(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)公開番号
特開2022-16515
(P2022-16515A)
(43)公開日　令和4年1月21日(2022.1.21)

(51)国際特許分類			FI		
H02J	*7/00*	*(2006.01)*	H02J	7/00	301A
H02J	*13/00*	*(2006.01)*	H02J	13/00	301A
G06Q	*10/00*	*(2012.01)*	G06Q	10/00	300

審査請求　未請求　請求項の数　22　ＯＬ　（全38頁）

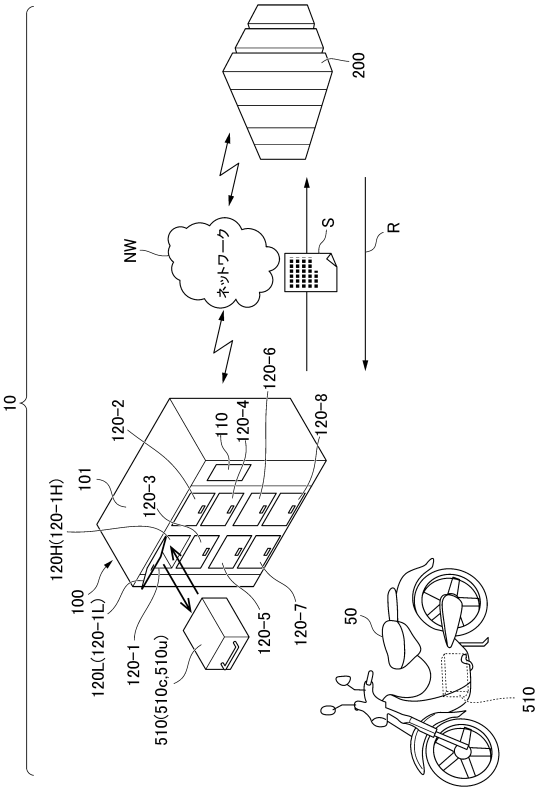
(21)出願番号　特願2021-184276(P2021-184276)
(22)出願日　令和3年11月11日(2021.11.11)
(62)分割の表示　特願2020-557858(P2020-557858)の分割
原出願日　令和1年11月29日(2019.11.29)
(31)優先権主張番号　特願2018-223833(P2018-223833)
(32)優先日　平成30年11月29日(2018.11.29)
(33)優先権主張国・地域又は機関　日本国(JP)
(31)優先権主張番号　特願2018-223834(P2018-223834)
(32)優先日　平成30年11月29日(2018.11.29)
(33)優先権主張国・地域又は機関　日本国(JP)

(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　生井　邦明
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
(72)発明者　林　達生

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　バッテリ利用システム、充電装置、情報処理装置、バッテリ利用方法、プログラム、及び記憶媒体

