(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1月18日(18.01.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/012155 A1

(51) 国際特許分類:
H02J 9/06 (2006.01) *H02J 7/35* (2006.01)
H02J 3/38 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2017/021197

(22) 国際出願日： 2017年6月7日(07.06.2017)

(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 2016-140408 2016年7月15日(15.07.2016) JP

(71) 出願人: 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).

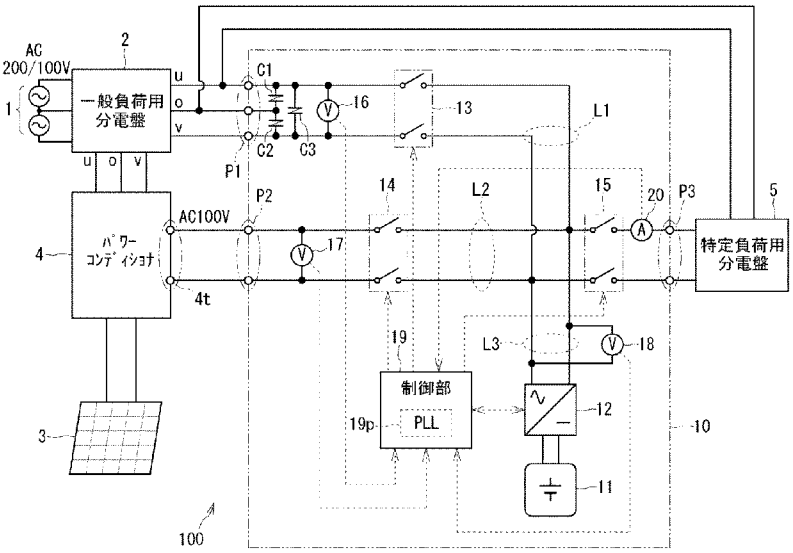
(72) 発明者: 秋田 哲男 (AKITA, Tetsuo); 〒5540024 大阪府大阪市此花区島屋一丁目１番３号 住友電気工業株式会社 大阪製作所内 Osaka (JP). 綾井 直樹 (AYAI, Naoki); 〒5540024 大阪府大阪市此花区島屋一丁目１番３号 住友電気工業株式会社 大阪製作所内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人サンクレスト国際特許事務所 (SUNCREST PATENT AND TRADEMARK ATTORNEYS); 〒6500023 兵庫県神戸市中央区栄町通四丁目１番１１号 Hyogo (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,

(54) **Title:** POWER SUPPLY DEVICE AND POWER SUPPLY SYSTEM

(54) 発明の名称： 給電装置及び給電システム



2 Distribution board for general load
4 Power conditioner
5 Distribution board for specific load
19 Control unit

(57) **Abstract:** This power supply device is provided with: a system interconnection port; an auxiliary input port; an output port connected with a load; a storage battery; a power conversion unit that is connected to the storage battery and that charges/discharges the storage battery by DC/AC bidirectional conversion; a system interconnection electrical circuit that connects the system interconnection port to the power conversion unit via a first switch; an independent power supply path that leads from the auxiliary input port to the output port via a second switch; a storage battery-side power supply

WO 2018/012155 A1

[続葉有]

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, 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：

— 国際調査報告（条約第21条(3)）

path that leads from the storage battery to the output port via the power conversion unit; and a control unit that, when interconnected with a commercial power system, uses the power conversion unit to perform charging/discharging of the storage battery and, when disconnected from the commercial power system, supplies power to a load by the independent power supply path or by the storage battery-side power supply path and switches within a minimal period of time which does not affect the load when switching to the other power supply path.

(57) 要約：この給電装置は、系統連系ポートと、補助入力ポートと、負荷と接続される出力ポートと、蓄電池と、蓄電池に接続され、直流／交流の双方向変換により蓄電池の充放電を行う電力変換部と、系統連系ポートを、第１の開閉部を経て電力変換部に接続する系統連系電路と、補助入力ポートから第２の開閉部を経て出力ポートに導く自立給電路と、蓄電池から電力変換部を経て出力ポートに導く蓄電池側給電路と、商用電力系統と系統連系している場合は、電力変換部により蓄電池の充放電を行わせ、商用電力系統から解列されている場合には、自立給電路及び蓄電池側給電路のいずれか一方の給電路により負荷に給電し、かつ、給電路を他方に切り替えるときは負荷に影響を与えない程度の極小時間内に切り替える、制御部と、を備えている。

明　細　書

発明の名称 ： 給電装置及び給電システム

技術分野

[0001] 本発明は、給電装置及び給電システムに関する。

本出願は、２０１６年７月１５日出願の日本出願第２０１６－１４０４０８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] 無停電電源装置（ＵＰＳ: Uninterruptible Power Supply)は、通常、商用電力系統の電力により蓄電池を充電しておき、停電時には蓄電池に蓄えられた電力を交流電力に変換して負荷に出力する電源装置である。蓄電池の充電及び放電には、双方向インバータを使用した回路構成とすることができる（例えば、特許文献１参照。）。

[0003] また、近年、例えば太陽光発電パネルに接続されたパワーコンディショナの自立出力を、停電時の電源として使用することができるようになってきている。停電時には、無停電電源装置を自立出力のコンセントに繋ぎ替えて使用することも可能である。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２００８－４３１４４号公報

発明の概要

[0005] 本発明の給電装置は、一つの表現としては、商用電力系統と接続される系統連系ポートと、分散型電源の自立出力端子と接続される補助入力ポートと、負荷と接続される出力ポートと、蓄電池と、前記蓄電池に接続され、直流／交流の双方向変換により前記蓄電池の充放電を行う電力変換部と、前記系統連系ポートを、第１の開閉部を経て前記電力変換部に接続する系統連系電路と、前記補助入力ポートから第２の開閉部を経て前記出力ポートに導く自

立給電路と、前記蓄電池から前記電力変換部を経て前記出力ポートに導く蓄電池側給電路と、前記商用電力系統と系統連系している場合は、前記電力変換部により前記蓄電池の充放電を行わせ、前記商用電力系統から解列されている場合には、前記自立給電路及び前記蓄電池側給電路のいずれか一方の給電路により前記負荷に給電し、かつ、給電路を他方に切り替えるときは前記負荷に影響を与えない程度の極小時間内に切り替える、制御部と、を備えている。

なお、「前記負荷に影響を与えない程度の極小時間内」とは、理想的に完全に無停電を含むほか、厳密には瞬時停電があったとしても、その時間が、大多数の負荷に影響を与えない程度の極小時間（例えば１０ｍｓｅｃ）内であることを意味する。

[0006] また、本発明の給電システムは、一つの表現としては、太陽光発電パネルと、前記太陽光発電パネルに接続され、商用電力系統と系統連系を行う機能及び、自立出力を提供する機能を有するパワーコンディショナと、蓄電池を有する給電装置と、を含む給電システムであって、前記給電装置は、

前記商用電力系統と接続される系統連系ポートと、前記パワーコンディショナの自立出力端子と接続される補助入力ポートと、負荷と接続される出力ポートと、前記蓄電池に接続され、直流／交流の双方向変換により前記蓄電池の充放電を行う電力変換部と、前記系統連系ポートを、第１の開閉部を経て前記電力変換部に接続する系統連系電路と、前記補助入力ポートから第２の開閉部を経て前記出力ポートに導く自立給電路と、前記蓄電池から前記電力変換部を経て前記出力ポートに導く蓄電池側給電路と、前記商用電力系統と系統連系している場合は、前記電力変換部により前記蓄電池の充放電を行わせ、前記商用電力系統から解列されている場合には、前記自立給電路及び前記蓄電池側給電路のいずれか一方の給電路により前記負荷に給電し、かつ、給電路を他方に切り替えるときは前記負荷に影響を与えない程度の極小時間内に切り替える、制御部と、を備えている。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]ある需要家における、給電装置及び、これを含む給電システムの接続図である。

