

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6081375号
(P6081375)

(45) 発行日 平成29年2月15日 (2017.2.15)

(24) 登録日 平成29年1月27日 (2017.1.27)

(51) Int. Cl.	F I
HO 2 J 13/00 (2006.01)	HO 2 J 13/00 3 O 1 A
HO 2 J 3/00 (2006.01)	HO 2 J 13/00 3 1 1 E
	HO 2 J 3/00 1 5 O

請求項の数 21 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2013-551415 (P2013-551415)	(73) 特許権者	513192188
(86) (22) 出願日	平成24年1月30日 (2012.1.30)		ミルバンク マニュファクチャリング カ
(65) 公表番号	特表2014-504145 (P2014-504145A)		ンパニー
(43) 公表日	平成26年2月13日 (2014.2.13)		MILBANK MANUFACTUR I
(86) 国際出願番号	PCT/US2012/023155		NG CO.
(87) 国際公開番号	W02012/106252		アメリカ合衆国 ミズーリ州 64120
(87) 国際公開日	平成24年8月9日 (2012.8.9)		カンザス シティー デラマス 480
審査請求日	平成27年1月23日 (2015.1.23)		1
(31) 優先権主張番号	61/438,179	(74) 代理人	100073184
(32) 優先日	平成23年1月31日 (2011.1.31)		弁理士 柳田 征史
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100090468
(31) 優先権主張番号	61/591,035		弁理士 佐久間 剛
(32) 優先日	平成24年1月26日 (2012.1.26)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エネルギーインターフェースシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エネルギーインターフェースシステムにおいて、
制御モジュール、

前記制御モジュールに電氣的に接続され、スイッチング素子を有する、複数のスレーブモジュールであって、前記複数のスレーブモジュールの内の少なくとも1つが、前記複数のスレーブモジュールの内の前記少なくとも1つの電圧及び電流を測定し、前記複数のスレーブモジュールの内の前記少なくとも1つの前記測定された電圧及び電流に基づく電力計量能力を提供するように構成された計量回路を有する、複数のスレーブモジュール、

前記複数のスレーブモジュールに電氣的に接続され、前記スイッチング素子と電気系統の間に電気接点を与えるように構成された、複数のブレーカー、及び

前記制御モジュールから前記複数のスレーブモジュールの内の前記少なくとも1つに1つ以上の制御信号を送るように構成された、制御バス、
を備え、

前記制御信号は、前記複数のスレーブモジュールの前記少なくとも1つの前記スイッチング素子による、前記複数のブレーカーに接続された複数のエネルギー源の内の1つからの前記電気系統へのエネルギーの供給を可能にするものであり、

前記複数のスレーブモジュールの内の少なくとも1つがさらに、前記接続されたブレーカーでの電圧を測定するように構成された第1の電圧センサ、及び前記少なくとも1つのスレーブモジュールの入り電力線側の電圧を測定するように構成された第2の電圧センサ

10

20

を有し、

前記複数のスレーブモジュールの内の前記少なくとも1つは、前記第1の電圧センサにおける前記電圧の測定値を前記制御モジュールに送り、前記第2の電圧センサにおける前記電圧の測定値を前記制御モジュールに送るように構成される、エネルギーインターフェースシステム。

【請求項2】

前記制御モジュールがさらに、
処理装置、及び

前記処理装置により実行されると、前記制御モジュールに前記素子のスイッチングを可能にするための前記1つ以上の制御信号を送らせる、実行可能な命令を格納するように構成されたコンピュータ読出可能媒体、
を有する、請求項1に記載のエネルギーインターフェースシステム。

10

【請求項3】

前記制御モジュールがさらに、

前記複数のブレーカーの内の少なくとも1つに接続された前記エネルギー源から前記制御モジュールに電力を供給するように構成された電源、
を有する、請求項1または2に記載のエネルギーインターフェースシステム。

【請求項4】

前記制御モジュールがさらに、

外部通信ユニットであって、前記外部通信ユニットと通信するリモートコンピュータから命令を受信するように構成された、外部通信ユニット、
を有し、

20

前記命令は前記制御モジュールに前記1つ以上の制御信号を送らせるものである、請求項1から3のいずれか1項に記載のエネルギーインターフェースシステム。

【請求項5】

前記外部通信ユニットが、

インターネットに接続するためのネットワーク通信ポート、
を有する、請求項4に記載のエネルギーインターフェースシステム。

【請求項6】

前記外部通信ユニットが、

アンテナ、及び

無線通信ポート、

を有し、

30

前記アンテナ及び前記無線通信ポートは前記命令を無線態様で受信するように構成される、請求項4または5に記載のエネルギーインターフェースシステム。

【請求項7】

少なくとも1つの代替エネルギー源が前記複数のブレーカーの内の少なくとも1つに電氣的に接続される、請求項1から6のいずれか1項に記載のエネルギーインターフェースシステム。

【請求項8】

前記複数のエネルギー源がユーティリティエネルギー源を含む、請求項1から7のいずれか1項に記載のエネルギーインターフェースシステム。

40

【請求項9】

前記複数のエネルギー源が前記少なくとも1つの代替エネルギー源を含む、請求項7に記載のエネルギーインターフェースシステム。

【請求項10】

少なくとも1つの電気コンポーネントへのエネルギーを制御する方法において、前記方法が、

制御モジュールから、第1のエネルギー源と電力バスの間に配された第1のスイッチング素子を有する第1のスレーブモジュールに通信バスを通じて、前記第1のスイッチング

50

素子を開いて、前記第 1 のエネルギー源からのエネルギーによる前記電力バスへのエネルギー供給を停止させる第 1 の制御信号を送るステップ、

前記制御モジュールから、第 2 のエネルギー源と前記電力バスの間に配された第 2 のスイッチング素子を有する第 2 のスレーブモジュールに前記通信バスを通じて、前記第 2 のスイッチング素子を閉じて、前記第 2 のエネルギー源からのエネルギーにより前記電力バスにエネルギーを供給させる第 2 の制御信号を送るステップ、

前記第 2 のスレーブモジュールに付帯する第 1 の電圧センサから前記電力バスの電圧の測定値を受け取るステップ、及び

前記第 2 のスレーブモジュールに付帯する第 2 の電圧センサから前記第 2 のエネルギー源の電圧の測定値を受け取るステップ、

10

を含み、

前記第 1 のエネルギー源はユーティリティエネルギー源であり、前記第 2 のエネルギー源は代替エネルギー源である、方法。

【請求項 1 1】

外部通信ユニットを通じてリモートコンピュータから少なくとも 1 つの命令を受信するステップ、及び

前記少なくとも 1 つの命令の受信に応答して、前記第 1 の制御信号及び前記第 2 の制御信号を送るステップ、

をさらに含む、請求項 1 0 に記載の方法。

【請求項 1 2】

20

前記制御モジュールから前記第 2 のスレーブモジュールに前記通信バスを通じて、前記第 2 のスイッチング素子を開く第 3 の制御信号を送るステップ、

をさらに含む、請求項 1 0 または 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 3】

前記第 1 のスレーブモジュールに関連付けられる少なくとも 1 つの受け取った測定値を、外部通信ユニットを用いてリモートコンピュータに送信するステップ、

をさらに含む、請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 4】

ユーザプロファイルをコンピュータ読出可能媒体に格納するステップ、

をさらに含む、

30

前記第 1 の制御信号を送る前記ステップ及び前記第 2 の制御信号を送る前記ステップが少なくとも前記格納されたユーザプロファイルに基づく、請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 5】

日付及び時刻を維持するステップ、

をさらに含む、

前記第 1 の制御信号を送る前記ステップ及び前記第 2 の制御信号を送る前記ステップが少なくとも時刻に基づく、請求項 1 0 から 1 4 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 1 6】

前記第 1 の制御信号を送る前記ステップ及び前記第 2 の制御信号を送る前記ステップが少なくとも前記ユーティリティエネルギー源に関連付けられた情報に基づく、請求項 1 0 から 1 5 のいずれか 1 項に記載の方法。