(57)【要約】
【課題】種々の状況に合わせて適切にバッテリを充電することができるバッテリ利用システム、充電装置、情報処理装置、バッテリ利用方法、プログラム、及び記憶媒体を提供することを目的の一つとする。
【解決手段】バッテリ利用システムは、バッテリと、前記バッテリを充電する充電装置と、前記充電装置と通信するサーバーとを備える。前記充電装置は、収容部に収容された前記バッテリの識別情報を前記サーバーに送信し、前記サーバーから受信した受信情報に基づいて、前記バッテリの充電及び／又は前記バッテリの取り外しを制御する。前記サーバーは、前記充電装置から受信した前記識別情報と、情報提供者から提供された提供情報とに基づいて、前記バッテリの充電及び／又は前記バッテリの取り外しの可否を判定し、前記可否の判定結果に基づく送信情報を、前記充電装置に送信する。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
電力を利用する電力装置に着脱可能に装着されるバッテリと、
前記バッテリを充電する充電装置と、
前記充電装置と通信するサーバーと、を備え、
前記充電装置は、
前記サーバーと通信する第１通信部と、
前記バッテリが収容される複数の収容部と、
前記収容部に収容された前記バッテリの識別情報を取得する取得部と、
前記取得部によって取得された前記識別情報を、前記第１通信部を介して前記サーバーに送信し、前記第１通信部が前記サーバーから受信した受信情報に基づいて、前記収容部ごとに、前記バッテリの充電及び／又は前記バッテリの取り外しを制御する第１制御部と、を有し、
前記サーバーは、
前記充電装置と通信する第２通信部と、
前記第２通信部によって受信された前記識別情報と、情報提供者から提供された提供情報とに基づいて、複数の前記収容部の其々に収容された前記バッテリの充電及び／又は前記バッテリの取り外しの可否を判定し、前記可否の判定結果に基づく送信情報を、前記第２通信部を介して前記充電装置に送信する第２制御部と、を有する、
バッテリ利用システム。
【請求項２】
前記提供情報には、充電及び／又は取り外しを禁止すべき前記バッテリの前記識別情報である第１識別情報が含まれ、
前記第２制御部は、前記第２通信部によって受信された前記識別情報である第２識別情報が前記第１識別情報と一致する場合、前記第１識別情報と一致した前記第２識別情報に対応する前記バッテリの充電及び／又は前記バッテリの取り外しを否と判定し、前記バッテリの充電及び／又は前記バッテリの取り外しを否と判定した判定結果に基づく前記送信情報を、前記第２通信部を介して前記充電装置に送信する、
請求項１に記載のバッテリ利用システム。
【請求項３】
前記第１制御部は、前記第１通信部が前記サーバーから受信した前記受信情報に基づいて、前記第１識別情報と一致した前記第２識別情報に対応する前記バッテリの充電及び／又は前記バッテリの取り外しを禁止する、
請求項２に記載のバッテリ利用システム。
【請求項４】
前記第２制御部は、前記識別情報と前記提供情報とに基づいて、複数の前記収容部の其々に収容された前記バッテリの取り外しの可否を判定し、前記可否の判定結果に基づく前記送信情報を、前記第２通信部を介して前記充電装置に送信し、
前記第１制御部は、前記第１通信部が前記サーバーから受信した前記受信情報に基づいて、前記収容部ごとに前記バッテリの取り外しを禁止する、
請求項１から３のうちいずれか一項に記載のバッテリ利用システム。
【請求項５】
前記充電装置は、更に、情報を記憶する記憶部を有し、
前記第２制御部は、
前記第２通信部によって受信された前記識別情報に基づいて、前記収容部から取り外し可能な複数の前記バッテリの其々の前記識別情報に対して、前記収容部から優先的に取り外すべき前記バッテリの順番を対応付けた対応情報を生成し、
生成した前記対応情報を、前記第２通信部を介して前記充電装置に送信し、
前記第１制御部は、
前記第１通信部が受信した前記対応情報を前記記憶部に記憶させ、

