

(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
2014年10月9日(09.10.2014)

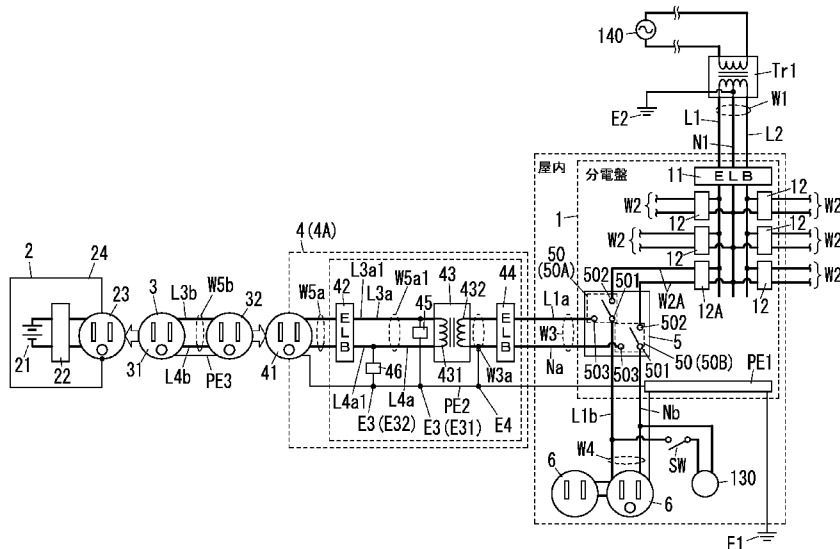


(10) 国際公開番号
WO 2014/162663 A1

- (51) 国際特許分類:
H02H 7/26 (2006.01) H02H 3/20 (2006.01)
B60L 11/18 (2006.01) H02H 3/24 (2006.01)
H02H 3/08 (2006.01) H02H 3/32 (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/001331
 - (22) 国際出願日: 2014年3月10日(10.03.2014)
 - (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 2013-076433 2013年4月1日(01.04.2013) JP
 - (71) 出願人: パナソニック株式会社 (PANASONIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
 - (72) 発明者: 神田 雅隆(KANDA, Masataka). 上野 哲(UENO, Satoru). 山口 健二(YAMAGUCHI, Kenji).
 - (74) 代理人: 西川 恵清, 外(NISHIKAWA, Yoshikiyo et al.); 〒5300001 大阪府大阪市北区梅田1丁目12番17号梅田スクエアビル9階 北斗特許事務所 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, LT, 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, 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))

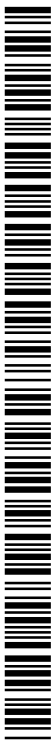
(54) Title: GRID PROTECTION APPARATUS, ELECTRICAL CIRCUIT SWITCHING APPARATUS, AND ELECTRIC POWER SUPPLY SYSTEM

(54) 発明の名称: 系統保護装置、電路切替装置、および電力供給システム



(57) Abstract: The grid protection apparatus according to the present invention is provided with a transformer having a primary winding and a secondary winding that are electrically insulated from each other. The primary winding is connected to an external power source for supplying alternating-current electric power using a secondary cell, and is connected to a first electrical circuit for receiving the alternating-current electric power from the external power source. The secondary winding is connected to a second electrical circuit connected to the power-supply circuit of a load from a commercial electric power grid.

(57) 要約: 本発明に係る系統保護装置は、互いに電氣的に絶縁された一次巻線および二次巻線を有するトランスを備える。前記一次巻線は、二次電池を利用して交流電力を供給する外部電源に接続されて前記外部電源から前記交流電力を受け取る第1の電路に接続される。前記二次巻線は、商用電力系統から負荷の電力供給路に接続される第2の電路に接続される。



WO 2014/162663 A1

明 細 書

発明の名称：

系統保護装置、電路切替装置、および電力供給システム

技術分野

[0001] 本発明は、系統保護装置、電路切替装置、および電力供給システムに関するものである。

背景技術

[0002] 災害などが発生し電力インフラが遮断された際、二次電池を搭載する電動車両から、応急的に電力を供給することが検討されている。具体的には、電気自動車（EV）やプラグインハイブリッド車（PHEV）などの電動車両と、住宅、工場、事務所等の需要家に設けた電力配線（以降、屋内配線と称す）とを接続し、電動車両の二次電池から屋内配線へ電力を供給する。この屋内配線は、通常、商用電力システムの商用電力が供給されている。

[0003] 例えば、電動車両の二次電池から、住宅HEMS（Home Energy Management System）等の屋内配線へ電力を供給する場合、電動車両に設けた充放電器と屋内配線との間に設けられた充電スタンドなどを用いて、二次電池から屋内配線への放電を制御する。この充電スタンドは、電動車両から屋内配線への電路に漏電検出器を設けており、漏電の検出がなされた場合、電動車両から屋内配線への電路を遮断する（例えば、文献1〔日本国公開特許公報第2012-170258号〕参照）。

[0004] ところで、電力系統保護の観点からみると、二次電池を搭載した電動車両（外部電源）と、商用電力システムとの連系は現状では規定外のため、外部電源の出力電流が、商用電力システムに直接影響を与えないようにする必要がある。これは電動車両に搭載した充放電器の保護の観点からも同様であり、商用電力システムから供給される電流の影響を、電動車両の充放電器が直接受けないようにすることが望ましい。

発明の開示

- [0005] 本発明は、上記事由に鑑みてなされたものであり、その目的は、外部電源と商用電力系統とのいずれか一方で異常が発生した場合でも、他方に与える影響を最小限に留めることができる系統保護装置、電路切替装置、および電力供給システムを提供することにある。
- [0006] 本発明に係る第1の形態の系統保護装置は、互いに電氣的に絶縁された一次巻線および二次巻線を有するトランスを備える。前記一次巻線は、二次電池を利用して交流電力を供給する外部電源に接続されて前記外部電源から前記交流電力を受け取る第1の電路に接続される。前記二次巻線は、商用電力系統から負荷の電力供給路に接続される第2の電路に接続される。
- [0007] 本発明に係る第2の形態の系統保護装置は、第1の形態において、第1の漏電検知部と、第2の漏電検知部と、第1および第2の接地部と、をさらに備える。前記第1の漏電検知部は、前記第1の電路に配置されて、前記第1の電路の漏電を検知するように構成される。前記第2の漏電検知部は、前記第2の電路に配置されて、前記第2の電路の漏電を検知するように構成される。前記第1および第2の接地部は、それぞれ接地される。前記第1の接地部は、前記第1の電路において前記一次巻線と前記第1の漏電検知部との間の部位に接続される。前記第2の接地部は、前記第2の電路において前記二次巻線と前記第2の漏電検知部との間の部位に接続される。
- [0008] 本発明に係る第3の形態の系統保護装置は、第2の形態において、抵抗素子をさらに備える。前記第1の接地部は、前記抵抗素子を介して前記第1の電路に接続される。
- [0009] 本発明に係る第4の形態の系統保護装置は、第1の形態において、第1の漏電検知部と、第2の漏電検知部と、第1および第2の接地部と、第1の抵抗素子と、第2の抵抗素子と、をさらに備える。前記第1の漏電検知部は、前記第1の電路の漏電を検知するように構成される。前記第2の漏電検知部は、前記第2の電路に配置されて、前記第2の電路の漏電を検知するように構成される。前記第1および第2の接地部は、それぞれ接地される。前記第1の抵抗素子の一端は前記第1の電路を構成する一对の電圧線のうちの一方

の電圧線に接続される。前記第2の抵抗素子の一端は前記一对の電圧線のうちの他方の電圧線に接続される。前記第1の抵抗素子の他端と前記第2の抵抗素子の他端とは互いに接続される。前記第1の接地部は、前記第1の抵抗素子の他端と前記第2の抵抗素子の他端との接続点に接続される。前記第2の接地部は、前記第2の電路において前記二次巻線と前記第2の漏電検知部との間の部位に接続される。前記第1の漏電検知部は、前記接続点を流れる電流に基づいて前記第1の電路の漏電を検知するように構成される。

[0010] 本発明に係る第5の形態の系統保護装置は、第2～第4の形態のいずれか一つにおいて、第1の遮断部をさらに備える。前記第1の遮断部は、前記第1の漏電検知部が前記第1の電路の漏電を検知した場合、または、前記第2の漏電検知部が前記第2の電路の漏電を検知した場合に、前記外部電源から前記負荷への電力供給を遮断するように構成される。

[0011] 本発明に係る第6の形態の系統保護装置は、第1～第5の形態のいずれか一つにおいて、第1の過電流検知部と、第2の過電流検知部と、をさらに備える。前記第1の過電流検知部は、前記第1の電路を流れる電流の値が第1の閾値より大きければ前記第1の電路に過電流が発生したと判断するように構成される。前記第2の過電流検知部は、前記第2の電路を流れる電流の値が第2の閾値より大きければ前記第2の電路に過電流が発生したと判断するように構成される。

[0012] 本発明に係る第7の形態の系統保護装置は、第6の形態において、第2の遮断部をさらに備える。前記第2の遮断部は、前記第1の過電流検知部が前記第1の電路に過電流が発生したと判断した場合、または、前記第2の過電流検知部が前記第2の電路に過電流が発生したと判断した場合に、前記外部電源から前記負荷への電力供給を遮断するように構成される。

[0013] 本発明に係る第8の形態の系統保護装置は、第1～第7の形態のいずれか一つにおいて、前記第1の電路の過電圧を検知する過電圧検知部と、前記過電圧検知部が過電圧を検知した場合、前記外部電源から前記負荷への電力供給を遮断する第3の遮断部を備える。

- [0014] 本発明に係る第9の形態の系統保護装置は、第1～第7の形態のいずれか一つにおいて、前記第1の回路の電圧が過電圧である場合に、前記外部電源から前記負荷への電力供給を遮断する過電圧遮断装置を備える。
- [0015] 本発明に係る第10の形態の系統保護装置は、第1～第9の形態のいずれか一つにおいて、前記第1の回路の不足電圧を検知する不足電圧検知部と、前記不足電圧検知部が不足電圧を検知した場合、前記外部電源から前記負荷への電力供給を遮断する第4の遮断部を備える。
- [0016] 本発明に係る第11の形態の系統保護装置は、第1～第9の形態のいずれか一つにおいて、前記第1の回路の電圧が不足電圧である場合に、前記外部電源から前記負荷への電力供給を遮断する不足電圧遮断装置を備える。
- [0017] 本発明に係る第12の形態の回路切替装置は、切替回路を備える。前記切替回路は、第1端子と、第2端子と、第3端子と、を有する。前記第1端子は、負荷に接続される第3の回路に接続される。前記第2端子は、商用電力系統に接続される第4の回路に接続される。前記第3端子は、第1～第11の形態のいずれか一つの系統保護装置に接続される。前記切替回路は、前記第1端子を前記第2端子と前記第3端子とのいずれか一方に接続するように構成される。
- [0018] 本発明に係る第13の形態の回路切替装置は、第12の形態において、前記切替回路は、前記商用電力系統が利用可能であれば、前記第1端子を前記第2端子に接続するように構成される。前記切替回路は、前記商用電力系統が利用不能であれば、前記第1端子を前記第3端子に接続するように構成される。
- [0019] 本発明に係る第14の形態の回路切替装置は、第12または第13の形態において、制御回路をさらに備える。前記制御回路は、前記商用電力系統が利用可能であれば、前記切替回路を制御して前記第1端子を前記第2端子に接続するように構成される。前記制御回路は、前記商用電力系統が利用不能であれば、前記切替回路を制御して前記第1端子を前記第3端子に接続するように構成される。

[0020] 本発明に係る第15の形態の電力供給システムは、第1～第11の形態のいずれか一つの系統保護装置と、第12～第14の形態のいずれか一つの電路切替装置と、を備える。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]本発明に係る一実施形態の基本例の電力供給システムの構成を示す回路図である。

[図2]上記基本例の電力供給システムの漏電時の状態を示す概略回路図である。

[図3]上記基本例の電力供給システムの漏電時の状態を示す概略回路図である。

[図4]上記基本例の電力供給システムの電路切替装置の別の例を示す概略回路図である。

[図5]上記実施形態の変形例1の電力供給システムを示す概略回路図である。

[図6]上記実施形態の変形例2の電力供給システムを示す回路図である。

[図7]上記実施形態の変形例3の電力供給システムを示す回路図である。

[図8]上記実施形態の変形例4の電力供給システムを示す回路図である。

[図9]上記実施形態の変形例5の電力供給システムを示す回路図である。

[図10]上記実施形態の変形例6の電力供給システムを示す回路図である。

[図11]上記実施形態の変形例7の電力供給システムを示す回路図である。

[図12]従来のシステムの漏電時の状態を示す概略回路図である。

[図13]従来のシステムの漏電時の状態を示す概略回路図である。

[図14]従来のシステムの漏電時の状態を示す概略回路図である。

[図15]従来のシステムの漏電時の状態を示す概略回路図である。

発明を実施するための形態

[0022] 1. 構成

1.1 基本例

本実施形態の電力供給システムは、図1に示す構成を備えており、電力会社から商用電力を供給されている各需要家において用いられる。

- [0023] 本実施形態の電力供給システムは、分電盤 1、外部電源 2、接続ケーブル 3、系統保護装置 4（4 A）、電路切替装置 5 を主構成として備える。
- [0024] 住宅、工場、事務所等の需要家内には、柱上トランス Tr 1 の二次側に接続された幹線電路 W 1 が引き込まれて商用電力が供給されており、幹線電路 W 1 は、需要家内の分電盤 1 によって複数の分岐電路 W 2 に分岐している。
- [0025] 幹線電路 W 1 は、単相 3 線式 200 V / 100 V の電力システムであり、2 本の電圧線（第 1 電線）L 1、L 2、中性線（第 2 電線）N 1 からなる。また、柱上トランス Tr 1 の二次側において、中性線 N 1 は B 種接地 E 2 がなされている。なお、幹線電路 W 1 および分岐電路 W 2 を介して商用電力を供給する系統を商用電力系統 140（図 1 参照）と称す。
- [0026] 分電盤 1 は、幹線電路 W 1 に介挿した主漏電ブレーカ 11 を設けており、主漏電ブレーカ 11 の二次側は、複数の分岐ブレーカ 12 をそれぞれ介して分岐電路 W 2 に分岐している。分岐電路 W 2 は、電圧線 L 1 - 電圧線 L 2 間の電圧 200 V、電圧線 L 1 - 中性線 N 1 間の電圧 100 V、電圧線 L 2 - 中性線 N 1 間の電圧 100 V のいずれかに接続し、図示しない負荷へ交流電力を供給する。
- [0027] そして、1 つの分岐ブレーカ 12（以降、分岐ブレーカ 12 A と称す）の二次側の分岐電路 W 2（以降、分岐電路 W 2 A と称す）は、分電盤 1 内の電路切替装置 5 に接続している。分岐電路 W 2 A は、電圧線 L 1 および中性線 N 1 から構成されている。
- [0028] そして、電路切替装置 5 は、非常用電路 W 4（第 3 の電路）の接続先を、分岐電路 W 2 A（第 4 の電路）または二次側電路 W 3（第 2 の電路）に切り替えるスイッチ（切替回路）50 を有している。
- [0029] 非常用電路 W 4 は、電圧線（第 1 電線）L 1 b および中性線（第 2 電線）N b からなり、電圧線 L 1 b と中性線 N b との間に非常用コンセント 6、負荷（非常用負荷）130 が接続している。
- [0030] 非常用負荷 130 は、商用電力の停電時に動作させる電気機器であり、例えば照明器具、空調機器等がある。非常用負荷 130 は、電圧線 L 1 b およ

び中性線N bに直接接続する構成、または非常用コンセント6を介して電圧線L 1 bおよび中性線N bに接続する構成のいずれでもよい。非常用負荷130の運転・停止（点灯・消灯）は、非常用負荷130に直列接続したスイッチSWによって行ってもよい。

[0031] 二次側電路W3は、電圧線（第1電線）L 1 aおよび中性線（第2電線）N aからなり、外部電源2から、接続ケーブル3および系統保護装置4を介して外部電力を供給される。そして、二次側電路W3は、電路切替装置5を介して、非常用電路W4に接続された非常用コンセント6、非常用負荷130へ外部電力を供給する。

