(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
2023年10月12日(12.10.2023)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2023/195437 A1

(51) 国際特許分類:
G01R 31/00 (2006.01) *H01H 47/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2023/013762

(22) 国際出願日： 2023年4月3日(03.04.2023)

(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 2022-062539 2022年4月4日(04.04.2022) JP

(71) 出願人: 株式会社オートネットワーク技術研究所(**AUTONETWORKS TECHNOLOGIES, LTD.**) [JP/JP]; 〒5108503 三重県四日市市西末広町１番１４号 Mie (JP). 住友電装株式会社(**SUMITOMO WIRING SYSTEMS, LTD.**) [JP/JP]; 〒5108503 三重県四日市市西末広町１番１４号 Mie (JP). 住友電気工業株式会社(**SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.**) [JP/JP]; 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜四丁目５番３３号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 内野 剛雄(**UCHINO, Takeo**); 〒5108503 三重県四日市市西末広町１番１４号 株式会社オートネットワーク技術研究所内 Mie (JP). 谷中 裕太(**TANINAKA, Yuta**); 〒5108503 三重県四日市市西末広町１番１４号 株式会社オートネットワーク技術研究所内 Mie (JP).

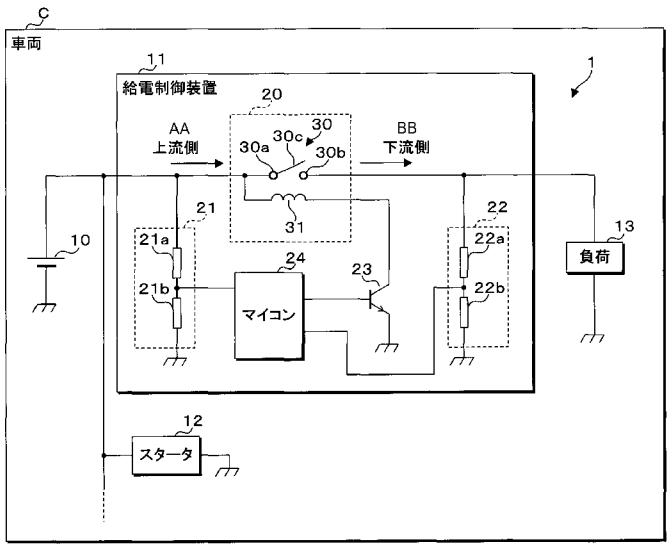
(74) 代理人: 河野 英仁, 外(**KOHNO, Hideto** et al.); 〒5400035 大阪府大阪市中央区釣鐘町二丁目４番３号 河野特許事務所 Osaka (JP).

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,

(54) **Title:** POWER SUPPLY CONTROL DEVICE, POWER SUPPLY CONTROL METHOD, AND COMPUTER PROGRAM

(54) 発明の名称： 給電制御装置、給電制御方法及びコンピュータプログラム

[図1]



11 Power supply control device
12 Starter
13 Load
24 Microcomputer
C Vehicle
AA Upstream side
BB Downstream side

(57) **Abstract:** This power supply control device controls power supply through a relay contact. A control unit (processing unit) of a microcomputer acquires a first voltage value of an NO terminal located downstream of the relay contact if the relay contact is ON. The control unit determines, on the basis of the acquired first voltage value, whether there is an abnormality occurring in the relay contact.

WO 2023/195437 A1

[続葉有]

EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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:

一　国際調査報告(条約第21条(3))

(57) 要約:給電制御装置は、リレー接点を介した給電を制御する。マイコンの制御部(処理部)は、リレー接点がオンである場合、リレー接点の下流側に位置するＮＯ端子の第１電圧値を取得する。制御部は、取得した第１電圧値に基づいて、リレー接点において異常が発生しているか否かを判定する。

明　細　書

発明の名称 ：

給電制御装置、給電制御方法及びコンピュータプログラム

技術分野

[0001] 本開示は給電制御装置、給電制御方法及びコンピュータプログラムに関する。

本出願は、２０２２年４月４日出願の日本出願第２０２２－０６２５３９号に基づく優先権を主張し、前記日本出願に記載された全ての記載内容を援用するものである。

背景技術

[0002] 特許文献１には、直流電源から負荷への給電を制御する構成が開示されている。直流電源の正極と、負荷の一端との間にリレー接点が接続されている。直流電源の負極と、負荷の他端とは接地されている。リレー接点をオン又はオフに切替えることによって、直流電源から負荷への給電が制御される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１３－１６９８９５号公報

発明の概要

[0004] 本開示の一態様に係る給電制御装置は、リレー接点を介した給電を制御する給電制御装置であって、処理を実行する処理部を備え、前記処理部は、前記リレー接点がオンである場合に、前記リレー接点の下流側の一端の第１電圧値を取得し、取得した第１電圧値に基づいて、前記リレー接点にて異常が発生しているか否かを判定する。

[0005] 本開示の一態様に係る給電制御方法は、リレー接点を介して給電を制御する給電制御方法であって、前記リレー接点がオンである場合にて、前記リレー接点の下流側の一端の第１電圧値を取得するステップと、取得した第１電圧値に基づいて、前記リレー接点にて異常が発生しているか否かを判定する

ステップとをコンピュータが実行する。

[0006] 本開示の一態様に係るコンピュータプログラムは、電流が流れるリレー接点がオンである場合に、前記リレー接点の下流側の一端の第１電圧値を取得するステップと、取得した第１電圧値に基づいて、前記リレー接点にて異常が発生しているか否かを判定するステップとをコンピュータに実行させる。

[0007] なお、本開示を、このような特徴的な処理部を備える給電制御装置として実現することができるだけでなく、かかる特徴的な処理をステップとする給電制御方法として実現したり、かかるステップをコンピュータに実行させるためのコンピュータプログラムとして実現したりすることができる。また、本開示を、給電制御装置の一部又は全部を実現する半導体集積回路として実現したり、給電制御装置を含む電源システムとして実現したりすることができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]実施形態１における電源システムの要部構成を示すブロック図である。

[図2]マイコンの要部構成を示すブロック図である。

[図3]閾値回数テーブル及び回数変更テーブルの内容を示す図表である。

[図4]切替え処理の手順を示すフローチャートである。

[図5]異常検知処理の手順を示すフローチャートである。

[図6]異常検知処理の手順を示すフローチャートである。

[図7]マイコンの動作の一例を示すタイミングチャートである。

[図8]実施形態２における異常検知処理の手順を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0009] ［本開示が解決しようとする課題］

リレー接点に関して、導体が端子に接触することによって、状態はオフからオンに切替わる。導体が端子から離れることによって、状態はオンからオフに切替わる。導体若しくは端子が変形した場合、又は、導体若しくは端子が摩耗した場合、リレー接点を介して流れる電流の通流が不安定となる可能性がある。結果、リレー接点において異常が発生する可能性がある。特許文

献１では、リレー接点の異常の検知について考慮されていない。

[0010] 本開示は斯かる事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、リレー接点の異常を検知することができる給電制御装置、給電制御方法及びコンピュータプログラムを提供することにある。

[0011] ［本開示の効果］

上記の態様によれば、リレー接点の異常を検知することができる。

[0012] ［本開示の実施形態の説明］

最初に本開示の実施態様を列挙して説明する。以下に記載する実施形態の少なくとも一部を任意に組み合わせてもよい。

[0013] （１）本開示の一態様に係る給電制御装置は、リレー接点を介した給電を制御する給電制御装置であって、処理を実行する処理部を備え、前記処理部は、前記リレー接点がオンである場合に、前記リレー接点の下流側の一端の第１電圧値を取得し、取得した第１電圧値に基づいて、前記リレー接点にて異常が発生しているか否かを判定する。

[0014] （２）本開示の一態様に係る給電制御装置では、前記処理部は、前記リレー接点がオンである場合に、所定期間中に前記第１電圧値を繰り返し取得し、前記第１電圧値を取得する都度、取得した第１電圧値が所定範囲外の値であるか否かを判定し、前記第１電圧値が前記所定範囲外の値であると判定した場合、前記所定範囲の上限値及び下限値の中で前記第１電圧値に近い値と、前記第１電圧値との差分値を算出し、前記所定期間中に算出した差分値の積算値が積算閾値以上である場合、前記リレー接点にて、前記異常が発生していると判定する。

[0015] （３）本開示の一態様に係る給電制御装置では、前記処理部は、前記リレー接点がオンである場合に、所定期間中に前記第１電圧値を繰り返し取得し、前記所定期間中に取得した複数の第１電圧値に含まれている所定範囲外の第１電圧値の数が所定数を超えている場合、前記リレー接点にて、前記異常が発生していると判定する。

[0016] （４）本開示の一態様に係る給電制御装置では、前記処理部は、前記リレー

接点の上流側の一端の第２電圧値を取得し、前記リレー接点がオンである場合にて、取得した第２電圧値が所定電圧値以上であるとき、前記第１電圧値を取得する。

[0017] （５）本開示の一態様に係る給電制御装置では、前記処理部は、前記リレー接点がオン又はオフに切替わった切替え回数が閾値回数以上であるか否かを判定し、前記リレー接点にて前記異常が発生していると判定した異常検知回数に応じて、前記閾値回数を低下させる。

[0018] （６）本開示の一態様に係る給電制御装置では、前記リレー接点は、直流電源から負荷への給電経路に配置されている。

[0019] （７）本開示の一態様に係る給電制御方法は、リレー接点を介して給電を制御する給電制御方法であって、前記リレー接点がオンである場合にて、前記リレー接点の下流側の一端の第１電圧値を取得するステップと、取得した第１電圧値に基づいて、前記リレー接点にて異常が発生しているか否かを判定するステップとをコンピュータが実行する。

[0020] （８）本開示の一態様に係るコンピュータプログラムは、電流が流れるリレー接点がオンである場合に、前記リレー接点の下流側の一端の第１電圧値を取得するステップと、取得した第１電圧値に基づいて、前記リレー接点にて異常が発生しているか否かを判定するステップとをコンピュータに実行させる。