前記記憶部に記憶させた前記対応情報に基づいて、前記収容部ごとに前記バッテリの取り外しを制御する、
請求項１から４のいずれか一項に記載のバッテリ利用システム。
【請求項６】
前記取得部は、前記バッテリが収容されていない前記収容部に新たに前記バッテリが収容された場合、前記収容部に新たに収容された前記バッテリから、前記識別情報を取得し、
前記第１制御部は、前記取得部によって新たに前記識別情報が取得された場合、前記取得部によって新たに取得された前記識別情報を、前記第１通信部を介して前記サーバーに送信する、
請求項１から５のいずれか一項に記載のバッテリ利用システム。
【請求項７】
前記取得部は、更に、前記バッテリの充電回数、前記バッテリの劣化状態、及び前記バッテリの充電率のうち少なくとも１つが含まれる付随情報を取得し、
前記第１制御部は、前記取得部によって取得された前記付随情報を、前記第１通信部を介して前記サーバーに送信する、
請求項１から６のいずれか一項に記載のバッテリ利用システム。
【請求項８】
前記充電装置は、前記収容部に前記バッテリが収容されていないこと、前記収容部が故障していること、及び前記充電装置が故障していること、のうち少なくとも１つが含まれる充電装置情報を取得する他の取得部をさらに有し、
前記第１制御部は、前記他の取得部によって取得された前記充電装置情報を、前記第１通信部を介して前記サーバーに送信する、
請求項１から７のいずれか一項に記載のバッテリ利用システム。
【請求項９】
電力を利用する電力装置に着脱可能に装着されるバッテリを収容する複数の収容部を有し、前記収容部に収容された前記バッテリを充電する充電装置から、前記収容部に収容された前記バッテリの識別情報を受信する通信部と、
前記通信部によって受信された前記識別情報と、情報提供者から提供された提供情報とに基づいて、複数の前記収容部の其々に収容された前記バッテリの充電及び／又は前記バッテリの取り外しの可否を判定し、前記可否の判定結果に基づいて、前記充電装置に、前記収容部ごとに前記バッテリの充電及び／又は前記バッテリの取り外しを制御させるための送信情報を、前記通信部を介して前記充電装置に送信する制御部と、
を備える情報処理装置。
【請求項１０】
電力を利用する電力装置に着脱可能に装着されるバッテリを収容する複数の収容部を有する充電装置であって、前記収容部に収容された前記バッテリを充電する充電装置から、前記収容部に収容された前記バッテリの識別情報を受信する通信部を備えるコンピュータが、
前記通信部によって受信された前記識別情報と、情報提供者から提供された提供情報とに基づいて、複数の前記収容部の其々に収容された前記バッテリの充電及び／又は前記バッテリの取り外しの可否を判定する工程と、
前記可否の判定結果に基づいて、前記充電装置に、前記収容部ごとに前記バッテリの充電及び／又は前記バッテリの取り外しを制御させるための送信情報を、前記通信部を介して前記充電装置に送信する工程と、
を含むバッテリ利用方法。
【請求項１１】
電力を利用する電力装置に着脱可能に装着されるバッテリを収容する複数の収容部を有する充電装置であって、前記収容部に収容された前記バッテリを充電する充電装置から、前記収容部に収容された前記バッテリの識別情報を受信する通信部を備えるコンピュータに、

前記通信部によって受信された前記識別情報と、情報提供者から提供された提供情報とに基づいて、複数の前記収容部の其々に収容された前記バッテリの充電及び／又は前記バッテリの取り外しの可否を判定する工程と、
前記可否の判定結果に基づいて、前記充電装置に、前記収容部ごとに前記バッテリの充電及び／又は前記バッテリの取り外しを制御させるための送信情報を、前記通信部を介して前記充電装置に送信する工程と、
を実行させるためのプログラム。
【請求項１２】
電力を利用する電力装置に着脱可能に装着されるバッテリと、
前記バッテリを充電する充電装置と、
前記充電装置と通信するサーバーと、を備え、
前記充電装置は、
前記サーバーと通信する第１通信部と、
前記バッテリが収容される複数の収容部と、
複数の前記収容部のうち、前記バッテリが収容された前記収容部の識別情報を取得する取得部と、
前記取得部によって取得された前記識別情報を、前記第１通信部を介して前記サーバーに送信し、前記第１通信部が前記サーバーから受信した受信情報に基づいて、前記収容部ごとに前記バッテリの充電を制御する第１制御部と、を有し、
前記サーバーは、
前記充電装置と通信する第２通信部と、
前記第２通信部によって受信された前記識別情報と、前記充電装置が外部から受電可能な電力である受電可能電力とに基づいて、複数の前記収容部の其々に収容された前記バッテリの充電の可否を判定し、前記可否の判定結果に基づく送信情報を、前記第２通信部を介して前記充電装置に送信する第２制御部と、を有する、
バッテリ利用システム。
【請求項１３】
前記第２制御部は、
前記第２通信部によって受信された前記識別情報に対応した前記収容部の数である収容数と、前記受電可能電力に基づいて求めた前記バッテリに対して同時に充電可能な前記収容部の数である上限数とを比較し、
前記収容数が前記上限数よりも多い場合、前記上限数を超える分の前記収容部に収容された前記バッテリの充電を否と判定し、前記バッテリの充電を否と判定した判定結果に基づく前記送信情報を、前記第２通信部を介して前記充電装置に送信する、
請求項１２に記載のバッテリ利用システム。
【請求項１４】
前記第１制御部は、前記第１通信部によって受信された前記受信情報に基づいて、前記収容部に収容された複数の前記バッテリのうち、前記上限数を超える分の前記収容部に収容された前記バッテリの充電を禁止する、
請求項１３に記載のバッテリ利用システム。
【請求項１５】
前記第２制御部は、
前記第２通信部によって受信された前記識別情報に対応する前記収容部に収容された前記バッテリを充電する際の総消費電流値と、前記受電可能電力に基づいて求めた前記充電装置の受領可能な電流の上限値とを比較し、
前記総消費電流値が前記上限値よりも大きい場合、前記総消費電流値が前記上限値を超える分の前記バッテリの充電を否と判定し、前記バッテリの充電を否と判定した判定結果に基づく前記送信情報を、前記第２通信部を介して前記充電装置に送信し、
前記第１制御部は、
前記第１通信部によって受信された前記受信情報に基づいて、前記収容部に収容された複

