

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2018-137975

(P2018-137975A)

(43) 公開日 平成30年8月30日(2018.8.30)

(5) Int.Cl.	F I			テーマコード (参考)		
<b>HO2J 7/00 (2006.01)</b>	HO2J	7/00	P	5G066		
<b>HO2J 7/35 (2006.01)</b>	HO2J	7/00	303B	5G503		
<b>HO2J 3/38 (2006.01)</b>	HO2J	7/00	303C	5H125		
<b>B60L 11/18 (2006.01)</b>	HO2J	7/00	301B			
	HO2J	7/35	K			

審査請求 未請求 請求項の数 21 O L 外国語出願 (全 57 頁) 最終頁に続く

- (21) 出願番号 特願2018-6335 (P2018-6335)
- (22) 出願日 平成30年1月18日 (2018.1.18)
- (31) 優先権主張番号 62/448, 194
- (32) 優先日 平成29年1月19日 (2017.1.19)
- (33) 優先権主張国 米国 (US)
- (31) 優先権主張番号 62/512, 333
- (32) 優先日 平成29年5月30日 (2017.5.30)
- (33) 優先権主張国 米国 (US)
- (31) 優先権主張番号 62/513, 160
- (32) 優先日 平成29年5月31日 (2017.5.31)
- (33) 優先権主張国 米国 (US)
- (31) 優先権主張番号 62/521, 635
- (32) 優先日 平成29年6月19日 (2017.6.19)
- (33) 優先権主張国 米国 (US)

- (71) 出願人 517094840  
ソーラーエッジ テクノロジーズ リミテッド  
イスラエル国、4673335 ヘルツリーヤ ハマダ ストリート 1
- (74) 代理人 110001416  
特許業務法人 信栄特許事務所
- (72) 発明者 ヨスコビッチ, イラン  
イスラエル, 4673335, ヘルツリーヤ, 1 ハマダ ストリート, ソーラーエッジ テクノロジーズ リミテッド内
- (72) 発明者 ガリン, ヨアフ  
イスラエル, 4673335, ヘルツリーヤ, 1 ハマダ ストリート, ソーラーエッジ テクノロジーズ リミテッド内  
最終頁に続く

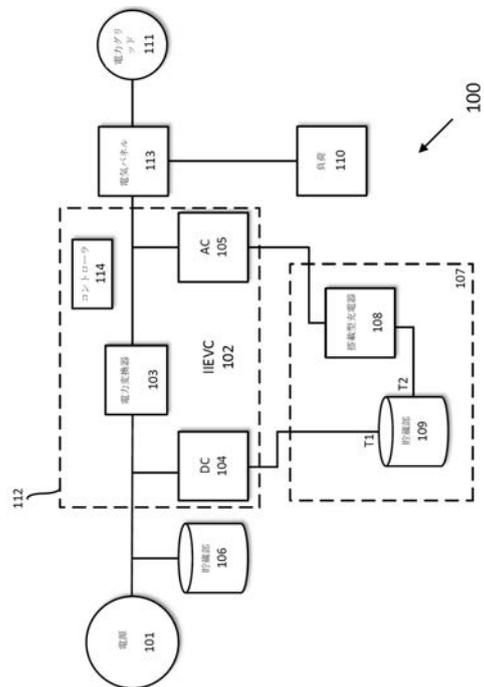
(54) 【発明の名称】 電気自動車充電装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】電力システムのための装置を提供する。

【解決手段】電力システム100において、装置は、多数の電気電力源と、多数の入力端子において電源に動作可能に接続されたエンクロージャ112を含む。多数の負荷を、多数のケーブルによって、多数の出力端子のエンクロージャに動作可能に接続する。エンクロージャ112は、入力端子及び出力端子と、コントローラユニット114とを含む。多数の選択ユニットをコントローラユニットに動作可能に接続し、多数の電力変換器が、多数の接続経路に接続される。選択ユニットを、接続経路に接続された多数のスイッチのうちの少なくとも1つに接続する。多数のセンサユニットが、接続経路内の多数のパラメータを感知するように構成されるコントローラユニット114に動作可能に取り付けられる。センサユニットによって検出されるパラメータにตอบสนองして、選択ユニットは、電気電力源と負荷との間の接続経路を選択する。

【選択図】 図1A



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

装置であって、  
コントローラと、

前記コントローラに結合され、複数の接続経路における 1 つ以上のパラメータを感知するように構成されたセンサユニットであって、前記複数の接続経路が、複数の電気電力源と複数の電気負荷との間の経路を備える、センサユニットと、

前記コントローラによって制御され、前記複数の接続経路のうちの 1 つを選択して、前記複数の電気電力源のうちの 1 つから前記複数の電気負荷のうちの 1 つに電力を提供するように構成された選択ユニットであって、前記選択が、前記センサユニットによって感知される前記 1 つ以上のパラメータに基づく、選択ユニットと、を備える、装置。

10

**【請求項 2】**

前記選択ユニットが、前記複数の接続経路のうちの前記選択された 1 つと関連付けられた電力変換器を使用して、前記複数の電気電力源のうちの前記 1 つから前記複数の電気負荷のうちの前記 1 つに電力を提供するように構成される、請求項 1 に記載の装置。

**【請求項 3】**

前記複数の電気電力源が、AC 電源及び DC 電源を備える、請求項 1 に記載の装置。

**【請求項 4】**

前記 1 つ以上のパラメータが、クーロン電荷、電圧、電流、温度、エネルギー、電力、またはインピーダンスを含む、請求項 1 に記載の装置。

20

**【請求項 5】**

前記選択ユニットが、前記装置に接続された少なくとも 1 つのユーティリティグリッドのグリッドタリフに基づいて、前記複数の接続経路のうちの前記 1 つを選択するように更に構成される、請求項 1 に記載の装置。

**【請求項 6】**

前記複数の接続経路のうちの 1 つ以上が、前記複数の電気負荷のコネクタレセプタクルに対応するコネクタプラグを有するケーブルを備える、請求項 1 に記載の装置。

**【請求項 7】**

前記コネクタプラグが、DC - AC 変換器または AC - DC 変換器のうちの少なくとも 1 つを備える、請求項 6 に記載の装置。

30

**【請求項 8】**

前記コネクタプラグが、前記センサユニットまたは前記選択ユニットのうちの 1 つ以上を収容する、請求項 6 に記載の装置。

**【請求項 9】**

前記ケーブルが、前記センサユニットまたは前記選択ユニットのうちの 1 つ以上を収容する、請求項 6 に記載の装置。

**【請求項 10】**

前記選択ユニットが、前記複数の接続経路のうちの前記選択された 1 つのための電力変換器を選択するように更に構成され、前記選択された電力変換器が、DC - DC 変換器、DC - AC 変換器、AC - DC 変換器、または AC - AC 変換器を備える、請求項 1 に記載の装置。

40

**【請求項 11】**

前記複数の電気電力源が、DC 電源、AC 電源、バッテリー、貯蔵デバイス、DC 発電機、光起電力モジュール、風力タービン、AC 発電機、AC ユーティリティグリッド、または DC ユーティリティグリッドを備える、請求項 1 に記載の装置。

**【請求項 12】**

前記複数の電気負荷が、バッテリー、電気自動車 (EV) の貯蔵デバイス、電力システムまたはユーティリティグリッドの貯蔵デバイスのうちの 1 つ以上を備える、請求項 1 に記載の装置。

**【請求項 13】**

50

入力端子において前記複数の電気電力源に動作可能に接続され、出力端子において前記複数の電気負荷に接続されたエンクロージャを更に備え、前記エンクロージャが、前記コントローラ、前記センサユニット、及び前記選択ユニットを収容する、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 14】

方法であって、

複数の電気電力源と複数の電気負荷との間の複数の接続経路において 1 つ以上のパラメータを感知することと、

センサユニットによって感知された前記 1 つ以上のパラメータに基づいて、前記複数の接続経路のうちの 1 つを選択することと、

前記複数の接続経路のうちの前記選択された 1 つを使用して、前記複数の電気電力源のうちの 1 つから前記複数の電気負荷のうちの 1 つに電力を提供することと、を含む、方法。

10

【請求項 15】

前記電力を供給することが、前記複数の電気負荷のうちの前記 1 つの電気負荷の電力需要に基づいて、前記選択された接続経路を通して電力変換器を動作させることによって電力を提供することを含む、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 16】

前記電力を提供することが、前記提供された電力を AC から DC に、または DC から AC に変換することを含む、請求項 14 に記載の方法。

20

【請求項 17】

前記 1 つ以上のパラメータが、クーロン電荷、電圧、電流、温度、エネルギー、電力、またはインピーダンスを含む、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 18】

前記複数の接続経路のうちの前記 1 つを選択することが、前記装置に接続された少なくとも 1 つのユーティリティグリッドのグリッドタリフに基づいて選択することを更に含む、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 19】

前記電力を提供することが、前記複数の電気負荷のうちの 1 つのコネクタレセプタクルに対応するコネクタプラグを有するケーブルを使用して、前記複数の電気電力源のうちの前記 1 つを前記複数の電気負荷のうちの前記 1 つに接続することを含む、請求項 14 に記載の方法。

30

【請求項 20】

前記コネクタプラグ内に位置付けられた変換器を介して電力を変換することを更に含み、前記変換器が、DC - AC 変換器または AC - DC 変換器のうちの少なくとも 1 つを備える、請求項 19 に記載の方法。

【請求項 21】

前記複数の接続経路のうちの前記 1 つを選択することが、前記複数の接続経路のうちの前記選択された 1 つのための電力変換器を選択することを含み、前記選択された電力変換器が、DC - DC 変換器、DC - AC 変換器、AC - DC 変換器、または AC - AC 変換器を備える、請求項 14 に記載の方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

本出願は、2017年1月19日に提出された米国仮特許出願第62/448,194号、2017年5月31日に提出された米国仮特許出願第62/513,160号、2017年6月19日に提出された米国仮特許出願第62/521,635号、及び米国仮特許出願第62/512,333号の優先権を主張し、また、利益を主張するものであり、各々が、参照によりその全体が本明細書に組み込まれる。

50

## 【 0 0 0 2 】

再生可能電力システム（例えば、非限定的ないくつかの例を挙げれば、光起電力、風力タービン、水力電気）は、再生可能電源によって発生される直流（DC）電力を、電気負荷によって消費するための及び／または電気グリッドに提供するための交流（AC）に変換する、直流 - 交流（DC / AC）インバータを特徴としてもよい。電気自動車（EV）は、AC及び／またはDC電力をバッテリー等のEV搭載型エネルギー貯蔵デバイスに提供してもよい家庭用充電回路によって、再充電可能であってもよい。特定の場所（例えば、家庭）での電力システムは、インバータ及びEV充電器の両方を含んでもよく、これらは、別個のエンクロージャ、別々の制御、監視、及び／または通信デバイス、ならびに別個の電子回路を特徴としてもよい。

10

## 【 発 明 の 概 要 】

## 【 0 0 0 3 】

以下の概要は、単に例示を目的として、本発明の概念の一部を要約したものであり、本発明及び発明を実施するための形態における実施例を限定または拘束することを意図しない。当業者は、発明を実施するための形態から、他の新規な組み合わせ及び特徴を認識するであろう。

## 【 0 0 0 4 】

本明細書における実施形態は、統合インバータEV充電器（IIEVC）回路、ならびに統合インバータEV充電器の動作を制御するための関連付けられた装置及び方法を用いてもよい。

20

## 【 0 0 0 5 】

例示的な実施形態において、統合インバータEV充電器（IIEVC）は、インバータ回路と、直流（DC）EV充電器及び交流（AC）EV充電器のうちの1つ以上とを含んでもよい。

## 【 0 0 0 6 】

本明細書で開示される例示的な実施形態は、インバータ入力においてDC電圧を受け取り、インバータ回路の出力においてAC電圧を提供するように設計されたインバータを含んでもよい。AC電圧は、単相または多相（例えば、三相）であってもよい。いくつかの実施形態において、インバータは、結合された再生可能電源（例えば、PV発電機）から増加させた電力を引き出すために、最大電力点追従（MPPT）機能を提供するように構成されてもよい。いくつかの実施形態において、インバータは、よりきめ細かい（例えば、PV発電機毎の）レベルでMPPT機能を提供するように構成された追加的な電力モジュール（例えば、DC / DC変換器）に通信可能に結合させてもよい。

30

## 【 0 0 0 7 】

インバータは、様々な電源から電力を変換するように設計されてもよい。いくつかの実施形態において、インバータは、PV発電機（例えば、1つ以上のPVセル、PVセルサブストリング、PVセルストリング、PVパネル、PVパネルのストリング、PV屋根板、及び／またはPV屋根タイル）から受け取ったDC光起電圧及び／または電力を変換するように構成されてもよい。いくつかの実施形態において、インバータは、1つ以上の燃料セル、バッテリー、風力タービン、フライホイール、または他の電源から受け取った電力を変換してもよい。いくつかの実施形態において、インバータデバイスは、AC電圧及び／または電力入力を受け取ってもよく、また、AC電圧をDC電圧に変換するための整流器回路を含んでもよく、整流器回路は、DC電圧をAC出力電圧に変換するように構成される。

40

## 【 0 0 0 8 】

例示的な実施形態において、IIEVCは、インバータ回路及びEV充電器回路の両方によって共有されてもよい、特定の構成要素を特徴としてもよい。例えば、いくつかの実施形態では、単一のエンクロージャが、インバータ回路及びEV充電器回路を収容してもよい。いくつかの実施形態において、インバータ回路及びEV充電器回路は、容易に取り付けることができるように機械的に設計された別個のエンクロージャに収容されてもよい

50

。いくつかの実施形態では、追加的な回路をEV充電器回路と共にエンクロージャに収容することができ、追加的な回路は、インバータ回路に結合されてもよい。例えば、単一のエンクロージャは、安全デバイスと共にEV充電器回路を収容してもよく、EV充電器回路及び安全デバイスの接合装置は、（例えば、コネクタを適切に相互接続することを介して）インバータ回路に電氣的に接続可能であり、エンクロージャは、インバータ回路を収容するエンクロージャに機械的に接続可能である。

**【0009】**

いくつかの実施形態において、インバータ回路及びEV充電器回路は、1つ以上の通信デバイスを共有してもよい。いくつかの実施形態において、インバータ回路及びEV充電器回路から得られた、及び/またはそれらに関連する情報及び/または測定値は、単一のデバイス上のモニタ、遠隔モニタ、モバイルアプリケーション、または他の監視及び表示デバイス上に表示されてもよい。いくつかの実施形態では、共有グラフィカルユーザインターフェース（GUI）をユーザに提供されてもよい。いくつかの実施形態において、ユーザは、共有されたGUIを介して、インバータ回路及び/またはEV充電器回路の動作を手動で制御することを可能にしてもよい。

10

**【0010】**

いくつかの実施形態において、1つ以上の通信デバイスは、EVの一部であってもよい第2の通信デバイスと通信するように構成されてもよい。

**【0011】**

いくつかの実施形態において、インバータ回路及びEV充電器回路は、インバータ及びEV充電器の動作を制御するように構成された制御デバイスを共有してもよい。いくつかの実施形態において、共有された制御デバイスは、インバータによる電力生成、及びEVのエネルギー貯蔵デバイスの充電/放電を管理するように構成されてもよい。

20

**【0012】**

更なる実施形態において、電気回路は、インバータ回路及びEV充電器回路によって共有してもよい。例えば、DCのEV充電器は、DC電圧入力をインバータ回路と共有してもよい。別の例として、ACのEV充電器は、AC電圧端子をインバータ回路と共有してもよい。いくつかの実施形態において、センサは、インバータ回路及びEV充電器回路の両方の動作に影響を及ぼす、1つ以上のパラメータ（例えば、電圧、電流、電力、温度、隔離等）を測定するように構成されてもよい。いくつかの実施形態において、パラメータは、共有された制御デバイスに提供されてもよく、及び/または共有された監視デバイス上で表示または監視されてもよい。いくつかの実施形態では、インバータ回路及び/またはEV充電器回路に影響を及ぼす潜在的に安全でない状態を検出する、及び/または該状態に応答するために、共有された安全デバイス（例えば、残留電流検知器/接地点故障検出器、断流器、ヒューズ、安全リレー）を配置されてもよい。

30

**【0013】**

いくつかの実施形態において、EV充電器回路及びインバータは、IIEVCの外部にある構成要素を共有してもよい。例えば、インバータ及びEV充電器回路を含む単一のIIEVCは、単一の回路遮断器を介して、電気パネルに接続されてもよいが、これは、インバータ及びEV充電器回路を（例えば、2つの別個の回路遮断器を介して）電気パネルに設置することと関連付けられた時間及びコストよりも少ない時間及びコストが必要であり得る。

40

**【0014】**

いくつかの実施形態において、インバータは、DC出力をDCグリッド及び/または結合されたDC負荷に提供するように構成された直流-直流（DC-DC）変換器と置き換えられてもよい。簡単にするために、（統合インバータ電気自動車充電器を頭字語IIEVCで含む）本開示の全体を通してインバータを参照するが、これは、本開示を限定するものではない。

**【0015】**

本明細書で開示される例示的な実施形態によれば、IIEVCは、IIEVCのエンク

50

ロージャ上に載置されたモニタまたは外部モニタ（例えば、スマートフォン、タブレット、コンピュータモニタ、サーバ等）を介して、ユーザが視認でき、及び／またはアクセスできるグラフィカルユーザインターフェース（GUI）に、通信可能に接続されてもよい。GUIは、加えて、動作情報を表示すること、及び／またはIIEVCの動作の手動制御を可能にしてもよい。グラフィカルユーザインターフェース（GUI）は、追加的に、EVの対応するレセプタクル及び／またはソケットに接続可能であるコネクタ及び／またはプラグ上で利用可能であってもよい。ソケットは、ケーブルを介して、IIEVCに接続されてもよい。コネクタは、選択可能な電力変換回路を含んでもよいが、該電力変換回路は、DCまたはAC電力のいずれかをIIEVCから受け取り、DCまたはAC電力の入力電力のいずれかをEVの貯蔵デバイスを充電するのに適した出力電力に変換することを可能にする。IIEVCへのDCまたはAC電力の入力電力のいずれかはまた、利用可能であってもよいいくつかの異なる電源からも選択可能であってもよい。いくつかの異なる電源からのIIEVCへの入力電力の選択は、電源の各々からの各経路における供給コストと関連付けられたコスト、各経路において潜在的に利用可能な電圧及び電流に関して必要とされる電力レベル、及び／または貯蔵デバイスの現在の充電レベルに応答してもよい。

10

## 【0016】

上で述べたように、この概要は、単に本明細書で説明される特徴のいくつかの要約に過ぎず、発明を実施するための形態において下で更に説明される一連の概念を簡略形態で導入するために提供される。本概要は、特許請求される主題の主な特徴または本質的特徴を識別することを意図しておらず、また、特許請求の範囲を限定するものではない。

20

## 【0017】

本開示のこれらの及び他の特徴、態様、及び利点は、以下の説明、特許請求の範囲、及び図面に関してより良好に理解されるであろう。本開示は、一例として例示され、添付図面によって限定されない。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0018】

【図1A】例示的な実施形態による電力システム構成の態様を描写する、部分概略的な部分ブロック図である。

【図1B】例示的な実施形態による、電源からEVへの電力の流れを例示する図である。

30

【図1C】例示的な実施形態による、電源からEVへの電力の流れを例示する図である。

【図1D】例示的な実施形態による、電源からEVへの電力の流れを例示する図である。

【図1E】例示的な実施形態による、電源からEVへの電力の流れを例示する図である。

【図1F】例示的な実施形態による、電源からEVへの電力の流れを例示する図である。

【図1G】例示的な実施形態による、電源からEVへの電力の流れを例示する図である。

【図2A】例示的な実施形態による統合インバータEV充電器（IIEVC）の態様を描写する、部分概略的な部分ブロック図である。

【図2B】例示的な実施形態による統合インバータEV充電器（IIEVC）の態様を描写する、部分概略的な部分ブロック図である。

【図3】例示的な実施形態による統合インバータEV充電器（IIEVC）の態様を描写する、部分概略的な部分ブロック図である。

40

【図4A】例示的な実施形態によるIIEVCを含む電気システムのためのグラフィカルユーザインターフェースの例示的なモックアップである。

【図4B】例示的な実施形態によるIIEVCを含む電気システムのためのグラフィカルユーザインターフェースの要素の例示的なモックアップである。

【図5】例示的な実施形態による電力システムの電力の流れを例示する図である。

【図6A】例示的な実施形態による電気システム内のEVの充電を制御するための例示的な方法を例示するフローチャートである。

【図6B】例示的な実施形態による電気システム内のEVの充電を制御するための方法を例示する図である。

50

【図 7】例示的な実施形態による、による電力システム構成のブロック図を例示する。

【図 8】例示的な実施形態による E V の充電を制御するための例示的な方法を例示するフローチャートである。

【図 9】例示的な実施形態による電力システムを描写するブロック図である。

【図 10】例示的な実施形態によるケーブルを描写するブロック図である。

【図 11】例示的な実施形態による電力システムを描写するブロック図である。

【図 12】例示的な実施形態による、図 11 のケーブルの一部であってもよいコネクタの例示的な実施形態を示す図である。

【図 13】例示的な実施形態による電力システムのブロック図である。

【図 14 A】例示的な実施形態によるアドオンクランプを示す図である。

10

【図 14 B】例示的な実施形態によるアドオンクランプの一実施形態を示す図である。

【図 15】例示的な実施形態によるコネクタを示す図である。

【図 16】例示的な実施形態によるケーブルアドオンを示す図である。

【図 17 A】例示的な実施形態による電力システムのブロック図である。

【図 17 B】例示的な実施形態によるケーブルアドオンに接続するように構成されたコネクタの例示的な実施形態を示す図である。

【図 17 C】例示的な実施形態によるケーブルアドオンに接続するように構成されたコネクタの例示的な実施形態を示す図である。

【図 18】例示的な実施形態による、ケーブルを使用して負荷に充電するための方法のフローチャートを例示する図である。

20

【図 19 A】例示的な実施形態による例示的な電力システム構成のブロック図である。

【図 19 B】例示的な実施形態による例示的な電力システム構成のブロック図である。

【図 19 C】例示的な実施形態による例示的な電力システム構成のブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

種々の例示的な実施形態の以下の説明では、それらの一部を形成する添付図面を参照するが、添付図面には、例示として、本開示の態様が実践されてもよい種々の実施形態が示される。本開示の範囲から逸脱することなく、他の実施形態が利用されてもよいこと、または構造的もしくは論理的な変更が行われてもよいことを理解されたい。

【0020】

30

本明細書の発明を実施するための形態において使用されるときに、「複数の」という用語は、いくつかの部品、要素、または部材を有する、または含むといった特性を示す。本明細書の特許請求の範囲の節において使用されるときに、「複数の」という請求項用語は、「多数の」という用語及び/または他の複数形の使用を伴う説明における支持を見出す。他の複数形としては、例えば、「s」または「es」のいずれかの文字を加えることによってそれらの複数形を形成する規則名詞を挙げてもよく、よって、例えば、変換器 (converter) の複数形は、変換器 (converters) であり、スイッチ (switch) の複数形は、スイッチ (switches) である。

【0021】

本明細書の特許請求の範囲の節において使用されるときに、「備える (comprise)」、「備える (comprises)」、及び/または「備えている (comprising)」という請求項用語は、「含む (include)」、「含む (includes)」、及び/または「含んでいる (including)」の使用を伴う説明における支持を見出す。

40

【0022】

以下、図 1 A を参照すると、該図は、例示的な実施形態による電力システム 100 の構成のブロック図を示す。電力システム 100 は、電源 101 を含んでもよい。いくつかの実施形態において、電源 101 は、非限定的ないくつかの例を挙げれば、バッテリー、コンデンサ、貯蔵デバイス、または、例えば、1 つ以上の P V セル、P V セルサブストリング、P V セルストリング、P V パネル、P V パネルのストリング、P V 屋根板、及び/また

50

はPV屋根タイル等の任意の適切な発電機を含んでもよい。電源101は、入力電力を統合インバータEV充電器(IEVC)102に提供してもよい。

【0023】

IEVC102は、様々に現実化されてもよい。図1Aの例示的な実施例において、IEVC102は、エンクロージャ112を含み、エンクロージャ112は、電力変換器103、DC充電回路104、及びAC充電回路105を収容してもよい。エンクロージャ112は、内部の端子、及びケーブルをエンクロージャ112に対して機械的及び電氣的の両方で終端するためのケーブルグランドを含んでもよい。ケーブルは、電源101及び貯蔵部106をエンクロージャ112に、電気パネル113をエンクロージャ112に、また、IEVC102をEV107に接続してもよい。IEVC102は、AC充電回路105及び/またはDC充電回路104を通して、電力をEV107に提供してもよい。1つ以上の電源によってEV107に提供される電力の経路は、IEVC102の一部であってもよいコントローラまたは制御デバイスによって制御してもよい。EV107に提供される電力の潜在的な経路の更なる詳細は、以下の説明に記載されている。

10

【0024】

電力変換器103は、電源101から電力を受け取り、出力電力を負荷110及び/または電力グリッド111に提供してもよい。いくつかの実施形態において、電源101は、DC電源であってもよく、貯蔵デバイス106及びDC充電回路104は、DC電力を受け取るように構成されてもよい。更にこれらの実施形態において、電力変換器103は、DC/AC変換器(例えば、インバータ)とすることができ、負荷110及び電力グリッド111は、電力変換器103からAC電力を受け取るように構成されてもよい。いくつかの実施形態において、電源101は、AC電源であってもよく、DC充電回路104及び貯蔵デバイス106は、AC電力を受け取るように構成されてもよい。更にこれらの実施形態において、電力変換器103は、AC/AC変換器(例えば、インバータに結合された整流器回路)であってもよく、負荷110及び電力グリッド111は、電力変換器103からAC電力を受け取るように構成されてもよい。いくつかの実施形態において、電源101は、直流電源であってもよく、貯蔵デバイス106、DC充電回路104、及びAC充電回路105は、DC電力を受け取るように構成される。電力変換器103は、DC/DC変換器であってもよく、AC充電回路105は、DC/AC変換器を含み得、負荷110及び電力グリッド111(例えば、DCマイクログリッド及び/または家庭用電力グリッド)は、電力変換器103からDC電力を受け取ってもよい。簡単にするために、本明細書で開示される図1A及び更なる実施形態に関して、本開示の範囲を限定することなく、電源101は、DC電源(例えば、光起電力発電機)であると見なされ、電力変換器103は、DC/AC変換器(例えば、インバータ)であると見なされる。

20

30

【0025】

いくつかの実施形態において、電力グリッド111は、1つ以上の電力グリッド及び/またはマイクログリッド、電力発電機、エネルギー貯蔵デバイス、ならびに/または負荷を含んでもよい。

【0026】

いくつかの実施形態において、負荷110としては、家庭電化製品(例えば、冷蔵庫、掃除機、照明、洗濯機、電子レンジ及びPC、ワークショップツール(例えば、圧縮機、電動のこぎり、旋盤、及びサンダー)、ならびに/またはACエネルギー貯蔵デバイスが挙げられる。本明細書で述べられる電力変換器(例えば、図1Aの変換器103、随意に、DC充電回路104及びAC充電回路105に含まれる電力変換器、ならびに下で論じられる電力変換器203及び303)は、電源101、負荷110、及び/または電力グリッド111の種類に応じて、DC/DC、DC/AC、AC/AC、またはAC/DC変換器であってもよい。電力変換器は、(例えば、内部変圧器の使用によって)絶縁されてもよく、または絶縁されなくてもよく、また、例えば、フルブリッジ回路、バック変換器、ブースト変換器、バック+ブースト変換器、フライバック変換器、フォワード変換器、Cuk変換器、チャージポンプ、または他の種類の変換器であってもよい。

