

(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2012-191843

(P2012-191843A)

(43) 公開日 平成24年10月4日(2012.10.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>HO2J 13/00 (2006.01)</b>	HO2J 13/00 301A	5G064
<b>HO2J 7/00 (2006.01)</b>	HO2J 7/00 P	5G503
<b>HO1M 10/44 (2006.01)</b>	HO2J 13/00 311T	5H030
<b>B60L 11/18 (2006.01)</b>	HO1M 10/44 A	5H125
	B60L 11/18 C	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2012-51111 (P2012-51111)  
 (22) 出願日 平成24年3月8日(2012.3.8)  
 (31) 優先権主張番号 13/044,070  
 (32) 優先日 平成23年3月9日(2011.3.9)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 390041542  
 ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ  
 アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネクタディ、リバーロード、1番  
 (74) 代理人 100137545  
 弁理士 荒川 聡志  
 (74) 代理人 100105588  
 弁理士 小倉 博  
 (74) 代理人 100129779  
 弁理士 黒川 俊久  
 (74) 代理人 100113974  
 弁理士 田中 拓人

最終頁に続く

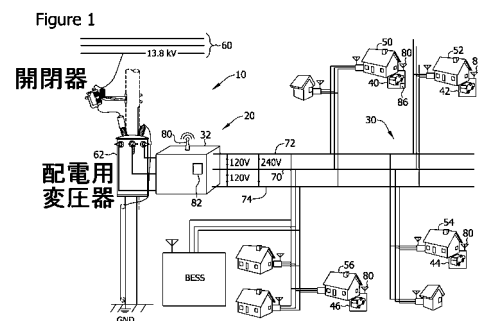
(54) 【発明の名称】 電気自動車に充電する方法及びシステム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 電気自動車の充電を制御することを容易にする電気自動車充電システムを提供する。

【解決手段】 電気自動車充電システム20は、配電用変圧器62に結合し、配電用変圧器62から電力を受け取るように構成された、複数の電気自動車充電装置30を含む。電気自動車充電システム20は、複数の電気自動車充電装置30の動作を制御するように構成された中央処理装置32も含む。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

配電用変圧器（62）に結合し、前記配電用変圧器（62）から電力を受け取るように構成された、複数の電気自動車充電装置（30）と、

前記複数の電気自動車充電装置の動作を制御するように構成された、中央処理装置（32）とを含む、電気自動車充電システム（20）。

**【請求項 2】**

前記複数の電気自動車充電装置（30）のそれぞれは、前記中央処理装置（32）に一意的な識別信号を送信するように構成された通信装置（80）を含む、請求項 1 記載のシステム。

10

**【請求項 3】**

前記識別信号は、前記複数の電気自動車充電装置（30）のそれぞれを一意的に識別し、前記中央処理装置（32）は、受領した識別信号に基づいて前記配電用変圧器（62）に結合するいくつかの電気自動車充電装置を特定するように構成される、請求項 2 記載のシステム。

**【請求項 4】**

前記中央処理装置（32）に結合し、前記中央処理装置にデータを供給するように構成された、少なくとも 1 つのセンサ（82）をさらに含み、前記中央処理装置は、前記データに基づいて前記配電用変圧器（62）に対する現在の電氣的負荷を特定するように構成される、請求項 1 記載のシステム。

20

**【請求項 5】**

前記中央処理装置（32）は、

前記複数の電気自動車充電装置（30）の第 1 の電気自動車充電装置（40）から充電要求を受領し、

前記第 1 の電気自動車充電装置への電力の供給を原因として、前記配電用変圧器（62）に対する前記現在の電氣的負荷が前記配電用変圧器の所定の公称負荷定格を上回るかどうかを特定し、

前記第 1 の電気自動車充電装置への電力の供給を原因として、前記配電用変圧器に対する前記現在の電氣的負荷が前記配電用変圧器の前記所定の公称負荷定格を上回らないとき、前記第 1 の電気自動車充電装置に電力充電信号を供給するように構成される、請求項 4 記載のシステム。

30

**【請求項 6】**

前記中央処理装置（32）は、前記現在の電氣的負荷と、前記配電用変圧器（62）の前記所定の公称負荷定格未満の利用可能な電力とを比較して、前記第 1 の電気自動車充電装置（40）への電力の供給を原因として、前記配電用変圧器に対する前記現在の電氣的負荷が前記配電用変圧器の前記所定の公称負荷定格を上回るかどうかを特定するようにさらに構成される、請求項 5 記載のシステム。

**【請求項 7】**

前記中央処理装置（32）は、前記第 1 の電気自動車充電装置（40）への電力の供給を原因として、前記配電用変圧器（62）に対する前記現在の電氣的負荷が前記配電用変圧器の前記所定の公称負荷定格を上回ることが特定されるとき、前記現在の電氣的負荷と、所定の最大配電用変圧器負荷定格とを比較するようにさらに構成される、請求項 5 記載のシステム。

40

**【請求項 8】**

前記中央処理装置（32）は、

前記第 1 の電気自動車充電装置（40）への電力の供給を原因として、前記配電用変圧器（62）に対する前記現在の負荷が前記所定の最大配電用変圧器負荷定格を上回ることが特定されるとき、前記第 1 の電気自動車充電装置への供給を拒否し、

前記第 1 の電気自動車充電装置を待行列に配置するようにさらに構成される、請求項 7 記載のシステム。

50

## 【請求項 9】

前記第 1 の電気自動車充電装置 (40) は、消費者に少なくとも 1 つの充電選択肢を表示し、前記消費者から少なくとも 1 つの充電選択結果を受領するように構成された入力/出力装置 (86) を含む、請求項 7 記載のシステム。

## 【請求項 10】

前記中央処理装置 (32) は、

前記第 1 の電気自動車充電装置 (40) への電力の供給を原因として、前記配電用変圧器 (62) に対する前記現在の負荷が前記所定の最大配電用変圧器負荷定格を上回らないことが特定されるとき、前記第 1 の電気自動車充電装置 (40) に充電選択肢信号を送信し、前記充電選択肢信号を受領すると直ちに、前記入力/出力装置 (86) は、前記消費者に前記少なくとも 1 つの充電選択肢を表示し、

