、判定部４１は、電力供給装置１００が不正に使用された可能性があることを表す不正判定信号を出力する。

[0047] なお、判定部４１は、制御装置２０およびセット側スイッチング素子５１の間の位置であれば、任意の位置に接続できる。

[0048] 受信部４２は、電力供給装置１００の外部から送信された外部信号を受信する。記憶部４３は、判定部４１により電磁継電器１０がオン状態からオフ状態に不正に切り替えられた可能性があると判定された場合に、検出部３０が検出したセットコイル１１の誘導起電力の変動、および、判定部４１により判定されたセット信号の出力状態を不正操作情報として記憶する。送信部４４は、判定部４１により不正判定信号が出力された場合に、この不正判定信号を電力供給装置１００の外部に送信すると共に、受信部４２により受信された外部信号に応じて、記憶部４３に記憶されている不正操作情報を電力供給装置１００の外部に送信する。

[0049] 駆動部５０は、セット側スイッチング素子５１およびリセット側スイッチング素子５２を有するスイッチ部と、このスイッチ部と電磁継電器１０のセットコイル１１およびリセットコイル１２とを電気的に接続する電線とで構成されている。

[0050] セット側スイッチング素子５１およびリセット側スイッチング素子５２は、ｎｐｎ型のバイポーラトランジスタで構成されている。セット側スイッチング素子５１は、図１に示すように、ベース端子が制御装置２０に接続され、コレクタ端子が電磁継電器１０のセットコイル端子を構成する第１コイル端子６５に接続され、エミッタ端子がグランド２に接続されている。このセット側スイッチング素子５１は、制御装置２０から出力されるセット信号によって、電磁継電器１０のセットコイルに所定のセット電流を供給するか否かを切り替える。また、リセット側スイッチング素子５２は、図１に示すように、ベース端子が制御装置２０に接続され、コレクタ端子が電磁継電器１０のリセットコイル端子を構成する第３コイル端子６７に接続され、エミッ

タ端子がグランド２に接続されている。このリセット側スイッチング素子５２は、制御装置２０から出力されるリセット信号によって、電磁継電器１０のリセットコイルに所定のリセット電流を供給するか否かを切り替える。

[0051] 次に、図５～７を用いて、前記構成の不正使用検出システムを用いた不正使用検出方法を説明する。ここでは、電磁継電器１０がオフ状態からオン状態に不正に切り替えられた可能性があるか否かを判定する。なお、図５～７において、セットコイル電圧は、セットコイル１１およびセット側スイッチング素子５１の間の所定の位置と、グランド２との間の電圧（電位差）であり、リセットコイル電圧は、リセットコイル１２およびリセット側スイッチング素子５２の間の所定の位置と、グランド２との間の電圧（電位差）である。

[0052] 例えば、制御装置２０からセット信号が出力されて電磁継電器１０が正常にオフ状態からオン状態に切り替えられ、また、制御装置２０からリセット信号が出力されて電磁継電器１０が正常にオン状態からオフ状態に切り替えられたとする。この場合、図５に示すように、セット信号またはリセット信号が出力されたと略同時に、セットコイル１１またはリセットコイル１２の電圧がそれぞれ変化する。

[0053] 一方、不正な操作によってアーマチュア７０が強制的に回動させられ、制御装置２０からセット信号が出力されていないにもかかわらず電磁継電器１０がオフ状態からオン状態に切り替えられたとする。この場合、図６に示すように、アーマチュア７０の回動に伴う誘導起電力により、セットコイル１１の電圧がマイナス方向（図６の下側）に変動し、リセットコイル１２の電圧がプラス方向（図６の上側）に変動する。すなわち、セット信号が出力されていないにもかかわらず、セットコイル１１の電圧が変動する。

[0054] このように、セットコイル１１の電圧を監視し、セット信号が出力されたと略同時に、セットコイル１１の電圧が変動したか否かを判定することで、電力供給装置１００を直接確認しなくても、電力供給装置１００のオンオフ状態が不正に切り替えられた可能性があるか否かを判定できる。

[0055] なお、前記電磁継電器１０には、セットコイル１１およびリセットコイル１２の両端に図示しないダイオードを設けて、逆起電力を吸収している。すなわち、電磁継電器１０がオフ状態からオン状態に切り替えられた場合、図６に示すように、リセットコイル１２の電圧がダイオードの順電圧よりも高くならないため、セットコイル１１およびセット側スイッチング素子５１の間の位置の方が、リセットコイル１２およびリセット側スイッチング素子５２の間の位置よりも電位の変動を検出し易い。このため、前記電磁継電器１０のように、逆起電力防止用のダイオードを設けている場合は、セットコイル１１とセット側スイッチング素子５１との接続部分の電位の変動を検出することで、電力供給装置１００が不正に使用された可能性があるか否かの判定の精度を高めることができる。

[0056] また、電磁継電器１０がリセット信号に応じて正常にオフ状態された場合、リセットコイル１２には、アーマチュア７０の回動に伴う誘導起電力が発生する。すなわち、検出部３０により検出される電位の波形は、図８に示すように、リセットコイル１２およびリセット側スイッチング素子５２の間の所定の位置における電位のパルス波形（図８の（ａ）の波形）と、誘導起電力の波形（図８の（ｂ）の波形）とを組み合わせた波形（図８の（ｃ）の波形）となり、図７に示すように、オーバーシュートが現れる。

[0057] 一方、例えば、電磁継電器１０の外部に強力な磁石を固定したままの状態で、電磁継電器１０をオン状態からオフ状態に切り替えられないようにしているとする。この場合、制御装置２０からリセット信号が出力されても、外部に固定した磁石の磁力によりアーマチュア７０が回動できない。このため、検出部３０により検出される電位の波形は、図８に示すように、リセットコイル１２とリセット側スイッチング素子５２との間の所定の位置における電位のパルス波形（図８の（ａ）の波形）となり、オーバーシュートは現れない。

[0058] このように、制御装置２０からリセット信号が出力されたときのリセットコイル１２とリセット側スイッチング素子５２との接続部分の電位を監視し

、その波形にオーバーシュートが現れているか否かを判定することで、電力供給装置１００のオンオフ状態が不正に切り替えられた可能性があるか否かを判定することもできる。

[0059] （その他の実施形態）

第１実施形態では、検出部３０を電磁継電器１０のセットコイル１１およびセット側スイッチング素子５１の間の所定の位置に接続し、セットコイル１１のセットコイル１１およびセット側スイッチング素子５１の間の所定の位置における電位の変動を検出しているが、これに限らない。例えば、図９に示すように、検出部３０を電磁継電器１０のリセットコイル１２およびリセット側スイッチング素子５２の間の任意の位置に接続し、リセットコイル１２とリセット側スイッチング素子５２との間の任意の位置における電位の変動を検出してもよい（第２実施形態）。なお、この場合、検出精度を維持するため、リセットコイル１２の両端に逆起電力を防止するダイオードを設けないのが好ましい。

[0060] また、図１０に示すように、検出部として、電磁継電器１０のセットコイル１１およびセット側スイッチング素子５１の間の任意の位置と、電磁継電器１０のリセットコイル１２およびリセット側スイッチング素子５２との間の任意の位置とに接続された検出部１３０を設けてもよい（第３実施形態）。これにより、セットコイル１１およびセット側スイッチング素子５１の間の任意の位置における電位の変動と、リセットコイル１２およびリセット側スイッチング素子５２の間の任意の位置における電位の変動とから、電力供給装置１００が不正に使用された可能性があるか否かを判定できる。すなわち、不正な操作によって電磁継電器をオフ状態からオン状態に切り替えられた可能性だけでなく、電磁継電器をオン状態からオフ状態に切り替えられた可能性をも判定できる。このため、電力供給装置の不正使用を確実に阻止できる。

[0061] 第１実施形態では、制御装置２０と不正判定部４０とを別々に設けているが、これに限らない。例えば、図１１～図１３の第４～第６実施形態に示す

ように、制御装置１２０が不正判定部を兼ねてもよい。これにより、不正使用検出システムの構成を簡単にでき、不正使用検出システムの設計の自由度を広げることができる。この場合、制御装置１２０には、スイッチング素子制御部２１、受信部２２および送信部２３に加え、判定部４１と、記憶部４３とが設けられる。

[0062] 図１１に示す第４実施形態では、検出部３０が、電磁継電器１０のセットコイル１１およびセット側スイッチング素子５１の間の所定の位置に接続されている。また、図１２に示す第５実施形態は、検出部３０が、電磁継電器１０のリセットコイル１２およびリセット側スイッチング素子５２の間の所定の位置に接続されている。さらに、図１３に示す第６実施形態は、検出部１３０が、電磁継電器１０のセットコイル１１およびセット側スイッチング素子５１との間の所定の位置と、電磁継電器１０のリセットコイル１２およびリセット側スイッチング素子５２の間の所定の位置とに接続されている。この検出部１３０は、例えば、２つのコンパレータ回路を備え、セットコイル１１およびセット側スイッチング素子５１の間の所定の位置における電位と、可変抵抗３２により設定された所定の比較電位とを比較すると共に、リセットコイル１２およびリセット側スイッチング素子５２の間の所定の位置における電位と、可変抵抗３２により設定された所定の比較電位とを比較する。

