

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7557724号

(P7557724)

(45)発行日 令和6年9月30日(2024.9.30)

(24)登録日 令和6年9月19日(2024.9.19)

(51)国際特許分類

F I

B 6 0 L	58/16	(2019.01)	B 6 0 L	58/16	
H 0 2 J	7/00	(2006.01)	H 0 2 J	7/00	P
H 0 1 M	10/44	(2006.01)	H 0 1 M	10/44	Q
H 0 1 M	10/48	(2006.01)	H 0 1 M	10/48	P
B 6 0 L	50/60	(2019.01)	B 6 0 L	50/60	

請求項の数 11 (全18頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2020-113174(P2020-113174)
 (22)出願日 令和2年6月30日(2020.6.30)
 (65)公開番号 特開2022-11804(P2022-11804A)
 (43)公開日 令和4年1月17日(2022.1.17)
 審査請求日 令和5年6月1日(2023.6.1)

(73)特許権者 314012076
 パナソニックIPマネジメント株式会社
 大阪府門真市元町2番6号
 (74)代理人 110002147
 弁理士法人酒井国際特許事務所
 (72)発明者 井口 明彦
 大阪府門真市大字門真1006番地 パ
 ナソニック株式会社内
 (72)発明者 上田 崇正
 大阪府門真市大字門真1006番地 パ
 ナソニック株式会社内
 (72)発明者 飯田 琢磨
 大阪府門真市大字門真1006番地 パ
 ナソニック株式会社内
 審査官 清水 康

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 充電管理装置、充電管理システム及び充電管理方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

配送計画から予測される移動体の消費電力と、前記移動体に搭載された電池の特性とに基づいて、前記電池の劣化を抑制する充電計画を作成する充電計画部と、

前記充電計画に従い実施される前記電池への充電において、前記充電計画が示す目標の電力量を前記電池への充電に使用する充電器の充電電力で除した時間を第1の時間として算出し、前記目標の電力量を達成する目標の時刻までの残り時間が前記第1の時間より短いとき、前記残り時間と前記充電器の充電電力との積を算出し、前記目標の電力量と前記積との差分を基準電池電力量として算出し、前記残り時間に応じて算出された前記基準電池電力量に基づいて、前記充電計画の再計画の要否を判定し、現時点での前記電池の電力量が前記基準電池電力量より小さいとき、前記充電計画の再計画を実施すると判定する充電管理部と、を具備する

充電管理装置。

【請求項2】

前記充電管理部は、前記残り時間が前記第1の時間以上であるとき、前記充電計画の再計画を実施しないと判定する、

請求項1に記載の充電管理装置。

【請求項3】

前記充電管理部は、前記配送計画により規定される前記電池への充電の終了時刻までの残り時間が所定の第2の時間以上であるとき、前記充電計画の再計画を実施すると判定す

10

20

る、

請求項 1 又は請求項 2 に記載の充電管理装置。

【請求項 4】

前記充電管理部は、前記配送計画に従い実施される配送より前に、前記充電計画に従い前記電池への充電を実施する、

請求項 1 から請求項 3 のうちのいずれか一項に記載の充電管理装置。

【請求項 5】

複数の目的地に関する目的地情報及び蓄積された電池データに基づいて、前記電池の劣化を抑制する配送経路を含む前記配送計画を作成する配送計画部をさらに備える、

請求項 1 から請求項 4 のうちのいずれか一項に記載の充電管理装置。

10

【請求項 6】

前記充電計画は、前記配送計画に従い実施される配送の開始前に充電終了する前記電池への充電の計画であり、

充電管理部は、前記充電器の急速充電時の充電電力を用いて前記第 1 の時間を算出する、
請求項 1 から請求項 5 のうちのいずれか一項に記載の充電管理装置。

【請求項 7】

前記充電計画は、充電する時間と充電を休止する時間とを含む、

請求項 1 から請求項 6 のうちのいずれか一項に記載の充電管理装置。

【請求項 8】

請求項 1 から請求項 7 のうちのいずれか一項に記載の充電管理装置と、

前記充電計画が示す電力量の時間変化及び前記電池の実際の電力量の時間変化を表示する表示端末と

を含む充電管理システム。

20

【請求項 9】

前記充電管理装置は、前記充電計画の再計画を実施すると判定したとき、再計画の実施を示す再計画の通知を出力し、

前記表示端末は、前記充電管理装置から出力された前記再計画の通知を表示する、

請求項 8 に記載の充電管理システム。

【請求項 10】

前記充電管理装置は、前記配送計画により規定される前記電池への充電の終了時刻までの残り時間が所定の第 2 の時間より短いとき、前記充電計画の再計画を実施しないと判定し、前記電池の電力量が前記目標の時刻までに前記目標の電力量に到達しないことを示す目標未達エラーの通知を出力し、

前記表示端末は、前記充電管理装置から出力された前記目標未達エラーの通知を表示する、

請求項 8 又は請求項 9 に記載の充電管理システム。

30

【請求項 11】

配送計画から予測される移動体の消費電力と、前記移動体に搭載された電池の特性とに基づいて、前記電池の劣化を抑制する充電計画を作成することと、

前記充電計画に従い実施される前記電池への充電において、前記充電計画が示す目標の電力量を前記電池への充電に使用する充電器の充電電力で除した時間を第 1 の時間として算出し、前記目標の電力量を達成する目標の時刻までの残り時間が前記第 1 の時間より短いとき、前記残り時間と前記充電器の充電電力との積を算出し、前記目標の電力量と前記積との差分を基準電池電力量として算出し、前記残り時間に応じて算出された前記基準電池電力量に基づいて、前記充電計画の再計画の要否を判定し、現時点での前記電池の電力量が前記基準電池電力量より小さいとき、前記充電計画の再計画を実施すると判定することと、を含む

40

充電管理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

50

【 0 0 0 1 】

本開示は、充電管理装置、充電管理システム及び充電管理方法に関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

従来、電気自動車やハイブリッド自動車などの電池を利用する各種の移動体が、例えば宅配便などの各種の配送に使用されている。また、例えば電池の劣化抑制の観点から推奨される充電計画を提案する技術が知られている。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 3 】

【 文献 】 国際公開第 2 0 1 2 / 0 9 3 6 3 8 号

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 4 】

しかしながら、充電計画に従って電池の充電が行われる際に、電池の状態や充電の環境などの要因によって、所定の時刻までに電池の実際の電力量が目標の電力量に達しない場合があった。

【 0 0 0 5 】

本開示は、電池の劣化抑制を考慮した充電における電池の実際の電力量を適切に管理することができる充電管理装置、充電管理システム及び充電管理方法を提供する。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 6 】