[図2]給電装置の一連の動作の概要について示すフローチャートである。

[図3]蓄電池側給電路から自立給電路に切り替える際の制御に関する波形図である。

[図4]特定負荷用分電盤の負荷として１ｋｗの抵抗負荷を接続した状態で、切替時の各波形の観測をしたオシロスコープの第１の画像である。

[図5]特定負荷用分電盤の負荷として１ｋｗの抵抗負荷を接続した状態で、切替時の各波形の観測をしたオシロスコープの第２の画像である。

発明を実施するための形態

[0008] ［本開示が解決しようとする課題］

無停電電源装置を、単に停電時のバックアップ電源とすることのみを目的として使用すると、蓄電池は、満充電の状態で長い時間に亘って待機し続けていることになる。蓄電池が、リチウムイオン電池である場合は、鉛蓄電池に比べて高価である。そのような高価な蓄電池であることも考慮すると、停電時のみ活躍するのでは十分な活用とは言いがたい面がある。また、蓄電池がリチウムイオン電池である場合には、満充電での長い時間の待機は、寿命が短くなる一因にもなる。

一方、パワーコンディショナの自立出力も、ユーザが積極的に使用しなければ、発電できる電力を利用しないことになってしまう。そこで、蓄電池とパワーコンディショナとの組み合わせを工夫して、蓄電池の有効活用範囲を拡げることが必要である。

[0009] かかる課題に鑑み、本開示は、需要家における蓄電池の有効活用範囲を拡げることができる給電装置及び、これを含む給電システムを提供することを目的とする。

[0010] ［本開示の効果］

本開示の給電装置及び給電システムによれば、需要家における蓄電池の有効活用範囲を拡げることができる。

[0011] ［実施形態の要旨］

本発明の実施形態の要旨としては、少なくとも以下のものが含まれる。

[0012] （１）この給電装置は、商用電力系統と接続される系統連系ポートと、分散型電源の自立出力端子と接続される補助入力ポートと、負荷と接続される出力ポートと、蓄電池と、前記蓄電池に接続され、直流／交流の双方向変換により前記蓄電池の充放電を行う電力変換部と、前記系統連系ポートを、第１の開閉部を経て前記電力変換部に接続する系統連系電路と、前記補助入力ポートから第２の開閉部を経て前記出力ポートに導く自立給電路と、前記蓄電池から前記電力変換部を経て前記出力ポートに導く蓄電池側給電路と、前記商用電力系統と系統連系している場合は、前記電力変換部により前記蓄電池の充放電を行わせ、前記商用電力系統から解列されている場合には、前記自立給電路及び前記蓄電池側給電路のいずれか一方の給電路により前記負荷に給電し、かつ、給電路を他方に切り替えるときは前記負荷に影響を与えない程度の極小時間内に切り替える、制御部と、を備えている。

[0013] このような給電装置は、商用電力系統と系統連系している場合は、電力変換部により蓄電池の充放電を行わせる系統連系型蓄電池として機能する。商用電力系統の停電により、商用電力系統から解列されている場合には、自立給電路及び蓄電池側給電路のいずれか一方の給電路により負荷に給電し、かつ、解列された状態において給電路を他方に切り替えるときは負荷に影響を与えない程度の極小時間内に切り替えることで、負荷に対して無停電のバックアップ電源となる。

なお、商用電力系統と系統連系している給電装置は、系統連系規定の制約を受け、無停電の切り替えはできない。しかしながら、商用電力系統から解列されている給電装置は、系統連系規定の制約を受けない独立した給電装置である。従って、この状態における給電装置は、自立給電路による負荷への給電、及び、蓄電池側給電路による負荷への給電を、相互に、無停電で切り替えることができる。これにより、分散型電源が例えば太陽光発電のように天候によって一時的に発電停止する可能性のある場合でも、無停電切替によ

り、安定した給電を行うことができる。すなわち、この給電装置は、商用電力系統の正常時には系統連系型蓄電池として電力供給に貢献し、停電時には分散型電源の自立出力をバックアップする無停電電源装置となることで、常に、蓄電池を有効活用することができる。

[0014] （２）また、（１）の給電装置において、前記補助入力ポートでの電圧を検出して前記制御部に知らせる入力電圧センサと、前記電力変換部の交流側端部での電圧を検出して前記制御部に知らせる変換部電圧センサと、を備え、前記第１の開閉部及び前記第２の開閉部は共にリレー接点であり、前記制御部は、前記蓄電池側給電路により前記負荷に給電する蓄電池放電モードから前記自立給電路により前記負荷に給電する自立出力モードに移行するとき、前記電力変換部の出力電圧と前記補助入力ポートの電圧との間で互いに電圧レベルを合わせ、かつ、位相を同期させた後、前記第２の開閉部を閉路する信号を出力し、かつ、前記第２の開閉部が実際に閉路すると予想されるまでの所定時間、前記蓄電池放電モードを維持し、前記所定時間の到達時に、前記蓄電池放電モードから前記自立出力モードへ切り替える、給電装置であってもよい。

[0015] 上記（２）のように構成された給電装置では、リレー接点である第２の開閉部の閉路に所定時間を要する。そこで、第２の開閉部を閉路する信号を出力した後、第２の開閉部が実際に閉路すると予想されるまでの所定時間、蓄電池放電モードを維持し、所定時間の到達時に、蓄電池放電モードから自立出力モードへ切り替える。電力変換部の出力電圧は、補助入力ポートの電圧と互いに電圧レベルを合わせ、かつ、位相を同期させてあるので、切り替え時に電圧が不連続となることを、抑制することができる。

[0016] （３）また、（２）の給電装置において、前記制御部は、前記第２の開閉部を閉路する信号を、当該信号を受けた前記第２の開閉部が実際に閉路するタイミングが電圧の位相のゼロクロス又はその近傍となるように出力することが好ましい。

この場合、閉路と同時に第２の開閉部に流れ始める電流を抑制することが

でき、リレー接点の消耗を抑制することができる。

[0017] （４）また、（２）又は（３）の給電装置において、前記出力ポートに流れる電流を検出して検出出力を前記制御部に送る電流センサを備え、前記制御部は、前記自立出力モードにおいて前記電流センサの検出出力に基づいて、前記分散型電源の自立出力の余剰分を前記蓄電池に充電するようにしてもよい。

この場合、消費電力を上回る自立出力の余剰分を、無駄なく蓄電池に蓄えることができる。

[0018] （５）一方、（１）の給電装置を含むシステムとしては、太陽光発電パネルと、前記太陽光発電パネルに接続され、商用電力系統と系統連系を行う機能及び、自立出力を提供する機能を有するパワーコンディショナと、蓄電池を有する給電装置と、を含む給電システムであって、前記給電装置は、

前記商用電力系統と接続される系統連系ポートと、前記パワーコンディショナの自立出力端子と接続される補助入力ポートと、負荷と接続される出力ポートと、前記蓄電池に接続され、直流／交流の双方向変換により前記蓄電池の充放電を行う電力変換部と、前記系統連系ポートを、第１の開閉部を経て前記電力変換部に接続する系統連系電路と、前記補助入力ポートから第２の開閉部を経て前記出力ポートに導く自立給電路と、前記蓄電池から前記電力変換部を経て前記出力ポートに導く蓄電池側給電路と、前記商用電力系統と系統連系している場合は、前記電力変換部により前記蓄電池の充放電を行わせ、前記商用電力系統から解列されている場合には、前記自立給電路及び前記蓄電池側給電路のいずれか一方の給電路により前記負荷に給電し、かつ、給電路を他方に切り替えるときは前記負荷に影響を与えない程度の極小時間内に切り替える、制御部と、を備えている。

[0019] このように構成された給電システムにおけるパワーコンディショナは、商用電力系統の正常時には系統連系により電力供給に貢献し、停電時には自立出力を給電装置に提供する。

また、給電装置は、商用電力系統の正常時には系統連系型蓄電池として需

要家の電力供給に貢献する。また、商用電力系統の停電により、商用電力系統から解列されている場合には、自立給電路及び蓄電池側給電路のいずれか一方の給電路により負荷に給電し、かつ、給電路を他方に切り替えるときは負荷に影響を与えない程度の極小時間内に切り替えることで、負荷に対して無停電のバックアップ電源となる。