40

【請求項 1 7】

エネルギーインターフェースシステムにおいて、

制御モジュール、

前記制御モジュールに電氣的に接続され、スイッチング素子を有する、複数のスレーブモジュールであって、該複数のスレーブモジュールの内の少なくとも 1 つが変圧器と家屋内電気系統の間で電氣的に接続され、前記複数のスレーブモジュールの内の前記少なくとも 1 つが、前記複数のスレーブモジュールの内の前記少なくとも 1 つの電圧及び電流を測定し、前記複数のスレーブモジュールの内の前記少なくとも 1 つの前記測定された電圧及び電流に基づく電力計量能力を提供するように構成された計量回路を有する、複数のスレ

50

ープモジュール、及び

前記制御モジュールから前記複数のスレーブモジュールの内の前記少なくとも1つに1つ以上の制御信号を送るように構成された、制御バス、
を備え、

前記制御信号は、前記複数のスレーブモジュールの内の前記少なくとも1つの前記スイッチング素子による、前記変圧器からの前記家屋内電気系統へのエネルギーの供給を可能にするものであり、

前記複数のスレーブモジュールの内の前記少なくとも1つがさらに、前記変圧器での電圧を測定するように構成された第1の電圧センサ、及び前記少なくとも1つのスレーブモジュールの入り電力線側の電圧を測定するように構成された第2の電圧センサを有し、

前記複数のスレーブモジュールの内の前記少なくとも1つは、前記第1の電圧センサにおける前記電圧の測定値を前記制御モジュールに送り、前記第2の電圧センサにおける前記電圧の測定値を前記制御モジュールに送るように構成される、エネルギーインターフェースシステム。

【請求項18】

前記制御モジュールがさらに、
処理装置、及び

前記処理装置により実行されると、前記制御モジュールに前記素子のスイッチングを可能にするための前記1つ以上の制御信号を送らせる、実行可能な命令を格納するように構成されたコンピュータ読出可能媒体、
を有する、請求項17に記載のエネルギーインターフェースシステム。

【請求項19】

前記制御モジュールがさらに、

外部通信ユニットであって、前記外部通信ユニットと通信するリモートコンピュータから命令を受信するように構成された、外部通信ユニット、
を有し、

前記命令は前記制御モジュールに前記1つ以上の制御信号を送らせるものである、請求項17または18に記載のエネルギーインターフェースシステム。

【請求項20】

前記複数のスレーブモジュールの内の前記少なくとも1つに電氣的に接続され、前記スイッチング素子と前記家屋内電気系統の間に電気接点を与えるように構成された、少なくとも1つのブレーカー、
をさらに有する、請求項17から19のいずれか1項に記載のエネルギーインターフェースシステム。

【請求項21】

前記複数のスレーブモジュールの内の前記少なくとも1つの前記スイッチング素子が、前記制御モジュールからの少なくとも1つの命令に応答して、前記変圧器を前記家屋内電気系統から切り離すように構成される、請求項17から20のいずれか1項に記載のエネルギーインターフェースシステム。

【発明の詳細な説明】

【関連出願の説明】

【0001】

本出願は、本明細書にその明細書の全体が含まれる、2011年1月31日出願された「エネルギーインターフェースシステム(ENERGY INTERFACE SYSTEM)」に対する同時係属米国仮特許出願第61/438179号及び、本明細書にその明細書の全体が含まれる、2012年1月26日出願された「エネルギーインターフェースシステム回路(ENERGY INTERFACE SYSTEM CIRCUITS)」に対する米国仮特許出願第61/591035号に基づき、米国特許法第119条(e)及び米国特許法施行規則第1.78条(a)(4)の下に優先権を主張する。

【技術分野】

【 0 0 0 2 】

本開示の実施形態は、ユーティリティ電力源への接続に関するシステム及び方法に関する。さらに詳しくは、本開示は、屋内／構内で代替エネルギー源をユーティリティ電力源とインターフェースするためのエネルギーインターフェースシステム及び方法に関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 3 】

一般に、住居、オフィスビル、アパート等の建物は建物に電力を供給する地域ユーティリティに接続する。ユーティリティへのこの接続は一般に、課金目的のため、接続している利用客によって消費されたエネルギーの量を測定するメーターを介する。しかし、最近の傾向には、とりわけ、ユーティリティから受け取るエネルギーの量を低減するため及び／またはユーティリティ接続における電力の喪失を補償するため、再生可能エネルギー源、予備電源及び／または電気自動車を接続することによる、一般的なユーティリティ電力源への屋内／構内での付加がある。例えば、風力発電、太陽光発電及び水力発電のような、再生可能エネルギー源は、屋内／構内で発電することができ、ユーティリティから必要とされる電力量を低減することができる。化石燃料エンジン発電機及び電池ベース電源のような、予備電力源は、ユーティリティ電力接続が停止したときのバックアップエネルギー源として利用することができる。

10

【 0 0 0 4 】

さらに、これらの再生可能電力源及び予備電源はエネルギーをユーティリティに戻すことができ、戻されたエネルギーは次いでそのユーティリティの他の利用客に提供され得る。例えば、電気自動車は、電池ベース蓄電装置と同様に、屋内／構内への電力源として機能することができ、また電力を消費することもできる。また、風力発電、太陽光発電または水力発電によって発生されるエネルギーはユーティリティに戻すことができ、屋内／構内で消費されるエネルギーの費用を埋め合わせるために対価を得ることができる。

20

【 0 0 0 5 】

図 1 A , 1 B 及び 1 C は、いずれかの他の代替エネルギー源が接続に付加される前の、代表的な既存のユーティリティ電力源設備を示す。米国において現在最も一般的な構成が図 1 A で表される。図 1 B 及び 1 C は、それほど一般的ではないが、あり得る構成を表す。図 1 A , 1 B 及び 1 C に示されるそれぞれのシステムは、配電盤 2 に接続されたメーターソケット及びメーター 1 を備える。配電盤 2 はメインブレーカー 3 及び、ユーティリティ電力へのアクセスポイントを提供する、複数の分岐ブレーカー 4 を有する。図 1 A においてメインブレーカー 3 は配電盤内に配置されるが、図 1 B においてメインブレーカーはメーター 1 内に配置される。図 1 C において、メーター及び配電盤 2 は複合されて市場で「メーター - 主配電盤」または「オールインワン」5 と称される構成になっている。全米電気綱領(National Electric Code(NEC))の最近の変更により、付加される電力源においてパネル定格の 20 % をこえないこと及び付加は正規の入力から最も遠いポイントでしか許されないことが要求される。したがって、これらの変更は付加電力源を 2 つに制限する。

30

【 0 0 0 6 】

図 2 は、複数の分岐ブレーカー 4 の内のいくつかに接続された、いくつかの代替エネルギー源 6 を含む、従来技術のユーティリティ電力源設備を示す。本例において、代替エネルギー源 6 は外部断路器 7 を介して屋内／構内電気系統に接続され、これは一般に全米電気綱領によって要求されている。それぞれの断路器 7 は導電線路 9 及び、ヒューズまたは遮断器のような、過電流保護装置 8 を介して配電盤 2 内の分岐ブレーカー 4 に接続する。したがって、代替エネルギー源 6 は、断路器 7 , 過電流保護装置 8 及び導電線路 9 を介して配電盤 2 に接続される。図 2 には、この態様で分岐ブレーカー 4 に接続された 3 つの別個の代替エネルギー源が示される。

40

【 0 0 0 7 】

図 3 は技術上既知の別の接続方法を示す。複数の分岐ブレーカーのそれぞれが既に接続されているかまたは使用が予定されている場合のような、いくつかの場合においては、分岐ブレーカー 4 に使用に利用できるスペースがないことがあり得る。この場合、代替エネ

50

ルギー源 6 は、図 2 を参照して上で論じた、断路器 7、過電流保護装置 8 及び導電線路 9 を用いてメインブレーカー 3 の入り線路側に接続することができる。しかし、この構成においては、メーターソケット 1 を介して供給されるユーティリティ電力が回路に電力を供給することになるであろうから、この接続構成は望ましくない。

