

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6039456号
(P6039456)

(45) 発行日 平成28年12月7日(2016.12.7)

(24) 登録日 平成28年11月11日(2016.11.11)

(51) Int. Cl.	F 1				
HO 2 J 7/35 (2006.01)	HO 2 J	7/35			K
HO 2 J 3/38 (2006.01)	HO 2 J	7/35			B
HO 1 M 10/44 (2006.01)	HO 2 J	3/38	1 1 0		
HO 1 M 10/42 (2006.01)	HO 2 J	3/38	1 3 0		
	HO 1 M	10/44			P
請求項の数 4 (全 16 頁) 最終頁に続く					

(21) 出願番号	特願2013-33779 (P2013-33779)	(73) 特許権者	390037154
(22) 出願日	平成25年2月22日(2013.2.22)		大和ハウス工業株式会社
(65) 公開番号	特開2014-166000 (P2014-166000A)		大阪府大阪市北区梅田3丁目3番5号
(43) 公開日	平成26年9月8日(2014.9.8)	(74) 代理人	100162031
審査請求日	平成28年2月2日(2016.2.2)		弁理士 長田 豊彦
		(74) 代理人	100175721
			弁理士 高木 秀文
		(72) 発明者	原田 真宏
			大阪府大阪市北区梅田3丁目3番5号 大和ハウス工業株式会社内
		審査官	田中 慎太郎
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 電力供給システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

太陽光を利用して発電可能な太陽光発電部と、
電力を充放電可能な蓄電装置と、
を具備し、

商用電源からの電力が供給可能な通常時においては、所定の電力経路を介して前記商用電源及び前記太陽光発電部からの電力を前記蓄電装置に充電可能であり、また前記商用電源及び前記太陽光発電部、並びに前記蓄電装置からの電力を負荷に供給可能な電力供給システムであって、

前記所定の電力経路を介さずに前記太陽光発電部と前記蓄電装置とを接続する第一電力経路と、

前記第一電力経路に設けられ、電力の流通の可否を切り換える第一スイッチと、

前記第一電力経路における前記第一スイッチの上流側と特定の負荷とを接続する第二電力経路と、

前記第二電力経路に設けられ、電力の流通の可否を切り換える第二スイッチと、

前記第一電力経路における前記第一スイッチの下流側と前記特定の負荷とを接続する第三電力経路と、

前記第三電力経路に設けられ、電力の流通の可否を切り換える第三スイッチと、

をさらに具備し、

前記商用電源からの電力が供給不能な非常時においては、

10

20

まず前記第一スイッチを介する電力の流通を可能とすると共に、前記第二スイッチ及び前記第三スイッチを介する電力の流通を不能とすることで、前記太陽光発電部からの電力を前記蓄電装置に充電し、

前記蓄電装置の充電が完了した場合、前記第一スイッチを介する電力の流通を不能とすると共に、前記第二スイッチ及び前記第三スイッチを介する電力の流通を可能とすることで、前記太陽光発電部及び前記蓄電装置からの電力を前記特定の負荷に供給可能とすることを特徴とする、

電力供給システム。

【請求項 2】

前記太陽光発電部における発電量に関する情報を検出する発電量検出手段をさらに具備し、

前記第二スイッチ及び前記第三スイッチを介する電力の流通を可能とする場合、

まず前記第二スイッチを介する電力の流通を可能とし、

前記太陽光発電部における発電量が所定の値以下に低下した場合、前記第三スイッチを介する電力の流通を可能とすることを特徴とする、

請求項 1 に記載の電力供給システム。

【請求項 3】

前記第三スイッチを介する電力の流通を可能とする場合、

前記第二スイッチを介する電力の流通を不能とすることを特徴とする、

請求項 2 に記載の電力供給システム。

【請求項 4】

前記第二スイッチ又は前記第三スイッチを介する電力の流通を可能とした場合、その旨を報知する報知手段をさらに具備することを特徴とする、

請求項 1 から請求項 3 までのいずれか一項に記載の電力供給システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、商用電源及び太陽光発電部からの電力を蓄電装置に充電可能であり、また前記商用電源及び前記太陽光発電部、並びに前記蓄電装置からの電力を負荷に供給可能な電力供給システムの技術に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、商用電源及び太陽光発電部からの電力を蓄電装置に充電可能であり、また前記商用電源及び前記太陽光発電部、並びに前記蓄電装置からの電力を負荷に供給可能な電力供給システムの技術は公知となっている。例えば、特許文献 1 に記載の如くである。

【0003】

特許文献 1 に記載の技術では、商用電源からの電力が供給可能な通常時において、当該商用電源や太陽光発電部（太陽電池）からの電力を蓄電装置に充電可能とされている。また、商用電源からの電力が供給不能な非常時（停電時）においては、蓄電装置に充電された電力を照明等の特定の負荷に供給可能とされている。このように構成することによって、商用電源からの電力が得られない停電時においても、特定の負荷に電力を供給し、当該負荷を利用することができる。

【0004】

また、特許文献 1 に記載の技術の応用として、図 7 に示すように、非常時においても、太陽光発電部からの電力を蓄電装置に充電可能な電力供給システムが考えられる。なお、図 7 には、非常時における電力の供給態様のみ示している。

【0005】

図 7 に示す電力供給システム 200 においては、通常時には、太陽光発電部 210（パワーコンディショナ 220）及び商用電源 100 からの電力が、通常時電力経路 260（図中の破線で示した経路）を介して負荷 240 及び蓄電装置 230 に供給可能とされる。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 6 】

商用電源 1 0 0 からの電力が供給不能な非常時には、太陽光発電部 2 1 0 からの電力が、非常時電力経路 2 7 0 を介して蓄電装置 2 3 0 に供給可能とされる。当該電力は、蓄電装置 2 3 0 の充電器 2 3 1 によって蓄電池 2 3 2 に充電される。また、これと同時に、蓄電池 2 3 2 に充電された電力を、インバータ 2 3 3 によって特定の負荷 2 5 0 へと供給することができる。このように、蓄電装置 2 3 0 に充電器 2 3 1 とインバータ 2 3 3 を設けることで、蓄電池 2 3 2 に充電しながら当該蓄電池 2 3 2 を放電（特定の負荷 2 5 0 へと電力を供給）させることができる。

【 0 0 0 7 】

さらに、部品点数の削減等によるコストダウンを図るために、図 7 に示した充電器 2 3 1 及びインバータ 2 3 3 に代えて、図 8 に示すような充放電可能なインバータ 2 3 4（双方向インバータ）を用いる構成が考えられる。なお、図 8 には、非常時における電力の供給態様（太陽光発電部 2 1 0 からの電力が蓄電装置 2 3 0 へ充電される様子）のみ示している。