[0063] なお、第４～第６実施形態では、制御装置２０の送信部２３は、セット信号およびリセット信号をセット側スイッチング素子５１およびリセット側スイッチング素子５２に送信するだけでなく、不正判定信号および不正操作情報を電力供給装置の外部に送信するように構成される。

[0064] また、第１～第６実施形態では、２巻線のコイルを有する電磁継電器１０を用いているが、これに限らない。図１３，図１４の第７，第８実施形態に示すように、１巻線のコイルを有する電磁継電器１１０を用いてもよい。

[0065] 図１４に示す第７実施形態には、Ｈブリッジ回路を用いており、電磁継電器１１０を挟むように対向配置された２つのセット側スイッチング素子５１

，１５１と、２つのリセット側スイッチング素子５２，１５２とで構成されたスイッチ部を有する駆動部１５０が設けられている。

[0066] 制御装置２０のスイッチング素子制御部２１からセット信号が出力されると、２つのセット側スイッチング素子５１，１５１に同時にセット信号が出力され、スイッチング素子５１側からスイッチング素子１５１側（図１４の左側から右側）に電流が流れるようになっている。一方、制御装置２０のスイッチング素子制御部２１からリセット信号が出力されると、２つのリセット側スイッチング素子５２，１５２に同時にリセット信号が出力され、スイッチング素子５２側からスイッチング素子１５２側（図１４の右側から左側）に電流が流れるようになっている。

[0067] 図１５に示す第８実施形態には、スイッチング素子５１で構成されたスイッチ部を有する駆動部２５０が設けられている。すなわち、スイッチング素子５１がセット側スイッチング素子とリセット側スイッチング素子とを兼ねている。また、検出部３０は、電磁継電器１１０およびコンデンサ５４の間の所定の位置に接続されており、不正判定部４０は、検出部３０と、制御装置２０およびダイオード５３の間の所定の位置に接続されている。なお、制御装置２０のスイッチング素子制御部２１は、制御信号として、基準電位（グランド２の電位）に対して正の信号を出力する。

[0068] 制御装置２０から制御信号が出力されると、ダイオード５３、コンデンサ５４の順に電流が流れ、電磁継電器１１０にセット電流が供給される。これにより、電磁継電器１１０がオフ状態からオン状態に切り替えられる。電磁継電器１１０への電流の供給は、コンデンサ５４が充電されるまで行われる。このとき、スイッチング素子５１は、エミッタ端子側の電位とベース端子側の電位が略同じであるため、オフ状態になっており、エミッタ端子側からコレクタ端子側に電流は流れない。

[0069] 一方、制御装置２０からの制御信号の出力を停止すると、制御装置２０とダイオード５３との間の所定の位置における電位が基準電位に戻り、スイッチング素子５１のベース端子側の電位も基準電位に等しくなる。また、コン

デンサ５４は充電状態であるため、ダイオード５３側の電位が基準電位よりも高くなっている。このため、スイッチング素子５１は、エミッタ端子側の電位がベース端子側の電位より高くなり、オン状態となる。スイッチング素子５１がオン状態になると、エミッタ端子側からコレクタ端子側に電流が流れ、電磁継電器１１０にセット電流とは逆方向に流れるリセット電流が供給される。これにより、電磁継電器１１０がオン状態からオフ状態に切り替えられる。

[0070] 電磁継電器１０のコイルとスイッチ部との間、および、電磁継電器１０のコイルと基準電位との間の接続は、前記第１～８実施形態に示すような直接的な接続に限らない。例えば、図１６，図１７に示すように、電磁継電器１０およびスイッチ部の間（図１６，図１７では、セットコイル１１およびセット側スイッチング素子５１の間）、あるいは、電磁継電器１０および基準電位の間（図１６では、電源１の位置を含まないセットコイル１１および電源１の間、図１７では、グランド２の位置を含まないセットコイル１１およびグランド２の間）に、抵抗等の回路素子が接続されているような、間接的な接続であってもよい。

[0071] また、電磁継電器１０のコイルとスイッチ部との間、および、電磁継電器１０のコイルと基準電位との間の接続が、図１６，図１７に示すような間接的な接続であったとしても、検出部３０，１３０が接続され電位の変動が検出される所定の位置は、電源１の位置およびグランド２の位置を除く、任意に設定できる。例えば、図１６，図１７に示すように、電磁継電器１０のセットコイル１１およびセット側スイッチング素子５１の間の所定の位置は、図１６のＣ１，Ｄ１，Ｅ１、あるいは、図１７のＡ２，Ｂ２，Ｃ２のいずれの位置であってもよい。また、電磁継電器１０のセットコイル１１および電源１の間の所定の位置は、図１６のＡ１，Ｂ１のいずれの位置であってもよいし、電磁継電器１０のセットコイル１１およびグランド２の間の所定の位置は、図１７のＤ２，Ｅ２のいずれの位置であってもよい。検出部３０，１３０が、Ａ１～Ｅ１およびＡ２～Ｅ２のいずれの位置に接続されていても、

電磁継電器１０のコイルの誘導起電力の変動を検出できる。

[0072] 電磁継電器１０，１１０は、前記実施形態の構成に限らず、電流を供給することで相互に反対方向の磁界が発生する少なくとも１つのコイルを有し、コイルにセット電流を供給したときにオフ状態からオン状態に切り替えられ、コイルにリセット電流を供給したときにオン状態からオフ状態に切り替えられるものであれば、適宜変更できる。

[0073] 制御装置２０は、駆動部５０にセット電流またはリセット電流を供給させるための制御信号を出力できるものであれば、適宜変更できる。

[0074] 検出部３０，１３０は、コンパレータ回路３１に限らず、例えば、電位センサで構成することもできる。

[0075] 不正判定部４０の判定部４１は、ＯＲ素子に限らず、他の同等の機能を有する素子を用いることもできる。また、判定部４１は、回路等の物理的の構成に限らず、ソフトウェアで構成してもよい。

[0076] 不正操作情報は、検出部３０が検出したセットコイル１１の誘導起電力の変動、および、判定部４１により判定されたセット信号の出力状態に限らず、不正使用検出システムの設計等に応じて、任意の情報を含めることができる。例えば、リセットコイルの誘導起電力の変動、あるいは、リセット信号の出力状態を含んでいてもよい。

[0077] また、不正操作情報は、判定部４１により出力される不正判定信号と共に電力供給装置１００の外部に送信してもよいし、不正判定部４０の受信部４２が所定の外部信号を受信したときに、不正判定信号とは別々に電力供給装置１００の外部に送信してもよい。なお、不正判定信号の電力供給装置１００の外部への送信は、有線であっても無線であってもよい。

[0078] 判定部４１により不正判定信号が出力されたときに、光または音等で警報を発して、電力供給装置１００が不正に使用された可能性があることを外部に知らせる報知部を設けてもよい。また、不正判定信号が所定の回数繰り返し出力された場合に、電力供給装置が不正に使用された可能性が著しく高いことを表す緊急信号が出力されるようにしてもよい。

[0079] 駆動部５０は、電磁継電器１０，１１０のコイルに電気的に接続され、このコイルにセット電流またはリセット電流を供給できるものであれば、適宜変更できる。

[0080] また、スイッチ部は、電磁継電器１０，１１０のコイルに接続され、かつ、電磁継電器１０，１１０のコイルにセット電流を供給するか否かを切り替えると共に、電磁継電器１０，１１０のコイルにリセット電流を供給するか否かを切り替えることができるものであればよい。スイッチ部は、例えば、第１～第６実施形態のように、セット側スイッチング素子およびリセット側スイッチング素子を各々１つずつ設けてもよいし、第７実施形態のように、セット側スイッチング素子およびリセット側スイッチング素子を各々２つずつ設けてもよいし、第８実施形態のように、セット側スイッチング素子およびリセット側スイッチング素子を兼ねた１つのスイッチング素子を設けてもよい。

[0081] セット側スイッチング素子５１およびリセット側スイッチング素子５２は、ｎｐｎ型のトランジスタに限らず、例えば、ｐｎｐ型のトランジスタ、ＭＯＳＦＥＴ（metal-oxide-semiconductor field-effect transistor）、あるいは、サイリスタなどの同等の機能を有する任意のスイッチング素子を採用できる。

[0082] 前記実施形態で述べた構成要素は、適宜、組み合わせてもよく、また、適宜、選択、置換、あるいは、削除してもよいことは、勿論である。

産業上の利用可能性

[0083] 本発明の不正使用検出システムおよび電力供給装置は、例えば、外部から任意に電力供給の開始および停止を遠隔操作するためのラッチングリレーを備えたスマートメーターに利用できる。

