

(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2020-119080
(P2020-119080A)

(43) 公開日 令和2年8月6日(2020.8.6)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G06Q 50/06 (2012.01)	G06Q 50/06	5G064
H02J 7/00 (2006.01)	H02J 7/00 P	5G066
H02J 7/02 (2016.01)	H02J 7/02 J	5G503
H02J 13/00 (2006.01)	H02J 7/00 X	5H125
H02J 3/00 (2006.01)	H02J 13/00 301A	5L049
審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 16 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2019-7760 (P2019-7760)
(22) 出願日 平成31年1月21日 (2019.1.21)

(71) 出願人 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 100165179
弁理士 田▲崎▼ 聡
(74) 代理人 100126664
弁理士 鈴木 慎吾
(74) 代理人 100154852
弁理士 酒井 太一
(74) 代理人 100194087
弁理士 渡辺 伸一
(72) 発明者 金森 伊織
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社
本田技術研究所内

最終頁に続く

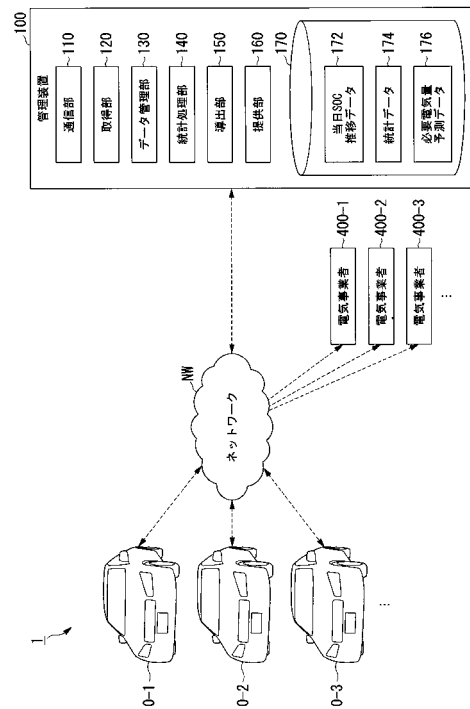
(54) 【発明の名称】 管理装置、管理方法、及びプログラム

(57) 【要約】

【課題】 充電に必要な電気を精度よく導出することができる管理装置、管理方法、及びプログラムを提供する。

【解決手段】 管理装置(100)は、外部から充電可能な複数の車両の充電情報を、前記複数の車両のそれぞれから取得する取得部(120)と、前記取得部が取得した複数の充電情報に基づいて、地域ごとの、前記複数の車両による電力需要を導出する導出部(150)と、前記電力需要に基づく電力需要情報を電力供給者に提供する提供部(160)と、を備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

外部から充電可能な複数の車両の充電情報を、前記複数の車両のそれぞれから取得する取得部と、

前記取得部が取得した複数の充電情報に基づいて、地域ごとの、前記複数の車両による電力需要を導出する導出部と、

前記電力需要に基づく電力需要情報を電力供給者に提供する提供部と、
を備える管理装置。

【請求項 2】

前記提供部は、前記地域に電気を供給する電力供給者に前記電力需要情報を提供する、請求項 1 に記載の管理装置。

10

【請求項 3】

前記取得部は、非充電中の車両の充電情報を取得する、請求項 1 または 2 に記載の管理装置。

【請求項 4】

前記導出部は、電力需要がある需要時間を導出する、請求項 1 から 3 のうちいずれか 1 項に記載の管理装置。

【請求項 5】

前記導出部は、需要時間として、電力需要のピーク時間を導出する、請求項 4 に記載の管理装置。

20

【請求項 6】

前記提供部は、導出された電力需要が所定の閾値以上である場合に、前記電力需要情報を提供する、

請求項 1 から 5 のうちいずれか 1 項に記載の管理装置。

【請求項 7】

過去に取得した充電情報に基づいて、統計データを生成する統計処理部を更に備え、前記導出部は、前記取得部が当日に取得した充電情報と、前記統計データとを比較することにより、前記電力需要を導出する、

請求項 1 から 6 のうちいずれか 1 項に記載の管理装置。

【請求項 8】

前記導出部は、前記取得部が当日に取得した充電情報に合致するように前記統計データを修正して、前記電力需要を導出する、

請求項 7 に記載の管理装置。

30

【請求項 9】

コンピュータが、

外部から充電可能な複数の車両の充電情報を、前記複数の車両のそれぞれから取得し、取得した複数の充電情報に基づいて、地域ごとの、前記複数の車両による電力需要を導出し、

前記電力需要に基づく電力需要情報を電力供給者に提供する、
管理方法。

40

【請求項 10】

コンピュータに、

外部から充電可能な複数の車両の充電情報を、前記複数の車両のそれぞれから取得させ、
取得した複数の充電情報に基づいて、地域ごとの、前記複数の車両による電力需要を導出させ、

前記電力需要に基づく電力需要情報を電力供給者に提供させる、
プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

50

【0001】

本発明は、管理装置、管理方法、及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、電気自動車の普及が進んでおり、多くの電気自動車が供給されている。これらの電気自動車はバッテリーを搭載しており、バッテリーに電気が充電されることにより走行する。このため、電気自動車のユーザは、例えば、各地に設けられた充電ステーションや自宅等において電気自動車のバッテリーに電気を充電する。

【0003】

電気自動車のバッテリーに充電される電気は、例えば電力事業者により供給される。しかしながら、電気自動車に電気を充電するタイミングは電気自動車のユーザに委ねられる。このため、例えば、多くのユーザが一斉に電気自動車に充電を開始すると電力事業者が供給する電気が不足することになるため、電力事業者には、適切な量の電力を準備しておくことが求められる。これに対して、例えば、電気自動車を運用した際の運用実績データに基づいて地域での電気自動車の運用状況を推定する技術がある（例えば、特許文献1参照）。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2016-134160号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、上記特許文献1に開示された技術では、運用実績データに基づいて電気自動車の運用状況を推定するものであるため、実際の電気自動車の状態を反映させることができず、電気自動車に充電するために必要な電気量を精度よく求めることができない場合があった。

【0006】

本発明は、このような事情を考慮してなされたものであり、充電に必要な電気量を精度よく導出することができる管理装置、管理方法、及びプログラムを提供することを目的の一つとする。