10

【 0 0 0 8 】

しかし、図 8 に示すような電力供給システムでは、蓄電装置 2 3 0 は充電及び放電を同時に行うことができないため、蓄電装置 2 3 0 を充電しながら特定の負荷 2 5 0 に電力を供給するには複雑な制御が必要である。

【 0 0 0 9 】

具体的には、図 9 に示すように、特定の負荷 2 5 0 への電力の供給及び蓄電装置 2 3 0 の充電を同時に行う。この際、特定の負荷 2 5 0 に供給される電力量を制御（所定値以下となるように制限）しながら、当該特定の負荷 2 5 0 への電力の供給を行う。またこの際、太陽光発電部 2 1 0 における発電量が蓄電装置 2 3 0 及び特定の負荷 2 5 0 への供給量を下回った場合、太陽光発電部 2 1 0 から無理に電力を引き出そうとして当該太陽光発電部 2 1 0 による発電が停止してしまう場合がある。そのため、太陽光発電部 2 1 0 からの電圧を電圧センサ 2 8 0 によって常時検出し、制御装置 2 9 0 によって当該電圧が低下したと判断された場合、蓄電装置 2 3 0 への充電を停止する等して、太陽光発電部 2 1 0 による発電の停止を防止する必要がある。

20

【 0 0 1 0 】

このように、図 9 に示すような電力供給システム 2 0 0 では、非常時において太陽光発電部 2 1 0 からの電力を有効利用（蓄電装置 2 3 0 への充電及び特定の負荷 2 5 0 への供給）するために、複雑な制御が必要である点で不利であった。

30

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 1 1 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 2 - 1 3 0 1 4 9 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 2 】

本発明は以上の如き状況に鑑みてなされたものであり、その解決しようとする課題は、商用電源からの電力が供給不能な非常時において、簡単な制御で太陽光発電部からの電力を有効利用することが可能な電力供給システムを提供することである。

40

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 3 】

本発明の解決しようとする課題は以上の如くであり、次にこの課題を解決するための手段を説明する。

【 0 0 1 4 】

即ち、請求項 1 においては、太陽光を利用して発電可能な太陽光発電部と、電力を充放電可能な蓄電装置と、を具備し、商用電源からの電力が供給可能な通常時においては、所定の電力経路を介して前記商用電源及び前記太陽光発電部からの電力を前記蓄電装置に充

50

電可能であり、また前記商用電源及び前記太陽光発電部、並びに前記蓄電装置からの電力を負荷に供給可能な電力供給システムであって、前記所定の電力経路を介さずに前記太陽光発電部と前記蓄電装置とを接続する第一電力経路と、前記第一電力経路に設けられ、電力の流通の可否を切り換える第一スイッチと、前記第一電力経路における前記第一スイッチの上流側と特定の負荷とを接続する第二電力経路と、前記第二電力経路に設けられ、電力の流通の可否を切り換える第二スイッチと、前記第一電力経路における前記第一スイッチの下流側と前記特定の負荷とを接続する第三電力経路と、前記第三電力経路に設けられ、電力の流通の可否を切り換える第三スイッチと、をさらに具備し、前記商用電源からの電力が供給不能な非常時においては、まず前記第一スイッチを介する電力の流通を可能とすると共に、前記第二スイッチ及び前記第三スイッチを介する電力の流通を不能とすることで、前記太陽光発電部からの電力を前記蓄電装置に充電し、前記蓄電装置の充電が完了した場合、前記第一スイッチを介する電力の流通を不能とすると共に、前記第二スイッチ及び前記第三スイッチを介する電力の流通を可能とすることで、前記太陽光発電部及び前記蓄電装置からの電力を前記特定の負荷に供給可能とするものである。

10

【0015】

請求項2においては、前記太陽光発電部における発電量に関する情報を検出する発電量検出手段をさらに具備し、前記第二スイッチ及び前記第三スイッチを介する電力の流通を可能とする場合、まず前記第二スイッチを介する電力の流通を可能とし、前記太陽光発電部における発電量が所定の値以下に低下した場合、前記第三スイッチを介する電力の流通を可能とするものである。

20

【0016】

請求項3においては、前記第三スイッチを介する電力の流通を可能とする場合、前記第二スイッチを介する電力の流通を不能とするものである。

【0017】

請求項4においては、前記第二スイッチ又は前記第三スイッチを介する電力の流通を可能とした場合、その旨を報知する報知手段をさらに具備するものである。

【発明の効果】**【0018】**

本発明の効果として、以下に示すような効果を奏する。

【0019】

請求項1においては、商用電源からの電力が供給不能な非常時において、簡単な制御で太陽光発電部からの電力を有効利用することができる。

すなわち、まず蓄電装置を充電し、当該充電が完了した後に特定の負荷を利用可能とすることができる。

30

【0020】

請求項2においては、まず太陽光発電部からの電力だけを特定の負荷に供給することで、蓄電装置に充電された電力を温存することができる。また、太陽光発電部における発電量が低下した場合には、蓄電装置からの電力も特定の負荷に供給可能とすることによって、太陽光発電部における発電の停止を防止することができる。

【0021】

請求項3においては、太陽光発電部における発電量が低下した場合には、当該太陽光発電部からの電力を特定の負荷へと供給不能とすることによって、確実に太陽光発電部における発電の停止を防止することができる。

40

【0022】

請求項4においては、特定の負荷が利用可能となった旨を利用者に報知することで、利便性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】**【0023】**

【図1】本発明の一実施形態に係る電力供給システムの構成を示したブロック図。

【図2】通常時の電力の供給態様を示したブロック図。

50

【図3】非常時の電力の第一供給態様を示したブロック図。

【図4】非常時の電力の第二供給態様を示したブロック図。

【図5】非常時の電力の第三供給態様を示したブロック図。

【図6】非常時の電力の第四供給態様を示したブロック図。

【図7】従来の電力供給システムの構成を示したブロック図。

【図8】従来の双方向インバータを用いた電力供給システムの構成を示したブロック図。

【図9】従来の双方向インバータを用いた電力供給システムにおいて、蓄電装置の充電及び負荷への電力の供給を同時に行うための制御の様子を示したブロック図。

【発明を実施するための形態】

【0024】

まず、図1を用いて、本発明の第一実施形態に係る電力供給システム1の構成について説明する。

【0025】

電力供給システム1は、住宅に設けられ、商用電源100からの電力及び太陽光を利用して発電された電力を適宜蓄電可能であり、またこれらの電力を適宜負荷に供給可能なものである。電力供給システム1は、主として太陽光発電部10、パワーコンディショナ20、蓄電装置30、負荷40、特定の負荷50、報知ランプ55、通常時電力経路60、非常時電力経路70、電圧センサ80及び制御装置90を具備する。