前記入力/出力装置から、充電遅延選択結果に対応する充電遅延信号、及び充電即開始選択結果に対応する充電即開始信号の少なくとも 1 つを受領するようにさらに構成される、請求項 9 記載のシステム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本明細書に記述する実施形態は、概略的には、電気自動車に関し、より具体的には、電気自動車に充電する方法及びシステムに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来の燃焼エンジン自動車の使用に関する燃料コストの増加を踏まえ、また大気汚染を含む環境問題の増大を踏まえて、電気自動車の使用が増加している。その結果、エネルギー需要は、バッテリーを充電するのに使用する電気エネルギー、又はそうした自動車に使用する他のエネルギー貯蔵装置の形において増加する可能性が高い。通常、電気自動車所有者は、自動車充電に 2 つの選択肢を有する。電気自動車は、アメリカ合衆国の例では、約 15 ~ 20 アンペアにおける 120 ボルトの交流 (VAC) を供給する、標準的な住宅用電気コンセントに結合することができる。住宅は、例えば電気自動車充電ステーションの形の、電力グリッドへの大電力接続部を含むこともできる。電気自動車充電ステーションは、例えば、約 30 ~ 32 アンペアにおける 240 VAC を供給することができる。自動車充電ステーションが供給する大電力により、標準的な電気コンセントが供給するものよりも、電気自動車にとってより迅速な充電サイクルが可能になる。

## 【0003】

充電ステーションを通して電気自動車に取り込まれる大電力は、配電用変圧器などの電力グリッド要素に対する負担も増大させる。配電用変圧器は、配電システムの 1 次電圧を消費者に供給する使用電圧まで低減する。通常、配電用変圧器は、約 7 ~ 10 戸の住宅に供給する。配電用変圧器は、電気自動車充電に起因する需要量の増大により、より大きな犠牲が出る可能性がある (すなわち、電力グリッド要素の使用寿命が低減する可能性がある)。電気自動車の予想される使用が、電力グリッド要素に対する負担の増大に加わる。例えば、個々の使用予定は、様々であるが、通常 of 車道の使用及び交通の流れに示されるように、大多数の運転手は、夕方に事業所から住宅に戻る。大多数の電気自動車所有者は、彼らの事業所から彼らの住宅に戻ると直ちに、彼らの電気自動車に充電することを望むことが予想される。240 VAC 及び約 30 ~ 32 アンペアで充電される電気自動車は、他のどの住宅用電氣的負荷よりも大きい個々の住宅用電氣的負荷をもたらす可能性がある。さらに、単一の配電用変圧器により供給される複数の住宅が、自動車充電ステーションを含むとき、電気自動車の充電がもたらす電力需要量により、配電用変圧器が過負荷となり、次に、配電用変圧器のライフサイクルを低減する。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0004】

【特許文献1】米国特許出願公開第2010/0280675号明細書

【発明の概要】

【0005】

一態様では、電気自動車充電システムを提供する。電気自動車充電システムは、配電用変圧器に結合し、配電用変圧器から電力を受け取るように構成された、複数の電気自動車充電装置を含む。電気自動車充電システムは、複数の電気自動車充電装置の動作を制御するように構成された中央処理装置も含む。

【0006】

別の態様では、配電用変圧器に結合する電気自動車充電装置を使用して電気自動車の充電を制御する方法を提供する。本方法は、配電用変圧器に対する電氣的負荷を特定し、電気自動車充電装置への電力の供給を原因として、配電用変圧器に対する電氣的負荷が配電用変圧器の所定の公称負荷定格を上回らないとき、電気自動車充電装置に電力充電信号を供給することを含む。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】電気自動車充電システムを含む配電システムの概略図である。

【図2】図1に示す電気自動車充電システムを制御する例示的な方法のフローチャートである。

【図3】図1に示す電気自動車充電システム内に含むことができる処理装置の例示的な実施形態のブロック図である。

【図4】図1に示す配電用変圧器に対する例示的なレベルの負荷のグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0008】

本明細書に記述する方法及びシステムは、例示的な実施形態、即ち電気自動車充電システムを制御する方法及びシステムに適用するものとして記述する。しかし、本開示は、工業、商業、及び住宅用の用途における配電に一般的に適用することを企図する。

【0009】

本明細書に記述する方法及びシステムは、電気自動車の充電を制御することを容易にする。配電グリッドは、その1次電圧を、消費者に供給する使用電圧まで低減する配電用変圧器を含む。通常、配電用変圧器は、約7～10戸の住宅に供給する。電気自動車充電システムは、配電用変圧器に結合し、複数の電気自動車の充電、及び複数の電気自動車に充電用の電力を供給する順序を制御する。電気自動車の充電を制御することにより、上回ると配電用変圧器のライフサイクルを低減させる公称負荷定格未満に、配電用変圧器に対する負荷を維持することが容易になる。さらに、電気自動車の充電を制御することは、電力会社が課す電気料金率、及び自動車を充電する時間のどちらも含む充電選択肢を消費者に供給する。充電選択肢は、配電用変圧器に対する負荷が配電用変圧器の公称負荷定格を上回っても、消費者が支払う割増電気料金率と引き換えの電力の電気自動車への供給を含むことができる。

【0010】

本明細書に記述する方法及びシステムの技術的な効果は、(a)配電用変圧器に対する電氣的負荷を特定すること、及び(b)電気自動車充電装置への電力の供給を原因として、配電用変圧器に対する負荷が配電用変圧器の所定の公称負荷定格を上回らないとき、電気自動車充電装置に電力充電信号を供給することの少なくとも1つを含む。