30

【課題を解決するための手段】

【0007】

この発明に係る管理装置、管理方法、及びプログラムは、以下の構成を採用した。

(1)：この発明の一態様は、外部から充電可能な複数の車両の充電情報を、前記複数の車両のそれぞれから取得する取得部と、前記取得部が取得した複数の充電情報に基づいて、地域ごとの、前記複数の車両による電力需要を導出する導出部と、前記電力需要に基づく電力需要情報を電力供給者に提供する提供部と、を備える管理装置である。

【0008】

(2)：上記(1)の態様において、前記提供部は、前記地域に電気を供給する電力供給者に前記電力需要情報を提供するものである。

40

【0009】

(3)：上記(1)または(2)の態様において、前記取得部は、非充電中の車両の充電情報を取得するものである。

【0010】

(4)：上記(1)から(3)のいずれかの態様において、前記導出部は、電力需要がある需要時間を導出するものである。

【0011】

(5)：上記(4)の態様において、前記導出部は、需要時間として、電力需要のピーク時間を導出するものである。

50

【 0 0 1 2 】

(6) : 上記 (1) から (5) のいずれかの態様において、前記提供部は、導出された電力需要が所定の閾値以上である場合に、前記電力需要情報を提供するものである。

【 0 0 1 3 】

(7) : 上記 (1) から (6) のいずれかの態様において、過去に取得した充電情報に基づいて、統計データを生成する統計処理部を更に備え、前記導出部は、前記取得部が当日に取得した充電情報と、前記統計データとを比較することにより、前記電力需要を導出するものである。

【 0 0 1 4 】

(8) : 上記 (7) の態様において、前記導出部は、前記取得部が当日に取得した充電情報に合致するように前記統計データを修正して、前記電力需要を導出するものである。

10

【 0 0 1 5 】

(9) : この発明の一態様は、コンピュータが、外部から充電可能な複数の車両の充電情報を、前記複数の車両のそれぞれから取得し、取得した複数の充電情報に基づいて、地域ごとの、前記複数の車両による電力需要を導出し、前記電力需要に基づく電力需要情報を電力供給者に提供する、管理方法である。

【 0 0 1 6 】

(1 0) : この発明の一態様は、コンピュータに、外部から充電可能な複数の車両の充電情報を、前記複数の車両のそれぞれから取得させ、取得した複数の充電情報に基づいて、地域ごとの、前記複数の車両による電力需要を導出させ、前記電力需要に基づく電力需要情報を電力供給者に提供させる、プログラムである。

20

【 発明の効果 】

【 0 0 1 7 】

(1) ~ (1 0) によれば、充電に必要な電気量を精度よく導出することができる。

(3) によれば、種々の状況における充電情報を取得できる。

(4) (5) によれば、多くの電気量が必要となる時間を取得できる。

(6) によれば、必要性の高い電力需要情報を提供できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 8 】

【 図 1 】 実施形態に係る管理装置 1 0 0 の構成と使用環境の一例を示す図である。

30

【 図 2 】 車両 1 0 の構成の一例を示す図である。

【 図 3 】 車両 1 0 における 1 日分の当日 SOC の推移の一例を示す図である。

【 図 4 】 当日 SOC 推移データ 1 7 2 の一例を示すグラフである。

【 図 5 】 統計データ 1 7 4 の一例を示す図である。

【 図 6 】 当日 SOC 推移データ 1 7 2 と統計データ 1 7 4 とのフィッティング処理を説明するための図である。

【 図 7 】 統計処理部 1 4 0 及び導出部 1 5 0 において実行される処理を可視化した図である。

【 図 8 】 管理装置 1 0 0 の各部により実行される処理の流れの一例を示すフローチャートである。

40

【 図 9 】 オフィス街における必要電気量予測の一日の推移の一例を示すグラフを含む図である。

【 図 1 0 】 住宅街における必要電気量予測の一日の推移の一例を示すグラフを含む図である。

【 図 1 1 】 連休期間を含む一週間の必要電気量予測の一日の推移の一例を示すグラフを含む図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 9 】

以下、図面を参照し、本発明の管理装置、管理方法、及びプログラムの実施形態について説明する。以下の説明において、車両 1 0 は電気自動車であるものとするが、車両 1 0

50

は、外部から充電可能な車両であり、走行用の電力を供給する二次電池を搭載した車両であればよく、ハイブリッド自動車や燃料電池車両であってもよい。

【0020】

[全体構成]

図1は、実施形態に係る管理装置100の構成と使用環境の一例を示す図である。管理装置100は、車両10に搭載されるバッテリー（以下、二次電池と同義であるものとする）に電力を供給する際に、例えば、電力供給者である電力事業者が適切な電気量を準備できるようにする装置である。図1に示すように、管理装置100は、複数の車両10及び複数の電力事業者400と、ネットワークNWを介して通信する。ネットワークNWは、例えば、インターネット、WAN（Wide Area Network）、LAN（Local Area Network）、プロバイダ装置、無線基地局などを含む。

10

【0021】

管理装置100は、複数の車両10（図1では10-1、10-2、10-3、...であるが区別しないときには車両10と表記する）のそれぞれにより送信された情報に基づいて、電力を管理する。車両10と管理装置100とは、ネットワークNWを介して通信する。ネットワークNWは、例えば、インターネット、WAN（Wide Area Network）、LAN（Local Area Network）、プロバイダ装置、無線基地局などを含む。管理装置100は、ネットワークNWを介して複数の電力事業者400と通信する。

【0022】

複数の電力事業者400（図1では400-1、400-2、400-3、...であるが区別しないときには電力事業者400と表記する）は、それぞれに割り当てられた地域に電力を供給する。なお、ここでの地域はどのように規定してもよく、地域は、例えば、都道府県や市町村などの行政区画を単位として規定してもよいし、変電所の管轄区域を単位として規定してもよい。

20

【0023】

[車両10]

図2は、車両10の構成の一例を示す図である。図2に示すように、車両10は、例えば、モータ12と、PCU（Power Control Unit）14と、バッテリー16と、バッテリーセンサ18と、充電口22と、コンバータ24と、ナビゲーション装置30と、バッテリー情報制御部40と、通信装置50と、を備える。

