

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2010-535011  
(P2010-535011A)

(43) 公表日 平成22年11月11日(2010.11.11)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
HO2J 7/35 (2006.01)	HO2J 7/35	K 5G503
HO1M 10/44 (2006.01)	HO1M 10/44	P 5H030
HO2M 3/00 (2006.01)	HO2M 3/00	U 5H730

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2010-518386 (P2010-518386)  
 (86) (22) 出願日 平成20年7月24日 (2008.7.24)  
 (85) 翻訳文提出日 平成22年1月22日 (2010.1.22)  
 (86) 國際出願番号 PCT/US2008/071025  
 (87) 國際公開番号 WO2009/018090  
 (87) 國際公開日 平成21年2月5日 (2009.2.5)  
 (31) 優先権主張番号 11/829,192  
 (32) 優先日 平成19年7月27日 (2007.7.27)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 501231130  
 アメリカン パワー コンバージョン コーポレイション  
 アメリカ合衆国 ロード アイランド O 2892, ウエスト キングストン,  
 フェアグラウンズ ロード 132  
 (74) 代理人 100064746  
 弁理士 深見 久郎  
 (74) 代理人 100085132  
 弁理士 森田 俊雄  
 (74) 代理人 100083703  
 弁理士 仲村 義平  
 (74) 代理人 100096781  
 弁理士 堀井 豊

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】太陽光電源式装置

## (57) 【要約】

太陽光電源式装置は、バッテリと、(複数の太陽電池セルを備えた太陽光発電モジュールの一部となり得る)少なくとも1つの太陽電池セルと、小型蛍光灯のような直流使用が可能な交流電気機器とを含む。太陽光電源式装置は、少なくとも1つの太陽電池セルからの第1の電気信号を受けるとともに、バッテリに充電信号を供給する第1のDC/DCコンバータと、バッテリから第2の電気信号を受けるとともに、直流使用が可能な交流電気機器へ直流電力信号を供給する第2のDC/DCコンバータとをさらに含む。

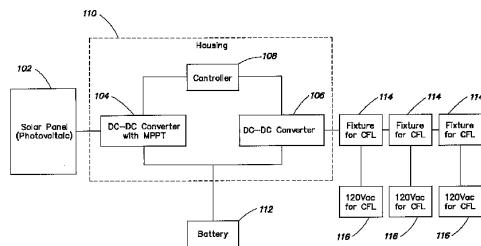


FIG. 1

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

太陽光電源式装置であって、  
バッテリと、  
少なくとも 1 つの太陽電池セルと、  
直流使用が可能な交流電気機器と、  
前記少なくとも 1 つの太陽電池セルからの第 1 の電気信号を受けるとともに、前記バッテリに充電信号を供給する第 1 の DC / DC コンバータと、

前記バッテリおよび前記第 1 の DC / DC コンバータの少なくとも一方から第 2 の電気信号を受けるとともに、前記直流使用が可能な交流電気機器へ直流電力信号を供給する第 2 の DC / DC コンバータとを備える、太陽光電源式装置。 10

**【請求項 2】**

前記第 1 の DC / DC コンバータは降圧コンバータである、請求項 1 に記載の太陽光電源式装置。

**【請求項 3】**

前記第 1 の DC / DC コンバータは昇圧コンバータである、請求項 1 に記載の太陽光電源式装置。

**【請求項 4】**

前記第 1 の DC / DC コンバータは、  
最大電力点追跡回路を含む、請求項 1 に記載の太陽光電源式装置。 20

**【請求項 5】**

前記少なくとも 1 つの太陽電池セルを含む複数の太陽電池セルを備える太陽光発電モジュールをさらに備える、請求項 1 に記載の太陽光電源式装置。

**【請求項 6】**

前記直流使用が可能な交流電気機器は、小型蛍光灯である、請求項 1 に記載の太陽光電源式装置。

**【請求項 7】**

前記第 2 の DC / DC コンバータに結合された複数の器具をさらに備え、  
前記複数の器具の各々は、複数の直流使用が可能な交流電気機器のうちの対応する 1 つに結合される、請求項 1 に記載の太陽光電源式装置。 30

**【請求項 8】**

前記複数の直流使用が可能な交流電気機器は、  
複数の小型蛍光灯を含む、請求項 7 に記載の太陽光電源式装置。

**【請求項 9】**

前記複数の直流使用が可能な交流電気機器は、  
白黒テレビ、カラーテレビ、ラジオおよびコンピュータの少なくとも 1 つを含む、請求項 7 に記載の太陽光電源式装置。