【0026】

太陽光発電部10は、太陽光を利用して発電する装置であり、太陽電池パネル等により構成される。太陽光発電部10は、例えば、住宅の屋根の上等の日当たりの良い場所に設置される。

【0027】

パワーコンディショナ20は、太陽光発電部10において発電された直流電力を交流電力に変換し、商用電源100の電圧、周波数、位相に合わせる機能を有するものである。パワーコンディショナ20は、太陽光発電部10に接続される。

パワーコンディショナ20には、停電時（商用電源100からの電力が供給不能な場合）における「自立運転モード」のONとOFFとを切り替えるための運転切換スイッチ（不図示）が設けられる。

また、パワーコンディショナ20には、停電時（非常時）において「自立運転モード」がONに切り替えられた場合に、太陽光発電部10からの電力を取り出すための非常用コンセント（不図示）が設けられる。

【0028】

蓄電装置30は、電力を充電すること、及び当該充電した電力を放電することが可能なものである。蓄電装置30は、主としてインバータ31及び蓄電池32を具備する。

【0029】

インバータ31は、供給された交流電力を直流電力に変換（整流）して後述する蓄電池32に充電させること、及び当該蓄電池32からの直流電力を交流電力に変換して放電することが可能な、いわゆる双方向インバータである。

【0030】

蓄電池32は、電力を充放電可能に構成されるものである。蓄電池32はインバータ31と接続される。蓄電池32は、本実施形態において、リチウムイオン電池やニッケル水素電池等により構成される。

【0031】

負荷40は、住宅内において電力が消費される電化製品等が接続される回路であり、特に、非常時（停電時）に電力を供給する必要性が低いものである。例えば、住宅の場合、リビング以外の部屋に設けられるコンセント等に電力を供給する回路を負荷40として選定することができる。図1においては負荷40を1つ図示しているが、実際には負荷40（回路）は複数設けることが可能であり、例えば部屋ごとや、大きな電力を消費する機器専用のコンセントごとに設けられる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 2 】

特定の負荷 5 0 は、住宅内において電力が消費される電化製品等が接続される回路であり、特に、非常時に電力を供給する必要性が高いものである。例えば、住宅の場合、リビングに設けられる非常時用（停電時用）のコンセントや照明を特定の負荷 5 0 として選定することができる。図 1 においては特定の負荷 5 0 を 1 つ図示しているが、実際には特定の負荷 5 0（回路）は複数設けることが可能である。

【 0 0 3 3 】

報知ランプ 5 5 は、本発明に係る報知手段の実施の一形態であり、特定の負荷 5 0 に電力が供給された場合に点灯するものである。報知ランプ 5 5 は、居住者（電力供給システム 1 の利用者）が視認可能な場所（例えば、特定の負荷 5 0 が上記非常時用のコンセントである場合、当該コンセントの近傍）に設けられる。

10

【 0 0 3 4 】

通常時電力経路 6 0 は、本発明に係る所定の電力経路の実施の一形態であり、商用電源 1 0 0 からの電力が供給可能な通常時（すなわち、停電していない状態）において、電力が流通する経路である。通常時電力経路 6 0 は、導線や、図示しない分電盤、電力の流通の可否を切り換えるスイッチ（例えば、スイッチ 6 1）等により構成される。通常時電力経路 6 0 は、商用電源 1 0 0、パワーコンディショナ 2 0、インバータ 3 1 及び負荷 4 0 を相互に接続する。

【 0 0 3 5 】

スイッチ 6 1 は、通常時電力経路 6 0（商用電源 1 0 0、パワーコンディショナ 2 0 及び負荷 4 0 と、インバータ 3 1 と、が接続される部分）に設けられ、電力の流通の可否を切り換えるものである。すなわち、スイッチ 6 1 が ON に切り換えられた場合、電力は当該スイッチ 6 1 を流通可能となり、スイッチ 6 1 が OFF に切り換えられた場合、電力は当該スイッチ 6 1 を流通不能となる。

20

【 0 0 3 6 】

非常時電力経路 7 0 は、商用電源 1 0 0 からの電力が供給不能な非常時（停電時）において、電力が流通する経路である。非常時電力経路 7 0 は、主として第一電力経路 7 1、第一スイッチ 7 2、第二電力経路 7 3、第二スイッチ 7 4、第三電力経路 7 5 及び第三スイッチ 7 6 を具備する。

【 0 0 3 7 】

第一電力経路 7 1 は、通常時電力経路 6 0 を介さずに太陽光発電部 1 0（より詳細には、当該太陽光発電部 1 0 に接続されたパワーコンディショナ 2 0）とインバータ 3 1 とを接続するものである。第一電力経路 7 1 は、パワーコンディショナ 2 0 の非常用コンセントに接続されることによって、当該パワーコンディショナ 2 0 を介して太陽光発電部 1 0 に接続される。なお、正確には、第一電力経路 7 1 のインバータ 3 1 との接続部は、通常時電力経路 6 0 のインバータ 3 1 との接続部と共通となっている。

30

【 0 0 3 8 】

第一スイッチ 7 2 は、第一電力経路 7 1 に設けられ、電力の流通の可否を切り換えるものである。すなわち、第一スイッチ 7 2 が ON に切り換えられた場合、電力は当該第一スイッチ 7 2 を流通可能となり、第一スイッチ 7 2 が OFF に切り換えられた場合、電力は当該第一スイッチ 7 2 を流通不能となる。

40

【 0 0 3 9 】

第二電力経路 7 3 は、第一電力経路 7 1 における第一スイッチ 7 2 の上流側（太陽光発電部 1 0 側）と特定の負荷 5 0 とを接続するものである。

【 0 0 4 0 】

第二スイッチ 7 4 は、第二電力経路 7 3 に設けられ、電力の流通の可否を切り換えるものである。すなわち、第二スイッチ 7 4 が ON に切り換えられた場合、電力は当該第二スイッチ 7 4 を流通可能となり、第二スイッチ 7 4 が OFF に切り換えられた場合、電力は当該第二スイッチ 7 4 を流通不能となる。

【 0 0 4 1 】

50

第三電力経路 75 は、第一電力経路 71 における第一スイッチ 72 の下流側（インバータ 31 側）と特定の負荷 50 とを接続するものである。なお、正確には、第三電力経路 75 の特定の負荷 50 との接続部は、第二電力経路 73 の特定の負荷 50 との接続部と共通となっている。