40

50

## 【 0 0 2 7 】

視覚的に簡単にするために、図 1 A は、単線を使用する機能的電気接続を例示する。単線は、1つ以上の導線を含む1つ以上のケーブルを表してもよい。

## 【 0 0 2 8 】

いくつかの実施形態において、電気パネル 1 1 3 は、電力変換器 1 0 3 と電力グリッド 1 1 1 との間に配置されてもよく、負荷 1 1 0 は、電気パネル 1 1 3 を介して、電力変換器 1 0 3 及び電力グリッド 1 1 1 に結合される。電気パネル 1 1 3 は、I I E V C 1 0 2 に結合された単一回路遮断器（明示せず）を含んでもよい。電気パネル 1 1 3 の単一回路遮断器は、I I E V C 1 0 2 に、またはそこから流れる電流が特定の閾値（例えば、4 0 A）を超えたことに応答してトリップするように構成されてもよい。いくつかの実施形態において、単一回路遮断器は、I I E V C 1 0 2 に流れる第 1 の電流（例えば、4 0 A）に  
10 応答してトリップするように構成されてもよく、また、I I E V C 1 0 2 から電力グリッド 1 1 1 に向かって流れる第 2 の電流（例えば、2 0 A）に  
10 応答してトリップするように構成されてもよい。電気パネル 1 1 3 内に配置される二重構成回路遮断器は、E V 1 0 7 を充電するために提供される第 1 の電流制限（例えば、4 0 A）、及び I I E V C 1 0 2 が電力グリッド 1 1 1 に提供してもよい電流を制限する第 2 の電流制限（例えば、2 0 A）を課すように構成されてもよい。

## 【 0 0 2 9 】

いくつかの実施形態において、システム 1 0 0 は、オフグリッドシステムであってもよく、すなわち、グリッド 1 1 1 は、（永続的に、または一時的に）存在しなくてもよい。I I E V C 1 0 2 は、電源 1 0 1 から引き出される電力を変換し、制御し、調整してもよく、また、制御された電力を電気自動車（E V）1 0 7 及び/または負荷 1 1 0 に提供してもよい。オフグリッドシステムは、搭載型システムであってもよく、すなわち、図 1 A に示される要素の1つ以上が、E V 1 0 7 上に載置されてもよく、またはそこに統合されてもよい。E V 1 0 7 は、貯蔵デバイス 1 0 9（例えば、バッテリー）を含んでもよい。E V 1 0 7 は、貯蔵デバイス 1 0 9 によって完全に給電されてもよく、または追加的な電源を含んでもよい。例えば、E V 1 0 7 は、貯蔵デバイス 1 0 9 によって駆動される電気エンジン、及びガソリンによって駆動される内燃機関の両方を組み合わせたハイブリッド E V であってもよい。いくつかの実施形態において、貯蔵デバイス 1 0 9 は、D C 充電回路 1 0 4 によって直接充電されてもよい。D C 充電回路 1 0 4 は、動力変換器（例えば、電源 1 0 1 が D C 電源である場合は、D C / D C 変換器、または電源 1 0 1 が A C 電源である場合は、D C / A C 変換器）を含んでもよい。いくつかの実施形態において、D C 充電回路 1 0 4 は、電力を貯蔵デバイス 1 0 9 に直接（例えば、電力の変換を伴わずに）提供してもよい。いくつかの実施形態において、貯蔵デバイス 1 0 9 は、統合電力変換器を含んでもよい。いくつかの実施形態において、D C 充電回路 1 0 4 は、プラグを含んでもよい。  
20  
30

## 【 0 0 3 0 】

いくつかの実施形態において、貯蔵デバイス 1 0 9 は、搭載型充電器 1 0 8 によって充電されてもよく、また、A C 充電回路 1 0 5 から電力を受け取ってもよい。いくつかの実施形態において、A C 充電回路 1 0 5 は、必要でない場合があり、搭載型充電器 1 0 8 は、動力変換器 1 0 3 及び/または電力グリッド 1 1 1 の出力に直接接続されてもよい。A C 充電回路 1 0 5 は、動力変換器 1 0 3 によって出力される電力（例えば、A C 電力）、及び/または電力グリッド 1 1 1 によって提供される電力（例えば、グリッド電圧及びグリッド周波数での A C 電力）を調節するための電力コンバータを含んでもよい。いくつかの実施形態において、A C 充電回路 1 0 5 は、1つ以上のセンサ、制御デバイス、通信デバイス、及び/または安全デバイスを含んでもよく、また、搭載型充電器 1 0 8 に提供される電力を制御及び/または監視するように構成されてもよい。いくつかの実施形態において、A C 充電回路 1 0 5 は、搭載型充電器 1 0 8 と電力変換器 1 0 3 の出力との間の直接接続を提供する、短絡回路であってもよい。  
40

## 【 0 0 3 1 】

10

20

30

40

50

いくつかの実施形態において、EV107に提供される電力は、貯蔵デバイスに貯蔵することの代わりに、またはそれに加えて、EV107の推進デバイス（電気エンジン、ハイブリッドエンジン、またはエンジンに結合された電力モジュール（例えば、電力変換器）等）に直接転送してもよい。そのような実施形態において、貯蔵デバイス109は、図1Aから取り除くか、または推進デバイスと置き換えてもよい。推進デバイスに電力を直接転送することは、搭載型システムにおいて実現され得る。

【0032】

いくつかの実施形態において、電力システム100は、車両-グリッド（V2G）モードを含んでもよく、及び/またはEV107は、IEVC102を通して電力を電力システム100内の負荷に転送してもよい。コントローラ114は、EV107を追加的なエネルギー貯蔵デバイスと見なしてもよいIEVC102の一部であってもよく、また、EV107への及び/またはそこからの電力を制御してもよい。

10

【0033】

いくつかの実施形態において、図1Aに示される貯蔵デバイス109の2つの端子T1及びT2は、単一の端子に併合されてもよい。

【0034】

いくつかの実施形態において、貯蔵デバイス109への入力電圧は、電力グリッド111に関する浮動電圧であってもよく、及び/または電力グリッド111から絶縁されてもよい。これは、DC充電回路104を、互いに絶縁された入力及び出力を含むように設計することによって、ならびに/または電源101及び/もしくは貯蔵デバイス106を、電力グリッド111に関する浮動電圧を発生するように設計することによって達成され得る。電力システム100がオフグリッドシステムである、すなわち、グリッドから接続解除されている場合、DC充電回路104は、互いに絶縁されなくてもよい入力及び出力を含んでもよい。いくつかの実施形態において、DC充電回路104が、互いに絶縁されなくてもよい入力及び出力を含んでもよく、電力がDC充電回路104を通してEV107に/から転送される場合、電力変換器103は、電力グリッド111から絶縁することを可能にするために、無効にしてもよい。

20

【0035】

いくつかの実施形態において、DC充電回路104が、互いに絶縁されてもよい入力及び出力を含んでもよく、電力がDC充電回路104を通してEV107に/から転送される場合、電力変換器103は、電力を変換することを可能にしてもよい。

30

【0036】

やはり図1Aを参照すると、1つ以上の電力ソースは、電力を電力システム100に提供してもよい。電源は、DC電力（例えば、電源101及び/または貯蔵デバイス106）及び/またはAC電力（例えば、電力グリッド111）を提供してもよい。いくつかの実施形態において、電力変換器103は、AC電力をDC電力に変換してもよく、及び/またはDC電力をAC電力に変換してもよい。EV107は、DC充電回路104を通してDC電力を受け取ること、及び/またはAC充電回路105を通してAC電力を受け取ることができることを可能にしてもよい。各電源は、AC充電回路105及び/またはDC充電回路104を通して、電力をEV107に提供してもよい。1つ以上の電源によってEV107に提供される電力の経路は、IEVC102の一部であってもよいコントローラまたは制御デバイスによって制御してもよい。例えば、電源101によって提供される電力を、DC充電回路104を含む経路ならびに/または電力変換器103及びAC充電回路105を含む経路を通して、EV107に転送することは、コントローラによって制御してもよい。いくつかの実施形態では、いくつかの経路が、永続的に、または一時的に、他の経路よりも好ましくなり得る。例えば、第1の電源は、1kWh（キロワット時）あたり第1の固定または変動コスト率で電力を提供してもよく、第2の電源は、1kWhあたり第2の固定または変動コスト率で電力を提供してもよい。第1のコスト率は、永続的に、または一時的に、第2のコスト率よりも高くなり得る。第1の電源によって提供される電力を含む経路よりも第2の電源によって提供される電力を含む好ましい経路は、電力システ

40

50

△ 100の電力コストを減少させてもよい。別の例において、第1の経路は、第2の経路と比較して、より高い電力転送効率を有してもよく、電力損失を減少させるために、第1の経路が好ましくなり得る。更に別の例として、第1の経路は、第1の電力率でエネルギーを送達してもよく、第2の経路は、第2のより低い電力率でエネルギーを送達してもよい。この事例では、第1の経路を使用することが、充電時間を減少させてもよく、また、好ましくなり得る。

【0037】

いくつかの実施形態では、1つ以上の充電回路（DC充電回路104及び/またはAC充電回路105）を通して転送される電力の容量が制限されてもよい。IIEVC（IIEVC102等）は、第2の充電回路を通して電力を転送する前に、最初に、第1の充電回路の容量の大部分を利用してよい。例えば、コントローラは、電源101によって提供される電力が、DC充電回路を通して転送されるように方向付けてもよい。DC充電回路が、電源101によって提供される全ての電力を転送することができない場合、電源101によって提供される電力の一部を、DC充電回路104を通して転送してもよく（または、一部の実施形態では、いかなる電力も転送しなくてもよく）、電源101によって提供される残留電力は、電力変換器103によってAC電力に変換し、AC充電回路105を通してEV107に転送するか、または負荷110の一部であってもよいエネルギー貯蔵デバイスに貯蔵してもよい。

10

【0038】

いくつかの実施形態において、コントローラは、1つ以上の電源（貯蔵デバイス106等）によって提供される電力を制限してもよい。電力を制限することは、電源が、任意の所与の時点でより少ない電力を提供することによってより長い期間にわたって電力を提供してもよい、貯蔵デバイスであるときに、または電源が高コストで電力を提供しているときに有益であり得る。例えば、電力グリッド111からの電力が1キロワット時あたり低コスト率であるときに、コントローラは、電力グリッド111によって提供される電力でEV107を充電してもよく、また、電源101によって提供される電力で貯蔵デバイス106を充電してもよい。電力グリッド111からの電力が1キロワット時あたり高コスト率であるときに、コントローラは、電力グリッド111からより少ない（またはゼロの）電力でEV107を充電してもよく、また、貯蔵デバイス106及び電源101（利用可能である場合）によって提供される電力でEV107を充電してもよい。

20

30

【0039】

いくつかの実施形態において、電源の1つが再生可能エネルギー源（PV発電機等）である場合は、他の電源によって提供されるエネルギーよりも、再生可能エネルギー源によって提供されるエネルギーの一部を使用することが好ましくなり得る。いくつかの電力システムにおいて、EVが接続解除されたときに、及びエネルギー貯蔵デバイスが利用できる場合は、再生可能エネルギー源によって提供されるエネルギーの一部をエネルギー貯蔵デバイスに貯蔵することが好ましくなり得る。後で、貯蔵デバイスに貯蔵したエネルギーは、EVが充電回路の1つ以上に結合されたときに、EVを充電するために使用してもよい。

【0040】

いくつかの実施形態では、AC充電回路（AC充電回路105等）を介して、EVを充電するよりも、DC充電回路（DC充電回路104等）を介して、EVを充電することが好ましくなり得る。いくつかの実施形態において、DC充電回路を通してEVを充電することは、（AC充電回路を通してEVを充電することと比較して）より多くの電力をEVへ転送することを可能にしてもよい。

40

【0041】

いくつかの実施形態において、IIEVC102をEV107に結合させる線路は、DC電力及びAC電力を同時に転送することができる単一のケーブルに埋め込まれたワイヤを表してもよい（例えば、コンボ（Combined Charging System（CSS））、チャデモ（CHARGE de MOVE（CHAdEMO（商標）））

50

。

## 【0042】

いくつかの実施形態において、EV107は、IIEVC102に、またはプラグレス接続等の無線接続を通してIIEVC102に結合された充電デバイスに結合させてもよい。

## 【0043】

いくつかの実施形態において、EV107は、多数の電気自動車であってもよい。各車両は、エネルギー貯蔵デバイスと、搭載型充電器とを含んでもよい。EV107の各EVは、ケーブルを通してIIEVC102に結合させてもよい。ケーブルは、EV107の1つ以上のEVと共有されてもよく、EV107の1つ以上のEVの異なるケーブルであってもよく、及び/またはEV107の1つ以上のEVに分割する単一のケーブルであってもよい。

10

## 【0044】

以下、図1B~1Gを参照すると、該図は、それぞれ、例示的な実施形態による、電源からEVへの電力の流れを例示する。IIEVC102は、種々の源（例えば、電源101、電力グリッド111、及び/または貯蔵デバイス106）からEV107に電力を転送してもよい。各源からの電力は、DC充電回路104及び/またはAC充電回路105を介して、EV107に転送してもよい。経路113b及び経路113cは、電源101から貯蔵デバイス109への可能な電力経路を例示する。IIEVC102は、DC充電回路104を通して、電源101から貯蔵デバイス109に直接電力を転送してもよく（経路113b）、及び/または電力変換器103、AC充電回路105、及び搭載型充電器108を通して、電源101から貯蔵デバイス109に電力を転送してもよい（経路113c）。IIEVC102は、電源101によって提供される電力を、経路113b及び113cの1つ以上の経路に分配してもよい。類似する様式において、貯蔵デバイス106によって提供される電力は、2つの異なる経路、すなわち、DC充電回路104を含む経路113d、ならびに電力変換器103、AC充電回路105、及び搭載型充電器108を含む経路113eを通して、貯蔵デバイス109に転送してもよい。電力グリッド111によって提供される電力はまた、2つの異なる経路、すなわち、電気パネル113、電力変換器103、DC充電回路104を含む経路113f、ならびに電気パネル113、AC充電回路105、及び搭載型充電器108を含む経路113gを通して、貯蔵デバイス109に転送してもよい。経路の選択は、多数のセクタユニットの使用によって行ってもよく（その実施例は、下で図19A~Cに関して議論される）、該セクタユニットは、多数のスイッチ及び/またはリレー（図示せず）を含んでもよく、これらがセクタユニットによって選択されたときに、多数の接続経路113b~113gが、電源101及び電力グリッド111から、負荷110への、ならびに貯蔵部106/109への、及び/または該貯蔵部からの、DC及び/またはAC電力の選択的な供給を有効にすることを可能にする。

20

30

## 【0045】

種々の実施形態によれば、コントローラ114は、所定のまたは適応的に決定された規則及び/または制限に従って、1つ以上の電源によって提供される電力の経路への好ましい分配を決定及び/または推定するように構成されてもよい。異なる経路は、異なる特性を有してもよく、該特性としては、経路の効率、及び/または源によって提供される電力のコストが挙げられる。例えば、より短い経路、及び/またはより少ない要素を含む経路は、より良好な効率を有し得る。いくつかの電力システムでは、電力グリッド111によって提供される電力の tariffs が時間と共に変化する場合、コントローラは、電力率が高いときに電力グリッド111によって提供される電力を含む経路を回避してもよい。

40

## 【0046】

以下、図2Aを参照すると、該図は、例示的な実施形態によるIIEVC202の更なる詳細を示す。IIEVC202は、図1AのIIEVC102と類似または同じであってもよい。電力変換器203、DC充電回路204、及びAC充電回路205は、それぞ

50

れ、図1Aの電力変換器103、DC充電回路104、及びAC充電回路105と類似または同じであってもよい。エンクロージャ212は、図1Aのエンクロージャ112と類似または同じであってもよく、また、インバータ機能及びEV充電機能をIIEVC202に提供する複数の構成要素を収容してもよく。

【0047】

IIEVC202は、センサ/センサインターフェース217を更にも含んでもよく、これらは、IIEVC202内または近傍の場所の種々のパラメータを測定するように、及び/または該パラメータを感知するセンサから測定値を受信するように構成されてもよい。例えば、センサ/センサインターフェース217は、電力変換器203及びDC充電回路204の入力240の電圧を測定するように構成された電圧センサを含んでもよい。センサ/センサインターフェース217は、加えて、または代替的に、AC充電回路205への入力であってもよい電力変換器203の出力250の電圧を測定するように構成された電圧センサを含んでもよい。単一の電圧センサを使用して、電力変換器203及びDC充電回路204に入力される電圧を測定すること、及び単一の電圧センサを使用して、電力変換器203によって出力される電圧及びAC充電回路205に入力される電圧を得ることで、別個の電圧センサに対する必要性を排除することによって、コストの節約を提供してもよい。いくつかの実施形態において、センサ/センサインターフェース217は、IIEVC202の入力240、出力250、及び/もしくは他の構成要素の、またはその周囲の温度を測定するように構成された温度センサを含んでもよい。いくつかの実施形態において、センサ/センサインターフェース217は、IIEVCの種々の構成要素と、結合された電気構成要素との間の電氣的絶縁を測定するように構成された絶縁試験センサを含んでもよい。例えば、センサ/センサインターフェース217は、DC充電回路104への入力と基準接地端子との間に絶縁と同であってもよい、電力変換器103への入力と基準接地端子との間の絶縁を測定するように構成された絶縁センサを含んでもよい。

10

20

【0048】

いくつかの実施形態において、センサ/センサインターフェース217は、(例えば、入力240を介して)IIEVC202に流れる、もしくは(例えば、出力250を介して)IIEVC202から流れる、またはIIEVC202内に配置された種々の構成要素間の電力を測定するように構成された電流及び/または電力センサを含んでもよい。

【0049】

センサ/センサインターフェース217によって測定された、及び/または得られた測定値は、制御デバイス213に提供してもよい。いくつかの実施形態において、制御デバイス213は、図1A~1Gに描写される例示的な制御デバイス114と同じであってもよい。加えて、制御デバイス213は、電力変換器203、及び/またはDC充電回路204、及び/またはAC充電回路205、及び/または安全デバイス(複数可)216を制御するように構成されてもよい。制御デバイス213は、アナログ回路、マイクロプロセッサ、デジタルシグナルプロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、及び/またはフィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)であってもよく、またはこれらを含んでもよい。いくつかの実施形態において、制御デバイス213は、多数のコントローラとして実現されてもよい。例えば、制御デバイス213は、電力変換器203の動作を制御するための第1のコントローラと、DC充電回路204及び/またはAC充電回路205を制御するための第2のコントローラとを含んでもよい。制御デバイス213は、電源(例えば、電源101)によって提供される電力を調節してもよく(増加または減少させてもよく)、また、(例えば、DC充電回路204及び/またはAC充電回路205を介して)電力変換器203及び/またはEV107に提供される電力、ならびに負荷に提供される、及び/または結合された電力グリッドに提供される(例えば、それぞれ、図1Aの負荷110及び電力グリッド111)、または該電力グリッドから引き出される電力を調節してもよい。

30

40

【0050】

制御デバイス213は、電源101から利用できる電力に従って、EV107に提供さ

50

れる電力、及び/または電力グリッド 1 1 1 に提供される、または該電力グリッドから引き出される電力を制限する、または増加させるように構成されてもよい。制御デバイス 2 1 3 は、リアルタイムデータ（現在の電力状況情報及び/または過去の電力状況統計等）を計算するように、及び/または（例えば、通信デバイス 2 1 5 を介して）ユーザに提供するように構成されてもよい。制御デバイス 2 1 3 は、ユーザインターフェースに通信可能に結合させてもよく、また、ユーザインターフェースを介して、ユーザから命令を受信して、動作状態を変化させてもよい。例えば、ユーザは、（例えば、通信デバイス 2 1 5 及び共通インターフェース 2 1 9 を介して）コマンドを送信し、デバイス 2 1 3 を制御して、電力グリッドに提供される電力を減少させ、EV 充電回路に提供される電力を増加させてもよい。

10

**【0051】**

いくつかの実施形態において、通信デバイス 2 1 5 は、EV 1 0 7 の一部であってもよい第 2 の通信デバイス（図示せず）と通信するように構成されてもよい。この通信線路を通して転送されてもよい情報は、貯蔵デバイス（複数可）の容量、現在どのくらいのエネルギーが貯蔵デバイス（複数可）に貯蔵されているか、及び/または貯蔵デバイス（複数可）を充電するための推奨される電流及び/または電力、等の、EV 1 0 7 の 1 つ以上の貯蔵デバイスに関するものであってもよい。

**【0052】**

入力 2 4 0 は、図 1 A の電源 1 0 1 及び/または貯蔵デバイス 1 0 6 等の DC 電源に結合させてもよい。出力 3 6 0 は、電力グリッド 1 1 1 及び/または図 1 A の負荷 1 1 0 の一部であってもよい貯蔵デバイス等の、AC 電源に結合させてもよい。いくつかの実施形態において、IIEVC は、AC 電力を受け取り、DC 電力を出力してもよい。そのような実施形態において、入力 2 4 0 は、その役割を逆にして、IIEVC 2 0 2 のための出力としての役割を果たしてもよく、出力 2 5 0 は、その役割を逆にして、IIEVC 2 0 2 のための入力としての役割を果たしてもよい。

20

**【0053】**

制御デバイス 2 1 3 は、その日の特定の時間中に、EV 1 0 7 に提供される電力を増加させるように構成されてもよい。例えば、制御デバイス 2 1 3 は、電源 1 0 1 から利用できる電力が電力変換器 2 0 3 の電力入力容量よりも大きいときに、EV 1 0 7 に提供される電力を増加させるように構成されてもよい。例えば、電源 1 0 1 は、電力変換器 2 0 3 の電力処理容量よりも大きい設置電力生成容量を含んでもよい、1 つ以上の PV システムであってもよい。これらのようなシステムにおいて、制御デバイス 2 1 3 は、電力変換器 2 0 3 が全容量で動作しているときに、余剰電力を EV 1 0 7 にルーティングしてもよい。

30

**【0054】**

センサ/センサインターフェース 2 1 7 によって測定された、及び/または得られた測定値は、通信デバイス 2 1 5 に提供してもよい。通信デバイス 2 1 5 としては、電力線通信（PLC）デバイス、音響通信デバイス、及び/または無線通信デバイス（例えば、セルラーモデム、Wi-Fi（商標）、ZigBee（商標）、Bluetooth（商標））、及び/または他の無線通信プロトコルを使用して通信を行うトランシーバ）を挙げてもよい。通信デバイス 2 1 5 は、1 つ以上の他の通信デバイス、例えば、接続解除（複数可）、PV セル（複数可）/アレイ（複数可）、インバータ（複数可）、マイクロインバータ（複数可）、PV 電力モジュール（複数可）、安全デバイス（複数可）、メーター（複数可）、遮断器（複数可）、リレー（複数可）、AC メイン（複数可）、接続箱（複数可）、カメラ等、ネットワーク（複数可）/イントラネット/インターネット、コンピューティングデバイス、スマートフォンデバイス、タブレットデバイス、カメラ、データベース及び/またはワークステーションを含んでもよい 1 つ以上のサーバ、等の、個別の、及び/または相互接続されたデバイスと通信してもよい。

40

**【0055】**

安全デバイス（複数可）2 1 6 は、電力変換器 2 0 3、DC 充電回路 2 0 4、及び/ま

50

たはAC充電回路205を、入力240及び/または出力250に対して接続及び接続解除するように構成された1つ以上のリレー（複数可）を含んでもよい。安全デバイス（複数可）216としては、1つ以上の残留電流検出器（RCD）、接地点故障検出器（GFDI）、ヒューズ、遮断器（複数可）、安全スイッチ（複数可）、アーク検出器、ならびに/またはIEVC202の1つ以上の構成要素、外部に接続された構成要素、及び/もしくは人間ユーザを保護してもよい他の種類の安全回路を挙げてもよい。例えば、安全デバイス（複数可）216は、電力変換器203及びDC充電回路204の両方を入力240における過電圧または過電流状態から保護してもよく、それによって、単一の安全デバイスを使用して複数のデバイスを保護する。第2の例として、安全デバイス（複数可）216は、出力250に配置されたGFDI回路を含んでもよく、IEVC202のユーザ及び/または設置者を漏出電流から保護する。別の例として、安全デバイス（複数可）216は、単独運転状態（例えば、グリッドの停電）に応答して、結合された電力グリッド（例えば、図1Aの電力グリッド111）からIEVC202を接続解除し、また、電力変換器203が、出力250を介してグリッドに電力を注入することなく、電力をAC充電回路205に提供し続けることを可能にするように構成されたリレーを含んでもよい。リレーは、電力変換器203が出力250を介してグリッドに電力を提供することを可能にするために、及び/またはAC充電回路205が出力250を介して電力グリッドから電力を受け取れることを可能にするために、閉じてもよい。AC充電回路205が出力250を介して電力グリッドから電力を受け取れることを可能にし、一方で、電力変換器203から電力グリッドに電力を注入しないことが望ましくなり得る場合、電力変換器203は、動作を停止するか、または（例えば、入力240を介して相当な電力を引き出さないことによって）変換する電力を減少させてもよい。

10

20

30

40

50

#### 【0056】

併合器218は、DC充電回路204及びAC充電回路205に結合させてもよく、また、出力260を提供してもよい。併合器218は、DC充電回路204からのDC電力及び/またはAC充電回路205からのAC電力を出力260に選択的に提供してもよい。出力260は、1つ以上の導線を含む1つ以上のケーブルを含んでもよく、また、EV107を充電するために（例えば、適切なプラグを用いて）EV107にプラグ接続するように構成されてもよい。併合器218は、制御デバイス213によって制御されてもよい。例えば、併合器218は、併合器218をDC充電回路204に、AC充電回路205に、DC充電回路204及びAC充電回路205の両方に選択的に接続するように、またはDC充電回路204及びAC充電回路205のどちらにも接続しないように、制御デバイス213によって制御される複数のスイッチを含んでもよい。いくつかの実施形態において、併合器218は、機械的接合器、例えば、複合充電システムコネクタ（CCSコネクタ）であってもよい。

#### 【0057】

共通インターフェース219は、電力変換器203、安全デバイス（複数可）216、センサ/センサインターフェース217、DC充電回路204、制御デバイス213、AC充電回路205、通信デバイス215、及び併合器218のうちの1つ以上を連結してもよい。データ、情報、通信、及び/またはコマンドは、共通インターフェース219を通じて、IEVC202の種々の構成要素によって共有されてもよい。

#### 【0058】

共通インターフェース219としては、例えば、データバス、有線通信インターフェース、または統合電気回路間のデータ及びコマンドの他の方法または信頼性の高い共有及び通信が挙げられる。

#### 【0059】

以下、図2Bを参照すると、該図は、例示的な実施形態によるインバータとEV充電回路との間で電子構成要素を共有する1つの実施例を例示する。絶縁試験器230は、図2Aの安全デバイス（複数可）216及び/または図2Aのセンサ/センサインターフェース217の一部であってもよく、及び/またはそれらに結合されてもよい。導線240a