【0011】

図1は、電気自動車充電システム20を含む配電システム10の概略図である。例示的な実施形態では、電気自動車充電システム20は、複数の電気自動車充電装置30及び中央処理装置32を含む。例示的な実施形態では、複数の電気自動車充電装置30は、第1の電気自動車充電装置40、第2の電気自動車充電装置42、第3の電気自動車充電装置44、及び第4の電気自動車充電装置46を含む。電気自動車充電システム20は、本明細書では4つの電気自動車充電装置を含むように記述しているが、システム20が本明細

10

20

30

40

50

書に記述するように機能することを可能にする任意の数の電気自動車充電装置を含むことができる。さらに、装置40、42、44、及び46は、本明細書では電気自動車充電装置と呼ぶが、電気自動車充電ステーション(EVCS)と呼ぶこともできる。

#### 【0012】

例示的な実施形態では、第1のEVCS40は、第1の場所50に配置され、第2のEVCS42は、第2の場所52に配置され、第3のEVCS44は、第3の場所54に配置され、第4のEVCS46は、第4の場所56に配置される。場所50、52、54、及び56は、別個の住宅として図1に示す一方、限定しないが、家及び/若しくはガレージを含む住宅建築物、駐車場、ガレージ、及び/若しくは駐车用建築物を含む商業用建築物、駐車場、ガレージ、駐车用建築物、及び/若しくは路上駐車場所を含む公共の場所、又は電気自動車充電を行うことができる他のどんなタイプの場所も含む、任意の場所とすることができる。

10

#### 【0013】

例示的な実施形態では、配電線60は、配電用変圧器62に電気を供給する。配電用変圧器62は、配電線60が供給する電圧を消費者が使用する電圧レベルまで降圧する。配電用変圧器62は、柱上変圧器として示しているが、変電所内に組み込まれる地上変圧器、又はシステム20が本明細書に記述するように機能することを可能にする他の任意のタイプの配電用変圧器とすることができる。例示的な実施形態では、配電用変圧器62は、単相変圧器であるが、他の実施形態では、配電用変圧器62は、3相を含むこともできる。通常、配電用変圧器62は、容量が5キロボルトアンペア(kVA)から150kVAまでの範囲にある。より具体的には、配電用変圧器62は、約7~10戸の居住場所に電力を供給することができる電力レベルである、15kVA~25kVAの容量を有することができる。例えば、240/120ボルト(V)分相システムでは、配電用変圧器62は、第1の導線70が中性となり(即ち、接地され)、第2の導線72及び第3の導線74が第1の導線70に対して「ホット」となるように、センタタップした240V2次巻線(図1に示さず)を含むことができる。第1の導線70と第2の導線72との間の接続により120Vをもたらし、第1の導線70と第3の導線74との間の接続により120Vをもたらし、第2の導線72と第3の導線74との間の接続により240Vを供給する。システム20は、本明細書では240/120ボルト分相システムとして記述するが、416Y/240システム、又はシステム20が本明細書に記述するように機能することを可能にする他の任意の配電システム内に含むことができる。

20

30

#### 【0014】

例示的な実施形態では、電気自動車を2つの電力レベルで充電することができる。第1の電力レベルは、通常の電気コンセントによりもたらされ、120Vにおける約12アンペアの負荷(即ち、第1の導線70及び第2の導線72に結合する負荷、又は第1の導線70及び第3の導線74に結合する負荷)に対応する。第2の電力レベルは、例えばEVCS40によりもたらされ、240Vにおける約32アンペアの負荷(即ち、第2の導線72及び第3の導線74に結合する負荷)に対応する。第2の電力レベルで電気自動車を充電することにより、第1の電力レベルで充電するよりも電気自動車を極めて迅速に充電することが可能になる。しかし、第2の電力レベルで電気自動車を充電するとき、電気自動車は、配電用変圧器62から電力を取り込む個々の住宅の最大負荷となる可能性がある。例えば、第2の電力レベルで単一の電気自動車を充電することは、約7.2キロワット(kW)の負荷を意味する。従って、配電用変圧器62に結合する複数のEVCSにより、配電用変圧器62は、所定の公称負荷定格(kVA<sub>NOM</sub>)及び/又は所定の最大負荷定格(kVA<sub>UL</sub>)を上回ることが可能になる。これらの所定の負荷定格を上回ることにより、配電用変圧器62のライフサイクルの低減が起こる可能性がある(即ち、配電用変圧器62は、より短い使用期間後に交換する必要がある)。

40

#### 【0015】

例示的な実施形態では、中央処理装置32及び複数のEVCS30のそれぞれは、中央処理装置32と複数のEVCS30のそれぞれとの間の通信を容易にするように構成され

50

た通信装置 80 を含む。例えば、通信装置 80 は、E V C S 40 からの識別信号を中央処理装置 32 に送信する。識別信号は、中央処理装置 32 に対して E V C S 40 を一意的に識別する。中央処理装置 32 は、受信した識別信号に基づいて配電用変圧器 62 に結合するいくつかの E V C S を特定する。通信装置 80 は、高周波識別装置 ( R F I D )、並びに / 又は E V C S 40、42、44、及び 46 と中央処理装置 32 との間の通信を容易にする他の任意の装置を含むことができる。複数の E V C S 30 及び中央処理装置 32 は、有線及び / 又は無線要素を含むネットワーク内に含むことができる。無線要素は、限定しないが、L T E、E D G E、及び G P R S などの 2 G、3 G、及び 4 G 携帯電話規格、I E E E 802 . 16 W i - M a x、I E E E 802 . 15 Z i g B e e (登録商標)、B l u e t o o t h、802 . 11 a、802 . 11 b、802 . 11 d、802 . 11 e、802 . 11 g、802 . 11 h、802 . 11 i、802 . 11 j、及び 802 . 11 n を含む I E E E 802 . 11 規格、W i - F i (登録商標)、並びに Z - W a v e (登録商標) などの独自規格を含む、無線規格を使用するように構成することができる。W i - F i (登録商標) は Wi-Fi Alliance, Inc. of Austin, TX により展開される認証マークであり、Z i g B e e (登録商標) は ZigBee Alliance, Inc. of San Ramon, CA の登録商標であり、Z - W a v e (登録商標) は Sigma Designs, Inc. of Milpitas, CA の登録商標である。