【0008】

上に論じた従来技術の設備構成にはいくつかの欠点がある。例えば、上記の接続構成には、それぞれの代替エネルギー装置に対して個別の外部アクセス可能な断路器 7 が必要である。また、一般的な配電盤 2 においては、接続のために用いられるブレーカー 4 が、本来は装置の屋内 / 構内付加接続のために利用されるはずであった、配電盤 2 内のスペースを使ってしまう。この結果、全ての装置を接続するに十分なスペースが配電盤 2 内にないことがあり得る。従来技術の別のあり得る欠点は、屋内 / 構内で消費されるかまたは発生されるエネルギーの量に関する情報をユーザに提供できないことである。

10

【0009】

さらに、代替エネルギー源をユーティリティコネクタに接続するための従来技術のシステムの欠点は、「ハードワイヤード」であり、したがって、ユーティリティレートスケジュール、代替化石燃料のコスト及び、特定の時間帯における電力の消費または発生に対する、可能なユーティリティプレミアムのようなパラメータの変更に適合できる能力を有していないことである。また、従来技術の接続システムは一般に、ユーティリティ網の負荷を軽減するに役立つ低需要時間帯になるまで、電気自動車充電のような、負荷の印加を先送りすることができない。パラメータ変更に適合させるためにシステムを結線し直すことは可能であろうが、それには電気工及びより多くのハードウェアの使用並びに利用客のかなりの費用負担が必要になるであろう。

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

上記の観点から、当業者には、代替エネルギー源を屋内 / 構内でユーティリティ電力源とインターフェースするためのエネルギーインターフェースシステムが必要とされていることが明らかであろう。

【0011】

それぞれが代替エネルギー源に接続される複数の断路器を、代替エネルギー源に対して過電流機能及び断路機能のいずれも提供する外部アクセス可能なブレーカーに置き換えることにより、設備費用を低減することが必要とされている。

30

【0012】

複数の代替エネルギー源をインターフェースするに必要なワイア及び / またはコンジットの本数を低減するかまたはそのようなワイア及び / またはコンジットを排除することにより、設備費用を低減することも必要とされている。

【0013】

システムに接続された全ての負荷源の電子式級別課金計量を提供することも必要とされている。

【0014】

メーターの読み値を、PDA アプリケーションまたはその他のリモート無線デバイスを介して、インターネット上でのように、遠隔で入手可能にすることも必要とされている。

40

【0015】

電子スイッチの自律動作のための能力を提供することも必要とされている。

【0016】

動作パラメータのローカルな格納を提供することも必要とされている。

【0017】

システムレジストレーション、好みの動作の選択、電気系統内のそれぞれの装置のキロワット時性能のような動作データの格納及び検索、ソフトウェアアップデート、保守警報のための手段及びその他の多くの有益な機能を可能にするため、ワールドワイドウェブ

50

サイトに接続できる能力を提供することも望ましい。

【課題を解決するための手段】

【0018】

本開示の一態様は、(RS485のような)有線インターフェースを介する、より大規模な商業用または工業用の設備のためのシステムの拡張を可能にし、それでも全ユニットに対して1つのウェブインターフェースを可能にする。

【0019】

本開示の別の態様は、無線態様で、またはPLCC(電力線搬送通信)ベースインターフェースを介して、あるいはその他の必要に応じる方法で、サーモスタット及び家電製品のような、エネルギーインターフェースシステムから遠隔にあり、エネルギーインターフェースシステムに直接には結線されていない、その他の負荷または装置との通信を可能にする。

【0020】

本開示の一実施形態は、複数のスレーブモジュールに接続された制御モジュールを備える。複数のスレーブモジュールのそれぞれはスイッチング素子を有する。本実施形態は、複数のスレーブモジュールに電氣的に接続され、スイッチング素子と電気系統の間に電気接点を与えるように構成された複数のブレーカー、及び制御モジュールから複数のスレーブモジュールの少なくとも1つに1つ以上の電気信号を送るように構成された制御バスも備える。さらに、制御信号は、複数のスレーブモジュールの少なくとも1つのスイッチング素子による、複数のブレーカーの少なくとも1つに接続されたエネルギー源から電気系統へのエネルギーの供給を可能にするように構成される。

【0021】

本開示の別の実施形態は少なくとも1つの電気コンポーネントへのエネルギーを制御する方法を含む。本方法は通信バスを通じて制御モジュールから第1のスレーブモジュールに第1の制御信号を送る動作を含み、第1のスレーブモジュールは第1のエネルギー源と電力バスの間に配された第1のスイッチング素子を有し、第1の制御信号は第1のスイッチング素子を開いて、第1のエネルギー源からのエネルギーによる電力バスへのエネルギー供給を停止させる。本方法は通信バスを通じて制御モジュールから第2のスレーブモジュールに第2の制御信号を送る動作を含み、第2のスレーブモジュールは第2のエネルギー源と電力バスの間に配された第2のスイッチング素子を有し、第2の制御信号は第2のスイッチング素子を閉じて、第2のエネルギー源からのエネルギーにより電力バスにエネルギーを供給させる。本実施形態において、第1のエネルギー源はユーティリティエネルギー源とすることができ、第2のエネルギー源は代替エネルギー源とすることができる。

【0022】

本開示の一部をなす添付図面をここで参照する。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1A】図1Aはいずれか別の代替エネルギー源が付け加えられる前の、従来技術のユーティリティ電力源設備を示す略図である。

【図1B】図1Bはいずれか別の代替エネルギー源が付け加えられる前の、従来技術のユーティリティ電力源設備を示す略図である。

【図1C】図1Cはいずれか別の代替エネルギー源が付け加えられる前の、従来技術のユーティリティ電力源設備を示す略図である。

【図2】図2は、いくつかの代替エネルギー源がユーティリティ電力源設備に付け加えられた、従来技術のシステムを示す略図である。

【図3】図3は、代替エネルギー源がユーティリティ電力源設備に付け加えられた、別の従来技術の接続を示す略図である。

【図4】図4は本発明の一実施形態にしたがうエネルギーインターフェースシステムの略図である。

【図5】図5は本発明の一実施形態にしたがうエネルギーインターフェースシステムの制

10

20

30

40

50

御モジュールのブロック図である。

【図6】図6は本発明の一実施形態にしたがうエネルギーインターフェースシステムのスレーブモジュールのブロック図である。

【図7】図7はユーティリティ電力源を配電盤とインターフェースしているエネルギーインターフェースシステムの略図である。

【図8】図8はユーティリティ変圧器源をインターフェースしているエネルギーインターフェースシステムの略図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

本発明の態様は、代替エネルギー源を屋内／構内でユーティリティ電力源とインターフェースするためのエネルギーインターフェースシステムの、システム、方法、等を含む。本明細書に用いられるように、1つまたは複数の代替エネルギー源は、屋内／構内でユーティリティ電力源に付加される、1つ以上の再生可能エネルギー源、1つ以上の予備源及び／または1台以上の電気自動車を含む、ユーティリティエネルギー源に追加されるいかなるエネルギー源も含む。エネルギーインターフェースシステムはユーティリティ電力源接続に加えて、ローカルに屋内／構内で1つ以上の代替エネルギー源を接続するための簡便なインターフェースを提供する。エネルギーインターフェースシステムは、いくつかの測定値及びインターフェースシステムの規準に基づく、ユーティリティエネルギー源及び代替エネルギー源の使用及び分配におけるフレキシビリティも提供する。例えば、エネルギーインターフェースシステムは、ユーティリティレートスケジュール、代替燃料の費用及び特定の時間帯のエネルギーの消費または発生に対するユーティリティプレミアムのような、パラメータの変更に対するエネルギー消費の適合を可能にすることができる。エネルギーインターフェースシステムは、充電またはその他の高エネルギー負荷の他の低エネルギー需要時間帯への先送りのシステムによる認識を可能にすることもできる。さらに、本明細書に説明されるエネルギーインターフェースシステムは、1つ以上の規準または測定値に基づくシステム設定を容易にするためのシステムのモニタリング及びシステムとの通信を可能にする。

