

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6285848号
(P6285848)

(45) 発行日 平成30年2月28日 (2018. 2. 28)

(24) 登録日 平成30年2月9日 (2018. 2. 9)

(51) Int. Cl.

F I

H02J 7/00 (2006.01)
H02J 3/32 (2006.01)
H02J 3/14 (2006.01)
B60L 11/18 (2006.01)

H02J 7/00 P
H02J 3/32
H02J 3/14 160
H02J 7/00 X
B60L 11/18 C

請求項の数 20 外国語出願 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2014-232067 (P2014-232067)
(22) 出願日 平成26年11月14日 (2014. 11. 14)
(65) 公開番号 特開2015-109791 (P2015-109791A)
(43) 公開日 平成27年6月11日 (2015. 6. 11)
審査請求日 平成29年11月10日 (2017. 11. 10)
(31) 優先権主張番号 61/904, 458
(32) 優先日 平成25年11月15日 (2013. 11. 15)
(33) 優先権主張国 米国 (US)
(31) 優先権主張番号 14/214, 318
(32) 優先日 平成26年3月14日 (2014. 3. 14)
(33) 優先権主張国 米国 (US)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000005326
本田技研工業株式会社
東京都港区南青山二丁目1番1号
(74) 代理人 110001807
特許業務法人磯野国際特許商標事務所
(72) 発明者 新崎 知
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 90
501、トランス、ハーパース ウェイ
1900
(72) 発明者 熊谷 利治
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 90
501、トランス、ハーパース ウェイ
1900

審査官 高橋 優斗

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両と電力系統間の制御

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

充電ステーションに接続された電気自動車に電荷を蓄えるコンピュータが実行する方法であって、

前記電気自動車を充電状態値 (SOC) 最小値に到達させ、

前記電気自動車を SOC 最大値まで充電する時間を決定し、

電力系統に蓄える電荷を前記決定した時間まで蓄えることが可能な前記電気自動車があることを前記電力系統に知らせて、

前記電気自動車の充電と放電とを繰り返すことにより、前記決定した時間まで前記 SOC 最小値と SOC しきい値の間に電気自動車 SOC を維持し、前記電気自動車を前記決定した時間まで前記 SOC 最小値まで放電させることを可能にし、

前記決定した時間になると、前記電気自動車を前記 SOC 最大値まで充電し、

前記 SOC しきい値は前記 SOC 最小値よりも大きく、前記 SOC 最大値は前記 SOC しきい値以上であることを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記 SOC 最大値は前記 SOC しきい値よりも大きいことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記 SOC しきい値は前記 SOC 最小値よりも前記 SOC 最大値の 20 % 大きいことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

時間、日およびカレンダーの季節により変化する電気エネルギーの時間帯別料金を含む電気エネルギーの情報を前記電力系統から受け取ることをさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記した前記電気自動車を前記 SOC 最大値まで充電する時間を決定することには、電気エネルギー料金のオフピーク時間帯と少なくとも部分的に重なる、前記電気自動車を充電する時間を計算することを含むことを特徴とする請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記した前記決定した時間まで前記 SOC 最小値と SOC しきい値の間に前記電気自動車 SOC を維持することは、

前記 SOC しきい値以下の SOC まで前記電気自動車を充電して、前記電力系統に蓄える電荷を前記電気自動車に蓄えることをさらに含み、この前記電気自動車に電荷を蓄えることは、現在時間が前記電気自動車を前記 SOC 最大値まで充電する前記決定した時間までまたは前記電気自動車を前記 SOC 最大値まで充電する前記決定した時間を過ぎるまで行われることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記電力系統に蓄える電荷を前記電気自動車に蓄えることに応じたユーザの収入を計算して記録することをさらに含むことを特徴とする請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

前記した前記決定した時間まで前記 SOC 最小値と前記 SOC しきい値の間に前記電気自動車 SOC を維持することは、前記電気自動車 SOC が前記 SOC 最小値よりも高く、現在時間が前記電気自動車を前記 SOC 最大値まで充電する前記決定した時間よりも前の間は、前記電気自動車を放電させて前記電力系統に電気エネルギーを供給することをさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記した前記電気自動車を放電させて前記電力系統に電気エネルギーを供給することに対するユーザ収入を計算して記録することをさらに含むことを特徴とする請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記した前記電気自動車を前記 SOC 最大値まで充電する時間を決定することは、現在時間が前記電気自動車を前記 SOC 最大値まで充電する前記決定した時間になった後または前記決定した時間を過ぎた後、前記電気自動車 SOC に基づき前記した前記電気自動車を前記 SOC 最大値まで充電する時間を再び決定することを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】

前記 SOC 最小値と、前記 SOC しきい値と、前記 SOC 最大値とは、前記電気自動車のユーザ、前記電気自動車の製造者、または事業設備を充電する配電業者の一つ以上によって設定されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 12】

前記 SOC 最大値は前記 SOC しきい値よりも大きく、前記 SOC しきい値は前記 SOC 最小値よりも前記 SOC 最大値の 10 % 大きいことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 13】

充電ステーションに接続された電気自動車に電荷を蓄える車両システムであって、前記車両システムは、

前記充電ステーションから供給される電気エネルギーの情報を特定するテレマティクスナビゲーション装置と、

前記電気自動車を充電状態値 (SOC) 最小値に到達させ、前記電気自動車を SOC 最大値まで充電する時間を決定し、電力系統に蓄える電荷を前記決定した時間まで蓄えるこ

10

20

30

40

50

とが可能な前記電気自動車があることを前記電力系統に知らせて、前記電気自動車の充電と放電とを繰り返すことにより、前記決定した時間まで前記SOC最小値とSOCしきい値の間に電気自動車SOCを維持し、前記電気自動車を前記決定した時間まで前記SOC最小値まで放電させることを可能にし、さらに前記決定した前記電気自動車を前記SOC最大値まで充電する時間になると前記電気自動車を前記SOC最大値まで充電させる制御ユニットと、を有し、

前記SOCしきい値は前記SOC最小値よりも大きく、前記SOC最大値は前記SOCしきい値以上であることを特徴とする車両システム。

【請求項14】

前記SOCしきい値は前記SOC最小値よりも前記SOC最大値の20%大きいことを特徴とする請求項13に記載のシステム。

10

【請求項15】

時間、日またはカレンダーの季節により変化する電気エネルギーの時間帯別料金を含む電気エネルギーの情報を、前記制御ユニットが電力系統から受け取ること特徴とする請求項13に記載のシステム。

【請求項16】

前記電気自動車を前記SOC最大値まで充電する時間を決定するために、電気エネルギー料金のオフピーク時間帯と少なくとも部分的に重なる、前記電気自動車を充電する時間を前記制御ユニットが計算すること特徴とする請求項15に記載のシステム。

【請求項17】

20

前記決定した時間まで前記SOC最小値と前記SOCしきい値の間に前記電気自動車SOCを維持するために、前記SOCしきい値以下のSOCまで前記電気自動車を充電することにより、前記制御ユニットは前記電力系統に蓄える電荷を前記電気自動車に蓄えさせ、この電気自動車に電荷を蓄えることは、現在時間が前記電気自動車を前記SOC最大値まで充電する前記決定した時間まで、または前記電気自動車を前記SOC最大値まで充電する前記決定した時間を過ぎるまで行われることを特徴とする請求項13に記載のシステム。

【請求項18】

前記電力系統に蓄える電荷を前記電気自動車に蓄えることに応じたユーザの収入を前記制御ユニットが計算して記録すること特徴とする請求項17に記載のシステム。

30

【請求項19】

前記決定した時間まで前記SOC最小値と前記SOCしきい値の間に前記電気自動車SOCを維持するために、前記電気自動車SOCが前記SOC最小値よりも高く、現在時間が前記電気自動車を前記SOC最大値まで充電する前記決定した時間よりも前の間は、前記制御ユニットは前記電気自動車を放電させて前記電力系統に電気エネルギーを供給すること特徴とする請求項13に記載のシステム。

【請求項20】

前記SOC最大値は前記SOCしきい値よりも大きく、前記SOCしきい値は前記SOC最小値よりも前記SOC最大値の10%大きいことを特徴とする請求項13に記載のシステム。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本出願は2013年11月15日に出願された米国特許仮出願第61/904,458号の優先権および米国特許法第119条第e項の利益を主張する。同米国特許仮出願のすべての内容は参照することにより本出願に記載されているのと同様にすべての目的のために本出願に包含される。

【0002】

本出願を概略で言うと、電気自動車(EV)の電池を利用して電力系統の余剰発電能力を蓄電することにより電力系統の安定性を向上させることに関するものである。電力系統

50

の余剰発電能力を蓄電する方法およびシステムを開示する。

【背景技術】

【0003】

電気自動車（以下、「EV」という）の充電が始まり、充電状態値（以下、「SOC」）がSOC最小値よりも大きくなると、このEVの充電は停止する。図1は、充電中のEVのSOCについての代表的な従来技術の挙動を説明する。この従来技術では、100%というSOC最高値104に近い、95%というEVの高いSOC最小値102が車両から電力系統への（V2G）モードで設定されている。このような高いSOC最小値102の場合、充電用の動作窓112は極めて狭く、充電容量の5%しかない。EVがエネルギーを蓄えることを、電力系統が要求した場合、EVのSOCはすぐにSOC最大値に到達する、またはSOC最大値を超える。EVのSOCがSOC最大値に到達するか、またはSOC最大値を超えると、EVの充電は停止し、EVを電力系統または電力使用設備のために電気エネルギーを利用して蓄えることができない。言い換えれば、V2GがEVを高いSOC最小値102に保つ場合、EVのSOCは簡単にピークSOC104（例、100%）に到達する。さらに、EVのSOCをSOC最小値よりも高く維持するには、高いSOC最小値と狭い充電用の動作窓112のために、EVの充電頻度を高くする必要がある。したがって、EVを都合よく、より最適な時間にSOC最大値まで充電するという可能性が低くなる。