なお、商用電力系統と系統連系している給電装置は、系統連系規定の制約を受け、無停電の切り替えはできない。しかしながら、商用電力系統から解列されている給電装置は、系統連系規定の制約を受けない独立した給電装置である。従って、この状態における給電装置は、自立給電路による負荷への給電、及び、蓄電池側給電路による負荷への給電を、相互に、無停電で切り替えることができる。これにより、分散型電源が例えば太陽光発電のように天候によって一時的に発電停止する可能性のある場合でも、無停電切替により、安定した給電を行うことができる。すなわち、この給電装置は、商用電力系統の正常時には系統連系型蓄電池として電力供給に貢献し、停電時には分散型電源の自立出力をバックアップする無停電電源装置となることで、常に、蓄電池を有効活用することができる。

そして、さらに、この給電システムは、パワーコンディショナ及び給電装置が共に、商用電力系統の正常時及び停電時に常に有効活用されるシステム形態を提供することができる。

[0020] （６）また、給電装置は、以下のように表現することもできる。

すなわち、商用電力系統と接続される系統連系ポートと、分散型電源の自立出力端子と接続される補助入力ポートと、負荷と接続される出力ポートと、蓄電池と、前記蓄電池に接続され、直流／交流の双方向変換により前記蓄電池の充放電を行う電力変換部と、前記系統連系ポートを、第１の開閉部を経て前記電力変換部に接続する系統連系電路と、前記補助入力ポートから第２の開閉部を経て前記出力ポートに導く自立給電路と、前記蓄電池から前記電力変換部を経て前記出力ポートに導く蓄電池側給電路と、前記電力変換部並びに前記第１の開閉部及び前記第２の開閉部を制御する制御部と、を備え

、前記制御部は、（ａ）前記商用電力系統と系統連系する場合は、前記第１の開閉部を閉路し、かつ、前記第２の開閉部を開路して、前記電力変換部により前記蓄電池の充放電を行わせ、（ｂ）前記商用電力系統から解列する場合は、前記第１の開閉部を開路し、かつ、前記第２の開閉部も開路した状態で所定時間待機し、その後、前記自立給電路及び前記蓄電池側給電路のいずれか一方の給電路により前記負荷に給電し、（ｃ）前記商用電力系統から解列されている状態で、前記負荷への給電を、前記自立給電路及び前記蓄電池側給電路のいずれか一方から他方に切り替えるときは実質的に無停電で切り替える、給電装置である。

[0021] このような給電装置は、商用電力系統と系統連系している場合は、電力変換部により蓄電池の充放電を行わせる系統連系型蓄電池として機能する。商用電力系統の停電により、商用電力系統から解列する場合は、所定時間（整定時間）待機し、その後、自立給電路及び蓄電池側給電路のいずれか一方の給電路により負荷に給電する。そして、商用電力系統から解列されている状態で、負荷への給電を、自立給電路及び蓄電池側給電路のいずれか一方から他方に切り替えるときは実質的に無停電（例えば１０ｍｓｅｃ以内）で切り替えることで、負荷に対して無停電のバックアップ電源となる。

なお、商用電力系統と系統連系している給電装置は、系統連系規定の制約を受け、無停電の切り替えはできない。しかしながら、商用電力系統から解列されている給電装置は、系統連系規定の制約を受けない独立した給電装置である。従って、この状態における給電装置は、自立給電路による負荷への給電、及び、蓄電池側給電路による負荷への給電を、相互に、無停電で切り替えることができる。これにより、分散型電源が例えば太陽光発電のように天候によって一時的に発電停止する可能性のある場合でも、無停電切替により、安定した給電を行うことができる。すなわち、この給電装置は、商用電力系統の正常時には系統連系型蓄電池として電力供給に貢献し、停電時には分散型電源の自立出力をバックアップする無停電電源装置となることで、常に、蓄電池を有効活用することができる。

[0022] ［実施形態の詳細］

以下、本発明の一実施形態に係る給電装置及び給電システムについて、図面を参照して説明する。

[0023] 《給電装置及び給電システムの構成》

図１は、ある需要家における、給電装置１０及び、これを含む給電システム１００の接続図である。図において、単相３線式の商用電力系統１は、一般負荷用分電盤２に接続されている。太陽光発電パネル３にはパワーコンディショナ４が接続されている。さらに、パワーコンディショナ４は、一般負荷用分電盤２に３線（ｕ，ｏ，ｖ）で接続され、これにより、商用電力系統１と系統連系している。

[0024] 給電装置１０は、入出力ポート及び入力ポートを備えている。図の左上側にある系統連系ポートＰ１は、入出力ポートであり、一般負荷用分電盤２を介して商用電力系統１と接続される。系統連系ポートＰ１は、例えば一般負荷用分電盤２を介して単相３線式の３線ｕ，ｏ，ｖに接続されている。給電装置１０内には例えばバリスタＣ１，Ｃ２，Ｃ３が設けられており、バリスタＣ１はｕ－ｏ間に、バリスタＣ２はｖ－ｏ間に、バリスタＣ３はｕ－ｖ間に、それぞれ接続されている。

図の左下側にある補助入力ポートＰ２は、パワーコンディショナ４の自立出力端子４ｔと接続される。自立出力端子４ｔは、例えば、ＡＣ１００Ｖを出力する。

[0025] 一方、給電装置１０は、１つの出力ポートＰ３を備えており、この出力ポートＰ３には、特定負荷用分電盤５が接続される。特定負荷用分電盤５には、停電時にも使用したい特定負荷（図示せず。）が接続される。また、特定負荷用分電盤５には、一般負荷用分電盤２の例えば電圧線ｕ及び中性線ｏ間のＡＣ１００Ｖが入力される。特定負荷用分電盤５内には切替機能が設けられており、一般負荷用分電盤２から提供される電圧、及び、給電装置１０から提供される電圧（ＡＣ１００Ｖ）のいずれか一方を選択することができるようになっている。

[0026] 給電装置１０は、例えばリチウムイオン電池である蓄電池１１と、この蓄電池１１に接続された電力変換部としての双方向インバータ１２と、３つの開閉部１３，１４，１５と、３つの電圧センサ１６，１７，１８と、出力ポートＰ３に至る電路の一方に設けられた電流センサ２０と、双方向インバータ１２及び開閉部１３，１４，１５を制御する制御部１９とを備えている。開閉部１３，１４，１５は、制御部１９によって開閉制御されるリレー接点である。電圧センサ１６及び１７は、それぞれ、系統連系ポートＰ１の電圧（ＡＣ２００Ｖ）及び補助入力ポートＰ２の入力電圧（ＡＣ１００Ｖ）を検出する。電圧センサ１８は、開閉部１５に出力される電圧を検出する。各電圧センサ１６，１７，１８の検出出力は、制御部１９に送られる。また、電流センサ２０は、出力ポートＰ３に流れる電流を検出し、その検出出力は制御部１９に送られる。

[0027] 制御部１９は例えば、マイクロコンピュータを含み、ソフトウェア（コンピュータプログラム）をマイクロコンピュータが実行することで必要な制御機能を実現する。ソフトウェアは、制御部１９の記憶装置（図示せず。）に格納される。但し、マイクロコンピュータを含まないハードウェアのみの回路で制御部を構成することも可能ではある。また、制御部１９は、位相同期ループ（ＰＬＬ：Phase Locked Loop）１９ｐの機能を有している。

[0028] 上記の給電装置１０内には、系統連系ポートＰ１を、開閉部１３を経て双方向インバータ１２に接続する系統連系電路Ｌ１と、補助入力ポートＰ２から開閉部１４を経て出力ポートＰ３に導く自立給電路Ｌ２と、蓄電池１１から双方向インバータ１２を経て出力ポートＰ３に導く蓄電池側給電路Ｌ３とが存在していることになる。なお、系統連系時の双方向インバータ１２は、交流側の電圧が２００Ｖとなるよう動作し、また、蓄電池１１から出力ポートＰ３へ給電する時は、交流側の電圧が１００Ｖとなるように動作する。