10

#### 【0016】

例示的な実施形態では、システム 20 は、データを収集し、データを中央処理装置 32 に供給するように構成された、少なくとも 1 つのセンサ 82 も含む。中央処理装置 32 は、受領したデータに基づいて配電用変圧器 62 から現在取り込まれた電氣的負荷を特定する。例えば、少なくとも 1 つのセンサ 82 は、配電用変圧器 62 に対する電氣的負荷を計算することができる値を供給する測定を行う。例示的な実施形態では、センサ 82 は、配電用変圧器 62 に対する現在の電氣的負荷に対応するデータを含む負荷信号を生成する。センサ 82 は、中央処理装置 32 内に含むことができ、又は中央処理装置 32 から分離し、また中央処理装置 32 に結合することができる。

20

#### 【0017】

例示的な実施形態では、中央処理装置 32 は、複数の E V C S 30 の動作を制御する。例えば、中央処理装置 32 は、センサ 82 から負荷信号を受領し、第 1 の E V C S 40 から充電要求を受領し、第 1 の E V C S 40 への電力の供給を原因として、配電用変圧器 62 に対する現在の負荷が配電用変圧器 62 の所定の公称負荷定格を上回らないことが特定されるとき、第 1 の E V C S 40 に電力充電信号を供給する。例えば、消費者が電気自動車を第 1 の E V C S 40 に結合するとき、第 1 の E V C S 40 は、充電要求を生成し、充電要求を中央処理装置 32 に送信する。中央処理装置 32 は、充電要求を受領すると直ちに、第 1 の E V C S 40 への電力の供給を原因として、配電用変圧器 62 に対する現在の負荷が所定の公称負荷定格を上回るかどうかを特定する。例えば、中央処理装置 32 は、現在の電氣的負荷と配電用変圧器 62 の所定の公称電力定格未滿の利用可能な電力とを比較し、第 1 の E V C S 40 への電力の供給を原因として、配電用変圧器 62 に対する現在の負荷が配電用変圧器 62 の所定の公称負荷定格を上回るかどうかを特定することができる。

30

40

#### 【0018】

例示的な実施形態では、中央処理装置 32 は、第 1 の E V C S 40 への電力の供給を原因として、配電用変圧器 62 に対する現在の負荷が所定の公称負荷定格を上回ることが特定されるとき、現在の電氣的負荷と、所定の最大配電用変圧器負荷定格とを比較することもできる。所定の最大配電用変圧器負荷定格は、電力会社が配電用変圧器 62 にかけることを許容する最大負荷として電力会社により規定される。典型的な例では、所定の最大負荷定格は、所定の公称負荷定格よりも約 10 % 高い。さらに、中央処理装置 32 は、第 1 の E V C S 40 における電気自動車の充電を原因として、配電用変圧器 62 に対する現在の電氣的負荷が所定の最大配電用変圧器負荷定格を上回るであろうことが特定されるとき、第 1 の E V C S 40 への供給を拒否し、第 1 の E V C S 40 を充電待行列に配置するこ

50

とができる。

【0019】

例示的な実施形態では、第1のEVCS40は、消費者に少なくとも1つの充電選択肢を表示し、消費者から少なくとも1つの選択結果を受領するように構成された、入力/出力装置86を含む。例えば、入力/出力装置86は、消費者に充電選択肢を表示し、消費者から選択結果を受領するタッチスクリーンを含むことができる。或いは、入力/出力装置86は、表示スクリーン及び入力装置、又はシステム20が本明細書に記述するように機能することを可能にする入力及び出力装置の他の任意の組合せを含むことができる。より具体的には、中央処理装置32は、第1のEVCS40への電力の供給を原因として、配電用変圧器62に対する現在の負荷が所定の最大配電用変圧器負荷定格を上回らないこと  
10  
10

【0020】

消費者が充電選択肢から選択すると、中央処理装置32は、入力/出力装置86から、充電遅延信号及び充電即開始信号の少なくとも1つを受領する。この例では、充電選択肢は、本明細書では充電遅延選択と呼ぶ、第1の料金率で電気自動車の充電を開始するのを待つこと、又は本明細書では充電即開始選択と呼ぶ、第2のより高い料金率で直ちに電気自動車を充電することの選択を含む。第1の料金率は、消費者が充電を要求するときに電気に対して通常支払う率とほぼ同様の使用時間率となる可能性がある。第2の料金率は、通常の使用時間率よりも高くなる可能性があり、電力会社は、基本的に、自動車を充電するのに使用する電気に対してより高い率を支払うのと引き換えに、待つことなく彼らの自動車に充電する選択肢を消費者に提供している。第2の料金率は、コストの増加、及び/又は配電用変圧器62の公称負荷定格を上回る負荷を配電用変圧器62に印加すること  
20  
20

【0021】

少なくともいくつかの実施形態では、中央処理装置32は、第2の料金率(即ち、充電即開始選択に関するエネルギー率)を決定し、入力/出力装置86に供給される充電選択肢選択信号内の第1の料金率及び第2の料金率の少なくとも1つに対応するデータを含むようにさらに構成される。例えば、第2の料金率は、率情報を含む、設備から受領した信号に少なくとも部分的に基づいて決定することができる。第2の料金率は、中央処理装置32により格納され、中央処理装置32によりアクセス可能な表に少なくとも部分的に基づいて決定し、及び/又はシステム20が本明細書に記述するように機能することを可能にする他の任意の方法で決定することもできる。その際、(1つ又は複数の)料金率は、入力/出力装置86により表示され、消費者は、一方又は両方の充電選択肢に関する率の追加情報により、彼らの電気自動車をいつ充電すべきかの決定を行うことができる。  
30  
30