10

【発明の概要】

【0004】

前記した内容および後記する詳細な内容はともに代表的なものであり、説明のためのものであり、特許請求の範囲に記載した開示内容を説明するものである。

20

【0005】

いくつかの代表的な実施形態は、充電ステーションに接続された電気自動車に電荷を蓄える、コンピュータが実行する方法を提供する。この方法は、前記電気自動車のSOC最小値を得て、前記電気自動車をSOC最大値まで充電する時間を決定し、前記SOC最小値としきい値の間で前記電気自動車の充電および放電を繰り返して、電気自動車のSOCを前記SOC最小値としきい値の間に維持し、前記電気自動車をSOC最大値まで充電する決定した時間が過ぎたら、前記電気自動車をSOC最大値まで充電するものであり、前記しきい値は前記SOC最小値よりも大きく、前記SOC最大値以下である。

30

【0006】

いくつかの代表的な実施形態は、充電ステーションに接続された電気自動車に電荷を蓄える、自動車システムを提供する。このシステムは、充電ステーションにより提供された電気エネルギーの情報を特定するテレマティクス-ナビゲーション装置と、前記電気自動車を最低充電状態値（SOC）にする制御ユニットとを含み、前記電気自動車をSOC最大値まで充電する時間を決定し、前記SOC最小値としきい値の間で前記電気自動車の充電および放電を繰り返して、電気自動車のSOCを前記SOC最小値としきい値の間に維持し、前記電気自動車をSOC最大値まで充電する決定した時間が過ぎたら、前記電気自動車をSOC最大値まで充電するものであり、前記しきい値は前記SOC最小値よりも大きく、前記SOC最大値以下である。

40

【0007】

本願発明の追加的な特徴は、後記する発明を実施するための形態に記載され、さらに同発明を実施するための形態の記載から明らかであり、本願発明を実施することによりわかるはずである。

【図面の簡単な説明】

【0008】

添付した図面は、本願開示内容をさらによく理解できるようにし、本明細書と合体し、本明細書の一部を構成するものであり、本願開示内容の実施形態を図示し、本明細書とともに本願開示内容の原理を説明するのに役立ちます。データフロー図が、システム内に情報が入る、情報がシステムから出ていく、さらにシステム内である場所から別の場所に移

50

ることを観念的に表わす場合、システム内の複数のモジュールまたは複数のプロセスにより異なる要素が動作するものでよい。さらにこれらのモジュールのデータが他のモジュールに移るものでよい。

【 0 0 0 9 】

【図 1】充電中の電気自動車（EV）の充電状態値（SOC）の従来技術における典型的な変化を図示する。

【図 2】本願発明の一実施形態にしたがう代表的な EV の充電および放電の状態変化を図示する。

【図 3】本願発明の一実施形態にしたがう典型的な車両の通信環境を図示する。

【図 4】本願発明の一実施形態にしたがう典型的なテレマティクス - ナビゲーション装置を図示する。

【図 5】本願発明の一実施形態にしたがう典型的な制御ユニットを図示する。

【図 6】本願発明の一実施形態にしたがう典型的な追跡探知サーバーを図示する。

【図 7】本願発明の一実施形態にしたがう典型的な EV 充電方法を表すフローチャートを図示する。

【図 8】本願発明の一実施形態にしたがう典型的な EV 充電方法を表すフローチャートを図示する。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 0 】

代表的な本願発明の実施形態を示す添付した図面を参照して、本願発明の実施形態について以下詳細に記載する。しかしながら、本願発明は様々な多くの形態で具現化されうるものであり、以下に記載する実施形態に限定して解釈してはいけない。むしろ、これらの代表的な実施形態は、以下の本願発明の実施形態の説明が包括的なものであり、本願発明の技術的範囲を当業者に完全に伝えるものである。以下の本願発明の実施形態の説明のために、「X、Y および Z のうちの少なくとも一つ」は、X のみ、Y のみ、Z のみ、または 2 つまたはそれより多い要素 X、Y および Z の組み合わせ（例、X Y Z、X Z、X Y Y、Y Z、Z Z）と解釈される。すべての図面および詳細な説明にわたって、記載されないかぎり、同一の図面符号は、同一の要素、特徴および構造を指す。これらの要素の相対的な大きさや描写は明確にするために強調されている。

【 0 0 1 1 】

本明細書で用いる語句は、特定の実施形態に記載するためのものであり、本願発明を限定することを意図したものではない。本明細書で用いている、単数形の「a」、「an」および「the」は、文脈から特に明示されていないかぎり複数形も含む。さらに、「a」、「an」といった語句を用いることは量を限定することを表すものではなく、言及されるものが少なくとも一つあることを表す。また、「first」、「second」等の語を用いることは、いかなる特別な順番や重要性を意味するものではなく、個々の要素を他の要素と区別するために用いている。本明細書において、「comprises」、「comprising」、または「includes」および / あるいは「including」が用いられている場合、言及している特徴、領域、ステップ、作業、要素、および / または部品が存在することを特定するが、それら以外の特徴、領域、ステップ、作業、要素、および / または部品が存在することを除外しない。特徴の中には個別の実施形態に関して記載されているものもあるが、発明の実施態様はそのような特徴に限定される必要はなく、一つ以上の代表的な実施形態に含まれる特徴は一つ以上の代表的な実施形態に含まれる他の特徴と組み合わせることも可能である。

【 0 0 1 2 】

これから、図面を参照して実施形態を説明する。図面において、同じ参照番号は同一の要素または機能が同じ要素を示す。本明細書中で「一つの実施形態」または「一実施形態」という場合、すべての実施形態に関して記載された特徴、構造または特質が少なくとも一つの実施形態に含まれていることを意味する。「一つの実施形態中」というフレーズが本明細書中の様々な箇所に現れる場合、必ずしも同じ実施形態を指しているわけではない

10

20

30

40

50

。

【 0 0 1 3 】

後記する発明の詳細な説明のいくつかの部分は、コンピュータメモリ内部のデータビットの操作に関するアルゴリズムと符号表現により記載されている。これらのアルゴリズムの説明および表現は、当業者が用いて、自分の仕事の概要を他の当業者に伝えることが多い。本明細書では、また一般的に、アルゴリズムは自己矛盾のない連続した複数のステップであり、所望の結果につながるものである。このようなステップは物理量を物理的に操作するステップ（指令）である。必ずというわけではないが、通常このような物理量は、保存し、移送し、組み合わせ、比較し、さもなければ操作することが可能な電気信号、磁気信号、または光学信号の形式である。これらの信号をビット、値、要素、シンボル、文字、語、数字等と呼ぶのが便利な場合がある。さらに、物理量の操作を必要とする複数のステップを配置することをモジュールまたはコード装置と呼ぶこともまた便利なが

10

【 0 0 1 4 】

しかしながら、これらの語句や類似した語句のすべては、適切な物理量と結びついたものであり、これらの物理量に付けられる便利なラベルにすぎない。後記する説明から明らかのように特に指示がないかぎり、本明細書全体にわたって、「processing」、「computing」、「determining」または「displaying」といった語句は、コンピュータシステムのメモリあるいはレジスタまたは他の情報格納部、情報伝達部あるいは情報表示装置の内部で物理量（電気量）として表わされるデータを操作し、変形させる他のコンピュータシステムまたは同様な電子計算装置の動作およびプロセスを指す。

20

【 0 0 1 5 】

本願発明の実施形態の特徴には、アルゴリズムの形式で記載されたプロセスステップおよび指令が含まれる。本願発明の実施形態のこのようなプロセスステップおよび指令は、ソフトウェア、ファームウェア、またはハードウェアにより具現化され、ソフトウェアにより具現化される場合、様々なオペレーティングシステムによって用いられるいろんなプラットフォームにダウンロードされ、それらプラットフォームから指令を出すことにしてもよい。

【 0 0 1 6 】

本願発明の実施形態は、さらに同実施形態の作業を行う装置に関する。この装置は必要な目的のために作製されるものでもよいし、コンピュータに記憶されるコンピュータプログラムによって選択的に起動し、再構成される汎用コンピュータでもよい。そのようなコンピュータプログラムとして、フロッピー（登録商標）ディスク、光学ディスク、CD-ROM、磁気光学ディスク、リードオンリーメモリ（ROM）、ランダムアクセスメモリ（RAM）、EPROM、EEPROM、磁気または光学カード、カスタムIC（ASIC）、または電子指令を記憶するのに適した任意の媒体を含むコンピュータバスに接続した任意のディスクのような不揮発性のコンピュータが読み取り可能な媒体をもちいてもよい。ただし、これらの媒体に限定するものではない。

30

【 0 0 1 7 】

本明細書で提示するアルゴリズムおよびディスプレイは、もともと特定のコンピュータや他の装置に係るものではない。様々な汎用システムを本明細書の開示内容にしたがうプログラムとともに用いることができるし、必要な方法ステップを実行するもっと専用の装置を作製することが便利かもしれない。様々なこのようなシステムに必要な構造は、以下の記載に現れる。さらに、本願発明の実施形態は、特定のプログラミング言語を参照して説明されてはいない。本願発明の実施形態の内容を実行するには、様々なプログラミング言語を用いることができる。以下の説明における特定の言語に対する言及は、実施可能性と本願発明の実施形態のベストモードとを示すためになされたものである。

40

【 0 0 1 8 】

さらに、本明細書でも散られる言語は、主として理解しやすさと説明の目的で選ばれた

50

ものであり、本願発明の主題を詳細に説明し、その範囲を限定する場合には選択しなかったかもしない。したがって、明細書中の本願発明の実施形態は、実例であって本願発明の実施形態の範囲を限定するものではない。本願発明の実施形態の範囲は、特許請求の範囲で説明される。

