

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6098334号
(P6098334)

(45) 発行日 平成29年3月22日 (2017.3.22)

(24) 登録日 平成29年3月3日 (2017.3.3)

(51) Int.Cl.		F I			
HO2J	9/04	(2006.01)	HO2J	9/04	
HO2J	7/00	(2006.01)	HO2J	7/00	P
B60L	11/18	(2006.01)	B60L	11/18	C

請求項の数 11 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2013-95328 (P2013-95328)	(73) 特許権者	000003997
(22) 出願日	平成25年4月30日 (2013.4.30)		日産自動車株式会社
(65) 公開番号	特開2014-217258 (P2014-217258A)		神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(43) 公開日	平成26年11月17日 (2014.11.17)	(74) 代理人	110000486
審査請求日	平成28年2月24日 (2016.2.24)		とこしえ特許業務法人
		(72) 発明者	津川 大
			神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
		(72) 発明者	林 哲也
			神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
		(72) 発明者	下村 卓
			神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電源装置、電源システム、及び電源装置の制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

系統電源から電力の供給を受ける電力システムに対して電力を供給する電源装置であって、

第1電力源と、

前記第1電力源から出力される電力を交流電力に変換する変換手段と、

前記電力システムのコンセントに接続され、前記交流電力を前記電力システムに出力するコンセントプラグと、

前記変換手段を制御する制御手段とを備え、

前記制御手段は、

前記コンセントプラグの前記コンセントへの接続を検知する接続検知部と、

前記電力システムの状態を検知する状態検知部と、

前記状態検知部の検知結果に基づいて、前記交流電力を前記電力システムに出力するか否かを判定する判定部とを有する

ことを特徴とする電源装置。

【請求項2】

請求項1記載の電源装置であって、

前記状態検知部は、

前記電力システムに含まれるブレーカの状態を検知するブレーカ状態検知部と、

前記電源装置又は前記電力システムの地絡を検知する地絡検知部とを有する

ことを特徴とする電源装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の電源装置であって、
前記制御手段は、

前記接続検知部により前記コンセントプラグの前記コンセントへの接続を確認し、かつ、前記地絡検知部により地絡が発生していないことを確認した後に、前記ブレーカ状態検知部により前記ブレーカの状態を検知する

ことを特徴とする電源装置。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の電源装置であって、
前記状態検知部は、

前記系統電源から前記電力システムへの電力の供給が停止していることを示す停電を検知する停電検知部と、

前記電源装置の地絡を検知する地絡検知部とを有する
ことを特徴とする電源装置。

10

【請求項 5】

請求項 4 に記載の電源装置であって、
前記制御手段は、

前記接続検知部により前記コンセントプラグの前記コンセントへの接続を確認し、かつ、前記地絡検知部により地絡が発生していないことを確認した後に、前記停電検知部により前記停電を検知する

ことを特徴とする電源装置。

20

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の電源装置であって、
前記変換手段の出力側と前記コンセントプラグとの間の配線に接続され、前記変換手段の出力側の電流又は電圧の少なくとも一方を検出するセンサをさらに備え、
前記接続検知部は、

前記センサにより検出された電圧、前記センサの検出値から算出されるインピーダンス、または、前記検出値から算出される位相の少なくとも一つの値に基づいて、前記コンセントプラグの前記コンセントへの接続を検知する

ことを特徴とする電源装置。

30

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の電源装置であって、
前記変換手段の出力側と前記コンセントプラグとの間の配線に接続され、前記変換手段の出力側の電流又は電圧の少なくとも一方を検出するセンサをさらに備え、
前記状態検知部は、

前記センサにより検出された電圧、前記センサの検出値から算出されるインピーダンス、または、前記検出値から算出される位相の少なくとも一つの値に基づいて、前記電力システムの状態を検知する

ことを特徴とする電源装置。

40

【請求項 8】

請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の電源装置であって、
前記接続検知部による検知用の電圧、または、前記状態検知部による検知用の電圧を出力する第 2 電力源をさらに備え、

前記第 2 電力源の電圧は、前記第 1 電力源の電圧より低い

ことを特徴とする電源装置。

【請求項 9】

請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の電源装置を備える車両。

【請求項 10】

系統電源から電力の供給を受ける屋内の電力システム及び電源装置を備えた電源システ

50

ムにおいて、

前記電力システムは、

前記系統電源からの電力を遮断するブレーカと、

前記ブレーカと前記屋内の分岐配線で接続されるコンセントとを備え、

前記電源装置は、

第 1 電力源と、

前記第 1 電力源から出力される電力を交流電力に変換する変換手段と、

前記電力システムのコンセントに接続され、前記交流電力を前記電力システムに出力するコンセントプラグと、

前記変換手段を制御する制御手段とを備え、

10

前記制御手段は、

前記コンセントプラグの前記コンセントへの接続を検知する接続検知部と、

前記系統電源から前記電源システムへの電力の供給が停止していることを示す停電の状態、前記ブレーカの状態、又は、前記電源装置の絶縁状態の少なくとも一つの状態を検知する状態検知部と、

前記状態検知部の検知結果に基づいて、前記交流電力を前記電力システムに出力する否かを判定する判定部とを有する

ことを特徴とする電源システム。

【請求項 11】

系統電源から電力の供給を受ける電力システムに対して電力を供給する電源装置の制御方法であって、

20

前記電源装置のコンセントプラグが前記電力システムのコンセントに接続されたか否かを検知する接続検知工程と、

前記接続検知工程により前記コンセントプラグの前記コンセントへの接続を確認した後に、前記電力システムの状態を検知する状態検知工程と、

前記状態検知工程による検知結果に基づいて、交流電力を前記電力システムに出力するか否かを判定する判定工程と、

前記判定工程の判定結果に基づいて、前記電源装置の電力源の電力を前記交流電力に変換する変換手段を制御する制御工程とを含み、

電源を備えた前記電源装置が、前記接続検知工程、前記状態検知工程、前記判定工程、及び前記制御工程を行う

30

ことを特徴とする電源装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電源装置、電源システム、及び電源装置の制御方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

付設分電盤により、停電発生等のような非常時に、電力供給源を系統電源から電気自動車等の外部の充電式電源に切り替えて、その充電式電源から家庭内分電盤に電力供給することによって、非常用コンセントに接続された冷蔵庫、給水ポンプ等や照明器を通常時と同様に利用可能とする。特に、非常用電源として外部に設置されている充電式電源を用いる場合に、屋外ガレージコンセントと、電気自動車等の充電式電源との間において、電源出力用コンセント同士、及び、電源入力用コンセント同士を同一形状にすることによって、通常時に系統電源 P から充電式電源に電力供給するための充電用ケーブルと、非常時に充電式電源から家庭内分電盤 2 に電力供給するための外部電源供給用ケーブルとを同じケーブルとして共用可能にするコンセントシステムが開示されている（特許文献 1）。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