【0025】

図4は本開示の一実施形態にしたがうエネルギーインターフェースシステム10を示す。エネルギーインターフェースシステム10は、代替エネルギーをユーティリティ電力源とインターフェースするための、1つ以上のエネルギーインターフェースユニット12を備える。エネルギーインターフェースユニット12は電力分配バス20で接続された制御モジュール14及び任意の数のスレーブモジュール16を有する。それぞれのスレーブモジュール16はブレーカー18または、いくつかの実施形態において、以下でさらに詳細に説明されるように、エネルギー源に対するインターフェースユニット12との接続点を提供するワイア端子に電気接続される。通信バス21がスレーブモジュール16を制御モジュール14に接続する。図4の通信バス21は直列接続で接続されたスレーブモジュール16を示すが、通信バス21が制御モジュール14とスレーブモジュール16の間の通信を可能にするいかなる形態もとることは当然である。例えば、通信バス21はスレーブモジュール16と制御モジュール14の間の複数本の通信線の形態をとることができる。別の例において、制御モジュール14は無線通信ネットワークを通じて無線態様でスレーブモジュール16と通信することができる。エネルギーインターフェースユニット12はニュートラルバス（図示せず）及び、以下でさらに詳細に論じられるように、外部源からの1つ以上の制御信号を送受信するための、アンテナ48またはその他の送受信デバイス及び／またはその他の外部通信ポート49を有することもできる。

【0026】

エネルギーインターフェースユニット12の複数のブレーカー18はインターフェース10に対していくつかの安全機構を提供する。例えば、ブレーカー18は1つ以上の代替エネルギー源からエネルギーインターフェースユニット12へのあらかじめ定められた大電流の流入からの自動保護を提供することができる。別の安全機構には、ブレーカー18

が全米電気網領に合致し得る断路器として機能することを可能にする、エネルギーインターフェースユニット 12 の外部におけるアクセス可能性がある。断路器機能の別の可能な実施形態には、1 つ以上のブレーカーに接続されたケーブルまたはその他の手段によりブレーカー 18 の 1 つ以上を動作させる外部ハンドルがある。

【0027】

制御モジュール 14 は 1 つ以上のスレーブモジュール 16 に通信バス 21 を介して 1 つ以上の信号を送ることによってスレーブモジュール 16 の動作を制御する。いくつかの例において、制御信号は、システムの状態または測定値の変化に応答して、または制御モジュールにおいて受け取られる外部システムまたはオペレータからのコマンドに応答して、スレーブモジュール 16 に送られ得る。さらに、スレーブモジュール 16 は、格納するかあるいは外部システムまたはオペレータに送信することができる、負荷及び使用量に関するデータを通信バス 21 を介して制御モジュール 14 に送ることができる。これらの通信により、制御モジュール 14 はより高いフレキシビリティ及び、エネルギーインターフェースユニット 12 に接続されたエネルギー源の、スマート管理を提供することができる。

【0028】

次に図 5 を参照すれば、制御モジュール 14 は、電源ユニット 28 , 必要に応じる電池 30 または外部電池への接続のための手段、主制御ユニット 32 , 内部通信ユニット 34 及び外部通信ユニット 36 を有する。一般に、電源ユニット 28 は制御モジュール 14 のコンポーネントに電力を供給する。例えば、一実施形態において、電源ユニット 28 は制御モジュールの主制御ユニット 32 及びその他のユニットに電力を供給することができる。また、いくつかの実施形態において、電源ユニット 28 は、1 つ以上のスレーブモジュール 16 に電力を供給するため、通信バス 21 で電力を供給するかまたは電力イネーブル信号を送ることもできる。電源ユニット 28 は、ユニット 28 , 30 , 32 , 34 , 36 及びモジュール 14 , 16 に電力を供給するため、電力バスを介してエネルギーインターフェースユニット 12 に接続されたユーティリティ電力源または 1 つ以上の代替エネルギー源から電力を引き出すことができる。あるいはまたはさらに、例えばユーティリティ電力源が喪失した場合のように、代替エネルギー源に切り換えることができるまで制御モジュール 14 及び / またはスレーブモジュール 16 に電力を供給するために制御モジュール 14 に電池 30 を備えることができる。制御モジュール 14 は、電池 30 が電力を失い始めれば、接続されたエネルギー源から電池 30 を再充電することもできる。

【0029】

制御モジュール 14 の主制御ユニット 32 は、以下で論じられるように、制御モジュール 14 の様々な機能を制御する制御プログラムを実行するマイクロプロセッサまたはその他の処理デバイス (図示せず) を収める。主制御ユニット 32 は、情報及び実行されるべき命令を格納するためにプロセッサに接続された、メインメモリと称される、ダイナミック記憶素子すなわちランダムアクセスメモリ (RAM) またはその他のコンピュータ読出可能装置を有することもできる。メインメモリは、プロセッサによる命令の実行中に一時変数またはその他の中間情報を格納するために用いることもできる。主制御ユニット 32 は静的情報及びプロセッサに対する命令を格納するためのリードオンリメモリ (ROM) 及び / またはその他のスタティック記憶装置も有することができる。

【0030】

一実施形態にしたがえば、本明細書に説明される手法は、メインメモリに収められた 1 つ以上の命令の 1 つ以上のシーケンスを実行しているプロセッサに応答して、主制御ユニット 32 によって実施することができる。これらの命令は、記憶装置のような、別の機械読取可能媒体からメインメモリに読み込むことができる。メインメモリに収められた命令のシーケンスの実行は、本明細書に説明される処理ステップをプロセッサに実施させることができる。別の実施形態において、ソフトウェア命令の代わりにまたはソフトウェア命令と組み合わせて、サーキットリーを用いることができる。したがって、本開示の実施形態はハードウェアコンポーネント及びソフトウェアコンポーネントのいずれも含むことができる。

【 0 0 3 1 】

図 4 に戻れば、エネルギーインターフェースユニット 1 2 の通信バス 2 1 は、コントロールモジュール及びスレーブモジュールへの通信線路も提供するだけでなく、スレーブモジュール 1 6 及び制御モジュール 1 4 に電力も送る。特定の実施形態の 1 つにおいて、バス 2 1 は、スレーブモジュール 1 6 を制御モジュール 1 4 に接続するための、圧接コネクタがその上にスタックされているリボンケーブルを含む。別の実施形態において、バス 2 1 はバックプレーンプリント回路基板 (P C B) とすることができる。また別の実施形態において、バス 2 1 は複数の無線信号トランシーバとすることができる。図 5 に示されるように、制御モジュール 1 4 の内部通信ユニット 3 4 は、スレーブモジュール 1 6 と通信するため、バス 2 1 (図 4) に接続される。内部通信ユニット 3 4 は主制御ユニット 3 2 と汎通信状態にあり、主制御ユニット 3 2 への、また主制御ユニット 3 2 からの、データ送信に対してゲートウェイとしてはたらく。一実施形態において、それぞれのスレーブモジュール 1 6 は内部通信ユニットとのそれぞれ自身の通信線を有する。この実施形態において、バス 2 1 は R S 4 8 5 標準を用いるシリアルデータ通信を含む。当業者には、バス 2 1 がパラレルバスまたは無線バスであり得ることが本開示から明らかであろう。当業者であれば、データ通信のための他の標準、例えば、R S 2 3 2 , R S 4 2 2 または R S 4 2 3 を用い得ることも本開示から認めるであろう。