【0042】

第三スイッチ 76 は、第三電力経路 75 に設けられ、電力の流通の可否を切り換えるものである。すなわち、第三スイッチ 76 が ON に切り換えられた場合、電力は当該第三スイッチ 76 を流通可能となり、第三スイッチ 76 が OFF に切り換えられた場合、電力は当該第三スイッチ 76 を流通不能となる。

【0043】

上記第一スイッチ 72 と、第二スイッチ 74 及び第三スイッチ 76 と、は排他的に作動するように構成される。具体的には、第一スイッチ 72 が ON に切り換えられると共に第二スイッチ 74 及び第三スイッチ 76 は OFF に切り換えられ、第一スイッチ 72 が OFF に切り換えられると共に第二スイッチ 74 及び第三スイッチ 76 は ON に切り換えられる。

【0044】

電圧センサ 80 は、本発明に係る発電量検出手段の実施の一形態であり、所定位置における電圧を検出するものである。電圧センサ 80 は、第一電力経路 71 における第一スイッチ 72 の上流側（太陽光発電部 10 側）に設けられ、パワーコンディショナ 20 からの電圧、すなわち太陽光発電部 10 からの電圧を測定することができる。

【0045】

制御装置 90 は、電力供給システム 1 内の情報を管理すると共に、各機器の動作を制御するものである。制御装置 90 は、RAM や ROM 等の記憶部、CPU 等の演算処理部等により構成される。

【0046】

制御装置 90 はパワーコンディショナ 20 に接続され（不図示）、当該パワーコンディショナ 20 の運転を制御することができる。

制御装置 90 はインバータ 31 に接続され（不図示）、当該インバータ 31 の運転を制御することができる。

制御装置 90 は蓄電池 32 に接続され（不図示）、当該蓄電池 32 の充電量を検出することができる。

制御装置 90 は報知ランプ 55 に接続され（不図示）、当該報知ランプ 55 の動作（点灯又は消灯の切り換え）を制御することができる。

制御装置 90 はスイッチ 61 に接続され（不図示）、当該スイッチ 61 の運転（ON / OFF の切り換え）を制御することができる。

制御装置 90 は第一スイッチ 72、第二スイッチ 74 及び第三スイッチ 76 にそれぞれ接続され（不図示）、当該第一スイッチ 72、第二スイッチ 74 及び第三スイッチ 76 の運転（ON / OFF の切り換え）を制御することができる。

制御装置 90 は電圧センサ 80 に接続され、当該電圧センサ 80 により検出された電圧の情報を受信することができる。

【0047】

次に、図 2 を用いて、上述の如く構成された電力供給システム 1 における通常時の電力の供給態様の概略について説明する。

【0048】

通常時、すなわち停電が発生しておらず、商用電源 100 からの電力が問題なく供給可能な場合、パワーコンディショナ 20 の運転切換スイッチは住宅の居住者によって OFF に切り換えられている。この場合、パワーコンディショナ 20 の自立運転モードは OFF とされ、当該パワーコンディショナ 20 の非常用コンセントから非常時電力経路 70 への電力の取り出しはできない。また通常時においては、制御装置 90 によってスイッチ 61 が ON に切り換えられ、電力は当該スイッチ 61 を流通可能とされる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 9 】

この状態において、太陽光発電部 1 0 において発電された直流電力は、パワーコンディショナ 2 0 において交流電力に変換され、蓄電装置 3 0 及び負荷 4 0 へと供給可能とされる。また、商用電源 1 0 0 からの電力も蓄電装置 3 0 及び負荷 4 0 へと供給可能とされる。

【 0 0 5 0 】

制御装置 9 0 は、蓄電装置 3 0 のインバータ 3 1 の運転を制御することによって、太陽光発電部 1 0 及び商用電源 1 0 0 からインバータ 3 1 へと供給される交流電力を直流電力に変換して、蓄電池 3 2 に充電することができる。

【 0 0 5 1 】

また、制御装置 9 0 は、蓄電装置 3 0 のインバータ 3 1 の運転を制御することによって、蓄電池 3 2 からの直流電力を交流電力に変換して放電し、負荷 4 0 へと供給することもできる。

【 0 0 5 2 】

このように、通常時においては、太陽光発電部 1 0 、商用電源 1 0 0 、又は蓄電装置 3 0 から負荷 4 0 に供給される電力によって、電化製品等を使用することができる。また、太陽光発電部 1 0 からの電力が余る場合、当該余った電力（余剰電力）を商用電源 1 0 0 に供給（逆潮流）することで、電力会社に売る（売電する）ことができる。このような電力の流通を任意に制御する（例えば、電気料金の安い深夜に商用電源 1 0 0 からの電力を蓄電装置 3 0 に充電する、電力をあまり使用しない昼間に太陽光発電部 1 0 からの電力を売電する等）ことで、当該電力供給システム 1 の効率化を図ることができる。

【 0 0 5 3 】

次に、図 3 及び図 4 を用いて、電力供給システム 1 における非常時（停電時）の電力の供給態様について説明する。

【 0 0 5 4 】

非常時（停電時）においては、電力会社の電力復旧作業を妨げないように、原則として通常時電力経路 6 0 に電力が流されることがない。また、制御装置 9 0 によってスイッチ 6 1 が OFF に切り換えられる（蓄電装置 3 0 が解列される）。

【 0 0 5 5 】

この非常時においては、居住者は、パワーコンディショナ 2 0 の運転切換スイッチを ON に切り換える。これによって、パワーコンディショナ 2 0 の自立運転モードが ON とされ、当該パワーコンディショナ 2 0 の非常用コンセントから非常時電力経路 7 0 への電力の取り出しが可能となる。

【 0 0 5 6 】

図 3 に示すように、当該非常時においては、制御装置 9 0 は、まず第一スイッチ 7 2 を ON に、第二スイッチ 7 4 及び第三スイッチ 7 6 を OFF に、それぞれ切り換える。これによって、太陽光発電部 1 0 からの電力は、第一電力経路 7 1 を流通可能となると共に、第二電力経路 7 3 及び第三電力経路 7 5 を流通不能となる（以下、この電力の供給態様を、「第一供給態様」と記す）。

【 0 0 5 7 】

第一供給態様において、太陽光発電部 1 0 からの電力は、第一電力経路 7 1 を介して蓄電装置 3 0 のインバータ 3 1 へと供給される。制御装置 9 0 は、当該インバータ 3 1 の運転を制御することによって、供給された電力を蓄電池 3 2 に充電する。

【 0 0 5 8 】

また第一供給態様においては、太陽光発電部 1 0 からの電力が特定の負荷 5 0 に供給されることはない。従って制御装置 9 0 は、第一供給態様においては報知ランプ 5 5 を消灯させる。