30

【0024】

モータ12は、例えば、三相交流電動機である。モータ12のロータは、駆動輪に連結されている。モータ12は、供給される電力により駆動輪を回転させる。モータ12は、車両の減速時に車両の運動エネルギーを用いて発電する。PCU14は、例えば、制御部とDC-DC変換器とを備える。制御部は、例えば、車両に設けられた各種センサの検出値に基づいて、モータ12に供給する電力を算出する。DC-DC変換器は、例えば、バッテリー16から供給される電力を昇圧し、制御部により算出された電力をモータ12に供給する。

【0025】

バッテリー16は、例えば、リチウムイオン電池などの二次電池である。バッテリー16は、車両10の外部の充電器200から導入される電力を蓄え、車両10の走行のための放電を行う。バッテリーセンサ18は、例えば、電流センサ、電圧センサ、温度センサを含むセンサ群である。バッテリーセンサ18は、例えば、バッテリー16の電流値、電圧値、温度をバッテリー情報制御部40に出力する。

40

【0026】

充電口22は、車両10の車体外部に向けて設けられている。充電口22は、充電ケーブル220を介して充電器200に接続される。充電ケーブル220は、第1プラグ222と第2プラグ224を備える。第1プラグ222は、充電器200に接続され、第2プラグ224は、充電口22に接続される。充電器200から供給される電気は、充電ケーブル220を介して充電口22に供給される。充電器200は、ネットワークNWに接続

50

可能であってもよい。

【0027】

また、充電ケーブル220は、電力ケーブルに付設された信号ケーブルを含む。信号ケーブルは、車両10と充電器200の間における通信を仲介する。このため、第1プラグ222と第2プラグ224とのそれぞれには、電力コネクタと信号コネクタが設けられている。

【0028】

コンバータ24は、充電口22とバッテリー16の間に設けられる。コンバータ24は、充電口22を介して充電器200から導入される電流、例えば交流電流を直流電流に変換する。コンバータ24は、変換した直流電流をバッテリー16に対して出力する。

10

【0029】

ナビゲーション装置30は、例えば、GNSS (Global Navigation Satellite System) 受信機と、ナビHMI (Human Machine Interface) と、経路決定部とを備える。ナビゲーション装置30は、HDD (Hard Disk Drive) やフラッシュメモリなどの記憶装置に地図情報を保持している。GNSS受信機は、GNSS衛星から受信した信号に基づいて、自車両である車両10の位置を特定する。ナビHMIは、表示装置、スピーカ、タッチパネル、キーなどを含む。経路決定部は、例えば、GNSS受信機により特定された自車両の位置(或いは入力された任意の位置)から、ナビHMIを用いて乗員により入力された目的地までの経路を、地図情報を参照して決定する。

20

【0030】

ナビゲーション装置30は、地図上経路に基づいて、ナビHMIを用いた経路案内を行う。ナビゲーション装置30は、特定した自車両の位置の現在位置に関する現在位置情報及び自車両の目的地となる目的地情報をバッテリー情報制御部40に出力する。ナビゲーション装置30は、例えば、乗員の保有するスマートフォンやタブレット端末等の端末装置の機能によって実現されてもよい。ナビゲーション装置30は、通信装置50を介してナビゲーションサーバに現在位置と目的地を送信し、ナビゲーションサーバから地図上経路と同等の経路を取得してもよい。

【0031】

バッテリー情報制御部40は、バッテリーセンサ18により出力されるバッテリー16の電流値、電圧値、温度に基づいて、バッテリー16のSOC (State Of Charge ; 充電率) を算出する。バッテリー情報制御部40は、所定時間(例えば30秒ごとや1分)ごとにバッテリー16の電流値、電圧値、温度等を取得して、バッテリー16のSOCを算出する。バッテリー情報制御部40は、バッテリー16のSOCを算出するにあたり、バッテリーの放充電電流の積算値を計算するとともに、バッテリー16の劣化度合いを随時算出する。バッテリー情報制御部40は、取得した放充電電流の積算値及び算出した劣化度合いに基づいて、バッテリー16のSOCを算出する。

30

【0032】

バッテリー情報制御部40は、車両10が停止中であっても走行中であってもSOCを算出する。バッテリー情報制御部40は、車両10のバッテリー16が充電器200によって充電されている充電時であっても、車両10が充電器200によって充電されていない非充電時であってもSOCを算出する。

40

【0033】

バッテリー情報制御部40は、算出したSOCと、ナビゲーション装置30により出力される現在位置情報及び目的地情報に基づいて、充電情報を生成する。バッテリー情報制御部40は、自車両の車両IDに関する車両ID情報を記憶している。バッテリー情報制御部40は、生成した充電情報に車両IDを含めて通信装置50に出力する。バッテリー情報制御部40は、車両10と充電器200の間における通信が行われているときには、充電器200を介して充電情報を管理装置100に送信する。バッテリー情報制御部40は、車両10と充電器200の間における通信が行われているときであっても、通信装置50を介して充電情報を管理装置100に送信してもよい。

50

【 0 0 3 4 】

通信装置 5 0 は、セルラー網や W i - F i 網に接続するための無線モジュールを含む。通信装置 5 0 は、バッテリー情報制御部 4 0 により出力された充電情報を、図 1 に示すネットワーク N W を介して、管理装置 1 0 0 に送信する。通信装置 5 0 は、車両 1 0 の充電中や走行中に充電情報を管理装置 1 0 0 に送信する。このため、通信装置 5 0 は、非充電中の車両の充電情報を送信する。

【 0 0 3 5 】

[管理装置 1 0 0]

図 1 に示す管理装置 1 0 0 は、例えば、通信部 1 1 0 と、取得部 1 2 0 と、データ管理部 1 3 0 と、統計処理部 1 4 0 と、導出部 1 5 0 と、提供部 1 6 0 と、記憶部 1 7 0 と、を備える。取得部 1 2 0、導出部 1 5 0、及び提供部 1 6 0 は、例えば、C P U (C e n t r a l P r o c e s s i n g U n i t) などのハードウェアプロセッサがプログラム (ソフトウェア) を実行することにより実現される。これらの構成要素のうち一部または全部は、L S I (L a r g e S c a l e I n t e g r a t i o n) や A S I C (A p p l i c a t i o n S p e c i f i c I n t e g r a t e d C i r c u i t) 、 F P G A (F i e l d - P r o g r a m m a b l e G a t e A r r a y) 、 G P U (G r a p h i c s P r o c e s s i n g U n i t) などのハードウェア (回路部 ; c i r c u i t r y を含む) によって実現されてもよいし、ソフトウェアとハードウェアの協働によって実現されてもよい。プログラムは、予め H D D (H a r d D i s k D r i v e) やフラッシュメモリなどの記憶装置 (非一過性記憶媒体) に格納されていてもよいし、D V D や C D - R O M などの着脱可能な記憶媒体 (非一過性記憶媒体) に格納されており、記憶媒体がドライブ装置に装着されることでインストールされてもよい。記憶部 1 7 0 は、前述した記憶装置により実現される。