【0022】

図2は、図1に示す電気自動車充電システム20などの電気自動車充電システムを制御する例示的な方法102のフローチャート100である。例示的な実施形態では、方法102は、配電用変圧器62(図1に示す)に結合する複数のEVCS30(図1に示す)などの、配電用変圧器に結合するEVCSを登録108することを含む。例えば、中央処理装置32は、複数のEVCS30のそれぞれから識別信号を受領し、配電用変圧器62に結合する各EVCSを登録108する。例示的な実施形態では、方法102は、充電要求信号を受信110することも含む。例えば、中央処理装置32は、第1のEVCS40から充電要求信号を受信110することができる。方法102は、配電用変圧器62に対する現在の電氣的負荷( $kVA_M$ )を測定112することも含む。測定112は、中央処理装置32において、センサ82(図1に示す)などのセンサからの測定値の受領を含むことができる。方法102は、電力充電信号の受領を待つ任意のEVCSが存在するかどうか(即ち、現在充電待行列に配置された任意のEVCSが存在するかどうか)を特定1  
40  
40  
50

14 することを含むこともできる。

【0023】

現在充電待行列に配置されたEVCSが存在しないことを、中央処理装置32が特定114するとき、方法102は、EVCSへの電力の供給を原因として、配電用変圧器62が所定の公称負荷定格( $kVA_{NOM}$ )を上回るかどうかを特定116することを含む。例えば、中央処理装置32は、第1のEVCS40から充電要求信号を受領110すると直ちに、第1のEVCS40への電力の供給を原因として、配電用変圧器62に対する現在の負荷が所定の公称負荷定格を上回るかどうかを特定116する。

【0024】

例えば、第1のEVCS40への電力の供給を原因として、配電用変圧器62に対する現在の負荷が配電用変圧器62の所定の公称負荷定格を上回るかどうかを特定116するのに、中央処理装置32は、利用可能な電力( $kVA_A$ )を決定する。利用可能な電力は、それを上回るとき、配電用変圧器62をその所定の公称負荷定格に到達させる電力である。利用可能な電力は、配電用変圧器62の所定の公称負荷定格( $kVA_{NOM}$ )から現在の電氣的負荷( $kVA_M$ )を差し引くことにより計算することができる。

【0025】

例示的な実施形態では、特定116は、利用可能な電力( $kVA_A$ )と、EVCS40に取り込まれる通常の電力との比較を含む。利用可能な電力( $kVA_A$ )がEVCS40に取り込まれる通常の電力よりも大きいことを、中央処理装置32が特定116するとき、EVCS40への電力の供給を原因として、配電用変圧器62が所定の公称負荷定格( $kVA_{NOM}$ )を上回らないことが特定される。利用可能な電力( $kVA_A$ )がEVCS40に取り込まれる通常の電力よりも小さいことを、中央処理装置32が特定116するとき、EVCS40への電力の供給を原因として、配電用変圧器62が所定の公称負荷定格( $kVA_{NOM}$ )を上回ることが特定される。利用可能な電力( $kVA_A$ )がEVCS40に取り込まれる通常の電力と等しくなるとき、中央処理装置32は、EVCS40への電力の供給を原因として、配電用変圧器62に対する現在の電氣的負荷( $kVA_M$ )が所定の公称負荷定格( $kVA_{NOM}$ )を上回る、又は上回らないことを特定116するようにプログラムすることができる。特定の例では、EVCS40は、自動車に充電するのに使用する7.2kWの電力を取り込むことができる。 $kVA_M$ が $kVA_{NOM} - 7.2kW$ よりも小さいとき、EVCS40への電力の供給を原因として、配電用変圧器62に対する現在の負荷が所定の公称負荷定格を上回らないことが特定される。

【0026】

第1のEVCS40への電力の供給を原因として、配電用変圧器62に対する負荷が所定の公称負荷定格( $kVA_{NOM}$ )を上回らない(即ち、利用可能な電力( $kVA_A$ )がEVCS40に取り込まれる通常の電力よりも大きい、又は等しい)ことを、中央処理装置32が特定116するとき、方法102は、第1のEVCS40の第1の利用可能な充電スロットに割当て118を行うことと、第1のエネルギー率(例えば、消費者に電気代を通常課金する使用時間エネルギー率)で電気代を消費者に課金することを含む。第1のEVCS40の第1の利用可能な充電スロットへの割当て118は、第1のEVCS40への電力充電信号の供給を含む。

【0027】

第1のEVCS40への電力の供給を原因として、配電用変圧器62が所定の公称負荷定格( $kVA_{NOM}$ )を上回るとき、中央処理装置32が特定116するとき、方法102は、第1のEVCS40への電力の供給を原因として、配電用変圧器62に対する負荷が所定の最大配電用変圧器負荷定格( $kVA_{UL}$ )を上回るかどうかを特定130することを含む。上述のように、所定の最大配電用変圧器負荷定格( $kVA_{UL}$ )は、電力会社により規定される。例示的な実施形態では、中央処理装置32は、配電用変圧器62に対する現在の電氣的負荷( $kVA_M$ )が、配電用変圧器62の最大負荷定格( $kVA_{UL}$ )からEVCS40に取り込まれる通常の電力(例えば、7.2kW)を差し引いた差よりも小さいかどうかを特定130する。さらに、充電待行列に配置された少なくとも1つのEVCS

10

20

30

40

50



が存在することを、中央処理装置 3 2 が特定 1 1 4 するとき、中央処理装置 3 2 は、充電待行列に配置された少なくとも 1 つの E V C S への電力の供給を原因として、配電用変圧器 6 2 に対する負荷が所定の最大配電用変圧器負荷定格 ( k V A<sub>UL</sub> ) を上回るかどうかも特定 1 3 0 する。