【0019】

図2は、本願発明の一実施形態にしたがう代表的なEVの充電および放電の状態変化を図示する。グラフ200は、EVが例えば車両-電力系統結合モード(V2G)で充電されている時のEV用の代表的な充電サイクルを図示する。典型的な図2から、EVは時間0において充電レベル214(約95%)となっている。EVが約95%の充電レベル214の状態に充電機に接続されると、EVは、放電することにより、または電力系統に電力を供給することにより、SOC最小値レベル202まで放電できる。また、EVのSOCがSOC最小値レベル202よりも低い状態でEVが時間0で充電機に接続されると、EVはそのSOCがSOC最小値202以上になるまで充電機により充電される。

10

【0020】

EVは、例えば、時計のようなEVの様々な部品が電力を必要とするため、走行中でない時も放電する。EVのSOCがSOC最小値レベルを超えると、EVは小さいSOCの変化量で充電および放電を行う。この小さい変化量の充電および放電によって、図2に図示する充電状態の小変動または微小変動206による波形にしたがう振幅の速い変化となっている。

【0021】

20

EVのSOC最大値レベル204は、例えば、100%、95%、90%等になる。電力系統の配電業者は、EVの充電容量を利用して動作窓212にかかる余剰エネルギー208を蓄える。動作窓212は、フロートまたは範囲と呼んでもよい。代表的な実施形態では、動作窓212がSOC最小値212としきい値の間のEVの蓄電能力を含む。電力系統の電力供給が過大になった時は、電力系統から供給される交流電流の周波数が高くなり、電力系統は不安定になる。したがって、電力系統の配電業者は、この余剰エネルギーを放出(放電)したり、蓄電したりする。余剰エネルギーをEVに蓄電することにより、エネルギーの無駄を最小にすることができる。

【0022】

代表的な実施形態では、SOC最小値202は従来技術のSOC最小値が95%であるのに比べて低くなっており、例えば60%まで低くされている。SOC最小値202を低くすることによって、SOC最大値204とSOC最小値202の間の動作窓212が大きくなる。大きくなった動作窓212により、電力系統の配電業者はEVの充電能力を用いて、余剰エネルギーを長期間蓄電することができる。代表的な実施形態では、動作窓212は、SOC最小値202とSOC最大値204の間の全範囲に設定することができる。代表的な実施形態では、動作窓212は、SOC最小値202とSOC最大値204の間の範囲の一部としてもよい。例えば動作窓212を、60%のSOC最小値202と100%のSOC最大値204より小さい所定のしきい値の間の20%としてもよい。この場合、動作窓212のしきい値220は80%のSOCに設定される。

30

【0023】

40

動作窓212内にあるSOCは、電力系統の余剰エネルギー208を蓄電する機会を提供して、電力系統を安定化させるために用いられ、または役立っている。すなわち、電力系統の発電能力がSOC最小値レベル202を超えた場合に、動作窓212によって電力系統からの余剰電荷を吸収して電力系統を安定化させる。

【0024】

SOC最小値202は所定の状況になった場合の移動に必要な量に設定してよい。例えば、ユーザーが緊急時に病院に行く、または地域の商店にノから移動する場合である。通常の状況以外で運転者が運転する状況によっては、異なるSOC最小値レベル202を用いることができる。

【0025】

50

ＥＶのＳＯＣ最小値レベル２０２は、車両、車両ユーザ、配電業者またはこれらの組み合わせによって決定されるものでよい。ＥＶのＳＯＣ最大値レベル２０４は、車両、車両ユーザ、配電業者、またはこれらの組み合わせによって決定されるものでよい。車両保有者は、自分の車両を蓄エネルギーに使用させることに対する対価を得る。

【００２６】

代表的な実施形態では、従来よりも低いＳＯＣ最小値２０２を設定することによって、従来の高いＳＯＣ最小値２０２（図１参照。前記した９５％という高いＳＯＣ最小値につき図示されている。）ではなく、ＥＶを例えば６０％という従来よりも低いＳＯＣ最小値２０２に一日のうちの所定時間まで、例えば真夜中まで放電させることが可能である。ＳＯＣ最小値２０２までは停止中の車両を放電可能であり、このＳＯＣ最小値２０２を低く 10
することによって、Ｖ２Ｇシステムではより大きな充電窓が与えられる。例えば、前記したようにＳＯＣ最小値２０２を例えば６０％に設定し、ＳＯＣ最大値２０４を例えば８０％に設定する場合、ＥＶは従来技術より大きい動作窓２１２が与えられる。したがって、ＳＯＣ最小値２０２が９５％で、ＳＯＣ最大値２０４が１００％で、動作窓が５％にすぎない場合の５％の動作窓ではなく、２０％の動作窓でＥＶは稼働する。大きな動作窓の状態ならば、ＥＶが充電する頻度は少なくて済む。充電頻度が減少すれば、ＥＶが充電する時間をより最適な時間にすることができる。例えば、ＥＶユーザの光熱費が安い時や停電／節電が差し迫っている時間ではなく、実行されてもいない時等である。

【００２７】

ＳＯＣ最小値２０２になると車両の充電を開始し、動作窓２１２により設定される上限のＳＯＣまで、例えば図２に示すＳＯＣ最小値２０２よりも２０％より高いＳＯＣまで充電し、ＥＶのＳＯＣをＳＯＣ最小値２０２よりも高く保つために実行する充電サイクルの頻度を減らす。ＥＶをＳＯＣ最大値２０４にまで充電する所定の時間２１０になると、ＥＶを充電して時間２１６にＳＯＣ最大値２０４になる。 20

【００２８】

図３は本願発明の一実施形態にしたがう典型的な車両の通信環境を図示する。図３は無線通信ネットワーク３１６により接続されている電気自動車（ＥＶ）３０２、追跡探知サーバー３１２および電力会社サーバー３１４を含む車両通信環境３００を図示する。

【００２９】

ＥＶ３０２は、車両３０２を駆動する電気モータ（図示せず）を含む。代表的実施形態では、ＥＶ３０２は１機以上電気モータによって駆動されるものでよい。代表的実施形態では、ＥＶ３０２は１機以上電気モータと別のエンジン、例えば内燃機関エンジンまたはプラグインハイブリッド車両によって駆動されるものでよい。 30

【００３０】

ＥＶ３０２の１機以上の電気モータ、車両３０２に搭載された二次電池（図示せず）によって電力供給される。この車載二次電池は、ＥＶ３０２が充電ステーション３１０に接続または結合されると充電される。代表的な実施形態では、ＥＶ３０２は充電ケーブル３１８を介して充電ステーション３１０に接続される。代表的な実施形態では、例えばＥＶ３０２を充電ステーション３１０に隣接させると、または充電ステーション３１０の近傍に配置すると無線充電される。充電ステーション３１０は、例えばＥＶ３０２の二次電池 40
を充電して、または再充電させて、ＥＶ３０２に電気エネルギーを与える。電力会社から電力システムを介して電気エネルギーが充電ステーション３１０に供給される。代表的な実施形態では、充電ステーション３１０は１１０／１２０Ｖ回路、２２０／２４０Ｖ回路またはさらに高い電圧の回路に接続されるものでよい。代表的な実施形態では、充電ステーション３１０はＥＶ３０２の所有者の自宅に置かれるものでよい。代表的な実施形態では、充電ステーション３１０は、例えばショッピングセンタ、仕事場、充電施設等の公共の場所に置かれるものでよい。代表的な実施形態では、前記した車載二次電池は回生ブレーキを用いて充電してもよい。

【００３１】

ＥＶ３０２は、ＥＶ３０２の充電を管理する充電システム３０４を含む。充電システム 50

304は、テレマティクスナビゲーション装置306と制御ユニット308とを含む。テレマティクスナビゲーション装置306は、テレマティクスナビゲーション装置306のユーザおよび無線通信ネットワーク316に接続された構成要素と情報交換する。テレマティクスナビゲーション装置306は、EV302が充電ステーション306と接続されている時に充電指令をユーザから受信するものでよい。EV302を充電するモードおよび手順は複数あってよい。テレマティクスナビゲーション装置306は、電力会社サーバー314と通信して、電気エネルギーの価格、エネルギーが再生エネルギー源（例、太陽光、風または波）を用いて製造されたものか等といった電気エネルギーについての情報を取得する。EV302が充電されている時、テレマティクスナビゲーション装置306は追跡探知サーバー312に充電情報を提供することができる。

10

【0032】

制御ユニット308は、EV302の充電制御を行う。EV302の充電には、EVの二次電池の充電を含む。EV302が充電ステーション310と接続されている時、ユーザが選択した充電モードに基づいて、制御ユニット308はEV302を充電する手順を決定する。この決定した手順にしたがって、制御ユニット308はEV302を充電する。

【0033】

代表的な実施形態では、ユーザは「経済的」充電モードを選択できる。この経済的充電モードでは、制御ユニット308は電気エネルギーを充電ステーション310からEV302に流して、EV302の充電を開始させる。制御ユニット308は電気エネルギーの価格に関わらず充電を開始させてもよい。本明細書で用いられている「充電状態値」という語は、EVの二次電池に蓄えられている電荷／電気エネルギーの量を指す。いったん最低充電状態値になると、制御ユニット308は、充電ステーション310からEV302への電気エネルギーの流れを止めて、EV302の充電を停止する。オフピーク時間帯のように電気エネルギーの価格が安い時に、制御ユニット308はEV302の充電を再開する。