本開示に係る充電管理装置は、充電計画部と、充電管理部とを備える。充電計画部は、配送計画から予測される移動体の消費電力と、前記移動体に搭載された電池の特性とに基づいて、前記電池の劣化を抑制する充電計画を作成する。充電管理部は、前記充電計画に従い実施される前記電池への充電において、前記充電計画が示す目標の電力量を前記電池への充電に使用する充電器の充電電力で除した時間を第 1 の時間として算出し、前記目標の電力量を達成する目標の時刻までの残り時間が前記第 1 の時間より短いとき、前記残り時間と前記充電器の充電電力との積を算出し、前記目標の電力量と前記積との差分を基準電池電力量として算出し、前記残り時間に応じて算出された前記基準電池電力量に基づいて、前記充電計画の再計画の可否を判定し、現時点での前記電池の電力量が前記基準電池電力量より小さいとき、前記充電計画の再計画を実施すると判定する。

【 発明の効果 】

【 0 0 0 7 】

本開示に係る充電管理装置、充電管理システム及び充電管理方法によれば、電池の劣化抑制を考慮した充電における電池の実際の電力量を適切に管理することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 8 】

【 図 1 】 図 1 は、実施形態に係る管理システムの構成の一例を示すブロック図である。

【 図 2 】 図 2 は、実施形態に係る表示端末のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。

【 図 3 】 図 3 は、実施形態に係る管理装置のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。

【 図 4 】 図 4 は、実施形態に係る表示端末の機能構成の一例を示すブロック図である。

【 図 5 】 図 5 は、実施形態に係る管理装置の機能構成の一例を示すブロック図である。

【 図 6 】 図 6 は、実施形態に係る充電管理について説明するための図である。

【 図 7 】 図 7 は、実施形態に係る充電残時間に応じて設定される基準電池電力量について説明するための図である。

【 図 8 】 図 8 は、実施形態に係る管理装置で実行される充電管理処理の一例を示すフローチャートである。

10

20

30

40

50

【図 9】図 9 は、実施形態に係る表示端末で実行される充電管理処理の一例を示すフローチャートである。

【図 10】図 10 は、実施形態に係る表示端末の表示画面の一例を示す図である。

【図 11】図 11 は、実施形態に係る表示端末の表示画面の一例を示す図である。

【図 12】図 12 は、実施形態に係る表示端末の表示画面の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、図面を参照しながら、本開示に係る充電管理装置、充電管理システム及び充電管理方法の実施形態について説明する。なお、以下の実施形態において、「時刻」は、ある一点の時を示すとす。また、「時間」は、ある時刻から当該時刻の後のある時刻までの間の幅、すなわち範囲を示すとす。

10

【0010】

以下、本開示に係る技術が、例えば宅配便などの各種の配送に適用される場合を例として説明する。なお、本開示に係る技術は、例えばライドシェア、乗り合いタクシー、乗り合いバスのように、荷物に限らず、人を輸送する場合にも適用することができる。また、本開示に係る技術は、例えばレンタカーやレンタルサイクルのように、同一の移動体を複数のユーザが使用する場合にも適用することができる。

【0011】

図 1 は、実施形態に係る管理システム 1 の構成の一例を示すブロック図である。実施形態に係る管理システム 1 は、複数の配送先への各種の物品の配送を管理する配送管理システムであり、また、配送に使用される移動体 6 に搭載された電池への充電を管理する充電管理システムである。ここで、複数の配送先は、複数の目的地の一例である。なお、図 1 は、1 つの移動体 6 を含む管理システム 1 を例示するが、これに限らない。管理システム 1 は、2 つ以上の移動体 6 を含んでいてもよい。

20

【0012】

管理システム 1 は、図 1 に示すように、表示端末 2 及び管理装置 3 を含む。表示端末 2 及び管理装置 3 は、ネットワーク 9 を介して、通信可能に接続される。ネットワーク 9 としては、例えばインターネット等の電気通信回線が利用可能である。管理システム 1 は、一例として、クライアント装置としての表示端末 2 と、サーバ装置としての管理装置 3 とを含む、サーバクライアント型のシステムとして構築することができる。表示端末 2 としては、スマートフォンやタブレット PC、カーナビゲーションシステム等が適宜利用可能である。管理装置 3 としては、サーバ装置、PC 等が適宜利用可能である。

30

【0013】

表示端末 2 は、複数の移動体 6 の各々に関する、配送計画や充電計画、充電実績などの情報を表示する装置である。表示端末 2 において表示される配送計画や充電計画、充電実績などの情報は、管理装置 3 から供給される。管理装置 3 は、複数の配送車両の各々に関する、配送計画及び充電計画を立案する装置である。また、管理装置 3 は、移動体 6 の電池の実際の電力量や劣化量などの情報を取得する。ここで、管理装置 3 は、充電管理装置の一例である。

【0014】

40

ここで、充電計画とは、電池劣化を抑制する観点から配送計画に応じて立案される、配送車両に搭載された電池を充電するための計画である。充電計画は、例えば夜間など、配送と配送との間に実行される充電の計画である。充電計画は、電池劣化を抑制する観点から、充電する時間と充電を休止する時間とを含む。また、配送計画とは、電池劣化を抑制する観点から立案される、配送ルートを示す情報である。配送計画は、その配送ルートを使用して配送が行われる場合に予測される電力消費量や電池劣化量の値が小さくなるように作成される。また、充電実績とは、充電計画に従って配送車両に搭載された電池の充電が行われる際の実際の電力量の値、すなわち実績値を示す情報である。

【0015】

図 2 は、実施形態に係る表示端末 2 のハードウェア構成の一例を示すブロック図である

50

。表示端末 2 は、図 2 に示すように、プロセッサ 2 1、メモリ 2 2、通信回路 2 3、ディスプレイ 2 4 及びタッチパネル 2 5 を有する。プロセッサ 2 1、メモリ 2 2、通信回路 2 3、ディスプレイ 2 4 及びタッチパネル 2 5 は、例えばバス 2 9 を介して通信可能に接続される。

【 0 0 1 6 】

プロセッサ 2 1 は、表示端末 2 の全体の動作を制御する。メモリ 2 2 は、表示端末 2 で使用される各種のデータやプログラムを記憶する。メモリ 2 2 に記憶されるデータは、管理装置 3 から受信したデータを含む。メモリ 2 2 に記憶されるプログラムは、後述の端末側の充電管理プログラムを含む。通信回路 2 3 は、ネットワーク 9 を介して、表示端末 2 の外部と通信するための回路である。ディスプレイ 2 4 は、ユーザに表示画面を提示する。ディスプレイ 2 4 としては、液晶ディスプレイ、有機 E L ディスプレイ、プロジェクタ等が適宜利用可能である。タッチパネル 2 5 は、ユーザの入力を受け付ける。タッチパネル 2 5 は、ディスプレイ 2 4 の表面に設けられ、触れられた位置に応じた情報を出力する。

