

(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
2018年9月27日(27.09.2018)



(10) 国際公開番号

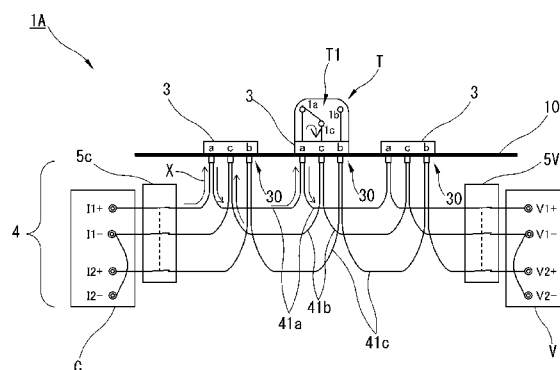
WO 2018/174059 A1

- (51) 国際特許分類:
H01H 49/00 (2006.01) *G01R 27/02* (2006.01) [JP/JP]; 〒1418607 東京都品川区大崎 3 丁目 7 番 9 号 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/011035 (72) 発明者:野田 和宏(NODA, Kazuhiro); 〒1418607 東京都品川区大崎 3 丁目 7 番 9 号 株式会社明電エンジニアリング内 Tokyo (JP). 内野 博文(UCHINO, Hiroyfumi); 〒1418607 東京都品川区大崎 3 丁目 7 番 9 号 株式会社明電エンジニアリング内 Tokyo (JP).
- (22) 国際出願日: 2018年3月20日(20.03.2018)
- (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 2017-054085 2017年3月21日(21.03.2017) JP (74) 代理人:小林 博通, 外(KOBAYASHI, Hiromichi et al.); 〒1040044 東京都中央区明石町 1 番 2 9 号 掖済会ビル S H I G A 内外国特許事務所内 Tokyo (JP).
- (71) 出願人: 株式会社明電舎 (MEIDENSHA CORPORATION) [JP/JP]; 〒1416029 東京都品川区大崎 2 丁目 1 番 1 号 Tokyo (JP). 株式会社明電 O & M (MEIDEN O&M CORPORATION) (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,

(54) Title: RELAY EVALUATION DEVICE

(54) 発明の名称: 継電器評価装置

[図2]



(57) **Abstract:** External connection terminals 30 provided to each socket 3 of a relay mounting unit 10 are connected electrically in series by relay wiring 41 for each of the corresponding contact terminals 1a-1c of a relay T. A current supply circuit C is connected electrically in series to the external connection terminal 30 of the socket 3, from among the sockets 3, at one end side of the electrical serial connection. A voltage detection circuit V is connected electrically in series to the external connection terminal 30 of the socket 3, from among the sockets 3, at the other end side of the electrical



BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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:

- 一 国際調査報告(条約第21条(3))

serial connection. A circuit configuration in which the current supply circuit C and the voltage detection circuit V are connected electrically in series is thereby obtained. While a fixed current is being supplied from the current supply circuit C, a decrease in voltage with respect to the fixed current that corresponds to the socket 3 on which the relay T is mounted is detected by the voltage detection circuit V, whereby the contact resistance at the contact T1 of the relay T is measured.

(57) 要約: 継電器装着部 10 の各ソケット 3 に設けられた外部接続端子 30 を、対応する継電器 T の接点端子 1 a ~ 1 c 毎に、中継配線 41 により電氣的直列に接続する。各ソケット 3 のうち電氣的直列一端側のソケット 3 の外部接続端子 30 に対しては、電流供給回路 C を電氣的直列に接続する。各ソケット 3 のうち電氣的直列他端側のソケット 3 の外部接続端子 30 に対しては、電圧検出回路 V を電氣的直列に接続する。これにより、電流供給回路 C と電圧検出回路 V とが電氣的直列に接続された回路構成とする。そして、電流供給回路 C から定電流を供給した状態で、継電器 T が装着されたソケット 3 に対応した定電流に対する電圧降下を電圧検出回路 V にて検出することにより、継電器 T の接点 T 1 における接触抵抗を測定する。

明 細 書

発明の名称： 継電器評価装置

技術分野

[0001] 本発明は、例えば電気機器に適用されている継電器を評価する装置に関するものである。

背景技術

[0002] 例えば電力設備や水処理設備等の各種設備には、種々の電気機器が適用されており、メンテナンス等により当該電気機器の特性を調べて評価することがある。電気機器に組み込まれる補助リレー等の継電器の場合、例えば継電器の接点の接触抵抗（以下、単に接触抵抗と適宜称する）等を測定する等により、当該継電器の特性（寿命、劣化等）を評価することが行われている（例えば特許文献 1， 2）。

[0003] 継電器評価装置（以下、単に評価装置と適宜称する）としては、評価対象の継電器と着脱自在に装着するソケットが複数個（例えば各種端子の配列パターンが異なるソケットが複数個）設けられた継電器装着部と、継電器の接点端子に対応して各ソケットに設けられた外部接続端子と、ソケットに装着された継電器の接触抵抗を測定する抵抗測定部と、を備えたものが挙げられる。

[0004] このような評価装置の抵抗測定部としては、四端子法によりソケットに近接した位置（後述の図 1 等では図示直下方向の位置）で測定する構成があり、ソケットに装着された継電器の接点に定電流を供給した状態で当該定電流に対する電圧降下を検出して、微小な接触抵抗を測定できるものとされている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開 2 0 1 0－8 0 0 9 4 号公報