[0032] 具体的に、電路切替装置5は、非常用電路W4の電圧線L 1 bおよび中性線N bの接続先を、分岐電路W2 Aの電圧線L1および中性線N 1、または二次側電路W3の電圧線L 1 aおよび中性線N aに切り替える。

[0033] 電路切替装置5は、切替回路（スイッチ）50を備える。切替回路50は、非常用電路（第3の電路）W4に接続される第1端子501と、分岐電路（第4の電路）W2 Aに接続される第2端子502と、二次側電路（第2の電路）W3に接続される第3端子503と、を有する。切替回路50は、第1端子501を第2端子502と第3端子503とのいずれか一方に接続するように構成される。

[0034] 本実施形態では、電路切替装置5は、2つの切替回路50（50 A、50 B）を備える。切替回路50 Aの第1端子501は非常用電路W4の電圧線L 1 bに接続され、切替回路50 Bの第1端子501は非常用電路W4の中性線N bに接続される。切替回路50 Aの第2端子502は分岐電路W2 Aの電圧線L 1に接続され、切替回路50 Bの第2端子502は分岐電路W2 Aの中性線N 1に接続される。切替回路50 Aの第3端子503は二次側電路W3の電圧線L 1 aに接続され、切替回路50 Bの第3端子503は二次側電路W3の中性線N aに接続される。

[0035] さらに、分電盤1は保護接地導体PE 1を備えており、保護接地導体PE 1は、D種接地の接地部E 1によって接地されている。また、非常用コンセ

ント6が接地極付アウトレットである場合、非常用コンセント6の接地極は、保護接地導体PE1に接続する。

[0036] 次に、外部電源2は、電気自動車(EV)やプラグインハイブリッド車(PHEV)などの電動車両に搭載されており、二次電池21、インバータ22、アウトレット23を備えている。

[0037] インバータ22は、二次電池21の直流電圧を交流に変換し、この交流を外部電力としてアウトレット23から出力する。インバータ22は、絶縁型、非絶縁型のいずれでもよい。

[0038] アウトレット23は接地極付アウトレットであり、アウトレット23の接地極は、外部電源2の金属製の筐体24に接続している。

[0039] このように、外部電源2は、二次電池21を利用して交流電力を供給するように構成される。

[0040] 系統保護装置4は、インレット41、漏電ブレーカ42(第1の漏電検知部)、トランス43、漏電ブレーカ44(第2の漏電検知部)、抵抗素子45、46、保護接地導体PE2を備える。

[0041] トランス43は、互いに電氣的に絶縁された一次巻線431および二次巻線432を有する。また、一次巻線431および二次巻線432は磁氣的に結合されている。

[0042] トランス43の一次巻線431の両端は、一次側電路W5a(第1の電路)に接続している。一次側電路W5aは、電圧線(第1電線, 第2電線)L3a, L4aからなり、一次巻線431の一端が電圧線L3aに接続し、一次巻線431の他端が電圧線L4aに接続する。つまり、一次巻線431は、一对の電圧線L3a, L4a間に接続される。

[0043] 電圧線L3a, L4aのそれぞれは、漏電ブレーカ42を介してインレット41の各電圧極に接続している。

[0044] また、トランス43の二次巻線432の両端は、二次側電路W3の電圧線L1a、中性線Naに漏電ブレーカ44を介してそれぞれ接続している。すなわち、二次巻線432の一端が電圧線L1aに接続し、二次巻線432の

他端が中性線 N a に接続する。つまり、二次巻線 4 3 2 は、一对の電圧線 L 1 a, N a 間に接続される。

[0045] さらに、系統保護装置 4 の保護接地導体 P E 2 は、分電盤 1 の保護接地導体 P E 1 に導通している。

[0046] そして、インレット 4 1 は接地極付インレットであり、インレット 4 1 の接地極は、保護接地導体 P E 2 に接続している。

[0047] また、系統保護装置 4 は、第 1 および第 2 の接地部 E 3, E 4 を備える。第 1 および第 2 の接地部 E 3, E 4 は、保護接地導体 P E 2 に設けられている。つまり、第 1 および第 2 の接地部 E 3, E 4 は、それぞれ接地される。

[0048] 第 1 の接地部 E 3 は、一次側電路（第 1 の電路）W 5 a において一次巻線 4 3 1 と漏電ブレーカ（第 1 の漏電検知部）4 2 との間の部位 W 5 a 1 に接続される。

[0049] 第 1 の接地部 E 3 は、2 つの接地部 E 3 1, E 3 2 を有する。接地部 E 3 1 は、電圧線 L 3 a において一次巻線 4 3 1 と漏電ブレーカ（第 1 の漏電検知部）4 2 との間の部位 L 3 a 1 に接続される。接地部 E 3 2 は、電圧線 L 4 a において一次巻線 4 3 1 と漏電ブレーカ（第 1 の漏電検知部）4 2 との間の部位 W L 4 a 2 に接続される。

[0050] また、第 1 の接地部 E 3 は、抵抗素子（抵抗素子 4 5, 4 6）を介して第 1 の電路 W 5 a に接続される。特に、接地部 E 3 1 は、抵抗素子 4 5 を介して電圧線 L 3 a に接続される。接地部 E 3 2 は、抵抗素子 4 6 を介して電圧線 L 4 a に接続される。

[0051] 第 2 の接地部 E 4 は、二次側電路（第 2 の電路）W 3 において二次巻線 4 3 2 と漏電ブレーカ 4 4（第 2 の漏電検知部）4 4 との間の部位 W 3 a に接続される。

[0052] このように、系統保護装置 4 は、一次巻線 4 3 1 と漏電ブレーカ 4 2 との間の一次側電路 W 5 a を保護接地導体 P E 2 に接地した接地部 E 3 1, E 3 2（第 1 の接地部）を備える。

[0053] さらに、系統保護装置 4 は、二次巻線 4 3 2 と漏電ブレーカ 4 4 との間の

二次側電路W 3を保護接地導体P E 2に接地した接地部E 4（第2の接地部）を備える。

[0054] 具体的に、接地部E 3 1は、電圧線L 3 aと保護接地導体P E 2との間を抵抗素子4 5を介して接続し、接地部E 3 2は、電圧線L 4 aと保護接地導体P E 2との間を抵抗素子4 6を介して接続している。

[0055] 接地部E 4は、中性線N aと保護接地導体P E 2との間を直接接続している。

[0056] なお、抵抗素子4 5、4 6は比較的、高抵抗値であり、接地部E 3 1、E 3 2は高抵抗接地方式となる。

[0057] そして、外部電源2と系統保護装置4との間は、接続ケーブル3によって接続される。

[0058] 接続ケーブル3は、一端にプラグ3 1を設け、他端にプラグ3 2を設けており、一次側電路W 5 b（第1の電路）を形成するケーブルでプラグ3 1－3 2間を接続している。

[0059] 一次側電路W 5 bは、電圧線L 3 b、L 4 b、保護接地導体P E 3で構成される。

[0060] プラグ3 1、3 2は、接地極付プラグであり、プラグ3 1の各電圧極とプラグ3 2の各電圧極とは、電圧線L 3 b、L 4 bを介して互いに接続し、プラグ3 1の接地極とプラグ3 2の接地極とは、保護接地導体P E 3を介して互いに接続している。

[0061] そして、プラグ3 1が外部電源2のアウトレット2 3に接続し、プラグ3 2が系統保護装置4のインレット4 1に接続することによって、外部電源2が出力する交流電圧が、接続ケーブル3を介してトランス4 3の一次巻線4 3 1の両端間に印加される。このように、第1の電路（W 5 a、W 5 b）は、外部電源2に接続されて外部電源2から交流電力を受け取る。そして、第1の電路（W 5 a、W 5 b）が受け取った交流電力が一次巻線4 3 1に与えられる。

[0062] 一次巻線4 3 1に交流電圧が印加されると、二次巻線4 3 2の両端間に誘

起電圧が発生して、トランス43の一次側から二次側へ外部電力が伝達される。

[0063] まず、幹線電路W1から商用電力が供給されている通常時（つまり、商用電力系統140が利用可能であるとき）、電路切替装置5は、非常用電路W4の接続先を分岐電路W2Aに切り替えている。したがって、非常用コンセント6、非常用負荷130は、分岐電路W2Aを介して商用電力系統の商用電力を供給される。

[0064] 一方、商用電力が供給されていない停電時（つまり、商用電力系統140が利用不能であるとき）、電路切替装置5は、非常用電路W4の接続先を二次側電路W3に切り替える。したがって、非常用コンセント6、非常用負荷130は、外部電源2が生成した外部電力を二次側電路W3から供給される。

[0065] つまり、切替回路50は、商用電力系統140が利用可能であれば、第1端子501を第2端子502に接続する。また、切替回路50は、商用電力系統140が利用不能であれば、第1端子501を第3端子503に接続する。

[0066] なお、この電路切替装置5の電路切替は、ユーザによる手動切替、または商用電力の通電・停電状態の検出結果に基づく自動切替である。

[0067] つまり、切替回路50は、ユーザの操作に応じて、第1端子501を第2端子502と第3端子503とのいずれか一方に接続するように構成されていてもよい。

[0068] 商用電力系統140が利用可能である場合、ユーザが、第1端子501が第2端子502に接続されるように切替回路50を操作する。これにより、商用電力系統140が利用可能であれば、切替回路50は、第1端子501を第2端子502に接続する。また、商用電力系統140が利用不能である場合、ユーザが、第1端子501が第3端子503に接続されるように切替回路50を操作する。これにより、切替回路50は、商用電力系統140が利用不能であれば、第1端子501を第3端子503に接続する。

- [0069] あるいは、切替回路50は、自動的に、第1端子501を第2端子502と第3端子503とのいずれか一方に接続するように構成されていてもよい。この場合、切替回路50は、図4に示すように、制御回路51を備える。制御回路51は、商用電力系統140が利用可能であれば、切替回路50を制御して第1端子501を第2端子502に接続する。制御回路51は、商用電力系統140が利用不能であれば、切替回路50を制御して第1端子501を第3端子503に接続する。
- [0070] また、電路切替装置5は、分電盤1内に収納する構成、分電盤1とは別置きにする構成のいずれでもよい。
- [0071] すなわち、外部電源2－非常用負荷130間の電路は、系統保護装置4のトランス43によって、一次側電路W5aと二次側電路W3とが電氣的に絶縁されている。
- [0072] したがって、外部電源2が出力する電流は、商用電力系統140に直接影響を与えない。また、商用電力系統140から供給される電流の影響を外部電源2が直接受けることもないので、外部電源2の保護を図ることができる。
- [0073] 而して、系統保護装置4を設けることによって、外部電源2と商用電力系統140とのいずれか一方で異常が発生した場合でも、他方に与える影響を最小限に留めることができる。
- [0074] また、外部電力が供給される二次側電路W3と商用電力が供給される分岐電路W2Aとは、電路切替装置5によって機械的に分離している。
- [0075] したがって、電路切替装置5を設けることによって、外部電源2と商用電力系統140とが互いに及ぼす影響は低減され、外部電源2または商用電力系統140の一方で異常が発生した場合でも、他方に与える影響を最小限に留めることができる。
- [0076] 次に、従来のシステム構成の概略を図12～図14に示す。
- [0077] 外部電源100は、電動車両に搭載されており、二次電池101およびインバータ102で構成される。インバータ102は、二次電池101の直流

電圧を交流電圧に変換して、電圧線L11－電圧線L12間に出力する。電圧線L11－電圧線L12間には、負荷120が接続しており、外部電源100が出力する外部電力によって動作する。

[0078] ここで、図12に示すように、ユーザHが電圧線L11に接触した場合、電圧線L11，L12は接地されていないので、地絡電流が生じることはない。したがって、電圧線L11，L12に漏電ブレーカ110を設けたとしても、電圧線L11に流れる電流I11と電圧線L12に流れる電流I12とは互いに等しくなり、漏電ブレーカ110による漏電検知はできない。

[0079] また、図13に示すように、ユーザHが電圧線L11，L12の両方に接触した場合も、電圧線L11，L12は接地されていないので、地絡電流が生じることはない。したがって、電圧線L11，L12に漏電ブレーカ110を設けたとしても、電圧線L11に流れる電流I11と電圧線L12に流れる電流I12とは互いに等しくなり、漏電ブレーカ110による漏電検知はできない。

[0080] 次に、図14に示すシステムでは、電圧線L11－L12間に接続している負荷120の筐体121は、接地部E10によって接地している。

[0081] そして、負荷120のX1点に絶縁破壊が生じている状態で、漏電ブレーカ110－負荷120間の電圧線L11にユーザHが接触した場合、外部電源100－電圧線L11－ユーザH－接地部E10－負荷120－電圧線L12－外部電源100の経路に地絡電流I23が流れる。

[0082] しかしながら、地絡電流I23は、電圧線L11，L12を含む閉じた経路を流れる。したがって、漏電ブレーカ110を設けた電圧線L11，L12にそれぞれ流れる電流I21，I22は互いに等しくなるので、漏電ブレーカ110による漏電検知はできない。

[0083] また、図15に示すように、電圧線L11a，L12aをトランスTr10の一次側に接続し、トランスTr10の二次側に電圧線L11b，L12bを接続して、電圧線L11b－L12b間に負荷120を接続したとする。

- [0084] そして、外部電源100を搭載した電動車両はタイヤを介して地面に接していることから、外部電源100—トランスTr10間の回路は閉じている。したがって、外部電源100—トランスTr10間の回路中で絶縁破壊が生じたとしても地絡電流は流れない。
- [0085] しかしながら、外部電源100がX2点に絶縁破壊を生じた状態で、ユーザHが電圧線L11aに接触すると、ユーザHを介して地絡電流I33が流れる。この場合、地絡電流I31は、ユーザHおよびX2点を介して外部電源100に戻り、且つ漏電ブレーカ110を設けた電圧線L11a, L12aにそれぞれ流れる電流I31, I32は互いに等しくなるので、漏電ブレーカ110による漏電検知はできない。
- [0086] また、トランスTr10の一次側の漏電は、トランスTr10の二次側では検知できず、トランスTr10の二次側の漏電は、トランスTr10の一次側では検知できない。
- [0087] そこで、本実施形態では、トランス43の一次側および二次側に漏電ブレーカ42, 44をそれぞれ設け、接地部E31, E32, E4を設けている。
- [0088] 以下、図1の外部電源2—非常用負荷130間の電路が漏電した場合の動作を図2、図3を用いて説明する。なお、図2、図3は、電力供給システムの概略回路図であり、電路切替装置5が非常用電路W4の接続先を二次側電路W3に切り替えた状態を示す。
- [0089] 系統保護装置4に接続ケーブル3が接続することによって、一次側電路W5a, W5bが互いに接続する。すなわち、電圧線L3a, L3bが互いに接続し、電圧線L4a, L4bが互いに接続する。そこで、図2、図3では、一次側電路W5a, W5bをまとめて一次側電路W5と表し、電圧線L3a, L3bをまとめて電圧線L3と表し、電圧線L4a, L4bをまとめて電圧線L4と表す。
- [0090] また、外部電源2と系統保護装置4との間を接続ケーブル3が接続することによって、保護接地導体PE1, PE2, PE3が導通する。そこで、図

2、図3では、保護接地導体PE1、PE2、PE3をまとめて保護接地導体PEと表し、保護接地導体PEが、外部電源2の筐体24に導通し、接地部E1によって接地されている。

[0091] まず、図2に示すように、ユーザHが、トランス43の一次側において電圧線L4に接触した場合、外部電源2－電圧線L3－抵抗45－接地部E3－保護接地導体PE－接地部E1－ユーザH－電圧線L4－外部電源2の経路で地絡電流I3が流れる。

[0092] この場合、漏電ブレーカ42を設けた電圧線L3に流れる電流をI1とすると、漏電ブレーカ42を設けた電圧線L4に流れる電流 $I2 = I1 - I3$ となる。したがって、漏電ブレーカ42を流れる電流I1、I2が不平衡となって、漏電ブレーカ42は漏電を検知してトリップし、電圧線L3、L4を遮断する。