10

【 0 0 1 7 】

なお、表示端末 2 は、タッチパネル 2 5 に限らず、キーボード等の他の入力装置を備えていても構わない。また、表示端末 2 は、ユーザの音声入力を受け付けるマイクロフォンや音声データに応じた音声出力するスピーカ等をさらに備えていても構わない。これらの場合、表示端末 2 において、後述する再計画の通知や目標未達エラーの通知を含む表示画面の内容が音声によりユーザに提示されてもよいし、これらの通知に対する応答が音声により入力されてもよい。

20

【 0 0 1 8 】

図 3 は、実施形態に係る管理装置 3 のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。管理装置 3 は、図 3 に示すように、プロセッサ 3 1、メモリ 3 2 及び通信回路 3 3 を有する。プロセッサ 3 1、メモリ 3 2 及び通信回路 3 3 は、例えばバス 3 9 を介して通信可能に接続される。

【 0 0 1 9 】

なお、管理装置 3 は、ネットワーク 9 を介して、配送情報 4 を格納するデータベース、データベース 5 及び移動体 6 のうちの少なくとも 1 つにアクセス可能に接続されていてもよい。また、管理装置 3 は、コンピュータで読み取り可能な記録媒体や可搬型の外部記憶装置を介して、配送情報 4 を格納するデータベース、データベース 5 及び移動体 6 のうちの少なくとも 1 つにアクセス可能に構成されていても構わない。コンピュータで読み取り可能な記録媒体としては、例えば、CD-ROM、フレキシブルディスク (FD)、CD-R、DVD (Digital Versatile Disk) 等が適宜利用可能である。また、可搬型の外部記憶装置としては、HDD (Hard Disk Drive) や SSD (Solid State Drive)、Flash メモリ等が適宜利用可能である。

30

【 0 0 2 0 】

プロセッサ 3 1 は、管理装置 3 の全体の動作を制御する。メモリ 3 2 は、管理装置 3 で使用される各種のデータやプログラムを記憶する。メモリ 3 2 に記憶されるデータは、表示端末 2、配送情報 4 を格納するデータベース、データベース 5 及び移動体 6 から受信したデータを含む。メモリ 3 2 に記憶されるプログラムは、後述のサーバ側の充電管理プログラムを含む。通信回路 3 3 は、管理装置 3 の外部と通信するための回路である。

40

【 0 0 2 1 】

なお、管理装置 3 は、例えばタッチパネルやキーボード等のユーザの入力を受け付ける入力装置を備えていても構わない。また、管理装置 3 は、液晶ディスプレイや有機 E L ディスプレイ、プロジェクタ等のユーザに表示画面を提示する表示装置を備えていても構わない。

【 0 0 2 2 】

また、管理システム 1 は、図 1 に示すように、配送情報 4 を格納するデータベース、データベース 5 及び移動体 6 を含む。管理システム 1 において、管理装置 3 は、配送情報 4 を格納するデータベース、データベース 5 及び移動体 6 の各々にアクセス可能に接続され

50

る。

【 0 0 2 3 】

配送情報 4 を格納するデータベースは、例えば、配送ドライバーの所属する会社などが管理するコンピュータやデータサーバ等に記憶されているとする。配送情報 4 は、ドライバー又は移動体 6 ごとに設定される情報であり、複数の荷物の各々に関する配送先の名称又は住所と、その配送先への配送時刻や配送時間を示す情報である。配送情報 4 は、配送経路の算出に用いられる地図データ、道路上で発生する渋滞に関する情報などを含んでもよい。また、配送情報 4 は、配送先の階層やエレベータの有無、配送先へ配送する物品の大きさや重さ、数などの情報を含んでもよい。ここで、配送情報 4 は、目的地情報の一例である。

10

【 0 0 2 4 】

データベース 5 は、配送結果データ 5 1 及び電池データ 5 2 を格納するデータベースである。データベース 5 は、例えば、配送ドライバーの所属する会社などが管理するコンピュータやデータサーバ等に記憶されているとする。配送結果データ 5 1 は、例えば移動体 6 の操作者であるドライバーごとに蓄積される履歴データである。配送結果データ 5 1 は、例えば、実施された配送に関する配送情報、使用された配送ルート及び使用された移動体 6 の特性などを示す情報を含む。移動体 6 の特性としては、例えば移動体 6 が車両である場合には、車両の重量、電気自動車であるかハイブリッド自動車であるかなどの車両の種類別、搭載している電池の種類、回生ブレーキの有無等が挙げられる。電池データ 5 2 は、配送車両などの移動体 6 に搭載されている電池の特性を示す情報である。電池の特性を示す情報は、一例として、電池の容量や最大出力、定格出力、負荷に応じた出力変動などを示す情報である。

20

【 0 0 2 5 】

移動体 6 は、複数の配送先への各種の物品の輸送を行うための移動体である。移動体 6 としては、電池を利用して駆動する各種の移動体が適宜利用可能である。移動体 6 は、例えば電気自動車やハイブリッド自動車などの電池を利用する配送用の車両であるとする。移動体 6 は、図 3 に例示する管理装置 3 と同様に、プロセッサ、メモリ及び通信回路を有する。移動体 6 のプロセッサは、移動体 6 の全体の動作を制御する。移動体 6 のメモリは、移動体 6 で使用される各種のデータやプログラムを記憶する。移動体 6 のメモリに記憶されるデータは、電池データ 6 1 を含む。移動体 6 の通信回路は、移動体 6 の外部と通信するための回路である。

30

【 0 0 2 6 】

電池データ 6 1 は、移動体 6 に搭載されている電池の状態を示す情報である。なお、電池データ 6 1 は、電池の特性を示す情報を含んでもよい。電池の状態を示す情報は、一例として、その時点での容量、すなわち充電状態を示す SOC (States Of Charge) や劣化状態を示す SOH (States Of Health)、温度、通電時間などを示す情報である。SOH としては、初期と比べた容量の劣化状態を示す容量維持率が利用されてもよいし、初期と比べた抵抗の劣化状態を示す抵抗上昇率が利用されてもよいし、これらの両方が利用されても構わない。

【 0 0 2 7 】

なお、移動体 6 としては、自転車、自動二輪車、自動車、電車などの各種の車両が適宜利用可能である。また、移動体 6 は、これらの車両に限らず、船舶、航空機などの電池を利用する各種の移動体であってもよい。また、移動体 6 は、有人で移動する移動体であってもよいし、無人で移動する移動体であってもよい。また、移動体 6 の移動は、ユーザにより制御されてもよいし、設定された配送経路などに応じて自律的に制御されてもよい。

40

【 0 0 2 8 】

プロセッサ 2 1、プロセッサ 3 1 及び移動体 6 のプロセッサとしては、それぞれ、CPU (Central Processing Unit) や GPU (Graphics Processing Unit)、ASIC (Application Specific Integrated Circuit)、FPGA (Field Programmab

50

le Gate Array)等の各種のプロセッサが適宜利用可能である。

【0029】

メモリ22、メモリ32及び移動体6のメモリとしては、それぞれ、ROM(Read Only Memory)やHDD、SSD、Flashメモリ等の各種の記憶媒体や記憶装置が適宜利用可能である。また、メモリ22、メモリ32及び移動体6のメモリには、それぞれ、一時的に作業中のデータを記憶するRAM(Random Access Memory)がさらに設けられる。