特許文献2：特開 2 0 0 3－6 6 0 7 4 号公報

発明の概要

- [0006] 前述のように継電器の接点に定電流を供給しながら電圧降下を検出する場合、評価装置の回路構成（配線構成、電氣的接続の形態等）によっては、当該評価装置において少なからずノイズ（例えばループ回路によるノイズ）が発生することがある。特に接触抵抗のような微小な抵抗を測定する場合には、ノイズによって測定誤差（検出値の誤差等）が生じ易く、継電器評価の信頼性の低下を招く虞がある。このノイズの対策として、シールド電線等を適用したり回路構成を変更することも考えられるが、評価装置の複雑化（評価装置の大型化や高コスト化等）を招く虞がある。
- [0007] 本発明は、前述のような技術的課題に鑑みてなされたものであって、継電器評価の信頼性や評価装置の簡略化等に貢献可能な継電器評価装置を提供することにある。
- [0008] この発明に係る継電器評価装置は、前記の課題を解決できる創作であり、その一態様は、評価対象の継電器と着脱自在に装着するソケットが複数個設けられた継電器装着部と、継電器の接点端子に対応して各ソケットに設けられた外部接続端子と、ソケットに装着された継電器の接点の接触抵抗を測定する抵抗測定部と、を備え、抵抗測定部は、各ソケットの外部接続端子を対応する継電器の接点端子毎に電氣的直列に接続している中継配線と、各ソケットのうち電氣的直列一端側のソケットの外部接続端子に対し、電氣的直列に接続されている電流供給回路と、各ソケットのうち電氣的直列他端側のソケットの外部接続端子に対し、電氣的直列に接続されている電圧検出回路と、を備え、継電器が装着されたソケットに対応した定電流が、電流供給回路から供給され、継電器が装着されたソケットに対応した定電流に対する電圧降下が、電圧検出回路により検出されることを特徴とする。
- [0009] 各ソケットには、当該ソケットに装着された継電器を駆動する駆動電源が接続されても良い。また、各ソケットのうち電氣的直列一端側のソケットと、電流供給回路と、の間には、継電器が装着されたソケットに対応した定電流を選択的に供給する切替回路が介在し、各ソケットのうち電氣的直列他端

側のソケットと、電流供給回路と、の間には、継電器が装着されたソケットに対応した定電流に対する電圧降下を選択的に検出する切替回路が介在しても良い。

[0010] 以上示したように本発明によれば、継電器評価の信頼性や評価装置の簡略化等に貢献可能となる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本実施形態の一例である評価装置 1 A を説明するための概略構成図。

[図2]評価装置 1 A に継電器 T を装着した一例を説明するための概略構成図。

[図3]本実施形態の一例である評価装置 1 B を説明するための概略構成図。

[図4]評価装置 1 B に継電器 T t を装着した一例を説明するための概略構成図。

[図5]一般的な評価装置 9 A を説明するための概略構成図。

[図6]評価装置 9 A に継電器 T を装着した一例を説明するための概略構成図。

[図7]一般的な評価装置 9 B を説明するための概略構成図。

[図8]評価装置 9 B に継電器 T t を装着した一例を説明するための概略構成図。

発明を実施するための形態

[0012] 本発明の実施形態の継電器評価装置は、継電器装着部の各ソケットに設けられた外部接続端子に対応する継電器の接点端子毎に電氣的直列に接続している中継配線と、各ソケットのうち電氣的直列一端側のソケットの外部接続端子に対し電氣的直列に接続されている電流供給回路と、各ソケットのうち電氣的直列他端側のソケットの外部接続端子に対し電氣的直列に接続されている電圧検出回路と、を備えた抵抗測定部を具備している評価装置である。これにより、電流供給回路と電圧検出回路とが電氣的直列に接続された回路構成（以下、単に本回路構成と適宜称する）となっている。

[0013] このような本回路構成とは異なる一般的な構成としては、バス配線方式やスター配線方式等による構成が挙げられる。例えば図 5，図 6 に示す評価装置 9 A の抵抗測定部 9 のように、電流供給回路 C（図 5，図 6 中では電流供

給端子 1 1 ±, ~ 1 2 ±) を、各ソケット 3 の外部接続端子 (図 5, 図 6 中では a ~ c に位置する 3 つの外部接続端子 3 0) に対して、対応する継電器 T の接点端子 (図 5, 図 6 中では 3 つの接点端子 1 a ~ 1 c) 毎にバス配線方式で接続し、電圧検出回路 V (図 5, 図 6 中では電圧検出端子 V 1 ±, V 2 ±) においても、各ソケット 3 の外部接続端子に対して、電流供給回路 C と同様に対応する継電器 T の接点端子毎にバス配線方式で接続した構成 (以下、単にバス回路構成と適宜称する) が挙げられる。図 7, 図 8 に示す評価装置 9 B の抵抗測定部 9 0 においても、抵抗測定部 9 と同様のバス回路構成によるものであって、ソケット 3, 電流供給回路 C, 電圧検出回路 V の各端子の配列パターンや、接点端子の配列パターンや、バス配線数等が異なるのみである。

[0014] このようなバス回路構成は、各ソケット 3 同士が、電流供給回路 C や電圧検出回路 V に対しそれぞれ電氣的並列に接続された関係となり、また、スター配線方式によるもの比較して、切替回路 (例えば後述の S S R 等) や配線等の数が抑えられるものとして知られている。しかしながら、例えば図 6 に示すように評価対象の継電器 T をソケット 3 (図中では図示中央部のソケット 3) に装着し、そのソケット 3 に対応した定電流を電流供給回路 C から供給すると、当該定電流は、接点 (図 5, 図 6 中では接点端子 1 a, 1 c による接点) を経由しながら図中の実線矢印 X のように流れる他に、点線矢印 Y のように回り込んだ複数個のループ回路にも流れてしまい、評価装置においてノイズが発生することとなる。このようなノイズ発生状態で定電流に対する電圧降下を検出する場合、測定誤差が生じ易く、継電器 T の評価において信頼性の低下を招く虞がある。

[0015] 一方、本回路構成の場合、例えば図 1, 図 2 に示す評価装置 1 A (詳細は後述する) の抵抗測定部 4 のように、各ソケット 3 の外部接続端子 3 0 は、中継配線 4 1 を介して、対応する継電器 T の接点端子 (図 1, 図 2 中では接点端子 1 a ~ 1 c) 毎に電氣的直列に接続され、電流供給回路 C と電圧検出回路 V との間も電氣的直列に接続された構成となる。これにより、例えば図

