

(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2014-520302  
(P2014-520302A)

(43) 公表日 平成26年8月21日(2014.8.21)

(51) Int.Cl.

G05F	1/67	(2006.01)
H01L	31/042	(2014.01)
H02J	7/35	(2006.01)
H02J	3/38	(2006.01)

F 1

G05F	1/67
H01L	31/04
H02J	7/35
H02J	3/38

テーマコード(参考)

A	5 F 1 5 1
R	5 G O 6 6
K	5 G 5 0 3
G	5 H 4 2 0

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2014-509482 (P2014-509482)  
 (86) (22) 出願日 平成24年5月4日 (2012.5.4)  
 (85) 翻訳文提出日 平成25年12月20日 (2013.12.20)  
 (86) 國際出願番号 PCT/US2012/036547  
 (87) 國際公開番号 WO2012/154569  
 (87) 國際公開日 平成24年11月15日 (2012.11.15)  
 (31) 優先権主張番号 61/483,596  
 (32) 優先日 平成23年5月6日 (2011.5.6)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 513269815  
 サンエジソン・リミテッド・ライアビリティ・カンパニー  
 SUNEDISON LLC  
 アメリカ合衆国20705メリーランド州  
 ベルツビル、ボルティモア・アベニュー1  
 2500番  
 (74) 代理人 100101454  
 弁理士 山田 卓二  
 (74) 代理人 100081422  
 弁理士 田中 光雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】制御ハブを含むソーラー電力システム

## (57) 【要約】

制御ハブとソーラー電力システムが開示される。一例のPVシステムは、複数のPVモジュールと、複数のPVモジュールに結合される制御ハブとを備える。制御ハブは、複数のインターフェースモジュールと、インターフェースモジュールに結合される処理装置とを含む。インターフェースモジュールのそれぞれは、複数のPVモジュールの異なる一つに結合される電力変換器を含む。処理装置は、電力変換器に接続されたPVモジュールを制御するように、電力変換器のそれぞれを制御するように構成される。

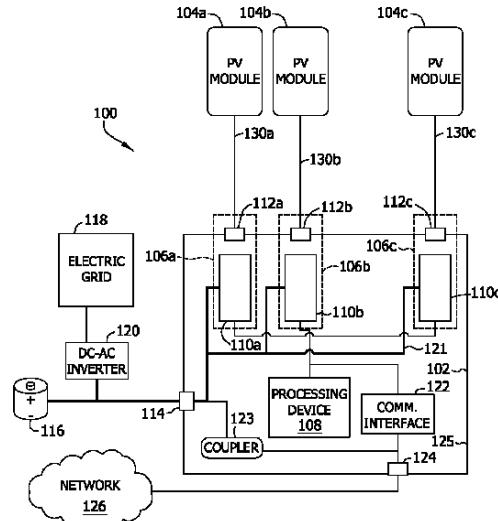


FIG. 1

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

複数の P V モジュールと、  
制御ハブを備え、  
前記制御ハブは、

複数のインターフェースモジュールであって、前記複数のインターフェースモジュールのそれぞれが前記複数の P V モジュールの異なる一つに結合される電力変換器を含む、複数のインターフェースモジュールと、

前記インターフェースモジュールに結合される処理装置であって、前記電力変換器に関連付けられた前記 P V モジュールを制御するように、前記電力変換器のそれぞれを制御するように構成される、処理装置と

を含む光起電性( P V )システム。

**【請求項 2】**

前記処理装置は、前記電力変換器に関連付けられた前記 P V モジュールに対する最大電力点を実質的に達成するように、前記電力変換器のそれぞれを個別に制御するように構成される請求項 1 に記載の P V システム。

**【請求項 3】**

前記処理装置は、前記複数のインターフェースモジュールの各電力変換器を、順次制御するように構成される請求項 1 に記載の P V システム。

**【請求項 4】**

各電力変換器は、降圧コンバータ、昇圧コンバータ、及び降圧/昇圧コンバータの内の少なくとも一つを含む請求項 1 に記載の P V システム。

**【請求項 5】**

前記複数の P V モジュールは、15 個の P V モジュールから成るとともに、前記複数のインターフェースモジュールは、15 個のインターフェースモジュールから成る請求項 1 に記載の P V システム。

**【請求項 6】**

前記複数のインターフェースモジュールのそれぞれは、前記電力変換器に結合されるコネクタを含む請求項 1 ~ 5 のいずれか一つに記載の P V システム。

**【請求項 7】**

各 P V モジュールは、それぞれのインターフェースモジュールに関連付けられたコネクタを介して、それぞれのインターフェースモジュールに結合される請求項 6 に記載の P V システム。

