

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7560471号  
(P7560471)

(45)発行日 令和6年10月2日(2024.10.2)

(24)登録日 令和6年9月24日(2024.9.24)

(51)国際特許分類	F I
H 0 2 J 3/32 (2006.01)	H 0 2 J 3/32
H 0 2 J 3/00 (2006.01)	H 0 2 J 3/00 1 3 0
H 0 2 J 7/00 (2006.01)	H 0 2 J 7/00 P
H 0 2 J 7/10 (2006.01)	H 0 2 J 7/10 H
H 0 2 J 3/14 (2006.01)	H 0 2 J 3/14 1 6 0
請求項の数 25 (全23頁) 最終頁に続く	

(21)出願番号	特願2021-556230(P2021-556230)	(73)特許権者	521146436 ディーシーベル インコーポレイテッド カナダ エイチ3シー 2ジー9 ケベック、 モントリオール、ピール ストリート 3 0 3 - 3 5 5
(86)(22)出願日	令和2年3月19日(2020.3.19)	(74)代理人	110000855 弁理士法人浅村特許事務所
(65)公表番号	特表2022-525523(P2022-525523 A)	(72)発明者	イブラヒム、ピーター カナダ、ケベック、ウエストマウント、 ブラス サン ジョルジュ、1 1
(43)公表日	令和4年5月17日(2022.5.17)	(72)発明者	ヴァヘディ、ハニ カナダ、ケベック、プロサール、クロワ ッサン サボーラン 9 4 5
(86)国際出願番号	PCT/CA2020/050380	(72)発明者	デシェーネ、ジャン - ユーグ カナダ、モントリオール、リュドゥブ 最終頁に続く
(87)国際公開番号	WO2020/186363		
(87)国際公開日	令和2年9月24日(2020.9.24)		
審査請求日	令和5年3月16日(2023.3.16)		
(31)優先権主張番号	62/820,659		
(32)優先日	平成31年3月19日(2019.3.19)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		

(54)【発明の名称】 家庭ユーザの電気車両を含む異なる負荷間の電力を管理するための家庭ユーザのための電力管理システムをもつ変換器

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ACポートと、  
少なくとも1つのDCポートと、  
電力変換器と、  
家庭の電気エントリによって引き出された電力を測定するための電気エントリ電力センサーと、

前記引き出された電力の値を受信するための入力、及び前記電気エントリにおいて引き出される電力の最も大きいあり得る急増の値を与える出力を有する、電力引き出し増加予測モジュールであって、前記電力引き出し予測モジュールは、非充電負荷の消費電力量のモデリングおよび/または履歴監視に基づいて、前記電気エントリで引き出される電力の最も大きいあり得る急増を予測する、電力引き出し増加予測モジュールと、

引き出された電力における前記最も大きいあり得る急増が起こった場合に、前記電気エントリによって引き出される電力が事前定義された限度を超えることを防ぐように、前記電力変換器によって出力される電流レベルを制限するために電力割当てを管理する、電力バジェット・コントローラと、

電気車両を充電するために前記電力変換器によって出力される前記電流レベルへの変更をユーザが要求することを可能にする、ユーザ・インターフェースと  
を備える電力変換装置であって、

前記電力バジェット・コントローラが、前記引き出される電力を調整するために前記ユ

ーザに対して示唆を行い、前記ユーザの調整に従って前記割当てを再割当てするために、前記ユーザに前記変更を確認してもらう、電力変換装置。

【請求項 2】

前記装置が、シетаブル負荷スイッチをさらに備え、前記示唆が、前記出力される電流レベルへの要求された変更を達成するために、前記家庭によって引き出される前記電力を低減するために前記シетаブル負荷スイッチを開くことを含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記示唆が、前記出力される電流レベルへの要求された変更を達成するために別の電気車両の充電強度を低減することを含む、請求項 1 又は 2 に記載の装置。

【請求項 4】

前記示唆が、前記出力される電流レベルへの要求された変更を達成するために、ある電気消費装置を切り替えることによって家庭負荷を低減することを含む、請求項 1 から 3 までのいずれか一項に記載の装置。

【請求項 5】

前記示唆が、前記出力される電流レベルへの要求された変更を達成するためにバッテリーを使用することを含む、請求項 1 から 4 までのいずれか一項に記載の装置。

【請求項 6】

前記バッテリーが別の電気車両のバッテリーである、請求項 5 に記載の装置。

【請求項 7】

前記最も大きいあり得る増加が、消費パターンに関する長期観測データに基づいて決定される、請求項 1 から 6 までのいずれか一項に記載の装置。

【請求項 8】

前記電力引き出し増加予測モジュールが、利用可能な消費パターンに関する十分なデータを収集するまで、前記電力引き出し増加予測モジュールが、前記最も大きいあり得る増加についてのより確実性の高い量を予測し得る、請求項 1 から 7 までのいずれか一項に記載の装置。

【請求項 9】

前記電気車両への充電レートと、引き出された電源電力と、電力限度とを示すディスプレイをさらに備える、請求項 1 から 8 までのいずれか一項に記載の装置。

【請求項 10】

前記電気エントリにおいて引き出される電力の最も大きいあり得る急増の前記値を示すディスプレイをさらに含む、請求項 1 から 9 までのいずれか一項に記載の装置。

【請求項 11】

ローカル発生源から受け取られた電力を示すディスプレイをさらに含む、請求項 1 から 10 までのいずれか一項に記載の装置。

【請求項 12】

前記電力変換器中のインバータ及び整流器と、別の電気車両を急速充電するために 1 つの電気車両から DC 電力を引き出すためのユーザ入力オプションとをさらに備える、請求項 1 から 11 までのいずれか一項に記載の装置。

【請求項 13】

示唆が、ユーザが家庭負荷をオフにするためのものであり、前記ユーザ・インターフェースが、スイッチ・オフを確認するための入力を受信し、電力バジェット・コントローラが、前記電気車両の充電速度を高める前に、前記電気エントリ電力センサーによって測定された前記引き出された電力の急速な低減によって前記スイッチ・オフを確認する、請求項 1 から 12 までのいずれか一項に記載の装置。

【請求項 14】

前記ユーザ・インターフェースが、装置に関連付けられた壁掛けユニット上のディスプレイを備える、請求項 1 から 13 までのいずれか一項に記載の装置。

【請求項 15】

前記ユーザ・インターフェースが、前記電力バジェット・コントローラとネットワーク

10

20

30

40

50

通信又はワイヤレス通信しているウェブ・ブラウザ又はアプリ・インターフェースを備える、請求項 1 から 14 までのいずれか一項に記載の装置。

【請求項 16】

電力変換器を使用して電気エントリにおける電力消費を管理するための方法であって、前記電気エントリに接続されたネットワークの総電力消費量を決定するために、前記電気エントリにおいて引き出された電力を測定することと、

非充電負荷の消費電力量のモデリングおよび/または履歴監視に基づいて、前記電気エントリにおける前記総電力消費量を使用して、引き出される電力の最も大きいあり得る急増の値を決定することと、

引き出される電力における前記最も大きいあり得る急増が起こった場合に、前記電気エントリによって引き出される電力が事前定義された限度を超えることを防ぐように、前記電力変換器によって出力される電力を制限するために前記変換器の電力割当てを管理することと、

前記電力割当てへの変更を適用するためのユーザからの要求を受信したことに応答して、前記引き出される電力を調整するために前記ユーザに対して示唆を与えることと、

前記調整に関する前記ユーザからの確認を受け取ることと、

それに応じて、前記要求に基づいて前記電力割当てを再割当てすることと

を含む、方法。

10

【請求項 17】

前記調整に関する前記ユーザからの確認を前記受け取ることが、

前記示唆に関するユーザ命令を受け取ることと、

前記ユーザ命令に基づいて前記示唆を実装することと

を含む、請求項 16 に記載の方法。

20

【請求項 18】

前記引き出される電力を調整するために示唆を前記与えることが、前記変換器の前記電力割当てを調整するために示唆を与えることを含む、請求項 16 又は 17 に記載の方法。

【請求項 19】

前記引き出される電力を調整するために示唆を前記与えることが、前記電力エントリに接続された 1 つ又は複数の負荷の電力消費量を調整するために示唆を与えることを含む、請求項 16 から 18 までのいずれか一項に記載の方法。

30

【請求項 20】

前記方法が、

前記変換器に接続された第 2 の電気車両の充電レートを高めるために、前記変換器に接続された第 1 の電気車両の充電レートを低減するために前記電力割当てを調整することをさらに含む、請求項 16 から 19 までのいずれか一項に記載の方法。

【請求項 21】

前記方法が、ローカル電源から受け取られた電力に基づいて前記電力割当てを調整することをさらに含む、請求項 16 から 20 までのいずれか一項に記載の方法。

【請求項 22】

前記ローカル電源がソーラー・パネルである、請求項 21 に記載の方法。

40

【請求項 23】

前記ローカル電源がバックアップ・バッテリーである、請求項 21 に記載の方法。

【請求項 24】

前記ローカル電源が、前記変換器に接続された前記第 1 の電気車両のバッテリーである、請求項 21 に記載の方法。

【請求項 25】

前記電気エントリにおける前記総電力消費量を使用して、引き出される電力における前記最も大きいあり得る急増の前記値を前記決定することが、前記総電力消費量に関する前に収集されたデータを使用することをさらに含む、請求項 16 から 24 までのいずれか一項に記載の方法。