【 0 0 5 9 】

第一供給態様において、蓄電池 3 2 の充電が所定の目標値以上になった場合、すなわち充電が完了した場合、図 4 に示すように、制御装置 9 0 は、第一スイッチ 7 2 を OFF に

10

20

30

40

50

、第二スイッチ74及び第三スイッチ76をONに、それぞれ切り換える。これによって、太陽光発電部10からの電力は、第一電力経路71に設けられた第一スイッチ72を流通不能となると共に、第二電力経路73及び第三電力経路75を流通可能となる(以下、この電力の供給態様を、「第二供給態様」と記す)。

【0060】

第二供給態様において、太陽光発電部10からの電力は、第一電力経路71の上流部(第一スイッチ72よりも太陽光発電部10に近い側)及び第二電力経路73を介して特定の負荷50へと供給される。また、制御装置90は、インバータ31の運転を制御することによって蓄電池32に充電された電力を放電し、第三電力経路75を介して特定の負荷50へと供給する。

10

【0061】

また第二供給態様においては、太陽光発電部10及び蓄電装置30からの電力が特定の負荷50に供給されるため、制御装置90は報知ランプ55を点灯させる。居住者は当該報知ランプ55が点灯しているのを確認することで、特定の負荷50が利用可能であることを知ることができる。

【0062】

上述の如く、制御装置90は、非常時には第一スイッチ72のON/OFFと、第二スイッチ74及び第三スイッチ76のON/OFFとが相反するように制御(排他処理)する。これによって、まず太陽光発電部10からの電力を蓄電装置30に充電し(図3の第一供給態様)、蓄電装置30の充電が完了したら太陽光発電部10及び蓄電装置30からの電力によって特定の負荷50を利用可能とする(図4の第二供給態様)。このような各スイッチの簡単な制御で、非常時における太陽光発電部10からの電力を有効利用することができる。

20

【0063】

以上の如く、本実施形態に係る電力供給システム1は、
太陽光を利用して発電可能な太陽光発電部10と、
電力を充放電可能な蓄電装置30と、
を具備し、

商用電源100からの電力が供給可能な通常時においては、通常時電力経路60(所定の電力経路)を介して商用電源100及び太陽光発電部10からの電力を蓄電装置30に充電可能であり、また商用電源100及び太陽光発電部10、並びに蓄電装置30からの電力を負荷40に供給可能な電力供給システム1であって、

30

通常時電力経路60を介さずに太陽光発電部10と蓄電装置30とを接続する第一電力経路71と、

第一電力経路71に設けられ、電力の流通の可否を切り換える第一スイッチ72と、
第一電力経路71における第一スイッチ72の上流側と特定の負荷50とを接続する第二電力経路73と、

第二電力経路73に設けられ、電力の流通の可否を切り換える第二スイッチ74と、
第一電力経路71における第一スイッチ72の下流側と特定の負荷50とを接続する第三電力経路75と、

40

第三電力経路75に設けられ、電力の流通の可否を切り換える第三スイッチ76と、
をさらに具備し、

商用電源100からの電力が供給不能な非常時においては、

まず第一スイッチ72を介する電力の流通を可能とすると共に、第二スイッチ74及び第三スイッチ76を介する電力の流通を不能とすることで、太陽光発電部10からの電力を蓄電装置30に充電し、

蓄電装置30の充電が完了した場合、第一スイッチ72を介する電力の流通を不能とすると共に、第二スイッチ74及び第三スイッチ76を介する電力の流通を可能とすることで、太陽光発電部10及び蓄電装置30からの電力を特定の負荷50に供給可能とするものである。

50

【 0 0 6 4 】

このように構成することにより、商用電源 1 0 0 からの電力が供給不能な非常時において、簡単な制御で太陽光発電部 1 0 からの電力を有効利用することができる。

すなわち、まず蓄電装置 3 0 を充電し、当該充電が完了した後に特定の負荷 5 0 を利用可能とすることができる。

【 0 0 6 5 】

また、電力供給システム 1 は、

第二スイッチ 7 4 又は第三スイッチ 7 6 を介する電力の流通を可能とした場合、その旨を報知する報知ランプ 5 5 (報知手段) をさらに具備するものである。

【 0 0 6 6 】

このように構成することにより、特定の負荷 5 0 が利用可能となった旨を居住者(利用者)に報知することで、利便性を向上させることができる。すなわち、居住者は当該報知ランプ 5 5 を確認することで、特定の負荷 5 0 が利用可能か否かを容易に確認することができる。

【 0 0 6 7 】

また上記第一供給態様及び第二供給態様においては、第一電力経路 7 1 の上流部を流通する電力の電圧(すなわち、太陽光発電部 1 0 からの電圧)が電圧センサ 8 0 によって常時検出されている。制御装置 9 0 は、当該電圧が予め定められた所定の値を下回った場合、第二スイッチ 7 4 及び第三スイッチ 7 6 を OFF に、第一スイッチ 7 2 を ON に、それぞれ切り換えると共に、インバータ 3 1 の運転を制御して蓄電池 3 2 への充電を停止することで、太陽光発電部 1 0 から無理に電力を引き出すことを防止し、ひいては当該太陽光発電部 1 0 による発電が停止するのを防止することができる。

【 0 0 6 8 】

以下では、非常時の電力の供給態様の変形例(第二実施形態)について説明する。

【 0 0 6 9 】

第二実施形態が前述の第一実施形態と異なる点は、非常時における電力の供給態様として、前述の第一供給態様(図 3)及び第二供給態様(図 4)に加えて、下記の第三供給態様(図 5)を有する点である。以下、具体的に説明する。

【 0 0 7 0 】

第二実施形態においては、第一供給態様(図 3)において蓄電池の充電が完了した場合、制御装置 9 0 は、図 5 に示すように、第一スイッチ 7 2 を OFF に、第二スイッチ 7 4 及び第三スイッチ 7 6 を ON に、それぞれ切り換える。また制御装置 9 0 は、インバータ 3 1 の運転を制御して蓄電池 3 2 への充電及び当該蓄電池 3 2 に充電された電力の放電を禁止(停止)する。これによって、太陽光発電部 1 0 からの電力は、第一電力経路 7 1 に設けられた第一スイッチ 7 2 を流通不能となると共に、第二電力経路 7 3 を流通可能となる。また、制御装置 9 0 によるインバータ 3 1 の制御によって、電力は第三スイッチ 7 6 を流通不能となる(この電力の供給態様を、「第三供給態様」と記す)。