及び 240b は、DC 電力を図 2A の電力変換器 203 及び DC 充電回路 204 に伝送してもよい。絶縁試験器 230 は、1 つ以上の導線 240a と接地端子 240b との間で結合されてもよく、及び電力変換器 203 と結合する接地端子 231b と類似でもよい接地端子 231a と結合されていていてもよい。絶縁試験器 230 は、導線 240a と接地端子 231a との間で絶縁を測定することができ、及び / または導線 240b と接地端子 231a との間で絶縁を測定してもよい。絶縁測定は、例えば、導線 240a (及び / または導線 240b) と接地端子 231a との間に電流を注入することと、注入した電流によって生じた電圧を測定することを含んでもよい。絶縁測定は、例えば、導線 240a (及び / または導線 240b) と接地端子 231a との間にインピーダンスを注入することと、注入したインピーダンスによって生じた電圧を測定することを含んでもよい。絶縁測定の結果は、DC 充電回路 204 及び電力変換器 203 (図 2A に示される) への入力、接地から十分に絶縁されているかどうかの指示を提供してもよい。回路共有の追加的な例としては、導線 240a と 240b との間に、もしくは導線 250a と 250b との間に GFDI 回路を配置すること、及び / または導線 250a と 250b との間に絶縁試験器を配置することを含んでもよい。

10

#### 【0060】

インバータ (例えば、電力変換器 203) 及び EV 充電回路を単一のデバイスとして統合することによって、追加的な利点として、計量測定の向上を挙げてもよい。例えば、単一の収益等級メーター (RGM) を使用して、電源 101 によって生成された電力、電力グリッド (例えば、図 1A の電力グリッド 111) に提供された電力、及び / または EV (例えば、EV 107) に充電するために提供された電力を測定してもよい。例えば、単一の RGM は、電力変換器 203 によって出力された電力、及び AC 充電回路 205 に入力された電力を測定し、(例えば、電力変換器 203 によって出力された電力から AC 充電回路 205 に入力された電力を減算することによって) 電力グリッドに提供された電力を算出してもよい。別の例として、単一の RGM は、電力変換器 203 によって出力された電力及び電力グリッド 111 に提供された電力を測定し、(例えば、電力変換器 203 によって出力された電力から電力グリッド 111 に提供された電力を減算することによって) EV を充電するために提供された電力を算出してもよい。

20

#### 【0061】

以下、図 3A 及び 3A を参照すると、該図は、例示的な実施形態による IIEVC の要素を例示する。図 1A の IIEVC 102 及び / または図 2A の IIEVC 202 と類似または同じであってもよい IIEVC は、図 3a のエンクロージャ 312a と、図 3b の 312b とを含んでもよく、エンクロージャ 312a 及び 312b の各々は、図 2A の IIEVC 202 によって収容された 1 つ以上のデバイス及び / または回路を収容する。エンクロージャ 312b は、電力変換器 303、制御デバイス 313、及び安全デバイス (複数可) 316b を収容してもよい。電力変換器 303 は、図 2A の電力変換器 203 及び図 1A の電力変換器 103 と類似または同じであってもよい。安全デバイス (複数可) 316b は、図 2A の安全デバイス (複数可) 216 と類似または同じであってもよい。制御デバイス 313 は、図 2A の制御デバイス 213 と類似または同じであってもよい。エンクロージャ 312a 及び 312b は、図 2A のセンサ / センサインターフェース 217、通信デバイス 215、及び共通インターフェース 219 とそれぞれ類似する、または同じセンサ / センサインターフェース、通信デバイス、及び共通インターフェース (明示せず) を更に収容してもよい。

30

40

#### 【0062】

いくつかの実施形態において、エンクロージャ 312a は、ディスプレイ 321 と、コントロールパネル 322 とを更に含んでもよい。コントロールパネル 322 は、例えば、機械式ボタン及び / またはタッチスクリーンボタンを含んでもよい。コントロールパネル 322 は、制御デバイス 313 に通信可能に接続されてもよく、ユーザが、エンクロージャ 312a 及び / またはエンクロージャ 312b に収容されたデバイス及び / または回路の動作に影響を及ぼすことを可能にする。ディスプレイ 321 は、エンクロージャ 312

50

a 及び / またはエンクロージャ 3 1 2 b 内のデバイス及び / または回路に関する動作上の情報を表示してもよい。いくつかの実施形態において、制御パネル 3 2 2 は、(例えば、タッチスクリーンボタン制御を特徴とするディスプレイ 3 2 1 を有することによって) ディ스플레이 3 2 1 と組み合わせられてもよい。いくつかの実施形態では、ディスプレイ 3 2 1 及び / または 3 2 2 を特徴としない場合があり、監視及び制御機能は、外部モニタ及び / またはコンピュータ、またはエンクロージャ 3 1 2 a もしくは 3 1 2 b 内に収容された通信デバイスに通信可能に結合されたモバイルアプリケーションによって提供される。電力変換器 3 0 3 は、結合された再生可能電源 (例えば、P V 発電機) から増加させた電力を引き出すために、最大電力点追従 (M P P T) 機能を提供してもよい。いくつかの実施形態において、電力変換器 3 0 3 は、よりきめ細かい (例えば、P V 発電機毎の) レベルで M P P T 機能を提供するように構成された追加的な電力モジュール (例えば、D C / D C 変換器) に通信可能及び / または電氣的に結合されてもよい。

#### 【0063】

E V 充電器 3 0 2 a は、エンクロージャ 3 1 2 a と、関連付けられた (例えば、収容された) 回路とを含んでもよく、インバータ 3 0 2 b は、エンクロージャ 3 1 2 b と、関連付けられた (例えば、収容された) 回路とを含んでもよい。エンクロージャ 3 1 2 a 及び 3 1 2 b は、機械的に接続可能であってもよく、エンクロージャ 3 1 2 a 及び 3 1 2 b によって収容された電気デバイス及び回路は、(例えば、適切なコネクタ及び / またはレセプタクルを提供することによって) 電氣的に接続可能であってもよい。図 3 の例示的な実施形態において、エンクロージャ 3 1 2 a は、安全デバイス (複数可) 3 1 6 a、D C 充電回路 3 0 4、及び A C 充電回路 3 0 5 を収容してもよい。D C 充電回路 3 0 4 は、図 1 A の D C 充電回路 1 0 4 と類似または同じであってもよい。A C 充電回路 3 0 5 は、図 1 A の A C 充電回路 1 0 5 と類似または同じであってもよい。安全デバイス (複数可) 3 1 6 a は、図 2 A の安全デバイス (複数可) 2 1 6 と類似または同じであってもよい。安全デバイス (複数可) 3 1 6 a は、オン / オフスイッチ 3 2 5 を介して制御されてもよく、該スイッチは、オフ位置に切り替えられたときに、電力変換器 3 0 3 から電力を接続解除するように構成されてもよい。導線 3 1 9 は、D C 電力を搬送するように設計されてもよく、導線 3 2 0 は、A C 電力を搬送するように設計されてもよい。導線 3 1 9 は、D C 電源から電力を受け取り、電力を D C 充電回路 3 0 4 及び / または電力変換器 3 0 3 に提供してもよい。導線 3 2 0 は、電力変換器 3 0 3 及び / または電力グリッド (例えば、図 1 A の電力グリッド 1 1 1) から電力を受け取り、電力を A C 充電回路 3 0 5 及び / または電力グリッド (例えば、図 1 A の電力グリッド 1 1 1) に提供してもよい。

#### 【0064】

2 つの別個のエンクロージャを提供することは、いくつかのシナリオにおいて、統合再生可能電力 - 電気自動車システムの設置と関連付けられたコストを減少させてもよい。例えば、電力変換器 3 0 3 は、D C - A C インバータであってもよく、消費者は、独立型 P V インバータデバイスとしてインバータ 3 0 2 b (すなわちエンクロージャ 3 1 2 b、ならびに関連付けられたデバイス及び回路) を設置してもよい。制御デバイス 3 1 3 は、インバータ 3 0 2 b の一部であってもよい電力変換器 3 0 3、及びインバータ 3 0 2 b の一部でなくてもよい E V 充電回路の両方を制御するように構成され (例えば、ハードウェア、ファームウェア、またはソフトウェアにプログラムされ) てもよい。E V 充電回路を有しないシステムに配備されたときには、制御デバイス 3 1 3 にプログラムされた E V 充電機能が利用されなくてもよい。消費者が後で電気自動車を購入する場合、消費者は、インバータ 3 0 2 b に接続される改造デバイスとして、E V 充電器 3 0 2 a (すなわち、エンクロージャ 3 1 2 a 及び関連付けられた回路) を設置してもよい。既にインバータ 3 0 2 b に含まれている回路及び / またはデバイスは、制御、通信、及び / または安全機能を、E V 充電器 3 0 2 a と関連付けられた回路及び / またはデバイスに提供するために利用されてもよく、これは、E V 充電器 3 0 2 a のコストを減少させてもよい。例えば、インバータ 3 0 2 b は、制御デバイスまたは通信デバイスを必要としない場合があり、これは、従来の E V 充電器と比較して、E V 充電器 3 0 2 a のコストを減少させてもよい。

## 【0065】

いくつかの実施形態において、インバータ302b及びEV充電器302aは、(例えば、製造中に、エンクロージャ312a及び312bを接続し、エンクロージャ312a及び312b内に收容された関連付けられた回路を結合させることによって)事前に接続し、単一ユニットとして販売されてもよい。いくつかの実施形態において、エンクロージャ312bは、DC充電回路304、AC充電回路305、及び/または安全デバイス(複数可)316aを收容してもよく、エンクロージャ312aが使用されなくてもよい。結果として生じる装置は、完全に機能的なIIEVC(例えば、図1AのIIEVC102及び図2AのIIEVC202と類似する、または同じもの)であってもよく、該装置は、統合再生可能電力-電気自動車システムを一度に設置するために提供されてもよい。

10

## 【0066】

電力変換器303は、様々な電源からの電力を変換するように設計されてもよい。いくつかの実施形態において、電力変換器303は、PV発電機(例えば、1つ以上のPVセル、PVセルサブストリング、PVセルストリング、PVパネル、PVパネルのストリング、PV屋根板、及び/またはPV屋根タイル)から受け取ったDC光起電圧及び/または電力を変換するように構成されてもよい。いくつかの実施形態において、電力変換器303は、1つ以上の燃料セル、バッテリー、風力タービン、フライホイール、または他の電源から受け取った電力を変換してもよい。いくつかの実施形態において、電力変換器303は、AC電圧及び/または電力入力を受け取ってもよく、また、AC電圧をDC電圧に変換するための整流器回路を含んでもよく、整流器回路は、DC電圧をAC出力電圧に変換するように構成される。

20

## 【0067】

以下、図4Aを参照すると、該図は、1つ以上の例示的な実施形態によるグラフィカルユーザインターフェース(GUI)400を示す。以下の説明では、一例としてタッチスクリーンを参照するが、コンピュータモニタ、ラップトップスクリーン、またはスマートフォンスクリーン等の他のスクリーンが使用されてもよく、例えば、マウス及び/またはポインタによってアイテムが選択されてもよい。タッチスクリーンは、IIEVC102の筐体の外面に動作可能に載置されてもよい。タッチスクリーンは、ユーザが視認及び/または操作できるように、例えば図3に示されるスクリーン321に類似して、または同じように載置されてもよい。タッチスクリーンは、GUIを制御するように、及び/または下で説明するような計算及び意思決定機能を実行するように構成された1つ以上のプロセッサユニットに結合されてもよい。前出の図面では、IIEVC102は、電力システム、及び1台以上の電気自動車を含んでもよいEV107に接続されて示されている。

30

## 【0068】

IIEVC102は、例えば、ユーザのEV107を收容するために使用されるガレージ内に位置付けられてもよい。IIEVC102は、電力システムから収集された電力の組み合わせた統合制御、及びいくつかの負荷及び/またはEV107への送達を提供してもよい。GUI400、ならびに情報をユーザに表示することは、ユーザが、電力システムから収集された電力の、いくつかの負荷及び/またはEV107への送達を構成することを可能にする。ユーザへのアクセスは、スマートフォンとIIEVC102との間のBluetooth(商標)または他の無線接続を介して、リモートネットワークとIIEVC102との間のインターネット接続、またはIIEVC102に対してローカルなネットワーク介して提供される。電力システムは、例えば、光起電パネル等の直流(DC)源、ローカルな発電機からのDCを含んでもよく、それぞれ1つが、関連付けられた電力モジュール(例えば、DC/DC変換器)に接続されてもよい。DC源及び/または関連付けられた電力モジュールは、種々の直並列、並直列の組み合わせで接続されてもよい。種々の直並列、並直列の組み合わせは、例えば、IIEVC102に取り付けられてもよい。

40

## 【0069】

GUI400は、表示及び制御の2つの領域を提供してもよい。表示及び制御の第1の

50

領域は、いくつかの負荷、ACユーティリティグリッド、ならびに/またはAC、DC、もしくはAC及びDCの組み合わせであってもよいローカルグリッドに接続されてもよい電力システムのためのものであってもよい。表示及び制御の第2の領域は、EV107に関するものであってもよい。

#### 【0070】

表示及び制御の第1の領域は、領域410、411、412、413、及び414を含んでもよく、該領域は、グラフィカルスクリーン上に含まれてもよく、または（例えば、利用できるスクリーンのサイズに応じて）異なるグラフィカルスクリーン上に表示されてもよい。同様に、表示及び制御の第2の領域は、領域421、422、及び424を含んでもよく、該領域は、グラフィカルスクリーン上に含まれてもよく、または異なるグラフィカルスクリーン上に表示されてもよい。

10

#### 【0071】

GUI400において、テキスト領域410は、電力システムの場所に関する情報、ならびに現地時間及び日付、該場所における気象状況に関する指示、該場所における温度、及び該場所における風速をユーザに提供してもよい。テキスト領域410はまた、全体的にアイコンとしての役割も果たしてもよく、スマートフォンなどのタッチスクリーンデバイスを使用してユーザによってタッチまたはスワイプされたときに、サブメニューの出現を可能にしてもよい。例えば、サブメニューは、ユーザが、ユーザによって監視される、他の場所に位置付けられた別のDC電力システムを見ることを可能にしてもよい。代替的に、または加えて、サブメニューは、ユーザが、IEVC102に接続されてもよく、及び/またはローカルであってもよい第2のDC電力システムに接続し、利用することを可能にしてもよい。代替的に、または加えて、サブメニューは、ユーザが、DC電力を電力システムに緊急供給する役割を提供するためのEV107の貯蔵部であってもよい第3のDC電力システムに接続することを可能にしてもよい。

20

#### 【0072】

GUI400は、充電段階(SOC)領域411及び領域421を含んでもよく、これらはそれぞれ、1つ以上の貯蔵デバイス（これは、図1の貯蔵デバイス106、及び/または負荷110の一部であってもよい貯蔵デバイスと類似であってもよい）の、及びEV107の1つ以上の貯蔵デバイス（これは、1つ以上の電気自動車を含んでもよい）のSOCパーセンテージ(%)を示す。2つの貯蔵デバイス及びEV107のSOCパーセンテージ(%)は、それぞれのクロスハッチングによって示される。表示される2つの貯蔵デバイス及びEV107のSOCパーセンテージ(%)の各々はまた、全体的に別個のアイコンとしての役割も果たし、これらは、ユーザによってタッチまたはスワイプされたときに、特定の貯蔵デバイスに関する更なる詳細を示す。貯蔵デバイスのためのバッテリーの例を使用すると、更なる詳細は、バッテリーの種類、電圧に関する定格、電流及びアンペア時(Ah)、バッテリーの場所、バッテリーを充電/放電した回数、その使用状況に基づいたバッテリーの計画された寿命の情報を含んでもよい。更なる詳細はまた、IEVC102に結合された電力モジュールを介して、2つの貯蔵デバイス及びEV107の構成及び制御のための遠隔手段を提供してもよい。構成は、例えば、特定のバッテリーを接続解除する、及び/または使用しないオプション、他のバッテリーよりも高い優先度を有するバッテリーを最初に充電するように指定するオプション、バッテリーの現在の使用状況に基づいてバッテリーの交換を予定するオプション、バッテリーのための充電プロファイルのパラメータを変化させる、ならびに/またはバッテリーの充電プロファイルのアップロード及び/もしくは更新を可能にするオプションを含んでもよい。

30

40

#### 【0073】

領域421は、加えて、EV107の貯蔵部の充電状態に基づいて、推定走行距離(50Km)をユーザに示してもよい。EV107のコンピュータとIEVC102との間の無線接続は、どのユーザ（例えば、「父」）及びどのEV107がIEVC102の近傍に位置付けられているか、及び/またはIEVC102に接続されてもよいかを表示することを可能にしてもよい。関連する領域423は、電力ケーブルがIEVC10

50

2に接続されているかどうか、及び電力ケーブルのもう一方の端部に接続されたプラグがEV107にプラグ接続されているかどうか、といった状況をユーザに示してもよい。領域423によって示される状況は、EV107の貯蔵部の充電がユーティリティグリッド(AC)から供給された電力によるものであるか、またはDC電力、AC電力、またはAC及びDC電力の両方であってもよいIEVC102からの電力によるものであるか、といったユーザへの指示を追加的に含んでもよい。領域422は、アイコンを提供してもよく、該アイコンは、特定の色(例えば、緑色)になったらすぐにユーザがEV107の貯蔵部に充電することを可能にしてもよい。領域422内のアイコンは、異なる色(例えば、赤色)であってもよく、または該アイコンの上に重ね合わせられたいくつかの他のグラフィックを有してもよく、ユーザが、EV107の貯蔵部に直ちに充電することを防止してもよい。領域422内のアイコンは、EV107の貯蔵部の充電を停止すること、または「スマート充電」オプションを介して、EV107の貯蔵部の充電に利用できる最も安価な電力に対応する期間を利用することを可能にしてもよい。領域422内のアイコンは、ユーザが、EVに充電するための最小PV生成閾値を画定することを可能にする。例えば、ユーザは、PV生成(例えば、電源101によって生成される電力)が、例えば5kWを超えたときにのみ、EVが充電を開始するように指定してもよい。

10

#### 【0074】

どのユーザ(例えば、父)が、及びどのEV107がIEVC102に近いかというデータのIEVC102への受け渡しは、IEVC102の使用状況プロファイルの起動及び指示を定めてもよい。データの受け渡しは、EV107のコンピュータによって監視された充電状態、ならびにユーザが走行する実際の距離及びルートを含んでもよい。領域410内に表示される時間及び日付に基づいて、これがユーザの出勤日であってもよいと定めてもよい。加えて、ユーザのスマートフォン上のユーザのカレンダー、またはユーザのスマートフォン上でユーザのカレンダーと同期されたいくつかの他の遠隔インターネットに接続されたカレンダーへの接続は、ユーザがこの日に休暇中である、またはユーザがこの日に別の場所でミーティングを有すると定めてもよい。そのため、充電プロファイルは、EV107について定められてもよく、これは、下で論じられるように、パラメータの範囲、種々の優先度、及び現在の状況を考慮してもよい。

20

#### 【0075】

充電プロファイルは、EV107の貯蔵部の「充電開始」及び「特定の時間前の充電」基準を含んでもよい。充電プロファイルはまた、領域411、414、412、及び413に示されるように、現在どのくらいの電力が電力システムによって利用されているのかについても考慮してもよい。電力利用の考慮は、より多くの電力をEV107の貯蔵部に供給する可能性を考慮してもよい。同様にEV107の貯蔵部に含んでもよい各負荷に割り当てられた、固定の、可変の、及び更新可能な優先度は、例えば、毎日または毎夜の需要、平日の需要、及び毎月の需要を参照して、電力システムの更新可能な負荷需要履歴に基づいてもよい。負荷需要履歴は、より多くの負荷に電力が供給されてもよいように、及び/またはより多くの電力が貯蔵デバイスの充電に利用されてもよいように、現在の負荷需要と比較されてもよい。貯蔵デバイスはまた、EV107の貯蔵部も含んでもよい。代替的に、現在の負荷需要がより高い場合、負荷への電力は、貯蔵デバイスのいくつかの放電によって補われてもよい。負荷需要履歴は、現在の気象状況、温度、または残りの日照時間の量を更に考慮してもよい。

30

40

#### 【0076】

充電プロファイルはまた、財政的な考慮も含んでもよい。例えば、電力システムによって発生された電力からのAC電力をグリッドに売却すること、及びEV107の貯蔵部を充電するための電力の供給が無料またはより安価になり得る時点まで、EV107の貯蔵部の充電を延期することが好ましくなり得る。

#### 【0077】

上の全ての議論において、充電プロファイルは、GUI400の使用によってユーザが充電プロファイルを構成するオプションを含んでもよい。

50

## 【0078】

いくつかの実施形態において、負荷需要履歴は、GUI 400を介して視認可能であってもよい。いくつかの実施形態において、制御デバイス制御IEVC 102（例えば、図2Aの制御デバイス213または図3の制御デバイス313）は、IEVC 102の動作特性、例えば、電力グリッド（例えば、電力グリッド111）に、またはそこから流れる電力、EV 107に、またはそこから流れる電力、貯蔵デバイス106に、またはそこから流れる電力、貯蔵デバイス109に、またはそこから流れる電力、及び/または電力変換器103に、またはそこから流れる電力を自動的に制御するようにプログラムされてもよい。制御デバイス制御IEVC 102は、（例えば、図2Aの通信デバイス215を介して）GUI 400によって表示される、現在の動作特性を提供してもよい。

10

## 【0079】

以下の議論では、負荷を参照するが、EV 107の貯蔵デバイス109が充電されたときに、負荷として機能してもよいという考慮も含んでもよい。以下における「負荷（load）」及び「負荷（loads）」に対する参照は、EV 107の貯蔵デバイス109も含んでもよい。GUI 400は、2つの負荷を示す負荷利用領域412を含んでもよく、また、負荷が現在消費している電力、電圧、及び電流の量をユーザに示してもよい。表示される2つの負荷の各々は、ユーザによってタッチまたはスワイプされたときに、特定の負荷に関する更なる詳細を示してもよい、別個のアイコンとしても表示されてもよい。負荷に関する詳細としては、例えば、特定の負荷の負荷プロファイルを挙げてもよい。負荷プロファイルはまた、毎日及び毎夜の需要、平日の需要、及び毎月の需要を参照して、電力システムの更新可能な負荷需要履歴に関する更新された情報も含んでもよい。負荷プロファイルは、負荷に送達される電力を制御するために、負荷利用領域412ならびに/または領域421、423、及び422を介して、更新及び/または構成されてもよい。場合により、それぞれの負荷に取り付けられてもよい電力モジュールのアクセス及び制御を提供することによって、負荷を接続解除するための、または負荷に提供される電圧及び/または電流を変化させるためのオプションが提供されてもよい。

20

## 【0080】

GUI 400は、DC発生領域413を更に含んでもよく、該領域は、電力モジュールに接続された電源（図1Aの電源101に類似する）からの2つの電力出力を示してもよい。電力モジュールの出力が直列に接続されて、ストリングを形成する場合、ストリング（Vstring）の電圧は、DC発生領域413にも表示されてもよい。表示される2つの電力値の各々はまた、ユーザによってタッチまたはスワイプされたときに、図1の電源101等の特定の電源、及びそれぞれの電力モジュールに関する更なる詳細を示す、別個のアイコンとしても表示されてもよい。例えば、更なる詳細としては、例えば、電力モジュールの入力及び出力の電圧及び/または電流を測定していてもよいセンサユニットによって感知される電圧及び電流を挙げてもよい。更なる詳細に基づいて、遠隔でスイッチをオフにする、及び/または特定の電力モジュールの出力をバイパスするオプションがユーザに提供されてもよい。DC発生領域413には、電力利用領域414が関連し、これは、IEVC 102に結合された1つ以上の電源によって現在発生されている総電力（Pgen）及び現在減らされている電力量（Pshed）を示す。電力は、負荷（例えば、図1Aの負荷110）及び貯蔵デバイス（例えば、図1Aの貯蔵デバイス106及び109）が、現在生成されている電力の全てを必要としない場合があるという理由から、減らされてもよい。

30

40

## 【0081】

GUI 400は、有用なグラフまたは地図をユーザに表示するために、グラフィカル表示領域424を更に含んでもよい。グラフィカル表示領域424はまた、ユーザによってタッチまたはスワイプされたときに、ユーザが、異なるサブメニューから選択することを可能にするアイコンとしての役割も果たすことができ、各サブメニューは、電力システム内の電源の電圧、電流、もしくは電力、または地形的レイアウト等の、電力システムの異なるパラメータの異なるグラフィカル表示を提供する。メニューアイコンはまた、ユーザ

50

によって必要とされる追加的な特徴も提供してもよい。

【0082】

領域424は、一例として、EV107のユーザに有用であってもよい場所444a、444b、及び444cを含む地図を示す。この場所は、特定の日について計画されたルート及び運転目的地を表してもよい。場所444a、444b、及び444cは、充電設備のない駐車場または充電設備のある駐車場を示してもよい、異なる形状のアイコンでマークされてもよい。場所をスワイプすることで、充電設備を含む駐車場を予約するオプションを有効にしてもよい。駐車場の予約は、マップへのリンクをユーザの携帯電話に送信させてもよく、及び/またはマップは、ユーザが駐車場に着くことを支援するために、GPSデータを提供してもよい。充電設備を有する駐車場の予約は、駐車場へのデータ転送を更に含むことができ、これは、EV107の貯蔵に関する最良の充電プロファイルを提供するために、貯蔵デバイスの種類、推定到着及び出発時間、EV107の貯蔵デバイス109の充電状態を更に含んでもよい。

10

【0083】

GUI400は、電流または漏出電圧のユーザへの指示を含む、安全及び警報領域426を更に含んでもよい。領域426のスワイプは、電流または漏出電圧の場所を更に示してもよい。領域426は、監視される電流または漏出電圧のレベルの観点から起こり得る残留電流デバイス(RCD)のトリップの失敗を示してもよい。電力システムケーブル布線及び構成要素の絶縁抵抗の進行中の連続試験はまた、合格または失敗の指示によってユーザに示してもよい。ユーザへの可視及び可聴警告は、安全及び警報領域426によって提供してもよい。上で述べた警報及び更なる警報は、更に、電子メールまたはテキストメッセージを使用して、監視及び保守を電力システムに提供してもよいユーザ及び/または会社に伝えてもよい。

20

【0084】

貯蔵デバイスへの電力及び/または貯蔵デバイスから負荷への電力の供給及び制御を含む、GUI400について説明される遠隔構成は、GUI400を介して、予め定義されてもよく、または動的に提供されてもよい。負荷及び貯蔵デバイスへの電力ならびに/または貯蔵デバイスから負荷への電力の供給及び制御は、上の説明に関して更に詳細に説明した優先度に従って、動的に提供されてもよく、及び/または静的に予め定義されてもよい。

30

【0085】

以下、図4Bを参照すると、該図は、GUI400に含まれてもよい追加的な特徴を示す。領域430は、電流セッションデータ及び/または電流状態データを示してもよい。データは、グラフィカルに、数値的に、または他の視覚的に示す状態で提示してもよい。領域430は、EV107の電流充電セッションの継続期間、及び電流セッション中に貯蔵デバイス109に貯蔵されるエネルギーの量を示してもよい。領域430は、更に、貯蔵されるエネルギーの源を示すこと、及びどのくらいの割合のエネルギーがどの源に由来するかを示してもよい。例えば、領域430は、電力グリッドから引き出された貯蔵部の充電パーセンテージ、再生可能な電源(例えば、PV発電機またはPVシステム)から引き出された貯蔵部の充電パーセンテージ、及び1つ以上の貯蔵デバイスから引き出された貯蔵部の充電パーセンテージを示してもよい。いくつかの実施形態において、パーセンテージは、負であってもよく、例えば、EVがエネルギーを電力グリッドまたは貯蔵デバイスに提供していてもよいことを示す。