**【請求項 10】**

前記第 1 の DC / DC コンバータおよび前記第 2 の DC / DC コンバータに結合されたマイクロコントローラをさらに備え、

前記マイクロコントローラは、前記第 1 および第 2 の DC / DC コンバータの素子を制御するように構成され、配置される、請求項 1 に記載の太陽光電源式装置。 40

**【請求項 11】**

筐体をさらに備え、  
前記マイクロコントローラ、前記第 1 の DC / DC コンバータおよび前記第 2 の DC / DC コンバータは、前記筐体内に配置される、請求項 10 に記載の太陽光電源式装置。

**【請求項 12】**

前記バッテリは、前記筐体内に配置される、請求項 11 に記載の太陽光電源式装置。

**【請求項 13】**

直流使用が可能な交流電気機器へ電力を供給する方法であって、

10

20

30

40

50

太陽光発電モジュールから電力を取出すステップと、  
前記直流使用が可能な交流電気機器へ直流信号を供給するステップとを備える、方法。

【請求項 1 4】

太陽光発電ユニットから電力を取出すステップは、  
前記太陽光発電モジュールによって供給される信号の D C / D C 変換を行なうステップを含む、請求項 1 3 に記載の方法。

【請求項 1 5】

前記太陽光発電モジュールから電力を取出すステップは、  
前記太陽光発電モジュールから取出す電力を最適化するために、最大電力点追跡装置を用いるステップ含む、請求項 1 3 に記載の方法。

10

【請求項 1 6】

前記直流使用が可能な交流電気機器へ供給される前記直流信号を監視するステップをさらに備える、請求項 1 3 に記載の方法。

【請求項 1 7】

前記直流信号を監視するステップは、  
前記直流信号内の電流サージを検出するステップと、  
前記電流サージの検出に基づいて、前記直流信号を遮断するステップとを含む、請求項 1 6 に記載の方法。

【請求項 1 8】

電力の少なくとも一部をバッテリに蓄積するステップをさらに備える、請求項 1 3 に記載の方法。

20

【請求項 1 9】

前記バッテリに電力を蓄積するステップは、  
前記バッテリを過充電から保護するステップを含む、請求項 1 8 に記載の方法。

【請求項 2 0】

前記直流使用が可能な交流電気機器へ前記直流信号を供給するステップは、  
前記バッテリから電力を取出すステップと、  
前記バッテリからの電力の少なくとも一部を、前記直流信号に変換するステップとを含む、請求項 1 8 に記載の方法。

30

【請求項 2 1】

前記バッテリから電力を取出すステップは、  
前記バッテリの放電を制限するステップを含む、請求項 2 0 に記載の方法。

【請求項 2 2】

前記バッテリから電力を取出すステップは、  
前記バッテリから信号を受けるステップと、  
前記信号の D C / D C 変換を行なうステップとを含む、請求項 2 0 に記載の方法。

【請求項 2 3】

前記直流使用が可能な交流電気機器へ直流信号を供給するステップは、  
小型蛍光灯へ前記直流信号を供給するステップを含む、請求項 1 3 に記載の方法。

40

【請求項 2 4】

前記直流使用が可能な交流電気機器へ直流信号を供給するステップは、  
白黒テレビ、カラーテレビ、コンピュータおよびラジオの少なくとも 1 つに、前記直流信号を供給するステップを含む、請求項 1 3 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

発明の背景

1. 発明の分野

本発明の少なくとも 1 つの実施例は、太陽光電源式システムおよび電力供給方法に関し、より特定的には、太陽電源式照明への応用に関する。

50

## 【背景技術】

## 【0002】

2. 関連技術の考察

2006年に、農村におけるエネルギー利用についての世界的統計において、現代のエネルギーサービスを利用できない人々が地球上のおよそ24億人にのぼり、電気の利用ができない人々が約16億人であることが示された。これらの人々の大多数は農村地域に位置しており、多くは貧しい国であり、そして近い将来においても、送電網は彼らの地域まで拡大しそうもない。

## 【0003】

分散した農村市場のために、改善されたエネルギーサービスが、太陽電池もウールやバイオガスなどの、分散型クリーンエネルギー技術によってもたらされるかもしれない。送電網を利用できない（すなわち「送電網外（off-grid）」の）16億人の人々の多くは、暖かく、日のよく照る場所に居住している。これらの場所においては、太陽光発電システムが、しばしば送電網外地域へ電力を供給するための最も費用効果のよい方法とされる。