[0029] 《給電装置及び給電システムの動作》

上記の給電装置１０における制御部１９は、電圧センサ１６により商用電力系統１から正常な（停電でない）電圧が入力されているのを検出すると、

開閉部１３を閉路し、他の開閉部１４，１５を開路した状態とする。開閉部１３の閉路により、一般負荷用分電盤２と双方向インバータ１２とが互いに、電圧線ｕ，ｖ同士で接続された状態になる。この状態で、双方向インバータ１２が交流から直流への変換動作を行うと、蓄電池１１が充電される。また、双方向インバータ１２が蓄電池１１を放電させ、直流から交流への変換動作を行うと、蓄電池１１は、「系統連系蓄電池」の状態となり、一般負荷用分電盤２に接続された需要家内の負荷（図示せず。）に給電することができる。但し、商用電力系統１への逆潮（売電）は系統連系規定により認められていない。

[0030] 一方、昼間であれば、太陽光発電パネル３が太陽光を受けて発電している。発電電力はパワーコンディショナ４によって商用電力系統と同期した交流電圧・交流電流に変換され、一般負荷用分電盤２に接続された需要家内の負荷で消費されるとともに、余剰電力は商用電力系統１に逆潮（売電）される。

[0031] 特定負荷用分電盤５には例えば、商用電力系統１の停電時にも使用したい特定負荷（図示せず。）が接続される。特定負荷用分電盤５に接続された特定負荷は、通常は、一般負荷用分電盤２を介して商用電力系統１から送られてくる電圧（ここではＡＣ１００Ｖ）の供給を受けている。

[0032] ここで、商用電力系統１の停電が発生したとすると、電圧センサ１６により停電を検出した制御部１９は、開閉部１３を開路し、給電装置１０を商用電力系統１から解列する。また、系統連系規定により、他の開閉部１４，１５を、開閉部１３の開路と同時に閉路することはできず、所定時間（整定時間）の待機が必要である。一方、パワーコンディショナ４も、停電を検出して、内蔵する開閉部（系統連系リレー）を開路し、パワーコンディショナ４を商用電力系統１から解列する。所定時間経過後、太陽光発電が可能な状態であれば、パワーコンディショナ４は、自立出力端子４ｔに電圧（ここではＡＣ１００Ｖ）を出力することができる。

[0033] 次に、給電装置１０の一連の動作の概要について、図２のフローチャート

を参照して説明する。このフローチャートの実行主体は、制御部１９である。

図２において、まず、制御部１９は、商用電力系統が停電か否かを判定する（ステップＳ１）。商用電力系統が正常である限りは、系統連系（ステップＳ２）が維持される。

[0034] 停電すると、制御部１９は、開閉部１３を開路し（他の開閉部１４，１５は既に開路されている。）、給電装置１０を商用電力系統から解列する（ステップＳ３）。そして、停電発生から所定時間が経過するのを待ち（ステップＳ４）、もし、その間に復電すればステップＳ１からステップＳ２に進み、系統連系に戻る。一方、停電発生から停電状態のまま所定時間が経過すると、制御部１９は、パワーコンディショナ４から自立出力が入力されているか否かを判定する（ステップＳ５）。太陽光発電可能な状態であれば、停電発生から所定時間が経過すれば、パワーコンディショナ４から自動（又は手動）で自立出力が提供される。この場合、制御部１９は、開閉部１４，１５を閉路し（開閉部１３は開路したまま）自立給電路Ｌ２にて特定負荷用分電盤５に給電を行う（ステップＳ６）。

[0035] なお、このとき、電流センサ２０は、出力ポートＰ３に流れる電流を検出して検出出力を制御部１９に送っている。そこで、制御部１９は、この検出出力に基づいて、パワーコンディショナ４の自立出力の余剰分があることを把握すれば、この余剰分の電力を、双方向インバータ１２を充電方向に動作させて、蓄電池１１に蓄えることができる。これにより、消費電力を上回る自立出力の余剰分を、無駄なく蓄電池１１に蓄えることができる。

[0036] また、自立出力が得られない場合（ステップＳ５で「Ｎｏ」）は、制御部１９は、開閉部１５のみを閉路し（開閉部１３，１４は開路）、蓄電池側給電路Ｌ３にて特定負荷用分電盤５に給電を行う（ステップＳ７）。ステップＳ５からステップＳ６又はステップＳ５からステップＳ７の処理は、復電が確認されるまで継続される（ステップＳ８）。

[0037] ここで、停電している商用電力系統から解列されている状態の給電装置１

０は、系統連系規定の制約を受けることはない。従って、自立出力が例えば日射の急変により発電停止となった場合には、給電路の、いわゆる無停電切替が可能である。具体的には、負荷に影響を与えない程度の極小時間内（例えば１０ｍｓｅｃ以内）に、自立給電路Ｌ２による給電から蓄電池側給電路Ｌ３による給電に切り替えることができる。逆の、発電再開による自立出力の復活時は、蓄電池側給電路Ｌ３による給電から自立給電路Ｌ２による給電に、無停電切替を行うことができる。

[0038] その後、制御部１９は、商用電力系統の復電を確認すると（ステップＳ８で「Ｙｅｓ」）、系統連系（ステップＳ２）に戻る。以後、同様の処理がエンドレスに行われる。

[0039] 以上のように、上記の給電装置１０は、商用電力系統１と系統連系している場合は、双方向インバータ１２により蓄電池１１の充放電を行わせる系統連系型蓄電池として機能する。商用電力系統１の停電により、商用電力系統１から解列されている場合には、自立給電路Ｌ２及び蓄電池側給電路Ｌ３のいずれか一方の給電路により特定負荷用分電盤５に接続された負荷に給電し、かつ、給電路を他方に切り替えるときは負荷に影響を与えない程度の極小時間内に切り替えることで、負荷に対して無停電のバックアップ電源となる。従って、太陽光発電のように天候によって一時的に発電停止する可能性のある場合でも、無停電切替により、安定した給電を行うことができる。

すなわち、この給電装置１０は、商用電力系統１の正常時には系統連系型蓄電池として電力供給に貢献し、停電時には自立出力をバックアップする無停電電源装置となることで、常に、蓄電池１１を有効活用することができる。

[0040] 《解列時の開閉部動作について》

次に、解列時の給電装置１０における開閉部１４の動作について詳細に説明する。この給電装置１０は系統連系を行う装置であるため、系統連系に直接関わる開閉部１３はもちろんのこと、系統連系と直接関わっていないその他の開閉部１４，１５も、機械的な開閉動作を行うものであることが求めら

れる。そのため、前述のように、開閉部１４，１５には、リレー接点が使用される。リレーは、半導体スイッチに比べて動作時間が長い。これは、物理的にリレー接点を動かすリレーでは、コイルの励磁からリレー接点が実際に閉路するまでに相応の時間がかかるからである。そのため、蓄電池側給電路Ｌ３から自立給電路Ｌ２に切り替える際、制御部１９が双方向インバータ１２の放電出力動作停止と開閉部１４の励磁とを同時に行うと、励磁からリレー接点の閉路までに負荷に対して給電されない空白時間が生じる。この空白時間が１０ｍｓｅｃを超えると、影響を受ける負荷が多い。

[0041] そこで、開閉部１４の動作時間を考慮した、給電路の切替制御を行う。

図３は、蓄電池側給電路Ｌ３から自立給電路Ｌ２に切り替える際の制御に関する波形図である。図において、（ａ）は電圧センサ１７によって検出されるパワーコンディショナ４の自立出力電圧の波形の一例である。（ｂ）は、電圧センサ１８によって検出される、蓄電池放電時の双方向インバータ１２の出力電圧の波形である。（ｃ）は、開閉部１４に対する閉路信号（励磁信号）である（Ｈレベルが閉路信号オン、Ｌレベルがオフ）。（ｄ）は、開閉部１４のリレー接点の動作を表している（Ｈレベルが閉路、Ｌレベルが開路）。（ｅ）は、出力端子Ｐ３に出力される出力電圧の波形である。