40

【0086】

領域430は、リアルタイムの充電情報を更に示してもよい。例えば、領域430は、EV貯蔵デバイスの電流充電率を示すことができ、また、様々な電源から提供される電流充電率のパーセンテージを示してもよい。領域430は、ボタン431を提供することができ、該ボタンは、追加的なウィンドウまたはメニューを見るために押すか、またはスワイプしてもよく、ユーザが、1つ以上の電源から引き出される電力の割合を増加もしくは減少させること、または充電率を増加または減少させることを可能にする。

50

## 【 0 0 8 7 】

以下、図 5 を参照すると、該図は、例示的な実施形態による、電力システム内の電力の流れのシステム図 5 0 0 を例示する。システム図 5 0 0 は、電源 5 0 1 a、・・・、5 0 1 n 及び 5 0 2 a、・・・、5 0 2 n から EV 5 0 6 への電力の流れを例示する。EV 5 0 6 は、図 1 A の EV 1 0 7 と類似であってもよい。電源 5 0 1 a、・・・、5 0 1 n 及び 5 0 2 a、・・・、5 0 2 n は、図 1 A の電源 1 0 1、電力グリッド 1 1 1、及び貯蔵デバイス 1 0 6 のうちの 1 つ以上と類似であってもよい。システム図 5 0 0 は、電源 5 0 1 a、・・・、5 0 1 n 及び 5 0 2 a、・・・、5 0 2 n、電力変換器 5 0 3、コントローラ 5 1 0、DC 充電回路 5 0 4、及び AC 充電回路 5 0 5 等の、電力システム内の異なる電気構成要素を表すブロックを含んでもよい。電力変換器 5 0 3、コントローラ 5 1 0、DC 充電回路 5 0 4、及び AC 充電回路 5 0 5 は、I I E V C 5 0 9 内に含まれてもよい EV 5 0 6 への電力の供給は、DC 充電回路 5 0 4 または AC 充電回路 5 0 5 のいずれかからであってもよい。電源 5 0 1 a、・・・、5 0 1 n 及び 5 0 2 a、・・・、5 0 2 n と I I E V C 5 0 9 の構成要素との間の多数の電力の流れの経路は、電力の流れの潜在的な経路の方向を示す矢印を有する実線によって示される。一般に、コントローラ 5 1 0 または別のコントローラは、電力を EV 5 0 6 に提供するためにどの経路及び経路の組み合わせを利用するかを決定するアルゴリズムを動作させてもよい。経路の選択は、多数のセレクトユニット（図示せず）の使用によって行ってもよく、該セレクトユニットは、セレクトユニットによって選択されたときに多数の接続経路（例えば、経路 A 1 ~ A 7）が電源から貯蔵部及び/または負荷への電力の供給を有効にすることを可能にする、多数のスイッチ及び/またはリレー（図示せず）を含んでもよい。

10

20

## 【 0 0 8 8 】

非限定的な例として、電源 5 0 1 n と DC 充電回路 5 0 4 の入力との間の潜在的な電力の供給は、経路 A 3 によって示される。電源 5 0 1 n も同様に、電力変換器 5 0 3 の DC 入力にも電力を供給してもよく、これは、経路 A 2 によって示される。電源 5 0 2 a も同様に、電力を AC 充電回路 5 0 5 の入力に供給してもよく、これは、経路 A 1 によって示される。電力変換器 5 0 3 a 内には、それぞれ、電力変換器 5 0 3 の DC 入力経路 A 6 上の AC 出力に変換されてもよく、電力変換器 5 0 3 の AC 入力経路 A 7 上の DC 出力に変換されてもよいように、経路 A 4 及び A 5 によって示されるクロスオーバー接続がある。更に、クロスオーバー接続は、例えば、異なる電圧、及び電流レベル、位相角度、周波数に関して、及び/または力率補正（PFC）を提供するために、電力変換器 5 0 3 の DC 入力を経路 A 7 上の別のレベルの DC 出力に変換されてもよいように、及び/または電力変換器 5 0 3 の AC 入力を経路 A 6 上の別の AC 出力に変換されてもよいように構成可能であってもよい。AC - AC 変換は、変圧器を使用して達成されてもよく、該変圧器はまた、電力変換器 5 0 3 の入力と電力変換器 5 0 3 の出力との間のガルバニック絶縁も提供してもよい。一般に、電力の流れの経路は、EV 1 0 7 の端部であってもよい電源から開始してもよく、また、連続的及び/または並列的に接続された要素（例えば、経路及びブロック）を含んでもよい。より一般的な例において、電力の流れの経路は、任意の負荷（図 1 A の負荷 1 1 0 及び/または貯蔵デバイス 1 0 6 等）で終了してもよい。一般に、コントローラ 5 1 0 または別のコントローラは、電力を EV 5 0 6 に提供するためにどの経路及び経路の組み合わせを利用するかを決定するアルゴリズムを動作させてもよい。電力を EV 5 0 6 に提供するためにどの経路、経路の組み合わせを利用するかは、各経路における供給コストと関連付けられたコスト、各経路において潜在的に利用できる電圧及び電流に関して必要とされる電力レベル、及び/または貯蔵デバイス 1 0 6 / 1 0 9 等の貯蔵デバイス及び下で説明する他の充電貯蔵デバイスの現在の充電レベルに回答させてもよい。

30

40

## 【 0 0 8 9 】

図 5 に示されるブロックは、図 1 の電力システム 1 0 0 と類似する、より大きい電力システムの一部であってもよい。源 5 0 1 a、・・・、5 0 1 n 及び 5 0 2 a、・・・、5 0 2 n の各源は、電力を電力システム内の種々の負荷（図 5 には示さず）に提供してもよ

50

い。電力の流れの経路内の各要素は、そこを流れてもよい電力の容量を有してもよい。いくつかの実施形態において、1つ以上の経路は、1つ以上の経路の各経路と関連付けられたコストを有してもよい。要素の容量は、電気構成要素（例えば、ワイヤ、スイッチ回路、コネクタ、貯蔵デバイス、回路遮断器、及び/または電力変換器）の最大定格の電気パラメータ（例えば、電流、電圧、電力、及び/またはエネルギー）等の、それが象徴する物理的な要素の物理的特性に従って決定されてもよい。例えば、源502aに結合させてもよく、また、最大電流（例えば、40A）が定格とされてもよい回路遮断器は、源502aを出る充電経路の容量を、例えば20%のマージンを必要としてもよいEV規定（例えば、32A）に従う限度に制限してもよい。

#### 【0090】

経路を使用するコストは、物理的経路のグリッドタリフ、摩耗率コスト、及び/または効率等の、種々のパラメータまたはパラメータの推定に従って決定されてもよい。いくつかの実施形態では、DCのみの経路またはACのみの経路が有利であり得る。複数の源からEV107への電力の経路は、EV506に流れる電力の量を増加させようとする異なる方法を使用して決定されてもよい。源、容量、及びコストによって提供される電力は、時間変動であってもよく、また、電圧、電流、電力、及び/または温度等の異なる電気測定値に従って変化させてもよい。例えば、源502aによって提供される電力のコスト率が増加したときに、経路A1、源502aを結合する経路、及び充電回路505のコストを増加させてもよい。別の例において、電源501nは、図6の貯蔵デバイス106と類似であってもよく、コントローラが、電源501nの電力を節約する必要性を予測したとき、経路A2及びA3、電源501nを出る経路のコストを増加させてもよく、及び/または電源501nを出る経路の容量を減少させてもよい。

#### 【0091】

EV506を充電する総コストは、EV506を充電するために使用される経路のコストの合計であってもよい。コントローラは、異なる利用可能な経路の間で電力を再方向付けし、分配することによって、及び電源501a、・・・、501n及び502a、・・・、502nから引き出される電力の量を制御することによって、経路の容量の利用を増加させようとしてもよく、及び/または電力の流れの総コストを減少させようとしてもよい。コントローラは、利用及び/またはコストを調整するとき、ユーザ選好（EV506を完全に充電するための時間等）及び他の貯蔵デバイスの制約（貯蔵デバイスの最小充電等）を考慮してもよい。

#### 【0092】

いくつかの実施形態において、電気デバイスの特性は、電気デバイスの摩耗に影響を及ぼしてもよい。例えば、貯蔵デバイスは、その寿命を延ばすために、好ましい充電及び放電率を有してもよい。いくつかの貯蔵デバイスは、予想される限られた量の充電サイクルを有してもよい。これらの貯蔵デバイスのうちのいくつかについては、再充電する前に、貯蔵デバイスに貯蔵されたエネルギーの全てまたは大部分を放電することが好ましくなり得る。他の貯蔵デバイスは、それらの寿命を延ばすために、好ましい電力の充電及び放電率を有してもよい。この率からの逸脱は、貯蔵デバイスに関する健全性を減少させ、かつ摩耗を増加させ得る。いくつかの実施形態において、貯蔵デバイスの摩耗または健全性は、電圧、電流、及び/または電力等の1つ以上の電気パラメータを測定することによって推定されてもよい。いくつかの実施形態において、貯蔵デバイスは、貯蔵デバイスの摩耗、健全性、及び/もしくは充電、ならびに/または好ましい充電及び放電率に関する情報を含む、通信デバイスまたはデータ記憶デバイスを含んでもよい。

#### 【0093】

いくつかの実施形態において、ユーザは、コントローラの選好を手動で変化させてもよい。例えば、ユーザが、旅行（例えば、車で出勤する）のためにユーザがEV506を定義した時間に接続解除することが必要になり得ると予想した場合、ユーザは、EV506の一部であってもよい貯蔵デバイスを、予想される旅行のために定義した時間にほぼ満杯にすることができ、または十分なエネルギーを有し得るように、コントローラの選好を変化

10

20

30

40

50

させてもよい。この選好は、コストの節約及び摩耗等の他の全ての選好にわたって良好であり得る。

#### 【0094】

やはり図5を参照すると、電源501a、・・・、501nは、電力変換器503のDC入力及び/またはDC充電回路504に結合させてもよい。電源502a、・・・、502nは、電力変換器503のAC入力及び/またはAC充電回路505に結合させてもよい。電力変換器503のDC入力は、電力変換器503のAC出力に結合させてもよい。電力変換器503のAC入力は、電力変換器503のDC出力に結合させてもよい。電力変換器503のDC出力は、DC充電回路504に結合させてもよい。電力変換器503のAC出力は、AC充電回路505に結合させてもよい。コントローラ510は、IEVC509の各要素を通して電力を制御してもよい。コントローラ510は、図2の制御デバイス213と類似であってもよい。

10

#### 【0095】

以下、図6Aを参照すると、該図は、例示的な実施形態による電気システム内のEVの充電を制御するための方法600を例示する。電気システムは、図1Aの電力システム100と類似であってもよい。方法600は、コントローラによって実現されてもよい。いくつかの実施形態において、方法600は、他のコントローラの少なくとも1つの他のコントローラと通信してもよい多数のコントローラによって実行されてもよい。1つのコントローラ及び/または複数のコントローラは、図2aの制御デバイス213の一部であってもよい。コントローラは、方法600を開始する前に、EV107が電力システム100に結合されるまで待機してもよい。EV107が接続解除されたときに、コントローラは、電源によって発生される電力量、貯蔵デバイス106に貯蔵される電力量、各電源からの電力のコスト、及び/または負荷110の電力需要等の、システムの種々のパラメータに従って、図1Aの電力変換器103を制御してもよい。

20

#### 【0096】

ステップ601で、コントローラは、電源カウンタを1に初期化し、ステップ602に進む。ステップ602で、コントローラは、第1の電源が電力を提供することができるかどうかを判定する。第1の電源が電力を提供することができない場合、ステップ603で、コントローラは、カウンタを1増加させ、ステップ602に戻って、第2の電源が電力を提供することができるかどうかを確認する。このプロセスは、電力を提供することが可能な電源が存在するまで繰り返してもよい。それ以上電源が存在しない場合は、1増加させた電源カウンタを1に戻してもよい。

30

#### 【0097】

カウンタがi番目の電源に到達し、i番目の電源が電力を提供することができると見なされると、コントローラは、ステップ604に進む。ステップ604で、コントローラは、i番目の電源に対してどの経路が好ましいかを確認してもよい。例えば、コントローラは、AC充電回路105を通る経路が好ましいか、またはDC充電回路105を通る経路が好ましいかを判定してもよい。好ましい経路を判定するために、コントローラは、ユーザまたは設置者によってプログラムされてもよく、または電力システムの状態に従って自動的に計算されてもよい、ルックアップテーブルにアクセスしてもよい。例えば、システムが電力変換器を1つのみ有する場合、かつ電力変換器が異なるデバイスによって既使用中である場合、コントローラは、その電力変換器を含む経路を考慮することを回避してもよい。別の例において、コントローラは、AC充電回路を通る経路がその転送可能であってもよい最大電流及び/または電力に近いので、AC充電回路を含む経路を回避してもよい。第3の例において、コントローラは、EVが充電回路に結合されていないことから、または結合されているが、接続及び/または充電回路が充電に対して危険であり得ることから、充電回路の1つを通る経路を回避してもよい。

40

#### 【0098】

ステップ604で、コントローラがAC充電回路105を通る経路を選択した場合、コントローラは、ステップ605に進む。ステップ605で、コントローラは、i番目の電

50

源によって提供される電力の一部を、AC充電回路105を通してEVに再方向付けしてもよい。ステップ604で、コントローラがDC充電回路104を通る経路を選択した場合、コントローラは、ステップ606に進む。ステップ606で、コントローラは、4番目の電源によって提供される電力の一部を、DC充電回路104を通してEVに再方向付けしてもよい。コントローラは、電力システムの状態に対応するi番目の電源によって提供される電力の全てではなく一部を再方向付けしてもよい。例えば、選択された経路が、i番目の電源によって提供される電力の全てに対して十分な容量を有しない場合、コントローラは、現在の効率と最大効率との差に対応させてもよい電力の一部分を再方向付けしてもよい。

#### 【0099】

以下、図6Bを参照すると、該図は、例示的な実施形態による電気システム内のEVの充電を制御するための方法610を例示する。方法610は、図6Aのステップ604の実現形態の実施例であってもよい。ステップ611で、コントローラは、i番目の電源がAC電力源であるかどうかを判定してもよい。i番目の電源がAC電力源であった場合、コントローラは、ステップ612に進んでもよい。ステップ612で、コントローラは、電力をACからDCに変換するために電力変換器が利用できるかどうかを判定してもよい。電力変換器が利用できる場合、コントローラは、ステップ614に進んでもよい。ステップ611で、電源がAC源でなかった場合、コントローラは、ステップ613に進んで、電力をDCからACに変換するために電力変換器が利用できるかどうかを判定してもよい。電力変換器が利用できる場合、コントローラは、ステップ614に進んでもよい。

#### 【0100】

ステップ614で、コントローラは、どの経路が好ましいかを判定してもよい。AC充電回路105を通る経路が好ましい場合、コントローラは、ステップ615に進む。いくつかの実施形態では、DCのみの経路またはACのみの経路が有利であり得る。ステップ615で、コントローラは、AC充電回路105を通る経路の利用度が、AC充電回路105を通る経路の最大利用度よりも低いかどうかを判定してもよい。AC充電回路105を通る経路の利用度が最大利用度よりも低い場合、コントローラは、引き続きステップ617を行ってもよい。利用度が既に最大利用度である、または最大利用度に近い場合、コントローラは、ステップ602にスキップしてもよい。

#### 【0101】

ステップ617で、コントローラは、接続が安全であるかどうかを判定してもよい。安全及び/または危険な接続は、図2の安全デバイス(複数可)216と類似する安全デバイスによって検出してもよい。接続が安全である場合、コントローラは、引き続きステップ605を行ってもよい。接続が危険である場合、コントローラは、ステップ602にスキップしてもよい。ステップ613で、電力変換器が利用できない場合、コントローラは、引き続きステップ616を行ってもよい。ステップ614で、DC充電回路104を通る経路がより低いコストを有する場合、コントローラは、ステップ616に進んでもよい。ステップ616で、コントローラは、DC充電回路104を通る経路の利用度がDC充電回路104を通る経路の最大利用度よりも低いかどうかを判定してもよい。DC充電回路104を通る経路の利用度がDC充電回路104を通る経路の最大利用度よりも低い場合、コントローラは、引き続きステップ618を行ってもよい。DC充電回路104を通る経路の利用度が、既にDC充電回路104を通る経路の最大利用度である、またはDC充電回路104を通る経路の最大利用度に近い場合、コントローラは、ステップ602にスキップしてもよい。ステップ618で、コントローラは、接続が安全かどうかを判定してもよい。接続が安全である場合、コントローラは、引き続きステップ606を行ってもよい。接続が危険である場合、コントローラは、ステップ602にスキップしてもよい。

#### 【0102】

以下、図7を参照すると、該図は、例示的な実施形態による、による電力システム構成のブロック図を例示する。電力システム700は、図1Aの電源101と類似であってもよい電源701と、図1AのIIEVC102と類似であってもよいIIEVC702と

10

20

30

40

50

、図1Aの電力変換器103と類似であってもより電力変換器703と、図1Aの電気パネル113と類似する電気パネルの一部であってもよい回路遮断器704と、リレー716と、図1Aの電力グリッド111と類似であってもよい電力グリッド705と、図1Aのコントローラ114と類似であってもよいコントローラ715と、図1AのEV107と類似であってもよいEV706とを含んでもよい。電力システム700は、追加的な要素（例えば、DC充電回路104と類似するDC充電回路及び負荷110と類似する負荷）を含んでもよい。IIEVC702は、回路遮断器704を通して電力グリッド705から電流710を受け取るように構成されてもよい。

#### 【0103】

回路遮断器704は、電流710の値に基づいてトリップするように構成されてもよい。例えば、回路遮断器704は、電流710が閾値（例えば、40A）を超えたことに応答してトリップするように構成されてもよい。閾値は、回路遮断器704の定格によって、または工業規格及び/もしくは政府規制によって決定されてもよい。IIEVC702は、電源701から電流709を受け取り、電力変換器703を通して電流709を電流707に変換するように構成されてもよい。電流708は、電流710及び707の合計であってもよく、AC充電回路711を通して電流712に変換してもよい。IIEVC702は、電流712をEV706に出力するように構成されてもよく、EV706は、電流712を受け取るように構成されてもよい。いくつかの実施形態において、IIEVC702は、通信デバイス215と類似する通信デバイスを含んでもよい。IIEVC702の通信デバイスは、EV706の一部であってもよい第2の通信デバイスと通信するように構成されてもよい（どちらの通信デバイスも図7に図示せず）。

#### 【0104】

電流707の突然の低下（例えば、電源701がPV発電機であり、PV電力生成が、例えば遮光及び/または埃による、突然低下した場合）は、（十分な充電電流712をEV716に提供し続けるために）電流710を増加させる場合があり、よって電流710が閾値を超える場合があり、回路遮断器704がトリップする。閾値を超えることを回避するために、IIEVC702は、通信デバイスを通してEV706に信号送信して、電流712を減少させてもよく、及び/または（例えば、リレー716及び/またはAC充電回路711の一部であってもよいリレーによって）EV706が信号に応答するまで、及び/または所定の時間間隔が過ぎるまで、回路遮断器704からEV706を一時的に接続解除してもよい。いくつかの実施形態において、IIEVC702はまた、貯蔵デバイス713から電流714を受信するように、及び電流709の突然の低下に応答するように構成されてもよく、IIEVC702は、電流709の減少を補償するために、電流714を増加させてもよい。

#### 【0105】

以下、図8を参照すると、該図は、例示的な実施形態によるEVの充電を制御するための方法800を説明するフローチャートである。方法800は、図7のコントローラ715等のコントローラのみによって実行されてもよい方法を説明する。簡単にするために、方法800の説明は、方法800を実行するコントローラをコントローラ715と称する。

#### 【0106】

ステップ821で、IIEVC702は、電力グリッド705によって提供される電流710及び/または電源701によって提供される電流709を受け取ることができ、また、該電流を使用して、EV706に充電してもよい。コントローラ715は、定期的（例えば、1秒毎、または100ミリ秒[ms]毎、10[ms]毎、または1[ms]毎）に、ステップ822に進んでもよい。ステップ822で、コントローラ715は、電流709の以前の値と比較して、電流709が減少したかどうかを判定してもよい。電流709の測定及び/または推定は、1つ以上の電気パラメータ（電力、電圧、電流、温度、及び/または照射）を監視及び/または感知することによって実現されてもよい。ステップ822で、コントローラ715が、電流709が減少していないと判定した場合、コン

10

20

30

40

50

トローラ 715 は、ステップ 821 に戻ってもよく、また、ステップ 822 に戻る前に短時間待機してもよい。ステップ 822 で、コントローラ 715 が、電流 709 が減少したと判定した場合、コントローラ 715 は、ステップ 823 に進んでもよい。ステップ 823 で、コントローラ 715 は、電流 710 が閾値を超えたかどうかを判定してもよい。いくつかの実施形態において、閾値の値は、回路遮断器 704 の電流定格に依存してもよく、ならびに / または工業規格及び / もしくは政府規制に由来してもよい。ステップ 823 で、コントローラ 715 が、電流 710 が閾値未満であると判定した場合、コントローラ 715 は、ステップ 821 にループバックしてもよい。

#### 【0107】

ステップ 823 で、コントローラ 715 が、電流 710 が閾値を超えたと判断した場合、コントローラ 715 は、ステップ 825 に進んでもよい。ステップ 825 で、コントローラ 715 は、EV 706 に信号送信して、電流 712 を減少させてもよい（例えば、回路遮断器 714 をトリップすることを回避してもよい）。EV 706 の応答時間が回路遮断器 714 のトリップ時間よりも短い場合、更なるアクションが必要でない場合があり、コントローラ 715 は、ステップ 826、827、及び 828（図示せず）をスキップし、ステップ 821 に戻ってもよい。EV 706 の応答時間が回路遮断器 714 のトリップ時間よりも長い場合、コントローラ 715 は、ステップ 826 に進んでもよい。ステップ 826 で、コントローラ 715 は、リレー 716 を開くいてもよく、及び / または AC 充電回路 711 の一部であってもよいリレーを開いてもよく、電力グリッド 705 から EV 706 を接続解除するが、これは、電力グリッド 705 から大量の電流を引き出すことによって EV 706 が回路遮断器 704 をトリップさせる危険性を減少させてもよい。コントローラ 715 は、次いで、ステップ 827 に進んでもよい。ステップ 827 で、コントローラ 715 は、所定の期間（EV 706 が応答するための時間を提供するように選択された期間）が経過するまで待機してもよく、及び / または EV 706 が、ステップ 825 で送信された信号に응答するまで待機してもよい。所定の期間が経過すると、または EV 706 が信号に응答すると、コントローラ 715 は、次いで、ステップ 828 に進んでもよい。ステップ 828 で、コントローラ 715 は、リレー 716、及び / または AC 充電回路 711 の一部であってもよいリレーを閉じてもよく、EV 706 に再接続する。コントローラ 715 は、次いで、ステップ 821 に戻ってもよい。

#### 【0108】

いくつかの実施形態において、方法 800 が貯蔵デバイス（例えば、貯蔵デバイス 713）を有する電力システムに関して実行される場合、ステップ 823 で、コントローラ 715 が、電流 710 が閾値を超えたと判定した場合、コントローラ 715 は、ステップ 829 に進んでもよい。ステップ 829 で、コントローラ 715 は、貯蔵デバイス 713 が利用できるか（例えば、充電され、補償電流を提供することができるか）どうかを判定してもよい。コントローラ 715 が、貯蔵デバイス 713 が利用できないと判定した場合、コントローラ 715 は、ステップ 825 に進んでもよい。ステップ 829 で、コントローラ 715 が、貯蔵デバイス 715 が利用できると判定した場合、コントローラ 715 は、ステップ 830 に進んでもよい。ステップ 830 で、コントローラ 715 は、電流 714 を増加させて、電流 709 の減少を補償し、次いで、ステップ 821 に戻ってもよい。本開示の特定の態様によれば、（ステップ 823 で）電流 709 の減少の検出に응答して、コントローラ 715 は、貯蔵部から引き出される電流を増加させること（ステップ 829）、リレー 716 を開くこと（ステップ 826）を同時に行うことによって응答してもよい。コントローラ 715 は、更に同時に、EV 706 に信号送信して、充電電流 712 を減少させてもよい（ステップ 815）。

#### 【0109】

以下、図 9 を参照すると、該図は、例示的な実施形態による電力システム 900 のブロック図を示す。いくつかの実施形態において、電力システム 900 は、電源 101、IIEVC 102、電力変換器 103、DC 充電回路 104、AC 充電回路 105、貯蔵デバイス 106、搭載型充電器 108 及び貯蔵デバイス 109 を含む EV 107、負荷 110

10

20

30

40

50

、電力グリッド 111、ならびに電気パネル 113 等の、電力システム 100 と同じ構成要素のうちの一つ以上を含んでもよい。電力システム 900 は、ケーブル 1320 を更にも含む。いくつかの実施形態において、IIEVC 102 は、EV 107 への電力を、DC 充電回路 104 及び/または AC 充電回路 105 を通して貯蔵デバイス 109 に、直接または IIEVC 102 と貯蔵デバイス 109 との間の仲介物として搭載型充電器 108 を使用して供給してもよい。ケーブル 1320 は、供給された電力を IIEVC 102 から EV 107 に転送してもよい。ケーブル 1320 は、DC 電力ならびに AC 電力を転送するように構成されてもよい。ケーブル 1320 は、第 1 の端部と、第 1 の端部に対向する第 2 の端部とを有してもよい。

#### 【0110】

いくつかの実施形態において、ケーブル 1320 の第 1 の端部は、DC 充電回路 104 及び/または AC 充電回路 105 に取り付けられるように、及び/またはそこから接続解除されるように機械的に設計されてもよい。いくつかの実施形態において、DC ケーブル 1320 は、DC 充電回路 104 にプラグ接続するように設計された第 1 の端部に結合された第 1 のコネクタ、及び AC 充電回路 105 にプラグ接続するように設計された第 1 の端部に結合された第 2 のコネクタを有する、分割端部を有してもよい。いくつかの実施形態において、ケーブル 1320 の第 1 の端部は、DC 充電回路 104 及び/または AC 充電回路 105 に永続的に接続されるように設計されてもよい。

#### 【0111】

ケーブル 1320 の第 2 の端部は、搭載型充電器 108 及び/または貯蔵デバイス 109 にプラグ接続するように設計されてもよい。いくつかの実施形態において、搭載型充電器 108 及び貯蔵デバイス 109 に対する接続設計は、異なってもよい。DC ケーブル 1320 の第 2 の端部は、搭載型充電器 108 に接続するように設計された第 1 のコネクタ及び貯蔵デバイス 109 に接続するように設計された第 2 のコネクタを有する、分割端部を有してもよい。

#### 【0112】

いくつかの実施形態において、電力システムは、多数のケーブル 901 を有してもよい。IIEVC 102 は、複数のケーブル 901 に接続するように構成された複数の出力を有してもよい。いくつかの実施形態において、EV 107 または他の負荷は、複数のケーブル 901 に接続するように構成された多数の入力を有してもよい。いくつかの実施形態において、ケーブル 1320 は、IIEVC 102 及び/または異なる電源の多数の出力に接続するように構成された分割入力を有してもよい。いくつかの実施形態において、ケーブル 1320 は、EV 107 及び/または異なる負荷の多数の入力に接続するように構成された分割出力を有してもよい。ケーブル 1320 が多数の導線を収容してもよく、及び/または複数の導線をケーブル 1320 の入力及び/または出力において分割してもよい。いくつかの実施形態において、ケーブル 1320 は、入力または分割入力からケーブル 1320 内に収容された 1 つ以上の導線に電力を転送してもよく、また、ケーブル 1320 内に収容された 1 つ以上の導線から出力または分割出力に電力を出力してもよい。