10

## 【0004】

従来の太陽光発電システムは、バッテリを用いて、日中の時間帯に太陽から集められたエネルギーを蓄積する。このバッテリは一般的には直流電力で与えられる12Vである。システムは、直流12V用の電気機器に直接接続されてもよいし、DC / ACコンバータを含んで、より一般的なAC（交流）で、かつより高電圧（たとえば、AC 120VやAC 230V）の電気機器が接続できるようにしてもよい。このコンバータは、一般的には、当業者によく知られているような、Hブリッジ型インバータである。

20

## 【発明の概要】

## 【課題を解決するための手段】

## 【0005】

発明の要旨

様々な側面および実施例が、太陽光電源式照明のための低成本の解決法を提供するシステムおよび方法に向けられる。そのシステムは、居住場所や事業所が送電網を利用できないような農村地域において、特に有用であるかもしれない。1つの実施例によれば、システムは、以下でより詳細に説明するように、効率的でかつ高価でない照明を提供するために、直接、交流（AC）小型蛍光灯に直接接続されてもよい。

30

## 【0006】

上述のように、照明の用途に用いることができる、2つのタイプの従来型の太陽光発電システムがある。しかしながら、これら2つのタイプのシステムの各々は、重大な欠点に悩まされる。第1のシステムは直接直流12V用の蛍光灯に接続されてもよい。しかしながら、これらの直流12V用蛍光灯は、交流小型蛍光灯の規模のように大量生産されておらず、したがって、費用効果的ではない。従来システムの他方のタイプは、バッテリと交流機器との間に結合されたインバータ（DC / ACコンバータ）を用いる。しかしながら、これらのインバータは、システムに対して費用、複雑さ、および損失を付与する。少なくともいくつかの側面および実施例は、不必要的費用、複雑さ、およびインバータからの効率損失を付与することなく、低成本で、大量生産された小型蛍光灯を用いることができる太陽光発電システムに向けられる。

40

## 【0007】

1つの実施例によれば、装置は、バッテリと、（複数の太陽電池セルを備えた太陽光発電モジュールの一部となり得る）少なくとも1つの太陽電池セルと、（小型蛍光灯のような）少なくとも1つの直流使用が可能な交流電気機器（DC-capable AC appliance）とを備えてもよい。装置は、さらに、少なくとも1つの太陽電池セルからの第1の電気信号を受けるとともに、バッテリに充電信号を供給する第1のDC / DCコンバータと、バッテリから第2の電気信号を受けるとともに、直流使用が可能な交流電気機器へ直流電力信号を供給する第2のDC / DCコンバータとを含む。

## 【0008】

50

1つの例では、第1のDC/DCコンバータは、降圧コンバータであってもよいし、あるいは昇圧コンバータであってもよい。他の例では、第1のDC/DCコンバータは、最大電力点追跡回路を含んでもよい。また、他の例では、装置は、さらに、第2のコンバータに結合された複数の器具を備えてもよく、この複数の器具の各々は、複数の小型蛍光灯または他の電気機器の対応する1つに結合される。マイクロコントローラは、第1および第2のDC/DCコンバータに結合されてもよく、第1および第2のコンバータの素子を制御するように適合されてもよい。1つの例においては、マイクロコントローラ、第1のDC/DCコンバータおよび第2のDC/DCコンバータを収納するための筐体が提供されてもよく、任意的にバッテリを収納してもよい。

## 【0009】

10

他の実施例によれば、直流使用が可能な交流電気機器へ電力を供給する方法は、太陽電池ユニットから電力を取出すステップと、直流使用が可能な交流電気機器へ直流信号を供給するステップとを備える。1つの例では、その方法は、さらに、バッテリに電力を蓄積するステップと、バッテリから直流信号を取出す方法とを備える。

## 【0010】

この例示的な側面および実施例の、さらに他の側面、実施例そして利点は、以下に詳細に説明される。さらに、前述の情報および以下の詳細な説明のいずれも、様々な側面および実施例の単なる具体例にすぎず、特許請求の範囲に記載された側面および実施例の性質、特性を理解するための概観または枠組みを提供することを意図していることが理解される。添付された図面は、説明図および様々な側面、実施例のさらなる理解を提供するために含められ、かつ具体化され、そしてこの明細書の一部を構成する。本図面は、特許請求の範囲に記載され、かつ説明された側面および実施例の原理と動作を説明するために、本明細書の残りの部分とともに与えられる。