【 0 0 3 2 】

外部源に / からのデータの受信及び送信のために外部通信ユニット 3 6 を主制御ユニット 3 2 に接続することもできる。一般に、主制御ユニット 3 2 は外部通信ユニット 3 6 を介してデータ及び / またはコマンドの外部源にアクセスするように構成される。外部通信ユニット 3 6 は、U S B ポート 3 8 , インターネット接続 4 0 , 無線接続 4 2 , バスエクステンション 4 4 及び拡張接続ポート 4 6 のような、任意の数の様々な通信ポートを有する。U S B ポート 3 8 及びインターネット接続 4 0 は、通信ネットワークのような、データ格納システムまたはモニタリングシステムとの直接の有線接続のためである。無線接続 4 2 は、必要に応じて、R F 通信、Z i g b e e (登録商標) 通信、セル式通信、ブルートゥース (登録商標) 通信またはその他の無線通信のための、トランシーバを含む。あるいはまたはさらに、無線接続 4 2 は、ネットワークへの及びネットワークからのからの情報の送信及び受信のためにインターネットへアクセスするためのルーターとの接続へのイーサネット (登録商標) 端末を含むこともできる。図 4 及び 7 に示されるように、無線通信を補助するため、内蔵または外付けアンテナ 4 8 を設けることができる。バスエクステンション 4 4 (図 5) は本発明の反復とのシリアル通信のための通信ポートである。例えば、複数のエネルギーインターフェースユニットを備える工業用途においてエネルギーインターフェースシステム 1 0 を構成するため、複数の図 4 に示されるエネルギーユニット 1 2 をそれぞれのバスエクステンション 4 4 において接続することができる。複数のエネルギーインターフェースユニット 1 2 をそれぞれのバスエクステンション 4 4 からの通信線によって接続することにより、商業ビルまたは工業用建物のような、より大規模な設備にエネルギーインターフェースシステム 1 0 を用い得るように、それぞれのスレーブモジュール 1 6 とともに、多くのエネルギーインターフェースユニット 1 2 との通信及び / または多くのエネルギーインターフェースユニット 1 2 の制御を 1 つの制御モジュール 1 4 が行うことができる。外部通信ユニット 3 6 の拡張接続ポート 4 6 は、制御モジュール 1 4 に差し込むことができる、電力線搬送通信 (P L C C) デバイスのような、別の通信手段のためのスペースを提供する。

【 0 0 3 3 】

次に図 6 を参照すれば、エネルギーインターフェースユニット 1 2 のスレーブモジュール 1 6 が示される。一般に、スレーブモジュール 1 6 は、第 1 の電圧センサ 5 0、第 2 の電圧センサ 5 1 , 電流センサ 5 2 , メーター回路 5 4 , スイッチング素子 5 6 及び内部通信ユニット 5 8 を有する。図 4 に示されるように、スレーブモジュール 1 6 のスイッチング素子 5 6 は、制御モジュール 1 4 により制御することができる、電力分配バス 2 0 とブレーカー 1 8 の間の双安定スイッチ (オン / オフスイッチ) を提供する。この制御を容易

にするため、制御モジュール 14 はスイッチング素子 26 を開閉させるための制御信号を制御バス 21 を通じてスレーブモジュール 16 に与えることができる。したがって、図 6 には示されていないが、スイッチング素子 56 は、制御モジュールによるスイッチング素子の制御を与えるため、内部通信ユニット 58 と通信することができる。同様に、スレーブモジュール 16 の他のコンポーネントも、制御モジュール 14 に情報を提供するため及び / または制御モジュール 14 からコマンド信号を受け取るため、内部通信ユニット 58 と通信することができる。

【0034】

図 6 に戻れば、第 1 の電圧センサ 50 は電力バス 20 (図 4) と電気的に通じ、スイッチング素子 56 の入り電力線側の電圧を測定するように構成される。同様に、第 2 の電圧センサ 51 はブレーカー 18 に接続され、ブレーカー側でスイッチング素子 56 の出力電圧を測定するように構成される。第 1 の電圧センサ 50 及び第 2 の電圧センサ 51 は、主制御ユニット 32 (図 5) が電力源またはスイッチング素子 56 の負荷側の負荷の状態を検証できるように、内部通信ユニット 58 を介して制御モジュール 14 に測定された電圧にともなうデータを提供することができる。同様の態様で電流センサ 52 は電力バス 20 に電気的に接続され、スイッチング素子 56 の入り電力線側における電流を測定し、電流測定値を報告することができる。

【0035】

電力測定のため第 1 の電圧センサ 50 と電流センサ 52 から入力を受け取る集積回路を有する、メーター回路 54 がスレーブモジュール 16 に含められる。詳しくは、メーター回路 54 内のプロセッサが第 1 の電圧センサ 50 と電流センサ 52 からの入力を処理してそのような情報を制御モジュール 14 に送信し、よって級別課金計量能力を与えることができる。メーター回路 54 は、制御モジュール 14 によるプログラムされた方策の実行を可能にするため、バス 21 を介して制御モジュール 14 と通信することもできる。送信は、バス 21 を介して制御モジュール 14 の内部通信ユニット 34 に接続された、内部通信ユニット 58 を通じて行うことができる。

【0036】

先に論じたように、制御モジュール 14 (図 4) はエネルギーインターフェースシステムの動作の変化に応答してスレーブモジュール 16 のセンサ及びスイッチング素子 56 を用いることができる。一例において、ユーティリティ電力源が失われ、代替エネルギー電力源が必要になることがあり得る。制御モジュール 14 は、スレーブモジュール 16 の第 2 の電力センサ 51 により、発電機から適切な大きさの電圧が存在することを検証するであろう。さらに詳しくは、第 2 の電圧センサ 51 がスイッチのブレーカー側における電圧を測定し、内部通信ユニット 58 を介して制御モジュール 14 に測定された電圧を送る。適切な大きさの電圧が検出されれば、制御モジュール 14 はスレーブモジュール 16 のスイッチング素子 56 に電圧を与えて閉位置にするための制御信号を送ることができる。第 2 の電圧センサ 51 によってユーティリティ電力源からの安定した電圧が検知されると、制御モジュール 14 は、エネルギーインターフェースシステム 10 をユーティリティ電力源の使用に戻すための、プログラムされたシーケンスを開始するであろう。

【0037】

次に図 7 を参照すれば、図 1A のメーター 1 と配電盤 2 の間をインターフェースしているエネルギーインターフェースシステム 10 が示される。すなわち、エネルギーインターフェースシステム 10 は、例えば定格が約 200 アンペアの、住宅用 120 / 240 ボルト単相電気系統とともに用いることができる。しかし、当業者には、米国で一般に用いられる単相または三相の低電圧 (約 600 V 以下) のいずれの電気系統にも本システムを適合させ得るであろうことが本開示から明らかであろう。さらに、エネルギーインターフェースシステム 10 は、図 8 を参照して論じられるように、他の態様の電力系統に実施され得ると考えられる。

【0038】

本開示の一利点は、既存の屋内 / 構内電気系統にエネルギーインターフェースシステム

10

20

30

40

50

10を後から組み込み得ることである。さらに、エネルギーインターフェースシステム10は、外から見える断路器に対する全米電気綱領要件に合致する1つのインターフェースへの複数の代替エネルギー源または付加の接続を可能にする。さらに詳しくは、図7に示されるように、既存のメーターソケット1がブレーカー18の1つを介してエネルギーインターフェースシステム10に接続される。この例において、ブレーカー18は200アンペアブレーカーとすることができる。エネルギーインターフェースシステム10は別のブレーカー18を介して配電盤2にも接続される。しかし、いくつかの実施形態において、配電盤2は、配電盤2もメインブレーカー3を有しているから、ブレーカー無しにワイア端子(図示せず)を介してエネルギーインターフェースシステム10に接続することができる。ユーティリティ接続と配電盤2の間に直列にスレーブモジュール16のスイッチング素子を接続することにより、エネルギーインターフェースシステム10は、制御モジュール14からの1つ以上の制御信号に応答して「オフザグリッド」動作を行うため、電力網から切り離すことができる。

10

【0039】

接続された負荷の電力網から切り離された作動を可能にするエネルギーインターフェースシステム10の一例は以下の通りである。発電機60のような、予備電力源をブレーカー18を介して接続することができる。非肝要配電盤62も別のブレーカー18を介してエネルギーインターフェースシステム10に接続される。非肝要配電盤62は一般に、ユーティリティ電力喪失時には必要とされないであろう負荷に電力を送るパネルボードまたは配電盤である。ユーティリティに接続されたスレーブモジュール16においてユーティリティからの電力喪失が検出されると、制御モジュール14はスレーブモジュールのスイッチにユーティリティ電力を切り離させることができる。制御モジュール14は、発電機60に接続されたスレーブモジュール16のスイッチング素子に、発電機が屋内/構内に電力を供給できるように、スイッチを閉じさせることもできる。さらに、制御モジュール14は非肝要配電盤62に接続されたスレーブモジュール16のスイッチング素子を、電気系統から負荷を切り離すために、開くことができる。ユーティリティからのエネルギーが復帰すると(復帰がスレーブモジュール16で検出されると)、制御モジュール14はエネルギーインターフェースシステム10をユーティリティ電力に戻すための1つ以上の制御信号を送ることができる。