2に示すように評価対象の継電器Tをソケット3に装着し、そのソケット3に対応した定電流を電流供給回路Cから供給すると、当該定電流は接点（図2中では接点T1）を経由しながら図2中の実線矢印Xのように流れることとなる。すなわち、本回路構成によれば、バス回路構成のようなループ回路に定電流が流れる現象は抑制され、ノイズが起こり難くなるため、測定誤差は抑制され、継電器Tの評価において所望の信頼性が得られ易くなる。

[0016] また、電流供給回路Cと各ソケット3との間、および電圧検出回路Vとソケット3との間においては、共通する配線等（中継配線41等）が存在していることから、バス回路構成などと比較すると切替回路（例えば後述のSSR等）や配線等の数が抑えられ、評価装置の簡略化（小型化や低コスト化等）にも貢献できることとなる。

[0017] 近年、評価対象となり得る継電器の形態は多種多様（例えば100種を超える形態）であり、評価装置において各形態の継電器に対応できるようにすることが望まれているが、バス回路構成等による複雑化した制御装置の場合には、例えば誤配線を招いたり、メンテナンス業務に時間を費やしてしまう虞もある。一方、本実施形態のように簡略化した構成の評価装置であれば、例えば当該評価装置によるメンテナンス業務が容易になり、そのメンテナンス業務の時間短縮・質の向上や、各種設備の維持・管理のコスト削減等に貢献することも可能となる。

[0018] 本実施形態の継電器評価装置は、前述のような本回路構成を持ったものであれば、種々の分野（例えば電力設備や水処理設備等の各種設備における電気機器分野）の技術常識を適宜適用して設計変形することが可能であり、その一例として以下に示すものが挙げられる。

[0019] ≪本実施形態による継電器評価装置の一例≫

本実施形態の一例を図1、図2の評価装置1Aに基づいて説明する。評価装置1Aは、複数個（図中では3個）のソケット3が設けられた継電器装着部10と、各ソケット3に設けられた外部接続端子30と、ソケット3に装着された評価対象の継電器Tの接触抵抗を測定する抵抗測定部4と、を主と

して備えた構成となっている。

[0020] 評価対象となり得る継電器 T としては、例えば電力設備や水処理設備等の各種設備の電気機器に組み込まれる補助リレー等が挙げられるが、種々の形態（形状や接点等）のものを評価対象として適用することが可能である。図中の継電器 T の場合、接点端子 1 a ~ 1 c による接点 T 1 を備えた構成となっている。

[0021] 継電器装着部 1 0 は、評価対象の継電器 T の形態等に応じた各ソケット 3 が、当該継電器 T を着脱自在に装着できるように分散配置して設けられたものである。ソケット 3 に継電器 T を着脱自在に装着する構成は、特に限定されるものではないが、その一例としては、継電器 T の外周側に設けられ接点端子 1 a ~ 1 c と電氣的接続している図外のオス型端子と、ソケット 3 に設けられ装着時に当該オス型端子と着脱自在に嵌合する図外のメス型端子（外部接続端子 3 0 と電氣的接続しているメス型端子）と、を備えた装着構成が挙げられる。

[0022] 各ソケット 3 の外部接続端子 3 0 は、継電器 T の接点端子 1 a ~ 1 c に対応して各ソケット 3 に複数個（図中では a ~ c の位置に 1 個）設けられたものであり、当該ソケット 3 に継電器 T が装着された場合に、対応する接点端子 1 a ~ 1 c と電氣的接続し、抵抗測定部 4 によって継電器 T の接触抵抗を測定できるように構成されている。

[0023] 抵抗測定部 4 においては、各ソケット 3 の外部接続端子 3 0 が、対応する継電器 T の接点端子 1 a ~ 1 c 毎に、中継配線 4 1（図中の場合、中継配線 4 1 a ~ 4 1 c；以下、単に中継配線 4 1 と適宜称する）により電氣的直列に接続された構成となっている。また、各ソケット 3 のうち電氣的直列一端側（図中では図示左側）のソケット 3 の外部接続端子 3 0 に対して、各ソケット 3 に対応する電流供給端子 I 1 土、I 2 土を備えた電流供給回路 C が、電氣的直列に接続されている。また、各ソケット 3 のうち電氣的直列他端側（図中では図示右側）のソケット 3 の外部接続端子 3 0 に対しては、各ソケット 3 に対応する電圧検出端子 V 1 土、V 2 土を備えた電圧検出回路 V が、

電氣的直列に接続されている。これにより、各ソケット 3 の外部接続端子 3 0 は、中継配線 4 1 を介して、対応する継電器 T の接点端子 1 a ~ 1 c 毎に電氣的直列に接続され、電流供給回路 C と電圧検出回路 V との間も電氣的直列に接続されて、いわゆる一筆書きの配線構成となっている。

[0024] 電氣的直列一端側のソケット 3 と電流供給回路 C との間には、必要に応じて例えば切替回路 5 c が介在させ、継電器 T が装着されたソケット 3 に対応して電流供給回路 C からの定電流を選択的に切り替える構成とし、当該継電器 T が装着されたソケット 3 に対応した定電流を供給できるようにしても良い。また、電氣的直列他端側のソケット 3 と電圧検出回路 V との間においても、切替回路 5 v を介在させて、継電器 T が装着されたソケット 3 に対応して電圧検出回路 V で検出する電圧降下を選択的に切り替える構成とし、当該継電器 T が装着されたソケット 3 に対応した定電流に対する電圧降下を検出できるようにしても良い。これら切替回路 5 c, 5 v には、種々の形態のものを適用することができ、その一例としては S S R 等の無接点リレーを適用することが挙げられる。