【 0 0 2 8 】

第 1 の E V C S 4 0 への電力の供給を原因として、配電用変圧器 6 2 に対する負荷が所定の最大配電用変圧器負荷定格 ( k V A<sub>UL</sub> ) を上回ることを、中央処理装置 3 2 が特定 1 3 0 するとき、方法 1 0 2 は、第 1 の E V C S 4 0 への供給を拒否 1 3 2 することと、第 1 の E V C S 4 0 を充電待行列に配置することを含む。或いは、第 1 の E V C S 4 0 が既に充電待行列に配置されているとき、方法 1 0 2 は、第 1 の E V C S 4 0 への供給を拒否 1 3 2 することと、第 1 の E V C S 4 0 の充電待行列への配置を維持することを含む。第 1 の E V C S 4 0 への電力の供給を原因として、配電用変圧器 6 2 に対する負荷が所定の最大配電用変圧器負荷定格 ( k V A<sub>UL</sub> ) を上回らないレベルに、配電用変圧器 6 2 に対する現在の電氣的負荷 ( k V A<sub>M</sub> ) が達するまで、第 1 の E V C S 4 0 は、依然として充電待行列に配置されている。

10

【 0 0 2 9 】

第 1 の E V C S 4 0 への電力の供給を原因として、配電用変圧器 6 2 に対する負荷が所定の最大配電用変圧器負荷定格 ( k V A<sub>UL</sub> ) を上回らないことを、中央処理装置 3 2 が特定 1 3 0 するとき、方法 1 0 2 は、例えば、入力 / 出力装置 8 6 ( 図 1 に示す ) などのディスプレイに充電選択肢選択信号を供給することにより、消費者に充電選択肢を供給 1 3 4 することを含む。入力 / 出力装置 8 6 は、消費者に充電選択肢を供給する。充電選択肢は、消費者に充電即開始選択及び充電遅延選択の選択肢を与えることができる。E V C S 4 0、より具体的には、入力 / 出力装置 8 6 は、充電即開始選択又は充電遅延選択のいずれかの選択結果に対応する、消費者からの入力を受領することができる。E V C S 4 0 は、充電即開始選択結果を受領すると直ちに充電即開始信号を生成し、又は充電遅延選択結果を受領すると直ちに充電遅延信号を生成し、中央処理装置 3 2 に充電即開始信号又は充電遅延信号を送信する。

20

【 0 0 3 0 】

消費者が充電即開始選択を選択するとき、電気自動車の充電は、中央処理装置 3 2 が充電即開始信号を受領する時刻に開始し、消費者は、使用時間率よりも高く課金される。消費者が充電遅延選択を選択するとき、E V C S 4 0 における電気自動車の充電を原因として、配電用変圧器 6 2 に対する現在の負荷が公称負荷定格を上回らないであろうレベルまで、配電用変圧器 6 2 に対する現在の負荷が低下した後、電気自動車の充電が開始する。消費者が充電遅延選択を選択するとき、方法 1 0 2 は、配電用変圧器 6 2 に対する現在の負荷が低下するまで、第 1 の E V C S 4 0 への供給を遅延 1 3 8 させることを含む。遅延後、中央処理装置 3 2 は、第 1 の E V C S 4 0 に電力充電信号を送信 1 4 0 し、消費者は、通常の使用時間率を課金される。或いは、消費者が充電即開始選択を選択するとき、方法 1 0 2 は、充電即開始信号を受領すると直ちに、第 1 の E V C S 4 0 に電力充電信号を供給 1 4 2 することを含む。

30

【 0 0 3 1 】

図 3 は、電気自動車充電システム 2 0 ( 図 1 に示す ) 内、より具体的には中央処理装置 3 2 ( 図 1 に示す ) 内に含むことができる処理装置 2 0 0 の例示的な実施形態のブロック図である。中央処理装置 3 2 は、方法 1 0 2 ( 図 2 に示す ) に関する動作を行うように構成される。処理装置 2 0 0 は、システムコントローラ及び / 又はスマートデバイスデータ集線装置と呼ぶこともできる。いくつかの実施形態では、処理装置 2 0 0 は、バス 2 1 0、又は情報を伝達する他の通信装置を含む。( 1 つ又は複数の ) プロセッサ 2 1 2 は、限定しないが、例えば、センサ 8 2 ( 図 1 に示す ) 及び / 又は入力 / 出力装置 8 6 ( 図 1 に示す ) から受領したデータを含む情報を処理するのに、バス 2 1 0 に結合する。本明細書で使用するように、用語プロセッサは、プロセッサ、マイクロコントローラ、マイクロコンピュータ、プログラム可能ロジックコントローラ ( P L C )、特定用途向集積回路、及

40

50

び他のプログラム可能回路を広く指し、これらの用語は、本明細書で互換的に使用する。さらに、(1つ又は複数の)プロセッサ212をコンピュータ内に含むことができる。本開示の態様は、本明細書に記述する命令を実行するように構成されるとき、汎用コンピュータを特定目的コンピュータデバイスに変形する。

#### 【0032】

処理装置200は、1つ若しくは複数のランダムアクセスメモリ(RAM)214、及び/又は他の(1つ若しくは複数の)格納装置216を含むこともできる。(1つ又は複数の)RAM214及び(1つ又は複数の)格納装置216は、情報、及び(1つ又は複数の)プロセッサ212により実行される命令を格納し、それらを伝達するのにバス210に結合する。(1つ若しくは複数の)RAM214(及び/又は、含まれる場合は、(1つ若しくは複数の)格納装置216)は、(1つ又は複数の)プロセッサ212による命令の実行中に、一時変数又は他の中間情報を格納するのに使用することもできる。処理装置200は、1つ若しくは複数のリードオンリーメモリ(ROM)218、並びに/又は静的な(即ち変化しない)情報及び命令を格納し、それらを(1つ若しくは複数の)プロセッサ212に供給するようにバス210に結合する他の静的な格納装置を含むこともできる。例えば、静的な情報は、限定しないが、配電用変圧器の所定の最大負荷定格及び所定の公称負荷定格を含むことができる。実行する命令は、限定しないが、居住者変更及び/又はコンパレータアルゴリズムを含む。連続する命令の実行は、ハードウェア回路及びソフトウェア命令のいずれかの特定の組合せに限定されない。