[0021] 上記の一態様に係る給電制御装置、給電制御方法及びコンピュータプログラムにあっては、リレー接点がオンである場合に第１電圧値を取得し、取得した第１電圧値に基づいてリレー接点の異常を検知する。

[0022] 上記の一態様に係る給電制御装置にあっては、所定期間中に複数の第１電圧値を取得する。取得した複数の第１電圧値に所定範囲外の第１電圧値が含まれている場合、所定範囲外の第１電圧値について、所定範囲の上限値又は下限値との差分値（絶対値）を算出する。差分値の積算値が積算閾値以上である場合、リレー接点の異常を検知する。

[0023] 上記の一態様に係る給電制御装置にあっては、所定期間中に複数の第１電

圧値を取得する。取得した複数の第１電圧値に含まれる所定範囲外の第１電圧値の数が所定数を超えている場合、リレー接点の異常を検知する。

[0024] 上記の一態様に係る給電制御装置にあっては、第２電圧値が低い場合、誤った判定が行われる可能性があるため、第１電圧値を取得することはない。

[0025] 上記の一態様に係る給電制御装置にあっては、リレー接点の切替え回数が閾値回数以上であるか否かを判定する。これにより、リレー接点の交換を通知することできる。異常検知回数に応じて閾値回数を低下させる。これにより、リレー接点の交換を通知するタイミングが早まる。

[0026] 上記の一態様に係る給電制御装置にあっては、リレー接点をオン又はオフに切替えることによって、直流電源から負荷への給電が制御される。

[0027] ［本開示の実施形態の詳細］

本開示の実施形態に係る電源システムの具体例を、以下に図面を参照しつつ説明する。なお、本開示はこれらの例示に限定されるものではなく、請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味及び範囲内での全ての変更が含まれることが意図される。

[0028] （実施形態１）＜電源システム１の構成＞

図１は、実施形態１における電源システム１の要部構成を示すブロック図である。電源システム１は車両Ｃに搭載されている。電源システム１は、直流電源１０、給電制御装置１１、スタータ１２及び負荷１３を備える。直流電源１０は、例えばバッテリである。負荷１３は、例えばＥＣＵ(Electronic Control Unit)である。

[0029] 給電制御装置１１は、リレー２０を有する。リレー２０は、リレー接点３０及びコイル３１を有する。リレー接点３０は、ＣＯＭ端子３０ａ、ＮＯ端子３０ｂ及び棒状の導体３０ｃを有する。導体３０ｃの端部は、ＣＯＭ端子３０ａに接続されている。導体３０ｃは、ＣＯＭ端子３０ａを基点として回転することが可能である。

[0030] 導体３０ｃは、図示しないバネによって引っ張られている。コイル３１を介して電流が流れていない場合、導体３０ｃは、バネによってＮＯ端子３０

ｂから離されている。このとき、ＣＯＭ端子３０ａ及びＮＯ端子３０ｂを介して電流が流れることはない。リレー接点３０はオフである。コイル３１を介して電流が流れた場合、コイル３１は磁石として作用し、導体３０ｃをＮＯ端子３０ｂ側に引き寄せる。結果、導体３０ｃはＮＯ端子３０ｂに接触する。このとき、ＣＯＭ端子３０ａ及びＮＯ端子３０ｂを介して電流が流れることができる。リレー接点３０はオンである。

[0031] 直流電源１０の負極は接地されている。接地は、例えば、車両Ｃのボディへの接続によって実現される。直流電源１０の正極は、リレー接点３０のＣＯＭ端子３０ａ、スタータ１２の一端に接続されている。リレー接点３０のＮＯ端子３０ｂは負荷１３の一端に接続されている。負荷１３の他端は接地されている。スタータ１２の他端は接地されている。

[0032] 給電制御装置１１はリレー接点３０をオフからオンに切替える。これにより、電流は、矢印で示すように、直流電源１０の正極から、リレー接点３０、負荷１３及び直流電源１０の負極の順に流れる。結果、負荷１３に電力が供給される。給電制御装置１１はリレー接点３０をオンからオフに切替える。これにより、リレー接点３０を介した電流の通流が停止し、負荷１３への給電が停止する。以上のように、給電制御装置１１は、リレー接点３０をオン又はオフに切替えることによって、直流電源１０から負荷１３への給電を制御する。

[0033] リレー接点３０がオンである場合、リレー接点３０では、電流は、ＣＯＭ端子３０ａ、導体３０ｃ及びＮＯ端子３０ｂの順に流れる。ＣＯＭ端子３０ａは、リレー接点３０の上流側の一端に相当する。ＮＯ端子３０ｂは、リレー接点３０の下流側の一端に相当する。前述したように、電流は、直流電源１０の正極からリレー接点３０及び負荷１３の順に流れるので、リレー接点３０は直流電源１０から負荷１３への給電経路に配置されている。

[0034] 直流電源１０の正極は、更に、一又は複数の車載機器の一端に接続されている。一又は複数の車載機器の他端は接地されている。直流電源１０は、負荷１３に加えて、スタータ１２及び一又は複数の車載機器に電力を供給する

。スタータ１２は車両Ｃのエンジンを始動させるためのモータである。直流電源１０内では、電流は、電源本体から内部抵抗を介して流れる。内部抵抗で生じる電圧降下の幅は、内部抵抗を介して流れる電流の電流値が大きい程、大きい。

[0035] 直流電源１０の正極の電圧値を電源電圧値と記載する。電源電圧値の基準電位は接地電位である。直流電源１０の正極はリレー接点３０のＣＯＭ端子３０ａに接続されているので、電源電圧値は、ＣＯＭ端子３０ａの電圧値であり、第２電圧値に相当する。

[0036] 電源電圧値は、電流が出力される内部抵抗の出力端の電圧値である。電源電圧値は、内部抵抗を介して流れる電流の電流値が大きい程、低い。スタータ１２が作動した場合、内部抵抗を介して流れる電流の電流値は大きい。このため、スタータ１２が作動した場合、電源電圧値は大きく低下する。スタータ１２が動作を停止した場合、電源電圧値は、スタータ１２が作動する前の値に戻る。

[0037] 一又は複数の車載機器の作動によって、内部抵抗を介して流れる電流の電流値は大きく変動することはない。このため、電源電圧値は、一又は複数の車載機器が作動しているか否かに無関係に安定している。

[0038] ＜給電制御装置１１の構成＞

給電制御装置１１は、リレー２０に加えて、電源電圧検出回路２１、出力電圧検出回路２２、トランジスタ２３及びマイクロコンピュータ（以下、マイコンという）２４を有する。電源電圧検出回路２１は分圧抵抗２１ａ，２１ｂを有する。出力電圧検出回路２２は分圧抵抗２２ａ，２２ｂを有する。トランジスタ２３は、ＮＰＮ型のバイポーラトランジスタである。

[0039] 電源電圧検出回路２１の分圧抵抗２１ａの一端は、リレー接点３０のＣＯＭ端子３０ａに接続されている。分圧抵抗２１ａの他端は分圧抵抗２１ｂの一端に接続されている。分圧抵抗２１ｂの他端は接地されている。２つの分圧抵抗２１ａ，２１ｂ間の接続ノードはマイコン２４に接続されている。２つの分圧抵抗２１ａ，２１ｂは、直流電源１０の正極から出力された電圧を

分圧する。直流電源１０の正極から出力された電圧の電圧値は電源電圧値である。電源電圧検出回路２１は、２つの分圧抵抗２１ａ，２１ｂが分圧することによって得られた分圧電圧の電圧値を、電源電圧値を示すアナログの電源電圧情報としてマイコン２４に出力する。電源電圧情報は、電源電圧値を一定値で除算することによって得られる値であり、電源電圧値に比例する。

[0040] 出力電圧検出回路２２の分圧抵抗２２ａの一端は、リレー接点３０のＮＯ端子３０ｂに接続されている。分圧抵抗２２ａの他端は分圧抵抗２２ｂの一端に接続されている。分圧抵抗２２ｂの他端は接地されている。２つの分圧抵抗２２ａ，２２ｂ間の接続ノードはマイコン２４に接続されている。ＮＯ端子３０ｂの電圧値を出力電圧値と記載する。出力電圧値は、基準電位が接地電位である電圧値である。出力電圧値は第１電圧値に相当する。

[0041] ２つの分圧抵抗２２ａ，２２ｂはＮＯ端子３０ｂの電圧を分圧する。出力電圧検出回路２２は、２つの分圧抵抗２２ａ，２２ｂが分圧することによって得られた分圧電圧の電圧値を、出力電圧値を示すアナログの出力電圧情報としてマイコン２４に出力する。出力電圧情報は、出力電圧値を一定値で除算することによって得られる値であり、出力電圧値に比例する。

[0042] リレー２０内では、コイル３１の一端はＣＯＭ端子３０ａに接続されている。コイル３１の他端は、トランジスタ２３のコレクタに接続されている。トランジスタ２３のエミッタは接地されている。トランジスタ２３のベースはマイコン２４に接続されている。トランジスタ２３はスイッチとして機能する。マイコン２４は、接地電位を基準としたベースの電圧値を調整することによってトランジスタ２３をオン又はオフに切替える。トランジスタ２３がオンである場合、電流はコレクタ及びエミッタの順に流れることが可能である。トランジスタ２３がオフである場合、コレクタ及びエミッタを介して電流が流れることはない。

[0043] トランジスタ２３がオフである場合、コイル３１を介して電流が流れることはない。このため、リレー接点３０はオフである。マイコン２４がトランジスタ２３をオフからオンに切替えた場合、電流は、直流電源１０の正極か

ら、コイル３１、トランジスタ２３及び直流電源１０の負極の順に流れる。コイル３１を介して電流が流れるので、リレー接点３０はオフからオンに切替わる。マイコン２４がトランジスタ２３をオンからオフに切替えた場合、コイル３１を介した電流の通流が停止する。このため、リレー接点３０はオフに切替わる。以上のように、マイコン２４は、トランジスタ２３をオン又はオフに切替えることによって、リレー接点３０をオン又はオフに切替える。