20

【0040】

エネルギーインターフェースシステム10のこの構成により、その容量が屋内/構内全体で必要とされる容量より少ない発電機60のような、代替エネルギー源により、ユーティリティ電力喪失の場合に非肝要負荷で容量を浪費せずに肝要負荷に電力を送ることが可能になる。この態様においては、1つのスレーブモジュール16が、適切な場合に、いくつかのまたは数ダースもの非肝要負荷を切り離すことができる。

30

【0041】

同様に、ユーティリティエネルギー源が外されたときにエネルギーを提供するため、エネルギーインターフェースシステムによっていずれか別の代替エネルギー源または再生可能エネルギー源をエネルギー系統にインターフェースすることができる。例えば、太陽電池アレイ64のような、再生可能エネルギー源がインバーター66を介してブレーカー18に接続される。別の再生可能エネルギー源、誘導風力発電機68もブレーカー18を介して別個のスレーブモジュール16に接続することができる。この結果、エネルギーインターフェースシステム10により、配電盤2内のいずれの分岐ブレーカー接続4も用いずに配電盤2への複数の代替エネルギー源の接続が可能になり、これらのブレーカー接続を他の接続のために空けておくことが可能になる。

40

【0042】

代替エネルギー源への転換を容易にするため、制御モジュール14は自動動作のためにプログラムすることができる。すなわち、制御モジュール14は、ソフトウェアプログラムを実行することにより、スレーブモジュール16を自動的に制御することができる。さらに詳しくは、主制御ユニット32(図5)のプロセッサは1つ以上のプログラムを実行

50

することができる。これらのプログラムは主制御ユニット 32 に、エネルギーインターフェースユニット 10 内の接続を制御するための 1 つ以上の制御信号をスレーブモジュール 16 に送らせることができる。したがって、上の例を続ければ、ユーティリティ電力の喪失が検出されると、主制御ユニット 32 が、制御モジュールの手動操作を必要とせず、上述した態様でバックアップ発電機エネルギー源 60 に電力を切り換えるためのプログラムを自動的に実行することができる。別の例において、主制御ユニット 32 は、再生可能代替エネルギー源が電気系統に接続された装置に電力を供給するに十分なエネルギーを得ていることをシステム 10 が検出すると、再生可能代替エネルギー源に自動的に切り換えることができる。さらに、再生可能エネルギー源が電気系統に電力を供給するに十分なエネルギーを得ていないことをシステム 10 が検出すると、制御モジュール 14 はユーティリティ電力の使用に自動的に復帰することができる。

10

【0043】

さらに、制御モジュール 14 は、システム 10 のユーザの運用方針を反映し、その運用方針に応じる、1 つ以上の実行プログラムを格納するように構成することができる。例えば、エネルギーインターフェースモジュールはインターフェースシステム 10 に接続されたエネルギー源の内のどれが最も高い信頼性を提供するか、どのエネルギー源から受け取るエネルギーが最もコストが高いか、どのエネルギー源がユーザに最も低いオーバーヘッドを提供するか、等を考慮するように構成することができる。これらの要件は、設置時に選択することができ、外部通信ユニット 36 を介して後から変更することができる。一般にインターフェースシステム 10 のいかなる動作測定または動作状態も、システム 10 が使用されているときに制御モジュール 14 によって考慮され得る。さらに、時刻、曜日、季節、電力会社から受け取ったエネルギー消費測定値、代替エネルギー源の状態並びにエネルギーシステム 10 及びエネルギーシステムに接続されたコンポーネントのその他の測定値のような、エネルギーシステム 10 のその他のパラメータも、制御モジュール 14 によって考慮され得る。

20

【0044】

この目的のため、制御モジュール 14 は、インターフェースシステム 10 の複数のユーザに、または単一ユーザによって選択され得る相異なるプロファイルに、合致する 1 つ以上のユーザプロファイルを格納することもできる。したがって、そのプロファイルの下で格納されたそれぞれのプログラムは、エネルギーインターフェースシステム 10 によって実施される 1 つ以上の動作のためのプログラムとすることができる。例えば、プロファイルは、冬の間最低のコストを費消するようにエネルギーインターフェースシステムを制御するためのプログラム、夏の間ピーク時に負荷及び消費量を管理するためのプログラム、夜間に電池を充電するためのプログラム、ピーク時に電力網からの電力に復帰するためのプログラム、電気系統にエネルギーを供給するための電力会社から利用できるクレジットを会計処理及び管理するためのプログラム、等を格納することができる。一般に、いかなるユーザ好みの設定及び/またはカスタマイゼーションも、それにしたがってシステムを構成するためにエネルギーインターフェースシステム 10 の測定値、時間または状態に回答するユーザプロファイルの下に格納することができる。ユーザプロファイルは設置時に制御モジュール 14 にプログラムすることができ、あるいはユーザプロファイルは設置に続いて外部通信ユニット 36 を介してアップロードすることができる。

30

40

【0045】

さらに、制御モジュール 14 は、リモートデバイスまたはリモートユーザによるシステム性能のモニタリングまたは調節を可能にするため、インターネットまたはその他の通信ポートを介してサーバにシステムのステータスを報告することもできる。例えば、システム 10 は、制御モジュール 14 の外部通信ユニット 36 を介して、パーソナルコンピュータ (PC) またはその他のコンピュータに情報を送信する通信ネットワークにアップデートを送ることができる。一例において、インターネット接続を介してシステム情報を送ることができる。別の例において、アンテナ 48 を用い、無線通信ネットワークを介してシステム情報を送信することができる。システム情報を受け取ると、コンピュータまたはコ

50

ンピュータのオペレータはシステムのエネルギー測定値及び／または状態に応答して制御モジュール１４をモニタリング及び／または調節することができる。本明細書に用いられるようなコンピュータには、例えば「スマートホン」またはその他のディスプレイモジュールにより、インターネットまたは無線接続に接続されたＰＣがある。この態様において、エネルギーインターフェースシステム１０のモニタリングは遠隔で行うことができる。例えば、モニタリングには、ウェブサイトを紹介するか、または、スマートホン、ＰＤＡ、セル式電話、等のような、無線携帯デバイス上の、メーター読み値、ステータス及びその他のデータの表示を含めることができる。モニタリングには、おそらくはユーザの好みに基づいて、電子メール（ｅメール）による、電力喪失のような、電力事故に基づく警報またはステータスイベントの転送を含めることもできる。

10

【００４６】

リモートディスプレイにおけるシステム情報の受信に応答して、リモートデバイスまたはリモートユーザはエネルギーインターフェースシステムを適宜に設定することができる。例えば、上述したプログラムのいずれも、システム１０を設定するためにリモートコンピュータによって実施することができる。すなわち、リモートコンピュータは、エネルギー消費状態の変化、時刻、曜日、季節、代替エネルギー源の利用可能性、（エネルギー使用の削減のための輪番停電また潜在還付に応じるためののような）電力会社から受け取る情報、等に応答してスレーブモジュール１４を設定するために、（制御モジュールの外部通信ユニット３６を用いて）制御モジュール１４に１つ以上の制御信号を与えることができる。一般に、リモートコンピュータは制御モジュール１４の主制御ユニット３２に対する本明細書に説明されるいずれの機能も実施することができる。同様に、システム１０は、制御モジュールの外部通信ユニット３６を紹介するかまたはインターフェースシステムの現場において手作業で、システムに１つ以上の制御信号を与えることにより、リモートディスプレイで受信したシステム情報に応答してユーザが設定することができる。