【0030】

通信回路23、通信回路33及び移動体6の通信回路としては、それぞれ、有線通信用の通信回路、無線通信用の通信回路及びこれらの組合せが適宜利用可能である。無線通信用の通信回路としては、3Gや4G、5G、Wi-Fi(登録商標)、Bluetooth(登録商標)等の各種の規格に対応した通信回路が適宜利用可能である。

10

【0031】

なお、配送情報4を格納するデータベース及びデータベース5は、1つのサーバ等に記憶されていてもよいし、複数のサーバ等に分散して記憶されていてもよい。また、配送情報4を格納するデータベース及びデータベース5のうちの少なくとも一方は、表示端末2、管理装置3又は移動体6の内部に記憶されていてもよい。

【0032】

なお、配送結果データ51を格納するデータベースと、電池データ52を格納するデータベースとは、1つのデータベース5として構成される場合に限らず、異なるデータベースとして構成されてもよい。

20

【0033】

図4は、実施形態に係る表示端末2の機能構成の一例を示すブロック図である。表示端末2は、例えばメモリ22にロードされた端末側の充電管理プログラムをプロセッサ21が実行することにより、送受信部201、表示部202及び入力部203としての機能を実現する。

【0034】

送受信部201は、管理装置3から充電計画、充電実績及び通知を受信する。送受信部201は、再計画の通知や目標未達エラーの通知に対する、入力部203が受け付けたユーザの応答を管理装置3へ送信してもよい。表示部202は、充電計画及び充電実績を含む表示画面を表示する。また、表示部202は、通知を含む表示画面を表示する。入力部203は、再計画の通知や目標未達エラーの通知に対するユーザの応答の入力又は選択を受け付けてもよい。

30

【0035】

図5は、実施形態に係る管理装置3の機能構成の一例を示すブロック図である。管理装置3は、例えばメモリ32にロードされたサーバ側の充電管理プログラムをプロセッサ31が実行することにより、配送計画部301、電力消費予測部302、充電計画部303、充電管理部304、データ蓄積部305及び送受信部306としての機能を実現する。

【0036】

配送計画部301は、複数の配送先に関する配送情報4、蓄積された配送結果データ51及び蓄積された電池データ52に基づいて、電池劣化を抑制する配送経路を作成する。電力消費予測部302は、配送計画部301により作成された配送計画に従って配送が行われる場合に予測される電力消費量を算出する。充電計画部303は、電力消費予測部302により算出された電力消費量の予測に基づいて、充電計画を作成する。一例として、充電計画部303は、配送計画、予測された電力消費量、充電開始時の電池電力量、充電器の単位時間あたりの充電電力量及び電池データ61に基づいて、充電計画を作成する。充電計画は、例えば、充電の開始時刻、充電終了時の目標時刻、目標の電池電力量を含む。充電管理部304は、充電計画に従う移動体6の電池の充電を管理する。具体的には、充電管理部304は、目標時刻と現在時刻との差分、すなわち充電残時間に応じて設定される基準電池電力量に基づいて、充電計画の再計画の要否を判定する。充電の管理の詳細

40

50

については、後述する。データ蓄積部 305 は、配送結果データ 51 及び電池データ 52 を蓄積する。送受信部 306 は、配送情報 4 を格納するデータベースから配送情報を受信する。送受信部 306 は、配送計画及び充電計画の作成前にデータベース 5 から配送結果データ 51 及び電池データ 52 を受信し、配送の完了後にデータベース 5 へ配送結果データ 51 及び電池データ 52 を送信する。送受信部 306 は、移動体 6 から電池データ 61 を受信する。送受信部 306 は、表示端末 2 へ配送計画や充電計画、充電実績、通知を送信する。送受信部 306 は、表示端末 2 から再計画の通知や目標未達エラーの通知に対するユーザの応答を受信する。

【0037】

なお、管理システム 1 において、管理装置 3 の実現する機能の一部又は全部は、表示端末 2 や移動体 6 において実現されてもよい。

10

【0038】

ここで、図面を参照して、実施形態に係る充電管理について、より詳細に説明する。

【0039】

従来、電気自動車やハイブリッド自動車などの電池を利用する各種の移動体が、例えば宅配便などの各種の配送に使用されている。また、例えば電池の劣化抑制の観点から推奨される充電計画を提案する技術が知られている。しかしながら、充電計画に従って電池の充電が行われる際に、電池の状態や充電の環境などに起因して、所定の時刻までに電池の実際の電力量が目標の電力量に達しない場合があった。充電の環境としては、周囲温度や電池温度、充電器又は充電ケーブルの劣化、停電、供給電圧の不安定性、移動体 6 における電力消費などがあり得る。充電計画に対して充電実績が不十分である場合には、不足している電池の電力量を補うために充電計画の再計画が必要となる。

20

【0040】

そこで、実施形態に係る管理システム 1 は、充電残時間に応じて設定される基準電池電力量に基づいて、充電計画の再計画の要否を判定することにより、電池の劣化抑制を考慮した充電において、電池の実際の電力量を適切に管理することができるよう構成される。

【0041】

図 6 は、実施形態に係る充電管理について説明するための図である。図 6 に例示するグラフにおいて、縦軸及び横軸は、それぞれ、電池電力量 p [kWh] 及び時刻 t [hour] を示す。図 6 は、電池電力量に関する充電計画 PP 及び充電実績 PA の一例を示す。

30

【0042】

図 6 に例示する充電計画 PP は、時刻 T_s [hour] で充電を開始し、時刻 T_f [hour] を充電終了の目標時刻とする計画であるとする。なお、充電開始の時刻 T_s における電池電力量は、電力量 P_s [kWh] であるとする。また、充電終了の目標の時刻 T_f における電池電力量、すなわち目標電池電力量は、電力量 P_f [kWh] であるとする。ここで、充電終了の目標の時刻 T_f は、充電の終了時刻より前の時刻で適宜に設定可能である。充電の終了時刻とは、充電可能な限界の時刻であり、例えば配送の開始時間である。一例として、充電を開始する時刻 T_s から目標の時刻 T_f までの間の時間は、充電を開始可能な時刻から、充電の終了時刻までの間の 90% の時間である。別の一例として、充電終了の目標の時刻 T_f は、充電の終了時刻の所定時間だけ前の時刻である。

40

【0043】

図 6 に例示する充電実績 PA は、移動体 6 に搭載された電池の充電が充電計画に従って充電される際の実績値の推移の一例を示す。なお、充電は、時刻 T_s に電力量 P_s の状態で開始されているとする。また、任意の時刻 T_x において、電池電力量が電力量 P_x [kWh] に到達した状態にあるとする。