50

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本出願は、参照により本明細書に組み込まれている、2019年3月19日に出願した米国仮特許出願第62/820,659号の優先権を主張するものである。

## 【0002】

本出願の主題は、一般に、電力管理システムの分野に関し、より詳細には、EV充電器など、電力変換器とともに働く電力管理システムに関する。

## 【背景技術】

## 【0003】

本セクションは、特許請求の範囲に記載された本発明の背景又は文脈を与えるものである。本明細書での説明は、追求され得るが、必ずしも前に想到又は追求されたものであるとは限らない概念を含み得る。したがって、本明細書で別段に規定されていない限り、本セクションにおいて説明することは、本出願中の説明及び特許請求の範囲に対して従来技術ではなく、本セクション中に含まれることによって従来技術であるとは認められない。

## 【0004】

ますます多くの人々が、再生可能な環境に優しいエネルギー資源を使用することに関心を持つようになるにつれて、ソーラー・パネル、電気自動車の使用がより普及するようになる。そのような技術は、たいていの場合、電力グリッド又は家庭用電気配線に接続され、それらとともに働く必要がある。さらに、1日の異なる時間についての電気料金が可変である地域では、より安価なエネルギー料金から恩恵を受けるために、消費者が自身のエネルギーの消費及び生成を管理することができれば、電気車両及び/又は太陽エネルギーを使用することは消費者にとってより魅力的になり得る。

## 【0005】

ソーラー・パネル又は光起電力(以下「PV: photovoltaic」)システムは、一般にDC電力を生成する、公害も排出も生じないエネルギー源としての特定の利点を有する。このエネルギーを家庭用機器で使用するためには、通常、インバータが使用される。インバータは、光起電力(PV)ソーラー・パネルの可変直流(DC)出力を、商業電気グリッドに供給されるか又は地方のオフグリッド(off-grid)電気ネットワークによって使用され得る商用周波数交流電流(AC)に変換する、一種の電気変換器である。スタンドアロン・インバータ、グリッド結合(grid-tie)インバータ、バッテリー・バックアップ・インバータ、及びインテリジェント・ハイブリッド・インバータなど、ソーラー・パネルとともに使用されるいくつかのタイプのインバータがある。

## 【0006】

太陽電気生成がないとき、ソーラー・パネルからの発電量は変動し、負荷の電気消費量と容易に同期させられないことがあるので、インテリジェント・ハイブリッド(スマート・グリッド)インバータを用いてエネルギー蓄積及び消費を管理するために、たとえば、バッテリー又は他の蓄積システム中に、後で使用するためのエネルギーを蓄積することが必要である。

## 【0007】

さらに、電気自動車(「EV: electric car」)はますます普及しつつある。公報番号国際公開(WO)第2019/071359号として2019年4月18日に公開された通し番号PCT/カナダ(CA)第2018/051291号を有する国際PCT特許出願において本出願人によって開示されている充電器など、新しい「レベル3」充電システムは、AC電力に加えて、家庭用充電ユニットのためのDC電力を与えることが可能である。DC電力を生成するにもかかわらず、PVパネル出力は、EV車両のバッテリーを充電するためにEV車両に直接供給され得ないと言わなければならない。

## 【0008】

レベル2の電力消費量の場合、車両の充電により、住宅用電気エントリ(entry)又は主回路パネルが、その住宅用電気エントリ又は主回路パネルの許容された電力バジェ

10

20

30

40

50

ットを超える量を引き出す（したがって、主遮断器をトリップさせ、その結果、パネルが配電トランスフォーマから切断される）確率はかなり低い。しかしながら、たいていの家庭用電気パネルに7kWよりも大きい負荷が数時間の持続時間の間追加されれば、その家庭用電気パネルの総電力バジェットを超過する危険が高まる。同様に、いくつかのACユニット又は他の使用頻度の高い電気器具を使用することにより、家庭の電気バジェットに高い負荷がもたらされ得る。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【文献】国際PCT特許出願、通し番号PCT/カナダ(CA)第2018/05129 1号、公報番号国際公開(WO)第2019/071359号

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

したがって、ユーザの家庭の電気ネットワークに過負荷をかけること及び家庭について定められたバジェットを超過することなしに、ユーザの優先度に基づいて、ユーザの電気車両を充電することを含めて、ユーザがユーザのエネルギー消費を管理することを可能にするエネルギー管理システムが必要である。

【0011】

一方、EVのバッテリー及びソーラー・パネルがエネルギーの良好な供給源であるということにもかかわらず、電力負荷を低減するために、及び/又はより低い可能なエネルギー料金から恩恵を得るために、EVのバッテリー及びソーラー・パネルを使用することは現在困難である。

20

【0012】

したがって、家庭のエネルギー支出を最小にするために及び/又は必要に応じて電力グリッドを助けるために、異なる負荷と供給源との間の電力を管理することが可能な電力管理システムが必要でもある。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本特許出願は、別個に又は組み合わせて適用され得る相補的な改善を提供する。

30

【0014】

1つの改善は、消費量の最も大きいあり得る急増が起こった場合に、電気エントリの公称バジェットを超えることを回避するために、充電器によって1つ又は複数のEV及び/又は他の負荷に与えられる電力レベルを調整するためにユーザに対して示唆を与える、双方向EVバッテリー充電器など、電力変換器に関する。したがって、このことによれば、非充電負荷電力消費量の時間ベース予測、すなわち最も大きいあり得る急増は、非充電負荷電力消費量のモデリング及び/又は履歴監視に基づき得る。

【0015】

広義の一態様では、本開示は、ACポートと、少なくとも1つのDCポートと、電力変換器と、家庭の電気エントリによって引き出された電力を測定するための電気エントリ電力センサーと、引き出された電力の値を受信するための入力、及び電気エントリにおいて引き出される電力の最も大きいあり得る急増の値を与える出力を有する、電力引き出し増加予測モジュールと、引き出された電力の最も大きいあり得る急増が起こった場合に、電気エントリによって引き出される電力が事前定義された限度を超えることを防ぐように、電力変換器によって出力される電流レベルを制限するために電力割当てを管理する、電力バジェット・コントローラと、電力変換器によって出力される電流レベルへの変更をユーザが要求することを可能にする、ユーザ・インターフェースとを備える、電力変換装置を提供する。電力バジェット・コントローラは、引き出される電力を調整するためにユーザに対して示唆を行い、ユーザの調整に従って割当てを再割当てするために、ユーザに変更を確認してもらう。

40

50

## 【 0 0 1 6 】

本明細書における家庭のエントリは、1つ又は複数の電力負荷及び/又は供給源に接続された任意の電力フィードを指し得る。たとえば、そのエントリは、充電器として働くときに、変換器など、いくつかの電力負荷に接続されたローカル発電器、バッテリー又は任意の他の供給源を有するローカル・ネットワークを取り込むであろう。

## 【 0 0 1 7 】

いくつかの実施例では、変換装置は、ユーザを減少させるための随意のシェダブル (shed dable) 負荷スイッチをさらに含み、示唆は、出力される電流レベルへの要求された変更を達成するために、家庭によって引き出される電力を低減するためにシェダブル負荷スイッチを開くことを含む。

10

## 【 0 0 1 8 】

いくつかの実施例では、電力バジェット・コントローラによって行われる示唆は、出力される電流レベルへの要求された変更を達成するために別の電気車両の充電強度を低減することを含み得る。

## 【 0 0 1 9 】

一実施例では、電力バジェット・コントローラによって行われる示唆は、出力される電流レベルへの要求された変更を達成するために、ある電気消費装置を切り替えることによって家庭負荷を低減することを含む。

## 【 0 0 2 0 】

いくつかの実施例では、電力バジェット・コントローラによって行われる示唆は、出力される電流レベルへの要求された変更を達成するためにバッテリーを使用することを含む。一実施例では、バッテリーは別の電気車両のバッテリーであり得る。

20

## 【 0 0 2 1 】

いくつかの実施例では、最も大きいあり得る増加は、消費パターンに関する長期観測データに基づいて決定され得る。

## 【 0 0 2 2 】

いくつかの実施例では、電力予測器が、利用可能な消費パターンに関する十分なデータを収集するまで、その電力予測器は、最も大きいあり得る増加についてのよりアグレッシブな量を予測し得る。

## 【 0 0 2 3 】

いくつかの実施例では、電力変換装置は、EV充電レートと、引き出された電源電力と、電力限度とを示すディスプレイをさらに含み得る。

30

## 【 0 0 2 4 】

いくつかの実施例では、電力変換装置は、電気エントリにおいて引き出される電力の最も大きいあり得る急増の値を示すことをさらに含み得る。

## 【 0 0 2 5 】

いくつかの実施例では、電力変換装置は、ローカル発生源、たとえば、太陽、風力、マイクロ水力又は内燃機関発電器から受け取られた電力を示すことをさらに含むことをさらに含み得る。

## 【 0 0 2 6 】

いくつかの実施例では、電力変換装置は、電力変換器中のインバータ及び整流器と、別のEVを急速充電するために1つのEVからDC電力を引き出すためのユーザ入力オプションとをさらに含み得る。

40

## 【 0 0 2 7 】

一実施例では、電力バジェット・コントローラによって行われる示唆は、ユーザが家庭負荷をオフにするためのものであり、ユーザ・インターフェースは、スイッチ・オフを確認するための入力を受信し、電力バジェット・コントローラは、EVの充電速度を高める前に、電気エントリ電力センサーによって測定された引き出された電力の急速な低減によってスイッチ・オフを確認する。