10

20

【 0 0 3 6 】

通信部 1 1 0 は、N I C などの通信インターフェースを含む。通信部 1 1 0 は、ネットワーク N W を介して複数の車両 1 0 によりそれぞれ送信される充電情報を受信する。通信部 1 1 0 は、車両 1 0 の充電中や非充電中である走行中の充電情報を受信する。通信部 1 1 0 は、受信した充電情報を取得部 1 2 0 に出力する。

【 0 0 3 7 】

管理装置 1 0 0 による処理が行われる前提として、複数の車両 1 0 は、それぞれバッテリー情報制御部 4 0 によって S O C を算出し、充電情報を生成して通信装置 5 0 により管理装置 1 0 0 に送信する。車両 1 0 は、充電情報の送信を、所定時間 (例えば 1 分、3 0 分、1 時間等) ごとに行ってもよいし、車両 1 0 のユーザの指示に基づいて行ってもよい。車両 1 0 は、充電情報の送信を、管理装置 1 0 0 の要求に応じて行ってもよい。車両 1 0 は、所定の条件が成立しているとき、例えば、バッテリー 1 6 の S O C が急増または急減したとき、S O C が一定値未満となったときに充電情報を送信するようにしてもよい。また、車両 1 0 は、これらのタイミングのうち、いずれか複数で充電情報を送信するようにしてもよい。

30

【 0 0 3 8 】

取得部 1 2 0 は、通信部 1 1 0 により出力される充電情報を取得する。取得部 1 2 0 は、これにより、外部から充電可能な複数の車両 1 0 の充電情報を、複数の車両 1 0 のそれぞれから取得する。取得部 1 2 0 は、充電情報を取得したときの曜日・祝日情報、天気情報、工事・イベント情報を外部サーバ等から取得する。取得部 1 2 0 は、取得した曜日・祝日情報、天気情報、工事・イベント情報を充電情報に付加して充電情報をデータ管理部 1 3 0 に出力する。

40

【 0 0 3 9 】

データ管理部 1 3 0 は、取得部 1 2 0 により出力された複数の車両の充電情報に基づいて、所定の更新時間ごとに、当日 S O C 推移データ 1 7 2 を生成または更新し、記憶部 1 7 0 に格納する。具体的には、データ管理部 1 3 0 は、例えば、充電情報に含まれる現在位置情報及び目的地情報に基づいて充電位置を予測し、予測した充電位置が含まれる地域ごとに充電情報を振り分ける。データ管理部 1 3 0 は、充電情報を振り分けた地域ごとに、充電情報に含まれる S O C を蓄積して当日 S O C 推移データ 1 7 2 を生成する。

50

【 0 0 4 0 】

データ管理部 1 3 0 は、充電情報を地域ごとに振り分けるにあたり、充電情報に含まれる現在位置情報及び目的地情報に基づいて、車両 1 0 が充電する充電場所が存在する地域を推定する。車両 1 0 が充電する充電場所は、例えば、車両 1 0 の現在位置としてもよいし目的地としてもよい。データ管理部 1 3 0 は、SOC との関係で充電する時間を考慮して、充電位置を推定してもよい。例えば、データ管理部 1 3 0 は、SOC が少ない場合には、現在位置を充電場所と推定し、SOC が多い場合には、目的地を充電場所と推定してもよい。データ管理部 1 3 0 は、目的地が設定されている場合には目的地を充電場所と推定し、目的地が設定されていない場合には現在位置を充電場所と推定してもよい。また、現在位置と目的地の間にある充電ステーションなどを充電場所と推定してもよい。

10

【 0 0 4 1 】

データ管理部 1 3 0 は、1 日に 1 回設定されたリセット時間の間の 2 4 時間における当日 SOC 推移データ 1 7 2 を生成する。リセット時間は、当日 SOC 推移データ 1 7 2 を生成するための SOC の蓄積をリセットする時間である。SOC 推移データは、複数の車両 1 0 におけるバッテリー 1 6 の SOC の平均値（以下「平均 SOC」という）の推移を示すデータである。リセット時間は任意の時間でもよく、例えば午前 0 時、午前 5 時、午前 1 2 時などとしてよい。リセット時間は、1 日に 1 回ではなく 2 回以上でもよいし、2 日または 3 日以上に一回でもよい。

【 0 0 4 2 】

データ管理部 1 3 0 は、取得部 1 2 0 により出力された複数の充電情報に含まれる SOC の平均値である平均 SOC を算出する。例えば、更新時間を 3 0 分とし、前回の更新時刻が 1 3 時である場合、データ管理部 1 3 0 は、当日 SOC 推移データ 1 7 2 を更新してから 3 0 分間（1 3 時から 1 3 時 3 0 分）に取得部 1 2 0 により出力された充電情報に含まれる SOC の平均 SOC を 1 3 時 3 0 分に算出する。データ管理部 1 3 0 は、1 3 時まで生成した当日 SOC 推移データ 1 7 2 を記憶部 1 7 0 から読み出し、1 3 時 3 0 分の平均 SOC のデータを追加して当日 SOC 推移データ 1 7 2 を更新し、記憶部 1 7 0 に格納する。データ管理部 1 3 0 は、当日 SOC 推移データ 1 7 2 が所定のリセット時間となるまで、更新時刻となるごとに、記憶部 1 7 0 から当日 SOC 推移データ 1 7 2 を読み出して、当日 SOC 推移データ 1 7 2 を更新して記憶部 1 7 0 に格納する。

20

【 0 0 4 3 】

データ管理部 1 3 0 は、リセット時間となったときに 1 日分の当日 SOC 推移データ 1 7 2 を過日 SOC 推移データとして、過日 SOC 推移データを生成する際に用いた充電情報とともに統計処理部 1 4 0 に出力する。データ管理部 1 3 0 は、リセット時間の後、最初に取得部 1 2 0 により充電情報が出力されたときに、当日 SOC 推移データ 1 7 2 を新たに生成して記憶部 1 7 0 に格納する。