50

【特許文献1】特開2010-172068号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記のシステムでは、停電発生時の異常時に、電圧供給源を系統電源から充電式電源に切り替えるための漏電遮断機及び開閉器を備えた専用の分電盤を用意し、さらに、当該分電盤に接続するために、非常用のシステムに対応するように、別途配線工事をしなければならない、という問題があった。

【0005】

本発明が解決しようとする課題は、特別な配線工事をすることなく、非常時の電源を確保する電源装置、電源システム、または電源装置の制御方法を提供することである。

10

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、電源装置のコンセントプラグが電力システムのコンセントに接続されていることを検知し、電力システムの状態を検知し、当該状態の検知結果に基づいて、交流電力を電源装置から電力システムに出力するか否かを判定することによって上記課題を解決する。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、電力システムが、電源装置の交流電力を受け入れ可能な状態であることを、電源装置側で判断しており、電源装置のコンセントプラグを電力システムのコンセントに接続すれば、電力システムへの電力供給を可能とする配線接続が形成されるので、簡易に非常時の電源を確保することができる、という効果を奏する。

20

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の実施形態に係る電源システムのブロック図である。

【図2】図1の電源装置の構成の一部とコントローラのブロック図である。

【図3】図1のコントローラのブロック図である。

【図4】図1の電源システムにおいて、系統電源の状態とブレーカの状態との関係を示す表である。

30

【図5】図1のコントローラの制御手順を示すフローチャートである。

【図6】本発明の変化例に係る電源システムのブロック図である。

【図7】本発明の変化例に係る電源装置の構成の一部とコントローラのブロック図である。

【図8】本発明の変化例に係る電源システムのブロック図である。

【図9】本発明の他の実施形態に係る電源システムのブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【0010】

40

《第1実施形態》

【0011】

図1は、本発明の電源システムのブロック図である。本発明の電源システムは、停電等により系統電源1から屋内の電力システム3に電力を供給できない場合に、非常用の電源である電源装置4を電力システム3に接続することで、電源装置4から電力システム3内の負荷に電力を供給するシステムである。

【0012】

系統電源1は、家屋内の電力システム3に交流電力を供給する電力供給源である。停電等が発生していない場合には、系統電源1の電力が、電力システム3内の負荷に供給される。系統分岐配線2は、系統電源1と分電盤30との間を接続する配線であり、単相AC

50

3線式の配線である。

【0013】

電力システム3は、住宅用の宅内電力システムである。電力システム3は、分電盤30と、宅内分岐配線33と、コンセント34とを有している。なお、図1に示す電力システム3は一例であり、図3は、電力システム3の一部の構成を示している。

【0014】

分電盤30は、系統電源1から系統分岐配線2を介して供給される電力を分電し、分電盤30に接続された複数の宅内分岐配線33に電力を供給する。分電盤30は、主幹ブレーカ31と、子ブレーカ32とを有している。主幹ブレーカ31は、地絡、漏電を検知して、系統電力と宅内電力配線33との間を遮断する。また、主幹ブレーカ34は、契約容量より大きな電流が流れた場合に、自動的に遮断する機能も有している。子ブレーカ32は、分電盤30から各宅内分岐配線33に電力を送るための分岐回路に設けられ、コンセント34に接続された電気機器あるいはコードの短絡等により発生する過電流を検知して、分電盤30と宅内分岐配線33との間を遮断する。

10

【0015】

宅内分岐配線33は、分電盤30により分電された電力を、家屋内の各部屋に送るための配線であり、単相2線式の配線である。コンセント34は、各部屋に設けられ、宅内分岐配線33に接続されている。電気機器のプラグが、コンセント34に接続されることで、電気機器には、分電盤からの電力が供給される。

【0016】

20

電源装置4は、非常用の電力源である。電源装置4は、電力システム3と異なり、移動可能な装置である。電源装置4は、コントローラ40と、筐体41と、バッテリー42と、コンバータ43と、スイッチ44と、接続ケーブル45と、コンセントプラグ46とを備えている。

【0017】

コントローラ40は、コンバータを制御する制御装置である。また、コントローラ40は、バッテリー42の電圧又は電流の検出値に基づいて、バッテリー40の状態を管理している。

【0018】

筐体41は、コントローラ40、バッテリー42、及びコンバータ43等を収容するケースである。バッテリー42は、非常電源用の電力供給源であり、一次電池又は二次電池を複数接続することで構成されている。コンバータ43は、バッテリー42から供給される直流電力を交流電力に変換して、コンセントプラグ46等を介して電力システム3に交流電力を出力する変換装置である。コンバータ43は、スイッチング素子等で構成される変換回路等を有している。コンバータ43は、バッテリー42とスイッチ44との間に接続されている。またコンバータ43は、コントローラ40により制御される。

30

【0019】

スイッチ44は、コンバータ43の出力側とコンセントプラグ46との間の電氣的な導通及び遮断を切り変えるためのスイッチ（開閉器）であり、リレースイッチで構成されている。スイッチ44は、コンバータ43の出力側の配線に接続されている。スイッチ44は、コントローラ40により制御される。

40

【0020】

接続ケーブル45は、電源装置4から電力を出力するための電線である。接続ケーブル45の一端は、スイッチ44を介してコンバータ43の出力側（AC側）に接続されている。また接続ケーブル46の他端には、コンセントプラグ46が接続されている。コンセントプラグ46は、コンセント34に差し込み可能な形状に形成され、コンセント34に接続するための端子である。コンセントプラグ46が、電源装置4の出力端子となる。

【0021】

そして、電源装置4は、図1に示すように、コンセントプラグ46をコンセント34に接続することで、電力システム3に対して電力供給可能な接続状態となる。

50

【 0 0 2 2 】

次に、図 2 を用いて、バッテリー 1 とコンバータ 4 3 の出力側との間の回路構成、及び、コントローラ 4 0 に含まれる制御構成を説明する。図 2 は、電源装置 4 の構成の一部とコントローラ 4 0 のブロック図である。