## 【 0 0 2 8 】

50

いくつかの実施例では、電力変換ユーザ・インターフェースのユーザ・インターフェースは、装置に関連付けられた壁掛けユニット上のディスプレイを備える。

【0029】

いくつかの実施例では、ユーザ・インターフェースは、電力バジェット・コントローラとネットワーク通信又はワイヤレス通信しているウェブ・ブラウザ又はアプリ・インターフェースを備える。

【0030】

いくつかの実施例では、電力変換装置の電力変換器源は少なくとも1つの変換モジュールを含み得る。変換モジュールは、高電圧において電力を蓄積するための少なくとも1つの高電圧キャパシタと、回路とを備える。回路自体は、ACポートと直列に接続された少なくとも1つのインダクタと、低電圧キャパシタと、第1のAC入力端子と高電圧キャパシタの対向する端部との間に接続された2つのダイオード又は高電圧スイッチと、高電圧キャパシタの対向する端部と低電圧キャパシタの対向する端部との間に接続された2つの中間低電圧スイッチと、低電圧キャパシタの対向する端部と第2のAC端子との間に接続された2つの端子低電圧スイッチとを備え、高電圧キャパシタの対向する端部にDC負荷が接続され得、回路中の電流及び/又は電圧を感知するための少なくとも1つのセンサーを有し、2つの中間低電圧スイッチと2つの端子低電圧電源スイッチとのゲート入力に接続されたコントローラを備える。

【0031】

いくつかの実施例では、変換モジュールのコントローラは、回路を、高電圧キャパシタの電圧がAC入力のピーク電圧よりも高いブースト・モードにおいて動作させるために動作可能であり得、2つの中間低電圧電源スイッチ及び2つの端子低電圧電源スイッチは、低電圧キャパシタに存在する電圧の測定に応答して、低電圧キャパシタを高電圧キャパシタのための所望の電圧の所定の比率に維持し、このようにして高電圧キャパシタを所望の高電圧に維持するように、冗長スイッチング状態で切り替えられ、整流器回路は、AC入力上の低い高調波をもつ5レベル・アクティブ整流器として、DC負荷に給電し、電力を吸収する。

【0032】

一実施例では、変換装置は、複数の変換モジュール・ソケット又はコネクタを格納するシャーシを備え、モジュールの各々は回路を備え、モジュールは、負荷にDC電力を与えるために並行して働く。

【0033】

いくつかの実施例では、回路は、ACポートと直列に接続されたインダクタと、低電圧キャパシタと、第1のAC端子と高電圧キャパシタの対向する端部との間に接続された2つの高電圧電源スイッチと、高電圧キャパシタの対向する端部と低電圧キャパシタの対向する端部との間に接続された2つの中間低電圧電源スイッチと、低電圧キャパシタの対向する端部と第2のAC端子との間に接続された2つの端子低電圧電源スイッチとを備える、双方向整流器/インバータ回路であり得、高電圧キャパシタの対向する端部にDCポートが接続され得、コントローラは、双方向整流器/インバータ中の電流及び/又は電圧を感知するための少なくとも1つのセンサーを有する整流器モードのための第1のコントローラであり、整流器回路をブースト・モードにおいて動作させるために、2つの高電圧電源スイッチと2つの中間低電圧電源スイッチと2つの端子低電圧電源スイッチとのゲート入力に接続され、高電圧キャパシタの電圧はAC入力のピーク電圧よりも高く、2つの高電圧電源スイッチがAC入力の周波数においてオンとオフとに切り替わるように制御され、2つの中間低電圧電源スイッチ及び2つの端子低電圧電源スイッチは、低電圧キャパシタに存在する電圧の測定に応答して、低電圧キャパシタを高電圧キャパシタのための所望の電圧の所定の比率に維持し、このようにして高電圧キャパシタを所望の高電圧に維持するように、冗長スイッチング状態で切り替えられ、整流器回路は、AC入力上の低い高調波をもつ5レベル・アクティブ整流器として、DC負荷に給電し、電力を吸収する。電力変換器は、2つの高電圧電源スイッチと2つの中間低電圧電源スイッチと2つの端子低電

10

20

30

40

50

圧電源スイッチとに接続されたインバータ・モードのための第2のコントローラをさらに備え、第2のコントローラは、低電圧キャパシタをDCポート及びACポートと直列接続させ、DCポートの電圧に比例する所定の値まで充電させるための第1の制御信号と、低電圧キャパシタをDCポートから切断させ、ACポートと直列接続させ、それにより低電圧キャパシタを放電させるための第2の制御信号とを含む信号波形を生成し、その信号波形を2つの高電圧電源スイッチと2つの中間低電圧電源スイッチと2つの端子低電圧電源スイッチとに印加するように構成される。

【0034】

いくつかの実施例では、変換器は、プロセッサと、命令を含んでいる非一時的コンピュータ可読媒体とを含み得、それらの命令は、前記少なくとも1つのプロセッサによって実行されたとき、前記少なくとも1つのプロセッサに、家庭の電気エントリによって引き出された電力を測定することと、測定された引き出された電力を使用して、引き出される電力の最も大きいあり得る急増の値を決定することと、引き出される電力の最も大きいあり得る急増が起こった場合に、電気エントリによって引き出される電力が事前定義された限度を超えることを防ぐように、前記電力変換器によって出力される電流レベルを制限するために電力割当てを管理することと、電力変換器によって出力される電流レベルへの変更へのユーザからの要求を受信したことに応答して、前記引き出される電力を調整するためにユーザに対して示唆を与えることと、調整に関するユーザからの確認を受け取ることと、前記ユーザの要求に従って前記電力割当てを再割当てすることとを実行させる。

10

【0035】

広義の一態様では、本開示は、電力変換器を有する家庭の電力消費量を管理するための方法を提供する。本方法は、家庭の電気エントリによって引き出された電力を測定することと、測定された引き出された電力を使用して、引き出される電力の最も大きいあり得る急増の値を決定することと、引き出される電力の最も大きいあり得る急増が起こった場合に、電気エントリによって引き出される電力が事前定義された限度を超えることを防ぐように、前記電力変換器によって出力される電流レベルを制限するために電力割当てを管理することと、電力変換器によって出力される電流レベルへの変更へのユーザからの要求を受信したことに応答して、引き出される電力を調整するために前記ユーザに対して示唆を与えることと、調整に関するユーザからの確認を受け取ることと、前記ユーザの要求に従って前記電力割当てを再割当てすることとを含む。

20

30

【0036】

いくつかの実例では、調整に関する前記ユーザからの確認を受け取るとは、前記示唆に関するユーザ命令を受け取ることと、前記ユーザ命令に基づいて前記示唆を実装することとを含み得る。

【0037】

一実施例では、引き出される電力を調整するために示唆を与えることは、前記変換器のための電力割当てを調整するために示唆を与えることを含む。他の実施例では、示唆は、1つ又は複数の他の家庭負荷の電力消費量を調整するために示唆を与えることを含む得る。

【0038】

本方法のいくつかの実例では、前記変換器に接続された第2のEVの充電強度を高めるために、前記変換器に接続された第1のEVの充電器強度を低減するために電力割当てを調整する。

40

【0039】

別の広義の一態様では、本開示は、ACポートと、少なくとも1つのDCポートと、電力変換器と、家庭の電気エントリによって引き出された電力を測定するための電気エントリ電力センサーと、命令を有するメモリをもつプロセッサとを備える電力変換装置を提供し、それらの命令は、プロセッサによって実行されたとき、引き出された電力の値を受信すること、及び電気エントリにおいて引き出される電力の最も大きいあり得る急増の値を与えることによって、電力引き出し増加を予測することと、引き出される電力の最も大きいあり得る急増が起こった場合に、電気エントリによって引き出される電力が事前定義さ

50

れた限度を超えることを防ぐように、電力変換器によって出力される電流レベルを制限するために電力割当てを管理することと、電力変換器によって出力される電流レベルへの変更を要求するためのユーザ入力を受信することと、引き出される電力を調整するためにユーザに対して示唆することと、ユーザの調整に従って割当てを再割当てするために、ユーザに変更を確認してもらうこととを行う命令である。

【0040】

本方法のいくつかの実例では、引き出される電力の最も大きいあり得る急増の値を決定するために、電気エントリの総電力消費量に関する前に収集されたデータも使用され得る。いくつかの実例では、このことは、消費量の最も高いあり得る急増を予測するために異なる人工知能アルゴリズム又は機械学習アルゴリズムを使用することを含み得る。

10

【0041】

一実例では、本方法は、ローカル電源から受け取られた電力に基づいて前記電力割当てを調整することをさらに含み得る。

【0042】

本実例は、以下のような添付図を参照するとより良く理解されよう。

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図1A】ポール・トップ・トランスフォーマー (pole-top transformer) と、負荷センサー及び主回路遮断器パネルをもつ住宅用電気エントリと、パネルと装置との間の240V AC電力線と、電気車両 (EV) と装置との間のCANバス接続をもつ、本装置とEVとの間に延びる2つのケーブル接続と、ソーラー・パネル接続とを含む、家庭用EV充電システムの物理的設置の概略図である。