20

【００４７】

エネルギーインターフェースシステム１０は以降のモニタリング及び再評価のためにデータを格納することもできる。制御モジュール１４は、ローカルに用いるための内部記憶装置のような、内部メモリにデータ、プロファイル及びプログラムを格納することができる。制御モジュール１４は必要に応じて、リモートサーバにデータを格納するため、外部通信ユニット３６を利用する。サーバはインターネットを介してアクセス可能であり、ウェブページはサーバ上のユーザが選んだデータを表示することができる。複数のエネルギーインターフェースユニット１２が用いられる、商業用または工業用の設定においては、内部モニタリングのため、制御モジュール１４がインターネットを介してサーバにデータを送る。

30

【００４８】

本発明は、システムレジストレーション、好みの動作の選択、エネルギーインターフェースシステム１０のそれぞれのエネルギーインターフェースユニット１２のキロワット時性能のような、動作データの格納及び検索、ソフトウエアアップデート、保守警報の装備、及びその他の多くの機能を可能にするため、ウェブサイトを紹介してサーバに接続できる能力を提供する。

40

【００４９】

エネルギーインターフェースシステム１０は、ユーザが選択したプログラム内のパラメータと連携して、エネルギーを消費するユニットまたは付加を遠隔地において制御することができる。例えば、エネルギーインターフェースシステム１０の制御モジュール１４は、外部通信ユニット３６との通信のための無線通信機能が備えられているサーモスタットを有する、加熱ユニット及び空調ユニットを制御することができる。無線通信機能は、大きな加熱負荷または空調負荷を可能にするかまたは、負荷の低減が必要なときに、停止するため、無線サーモスタットを制御するために用いることができる。また別の例において、制御モジュール１４は無線通信機能を備えた１つ以上の家電製品を制御する。エネルギーを消費するユニットまたは負荷との通信はＰＬＣＣベースインターフェースによっても

50

達成され得るであろう。したがって、エネルギーインターフェースシステム 10 は代替エネルギー源のエネルギー生産及び様々な負荷によるエネルギーの消費をモニタして、あらかじめプログラムされたユーザプロファイルに合致するように代替エネルギー及び負荷のオンとオフを自律的に切り換える。ユーザは別の動作プロファイルを、エネルギーインターフェースシステム 10 の制御モジュール 14 に実装するために、ワールドワイドウェブからダウンロードすることができる。

【0050】

上述したように、エネルギーインターフェースシステム 10 は、インターフェースシステムを提供するため、エネルギー網の低電圧配電側のどこにでも配置することができる。したがって、図 7 に示されるように、エネルギーインターフェースシステム 10 はメーターソケット 1 と配電盤 2 の間に配置することができる。図 8 に示される別の実施形態において、インターフェースシステム 10 はエネルギー網の変圧器 100 とエネルギー網に接続された 1 つ以上の利用客側系統 102 の間に配置することができる。本例において、家屋内または商工業施設構内のための利用客側系統 102 はエネルギーインターフェースシステム 10 の 1 つ以上のスレーブモジュール 16 を介してエネルギー網に接続することができる。そのような構成により、エネルギー使用量情報へのリモートアクセスが可能になり、それぞれのユーザの屋内 / 構内において個別のメーターを必要とせずに、それぞれの利用客システムのオン / オフ制御を提供することも可能になる。したがって、（電力会社のような）インターフェースシステム 10 のユーザは利用客側接続 102 に送電される、及び利用客側接続 102 から受電する、電力を制御するためにオンターフェースシステム 10 を用いることができる。エネルギーインターフェースシステム 10 は、インターフェースシステムのユーザによる、インターフェースシステムに接続されるコンポーネントの構成、制御及び測定のためのローカルアクセスまたはリモートアクセスを可能にする、上述した例と同様のコンポーネント及び機能性を有することができる。この態様において、エネルギーインターフェースシステム 10 は、インターフェースシステムに接続されたコンポーネントにわたる制御を提供するため、低電圧エネルギー網のいずれのポイントにも実装することができる。

【0051】

別の実施形態において、エネルギーインターフェースシステム 10 は、現場用途のための可搬マイクログリッドを提供するため、モバイル構造に組み込むことができる。使用において、可搬エネルギーインターフェースシステム 10 は従来の手段を介してユーティリティに接続し、現場から移動させることができる可搬構造及び / またはコンポーネントを含む、電気コンポーネントを電力網に接続するための複数の接続ポイントを提供することができる。この実施形態において、エネルギーインターフェースシステム 10 は、上述したように、制御モジュールを介して制御することができるコンポーネントに対する可搬接続ポイントを提供する。

【0052】

さらに、エネルギーインターフェースシステム 10 は図 4 ~ 8 に 6 つの代替エネルギー源または負荷を制御できるとして示されているが、当業者には、6 つより多いかまたは少ないスレーブモジュール 16 が用いられ得るであろうことが本開示から明らかであろう。さらに、当業者には、接続され得るであろう代替エネルギー源または負荷が図示されたかまたは説明された代替エネルギー源または負荷に限定されないことが本開示から明らかである。

【0053】

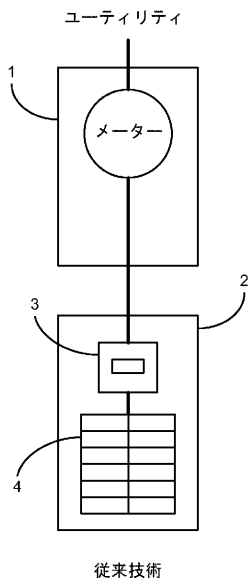
選定された実施形態しか本発明を説明するために選ばれていないが、当業者には、添付される特許請求項に定められるような本発明の範囲を逸脱することなく様々な変更及び改変が本発明になされ得ることが本開示から明らかであろう。さらに、本発明にしたがう実施形態の上記説明は例証のために与えられているに過ぎず、添付される特許請求項またはそれらの等価形態に定められるような本発明を限定する目的のために与えられているのではない。

【符号の説明】

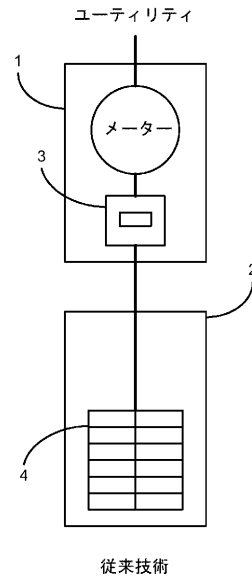
【0054】

1	メーター	
2	配電盤	
3	メインブレーカー	
4	分岐ブレーカー	
10	エネルギーインターフェースシステム	
12	エネルギーインターフェースユニット	
14	制御モジュール	
16	スレーブモジュール	10
18	ブレーカー	
20	電力分配バス	
21	通信バス	
28	電源ユニット	
30	電池	
32	主制御ユニット	
34, 58	内部通信ユニット	
36	外部通信ユニット	
38	USBポート	
40	インターネット接続	20
42	無線接続	
44	バスエクステンション	
46	拡張接続ポート	
48	アンテナ	
49	外部通信ポート	
50, 51	電圧センサ	
52	電流センサ	
54	メーター	
56	スイッチング素子	
60	発電機	30
62	非肝要配電盤	
64	太陽電池アレイ	
66	インバーター	
68	誘導風力発電機	
100	変圧器	
102	利用客側系統	