[0025] また、抵抗測定部 4 においては、例えば図外の制御装置により、電流供給回路 C からの定電流を各ソケット 3 に対して選択的に供給できるように制御したり、継電器 T が装着されたソケット 3 に対応した定電流に対する電圧降下を選択的に検出できるように制御したり、当該定電流と検出値とを用いて接触抵抗を測定（演算）できるように制御することが挙げられる。

[0026] 評価装置 1 A により継電器 T を評価する場合、例えば図 2 に示すように継電器 T がソケット 3 に装着された状態で、そのソケット 3 に対応した定電流を電流供給回路 C から供給すると、当該定電流は継電器 T の接点を經由しながら図 2 中の実線矢印 X のように流れることとなる。この際、抵抗測定部 4 においては、バス回路構成のようなループ回路に定電流が流れる現象は抑制され、ノイズも起こり難くなる。そして、電流供給回路 C から定電流を供給した状態で、当該継電器 T が装着されたソケット 3 に対応した定電流に対する電圧降下を電圧検出回路 V にて検出することにより、継電器 T の接点にお

ける接触抵抗を測定することができる。

[0027] 《本実施形態による継電器評価装置の他例》

本実施形態の他例を図3、図4の評価装置1Bに基づいて説明する。なお、図1、図2と同様のものには同一符号を付す等により、その詳細な説明を適宜省略する。評価装置1Bは、駆動電源Pによって駆動する継電器Ttを評価対象とし、するものであり、その継電器Ttの接触抵抗を抵抗測定部40により測定する構成となっている。

[0028] 図中の継電器Ttの場合、複数個の接点端子1a～1cによる接点T1と、複数個の接点端子2a～2cによる接点T2と、対応する駆動電源Pが接続される電源端子v±を有した抵抗rと、を備えた構成となっている。

[0029] 継電器装着部10は、ソケット3の替わりに、継電器Ttを着脱自在に装着できるソケット31～33を備えた構成となっている。これらソケット31～33は、それぞれ異なる配列パターンの接点端子1a～1c、2a～2c、電源端子v±の継電器Ttに対応（図中では3種類に対応）できるように、それぞれ複数個（図3、図4中では8個）の外部接続端子30が設けられている。

[0030] また、抵抗測定部40においては、各ソケット31～33の外部接続端子30が、対応する継電器Ttの接点端子1a～1c、2a～2c毎に、それぞれ中継配線41（図中の場合、中継配線41a～41c、42a～42c）により電氣的直列に接続された構成となっている。また、各ソケット31～33のうち電氣的直列一端側（図中では図示左側）のソケット31の外部接続端子30に対して電氣的直列に接続されている電流供給回路Cは、各ソケット31～33に対応する電流供給端子I1±～I4±を備えた構成となっている。また、各ソケット31～33のうち電氣的直列他端側（図中では図示右側）のソケット33の外部接続端子30に対して電氣的直列に接続されている電圧検出回路Vは、各ソケット31～33に対応する電圧検出端子V1±～V4±を備えた構成となっている。これにより、図1、図2と同様に、いわゆる一筆書きの配線構成となっている。

[0031] また、抵抗測定部 40 においては、例えば抵抗測定部 4 と同様に図外の制御装置により、電流供給回路 C からの定電流や継電器 T t の駆動電流をソケット 31～33 に対して選択的に供給できるように制御したり、ソケット 31～33 のうち継電器 T t が装着されたものに対応した定電流に対する電圧降下を選択的に検出できるように制御したり、当該定電流と検出値とを用いて接触抵抗を測定（演算）できるように制御することが挙げられる。

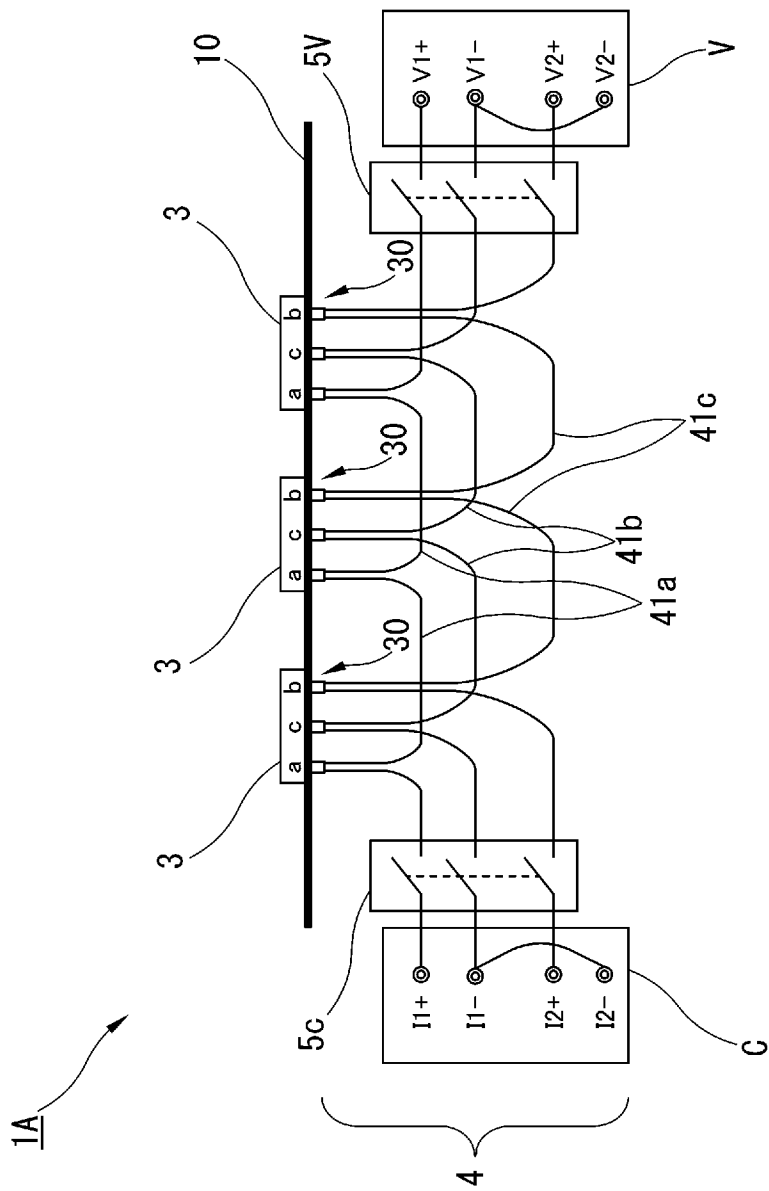
[0032] 評価装置 1 B において、例えば図 4 に示すように継電器 T t がソケット 32 に装着された状態で、そのソケット 32 に対応した定電流を電流供給回路 C から供給すると、当該定電流は継電器 T の接点 T 1 を経由しながら図 4 中の実線矢印 X のように流れることとなる。この際、抵抗測定部 40 においては、図 1、図 2 に示した評価装置 1 A と同様に、バス回路構成のようなループ回路に定電流が流れる現象は抑制され、ノイズも起こり難くなる。そして、電流供給回路 C から定電流を供給した状態で、当該継電器 T t が装着されたソケット 32 に対応した定電流に対する電圧降下を電圧検出回路 V にて検出することにより、継電器 T t の接点 T 1 における接触抵抗を測定することができる。接点 T 2 の接触抵抗においても、接点 T 1 の場合と同様の手法により、測定することが可能である。