20

【図1B】本開示の一実施例による、電力バジェット・コントローラを示すブロック図である。

【図2A】実装の特定の一実施例による、整流器モードにおいて働く5レベル・トポロジ回路をもつ変換回路の回路図を示す図である。

【図2B】本開示の一実施例による、インバータ・モードにおいて働く5レベル・トポロジ回路をもつバッテリー装置変換器の回路図を示す図である。

【図3】本装置が1つの電気車両を充電するために電力バジェットを割り当てる、本開示の一実施例による、本装置のブロック図を示す図である。

30

【図4】本装置が家庭と2つの電気車両との間で電力を分配するために電力バジェットを割り当てる、本開示の一実施例による、本装置のブロック図を示す図である。

【図5】ユーザ要求に準拠するように複数の負荷間の電力割当てを調整するために、本開示の一実施例に従って取られるステップのフローチャートを示す図である。

【図6】本開示の一実施例による、ディスプレイをもつインターフェースを有する、2つの電気車両を充電することが可能な本装置の一実施例を示す図である。

【図7】一実施例による、インターフェース上で利用可能な複数のオプション、すなわちメイン・メニューを示す、変換器のインターフェースのスクリーンショットを示す図である。

【図8】一実施例による、2つのEV車両のためのEVの消費パターンを示すインターフェースのスクリーン・ショットを示す図である。

40

【図9】一実施例による、EVユーザ変換器のためのCO<sub>2</sub>排出パターンと財政上の節約を示す変換器のインターフェースのスクリーンショットを示す図である。

【図10】一実施例による、天候条件と、ソーラー・パネル効率と、EV充電ステータスとを示す変換器のインターフェースのスクリーンショットを示す図である。

【図11】一実施例による、2つの異なるEVのための充電モードを含む、エネルギーの供給源と分配とを示す変換器のインターフェースのスクリーンショットを示す図である。

【図12】各ユーザについてのエコポイント (Ecopoint) とそれらのランキングを含む、同様のシステムをもつユーザのためのソーシャル・ネットワーキング・ページを示す変換器のインターフェースのスクリーンショットを示す図である。

50

【図13A】家庭の総エネルギー消費量を示す変換器のインターフェースのスクリーンショットを示す図である。

【図13B】充電の進行状況とEVの走行可能距離（range）とに関する情報を有する変換器のインターフェースのスクリーンショットを示す図である。

【図14】一実施例による、ユーザのエコポイントと近隣ランキングとを示す変換器のインターフェースのスクリーンショットを示す図である。

【図15】変換器のためのカスタマー・サポート・オプションを示す変換器のインターフェースのスクリーンショットを示す図である。

【図16】一実施例による、ソーラー・パネル情報と、EV充電器情報と、天候との概要を示す変換器のインターフェースのスクリーンショットを示す図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0044】

本明細書全体にわたる「一実施例（one embodiment）」、「一実施例（an embodiment）」、又は同様の文言への言及は、その実施例に関して説明した特定の特徴、構造、又は特性が本発明の少なくとも1つの実施例中に含まれることを意味する。したがって、本明細書全体にわたる「一実施例では（in one embodiment）」、「一実施例では（in an embodiment）」というフレーズ及び同様の文言の出現は、すべて同じ実施例を指し得るが、必ずしもすべて同じ実施例を指すとは限らない。

【0045】

その上、本発明の説明される特徴、構造、又は特性は、1つ又は複数の実施例において任意の好適な様式で組み合わせられ得る。本発明の範囲から逸脱することなく、様々な改変及び変形が本発明に行われ得ることが当業者に明らかになる。したがって、本発明は、本発明の改変及び変形が添付の特許請求の範囲及びそれらの等価物の範囲内に入るという条件で、それらの改変及び変形をカバーすることが意図される。次に、本発明の好ましい実施例に詳細に言及する。

20

【0046】

本出願全体にわたって、「EVレベル2装置」という用語は単相AC EV装置を指し、「EVレベル3装置」という用語はDC EV装置を指す。

【0047】

図1Aは、北アメリカにおける電力供給の最も一般的なタイプであるように、分割単相主電源が商用ポール・トップ・トランスフォーマーから供給される、一実施例の物理的コンテキストを示す。トランスフォーマーは、一般に、配電線からの14.4kV又は25kV単相電力を受け取り、トランスフォーマーは、少数の家庭又は電気エントリに分相（split phase）240VACとして供給される約50kVA～167kVAの電力を処理することができる。各電気エントリは、一般に、240VACにおける100Aと200Aとの間の電力、すなわち、約24kVA～48kVA（一般的な仮定は、1kVAは1kWに相当するということである）を処理するように構成される。図示のように、変換装置又はデバイスは、AC接続を介してネットワークに接続しており、複数の車両及び/又はソーラー・パネルに接続することができる。このことは、1つのポートからAC又はDC電力を受け取り、他のポートからAC又はDCを与える機能によってそれを与える、本装置の双方向（整流器/インバータ）の性質のおかげで達成され得る。

30

40

【0048】

電気エントリは、一般に、使用量メータと、合計許容負荷（たとえば100A又は200A）に対応する定格を有する主遮断器と、分相240VAC入力から240VAC電力又は120VAC電力を供給され得る各家庭回路のための回路遮断器を有するパネルとを備える。たいていの回路遮断器は15Aと30Aとの間の容量を有するが、より小さいもの（すなわち10A）であることもあれば、大型器具のための、40Aなど、より大きいものもあり得る。いくつかの国では、電気エントリは、40A～60Aなど、より小さい容量を有し、すべての家庭回路において240VACをもつ国では、電力は分相ではなく

50

、通常の単相240VACである（使用される電圧レベルは約100Vから250Vまで変動し得る）。

【0049】

実施例は分割単相240VAC電力システムに制限されないこと、及び本明細書で開示される実施例は、家庭又は企業の電気エントリに供給される単相又は3相の任意の既存のAC電圧である使用されている電力ネットワークに適応され得ることが諒解されよう。

【0050】

図1Aに示されているように、変換装置は、40A～80Aなど、より大きい電流定格を有する遮断器を通してメイン・パネルの回路遮断器に接続されるが、開示されている装置は、必要な場合、100Aを超えて消費し得る。本装置に固有の回路遮断器の必要性は電気法規によって決定される。本装置をパネルに接続するケーブルはそのような大電流のための定格を与えられる。電気パネルへの接続は直接固定配線であり得るか、又は、ケーブル及びプラグ、たとえば、オープンや衣類乾燥機のような器具のために使用されるケーブル及びプラグと同様のものを使用して、本装置がパネルに接続するように、高電圧ソケットが設置され、電気パネルに接続され得る。本装置は、本装置を含むパネル全体によって引き出される負荷を感知する単一の負荷センサーに接続されることが示されている。本装置のケーブルは、当技術分野で知られているような、従来装置のケーブル及びプラグであり得る。

10

【0051】

いくつかの実施例では、変換器は、モジュラー変換器回路一方向又は双方向から恩恵を受けるモジュラーマルチレベル回路であり得る。一実施例では、変換器回路又はモジュールは、3、5又は7レベル・トポロジーを含むマルチレベル変換器トポロジーであり得る。本開示の異なる実施例とともに使用され得る5レベル充填Uセル（PUC 5:5-Level Packed U-Cell）の詳細は、公報番号国際公開（WO）/第2019/071359号をもつ通し番号PCT/カナダ（CA）第2018/051291号を有する国際PCT特許出願において本出願人によって開示されている。

20

【0052】

前述のように、変換器は、力率補正（power factor correction）を用いるアクティブ整流器を与える整流器モードにおいて働く5レベル充填Uセル・トポロジーをフィーチャし得る。本装置は、他のタイプの変換器に勝るいくつかの注目すべき利点を有し、入力側電流高調波を低減するか又はなくしながら、ACピークを超える出力を可能にするブースト・モード動作をフィーチャする。

30

【0053】

図2Aに示されているように、変換回路100は、AC入力105と、AC入力105と直列に接続された誘導フィルタ110と、5レベル・トポロジー回路115とを備える整流器モードにおいて働く。

【0054】

この非限定的な実例における誘導フィルタ110は2.5mHインダクタであり得る。（完全電力から不足電力までのすべての充電状態中に）供給されるべき一般的な1～3kWの範囲の電力の場合、1mHライン・インダクタが、既存の標準に準拠した良好な結果を与えた。より高い電力範囲の場合、たとえば、高いワット数（たとえば、2kWよりも大きい、好ましくは3kWよりも大きい、より好ましくは約5kW）の電力定格の場合、インダクタンスは低減され得、誘導フィルタ110は代わりに500µHインダクタを使用し得る。好都合なことに、本設計により、一つには誘導フィルタ110の小さいサイズにより、全体的な電力変換回路100の小さい形状が可能になる。誘導フィルタ110は、適用例、電力定格、商用電圧高調波、スイッチング周波数などに基づいて選定される設計に応じて変動し得る。最も簡単なそのようなフィルタは単一のインダクタであるが、代替実施例では、誘導フィルタ110は、インダクタとキャパシタとの組合せ、たとえば、それ自体が接地に接続されたキャパシタ（たとえば30µF）に接続された（たとえば2mH）インダクタを含み得る。フィルタの選定は、設計の全体的なサイズと損失とに影響