#### 【0113】

いくつかの実施形態において、ケーブル 1320 は、DC ケーブル、単相 AC ケーブル、または三相 AC ケーブルであってもよい。いくつかの実施形態において、ケーブル 1320 は、DC 形態で、AC 単相形態で、及び/または AC 三相形態で電力を転送するように構成されてもよい。ケーブル 1320 は、多数のコネクタを有してもよく、各コネクタは、1 つ以上の形態の電力を転送するように構成されてもよい。例えば、ケーブル 1320 は、DC 電力用に 1 つ、単相 AC 電力用に 1 つ、及び三相 AC 電力用に 1 つの、3 つのコネクタを備えてもよい。DC コネクタは、電力転送用に構成された多数のピン（例えば、2 本のピン）を備えてもよい。単相 AC 電力コネクタは、電力転送用に構成された多数のピン（例えば、2 本または 3 本のピン - 電力位相用に 2 本、及び随意に、接地への接続用の第 3 の端子）を有してもよい。三相 AC 電力コネクタは、電力転送用に構成された多数のピンを有してもよい。例えば、三相 AC 電力コネクタは、各相に 1 本の、3 本のピン

10

20

30

40

50

を有してもよい。いくつかの実施形態において、三相 AC 電力コネクタは、中性点に接続するための第 4 のピンを有してもよく、また、接地に接続するための第 5 のピンを有してもよい。

#### 【0114】

以下、図 10 を参照すると、該図は、例示的な実施形態によるケーブル 1320 のブロック図を示す。ケーブル 1320 は、電力デバイスから負荷に、及び / または第 1 の負荷から第 2 の負荷に AC 電力及び / または DC 電力を転送するように構成されてもよい。ケーブル 1320 を用いた電力伝送のいくつかの例は、光起発電機から貯蔵デバイスへの DC 電力の転送、IIEVC から EV への DC 電力の転送、インバータから負荷への AC 電力の転送、グリッドから搭載型充電器への AC 電力の転送、及び搭載型充電器からグリッドへの AC 電力の転送であってもよい。

10

#### 【0115】

いくつかの実施形態において、ケーブル 1320 によって転送される電力の種類は、(例えば、システムの監視者またはユーザに報告するために) 有意または有用であってもよい。どの種類の電力が転送されるのかを知るために、ケーブル 1320 は、転送されている電力の種類を感知し、電力が AC であるか DC であるかを判定するように構成されてもよいセンサ (複数可) / センサインターフェース (複数可) 1304 を含んでもよい。例えば、センサ (複数可) / センサインターフェース (複数可) 1304 は、直列に結合されたコンデンサ及び抵抗器を含んでもよく、電圧センサが抵抗器に結合される。コンデンサは、電圧のオフセットを除去し、電圧信号をゼロ周辺に位置付けてもよい。抵抗器の電圧信号の 2 乗平均平方根 (RMS) がゼロと異なることは、電力が AC 形態である旨の指示であってもよい。電圧信号の RMS がほぼゼロであることは、電力が DC 形態である旨の指示であってもよい。

20

#### 【0116】

別の例において、センサ (複数可) / センサインターフェース (複数可) 1304 は、ケーブル 1320 の区間に磁気的に結合された第 2 の導線を含んでもよい。検知は、第 2 の導線の電流または電圧を測定することによって行ってもよい。第 2 の導線上の電流または電圧の閾値を超える振幅は、電力が AC の形態である旨の指示であってもよい。第 2 の導線上の電流または電圧の閾値未満の振幅は、電力が DC 形態である旨の指示であってもよい。例えば、1 ミリボルト [mV] を超える第 2 の導線上の電圧は、電力が AC 形態であることを示してもよく、1 [mV] 未満の第 2 の導線上の電圧は、電力が DC 形態であることを示してもよい。

30

#### 【0117】

いくつかの実施形態では、ケーブル 1320 を介して転送されている電力量を測定することが望ましくなり得る。センサ (複数可) / センサインターフェース (複数可) 1304 は、(例えば、電力を直接感知することによって、または電圧及び / または電流を感知し、その測定値を他の測定値と組み合わせ、電力測定値を計算すること、及び / または別様に電力測定値を得ることによって) ケーブル 1320 を通して転送されている電力の量を示す電気パラメータを感知するように構成されてもよい。いくつかの実施形態において、ケーブル 1320 を通して転送される電力の量を知ることは、監視する目的に有用であってもよく、例えば、単一のケーブルを使用して多数の負荷に充電するときに、ケーブル 1320 が第 2 の付加よりも第 1 の負荷を速く充電するかどうか判定されてもよい。

40

#### 【0118】

いくつかの電気自動車は、AC 電力を受け取るように構成された (図 9 の) 搭載型充電器 108 を使用して充電するように設計されてもよく、いくつかの電気自動車は、DC 電力を受け取るように構成された (図 9 の) 貯蔵デバイス 109 を使用して充電するように設計されてもよく、他の電気自動車は、AC 電力を受け取るように構成された搭載型充電器 108、及び DC 電力を受け取るように構成された貯蔵デバイス 109 の一方または両方を使用して充電するように設計されてもよい。いくつかの実施形態において、搭載型充電器 108 は、第 1 の種類のプラグに接続可能であってもよく、貯蔵デバイス 109 は、

50

第2の種類プラグに接続可能であってもよい。いくつかの実施形態において、搭載型充電器108及び貯蔵デバイス109は、同じ種類のプラグに接続可能であってもよい。プラグの種類は、コネクタの形状、ピンの数、及びコネクタ上のピンのレイアウトに基づいて判定されてもよい。

#### 【0119】

電気自動車は、最大電流、最大電力、または最大電圧で電力を受け取るように設計されてもよい。いくつかの実施形態において、ケーブル1320は、ケーブル1320の種々の構成要素と通信するように構成された通信デバイス1310（例えば、センサ（複数可）/センサインターフェース（複数可）1304、電源変換器1306、及びコントローラ1308）、電源がケーブル1320に結合された状態でケーブル1320に結合された負荷、及び/またはケーブル1320と通信するように構成されたサードパーティのデバイスを含んでもよい。例えば、ケーブル1320は、ガレージに収容されてもよく、通信デバイス1310は、ガレージドアのコントローラと通信するように構成されてもよい。ガレージドアのコントローラは、ガレージドアを開く、及び/もしくは閉じるように構成されてもよく、ならびに/またはガレージ照明をオン及び/もしくはオフにするように構成されてもよい。ガレージドアのコントローラは、通信デバイス1310に返信してもよい。

10

#### 【0120】

いくつかの実施形態において、ケーブル1320の通信デバイス1310は、EV107と通信してもよく、またはEV107及び通信デバイス1310の両方を感知し、及び/もしくはそれらと通信するように構成された仲介デバイス（例えば、通信アダプタ）と通信してもよい。そのような通信において、通信デバイス1310は、EV107が受け取ってもよい最大電力限度、EV107が受け取ってもよい最大電圧限度、EV107が受け取ってもよい最大電流限度、EV107が受け取るように構成される電力の形態、EV107が受け取るように構成される電流の形態、及び/またはEV107が受け取るように構成される電圧の形態、の値のうちの一つ以上を受信してもよい。いくつかの実施形態において、ケーブル1320は、EV107に転送される電流、電力、及び/または電圧の値を感知するように構成されたセンサ（複数可）/センサインターフェース（複数可）1304を含んでもよい。コントローラ1308は、センサ（複数可）/センサインターフェース（複数可）1304によって感知された値とEV107から受信した値とを比較し、EV107に対して電力の転送が安全であるかどうかを判定してもよく、例えば、コントローラ1308は、電力が、EV107が受け取ってもよい最大電力未満である場合に、電力の転送が安全であると判定してもよい。いくつかの実施形態において、センサ（複数可）/センサインターフェース（複数可）1304は、EV107上の電圧を感知してもよく、コントローラ1308は、センサ（複数可）/センサインターフェース（複数可）1304から、EV107上の電圧の値を含む信号を受信してもよく、電圧に従って、EV107の充電状態を推定する。充電状態がEVの所定の最大を超えた場合、ケーブル1320は、EV107に転送される電力がEVの所定の最大未満になるように制限してもよい。

20

30

#### 【0121】

いくつかの実施形態において、ケーブル1320は、電力変換器1306を有してもよい。コントローラ1308は、センサ（複数可）/センサインターフェース（複数可）1304によって感知された電気パラメータの値、及び/または通信デバイス1310によって負荷から受信した電気パラメータの値を受信してもよく、また、受信した値に従って、電力変換器1306を動作させ/制御してもよい。電力変換器1306は、コントローラ1308によって受信した値に従って、入力電流及び電圧を出力電流及び電圧に変換してもよい。EV107は、IIEVC102から電力を受け取ってもよいが、電力変換器1306によって、EV107から通信されたものであってもよい、貯蔵デバイス109及び/または搭載型充電器108の特定の設計に従う最大電圧及び/または最大電流に制限されてもよい。

40

50

## 【 0 1 2 2 】

電力変換器 1 3 0 6 は、入力電流及び電圧を、E V 1 0 7 内の構成要素の設計及び定格に適した出力電流及び電圧に変換してもよい。例えば、E V 1 0 7 は、2 0 [ V ] の最大電圧で電力を受け取るように構成されてもよく、通信デバイス 1 3 1 0 は、E V 1 0 7 または E V 1 0 7 に結合された仲介デバイスから、貯蔵デバイス 1 0 9 が 1 0 0 [ アンペア時 ] 失っている旨の指示を受信してもよい（例えば、追加的な 1 0 0 アンペア時 [ A h ] で貯蔵デバイス 1 0 9 に充電することで、貯蔵デバイス 1 0 9 を全容量まで充電してもよい）。センサ（複数可）/センサインターフェース（複数可） 1 3 0 4 は、I I E V C からの電力が D C 形態であることを感知してもよく（例えば、D C 電圧または D C 電流を感知してもよく、これは、電力が D C 形態であることを示す）。その結果として、変換器 1 3 0 6 は、電力  $P = 2 0 [ V ] \times 1 0 0 [ A ] = 2 0 0 0 [ W ]$  を受け取るように構成されてもよい。いくつかの実施形態において、ケーブル 1 3 2 0 は、E V 1 0 7 に適した電圧よりもより高い電圧、例えば、5 0 0 [ V ] の電圧値で、2 0 0 0 [ W ] 転送するように構成されてもよい。5 0 0 [ V ] の電圧値で 2 [ k W ] の電力を提供することは、電流を 4 [ A ] に下げることになる。いくつかの実施形態では、高電圧かつ低電流で電力を転送することが好ましくなり得、これは、比較的小さい導線によって運ばれてもよい。電力は、高電圧で電力変換器 1 3 0 6 に到達してもよく、また、E V 1 0 7 に適した電圧及び電流で電力に変換されてもよい。

10

## 【 0 1 2 3 】

電力変換器 1 3 0 6 は、D C 及び / または A C 電圧及び電流の入力を受け取るように構成されてもよく、また、D C 及び / または A C 電圧及び電流を出力してもよい。いくつかの実施形態において、電力変換器 1 3 0 6 は、A C を A C に変換するように構成された第 1 の変換器と、A C を D C に変換するように構成された第 2 の変換器と、D C を D C に変換するように構成された第 3 の変換器と、D C を A C に変換するように構成された第 4 の変換器とを有してもよい。いくつかの実施形態において、第 4 の変換器は、共有された電子機器を使用して実現されてもよく、電子機器を動作させて、所与の時点で変換機能のうちの 1 つ以上を実現するように構成されたコントローラを伴う。

20

## 【 0 1 2 4 】

いくつかの実施形態において、第 1 の変換器、第 2 の変換器、第 3 の変換器、及び第 4 の変換器は、並列に配置されてもよく、コントローラ 1 3 0 8 は、センサ / センサインターフェース 6 0 1 によって感知された値及び / または通信デバイス 1 3 1 0 によって受信された電気パラメータの値に基づいて、一方の変換器に接続し、もう一方の変換器を切断することによって、変換器に接続してもよい。例えば、センサ（複数可）/センサインターフェース（複数可） 1 3 0 4 は、E V 1 0 7 内の貯蔵デバイス 1 0 9 上の 1 0 [ V ] の D C 電圧を感知してもよい。通信デバイス 1 3 1 0 は、貯蔵デバイス 1 0 9 が完全に充電されるために、5 0 0 ワット時 [ W h ] を失っているという信号を、E V 1 0 7 から受信してもよい。センサ（複数可）/センサインターフェース（複数可） 1 3 0 4 は、I I E V C 1 0 2 の出力において 5 0 0 [ V ] の D C 電圧を感知してもよい。コントローラ 1 3 0 8 は、センサ（複数可）/センサインターフェース（複数可） 1 3 0 4 及び通信デバイス 1 3 1 0 から値を受信し、電力変換器 1 3 0 6 内の D C / D C 電力変換器に接続し、一方で、電力変換器 1 3 0 6 内の A C / A C、A C / D C、及び D C / A C 電力変換器を切断してもよい。ケーブル 1 3 2 0 は、D C 電力を、5 0 0 [ V ] の電圧値で I I E V C 1 0 2 から E V 1 0 7 に転送し、転送した電力を、5 0 0 [ V ] の電圧値及び 1 [ A ] の電流値を有する 5 0 0 [ W ] から、1 0 [ V ] の電圧値及び 5 0 [ A ] の電流値に変換してもよい。

30

40

## 【 0 1 2 5 】

いくつかの実施形態において、電力変換器 1 3 0 6 は、A C を A C に及び / または A C を D C に変換するように構成された第 1 の変換器と、D C を D C に及び / または D C を A C に変換するように構成された第 2 の変換器とを有してもよい。第 1 の変換器及び第 2 の変換器は、並列に配置されてもよく、コントローラ 1 3 0 8 は、センサ / センサインター

50

フェース601によって感知された値及び/または通信デバイス1310によって受信された電気パラメータの値に基づいて、一方の変換器に接続し、もう一方の変換器を切断することによって、変換器に接続してもよい。

#### 【0126】

以下、図11を参照すると、該図は、例示的な実施形態によるシステム1100のブロック図を示す。電力システム1100は、ケーブル1320と、電源1301と、負荷1302とを含んでもよい。ケーブル1320は、図10のケーブル1320の構成要素と同じ構成要素であってもよい、センサ(複数可)/センサインターフェース(複数可)1304と、電力変換器1306とを含んでもよい。ケーブル1320は、ユーザインターフェース1312を含んでもよい。ケーブル1320は、電源1301から負荷1302に電力を転送してもよい。電源1301は、バッテリー、光起電源、水力源、グリッド、風力源、地熱電源、水素電源、潮力電源、波エネルギー電源、水力電気電源、バイオマス電源、原子力電源、及び/または化石燃料電源であってもよい。いくつかの実施形態において、電源1301は、IIEVC(明示せず)を含んでもよく、またはそこに接続されてもよい。負荷1302は、EVであってもよい。

10

#### 【0127】

ケーブル1320は、PLC、有線通信、無線通信プロトコル(例えば、Bluetooth(商標)、Zigbee(商標)、WiFi(商標)等)、音響通信等を使用して、データを負荷1302及び/または電源1301に対して受信及び転送するように構成された、通信デバイス1310を含んでもよい。いくつかの実施形態において、通信デバイス1310は、負荷1302に接続するように構成されたケーブル1320の端部に、または電源1301に接続するように構成されたケーブル1320の端部に配置されてもよい。通信デバイス1310をケーブル1320の端部に配置する1つの理由は、端部が負荷1302及び/または電源1301にできる限り近くなり得ること、及び距離が短いことで通信干渉及び/または電磁干渉を防止し得ることである。例えば、通信デバイス1310が、当該の干渉が存在し得るケーブル1320の中心近くに配置された場合、干渉は、通信デバイス1310が他のデバイスと通信する能力を妨げ得る。

20

#### 【0128】

いくつかの実施形態において、ユーザインターフェース1312は、負荷1302の電圧、負荷1302に流れる電流、1つ以上のシステム場所の温度(例えば、ケーブル1320、電源1301、及び/または負荷1302の温度)、ケーブル1320と電源1301との間の接続状況(例えば、接続されている、接続解除されている、及び/または正しく接続されていない)、ケーブル1320と負荷1302との間の接続状況、及び/または電流の流れる方向(例えば、充電/放電状況)等の、1つ以上のパラメータを表示してもよい。負荷1302が貯蔵デバイス(例えば、バッテリー)を有する実施形態において、ユーザインターフェース1312は、貯蔵デバイスの充電の状態を表示してもよい。負荷1302がEVである実施形態において、ユーザインターフェース1312は、充電マイルージ(充電マイルージは、車が、現在の充電レベル下で、何マイル進行することができるのかを指してもよい)、完全に充電するまでの残りマイルージ、及び/または旅行のためのマイル数から充電したマイル数を引いたものが、充電に必要な残りのマイル数に等しくなり得るものとして決定されてもよい、次の計画された旅行に必要なマイル数(図4Aの領域421に示されるものに類似する)を表示してもよい。

30

40

#### 【0129】

いくつかの実施形態において、ユーザインターフェース1312は、ユーザ入力を受信し、警報を出力して、ユーザに種々の状態を通知してもよい。例えば、ユーザインターフェース1312は、「充電開始」ボタン及び「充電停止」ボタン、ならびに「充電パーセンテージを設定する」設定を有してもよく、この設定は、バッテリーの充電パーセンテージまたはEVが移動できるマイル数(例えば、93パーセントまで充電する、または121マイルの計画された旅行に十分に充電する)に関してユーザによって指定されてもよい。ユーザインターフェースは、ケーブル1320を電源1301または負荷1302から接

50

続解除したときの視覚的警報、電源 1 3 0 1 と負荷 1 3 0 2 との間の漏出を報告する視覚的警報、及び当局（例えば、警察署、消防署、及び医療サービス）に連絡するように構成された救難ボタンを有してもよい。

#### 【 0 1 3 0 】

いくつかの実施形態において、ユーザインターフェース 1 3 1 2 は、異なる動作状態及び/または警報を示すために、異なる色を使用してもよい。例えば、ユーザインターフェース 1 3 1 2 は、電源 1 3 0 1 及び/または負荷 1 3 0 2 からのエラーまたは物理的及び/もしくは電氣的接続解除の場合に、赤色スクリーンを表示してもよい。ユーザインターフェース 1 3 1 2 は、電源 1 3 0 1 からの電力が負荷 1 3 0 2 及び電源 1 3 0 1 に関して全容量で流れている間、黄色のスクリーンを表示してもよい。例えば、負荷 1 3 0 2 が 1 0 0 ボルト [ V ] 及び 1 0 アンペア [ A ] で電力を受け取るように構成され、かつ電源 1 3 0 1 が 1 0 0 0 ワット [ W ] を転送している場合、ユーザインターフェース 1 3 1 2 は、電力が全容量で流れていることを示す黄色スクリーンを表示してもよい。いくつかの実施形態において、ユーザインターフェース 1 3 1 2 は、貯蔵部（例えば、貯蔵部 1 0 9 ）が満杯であるときに、ならびに過熱した場合にケーブル 1 3 2 0 が電源 1 3 0 1 及び/または負荷 8 0 3 から接続解除されたときに、（例えば、スピーカ要素を使用して）発話、ブザー、ベル音等の可聴警報を提供してもよい。

10

#### 【 0 1 3 1 】

いくつかの実施形態において、ケーブル 1 3 2 0 内の通信デバイス 1 3 1 0 は、電源 1 3 0 1 及び/または負荷 1 3 0 2 と通信してもよい。通信は、例えば、転送されている電力に関連する電気パラメータの値、負荷 1 3 0 2 が受け取りたい電力の電気パラメータの値、電源 1 3 0 1 が提供することができてもよい電気パラメータの値、及びケーブル 1 3 2 0 の接続状況等の、データの転送を含んでもよい。データの転送に加えて、通信はまた、特定の構成要素及び/または機構を無効及び/または有効にするためのコマンドも含んでもよい。例えば、通信デバイス 1 3 1 0 は、ケーブル 1 3 2 0 が負荷 1 3 0 2 に電力を転送している旨を負荷 1 3 0 2 に通信してもよく、また、その結果として、負荷 1 3 0 2 に、特定の機構及び/または構成要素を無効にするようにも指示してもよい。いくつかの実施形態において、負荷 1 3 0 2 は、ケーブル 1 3 2 0 が電力を転送しているときに、及び/またはケーブル 1 3 2 0 が接続されているときに、負荷 1 3 0 2 を無効にするように構成された安全機構を有してもよい。無効及び/または有効にする機構及び/または構成要素の例は、負荷 1 3 0 2 が動作する能力を無効に、及び有効にするものであってもよい。いくつかの実施形態において、負荷 1 3 0 2 は、EV であってもよい。電源 1 3 0 1 から電力を転送するためにケーブル 1 3 2 0 を使用して負荷 1 3 0 2 に充電するときに、通信デバイス 1 3 1 0 は、負荷 1 3 0 2 が充電中に走り去ることを防止するために、（例えば、イモビライザー機構を有効にすることによって）負荷 1 3 0 2 の運動能力を無効にするように該負荷に指示してもよい。

20

30

#### 【 0 1 3 2 】

負荷 1 3 0 2 が EV であり、ケーブル 1 3 2 0 が負荷 1 3 0 2 に充電するように構成される実施形態において、ケーブル 1 3 2 0 内の通信デバイス 1 3 1 0 は、ケーブル 1 3 2 0 を取り囲む他の機構、ならびに/または負荷 1 3 0 2 及び/もしくは電源 1 3 0 1 以外の機構と通信してもよい。例えば、電源 1 3 0 1 は、ガレージ内に位置付けられてもよい。ケーブル 1 3 2 0 を使用して負荷 1 3 0 2 に充電する間、通信デバイス 1 3 1 0 は、（例えば、無線トランシーバをケーブル 1 3 2 0 内に埋設し、類似するトランシーバをガレージドアコントローラ内に埋設することによって）ガレージドアと通信するように構成されてもよい。ユーザインターフェース 1 3 1 2 は、ガレージドアを開閉するように構成されたボタンを押すためのオプションを含んでもよい。いくつかの実施形態において、電源 1 3 0 1 は、通信トランシーバを有するオートメーションシステム（例えば、ホームオートメーションシステム）を有してもよい住居地区または商業地区内に配置されてもよい。負荷 1 3 0 2 に充電するためにケーブル 1 3 2 0 を使用する間、通信デバイス 1 3 1 0 は、オートメーションシステムと通信して、オートメーションシステム自体及びオートメー

40

50

ションシステムに結合された構成要素を制御してもよい。例えば、通信デバイス 1310 は、照明、空調、温水暖房、及びサラウンドシステムを有効にする、無効にする、またはそれらのパラメータ値（例えば、ルーメン値、温度値）を設定するように、オートメーションシステムに指示してもよい。

#### 【0133】

いくつかの実施形態において、センサ（複数可）/センサインターフェース（複数可）1304 は、容量変位センサ、ドップラー効果に基づくセンサ、渦電流センサ、誘導センサ、磁気センサ、磁気近接信管、光検出器、レーザー距離計、電荷結合デバイス、赤外線センサ、レーダーに基づくセンサ、ソナー、超音波トランスデューサ、ホール効果センサ等の近接センサを使用して、負荷 1302 及び/または電源 1301 への近接を感知するように構成されてもよい。ユーザインターフェース 1312 は、ケーブル 1320 が負荷 1302 及び/または電源 1301 に近接したときに、ユーザに視覚的及び/または聴覚的に警告してもよい。ユーザインターフェース 1312 は、ケーブル 1320 がケーブル 701 の接続点から負荷 1302 および/または電源 1301 に近づくまたは遠くなるにつれて、ユーザに視覚的及び/または聴覚的に警告してもよい。ユーザインターフェース 1312 は、負荷 1302 の接続点及び/または電源 1301 への近接及び/または接続状況の視覚的及び/または聴覚的指示を提供してもよい。例えば、ケーブル 1320 は、負荷 1302 にプラグ接続されるように構成されてもよい。ユーザインターフェース 1312 は、ケーブル 1320 の接続点と負荷 1302 の接続点との間の距離、方向、及び/または整列を視覚的に表示してもよい。ユーザインターフェース 1312 は、ケーブル 1320 の接続点と負荷 1302 の接続点との間の距離、方向、及び/または整列に基づいて、異なる聴覚的警報を提供してもよい。聴覚的警報は、ケーブル 1320 の接続点と負荷 1302 の接続点及び/または電源 1301 との間の距離、方向、及び/または整列を知らせる、周期的音声ピン（例えば、ピープ音）、ブザー音、及び/または音声メッセージであってもよい。例として、警報は、周期的音声ピンであってもよく、負荷 1302（例えば、EV 107）がケーブル 1320 に近づくにつれて、音声ピンの周波数を増加させてもよく、及び/または音声ピンのデシベルレベルを増加させてもよい。負荷 1302 がケーブル 1320 から遠ざかるにつれて、音声ピンの周波数を減少させてもよく、及び/または音声ピンのデシベルレベルを減少させてもよい。

#### 【0134】

センサ（複数可）/センサインターフェース（複数可）1304 は、例えば、視覚的感知または磁氣的感知を使用して、負荷 1302 及び/または電源 1301 への近接を感知するように構成されてもよい。負荷 1302 及び/または電源 1301 は、センサ/センサインターフェース 601 に結合され、それによって感知することができるデバイスを有してもよい。いくつかの実施形態において、通信デバイス 1310 は、負荷 1302 内の内部センサ（複数可）によって感知された負荷 1302 から、ケーブル 1320 の接続点と負荷 1302 の接続点との間の距離、方向、及び/または整列を受信してもよい。いくつかの実施形態において、通信デバイス 1310 は、電源 1301 内の内部センサ（複数可）によって感知された電源 1301 から、ケーブル 1320 の接続点と電源 1301 の接続点との間の距離、方向、及び/または整列を受信してもよい。例えば、通信ケーブル 1310 は、ケーブル 1320 が負荷 1302 から 2 フィート離れている旨の、及びケーブル 1320 が負荷 1302 内のレセプタクルから 45 度（反時計回り）である旨の指示を受信してもよい。

#### 【0135】

いくつかの実施形態において、センサ（複数可）/センサインターフェース（複数可）1304 は、ケーブル 1320 の周囲の運動、及び別の物体と該ケーブルとの接触を感知するように構成されてもよい。例えば、センサ（複数可）/センサインターフェース（複数可）1304 は、負荷 1302 及び/または電源 1301 からケーブル 1320 を接続解除しようとする個人を検出するように構成されてもよい。通信デバイス 1310 は、警報をユーザインターフェースに伝送するように構成されてもよく、これは、運動の結果と

10

20

30

40

50

して、警報を表示してもよく、聴覚的音声を出力してもよく、及び/または有形の警報（例えば、振動）を出力してもよい。通信デバイス1310は、感知された運動が、構成された値を超えたときに、警報を提供するように構成されてもよい。ユーザインターフェースは、モバイル電話、タブレット、コンピュータ、腕時計等上にあってもよい。警報の結果として、ユーザには、いつ誰が負荷1302からケーブル1320を接続解除しようとしたかが知らされ、これは、負荷1302を盗もうとしている個人を表してもよい。