20

【0034】

ユーザによって、または例えば使用パターンに基づき制御ユニット308によって、最低充電状態値は決定されてよい。最低充電状態値は、例えば近くの雑貨店に行き、お使い等をして、自宅まで帰ってくるのに十分間に合うように設定される。経済的モードの一つの有利な点は、電気エネルギーが安い時に大部分の充電がなされる一方、運転者が立ち往生するのを防ぐための充電をEV302が受けることである。

30

【0035】

代表的な実施形態では、ユーザは「グリーン」充電モードを選択することができる。グリーンモードは、充電ステーション310に提供される電気エネルギーが再生エネルギー源を用いて製造されたエネルギーの時に、制御ユニット308がEV302の充電を再開させることを除けば経済的モードと同じである。

【0036】

電力会社サーバー314は、電気エネルギーについての情報を様々な構成要素に与える。代表的な実施形態では、EV302からの要求があると、電力会社サーバー314は、電力会社から供給される電気エネルギーについて特定する情報をEV302に送信する。代表的な実施形態では、EV302からの要求によりEV302に電力会社サーバー314から送信される情報には、電力会社からオフピーク価格で電気エネルギーが提供される期間、同電気エネルギーが再生エネルギー源によって製造される期間等の格付け情報を含む。

40

【0037】

代表的な実施形態では、EV302に送信される情報には、電気エネルギーの価格情報が含まれる。代表的な実施形態では、価格情報は電気エネルギーの価格が、時間、日、月および／または季節によって変化する時間帯別料金である。例えば、夏季の月の間の電気エネルギーの価格情報は、ピーク時（例、午後0時から午後7時）が0.14ドル／kWh、部分ピーク時（例、午前10時から午後0時および午後7時から午後10時）が0.07ドル／kWh、および非ピーク時（午前0時から午前10時および午後10時から午後11

50

時 59 分) が 0.03 ドル / kWh とすることができる。

【0038】

代表的な実施形態では、EV を所有し、追跡探知サーバー 312 に EV の充電を制御させることに対する特別料金を、EV 302 の所有者に電力会社が提示する。そのため、電力会社サーバー 314 が受信する EV 302 からの要求には、EV 302 に関する情報 (例、車両識別番号) を特定して、さらに / またはその所有者の情報 (例、所有者の名前または住所) を特定し、電力会社サーバー 314 が正確な価格情報を EV 302 に提供する。

【0039】

代表的な実施形態では、電力会社サーバー 314 は追跡探知サーバー 312 から複数の区域の総電気エネルギー蓄電能力を求める要求を受信する。要求された区域の各々に対して、電力会社サーバー 314 はその区域の現在の総電気エネルギー蓄電能力を追跡探知サーバー 312 に送信する。一つの区域の総電気エネルギー蓄電能力には、その区域内のすべての EV から利用可能な総電気エネルギーの蓄積量が含まれる。構成要素には、充電ステーション、家および企業が含まれる。代表的な実施形態では、電力会社サーバー 314 はさらに各区域の総電気エネルギー消費量および / または総蓄電能力についての情報を EV 302 に送信する。

【0040】

代表的な実施形態では、電力会社サーバー 314 は電力会社が維持している。代表的な実施形態では、電力会社サーバー 314 は 1 社以上の電力会社から情報を受け取る第三者が維持する。

【0041】

無線通信ネットワーク 316 は、EV 302 と、追跡探知サーバー 312 と、電力会社サーバー 314 との間の通信経路を表す。代表的な実施形態では、無線通信ネットワーク 316 は、複数の基地局、複数の制御機および複数の切り替え要素と、複数のゲートウェイを含むコアネットワークとを含む移動体通信ネットワークである。代表的な実施形態では、無線通信ネットワーク 316 は、限定された地域にわたる無線通信を提供する無線ローカルエリアネットワーク (WLAN) である。代表的な実施形態では、この WLAN は該 WLAN をインターネットに接続するアクセス点を含む。

【0042】

テレマティクスナビゲーション装置 306 は、プロセッサ 402 と、入力装置 404 と、出力装置 406 と、送受信装置 408 と、位置検知装置 410 と、メモリ 412 とを含む。

【0043】

プロセッサ 402 はデータ信号を加工し、複合命令セットコンピュータ (CISC) アーキテクチャ、縮小命令セットコンピュータ (RISC) アーキテクチャ、または命令セットの組み合わせを実行するアーキテクチャを含む、様々な計算アーキテクチャを含む。図 4 には単一のプロセッサのみ図示されているが、複数のプロセッサが含まれていてもよい。プロセッサ 402 は、計算論理ユニット、マイクロプロセッサ、汎用コンピュータ、またはメモリ 412、入力装置 404、出力装置 406、送受信装置 408、もしくは位置検知装置 410 からの電子データ信号を発信し、受信し、さらに加工する他の情報機器を含む。

【0044】

入力装置 404 は、ユーザの入力をテレマティクスナビゲーション装置 306 に与えるように構成されている。代表的な入力装置 404 は、カーソルコントローラ、キーボード、タッチスクリーン装置、マイクロフォン、触覚フィードバック装置、または同等物を含むものでよい。代表的な実施形態では、入力装置 404 は、情報および / またはコマンドの選択をプロセッサ 402 またはメモリ 412 に伝えるように構成された、クワータキーボード、キーパッド、またはタッチスクリーン上に作られたキーパッドの表示のような英数字の入力装置を含むものでよい。入力装置 404 は、画像の動きを調整させる、ジョ

10

20

30

40

50

イスティック、トラックボール、スタイラス、ペン、タッチスクリーン、カーソル方向キー、または同等物を含むものでよい。

【 0 0 4 5 】

出力装置 4 0 6 は、本明細書中で説明される電子画像およびデータを表示するように構成された装置を含むものでよい。出力装置 4 0 6 は、例えば、有機発光ダイオード表示装置 (O L E D)、液晶表示装置 (L C D) カソード線管 (C R T) 表示装置、または同等物を含むものでよい。代表的な実施形態では、出力装置 4 0 6 は、出力装置 4 0 6 のスクリーン上に配置された、または出力装置 4 0 6 のスクリーンと一体になった透明なパネルカバーを含むタッチ感応画面を含むものでよい。代表的な実施形態では、出力装置 4 0 6 は、本明細書で説明される音を出力するスピーカを含むものでよい。

10

【 0 0 4 6 】

送受信装置 4 0 8 は、無線通信ネットワーク 3 1 6 と接続された構成要素と通信するように構成された装置を含む。代表的な実施形態では、テレマティクスナビゲーション装置 3 0 6 は、追跡探知サーバー 3 1 2 および電力会社サーバー 3 1 4 のような遠くにあるシステムまたは装置と通信する送受信装置 4 0 8 を用いる。

【 0 0 4 7 】

位置検知装置 4 1 0 は、測位衛星 (例、地球位置決めシステム (G P S) 衛星) と通信し、 E V 3 0 2 の地理上の位置を決定するように構成された装置を含む。代表的な実施形態では、位置検知装置 4 1 0 は、3 機、4 機またはもっと多い G P S 衛星からの G P S 情報または G P S 信号を検索し、集めて E V 3 0 2 の位置を決定する。各信号の一斉送信時間と受信時間の時間間隔を用いて、位置検知装置 4 1 0 は E V 3 0 2 と各 G P S 衛星との距離を計算できる。これらの複数の距離測定と衛星位置と時間の情報とによって、位置検知装置 4 1 0 は、E V 3 0 2 の地理上の位置および / または向きを計算し、決定する。

20

【 0 0 4 8 】

メモリ 4 1 2 はプロセッサ 4 0 2 が実行する指令および / またはデータを記憶する。このような指令および / またはデータは本明細書中で説明する任意のまたはすべての技術事項を実行するためにコード化されたものでよい。メモリ 4 1 2 はダイナミックランダムアクセスメモリ (D R A M) 素子、スタティックランダムアクセスメモリ (S R A M) 素子、フラッシュ R A M (不揮発性記憶媒体) 素子、上記メモリ素子の組み合わせ、または他の従来技術のメモリ素子とすることができる。メモリ 4 1 2 は、インタフェースモジュール 4 1 4、エネルギーモジュール 4 1 6、方向指示モジュール 4 1 8 および範囲モジュール 4 2 2 を記憶することができる。これらのモジュールはすべてプロセッサ 4 0 2、入力装置 4 0 4、出力装置 4 0 6、送受信装置 4 0 8 および / または位置検知装置 4 1 0 と通信できる。

30

【 0 0 4 9 】

インタフェースモジュール 4 1 4 は、テレマティクスナビゲーション装置 3 0 6 の複数のユーザと通信する。インタフェースモジュール 4 1 4 は、E V 3 0 2 が充電ステーション 3 1 0 と接続されると、E V 3 0 2 を充電するモード選択をユーザ (例、E V の運転者または E V の乗客) から受信する。ユーザが選択できるモードには、一つ以上の次のモードを含めてよい。「即時充電」モード、「経済的」モード、「タイマー」モード、および「グリーン」モード。

40

【 0 0 5 0 】

即時充電モードのときは、E V 3 0 2 が一旦充電ステーション 3 1 0 に接続されると、即座に E V 3 0 2 の充電を開始し、E V 3 0 2 が完全に充電されるまで E V 3 0 2 の充電が続く。タイマーモードのときは、ユーザはインタフェースモジュール 4 1 4 に充電を開始する時間を与える。与えられた時間に、E V 3 0 2 の充電が開始される。

【 0 0 5 1 】

前記した経済的モードのときは、E V 3 0 2 は最低充電状態値まで充電される。一旦、最低充電状態値まで充電されると、充電は停止する。代表的な実施形態では、最低充電状態値は E V の製造者により設定される (例、1 0 パーセント、2 0 パーセント、1 6 k m