40

50

を及ぼし、大きいフィルタほど、全体的な設計のサイズが増加し、一般に、より多い損失を招く。

【 0 0 5 5 】

5レベル回路は、高電圧キャパシタ120と、少なくとも1つの低電圧キャパシタ125と、第1の端子135と高電圧キャパシタ120のそれぞれの対向する端部145a、145bとの間に接続された2つの高電圧電源スイッチ130a、130bと、高電圧キャパシタ120の2つの対向する端部145a、145bのそれぞれと低電圧キャパシタ125のそれぞれの対向する端部155a、155bとの間に各々が接続された2つの中間低電圧電源スイッチ140a、140bと、第2の入力端子160と低電圧キャパシタ125の対向する端部155a、155bのそれぞれとの間に各々が接続された2つの端子低電圧電源スイッチ150a、150bとを備える。

10

【 0 0 5 6 】

図2Bを参照すると、一実施例による、インバータ・モードにおいて働く5レベル電力変換器のためのトポロジー100が示されている。AC負荷202は、スイッチング要素のみが接続されている回路中のノードのみに対応する第1の端子135と第2の端子160との両端に接続される。第1の端子135と第2の端子160との間に生成される電圧は、例示的には、5レベルのパルス幅変調(PWM: Pulse Width Modulation)波形であるインバータ出力電圧(V)である。

【 0 0 5 7 】

PUC5回路が整流器及びインバータのスイッチングにおいてどのように機能するかの詳細、並びにPUC5のスイッチング状態に関する詳細は、公報番号国際公開(WO)/第2019/071359号をもつ通し番号PCT/カナダ(CA)第2018/051291号を有する国際PCT特許出願において本出願人によって開示されている。

20

【 0 0 5 8 】

いくつかの実施例では、本開示は、ユーザの要求の実装を可能にするための電力管理システムを提供する。図1Bに、充電器とともに働く電力バジェット・コントローラを示すブロック図を示す。

【 0 0 5 9 】

ロギング・モジュール1904は、センサー1102によって測定された引き出された電流から導出された少なくとも1つのパラメータを、各1日内の様々なサブ期間の間に時間とともに整流器回路によって引き出された電力を差し引いて、メモリに記憶する。このパラメータは、本時間期間の間の非充電負荷の最も大きいあり得る増加と本非充電負荷とであり得る。負荷の急増は、オンになる1つ又は複数の器具から導出され得る。ヒート・ポンプ・モーター及び空調圧縮機用モーターなど、ACモーターは、一般に、始動時に、それらのモーターの定常電流の少なくとも2倍を引き出す。諒解され得るように、引き出される電力の増加の確率は、97%以内の確率など、所望の可能性以内であり得る。

30

【 0 0 6 0 】

利用可能電力予測器計算器1108は、引き出された電流の値とロギング・モジュール・パラメータとを受信し、所定の電気エントリ最大電力負荷の関数として、最大充電負荷値を電力バジェット・コントローラ1906に与える。電気エントリのための最大負荷値は、ユーザ・インターフェースを使用して設定され得る。

40

【 0 0 6 1 】

電力バジェット・コントローラ1906は、最大充電負荷値を受信し、バッテリー管理インターフェースから所望の充電電圧値と所望の充電電流値とを受信し、整流器回路に制御入力を与える。

【 0 0 6 2 】

一実施例では、最も大きいあり得る増加は、長期観測データに基づいて決定される。そのようなデータが取得されるまで、利用可能電力予測器はより保守的に挙動し得、予測についての確実性が高まるにつれて、予測器計算器はよりアグレッシブになり得る。

【 0 0 6 3 】

50

別の一実施例では、主要な家庭負荷の数とサイズとを決定するために、電力消費量の変動が分析される。次いで、これらの負荷についての挙動パターンが検出される。オンであることが推定される負荷は、オフにしかされ得ず、したがって、それらの負荷は、合計負荷を増加させる危険に寄与しない。負荷がオンになる確率は、他の負荷の状態と、1日の時刻と、1年の時期とに基づく。たとえば、温水器がオフである場合、温水器は、午後11時から午前6時までよりも、水の使用により、午前7時から午前8時までの任意の所与の瞬間にオンになるに可能性がより高くなり得る。夏には、電気暖房負荷がオンになる可能性はないが、ACはより可能性があり、冬には逆のことが当てはまり得る。挙動パターンと、どの負荷がオンであるかの現在の推定値とに基づいて、利用可能電力予測器は、電力の最も大きいあり得る即時の増加を予測することができる。

10

**【0064】**

電力バジェット・コントローラ1906は、どの電力が消費のための充電器に利用可能であるかを決定するために、電力の最も大きいあり得る増加の危険を考慮し、電力バジェット・コントローラは、要求された電力が非常に大きくなったときに、整流器回路及び/又はDC-DCダウン・コンバータに、EVに供給されるDC電力を調整させる。

**【0065】**

さらに、電力バジェット・コントローラ1906は、充電速度を設定するときにバッテリー劣化を考慮することができる。このことは、所定の最大負荷電流又は電力値を参照することを伴い得る。以下で説明するように、ユーザ選択される充電アグレッシビティ (aggressivity) レベルも参照され得る。

20

**【0066】**

一実施例では、利用可能電力予測器モジュール1108が、電力バジェット(エントリ限度)を超える危険を冒し得る電力の増加があり得ることを予報したとき、相当の負荷が、電力バジェットを超える結果を生じ得る電力を引き出すことを防ぐために、随意のシェダブル負荷スイッチ1922が使用され得る。これにより、電気エントリの電力バジェットを超えることを回避するために、追加される負荷が遅延又はシフトされ得る。シェダブル負荷スイッチは、そのような追加の負荷が電力バジェットを超え得る危険がある電気パネルからの電流をその負荷が引き出すことを防ぐために、1つ又は複数の電氣的負荷、たとえば温水器と電気パネルとの間に接続された線間電圧電力スイッチを含むことができる。好ましくは、負荷スイッチは、負荷が電力を現在引き出しているかどうかを測定するためのセンサー、たとえば電流センサーを含む。このようにして、電力バジェット・コントローラは、問題の負荷が電力を引き出しているかどうかを検出することができる。シェダブル負荷スイッチには、開いているときに、切断されている負荷が電力を引き出そうとするときを検出するためのセンサーが装備され得、この場合、電力バジェット・コントローラは、それに応じてDC充電電力を低減した後に、負荷を再接続することを決定することができる。

30

**【0067】**

大電流を引き出すいくつかの負荷は、たとえば、約100ワット未満の、スタンバイ状態における小さい負荷を引き出す制御電子回路を含む。この場合、シェダブル負荷スイッチが開いている間、シェダブル負荷にバイパス低電力ACを含めることが可能である。低電力ACバイパス接続の一実施例は、シェダブル負荷の電子回路のために約10~数十ワットの電力を与えるように構成された絶縁トランスフォーマである。負荷がオンに切り替わると、シェダブル負荷スイッチ・モジュールは、絶縁トランスフォーマの負荷側の電力の引き出しを検出し、次いで、シェダブル負荷が完全なAC電源に再接続されることを可能にするために、DC充電電力を低減するべきかどうか、又は同じ速度におけるDC充電が継続すべきであるかどうかを決定するように、電力バジェット・コントローラにシグナリングすることができる。DC充電負荷要求が終了し、次いで、許可されれば、シェダブル負荷が再接続され得る。

40

**【0068】**

いくつかの実施例では、システムが、バジェットを超過することを回避するためのすべ

50

での制限を設定した後に、ユーザは、依然として、この設定を変更するための要求を提出し得る。たとえば、ユーザは、本システムによって許容されたものよりも速くEV車両を充電させることを要求し得る。そのようなシナリオでは、本システムは、家庭負荷を低減し、より高い充電アグレッシビティを用いて車両を充電する可能性を創出するために、ユーザに対して示唆を行うために、電力引き出し増加予測モジュール1108と、ロギング・モジュール中で利用可能なデータとを使用し得る。

**【0069】**

一実施例では、本システムは、異なる負荷を認識し、それに応じて必要とされる示唆を送るために、異なる負荷のための異なるセンサーを使用するか、又はスマート・ホーム・システムを使用し得る。

10

**【0070】**

いくつかの実施例では、ユーザは、変更を実装し、本システムがユーザの要求に従って変換器電力許容バジェットを変更する前に、それらの変更が実装されたことを変換器に確認する必要があるし得る。

**【0071】**

実施例では、示唆のうちのいくつかの場合、本システムは、ユーザからの確認を受け取ると、変更を実装することが可能になり得る。たとえば、2つのEVが同時に充電されており、それらのEVのうちの一方の充電強度を高めることをユーザが希望する場合、変換器は、他方のEVの充電強度を低減することを示唆し、ユーザの確認があり次第、そのような変更を実装し得る。別の一実施例では、負荷は、スマート・ホーム・システムとともに働くドライヤーのような家庭用器具であり得る。確認を受信すると、変換器は、充電強度を高めるためにその特定の負荷をオフにするためにスマート・ホーム・システムと通信し得る。

20

**【0072】**

一実施例では、変換器は、いくつかの電気器具と個々に通信するか、又は、前に説明したように、家庭負荷を低減させ、ユーザ示唆を処理するためにシェダブル負荷スイッチを有し得る。

**【0073】**

モジュールは、1つ又は複数の非一時的コンピュータ可読媒体上に保存された命令であり得ること、及び1つ又は複数のプロセッサによって実行され得ることが当業者によって諒解されよう。これは、変換器回路に接続されるか、又は、変換器を制御する、クラウド技術などにおいて、遠隔ロケーション中に位置する、コンピュータ・デバイスを含み得る。