【 0 0 2 3 】

コンバータ 4 3 の出力側には、電流センサ 4 7 及び電圧センサ 4 8 が設けられている。電流センサ 4 7 は、コンバータ 4 3 の出力側の電流を検出するセンサであり、コンバータ 4 3 の出力側に接続された一対の配線のうち、一方の配線に接続されている。電圧センサ 4 8 は、コンバータ 4 3 の出力側の電圧を検出するセンサであり、コンバータ 4 3 の出力側の一対の配線の間接続されている。電流センサ 4 7 の検出電流及び電圧センサ 4 8 の検出電圧は、コントローラ 4 0 に出力される。

10

【 0 0 2 4 】

コントローラ 4 0 は、接続検知部 4 0 1 と、地絡検知部 4 0 2 と、停電検知部 4 3 と、ブレーカ状態検知部 4 0 4 と、判定部 4 0 5 とを有している。

【 0 0 2 5 】

接続検知部 4 0 1 は、コンセントプラグ 4 6 のコンセント 3 4 への接続を検知する機能を有している。接続検知部 4 0 1 の検知結果は、地絡検知部 4 0 2 に出力される。地絡検知部 4 0 2 は、電源装置 4 の地絡を検知する機能を有している。接続検知部 4 0 1 の検知結果及び地絡検知部 4 0 2 の検知結果は、停電検知部 4 0 3 及びブレーカ状態検知部 4 0 4 に出力される。

20

【 0 0 2 6 】

停電検知部 4 0 3 は、停電を検知する機能を有している。停電は、系統電源 1 から電源システム 3 への電力の供給が停止していること示す。ブレーカ状態検知部 4 0 4 は、主幹ブレーカ 3 1 及び子ブレーカ 3 2 のオン、オフの状態を検知する機能を有している。停電検知部 4 0 3 の検知結果及びブレーカ状態検知部 4 0 2 の検知結果は、判定部 4 0 5 に出力される。判定部 4 0 5 は、停電検知部 4 0 3 及びブレーカ状態検知部 4 0 4 の検知結果に基づいて、コンバータ 4 3 から交流電力を電力システム 3 に出力するか否かを判定する。そして、コントローラ 4 0 は、判定部 4 0 5 により、交流電力をシステム 3 に出力すると判定した場合には、コンバータ 4 3 のスイッチング素子を制御し、スイッチ 4 4 及び接続ケーブル 4 5 を介して、コンセントプラグ 4 6 から電力を出力させる。

30

【 0 0 2 7 】

次に、図 3 を用いて、コントローラ 4 0 の構成について、説明する。図 3 は、コントローラ 4 0 の構成を示すブロック図である。コントローラ 4 0 は、基板 4 1 1 と、マイコン 4 1 2 と、メモリ 4 1 3 と、計測電圧入力端子 4 1 4 と、計測電流入力端子 4 1 5 と、制御信号出力端子 4 1 6 とを備えている。

【 0 0 2 8 】

基板 4 1 1 は、電子基板である。マイコン 4 1 2 は、CPU などの演算装置であり、基板上に実装されている。メモリ 4 1 3 は、コンバータ 4 3 の駆動条件、コンセントプラグ 4 6 の接続の成立条件、電源装置 4 内で絶縁が確保されていることを示す絶縁条件、電源装置 4 の地絡条件、ブレーカのオン、オフの状態を示す条件、及び、停電の成立条件等を、電圧、電流、インピーダンス又は位相等の値により記録している。メモリ 4 1 3 は、不揮発性メモリなどの記憶媒体である。

40

【 0 0 2 9 】

計測電圧入力端子 4 1 4 は、電圧センサ 4 8 と配線で接続されており、電圧センサ 4 8 で検出される電圧を、測定電圧として、マイコン 4 1 2 に取り込むための入力端子である。同様に、計測電流入力端子 4 1 5 は、電流センサ 4 7 と配線で接続されている。制御信号出力端子 4 1 6 は、マイコン 4 1 2 の演算に基づくコンバータ 4 3 の制御信号を、コントローラ 4 0 からコンバータ 4 3 に出力するための出力端子である。

【 0 0 3 0 】

次に、図 1 ~ 図 3 を参照しつつ、コントローラ 4 0 の制御について説明する。電源装置

50

4のメインスイッチ(図示しない)がオンになると、コントローラ40は、接続検知部401により、コンセントプラグ46がコンセント34に接続されている否かを検知する。

【0031】

接続検知部401は、コンセントプラグ46の接続を検知するために、コンバータ43を制御して、バッテリー42の電力を用いて、コンセントプラグ46に電圧(試験電圧)を印加する。接続検知部401は、コンバータ43の出力側からコンセントプラグ46への電圧印加中に、電圧センサ48を用いて電圧を測定する。また、メモリ413には、コンセントプラグ46が接続されていることを示す電圧閾値が予め記録されている。そして、接続検知部401は、メモリ413の閾値電圧と、電圧センサ48の測定電圧とを比較することで、コンセントプラグ46がコンセント34に接続されているかを判定する。

10

【0032】

また、接続検知部401は、上記のように、コンセントプラグ46の接続を検知するための試験電圧の印加中に、インピーダンスを計測することで、コンセントプラグ46のコンセント34への接続を検知してもよい。

【0033】

インピーダンスの変化により、コンセントプラグ46の接続を検知する場合には、接続検知部401は、試験電圧の印加中、電圧センサ48で検出される電圧(V_{out})と、電流センサ47で検出される電流(I_{out})から、式(1)に従って、インピーダンス(Z_{out})を算出する。

【数1】

20

$$Z_{out} = V_{out} / I_{out} \quad (1)$$

【0034】

メモリ413には、コンセントプラグ46がコンセント34に接続されている状態で、コンバータ43の出力側からみたときのインピーダンスが、コンセントプラグ46のコンセント34への接続の成立条件として、予め記録されている。そして、接続検知部401は、測定したインピーダンス(Z_{out})と、当該成立条件を示すインピーダンスとを比較することで、コンセントプラグ46がコンセント34に接続されているかを判定する。

【0035】

さらに、接続検知部401は、試験電圧の印加中、電圧センサ48で検出される電圧と、電流センサ47で検出される電流との電気角を算出することで、位相を算出し、位相に基づいて、コンセントプラグ46のコンセント34への接続を検知してもよい。

30

【0036】

位相の変化により、コンセントプラグ46の接続を検知する場合には、接続検知部401は、試験電圧の印加中、電流センサ47及び電圧センサ48を用いて、コンバータ43の出力側の電圧、電流を測定する。メモリ431には、コンバータ43の出力側の電圧及び電流と位相との相対関係を示すテーブルが予め記録されている。また、メモリ431には、コンセントプラグ46がコンセント34に接続されている状態で、コンバータ43から試験電圧を印加したときに、コンバータ43の出力側の位相が、コンセントプラグ46のコンセント34への接続の成立条件として、予め記録されている。