20

## 【0011】

図面の簡単な説明

少なくとも1つの実施例の様々な側面が、添付の図を参照して以下に論じられる。図において、縮尺通りに描かれることが意図されていないが、様々な図に描かれた同一のまたはほぼ同一の要素の各々は、同様の番号によって表わされる。明確にするために、すべての図において、すべての要素に符号が付与されているわけではない。これらの図は、図解および説明の目的のために与えられ、本発明の限界の規定を意図するものではない。

30

## 【図面の簡単な説明】

## 【0012】

【図1】本発明の側面に従うシステムの一例のブロック図である。

【図2】太陽光発電モジュールの一例についての、電圧に対する電流の曲線、および電圧に対する電力の曲線の例を説明するための図である。

【図3】本発明の側面に従う、電流および電圧モニタを含む図1のシステムの一部の、より詳細なブロック図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0013】

40

詳細な説明

たとえば、小型蛍光灯(Compact Fluorescent Light: CFL)、いくつかのテレビやラジオなどの多くの市販の機器は、典型的には交流(AC)電力を受けるように構成されるが、入力された交流ラインを整流して直流(DC)電力を生成する。したがって、このような器具は、直流信号によって直接電力が供給されてもよく、そのため従来のシステムに用いられるインバータに対する必要性を取り除くことが可能である。このような機器は、ここでは、直流使用が可能な交流電気機器(DC-capable AC appliance)と呼ばれる。したがって、少なくともいくつかの側面および実施例は、従来システムに用いられるインバータの不必要的費用、複雑さ、および効率損失を付与することなく、CFLのような直流使用が可能な交流電気機器への直接接続利用を提供する太陽光発電システムに向けられる。さらに、いくつかの実施例に従うシステムは、以下に説明するように、バッ

50

テリの充電を制御することによってバッテリ寿命を維持または最大化することができる。

【0014】

本発明は、その用途において、構成の詳細および以下の説明に記載されたまたは図に描かれた要素の配置には限定されることは明らかである。本発明は、他の実施例において実施されてもよく、さらに様々な方法によって実施または実行されてもよい。特定の実行例は、ここでは、説明の目的のためだけに提供され、限定されることを意図したものではない。特に、1つまたはより多くの実施例と関連して説明される動作、要素および特徴は、他の実施例における同様の作用を排除することを意図したものではない。さらに、ここで使用される表現および用語は、説明の目的のために用いられ、限定とみなされるべきではない。「含む」、「備える」、「有する」、「包含する」、「伴う」およびこれらの変形についてのここでの使用は、その後において掲載される項目およびそれらの均等物と同様に追加項目をも網羅することを意味する。

10

【0015】

図1を参照して、本発明の側面に従うシステムの一例のブロック図が示される。システム100は、太陽電池ユニットまたはソーラーパネルとしても参照される、太陽光発電モジュール102を備える。太陽光発電モジュール102は、太陽光から受けるエネルギーを電気信号に変換する、1つまたはより多くの、典型的には多くの太陽電池セルを備える。少なくともいくつかの用途においては、太陽光発電モジュール102は、100Wもしくはより少ない電力のモジュールとすることができます。使用され得る太陽光発電モジュールの一例としては、BPソーラー社(BP Solar)の部品番号BP356Uの65Wのモジュールである。システムは、さらに、第1のサブシステム104と、第2のサブシステム106と、コントローラ108とを備え、これらは筐体110内に収納される。第1のサブシステム104および第2のサブシステム106は、バッテリ112に結合される。バッテリは、図示されるように筐体110の外部に設けられてもよいし、または筐体110内に含まれてもよい。1つの例としては、バッテリ112は、12Vの鉛酸電池とすることができます。第2のサブシステム106は、以下により詳細に説明するように、1つまたはより多くの器具114にさらに結合される。各器具114は、小型蛍光灯(CFL)、小型の白黒またはカラーテレビ、ラジオあるいはコンピュータのような、直流使用が可能な交流電気機器116に結合される。以降の説明は、照明の用途に焦点をあわせ、主として小型蛍光灯の用途に関連するが、本発明はこれに限定されることなく、どのような直流使用が可能な交流電気機器にも使用可能である。ここで説明する本システムは、照明には限定されず、太陽光発電モジュールから電力が供給される様々な用途に用いることができる。