30

**【0074】**

図3中の実施例は、ユーザ入力に応答して、ユーザが急いでEVを充電しないときに充電レートを抑えるための充電電力プログラム・モジュールを含み得る。EVは急速充電を許可することができ、本明細書で開示される実施例は、約25kVAの電力を用いる充電を可能にすることができるが、繰り返しの急速充電によってバッテリー寿命が短縮され得る。さらに、充電電力プログラム・モジュールは、充電の時限プログラムを選択するために、すなわち、時間可変のエネルギー・コスト及び/又は配電網内での電力の利用可能性に従って、電力消費を遅延させ、及び/又は別様に調整するために使用され得る。充電コネクタは、たとえば、バッテリーが高い速度の充電を要求するときに、充電アグレッシビティ・レベル、すなわち、可変レベルの充電速度を選択するためのユーザ・インターフェースを与えることができる。代替的に、充電電力プログラム・パラメータを設定するためにリモート・ユーザ・インターフェースが使用されることを可能にするために、ネットワーク・インターフェースが与えられ得る。

40

**【0075】**

一実施例では、ユーザは、変換器のエネルギー管理システムに、家庭の電気費用を最小にすることを要求し得る。この場合も、本システムは、特定の示唆を行い、それらの示唆を実装するためにユーザの確認を求め得る。

**【0076】**

50

たとえば、エネルギー管理システムは、電気料金がある時間においてより高いことを認識し、エネルギー料金請求額を低減するために、エネルギー料金ピーク時間中にいくつかの負荷を低減するためにユーザに対して示唆を行い得る。いくつかの他の実例では、本システムは、ピーク時間中の家庭のエネルギー用途のためにバックアップ・バッテリー又はEVバッテリーのようなローカル・エネルギー源を使用することを示唆し得る。このようにして、バックアップ・バッテリー又はEVバッテリーは、家庭のエネルギー費用を低減するために、又は、さらには、エネルギー消費量のピーク時間中にネットワークを助けるために、エネルギー料金が低い時間中に充電され、ピーク時間中に使用され得る。

#### 【0077】

ネットワーク・インターフェース1902は、コンピュータに関連付けられたイーサネット（登録商標）、Wi-Fiなど、従来のデータ・インターフェースであり得る。以下で説明する動作を実行するために、ロギング・モジュール1904と、電力バジェット・コントローラ1906と、利用可能電力予測器1908と、充電電力プログラム・モジュール1910とが、コンピュータのメモリに記憶されたソフトウェア中に実装され、コンピュータのプロセッサによって実行され得る。

10

#### 【0078】

図3は、電気エントリに接続されたセンサー1102を有する装置1100の一実施例を示す。電力引き出し予測モジュール1108は、エネルギー消費パターンに関する情報を受信し、一実施例では、引き出される最大電力を予測するためにこの情報を記憶し得る。電力バジェット・モジュール1106は、予測と、センサー1102からの合計負荷と、電力変換器1104からの情報とを受信し、電気車両を充電するために電力バジェットを管理する。

20

#### 【0079】

たとえば、図11に示されたインターフェース・スクリーン上で「急速/エコ」充電シンボルにタッチすることによって、ユーザが車両の急速充電を要求したときに、十分な電力が利用可能でない場合、本システムは、EV充電バジェットがどのように増加され得るかについての示唆を与え得る。このことは、シェダブル負荷スイッチ1922を使用していくつかのシェダブル負荷を切断すること、又は代替的に、特定の負荷を有するいくつかのデバイスをオフに切り替えることをユーザに求めることを含み得る。本システムは、センサーを使用してこのオフに切り替えることを認識し得るか、又は、そのことを確認することをユーザに求め得る。

30

#### 【0080】

一実施例では、本装置は、電気デバイスに接続し、負荷を低減するようにそれらの電気デバイスをリモートで制御することができる。このことは、ユーザの確認、又は、完全に自動的に行われるべき設定によって行われ得る。

#### 【0081】

図4は、装置1100が2つの電気車両の充電を管理するシナリオを示す。このシナリオでは、電力バジェット・コントローラ1106は2つの車両の充電バジェットを管理しなければならない。ユーザが、上述のオプションに加えて、車両の急速又はブースト充電を要求したとき、本システムは、他方のEVの充電速度を低減するか、又は、さらには、急速充電が要求されているEVのバッテリーを急速充電するために他方のEVのバッテリーを使用し得る。2つの車両を充電するためのデバイス1100の一実施例が図6に示されている。

40

#### 【0082】

図5を参照すると、電気エントリから引き出される電力が所定の限度を超えないことを確かめるために、変換器の管理システムによって取られるステップの電力割当てを管理するために、本開示によって取られるステップの一実施例が示されている。たとえば、家庭において、エントリによって引き出された電力を測定するために、少なくとも1つのセンサーが使用され得る。このデータは、履歴データ収集又はロギング・モジュールにおいて収集され得る。このデータは、家庭の異なるセクションにおいて、又は、さらには、各電気

50

器具若しくはデバイスごとに、電力消費量を測定するいくつかの他のセンサーを含み得る。一実例では、データは、必要とされるデータを与えるために必要なセンサーを設置しているスマート・ホーム・システムから取り込まれ得る。別の一実例では、変換器は、スマート・ハブとして働き、異なるアプライアンスを管理し、それらの異なるアプライアンスと直接対話し、それらの異なるアプライアンスの消費量と、温度及び特定の季節的な特徴に基づく使用の時期、使用頻度、曜日、月、及び季節、並びに天気予報に基づいた消費パターンなど、他の必要とされる情報とを測定し得る。さらに、ユーザは、消費量の増加又は減少を引き起こし得る特定のイベントをロギング・モジュール又は履歴データ収集器に追加するか又は削除し得る。いくつかの特定のイベントは、家が無人であるか又は特定のイベントが起こるであろう時間、或いは、勤務日の午前中など、EVが完全に充電されている必要があり得る期間を含み得る。

10

**【0083】**

このようにして、引き出される電力の最も大きいあり得る急増の値が計算されるであろう。このデータと、引き出される電流電力とを使用して、変換器は、EV、バックアップ・バッテリー、又は任意の他の負荷など、異なるデバイスに、変換器が与え得る電力の量を割り当てる。この量は、供給源、たとえば、ソーラー・パネル、ローカル発電器、又はバックアップ・バッテリーから受け取られたエネルギーの量によって調整され得る。

**【0084】**

ユーザがこの電力割当てへの変更を要求した場合、変換器電力マネージャは、ユーザに異なる示唆を与え得、示唆を確認することをユーザに求め得る。このことは、変更を実装し、それらの変更の実装を確認することをユーザに求めること、又は、それらの変更を実装するための許可を求めることを含み得る。一方、ユーザが変更を確認しなかった場合、変換器は、異なる示唆を行い得るが、確認が受信されるまで、同じ様式で働き続けるであろう。

20

**【0085】**

いくつかの実施例では、変換器は、同様の状況において同じ示唆を実装するための許可をユーザに求め得る。別の一実施例では、ユーザは、オプションに優先順位を付けるために、したがって、示唆の順序を変更するために、及び/又は、いくつかの示唆を自動的に承認するように本システムを設定するために、インターフェースを使用し得る。

**【0086】**

一実施例では、本システムは、承認された示唆から学習し、前のユーザ確認パターンに基づいて変更の順序を修正し得る。いくつかの実例では、本システムは、これらの示唆を修正するために、当技術分野で知られている機械学習とAIアルゴリズムとを使用し得る。

30

**【0087】**

図7～図16は、インターフェースと、本システムが、リモートでさえモバイル・アプリ、コンピュータ、又は任意の他のエンド・デバイスを使用してユーザによってどのように管理され、観測され得るかを示す。

**【0088】**

図7に示されているように、本システムは、本システム(バックアップ・バッテリー)に接続されたソーラー・パネル、EVバッテリー、又は他のバッテリー、家庭消費量などに関する情報を与え、それに応じて、ユーザがそれらを管理することを可能にし得る。

40

**【0089】**

図8では、本システムは、1つ又は複数のEVの充電に関する情報と、電気消費量と、他の必要な情報とをユーザに与える。

**【0090】**

図9は、ユーザによって消費されたエネルギーの炭素排出量と節約された金額とに関するユーザに与えられる情報を示す。図10におけるように、インターフェースは、天気予報情報をさらに与え、電力許容量を管理する際にそれらを使用し得る。たとえば、より暖かい日は、ユーザによるACの使用を示し得るか、又は、曇りの日は、ソーラー・パネルによるエネルギー生成量が小さいことを示し得る。

50

## 【0091】

図11は、受け取られ、消費されたエネルギーの割当てとともに、インターフェースをここではモバイル・アプリとして示す。

## 【0092】

いくつかの実施例では、図11中のディスプレイは、各EVの蓄電容量 (storage capacity)、各EVの充電率、各EVのための充電スケジュール、たとえば、エコ、急速、又は急速充電の随意の異なるレベル、別のEVを充電するためのより大きい電力バジェットを与えるためにDC電力がEVから引き出されているかどうか、電力グリッド以外の供給源、たとえば、太陽、蓄電池、風力などからの電力寄与、総電力バジェット、すなわち、グリッド電力のみの場合には主電気エントリ遮断器値、家庭負荷から電気エントリにおいて引き出される電力の最も大きいあり得る急増、より大きいEV充電容量を与えるために Shed (shed) された負荷についての情報などのうちの1つ又は複数を示し得る。さらに、たとえば、EV車両の充電強度の変更が要求されると、ディスプレイ上に示唆が示され、示唆は、ユーザの確認の後に実装されるか、又はユーザによって実装され得、スクリーン上で確認され得る。