#### 【0136】

以下、図12を参照すると、図12は、例示的な実施形態による、図11のケーブル1320の一部であってもよいコネクタ1205の例示的な実施形態を示す。コネクタ1205は、ケーブル（例えば、ケーブル1320）の端部に配置されてもよく、また、ケーブルアタッチメント1206においてケーブルに接続してもよい。コネクタ1205は、コネクタ1205の快適でバランスのとれた保持のために設計されたハンドル1207を有してもよい。コネクタ1205は、図11の電源1301及び/または負荷1302等の電源及び/または負荷に接続するように構成されたピン1209を更に有してもよい。ピン1209は、電源から負荷に電流及び/または電力を転送するための1つ以上のピンを有してもよい。ピン1209は、制御ピン、近接検出ピン、通信ピン、及び接地接続ピンを更に含んでもよい。いくつかの実施形態において、ピン1209は、通信ピンを含んでもよい。通信ピンは、例えば、ツイストペア通信ケーブル、光ファイバデータケーブル、または任意の他の通信ケーブルを使用して、信号を転送してもよい。コネクタ1205は、負荷及び/または電源のコンセントにクリックオンするように構成された安全機構1208を有してもよい。安全機構1208は、負荷及び/または電源からのコネクタ1205及びピン1209の不慮の接続解除を防止してもよい。

10

20

#### 【0137】

いくつかの実施形態において、センサ（複数可）/センサインターフェース（複数可）1304、電力変換器1306、及びユーザインターフェース1312等の、図11のケーブル1320の構成要素の一部または全部は、ケーブル1320内ではなく、コネクタ1205内/上に物理的に位置付けられてもよい。すなわち、センサ（複数可）/センサインターフェース（複数可）1304、電力変換器1306、通信デバイス1310、コントローラ1308、及びユーザインターフェース1312のうちの一つ以上は、ケーブル1320内/上ではなく、コネクタ1205内/上に位置付けられてもよい。いくつかの事例において、コネクタ1205は、ケーブル1320の上で列記した構成要素の各々を含んでもよい。そのような事例において、コネクタ1205は、基本ケーブルの端部に結合されてもよい。基本ケーブルは、ケーブルの各端部上の導線、絶縁シース、及び1つ以上の接続点を含む、典型的なケーブルであってもよい。基本ケーブルは、ケーブル1320の上で列記した構成要素（例えば、センサ（複数可）/センサインターフェース（複数可）1304、電力変換器1306、通信デバイス1310、コントローラ1308、及びユーザインターフェース1312）を含まない。コネクタ1205と基本ケーブルとの結合の結果として、基本ケーブルは、ケーブル1320の種々の上で列記した構成要素の機能を伴って改造され、及び/または別様には該機能を備える。

30

#### 【0138】

他の事例において、コネクタ1205は、ケーブル1320の上で列記した構成要素のいくつかを含んでもよく、また、ケーブルは、上で列記した構成要素の残りを含んでもよい。例えば、コネクタ1205は、電力変換器1306と、通信デバイス1310と、コントローラ1308と、ユーザインターフェース1312とを含んでもよい。そのような例において、ケーブルは、センサ（複数可）/センサインターフェース（複数可）1304を含んでもよい。結合されると、コネクタ1205の種々の構成要素は、ケーブルの種々の構成要素と通信してもよく、及び/または別様には相互作用してもよい。

40

#### 【0139】

コネクタ1205は、剛性材料から生成されてもよく、一方で、ケーブルの残りは、より柔軟な材料から生成されてもよい。ケーブルの柔軟性は、一方の端部上で電力デバイス

50

に接続し、第2の端部において負荷に接続することをより容易にし得る。コネクタ1205の剛性度は、コネクタ1205に含まれる構成要素を保護し得る。例えば、ケーブルは、一方の端部でIIEVCに接続し、もう一方でEVに接続してもよい。IIEVC及びEVは、必ずしも互いに垂直及び/または水平に整列されとは限らず、ケーブルの柔軟性がIIEVC及びEVの接続を容易にし得る状況を生じさせる。しかしながら、ケーブルは、外傷に晒され得る(例えば、EVは、関連付けられた充電ケーブルの上を定期的に走ってしまう場合があり、または充電ケーブルが落とされる場合がある)ので、特定の構成要素を保護的な剛性コネクタ1205内に位置付けることが有益であり得る。

#### 【0140】

いくつかの実施形態において、ユーザインターフェース1312は、ケーブル1320内/上ではなく、コネクタ1205に統合または載置されてもよい。図12において、ユーザインターフェース1312は、ユーザインターフェース1312と同じ機能を含むユーザインターフェース1204として描写される。コネクタ1205に統合されているユーザインターフェース1204の1つの例は、コネクタ1205の外側構造の一部として、ユーザインターフェースを使用することであってもよい。コネクタ1205は、ボタン1210を含んでもよく、該ボタンは、(図12に示される)ユーザインターフェース1204のスクリーンと別個であってもよく、または(タッチスクリーン(図示せず)の一部として)ユーザインターフェース1204の一部であってもよい。ユーザインターフェース1204は、ケーブル(例えば、ケーブル1320)及びコネクタ1205を流れる電力によって給電されてもよい。代替的に、ユーザインターフェース1204は、ケーブルを流れる電力(例えば、負荷を充電するための電力)を提供する電源と別個の、外部電源(例えば、バッテリー、光起電セル等)によって給電されてもよい。

10

20

30

40

50

#### 【0141】

いくつかの実施形態において、ピン1209は、コネクタ1205から突出させてもよく、コネクタ1205は、ピン保護体1211を含んでもよい。保護体1211は、ピン1209が、外部の物体または表面によって損傷することを防止してもよい。いくつかの実施形態において、ピン1209は、平坦であってもよく、また、接触によって負荷及び/または電源に接続するように設計されてもよい。いくつかの実施形態において、コネクタ1205は、磁力を使用して、負荷及び/または電源に接続するように構成されてもよい。保護体1211及び/またはピン1209は、部分的または完全に磁化されてもよく、よって、コネクタ1205を負荷または電源に接続するときに、ピン1209を受け取るように設計されたレセプタクル部は、コネクタ1205に接続するように、ならびにピン1209の配置に従ってコネクタ1205と共に整列するように構成されてもよい。コネクタ1205を負荷または電源に接続する磁力は、コネクタ1205の不慮のプラグの接続解除を防止してもよい安全機構として機能してもよい。例えば、人間は、500ニュートン[N]の力を印加してもよい。ピン保護体1211と負荷内のレセプタクルソケットとの間に磁力を生じさせ、750[N]に設定された場合、負荷からのコネクタ1205の不慮の接続解除が防止されてもよい。磁力は、電力を使用してコネクタ1205内で生じさせてもよく、及び/または負荷または電源内のそれぞれのプラグ内で生じさせてもよい。

#### 【0142】

いくつかの実施形態において、コネクタ1205は、ラッチ等の機械的係止部(図示せず)を使用して、負荷または電源のそれぞれのレセプタクルにプラグ接続し、係止してもよい。コネクタ1205は、機械鍵またはコントローラによって起動される電気鍵を使用して、そのそれぞれのレセプタクルに係止し、そこから係止解除してもよい。コネクタ1205は、係止部の鍵穴を介して、機械鍵を受け取るように設計された係止部1213を有してもよく、また、鍵の位置に応じて、コネクタ1205を負荷及び/または電源に対して係止及び係止解除するように構成されてもよい。加えて、または代替的に、鍵は、電気鍵であってもよく、係止部1213は、有線接続を介して、電気と通信するように設計されてもよく、該通信は、鍵が係止部1213の表面(例えば、鍵穴を画定する係止部1

213の表面)に接触したときに確立されてもよい。係止部1213は、電気鍵との接触に応じて、係止及び/または係止解除するように構成されてもよい。例えば、第1の接触が係止部1213を係止させ、第2の(例えば、次の)接触が係止部1213を係止解除させてもよい。加えて、または代替的に、鍵は、近接鍵であってもよく、係止部1213は、近接鍵が係止部1213の予め設定された距離(例えば、1メートル、10メートル)以内にあるときに、近接鍵との接続を自動的に確立し、通信するように設計されてもよい。係止部1213は、近接鍵が係止部1213に近づいた(例えば、最大の所定距離内にある)ときに、係止解除するように構成されてもよい。係止部1213は、近接鍵が係止部1213の近くにない(最大の所定距離から外れた)ときに、係止するように構成されてもよく、これは、該係止部と近接鍵との接続を失うことによって判定されてもよい。

10

#### 【0143】

いくつかの実施形態において、係止部1213の鍵穴の中へ嵌合するように設計された鍵は、コネクタ1205に接続するように構成された電源及び/または負荷にピン保護体1211を係止するように構成された磁力を作動させてもよい。コネクタ1205を電源及び/または負荷に係止することは、未許可の手が、それぞれの電源及び/または負荷からコネクタ1205を接続解除及びプラグ接続解除することを防止してもよい。

#### 【0144】

いくつかの実施形態において、コネクタ1205は、指紋スキャナ1212を含んでもよい。指紋スキャナ1212は、そのそれぞれのレセプタクルプラグに対してコネクタ1205の係止部1213を係止/係止解除するように構成されてもよい。コネクタ1205は、磁力を使用して係止されてもよく、指紋スキャナ1212は、磁力を有効または無効のいずれかにすることによって、コネクタ1205を係止または係止解除するように構成されてもよい。異なる実施形態において、コネクタ1205は、ラッチ等の機械的係止(図示せず)を使用して、電源または負荷のレセプタクル保持表面に係止してもよい。指紋スキャナ1212は、ラッチを1つの位置から第2の位置へ(または逆も同じように)移動させてもよく、第1の位置は、コネクタ1205を電源または負荷の対応するレセプタクル保持面に係止するように構成されてもよく、第2の位置は、電源または負荷の対応するレセプタクル保持面からコネクタ1205を係止解除するように構成されてもよい。コネクタ1205は、1つ以上のボタン1210またはユーザインターフェース1312/1204を押圧することによって、そのそれぞれのレセプタクルに対して係止及び/または係止解除してもよい。指紋スキャナ1212は、ボタン1210またはユーザインターフェース1312/1204において係止/係止解除オプションを有効にしてもよい。いくつかの実施形態において、コネクタ1205は、携帯電話またはコンピュータ上で動作するアプリケーション等の、遠方からケーブル1320と通信するように構成された遠隔ユーザインターフェースを使用して、負荷及び/または電源に対して接続及び/または接続解除してもよい。コネクタ1205は、遠隔ユーザインターフェースを使用して、負荷及び/または電源に対して遠隔で接続及び/または接続解除してもよい。

20

30

#### 【0145】

以下、図13を参照すると、該図は、例示的な実施形態による電力システム900aのブロック図を示す。電力システム900aは、ケーブル1320と、電源1301と、負荷1302とを含んでもよい。ケーブル1320は、電源1301と負荷1302との間に接続してもよく、ケーブル1320の一方の端部は、電源1301に結合するように設計され、ケーブル1320のもう一方の端部は、負荷1302に結合するように設計される。電力システム900aは、ユーザインターフェース1312を含んでもよく、これは、ユーザインターフェース1312がケーブル1320に接続され、追加され、または載置されてもよいように、ケーブル1320の拡張部であってもよい。ユーザインターフェース1312は、ユーザインターフェース704/1204と同じ情報を表示してもよく、また、同じユーザインターフェース機能を有してもよい。ユーザインターフェース1312は、バッテリー、光起電セル等の、ケーブル1320に関する外部電源によって給電されてもよい。いくつかの実施形態において、ユーザインターフェース1312は、ケーブ

40

50

ル 1 3 2 0 に電磁的に結合されてもよく、また、電磁気な方法を使用して、ケーブル 1 3 2 0 から電力を引き出すことによって給電されてもよい。いくつかの実施形態において、ケーブル 1 3 2 0 は、センサ（複数可）/センサインターフェース（複数可）1 3 0 4 と、電力変換器 1 3 0 6 と、コントローラ 1 3 0 8 と、通信デバイス 1 3 1 0 とを含んでもよい。

#### 【0146】

以下、図 1 4 A を参照すると、該図は、例示的な実施形態によるアドオンクランプ 1 4 0 0 a を示す。クランプ 1 4 0 0 a は、先端部 1 4 0 3 a を使用して締着してもよく、先端部 1 4 0 3 a は、分離される（「開かれる」と称される）ように、及び接合される（「閉じられる」と称される）ように構成されてもよい。クランプ 1 4 0 0 a は、ハンドル 1 4 0 1 a を有してもよく、圧力がハンドル 1 4 0 1 a に印加された結果としてクランプ 1 4 0 0 a を開くように、及びハンドル 1 4 0 1 a への圧力が不足した結果としてクランプ 1 4 0 0 a を閉じるように構成される。クランプ 1 4 0 0 a は、デフォルト位置、例えば、（図 1 4 A に示されるような）閉じた位置を有するように設計されていてもよい。クランプ 1 4 0 0 a は、ばね 1 4 0 4 によってデフォルト位置に付勢されてもよく、該ばねは、ばねによって発生された力を使用してクランプ 1 4 0 0 a をデフォルトの閉じた位置に強制するように構成される。いくつかの実施形態において、力は、ばねのモーメントを使用して発生されてもよい（すなわち、 $M = k \times$  であり、式中、 $M$  は、ばねのモーメントであり、 $k$  は、ばね係数であり、 $\theta$  は、クランプ 1 4 0 0 a が閉じられたときと比較したハンドル 1 4 0 1 a 間の角度である）。いくつかの実施形態において、ハンドル 1 4 0 1 a は、クランプ 1 4 0 0 a の把持を容易にするために、互いに平行である領域を有してもよい。いくつかの実施形態において、ユーザインターフェース 1 4 0 2 a は、クランプ 1 4 0 0 a に載置されてもよい。ユーザインターフェース 1 4 0 2 a は、図 1 3 のユーザインターフェース 1 3 1 2 と同じまたは類似であってもよい。

#### 【0147】

クランプ 1 4 0 0 a は、E V 充電ケーブル及び/または E V 充電コネクタを締着するように設計されてもよい。例えば、クランプ 1 4 0 0 a が開位置にあるときに、クランプ 1 4 0 0 a は、E V 充電ケーブル及び/または E V 充電コネクタを受け取ってもよい。クランプ 1 4 0 0 a が閉位置にあるときに、クランプ 1 4 0 0 a の内面は、E V 充電ケーブル及び/または E V 充電コネクタの外面に接触するようにサイズ決定されてもよい。クランプ 1 4 0 0 a は、クランプ 1 4 0 0 a の内面と、E V 充電ケーブル及び/または E V 充電コネクタの外面との間の摩擦嵌めの結果として、E V 充電ケーブル及び/または E V 充電コネクタに固定的に結合させてもよい。クランプ 1 4 0 0 a は、同様に、クランプ 1 4 0 0 a によって E V 充電ケーブル及び/または E V 充電コネクタの外面に印加された圧力の結果として、E V 充電ケーブル及び/または E V 充電コネクタに固定的に結合させてもよい。圧力は、ばね 1 4 0 4 によって発生されてもよい。

#### 【0148】

以下、図 1 4 B を参照すると、該図は、例示的な実施形態によるアドオンクランプ 1 4 0 0 b の実施形態を示す。クランプ 1 4 0 0 b は、クランプ 1 4 0 0 a の構成要素と同じまたは類似である構成要素を含んでもよく、ハンドル 1 4 0 1 b、先端部 1 4 0 3 b、及びばね機構 1 4 0 4 は、それぞれ、ハンドル 1 4 0 1 a、先端部 1 4 0 3 a、及びばね 1 4 0 4 と同じであってもよい。クランプ 1 4 0 0 b はまた、クランプ 1 4 0 0 a と同じ様式で、E V 充電ケーブル及び/または E V 充電コネクタを締着してもよい。ユーザインターフェース 1 4 0 2 b（例えば、スクリーン）は、ジョイント 1 4 0 6 及び 1 4 0 7 を介して、クランプ 1 4 0 0 b に接続されてもよい。ジョイント 1 4 0 6 及び 1 4 0 7 は、ユーザインターフェース 1 4 0 2 b の位置及び/または角度を調整するように構成されてもよい。例えば、ジョイント 1 4 0 6 及び 1 4 0 7 は、ユーザがユーザインターフェース 1 4 0 2 b を調整していないときにジョイント 1 4 0 6 及び 1 4 0 7 がユーザインターフェースをクランプ 1 4 0 0 b に対して固定位置に保持するように一定量の旋回抵抗を保持しながら、ユーザがユーザインターフェース 1 4 0 2 b を調整するときに旋回するように構

10

20

30

40

50

成されてもよい。ユーザインターフェース1402bは、スクリーンであってもよく、また、本明細書で説明される任意のユーザインターフェース（例えば、図13のユーザインターフェース1312）と同じ機能を含んでもよい。

#### 【0149】

以下、図15を参照すると、例示的な実施形態によるコネクタ1500を示す。いくつかの実施形態において、クランプ1501は、コネクタ1500を締着及び締着解除するように設計されていてもよい。クランプ1501は、クランプ1400aまたは1400bの構成要素と同じまたは類似である構成要素を含んでもよい。クランプ1501は、コネクタ1500上に締着されてもよい。例えば、クランプ1501が開位置にあるときに、クランプ1501は、コネクタ1500を受け取ってもよい。クランプ1501が、デフォルトの付勢された閉位置にあるときに、クランプ1501の内面は、コネクタ1500の外面に接触するようにサイズ決定されてもよい。クランプ1501は、クランプ1501の内面とコネクタ1500の外表面との間の摩擦嵌めの結果として、コネクタ1500に固定的に結合させてもよい。クランプ1501は、同様に、クランプ1501によってコネクタ1500の外表面に印加された圧力の結果として、コネクタ1500に固定的に結合させてもよい。圧力は、クランプ1501のばねによって発生されてもよい。いくつかの場合において、コネクタ1500の外表面は、クランプ1501を受け取るように構成された凹部を画定する。

10

#### 【0150】

ユーザインターフェース1502は、クランプ1501に載置されてもよい。ユーザインターフェース1502は、図12のユーザインターフェース1204と同じ情報を表示してもよく、また、同じ機能を含んでもよい。ユーザインターフェース1502は、ケーブルコネクタ1500を通して流れる電力（例えば、負荷を充電するための電力）を提供する電源と別個の、外部電源（例えば、バッテリー、光起電セル等）によって給電されてもよい。いくつかの実施形態において、ユーザインターフェース1502は、クランプ1501がコネクタ1500に締着されているときに、コネクタ1500に接続されたケーブルによって給電されてもよい。いくつかの実施形態において、クランプ1501は、コネクタ1500に磁氣的に結合されてもよく、よって、コネクタ1500が電力を転送しているときに、クランプ1501は、ユーザインターフェース1502に電力を転送してもよい。

20

30

#### 【0151】

以下、図16を参照すると、該図は、例示的な実施形態によるケーブルアドオン1600を示す。ケーブルアドオン1600は、EVを電源に接続するように構成されたケーブルに接続してもよい。ケーブルアドオン1600は、接続点1601においてケーブルに接続するように設計されてもよく、また、ピン1605を使用してEVに接続してもよい。ケーブルアドオン1600は、ケーブルの安全機構（例えば、図12の安全機構1208）を保持するように構成された空洞1602を有してもよい。安全機構1604は、EVまたは電源にクリック止めするように設計されていてもよい。安全機構1604は、ケーブルアドオン1600が適切な噛み合い（例えば、EVまたは電源の保持タブ）から偶然に接続解除することを防止する、L字形のラッチであってもよい。安全機構1604は、負荷及び/または電源に電氣的に結合させるように設計された電子機器を含んでもよく、またはそこに接続されてもよい。安全機構1604を負荷及び/または電源に接続するときに、安全機構1604の電子機器は、接続点1601において接続されたケーブルを通した、及びケーブルアドオン1600を通した電力の転送を有効にしてもよい。例えば、安全機構1604は、負荷内の回路に電氣的に結合するように構成された抵抗器を収容してもよい。安全機構1604内に収容された抵抗器は、負荷内の回路が（例えば、インピーダンスの検出によって）安全機構1604内に収容された抵抗器を感知したときに、電力の流れが可能になるという意味で、「鍵」としての役割を果たしてもよい。安全機構1604の抵抗器が負荷の回路によって感知されないときに、電力の流れは、無効にされる。安全機構1604内に収容された抵抗器の感知は、安全機構1604内に収容され

40

50

た抵抗器で短絡された分岐を通る電流の流れを感知するように構成される、負荷内の電流センサで行われてもよい。

【0152】

ケーブルアドオン1600は、ケーブルと負荷との間のアダプタとして、及び/または電源とケーブルとの間のアダプタとして機能してもよい。第1の実施形態において、ピン1605は、接続点1601に接続するように設計されたピンと同じであってもよい。第2の実施形態において、ピン1605は、接続点1601に接続するように設計されたピンと異なってもよい。ケーブルアドオン1600は、ボタン1607及びユーザインターフェース1606を含んでもよく、これらは、それぞれ、図12のボタン1210及びユーザインターフェース1204と類似する機能を含んでもよい。

10

【0153】

以下、図17Aを参照すると、該図は、例示的な実施形態による電力システム1700のブロック図を示す。いくつかの実施形態において、電力システム1700は、ケーブル1703と負荷1702との間に配置され、かつそれらに結合された、ケーブルアドオン1700bを有してもよい。ケーブルアドオン1700bは、センサ(複数可)/センサインターフェース(複数可)17601b及び電力変換器17602bを含んでもよく、これらは、図10の類似する構成要素と同じ機能を有してもよい。いくつかの実施形態において、センサ(複数可)/センサインターフェース(複数可)17601bは、ケーブル1703の出力の電流、電圧、及び/または電力を感知するように構成されてもよい。いくつかの実施形態において、センサ(複数可)/センサインターフェース(複数可)17601bは、負荷1702の入力の電流、電圧、及び/または電力を感知するように構成されてもよい。電力変換器17602bは、ケーブルアドオン1700b内に配置されてもよく、また、第1の電流及び第1の電圧のケーブル1703からの電力を、第2の電流及び第2の電圧の電力に変換して、負荷1702に充電するように構成されてもよい。電力変換器17602bは、例えば、DC-DC変換器(例えば、バック変換器、ブースト変換器、バック+ブースト変換器、フライバック変換器、フォワード変換器、バック-ブースト変換器、またはチャージポンプ変換器)であってもよい。

20

【0154】

いくつかの実施形態において、電力システム1700は、電源1701とケーブル1703との間に配置され、かつそれらに結合されたケーブルアドオン1700aを有してもよい(ケーブルアドオン1700a及び1700bは、類似または同じであってもよい)。ケーブルアドオン1700aのセンサ(複数可)/センサインターフェース(複数可)17601aは、電源1701の出力において電流、電圧、及び/または電力の値を感知してもよく、及び/またはケーブル1703への入力において電流、電圧、及び/または電力を感知してもよい。電力変換器17602aは、例えば、DC-DC変換器(例えば、バック変換器、ブースト変換器、バック+ブースト変換器、フライバック変換器、フォワード変換器、バック-ブースト変換器、またはチャージポンプ変換器)であってもよい。

30

【0155】

ケーブルアドオン1700a~bは、それぞれ、コントローラ17605a~bを含んでもよい。コントローラ17605a~bは、図10のコントローラ1308と同じ機能を有してもよい。コントローラ17605aは、電力変換器17602aを制御してもよく、よって、センサ(複数可)/センサインターフェース(複数可)17601aによって読み込まれた電気パラメータ(例えば、電力、電圧、及び電流)の値に依存して、電力変換器17602aは、ケーブルアドオン1700aからの出力電流及び電圧値、ならびにケーブルアドオン1700bへの入力電流及び電圧値を設定してもよい。コントローラ17605bは、電力変換器17602bを制御してもよく、ケーブルアドオン1700bへの入力においてセンサ(複数可)/センサインターフェース(複数可)1304bによって感知された電気パラメータの値に従って、負荷1702への入力における電気パラメータの値を調整してもよい。

40

50

## 【0156】

電力システム1700は、電源1701に電氣的に結合されたケーブルアドオン1700aと、負荷1702に電氣的に結合されたケーブルアドオン1700bとを有するケーブル1703を有してもよい。いくつかの実施形態において、電源1701は、第1の電圧及び第1の電流の電力を出力してもよく、ケーブルアドオン1700aは、ケーブル1703が第2の電圧及び第2の電流で電力を転送するように構成されてもよいので、または転送することがより効率的であり得るので、第1の電圧を第2の電圧に調整し、また、第1の電流を第2の電流に調整してもよい。ケーブルアドオン1700bは、負荷1702が第3の電圧及び電流の電力を受け取るように構成されてもよいので、第2の電圧を第3の電圧に調整し、第2の電流を第3の電流に調整してもよい。

10

## 【0157】

ケーブルアドオン1700a及び1700bは、それぞれ、通信デバイス17604a及び17604bを含んでもよい。通信デバイス17604a及び17604bは、図10に類似して番号付けされた通信デバイス1310と同じ機能を有してもよい。

## 【0158】

ケーブルアドオン1700a及び1700bは、それぞれ、ユーザインターフェース1704a及び1704bを含んでもよい。ユーザインターフェース1704a及び1704bは、図11に類似して番号付けされたユーザインターフェース1312と同じ機能を有してもよい。

20

## 【0159】

以下、図17B～17Cを参照すると、該図は、例示的な実施形態による、ケーブルアドオン1712に接続するように構成されたコネクタ1705の例示的な実施形態を示す。図17Bは、ケーブルアドオン1712がコネクタ1705に接続された事例を示し、図17Cは、ケーブルアドオン1712がコネクタ1705から接続解除された事例を示す。コネクタ1705の安全機構1707は、実質的にL字形状のラッチであってもよく、また、ケーブルアドオン1712の空洞1713にクリック止めするように構成されてもよく、よって、ラッチは、空洞1713の保持表面及びケーブルアドオン1712のタブに係合し、その結果として、コネクタ1705をケーブルアドオン1712と係合させる。ピン1714は、ケーブルアドオン1712の入力1715にプラグ接続するように構成されてもよく、一方で、ケーブルアドオン1712は、そのレセプタクルでピン保護体1716を受け取るように設計されてもよい。コネクタ1705のピン1714は、ケーブルアドオン1712のピン1709と異なって、または同じように配設され、成形され、及び/またはサイズ決定されてもよい。コネクタ1705は、ハンドル1706を提供するように成形されてもよい。コネクタ1705は、例えば、機械的係止（図示せず）を使用して、電源1701等の電源または負荷1702等の負荷のレセプタクル保持表面に係止してもよい。コネクタ1705は、コネクタ1205に関して上で提供され、説明されたものと類似する特徴及び/または機能を含んでもよい。

30

## 【0160】

いくつかの実施形態において、ユーザインターフェース1710は、ケーブルアドオン1712に電氣的及び/または磁氣的に結合されてもよく、また、コネクタ1705及びケーブルアドオン1712を通して流れる電力から電力を引き出してもよい。ユーザインターフェースは、図12のユーザインターフェース1204と同じ機能を有してもよく、また、同じ情報を表示してもよい。いくつかの実施形態において、ユーザインターフェース1710は、外部電源（例えば、バッテリーまたは光起電セル）によって給電されてもよい。

40

## 【0161】

いくつかの実施形態において、ユーザインターフェース1710は、タッチスクリーンを含んでもよい。いくつかの実施形態において、ユーザインターフェース1710は、ボタン1711が、表示されたオプションを選択してもよいように、またはユーザインターフェース1710を制御してもよいように、ボタン1711に結合されてもよい。ユーザ