[0033] 以上、本発明において、記載された具体例に対してのみ詳細に説明したが、本発明の技術思想の範囲で多彩な変更等が可能であることは、当業者にとって明白なことであり、このような変更等が特許請求の範囲に属することは当然のことである。

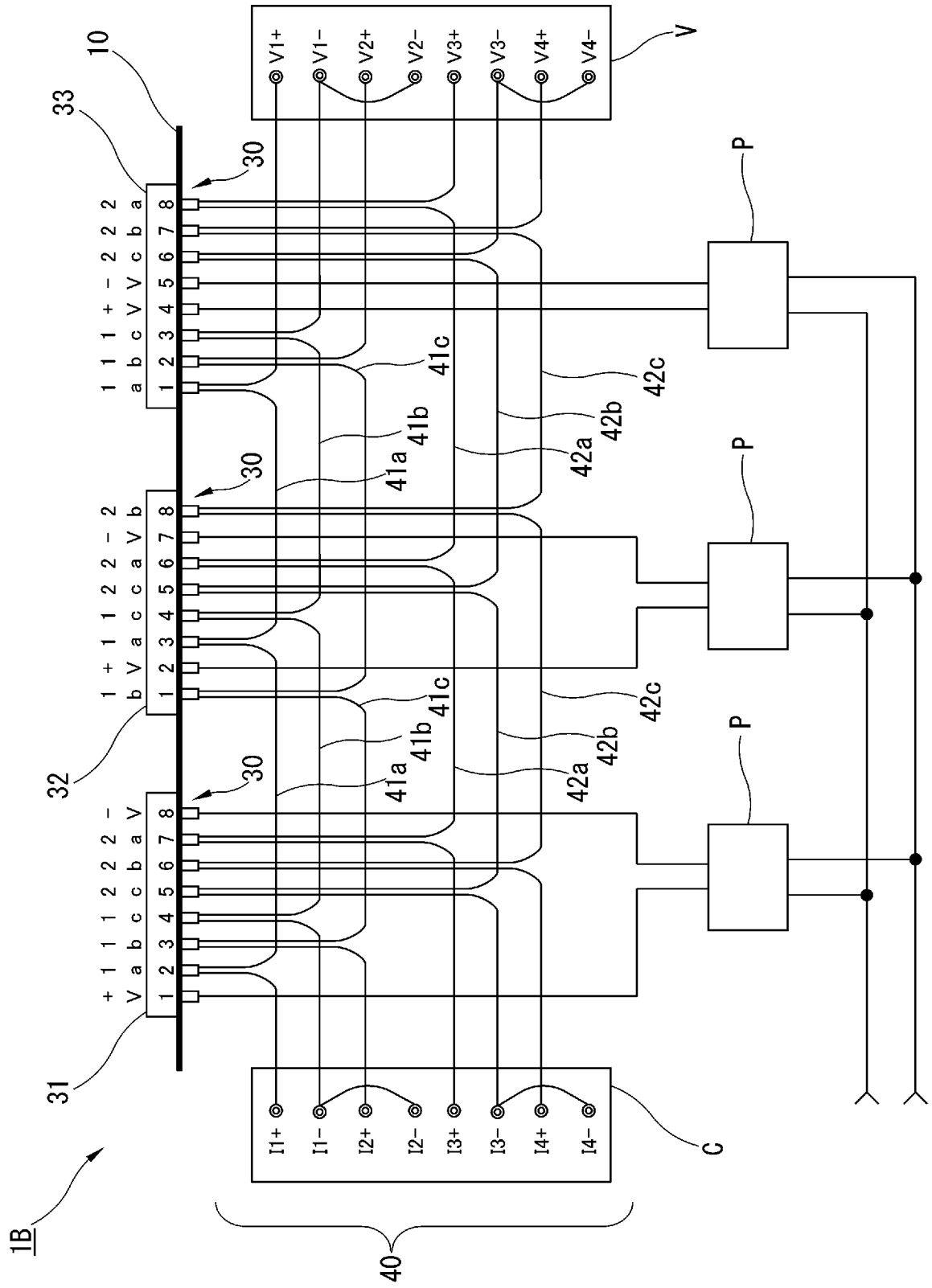
請求の範囲

- [請求項1] 評価対象の継電器と着脱自在に装着するソケットが複数個設けられた継電器装着部と、
- 継電器の接点端子に対応して各ソケットに設けられた外部接続端子と、
- ソケットに装着された継電器の接点の接触抵抗を測定する抵抗測定部と、を備え、
- 抵抗測定部は、
- 各ソケットの外部接続端子に対応する継電器の接点端子毎に電氣的直列に接続している中継配線と、
- 各ソケットのうち電氣的直列一端側のソケットの外部接続端子に対し、電氣的直列に接続されている電流供給回路と、
- 各ソケットのうち電氣的直列他端側のソケットの外部接続端子に対し、電氣的直列に接続されている電圧検出回路と、を備え、