40

【0037】

接続検知部401は、メモリ431のテーブルを参照して、測定した電圧及び電流に対応する位相を算出する。そして、接続検知部401は、算出した位相と、コンセントプラグ46の接続の成立条件を示す位相とを比較することで、コンセントプラグ46がコンセント34に接続されているかを判定する。

【0038】

このように、接続検知部401は、コンバータ43からコンセントプラグ46への出力について、電圧条件、インピーダンス条件、または位相条件で示されるコンセントプラグ46のコンセント34への接続の成立条件と、電流センサ47又は電圧センサ48の検出値に基づく測定結果とを比較することで、コンセントプラグ46のコンセント34への接

50

続を検知している。

【0039】

次に、コントローラ40は、接続検知部401の検知により、コンセントプラグ46のコンセント34への接続が確認すると、地絡検知部402により電源装置4又は電力システム3の地絡を検知する。具体的には、地絡検知部402は、コンバータ43の高圧回路を形成する配線、回路素子と、筐体41やアースとの間で絶縁性が確保されているか否かを検知する。検知の一例としては、例えば、コンバータ43の高圧配線と、筐体41のアースとの間に、電圧を印加して、インピーダンスを計測する。コンバータ43の高圧回路を形成する配線、回路素子が、筐体やアースに触れている場合には、配線、回路素子が筐体やアースに触れていない場合と比較して、インピーダンスが変化する。地絡検知部402は、インピーダンスの変化から、電源装置1の絶縁を確認する。

10

【0040】

また、例えば、コンバータ43等の高圧回路が筐体41に接触している場合、又は、高圧回路のグラウンドが、筐体41又はアースが接触している場合も、これらが接触していない場合と比較して、インピーダンスが変化する。そして、メモリ431には、高圧回路が筐体41に接触した際のインピーダンスの値、及び、高圧回路のグラウンドが筐体41等に接触した際のインピーダンスの値が、地絡の成立条件として予め記録されている。地絡検知部402は、バッテリー42の電力を用いて、試験電圧を印加して、電流センサ47及び電圧センサ48の検出値に基づき、インピーダンスを測定する。そして、地絡検知部402は、測定したインピーダンスと、地絡の成立条件を示すインピーダンスとを比較することで、地絡を判定する。

20

【0041】

さらに、地絡検知部402による地絡判定は、コンセントプラグ46のコンセント34への接続を確認した後に行っているため、地絡検知部402は電源装置4内で発生した地絡に限らず、コンセント34、宅内分岐配線33等の電力システム3内の漏電も検知することができる。

【0042】

コントローラ40は、地絡検知部402により、地絡を検知した場合には、コンセントプラグ46がコンセント34に接続されていても、コンバータ43の動作を停止し、かつ、スイッチ44を強制的にオフにする。これにより、本例は、電源装置4内の絶縁性を確認することで、安全性の高い電源装置4を実現しつつ、宅内分岐配線33等からの漏電も防ぐことができる。

30

【0043】

コントローラ40は、接続検知部401によりコンセントプラグ46がコンセント34に接続されていることを確認し、地絡検知部402により電源装置4内で絶縁が確保され、かつ、地絡が発生していないことを確認すると、停電検知部403により停電を検知しつつ、ブレーカ状態検知部404によりブレーカの状態を検知する。

【0044】

停電検知部403は、コンバータ43を停止させた状態で、電流センサ47又は電圧センサ48の検出値から、停電が発生しているか否かを判定する。停電が発生しておらず、正常に系統電源1から電力が供給されている場合には、コンセントプラグ46をコンセント34に接続すると、系統電源1からの供給電力が主幹ブレーカ31及び子ブレーカ32を介して分電されて、宅内分岐配線33を通り、コンセント34とコンセントプラグ46との接続部分を通して、コンバータ43の出力側に供給される。そして、系統電源1の電力が電源装置4側にも供給された場合には、電圧センサ48は電力システム3からの入力電圧を検出する。一方、停電が発生した場合には、系統電源1から電力システム3内への電力供給がなく、コンセントプラグ46をコンセントに接続したとしても、電力システム3から電力は供給されない。

40

【0045】

そのため、停電検知部403は、コンバータ43の停止状態で、電圧センサ48を用い

50

て、電力システム 3 からコンセント 3 4 及びコンセントプラグ 4 6 を介して入力される電圧を測定することで、停電状態を検知する。そして、入力電圧が測定されない場合には、停電検知部 4 0 3 は、停電が発生している、と判断する。なお、停電検知部 4 0 3 は、電流センサ 4 7 を用いて、同様に停電の検知を行ってもよい。

【 0 0 4 6 】

ブレーカ状態検知部 4 0 4 は、ブレーカ 3 1、3 2 のオン、オフの状態を検知するために、コンバータ 4 3 の出力側からみたインピーダンスを測定する。インピーダンスは、上記と同様に、バッテリー 4 2 の電力を用いて、コンバータ 4 3 から試験電圧を印加し、電流センサ 4 7 及び電圧センサ 4 8 の検出値から式 (1) を用いて算出すればよい。そして、ブレーカ 3 1、3 2 のオン状態におけるインピーダンスと、ブレーカ 3 1、3 2 のオフ状態におけるインピーダンスは異なるため、ブレーカ状態検知部 4 0 4 は、インピーダンスを測定することで、ブレーカ 3 1、3 2 の状態を検知することができる。

10

【 0 0 4 7 】

また、ブレーカ状態検知部 4 0 4 は、インピーダンスを測定の代わりに、位相を測定することで、ブレーカ 3 1、3 2 の状態を検知してもよい。ブレーカ 3 1、3 2 のオン状態における位相と、ブレーカ 3 1、3 2 のオフ状態における位相は異なる。そのため、ブレーカ状態検知部 4 0 4 は、位相を測定することで、ブレーカ 3 1、3 2 の状態を検知することができる。なお、位相の測定方法は、上記と同様である。

【 0 0 4 8 】

判定部 4 0 5 は、停電検知部 4 0 3 により停電が発生していることを確認し、ブレーカ状態検知部 4 0 4 によりブレーカ 3 1、3 2 のオン状態を確認すると、コンバータ 4 3 から電力システム 3 に交流電力を出力できると判定する。コントローラ 4 0 は、判定部 4 0 5 により、交流電力の出力可と判定すると、宅内分岐配線 3 3、子ブレーカ 3 2 等に応じて予め設定されている電流容量の制限値以下になるように、コンバータ 4 3 を制御して、電源装置 4 から電力システム 3 への出力電力を調整する。