10

## 【0093】

図12を参照すると、変換器のインターフェースのスクリーンショットは、各ユーザについてのエコポイントとそれらのランキングとを含む、同様のシステムをもつユーザのためのソーシャル・ネットワーキング・ページを示している。図示のように、近隣又はコミュニティにおけるユーザは、自身のプロフィールを有し得、自身のエネルギー消費パターンを含むデータを交換し得る。このことは、近隣住民が、配電網の問題を回避するために自身のエネルギー消費量を構成することを含み得る。また、そのことにより、メンバーが、自身の必要に応じて、互いの間で自身のエネルギーを購入又は販売することを含めて、自身のエネルギーを使用することが可能になり得る。

20

## 【0094】

図13Aは、家庭の総エネルギー消費量を示す変換器のインターフェースを示す。図13Bは、充電の進行状況とEVの走行可能距離とに関する情報を有する変換器のインターフェースのスクリーン・ショットを示す。図14は、一実施例による、ユーザのエコポイントと近隣ランキングとを示す変換器のインターフェースを示す。図15は、変換器のためのカスタマー・サポート・オプションを示す変換器のインターフェースのスクリーンショットを示す。図16は、一実施例による、ソーラー・パネル情報と、EV充電器の情報と、天候との概要を示す変換器のインターフェースのスクリーンショットを示す。

30

## 【0095】

一実施例では、本装置は、各電気デバイスが合計家庭負荷にどのように影響を及ぼし得るかを本装置が学習し得る、較正モードを有し得る。本装置は、合計負荷に対するその効果を測定し、登録し、それに依りて後で示唆を行うために、家庭にあるデバイスをオン・オフすることをユーザに求め得る。本装置はまた、消費量を測定し、それに依りて示唆を行うために、家屋の異なる部分にセンサーを有し得る。

## 【0096】

図6に示されているように、装置1110は、装置自体上にインターフェースを有することを可能にするスクリーンを装置1110上に有し得る。

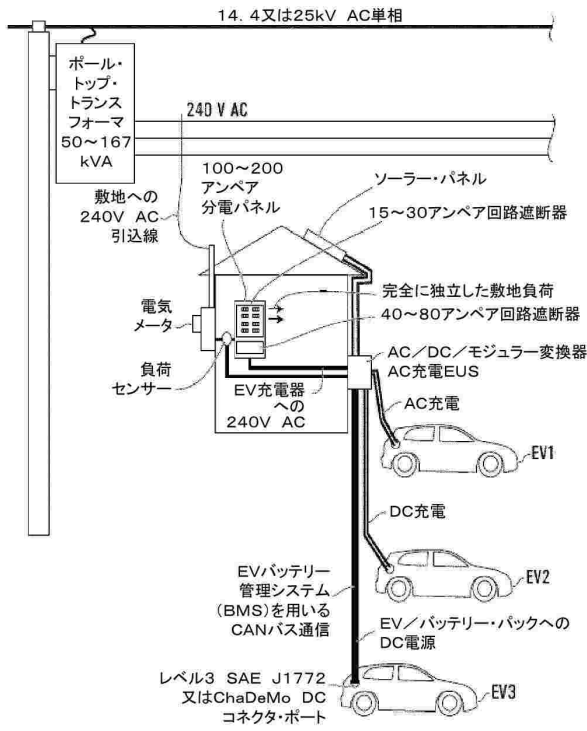
40

## 【0097】

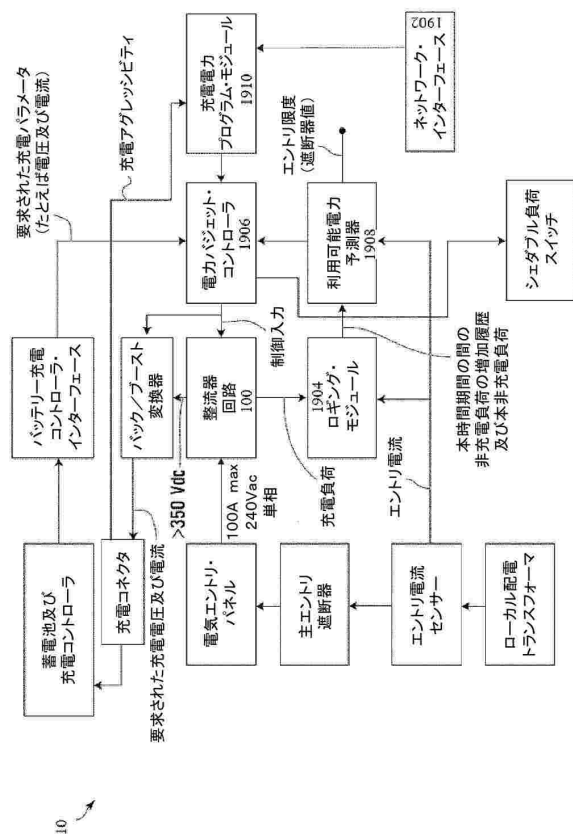
上記の説明は、特定の実例を参照しながら与えたが、このことは、本発明を例示する目的であり、限定する目的ではなかった。