#### 【0033】

処理装置200は、(1つ又は複数の)入力/出力装置220に含むこともでき、又はそれらに結合することができる。(1つ又は複数の)入力/出力装置220は、処理装置200に入力データを供給し、及び/若しくは、限定しないが、電力充電信号などの出力を供給する、当技術分野で知られている任意の装置を含むことができ、又はそれに結合することができる。命令は、1つ又は複数の電子的にアクセス可能なメディアへのアクセスを有線又は無線のいずれかで提供する遠隔接続を介して、例えば、磁気ディスク、リードオンリーメモリ(ROM)集積回路、CD-ROM、及び/又はDVDを含む格納装置216から、RAM214に供給することができる。いくつかの実施形態では、配線回路は、ソフトウェア命令の代わりに、又はソフトウェア命令と組み合わせて使用することができる。従って、連続する命令の実行は、本明細書に記述しているか、及び/又は示しているにせよ、ハードウェア回路及びソフトウェア命令のいずれかの特定の組合せに限定されない。さらに、例示的な実施形態では、(1つ又は複数の)入力/出力装置220は、限定しないが、マウス及びキーボード(どちらも図3に示さず)などのオペレータインタフェース(例えば、ヒューマンマシンインタフェース(HMI))に関するコンピュータ周辺機器、及び/又は入力/出力装置86(図1に示す)を含むことができる。さらに、例示的な実施形態では、追加の出力チャンネルは、例えば、オペレータインタフェースモニタ、及び/又は警報装置(どちらも図3に示さず)を含むことができる。処理装置200は、それがセンサ82(図1に示す)などのセンサと通信することを可能にするセンサインタフェース222を含むこともできる。センサインタフェース222は、アナログ信号を、(1つ又は複数の)プロセッサ212により使用することができるデジタル信号に変換する、1つ又は複数のアナログデジタル変換器を含むことができる。

#### 【0034】

図4は、配電用変圧器62(図1に示す)などの配電用変圧器に対する例示的な負荷レベル252の時間254にわたるグラフ250である。図4に示す例では、第1の時刻260において、第1の電気自動車は、例えば第1のEVCS40(図1に示す)で電気自動車充電システム20(図1に示す)に結合する。中央処理装置32は、第1の自動車の充電を原因として、配電用変圧器62に対する負荷252が配電用変圧器62の公称負荷定格262を上回らないであろうことを特定する。従って、電力充電信号が中央処理装置32により第1のEVCS40に送信され、第1の自動車の充電が開始する。第2の時刻270において、第1の自動車は、配電用変圧器62から電力を取り込み続け、第2の自

10

20

30

40

50

動車が、例えば第2のEVCS42(図1に示す)で電気自動車充電システム20に結合する。中央処理装置32は、第2の自動車の充電を原因として、配電用変圧器62に対する負荷252が公称負荷定格262を上回るであろうが、配電用変圧器62に対する負荷252が配電用変圧器62の所定の最大負荷定格272を上回らないであろうことを特定する。図4に示す例では、消費者は、第2の自動車の充電を直ちに開始することを望み、第2の自動車の充電を直ちに開始するために通常の使用時間率よりも高い率を進んで支払う。従って、消費者は、充電即開始選択肢を選択し、電気充電信号が第2のEVCS42に供給され、電気自動車は充電を開始し、配電用変圧器62に対する負荷252は増大する。

【0035】

第3の時刻280において、第3の電気自動車が、例えば第3のEVCS44(図1に示す)で電気自動車充電システム20に結合する。中央処理装置32は、第3の自動車の充電を原因として、配電用変圧器62に対する負荷252が公称負荷定格262を上回り、配電用変圧器62に対する負荷252が配電用変圧器62の所定の最大負荷定格272を上回るであろうことを特定する。中央処理装置32は、負荷252が所定の最大負荷定格272を上回らないように、第3のEVCS44を充電待行列に配置する。

【0036】

第4の時刻282において、配電用変圧器62に対する負荷252は、第3のEVCS44への電力の供給を原因として、配電用変圧器62に対する負荷252が所定の最大負荷定格272を上回らないであろうレベルまで低下する。しかし、負荷252は、依然として公称負荷定格262を上回っているため、第3のEVCS44は、通常の使用時間率の第1の利用可能なスロットに割り当てられず、むしろ、消費者は充電選択肢を提供される。図4に示す例では、消費者は、第3の自動車の充電を直ちに開始することを望み、第3の自動車の充電を直ちに開始するために通常の使用時間率よりも高い率を進んで支払う。従って、消費者は、充電即開始選択肢を選択し、電気充電信号が第3のEVCS44に供給され、第3の電気自動車の充電中、負荷252は増大する。

【0037】

複数の電気自動車充電装置を含む電気自動車充電システムを制御する例示的な方法及びシステムを本明細書に記述した。より具体的には、本明細書に記述する方法及びシステムは、配電用変圧器に対する現在の電氣的負荷と、配電用変圧器の所定の公称電力定格未満の利用可能な電力及び所定の最大配電用変圧器負荷定格の少なくとも1つとの比較に少なくとも部分的に基づいて、配電用変圧器に結合する複数の電気自動車の充電順の決定を容易にする。電気自動車の充電の制御は、配電用変圧器に対する負荷を上限電力未満に維持することを容易にし、配電用変圧器のライフサイクルを最大化する。さらに、本明細書に記述する方法及びシステムは、電力会社により課金される電気料金率、及び自動車を充電する時間を考慮に入れた充電選択肢を消費者に提供する。

【0038】

本明細書に記述する方法及びシステムは、効率的で経済的な配電を容易にする。方法及びシステムの例示的な実施形態を本明細書に詳細に記述し、及び/又は示した。本方法及びシステムは、本明細書に記述する特定の実施形態に限定されないが、むしろ、各システムの構成要素及び各方法のステップは、本明細書に記述する、他の構成要素及びステップから独立分離して使用することができる。各構成要素及び各方法ステップは、他の構成要素及び/又は方法ステップと組み合わせて使用することもできる。