数の前記バッテリのうち、前記総消費電流値が前記上限値を超える分の前記バッテリの充電を禁止する、
請求項１２から１４のいずれか一項に記載のバッテリ利用システム。
【請求項１６】
前記第２制御部は、
前記第２通信部によって受信された前記識別情報に対応する前記収容部に収容された前記バッテリを充電する際の総消費電力値、及び前記充電装置の稼働に必要な電力値の合計と、前記受電可能電力に基づいて求めた前記充電装置の受領可能な電流の上限値とを比較し、
前記合計が前記上限値よりも大きい場合、前記合計が前記上限値を超える分の前記バッテリの充電を否と判定し、前記バッテリの充電を否と判定した判定結果に基づく前記送信情報を、前記第２通信部を介して前記充電装置に送信し、
前記第１制御部は、
前記第１通信部によって受信された前記受信情報に基づいて、前記収容部に収容された複数の前記バッテリのうち、前記合計が前記上限値を超える分の前記バッテリの充電を禁止する、
請求項１２から１５のうちいずれか一項に記載のバッテリ利用システム。
【請求項１７】
前記充電装置は、更に、情報を記憶する記憶部を有し、
前記取得部は、更に、前記収容部に収容された前記バッテリの識別情報であるバッテリ識別情報を取得し、
前記第１制御部は、更に、前記取得部によって取得された前記バッテリ識別情報を、前記第１通信部を介して前記サーバーに送信し、
前記第２制御部は、
前記第２通信部によって受信された前記バッテリ識別情報に基づいて、前記収容部から取り外し可能な複数の前記バッテリの其々の前記バッテリ識別情報に対して、前記収容部から優先的に取り外すべき前記バッテリの順番を対応付けた対応情報を生成し、
生成した前記対応情報を、前記第２通信部を介して前記充電装置に送信し、
前記第１制御部は、
前記第１通信部が受信した前記対応情報を前記記憶部に記憶させ、
前記記憶部に記憶させた前記対応情報に基づいて、前記収容部ごとに前記バッテリの取り外しを制御する、
請求項１２から１６のいずれか一項に記載のバッテリ利用システム。
【請求項１８】
電力を利用する電力装置に着脱可能に装着されるバッテリを充電する充電装置であって、
前記バッテリが収容される複数の収容部と、
前記充電装置が外部から受電可能な電力である受電可能電力に基づいて、複数の前記収容部の其々に収容された前記バッテリの充電の可否を判定し、前記可否の判定結果に基づいて、前記収容部ごとに前記バッテリの充電を制御する制御部と、
を備える充電装置。
【請求項１９】
電力を利用する電力装置に着脱可能に装着されるバッテリが収容される複数の収容部を有し、前記収容部に収容された前記バッテリを充電する充電装置から、前記バッテリが収容された前記収容部の識別情報を受信する通信部と、
前記通信部によって受信された前記識別情報と、前記充電装置が外部から受電可能な電力である受電可能電力とに基づいて、複数の前記収容部の其々に収容された前記バッテリの充電の可否を判定し、前記可否の判定結果に基づいて、前記充電装置に、前記収容部ごとに前記バッテリの充電を制御させるための送信情報を、前記通信部を介して前記充電装置に送信する制御部と、
を備える情報処理装置。