[0093] また、図3に示すように、ユーザHが、トランス43の二次側において電圧線L1bに接触した場合、トランス43の二次巻線432－電圧線L1a－電圧線L1b－ユーザH－接地部E1－保護接地導体PE－接地部E4－中性線Na－二次巻線432の経路で地絡電流I13が流れる。

[0094] この場合、漏電ブレーカ44を設けた電圧線L1aに流れる電流をI11とすると、漏電ブレーカ44を設けた中性線Naに流れる電流 $I12 = I11 - I13$ となる。したがって、漏電ブレーカ44を流れる電流I11、I12が不平衡となって、漏電ブレーカ44は漏電を検知してトリップし、電圧線L1a、中性線Naを遮断する。

[0095] すなわち、トランス43の一次側および二次側のいずれにおいて地絡電流が発生したとしても、漏電ブレーカ42、44が漏電を検知して、外部電源2から非常用負荷130への電力供給を遮断することができる。

[0096] 以上述べたように、基本例の系統保護装置4(4A)は、互いに電氣的に絶縁された一次巻線431および二次巻線432を有するトランス43を備える。一次巻線431は、二次電池21を利用して交流電力を供給する外部電源2に接続されて外部電源2から交流電力を受け取る第1の電路(一次側

電路) W5 (W5 a, W5 b) に接続される。二次巻線 432 は、商用電力系統 140 から負荷 (非常用負荷) 130 の電力供給路に接続される第 2 の電路 (二次側電路) W3 に接続される。

[0097] また、基本例の系統保護装置 4A は、第 1 の漏電検知部 (漏電ブレーカ) 42 と、第 2 の漏電検知部 (漏電ブレーカ) 44 と、それぞれ接地される第 1 および第 2 の接地部 E3, E4 と、をさらに備える。第 1 の漏電検知部 42 は、第 1 の電路 W5 a に配置されて第 1 の電路 W5 a の漏電を検知するように構成される。第 2 の漏電検知部 44 は、第 2 の電路 W3 に配置されて第 2 の電路 W3 の漏電を検知するように構成される。第 1 の接地部 E3 は、第 1 の電路 W5 a において一次巻線 431 と第 1 の漏電検知部 42 との間の部位 W5 a1 に接続される。第 2 の接地部 E4 は、第 2 の電路 W3 において二次巻線 432 と第 2 の漏電検知部 44 との間の部位 W3 a に接続される。

[0098] また、基本例の系統保護装置 4A は、抵抗素子 (抵抗素子 45, 46) をさらに備える。第 1 の接地部 E3 は、抵抗素子 (抵抗素子 45, 46) を介して第 1 の電路 W5 a に接続される。

[0099] また、基本例の系統保護装置 4A は、第 1 の漏電検知部 42 が第 1 の電路 W5 a の漏電を検知した場合、または、第 2 の漏電検知部 44 が第 2 の電路 W3 の漏電を検知した場合に、外部電源 2 から負荷 130 への電力供給を遮断する第 1 の遮断部 (漏電ブレーカ 42, 44) を、さらに備える。

[0100] なお、基本例では、漏電ブレーカ 42 が、第 1 の漏電検知部および第 1 の遮断部として機能する。しかしながら、第 1 の漏電検知部と第 1 の遮断部とは別々の装置であってもよい。たとえば、第 1 の漏電検知部が漏電検知回路、第 1 の遮断部が回路遮断器であってもよい。

[0101] また、漏電ブレーカ 44 は、第 2 の漏電検知部および第 1 の遮断部として機能する。しかしながら、第 2 の漏電検知部と第 1 の遮断部とは別々の装置であってもよい。たとえば、第 2 の漏電検知部が漏電検知回路、第 1 の遮断部が回路遮断器であってもよい。

[0102] したがって、外部電源 2 - 非常用負荷 130 間の電路をトランス 43 によ

って電氣的に絶縁した構成において、トランス43の一次側および二次側の漏電を検知して電路を遮断できる。而して、屋内配線での絶縁破壊、電動車両側での絶縁破壊、外部電源2の異常、接続ケーブル3の異常等によって漏電が発生したとしても、ユーザHの感電経路を遮断して人体保護を図り、ユーザの安全性を確保することができる。

[0103] なお、トランス43の一次側および二次側の漏電を検知して電路を遮断する遮断手段としては、開閉器、リレー等を用いてもよい。

[0104] 1. 2 変形例1

図5は、本実施形態の変形例1の電力供給システムを示す。変形例1では、図5に示すように、トランス43の一次側および二次側に過電流検出手段が設けられている。一次側の過電流検出手段は、過電流検知部7と開閉器73とで構成されている。二次側の過電流検出手段は、過電流検知部8と開閉器83とで構成されている。

[0105] トランス43の一次側において、電圧線L3の過電流を検知する過電流検知部7（第1の過電流検知部）が設けられ、電圧線L3、L4に開閉器73（第2の遮断部）が設けられている。

[0106] 過電流検知部7は、電流測定部71と、過電流判定部72とで構成される。

[0107] 電流測定部71は、電圧線L3の電流を検出する。

[0108] 過電流判定部72は、電圧線L3の電流値が閾値K1（第1の閾値）より大きいか否かを判定し、電圧線L3の電流値が閾値K1より大きい場合、過電流の発生を検知する。

[0109] そして、過電流判定部72は、過電流の発生を検知した場合、開閉器73をオフして、外部電源2から非常用負荷130への電力供給を遮断する。

[0110] また、過電流判定部72は、過電流の発生を検知していない場合、開閉器73のオン状態を維持して、外部電源2から非常用負荷130への電力供給を継続させる。

[0111] トランス43の二次側において、電圧線L1aの過電流を検知する過電流

検知部 8（第 2 の過電流検知部）が設けられ、電圧線 L 1 a，N a に開閉器 8 3（第 2 の遮断部）が設けられている。

[0112] 過電流検知部 8 は、電流測定部 8 1 と、過電流判定部 8 2 とで構成される。

[0113] 電流測定部 8 1 は、電圧線 L 1 a の電流を検出する。

[0114] 過電流判定部 8 2 は、電圧線 L 1 a の電流値が閾値 K 2（第 2 の閾値）より大きいかなんかを判定し、電圧線 L 1 a の電流値が閾値 K 2 より大きい場合、過電流の発生を検知する。

[0115] そして、過電流判定部 8 2 は、過電流の発生を検知した場合、開閉器 8 3 をオフして、外部電源 2 から非常用負荷 1 3 0 への電力供給を遮断する。

[0116] また、過電流判定部 8 2 は、過電流の発生を検知していない場合、開閉器 8 3 のオン状態を維持して、外部電源 2 から非常用負荷 1 3 0 への電力供給を継続させる。

[0117] つまり、変形例 1 の系統保護装置 4（4 B）は、一次側電路（第 1 の電路）W 5 a を流れる電流の値が第 1 の閾値 K 1 より大きければ第 1 の電路 W 5 a に過電流が発生したと判断する第 1 の過電流検知部 7 と、二次側電路（第 2 の電路）W 3 を流れる電流の値が第 2 の閾値 K 2 より大きければ第 2 の電路 W 3 に過電流が発生したと判断する第 2 の過電流検知部 8 と、をさらに備える。

[0118] また、変形例 1 の系統保護装置 4（4 B）は、第 1 の過電流検知部 7 が一次側電路（第 1 の電路）W 5 a に過電流が発生したと判断した場合、または、第 2 の過電流検知部 8 が二次側電路（第 2 の電路）W 3 に過電流が発生したと判断した場合に、外部電源 2 から負荷 1 3 0 への電力供給を遮断する第 2 の遮断部（開閉器 7 3，8 3）を、さらに備える。

[0119] したがって、変形例 1 によれば、外部電源 2 が供給する電流が過電流状態となった場合、電路を遮断するので、安全性をより高めることができ、過電流によるシステムの故障を防止することができる。

[0120] 1. 3 変形例 2

図6は、本実施形態の変形例2の電力供給システムを示す。変形例2では、図6に示すように、一次側電路W5aの電圧線L3a-L4a間（外部電源2の出力電圧）の過電圧を検知する過電圧検知部91が設けられている。

[0121] この場合、漏電ブレーカ42には、外部引き外し機能付きの漏電ブレーカを用いる。そして、過電圧検知部91は、電圧線L3a-L4a間の電圧が、予め決められた閾値（第3の閾値）K3より大きくなった場合、過電圧発生と判定して、漏電ブレーカ42に対して外部引き外し信号を送信する。つまり、過電圧検知部91は、閾値K3より大きい電圧を過電圧と判定する。閾値K3は、例えば、一次側電路W5aの許容電圧に対応する値である。

[0122] 漏電ブレーカ42は、外部引き外し信号を受信した場合にトリップして、電圧線L3a, L4aを遮断する。

[0123] つまり、変形例2の系統保護装置4（4C）は、一次側電路（第1の電路）W5aの電圧が過電圧か否かを判定する過電圧検知部91と、過電圧検知部91が一次側電路（第1の電路）W5aの電圧を過電圧と判定すると、外部電源2から負荷130への電力供給を遮断する漏電ブレーカ（第3の遮断部）42と、を備える。

[0124] したがって、変形例2によれば、外部電源2が供給する電圧が過電圧状態となった場合、電路を遮断するので、安全性をより高めることができ、過電圧によるシステムの故障を防止することができる。

[0125] 1. 4 変形例3

図7は、本実施形態の変形例3の電力供給システムを示す。変形例3では、図7に示すように、過電圧遮断装置92が一次側電路W5aに設けられている。

[0126] 過電圧遮断装置92は、電圧線L3a, L4aを導通・遮断する開閉器の機能と、電圧線L3a-L4a間の電圧を予め決められた閾値（第4の閾値）K4と比較する機能とを有する。そして、過電圧遮断装置92は、電圧線L3a-L4a間の電圧が閾値K4より大きくなった場合、過電圧発生と判定して、電圧線L3a, L4aを遮断する。つまり、過電圧遮断装置92は

、閾値 K_4 より大きい電圧を過電圧と判定する。閾値 K_4 は、例えば、一次側電路 W_{5a} の許容電圧に対応する値である。

[0127] つまり、変形例3の系統保護装置4（4D）は、一次側電路（第1の電路） W_{5a} の電圧を過電圧と判定すると、外部電源2から負荷130への電力供給を遮断する過電圧遮断装置92をさらに備える。

[0128] したがって、変形例3によれば、外部電源2が供給する電圧が過電圧状態となった場合、電路を遮断するので、安全性をより高めることができ、過電圧によるシステムの故障を防止することができる。

[0129] 1.5 変形例4

図8は、本実施形態の変形例4の電力供給システムを示す。変形例4では、図8に示すように、一次側電路 W_{5a} の電圧線 L_{3a} — L_{4a} 間（外部電源2の出力電圧）の不足電圧を検知する不足電圧検知部93が設けられている。

[0130] この場合、漏電ブレーカ42には、外部引き外し機能付きの漏電ブレーカを用いる。そして、不足電圧検知部93は、電圧線 L_{3a} — L_{4a} 間の電圧が予め決められた閾値（第5の閾値） K_5 以下に低下した場合、不足電圧発生と判定して、漏電ブレーカ42に対して外部引き外し信号を送信する。つまり、不足電圧検知部93は、閾値 K_5 以下の電圧を不足電圧と判定する。閾値 K_5 は、例えば、一次側電路 W_{5a} の定格電圧に対応する値である。

[0131] 漏電ブレーカ42は、外部引き外し信号を受信した場合にトリップして、電圧線 L_{3a} 、 L_{4a} を遮断する。

[0132] つまり、変形例4の系統保護装置4（4E）は、一次側電路（第1の電路） W_{5a} の電圧が不足電圧か否かを判定する不足電圧検知部93と、不足電圧検知部93が一次側電路（第1の電路） W_{5a} の電圧を不足電圧と判定すると、外部電源2から負荷130への電力供給を遮断する漏電ブレーカ42（第4の遮断部）と、を備える。

[0133] したがって、変形例4によれば、外部電源2が供給する電圧が不足電圧状態となった場合、電路を遮断するので、不足電圧によるシステムの動作不良

を防止することができる。

[0134] 1. 6 変形例 5

図 9 は、本実施形態の変形例 5 の電力供給システムを示す。変形例 5 では、図 9 に示すように、不足電圧遮断装置 9 4 が一次側電路 W 5 a に設けられている。

[0135] 不足電圧遮断装置 9 4 は、電圧線 L 3 a, L 4 a を導通・遮断する開閉器の機能と、電圧線 L 3 a - L 4 a 間の電圧を予め決められた閾値（第 6 の閾値）K 6 と比較する機能とを有する。そして、不足電圧遮断装置 9 4 は、電圧線 L 3 a - L 4 a 間の電圧が予め決められた閾値 K 6 以下に低下した場合、不足電圧発生と判定して、電圧線 L 3 a, L 4 a を遮断する。つまり、不足電圧遮断装置 9 4 は、閾値 K 6 以下の電圧を不足電圧と判定する。閾値 K 6 は、例えば、一次側電路 W 5 a の定格電圧に対応する値である。

[0136] つまり、変形例 5 の系統保護装置 4（4 F）は、一次側電路（第 1 の電路）W 5 a の電圧を不足電圧と判定すると、外部電源 2 から負荷 1 3 0 への電力供給を遮断する不足電圧遮断装置 9 4 をさらに備える。

[0137] したがって、変形例 5 によれば、外部電源 2 が供給する電圧が不足電圧状態となった場合、電路を遮断するので、不足電圧によるシステムの動作不良を防止することができる。

[0138] 1. 7 変形例 6

図 1 0 は、本実施形態の変形例 6 の電力供給システムを示す。変形例 6 では、第 1 の漏電検知部および第 1 の遮断部として、漏電ブレーカ 4 2 の代わりに、図 1 0 に示すように、開閉器 9 5 と、漏電検出部 9 6 が設けられている。

[0139] 図 1 0 において、抵抗素子 4 5, 4 6 の各接地端側を互いに接続して共通端としており、抵抗素子 4 5, 4 6 の共通端は、接地部 E 3 3（第 1 の接地部）によって保護接地導体 P E 2 に接地している。

[0140] そして、漏電検出部 9 6 は、抵抗素子 4 5, 4 6 の共通端から保護接地導体 P E 2 に流れる電流を検知することによって、漏電の有無を判定する。

[0141] 開閉器 95 は、漏電検出部 96 の検出結果に基づいて、電圧線 L3a, L4a を導通・遮断する。具体的に、抵抗素子 45, 46 の共通端から保護接地導体 PE2 に流れて、漏電検出部 96 が漏電を検出した場合、開閉器 95 は電圧線 L3a, L4a を遮断する。

[0142] つまり、変形例 6 の系統保護装置 4 (4G) は、一次側電路 (第 1 の電路) W5a の漏電を検知する第 1 の漏電検知部 (漏電検出部) 96 と、二次側電路 (第 2 の電路) W3 に配置されて第 2 の電路 W3 の漏電を検知する第 2 の漏電検知部 (漏電ブレーカ) 44 と、を備える。また、変形例 6 の系統保護装置 4 (4G) は、それぞれ接地される第 1 および第 2 の接地部 E3 (E33), E4 と、第 1 の抵抗素子 45 と、第 2 の抵抗素子 46 と、を備える。第 1 の抵抗素子 45 の一端は第 1 の電路 W5a を構成する一对の電圧線 L3a, L4a のうちの一方の電圧線 L3a に接続され、第 2 の抵抗素子 46 の一端は一对の電圧線 L3a, L4a のうちの他方の電圧線 L4a に接続される。第 1 の抵抗素子 45 の他端と第 2 の抵抗素子 46 の他端とは互いに接続される。第 1 の接地部 E33 は、第 1 の抵抗素子 45 の他端と第 2 の抵抗素子 46 の他端との接続点に接続される。第 2 の接地部 E4 は、第 2 の電路 W3 において二次巻線 432 と第 2 の漏電検知部 (漏電ブレーカ) 44 との間の部位 W3a に接続される。第 1 の漏電検知部 (漏電検出部) 96 は、接続点を流れる電流に基づいて第 1 の電路 W5a の漏電を検知するように構成される。