- 継電器が装着されたソケットに対応した定電流が、電流供給回路から供給され、
- 継電器が装着されたソケットに対応した定電流に対する電圧降下が、電圧検出回路により検出される、継電器評価装置。
- [請求項2] 各ソケットには、当該ソケットに装着された継電器を駆動する駆動電源が接続されている、請求項 1 記載の継電器評価装置。
- [請求項3] 各ソケットのうち電氣的直列一端側のソケットと、電流供給回路と、の間には、継電器が装着されたソケットに対応した定電流を選択的に供給する切替回路が介在し、
- 各ソケットのうち電氣的直列他端側のソケットと、電流供給回路と、の間には、継電器が装着されたソケットに対応した定電流に対する電圧降下を選択的に検出する切替回路が介在している、請求項 1 または 2 記載の継電器評価装置。

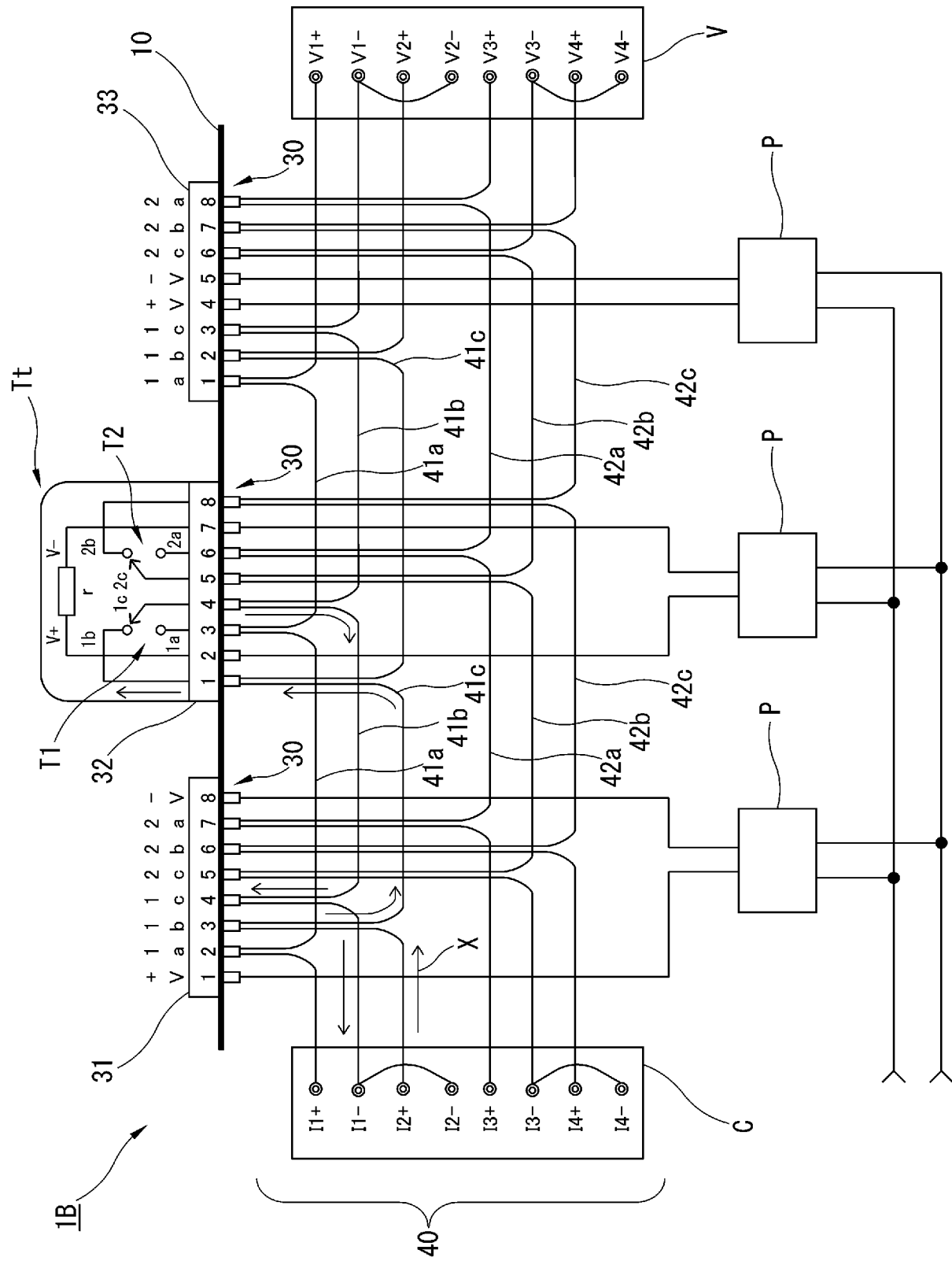
[図1]