[0044] ＜マイコン２４の構成＞

図２はマイコン２４の要部構成を示すブロック図である。マイコン２４は、切替え部４０、Ａ／Ｄ変換部４１，４２、タイマ４３、報知部４４、記憶部４５及び制御部４６を有する。これらは内部バス４７に接続されている。切替え部４０は、更に、トランジスタ２３のベースに接続されている。Ａ／Ｄ変換部４１は、更に、２つの分圧抵抗２１ａ，２１ｂ間の接続ノードに接続されている。Ａ／Ｄ変換部４２は、更に、２つの分圧抵抗２２ａ，２２ｂ間の接続ノードに接続されている。

[0045] 切替え部４０は、トランジスタ２３に関して、接地電位を基準電位としたベースの電圧を調整することによって、トランジスタ２３をオン又はオフに切替える。制御部４６は、切替え部４０に指示して、トランジスタ２３をオン又はオフに切替えさせる。

[0046] 電源電圧検出回路２１からＡ／Ｄ変換部４１にアナログの電源電圧情報が入力される。Ａ／Ｄ変換部４１は、電源電圧検出回路２１から入力されたアナログの電源電圧情報をデジタルの電源電圧情報に変換する。Ａ／Ｄ変換部４１が変換した電源電圧情報は、制御部４６によって取得される。制御部４６が取得した電源電圧情報が示す電源電圧値は、取得時点における電源電圧値に実質的に一致する。

[0047] 出力電圧検出回路２２からＡ／Ｄ変換部４２にアナログの出力電圧情報が入力される。Ａ／Ｄ変換部４２は、出力電圧検出回路２２から入力されたアナログの出力電圧情報をデジタルの出力電圧情報に変換する。Ａ／Ｄ変換部

４２が変換した出力電圧情報は、制御部４６によって取得される。制御部４６が取得した出力電圧情報が示す出力電圧値は、取得時点における出力電圧値に実質的に一致する。

[0048] タイマ４３は、制御部４６の指示に従って、計時の開始及び終了を行う。タイマ４３が計時している計時時間は制御部４６によって読み出される。

報知部４４は、制御部４６の指示に従って、報知を行う。具体的には、報知部４４は、ランプの点灯、又は、メッセージの表示を行うことによって、リレー２０の交換を通知する。なお、報知部４４は、リレー２０の交換を示すデータを送信することによって報知を行ってもよい。

[0049] 記憶部４５は、例えば、揮発性メモリ及び不揮発性メモリによって構成される。記憶部４５には、コンピュータプログラムＰが記憶されている。制御部４６は、処理を実行する処理素子、例えばＣＰＵ(Central Processing Unit)を有する。制御部４６は処理部として機能する。制御部４６は、コンピュータプログラムＰを実行することによって、切替え処理及び異常検知処理等を並行して実行する。

[0050] 切替え処理は、リレー接点３０をオン又はオフに切替える処理である。切替え処理では、制御部４６は、リレー接点３０をオン又はオフに切替えた切替え回数が閾値回数以上であるか否かを判定する。制御部４６は、切替え回数が閾値回数以上である場合、報知部４４に報知を行わせる。異常検知処理は、リレー接点３０の異常を検知する処理である。異常検知処理では、制御部４６は、リレー接点３０において異常が発生していると判定した異常検知回数に応じて閾値回数を低下させる。

[0051] リレー接点３０に関して、ＮＯ端子３０ｂ若しくは導体３０ｃが変形した場合、又は、ＮＯ端子３０ｂ若しくは導体３０ｃが摩耗した場合、リレー接点３０を介して流れる電流の通流が不安定となる。リレー接点３０の異常は、電流の通流が不安定となる現象である。リレー接点３０がオンである場合において、異常が発生したとき、ＮＯ端子３０ｂの出力電圧値は大きく変動する。

[0052] なお、コンピュータプログラムＰは、コンピュータプログラムＰを読み取り可能に記憶した非一時的な記憶媒体Ａを用いて、マイコン２４に提供されてもよい。記憶媒体Ａは例えば可搬型メモリである。可搬型メモリの例として、ＣＤ－ＲＯＭ、ＵＳＢ（Universal Serial Bus）メモリ、ＳＤカード、マイクロＳＤカード又はコンパクトフラッシュ（登録商標）等が挙げられる。記憶媒体Ａが可搬型メモリである場合、制御部４６の処理素子は、図示しない読取装置を用いて記憶媒体Ａからコンピュータプログラムを読み取ってもよい。読み取ったコンピュータプログラムＰは記憶部４５に書き込まれる。更に、コンピュータプログラムＰは、マイコン２４の図示しない通信部が外部装置と通信することによって、マイコン２４に提供されてもよい。この場合、マイコン２４の処理素子は、通信部を通じてコンピュータプログラムＰを取得する。取得したコンピュータプログラムＰは記憶部４５に書き込まれる。

[0053] また、制御部４６が有する処理素子の数は、１に限定されず、２以上であってもよい。制御部４６が複数の処理素子を有する場合、複数の処理素子が協同して、切替え処理又は異常検知処理等を実行してもよい。

[0054] 記憶部４５には、閾値回数を示す閾値回数テーブルＴ１と、閾値回数を変更する場合に用いられる回数変更テーブルＴ２とを有する。図３は、閾値回数テーブルＴ１及び回数変更テーブルＴ２の内容を示す図表である。閾値回数テーブルＴ１では、切替え部４０がリレー接点３０をオン又はオフに切替えた切替え回数と、閾値回数とが示されている。切替え回数及び閾値回数それぞれは制御部４６によって変更される。図３の例では、閾値回数は１０万である。切替え回数は１０２０１である。

[0055] 回数変更テーブルＴ２では、複数の異常検知回数それぞれに対応する複数の閾値回数が示されている。図３の例では、異常検知回数が０である場合、閾値回数は１０万である。異常検知回数が１である場合、閾値回数は８万である。異常検知回数が２である場合、閾値回数は５万である。異常検知回数が大きい程、閾値回数は小さい。

[0056] ＜切替え処理＞

図４は切替え処理の手順を示すフローチャートである。切替え処理では、制御部４６は、まず、リレー接点３０をオンに切替えるか否かを判定する（ステップＳ１）。マイコン２４は、例えば、リレー接点３０のオンへの切替えを指示するオン信号が入力されるオン信号入力部を有する。この構成では、オン信号入力部にオン信号が入力された場合、制御部４６は、リレー接点３０をオンに切替えると判定する。オン信号入力部にオン信号が入力されなかった場合、制御部４６は、リレー接点３０をオンに切替えないと判定する。

[0057] 制御部４６は、リレー接点３０をオンに切替えないと判定した場合（Ｓ１：ＮＯ）、リレー接点３０をオフに切替えるか否かを判定する（ステップＳ２）。マイコン２４は、例えば、リレー接点３０のオフへの切替えを指示するオフ信号が入力されるオフ信号入力部を有する。この構成では、オフ信号入力部にオフ信号が入力された場合、制御部４６は、リレー接点３０をオフに切替えると判定する。オフ信号入力部にオフ信号が入力されなかった場合、制御部４６は、リレー接点３０をオフに切替えないと判定する。

[0058] 制御部４６は、リレー接点３０をオフに切替えないと判定した場合（Ｓ２：ＮＯ）、ステップＳ１を再び実行する。制御部４６は、リレー接点３０をオン又はオフに切替えるタイミングが到来するまで待機する。制御部４６は、リレー接点３０をオンに切替えると判定した場合（Ｓ１：ＹＥＳ）、切替え部４０に指示して、トランジスタ２３をオンに切替えさせる（ステップＳ３）。これにより、コイル３１を介して電流が流れ、リレー接点３０がオンに切替わる。直流電源１０は、リレー接点３０を介して負荷１３に電力を供給する。

[0059] 制御部４６は、リレー接点３０をオフに切替えると判定した場合（Ｓ２：ＹＥＳ）、切替え部４０に指示して、トランジスタ２３をオフに切替えさせる（ステップＳ４）。これにより、コイル３１を介した電流の通流が停止し、リレー接点３０がオフに切替わる。直流電源１０から負荷１３への給電が

停止する。

[0060] 制御部４６は、ステップＳ３又はステップＳ４を実行した後、閾値回数テーブルＴ１に示されている切替え回数を１だけインクリメントする（ステップＳ５）。切替え回数が、図３に示すように、１０２０１である状態でステップＳ５が実行された場合、制御部４６は、切替え回数を１０２０２に変更する。制御部４６は、ステップＳ５を実行した後、閾値回数テーブルＴ１において、切替え回数が閾値回数以上であるか否かを判定する（ステップＳ６）。

[0061] 制御部４６は、切替え回数が閾値回数以上であると判定した場合（Ｓ６：ＹＥＳ）、報知部４４に指示して報知を行わせる（ステップＳ７）。これにより、リレー２０の交換が給電制御装置１１の使用者に通知され、リレー２０の交換が促される。制御部４６は、切替え回数が閾値回数未満であると判定した場合（Ｓ６：ＮＯ）、又は、ステップＳ７を実行した後、切替え処理を終了する。制御部４６は、切替え処理を終了した後、切替え処理を再び実行する。

[0062] 以上のように、切替え処理では、切替え回数が閾値回数以上となった場合、給電制御装置１１の使用者にリレー２０の交換が促される。

[0063] ＜異常検知処理＞

図５及び図６は異常検知処理の手順を示すフローチャートである。異常検知処理では、出力電圧値に関する差分値を積算する。記憶部４５には、差分値の積算値を示す積算データが記憶されている。積算データが示す積算値は制御部４６によって変更される。記憶部４５には、異常検知回数を示す回数データが記憶されている。回数データが示す異常検知回数は制御部４６によって変更される。給電制御装置１１が製造された時点又はリレー２０が交換された時点では、回数データが示す異常検知回数は０に設定されている。

[0064] 制御部４６は、まず、リレー接点３０がオンであるか否かを判定する（ステップＳ１１）。リレー接点３０がオンではない場合、リレー接点３０はオフである。制御部４６は、リレー接点３０がオンではないと判定した場合（