30

【 0 0 4 4 】

図 3 は、車両 1 0 における 1 日分の当日 SOC の推移の一例を示す図である。図 3 に示すグラフ L 1 0 は、当日 SOC の推移の一例を示すグラフである。例えば、車両 1 0 のユーザは、自宅の車庫に車両 1 0 を駐車し、夜間に車両 1 0 のバッテリー 1 6 を充電する。このため、朝方には、バッテリー 1 6 はほぼ満充電状態となっている。

40

【 0 0 4 5 】

その後、例えばユーザが出勤のために車両 1 0 を走行させると、バッテリー 1 6 の SOC が徐々に減少する。その後、例えばユーザが会社に到着し、車両 1 0 を駐車場に駐車させると、SOC の低下が停止する。さらに、ユーザがバッテリー 1 6 の充電を行うことにより、バッテリー 1 6 の SOC が増加する。

【 0 0 4 6 】

その後、ユーザが仕事の用事等により外出して車両 1 0 を走行させると、SOC は徐々に低下する。その後、ユーザが用事を終えて帰社して会社の駐車場に車両を駐車させることにより、SOC の減少が止まる。また、このときにはバッテリー 1 6 の充電を行わなかったため、SOC は現状を維持する。

50

【 0 0 4 7 】

その後、ユーザが仕事を終えて帰宅するために車両 1 0 を走行させると、SOC は徐々に減少する。そして、ユーザが帰宅して自宅の車庫に車両 1 0 を駐車し、車両 1 0 のバッテリー 1 6 を夜間に充電することにより、SOC が増加する。こうして、バッテリー 1 6 がほぼ満充電となって 1 日が終了する。

【 0 0 4 8 】

図 4 は、当日 SOC 推移データ 1 7 2 の一例を示す図である。図 4 に示すグラフ L 2 0 は、平日、晴天、工事・イベント無時における当日 SOC 推移データ 1 7 2 を示すグラフである。この当日 SOC 推移データ 1 7 2 は、午前中の早い時間帯までに平均 SOC が最も高くなり、ユーザが活動を始める 7 時から 8 時頃から徐々に平均 SOC が減少する。その後、1 2 時頃から平均 SOC がわずかに上昇し、1 4 時頃以降、再び平均 SOC が減少する。平均 SOC の減少は、多くのユーザが充電を開始し始める 2 0 時頃まで続き、以降、平均 SOC は増加する。図 4 に示す当日 SOC 推移データ 1 7 2 では、朝 8 時頃に平均 SOC がピークとなり、2 0 時頃に平均 SOC がボトムとなる。

10

【 0 0 4 9 】

統計処理部 1 4 0 は、データ管理部 1 3 0 により過日 SOC 推移データが出力された場合に、統計処理として統計データの更新を行う。統計データ 1 7 4 は、過去に取得した充電情報に基づくデータである。統計処理部 1 4 0 は、充電情報に含まれる現在位置情報や充電情報に付加された曜日・祝日情報、天気情報、工事・イベント情報を参照し、地域ごとの統計データ 1 7 4 を更新する。

20

【 0 0 5 0 】

統計データ 1 7 4 を分類する曜日・祝日別の項目には、例えば、「平日」、「土曜」、「日曜・祝日」などの各項目が設けられる。天気別の項目には、例えば、「晴天」、「曇天」、「雨天」、「降雪」などの各項目が設けられる。工事・イベント別の項目には、例えば、「工事・イベント有」、「工事・イベント無」の各項目が設けられる。統計処理部 1 4 0 は、例えば、曜日・祝日別の項目が「平日」、天気別の項目が「晴天」、工事・イベント別の項目が「工事・イベント無」の統計データ 1 7 4 等を生成または更新する。

【 0 0 5 1 】

統計処理部 1 4 0 は、統計データ 1 7 4 を更新するにあたり、記憶部 1 7 0 に格納された統計データ 1 7 4 のうち、過日 SOC 推移データに相当する地域における曜日・祝日別の項目、天気別の項目、工事・イベント別の項目の統計データ 1 7 4 を読み出す。統計処理部 1 4 0 は、データ管理部 1 3 0 により出力された過日 SOC 推移データに基づいて、記憶部 1 7 0 から読みだした統計データ 1 7 4 を更新する。

30

【 0 0 5 2 】

図 5 は、統計データ 1 7 4 の一例を示す図である。図 5 に示すグラフ L 3 0 は、図 4 に示す当日 SOC 推移データ 1 7 2 を生成した地域と同じ地域の「平日」、「晴天」、工事・イベント「無」時における統計データ 1 7 4 を示すグラフである。図 5 に示す統計データ 1 7 4 では、図 4 に示す当日 SOC 推移データ 1 7 2 と同様、午前中の早い時間帯までに平均 SOC が最も高くなり、ユーザが活動を始める 7 時から 8 時頃から徐々に平均 SOC が減少する。しかし、平均 SOC の変動量（増加量や減少量）は、図 4 に示す当日 SOC 推移データ 1 7 2 と比較すると小さくなっている。

40

【 0 0 5 3 】

続いて、1 2 時頃から 1 4 時頃まで平均 SOC のわずかな上昇があり、以降は 2 0 時頃まで平均 SOC の減少が続くが、平均 SOC の変動量（増加量や減少量）は、図 4 に示す当日 SOC 推移データ 1 7 2 と比較すると小さくなっている。このように、統計データ 1 7 4 は、当日 SOC 推移データ 1 7 2 と比較して変動の仕方は同様となるが、その変動量が当日 SOC 推移データ 1 7 2 よりも小さくなる。

【 0 0 5 4 】

導出部 1 5 0 は、記憶部 1 7 0 に格納された当日 SOC 推移データ 1 7 2 及び統計データ 1 7 4 を読み出し、読み出した当日 SOC 推移データ 1 7 2 及び統計データ 1 7 4 に基

50

づいて、地域ごとの電力需要となる必要電力量予測データ176を導出する。導出部150は、例えば、所定の予測実行タイミングとなったときに必要電力量予測データ176を導出する。