20

【0016】

日中の時間帯において、システム100は、太陽光発電モジュール102から電力を取出して、バッテリを過負荷とせず、かつバッテリ寿命を減少させないように、バッテリ112にできるだけ多くの電荷を蓄える。バッテリの充電を達成するために、1つの実施例においては、第1のサブシステムは、太陽光発電モジュール102から電力を取出し、バッテリ112を充電するために電力を使用するDC/DCコンバータを備える。一例では、第1のサブシステム104は、非絶縁型のバックコンバータを備えてもよい。当業者に知られているように、バックコンバータは降圧DC/DCコンバータであり、通常トランジスタおよびダイオードの2つのスイッチによって制御されたインダクタを含む、スイッチモード電源装置として実現できる。動作中は、バックコンバータは、インダクタに電力を蓄えるために、インダクタをソース電圧(この場合には、太陽光発電モジュール102)に接続することと、インダクタを負荷側(この場合、バッテリ112)へ放電することとを交互に行なう。バックコンバータは、非常に効率的で(たとえば、95%またはそれ以上の効率)かつシンプルなコンバータのデザインとすることができます。太陽光発電モジュールからの電圧がバッテリへ供給される前に低減されるようなこれらの用途において、特に用いることができる。

30

【0017】

40

50

他の例においては、第1のサブシステム104は、非絶縁型のブーストコンバータを備えてよい。当業者に知られているように、ブーストコンバータは、ソース電圧よりも大きい出力電圧を有するDC/DCコンバータである。非絶縁型のブーストコンバータは、たとえば変圧器によって与えられる電気的な絶縁を含まないものである。第1のサブシステム104は、したがって、太陽光発電モジュール102から受ける電圧を、バッテリ112へ供給される前に所望の電圧に上昇させるようなブーストコンバータを備えてよい。

#### 【0018】

1つの実施例によれば、第1のサブシステム104は、最大電力点追跡装置 (Maximum Power Point Tracker: MPPT) を含んでもよい。当業者に知られているように、MPPTは、高効率DC/DCコンバータであり、太陽光発電モジュール(この場合、太陽光発電モジュール102)に対して最適な電気負荷として機能して、モジュールから最大または最大に近い電力を取出す。太陽光発電モジュール102のような太陽電池モジュールは、どのような日照条件および温度条件の下においても、最大電力出力をもたらすセルの電流 (I) および電圧 (V) の値について、単一の動作点を有する。これは、図2に示されており、図2は異なった日照条件に対して、電流対電圧の3つの例の曲線118a, 118bおよび118cを示している。これらの3つの電流対電圧の曲線は、3つの電力対電圧の曲線120a, 120bおよび120cにそれぞれ対応する。図2でわかるように、各電力対電圧の曲線は、単一の最大点122a, 122bおよび122cをそれぞれ有しており、この最大点において太陽電池セルの電力出力が最大となる。最大電力点追跡装置は、制御装置または制御ロジックを用いてこの点を探索し、これによって、DC/DCコンバータ回路によって、太陽光発電モジュール102から利用可能な最大電力を取出すことができる。

#### 【0019】

再び図1を参照して、第2のサブシステム106は、バッテリ112からの電圧を、小型蛍光灯116によって使用される電圧まで上昇させるために用いられる、昇圧DC/DCコンバータを含んでもよい。さらに、動作中のある時間帯において、第2のサブシステム106は、第1のサブシステム104から直接電力を受けて、その受電した電圧を、電気機器116に電力供給するために要求されるレベルまで昇圧してもよい。たとえば、日光が十分に照っている時間帯には、太陽光発電モジュール102は、電気機器116に電力供給するための十分なエネルギーよりも多くのエネルギーを生成することができ、その超過したエネルギーは、バッテリに蓄えられ得る。しかし、夜間または日光が十分でない条件では、太陽光発電モジュール102によって、全くまたはほとんどエネルギーが生成されず、電気機器116のために必要とされる電力のいくらかまたは全ては、バッテリ112から取出される。したがって、第2のサブシステムは、第1のサブシステム104および/またはバッテリ112のいずれか一方、あるいは同時に両方から信号を受けることができ、この信号を電気機器116に対して適当なレベルへ変換することができる。