【0039】

本明細書に記述し、及び/又は示した方法及び装置の素子/構成要素などを紹介するとき、冠詞「a」、「an」、「the」、及び「前記(said)」は、(1つ又は複数の)素子/(1つ又は複数の)構成要素などの1つ又は複数が存在することを意味するものとする。用語「備える(comprising)」、「含む(including)」、及び「有する(having)」は、包括的なものであり、列挙した(1つ又は複数の)素子/(1つ又は複数の)構成要素など以外の追加の(1つ又は複数の)素子/(1つ

10

20

30

40

50

又は複数の)構成要素などが存在する可能性があることを意味するものとする。

【0040】

本記述は、最良の実施形態を含む本発明を開示し、さらに、任意の装置又はシステムを作成及び使用することと、任意の組み込まれた方法を実施することを含む本発明を当業者が実施することができるように、例を使用した。本発明の特許性のある範囲は、特許請求の範囲により規定され、当業者が想起する他の例を含むことができる。そうした他の例は、それらが特許請求の範囲の文言と異なる構造的要素を有するとき、又はそれらが特許請求の範囲の文言とわずかな違いを有する均等な構造的要素を含むとき、特許請求の範囲の範囲内にあるものとする。

【符号の説明】

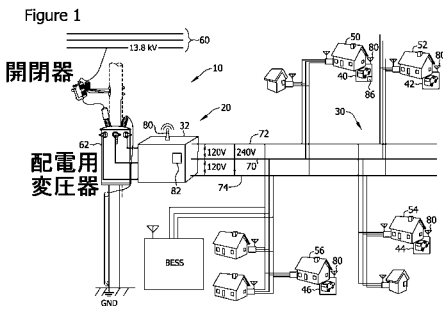
10

【0041】

10	配電システム	
20	電気自動車充電システム	
30	複数の電気自動車充電装置	
32	中央処理装置	
40	第1の電気自動車充電装置	
42	第2の電気自動車充電装置	
44	第3の電気自動車充電装置	
46	第4の電気自動車充電装置	
50	第1の場所	20
52	第2の場所	
54	第3の場所	
56	第4の場所	
60	配電線	
62	配電用変圧器	
70	第1の導線	
72	第2の導線	
74	第3の導線	
80	通信装置	
82	センサ	30
86	入力/出力装置	
88	開閉装置	
100	フローチャート	
102	方法	
108	EVC Sの登録	
110	充電要求信号の受領	
112	現在の電氣的負荷の測定	
114	充電信号の受領を待ついくつかのEVC Sが存在するかどうかの特定	
116	第1のEVC Sへの電力の供給を原因として、配電用変圧器に対する現在の負荷が配電用変圧器の所定の公称負荷定格を上回るかどうかの特定	40
118	第1のEVC Sの第1の利用可能な充電スロットへの割当て	
130	電力の供給を原因として、配電用変圧器に対する負荷が所定の最大変圧器負荷定格を上回るかどうかの特定	
132	供給の拒否	
134	充電選択肢信号の供給	
138	供給の遅延	
140	電力充電信号の送信	
142	電力充電信号の供給	
200	処理装置	
210	バス	50

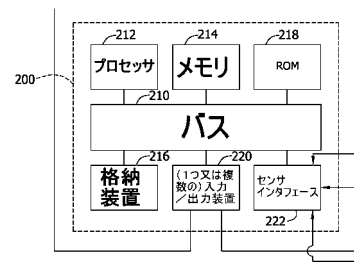
- 2 1 2 ( 1 つ又は複数の ) プロセッサ
- 2 1 4 R A M
- 2 1 6 格納装置
- 2 1 8 R O M
- 2 2 0 ( 1 つ又は複数の ) 入力 / 出力装置
- 2 2 2 センサインタフェース
- 2 5 0 グラフ
- 2 5 2 負荷レベル
- 2 5 4 時間
- 2 6 0 第 1 の時刻
- 2 6 2 所定の公称負荷定格
- 2 7 0 第 2 の時刻
- 2 7 2 所定の最大負荷
- 2 8 0 第 3 の時刻
- 2 8 2 第 4 の時刻

【 図 1 】

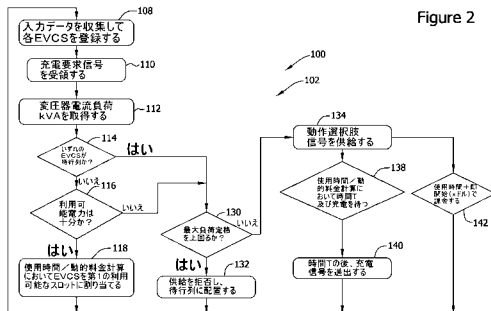


【 図 3 】

Figure 3

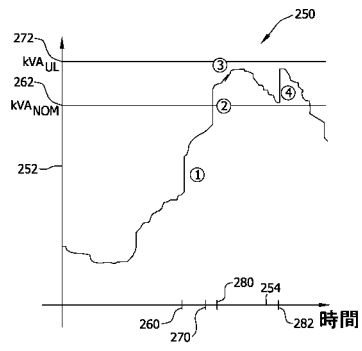


【 図 2 】



【 図 4 】

Figure 4



---

フロントページの続き

(72)発明者 アレキサンダー・ヴコジェヴィック

アメリカ合衆国、ジョージア州・30339、アトランタ、ワイルドウッド・パークウェイ、4200番

(72)発明者 ジョン・クリストファー・ブート

アメリカ合衆国、ジョージア州・30339、アトランタ、ワイルドウッド・パークウェイ、4200番

Fターム(参考) 5G064 AC09 CB12 DA11

5G503 FA06

5H030 AA02 AA09 AS08 BB01 FF41

5H125 AA01 AC12 AC22 BC21 BE02 CC06