**【請求項 8】**

前記複数のインターフェースモジュール及び前記処理装置を、少なくとも部分的に囲う筐体をさらに備える請求項 7 に記載の P V システム。

**【請求項 9】**

前記筐体から伸張する複数のピグテールであって、各ピグテールが前記複数のコネクタの一つを含む、複数のピグテールをさらに備える請求項 8 に記載の P V システム。

**【請求項 10】**

各コネクタは、前記筐体から伸張する請求項 8 に記載の P V システム。

**【請求項 11】**

前記制御ハブは、メイン回路基板をさらに含み、

前記複数のインターフェースモジュール及び前記処理装置は、前記メイン回路基板に備え付けられる請求項 1 ~ 5 のいずれか一つに記載の P V システム。

**【請求項 12】**

前記複数のインターフェースモジュールの内の一つのインターフェースモジュールを含むモジュール印刷回路基板( P C B )をさらに備え、

前記モジュール P C B は前記メイン回路基板上でモジュールのコネクタに取り外し自在に結合される請求項 11 に記載の P V システム。

10

20

30

40

50

**【請求項 1 3】**

前記モジュールのコネクタは、前記処理装置に通信を行うように結合される請求項 1 2 に記載の P V システム。

**【請求項 1 4】**

直流 ( D C ) / 交流 ( A C ) インバータをさらに備える請求項 1 ~ 5 のいずれか一つに記載の P V システム。

**【請求項 1 5】**

複数の光起電性 ( P V ) モジュールを含む P V システムのための制御ハブにおいて、

複数のインターフェースモジュールであって、前記複数のインターフェースモジュールのそれぞれが、電力変換器と、前記電力変換器に結合されるとともに P V モジュールに結合するように構成されるコネクタとを含む、複数のインターフェースモジュールと。  
10

前記インターフェースモジュールに結合される処理装置であって、前記電力変換器に関連付けられた前記 P V モジュールを制御するように、前記電力変換器のそれぞれを制御するように構成される、処理装置と

を含む制御ハブ。

**【請求項 1 6】**

前記処理装置は、前記電力変換器に関連付けられた前記 P V モジュールに対する最大電力点を実質的に達成するように、前記電力変換器のそれぞれを個別に制御するように構成される請求項 1 5 に記載の制御ハブ。

**【請求項 1 7】**

前記処理装置は、前記複数のインターフェースモジュールの各電力変換器を、順次制御するように構成される請求項 1 5 に記載の制御ハブ。  
20

**【請求項 1 8】**

各電力変換器は、降圧コンバータ、昇圧コンバータ、及び降圧 / 昇圧コンバータの内の少なくとも一つを含む請求項 1 5 に記載の制御ハブ。

**【請求項 1 9】**

前記処理装置と、遠隔のコンピュータ装置との間の通信を促進するように構成される通信インターフェースをさらに備える請求項 1 5 に記載の制御ハブ。  
25

**【請求項 2 0】**

前記複数のインターフェースモジュールは 1 5 個のインターフェースモジュールから成る請求項 1 5 に記載の制御ハブ。  
30

**【請求項 2 1】**

直流 ( D C ) 電圧バスをさらに備え、各電力変換器の出力部は前記 D C 電圧バスに結合される請求項 1 5 ~ 2 0 のいずれか一つに記載の P V システム。

**【請求項 2 2】**

各電力変換器は、前記コネクタを介して P V モジュールからの入力電圧を受け入れ、前記 D C 電圧バスに中間的な電圧を出力するように構成される請求項 2 1 に記載の制御ハブ。  
35

**【請求項 2 3】**

前記中間的な電圧は、前記入力電圧よりも小さい請求項 2 2 に記載の制御ハブ。  
40

**【請求項 2 4】**

前記電力変換器は、前記 D C 電圧バスに直列に結合される請求項 2 2 に記載の制御ハブ。  
45

**【請求項 2 5】**

前記制御ハブから D C 電力を出力するように、前記 D C 電圧バスに結合される出力コネクタをさらに含む請求項 2 1 に記載の制御ハブ。

**【請求項 2 6】**

前記 D C 電圧バスに結合される D C / 交流 ( A C ) インバータをさらに備える請求項 2 1 に記載の制御ハブ。  
50

**【請求項 2 7】**

メイン回路基板をさらに含み、

前記複数のインターフェースモジュール及び前記処理装置は、前記メイン回路基板に備え付けられる請求項15～20のいずれか一つに記載の制御ハブ。

#### 【請求項28】

前記メイン回路基板は、前記処理装置に通信を行うように結合されるとともに、モジュール印刷回路基板（PCB）を受け入れるように構成されるモジュールのコネクタを少なくとも一つ含む請求項27に記載の制御ハブ。