[0143] また、変形例 6 の系統保護装置 4 (4G) は、第 1 の漏電検知部 (漏電検出部) 96 が第 1 の電路 W5a の漏電を検知した場合、または、第 2 の漏電検知部 (漏電ブレーカ) 44 が第 2 の電路 W3 の漏電を検知した場合に、外部電源 2 から負荷 130 への電力供給を遮断する第 1 の遮断部 (開閉器 95, 漏電ブレーカ 44) を、さらに備える。

[0144] したがって、変形例 6 によれば、トランス 43 の一次側において地絡電流が発生した場合に、漏電を検知して、外部電源 2 から非常用負荷 130 への電力供給を遮断することができる。なお、変形例 6 は、電動車両の直流充電

システムとして規定されているCHAdeMO方式に対応する構成である。

[0145] 1. 8 変形例7

図11は、本実施形態の変形例7の電力供給システムを示す。変形例7では、第1の漏電検知部および第1の遮断部として、漏電ブレーカ42の代わりに、図11に示すように、漏電遮断装置97が設けられている。

[0146] 図11において、抵抗素子45、46の各接地端側を互いに接続して共通端としており、抵抗素子45、46の共通端は、接地部E33（第1の接地部）によって保護接地導体PE2に接地している。

[0147] 漏電遮断装置97は、開閉部97aと、漏電検出部97bとで構成される。そして、漏電検出部97bは、抵抗素子45、46の共通端から保護接地導体PE2に流れる電流を検知することによって、漏電の有無を判定する。

[0148] 開閉部97aは、漏電検出部97bの検出結果に基づいて、電圧線L3a、L4aを導通・遮断する。具体的に、抵抗素子45、46の共通端から保護接地導体PE2に流れて、漏電検出部97bが漏電を検出した場合、開閉部97aは電圧線L3a、L4aを遮断する。

[0149] つまり、変形例7の系統保護装置4（4H）は、一次側電路（第1の電路）W5aの漏電を検知する第1の漏電検知部（漏電検出部）97bと、二次側電路（第2の電路）W3に配置されて第2の電路W3の漏電を検知する第2の漏電検知部（漏電ブレーカ）44と、を備える。また、変形例6の系統保護装置4（4G）は、それぞれ接地される第1および第2の接地部E3（E33）、E4と、第1の抵抗素子45と、第2の抵抗素子46と、を備える。第1の抵抗素子45の一端は第1の電路W5aを構成する一对の電圧線L3a、L4aのうちの一方向の電圧線L3aに接続され、第2の抵抗素子46の一端は一对の電圧線L3a、L4aのうち他方の電圧線L4aに接続される。第1の抵抗素子45の他端と第2の抵抗素子46の他端とは互いに接続される。第1の接地部E33は、第1の抵抗素子45の他端と第2の抵抗素子46の他端との接続点に接続される。第2の接地部E4は、第2の電路W3において二次巻線432と第2の漏電検知部（漏電ブレーカ）44と

の間の部位W3 aに接続される。第1の漏電検知部（漏電検出部）97 bは、接続点を流れる電流に基づいて第1の電路W5 aの漏電を検知するように構成される。

[0150] また、変形例7の系統保護装置4（4H）は、第1の漏電検知部（漏電検出部）97 bが第1の電路W5 aの漏電を検知した場合、または、第2の漏電検知部（漏電ブレーカ）44が第2の電路W3の漏電を検知した場合に、外部電源2から負荷130への電力供給を遮断する第1の遮断部（開閉部97 a、漏電ブレーカ44）を、さらに備える。

[0151] したがって、変形例7によれば、トランス43の一次側において地絡電流が発生した場合に、漏電を検知して、外部電源2から非常用負荷130への電力供給を遮断することができる。なお、変形例7は、電動車両の直流充電システムとして規定されているCHAdeMO方式に対応する構成である。

[0152] 2. 特徴

2.1 系統保護装置

以上述べたように、本実施形態の系統保護装置4は、以下の第1の特徴を有する。

[0153] 第1の特徴では、系統保護装置4は、トランス43を具備する。トランス43は、二次電池21の充電電力を交流電力に変換して出力する外部電源2に接続した第1の電路（一次側電路）W5 aと商用電力を受電可能な負荷（非常用負荷）130への電力供給路になる第2の電路（二次側電路）W3との間に設けられる。トランス43は、第1の電路W5 aを一次巻線431に接続し、第2の電路W3を二次巻線432に接続して、第1の電路W5 aと第2の電路W3とを絶縁する。

[0154] 換言すれば、系統保護装置4は、互いに電氣的に絶縁された一次巻線431および二次巻線432を有するトランス43を備える。一次巻線431は、二次電池21を利用して交流電力を供給する外部電源2に接続されて外部電源2から交流電力を受け取る第1の電路（一次側電路）W5（W5 a, W5 b）に接続される。二次巻線432は、商用電力系統140から負荷（非

常用負荷) 130の電力供給路に接続される第2の電路(二次側電路)W3に接続される。

[0155] また、本実施形態の系統保護装置は、以下の第2～第11の特徴を有していてもよい。

[0156] 第2の特徴では、第1の特徴において、系統保護装置4は、トランス43の一次側に設けて、第1の電路W5aの漏電を検知する第1の漏電検知部(漏電ブレーカ)42と、トランス43の二次側に設けて、第2の電路W3の漏電を検知する第2の漏電検知部(漏電ブレーカ)44と、を備える。系統保護装置4は、トランス43の一次巻線431と第1の漏電検知部(漏電ブレーカ)42との間の第1の電路W5aを接地した第1の接地部E3(E31, E32)と、トランス43の二次巻線432と第2の漏電検知部(漏電ブレーカ)44との間の第2の電路W3を接地した第2の接地部E4とを備える。

[0157] 換言すれば、系統保護装置4は、第1の漏電検知部(漏電ブレーカ)42と、第2の漏電検知部(漏電ブレーカ)44と、それぞれ接地される第1および第2の接地部E3, E4と、をさらに備える。第1の漏電検知部42は、第1の電路W5aに配置されて第1の電路W5aの漏電を検知するように構成される。第2の漏電検知部44は、第2の電路W3に配置されて第2の電路W3の漏電を検知するように構成される。第1の接地部E3は、第1の電路W5aにおいて一次巻線431と第1の漏電検知部42との間の部位W5a1に接続される。第2の接地部E4は、第2の電路W3において二次巻線432と第2の漏電検知部44との間の部位W3aに接続される。

[0158] 第3の特徴では、第2の特徴において、第1の接地部E3(E31, E32)は、抵抗素子(抵抗素子45, 46)を介して接地する。

[0159] 換言すれば、基本例の系統保護装置4Aは、抵抗素子(抵抗素子45, 46)をさらに備える。第1の接地部E3は、抵抗素子(抵抗素子45, 46)を介して第1の電路W5aに接続される。

[0160] 第4の特徴では、第1の特徴において、第1の電路W5aを構成する一対

の電圧線L 3 a, L 4 aのうち一方の電圧線L 3 aは、第1の抵抗素子4 5の一端に接続し、他方の電圧線L 4 aは、第2の抵抗素子4 6の一端に接続する。第1の接地部E 3 (E 3 3)は、第1, 第2の抵抗素子4 5, 4 6の各他端を互いに接続した共通端を接地する。第1の漏電検知部(漏電検出部9 6, 9 7 b)は、共通端を流れる電流に基づいて第1の電路W 5 aの漏電を検知する。

[0161] 換言すれば、系統保護装置4は、一次側電路(第1の電路)W 5 aの漏電を検知する第1の漏電検知部(漏電検出部9 6 ; 9 7 b)と、二次側電路(第2の電路)W 3に配置されて第2の電路W 3の漏電を検知する第2の漏電検知部(漏電ブレーカ)4 4と、を備える。また、系統保護装置4は、それぞれ接地される第1および第2の接地部E 3 (E 3 3), E 4と、第1の抵抗素子4 5と、第2の抵抗素子4 6と、を備える。第1の抵抗素子4 5の一端は第1の電路W 5 aを構成する一对の電圧線L 3 a, L 4 aのうち一方の電圧線L 3 aに接続され、第2の抵抗素子4 6の一端は一对の電圧線L 3 a, L 4 aのうち他方の電圧線L 4 aに接続される。第1の抵抗素子4 5の他端と第2の抵抗素子4 6の他端とは互いに接続される。第1の接地部E 3 3は、第1の抵抗素子4 5の他端と第2の抵抗素子4 6の他端との接続点4 7に接続される。第2の接地部E 4は、第2の電路W 3において二次巻線4 3 2と第2の漏電検知部(漏電ブレーカ)4 4との間の部位W 3 aに接続される。第1の漏電検知部(漏電検出部9 6 ; 9 7 b)は、接続点4 7を流れる電流に基づいて第1の電路W 5 aの漏電を検知するように構成される。

[0162] 第5の特徴では、第2~第4の特徴のいずれか一つにおいて、系統保護装置4は、第1の漏電検知部(漏電ブレーカ4 2 ; 漏電検出部9 6 ; 漏電検出部9 7 b)または第2の漏電検知部(漏電ブレーカ)4 4が漏電を検知した場合に、外部電源2から負荷1 3 0への電力供給を遮断する第1の遮断部(漏電ブレーカ4 2, 4 4 ; 開閉器9 5, 漏電ブレーカ4 4 ; 開閉部9 7 a, 漏電ブレーカ4 4)を備える。

[0163] 換言すれば、系統保護装置4は、第1の漏電検知部(漏電ブレーカ4 2 ;

漏電検出部 9 6 ; 漏電検出部 9 7 b) が第 1 の電路 W 5 a の漏電を検知した場合、または、第 2 の漏電検知部 4 4 が第 2 の電路 W 3 の漏電を検知した場合に、外部電源 2 から負荷 1 3 0 への電力供給を遮断する第 1 の遮断部 (漏電ブレーカ 4 2, 4 4 ; 開閉器 9 5, 漏電ブレーカ 4 4 ; 開閉部 9 7 a, 漏電ブレーカ 4 4) を、さらに備える。

[0164] 第 6 の特徴では、第 1 ~ 第 5 の特徴のいずれか一つにおいて、系統保護装置 4 は、第 1 の電路 W 5 a の電流値が第 1 の閾値より大きいか否かを判定することによって過電流を検知する第 1 の過電流検知部 7 と、第 2 の電路 W 3 の電流値が第 2 の閾値より大きいか否かを判定することによって過電流を検知する第 2 の過電流検知部 8 とを備える。

[0165] 換言すれば、系統保護装置 4 は、第 1 の過電流検知部 7 と、第 2 の過電流検知部 8 と、をさらに備える。第 1 の過電流検知部 7 は、一次側電路 (第 1 の電路) W 5 a を流れる電流の値が第 1 の閾値 K 1 より大きければ第 1 の電路 W 5 a に過電流が発生したと判断するように構成される。第 2 の過電流検知部 8 は、二次側電路 (第 2 の電路) W 3 を流れる電流の値が第 2 の閾値 K 2 より大きければ第 2 の電路 W 3 に過電流が発生したと判断するように構成される。

[0166] 第 7 の特徴では、第 6 の特徴において、系統保護装置 4 は、第 1 の過電流検知部 7 または第 2 の過電流検知部 8 が過電流を検知した場合に、外部電源 2 から負荷 1 3 0 への電力供給を遮断する第 2 の遮断部 (開閉器 7 3, 8 3) を備える。

[0167] 換言すれば、系統保護装置 4 (4 B) は、第 1 の過電流検知部 7 が一次側電路 (第 1 の電路) W 5 a に過電流が発生したと判断した場合、または、第 2 の過電流検知部 8 が二次側電路 (第 2 の電路) W 3 に過電流が発生したと判断した場合に、外部電源 2 から負荷 1 3 0 への電力供給を遮断する第 2 の遮断部 (開閉器 7 3, 8 3) を、さらに備える。

[0168] 第 8 の特徴では、第 1 ~ 第 7 の特徴のいずれか一つにおいて、系統保護装置 4 は、トランス 4 3 の一次巻線 4 3 1 の両端電圧が過電圧であることを検

知する過電圧検知部 9 1 と、過電圧検知部 9 1 が過電圧を検知した場合、外部電源 2 から負荷 1 3 0 への電力供給を遮断する第 3 の遮断部（漏電ブレーカ） 4 2 を備える。

[0169] 第 9 の特徴では、第 1 ～第 7 の特徴のいずれか一つにおいて、系統保護装置 4 は、トランス 4 3 の一次巻線 4 3 1 の両端電圧が過電圧である場合に、外部電源 2 から負荷 1 3 0 への電力供給を遮断する過電圧遮断装置 9 2 を備える。

[0170] 第 1 0 の特徴では、第 1 ～第 9 の特徴のいずれか一つにおいて、系統保護装置 4 は、不足電圧検知部 9 3 と、第 4 の遮断部（漏電ブレーカ） 4 3 と、を備える。不足電圧検知部 9 3 は、トランス 4 3 の一次巻線 4 3 1 の両端電圧が不足電圧であることを検知するように構成される。第 4 の遮断部（漏電ブレーカ） 4 3 は、不足電圧検知部 9 3 が不足電圧を検知した場合、外部電源 2 から負荷 1 3 0 への電力供給を遮断するように構成される。

[0171] 第 1 1 の特徴では、第 1 ～第 9 の特徴のいずれか一つにおいて、系統保護装置 4 は、トランス 4 3 の一次巻線 4 3 1 の両端電圧が不足電圧である場合に、外部電源 2 から負荷 1 3 0 への電力供給を遮断する不足電圧遮断装置 9 4 を備える。

[0172] 以上説明したように、本実施形態の系統保護装置 4 は、トランス 4 3 によって第 1 の電路 W 5 a と第 2 の電路 W 3 とが電氣的に絶縁されているので、外部電源と商用電力系統とが互いに及ぼす影響は低減される。したがって、外部電源 2 と商用電力系統 1 4 0 とのいずれか一方で異常が発生した場合でも、他方に与える影響を最小限に留めることができるという効果がある。

[0173] 2. 2 電路切替装置

本実施形態の電路切替装置 5 は、本実施形態の系統保護装置 4 と組み合わせて用いられる。電路切替装置 5 は、負荷 1 3 0 が接続された第 3 の電路（非常用電路） W 4 を、第 2 の電路（二次側電路） W 3 と商用電力が供給される第 4 の電路（分岐電路） W 2 A とのいずれかに切り替えて接続する。

[0174] また、本実施形態の電路切替装置 5 では、商用電力が供給されている場合

、第3の電路W4が第4の電路W2Aに接続され、商用電力が供給されていない場合、第3の電路W4が第2の電路W3に接続される。

[0175] 換言すれば、本実施形態の電路切替装置5は、以下の第12の特徴を有する。

[0176] 第12の特徴では、電路切替装置は、切替回路50を備える。切替回路50は、第1端子501と、第2端子502と、第3端子503と、を有する。第1端子501は、負荷130に接続される第3の電路（非常用電路）W4に接続される。第2端子502は、商用電力系統140に接続される第4の電路（分岐電路）W2Aに接続される。第3端子503は、第1の特徴を有する系統保護装置4に接続される。切替回路50は、第1端子501を第2端子502と第3端子503とのいずれか一方に接続するように構成される。なお、系統保護装置4は、第2～第11の特徴を選択的に有していてもよい。

[0177] また、本実施形態の電路切替装置5は、以下の第13、第14の特徴を有していてもよい。

[0178] 第13の特徴では、第12の特徴において、切替回路50は、商用電力系統140が利用可能であれば、第1端子501を第2端子502に接続するように構成される。切替回路50は、商用電力系統140が利用不能であれば、第1端子501を第3端子503に接続するように構成される。

[0179] 第14の特徴では、第12または第13の特徴において、電路切替装置5は、制御回路51をさらに備える。制御回路51は、商用電力系統140が利用可能であれば、切替回路50を制御して第1端子501を第2端子502に接続するように構成される。制御回路51は、商用電力系統140が利用不能であれば、切替回路50を制御して第1端子501を第3端子503に接続するように構成される。

[0180] 以上述べた本実施形態の電路切替装置5は、第2の電路W3と第4の電路W2Aとを機械的に分離するので、外部電源2と商用電力系統140とが互いに及ぼす影響は低減される。したがって、外部電源2と商用電力系統14