50

インターフェース 1710 は、(ディスプレイまたは可聴メッセージを介して)充電の状態(パーセンテージ及び/または値として示される)、負荷に必要とされる電圧、ケーブルの現在の電圧、ケーブルアドオン 1712 の現在の電圧、ケーブル 1703 を通って流れている電力量、ケーブルアドオン 1712 を通って流れている電力量、ケーブル 1703 内の温度、コネクタ 1705 内の温度、ピン 1709 に接続された負荷内の温度、ケーブルアドオン 1712 に対するピン 1714 の接続状況、負荷に対するピン 1709 の接続状況、及び EV の計画された旅行等の今度の目的に対して充電が十分かどうか(例えば、ユーザが予め設定した目的地まで進行するために、現在、EV が十分な電力充電している)の通知、のうちの 1 つ以上を出力してもよい。ケーブルアドオン 1712 は、可聴警報(例えば、ベル音、ブザー、ピープ音、音声)を有してもよく、プラグからのケーブルの接続解除、充電の終了、充電中のエラー等に対して警報する。

10

**【0162】**

以下、図 18 を参照すると、該図は、例示的な実施形態よる、ケーブル(例えば、ケーブル 1320 / 1703)を使用して、負荷(例えば、負荷 110 / 1302 / 1702)を充電するための方法 1800 のフローチャートを例示する。ステップ 1801 は、ケーブルを負荷に結合させることを含む。いくつかの実施形態において、負荷は、電源(例えば、電源 101 / 501n / 701 / 1301 / 1701)から電力を受け取るように構成された EV(例えば、EV 506 / 706)であってもよい。いくつかの実施形態において、ケーブルの第 1 の端部は、電源に永続的に接続されてもよく、他の実施形態において、ケーブルは、ケーブルの第 1 の端部に配置されたコネクタ(例えば、コネクタ 1205 / 1500 / 1705)を使用して、電源に対してプラグを接続及び接続解除するように設計されてもよい。ケーブルの第 1 の端部の反対側にある第 2 の端部は、負荷に接続するように構成されたコネクタを含んでもよく、負荷は、プラグのコネクタを受け取るように設計されたレセプタクルを含んでもよい。

20

**【0163】**

ステップ 1802 で、ケーブルの第 1 及び/または第 2 の端部に配置されたコネクタ内に収容されたセンサ(例えば、センサ間インターフェース 217 / 601)は、コネクタと、負荷及び/または電源内のレセプタクルとの間の接続を感知してもよい。コネクタと負荷及び/または電源との間の接続は、対応するレセプタクル内のコネクタの配置を含んでもよい。コネクタは、対応するレセプタクル内に配置された電子機器構成要素に結合させるように構成された電力回路(例えば、電力変換器 103 / 203 / 303 / 503 / 703 / 1306 / 17602a / 17602b)を有してもよく、よって、コネクタがレセプタクル内に正しく配置されたときに、レセプタクル内の電子機器構成要素は、コネクタ内の電源回路に結合され、電子機器構成要素は、電源回路内の電気パラメータ(例えば、電圧、電流、インピーダンス)を変化させてもよく、センサ(複数可)は、その変化を測定してもよい。

30

**【0164】**

センサ(複数可)に結合されるコントローラ(例えば、コントローラ 213 / 313 / 510 / 715 / 1308 / 1760a / 17605b)は、コネクタのレセプタクルへの接続がある場合にセンサ(複数可)の測定値に従って判定してもよい。接続に成功した場合、通信デバイスは、電力の転送を開始するように電源に信号送信してもよく、及び/または(例えば、方法 600 / 610 / 800 のステップにおいて)電力の引き出しを開始するように負荷に信号送信してもよい。いくつかの実施形態において、ケーブルは、負荷の充電及び電源によって出力された電力に関する特定の値及び警報を表示するように構成された、ユーザインターフェース(例えば、GUI 400、ユーザインターフェース 1204 / 1312 / 1502 / 1606 / 1704a / 1704b)を有してもよい。ユーザインターフェースは、ケーブルが電源及び/または負荷に対して正しく成功裏に接続及び/または接続解除されたかどうかを表示してもよく、及び/または可聴的に警告してもよい。

40

**【0165】**

50

ステップ1803で、ケーブル内の通信デバイスから、コネクタのレセプタクルへの接続に成功した旨の、及び/または電力の転送を開始しても安全である旨の信号を受信した後に、電力が、ケーブルを介して、電源から負荷に転送される。電力を転送しているときに、ステップ1804は、転送されている電力の電気パラメータの値を測定することを含んでもよい。電気パラメータとしては、電力送達の電圧レベル、電力送達の電流レベル、ならびに/または電流及び電圧を乗算することによって計算されてもよい電力レベルを挙げてもよい。いくつかの実施形態において、ユーザインターフェースは、負荷の電圧値、ケーブルを通して流れる電流のレベル、ケーブルの温度、ケーブルの電圧、ケーブルを通して流れる電力量等の、充電のレベルを表示してもよい。

#### 【0166】

コネクタが負荷に接続されたときに、コネクタの通信デバイス(例えば、通信デバイス1310/17604a/17604b)は、負荷が受け取るために安全かつ最適である電気パラメータの値を負荷から受信してもよい。いくつかの実施形態において、負荷が受け取るために安全かつ最適である電気パラメータの値は、負荷から値を受信するように構成された、負荷に結合された仲介デバイス(例えば、アダプタデバイスまたは改造通信デバイス)によって受信される。いくつかの実施形態において、負荷が受け取るために安全かつ最適である電気パラメータの値は、負荷自体によって受け取られる。いくつかの実施形態において、コネクタ内のセンサ(複数可)は、負荷の特定の電気パラメータを感知してもよく、また、ルックアップテーブルを使用してコントローラによって行われる評価に従って、他の電気パラメータのどの値が安全であり得るかを判定してもよい。例えば、コネクタ内のセンサ(複数可)は、負荷の電圧が12[V]であることを感知してもよく、コントローラは、固有のルックアップテーブルに従って、負荷の種類を考慮して、安全な電流が5[A]であってもよいと決定してもよい。

#### 【0167】

ステップ1805で、コネクタ内に収容されたコントローラは、センサ(複数可)によって測定された電気パラメータの値を、負荷の電気パラメータと比較してもよい。電源から負荷に転送されている電力の電気パラメータの値が、通信デバイスによって受け取られる電気パラメータの値に関して安全である場合、ステップ1807で、電力の転送が続けられてもよく、負荷は、電源によって充電されてもよい。いくつかの実施形態において、ユーザインターフェースは、どの電気パラメータが安全なレベルであり、どれが安全でないかを含む、電気パラメータの値が安全であるかどうかを示す表示及び/または警報を提供してもよい。

#### 【0168】

転送されている電力の電気パラメータの値が、通信デバイスによって受信された電気パラメータの値に関して安全ではなかった場合、ステップ1806で、電力が、全ての電気パラメータを安全なレベルにするように調整されてもよい。いくつかの実施形態において、電力を調整することは、安全な電気パラメータの値で電力を転送するように電源に信号送信することによって行われてもよい。いくつかの実施形態において、電力を調整することは、統合された電力変換器によって、電源から負荷へ転送される電力を変換するケーブルによって行われてもよい。いくつかの実施形態において、電力変換器は、DC/DC変換器、DC/AC変換器、AC/DC変換器、及び/またはAC/AC変換器であってもよい。統合電力変換器は、電源を負荷に接続するケーブルのコネクタ内に収容されてもよい。電気パラメータが調整された後に、電気パラメータの値は、ステップ1804で再度測定される。電気パラメータの値が安全であった場合(ステップ1805)、電力が電源から負荷へ転送され、電源が負荷に充電する(ステップ1807)。

#### 【0169】

ステップ1808は、負荷が完全に充電されたかどうか、及び/または設定された充電の状態(例えば、充電の前または途中に設定された充電の状態、例えば、85%)に従って充電されたかどうかを確認することを含む。充電の目標設定レベルに到達した(充電プロセスが終了した)場合、ケーブル内の通信デバイスは、充電プロセスが終了した旨の信

10

20

30

40

50

号を負荷から受信してもよい。いくつかの実施形態において、ケーブルは、充電の開始時に、負荷から充電の目標レベルを受信してもよい。例えば、負荷がEVである場合、負荷は、負荷が現在の充電の状態から更に23マイル走行するためのエネルギーを必要とする旨を通信デバイスに示してもよい。ケーブルは、ケーブルを通して電源から負荷に転送された電力量を測定してもよく、電力量が充電の目標レベルに到達した場合、充電プロセスが停止される。

#### 【0170】

充電プロセスが終了していない場合、電力の転送を継続し、方法は、ステップ1804に戻る。充電プロセスが終了した場合、ステップ1809で、充電プロセスが停止され、電力の転送が停止される。いくつかの実施形態において、ユーザインターフェースは、充電されたエネルギー量、及び充電されたエネルギー量によってユーザがどのくらい使用できるかを表示してもよい。例えば、負荷がEVである実施形態において、ユーザインターフェースは、負荷が何キロメートル及び/または何マイル走行できるかを表示してもよい。いくつかの実施形態において、ユーザインターフェースは、充電プロセスが終了した旨の警報を提供してもよく、警報は、スクリーン上に表示されてもよく、また、メッセージを知らせるピープ音、ブザー、及び/または音声等の、可聴警報であってもよい。

#### 【0171】

以下、図19A、19B、19Cを参照すると、該図は、例示的な実施形態による電力システム構成1900a、1900b、及び1900cのブロック図を示す。上で説明した種々の実施形態のうちいくつかは、図19A、19B、及び19Cに描写される実施例に従って実現されてもよい。図19A、19B、及び19Cに示されるように、3つの電力P1、P2、及びP3は、エンクロージャ1912に接続されて示される。P1、P2、及びP3の接続は、電力変換器1910a、1910bと発電機1908との間のそれぞれのケーブルの接続によるものであってもよい。ケーブルの機械的及び電氣的接続はどちらも、電力変換器1910a及び1910bの1つ及び複数のエンクロージャ(図示せず)に取り付けられたケーブルグランドによるものであってもよい。ケーブルの類似する機械的及び電氣的接続は、例えば、光起電(PV)ユニット1902と電源変換器1910aとの間、貯蔵部1904と電源変換器1910bとの間、及び発電機1908とエンクロージャ1912との間であってもよい。ケーブルの導線の終端を有効にする多数の端子ブロックは、エンクロージャ1912内に、ならびに電力変換器1910a及び1910bのエンクロージャ(図示せず)内に、及び発電機1908のエンクロージャ(図示せず)内に含まれてもよい。

#### 【0172】

電力P1は、光起電ユニット1902からの電力を変換する電力変換器1910aから提供されてもよい。光起電ユニット1902は、直流(DC)電力源の例であってもよい。DC電力の他の例としては、DC発電機から、バッテリーまたはスーパーキャパシタ等の貯蔵デバイスから提供されるDC電力が挙げられる。DC電力源の他の例は、例えば、ユーティリティグリッド及び/もしくはAC発電機から提供される整流されたAC電力源、またはスイッチモード電源(SMPS)に由来するDCかれ提供されてもよい。起電力ユニット1902は、種々の直列及び/または並列接続で相互接続されて、変換器1910aによって変換されたDC電力出力を提供してもよく、電力P1は、エンクロージャ1912の入力端子において終端されて、DC及び/またはAC電力の両方の多数の源を提供してもよい。DC及び/またはAC電力の両方の多数の源の例は、図5に示されるように、EV506の電源501a、・・・、501n及び502a、・・・、502nを含んでもよい。このように、例えば、変換器1910aは、IIEVC102、702、及び509の例示的な実施形態に関して示されるように、DC-DC変換器及びDC-ACインバータの両方を含んでもよい。

#### 【0173】

電力P2は、貯蔵部1904からの電力を変換する電力変換器1910bから提供されてもよい。貯蔵部1904は、バッテリーまたはスーパーキャパシタ等の貯蔵デバイスを含

んでもよい。貯蔵部は、エネルギーを貯蔵するために使用することができるだけでなく、エネルギーを、例えば、負荷 1914 等の負荷に提供してもよいので、電力 P2 の流れは、双方向性の電力の流れとして示される。電力 P2 は、エンクロージャ 1912 と電力変換器 1910b との間を接続するケーブルを通じて伝えられる、多数の DC 及び / または AC 電力を含んでもよい。このように、変換器 1910b は、充電を貯蔵部 1904 に貯蔵するために電力 P2 を変換することができる、ならびに / または DC 及び / もしくは AC 電力の両方の多数の源を提供するために貯蔵部 1904 からエンクロージャ 1912 への電力を変換することができる、変換器を提供するという特徴を提供してもよい。電力 P2 は、例えば、DC 及び / または AC 電力の両方の多数の源を提供するために、例えば、電力 P1 からの終端と共に、エンクロージャ 1912 の端子において終端されてもよい。

10

**【0174】**

電力 P3 は、電力 P1 と類似する方法で描写され、また、発電機 1908 から提供されてもよい。例えば、発電機 1908 は、燃料駆動の発電機または風力発電機であってもよい。このように、電力 P3 は、エンクロージャ 1912 と発電機 1908 との間を接続するケーブルを通じて伝えられる、多数の DC 及び / または AC 電力を含んでもよい。

**【0175】**

エンクロージャ 1912 は、ケーブル 1928 を介して電気自動車 EV 1916 に、更に、多数の負荷 1914 にも接続してもよい。ケーブル 1928 は、コネクタ 1906b を介して EV 1916 に接続してもよく、該コネクタは、EV 1916 の対応するレセプタクルコネクタ（図示せず）に接続する。コントローラ 1918 は、エンクロージャ 1912 内に含まれてもよく、該コントローラは、エンクロージャの構成が、セクタユニット 1920 の動作を介して、電源 P1、P2、及び P3 から、負荷 1914 及び / または EV 1916 の貯蔵デバイスに電力を供給することを可能にするアルゴリズムを動作させてもよい。セクタユニット 1920 は、多数のスイッチ及び / またはリレー（図 7 に示されるようなリレー 716 等）を含んでもよく、選択されたときに、セクタユニット 1920 は、多数の接続経路が、電源から貯蔵部及び / または負荷への電力の供給を有効にすることを可能にする。接続経路の種類は、図 1b ~ 1g に示される経路 113b、113c、113d、113e、113f、及び 113g、及び図 5 に示される経路 A1 ~ A7 によって示される。

20

**【0176】**

一般に、負荷 1914 としては、ユーティリティグリッド、電気モーター、ならびに、例えば、貯蔵部 1904 及び / または EV 1916 等の貯蔵デバイスを挙げてもよい。エンクロージャ 1912 に載置されるディスプレイ 208 は、GUI 400 のディスプレイと類似であってもよい。GUI 400 の特徴もまた、例えば、コネクタ 1906b の表示に含まれてもよい。

30

**【0177】**

アルゴリズムによる制御は、選択ユニット 1920 による選択が、電力 P1、P2、及び P3 によって提供される電気電力源と、負荷 1914 及び / または EV 1916 の貯蔵デバイスとの間の接続経路を選択することを可能にしてもよい。どちらの接続経路を選択したかは、エンクロージャ 1912 に接続されるユーティリティグリッドのグリッドタリフに回答してもよい。選択された接続経路はまた、負荷 1914 及び / または EV 1916 の貯蔵デバイスの電力需要に回答する接続経路を通して、電力変換器 1910a / 1910b の動作によって、電力を負荷 1914 及び / または EV 1916 の貯蔵デバイスに提供してもよい。接続経路の選択は、図 7 に示されるようなリレー 716 等のリレーの使用によるものであってもよく、該リレーは、例えば、方法 800 に従って、電力システム 700 において感知された電流に回答して切り換えてもよい。負荷 1914 及び / または EV 1916 の貯蔵デバイスの電力需要は、コントローラ 1918 に動作可能に取り付けられたセンサ（図示せず）によって感知されてもよい。選択された接続経路はまた、選択ユニット 1920 によって、エンクロージャ 1912 の入力端子において終端される電力 P1、P2、及び P3 によって提供される電気電力源から選択可能であるように、DC 及

40

50

び/またはAC入力電力もエンクロージャ1912の入力端子に提供してもよい。このように、エンクロージャ1912の入力端子へのDC及び/またはAC入力電力は、変換器1910a/1910bによって変換されて、DC及び/またはAC電力の多数の出力をエンクロージャ1912の出力端子に提供してもよい。このように、DC及び/またはAC電力の多数の出力は、エンクロージャ1912の出力端子で利用可能であってもよく、コントローラ、コントローラ1918に類似するセクタユニット、セクタユニット1920は、コネクタ1906b内に含まれてもよい。このように、エンクロージャ1912の出力端子のDC及びAC電力は、コネクタ1906b内に位置付けられた多数の電力変換器によって、負荷1914及び/またはEV1916の貯蔵デバイスの対応するコネクタレセプタクルへのDC及び/またはAC電力に変換されてもよい。代替的に、コントローラ、コントローラ1918に類似するセクタユニット、セクタユニット1920は、特に、ケーブル及び/または特にケーブル1928内に含まれてもよい。

10

**【0178】**

図19A、19B、及び19C間の違いは、コネクタ1906に関するものであってもよい。図19Bは、2つのコネクタ1906a及び1906bを示し、図中、コネクタ1906aは、エンクロージャ1912の内側に配置され、一方で、図19Aは、ケーブル1928とEV1916の貯蔵デバイスの対応するコネクタレセプタクルとの間に接続されたコネクタ1906bを有する。図19Cも同様に、エンクロージャ1912の外側に提供されたコネクタ1906Aの可能性を示すが、これは、エンクロージャ1912の対応するコネクタレセプタクル(図示せず)に接続可能であってもよい。コネクタ1906の各々は、例えば、コントローラ、コントローラ1918に類似するセクタユニット及びセンサ、セクタユニット1920、ならびにセンサ217、1304、17601a/bを含んでもよく、または含まなくてもよい。類似した方法で、電力変換器1910a及び/または1910bは、エンクロージャ1912の内側に含まれてもよく、またはエンクロージャ1912の外側に接続されてもよい。

20

**【0179】**

本明細書には、種々の接続が要素の間に記載されていることに留意されたい。これらの接続は、一般的に説明されるものであり、別途指定されない限り、直接的または間接的であってもよく、本明細書は、この点において、限定することを意図しない。更に、一方の実施形態の要素は、適切な組み合わせまたは副次的な組み合わせで、もう一方の実施形態からの要素と組み合わせられてもよい。例えば、図2Aのセンサ/センサインターフェース217は、図3のインバータ302bまたはEV充電器302aに含まれてもよい。別の例として、ユーザインターフェース1710は、図4Aのユーザインターフェース400の特徴の全部または一部を含んでもよい。残留電流検出器(RCD)、接地点故障検出器(GFDI)、ヒューズ(複数可)、遮断器(複数可)、安全スイッチ(複数可)、アーク検出器、ならびに/またはIEEVC202の1つ以上の構成要素を保護してもよい他の種類の安全回路は、同様に、ケーブル1320/1703/1928及びコネクタ1205/1500/1705/1906a/1906bに組み込まれてもよい。同様に、図2A、2B、図5、図7、または図9の電力変換回路は、コネクタ1205/1500/1705及び/またはケーブル1320/1703/1928に含まれてもよい。

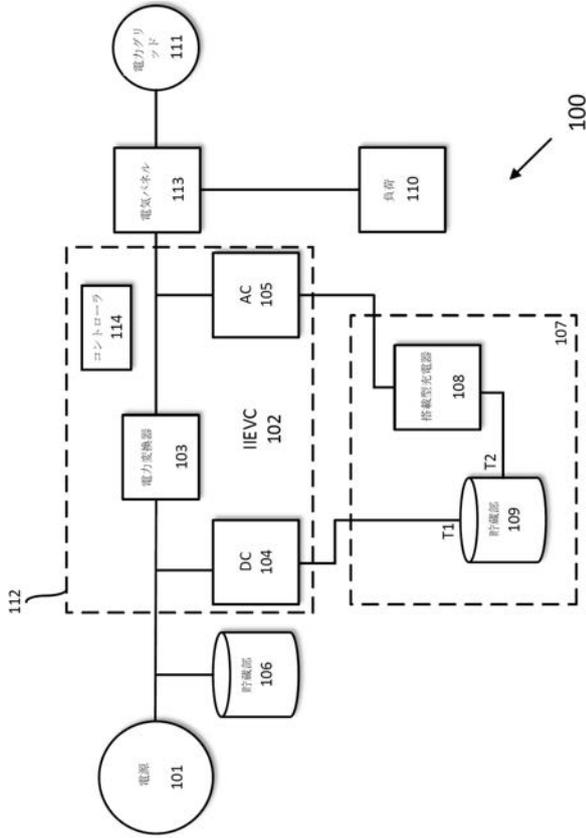
30

40

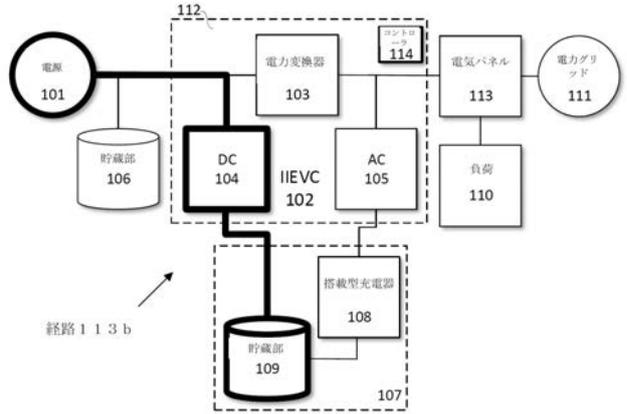
**【0180】**

本主題を、構造的特徴及び/または方法論的行為に特有の言い回しで説明してきたが、添付の特許請求の範囲で定義される本主題は、上で説明した特定の特徴または行為に必ずしも限定されないことを理解されたい。むしろ、上で説明した特定の特徴及び行為は、以下の特許請求の範囲の例示的な実現形態として説明される。