#### 【請求項29】

前記モジュールのコネクタに取り外し自在に接続される少なくとも一つのモジュールPCBを含み、

前記少なくとも一つのモジュールPCBは前記複数のインターフェースモジュールの一つを含む請求項28に記載の制御ハブ。

#### 【請求項30】

各インターフェースモジュールは、DC／交流（AC）インバータをさらに備える請求項15～20のいずれか一つに記載の制御ハブ。

#### 【請求項31】

複数の光起電性（PV）モジュールを含むPVシステムに組み合わされた請求項15～30のいずれか一つに記載の制御ハブ。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【技術分野】

##### 【0001】

本出願は、2011年5月6日に出願された特許文献1に基づく優先権を主張する。これにより、本開示全体は上記の出願全体を参照することにより組み込まれる。

##### 【0002】

本開示は（光起電性システムとも言う）ソーラー電力システムに一般的に関連し、特に、複数の光起電性モジュールに結合するための制御ハブに関連する。

##### 【背景技術】

##### 【0003】

本章は、必ずしも先行技術ではない、本出願に関連した背景技術の情報を提供する。

##### 【0004】

様々な光起電性（PV）モジュールは、太陽からのソーラーエネルギーを利用して電気エネルギーを生成することが知られている。PVモジュールは、通常、ソーラーエネルギー吸収板と、他のPVモジュールに接続するための接続箱と、制御部と、バッテリなどの電力貯蔵部とを含む。制御部は、貯蔵部に最大限利用可能な電力を供給する最大電力点追従（MPPT）機能を一般的に含む。接続箱と制御部はPVモジュールのフレーム内部に備え付けられることが良く知られている。多数のPVモジュールは、増大した電力出力を供給するために、それぞれのPVモジュールが制御部を含んでアレイに体系付けられ得る。

##### 【先行技術文献】

##### 【特許文献】

##### 【0005】

##### 【特許文献1】米国仮特許出願61/483596号明細書

##### 【発明の概要】

##### 【発明が解決しようとする課題】

##### 【0006】

本章は本開示の一般的な概要であって、本発明の全範囲又は本発明の特徴の全ての包括的な開示ではない。

##### 【0007】

本開示の一つの態様によると、光起電性（PV）システムが開示される。

##### 【課題を解決するための手段】

10

20

30

40

50

**【 0 0 0 8 】**

PVシステムは、複数のPVモジュールと、複数のPVモジュールに結合される制御ハブとを備える。制御ハブは、複数のインターフェースモジュールと、インターフェースモジュールに結合される処理装置とを含む。インターフェースモジュールのそれぞれは、複数のPVモジュールの異なる一つに結合される電力変換器を含む。処理装置は、電力変換器に関連付けられたPVモジュールを制御するように、電力変換器のそれぞれを制御するように構成される。

**【 0 0 0 9 】**

本開示の別の態様によると、複数の光起電性(PV)モジュールを含むPVシステムのための制御ハブが記載される。制御ハブは、複数のインターフェースモジュールと、インターフェースモジュールに結合される処理装置とを含む。複数のインターフェースモジュールのそれぞれは、電力変換器と、コネクタとを含む。コネクタは、電力変換器に結合されるとともに、PVモジュールに結合するように構成される。処理装置は、電力変換器に関連付けられたPVモジュールを制御するように、電力変換器のそれぞれを制御するように構成される。

**【 0 0 1 0 】**

本発明の適用可能な更なる領域は、本明細書に与えられる記載から明らかとなる。本概要における記載および特定の例は、説明のみを目的と意図しており、本開示の範囲を制限することを意図していない。