符号の説明

[0084] １　電源

２　グランド

１０，１１０　電磁継電器

１１　セットコイル

１２　リセットコイル

２０，１２０　制御装置

２１　スイッチング素子制御部

２２　受信部

２３　送信部

３０，１３０　検出部

３１　コンパレータ回路

３２　可変抵抗

３３　電源

３４　グランド

４０　不正判定部

４１　判定部

４２　受信部

４３　記憶部

４４　送信部

５０，１５０，２５０　駆動部

５１，１５１　セット側スイッチング素子

５２，１５２　リセット側スイッチング素子

５３　ダイオード

５４　コンデンサ

６０　電磁石ブロック

６１　スプール

６２　コイル

６３，６４　ヨーク

６５　第１コイル端子

６６　第２コイル端子

６７　第３コイル端子

７０　アーマチュア

７１，７２　板状鉄片

７３　回動軸

７４　腕部

８０　カード

９０　接点機構部

９１　可動接点端子

９２　可動接触片

９３　可動接点

９４　固定接点端子

９５　固定接点

１００　電力供給装置

請求の範囲

[請求項1] 電流を供給することで相互に反対方向の磁界が発生する少なくとも１つのコイルを有し、前記コイルに所定のセット電流を供給したときにオフ状態からオン状態に切り替えられ、前記コイルに所定のリセット電流を供給したときにオン状態からオフ状態に切り替えられる電磁継電器と、

前記コイルに電気的に接続され、前記コイルに前記セット電流または前記リセット電流を供給する駆動部と、

前記駆動部に前記セット電流または前記リセット電流を供給させるための制御信号を出力する制御装置と、

を備える電力供給装置の不正使用検出システムであって、

前記コイルの誘導起電力の変動を検出する検出部と、

前記制御信号の出力状態と、前記検出部により検出された誘導起電力の変動とに基づいて、前記電磁継電器のオンオフ状態が不正に切り替えられた可能性があるか否かを判定する不正判定部と、

を有する、不正使用検出システム。

[請求項2] 前記駆動部が、前記コイルに接続され、前記コイルに前記セット電流を供給するか否かを切り替えると共に、前記コイルに前記リセット電流を供給するか否かを切り替えるスイッチ部を有し、

前記制御装置が、前記スイッチ部に接続されると共に、前記制御信号によって前記スイッチ部を制御するよう構成されており、

前記検出部が、前記コイルと前記スイッチ部との間の任意の位置、および、前記コイルと基準電位との間の任意の位置の少なくとも１つにおける電位の変動を検出し、

前記不正判定部が、前記制御信号の出力状態と、前記検出部により検出された前記電位の変動とに基づいて、前記電磁継電器のオンオフ状態が不正に切り替えられた可能性があるか否かを判定する、請求項１に記載の不正使用検出システム。

[請求項3] 前記スイッチ部が、前記コイルに接続され、前記コイルに前記セット電流が供給されるか否かを切り替える少なくとも１つのセット側スイッチング素子と、前記コイルに接続され、前記コイルに前記所定のリセット電流が供給されるか否かを切り替える少なくとも１つのリセット側スイッチング素子と、を有し、

前記制御装置が、前記セット側スイッチング素子およびリセット側スイッチング素子に接続されると共に、前記制御信号によって前記セット側スイッチング素子および前記リセット側スイッチング素子を制御するよう構成されており、

前記検出部が、前記コイルと前記セット側スイッチング素子との間の任意の位置、前記コイルと前記リセット側スイッチング素子との間の任意の位置、および、前記コイルと前記基準電位との間の任意の位置の少なくとも１つにおける電位の変動を検出し、

前記不正判定部が、前記セット側スイッチング素子または前記リセット側スイッチング素子を制御するための前記制御信号の出力状態と、前記検出部により検出された前記電位の変動とに基づいて、前記電磁継電器のオンオフ状態が不正に切り替えられた可能性があるか否かを判定する、請求項２に記載の不正使用検出システム。

[請求項4] 前記電磁継電器が、前記コイルとして、前記セット電流が供給されるセットコイルと、前記リセット電流が供給されるリセットコイルとを有し、

前記セット側スイッチング素子が、前記セットコイルに接続されると共に、前記リセット側スイッチング素子が、前記リセットコイルに接続されており、

前記検出部が、前記セットコイルと前記セット側スイッチング素子との間の任意の位置、前記リセットコイルと前記リセット側スイッチング素子との間の任意の位置、前記セットコイルと前記基準電位との間の任意の位置、および、前記リセットコイルと前記基準電位との間

の任意の位置の少なくとも１つにおける電位の変動を検出し、

前記不正判定部が、前記セット側スイッチング素子を制御するための前記制御信号の出力状態と、前記検出部により検出された前記電位の変動とに基づいて、前記電磁継電器のオンオフ状態が不正に切り替えられた可能性があるか否かを判定する、請求項３に記載の不正使用検出システム。

[請求項5] 前記不正判定部が、前記電磁継電器のオンオフ状態が不正に切り替えられた可能性があると判定された場合に、前記電磁継電器のオンオフ状態が不正に切り替えられた可能性があることを表す不正判定信号を外部に送信する送信部を有する、請求項１から４のいずれか１項に記載の不正使用検出システム。

[請求項6] 前記不正判定部が、前記電磁継電器のオンオフ状態が不正に切り替えられた可能性があると判定された場合に、前記検出部により検出された前記制御信号の出力および前記電位の変動を含む不正操作情報を記憶する記憶部を有し、前記送信部が、前記不正操作情報を前記不正判定信号に含めて外部に送信する、請求項５に記載の不正使用検出システム。

[請求項7] 前記制御装置が前記不正判定部を兼ねる、請求項１から６のいずれか１項に記載の不正使用検出システム。

[請求項8] 請求項１から７のいずれか１項に記載の不正使用検出システムを備えた電力供給装置。

[請求項9] 電流を供給することで相互に反対方向の磁界が発生する少なくとも１つのコイルを有し、前記コイルに所定のセット電流を供給したときにオフ状態からオン状態に切り替えられ、前記コイルに所定のリセット電流を供給したときにオン状態からオフ状態に切り替えられる電磁継電器と、

前記コイルに電気的に接続され、前記コイルに前記セット電流または前記リセット電流を供給する駆動部と、

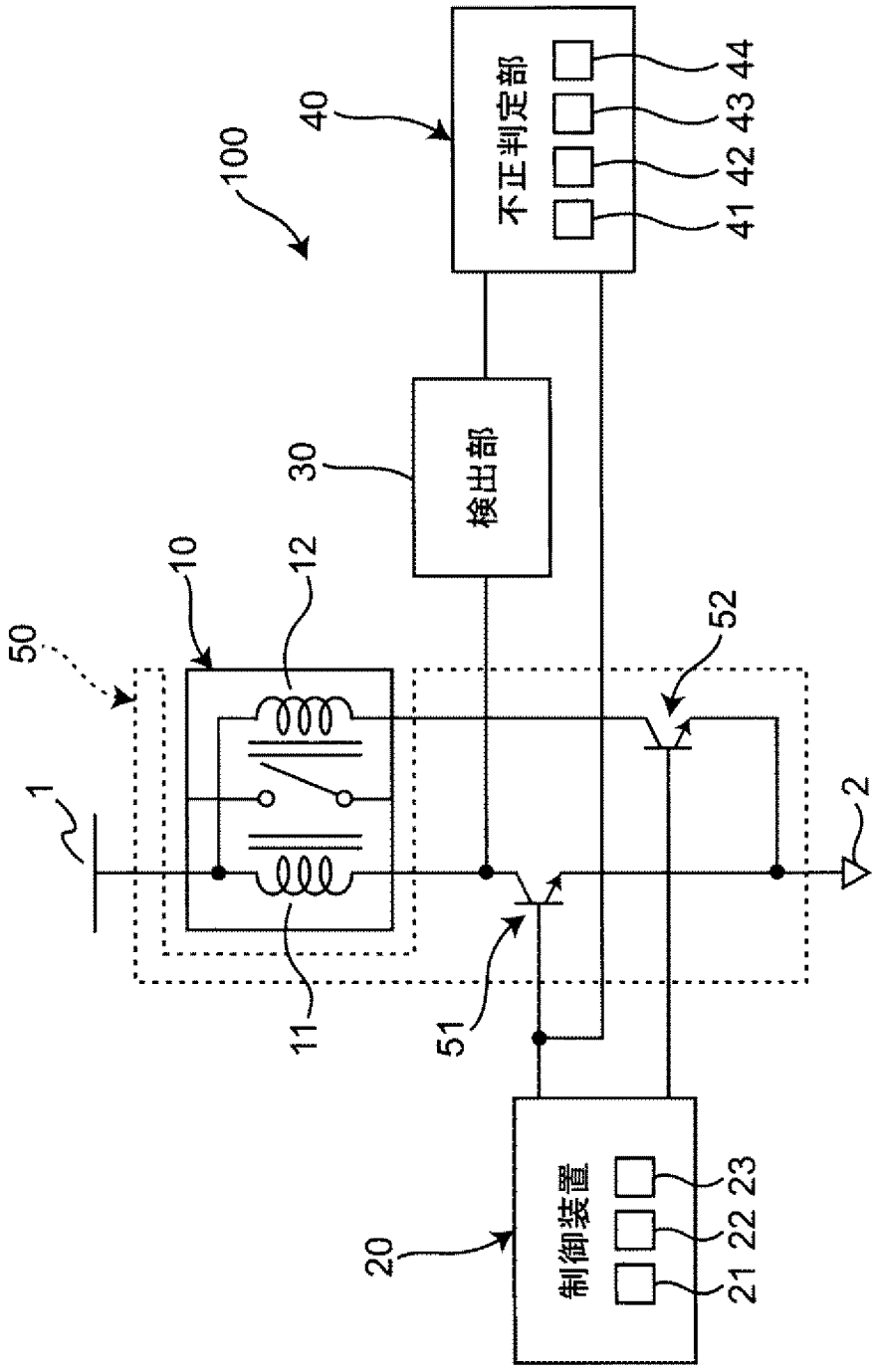
前記駆動部に前記セット電流または前記リセット電流を供給させるための制御信号を出力する制御装置と、