Ｓ１１：ＮＯ）、ステップＳ１１を再び実行し、リレー接点３０がオンに切替わるまで待機する。

[0065] 制御部４６は、リレー接点３０がオンであると判定した場合（Ｓ１１：ＹＥＳ）、Ａ／Ｄ変換部４１から電源電圧情報を取得する（ステップＳ１２）。電源電圧情報は電源電圧値を示すので、電源電圧情報の取得は電源電圧値の取得に相当する。次に、制御部４６は、ステップＳ１２で取得した電源電圧情報が示す電源電圧値が所定電圧値以上であるか否かを判定する（ステップＳ１３）。所定電圧値は、一定値であり、予め設定されている。制御部４６は、電源電圧値が所定電圧値未満であると判定した場合（Ｓ１３：ＮＯ）、ステップＳ１１を再び実行する。制御部４６は、リレー接点３０がオンである状態で電源電圧値が所定電圧値以上となるまで待機する。

[0066] 制御部４６は、電源電圧値が所定電圧値以上であると判定した場合（Ｓ１３：ＹＥＳ）、積算データが示す積算値を０に設定し（ステップＳ１４）、タイマ４３に指示して計時を開始させる（ステップＳ１５）。

[0067] 制御部４６は、ステップＳ１５を実行した後、Ａ／Ｄ変換部４２から出力電圧情報を取得する（ステップＳ１６）。出力電圧情報が出力電圧値を示すので、出力電圧情報の取得は出力電圧値の取得に相当する。次に、制御部４６は、ステップＳ１６で取得した出力電圧情報が示す出力電圧値が、予め設定されている設定範囲外の値であるか否かを判定する（ステップＳ１７）。設定範囲は所定範囲に相当する。制御部４６は、出力電圧値が設定範囲外の値であると判定した場合（Ｓ１７：ＹＥＳ）、ステップＳ１６で取得した出力電圧情報が示す出力電圧値が設定範囲の下限値未満であるか否かを判定する（ステップＳ１８）。ステップＳ１８に関して、出力電圧値が設定範囲の下限値未満ではない場合、出力電圧値が設定範囲の上限値を超えている。

[0068] 制御部４６は、出力電圧値が下限値未満であると判定した場合（Ｓ１８：ＹＥＳ）、出力電圧値及び下限値の差分値を算出する（ステップＳ１９）。制御部４６は、出力電圧値が下限値未満ではないと判定した場合（Ｓ１８：ＮＯ）、出力電圧値及び上限値の差分値を算出する（ステップＳ２０）。ス

テップＳ１９，Ｓ２０に関して、出力電圧値は、ステップＳ１６で取得した出力電圧情報が示す出力電圧値である。上限値及び下限値それぞれは、設定範囲の上限値及び下限値である。差分値は絶対値である。

[0069] 制御部４６は、ステップＳ１９又はステップＳ２０を実行した後、積算データが示す積算値を、ステップＳ１９又はステップＳ２０で算出した差分値だけ増加させる（ステップＳ２１）。積算値は差分値に基づいて算出される。差分値は出力電圧値に基づいて算出される。従って、積算値は出力電圧値に基づく値である。制御部４６は、出力電圧値が設定範囲外の値ではない場合（Ｓ１７：ＮＯ）、又は、ステップＳ２１を実行した後、タイマ４３が計時している計時時間が所定時間以上であるか否かを判定する（ステップＳ２２）。所定時間は、一定値であり、予め設定されている。

[0070] 制御部４６は、計時時間が所定時間未満であると判定した場合（Ｓ２２：ＮＯ）、ステップＳ１６を再び実行する。制御部４６は、計時時間が所定時間以上となるまで、出力電圧情報（出力電圧値）を繰り返し取得する。出力電圧値が設定範囲外の値である場合、積算データが示す積算値を差分値だけ増加させる。

[0071] なお、計時時間が所定時間以上となる前にリレー接点３０がオンからオフに切替わった場合、制御部４６は、タイマ４３に指示して計時を終了させる。その後、制御部４６は、再び異常検知処理を実行する。

[0072] 制御部４６は、計時時間が所定時間以上であると判定した場合（Ｓ２２：ＹＥＳ）、タイマ４３に指示して、計時を終了させる（ステップＳ２３）。制御部４６は、ステップＳ２３を実行した後、リレー接点３０において異常が発生しているか否かを判定する（ステップＳ２４）。ステップＳ２４では、制御部４６は、積算データが示す積算値が積算閾値以上である場合、異常が発生していると判定する。制御部４６は、積算データが示す積算値が積算閾値未満である場合、異常が発生していないと判定する。積算閾値は、一定の正値であり、予め設定されている。制御部４６は、異常が発生していると判定した場合（Ｓ２４：ＹＥＳ）、回数データが示す異常検知回数を１だけ

インクリメントする（ステップＳ２５）。

[0073] 次に、制御部４６は、回数データが示す異常検知回数に対応する閾値回数を、回数変更テーブルＴ２から読み出す（ステップＳ２６）。次に、制御部４６は、閾値回数テーブルＴ１に示されている閾値回数を、ステップＳ２６で読み出した閾値回数に低下させる（ステップＳ２７）。回数変更テーブルＴ２では、異常検知回数が多い程、閾値回数は小さい。このため、ステップＳ２７がされた場合、閾値回数テーブルＴ１の閾値回数は低下する。ステップＳ２７が実行された場合、リレー２０の交換を通知するタイミングが早まる。制御部４６は、異常が発生していないと判定した場合（Ｓ２４：ＮＯ）、又は、ステップＳ２７を実行した後、異常検知処理を終了する。制御部４６は、異常検知処理を終了した後、再び、異常検知処理を実行する。

[0074] 図７は、マイコン２４の動作の一例を示すタイミングチャートである。図７には、リレー接点３０の状態の推移と、電源電圧値の推移と、出力電圧値の推移とが示されている。３つの推移それぞれの横軸には時間が示されている。図７において、Ｖｐは所定電圧値を示す。Ｖ１及びＶ２それぞれは、設定範囲の上限値及び下限値を示す。取得期間は、タイマ４３が計時を開始してから、タイマ４３の計時時間が所定時間に到達するまでの期間である。取得期間は所定期間に相当する。

[0075] 前述したように、リレー接点３０がオフである場合、又は、電源電圧値が所定電圧値Ｖｐ未満である場合、制御部４６は出力電圧情報を取得することはない。所定電圧値Ｖｐは、スタータ１２が作動していない場合の電源電圧値以下である。所定電圧値Ｖｐは、スタータ１２が作動している場合の電源電圧値を超えている。従って、スタータ１２が作動している間、電源電圧値は所定電圧値Ｖｐ未満であるため、制御部４６は、出力電圧情報を取得することはない。

[0076] 制御部４６は、リレー接点３０がオンである場合において、取得した電源電圧情報が示す電源電圧値が所定電圧値以上であるとき、タイマ４３に計時を開始させることによって取得期間を開始させる。制御部４６は、取得期間

中に出力電圧情報（出力電圧値）を繰り返し取得する。取得期間中、制御部４６が出力電圧情報を取得する取得間隔は一定である。制御部４６は、出力電圧情報を取得する都度、取得した出力電圧情報が示す出力電圧値が設定範囲外の値であるか否かを判定する。制御部４６は、出力電圧値が設定範囲外の値であると判定した場合、設定範囲の上限値及び下限値の中で出力電圧値に近い値と、出力電圧値との差分値を算出する。

[0077] 制御部４６は、取得期間中に差分値を算出しなかった場合、積算値は０であり、積算閾値未満である。このため、制御部４６は、リレー接点３０において異常は発生していないと判定する。所定期間中に制御部４６が取得した複数の出力電圧値の中で、設定範囲外の値である出力電圧値の数が１である場合、積算値は、設定範囲外の値である出力電圧値を用いて算出された差分値と一致する。所定期間中に制御部４６が取得した複数の出力電圧値の中で、設定範囲外の値である出力電圧値の数が２以上である場合、制御部４６は、複数の出力電圧値に基づいて複数の差分値の積算値を算出する。制御部４６は、積算値が積算閾値以上である場合、リレー接点３０において異常が発生していると判定し、リレー接点３０の異常を検知する。

[0078] 図７に示すように、リレー接点３０がオンである場合において、取得した電源電圧情報が示す電源電圧値が所定電圧値以上であるとき、取得期間は繰り返し開始される。図７の例では、最初の取得期間では、制御部４６が取得した全ての出力電圧値が設定範囲内の値であるため、積算値は０である。制御部４６は、リレー接点３０において異常は発生していないと判定する。２回目の取得期間では、所定期間中に制御部４６が取得した複数の出力電圧値に設定範囲外の出力電圧値が含まれ、かつ、積算値が積算閾値を超えているため、制御部４６はリレー接点３０の異常を検知する。

[0079] リレー接点３０がオンである場合であっても、電源電圧値が所定電圧値未満であるとき、異常に関する誤った判定が行われる可能性があるため、制御部４６は出力電圧情報（出力電圧値）を取得することはない。リレー接点３０に関して、ＮＯ端子３０ｂ若しくは導体３０ｃが変形した場合、又は、Ｎ

Ｏ端子３０ｂ若しくは導体３０ｃが摩耗した場合、リレー接点３０がオンであるときのＣＯＭ端子３０ａ及びＮＯ端子３０ｂ間の抵抗値が低下する可能性がある。この場合、出力電圧値は設定範囲の上限値を超える。

[0080] （実施形態２）

実施形態１では、マイコン２４の制御部４６は、積算値に基づいて、リレー接点３０において異常が発生しているか否かを判定している。しかしながら、異常が発生しているか否かの判定に用いる値は、積算値に限定されない。

以下では、実施形態２について、実施形態１と異なる点を説明する。後述する構成を除く他の構成については、実施形態１と共通しているため、実施形態１と共通する構成部には実施形態１と同一の参照符号を付してその説明を省略する。