0とのいずれか一方で異常が発生した場合でも、他方に与える影響を最小限に留めることができるという効果がある。

[0181] 2. 3 電力供給システム

本実施形態の電力供給システムは、系統保護装置4と、電路切替装置5と、を備える。系統保護装置4は、トランス43を具備する。トランス43は、二次電池21の充電電力を交流電力に変換して出力する外部電源2に接続した第1の電路W5aと商用電力を受電可能な負荷への電力供給路になる第2の電路W3との間に設けられる。トランス43は、第1の電路W5aを一次巻線431に接続し、第2の電路W3を二次巻線432に接続して、第1の電路W5aと第2の電路W3とを絶縁する。

[0182] 換言すれば、本実施形態の電力供給システムは、第1の特徴を有する系統保護装置4と、第12の特徴を有する電路切替装置5と、を備える。なお、系統保護装置4は第2～第11の特徴を選択的に有していてもよいし、電路切替装置5は第13および第14の特徴を選択的に有していてもよい。

[0183] 以上述べた本実施形態の電力供給システムは、系統保護装置4を設けることによって第1の電路W5aと第2の電路W3とが電氣的に絶縁されており、電路切替装置5を設けることによって第2の電路W3と第4の電路W2Aとを機械的に分離している。したがって、外部電源2と商用電力系統140とのいずれか一方で異常が発生した場合でも、他方に与える影響を最小限に留めることができるという効果がある。

請求の範囲

- [請求項1] 互いに電氣的に絶縁された一次巻線および二次巻線を有するトランスを備え、
- 前記一次巻線は、二次電池を利用して交流電力を供給する外部電源に接続されて前記外部電源から前記交流電力を受け取る第1の電路に接続され、
- 前記二次巻線は、商用電力系統から負荷の電力供給路に接続される第2の電路に接続される、
- 系統保護装置。
- [請求項2] 前記第1の電路に配置されて前記第1の電路の漏電を検知する第1の漏電検知部と、
- 前記第2の電路に配置されて前記第2の電路の漏電を検知する第2の漏電検知部と、
- それぞれ接地される第1および第2の接地部と、
- をさらに備え、
- 前記第1の接地部は、前記第1の電路において前記一次巻線と前記第1の漏電検知部との間の部位に接続され、
- 前記第2の接地部は、前記第2の電路において前記二次巻線と前記第2の漏電検知部との間の部位に接続される、
- 請求項1に記載の系統保護装置。
- [請求項3] 抵抗素子をさらに備え、
- 前記第1の接地部は、前記抵抗素子を介して前記第1の電路に接続される、
- 請求項2に記載の系統保護装置。
- [請求項4] 前記第1の電路の漏電を検知する第1の漏電検知部と、
- 前記第2の電路に配置されて前記第2の電路の漏電を検知する第2の漏電検知部と、
- それぞれ接地される第1および第2の接地部と、

第1の抵抗素子と、

第2の抵抗素子と、

をさらに備え、

前記第1の抵抗素子の一端は前記第1の電路を構成する一对の電圧線のうちの一方の電圧線に接続され、

前記第2の抵抗素子の一端は前記一对の電圧線のうちの他方の電圧線に接続され、

前記第1の抵抗素子の他端と前記第2の抵抗素子の他端とは互いに接続され、

前記第1の接地部は、前記第1の抵抗素子の他端と前記第2の抵抗素子の他端との接続点に接続され、

前記第2の接地部は、前記第2の電路において前記二次巻線と前記第2の漏電検知部との間の部位に接続され、

前記第1の漏電検知部は、前記接続点を流れる電流に基づいて前記第1の電路の漏電を検知するように構成される、

請求項1に記載の系統保護装置。

[請求項5]

前記第1の漏電検知部が前記第1の電路の漏電を検知した場合、または、前記第2の漏電検知部が前記第2の電路の漏電を検知した場合に、前記外部電源から前記負荷への電力供給を遮断する第1の遮断部を、さらに備える、

請求項2～4のいずれか一つに記載の系統保護装置。

[請求項6]

前記第1の電路を流れる電流の値が第1の閾値より大きければ前記第1の電路に過電流が発生したと判断する第1の過電流検知部と、

前記第2の電路を流れる電流の値が第2の閾値より大きければ前記第2の電路に過電流が発生したと判断する第2の過電流検知部と、

をさらに備える、

請求項1～5のいずれか一つに記載の系統保護装置。

[請求項7]

前記第1の過電流検知部が前記第1の電路に過電流が発生したと判

断した場合、または、前記第2の過電流検知部が前記第2の電路に過電流が発生したと判断した場合に、前記外部電源から前記負荷への電力供給を遮断する第2の遮断部を、さらに備える、

請求項6に記載の系統保護装置。

[請求項8]

前記第1の電路の過電圧を検知する過電圧検知部と、

前記過電圧検知部が過電圧を検知した場合、前記外部電源から前記負荷への電力供給を遮断する第3の遮断部と、

を備える、

請求項1～7のいずれか一つに記載の系統保護装置。

[請求項9]

前記第1の電路の電圧が過電圧である場合に、前記外部電源から前記負荷への電力供給を遮断する過電圧遮断装置を備える、

請求項1～7のいずれか一つに記載の系統保護装置。

[請求項10]

前記第1の電路の不足電圧を検知する不足電圧検知部と、

前記不足電圧検知部が不足電圧を検知した場合、前記外部電源から前記負荷への電力供給を遮断する第4の遮断部と、

を備える、

請求項1～9のいずれか一つに記載の系統保護装置。

[請求項11]

前記第1の電路の電圧が不足電圧である場合に、前記外部電源から前記負荷への電力供給を遮断する不足電圧遮断装置を備える、

請求項1～9のいずれか一つに記載の系統保護装置。

[請求項12]

負荷に接続される第3の電路に接続される第1端子と、商用電力系統に接続される第4の電路に接続される第2端子と、請求項1～11のいずれか一つに記載の系統保護装置に接続される第2の電路に接続される第3端子と、を有する切替回路を備え、

前記切替回路は、前記第1端子を前記第2端子と前記第3端子とのいずれか一方に接続するように構成される、

電路切替装置。

[請求項13]

前記切替回路は、

前記商用電力システムが利用可能であれば、前記第 1 端子を前記第 2 端子に接続し、

前記商用電力システムが利用不能であれば、前記第 1 端子を前記第 3 端子に接続する、

ように構成される、

請求項 1 2 に記載の電路切替装置。

[請求項14]

制御回路をさらに備え、

前記制御回路は、

前記商用電力システムが利用可能であれば、前記切替回路を制御して前記第 1 端子を前記第 2 端子に接続し、

前記商用電力システムが利用不能であれば、前記切替回路を制御して前記第 1 端子を前記第 3 端子に接続する、

ように構成される、

請求項 1 2 または 1 3 に記載の電路切替装置。

[請求項15]

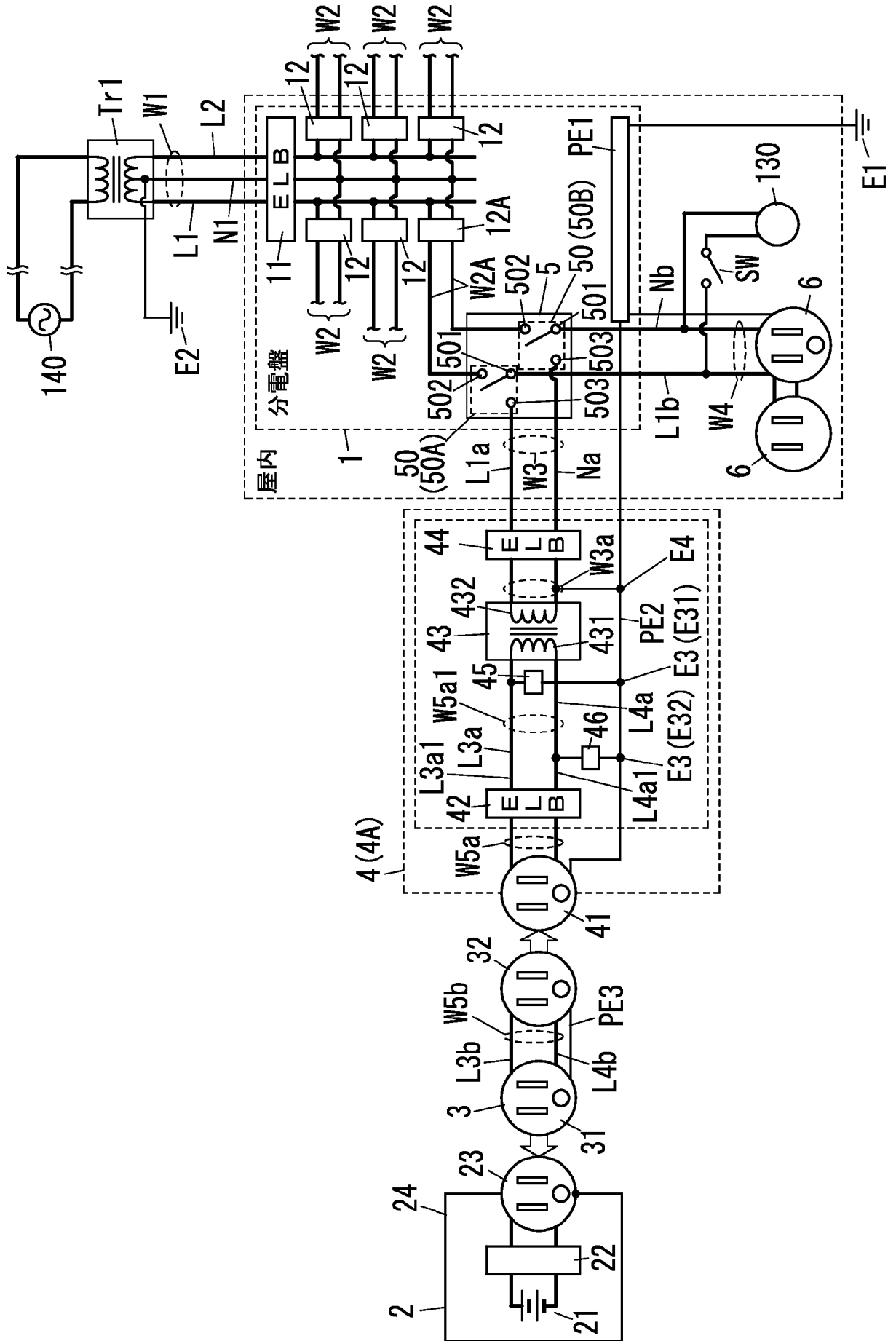
請求項 1 ~ 1 1 のいずれか一つに記載の系統保護装置と、

請求項 1 2 ~ 1 4 のいずれか一つに記載の電路切替装置と、

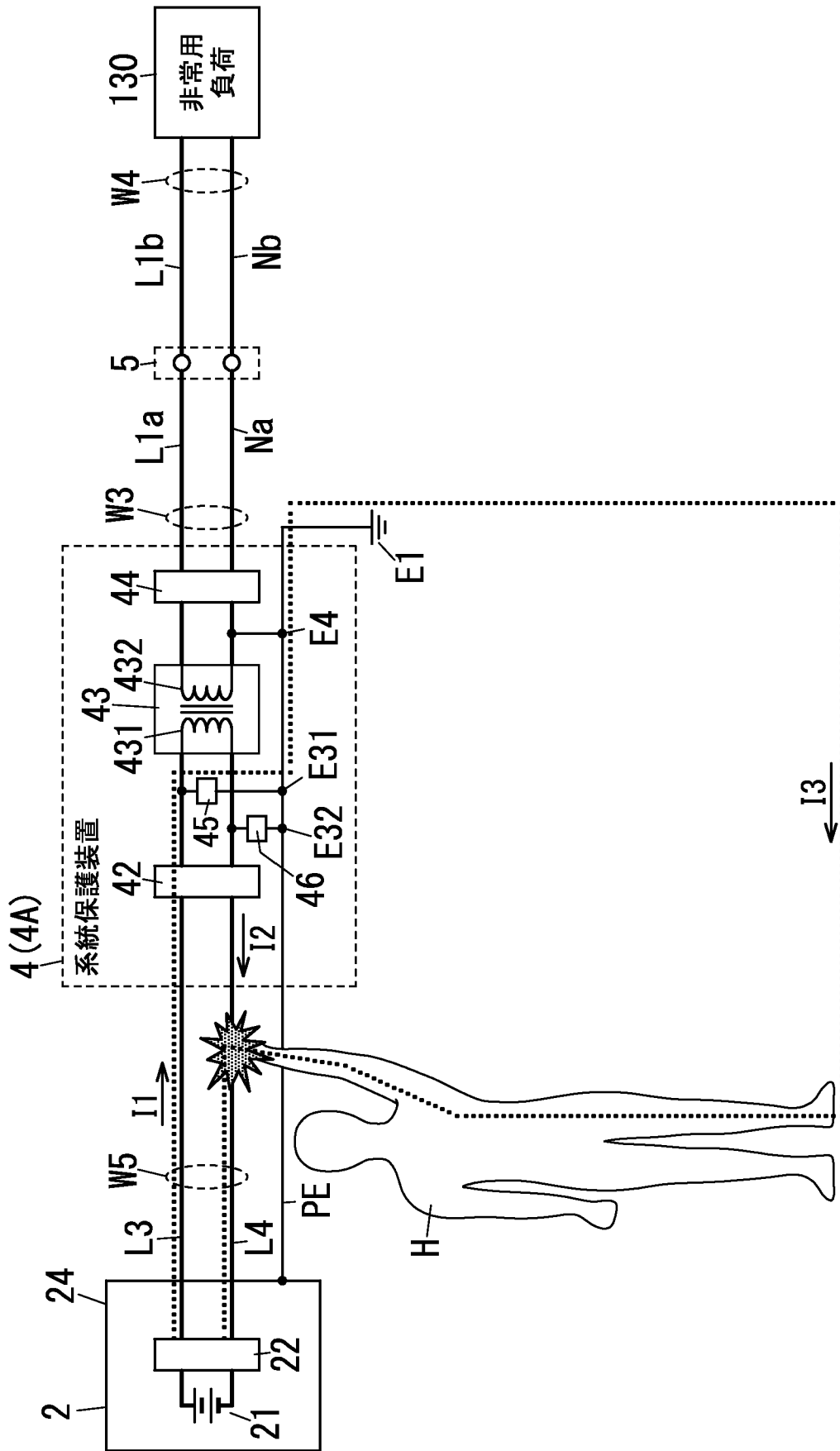
を備える、

電力供給システム。

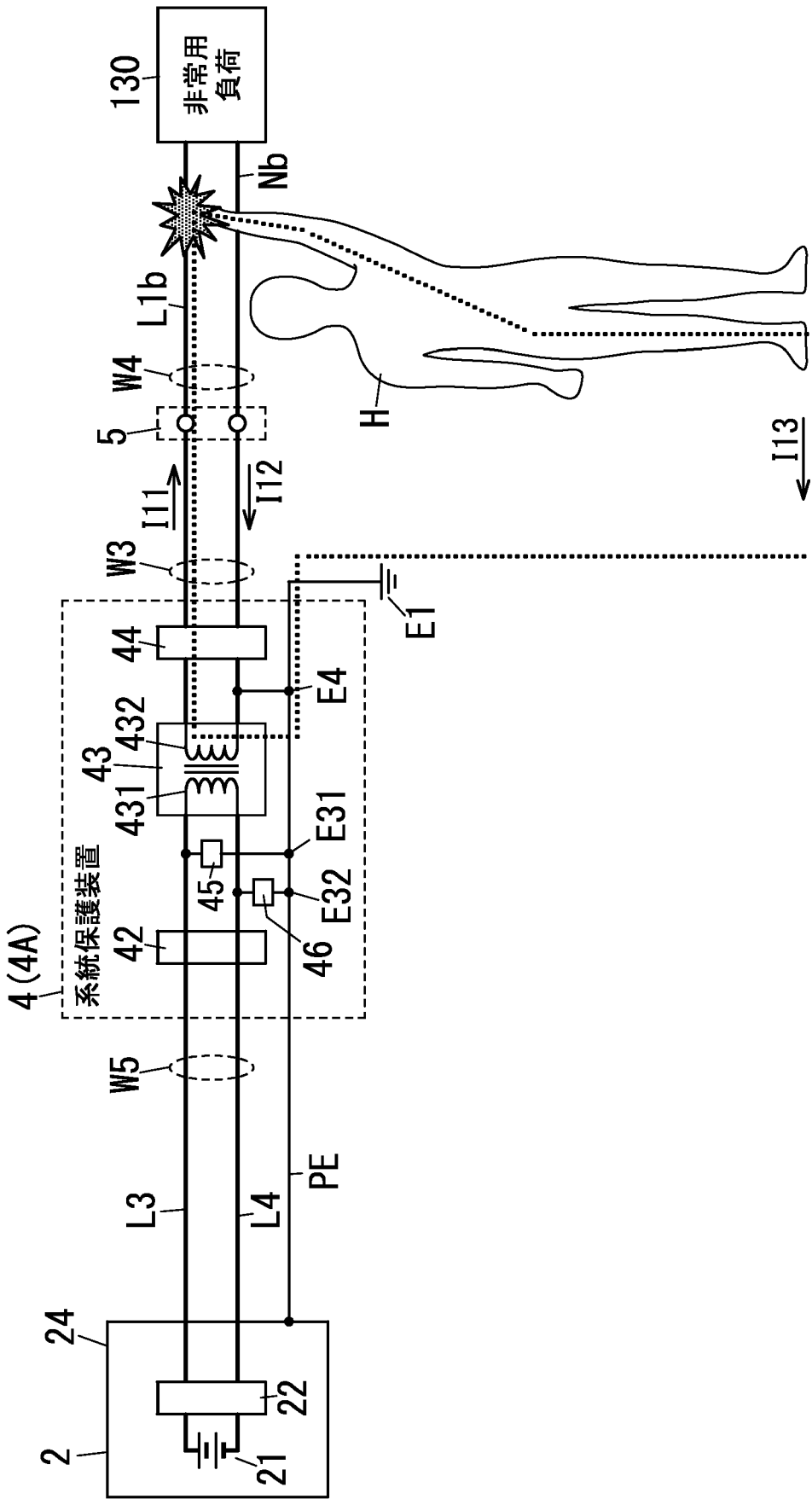
[図1]