を備える電力供給装置の不正使用検出方法であって、

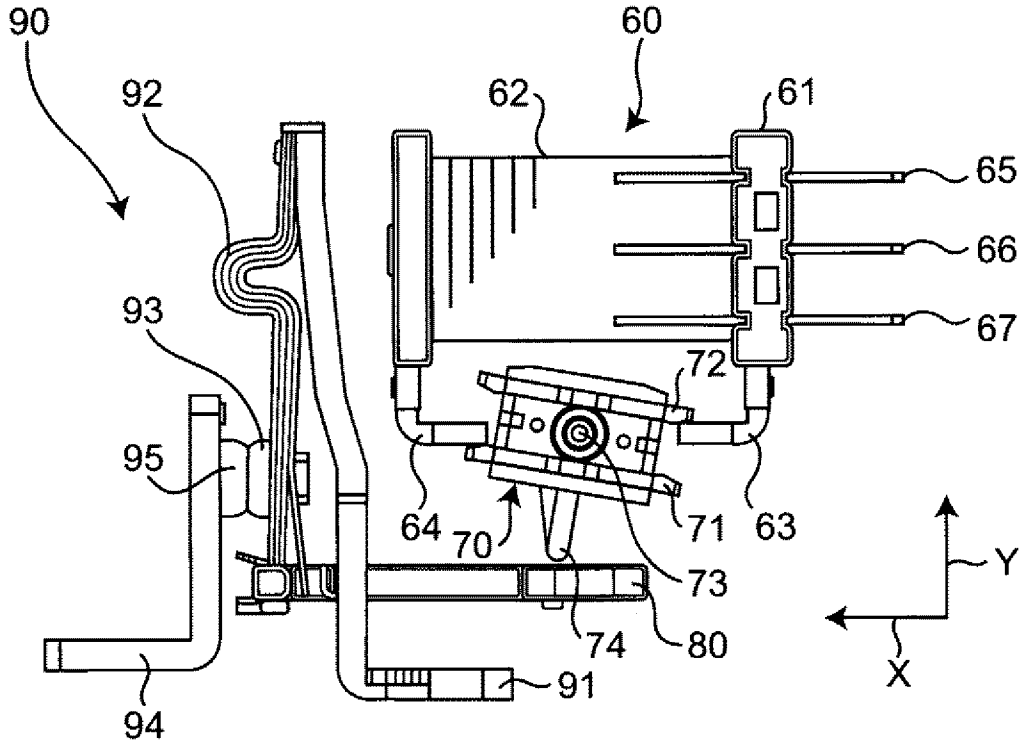
前記コイルの誘導起電力の変動を検出し、

前記制御信号の出力状態と、検出された前記誘導起電力の変動とに基づいて、前記電磁継電器のオンオフ状態が不正に切り替えられた可能性があるか否かを判定する、不正使用検出方法。

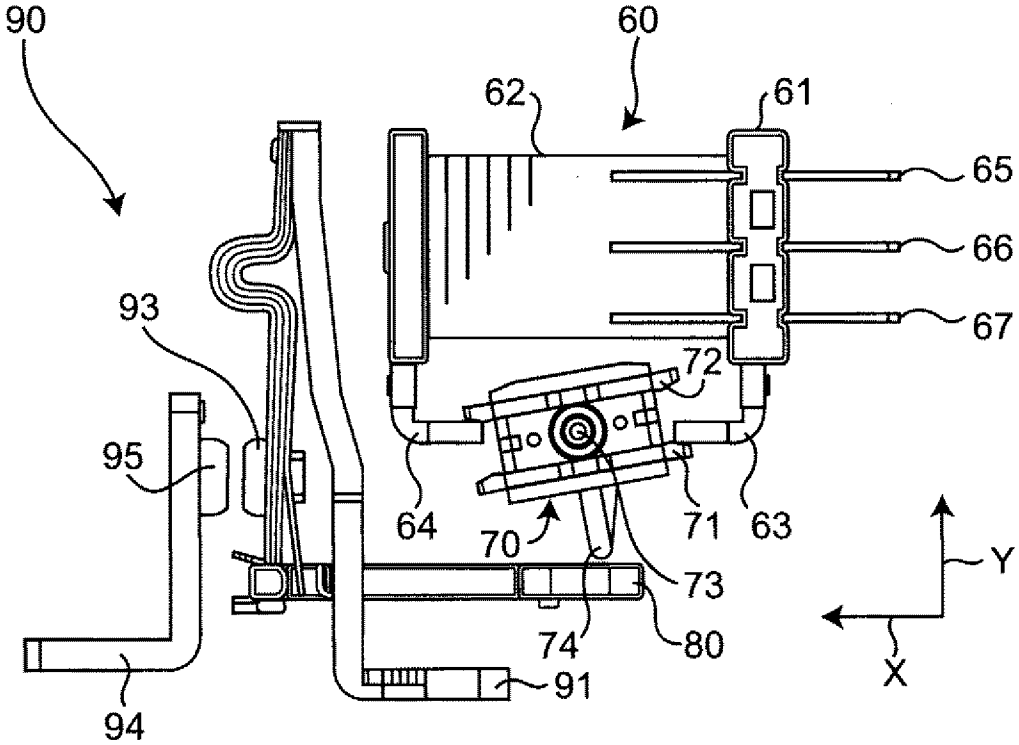
[図1]



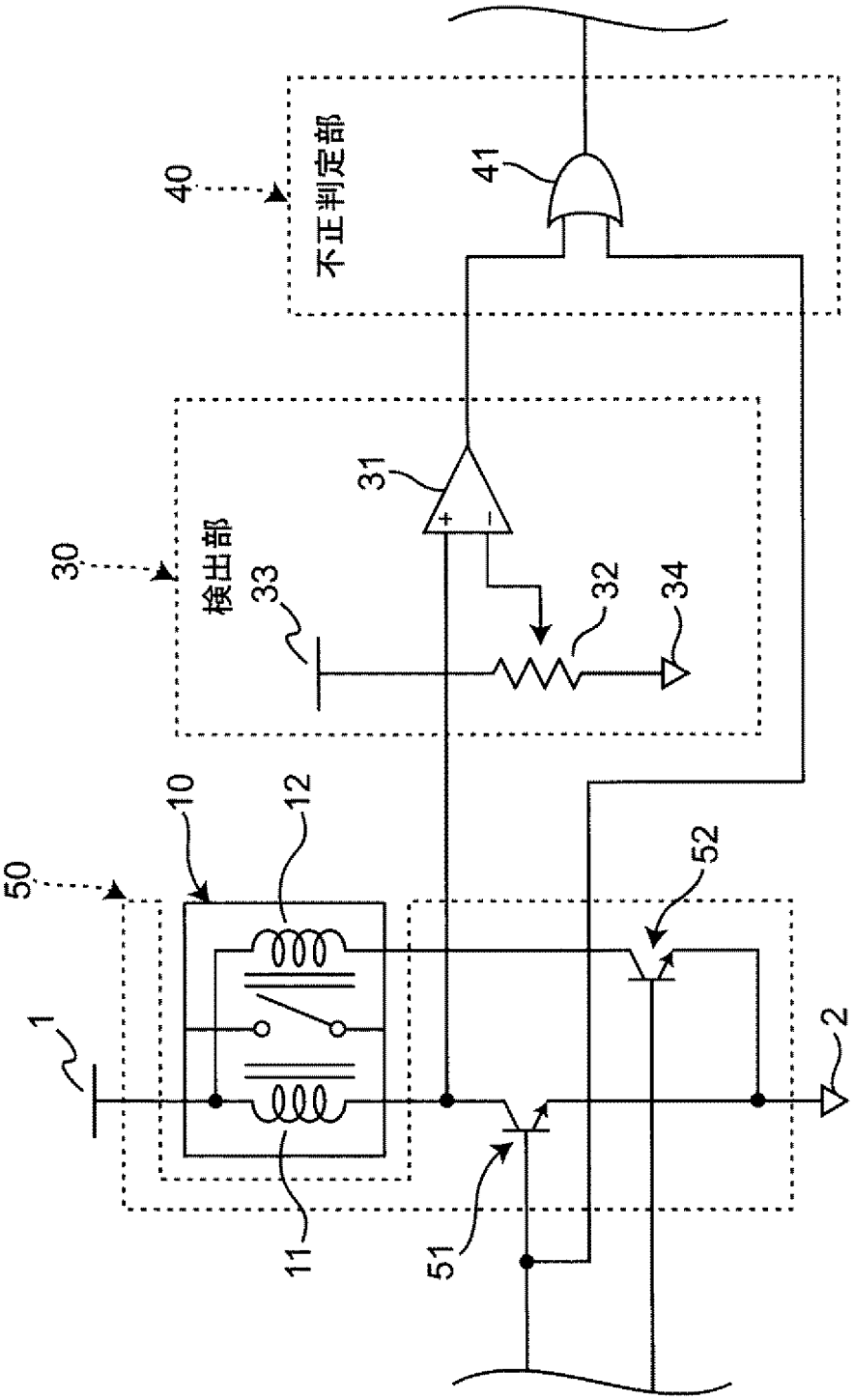
[図2]