50

、32km、48km、96km走行するのに十分な量等)。代表的な実施形態では、ユーザがインタフェースモジュール414に最低充電状態値を与える。電気エネルギーが安い時に充電が再開される。代表的な実施形態では、電気エネルギーが安いのは電気エネルギーの価格がピーク時よりも低い時である(例えば、部分ピーク時間帯またはオフピーク時間帯の価格)。ピーク時間帯は電力システムに対する電気エネルギーの需要が最も高い時である。代表的な実施形態では、電気エネルギーが安いのは電気エネルギーの価格がオフピーク時の価格の時である。代表的な実施形態では、電気エネルギーが安いとユーザが考える価格範囲をユーザがインタフェースモジュール414に与えるか、インタフェースモジュール414に電気エネルギーが安いと考えられる価格範囲をユーザが設定する。

【0052】

グリーンモードのときは、EV302は最低充電状態値まで充電され、充電はそこで停止する。充電ステーション310に供給される電気エネルギーが再生エネルギー源を用いて製造されたものである時、充電が再開される。

【0053】

代表的な実施形態では、インタフェースモジュール414は入力装置404および出力装置406を介して、ユーザと通信する。代表的な実施形態では、無線通信ネットワーク316に繋がるユーザの移動体通信装置を介してユーザと通信することができる。例えば、移動体通信装置はユーザに充電モードを選択させ、各モードの設定を提供するアプリケーションを含むものでもよい。移動体通信装置はインタフェースモジュール414にユーザのモード選択と選択モードの設定を送信する。

【0054】

エネルギーモジュール416は、電気エネルギーについての情報を電力会社サーバー314から取得する。代表的な実施形態では、エネルギーモジュール416が電力会社サーバー314から取得する情報には、電気エネルギーの価格情報、電気エネルギーが再生エネルギー源を用いて製造される時間帯、一つ以上の区域の総電気エネルギー消費、または一つ以上の区域の総電気エネルギー蓄電能力が含まれる。代表的な実施形態では、エネルギーモジュール416が取得する電気エネルギーの価格情報には、電気エネルギーの現在の時間帯別料金が含まれる。

【0055】

代表的な実施形態では、エネルギーモジュール416は周期的に電力会社サーバー314に電気エネルギー情報を要求する。例えば、毎日、月に1回、またはカレンダーの季節ごとに1回、情報が請求される。代表的な実施形態では、EV302が充電ステーション310に接続されると、必ずエネルギーモジュール416は電気エネルギー情報を電力会社サーバー314に要求する。エネルギーモジュール416はが電力会社サーバー314から電気エネルギー情報を受け取ると、エネルギーモジュール416はその受け取った情報を制御ユニット308に提供できる。

【0056】

方向指示モジュール418は、EV302のユーザに目的地までの走行方向を与える。ユーザから目的地までの方向を求める要求を受け取ると、方向指示モジュール418は位置検知装置410からEV302の現在の地理上の位置を取得する。方向指示モジュール418は、地図データベース420に記憶されている一つ以上の地図を用いて、EV302の現在の位置から目的地までのルートを特定する。

【0057】

範囲モジュール422は、EV302の走行範囲を決定する。このEV302の範囲には、EV302がエネルギーを使い切るまでに走行する距離を含むものでよい。

【0058】

図5は、本願発明の一実施形態にしたがう典型的な充電ユニットを図設する。制御ユニット308は、プロセッサ502とメモリ504を含む。代表的な実施形態では、プロセッサ502とメモリ504は、テレマティクスナビゲーション装置306のプロセッサ402とメモリ412と同じ機能を有するものでよい。メモリ504は情報モジュール50

10

20

30

40

50

6、充電モジュール508および通知モジュール510を含むものでよい。

【0059】

情報モジュール506は充電情報を追跡探知サーバー312に与える。代表的な実施形態では、EV302が充電ステーション310に接続されると、情報モジュール506は周期的に（例、15分ごとに）充電情報を追跡探知サーバー312に送信する。代表的な実施形態では、EV302が充電を開始した時および充電が停止した時に、情報モジュール506は充電情報を追跡探知サーバー312に送信する。情報モジュール506によって追跡探知サーバー312に送信される充電情報は次の事項のうちの一つ以上を含む。現在時間、充電開始時間、充電停止時間、EV302の地理上の現在位置、EV302の車両登録番号、EVの所有者についての情報（例、所有者の識別番号、名前、または住所）、充電ステーションについての情報（例、充電ステーションでの電圧）、電流の流れ、EV302の現在の充電状態値、上記事項の組み合わせ。

10

【0060】

充電モジュール508は、EV302の充電を管理する。EV302が充電ステーションに接続されて充電される時、少なくともユーザがテレマティクスナビゲーション装置306を介して選択する充電モードに基づいて、充電モジュール508はEV302を充電する手順を決定する。

【0061】

即時充電モードが選択された場合、充電モジュール508が決定するEV302を充電する手順には、充電モジュール508が即座にEV302に充電を開始するステップが含まれる。代表的な実施形態では、充電を開始するには、充電モジュール508が単に充電ステーション310からEV302へ電気エネルギーを流す。代表的な実施形態では、充電ケーブル318は充電ステーション310とのデータ接続線を含み、充電を開始させるには、充電モジュール508が充電ステーション310に電気エネルギーを送送させる信号を充電ステーション310に送信する。同様に、EV302の充電を停止させるには、充電モジュール508が充電ステーション310に信号を送信して電気エネルギーの伝送を停止させる。一旦、充電が開始すると、充電モジュール508はEV302が完全に充電されるまで、EV302の充電を続ける。EV302が充電ステーション310から離脱されるまで、充電モジュール508はEV302を完全に充電された状態に保つ。

20

【0062】

タイマーモードが選択された場合、充電モジュール508が決定するEV302を充電する手順では同タイマーモードに対応しテレマティクスナビゲーション装置306に送られる設定時間が決まっている。充電モジュール508は現在時間を監視している。設定時間になると、充電モジュール508はEV302の充電を開始させる。代表的な実施形態では、EV302が完全に充電されるまで、充電モジュール508はEV302の充電を続ける。いくつかの実施形態では、停止時間がユーザからテレマティクスナビゲーション装置306に与えられると、充電モジュール508は同停止時間になるまで、またはEV302が完全に充電されるまでのいずれか早くおきる事象まで、EV302を充電させる。

30

【0063】

経済的モードが選択された場合、充電モジュール508が決定するEV302を充電する手順は、EV302の現在の充電状態値が所定の最低充電状態値より小さいかを判断するステップが含まれる。もしも、EV302の現在の充電状態値が所定の最低充電状態値より小さい場合、電気エネルギーの現在の価格にかかわらず、充電モジュール508はEV302の充電を開始させる。EV302の充電状態値が所定の最低充電状態値になると、充電モジュール508はEV302の充電を停止させる。所定の最低充電状態値は、完全に充電されたEV302の値よりも小さい。

40

【0064】

テレマティクスナビゲーション装置306によって電力会社サーバー314から取得した最新の価格情報に基づいて、充電モジュール508は充電を再開する時間を決定する。

50

電気エネルギーの価格が安い時には、充電モジュール 508 は直ちに充電モジュール 508 は EV302 の充電を決定した時間に再開する。充電モジュール 508 は、充電ステーションから伝送される電気エネルギーが安価であるかぎり、EV302 が完全に充電されるまで EV302 の充電を続けさせる。

【0065】

代表的な実施形態では、充電モジュール 508 が追跡探知サーバー 312 から充電命令を受信した場合、充電モジュール 508 が決定する手順にしたがって充電するのではなく、追跡探知サーバー 312 から受信した充電命令にしたがって、充電モジュール 508 は EV302 を充電する。言い換えれば、充電モジュール 508 が決定する EV302 を充電する手順よりも追跡探知サーバー 312 から受信した指示を優先させてよいのである。

10

【0066】

通知モジュール 510 は EV302 のユーザにメッセージを送信する。代表的な実施形態では、充電モジュール 508 が EV302 を充電する命令を追跡探知サーバー 312 から受信すると、通知モジュールがその命令にしたがって EV302 をどのように充電するかについての情報を有するメッセージを送信する。例えば、追跡探知サーバー 312 から受信した命令が充電を 2 時間遅らせることを指示しているとき、通知モジュール 510 はユーザに EV302 の充電を 2 時間遅れる旨のメッセージを送る。追跡探知サーバー 312 から受信した情報に基づき、通知モジュール 510 はさらに追跡探知サーバー 312 の命令にしたがって EV302 を充電する理由の説明を送信するメッセージにさらに含める。例えば、この理由の説明は、EV302 の余っている能力を用いて、余剰電気エネルギーを蓄電することとしてよい。代表的な実施形態では、通知モジュール 510 がユーザにメッセージを送るのは、次の事項のうちの一つ以上がおこる場合である。充電モジュール 508 が EV302 の充電を開始させたとき、EV302 の充電が停止したとき、および EV302 が完全に充電されたとき。

20

【0067】

代表的な実施形態では、通知モジュール 510 によってユーザの移動体通信装置に送られるメッセージは、ショートメッセージサービスまたはマルチメディアメッセージングサービス (MMS) として送られる。代表的な実施形態では、メッセージはユーザの移動体通信装置に送信され、その移動体通信装置上に、EV302 についての情報を提供する移動体通信アプリケーションの一部として現れる。別の実施形態では、メッセージは e メールとしてユーザの e メールアドレスに送信される。

30

【0068】

図 6 は、本願発明の一実施形態にしたがう典型的な追跡探知サーバーを図示する。追跡探知サーバー 312 は、プロセッサ 602 とメモリ 604 とを含む。代表的な実施形態では、プロセッサ 602 とメモリ 604 の機能は、テレマティクスナビゲーション装置 306 のプロセッサ 402 とメモリ 412 と同じである。メモリ 604 は、車両モジュール 606 とエネルギー蓄電モジュール 608 と手順モジュール 610 とを格納する。