【0055】

予測実行タイミングは、どのようなタイミングでもよく、例えば、定時として定められた時間、例えば10時、12時、14時等の時間でもよいし、図示しない入力手段によるオペレータ等からの入力指示があったタイミング等でもよい。予測実行タイミングは、取得部120が電力事業者400より送信される必要電力量予測データ176を要求する予測データ要求情報を受信したときでもよい。予測実行タイミングは、電力需要が高くなる時刻の数時間前であるのが好適である。電力需要は夜間に高くなることが多いので、予測実行タイミングは、昼から夕方時刻とするのが好適である。また、予測実行タイミングは、当日SOC推移データ172がある程度蓄積されているタイミングであるのが好適である。このため、リセット時間は、予測実行タイミングの数時間前、例えば夜間から早朝の間の時間とすることが好適である。

10

【0056】

導出部150は、データ管理部130により生成された当日SOC推移データ172と、統計処理部140により生成された統計データ174とを比較することにより、地域ごとの必要電力量予測データを導出する。必要電力量予測データは、本発明の電力需要情報の一例である。導出部150は、例えば、必要電力量予測データ176として電力需要がある需要時間、具体的に、電力需要がピークとなるピーク時間やピーク日等を導出する。導出部150は、さらにはピーク時間におけるピーク平均SOC、ピーク平均SOCに車両10の総台数を乗じたピークSOCを導出する。

20

【0057】

導出部150は、予測実行タイミングとなる時刻までの当日SOC推移データ172に合致するように統計データ174を修正する。導出部150は、統計データ174を修正するにあたり、例えば最小二乗法によるフィッティング処理を行う。さらに言えば、導出部150は、当日SOC推移データ172に対して合致度が最も高く、例えば二乗誤差が最も小さくなるように統計データ174をフィッティング処理する。フィッティング処理は、最小二乗法以外の方法で行ってもよい。

【0058】

図6は、当日SOC推移データ172に統計データ174が合致するようにフィッティング処理する例を説明するための図である。図6中のグラフL21は、データ管理部130で更新され生成された当日SOC推移データ172を示す。破線で示すグラフL30は、統計処理部140で更新され生成された統計データ174を示す。実線で示すグラフL30Aは、フィッティング処理を行った後の統計データ174を示す。例えば、予測実行タイミングが14時である場合、導出部150は、14時までのグラフL21とグラフL30を移動させて、グラフL21とグラフL30Aの合致度が最も高くなるようにする。

30

【0059】

グラフL30を移動させてグラフL30Aとすることにより、ピーク時間及びピーク平均SOCが修正される。図6に示す例では、統計データ174を修正する前は、時刻t1がピーク時間であり、平均SOCv1がピーク平均SOCであった。これに対して、統計データ174を修正することにより、ピーク時間は、時刻t1より遅い時刻t2となり、ピーク平均SOCは、平均SOCv1より大きい平均SOCv2となった。導出部150は、こうして修正されたピーク時間及びピーク平均SOC、さらにはピーク平均SOCに車両10の総台数10を乗じたピークSOCを必要電力量予測データ176として導出する。導出部150は、導出した必要電力量予測データ176を提供部160に出力する。

40

【0060】

統計処理部140及び導出部150において実行される処理をまとめると以下のようなになる。図7は、統計処理部140及び導出部150において実行される処理を可視化した図である。統計処理部140は、曜日・祝日別の項目、天気別の項目、工事・イベント別

50

の項目に振り分けられた過日SOC推移データに基づく統計データ174を地域ごとに生成する。導出部150は、統計処理部140により生成された統計データ174と、当日SOC推移データ172とをフィッティング処理することにより、必要電気量予測データ176を生成する。

【0061】

提供部160は、導出部150により出力された必要電気量予測データ176を通信部110に出力する。通信部110は、提供部160により出力された必要電気量予測データ176を電力事業者400に送信する。こうして、提供部160は、通信部110を介して、電力事業者400に必要電気量予測データ176を提供する。

【0062】

提供部160は、導出部150により出力された必要電気量予測データ176に基づく必要電気量が所定の閾値よりも低い場合には、必要電気量予測データ176を電力事業者400に提供しないようにしてもよい。言い換えると、提供部160は、必要電気量予測データ176に基づく必要電気量が所定の閾値以上であり、必要電気量が多くなる場合に必要電気量予測データ176を電力事業者400に提供する。必要電気量が所定の閾値よりも低い場合は、どのような形で判定してもよい。例えば、必要電気量予測データ176に含まれるピーク平均SOCが所定の閾値より低い場合を所定の閾値よりも低い場合としてもよいし、ピークSOCが所定の閾値より低い場合を所定の閾値よりも低い場合としてもよい。

【0063】

[電力事業者400]

電力事業者400は、例えば、管理装置100の提供部160により提供された必要電気量予測データ176に基づいて、将来的に必要となる電力を確保する。例えば、電力事業者400は、必要電気量が増大する時間帯となる前には、発電量を増やしたり、電力が安価である時間帯に予め電気を購入しておいたりすることにより、必要となる電気量を確保する。電力事業者400は、必要電気量が少ない時間帯では、例えば、保有する電気の量を減らして設備の保護を図る。

【0064】

次に、管理装置100における処理について説明する。図8は、管理装置100において実行される処理の流れの一例を示すフローチャートである。取得部120は、複数の車両10のいずれかにより送信される充電情報を取得したか否かを判定する(ステップS110)。充電情報を取得していないと判定した場合、管理装置100は、ステップS150の処理に進む。

【0065】

充電情報を取得したと判定した場合、取得部120は、取得した充電情報をデータ管理部130に出力する(ステップS120)。続いて、データ管理部130は、更新時刻であるか否かを判定する(ステップS130)。更新時刻でないと判定した場合、データ管理部130は、ステップS150の処理に進む。更新時刻であると判定した場合、データ管理部130は、充電情報を地域ごとに振り分けて、地域ごとに当日SOC推移データ172を更新し、記憶部170に格納する(ステップS140)。

【0066】

導出部150は、予測実行タイミングであるか否かを判定する(ステップS150)。予測実行タイミングでないと判定した場合、導出部150は、ステップS180の処理に進む。予測実行タイミングであると判定した場合、導出部150は、当日SOC推移データ172及び統計で0他174に基づいて必要電気量予測データ176を導出し(ステップS160)、提供部160に出力する。提供部160は、導出部150により導出された必要電気量予測データ176を通信部110に出力し、通信部110は、出力された必要電気量予測データ176を電力事業者400に送信する。こうして提供部160は、電力事業者400に必要電気量予測データ176を提供する(ステップS170)。