90
92
60
62
61
65
66
67
93
72
95
64
70
71
63
73
74
80
Y
X
91
94

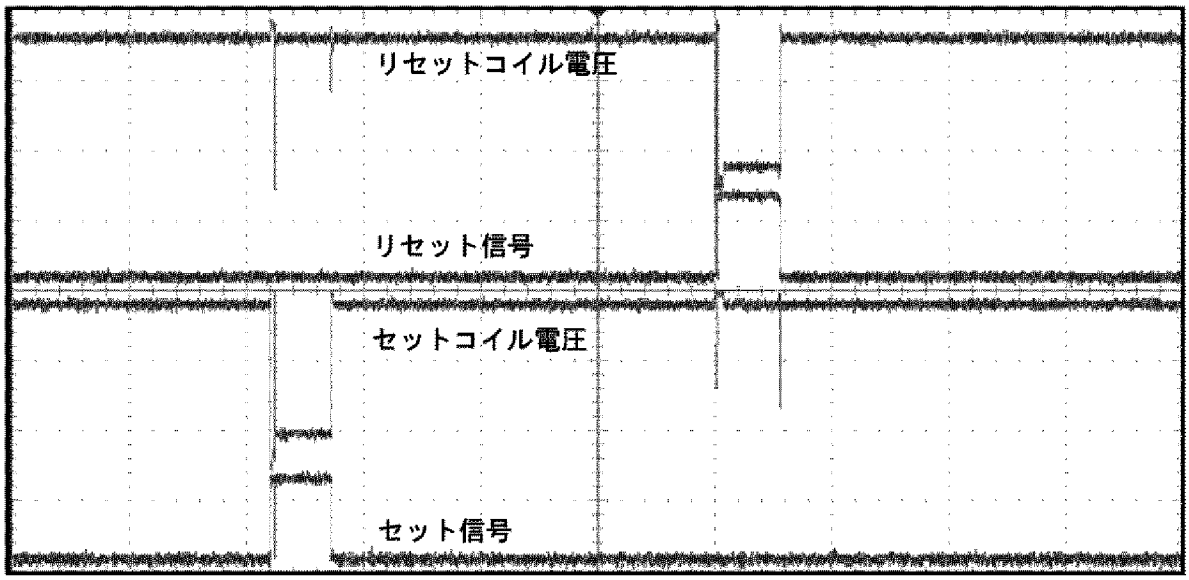
[図3]


90
60
62
61
65
66
67
93
72
95
64
70
71
63
73
74
80
Y
X
91
94

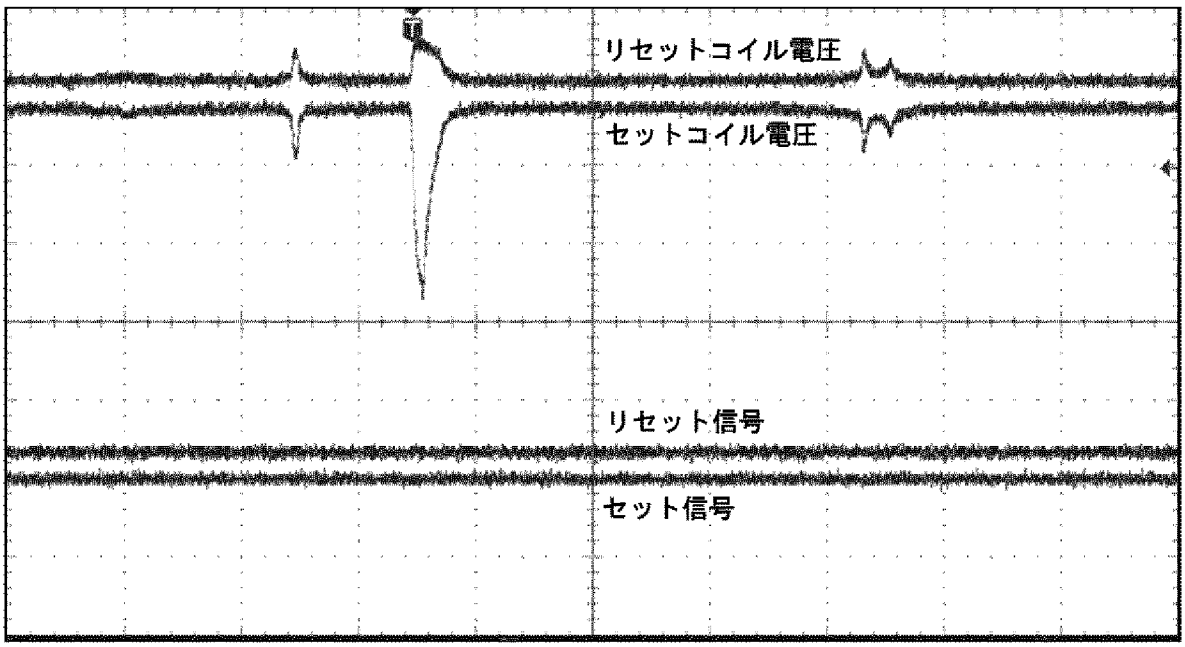
[図4]



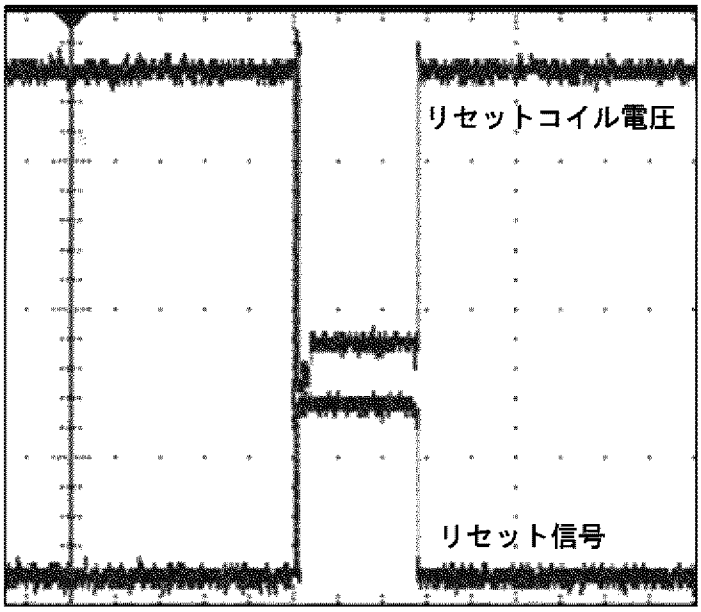
[図5]


リセットコイル電圧
リセット信号
セットコイル電圧
セット信号

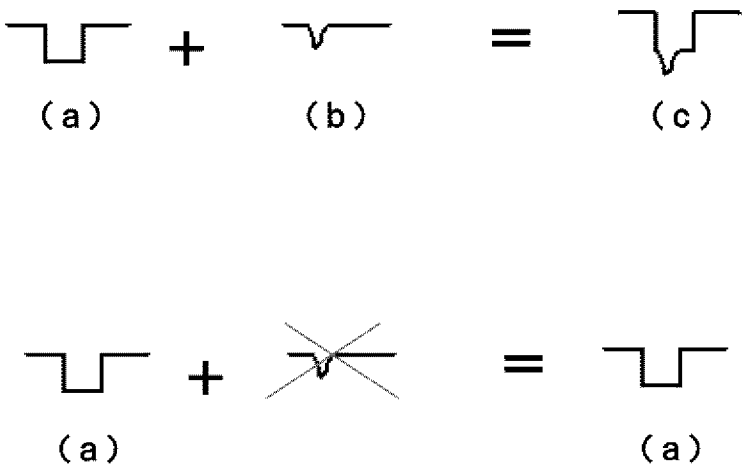
[図6]