**【 0 0 1 1 】**

本明細書に記載される図面は説明目的のみのためであり、決して本開示の範囲を制限することを意図していない。

**【 図面の簡単な説明 】****【 0 0 1 2 】**

**【図1】**本発明の一つの例示の実施形態に係る光起電性(PV)システムのブロック図である。

**【図2】**図1のPVシステムの一部のブロック図である。

**【図3】**別の例示の実施形態に係るPVシステムのブロック図である。対応する参照符号は、図面を通して対応する部分を示す。

**【発明を実施するための形態】****【 0 0 1 3 】**

一つの実施形態によると、(光起電性システムとも言う)ソーラー電力システムは、図1において図示され、概略符号100で参照される。ソーラー電力システム100は、制御ハブ102と、(概略PVモジュール104と言う)一連のPVモジュール104a~104cとを含む。PVモジュール104のそれぞれは、ソーラーエネルギーを直流(DC)電気エネルギーに変換するように構成される。当業者に知られるように、電気エネルギーは、電流電圧曲線に応じてPVモジュール104のそれぞれによって生成される。電流電圧曲線は、PVモジュール104のそれぞれが、例えば日陰や埃などの特定の条件下で最大の電力において動作している最大電力点(MPP)を規定する。

**【 0 0 1 4 】**

例示の実施形態において、制御ハブ102は(概略インターフェースモジュール106と言う)複数のインターフェースモジュール106a~106cを含む。インターフェースモジュール106のそれぞれは、(概略電力変換器110と言う)電力変換器110a~110cと、PVモジュール104のそれぞれ一つに結合されるコネクタ112a~112cとを含む。制御ハブ102は、電力変換器110のそれぞれを制御するように全てのインターフェースモジュール106に結合される処理装置108を含む。

**【 0 0 1 5 】**

各電力変換器110は、PVモジュール104から供給されるDC電圧を、所望の電圧及び/又は電流に変換するための如何なる適切な回路を含んでもよい。例えば、電力変換器110は降圧コンバータ、昇圧コンバータ、降圧/昇圧コンバータ、電荷バランサ、及

10

20

30

40

50

び／又は電力バランサなどを含んでもよい。この特定の実施形態において、電力変換器 110 のそれぞれは降圧コンバータである。

#### 【0016】

使用時において、電力変換器 110 は PV モジュール 104 から供給される DC 電圧を、所望の電圧に降圧する。電力変換器 110 のそれぞれは、関連付けられた PV モジュール 104 を制御するために、処理装置 108 によって個別に制御される。より具体的には、この特定の実施形態において処理装置 108 は、関連付けられた PV モジュール 104 において MPP に実質的に達するように電力変換器 110 を制御するように構成される。結果として、単一の制御ハブ 102 は複数の PV モジュール 104 から供給される電気エネルギーを調整および／または最大化するように用いられてもよい。このように制御ハブ 102 は、機能性を縮小することなく、多数の PV モジュールのそれぞれに関連付けられた個別の MPP 制御部を置き換えることもよい。そうすることで、本明細書に記載された制御ハブ 102 は、通信リンク、処理装置、電力供給部、ハウジング、及び／又はケーブルなどの個数における縮小によって費用の節約を提供し得る。個々の PV モジュールのそれぞれにおける制御部の縮小及び／又は排除は、さらに、PV モジュールの生産および／またはテストにおける効率性を提供し得る。これに加え、又は代えて、本明細書に記載されるソーラーシステムは、多数の PV モジュールに関連付けられた多様な機能を実行するための単一の制御ハブを提供することにより、サービスまたはアップグレードのための効率性を提供し得る。

10

#### 【0017】

処理装置 108 は、如何なる適切な手法によって電力変換器 110 を制御してもよい。この特定の実施形態において、処理装置 108 は、個別の PV モジュール 104 がその MPP において、或いは実質的に MPP に近接して動作していることを保証するために、時分割の最大電力点追従 (MPP) を用いる。具体的には、処理装置 108 は、インターフェースモジュール 106 のそれぞれに順次問い合わせて、PV モジュール 104 が所望の値域内で動作しているかどうか、判定する。一つまたはそれ以上の PV モジュール 104 が所望の値域の外側ならば、処理装置 108 は関連付けられたインターフェースモジュール 106、特に関連付けられた電力変換器 110 と通信して、インターフェースモジュール 106 の動作を変更する。処理装置 108 は、時間が経過しても所望の値域内の PV モジュールの動作を保証するように、インターフェースモジュール 106 のそれぞれを周期的にポーリングする。