20

【 0 0 4 9 】

図 1 に示すように、分電盤 3 0 は、1 つの主幹ブレーカ 3 1 に対して複数の子ブレーカ 3 2 を接続するよう構成されているため、単一の子ブレーカ 3 2 の電流容量の制限値は、主幹ブレーカ 3 1 の電流容量の制限値をより低い。そして、本例の電源装置 4 は、宅内分岐配線 3 3 及びコンセント 3 4 を介して子ブレーカ 3 2 に接続され、電力を供給する場合には、この子ブレーカ 3 2 から他の子ブレーカ 3 2 に電力を供給する。そのため、コントローラ 4 0 は、子ブレーカ 3 2 の電流容量の制限値以下になるように、コンバータ 4 3 を制御することで、電力を抑えている。

30

【 0 0 5 0 】

一方、判定部 4 0 5 は、停電検知部 4 0 3 により停電が発生していないことを確認し、あるいは、ブレーカ状態検知部 4 0 4 によりブレーカ 3 1、3 2 のオン状態を確認した場合には、コンバータ 4 3 から電力システム 3 に交流電力を出力できないと判定する。コントローラ 4 0 は、判定部 4 0 5 により、交流電力の出力不可と判定すると、コンバータ 1 0 を停止させる。

【 0 0 5 1 】

ここで、図 4 を用いて、系統電源 1 の状態とブレーカの状態との関係を、電源装置 4 の動作条件を含めつつ説明する。図 4 は、系統電源 1 の状態とブレーカの状態との関係を示す表である。まず、系統電源 1 の状態が正常な状態でブレーカ 3 1、3 2 がオン状態である場合には、系統は正常であり、電力システム 3 内の電気機器は、系統電源 1 の電力を利用することができる。この時には、電源装置 4 が動作しない。

40

【 0 0 5 2 】

系統電源 1 が正常な状態で、ブレーカ 3 1、3 2 がオフ状態である場合には、コントローラ 4 0 は、ブレーカ 3 1、3 2 がオフ状態 (遮断状態) であると判定する。図 1 に示す配線接続で、ブレーカ 3 1、3 2 がオフ状態である場合には、系統電源 1 が正常な場合であっても、系統電源 1 の電力が電源装置 4 に供給されず、コントローラ 4 0 は系統電源 1

50

の状態を把握することができない。この時には、電源装置 4 が動作しない。

【 0 0 5 3 】

系統電源 1 が停止状態で、ブレーカ 3 1、3 2 がオフ状態である場合には、コントローラ 4 0 は、ブレーカ 3 1、3 2 がオフ状態（遮断状態）であると判定する。上記と同様に、ブレーカ 3 1、3 2 がオフ状態である場合には、系統電源 1 が正常な場合であっても、系統電源 1 の電力が電源装置 4 に供給されず、コントローラ 4 0 は系統電源 1 の状態を把握することができない。この時には、電源装置 4 が動作しない。

【 0 0 5 4 】

系統電源 1 が停止状態であって、電力を電力システム 3 に供給できない状態であり、ブレーカ 3 1、3 2 の状態がオン状態である場合には、停電状態となる。この時に、電力システム 3 は、電源装置 4 の交流電力を受け入れ可能な状態となるため、電源装置 4 は、動作し、非常用電源として利用される。

10

【 0 0 5 5 】

これにより、本例の電源装置 4 は、コンセントプラグ 4 6 をコンセント 3 4 に接続することにより、電力システム 3 内の電気機器に対して電力を供給するための、接続配線を形成することができる。そして、図 1 に示す接続配線で、電源装置 4 のコンセントプラグ 4 6 から、電力システム 3 に電力を出力することで、電力システム 3 内の電気機器に対して電力を供給することができる。その結果として、本例の電源装置 4 及び電源システムは、非常用に使用する機器の配線を変更することなく、簡易に非常時の電源を確保することができる。

20

【 0 0 5 6 】

また、電力システム 3 が電源装置 4 の交流電力を受け入れ可能な状態であることを、電源装置 4 側で判断することができる。

【 0 0 5 7 】

次に、図 5 を用いて、コントローラ 4 0 の制御フローを説明する。図 5 は、コントローラ 4 0 の制御手順を示すフローチャートである。図 5 の制御フローは、非常時電源としての電力供給を開始する否かを判断し、コンバータ 4 3 の動作状態を設定するための制御フローである。

【 0 0 5 8 】

ステップ S 1 にて、コントローラ 4 0 は、接続検知部 4 0 1 によりコンセントプラグ 4 6 の接続状態を検知する。ステップ S 2 にて、コントローラ 4 0 は、接続検知部 4 0 1 の検知結果により、コンセントプラグ 4 6 がコンセントに接続されている場合には、ステップ S 3 に進む。一方、コンセントプラグ 4 6 がコンセントに接続されている場合には、ステップ S 1 に戻る。

30

【 0 0 5 9 】

ステップ S 3 にて、コントローラ 4 0 は、地絡検知部 4 0 2 により電源装置 4 の絶縁状態を検知する。ステップ S 4 にて、コントローラ 4 0 は、地絡検知部 4 0 2 の検知結果により、地絡が発生していない場合には、ステップ S 5 に進む。一方、地絡が発生している場合には、ステップ S 1 1 に進む。

【 0 0 6 0 】

ステップ S 5 にて、コントローラ 4 0 は、停電検知部 4 0 3 により、系統電源 1 の停電の状態を検知する。ステップ S 6 にて、コントローラ 4 0 は、停電検知部 4 0 3 により、停電が発生していない場合には、ステップ S 7 に進む。一方、停電が発生している場合には、ステップ S 1 1 に進む。

40

【 0 0 6 1 】

ステップ S 7 にて、コントローラ 4 0 は、ブレーカ状態検知部 4 0 4 により、ブレーカのオン、オフ状態を検知する。ステップ S 8 にて、コントローラ 4 0 は、ブレーカ状態検知部 4 0 4 により、ブレーカがオン状態になっている場合には、ステップ S 9 に進む。一方、ブレーカがオフ状態になっている場合には、ステップ S 1 1 に進む。

【 0 0 6 2 】

50

ステップS 9にて、コントローラ40は、判定部405により、コンバータ43から交流電力を電力システム3に出力可能であると判定する。そして、ステップS 10にて、コントローラ40は、コンバータ43の出力を設定して、非常時電源としての電力供給を開始する。