【0069】

車両モジュール 606 は異なる複数の区域内の充電を行っている複数の EV302 を追跡探知する。車両モジュール 606 は各区域内にある充電中の EV302 のリストを保持する。EV302 が充電中であることを示す充電情報をその EV302 が送信すると、車両モジュール 606 はその充電情報から送信した EV302 の現在の地理的位置を特定し、さらに該 EV302 の地理的位置に対応する区域を特定する。車両モジュール 606 は該 EV302 が前記リスト中に含まれているか否かを判定する。もしも、EV302 が含まれていない場合、車両モジュール 606 は該 EV302 を特定された区域の前記リストに、受信した充電情報とともに加える (例、EV の車両識別番号)。もしも、EV302 が前記リスト中に含まれている場合、車両モジュール 606 は、最後に受信した情報に基づいて、前記リスト中に含まれる該 EV302 の充電情報を更新する。例えば、該 EV302 の現在の充電状態値が 70 % であるが、前記リストでは 30 % になっている場合、車両モジュール 606 は前記リストを更新して、前記リスト中での該 EV302 の充電状態

40

50

値を70%とする。

【0070】

EV302の充電が停止したことを示す充電情報をEV302が送信すると、車両モジュール606はEV302の現在位置に対応する区域を特定する。車両モジュール606は特定された区域にあるこのEV302を前記リストから除く。

【0071】

エネルギー蓄電モジュール608は、複数の区域の電気エネルギー蓄電能力を追跡探知する。エネルギー蓄電モジュール608は、各区域について、その区域が現在必要とする総電気エネルギー蓄電量を、電力会社サーバー314に周期的に(例、30分おきに)要求して、受信する。エネルギー蓄電モジュール608は、電力会社サーバー314から受信した情報に基づいて、すべての区域の各々の現在の余剰発電エネルギーを追跡探知する。

10

【0072】

手順モジュール610は、必要な場合、複数のEVの充電をコントロールして、複数の区域に対して電気エネルギー蓄電能力を提供する。エネルギー蓄電モジュール608によって追跡探知された一つの区域の総電気エネルギー蓄電能力が、所定のしきい値よりも大きい場合、手順モジュール610はその区域で充電中の複数のEVの情報を車両モジュール606から取得する。手順モジュール610はその区域内にあるすべてのEVに電気エネルギーを蓄えることができるようにその区域内のすべてのEVを効率的に充電する手順を決める。

【0073】

20

代表的な実施形態では、手順モジュール610が決定する手順は、区域内にある1台以上のEVに、対応する充電ステーションから放出されて、蓄えられる電気エネルギーの割合を小さくすることである。代表的な実施形態では、この手順は、区域内にある複数のEV302に電荷を蓄えることを遅らせて、すべてのEV302の充電状態値がEV302に設定された最大充電状態値より小さいままに保つことである。この実施形態においては、手順には手順モジュール610が区域内の各EV302をこれから充電する予定を決めることからなる。この手順は、各EV302がいつ充電されること、およびその充電時間を示す。代表的な実施形態では、充電動作窓が大きいEV302の充電時間は早くなり、比較的長い時間電気エネルギーを蓄える。一方、充電動作窓が小さいEV302の充電時間は比較的遅い。代表的な実施形態では、手順モジュール610が決定するさらに思い切った手順が、区域内のすべてのEV302に電荷を蓄えることになる。

30

【0074】

手順モジュール610は、決定した手順に基づいて、充電命令を区域内の対象となるEV302に送信する。この充電命令は各EV302に対してそのEV302の充電方法を指示する。送信された充電命令にしたがって、EV302は手順モジュール610が決定した手順を実行する。代表的な実施形態では、手順モジュール610は充電命令とともに決定した手順が実行されるべき理由に関する情報も送信する(例、現在の電気エネルギー消費量は現在の発電量より少ないから)。

【0075】

代表的な実施形態では、各区域によりしきい値が異なる。例えば、ある区域におけるしきい値は、発電量が電力消費量よりも5%、10%、15%、20%、または20%よりも大きく上回ることである。代表的な実施形態では、各区域に対して複数のしきい値があってもよく、手順モジュール610により設定される手順は、どのしきい値を上回るかによって変わる。例えば、上回ったしきい値が区域の最大容量の5%である場合、手順モジュール610はその区域内のEVに電荷を蓄えること遅らせる。しかし、上回ったしきい値が区域の最大容量の15%である場合、手順モジュール610はその区域内のすべてのEVに電荷を蓄える。代表的な実施形態では、一つの区域の一つ以上のしきい値はその区域に電力エネルギーを提供する電力会社が設定する。

40

【0076】

図7は本願発明の一実施形態にしたがう典型的なEVの充電方法のフローチャートを図

50

示する。方法 700 が充電システム 304 により実行されて EV 302 を充電する。代表的な実施形態では、この方法のステップはすべてテレマティクスナビゲーション装置 306 のプロセッサ 402 と所望の作業をさせる命令を実行する制御ユニット 308 とによって行われる。当業者であるならば、この方法の複数のステップのうちの一つ以上のステップはハードウェアおよび/またはソフトウェアまたはそれらの組み合わせからなる実施形態により実行可能であることがわかる。例えば、説明されている作業を行う命令は具体化され、不揮発性コンピュータ記憶媒体に記憶される。さらに、当業者ならば、他の実施形態では異なる順序で図 7 の複数のステップを行ってもよいことがわかる。さらに、他の実施形態では、図 7 に図示されるステップと異なるステップおよび/または同ステップに追加されるステップを含んでもよい。

10

【0077】

EV 302 が充電ステーション 310 に接続され、充電方法 700 を用いて EV 302 の充電が開始されると、電気エネルギー特定用情報がステップ 702 で受信される。電気エネルギーの特定用情報は EV 302 の SOC、EV 302 の SOC 最小値レベル、EV 302 の SOC 最大値レベル、動作窓、しきい値、電力会社の電気料金、EV 302 の予想される使用時間帯、電力供給情報、電力需要情報、充電ステーション 310 に供給される電力エネルギーの情報等を含むものでよい。電気エネルギー特定用情報は EV 302 から与えられてもよい。代表的な実施形態では、電気エネルギー特定用情報に含まれる一つ以上のパラメータは電力系統のオペレータ、例えば電力会社サーバー 314 が与えるものでよい。代表的な実施形態では、電気エネルギー特定用情報に含まれる一つ以上のパラメータは配電業者、言い換えれば複数の電気自動車に同時にエネルギーを付与する商業的充電ステーションによって与えられるものでよい。

20

【0078】

SOC 最小値レベルは車両の最大充電容量レベルの 20% と 90% の間の範囲に設定できる。例えば、最低レベル SOC を 20% 以上、25% 以上、30% 以上、35% 以上、40% 以上、45% 以上、50% 以上、55% 以上、60% 以上、65% 以上、70% 以上、75% 以上、80% 以上、85% 以上等に設定できる。

【0079】

SOC 最大値レベルは車両の最大充電容量レベルの 50% と 90% の間に設定でき、例えば、50% 以上、55% 以上、60% 以上、65% 以上、70% 以上、75% 以上、80% 以上、85% 以上等に設定できる。

30

【0080】

変動範囲、すなわち SOC 最小値レベルと SOC しきい値の間の動作窓により、電力系統に代わって電荷を蓄えることができる。動作窓は最大充電容量レベルの 10% と 70% の間にでき、例えば、10% 以上、15% 以上、20% 以上、25% 以上、30% 以上、35% 以上、40% 以上、45% 以上、50% 以上、55% 以上、60% 以上、65% 以上、70% 以上等にできる。

【0081】

代表的な実施形態では、ステップ 704 で充電機によって電気自動車の充電が開始すればよく、これによって、例えば、EV の SOC が確実に SOC 最小値を上回るようにする。

40

【0082】

代表的な実施形態では、方法 700 では車両充電ステップ 706 を監視する。この監視によって、ステップ 708 で EV が SOC 最小値まで充電された（ステップ 708）と判定されると、ステップ 710 で EV の充電が止められる。

【0083】

代表的な実施形態では、ステップ 710 の後、方法 700 はステップ 712 で電気エネルギー特定用情報に基づく車両の充電を再開する時間を計算し、または決定したその時間を受け取ってもよい。

【0084】

50

代表的な実施形態では、ステップ 712 で電気エネルギー特定用情報に基づいて車両の充電を再開する時間を決定することに、さらに少なくとも EV が再び充電を開始するまではその EV を利用して電力系統のエネルギーを蓄えることができることを、電力系統に通知することを含めてもよい。代表的な実施形態では、ステップ 712 で電気エネルギー特定用情報に基づいて車両の充電を再開する時間を決定することに、さらに最大源 EV 302 の使用が予想される時間までは、その EV を利用して電力系統のエネルギーを蓄えることができることを、電力系統に通知することを含めてもよい。

【0085】

代表的な実施形態では、方法 700 はステップ 714 で電力系統または配電業者からの要求により電荷を蓄えることを含んでもよい。このように、方法 700 は、電気自動車を最高充電状態値またはステップ 716 で電力系統によって特定された SOC レベルまで充電することを含む。

10

【0086】

方法 700 はステップ 717 でユーザの収入を記録するステップを含んでもよい。ユーザの収入は、電力系統からの EV にエネルギーを蓄える要求により決まる、EV に電荷が蓄えられる期間と EV の最大充電レベルとに基づくものとしてよい。ユーザの収入は計算され、または受信されてもよい。ユーザの収入は電気エネルギー特定用情報とともに記録されてもよい。