[0081] ＜異常検知処理＞

図８は、実施形態２における異常検知処理の手順を示すフローチャートである。実施形態２における異常検知処理では、マイコン２４の制御部４６は、実施形態１と同様に、ステップＳ１１～Ｓ１３，Ｓ１５，Ｓ１６，Ｓ２２～Ｓ２７を実行する。実施形態１，２における異常検知処理を比較した場合、ステップＳ２４の内容が異なる。このため、ステップＳ１１～Ｓ１３，Ｓ１５，Ｓ１６，Ｓ２２，Ｓ２３，Ｓ２５～Ｓ２７の詳細な説明を省略する。

[0082] 実施形態２における異常検知処理では、制御部４６は、ステップＳ１２で取得した電源電圧情報が示す電源電圧値が所定電圧値以上であると判定した場合（Ｓ１３：ＹＥＳ）、ステップＳ１５を実行する。制御部４６は、ステップＳ１６を実行した後、ステップＳ２２を実行する。従って、リレー接点３０がオンである場合において、電源電圧値が所定電圧値以上であるとき、タイマ４３の計時時間が所定時間以上となるまで、制御部４６は、出力電圧情報（出力電圧値）を繰り返し取得する。実施形態１の説明で述べたように、タイマ４３の計時時間が０から所定時間に到達するまでの期間は取得期間である。

[0083] 制御部４６は、ステップＳ２３を実行した後、実施形態１と同様に、リレー接点３０において異常が発生しているか否かを判定する（ステップＳ２４）。実施形態２のステップＳ２４では、制御部４６は、取得期間中に取得した複数の出力電圧情報が示す複数の出力電圧値に含まれる設定範囲外の出力電圧値の数が所定数以上である場合、リレー接点３０において異常が発生していると判定する。制御部４６は、取得期間中に取得した複数の出力電圧情報が示す複数の出力電圧値に含まれる設定範囲外の出力電圧値の数が所定数未満である場合、リレー接点３０において異常が発生していないと判定する。所定数は、一定の正値であり、予め設定されている。

[0084] 制御部４６は、リレー接点３０において異常が発生していると判定した場合（Ｓ２４：ＹＥＳ）、ステップＳ２５～Ｓ２７を順次実行する。従って、制御部４６は、回数データが示す異常検知回数を１だけインクリメントする。制御部４６は、変更後の異常検知回数に応じて閾値回数テーブルＴ１の閾値回数を低下させる。

[0085] 制御部４６は、ステップＳ２６を実行した後、又は、リレー接点３０において異常が発生していないと判定した場合（Ｓ２４：ＮＯ）、異常検知処理を終了する。制御部４６は、異常検知処理を終了した後、再び、異常検知処理を実行する。

[0086] 以上のように、制御部４６は、取得期間中、複数の出力電圧値を取得する。取得した複数の出力電圧値に含まれる設定範囲外の出力電圧値の数が所定数を超えている場合、制御部４６はリレー接点３０の異常を検知する。図７の例では、最初の取得期間に関して、設定範囲外の出力電圧値の数は０である。このため、制御部４６は異常を検知することはない。２つ目の取得期間に関して、設定範囲外の出力電圧値の数は４である。所定数が４以下の値に設定されている場合、制御部４６は異常を検知する。所定数が４を超える値に設定されている場合、制御部４６は異常を検知しない。

[0087] ＜給電制御装置１１の効果＞

実施形態２における給電制御装置１１は、実施形態１における給電制御装

置１１が奏する効果の中で、積算値を用いて異常を検知することによって得られる効果を除く他の効果を同様に奏する。

[0088] ＜変形例＞

実施形態１，２において、トランジスタ２３は、マイコン２４の切替え部４０によってオン又はオフに切替えることができるスイッチとして機能すれば、問題はない。このため、トランジスタ２３は、ＮＰＮ型のバイポーラトランジスタに限定されず、例えば、Ｎチャネル型のＦＥＴ(Field Effect Transistor)であってもよい。また、リレー接点３０に関して、ＣＯＭ端子３０ａではなく、ＮＯ端子３０ｂに導体３０ｃの端部が接続されてもよい。この場合、導体３０ｃは、ＮＯ端子３０ｂを基点として回転することが可能である。コイル３１を介して電流が流れていない場合、導体３０ｃは、バネによってＣＯＭ端子３０ａから離れている。このとき、リレー接点３０はオフである。コイル３１を介して電流が流れている場合、導体３０ｃは、ＣＯＭ端子３０ａに接触する。このときリレー接点３０はオンである。

[0089] 実施形態１，２で記載されている技術的特徴（構成要件）はお互いに組み合わせ可能であり、組み合わせすることにより、新しい技術的特徴を形成することができる。

開示された実施形態１，２は全ての点で例示であって、制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した意味ではなく、請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味及び範囲内での全ての変更が含まれることが意図される。

[0090] 請求の範囲に記載されている複数の請求項に関して、引用形式に関わらず、相互に組み合わせることが可能である。請求の範囲では、複数の請求項に従属する多項従属請求項を記載してもよい。多項従属請求項に従属する多項従属請求項を記載してもよい。多項従属請求項に従属する多項従属請求項が記載されていない場合であっても、これは、多項従属請求項に従属する多項従属請求項の記載を制限するものではない。