#### 【0020】

1つの実施例によれば、第2のサブシステム106は、費用、効率および/または安全の事項に応じて、絶縁型または非絶縁型の昇圧コンバータを備えてよい。たとえば、もし昇圧比が比較的小さく、たとえば4または5の昇圧比(たとえば、24VバッテリからDC120V)である場合には、一般的に非絶縁型のコンバータがより安く、かつ効率もよい。しかしながら、もし要求される昇圧比が大きい場合(たとえば、10またはそれより大きい昇圧比)は、変圧器を用いる絶縁型コンバータのほうが、より費用において効果的でありかつ効率もよい。また、絶縁型コンバータは、入出力の電圧点間ににおいて導電経路を有していないので、一般的には非絶縁型コンバータよりも安全と考えられている。

#### 【0021】

図3を参照して、第2のサブシステム106の一例が示される。第2のサブシステムは、インダクタ124と、トランジスタ126と、ダイオード128と、キャパシタ130とを備え、直流から直流への昇圧変換を行なう。さらに、1つの実施例によれば、第2の

10

20

30

40

50

サブシステム 106 は、短絡回路や器具 114 への不適当な電気機器の接続などの潜在的な問題を指し示す状態を検出するために、コントローラ 108 とともに、第 2 のサブシステム 106 から出力される電流および / または電圧のモニタを実行する。上述のように、多くの異なったタイプの電気機器を器具 114 に接続することができ、与えられたこれらの電気機器は、直流電気機器または直流使用が可能な交流電気機器のいずれかであり、すなわち、直流電力信号を受けるように適合された電気機器である。小型蛍光灯やいくつかのテレビのようないくつかの電気機器は、「交流」機器として設計され、交流入力電力を受けることができ、伝統的には交流回路に接続されるが、上述のように直流信号を受けることもできる（それらの機器は、直流使用の可能な交流機器と呼ばれる）。しかしながら、他の電気機器は、直流入力電力を受け付けることができない「真の（true）」交流機器であるかもしれない。これらの機器は、典型的には、もし直流入力電圧を受けた場合には短絡回路として動作する入力変圧器を含む。このような真の交流機器が器具 114 に誤って接続される可能性がある。このような機器によって引き起こされる短絡回路によりもたらされる電流サージは、特に火災の危険性があるので、非常に危険である。さらに、不適切な機器の接続以外の状態もまた、発火や他の安全上のリスクをもたらし得る電流サージを引き起こし得る。このような状態としては、たとえば、器具 114 に接続された損傷した機器や、機器間の損傷した配線などが含まれる。

10

## 【0022】

このような電力サージを防止し、それによって付随の安全上のリスクを減少させるために、システムの実施例は、第 2 のサブシステム 106 から器具 114 へ供給される電流および / または電圧を監視するための回路を含んでもよい。図 3 に示されるように、少なくとも 1 つの実施例においては、コントローラ 108 は、配線 136 上の（たとえば、接続点 132 における）電圧および / または（たとえば、接続点 134 における）電流を検出するため、第 2 のサブシステム 106 の出力ライン 136 に結合されてもよい。もし、コントローラ 108 が、短絡回路や真の交流負荷の器具 114 への接続を示し得る、配線 136 上の電圧または電流を検出した場合は、コントローラは、配線 136 からのどのような電力をも排除するために、配線 138 によって供給される信号によってバッテリを非接続としてもよい。これは、発火のリスクや器具 114 に接続された電気機器を使用する人への危険を低減するような安全上の特徴を与える。

20

## 【0023】

他の実施例によれば、コントローラ 108 は、また、第 1 のサブシステム 104 および第 2 のサブシステム 106（たとえば、図 3 に示されるトランジスタ 126）の両方に含まれる、電界効果トランジスタ（Field Effect Transistor : F E T）のような電力素子を制御するためにも用いられ得る。コントローラ 108 は、たとえば、低コストのマイクロプロセッサや他の制御回路を備えてもよい。コントローラは、第 1 のサブシステムを制御するとともに、バッテリを過負荷にすることなく、かつバッテリ寿命を短くすることなくバッテリ 112 にできるだけ多くの電荷を蓄えることができるよう、バッテリの充電電荷を監視するようにしてよい。この機能を実現するために、コントローラは、バッテリの充電プロファイル情報を用いてプログラミングされるとともに、その充電プロファイルに従ってバッテリを充電するように電圧および電流を設定値に調整するために、バッテリの温度を監視するようにしてよい。たとえば、電気機器 116 が小型蛍光灯であって夕暮後に使用中の場合、システムはバッテリから電力を取出して電気機器へ供給する。この場合、コントローラ 108 は、放電深さの制限によってバッテリを保護するために、再度バッテリを監視するとともに、さらに第 2 のサブシステム 106 を制御してもよい。この機能を実現するために、コントローラ 108 は、バッテリ電圧および電流を監視するとともに、アンペアアワーの単位で示される予め定められたバッテリの予想出力を用いてプログラミングされるてもよい。コントローラは、消費されたアンペアアワーを測定するために、バッテリによって供給される電流を時間について積分してもよく、消費されたアンペアアワーの数が、バッテリが供給可能なアンペアアワーの予想最大数に近づいた場合には、コントローラは、バッテリの電力を減少したりバッテリを非接続としてもよい。こ