リセットコイル電圧
セットコイル電圧
リセット信号
セット信号

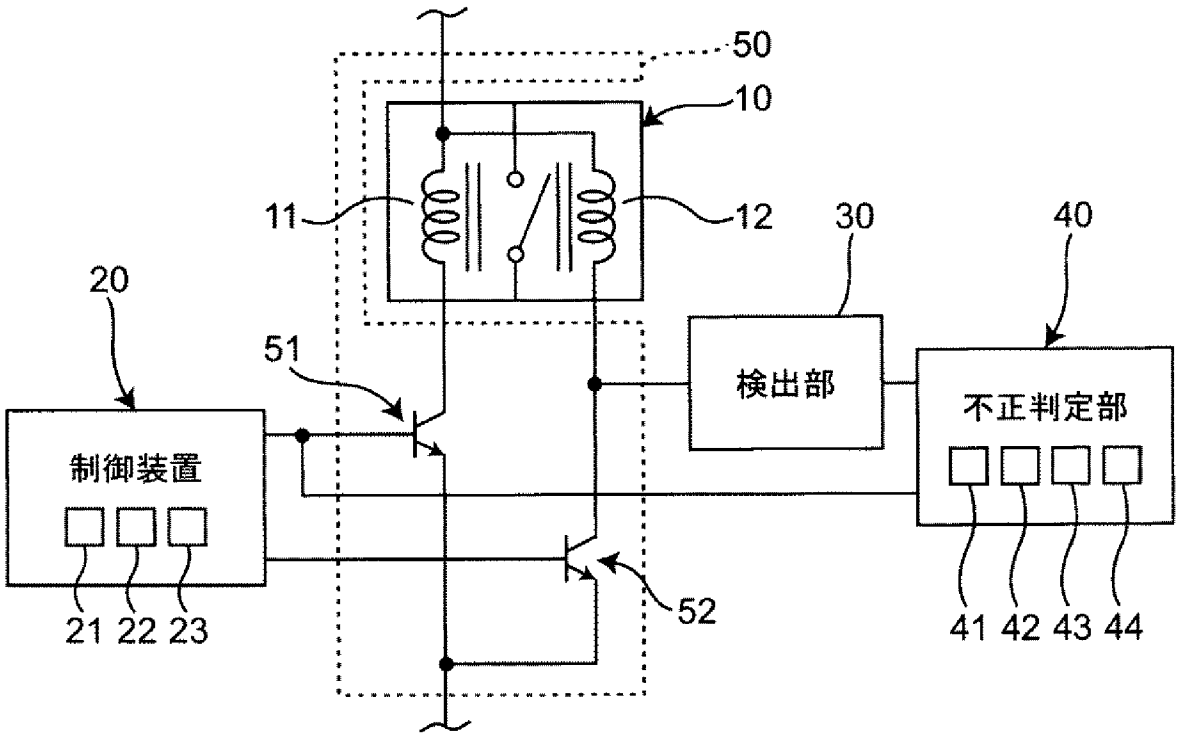
[図7]



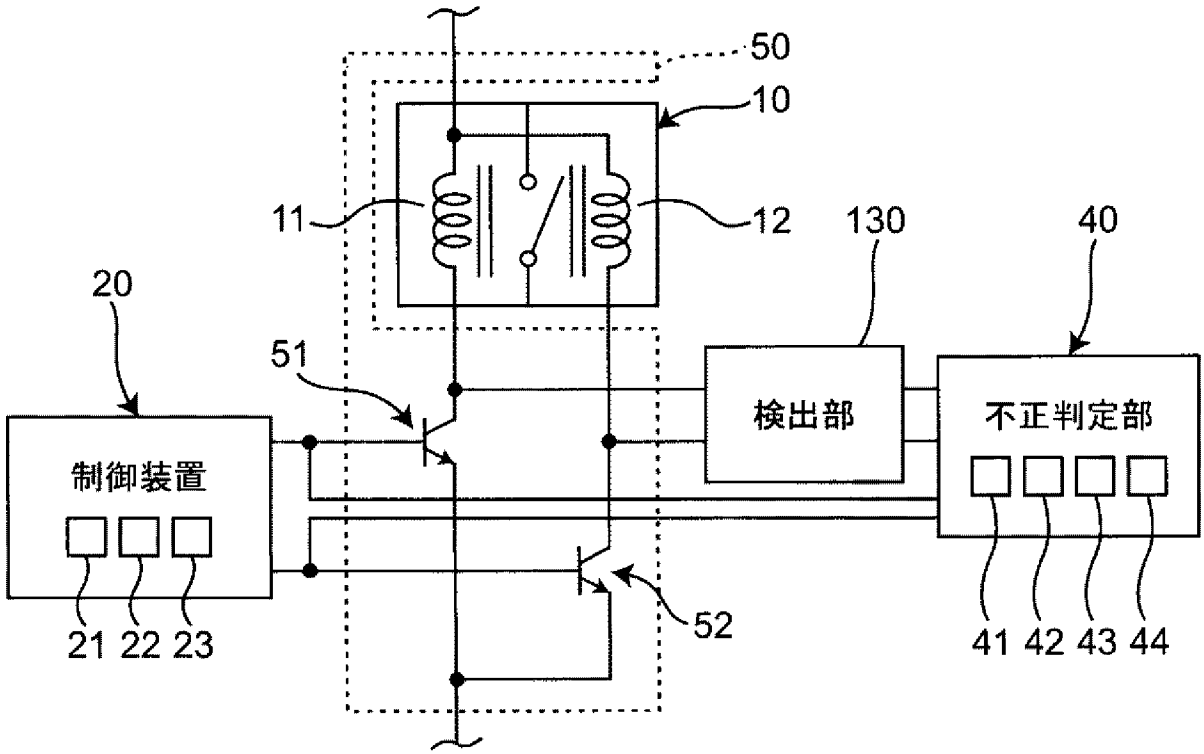
[図8]



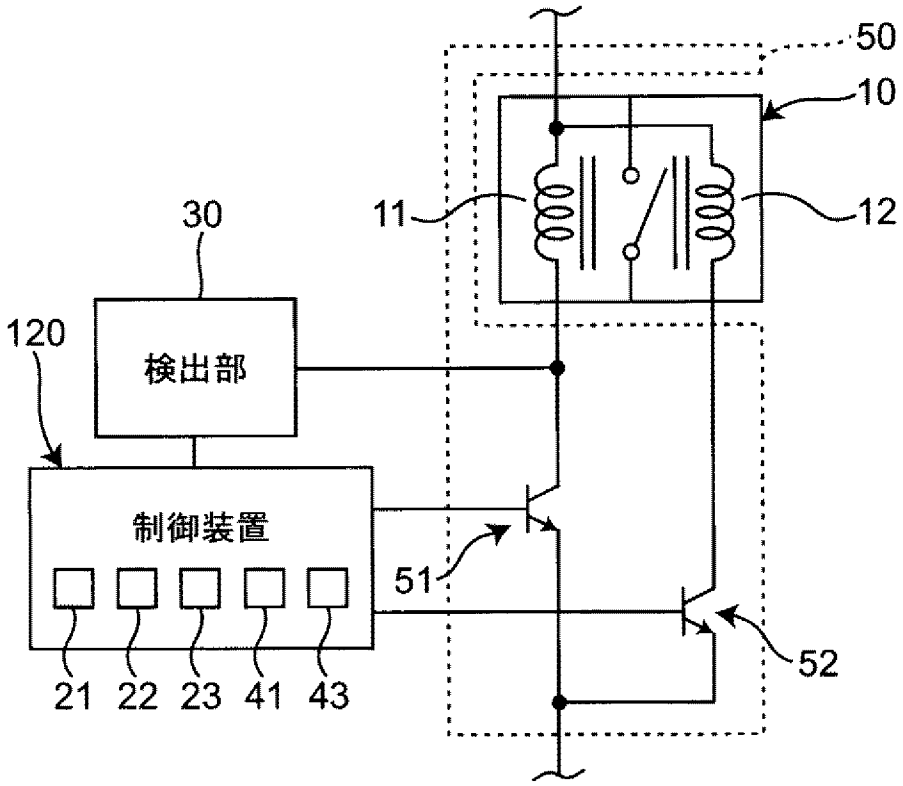
[図9]