符号の説明

[0091] １　電源システム

１０　直流電源

１１　給電制御装置

１２　スタータ

１３　負荷

２０　リレー

２１　電源電圧検出回路

２１ａ，２１ｂ，２２ａ，２２ｂ　分圧抵抗

２２　出力電圧検出回路

２３　トランジスタ

２４　マイコン

３０　リレー接点

３０ａ　ＣＯＭ端子

３０ｂ　ＮＯ端子

３０ｃ　導体

３１　コイル

４０　切替え部

４１，４２　Ａ／Ｄ変換部

４３　タイマ

４４　報知部

４５　記憶部

４６　制御部（処理部）

４７　内部バス

Ａ　記憶媒体

Ｃ　車両

Ｐ　コンピュータプログラム

Ｔ１　閾値回数テーブル

Ｔ２　回数変更テーブル

請求の範囲

[請求項1] リレー接点を介した給電を制御する給電制御装置であって、

処理を実行する処理部を備え、

前記処理部は、

前記リレー接点がオンである場合に、前記リレー接点の下流側の一端の第１電圧値を取得し、

取得した第１電圧値に基づいて、前記リレー接点にて異常が発生しているか否かを判定する

給電制御装置。

[請求項2] 前記処理部は、

前記リレー接点がオンである場合に、所定期間中に前記第１電圧値を繰り返し取得し、

前記第１電圧値を取得する都度、取得した第１電圧値が所定範囲外の値であるか否かを判定し、

前記第１電圧値が前記所定範囲外の値であると判定した場合、前記所定範囲の上限値及び下限値の中で前記第１電圧値に近い値と、前記第１電圧値との差分値を算出し、

前記所定期間中に算出した差分値の積算値が積算閾値以上である場合、前記リレー接点にて、前記異常が発生していると判定する

請求項１に記載の給電制御装置。

[請求項3] 前記処理部は、

前記リレー接点がオンである場合に、所定期間中に前記第１電圧値を繰り返し取得し、

前記所定期間中に取得した複数の第１電圧値に含まれている所定範囲外の第１電圧値の数が所定数を超えている場合、前記リレー接点にて、前記異常が発生していると判定する

請求項１に記載の給電制御装置。

[請求項4] 前記処理部は、

前記リレー接点の上流側の一端の第２電圧値を取得し、

前記リレー接点がオンである場合にて、取得した第２電圧値が所定電圧値以上であるとき、前記第１電圧値を取得する

請求項１から請求項３のいずれか１項に記載の給電制御装置。

[請求項5] 前記処理部は、

前記リレー接点がオン又はオフに切替わった切替え回数が閾値回数以上であるか否かを判定し、

前記リレー接点にて前記異常が発生していると判定した異常検知回数に応じて、前記閾値回数を低下させる

請求項１から請求項３のいずれか１項に記載の給電制御装置。

[請求項6] 前記リレー接点は、直流電源から負荷への給電経路に配置されている

請求項１から請求項３のいずれか１項に記載の給電制御装置。

[請求項7] リレー接点を介して給電を制御する給電制御方法であって、

前記リレー接点がオンである場合にて、前記リレー接点の下流側の一端の第１電圧値を取得するステップと、

取得した第１電圧値に基づいて、前記リレー接点にて異常が発生しているか否かを判定するステップと

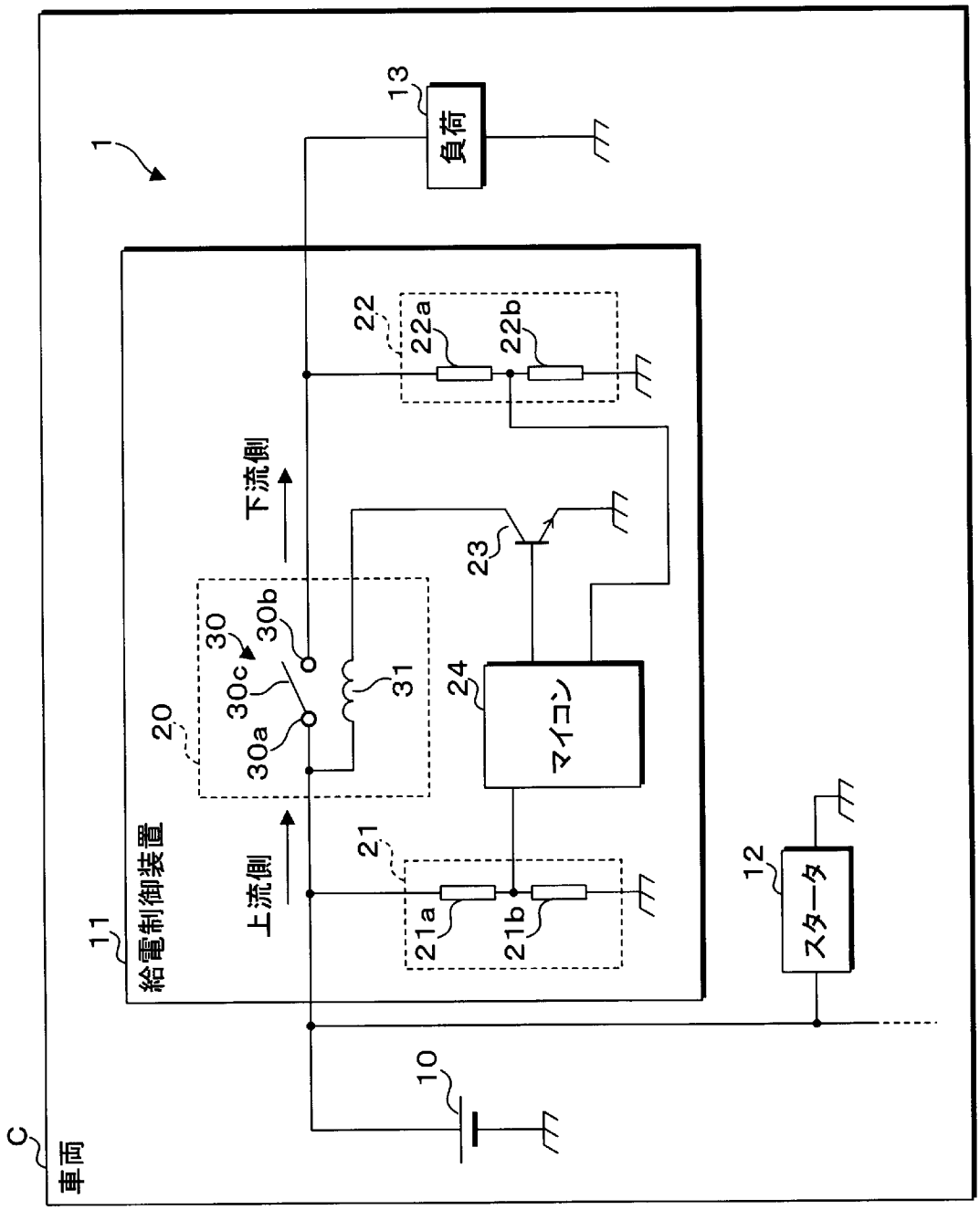
をコンピュータが実行する給電制御方法。

[請求項8] 電流が流れるリレー接点がオンである場合に、前記リレー接点の下流側の一端の第１電圧値を取得するステップと、

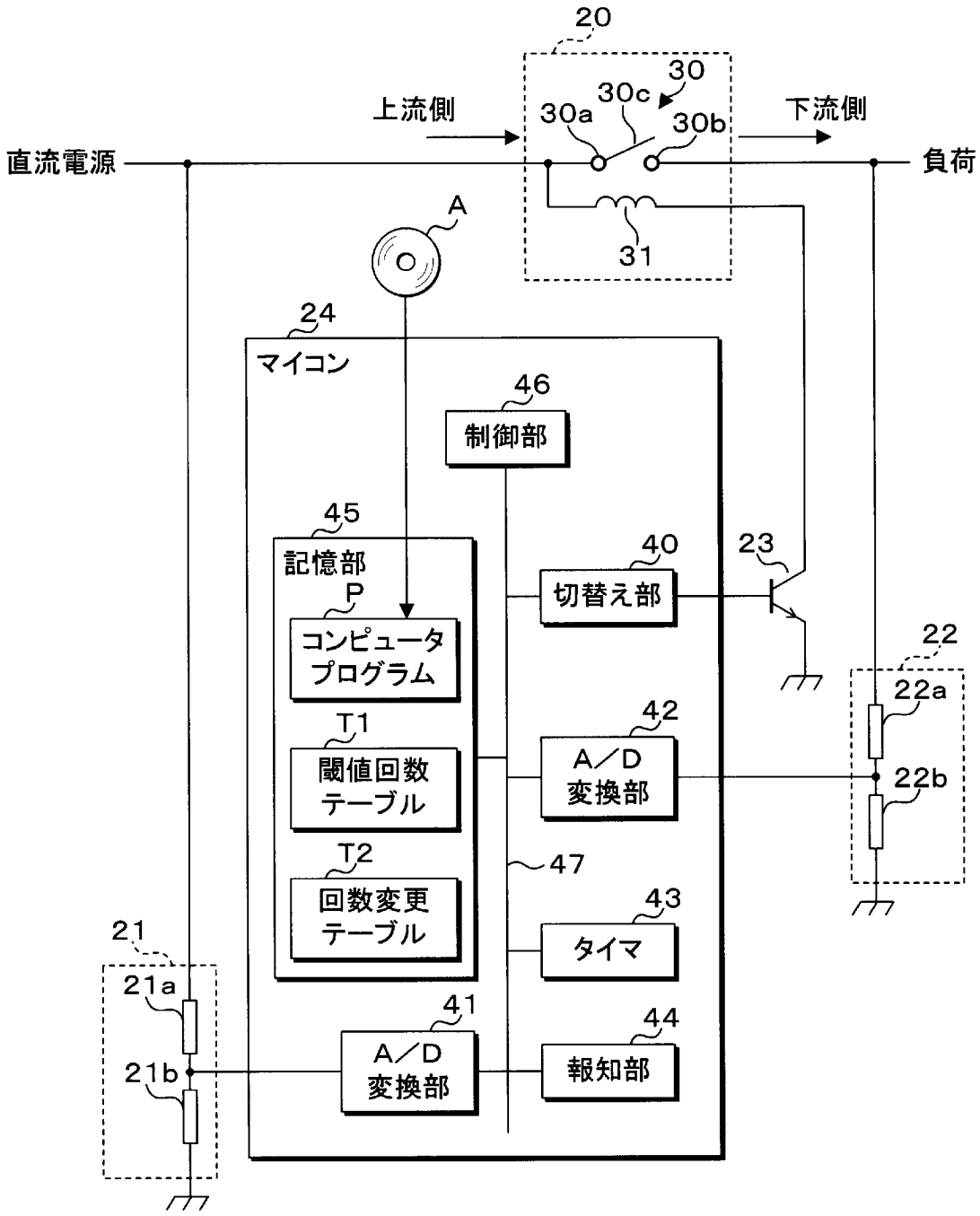
取得した第１電圧値に基づいて、前記リレー接点にて異常が発生しているか否かを判定するステップと

をコンピュータに実行させるためのコンピュータプログラム。

[図1]


1
13
負荷
22
22a
22b
下流側
23
30
30b
30c
30a
31
20
24
マイコン
上流側
21
21a
21b
11
給電制御装置
12
スタータ
10
C
車両

[図2]


20
30
30c
上流側
30a
30b
下流側
直流電源
負荷
A
31
24
マイコン
46
制御部
45
記憶部
P
コンピュータプログラム
T1
閾値回数テーブル
T2
回数変更テーブル
40
切替え部
23
22
22a
42
A／D変換部
22b
47
43
タイマ
21
21a
41
44
21b
A／D変換部
報知部

[図3]