30

40

50

のようにして、コントローラ 108 は、完全放電してしまうことからバッテリ 112 を保護し、それによってバッテリへの損傷を抑制することができる。

【0024】

1つの実施例においては、器具 114 は、直流負荷の切断に適合したスイッチを含んでもよい。1つの例としては、器具は、直流電流が切断されるときに発生するアーク放電に對して保護するための保護回路をさらに含んでもよい。器具は、さらに、追加器具に對して容易に「デイジーチェイン接続」ができるように構成されてもよい。

【0025】

上述のように、本発明の少なくとも1つの実施例の様々な側面について説明したが、当業者が、多くの変更、修正および改善を容易に想起できることは明らかであろう。たとえば、第2のサブシステムは、ここでは昇圧コンバータを含むように説明されているが、いくつかの用途（たとえば、LED 照明などの低電圧機器の場合が器具に接続された場合など）においては、第2のサブシステムは、代わりに降圧コンバータを含んでもよい。このような、そして他の変更、修正および改善が、本開示の一部となることが意図されるとともに、本発明の範囲に含まれることが意図される。したがって、上述の説明および図面はほんの一例に過ぎず、本発明の範囲は、添付の特許請求の範囲の適当な構成およびその均等物から定められるべきである。

10

【図1】

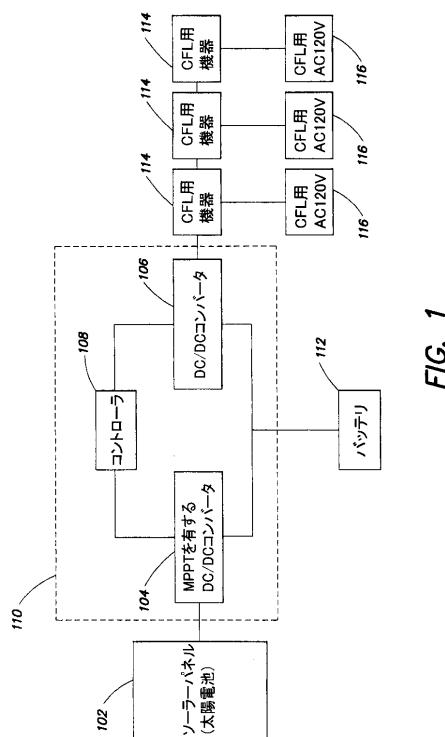


FIG. 1

【図2】

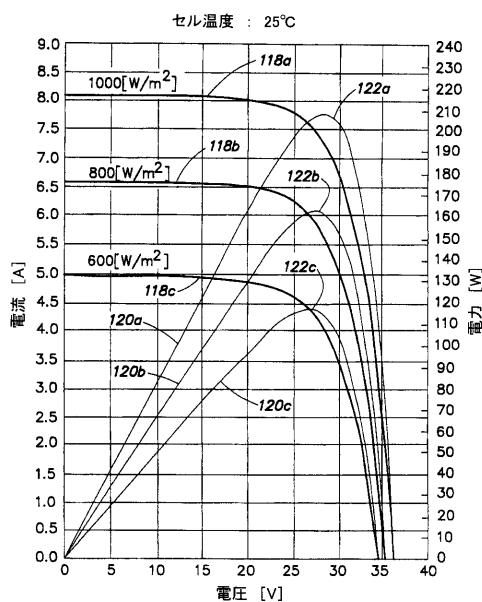


FIG. 2

〔 図 3 〕

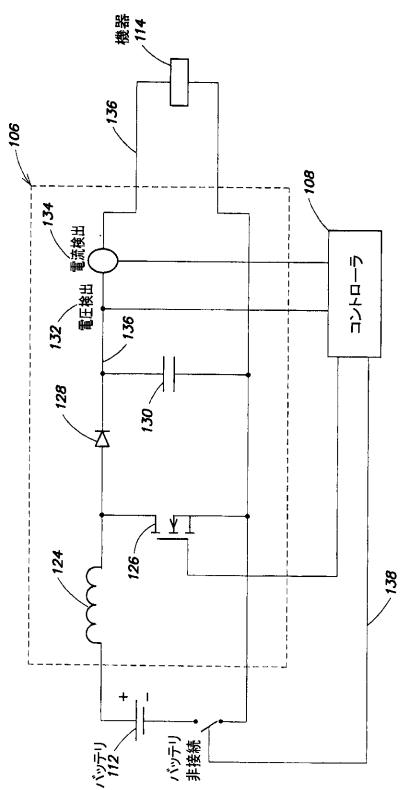


FIG. 3

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/US2008/071025

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. H02M3/156

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)  
H02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	AZBE ET AL: "Distributed generation from renewable sources in an isolated DC network" RENEWABLE ENERGY, PERGAMON PRESS, OXFORD, GB, vol. 31, no. 14, 1 November 2006 (2006-11-01), pages 2370-2384, XP005593658 ISSN: 0960-1481	1, 3-9, 13-16, 18-20, 22-24
Y	abstract section 2.1.3 section 2.2 section 2.3.1 section 2.4 section 2.4.1 section 2.4.6 section 3.3.1	2, 10-12, 17, 21 -/-

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 document 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

28 November 2008

09/12/2008

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel: (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Rocha, Daniel

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/US2008/071025

## C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
	section 3.3.2 figures 6-8 figure 1	