【0044】

ここで、急速充電時の充電器の充電電力を C_w [kW] とする。図 6 に示す例において、充電電力 C_w の充電器による最大の電力量の推移は、傾き C_w の直線 L_1 , L_2 , L_3 , L_4 により表現することができる。例えば、時刻 T_s 以降、充電電力 C_w により充電できる最大の電力量は、直線 L_1 に沿って推移する電力量である。同様に、時刻 T_x 以降、

50

充電電力 C_w により充電できる最大の電力量は、直線 L_3 に沿って推移する電力量である。このとき、時刻 T_x 以降、目標の時刻 T_f までに充電できる最大の電力量 p' [kWh] は、式(1)により表現される。

【0045】

【数1】

$$p' = C_w(T_f - T_x) \quad \dots \text{式(1)}$$

【0046】

したがって、充電電力 C_w の充電器を用いて目標の時刻 T_f までに目標の電力量 P_f に到達するためには、実際の電力量 P_x は、 (T_f, P_f) を通る傾き C_w の直線 L_4 以上の電力量で推移することが要求される。このことから、実施形態に係る充電管理は、式(2)に示す条件、すなわち目標の時刻 T_f までに充電できる最大の電力量 p' と、それまでに充電されている実際の電力量 P_x との和が、目標の電力量 P_f と等しくなる条件を再計画の要否に係る判断基準として使用する。

【0047】

【数2】

$$p' + P_x = C_w(T_f - T_x) + P_x = P_f \quad \dots \text{式(2)}$$

10

20

【0048】

ここで、式(2)において $(T_f - T_x)$ は、目標時刻と現在時刻との差分、すなわち充電可能な残り時間を示す。充電可能な残り時間を充電残時間 t [hour] とすると、式(2)は、以下の式(3)のように整理することができる。

【0049】

【数3】

$$P_x = P_f - C_w \Delta t \quad \dots \text{式(3)}$$

【0050】

したがって、任意の時刻 T_x から充電終了の目標の時刻 T_f までに目標の電力量 P_f まで充電するためには、任意の時刻 T_x における実際の電力量 P_x が式(4)を満たすことが要求される。なお、式(4)が示す条件において、実際の電力量 P_x が充電残時間 t で充電できる最大の電力量に等しい場合が除外されてもよい。

【0051】

【数4】

$$P_x \geq P_f - C_w \Delta t \quad \dots \text{式(4)}$$

30

【0052】

図7は、実施形態に係る充電残時間 t に応じて設定される基準電池電力量について説明するための図である。ここで、基準電池電力量とは、充電終了の目標の時刻 T_f に目標電池電力量まで到達するために充電残時間 t の時点で要求される電力量「 $P_f - C_w t$ 」[kWh]である。基準電池電力量は、充電残時間 t が、目標の電力量 P_f を電池への充電に使用する充電器の充電電力 C_w で除した第1の時間より短い時間の期間において設定される。なお、当該期間までの他の期間において、基準電池電力量の値として、ゼロ「0」が設定されても構わない。基準電池電力量は、充電残時間 t が第1の時間に等しいときに設定されても構わない。図7は、一例として、目標の電力量 $P_f = 40$ [kWh] 及び充電器の充電電力 $C_w = 20$ [kW] の条件における充電残時間 t と基準電池電力量との関係を示す。なお、目標の電力量 $P_f = 40$ [kWh] は、例えば最大の電池

40

50

電力量を 50 [kWh] とした場合の 80 [%] の SOC に相当する電力量である。

【 0053 】

この条件においては、実際の電力量 P_x によらず、2.0 [hour] で目標の電力量 P_f の 40 [kWh] まで充電することができる。したがって、図 7 に示すように、充電残時間が 3.0 [hour]、2.5 [hour] 及び 2.0 [hour] であるとき、基準電池電力量は、設定されない。つまり、図 7 に示す例において、第 1 の時間は、2.0 [hour] である。一方で、充電残時間が 1.5 [hour]、1.0 [hour] 及び 0.5 [hour] であるとき、充電残時間で充電できる最大の電力量 p' は、それぞれ、30 [kWh]、20 [kWh] 及び 10 [kWh] である。したがって、充電残時間が 1.5 [hour]、1.0 [hour] 及び 0.5 [hour] であるとき、基準電池電力量は、それぞれ、10 [kWh]、20 [kWh] 及び 30 [kWh] の電力量が設定される。

10

【 0054 】

このように、実施形態に係る充電管理は、任意の時刻 T_x における実際の電力量 P_x が、目標の電力量 P_f と、以降に充電可能な最大の電力量 p' との差分以上となる条件を再計画の要否に係る判断基準として使用する。つまり、再計画の要否に係る判断基準としての基準電池電力量は、充電残時間 t に応じて変化する。実施形態に係る充電管理では、充電残時間 t の時点で実際の電力量 P_x が基準電池電力量以上であるとき、再計画が不要であると判断される。一方で、実施形態に係る充電管理では、充電残時間 t の時点で実際の電力量 P_x が基準電池電力量未満であるとき、再計画が必要であると判断される。なお、充電残時間 t の時点で実際の電力量 P_x が基準電池電力量に等しいとき、再計画が必要であると判断されても構わない。

20

【 0055 】

以下、図面を参照して、実施形態に係る管理システム 1 の動作について説明する。なお、以下に説明する処理の流れは一例であり、処理順序の変更や一部の処理の削除、他の処理の追加も可能である。

【 0056 】

管理システム 1 では、管理装置 3 により実行されるサーバ側の処理と、表示端末 2 により実行されるクライアント側の処理とにより実現される、サーバクライアント処理が実行される。

30

【 0057 】

図 8 は、実施形態に係る管理装置 3 で実行されるサーバ側の充電管理処理の一例を示すフローチャートである。

【 0058 】

なお、図 8 に例示する流れは、配送計画部 301 により配送計画が作成され、電力消費予測部 302 により当該配送計画に基づいて電力消費量が算出され、充電計画部 303 により当該電力消費量に応じた充電計画が作成された後に実行されるとする。また、図 8 に例示する流れは、充電管理部 304 が充電計画を送受信部 306 により表示端末 2 へ送信した後に実行されるとする。

【 0059 】

また、充電管理部 304 は、図 8 に例示する流れにおいて、移動体 6 から受信した充電の実績値を送受信部 306 により表示端末 2 へ送信し続けているとする。なお、実績値は、予め設定された一定の周期で送信されてもよいし、電力量の変化が所定の閾値を超えたとき又は前回の送信から所定の時間が経過したときに送信されてもよい。

40

【 0060 】

充電管理部 304 は、目標の時刻 T_f と実績の時刻 T_x との差、すなわち充電残時間 t を計算する (S101)。充電管理部 304 は、時刻差を示す充電残時間 t から、目標値、すなわち充電残時間 t での最大の電力量 p' を演算する (S102)。