【請求項２０】
電力を利用する電力装置に着脱可能に装着されるバッテリが収容される複数の収容部を有し、前記収容部に収容された前記バッテリを充電する充電装置から、前記バッテリが収容された前記収容部の識別情報を受信する通信部を備えるコンピュータが、
前記通信部によって受信された前記識別情報と、前記充電装置が外部から受電可能な電力である受電可能電力とに基づいて、複数の前記収容部の其々に収容された前記バッテリの充電の可否を判定する工程と、
前記可否の判定結果に基づいて、前記充電装置に、前記収容部ごとに前記バッテリの充電を制御させるための送信情報を、前記通信部を介して前記充電装置に送信する工程と、
を含むバッテリ利用方法。
【請求項２１】
電力を利用する電力装置に着脱可能に装着されるバッテリが収容される複数の収容部を有し、前記収容部に収容された前記バッテリを充電する充電装置から、前記バッテリが収容された前記収容部の識別情報を受信する通信部を備えるコンピュータに、
前記通信部によって受信された前記識別情報と、前記充電装置が外部から受電可能な電力である受電可能電力とに基づいて、複数の前記収容部の其々に収容された前記バッテリの充電の可否を判定する工程と、
前記可否の判定結果に基づいて、前記充電装置に、前記収容部ごとに前記バッテリの充電を制御させるための送信情報を、前記通信部を介して前記充電装置に送信する工程と、
を実行させるためのプログラム。
【請求項２２】
請求項１１又は２１に記載のプログラムを格納したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、バッテリ利用システム、充電装置、情報処理装置、バッテリ利用方法、プログラム、及び記憶媒体に関する。
本願は、２０１８年１１月２９日に、日本に出願された日本国特願２０１８－２２３８３３及び日本国特願２０１８－２２３８３４に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。
【背景技術】
【０００２】
近年、ＥＶ（Ｅｌｅｃｔｒｉｃ　Ｖｅｈｉｃｌｅ：電気自動車）やＨＥＶ（Ｈｙｂｒｉｄ　Ｅｌｅｃｔｒｉｃ　Ｖｅｈｉｃｌｅ：ハイブリッド電気自動車）など、バッテリ（電池）から供給される電力によって駆動される電動モータによって走行する電動車両の開発が進んでいる。電動車両では、駆動源であるバッテリの電力が消耗してきた場合、その後の走行を継続するためにバッテリの充電をする必要がある。
【０００３】
ところで、近年の電動車両の中には、着脱することができる構成にしたバッテリ（以下、「着脱式バッテリ」という）を採用しているものも存在している。着脱式バッテリを採用した電動車両では、現在装着している着脱式バッテリの電力が消耗してきた場合に、充電が完了している予備の着脱式バッテリなど、十分な電力を蓄電している他の着脱式バッテリに交換することによって、走行を継続することができる。そして、電動車両を使用する複数の使用者（ユーザー）同士で着脱式バッテリを共同で利用するバッテリ共同利用サービス（いわゆる、バッテリシェアサービス）の展開が検討されている。
【０００４】
このようなバッテリシェアサービスでは、複数箇所に設置された充電ステーションでユーザーが着脱式バッテリの交換を行う。充電ステーションでは、返却された着脱式バッテリに対して充電を行って保管し、他のユーザーが着脱式バッテリを交換に来た際に充電済み