【図面】

【図 1 A】



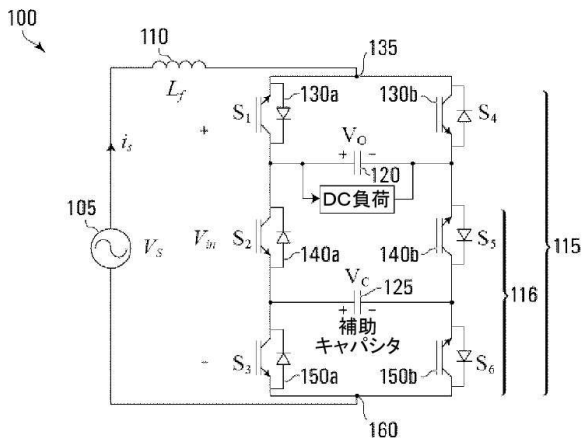
【図 1 B】



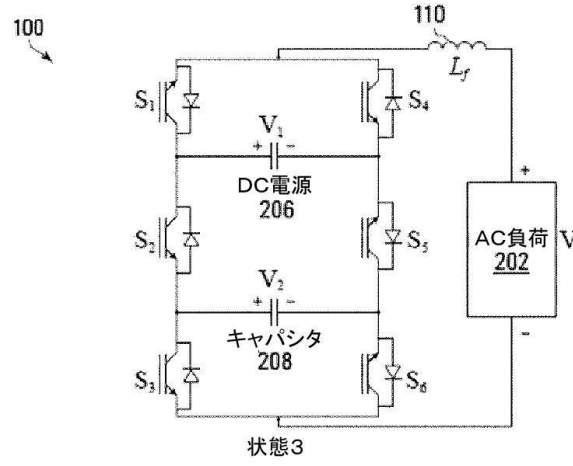
10

20

【図 2 A】



【図 2 B】

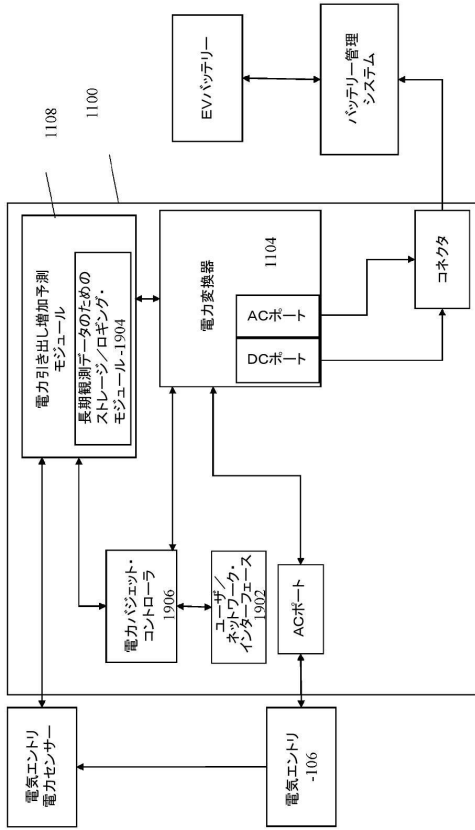


30

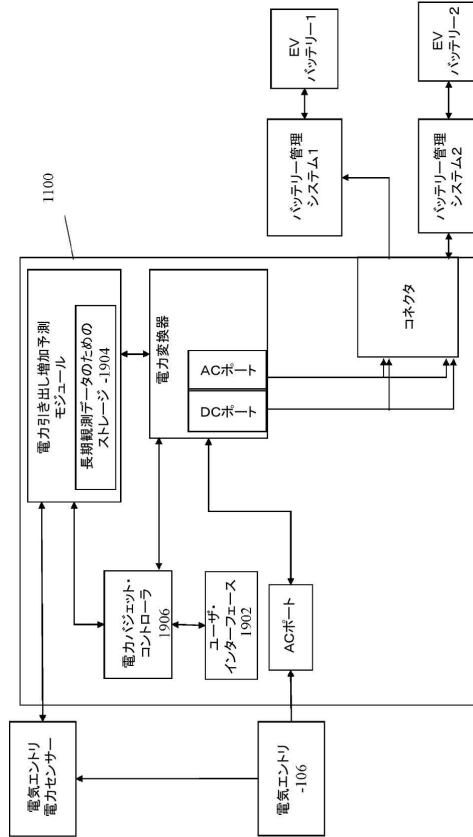
40

50

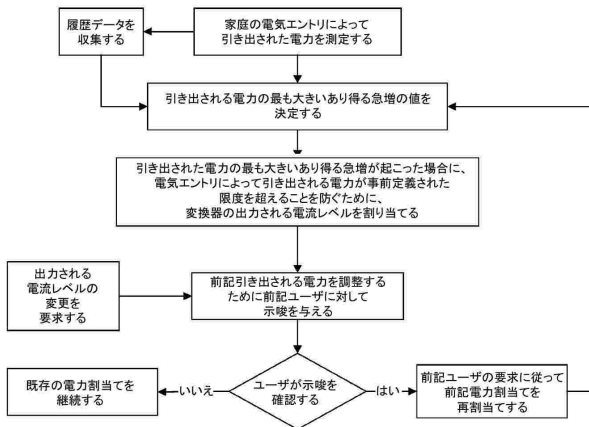
【図 3】



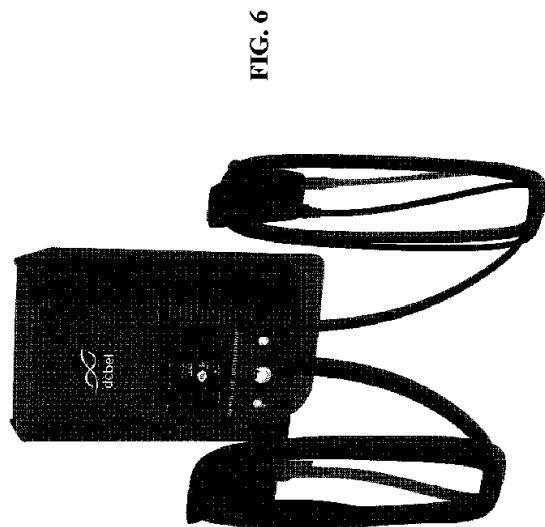
【図 4】



【図 5】



【図 6】



10

20

30

40

50

【 図 7 】

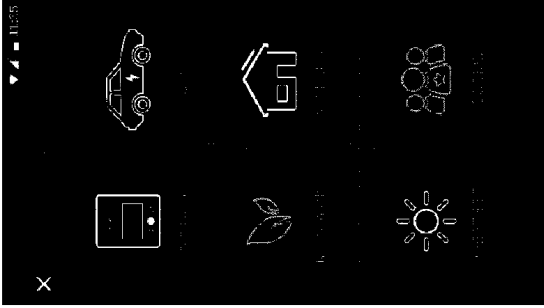


FIG. 7

【 図 8 】

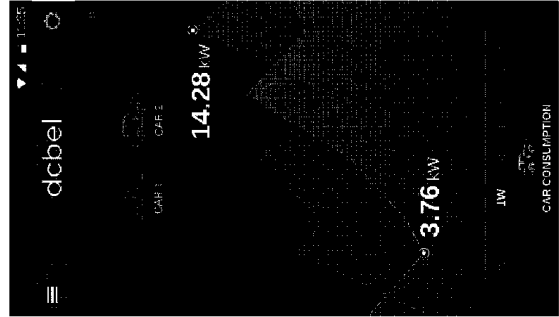


FIG. 8

【 図 9 】

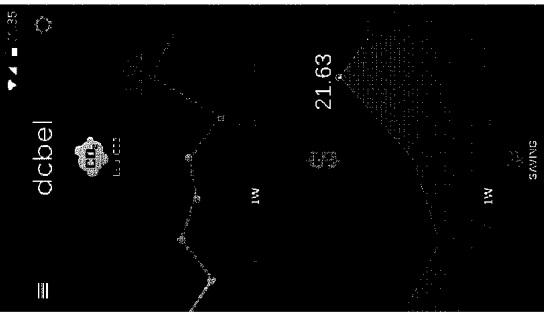


FIG. 9

【 図 10 】

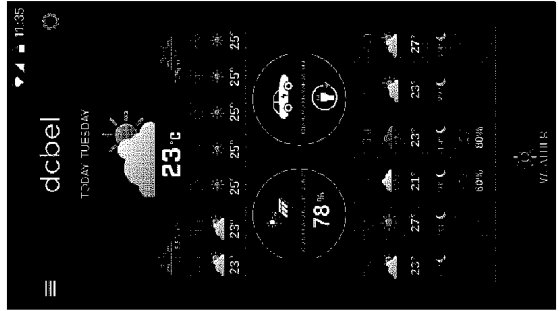


FIG. 10

10

20

30

40

50

【 1 1 】

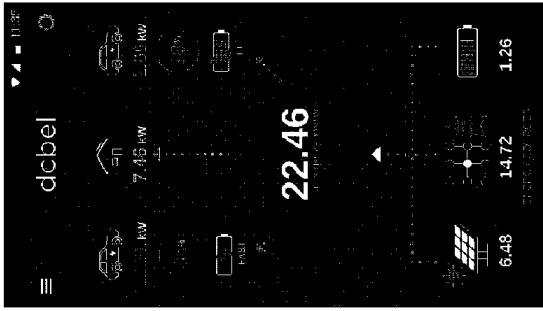


FIG. 11

【 1 2 】



FIG. 12

【 1 3 . A 】



FIG. 13.A

【 1 3 . B 】

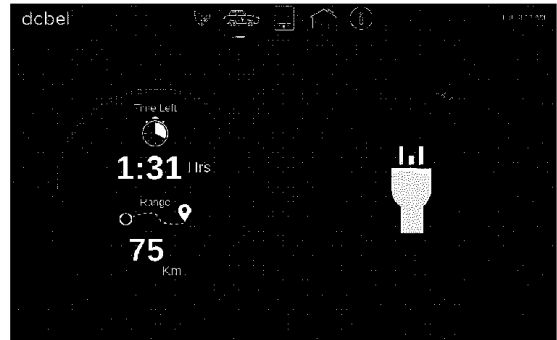


FIG. 13.B

10

20

30

40

50

【 14 】



FIG. 14

【 15 】

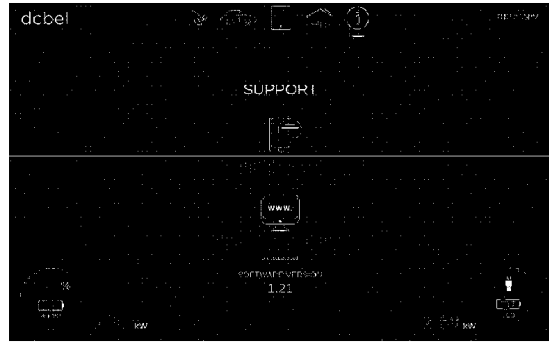


FIG. 15

【 16 】



FIG. 16

10

20

30

40

50

## フロントページの続き

## (51)国際特許分類

H 0 2 J 3/38 (2006.01)  
 B 6 0 L 53/30 (2019.01)  
 B 6 0 L 53/67 (2019.01)  
 B 6 0 L 53/53 (2019.01)  
 B 6 0 L 53/51 (2019.01)  
 B 6 0 L 53/52 (2019.01)  
 G 1 6 Y 10/35 (2020.01)  
 G 1 6 Y 10/40 (2020.01)  
 G 1 6 Y 20/30 (2020.01)

## F I

H 0 2 J 3/38 1 3 0  
 H 0 2 J 3/38 1 6 0  
 H 0 2 J 3/38 1 1 0  
 B 6 0 L 53/30  
 B 6 0 L 53/67  
 B 6 0 L 53/53  
 B 6 0 L 53/51  
 B 6 0 L 53/52  
 G 1 6 Y 10/35  
 G 1 6 Y 10/40  
 G 1 6 Y 20/30

ルニエール 7 1 9 0

## (72)発明者

フォルゲ、マルク - アンドレ

カナダ、ケベック、サン ラザール、リュ デュ キャニオン 1 5 1 9

審査官 高野 誠治

## (56)参考文献

特開 2 0 1 2 - 1 5 7 2 0 1 ( J P , A )  
 登録実用新案第 3 2 0 5 7 6 0 ( J P , U )  
 特開 2 0 1 6 - 2 0 1 9 9 3 ( J P , A )  
 特開 2 0 1 3 - 1 7 2 4 8 8 ( J P , A )  
 特開 2 0 1 1 - 0 1 9 3 6 3 ( J P , A )

## (58)調査した分野 (Int.Cl., D B名)

H 0 2 J 3 / 3 2  
 H 0 2 J 3 / 0 0  
 H 0 2 J 7 / 0 0  
 H 0 2 J 7 / 1 0  
 H 0 2 J 3 / 1 4  
 H 0 2 J 3 / 3 8  
 B 6 0 L 5 3 / 3 0  
 B 6 0 L 5 3 / 6 7  
 B 6 0 L 5 3 / 5 3  
 B 6 0 L 5 3 / 5 1  
 B 6 0 L 5 3 / 5 2  
 G 1 6 Y 1 0 / 3 5  
 G 1 6 Y 1 0 / 4 0  
 G 1 6 Y 2 0 / 3 0