【0087】

代表的な実施形態では、方法 700 はステップ 718 で車両の充電を再開することを含んでもよい。ある実施形態では、方法 700 は現在の充電状態値に基づき充電を再開する時間を再決定または再計算する（ステップ 720）。推奨される充電時間が現在の時間よりも遅い場合は、方法 700 はステップ 714 で EV 302 を電力系統に利用させて、EV 302 にエネルギーを蓄えさせてもよい。

20

【0088】

本実施例のため、EV 302 が充電ステーション 310 に接続されていると仮定する。充電システム 304 は充電ステーション 310 に供給される電気エネルギーの情報を特定する。この情報は電力会社サーバー 314 から充電システム 304 に与えられる。充電システム 304 は、現在の電気エネルギー価格にかかわらず EV 302 の充電を開始する（ステップ 704）。

30

【0089】

充電システム 304 は、EV 302 の充電状態値が最小充電状態値になるまで、EV 302 の充電を継続させる（ステップ 706）。EV 302 の充電状態値が最小充電状態値になると、充電システム 304 は EV 302 の充電を停止する（ステップ 708）。充電システム 304 は受け取った情報に基づいて EV 302 を再充電する時間を決定する（ステップ 712）。充電システム 304 は決定した時間になると EV 302 の充電を再開する（ステップ 718）。

【0090】

図 8 は本願発明の一実施形態にしたがう典型的な EV の充電方法のフローチャートを図説する。方法 800 が充電システム 304 により実行されて EV 302 を充電する。代表的な実施形態では、この方法のステップはすべてテレマティクスナビゲーション装置 306 のプロセッサ 402 と所望の作業をさせる命令を実行する制御ユニット 308 とによって行われる。当業者であるならば、この方法の複数のステップのうちの一つ以上のステップはハードウェアおよび/またはソフトウェアまたはそれらの組み合わせからなる実施形態により実行可能であることがわかる。例えば、説明されている作業を行う命令は具体化され、不揮発性コンピュータ記憶媒体に記憶される。さらに、当業者ならば、他の実施形態では異なる順序で図 8 の複数のステップを行ってもよいことがわかる。さらに、他の実施形態では、図 8 に図示されるステップと異なるステップおよび/または同ステップに追加されるステップを含んでもよい。

40

【0091】

50

EV302が充電ステーション310に接続され、充電方法800を用いてEV302の充電が開始すると、電気エネルギー特定用情報がステップ702で受信される。電気エネルギーの特定用情報はEV302のSOC、EV302のSOC最小値レベル、EV302のSOC最大値レベル、動作窓、しきい値、電力会社の電気料金、EV302の予想される使用時間帯、電力供給情報、電力需要情報、充電ステーション310に供給される電力エネルギーの情報等を含むものでよい。代表的な実施形態では、電気エネルギー特定用情報に含まれる一つ以上のパラメータは電力システムのオペレータ、例えば電力会社サーバー314が与えるものでよい。代表的な実施形態では、電気エネルギー特定用情報に含まれる一つ以上のパラメータは配電業者、言い換えれば複数の電気自動車に同時にエネルギーを付与する商業的充電ステーションによって与えられるものでよい。

10

【0092】

SOC最小値レベルは車両の最大充電容量レベルの20%と90%の間の範囲に設定できる。例えば、最低レベルSOCを20%以上、25%以上、30%以上、35%以上、40%以上、45%以上、50%以上、55%以上、60%以上、65%以上、70%以上、75%以上、80%以上、85%以上等に設定できる。

【0093】

SOC最大値レベルは車両の最大充電容量レベルの50%と90%の間に設定でき、例えば、50%以上、55%以上、60%以上、65%以上、70%以上、75%以上、80%以上、85%以上等に設定できる。

【0094】

変動範囲、すなわちSOC最小値レベルとSOCしきい値の間の動作窓により、電力システムに代わって電荷を蓄えることができる。動作窓は最大充電容量レベルの10%と70%の間にでき、例えば、10%以上、15%以上、20%以上、25%以上、30%以上、35%以上、40%以上、45%以上、50%以上、55%以上、60%以上、65%以上、70%以上等にできる。

20

【0095】

代表的な実施形態では、充電機が電気自動車の充電を維持し(ステップ804)、例えばEV302を確実に動作窓の範囲内に保持する。代表的な実施形態では、動作窓の範囲内で充電を行うため、EVの現在のSOCがSOC最小値を上回る時には、EVをSOC最小値まで放電させることができる(ステップ808)。代表的な実施形態では、動作窓の範囲内で充電を行うため、EVの現在のSOCがSOC最小値より小さい時はEVをSOC最小値まで充電させることができる(ステップ808)。代表的な実施形態では、SOC最小値を上回るようにEV302充電することが必要となる、EV302の電荷の維持は低価格窓の間に行うことができる(ステップ810)。

30

【0096】

代表的な実施形態では、方法800はステップ812で電気エネルギー特定用情報に基づくSOC最大値までの車両の充電を開始する時間を計算し、または決定したその時間を受け取ってもよい。

【0097】

代表的な実施形態では、ステップ812で電気エネルギー特定用情報に基づいてSOC最大値までの車両の充電を開始する時間を決定することが、さらに少なくともEVがSOC最大値までの充電を開始するまではそのEVを利用して電力システムのエネルギーを蓄えることができることを電力システムに通知することを含んでもよい。代表的な実施形態では、ステップ812で電気エネルギー特定用情報に基づいて車両の充電を開始する時間を決定することが、さらに最大EV302の予想される使用時間まではそのEVを利用して電力システムのエネルギーを蓄えることができることを電力システムに通知することを含んでもよい。

40

【0098】

代表的な実施形態では、方法800はステップ814で電力システムまたは配電業者からの要求により電荷を蓄えることを含んでもよい。このように、方法800は、ステップ816で電気自動車を最大充電状態値または電力システムによって特定されたSOCレベルまで充

50

電される。

【 0 0 9 9 】

方法 8 0 0 はステップ 8 1 7 でユーザの収入を記録するステップを含んでもよい。ユーザの収入は、電力系統からの E V にエネルギーを蓄える要求により決まる、E V に電荷が蓄えられる期間と E V の最大充電レベルとに基づくものとしてよい。ユーザの収入は計算され、または受信されてもよい。ユーザの収入は電気エネルギー特定用情報とともに記録されてもよい。

【 0 1 0 0 】

方法 8 0 0 はステップ 8 1 9 で電力会社の収入を記録するステップを含む。電力会社の収入は、電力系統の使用のために電気自動車に蓄えられた電気エネルギーの値引きされた価格と、電気自動車の S O C 最大値までの充電を開始させる前にどの電気エネルギーを電力系統が放電しなかったかと、に基づくものとしてよい。

10

【 0 1 0 1 】

代表的な実施形態では、方法 8 0 0 はステップ 8 1 8 で最大 S O C 値までの車両の充電を開始することを含んでもよい。ある実施形態では、方法 8 0 0 は現在の充電状態値に基づき最大 S O C 値までの車両の充電を開始する時間を再決定または再計算する（ステップ 8 2 0 ）。再計算された充電時間が現在の時間よりも遅い場合は、方法 8 0 0 はステップ 8 1 4 で E V 3 0 2 を電力系統が利用可能にして、E V 3 0 2 にエネルギーを蓄えさせてことができる。

【 0 1 0 2 】

20

もしもユーザが V 2 G モードで E V 3 0 2 を充電させることを選んだ場合、特定される情報は一日のうちの様々な時間での電気エネルギーの価格を説明する情報となる。V 2 G モードにおいては、充電が再開される時間は電気エネルギーが安い時か、決定した S O C 最大値まで充電する時間である。

【 0 1 0 3 】

方法 8 0 0 は、ステップ 8 3 0 で一つの区域内の総消費電力および総発電量を計算する。方法 8 0 0 は、ステップ 8 3 2 で一つの区域内の充電機に接続されている各 E V 3 0 2 の蓄電能力または動作窓を追跡探知する。E V 3 0 2 がその S O C 最小値になると、電力系統の余剰発電量を蓄電するのに同 E V 3 0 2 を用いることができる。ステップ 8 3 0 で区域の発電量がその区域内の消費電力を超えると判定されるとき、ステップ 8 3 4 ではステップ 8 3 2 で充電機に接続され蓄電能力を有すると追跡探知された E V 3 0 2 に電力系統の余剰エネルギーを蓄電する手順を決定する。

30

【 0 1 0 4 】

方法 8 0 0 は、ステップ 8 3 6 で決定した手順を区域内にある各選択した車両に対して送信して、選択した車両にすべて電気系統の代わりに余剰電力の蓄電を開始させる。

【 0 1 0 5 】

本願発明の上記した実施形態は、コンピュータの様々な構成要素によって実行されるプログラム命令の形で実行される。このようなプログラム命令はコンピュータが読み取り可能な記録媒体に格納される。コンピュータが読み取り可能な記録媒体には、プログラム命令、データファイル、データ構造等を別々な形で含んでもよいし、これらを組み合わせたものを含んでもよい。コンピュータが読み取り可能な記録媒体の例には、ハードディスク、フロッピーディスク、磁気テープのような磁気媒体、C D - R O M、D V D のような光学記録媒体、およびプログラム命令の格納し実行することを専ら行う R O M、R A M またはフラッシュメモリのようなハードウェア装置が含まれる。プログラム命令の例にはコンパイラが作製する機械語だけではなく、インタープリタ等を用いてコンピュータによって実行される高レベル言語コードが含まれる。上記したハードウェア装置は、本願発明にしたがうプロセスを実行するのに用いる一つ以上のソフトウェアモジュールとして動作するようになっている。プログラム命令は一つ以上のハードウェア装置として実行される。