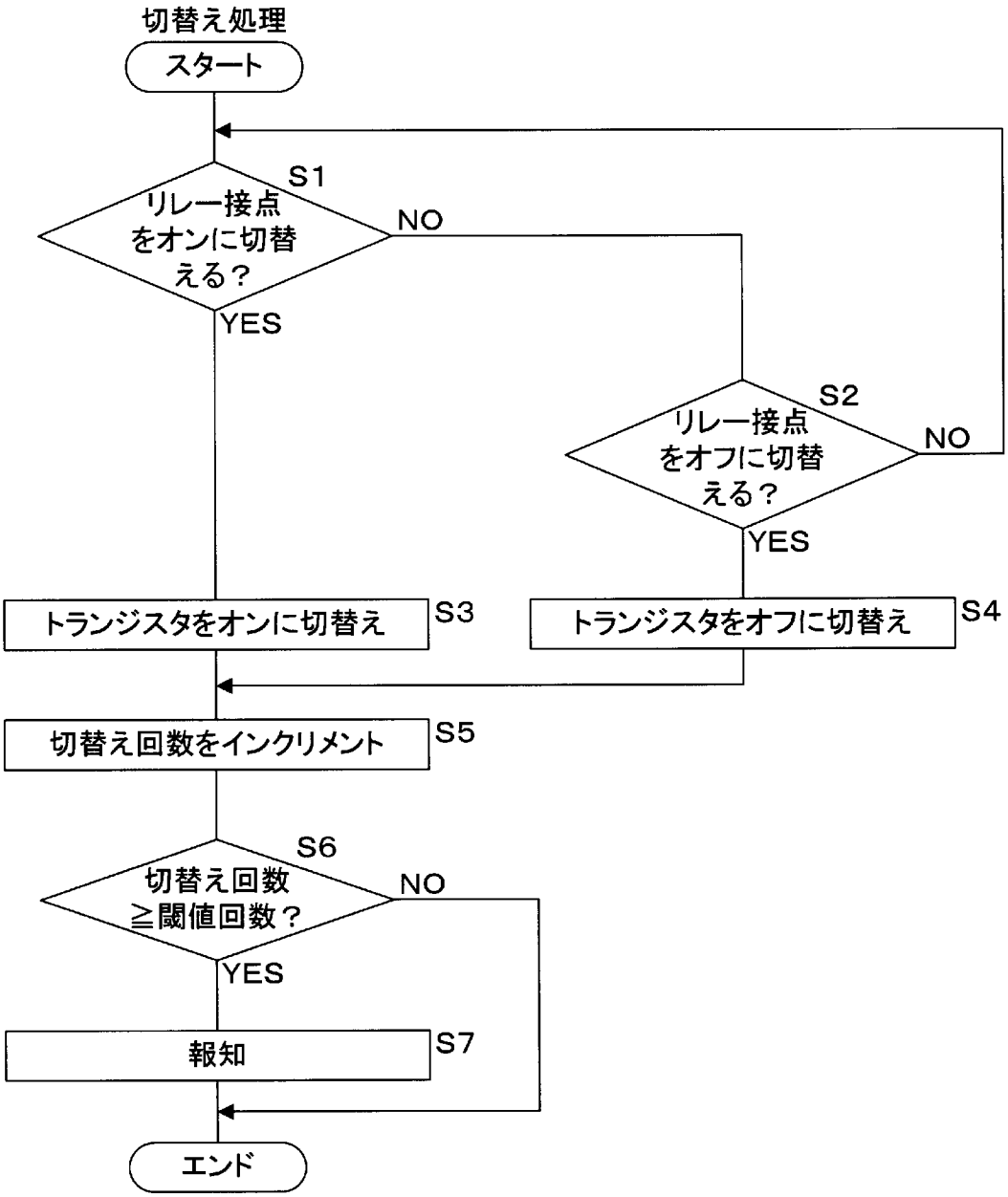
閾値回数テーブル T1

切替え回数	閾値回数
10201	100000

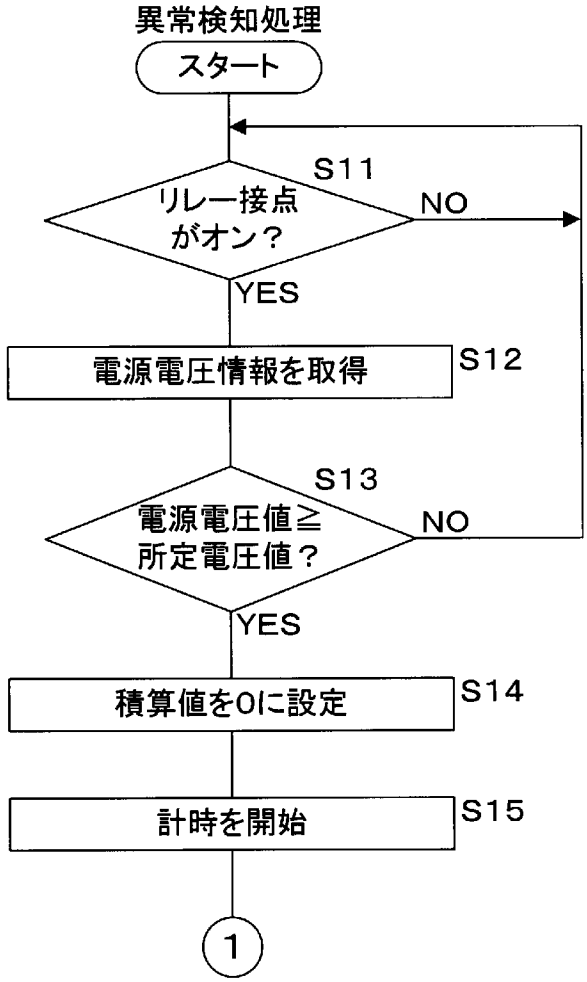
回数変更テーブル T2

異常検知回数	閾値回数
0	100000
1	80000
2	50000
⋮	⋮

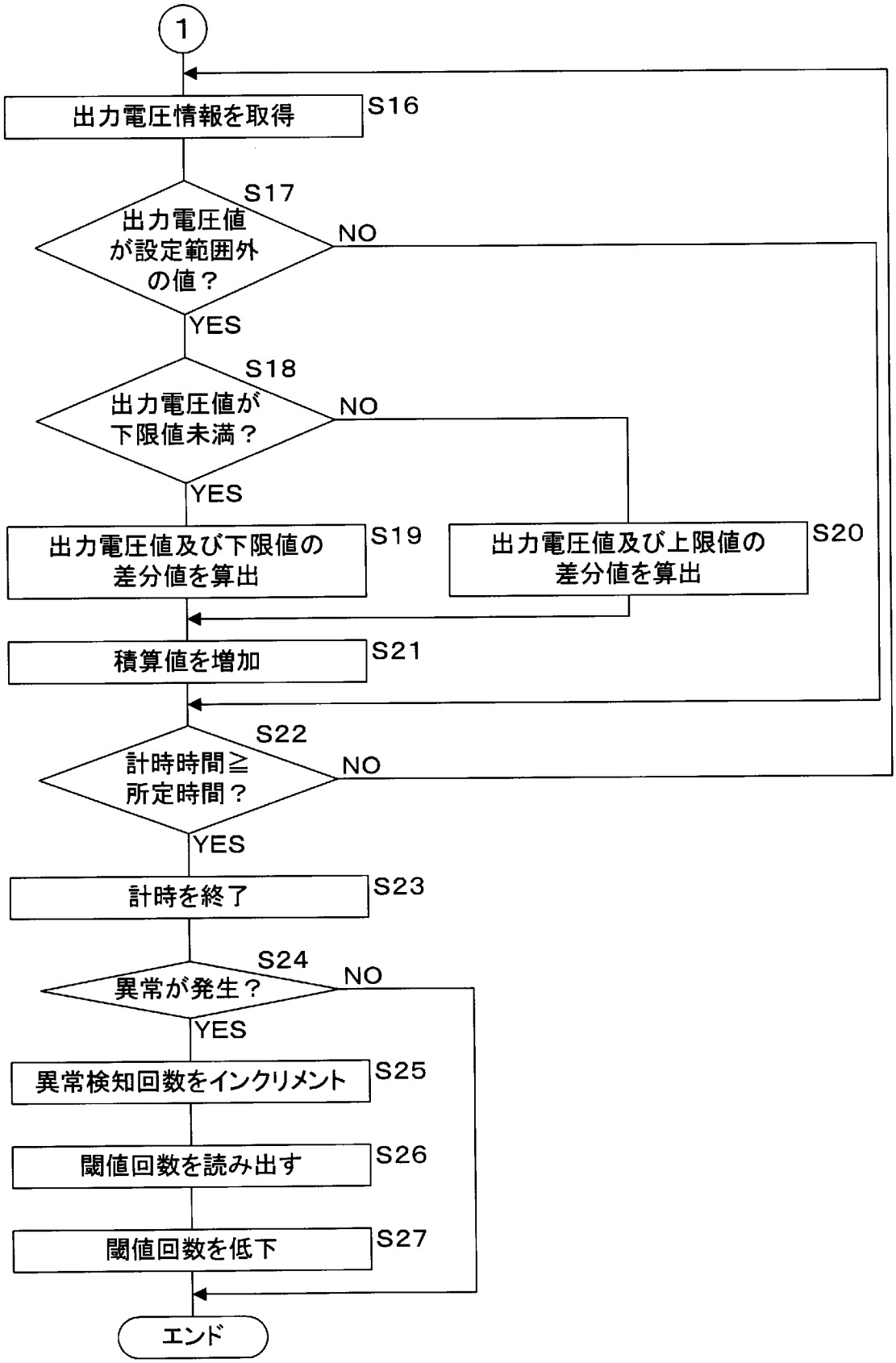
[図4]


切替え処理
スタート
S1
リレー接点をオンに切替える？
NO
YES
S2
リレー接点をオフに切替える？
NO
YES
トランジスタをオンに切替え
S3
トランジスタをオフに切替え
S4
切替え回数をインクリメント
S5
S6
切替え回数≧閾値回数？
NO
YES
報知
S7
エンド

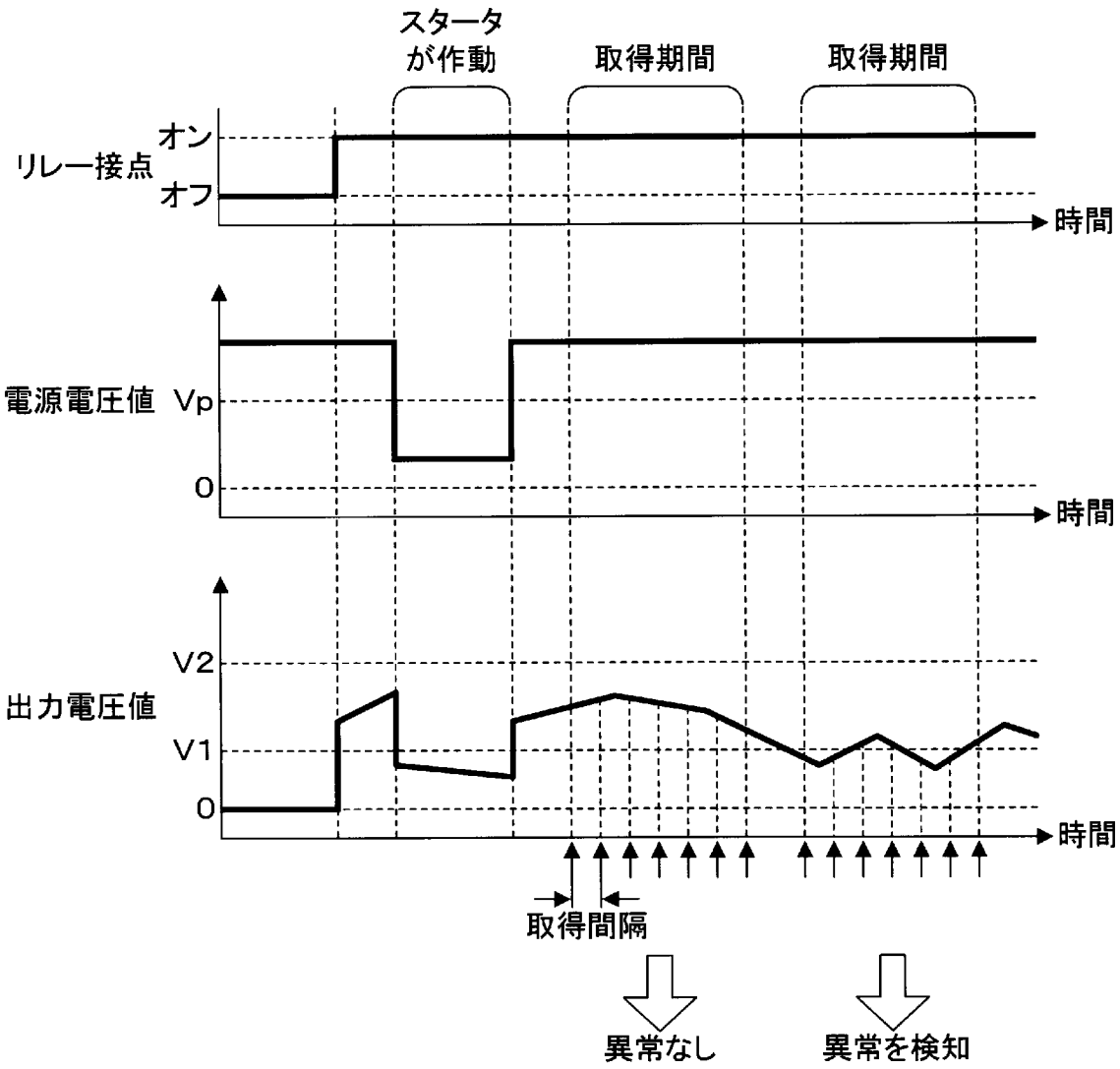
[図5]