【 0 0 7 1 】

第三供給態様において、太陽光発電部 1 0 からの電力は、第一電力経路 7 1 の上流部及び第二電力経路 7 3 を介して特定の負荷 5 0 へと供給される。

【 0 0 7 2 】

また第三供給態様においては、太陽光発電部 1 0 からの電力が特定の負荷 5 0 に供給されるため、制御装置 9 0 は報知ランプ 5 5 を点灯させる。居住者は当該報知ランプ 5 5 が点灯しているのを確認することで、特定の負荷 5 0 が利用可能であることを知ることができる。

【 0 0 7 3 】

また第三供給態様においては、第一電力経路 7 1 の上流部を流通する電力の電圧(すなわち、太陽光発電部 1 0 からの電圧)が電圧センサ 8 0 によって常時検出されている。制御装置 9 0 は、当該電圧が予め定められた所定の値を下回った場合、インバータ 3 1 の運転を制御することによって、蓄電池 3 2 に充電された電力を放電し、第三電力経路 7 5 を

10

20

30

40

50

介して特定の負荷 50 へと供給する。すなわち、電力の供給態様を第三供給態様（図 5）から第二供給態様（図 4）に切り換える。

【0074】

このように太陽光発電部 10 からの電圧が低下した場合には、特定の負荷 50 での消費電力が増加したり、太陽光発電部 10 における発電量が減少したりしていることが推定される。このような場合には上述の如く蓄電装置 30（蓄電池 32）からの電力も特定の負荷 50 へと供給することで、太陽光発電部 10 から無理に電力を引き出すことを防止し、ひいては当該太陽光発電部 10 による発電が停止するのを防止することができる。

【0075】

以上の如く、本実施形態に係る電力供給システム 1 は、
 太陽光発電部 10 からの電圧（太陽光発電部 10 における発電量に関する情報）を検出する電圧センサ 80（発電量検出手段）をさらに具備し、
 第二スイッチ 74 及び第三スイッチ 76 を介する電力の流通を可能とする場合、
 まず第二スイッチ 74 を介する電力の流通を可能とし、
 太陽光発電部 10 からの電圧が所定の値以下に低下した場合、第三スイッチ 76 を介する電力の流通を可能とするものである。

10

【0076】

このように構成することにより、まず太陽光発電部 10 からの電力だけを特定の負荷 50 に供給することで、蓄電装置 30 に充電された電力を温存することができる。また、太陽光発電部 10 からの電圧が低下した場合には、蓄電装置 30 からの電力も特定の負荷 50 に供給可能とすることによって、太陽光発電部 10 における発電の停止を防止することができる。

20

【0077】

なお、上記電圧の「所定の値」とは任意に設定できる値であり、太陽光発電部 10 における発電が停止してしまう電圧よりも高い値になるように設定される。

【0078】

以下では、非常時の電力の供給態様の他の変形例（第三実施形態）について説明する。

【0079】

第三実施形態が前述の第二実施形態と異なる点は、非常時における電力の供給態様として、前述の第二供給態様（図 4）に代えて、下記の第四供給態様（図 6）を有する点である。以下、具体的に説明する。

30

【0080】

第三実施形態においては、第三供給態様（図 5）において太陽光発電部 10 からの電圧が予め定められた所定の値を下回った場合、制御装置 90 は、図 6 に示すように、インバータ 31 の運転を制御することによって蓄電池 32 に充電された電力を放電すると共に、パワーコンディショナ 20 の運転を制御することによって太陽光発電部 10 からの電力が第一電力経路 71 へと供給されるのを禁止する。これによって、太陽光発電部 10 からの電力は、第一電力経路 71 に設けられた第一スイッチ 72 及び第二電力経路 73 を流通不能となる。また、蓄電装置 30 からの電力は、第三電力経路 75 を流通可能となる（この電力の供給態様を、「第四供給態様」と記す）。

40

【0081】

第四供給態様において、制御装置 90 は、インバータ 31 の運転を制御することによって蓄電池 32 に充電された電力を放電し、第三電力経路 75 を介して特定の負荷 50 へと供給する。

【0082】

また第四供給態様においては、蓄電装置 30 からの電力が特定の負荷 50 に供給されるため、制御装置 90 は報知ランプ 55 を点灯させる。居住者は当該報知ランプ 55 が点灯しているのを確認することで、特定の負荷 50 が利用可能であることを知ることができる。

【0083】

50

上述の如く、太陽光発電部 10 からの電圧が低下した場合には、当該太陽光発電部 10 から特定の負荷 50 への電力の供給を停止する（図 6 参照）ことで、当該太陽光発電部 10 から無理に電力を引き出すことを防止し、ひいては当該太陽光発電部 10 による発電が停止するのを防止することができる。また、この場合においても、蓄電装置 30 からの電力を特定の負荷 50 に供給するため、居住者は当該特定の負荷 50 を継続して利用することができる。

【0084】

以上の如く、本実施形態に係る電力供給システム 1 は、
前記第三スイッチを介する電力の流通を可能とする場合、
前記第二スイッチを介する電力の流通を不能とするものである。

10

【0085】

このように構成することにより、太陽光発電部 10 からの電圧が低下した場合には、当該太陽光発電部 10 からの電力を特定の負荷 50 へと供給不能とすることによって、確実に太陽光発電部 10 における発電の停止を防止することができる。

【0086】

なお、上記実施形態においては、電力供給システム 1 は住宅に設けられるものとしたが、本発明はこれに限るものではなく、その他（例えば、工場等）の種々の建築物に適用することが可能である。

【0087】

また、上記実施形態においては、非常時には居住者によってパワーコンディショナ 20 の運転切換スイッチが ON に切り換えられるものとしたが、例えば当該パワーコンディショナ 20 が停電を検出し、当該運転切換スイッチを自動的に ON に切り換える構成とすることも可能である。

20

【0088】

また、上記実施形態においては、負荷 40 と特定の負荷 50 とを別のものとして例示したが、本発明はこれに限るものではない。すなわち、負荷 40 の中でも非常時に特に必要となる負荷 40 を、特定の負荷 50 として選定することも可能である。

【0089】

また、上記実施形態においては、報知ランプ 55 は制御装置 90 による制御によって点灯又は消灯するものとしたが、本発明はこれに限るものではなく、例えば特定の負荷 50 に電力が供給される場合、当該電力を使って報知ランプ 55 が自動的に点灯するような回路を構成することも可能である。

30

【0090】

また、上記実施形態においては、報知手段の実施の一形態として報知ランプ 55 を例示したが、本発明はこれに限るものではなく、例えばアラームや当該電力供給システム 1 を管理するタブレット端末等の画面に表示する構成とすることも可能である。