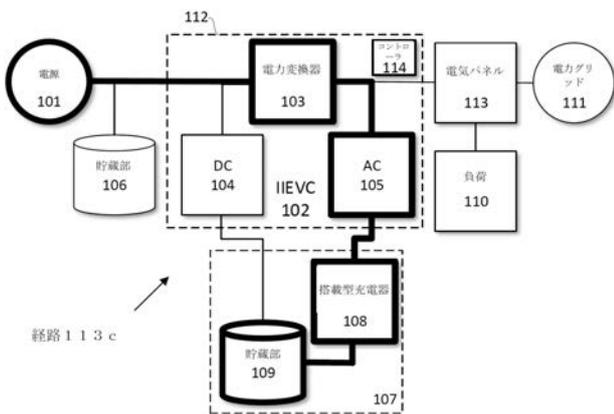
【図 1 A】



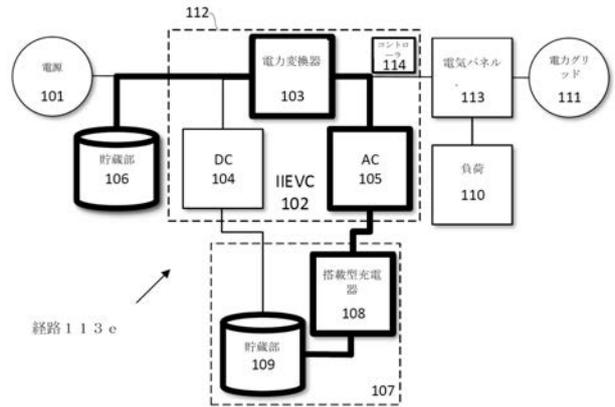
【図 1 B】



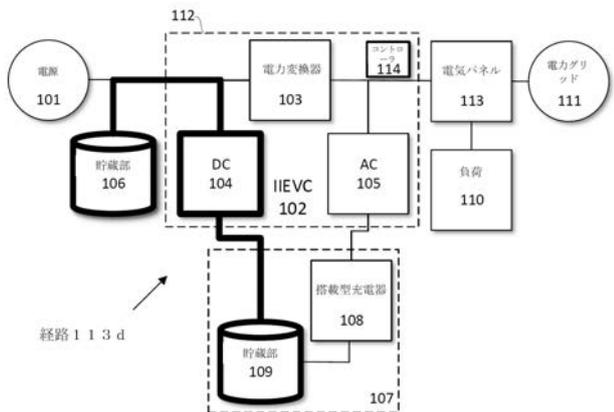
【図 1 C】



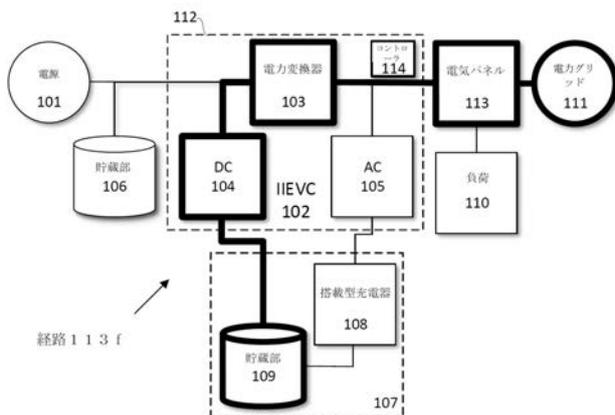
【図 1 E】



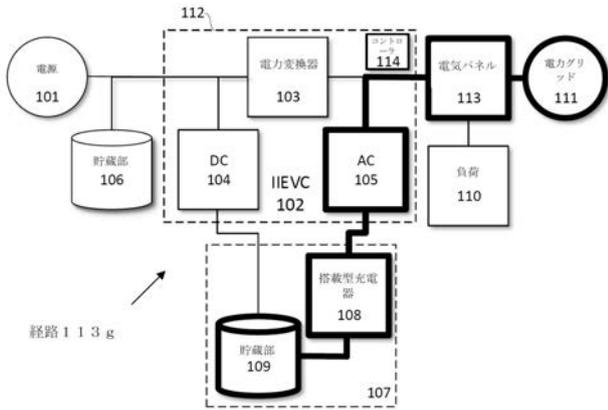
【図 1 D】



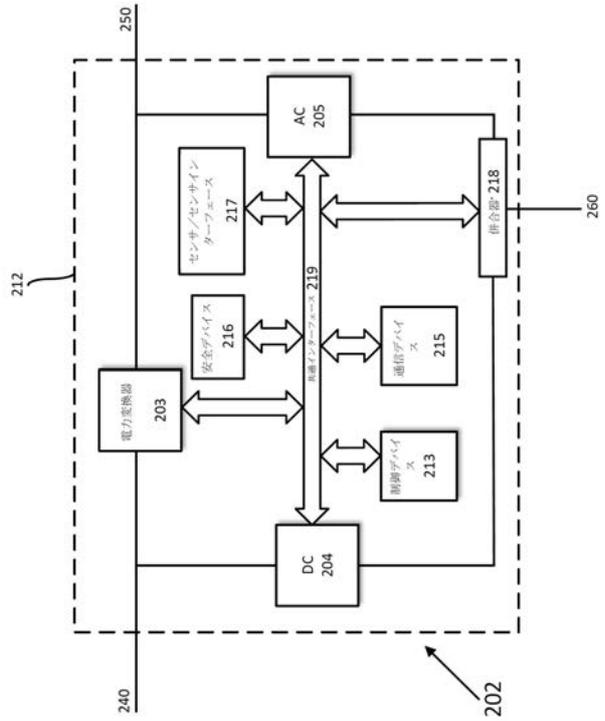
【図 1 F】



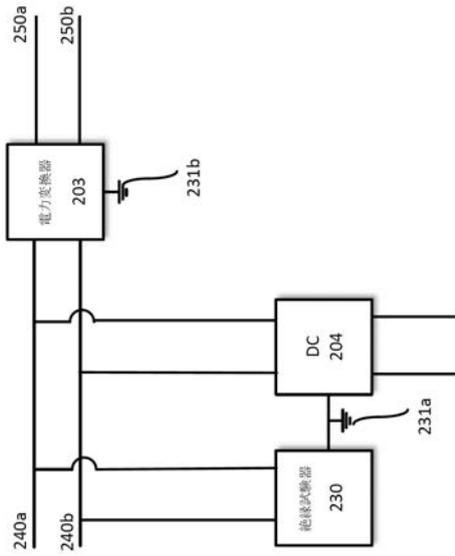
【図1G】



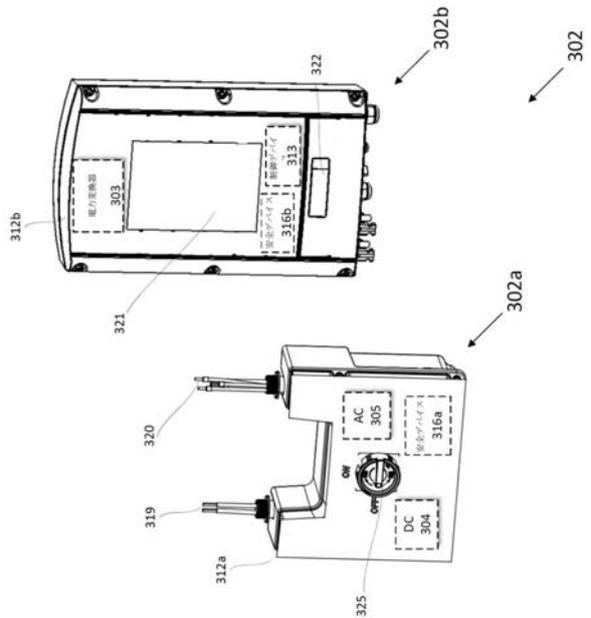
【図2A】



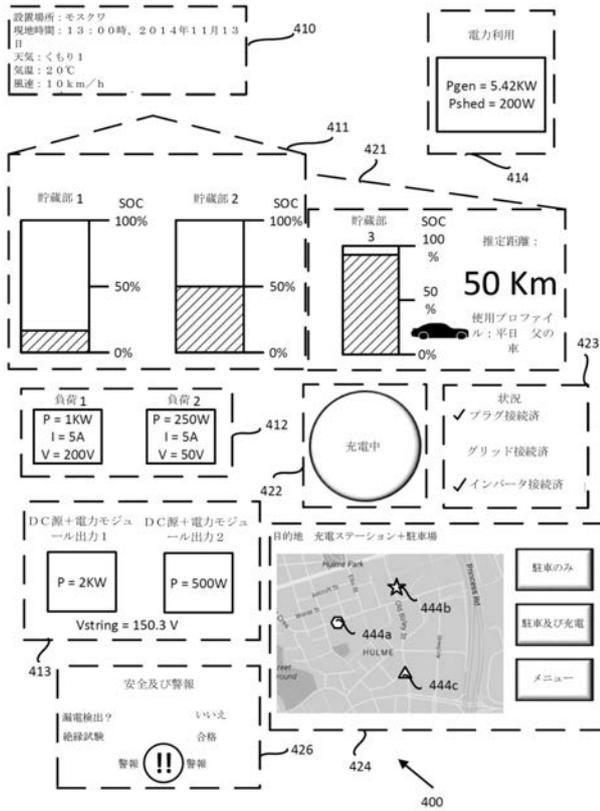
【図2B】



【図3】



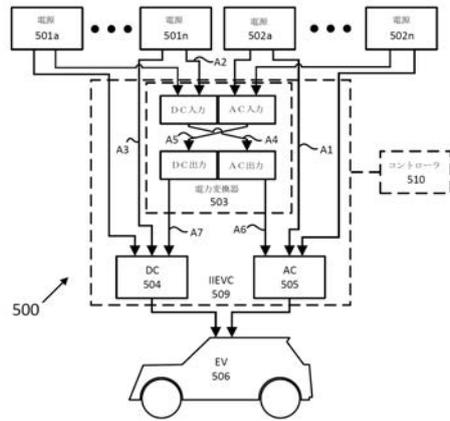
【図4A】



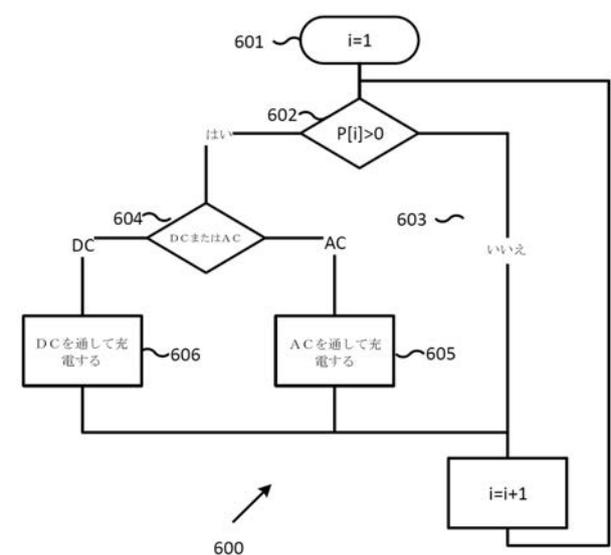
【図4B】



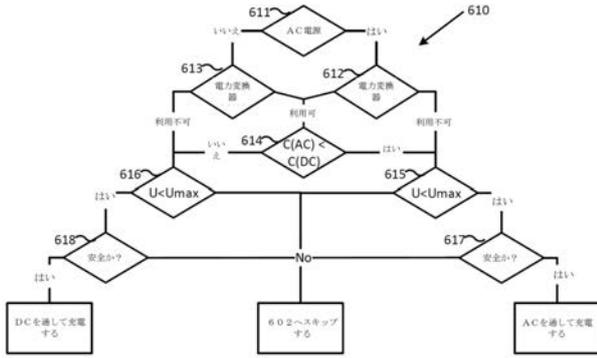
【図5】



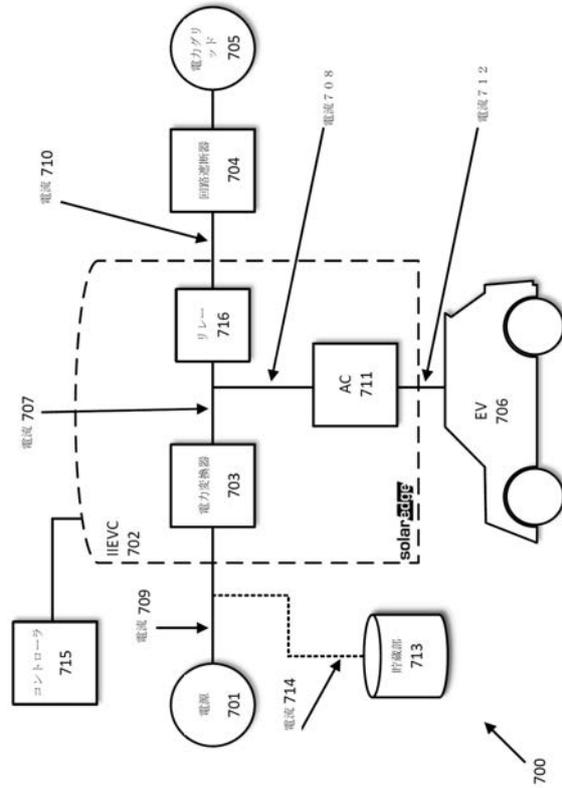
【図6A】



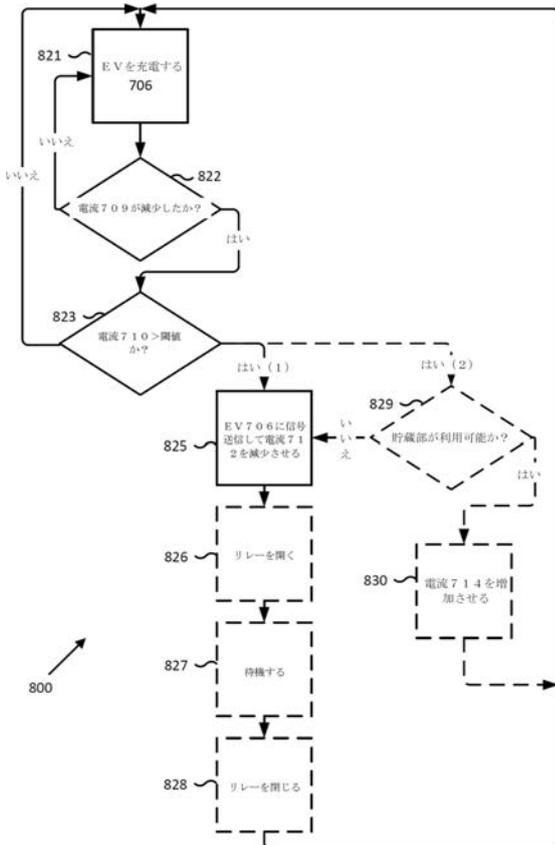
【図6B】



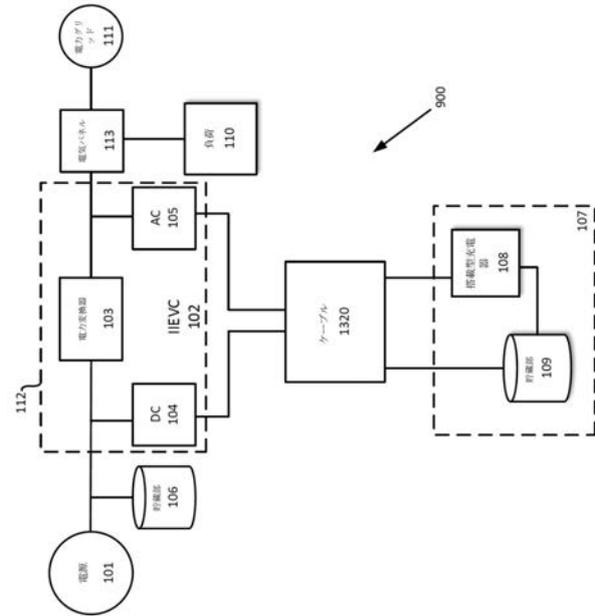
【図7】



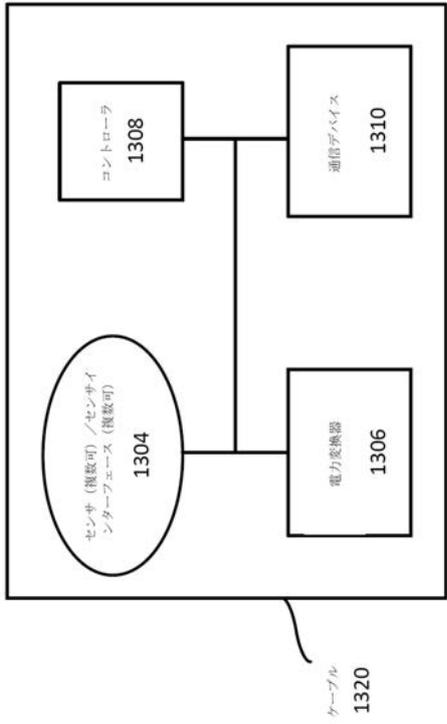
【図8】



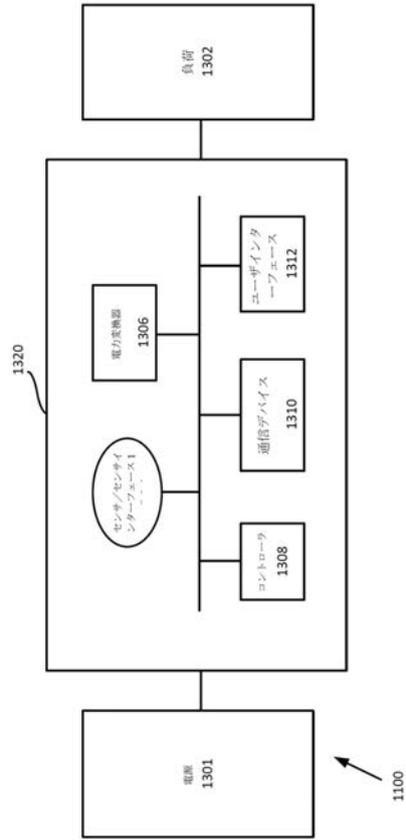
【図9】



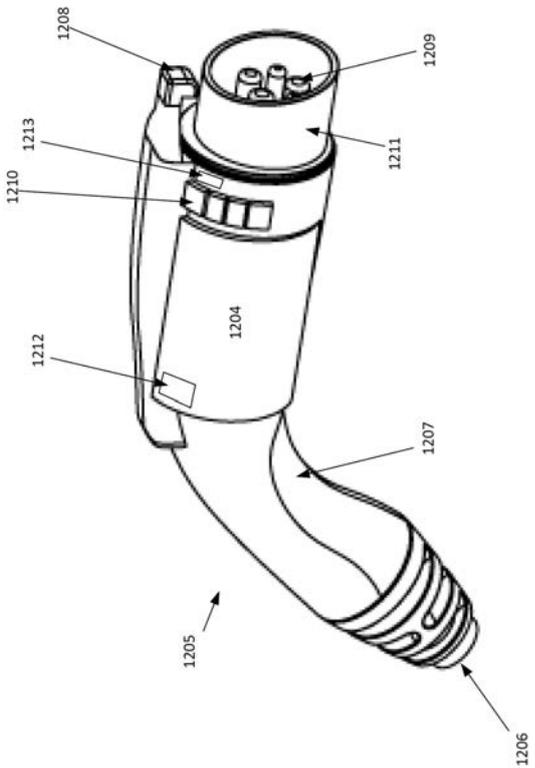
【図 10】



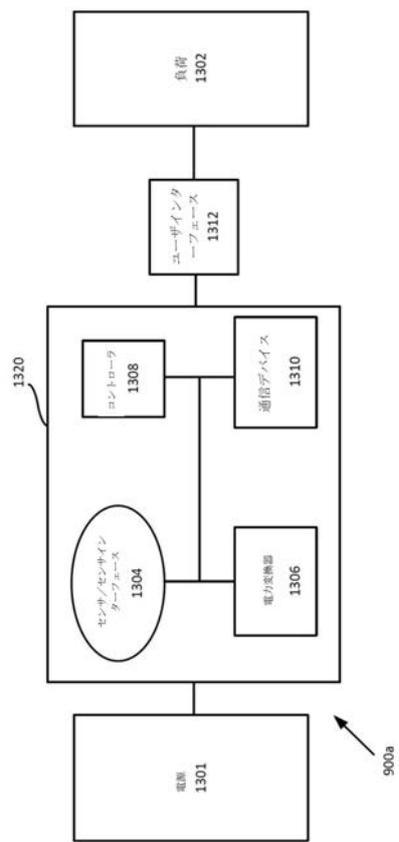
【図 11】



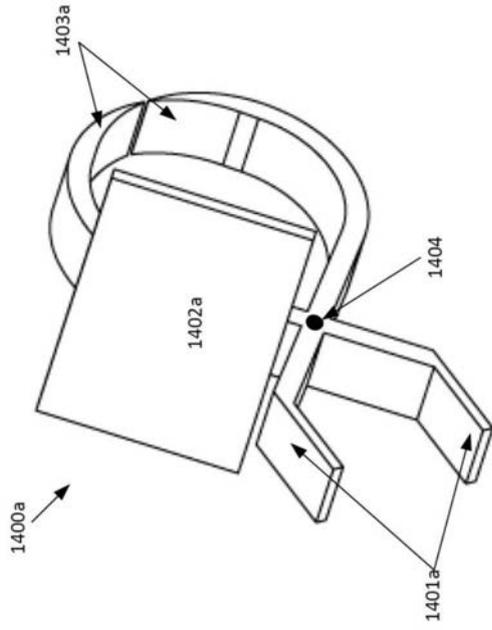
【図 12】



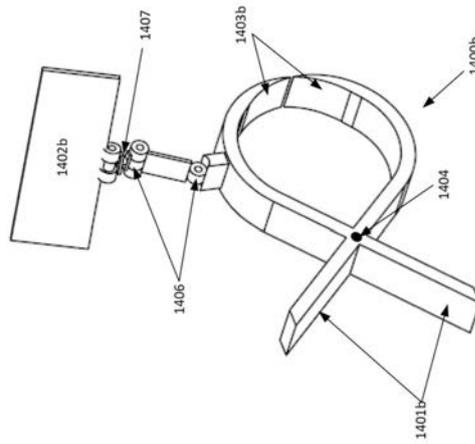
【図 13】



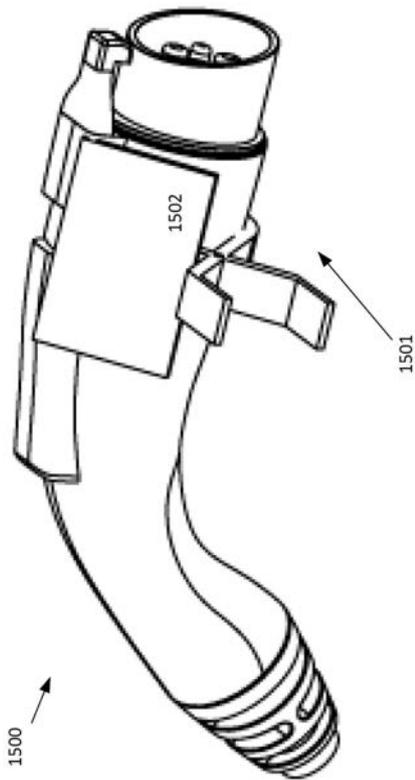
【 図 1 4 A 】



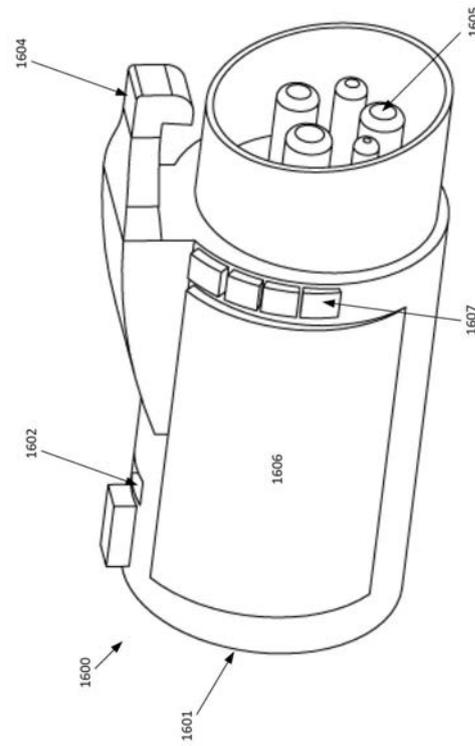
【 図 1 4 B 】



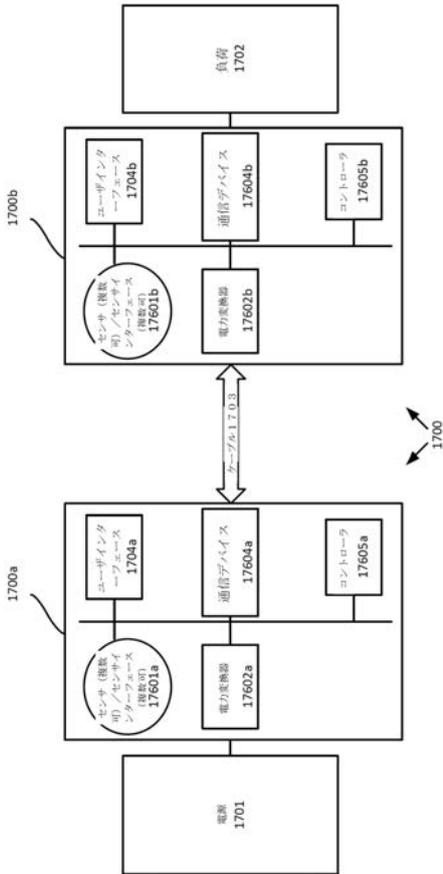
【 図 1 5 】



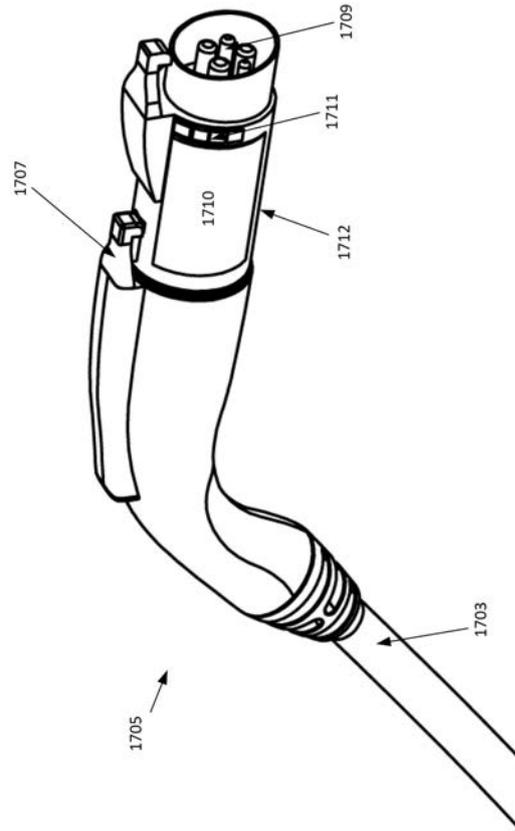
【 図 1 6 】



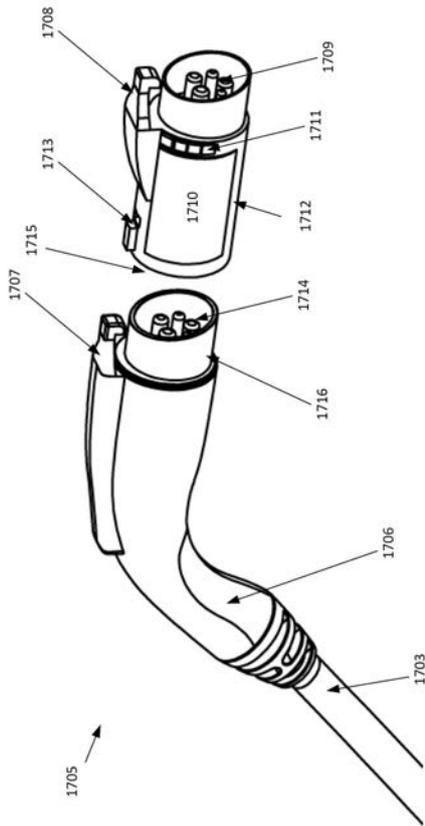
【図17A】



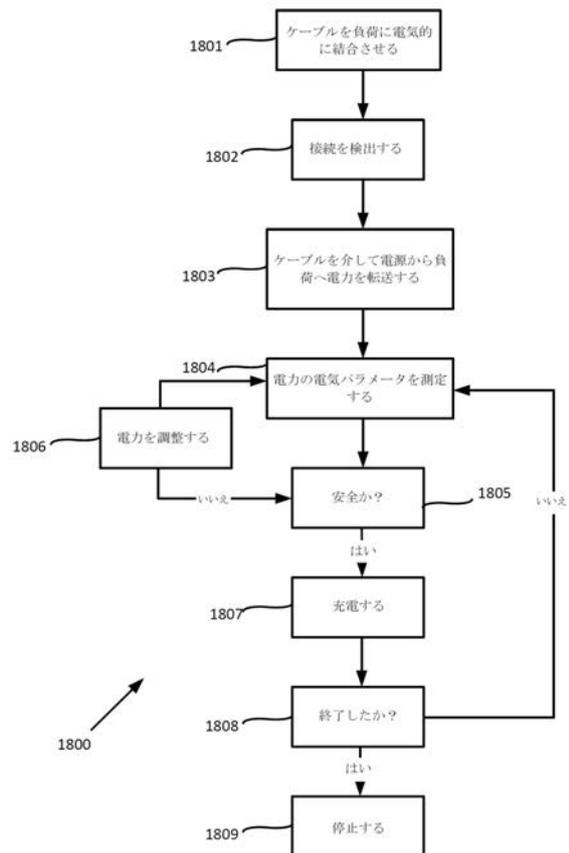
【図17B】



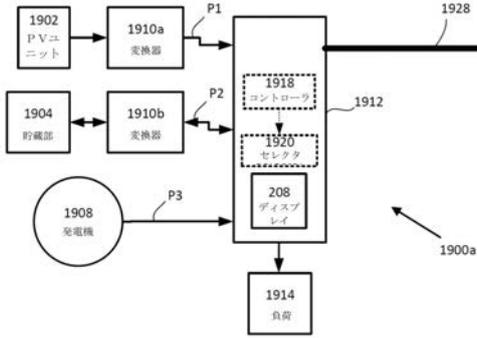
【図17C】



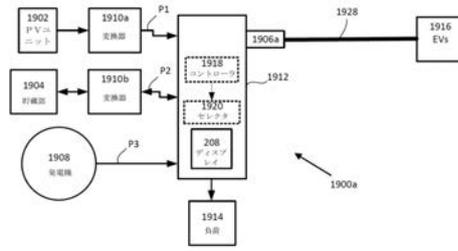
【図18】



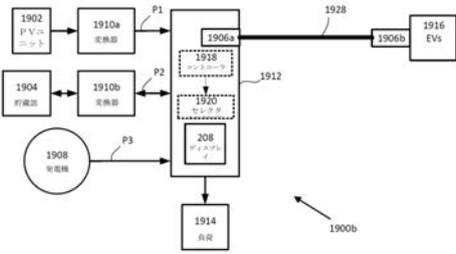
【図 19 A】



【図 19 C】



【図 19 B】



## フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
	H 0 2 J 3/38	1 1 0
	H 0 2 J 3/38	1 3 0
	H 0 2 J 3/38	1 6 0
	B 6 0 L 11/18	C

(31)優先権主張番号 15/872,287

(32)優先日 平成30年1月16日(2018.1.16)

(33)優先権主張国 米国(US)

- (72)発明者 ハンデルスマン, リオール  
イスラエル, 4 6 7 3 3 3 5, ヘルツリヤー, 1 ハマダ ストリート, ソーラーエッジ テクノ  
ロジーズ リミテッド内
- (72)発明者 ミカエリ, ガッド  
イスラエル, 4 6 7 3 3 3 5, ヘルツリヤー, 1 ハマダ ストリート, ソーラーエッジ テクノ  
ロジーズ リミテッド内
- (72)発明者 マシューズ, ピーター  
イスラエル, 4 6 7 3 3 3 5, ヘルツリヤー, 1 ハマダ ストリート, ソーラーエッジ テクノ  
ロジーズ リミテッド内
- (72)発明者 セラ, ガイ  
イスラエル, 4 6 7 3 3 3 5, ヘルツリヤー, 1 ハマダ ストリート, ソーラーエッジ テクノ  
ロジーズ リミテッド内
- (72)発明者 マツリアック, ギル  
イスラエル, 4 6 7 3 3 3 5, ヘルツリヤー, 1 ハマダ ストリート, ソーラーエッジ テクノ  
ロジーズ リミテッド内
- (72)発明者 コーエン, アリエル  
イスラエル, 4 6 7 3 3 3 5, ヘルツリヤー, 1 ハマダ ストリート, ソーラーエッジ テクノ  
ロジーズ リミテッド内
- (72)発明者 アデスト, メイア  
イスラエル, 4 6 7 3 3 3 5, ヘルツリヤー, 1 ハマダ ストリート, ソーラーエッジ テクノ  
ロジーズ リミテッド内

F ターム(参考) 5G066 HA13 HB02 HB04 HB06 HB09 JA07 JB03  
5G503 AA01 AA04 AA06 AA07 BA01 BB01 EA05 EA07 EA08 FA03  
FA06 GB03 GB06  
5H125 AA01 AC12 AC24 BE01 BE02

【外国語明細書】

2018137975000001.pdf