【 0061 】

充電管理部 304 は、計画値、すなわち目標の電力量 P_f と、実績値、すなわち実際の

50

電力量 P_x との差が目標値以上か否かを判定する (S 1 0 3)。換言すれば、充電管理部 3 0 4 は、実際の電力量 P_x が基準電池電力量未満であるか否かを判定する。

【 0 0 6 2 】

計画値と実績値との差が目標値未満であるとき (S 1 0 3 : N o)、図 8 の流れは、S 1 0 7 の処理へ進む。計画値と実績値との差が目標値未満であるときは、実際の電力量 P_x が基準電池電力量以上である場合を含む。

【 0 0 6 3 】

一方で、計画値と実績値との差が目標値以上であるとき (S 1 0 3 : Y e s)、図 8 の流れは、S 1 0 4 の処理へ進む。計画値と実績値との差が目標値以上であるときは、実際の電力量 P_x が基準電池電力量未満であるときを含む。上述したように、実際の電力量 P_x が基準電池電力量未満であるときとは、目標の電力量 P_f を達成するために充電計画の再計画が必要であるときである。充電管理部 3 0 4 は、実績時刻、すなわち現在の時刻 T_x と、終了時刻との差が所定の第 2 の時間以上か否かを判定する (S 1 0 4)。換言すれば、充電管理部 3 0 4 は、再計画、すなわち終了時刻までに目標の電力量 P_f を達成する充電計画の作成が可能であるか否かを判定する。

10

【 0 0 6 4 】

実績時刻と終了時刻との差が所定の第 2 の時間以上であるとき (S 1 0 4 : Y e s)、図 8 の流れは、S 1 0 5 の処理へ進む。充電管理部 3 0 4 は、再計画の通知を表示端末 2 へ送信し、表示端末 2 に再計画の通知を含む表示画面の表示を指示する。また、充電管理部 3 0 4 は、充電計画部 3 0 3 に充電計画の再計画を指示する (S 1 0 5)。その後、図 8 の流れは、S 1 0 7 の処理へ進む。

20

【 0 0 6 5 】

なお、充電管理部 3 0 4 は、S 1 0 5 の処理において、表示端末 2 へのユーザの入力結果に応じて充電計画部 3 0 3 に充電計画の再計画を指示するか否かを判断するように構成されていてもよい。

【 0 0 6 6 】

一方で、実績時刻と終了時刻との差が所定の第 2 の時間より短いとき (S 1 0 4 : N o)、図 8 の流れは、S 1 0 6 の処理へ進む。充電管理部 3 0 4 は、目標未達エラーの通知を表示端末 2 へ送信し、表示端末 2 に目標未達エラーの通知を含む表示画面の表示を指示する (S 1 0 6)。なお、実績時刻と終了時刻との差が所定値に等しい場合に目標未達エラーの通知が表示されても構わない。その後、図 8 の流れは、終了する。

30

【 0 0 6 7 】

なお、充電管理部 3 0 4 は、S 1 0 6 の処理の後、終了時刻まで充電を継続してもよい。

【 0 0 6 8 】

充電管理部 3 0 4 は、充電終了か否かを判定する (S 1 0 7)。本判定において、充電管理部 3 0 4 は、例えば、実際の電力量 P_x が目標の電力量 P_f に達したとき、現在の時刻 T_x が目標の時刻 T_f 又は終了時刻に達したとき、充電終了であると判定する。充電終了ではないとき (S 1 0 7 : N o)、図 8 の流れは、S 1 0 1 の処理に戻る。一方で、充電終了であるとき (S 1 0 7 : Y e s)、充電管理部 3 0 4 は、充電終了の通知を表示端末 2 へ送信する。その後、図 8 の流れは、終了する。

40

【 0 0 6 9 】

なお、図 8 の流れは、図 7 を参照して説明した基準電池電力量が設定される時刻に達したことを契機として開始されてもよい。具体的には、充電管理部 3 0 4 は、充電が開始されてから目標の電力量 P_f を充電器の充電電力 C_w で除した時間が経過するまで待機した後、S 1 0 1 の処理を開始する。これは、充電が開始されてから目標の電力量 P_f を充電器の充電電力 C_w で除した時間が経過するまでの間は、実際の電力量 P_x によらず、目標の時刻 T_f に目標の電力量 P_f まで充電することができることに基づく。この場合、管理装置 3 における処理量を低減することができる。

【 0 0 7 0 】

図 9 は、実施形態に係る表示端末 2 で実行されるクライアント側の充電管理処理の一例

50

を示すフローチャートである。

【0071】

表示部202は、送受信部201により管理装置3からの充電計画を受信したか否かを判定する(S201)。ここで、管理装置3からの充電計画は、図9の流れが開始される前に作成された充電計画又は図8のS105において再計画された充電計画である。

【0072】

管理装置3からの充電計画を受信したとき(S201:Yes)、表示部202は、受信した充電計画を含む表示画面をディスプレイ24に表示する(S202)。その後、図9の流れは、S203の処理へ進む。また、管理装置3からの充電計画を受信しなかったとき(S201:No)、図9の流れは、S203の処理へ進む。

10

【0073】

表示部202は、送受信部201により管理装置3からの充電実績を受信したか否かを判定する(S203)。管理装置3からの充電実績を受信したとき(S203:Yes)、表示部202は、受信した充電実績をさらに含む表示画面810をディスプレイ24に表示する(S204)。その後、図9の流れは、S205の処理へ進む。また、管理装置3からの充電実績を受信しなかったとき(S203:No)、図9の流れは、S205の処理へ進む。

【0074】

図10は、実施形態に係る表示端末2の表示画面810の一例を示す図である。図10に示すように、表示画面810は、充電計画PP及び充電実績PAを含む。表示画面810において、充電計画PP及び充電実績PAは、例えば電池電力量の時間変化を示すグラフにより比較可能に表示される。また、表示画面810は、充電を開始した時刻Ts、時刻Tsにおける電池電力量Ps、現在の時刻Tx、時刻Txにおける電池電力量Px、目標の時刻Tf及び時刻Tfにおける電池電力量Pfを含む。

20

【0075】

表示部202は、送受信部201により管理装置3からの通知を受信したか否かを判定する(S205)。管理装置3からの通知を受信したとき(S205:Yes)、表示部202は、受信した通知をさらに含む表示画面820、830をディスプレイ24に表示する(S206)。その後、図9の流れは、S207の処理へ進む。また、管理装置3からの通知を受信しなかったとき(S205:No)、図9の流れは、S207の処理へ進む。

30

【0076】

図11は、実施形態に係る表示端末2の表示画面820の一例を示す図である。図11に示すように、表示画面820は、再計画を実施する旨の通知821をさらに含む。図11は、「再計画を実施します」という再計画の通知821を例示する。

【0077】

なお、表示部202は、再計画を実施する旨の通知821に限らず、再計画を実施するか否かをユーザに確認するための通知を表示してもよい。一例として、表示部202は、再計画の実施を承認する操作ボタンと、再計画の実施を否認する操作ボタンとを表示しても構わない。この場合、送受信部201は、入力部203により受け付けられたユーザの入力結果又は選択結果を管理装置3へ送信するように構成されていてもよい。