[0042] 図３を参照して、制御部１９は、パワーコンディショナ４の自立出力が回復した時刻ｔ１から、双方向インバータ１２の出力電圧及び位相を調節して、自立出力と電圧レベルを合わせ、かつ、位相の同期をとる。同期確立は、位相同期ループ１９ｐの機能を用いて実行される。同期がとれたことを確認した後の時刻ｔ２において、制御部１９は、開閉部１４に対する閉路信号（励磁信号）を出力する。但し、この時点では、まだ双方向インバータ１２の放電方向への出力動作を停止させない。停止させるのは、時刻（ｔ２＋Δｔ）である。このΔｔとは、開閉部１４の動作時間（定格値）である。

[0043] 時刻ｔ３において、開閉部１４のリレー接点が実際に閉路する。時刻ｔ３は、動作時間が定格値と同一であればｔ３＝（ｔ２＋Δｔ）となる。

制御部１９は、時刻（ｔ２＋Δｔ）において、互いに電圧レベルを合わせ

位相が同期した（ａ）及び（ｂ）の交流電圧がゼロクロスのタイミングになるになるように、動作時間Δｔは一定と考えて、時刻ｔ２を決定する。すなわち、定格値通りの動作時間で開閉部１４が閉路すれば、その閉路の瞬間がゼロクロスのタイミングになるように、時刻ｔ２を決定する。

[0044] 開閉部１４の動作時間Δｔは、定格値との若干の誤差が生じる場合もあるが、概ね定格値又はその近傍の値となる。従って、（ｅ）に示す出力電圧の波形においては、時刻ｔ３で電圧源が切り替わるが、切り替わる電圧同士で電圧レベルが合い、かつ、位相が同期しているため、概ね滑らかに連続した交流電圧波形となる。また、その切り替わりのタイミングがゼロクロス又はその近傍であるため、切替直後に開閉部１４に流れる電流を抑制することができる。

[0045] 以上のように、この給電装置１０では、リレー接点である開閉部１４の閉路に所定時間を要する。そこで、開閉部１４を閉路する信号を出力した後、開閉部１４が実際に閉路すると予想されるまでの所定時間（動作時間Δｔ）、蓄電池放電モードを維持し、所定時間の到達時に、蓄電池放電モードから自立出力モードへ切り替える。双方向インバータ１２の出力電圧は、補助入力ポートＰ１の電圧と電圧レベルを合わせ、かつ、位相を同期させてあるので、切り替え時に電圧が不連続となることを、抑制することができる。

また、制御部１９は、開閉部１４を閉路する信号を、当該信号を受けた開閉部１４が実際に閉路するタイミングが電圧の位相のゼロクロスとなるように出力することで、閉路と同時に開閉部１４に流れ始める電流を抑制することができ、リレー接点の消耗を抑制することができる。

[0046] 図４及び図５はそれぞれ、特定負荷用分電盤５の負荷として１ｋｗの抵抗負荷を接続した状態で、切替時の各波形の観測をしたオシロスコープの画像である。

図４の波形は上から順に、自立出力の入力電圧波形、出力端子Ｐ３への出力電圧波形、双方向インバータ１２のゲート電圧、そして最下段が、開閉部１４の閉路信号である。図示のように、自立出力の入力電圧波形と、出力端

子Ｐ３への出力電圧波形とは、互いに電圧レベルが合い、かつ、位相が同期している。制御部１９は、閉路信号を発してから１０ｍｓｅｃでゲートブロックを行い、双方向インバータ１２を停止させる。出力電圧波形は、この瞬間にゼロクロス又はその近傍で、蓄電池１１の放電による出力から、パワーコンディショナ４の自立出力に切り替わる。

[0047] また、図５の波形は上から順に、自立出力の入力電圧波形、出力端子Ｐ３への出力電圧波形、自立出力の出力電流、そして最下段が、開閉器１４の閉路信号である。図示のように、自立出力の入力電圧波形と、出力端子Ｐ３への出力電圧波形とは、互いに電圧レベルが合い、かつ、位相が同期している。制御部１９が閉路信号を発してから約１０ｍｓｅｃで（図中の点線で囲んだ部分）開閉部１４のリレー接点が閉路することにより電流が流れ始める。電流が流れ始めるのは電圧のゼロクロス又はその近傍であるため、横流（パワーコンディショナ４と給電装置１０との間に流れる電流）による突入電流はない。

[0048] 《補記》

なお、上記実施形態では、太陽光発電パネル３の自立出力を給電装置１０に取り込む構成を示したが、これに限定されるものではなく、太陽光発電パネル３以外にも、自然エネルギーや燃料電池等、自立出力可能なパワーコンディショナを有する分散型電源であればよい。

[0049] なお、今回開示された実施の形態はすべ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。

符号の説明

[0050] １ 商用電力系統

２ 一般負荷用分電盤

３ 太陽光発電パネル

４ パワーコンディショナ

４ｔ　自立出力端子

５　特定負荷用分電盤

１０　給電装置

１１　蓄電池

１２　双方向インバータ（電力変換部）

１３，１４，１５　開閉部

１６，１７，１８　電圧センサ

１９　制御部

１９ｐ　位相同期ループ

２０　電流センサ

１００　給電システム

Ｃ１，Ｃ２，Ｃ３　バリスタ

Ｌ１　系統連系電路

Ｌ２　自立給電路

Ｌ３　蓄電池側給電路

Ｐ１　系統連系ポート

Ｐ２　補助入力ポート

Ｐ３　出力ポート

請求の範囲

[請求項1] 商用電力系統と接続される系統連系ポートと、

分散型電源の自立出力端子と接続される補助入力ポートと、

負荷と接続される出力ポートと、

蓄電池と、

前記蓄電池に接続され、直流／交流の双方向変換により前記蓄電池の充放電を行う電力変換部と、

前記系統連系ポートを、第１の開閉部を経て前記電力変換部に接続する系統連系電路と、

前記補助入力ポートから第２の開閉部を経て前記出力ポートに導く自立給電路と、

前記蓄電池から前記電力変換部を経て前記出力ポートに導く蓄電池側給電路と、

前記商用電力系統と系統連系している場合は、前記電力変換部により前記蓄電池の充放電を行わせ、前記商用電力系統から解列されている場合には、前記自立給電路及び前記蓄電池側給電路のいずれか一方の給電路により前記負荷に給電し、かつ、給電路を他方に切り替えるときは前記負荷に影響を与えない程度の極小時間内に切り替える、制御部と、

を備えている給電装置。

[請求項2] 前記補助入力ポートでの電圧を検出して前記制御部に知らせる入力電圧センサと、

前記電力変換部の交流側端部での電圧を検出して前記制御部に知らせる変換部電圧センサと、を備え、前記第１の開閉部及び前記第２の開閉部は共にリレー接点であり、

前記制御部は、前記蓄電池側給電路により前記負荷に給電する蓄電池放電モードから前記自立給電路により前記負荷に給電する自立出力モードに移行するとき、前記電力変換部の出力電圧と前記補助入力ポ

ートの電圧との間で互いに電圧レベルを合わせ、かつ、位相を同期させた後、前記第２の開閉部を閉路する信号を出力し、かつ、前記第２の開閉部が実際に閉路すると予想されるまでの所定時間、前記蓄電池放電モードを維持し、前記所定時間の到達時に、前記蓄電池放電モードから前記自立出力モードへ切り替える、請求項１に記載の給電装置。

[請求項3] 前記制御部は、前記第２の開閉部を閉路する信号を、当該信号を受けた前記第２の開閉部が実際に閉路するタイミングが電圧の位相のゼロクロス又はその近傍となるように出力する請求項２に記載の給電装置。

[請求項4] 前記出力ポートに流れる電流を検出して検出出力を前記制御部に送る電流センサを備え、前記制御部は、前記自立出力モードにおいて前記電流センサの検出出力に基づいて、前記分散型電源の自立出力の余剰分を前記蓄電池に充電する、請求項２又は請求項３に記載の給電装置。