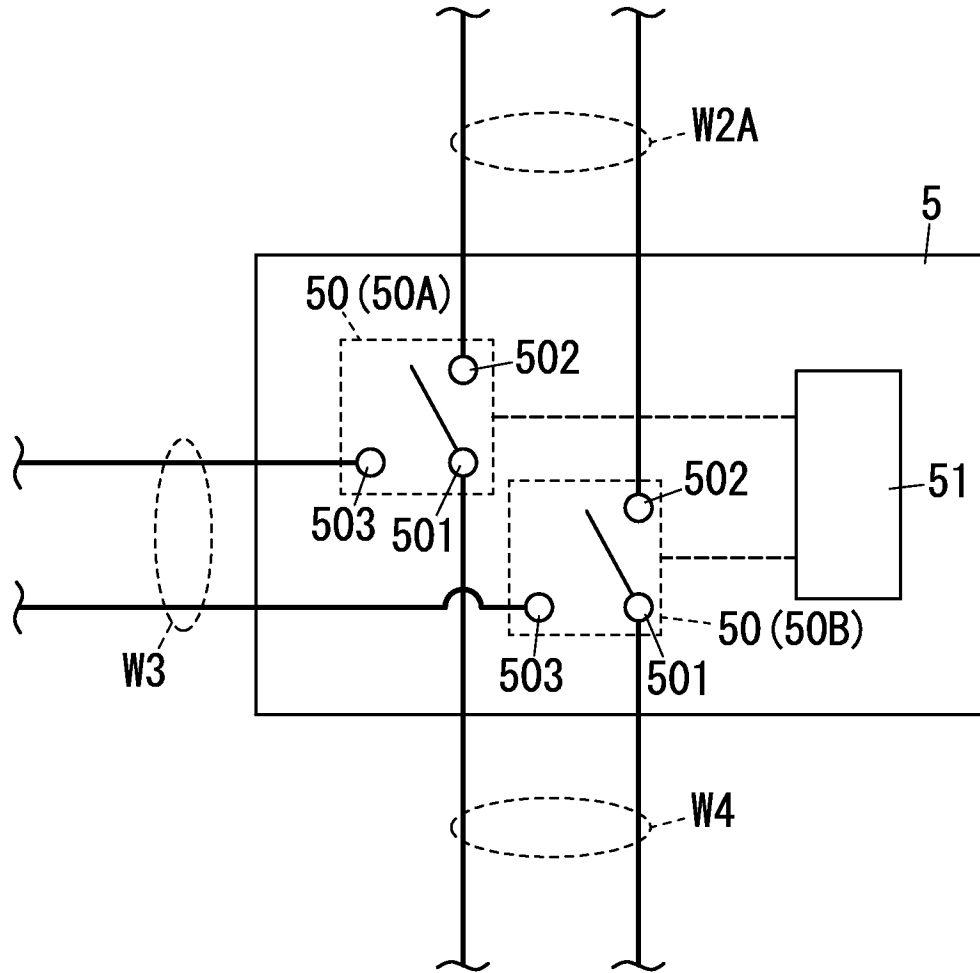
[図2]



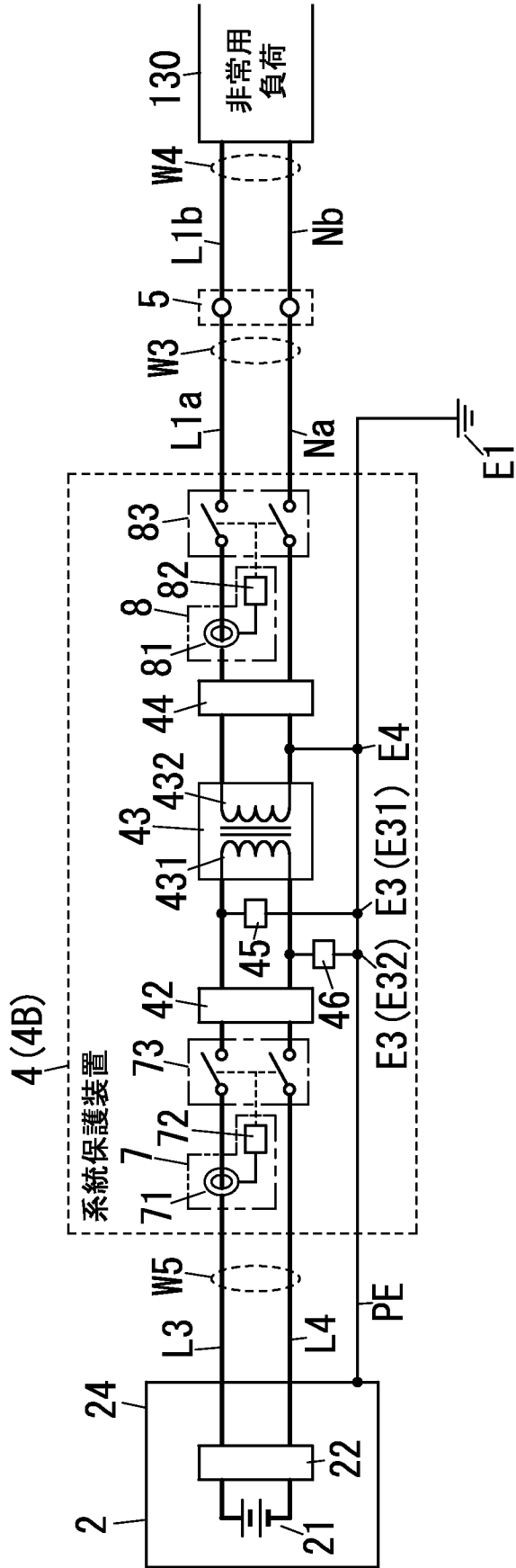
[図3]



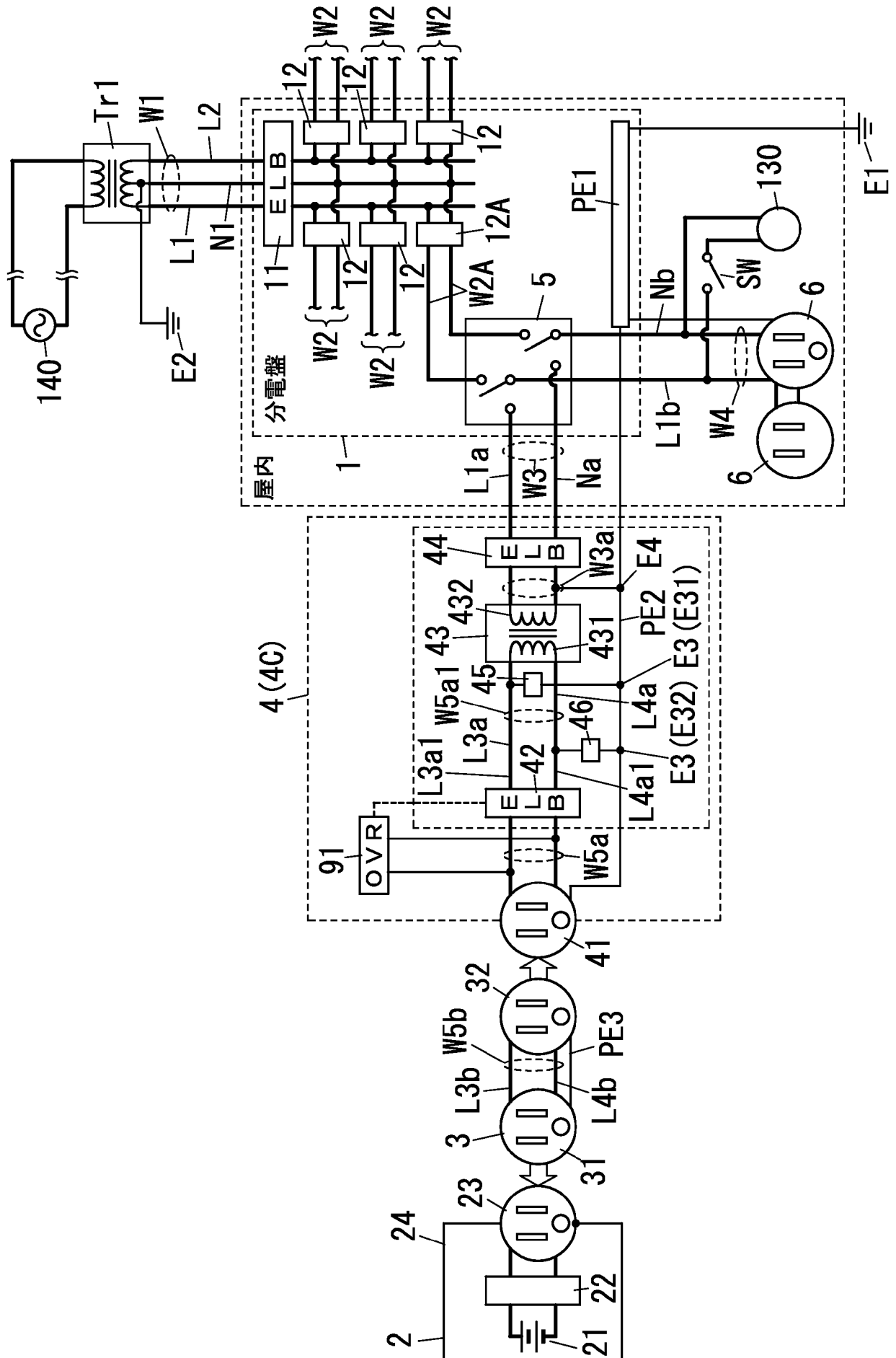
[図4]



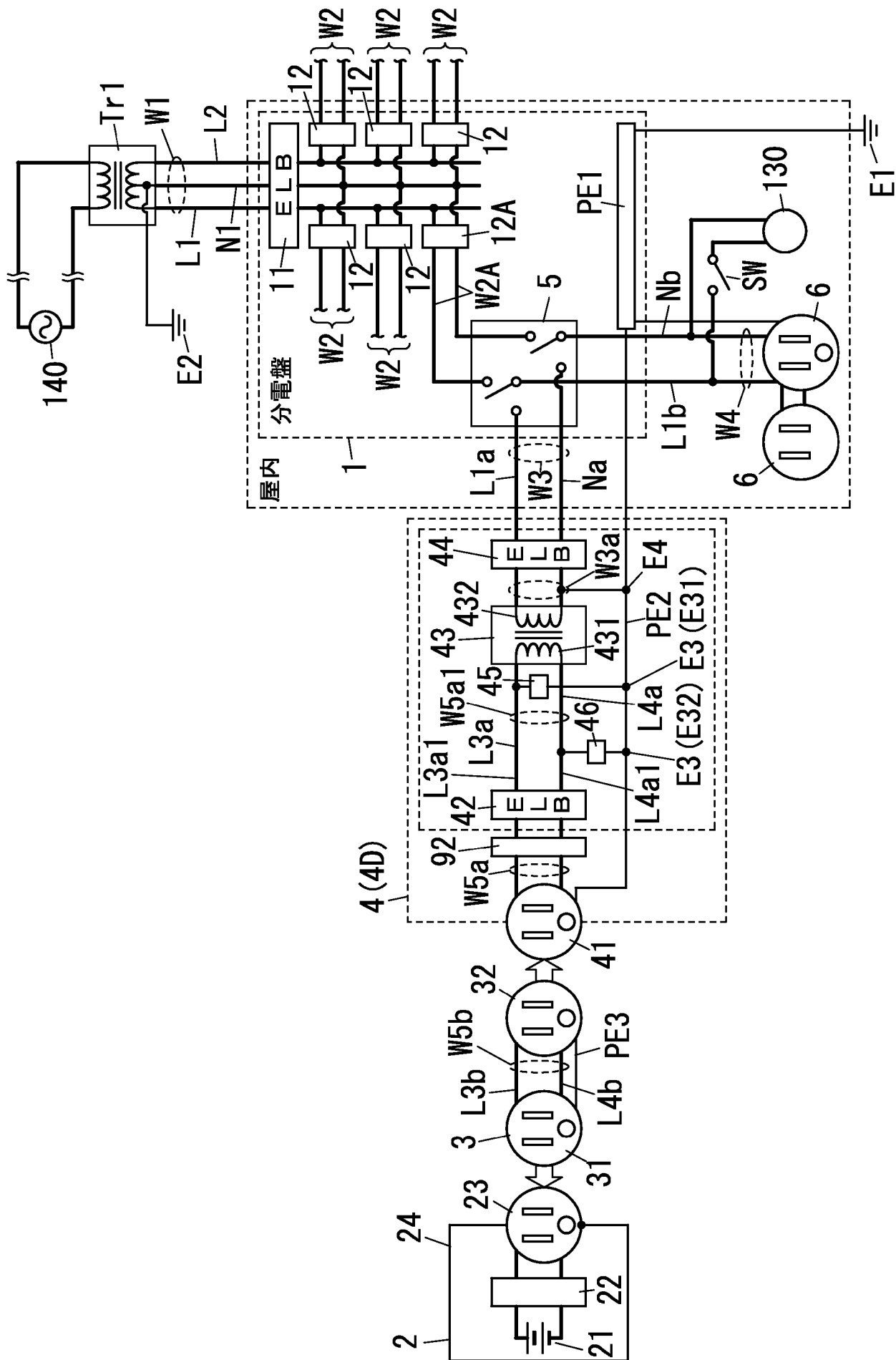
[図5]