の着脱式バッテリを貸し出す（例えば特許文献１参照）。
【０００５】
バッテリを着脱可能な移動体の他の例として、バッテリと、バッテリを収容可能な収容室が形成された充電給電ユニットとを有する可搬型の充電給電装置が知られている（例えば、特許文献２参照）。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００６】
【特許文献１】特開２００１－５７７１１号公報
【特許文献２】特開２０１９－０６８５５２号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００７】
ここで、システム運用後に、バッテリに対して不具合があるロットであることが、バッテリの製造メーカから連絡される場合がある。しかしながら、従来の技術では、返却されたバッテリを充電し、更にそのバッテリを他のユーザーへ貸し出すため、不具合があるロットのバッテリであっても充電を控えることができない場合があった。
【０００８】
また、従来の技術では、充電ステーションが設置される環境によって、着脱式バッテリを充電するバッテリ交換装置に供給可能な電力が異なる場合がある。例えば、充電ステーションを期間限定で営業する場合は、電気設備の工事を行わず既存の電気設備を流用する場合もある。例えば、バッテリ交換装置は、着脱式バッテリを収容するスロットを複数有している。このような場合は、そのスロットそれぞれに収容されている全ての着脱式バッテリに対して充電を行うための電力が不足する場合があり得る。
【０００９】
このように、従来の技術では、種々の状況に合わせて適切にバッテリを充電することができていなかった。
【００１０】
本発明の態様は、上記の問題点に鑑みてなされたものであって、種々の状況に合わせて適切にバッテリを充電することができるバッテリ利用システム、充電装置、情報処理装置、バッテリ利用方法、プログラム、及び記憶媒体を提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【００１１】
本発明に係るバッテリ利用システム、充電装置、情報処理装置、バッテリ利用方法、プログラム、及び記憶媒体は、以下の構成を採用した。
（１）本発明の一つの態様は、電力を利用する電力装置に着脱可能に装着されるバッテリと、前記バッテリを充電する充電装置と、前記充電装置と通信するサーバーと、を備え、前記充電装置は、前記サーバーと通信する第１通信部と、前記バッテリが収容される複数の収容部と、前記収容部に収容された前記バッテリの識別情報を取得する取得部と、前記取得部によって取得された前記識別情報を、前記第１通信部を介して前記サーバーに送信し、前記第１通信部が前記サーバーから受信した受信情報に基づいて、前記収容部ごとに、前記バッテリの充電及び／又は前記バッテリの取り外しを制御する第１制御部と、を有し、前記サーバーは、前記充電装置と通信する第２通信部と、前記第２通信部によって受信された前記識別情報と、情報提供者から提供された提供情報とに基づいて、複数の前記収容部の其々に収容された前記バッテリの充電及び／又は前記バッテリの取り外しの可否を判定し、前記可否の判定結果に基づく送信情報を、前記第２通信部を介して前記充電装置に送信する第２制御部と、を有するバッテリ利用システムである。
【００１２】
（２）の態様は、（１）の態様において、前記提供情報には、充電及び／又は取り外しを禁止すべき前記バッテリの前記識別情報である第１識別情報が含まれ、前記第２制御部は

、前記第２通信部によって受信された前記識別情報である第２識別情報が前記第１識別情報と一致する場合、前記第１識別情報と一致した前記第２識別情報に対応する前記バッテリの充電及び／又は前記バッテリの取り外しを否と判定し、前記バッテリの充電及び／又は前記バッテリの取り外しを否と判定した判定結果に基づく前記送信情報を、前記第２通信部を介して前記充電装置に送信するものである。

【００１３】

（３）の態様は、（２）の態様において、前記第１制御部は、前記第１通信部が前記サーバーから受信した前記受信情報に基づいて、前記第１識別情報と一致した前記第２識別情報に対応する前記バッテリの充電及び／又は前記バッテリの取り外しを禁止するものである。

【００１４】

（４）の態様は、（１）から（３）のうちいずれか一つの態様において、前記第２制御部は、前記識別情報と前記提供情報とに基づいて、複数の前記収容部の其々に収容された前記バッテリの取り外しの可否を判定し、前記可否の判定結果に基づく前記送信情報を、前記第２通信部を介して前記充電装置に送信し、前記第１制御部は、前記第１通信部が前記サーバーから受信した前記受信情報に基づいて、前記収容部ごとに前記バッテリの取り外しを禁止するものである。