【0067】

10

20

30

40

50

続いて、データ管理部 130 は、リセット時間であるか否かを判定する（ステップ S180）。リセット時間でないと判定した場合、管理装置 100 は、そのまま図 8 に示す処理を終了する。リセット時間であると判定した場合、データ管理部 130 は、当日 SOC 推移データ 172 を過日 SOC 推移データとして統計処理部 140 に出力する。統計処理部 140 は、データ管理部 130 により出力された過日 SOC 推移データに基づいて、統計データ 174 を更新する（ステップ S190）。こうして、管理装置 100 は、図 8 に示す処理を終了する。

【0068】

なお、必要電気量予測データ 176 は、例えば地域や期日等の関係により、特色が現れることがある。その例として、以下、オフィス街及び住宅街における必要電気量予測の一日の推移の各例、連休を含む期間の必要電気量予測の推移の例について、それぞれ説明する。

10

【0069】

図 9 は、オフィス街における必要電気量予測の一日の推移の一例を示すグラフを含む図である。オフィス街における必要電気量の予測では、例えば、出勤が集中する朝の時間帯において、必要電気量が集中し、ピーク時刻 t11 でピークとなる。その後、必要電気量は、漸減傾向を示しながらわずかな変動をもって推移する。

【0070】

図 10 は、住宅街における必要電気量予測の一日の推移の一例を示すグラフを含む図である。住宅街における必要電気量の予測では、例えば、住人等の動きが少ない午前中には必要電気量が少なく、住人等の動きが活発になる午後の早い時間帯において必要電気量が増大するその後、時間が進むにつれて必要電気量が減少するが、帰宅する住人等が増える午後の遅い時間帯において、必要電気量が増加し、深夜になると必要電気量はより増加してピーク時刻 t12 でピークとなる。その後、充電が徐々に完了し始めることにより、必要電気量予測値は減少する。

20

【0071】

図 11 は、連休期間を含む一週間の必要電気量予測の一日の推移の一例を示すグラフを含む図である。この例では、一週間の後半が連休期間となる例である。連休期間となる前の週の前半では、必要電気量は少ない量で推移し、連休期間に入った週の中盤において、必要電気量が大きく増加し、その後ピーク日 d11 を迎える。連休期間中の必要電気量は、週の前半よりも増加したまま変動する。その後、週の後半において連休期間が終了するときには、必要電気量は大きく減少し、週の前半における連休期間前と同程度となる。

30

【0072】

以上説明した実施形態によれば、管理装置 100 は、複数の車両 10 により送信される充電情報に基づいて、電力需要を導出する。充電情報は、複数の車両 10 から充電情報を取得する。充電情報に含まれる SOC 情報は、バッテリーセンサ 18 により実際に検出された検出値に基づいて求められる。このため、管理装置 100 は、充電に必要な電気量を精度よく導出することができる。

【0073】

また、充電情報には現在位置情報及び目的地情報が含まれる。このため、管理装置 100 は、地域ごとに充電に必要な電気量を精度よく導出することができる。また、車両 10 は、非充電中、例えば走行中でも充電情報を管理装置 100 に送信する。このため、管理装置 100 は、種々の状況における充電情報を取得できるので、より精度よく充電に必要な電気量を導出することができる。

40

【0074】

以上、本発明を実施するための形態について実施形態を用いて説明したが、本発明はこうした実施形態に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々の変形及び置換を加えることができる。

【符号の説明】

【0075】

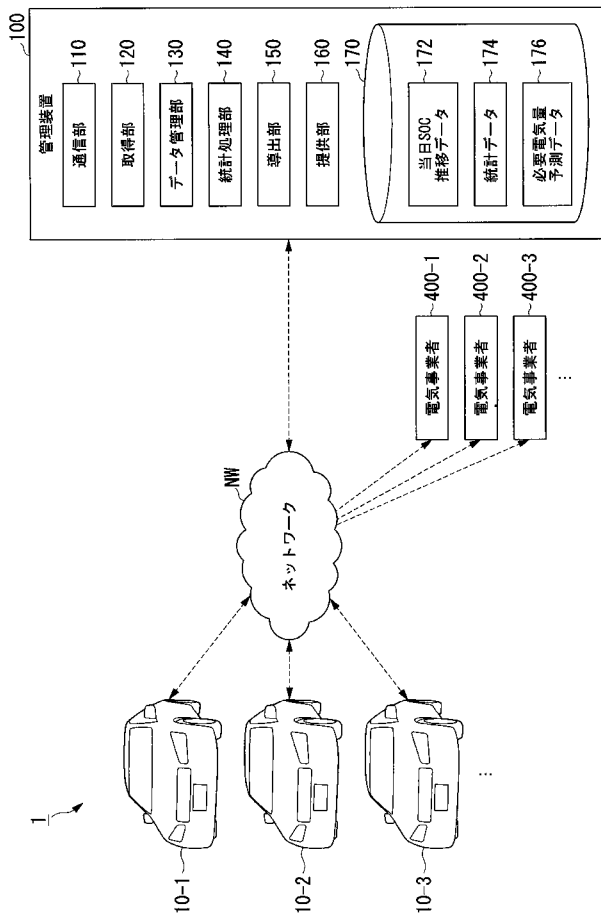
50

- 10 ... 車両
- 12 ... モータ
- 16 ... バッテリ
- 18 ... バッテリセンサ
- 22 ... 充電口
- 24 ... コンバータ
- 30 ... ナビゲーション装置
- 40 ... バッテリ情報制御部
- 50 ... 通信装置
- 100 ... 管理装置
- 110 ... 通信部
- 120 ... 取得部
- 130 ... データ管理部
- 140 ... 統計処理部
- 150 ... 導出部
- 160 ... 提供部
- 170 ... 記憶部
- 172 ... 当日SOC推移データ
- 174 ... 統計データ
- 176 ... 必要電力量予測データ
- 200 ... 充電器
- 220 ... 充電ケーブル
- 400 ... 電力事業者