40

【0078】

図12は、実施形態に係る表示端末2の表示画面830の一例を示す図である。図12に示すように、表示画面830は、目標未達エラーの通知831をさらに含む。図12は、「目標の電力量の充電ができません」という目標未達エラーの通知831を例示する。

【0079】

表示部202は、充電終了か否かを判定する(S207)。本判定において、表示部202は、例えば送受信部201により管理装置3からの充電終了の通知を受信したとき、充電終了であると判定する。充電終了ではないとき(S207:No)、図9の流れはS201の処理に戻る。一方で、充電終了であるとき(S207:Yes)、図9の流れは

50

、終了する。

【 0 0 8 0 】

なお、表示画面 8 1 0 , 8 2 0 , 8 3 0 において、基準電池電力量の時間変化が表示されていてもよい。より具体的には、表示画面 8 1 0 , 8 2 0 , 8 3 0 において、図 6 に例示する直線 L 4 が表示されてもよい。この場合、ユーザは、随時、充電実績が十分な値であるか否かを、視覚的に容易に把握できる。

【 0 0 8 1 】

なお、表示画面 8 1 0 , 8 2 0 , 8 3 0 において、表示されている充電計画が充電開始前に作成された計画であるか、充電実績に応じて再計画された計画であることを示す情報がさらに表示されてもよい。また、表示画面 8 1 0 , 8 2 0 , 8 3 0 において、終了時刻がさらに表示されてもよい。また、表示画面 8 2 0 , 8 3 0 において、充電計画及び充電実績が表示されなくてもよい。また、表示画面 8 3 0 において、再計画なしに終了時刻まで充電を継続した場合の見込の電力量がさらに表示されてもよい。

10

【 0 0 8 2 】

なお、表示画面 8 1 0 , 8 2 0 , 8 3 0 のための画像データは、表示部 2 0 2 により生成されてもよいし、管理装置 3 において生成されてもよい。

【 0 0 8 3 】

このように、実施形態の管理装置 3 において、充電計画部 3 0 3 は、配送計画から予測される移動体 6 の消費電力と、移動体 6 に搭載された電池の特性とに基づいて、電池の劣化を抑制する充電計画を作成する。また、充電管理部 3 0 4 は、充電計画に従い実施される移動体 6 の電池への充電において、充電残時間 t が所定の第 1 の時間より短いとき、充電残時間 t に応じて算出される基準電池電力量に基づいて、充電計画の再計画の要否を判定する。充電残時間 t は、充電計画が示す目標の電力量 P_f を達成する目標の時刻 T_f までの残り時間である。

20

【 0 0 8 4 】

この構成によれば、任意の時刻 T_x での電力量 P_x における再計画の要否の判断基準を充電残時間 t に応じた設定とすることができる。したがって、実施形態に係る技術によれば、実際の電力量 P_x が目標の電力量 P_f に到達できない状況になる前に、充電計画の再計画を実施できる。このため、実施形態に係る技術によれば、充電計画に対して充電実績が不十分な場合であっても、充電計画の再計画により、不足している電力量を適切に補うことができる。換言すれば、実施形態に係る管理装置 3 は、充電残時間 t に応じて設定される基準電池電力量に基づいて充電計画の再計画の要否を判定することにより、電池の劣化抑制を考慮した充電において、電池の実際の電力量を適切に管理することができる。

30

【 0 0 8 5 】

なお、本開示に係る技術は、以下の構成とすることもできる。

(1)

配送計画から予測される移動体 6 の消費電力と、移動体 6 に搭載された電池の特性とに基づいて作成された電池の劣化を抑制する充電計画が示す計画の電力量の時間変化と、充電計画に従い実施される電池への充電における実際の電力量 P_x の時間変化とを表示する表示端末。

40

(2)

充電計画に従い実施される電池への充電において、充電残時間 t が所定の第 1 の時間より短いとき、かつ、時点での電池の電力量が充電残時間 t に応じて算出される基準電池電力量より小さいとき、再計画の実施を示す再計画の通知 8 2 1 を表示する、(1) に記載の表示端末。

(3)

配送計画により規定される電池への充電の終了時刻までの残り時間が所定の第 2 の時間より短いとき、実際の電力量 P_x が目標の時刻 T_f までに目標の電力量 P_f に到達しないことを示す目標未達エラーの通知 8 3 1 を表示する、(1) 又は (2) に記載の表示端末。

【 0 0 8 6 】

50

本実施形態の表示端末 2、管理装置 3 及び移動体 6 の各々で実行されるプログラムは、インストール可能な形式又は実行可能な形式のファイルで CD-ROM、FD、CD-R、DVD 等のコンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録されて提供される。

【0087】

また、本実施形態の表示端末 2、管理装置 3 及び移動体 6 の各々で実行されるプログラムを、インターネット等のネットワークに接続されたコンピュータ上に格納し、ネットワーク経由でダウンロードさせることにより提供するように構成してもよい。また、本実施形態の表示端末 2、管理装置 3 及び移動体 6 の各々で実行されるプログラムをインターネット等のネットワーク経由で提供または配布するように構成しても良い。

【0088】

また、本実施形態の表示端末 2、管理装置 3 及び移動体 6 の各々で実行されるプログラムを、ROM 等に予め組み込んで提供するように構成してもよい。

【0089】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これらの実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これらの実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