50
10
11
12
30
40
20
51
検出部
不正判定部
制御装置
52
21 22 23
41 42 43 44

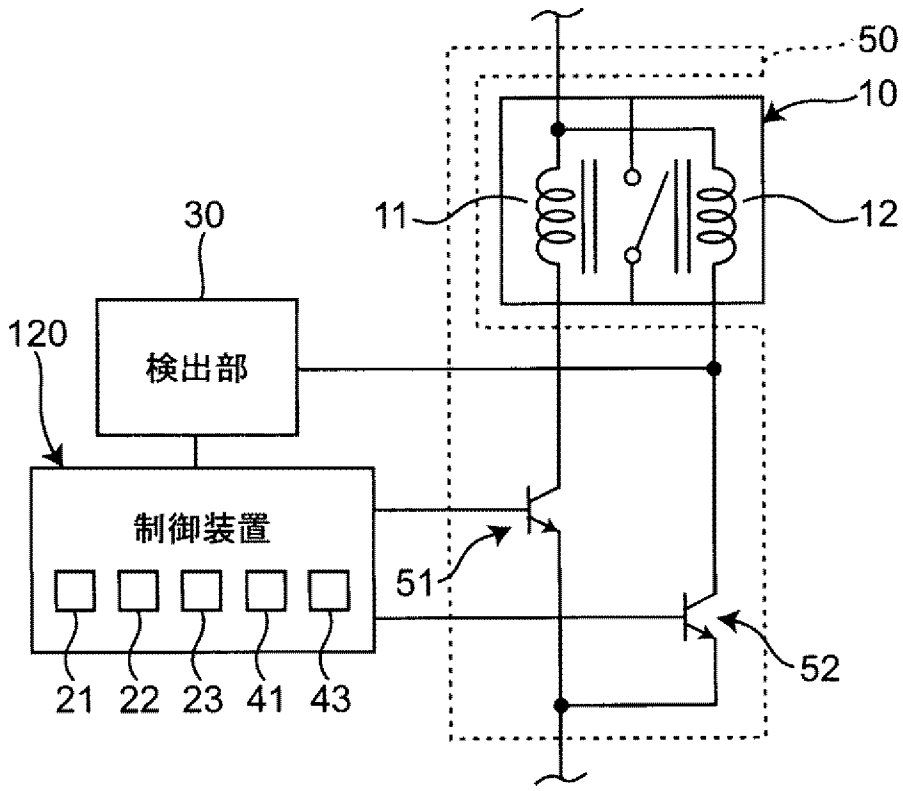
[図10]


50
10
11
12
130
40
20
51
検出部
不正判定部
制御装置
52
21 22 23
41 42 43 44

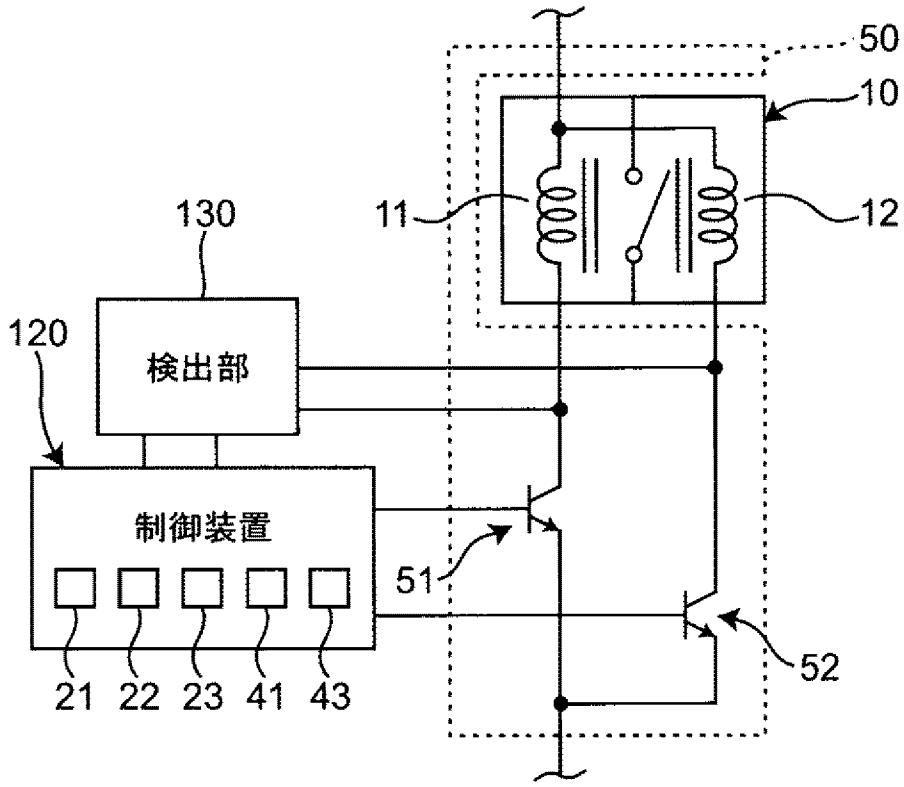
[図11]


50
10
11
12
30
120
検出部
制御装置
51
52
21
22
23
41
43

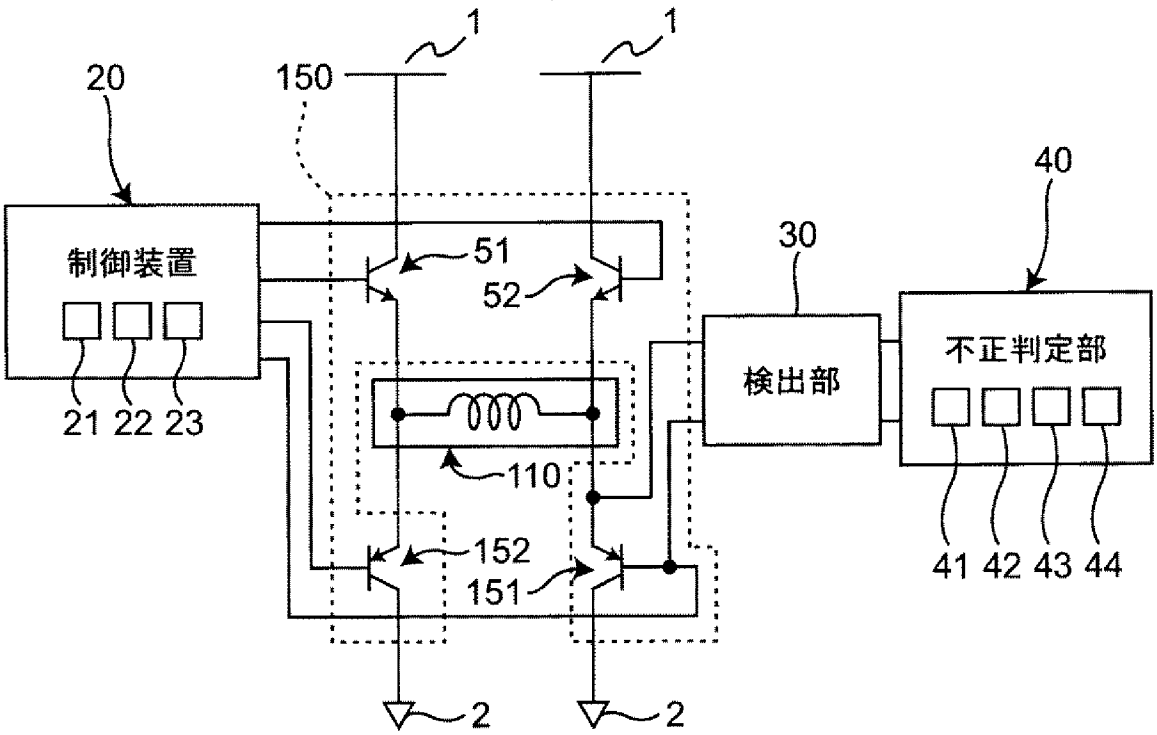
[図12]


50
10
11
12
30
120
検出部
制御装置
51
52
21
22
23
41
43

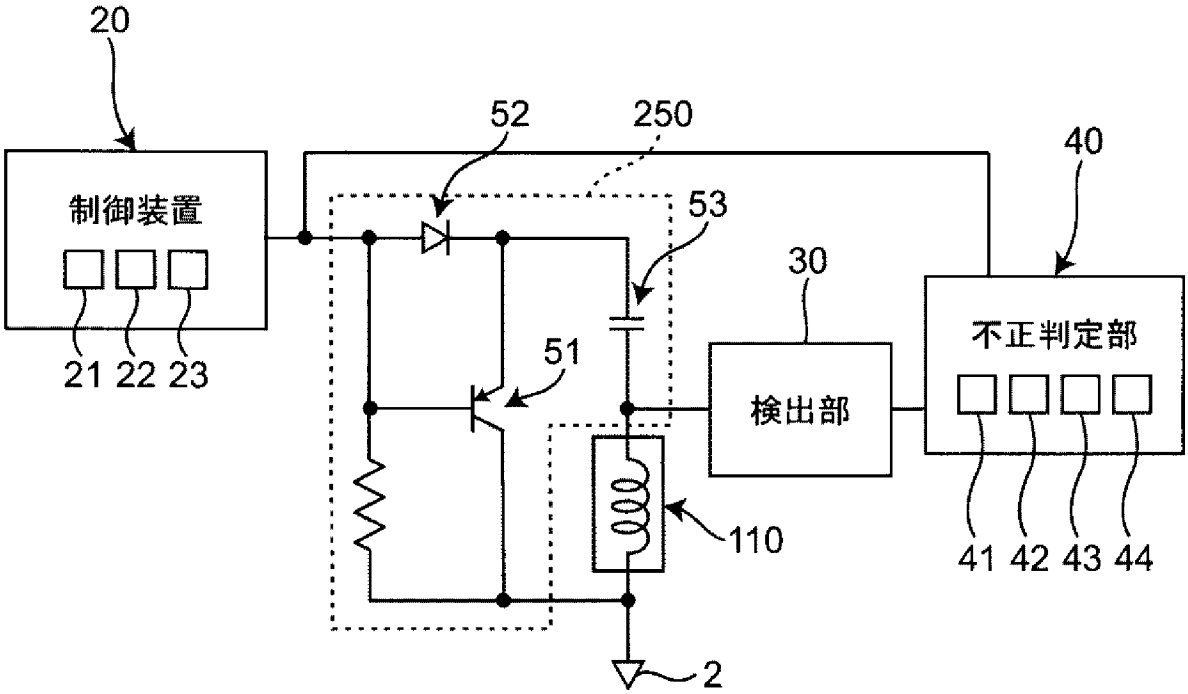
[図13]