20

#### 【0018】

インターフェースモジュール 106 のそれぞれは、DC 電圧バス 121 への出力部を提供する。上記電圧バス 121 は制御ハブ 102 からの電力出力を供給するように出力コネクタ 114 に結合される。より具体的には、電力変換器 110 のそれぞれは、上記コネクタ 114 への総電力出力を供給するように直列に接続される。出力コネクタ 114 への総電力出力は、個別のインターフェースモジュール 106 の出力の和に実質的に等しい。例えば、電力変換器 110 のそれが 40 VDC の出力電力を生成するならば、制御ハブ 102 の総出力電圧は略 120 VDC に実質的に等しい。

30

#### 【0019】

当然ながら、他の実施形態において、異なる個数のインターフェースモジュール 106 及び／又は PV モジュール 104 が含まれてもよい。インターフェースモジュール 106 及び／又は PV モジュール 104 の個数は、潜在的にソーラー電力システムの電力の要求に基づいて選択され得る。例えば、異なる個数のインターフェースモジュール 106 及び／又は PV モジュール 104 は、600 VDC, 1000 VDC, 又はその他の電圧／電流の要求を供給するために含まれ得る。これに加えて、又は代えて、多数のソーラー電力システムは、電力の要求を達成するために、共に結合されてもよい。一つの例示の実施形態において、制御ハブ 102 は 15 個の PV モジュール 104 に結合された 15 個のインターフェースモジュール 106 を含み、各インターフェースモジュールが 40 VDC を供給してもよい。インターフェースモジュール 106 の直列接続は、600 VDC の出力電圧を供給する

40

50

。明らかなように、PVモジュール104のそれぞれは40VDCのみ供給するので、各個別のインターフェースモジュール106は、制御ハブ102の600VDCの高電圧出力ではなく40VDCに渡って接続される。

#### 【0020】

出力コネクタ114は、PVモジュール104からの電気エネルギーを供給するように、エネルギー貯蔵装置116、電気グリッド118、及び／又は双方に結合されてもよい。エネルギー貯蔵装置116は、限定する意味合いではなく、一つ又はそれ以上のバッテリ、キャパシタ、又は電気エネルギーを貯蔵するためのその他の適切な装置を含んでもよい。電気グリッド118に結合されるとき、制御ハブ102は、DC／ACインバータ120を介して電気グリッドに結合されてもよい。DC／ACインバータ120は、コネクタ114において制御ハブ102から供給される総電圧出力からの如何なるAC電圧を生成するのに適していてもよい。少なくとも一つの実施形態において、DC／ACインバータ120の設計は、制御ハブ102から供給される、実質的に既知で固定の電圧に基づいて簡略化されてもよい。さらには様々な実施形態において、制御ハブ102は、例えば乱調状態などの、電力変換器110とDC／ACインバータ120との間の負の相互作用を回避するように構成されてもよい。10

#### 【0021】

少なくとも一つの実施形態において、一つ又はそれ以上のインバータは、制御ハブに組み込まれてもよい。より具体的には、DC／ACインバータは、モジュールのレベルにおいてAC出力部を提供するために、インターフェースモジュール106に含まれてもよく、或いはハブのレベルにおいてAC出力部を提供するためにDC電圧バス121と出力コネクタ114との間に接続されてもよい。そのようなインバータは、マイクロインバータ、ストリングインバータ、又はその他の適切なインバータなどを含み得る。20

#### 【0022】

図1に図示されるとおり、制御ハブ102は通信インターフェース122とネットワークコネクタ124を含む。通信インターフェース122は、ネットワーク126へ、及び／又はネットワーク126からネットワークコネクタ124を介して通信を提供するように、処理装置108に結合される。ネットワーク126は、WAN、LAN、有線ネットワーク、無線ネットワーク、及び／又はセル方式のネットワークなどを含んでもよい。制御ハブ102は、ネットワーク126と通信する他の装置へ、及び／又はネットワーク126と通信する他の装置から通信することができてもよい。この特定の実施形態において、制御ハブ102は、通信インターフェース122とDC電圧バス121との間に結合されるカプラ123を含む。カプラ123は、制御ハブ102へ、及び／又は制御ハブ102から電力線通信を提供するように、DC電圧バス121と相互作用するように構成される。そのような実施形態において、ネットワーク126は電気グリッド118を含む。30