40

【 0 1 0 6 】

代表的な実施形態を説明してきたが、添付の特許請求の範囲により定められる本願発明

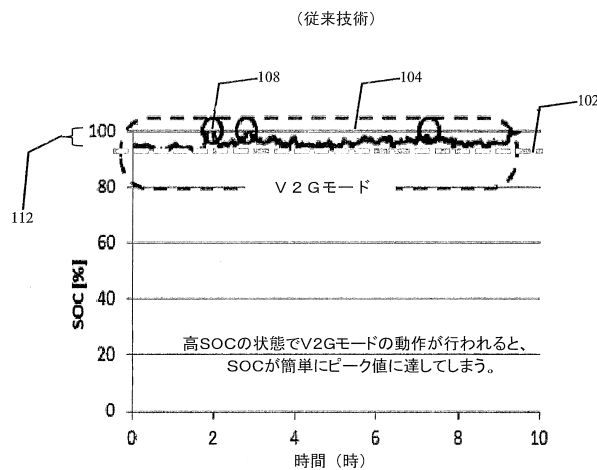
50

の技術的範囲から逸脱することなく、これらの実施形態の形式および詳細につき様々な変更が可能であることが当業者であるならばわかる。

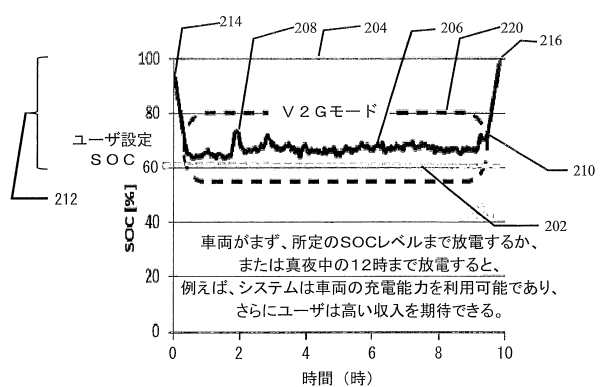
【 0 1 0 7 】

さらに、本願発明の本質的な技術的範囲から逸脱することなく、本願発明の開示内容に個々の状況または個々の物を適合させた多くの変形例を創ることができる。したがって、本願発明を実施するのに最も好ましいと考えられるモードとして開示された特別な代表的な実施形態に、本願発明を限定する意図はなく、本願発明は特許請求の範囲により定まる技術的範囲に入るすべての実施形態を含む。

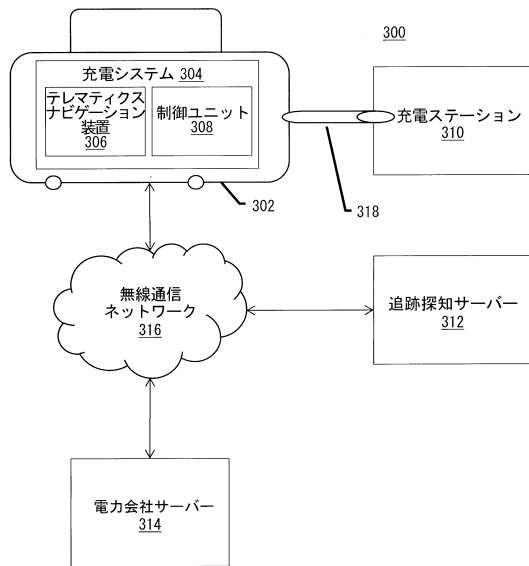
【 図 1 】



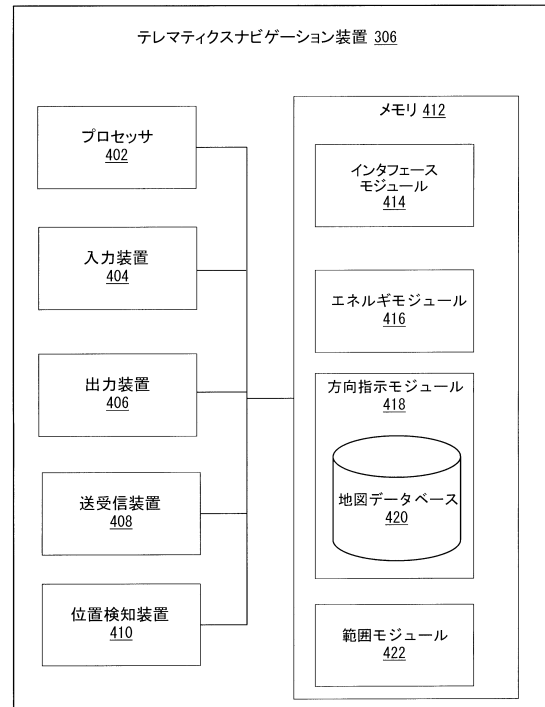
【 図 2 】



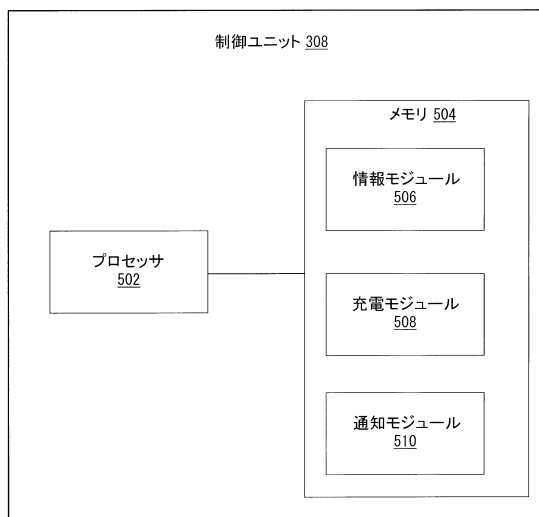
【図 3】



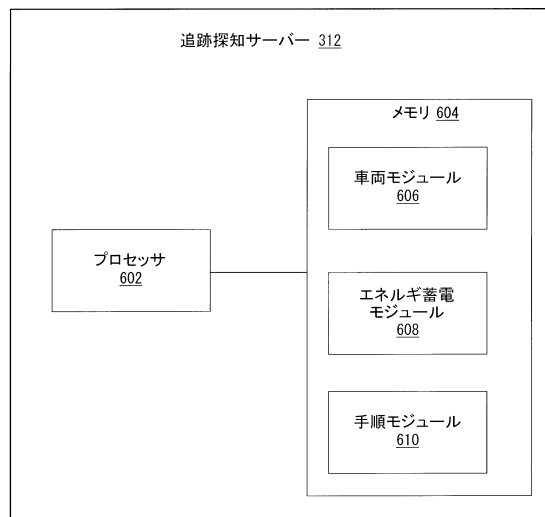
【図 4】



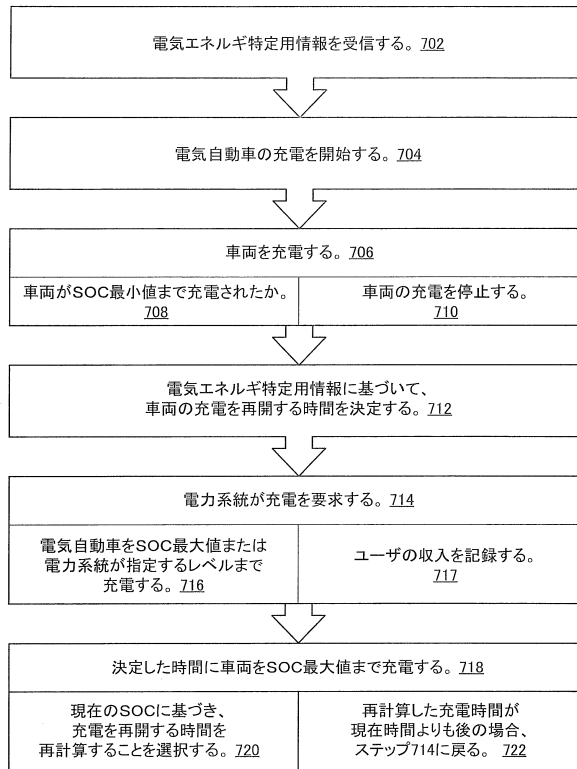
【図 5】



【図 6】

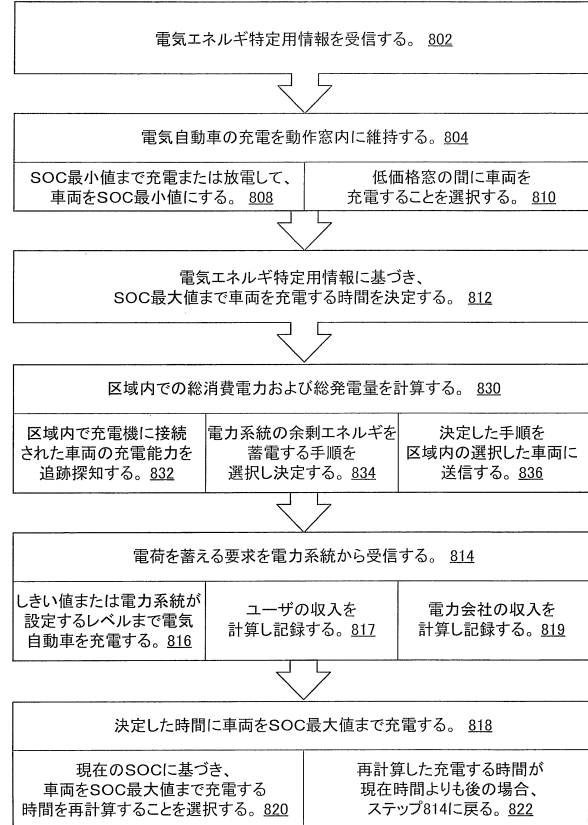


【図 7】



700

【図 8】



800

フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第2010/109888(WO, A1)

特開2012-139019(JP, A)

特開2014-053989(JP, A)

特開2005-322454(JP, A)

特表2013-544064(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60L11/18,

H01M10/42-10/48,

H02J3/00-7/12,

H02J7/34-7/36