[請求項5] 太陽光発電パネルと、

前記太陽光発電パネルに接続され、商用電力系統と系統連系を行う機能及び、自立出力を提供する機能を有するパワーコンディショナと、

蓄電池を有する給電装置と、を含む給電システムであって、

前記給電装置は、

前記商用電力系統と接続される系統連系ポートと、

前記パワーコンディショナの自立出力端子と接続される補助入力ポートと、

負荷と接続される出力ポートと、

前記蓄電池に接続され、直流／交流の双方向変換により前記蓄電池の充放電を行う電力変換部と、

前記系統連系ポートを、第１の開閉部を経て前記電力変換部に接続

する系統連系電路と、

前記補助入力ポートから第２の開閉部を経て前記出力ポートに導く自立給電路と、

前記蓄電池から前記電力変換部を経て前記出力ポートに導く蓄電池側給電路と、

前記商用電力系統と系統連系している場合は、前記電力変換部により前記蓄電池の充放電を行わせ、前記商用電力系統から解列されている場合には、前記自立給電路及び前記蓄電池側給電路のいずれか一方の給電路により前記負荷に給電し、かつ、給電路を他方に切り替えるときは前記負荷に影響を与えない程度の極小時間内に切り替える、制御部と、

を備えている給電システム。

[請求項6] 商用電力系統と接続される系統連系ポートと、

分散型電源の自立出力端子と接続される補助入力ポートと、

負荷と接続される出力ポートと、

蓄電池と、

前記蓄電池に接続され、直流／交流の双方向変換により前記蓄電池の充放電を行う電力変換部と、

前記系統連系ポートを、第１の開閉部を経て前記電力変換部に接続する系統連系電路と、

前記補助入力ポートから第２の開閉部を経て前記出力ポートに導く自立給電路と、

前記蓄電池から前記電力変換部を経て前記出力ポートに導く蓄電池側給電路と、

前記電力変換部並びに前記第１の開閉部及び前記第２の開閉部を制御する制御部と、を備え、

前記制御部は、

前記商用電力系統と系統連系する場合は、前記第１の開閉部を閉路

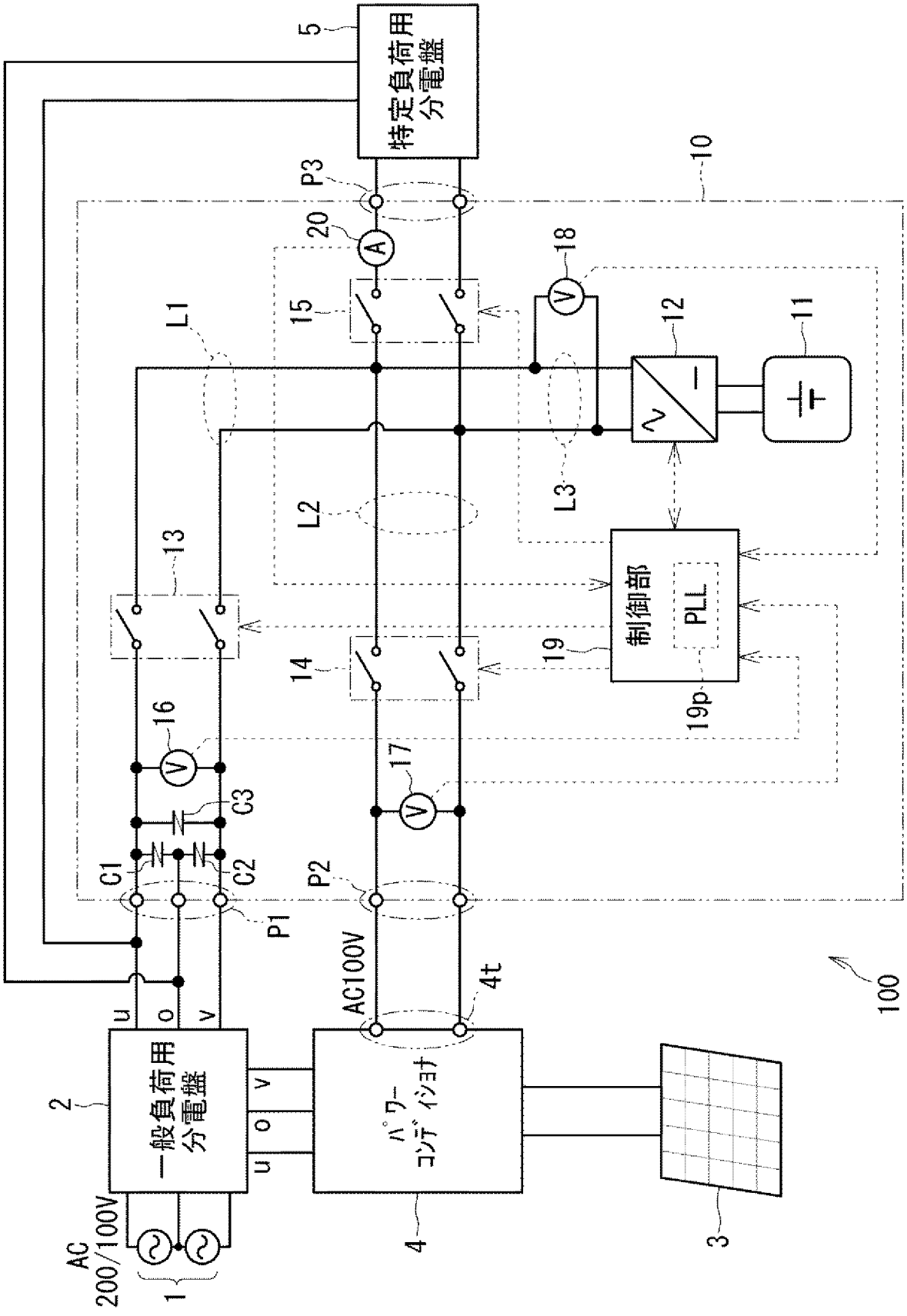
し、かつ、前記第２の開閉部を開路して、前記電力変換部により前記蓄電池の充放電を行わせ、

前記商用電力系統から解列する場合は、前記第１の開閉部を開路し、かつ、前記第２の開閉部も開路した状態で所定時間待機し、その後、前記自立給電路及び前記蓄電池側給電路のいずれか一方の給電路により前記負荷に給電し、

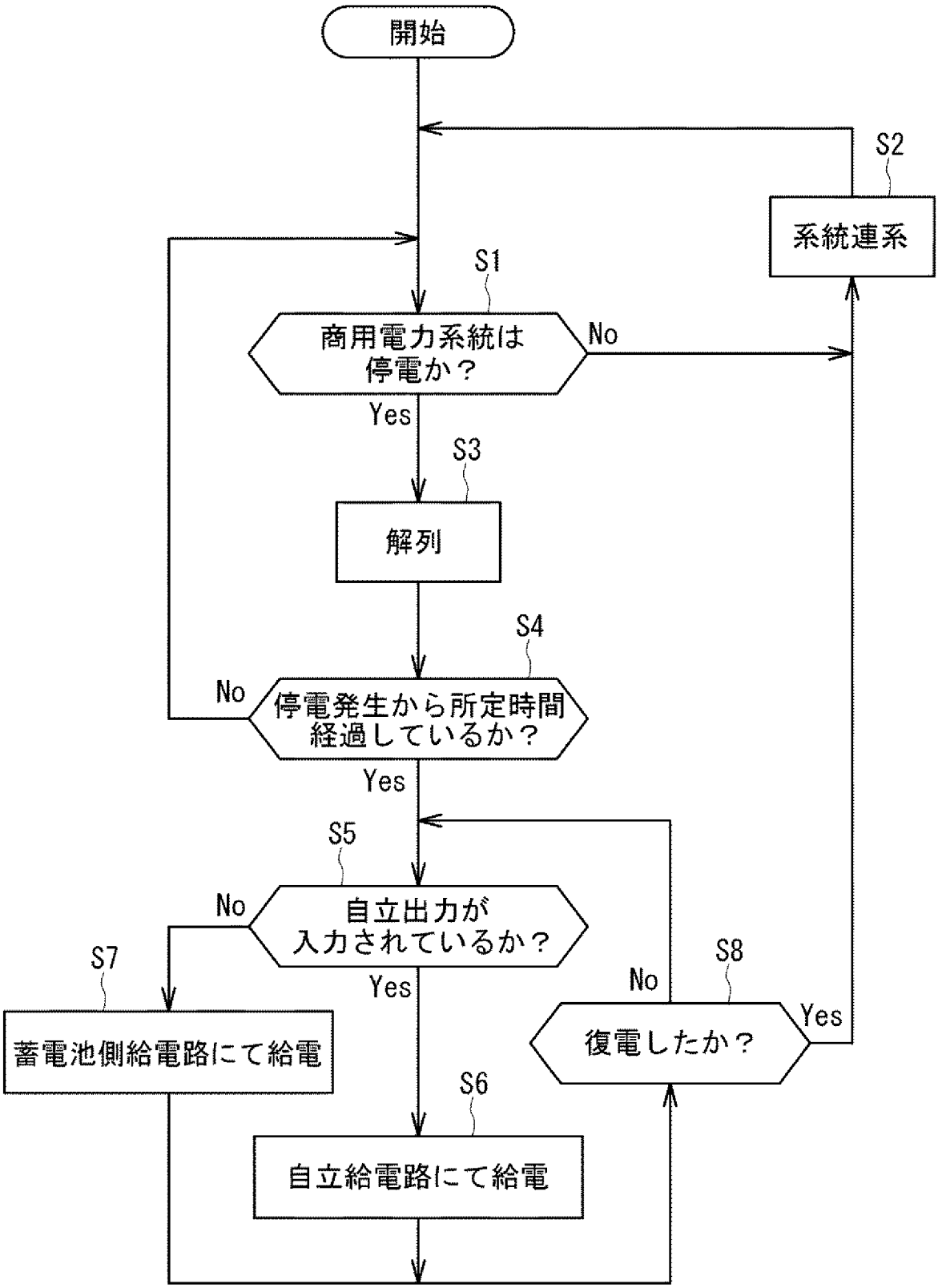
前記商用電力系統から解列されている状態で、前記負荷への給電を、前記自立給電路及び前記蓄電池側給電路のいずれか一方から他方に切り替えるときは実質的に無停電で切り替える、