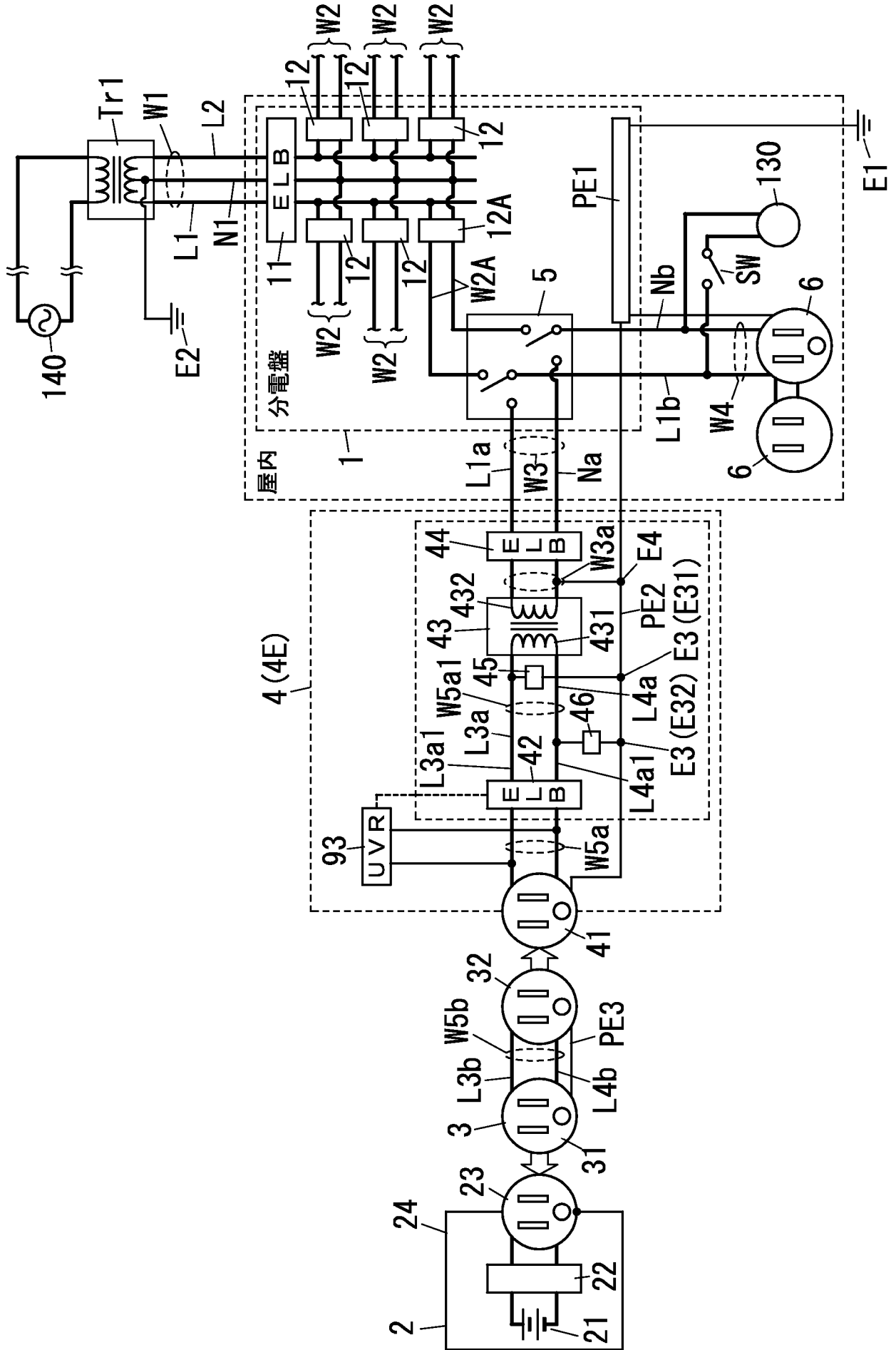
[図6]



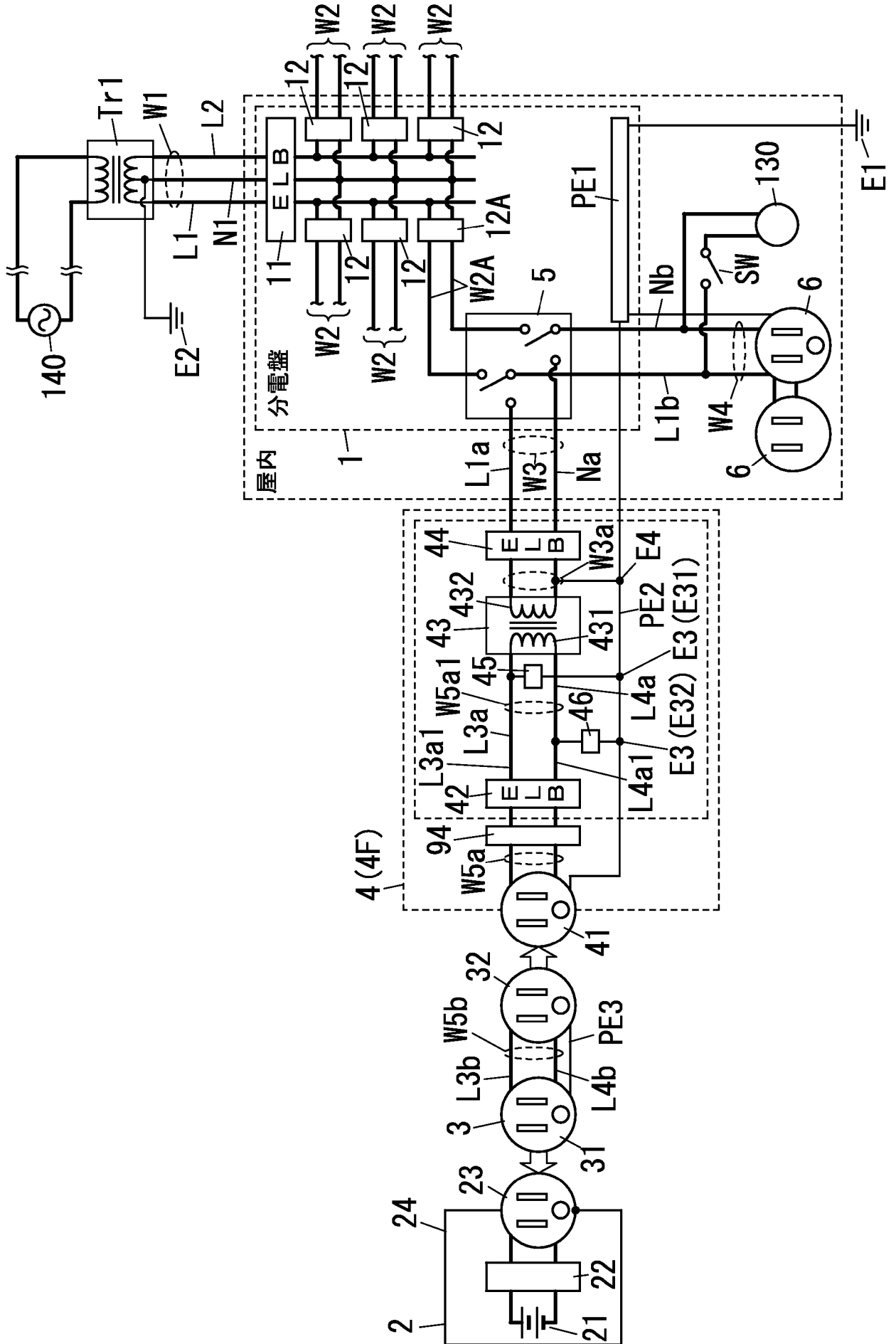
[図7]



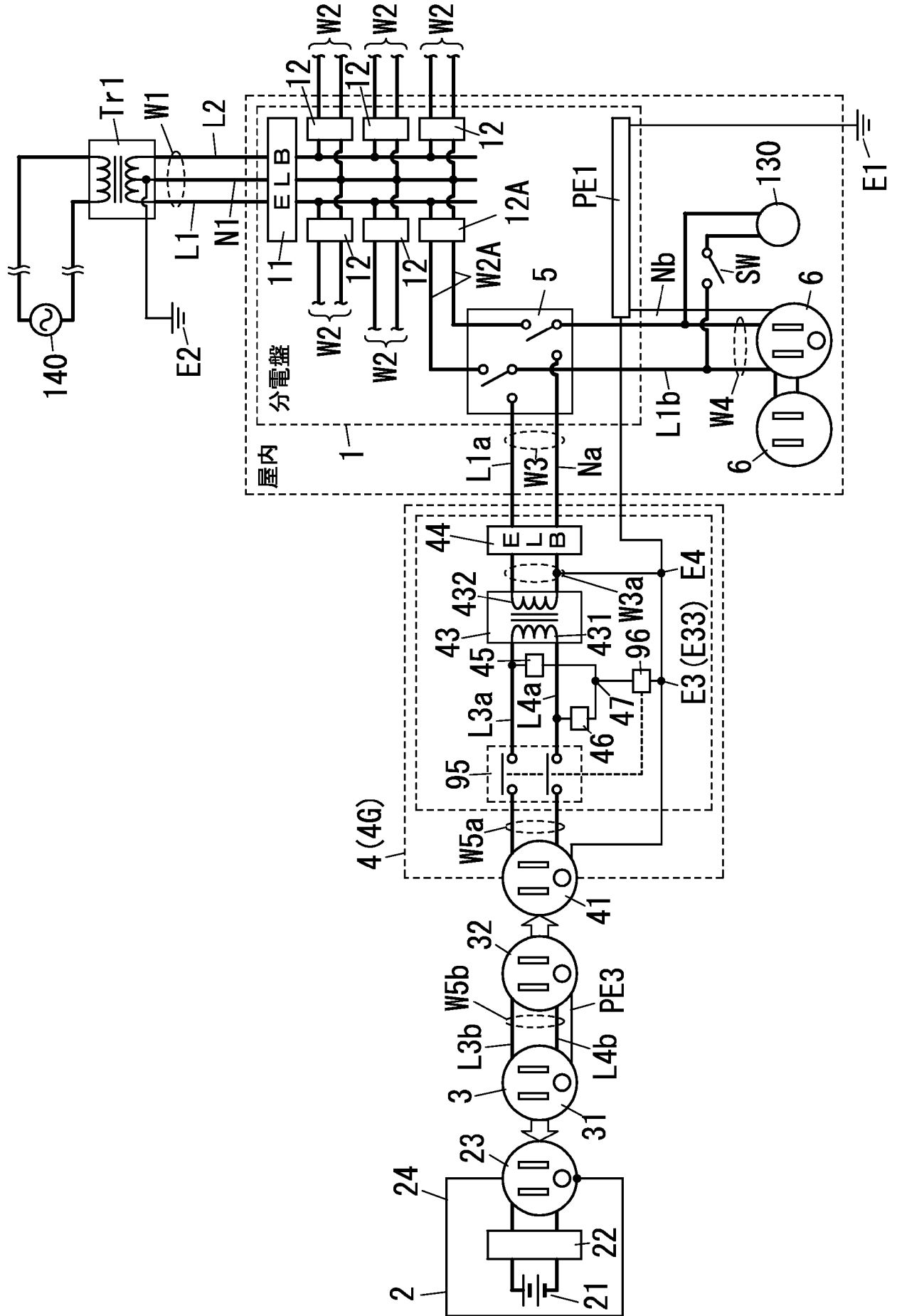
[図8]



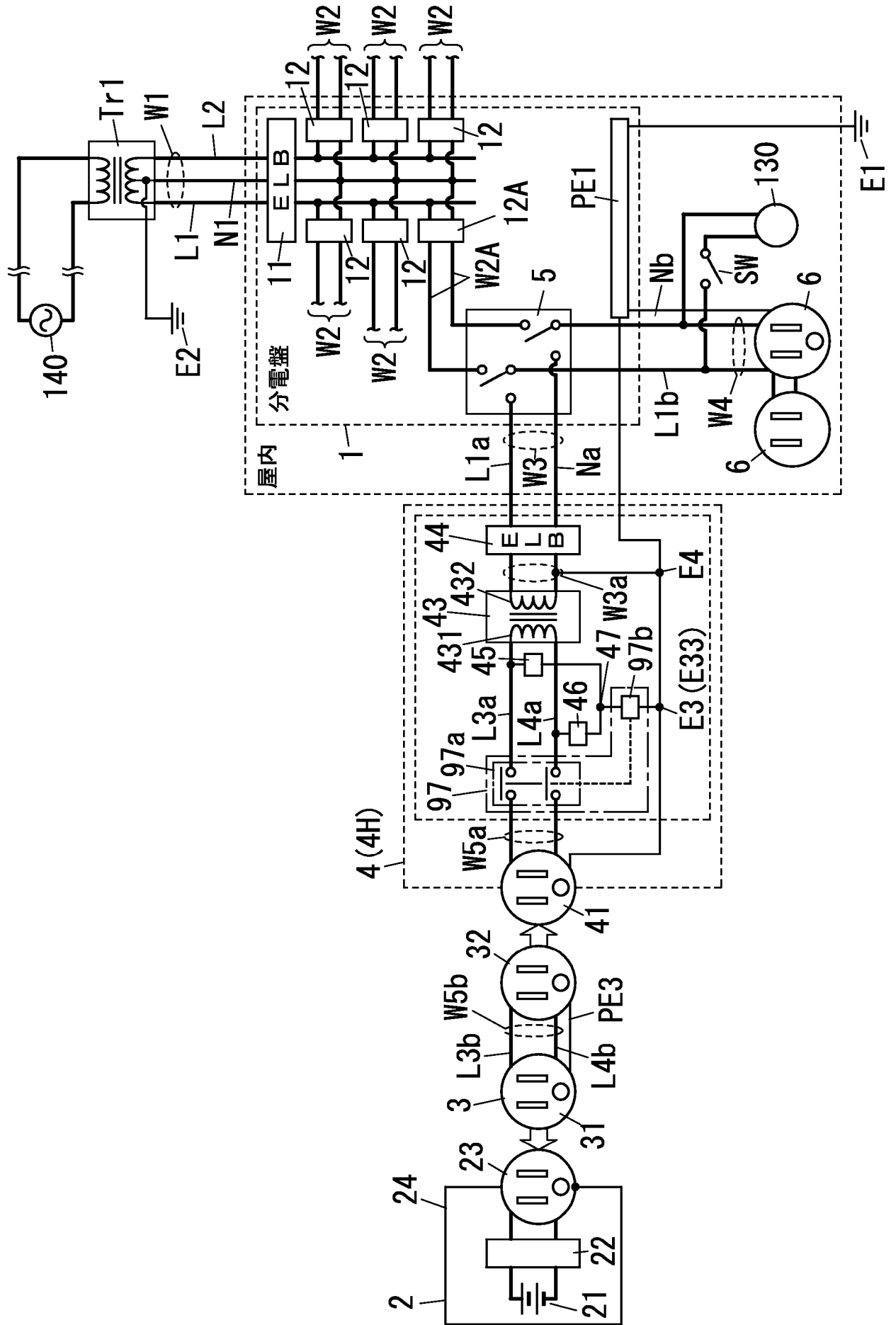
[図9]



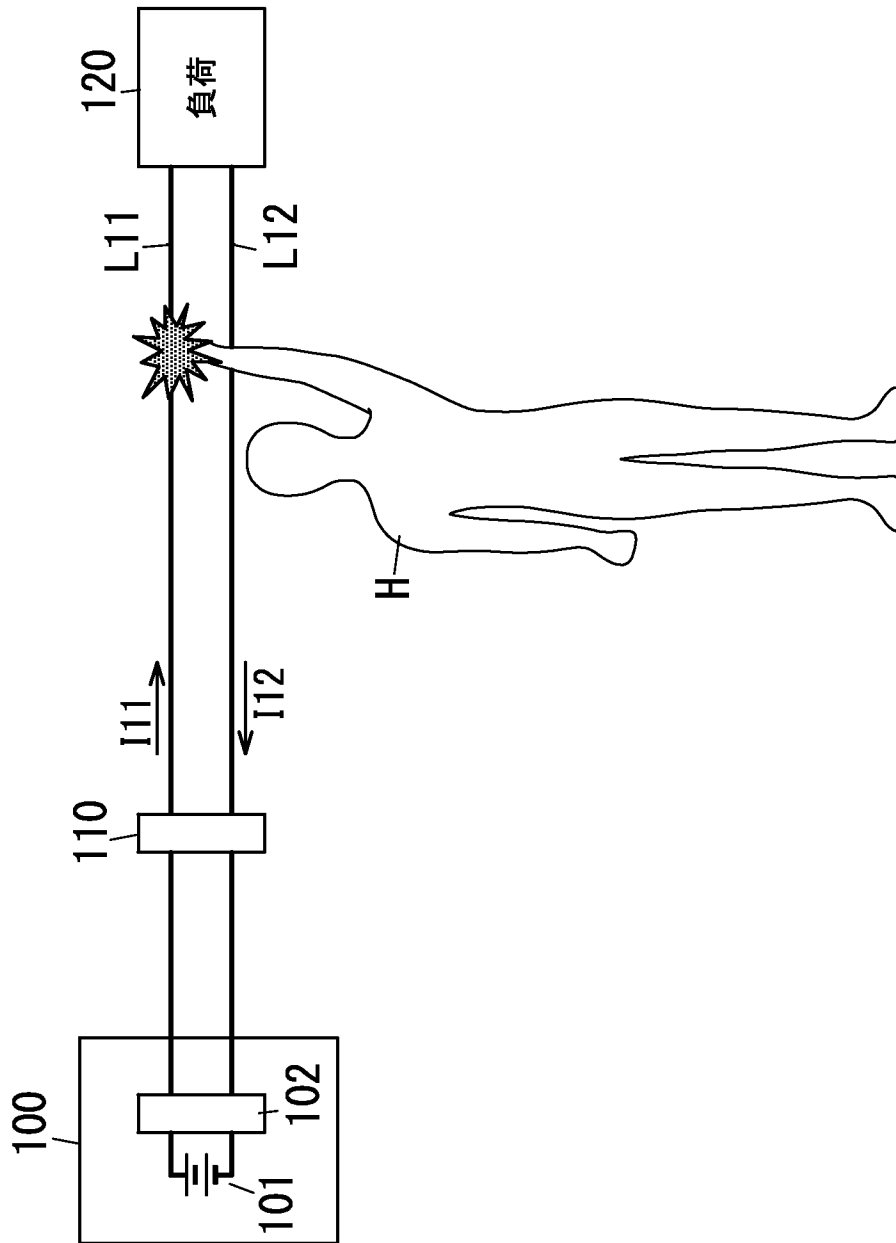
[図10]