【0063】

ステップS 4に戻り地絡が発生した場合、ステップS 6に戻り停電が発生している場合、ステップS 8に戻りブレーカ31、32がオフ状態である場合には、ステップS 11にて、コントローラ40は、判定部405により、コンバータ43から交流電力を電力システム3に出力不可であると判定する。そして、ステップS 12にて、コントローラ40は、コンバータ43を停止させる。

10

【0064】

上記のように、本例は、状態検知部401により、コンセントプラグ46がコンセント34に接続されていることを検知し、地絡検知部402、停電検知部403、及びブレーカ状態検知部404により、電力システム3の状態を検知し、これら状態の検知結果に基づいて、交流電力を電源装置4から電力システム3に出力する。これにより、電力システム3内のコンセント34から、電力システム3に電力を供給することができるため、簡易に非常時の電源供給を可能にする出原装置3又は電源システムを実現することができる。また、電源装置4側で、電力システム3の状態を確認することができるため、安全に非常時の電源供給の可否を判断できる装置又はシステムを提供することができる。

【0065】

20

また、本例は、ブレーカ状態検知部404によりブレーカ31、32の状態を検知し、地絡検知部401により地絡を検知し、停電状態検知部403により停電を検知している。これにより、電力システム3の状態及び電源装置4の状態を検知しているため、安全性の高い電源装置4又はシステムを提供することができる。

【0066】

また、本例は、接続検知部402によりコンセントプラグ46のコンセント34への接続を確認し、かつ、地絡検知部402により地絡が発生していないことを確認した後に、ブレーカ状態検知部404によりブレーカの状態を検知する。これにより、本例は、電力システム3又は電源装置4の配線の安全を確認した上で、非常時における電力供給の可否を判断することができるため、安全性を高めることができる。

30

【0067】

また、本例は、接続検知部402によりコンセントプラグ46のコンセント34への接続を確認し、かつ、地絡検知部402により地絡が発生していないことを確認した後に、停電検知部403により停電を検知する。これにより、本例は、電力システム3又は電源装置4の配線の安全を確認した上で、非常時における電力供給の可否を判断することができるため、安全性を高めることができる。

【0068】

また本例において、接続検知部402は、電圧センサ48で検出された電圧、電流センサ47及び電圧センサ48の検出値から算出されるインピーダンス、または、当該検出値から算出される位相の少なくとも一つの値に基づいて、コンセントプラグ46のコンセント34への接続を検知する。これにより、電源装置4の出力側に接続されたセンサを利用して、コンセントプラグ46の接続状態を検知することができる。

40

【0069】

また本例において、地絡検知部402、停電検知部403、及びブレーカ状態検知部404において、電圧センサ48で検出された電圧、電流センサ47及び電圧センサ48の検出値から算出されるインピーダンス、または、当該検出値から算出される位相の少なくとも一つの値に基づいて、状態を検知する。これにより、コンバータ46の高圧回路に高電圧を印加していない状態であっても、配線の接続に問題がないか、系統電力1から電力が送られているか、あるいは、ブレーカが落ちていないかを確認することができる。

【0070】

50

なお、本例において、コントローラ 40 は、インピーダンスを算出する際に、電圧センサ 48 で検出される電圧と電流センサ 47 で検出される電流から算出したが、電圧センサ 48 で検出される電圧とコンバータ 46 の電流指令値 (I^*) から、式 (2) に従って、インピーダンス (Z_{out}) を算出してもよい。

【数 2】

$$Z_{out} = V_{out} / I^* \quad (2)$$

【0071】

また、位相についても同様に、コントローラ 40 は、電圧センサ 48 で検出される電圧とコンバータ 46 の電流指令値 (I^*) から算出してもよい。

10

【0072】

また本発明の変形例として、図 6 に示すように、コンバータ 43 とスイッチ 44 との間に、リアクトル 49 を接続してもよい。図 6 は、本発明の変形例に係る電源システムのブロック図である。

【0073】

電源装置 4 から電力システム 3 に電力を供給する場合に、供給開始時の突入電流による瞬間的な電流上昇や、宅内電力で使用する周波数以外の高調波ノイズが発生する可能性がある。そして、これらの現象によって、コントローラ 40 からコンバータ 43 に出力する電力指令値と、コンバータ 43 から接続ケーブル 45 に実際に出力される電圧が異なってしまう。変形例に係る電源装置 4 は、コンバータ 43 とスイッチ 44 との間に、リアクトル 49 を接続しているため、供給開始時の瞬間的な電流上昇を防ぎつつ、高調波ノイズを抑制することができる。その結果として、電力システム 3 に非常電力を安全に供給することができる。

20

【0074】

また、本発明の変形例として、図 7 に示すように、電源装置 4 は低電圧電源 50 を備えている。図 7 は、電源装置 4 の構成の一部とコントローラ 40 のブロック図である。

【0075】

低電圧電源 50 は、接続検知部 401 による検知用の試験電圧、又は、地絡検知部 402 の検知用の試験電圧を、電源装置 4 内の検知箇所印加する電源である。低電圧電源 50 の電圧は、バッテリー 41 の電圧よりも低い。低電圧電源 50 は、コンバータ 43 の出力側に接続された一対の配線間に接続されている。

30

【0076】

接続検知部 401 は、低電圧電源 50 の電圧を、接続ケーブルを介してコンセントプラグ 46 に印加し、低電圧電源 50 の電圧の印加中における電圧センサ 48 の電圧から、コンセントプラグ 46 がコンセント 34 に接続されているか否かを判定する。

【0077】

また、地絡検知部 402 は、低電圧電源 50 の電圧を、地絡を検知する検知箇所、例えば、コンバータ 43 の高圧配線と筐体 41 のアースとの間に電圧を印加する。そして、地絡検知部 402 は、電圧印加中における電圧センサ 48 の電圧から、地絡が発生しているか否かを判定する。

40

【0078】

すなわち、接続検知部 401 及び地絡検知部 402 は、バッテリー 41 の電力に基づくコンバータ 43 の出力電圧の代わりに、低電圧電源 50 の電圧を試験電圧として用いることで、コンセントプラグ 46 の接続状態及び地絡状態をそれぞれ検知している。

【0079】

これにより、変形例に係る電源装置 4 及び電源システムは、例えば電力システム 3 内で漏電等が発生した場合に、低電圧電源 50 を用いて低電圧を印加して、電力システム 3 の状態を検知することができる。瞬間的な高電圧を電力システム 3 に印加することを防ぎ、その結果として、安全性の高い非常電源を実現することができる。