給電装置。

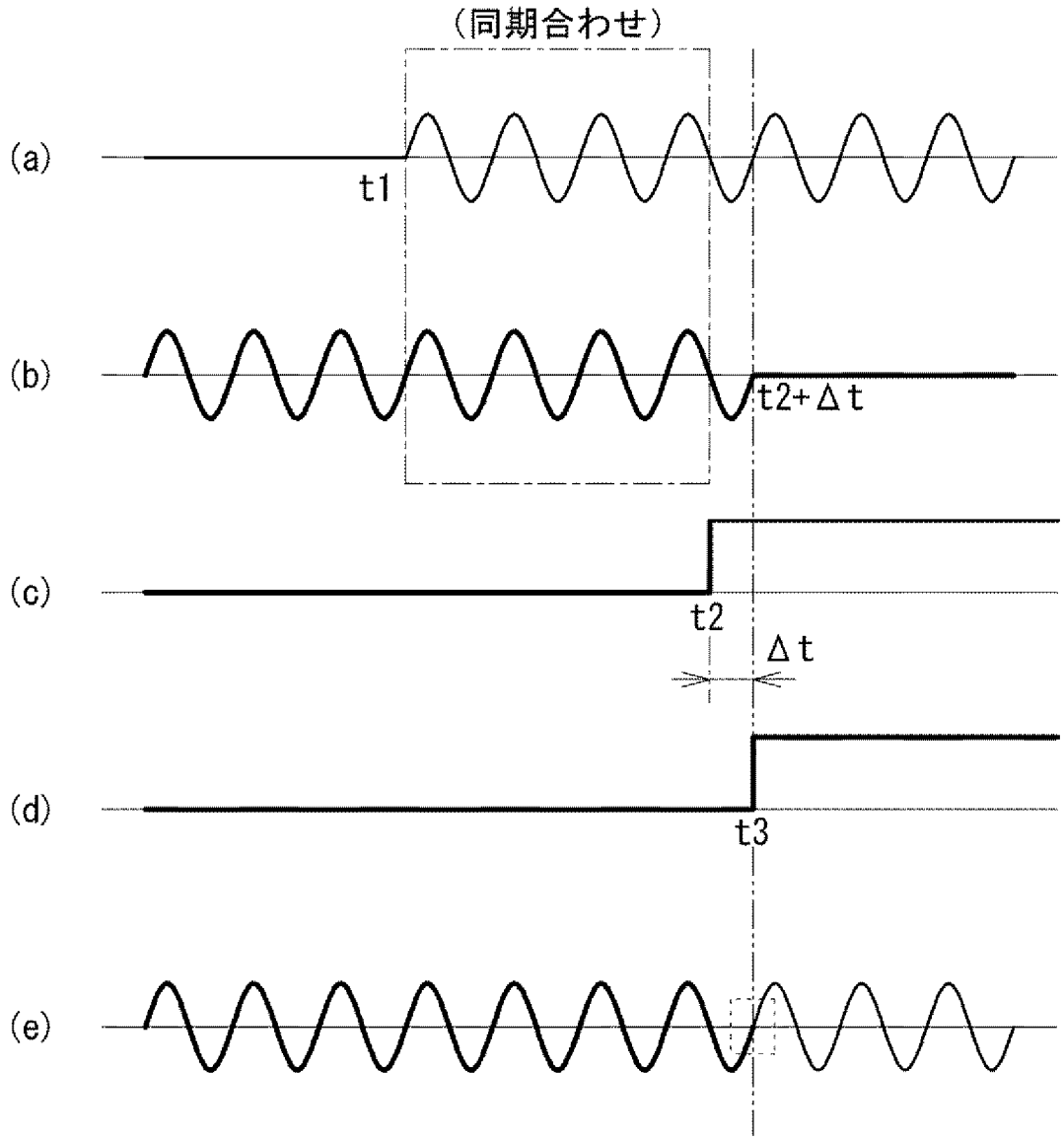
[図1]
図 1


特定負荷用
分電盤
5
10
P3
20
A
18
V
15
L1
12
11
L2
L3
13
制御部
PLL
19
19p
14
16
17
C3
C1
C2
P2
P1
AC100V
4t
100
u
o
v
一般負荷用
分電盤
2
パワー
コンディショナ
4
3
AC
200/100V
1