【0091】

また、上記実施形態においては、本発明に係る発電量検出手段として電圧センサ 80 を例示したが、本発明はこれに限るものではない。すなわち、太陽光発電部 10 における発電量に関する情報（例えば、電流、電力等）を検出することができるもの（例えば、電流センサ、電力センサ等）であれば良い。

40

【0092】

また、発電量検出手段（本実施形態においては、電圧センサ 80）は、太陽光発電部 10 における発電量に関する情報を検出することができるものであれば、当該発電量検出手段の配置等を限定するものではない。例えば、発電量検出手段をパワーコンディショナ 20 内に設ける構成とすることも可能である。

【0093】

また、上記実施形態に係る制御装置 90 としては、ホームサーバや HEMS 等の管理システム等を用いることが可能である。

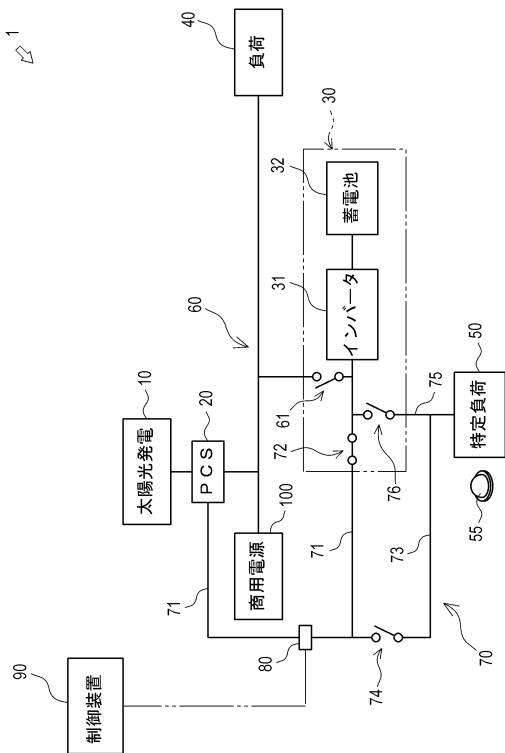
【符号の説明】

50

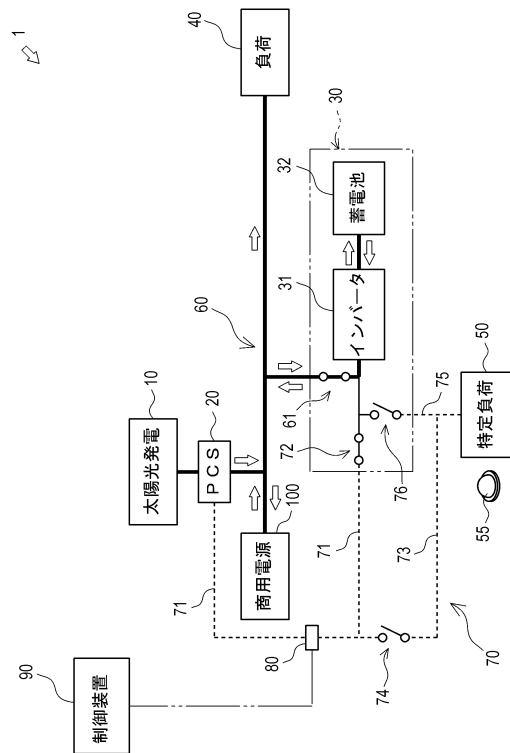
【 0 0 9 4 】

- 1 電力供給システム
- 10 太陽光発電部
- 30 蓄電装置
- 31 インバータ
- 32 蓄電池
- 50 特定の負荷
- 55 報知ランプ（報知手段）
- 60 通常時電力経路（所定の電力経路）
- 70 非常時電力経路
- 71 第一電力経路
- 72 第一スイッチ
- 73 第二電力経路
- 74 第二スイッチ
- 75 第三電力経路
- 76 第三スイッチ
- 80 電圧センサ（発電量検出手段）
- 90 制御装置
- 100 商用電源