【0080】

50

また、本発明の変形例として、図 8 に示すように、電源装置 4 を車両 5 に搭載してもよい。図 8 は、本発明の変形例に係る電源システムのブロック図である。

【 0 0 8 1 】

図 8 に示すように、本例の電源装置 4 を、移動体である車両 5 に搭載した場合には、系統電源 1 からの電力供給が停止している電力システム 3 の家庭に、車両を移動させることで、非常電源を届けることができる。そして、コンセントプラグ 4 6 をコンセントに接続することで、安全に電力を供給できるか否かを判断した上で、電力を供給することができる。

【 0 0 8 2 】

これにより本例は、電力供給が停止している家庭のもとに移動していき、非常電源を必要とする電力システム 3 に対してコンセントにプラグを接続することによって、安全に非常時の電源供給の可否を判断し、非常用の電力を供給することができる。

10

【 0 0 8 3 】

なお、図 3 に示すマイコン 4 1 2、メモリ 4 1 3 は、コンバータ 4 3 に設けてもよい。

【 0 0 8 4 】

なお、本例において、地絡検知部 4 0 2 は、インピーダンスを計測することで、電源装置 4 の地絡を検知したが、電流センサ 4 7 の検出値を用いて、電流を測定することで、地絡を検知してもよい。すなわち、電源装置 4 内で、地絡が発生して、漏電が生じた場合には、配線を通る電流は、地絡の発生箇所にも分岐して流れる。そのため、地絡検知部 4 0 2 は、電流変化を測定することで、地絡を検知することができる。

20

【 0 0 8 5 】

上記のバッテリー 4 2 が本発明の「第 1 電力源」に相当し、コンバータ 4 3 が本発明の「変換手段」に相当し、コントローラ 4 0 が本発明の「制御手段」に相当し、低電圧電源 5 0 が本発明の「第 3 電力源」に相当する。

【 0 0 8 6 】

《第 2 実施形態》

発明の他の実施形態に係る電源装置を説明する。本例では上述した第 1 実施形態に対して、停電から復帰した場合の制御を加えている点が異なる。これ以外の構成及び他の制御は上述した第 1 実施形態と同じであるため、その記載を適宜、援用する。

【 0 0 8 7 】

30

図 1 ~ 図 3 を参照し、コントローラ 4 0 は、コンバータ 4 3 を制御してバッテリー 4 2 の電力を電力システム 3 に供給中に、停電検知部 4 0 3 により、系統電源 1 の電力が復帰したか否かを検知している。コントローラ 4 0 は、バッテリー 4 2 の電力の使用中に、電流センサ 4 7 及び電圧センサ 4 8 を用いて、コンバータ 4 3 の出力側の電圧、インピーダンス、または位相を測定している。系統電源 1 が停電状態から復帰し、系統電源 1 の電力が電力システム 3 内に供給されると、コントローラ 4 3 で測定している電圧、インピーダンス、又は位相が変化する。

【 0 0 8 8 】

コントローラ 4 3 のメモリ 4 1 3 には、系統電源 1 の電力が復帰した場合の成立条件を、電圧、インピーダンス又は位相等の値により記録している。そして、停電検知部 4 0 3 は、電圧センサ 4 8 の電圧に基づく測定値が、成立条件を満たした場合に、系統電源 1 が停電から復帰したと判定する。

40

【 0 0 8 9 】

そして、コントローラ 4 3 は、停電検知部 4 0 3 の検知結果により、停電から復帰したと判断すると、コンバータ 4 3 の動作を停止して、電源装置 4 から電力システム 3 への電力供給を停止する。

【 0 0 9 0 】

次に、図 9 を用いて、コントローラ 4 0 の制御フローを説明する。図 5 は、コントローラ 4 0 の制御手順を示すフローチャートである。図 9 の制御フローは、非常時電源としての電力供給を開始する否かを判断し、コンバータ 4 3 の動作させた後、コンバータ 4 3 を

50

停止するための制御フローである。なお、ステップS 2 1 ~ ステップS 3 0までの制御フローの内容は、図5に示すステップS 1 ~ S 1 0までの制御フローの内容と同じであり、説明を省略する。

【0091】

ステップS 3 0の後、コントローラ40は、コンバータ43の動作中に、停電検知部403により系統電源1の停電状態を検知する。ステップS 3 1にて、コントローラ40は、停電検知部403の検知結果により、停電から復帰した場合には、ステップS 3 5に進む。一方、停電が継続している場合には、ステップS 3 3に進む。

【0092】

ステップS 3 3にて、図示しない停止ボタンが押された場合には、ステップS 3 4に進み、ステップS 3 4にて、コントローラ40はコンバータを停止する。一方、ステップS 3 3にて、停止ボタンが押されていない場合にはステップS 3 1に戻る。

10

【0093】

ステップS 3 2に戻り、停電から復帰した場合には、ステップS 3 5にて、コントローラ40は、判定部405により、コンバータ43から交流電力を電力システム3に出力不可であると判定し、ステップS 3 4に進む。そして、ステップS 3 4にて、コントローラ40は、コンバータ43を停止させる。

【0094】

上記のように、本例は、コンバータ43の動作中に、停電検知部403により、系統電源1が停電から復帰したか否かを判定する。そして、停電から復帰した場合には、電源装置4から電力システム3への電力供給を停止する。これにより、電源装置4側で、電力システム3の状態を確認することができるため、安全に非常時の電源供給の可否を判断できる装置又はシステムを提供することができる。

20

【0095】

なお、本例において、コントローラ40は、コンバータ43の動作中に、ブレーカ状態検知部403によりブレーカ状態を検知してもよく、また同時に、接続検知部401によりコンセントプラグ46のコンセント34への接続を検知してもよい。ブレーカ状態の検知及びコンセントプラグ46の接続状態は、印加する電圧の周波数を異なるものに設定することで、同時に検知することができる。

【符号の説明】

30

【0096】

- 1 ... 系統電源
- 2 ... 系統分岐配線
- 3 ... 宅内電力システム
- 4 ... 電源装置
- 5 ... 車両
 - 30 ... 分電盤
 - 31 ... 主幹ブレーカ
 - 32 ... 子ブレーカ
 - 33 ... 宅内分岐配線
 - 34 ... コンセント
 - 40 ... コントローラ
 - 41 ... 筐体
 - 42 ... バッテリ
 - 43 ... コンバータ
 - 44 ... スイッチ
 - 45 ... 接続ケーブル
 - 46 ... コンセントプラグ
 - 47 ... 電流センサ
 - 48 ... 電圧センサ