#### 【0023】

処理装置108は、制御ハブ102の一つ又はそれ以上の動作パラメータをモニタするように構成される。更には、処理装置108は、PVモジュール104のそれからの一つ又はそれ以上の動作パラメータをモニタ及び／又は受信するように構成される。動作パラメータは、限定する意味合いではなく、電圧、電流、温度、PVモジュール104の方向などを含んでもよい。これに応じて、処理装置108は、通信インターフェース122と組み合わせて、モジュールのレベル及び／又はハブのレベルにおいてネットワーク126を介してシステムモニタリングを提供し得る。これに加えて、又は代えて、処理装置108は、ネットワーク126と通信する別の装置からの一つ又はそれ以上のコマンドを受信してもよい。具体的には例えば、処理装置108は、ソーラー電力システム100の総電力出力を縮小するように、及び／又はソーラー電力システム100を遮断するように、ユーザによってコマンド命令されてもよい。40

#### 【0024】

インターフェースモジュール106を制御することに加えて、様々な他の機能が処理装置108によって実行されてもよい。例えば、処理装置108は、温度条件、（たとえばL

EDなどの)制御状況インジケータ、及び/又は貯蔵動作パラメータなどをモニタするように構成されてもよい。少なくとも一つの実施形態において、処理装置108は、一つ又はそれ以上のPVモジュール104の方向を制御するように構成され得る。具体的には、PVモジュール104が(図示されない)追跡システムに備え付けられるとき、処理装置108は、空を渡る太陽を追跡するようにPVモジュール104の方向を制御してもよい。空を渡る太陽を、効率的に及び/又は効果的に追跡するのに、別の装置との通信が必要であっても、処理装置108は通信インターフェース122を利用し得る。そうすると、追跡システム専用である、単独の通信チャンネルが省略され得る。

#### 【0025】

制御ハブ102は、屋外環境においてPVモジュール104と共に配置されてもよいし、PVモジュール104から遠隔に配置されてもよい。制御ハブ102は、追跡システム、ラック、又は一連のPVモジュールに近接した、若しくは一連のPVモジュールから遠隔の、その他の適切な構造に備え付けられてもよい。例示の実施形態において、制御ハブ102は、処理装置108、通信インターフェース122、及び電力変換器110を囲う筐体125を含む。筐体125は、湿気、埃、破片、及び/又は天候条件などから、制御ハブ102の一つ又はそれ以上の要素を防護するように構造化され得る。図1に示されるとおり、コネクタ112は筐体125内部に実質的に含まれ、にもかかわらずPVモジュール104に結合するためのアクセスが可能である。コネクタ112は、それぞれの電力変換器に対するPVモジュールの一つに結合するための、如何なる適切なタイプのコネクタであってもよい。例えば、コネクタ112は、MC3コネクタ、MC4コネクタ、及び/又は他の適切なコネクタを含んでもよい。

10

20

20

#### 【0026】

処理装置102は、限定する意味合いではなく、一つ又はそれ以上の中央演算処理装置、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、論理回路装置、特定用途向け集積回路(AISC)、プログラマブルゲートアレイ、及び本明細書に記載されたとおりの動作を為し得る如何なる他の装置を含んでもよい。

#### 【0027】

図2は(筐体125のない)制御ハブ102を図示する。図示のとおり、制御ハブ102は、メイン印刷回路基板(PCB)128を含む。処理装置108と通信インターフェース122は、メインPCB128に結合される。更には、インターフェースモジュール106a, 106bは、メインPCB128に結合される。具体的には、(図示されない)電力変換器110a, 110b、及びコネクタ112a, 112bは、メインPCB128にはんだ付けされ、及び/又はさもなくば、実質的に永続的に接続される。対照的に、インターフェースモジュール106cは、モジュールPCB131を含む。モジュールPCB131は、PCB128のコネクタ132にプラグインされるように構造化される。インターフェースモジュール106cがコネクタ132にプラグインされるとき、インターフェースモジュール106cは、処理装置108及びインターフェースモジュール106aと106bに電気的に結合される。

30

#### 【0028】

このように、インターフェースモジュール106cは制御ハブ102から取り外し可能である。結果として、インターフェースモジュール106cは、制御ハブ102に最小限の影響を伴うメンテナンス、交換、及び/又はアップグレードのために、取り外され得る。さらには、インターフェースモジュール106cがコネクタ132にプラグインされるとき、処理装置108はインターフェースモジュール106cの付加を自動的に認識してもよく、これに応じてその動作を調整する。逆に、インターフェースモジュール106cがコネクタ132から取り外されるとき、処理装置108はインターフェースモジュール106cの取り外しを自動的に認識してもよく、これに応じてその動作を調整する。

40

#### 【0029】

当然ながら、他の制御ハブの実施形態において如何なる個数のインターフェースモジュール106が含まれてもよい。インターフェースモジュール106の全て又は一部は取り外し