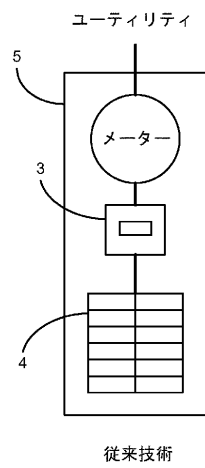
【図 1 A】



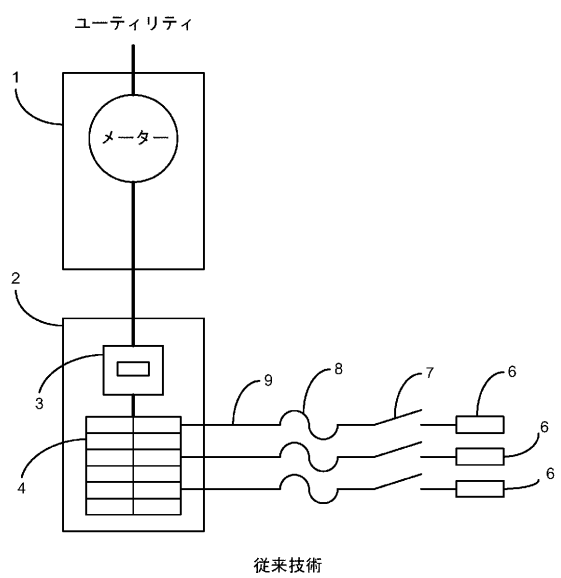
【図 1 B】



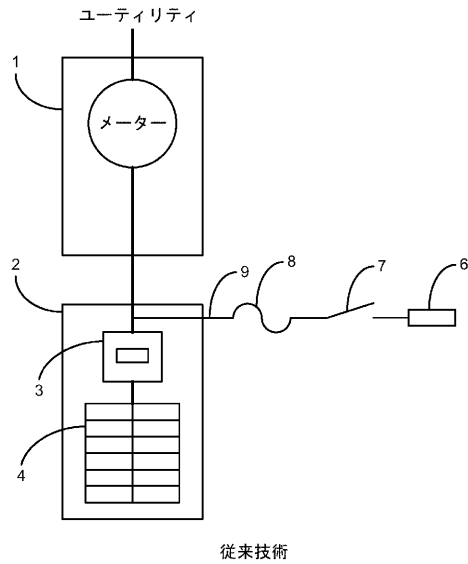
【図 1 C】



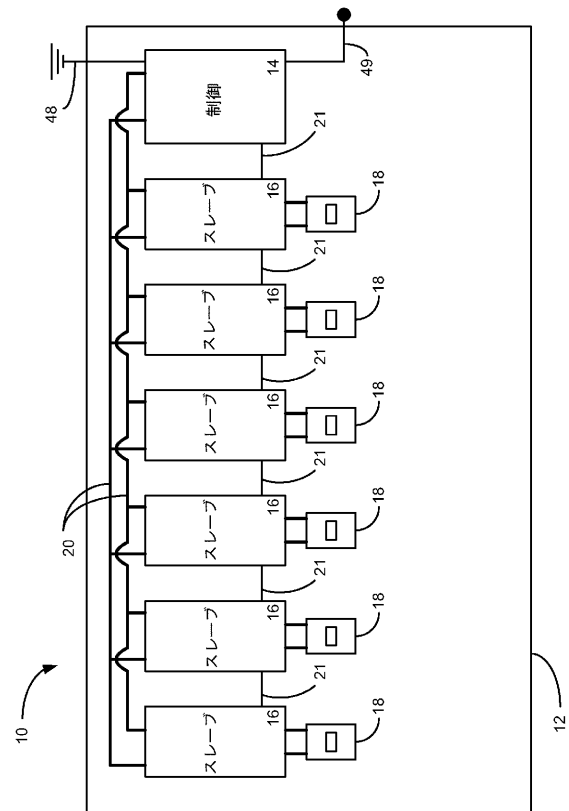
【図 2】



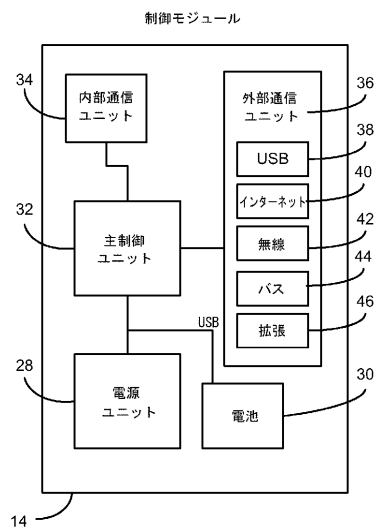
【圖 3】



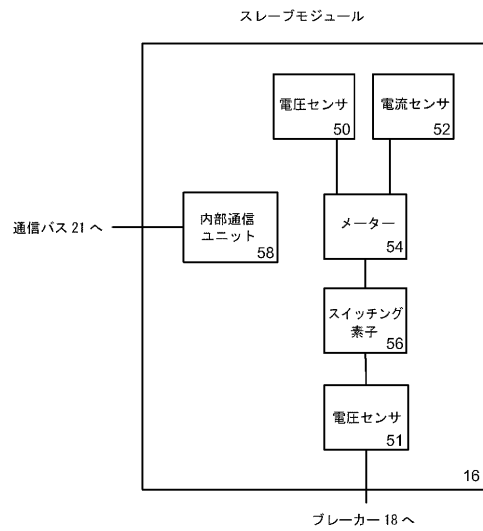
【 図 4 】



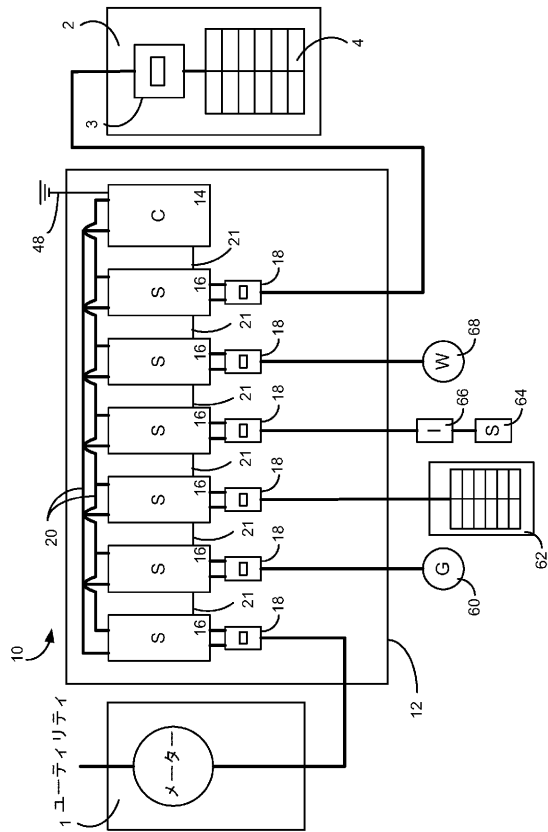
【圖 5】



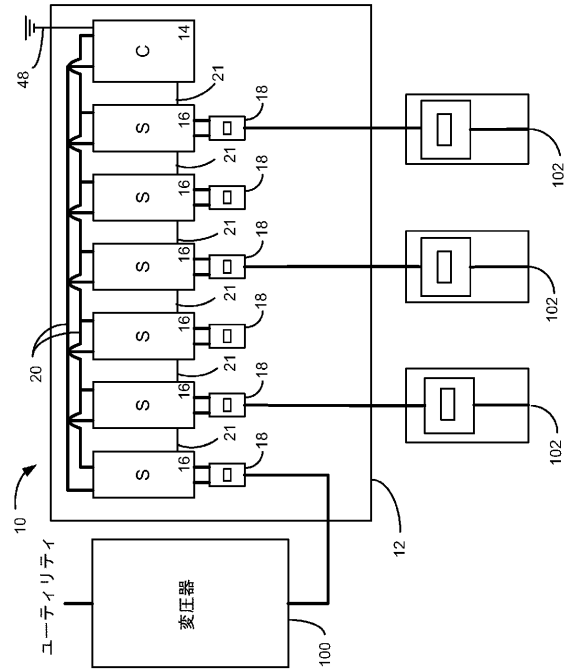
【 図 6 】



【圖 7】



【圖 8】



フロントページの続き

(72)発明者 シグロック, ジョン ヴィー
アメリカ合衆国 ミズーリ州 64117 カンザス シティー ベニントン 4029 ナンバ
ー104

審査官 早川 卓哉

(56)参考文献 特開2008-283741(JP, A)
特開2003-319572(JP, A)
特開平10-133710(JP, A)
特開2010-011558(JP, A)
特開2006-025474(JP, A)
特開平11-122801(JP, A)
特表2008-522563(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H02J3/00-3/50
H02J13/00
H02B1/00-7/08