【００１５】

（５）の態様は、（１）から（４）のうちいずれか一つの態様において、前記充電装置は、更に、情報を記憶する記憶部を有し、前記第２制御部は、前記第２通信部によって受信された前記識別情報に基づいて、前記収容部から取り外し可能な複数の前記バッテリの其々の前記識別情報に対して、前記収容部から優先的に取り外すべき前記バッテリの順番を対応付けた対応情報を生成し、生成した前記対応情報を、前記第２通信部を介して前記充電装置に送信し、前記第１制御部は、前記第１通信部が受信した前記対応情報を前記記憶部に記憶させ、前記記憶部に記憶させた前記対応情報に基づいて、前記収容部ごとに前記バッテリの取り外しを制御するものである。

【００１６】

（６）の態様は、（１）から（５）のうちいずれか一つの態様において、前記取得部は、前記バッテリが収容されていない前記収容部に新たに前記バッテリが収容された場合、前記収容部に新たに収容された前記バッテリから、前記識別情報を取得し、前記第１制御部は、前記取得部によって新たに前記識別情報が取得された場合、前記取得部によって新たに取得された前記識別情報を、前記第１通信部を介して前記サーバーに送信するものである。

【００１７】

（７）の態様は、（１）から（６）のうちいずれか一つの態様において、前記取得部は、更に、前記バッテリの充電回数、前記バッテリの劣化状態、及び前記バッテリの充電率のうち少なくとも１つが含まれる付随情報を取得し、前記第１制御部は、前記取得部によって取得された前記付随情報を、前記第１通信部を介して前記サーバーに送信するものである。

【００１８】

（８）の態様は、（１）から（７）のうちいずれか一つの態様において、前記充電装置は、前記収容部に前記バッテリが収容されていないこと、前記収容部が故障していること、及び前記充電装置が故障していること、のうち少なくとも１つが含まれる充電装置情報を取得する他の取得部をさらに有し、前記第１制御部は、前記他の取得部によって取得された前記充電装置情報を、前記第１通信部を介して前記サーバーに送信するものである。

【００１９】

（９）本発明の他の態様は、電力を利用する電力装置に着脱可能に装着されるバッテリを収容する複数の収容部を有し、前記収容部に収容された前記バッテリを充電する充電装置から、前記収容部に収容された前記バッテリの識別情報を受信する通信部と、前記通信部によって受信された前記識別情報と、情報提供者から提供された提供情報とに基づいて、

複数の前記収容部の其々に収容された前記バッテリの充電及び／又は前記バッテリの取り外しの可否を判定し、前記可否の判定結果に基づいて、前記充電装置に、前記収容部ごとに前記バッテリの充電及び／又は前記バッテリの取り外しを制御させるための送信情報を、前記通信部を介して前記充電装置に送信する制御部と、を備える情報処理装置である。

【００２０】

（１０）本発明の他の態様は、電力を利用する電力装置に着脱可能に装着されるバッテリを収容する複数の収容部を有する充電装置であって、前記収容部に収容された前記バッテリを充電する充電装置から、前記収容部に収容された前記バッテリの識別情報を受信する通信部を備えるコンピュータが、前記通信部によって受信された前記識別情報と、情報提供者から提供された提供情報とに基づいて、複数の前記収容部の其々に収容された前記バッテリの充電及び／又は前記バッテリの取り外しの可否を判定する工程と、前記可否の判定結果に基づいて、前記充電装置に、前記収容部ごとに前記バッテリの充電及び／又は前記バッテリの取り外しを制御させるための送信情報を、前記通信部を介して前記充電装置に送信する工程と、を含むバッテリ利用方法である。