50

自在に受け入れられてもよく、これによりインタフェースモジュール 106c と同様となる。これに加えて、又は代えて、インタフェースモジュール 106 の全て又は一部は、制御ハブ内部に実質的に永続的に固定されてもよく、これによりインタフェースモジュール 106a と 106b と同様となる。

#### 【0030】

図 3 は、別の例示の実施形態に係るソーラーエネルギーシステム 200 を図示する。ソーラー電力システムは、制御ハブ 202 と、(概略 PV モジュール 204 と言う)一連の PV モジュール 204a, 204b を含む。制御ハブ 202 は、筐体 225 から伸張する(概略ピグテール 234 と言う)多数のピグテール 234a, 234b を含む。ピグテール 234 の一端は、(概略コネクタ 212 という)コネクタ 212a, 212b における筐体 225 の外側で終端となる。ピグテール 234 の他端は、PV モジュール 204 からそれぞれの(概略インタフェースモジュール 206 と言う)インタフェースモジュール 206a, 206b へ電力を供給するように、制御ハブ 202 の筐体 225 内部にて終端となる。一つの例示の実施形態においてピグテール 234 は、長さ四(4)から十二(12)インチ、又はコネクタ 212 と PV モジュール 204 との間の効率的な結合を許容するような別の長さであってもよい。ピグテール 234 は、制御ハブ 202 の(図示されない)メイン PCB、またはインタフェースモジュール 206 の(図示されない)モジュール PCB において(例えばはんだ付け又はクリンプなどで)終端にされてもよい。この特定の実施形態において、各ピグテール 234 はそれぞれのインタフェースモジュール 206 のモジュール PCB にはんだ付けされる。各モジュール PCB は、電力変換器を含み、これにより以上の記載と同様となる。10  
20

#### 【0031】

当然ながら、図 1 のケーブル 130、図 3 のケーブル 230、及び/又はピグテール 234 は、AWG 10 ワイヤ、AWG 12 ワイヤ、AWG 14 ワイヤ、又は PV モジュール 104、(又は) 204 から制御ハブ 102、(又は) 202 に供給される電気エネルギーを取り扱うのに十分な許容量の、その他の厚みのワイヤを含んでもよい。

#### 【0032】

本明細書は、最良の形態を含む本発明を開示するための例を用いており、当業者が、装置又はシステムを作製すること、使用すること、そしていかなる組み込まれた方法を実行することを含む、本発明を実施することができるための例も用いている。本発明の特許を受けることができる技術的範囲は、特許請求の範囲によって規定され、そして当業者に自明である他の例を含み得る。そのような他の例は、請求項の文言と相違ない構成要素を有するならば、或いは請求項の文言と実質的に相違ない等価な構成要素を含むならば、特許請求の範囲内にあると意図される。30

#### 【符号の説明】

#### 【0033】

- 100 ソーラー電力システム
- 102 制御ハブ
- 104 PV モジュール
- 106 インタフェースモジュール
- 108 処理装置
- 110 電力変換器
- 112 コネクタ
- 114 出力コネクタ
- 116 エネルギー貯蔵装置
- 118 電気グリッド
- 120 DC / AC インバータ
- 121 DC 電圧バス
- 122 通信インタフェース
- 123 カプラ