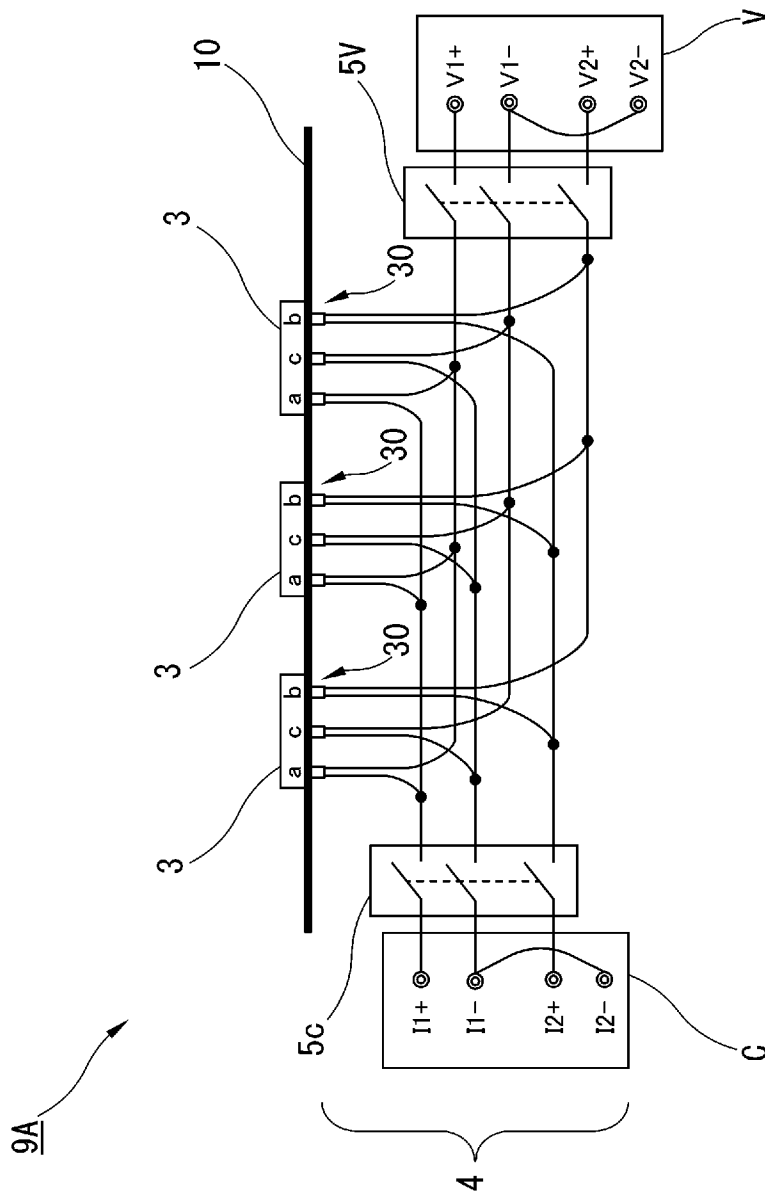
[図3]



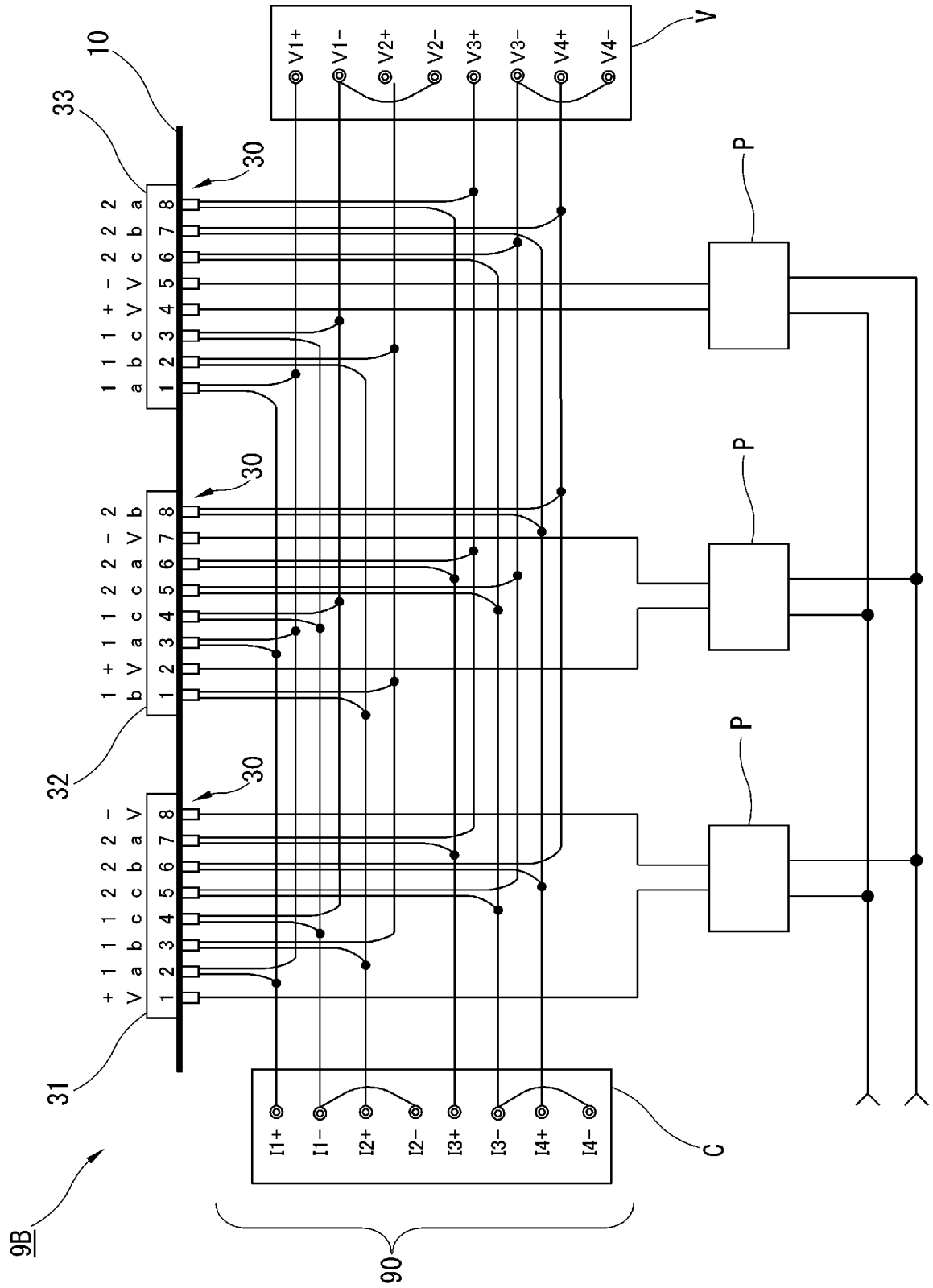
[図4]