50
10
11
12
130
120
検出部
制御装置
51
52
21
22
23
41
43

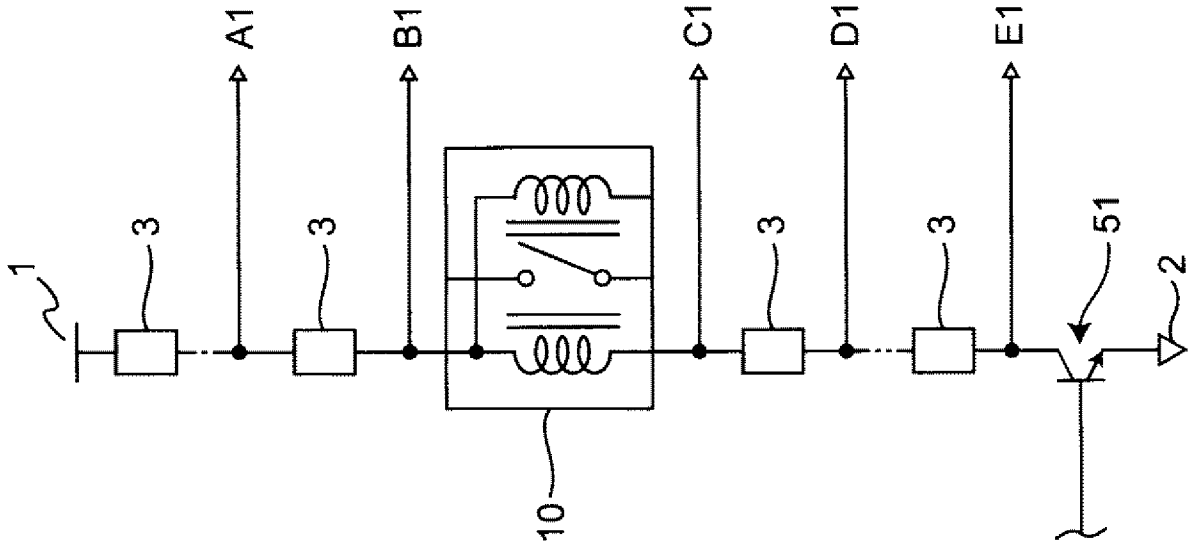
[図14]


1
1
20
150
制御装置
51
52
30
40
検出部
不正判定部
21
22
23
110
152
151
41
42
43
44
2
2

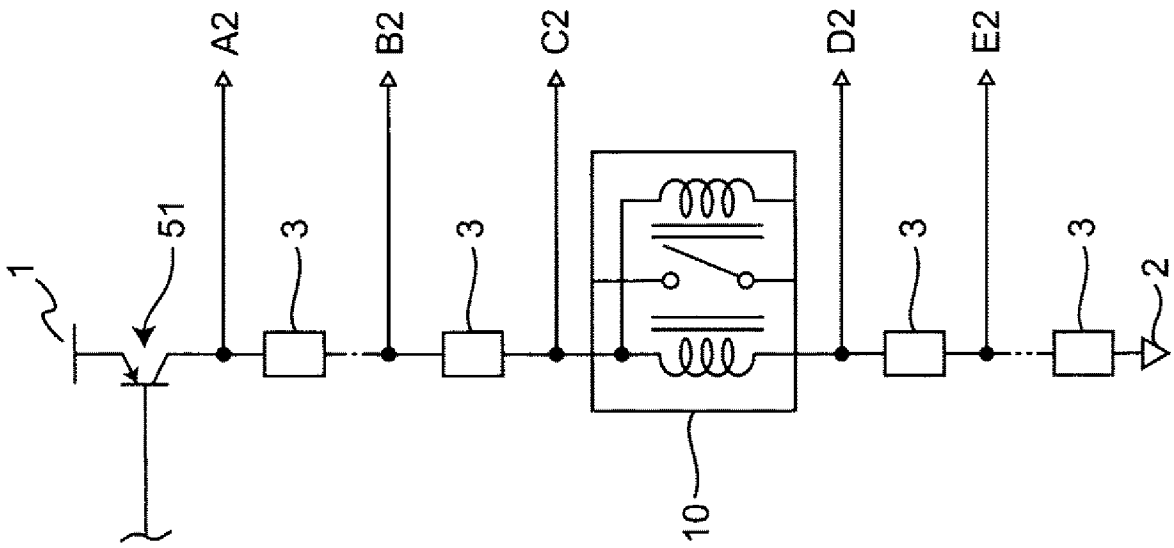
[図15]


20
制御装置
21 22 23
52
250
53
51
30
検出部
40
不正判定部
41 42 43 44
110
2

[図16]


A1
B1
C1
D1
E1
1
3
3
3
3
51
2
10

[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/072171

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01H47/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H01H47/00, H01H50/18, H01H47/32

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2013-222699 A (Fujitsu Component Ltd.), 28 October 2013 (28.10.2013), fig. 1; paragraphs [0019] to [0020] & US 2013/0278362 A1 fig. 1; paragraphs [0019] to [0020] & EP 2654063 A1	1-4,7-9 5,6
Y	JP 2001-332161 A (NEC Miyagi, Ltd.), 30 November 2001 (30.11.2001), fig. 1 to 2; paragraphs [0018] to [0029] (Family: none)	1-4,7-9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
20 October 2015 (20.10.15)	02 November 2015 (02.11.15)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/072171

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2014-49306 A (Omron Corp.), 17 March 2014 (17.03.2014), fig. 1 to 8; paragraphs [0001], [0034] to [0060] & US 2015/0204946 A1 fig. 1 to 8; paragraphs [0001], [0039] to [0074] & WO 2014/034278 A1 & EP 2892071 A1	1-4,7-9
A	JP 6-295652 A (Omron Corp.), 21 October 1994 (21.10.1994), fig. 1; paragraphs [0006] to [0014] & EP 0623943 A1 fig. 1; column 3, line 28 to column 4, line 7; column 6, lines 7 to 35	1-9
A	JP 2006-179232 A (Sanken Electric Co., Ltd.), 06 July 2006 (06.07.2006), fig. 1; paragraphs [0023] to [0037] (Family: none)	1-9
A	JP 4-62736 A (Hitachi, Ltd., Hitachi Video Engineering Co., Ltd.), 27 February 1992 (27.02.1992), fig. 1 to 2; page 2, lower right column, line 18 to page 4, upper right column, line 6 (Family: none)	1-9

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１５／０７２１７１

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01H47/00(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01H47/00, H01H50/18, H01H47/32

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１５年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１５年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１５年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Ｙ	ＪＰ　２０１３－２２２６９９　Ａ（富士通コンポーネント株式会社） ２０１３．１０．２８，図１，段落【００１９】－【００２０】 ＆　ＵＳ　２０１３／０２７８３６２　Ａ１，図１，段落【００１９】－【００２０】 ＆　ＥＰ　２６５４０６３　Ａ１	1-4,7-9
Ａ		5,6

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
２０．１０．２０１５	０２．１１．２０１５

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｔ　９２４９
関　信之
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３６８

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Ｙ	ＪＰ　２００１－３３２１６１　Ａ（宮城日本電気株式会社） ２００１．１１．３０，図１－２，段落【００１８】－【００２９】 （ファミリーなし）	1-4, 7-9
Ｙ	ＪＰ　２０１４－４９３０６　Ａ（オムロン株式会社） ２０１４．０３．１７，図１－８，段落【０００１】，【００３４】－【００６０】 ＆　ＵＳ　２０１５／０２０４９４６　Ａ１，図１－８，段落【０００１】，【００３９】－【００７４】 ＆　ＷＯ　２０１４／０３４２７８　Ａ１ ＆　ＥＰ　２８９２０７１　Ａ１	1-4, 7-9
Ａ	ＪＰ　６－２９５６５２　Ａ（オムロン株式会社） １９９４．１０．２１，図１，段落【０００６】－【００１４】 ＆　ＥＰ　０６２３９４３　Ａ１，図１，第３欄第２８行－第４欄第７行，第６欄第７－３５行	1-9
Ａ	ＪＰ　２００６－１７９２３２　Ａ（サンケン電気株式会社） ２００６．０７．０６，図１，段落【００２３】－【００３７】 （ファミリーなし）	1-9
Ａ	ＪＰ　４－６２７３６　Ａ （株式会社日立製作所，日立ビデオエンジニアリング株式会社） １９９２．０２．２７，第１－２図，第２ページ右下欄第１８行－第４ページ右上欄第６行 （ファミリーなし）	1-9