Y	US 4 580 090 A (BAILEY WILLIAM L [US] ET AL) 1 April 1986 (1986-04-01) column 2, lines 3-9 figure 2	2
Y	MINEIRO S E ET AL: "Photovoltaic system for supply public illumination in electrical energy demand peak" APPLIED POWER ELECTRONICS CONFERENCE AND EXPOSITION, 2004. APEC '04. NINETEENTH ANNUAL IEEE ANAHEIM, CA, USA 22-26 FEB. 2004, PISCATAWAY, NJ, USA, IEEE, vol. 3, 22 February 2004 (2004-02-22), pages 1501-1506, XP010704001 ISBN: 978-0-7803-8269-5 figures 1,15-18	10-12
Y	GARVELIS G A ET AL: "A DC-DC boost converter with short circuit protection" INDUSTRIAL ELECTRONICS, CONTROL AND INSTRUMENTATION, 1994. IECON '94., 20TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON BOLOGNA, ITALY 5-9 SEPT. 1994, NEW YORK, NY, USA, IEEE, vol. 1, 5 September 1994 (1994-09-05), pages 238-243, XP010137407 ISBN: 978-0-7803-1328-6 section II.B figure 5	17
Y	KENYON R: "VOLTAGE MONITOR PREVENTS DEEP DISCHARGE OF BATTERY" EDN ELECTRICAL DESIGN NEWS, REED BUSINESS INFORMATION, HIGHLANDS RANCH, CO, US, vol. 43, no. 10, 7 May 1998 (1998-05-07), page 100, XP000869199 ISSN: 0012-7515 paragraph [0001]	21

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No  
PCT/US2008/071025

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4580090	A 01-04-1986	NONE	

---

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MT,NL,NO,PL,PT,RO,SE,SI,SK,T  
R),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BR,BW,BY,  
BZ,CA,CH,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,IS,JP,KE,K  
G,KM,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,PG,PH,PL,PT  
,RO,RS,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW

(74)代理人 100109162

弁理士 酒井 將行

(74)代理人 100111246

弁理士 荒川 伸夫

(74)代理人 100124523

弁理士 佐々木 真人

(72)発明者 ハイネス, ランス・ピイ

アメリカ合衆国、01887 マサチューセッツ州、ウィルミントン、ローレンス・ストリート、  
27

F ターム(参考) 5G503 AA06 BA01 BB01 CA08 DA17 FA17 GB04

5H030 AA09 AS01 BB00 BB07

5H730 AA14 AA17 AS11 BB14 BB86 BB88 DD04 EE59 FD01 FD31  
FF09 FV05