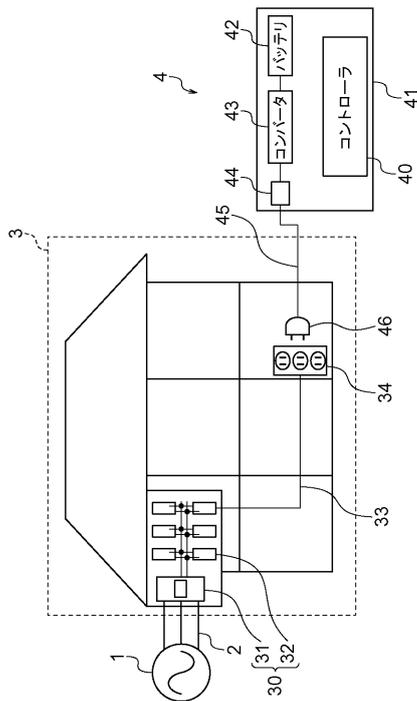
40

50

- 4 9 ...リアクトル
- 5 0 ... 低圧電源
- 4 0 1 ... 接続検知部
- 4 0 2 ... 地絡検知部
- 4 0 3 ... 停電検知部
- 4 0 4 ... ブレーカ状態検知部
- 4 0 5 ... 判定部
- 4 1 1 ... 基板
- 4 1 2 ... マイコン
- 4 1 3 ... メモリ
- 4 1 4 ... 計測電圧入力端子
- 4 1 5 ... 計測電流入力端子
- 4 1 6 ... 制御信号出力端子

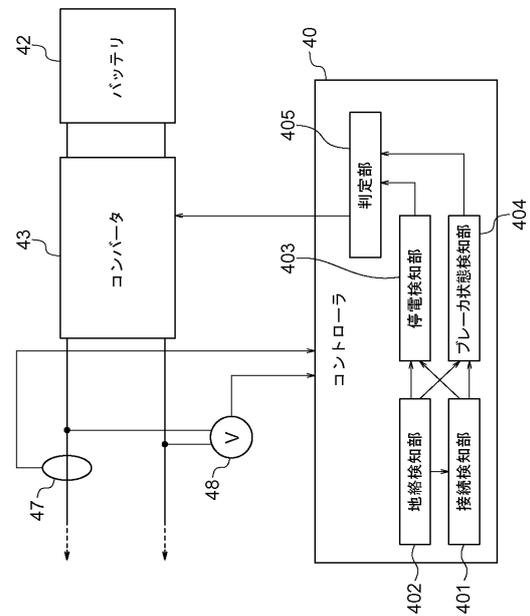
【図 1】

図 1



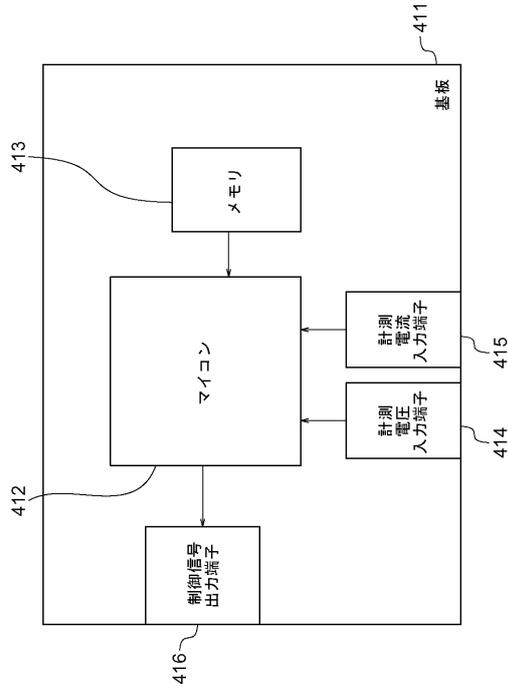
【図 2】

図 2



【図3】

図 3



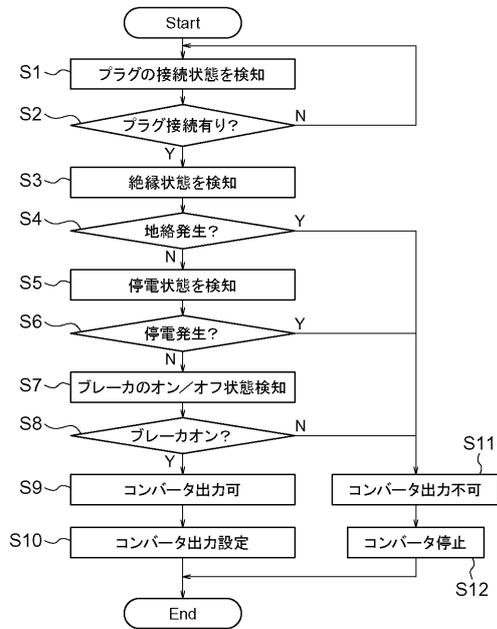
【図4】

図 4

ブレーカの状態	正常	停止
	ON	系統正常 利用可能
OFF	遮断状態	

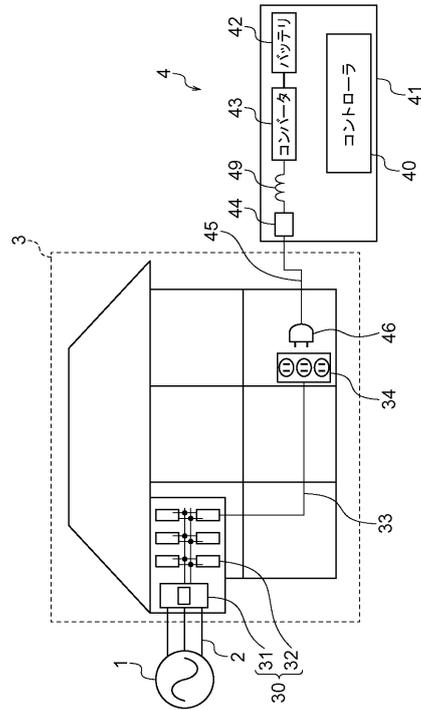
【図5】

図 5



【図6】

図 6



フロントページの続き

審査官 古河 雅輝

- (56)参考文献 特開2007-259573(JP,A)
特開2007-236023(JP,A)
特開2011-234561(JP,A)
特開2013-051772(JP,A)
特開平11-178241(JP,A)
国際公開第2013/051484(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60L 1/00 - 3/12
B60L 7/00 - 13/00
B60L 15/00 - 15/42
H02J 3/00 - 7/12
H02J 7/34 - 11/00