【符号の説明】

【0090】

1 管理システム（充電管理システム）

2 表示端末

201 送受信部

202 表示部

203 入力部

21 プロセッサ

22 メモリ

23 通信回路

24 ディスプレイ

25 タッチパネル

3 管理装置（充電管理装置）

301 配送計画部

302 電力消費予測部

303 充電計画部

304 充電管理部

305 データ蓄積部

306 送受信部

31 プロセッサ

32 メモリ

33 通信回路

4 配送情報

5 データベース

51 配送結果データ

52 電池データ

6 移動体

61 電池データ

810, 820, 830 表示画面

821, 831 通知

9 ネットワーク

10

20

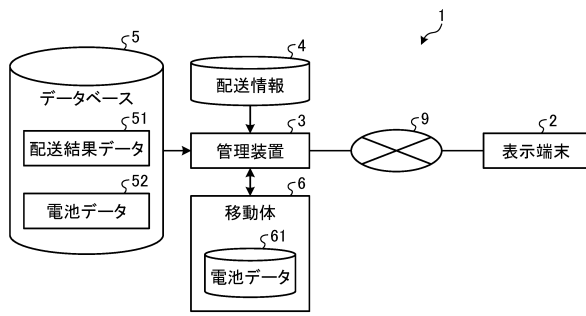
30

40

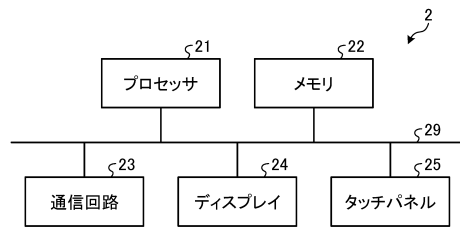
50

【図面】

【図 1】

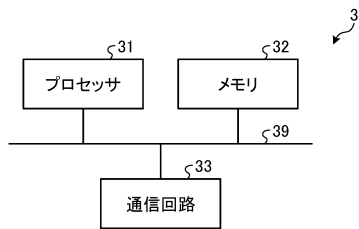


【図 2】



10

【図 3】



【図 4】



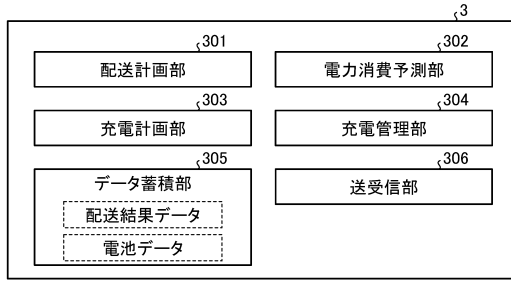
20

30

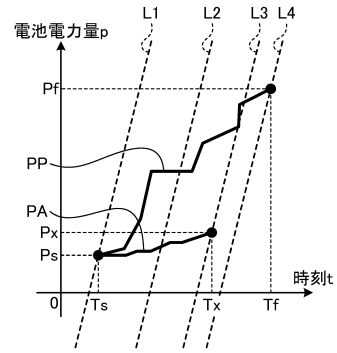
40

50

【 図 5 】



【 図 6 】

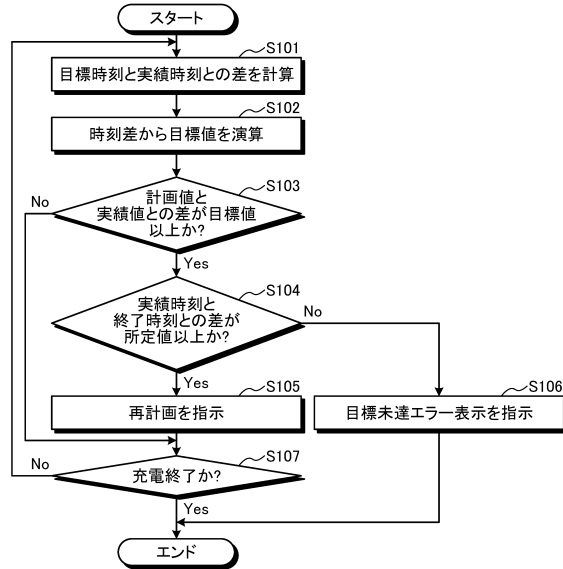


10

【 図 7 】

充電残時間	基準電池電力量	備考
3.0 [hour]	-	2時間で40[kWh]可能、設定なし
2.5 [hour]	-	2時間で40[kWh]可能、設定なし
2.0 [hour]	-	2時間で40[kWh]可能、設定なし
1.5 [hour]	≥10[kWh]	1.5時間で30[kWh]がMax
1.0 [hour]	≥20[kWh]	1時間で20[kWh]がMax
0.5 [hour]	≥30[kWh]	0.5時間で10[kWh]がMax

【 図 8 】



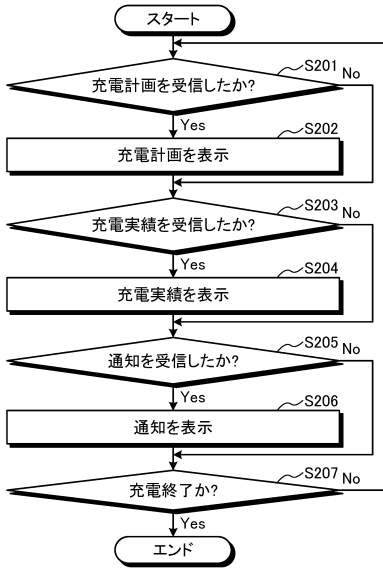
20

30

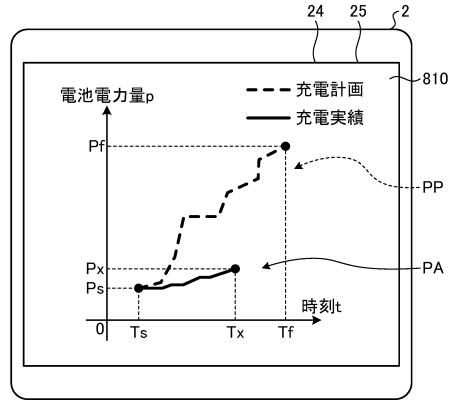
40

50

【図 9】



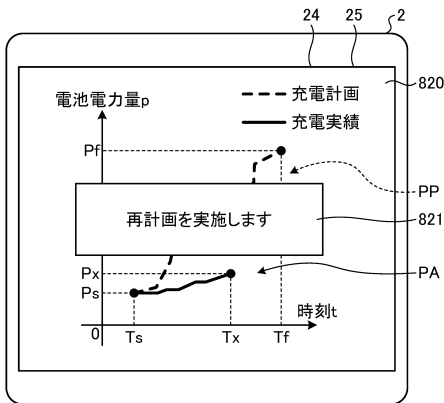
【図 10】



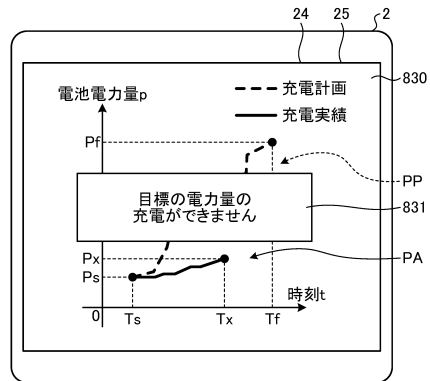
10

20

【図 11】



【図 12】



30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

	F I		
<i>B 6 0 L 53/66 (2019.01)</i>	B 6 0 L	53/66	
<i>B 6 0 L 58/12 (2019.01)</i>	B 6 0 L	58/12	
<i>H 0 2 J 7/10 (2006.01)</i>	H 0 2 J	7/10	J

(56)参考文献

特開 2 0 1 1 - 1 2 0 3 2 7 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 2 3 1 2 5 8 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 0 0 4 6 2 0 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 2 / 0 9 3 6 3 8 (W O , A 1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

B 6 0 L 1 / 0 0 - 3 / 1 2
B 6 0 L 7 / 0 0 - 1 3 / 0 0
B 6 0 L 1 5 / 0 0 - 5 8 / 4 0
H 0 2 J 7 / 0 0 - 7 / 1 2
H 0 2 J 7 / 3 4 - 7 / 3 6
H 0 1 M 1 0 / 4 2 - 1 0 / 4 8