[図2]
図２

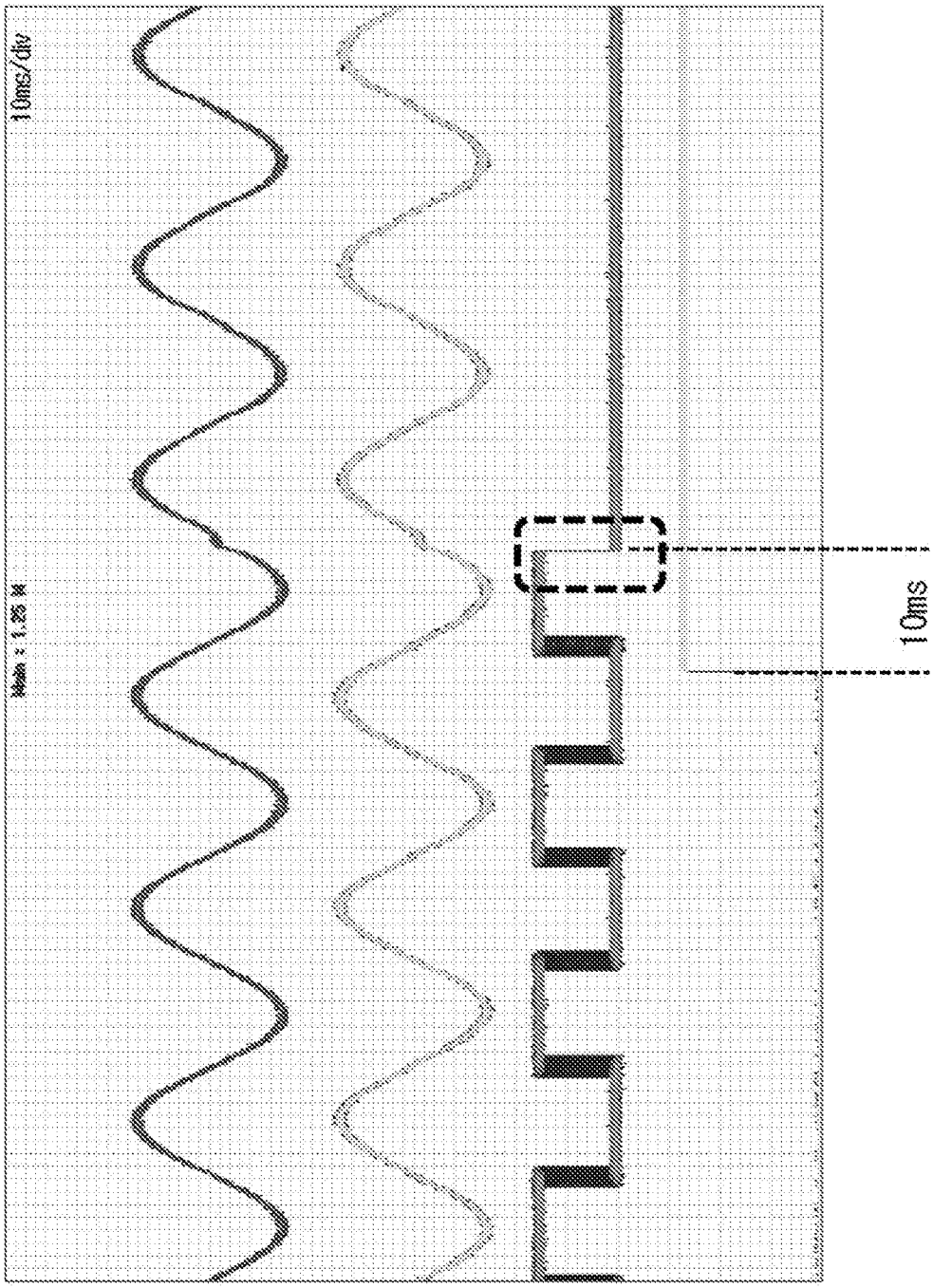

開始
S1
商用電力系統は
停電か？
No
Yes
S2
系統連系
S3
解列
S4
No
停電発生から所定時間
経過しているか？
Yes
S5
No
自立出力が
入力されているか？
S7
蓄電池側給電路にて給電
Yes
S6
自立給電路にて給電
S8
No
復電したか？
Yes

[図3]
図３



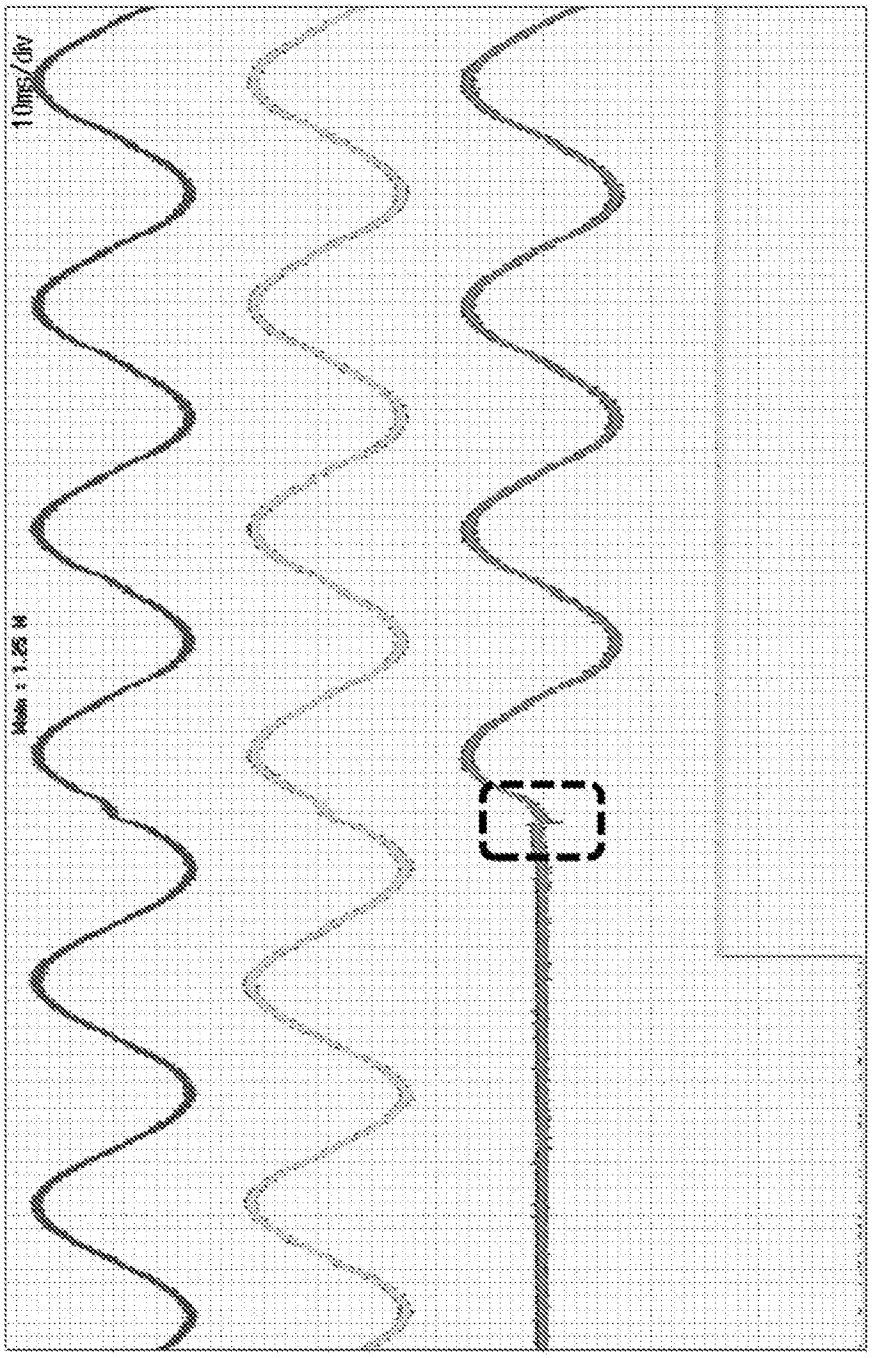
[図4]

図４



[図5]

図５



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/021197

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H02J9/06(2006.01)i, *H02J3/38*(2006.01)i, *H02J7/35*(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)
H02J9/06, H02J3/38, H02J7/35

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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	WO 2013/128986 A1 (Omron Corp.), 06 September 2013 (06.09.2013), paragraphs [0018] to [0108]; fig. 1 to 13 & DE 112013001186 T5 & JP 2013-179767 A & JP 6019614 B2 & US 2014/0361725 A1 paragraphs [0031] to [0121]; fig. 1 to 13	1-6
Y	JP 2000-92720 A (Nissin Electric Co., Ltd.), 31 March 2000 (31.03.2000), paragraphs [0032] to [0047]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-6
A	EP 2621048 A1 (CIRCUTOR SA), 31 July 2013 (31.07.2013), whole document & ES 2560030 T3	1-6

☐ 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
19 July 2017 (19.07.17)	01 August 2017 (01.08.17)

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

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０２１１９７

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H02J9/06(2006.01)i, H02J3/38(2006.01)i, H02J7/35(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.　H02J9/06, H02J3/38, H02J7/35

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	１９７１－２０１７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１７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	**WO 2013/128986 A1**（オムロン株式会社）2013.09.06, 第００１８段落から第０１０８段落および図面第１図から第１３図 & DE 112013001186 T5 & JP 2013-179767 A & JP 6019614 B2 & US 2014/0361725 A1, PARAGRAPHS 0031-0121; FIGURES 1-13	1-6

☑　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
１９．０７．２０１７	０１．０８．２０１７

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）　５Ｔ　８９３６
杉田　恵一
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５６８

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 2000-92720 A**（日新電機株式会社）2000.03.31, 第００３２段落から第００４７段落および図面第１図から第３図 (family none)	1-6
A	**EP 2621048 A1** (CIRCUTOR SA) 2013.07.31, whole document & ES 2560030 T3	1-6