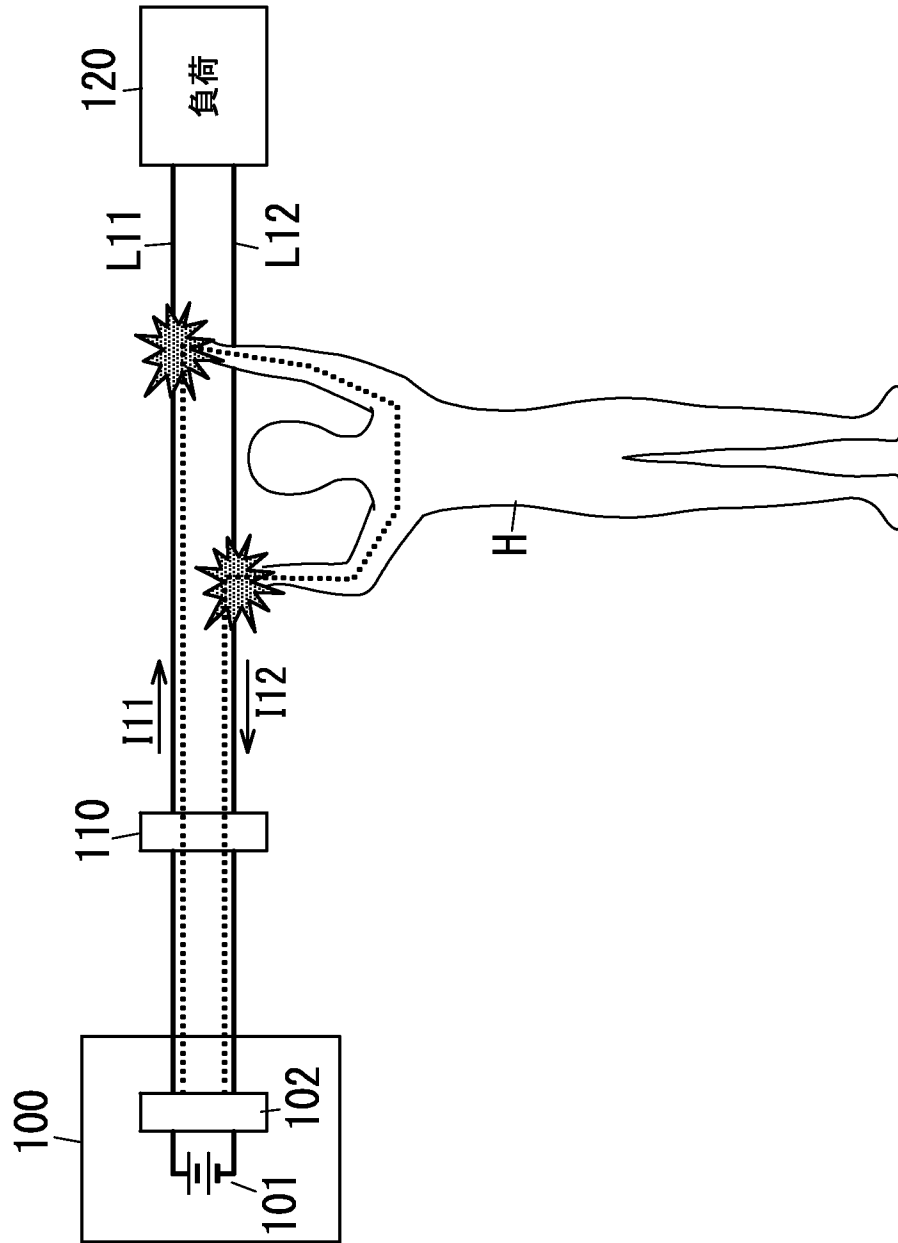
[図11]



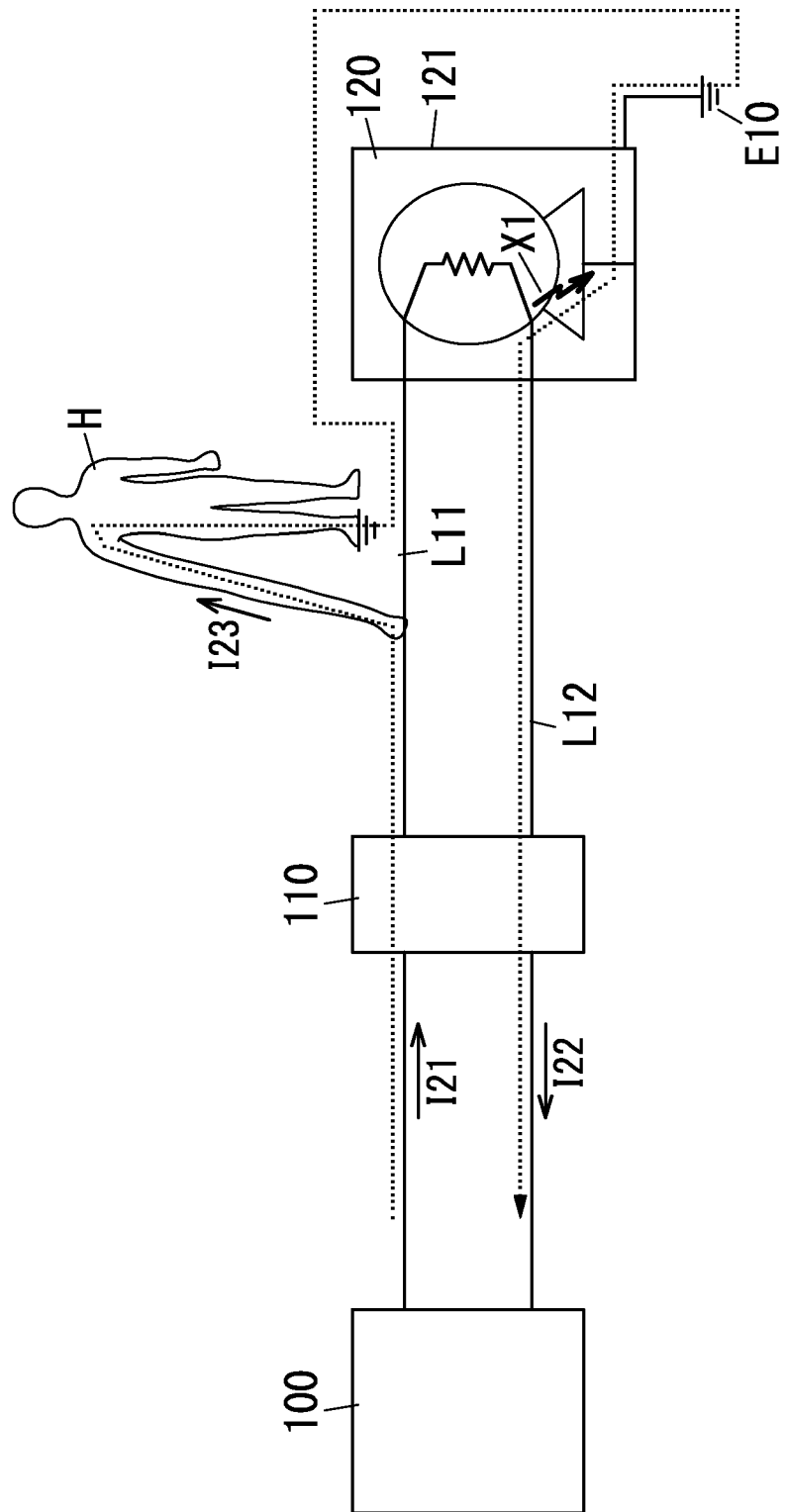
[図12]



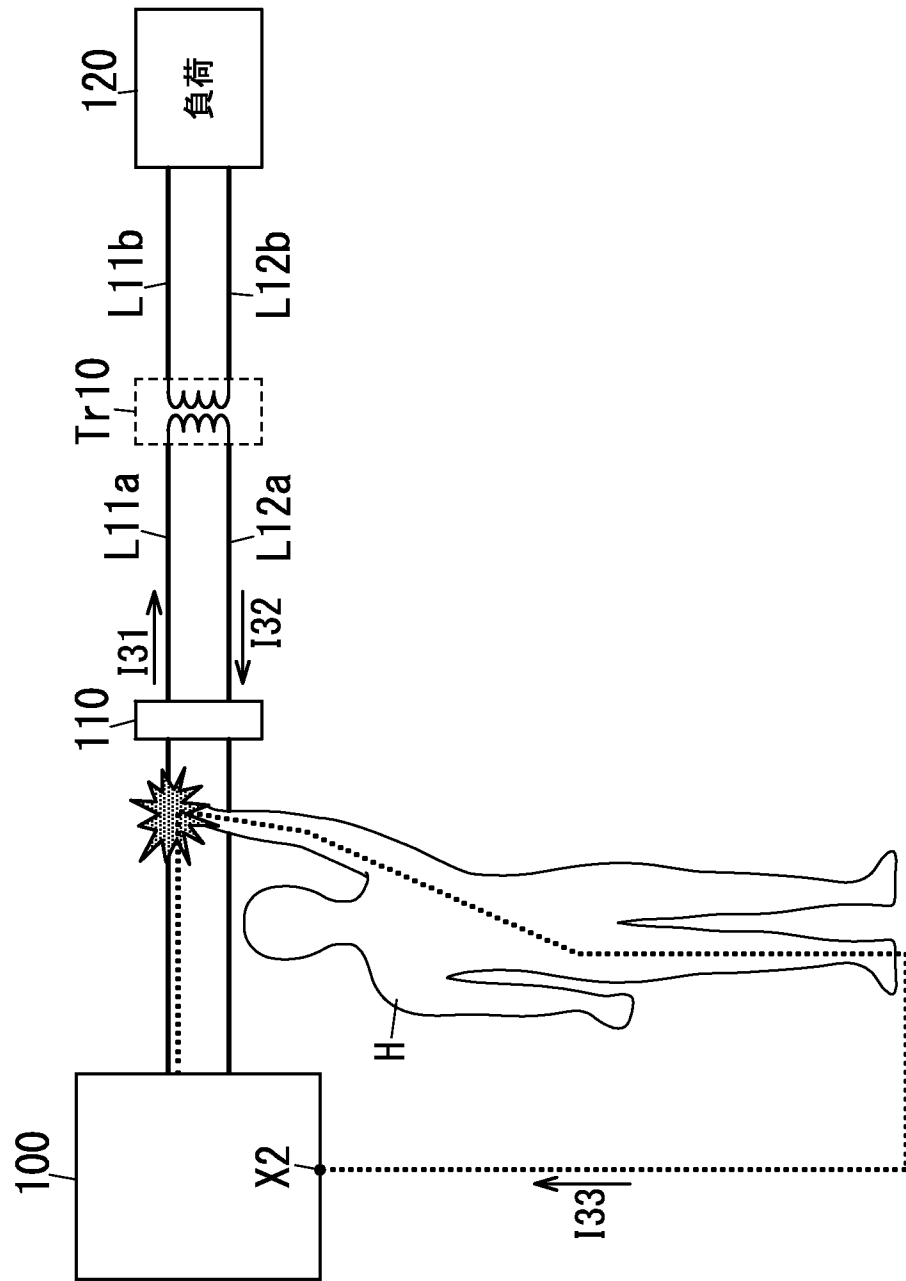
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/001331

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H02H7/26(2006.01)i, B60L11/18(2006.01)n, H02H3/08(2006.01)n, H02H3/20(2006.01)n, H02H3/24(2006.01)n, H02H3/32(2006.01)n		
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) H02H7/26, B60L11/18, H02H3/08, H02H3/20, H02H3/24, H02H3/32		
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 1996-2014 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2014 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2014		
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 Y A	JP 2005-245185 A (Seiko Electric Co., Ltd.), 08 September 2005 (08.09.2005), paragraphs [0021], [0033] to [0035]; fig. 1 (Family: none)	1, 12-15 2-3, 5-11 4
X Y A	JP 2005-86866 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 31 March 2005 (31.03.2005), paragraphs [0002] to [0011]; fig. 6 (Family: none)	1 2-3, 5-11 4, 12-15
Y	JP 7-21901 A (Rinnai Corp.), 24 January 1995 (24.01.1995), paragraphs [0002] to [0007] (Family: none)	2, 3, 5
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 26 March, 2014 (26.03.14)		Date of mailing of the international search report 08 April, 2014 (08.04.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/001331

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 11-234892 A (Fujitsu Denso Ltd.), 27 August 1999 (27.08.1999), paragraphs [0001], [0013] (Family: none)	6, 7
Y	JP 2011-188607 A (Seiko Electric Co., Ltd.), 22 September 2011 (22.09.2011), paragraph [0038] (Family: none)	8-11
A	JP 2005-218155 A (Orion Electric Co., Ltd.), 11 August 2005 (11.08.2005), paragraphs [0026] to [0030]; fig. 4 (Family: none)	1-15

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. H02H7/26(2006.01)i, B60L11/18(2006.01)n, H02H3/08(2006.01)n, H02H3/20(2006.01)n, H02H3/24(2006.01)n, H02H3/32(2006.01)n		
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. H02H7/26, B60L11/18, H02H3/08, H02H3/20, H02H3/24, H02H3/32		
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 1971-2014年 日本国実用新案登録公報 1996-2014年 日本国登録実用新案公報 1994-2014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 2005-245185 A (株式会社正興電機製作所) 2005.09.08, 段落【0021】 , 【0033】 - 【0035】 , 図1 (ファミリーなし)	1, 12-15
Y		2-3, 5-11
A		4
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 26.03.2014	国際調査報告の発送日 08.04.2014	
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) 坂本 聡生 電話番号 03-3581-1101 内線 3568	5 T 2954

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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 2005-86866 A (松下電器産業株式会社) 2005. 03. 31, 段落【0002】 - 【0011】 , 図 6 (ファミリーなし)	1
Y		2-3, 5-11
A		4, 12-15
Y	JP 7-21901 A (リンナイ株式会社) 1995. 01. 24, 段落【0002】-【0007】 (ファミリーなし)	2, 3, 5
Y	JP 11-234892 A (富士通電装株式会社) 1999. 08. 27, 段落【0001】 , 【0013】 (ファミリーなし)	6, 7
Y	JP 2011-188607 A (株式会社正興電機製作所) 2011. 09. 22, 段落 【0038】 (ファミリーなし)	8-11
A	JP 2005-218155 A (オリオン電機株式会社) 2005. 08. 11, 段落【0026】 - 【0030】 , 図 4 (ファミリーなし)	1-15