異常検知処理
スタート
S11
リレー接点がオン？
NO
YES
電源電圧情報を取得
S12
S13
電源電圧値≧所定電圧値？
NO
YES
積算値を0に設定
S14
計時を開始
S15
1

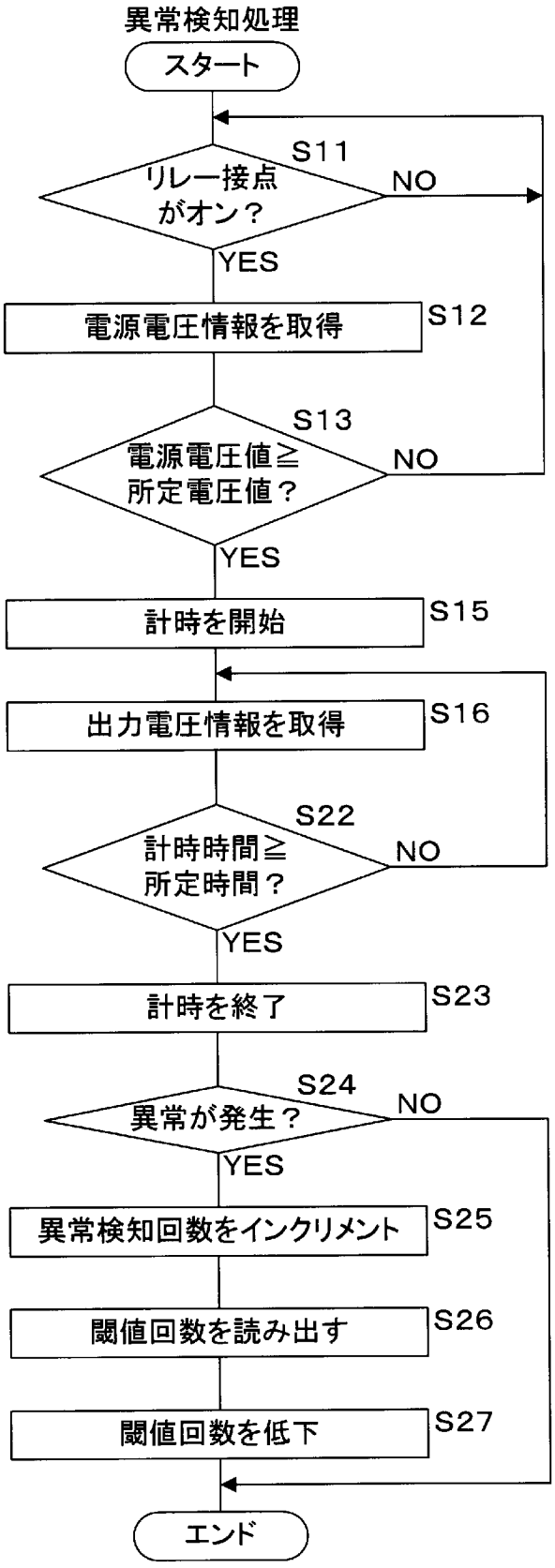
[図6]


1
出力電圧情報を取得
S16
S17
出力電圧値が設定範囲外の値？
NO
YES
S18
出力電圧値が下限値未満？
NO
YES
出力電圧値及び下限値の差分値を算出
S19
出力電圧値及び上限値の差分値を算出
S20
積算値を増加
S21
S22
計時時間≧所定時間？
NO
YES
計時を終了
S23
S24
異常が発生？
NO
YES
異常検知回数をインクリメント
S25
閾値回数を読み出す
S26
閾値回数を低下
S27
エンド

[図7]


スタータ
が作動
取得期間
取得期間
リレー接点
オン
オフ
時間
電源電圧値
Vp
0
時間
出力電圧値
V2
V1
0
時間
取得間隔
異常なし
異常を検知

[図8]


異常検知処理
スタート
S11
リレー接点がオン？
NO
YES
電源電圧情報を取得
S12
S13
電源電圧値≧所定電圧値？
NO
YES
計時を開始
S15
出力電圧情報を取得
S16
S22
計時時間≧所定時間？
NO
YES
計時を終了
S23
S24
異常が発生？
NO
YES
異常検知回数をインクリメント
S25
閾値回数を読み出す
S26
閾値回数を低下
S27
エンド

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2023/013762

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01R 31/00(2006.01)i; ***H01H 47/00***(2006.01)i
FI: G01R31/00; H01H47/00 C

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)

G01R31/00, 31/50-31/74; H01H47/00-47/36

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023
Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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.
X	JP 2014-190960 A (GS YUASA CORPORATION) 06 October 2014 (2014-10-06) paragraphs [0027]-[0051], fig. 1-3	1, 3, 6-8
A		2, 4-5
X	JP 2018-536855 A (LG CHEM, LIMITED) 13 December 2018 (2018-12-13) paragraphs [0044]-[0082], [0132], [0133], [0155]-[0162], fig. 1, 5	1, 6-8
Y		4
A		2-3, 5
Y	US 2014/0354287 A1 (SOLAR TURBINES INCORPORATED) 04 December 2014 (2014-12-04) paragraphs [0030], [0049]	4
A	WO 2019/181495 A1 (AUTONETWORKS TECHNOLOGIES, LIMITED) 26 September 2019 (2019-09-26) paragraphs [0083]-[0118], fig. 5-9	1-8

☑ 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
18 May 2023	**30 May 2023**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2023/013762

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2021/251118 A1 (AUTONETWORKS TECHNOLOGIES, LIMITED) 16 December 2021 (2021-12-16) paragraph [0092]	1-8
A	WO 2016/063313 A1 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT COMPANY, LIMITED) 28 April 2016 (2016-04-28) paragraphs [0065]-[0075], fig. 6, 7	5
A	JP 2017-164411 A (RINNAI CORPORATION) 21 September 2017 (2017-09-21) paragraphs [0023]-[0034], fig. 2, 3	5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2023/013762

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2014-190960 A	06 October 2014	(Family: none)	
JP 2018-536855 A	13 December 2018	US 2018/0188326 A1 paragraphs [0049]-[0087], [0136], [0137], [0159]-[0166], fig. 1, 5 WO 2017/142385 A1 EP 3324196 A1 KR 10-2017-0098049 A CN 107850643 A	
US 2014/0354287 A1	04 December 2014	(Family: none)	
WO 2019/181495 A1	26 September 2019	US 2021/0006241 A1 paragraphs [0098]-[0137], fig. 5-9 CN 111819750 A JP 2019-169873 A	
WO 2021/251118 A1	16 December 2021	JP 2021-197767 A	
WO 2016/063313 A1	28 April 2016	(Family: none)	
JP 2017-164411 A	21 September 2017	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2023/013762

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））
G01R 31/00(2006.01)i; H01H 47/00(2006.01)i
FI: G01R31/00; H01H47/00 C

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））
G01R31/00, 31/50-31/74; H01H47/00-47/36

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　１９７１－２０２３年
日本国実用新案登録公報　１９９６－２０２３年
日本国登録実用新案公報　１９９４－２０２３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
X	JP 2014-190960 A (株式会社ＧＳユアサ) 06.10.2014 (2014-10-06) ［００２７］～［００５１］，図１～３	1, 3, 6-8
A		2, 4-5
X	JP 2018-536855 A (エルジー・ケム・リミテッド) 13.12.2018 (2018-12-13) ［００４４］～［００８２］，［０１３２］～［０１３３］，［０１５５］～［０１６２］，図１，図５	1, 6-8
Y		4
A		2-3, 5
Y	US 2014/0354287 A1 (SOLAR TURBINES INCORPORATED) 04.12.2014 (2014-12-04) ［００３０］，［００４９］	4
A	WO 2019/181495 A1 (株式会社オートネットワーク技術研究所) 26.09.2019 (2019-09-26) ［００８３］～［０１１８］，図５～９	1-8
A	WO 2021/251118 A1 (株式会社オートネットワーク技術研究所) 16.12.2021 (2021-12-16) ［００９２］	1-8

☑ 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抵触するものではなく、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
18.05.2023	30.05.2023

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
小川　浩史 2S 9114
電話番号 03-3581-1101 内線 3216

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
A	WO 2016/063313 A1 (パナソニックＩＰマネジメント株式会社) 28.04.2016 (2016-04-28) ［００６５］～［００７５］，図６～７	5
A	JP 2017-164411 A (リンナイ株式会社) 21.09.2017 (2017-09-21) ［００２３］～［００３４］，図２～３	5

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2023/013762

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2014-190960 A	06.10.2014	（ファミリーなし）	
JP 2018-536855 A	13.12.2018	US 2018/0188326 A1 [0049]-[0087], [0136]-[0137], [0159]-[0166], FIGs. 1, 5 WO 2017/142385 A1 EP 3324196 A1 KR 10-2017-0098049 A CN 107850643 A	
US 2014/0354287 A1	04.12.2014	（ファミリーなし）	
WO 2019/181495 A1	26.09.2019	US 2021/0006241 A1 [0098]-[0137], FIGs. 5-9 CN 111819750 A JP 2019-169873 A	
WO 2021/251118 A1	16.12.2021	JP 2021-197767 A	
WO 2016/063313 A1	28.04.2016	（ファミリーなし）	
JP 2017-164411 A	21.09.2017	（ファミリーなし）	