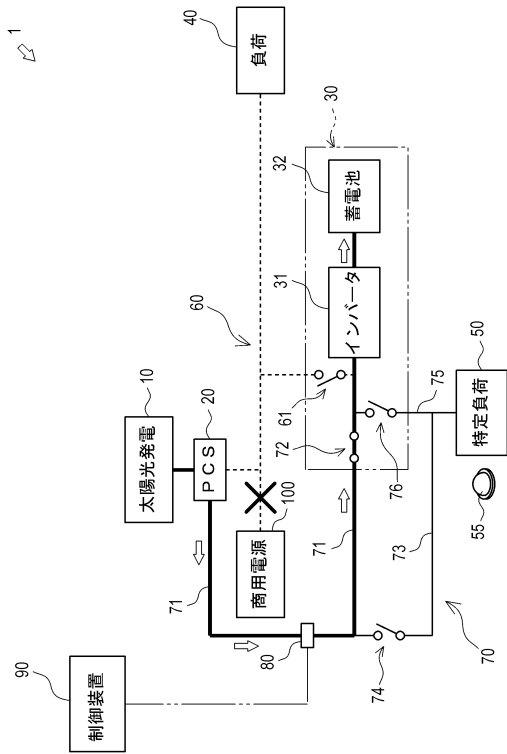
【 図 1 】



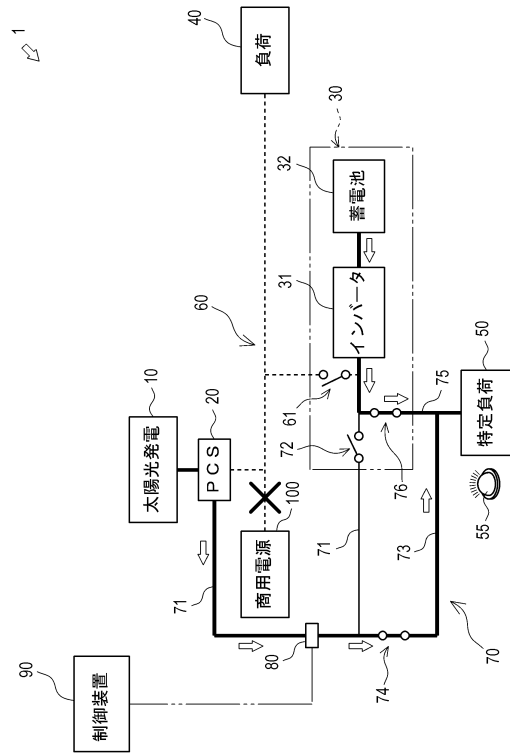
【 図 2 】



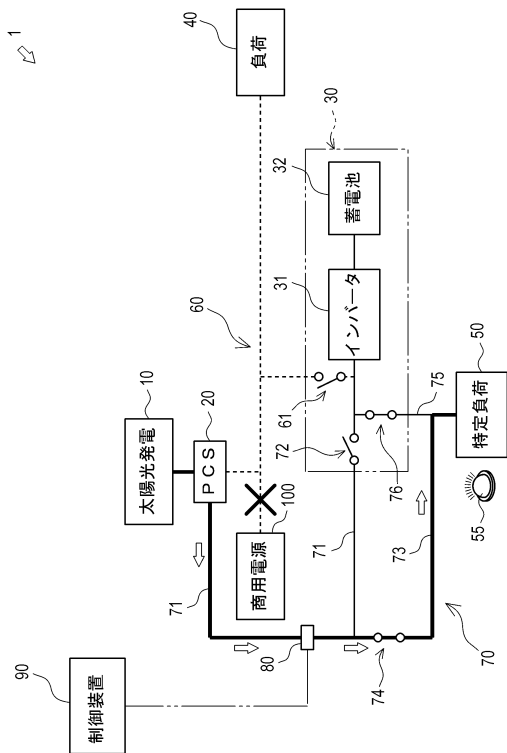
【図3】



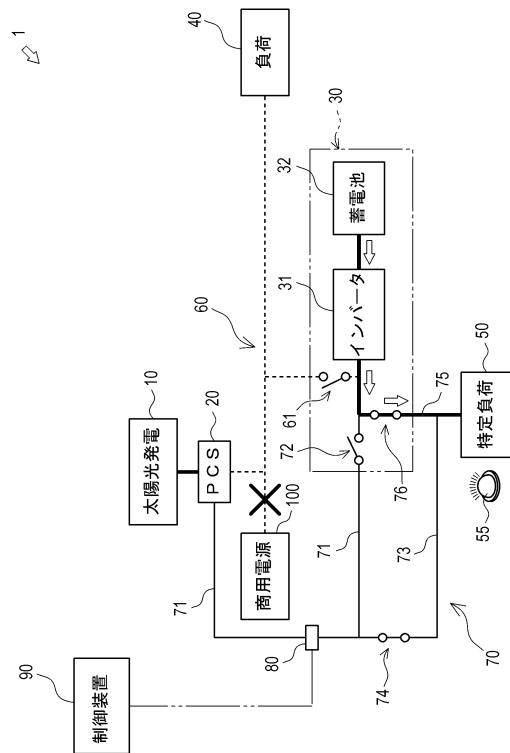
【図4】



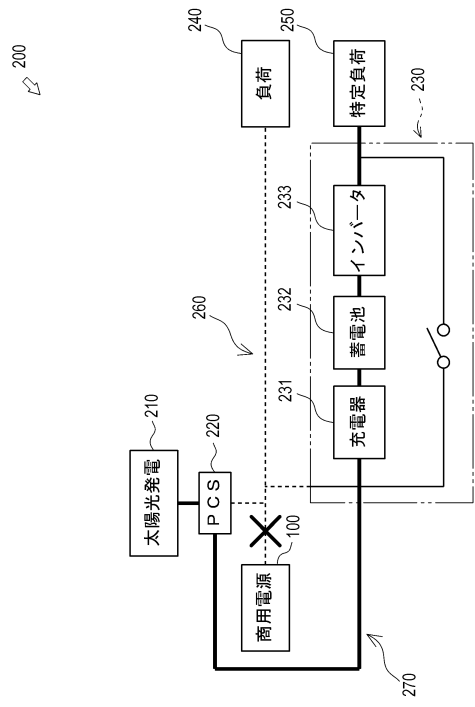
【図5】



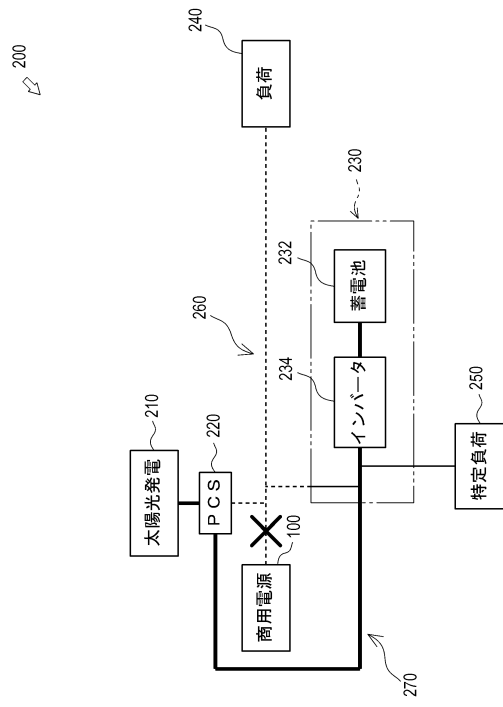
【図6】



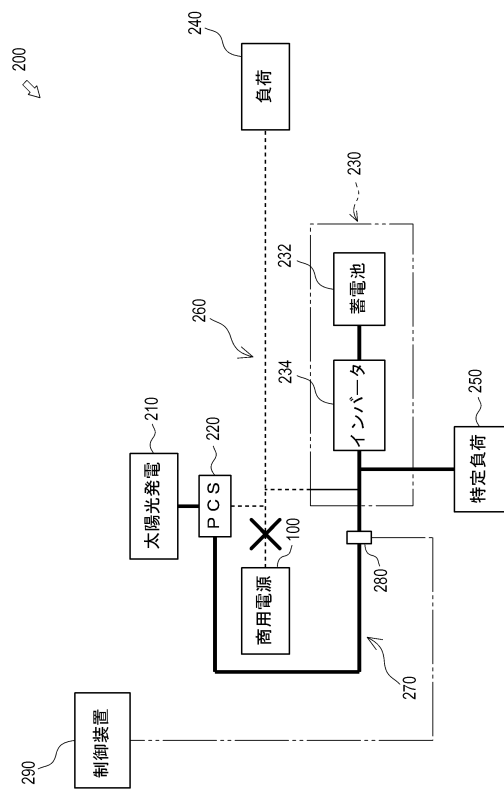
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 1 M 10/42 P

(56)参考文献 国際公開第2012/165365(WO, A1)
特開2007-124811(JP, A)
特開2001-320833(JP, A)
特開2000-102196(JP, A)
特開2013-162717(JP, A)
特許第4998909(JP, B1)
米国特許出願公開第2011/0148205(US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 2 J 3 / 0 0 - 5 / 0 0
H 0 2 J 7 / 0 0 - 7 / 1 2
H 0 2 J 7 / 3 4 - 7 / 3 6
H 0 1 M 1 0 / 4 2
H 0 1 M 1 0 / 4 4