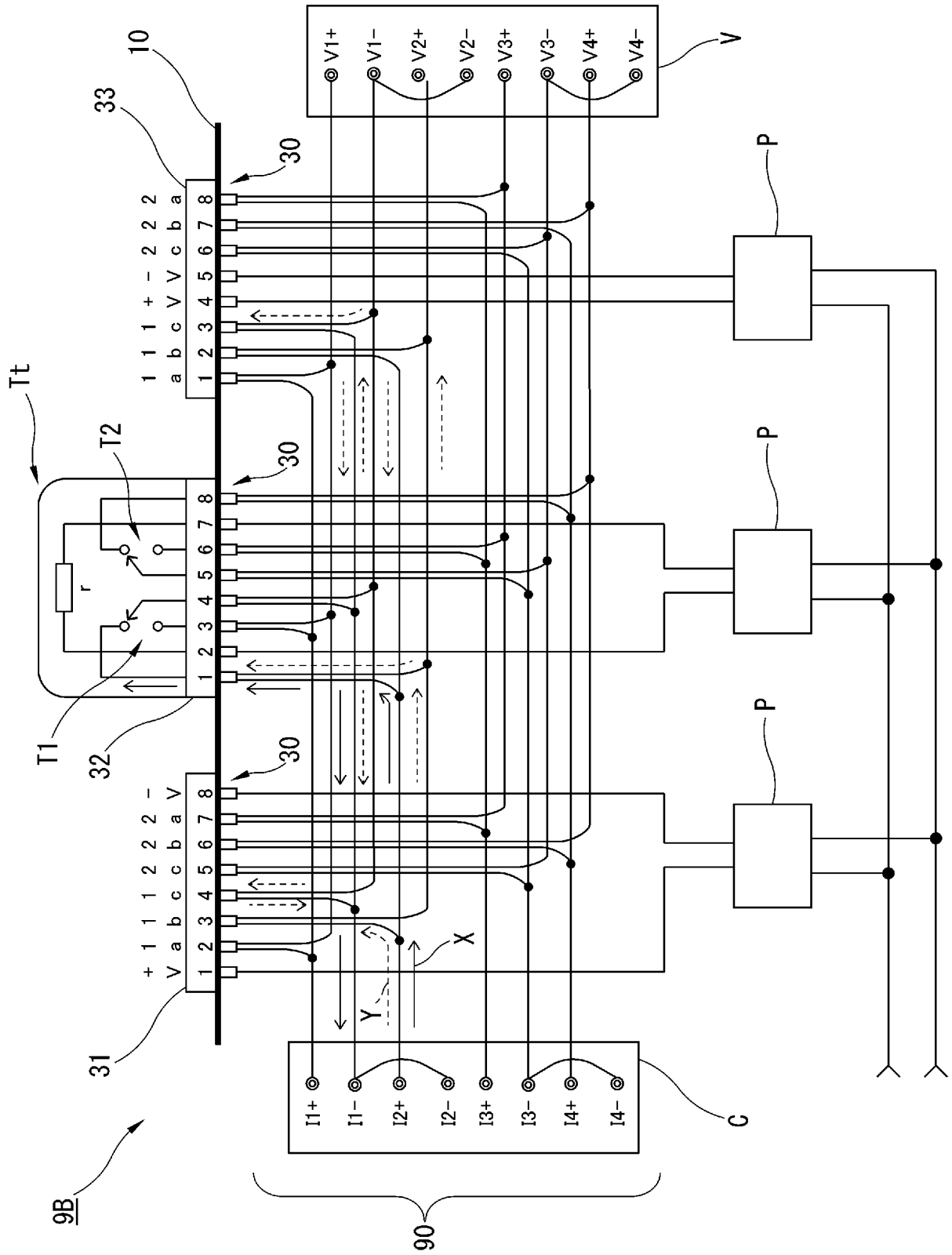
[図5]



[图7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/011035

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H01H49/00 (2006.01) i, G01R27/02 (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)

Int.Cl. H01H49/00, G01R27/02, H01H47/00

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 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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.
A	JP 5-256886 A (FUJITSU LTD.) 08 October 1993, paragraphs [0042]-[0059], fig. 3-4 (Family: none)	1-3
A	JP 2010-80094 A (THE CHUGOKU ELECTRIC POWER CO., INC.) 08 April 2010, paragraphs [0024]-[0030], fig. 2-4 (Family: none)	1-3
A	JP 2007-183171 A (THE CHUGOKU ELECTRIC POWER CO., INC.) 19 July 2007, paragraphs [0011]-[0025], fig. 1-3 (Family: none)	1-3

☐ 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
22 May 2018 (22.05.2018)

Date of mailing of the international search report
05 June 2018 (05.06.2018)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01H49/00(2006.01)i, G01R27/02(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. H01H49/00, G01R27/02, H01H47/00

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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
A	JP 5-256886 A (富士通株式会社) 1993. 10. 08, 段落【0042】-【0059】, 図 3-4 (ファミリーなし)	1 - 3
A	JP 2010-80094 A (中国電力株式会社) 2010. 04. 08, 段落【0024】-【0030】, 図 2-4 (ファミリーなし)	1 - 3
A	JP 2007-183171 A (中国電力株式会社) 2007. 07. 19, 段落【0011】-【0025】, 図 1-3 (ファミリーなし)	1 - 3

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

22. 05. 2018

国際調査報告の発送日

05. 06. 2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

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）

田合 弘幸

3 T

9620

電話番号 03-3581-1101 内線 3368