10

20

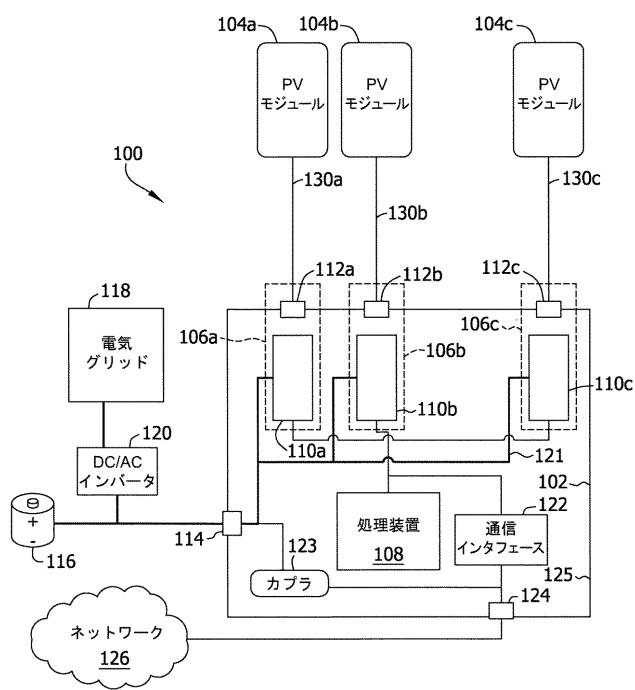
30

40

50

1 2 4 ネットワークコネクタ  
 1 2 5 筐体  
 1 2 6 ネットワーク

【図 1】



【図 2】

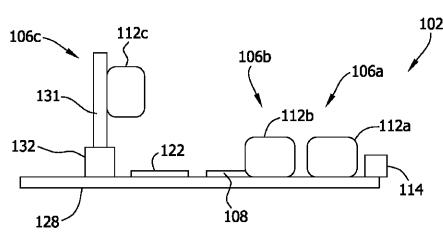


FIG. 2

【図 3】

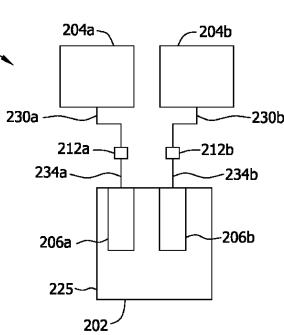


FIG. 3

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/US2012/036547
---

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. G05F1/67 ADD.
--

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) G05F
---

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 practicable, search terms used)
--

EPO-Internal, WPI Data
------------------------

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT
--

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2010/154858 A1 (JAIN BABU [US]) 24 June 2010 (2010-06-24) the whole document -----	1-31
X	WO 2009/140536 A2 (NAT SEMICONDUCTOR CORP [US]; ZHANG JIANHUI [US]; DJABBARI ALI [US]; LI) 19 November 2009 (2009-11-19) the whole document -----	1-31
A	WO 2005/117136 A2 (SIEMENS AG [DE]; BURGER ROLAND [DE]; SCHMIDT RICHARD [DE]) 8 December 2005 (2005-12-08) abstract; figure 1 -----	1-31
A	US 2010/091532 A1 (FORNAGE MARTIN [US]) 15 April 2010 (2010-04-15) figure 1 -----	1-31

<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.
---

<input checked="" 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
---

Date of mailing of the international search report
--

30 May 2013
-------------

11/06/2013
------------

Name and mailing address of the ISA/
--------------------------------------

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016
--

Authorized officer
--------------------

Arias Pérez, Jagoba
---------------------

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No
PCT/US2012/036547

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 2010154858	A1	24-06-2010	US WO	2010154858 A1 2010071877 A2		24-06-2010 24-06-2010
-----						
WO 2009140536	A2	19-11-2009	CN EP JP KR TW WO	102084584 A 2291897 A2 2011521362 A 20110011683 A 201013360 A 2009140536 A2		01-06-2011 09-03-2011 21-07-2011 08-02-2011 01-04-2010 19-11-2009
-----						
WO 2005117136	A2	08-12-2005	DE WO	102004025923 A1 2005117136 A2		22-12-2005 08-12-2005
-----						
US 2010091532	A1	15-04-2010	AU CA EP JP KR US US WO	2009302200 A1 2739814 A1 2345143 A2 2012505630 A 20110069858 A 2010091532 A1 2010309695 A1 2011292701 A1 2010042806 A2		15-04-2010 15-04-2010 20-07-2011 01-03-2012 23-06-2011 15-04-2010 09-12-2010 01-12-2011 15-04-2010
-----						

---

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(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,R,S,SE,SI,SK,SM,TR),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,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,IS,JP,KE,KG,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,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RW,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA

(72)発明者 ゴパル・ケイ・ガーグ

アメリカ合衆国 20705メリーランド州ベルツビル、ボルティモア・アベニュー 12500番、  
サンエジソン・リミテッド・ライアビリティ・カンパニー内

(72)発明者 ピノド・クマール・アグラワル

アメリカ合衆国 20705メリーランド州ベルツビル、ボルティモア・アベニュー 12500番、  
サンエジソン・リミテッド・ライアビリティ・カンパニー内

(72)発明者 スティーブン・ジェイ・ボス

アメリカ合衆国 20705メリーランド州ベルツビル、ボルティモア・アベニュー 12500番、  
サンエジソン・リミテッド・ライアビリティ・カンパニー内

F ターム(参考) 5F151 JA28 KA03 KA04

5G066 HA15 HB06  
5G503 AA01 AA06 BA01 BB01 DA16 GB03 GB06  
5H420 BB03 BB14 CC03 DD03 EB26 EB39