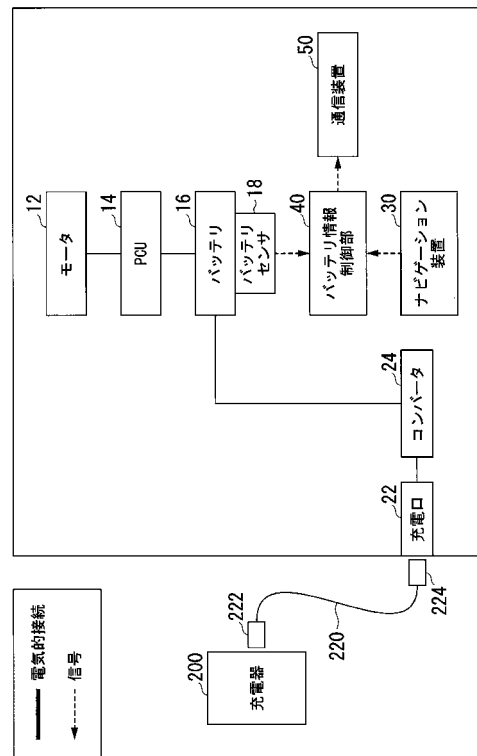
10

20

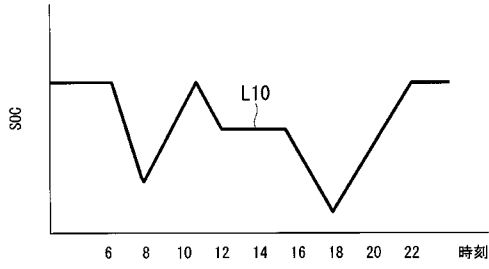
【図1】



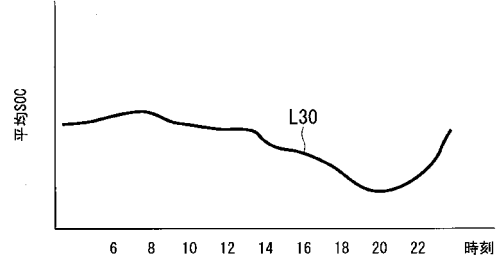
【図2】



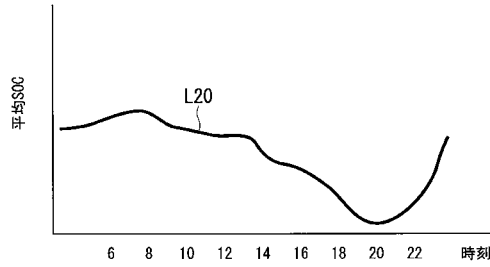
【図3】



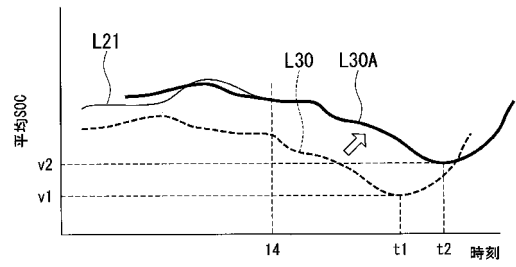
【図5】



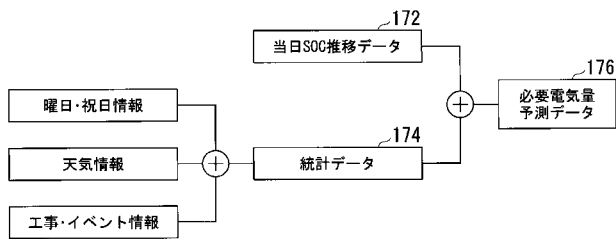
【図4】



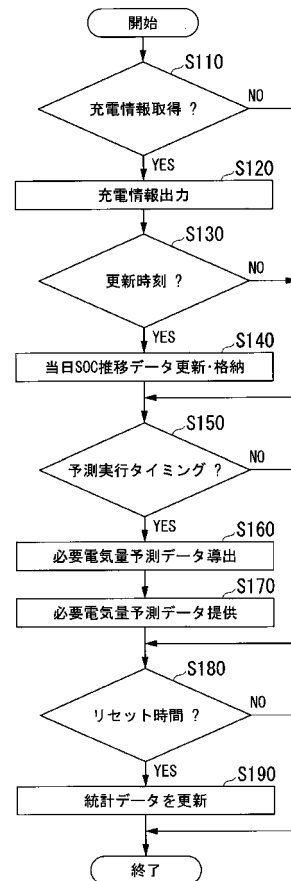
【図6】



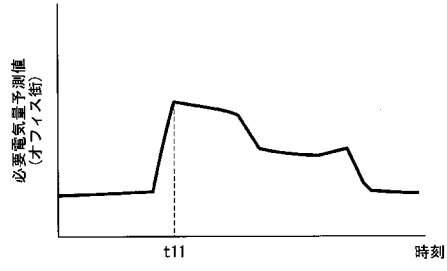
【図7】



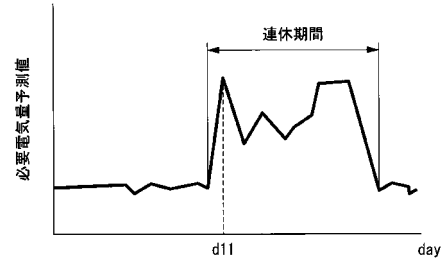
【図8】



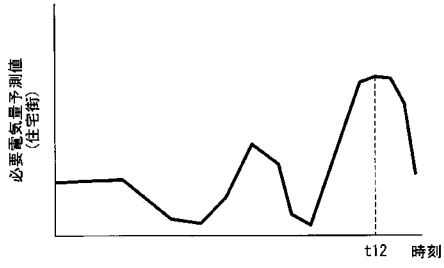
【 図 9 】



【 図 1 1 】



【 図 1 0 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード(参考)
B 6 0 L	3/00	(2019.01)	H 0 2 J	3/00	1 3 0
B 6 0 L	50/40	(2019.01)	B 6 0 L	3/00	S
B 6 0 L	50/50	(2019.01)	B 6 0 L	11/18	C
B 6 0 L	53/00	(2019.01)			
B 6 0 L	55/00	(2019.01)			
B 6 0 L	58/00	(2019.01)			

(72)発明者 名越 健太郎

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

Fターム(参考) 5G064 AA04 AC09 CB08 DA11

5G066 AA02 AE09

5G503 AA01 BA04 BB01 BB02 EA05 FA06 GD02 GD03 GD06

5H125 AA01 AC12 AC24 BC08 BC12 BE01 CC04 EE27 EE55

5L049 CC06