【００２１】

（１１）本発明の他の態様は、電力を利用する電力装置に着脱可能に装着されるバッテリを収容する複数の収容部を有する充電装置であって、前記収容部に収容された前記バッテリを充電する充電装置から、前記収容部に収容された前記バッテリの識別情報を受信する通信部を備えるコンピュータに、前記通信部によって受信された前記識別情報と、情報提供者から提供された提供情報とに基づいて、複数の前記収容部の其々に収容された前記バッテリの充電及び／又は前記バッテリの取り外しの可否を判定する工程と、前記可否の判定結果に基づいて、前記充電装置に、前記収容部ごとに前記バッテリの充電及び／又は前記バッテリの取り外しを制御させるための送信情報を、前記通信部を介して前記充電装置に送信する工程と、を実行させるためのプログラムである。

【００２２】

（１２）本発明の他の態様は、電力を利用する電力装置に着脱可能に装着されるバッテリと、前記バッテリを充電する充電装置と、前記充電装置と通信するサーバーと、を備え、前記充電装置は、前記サーバーと通信する第１通信部と、前記バッテリが収容される複数の収容部と、複数の前記収容部のうち、前記バッテリが収容された前記収容部の識別情報を取得する取得部と、前記取得部によって取得された前記識別情報を、前記第１通信部を介して前記サーバーに送信し、前記第１通信部が前記サーバーから受信した受信情報に基づいて、前記収容部ごとに前記バッテリの充電を制御する第１制御部と、を有し、前記サーバーは、前記充電装置と通信する第２通信部と、前記第２通信部によって受信された前記識別情報と、前記充電装置が外部から受電可能な電力である受電可能電力とに基づいて、複数の前記収容部の其々に収容された前記バッテリの充電の可否を判定し、前記可否の判定結果に基づく送信情報を、前記第２通信部を介して前記充電装置に送信する第２制御部と、を有するバッテリ利用システムである。

【００２３】

（１３）の態様は、（１２）の態様において、前記第２制御部は、前記第２通信部によって受信された前記識別情報に対応した前記収容部の数である収容数と、前記受電可能電力に基づいて求めた前記バッテリに対して同時に充電可能な前記収容部の数である上限数とを比較し、前記収容数が前記上限数よりも多い場合、前記上限数を超える分の前記収容部に収容された前記バッテリの充電を否と判定し、前記バッテリの充電を否と判定した判定結果に基づく前記送信情報を、前記第２通信部を介して前記充電装置に送信するものである。

【００２４】

（１４）の態様は、（１３）の態様において、前記第１制御部は、前記第１通信部によって受信された前記受信情報に基づいて、前記収容部に収容された複数の前記バッテリのうち、前記上限数を超える分の前記収容部に収容された前記バッテリの充電を禁止するものである。

【００２５】
（１５）の態様は、（１２）から（１４）のうちいずれか一つの態様において、前記第２制御部は、前記第２通信部によって受信された前記識別情報に対応する前記収容部に収容された前記バッテリを充電する際の総消費電流値と、前記受電可能電力に基づいて求めた前記充電装置の受領可能な電流の上限値とを比較し、前記総消費電流値が前記上限値よりも大きい場合、前記総消費電流値が前記上限値を超える分の前記バッテリの充電を否と判定し、前記バッテリの充電を否と判定した判定結果に基づく前記送信情報を、前記第２通信部を介して前記充電装置に送信し、前記第１制御部は、前記第１通信部によって受信された前記受信情報に基づいて、前記収容部に収容された複数の前記バッテリのうち、前記総消費電流値が前記上限値を超える分の前記バッテリの充電を禁止するものである。
【００２６】
（１６）の態様は、（１２）から（１５）のうちいずれか一つの態様において、前記第２制御部は、前記第２通信部によって受信された前記識別情報に対応する前記収容部に収容された前記バッテリを充電する際の総消費電力値、及び前記充電装置の稼働に必要な電力値の合計と、前記受電可能電力に基づいて求めた前記充電装置の受領可能な電流の上限値とを比較し、前記合計が前記上限値よりも大きい場合、前記合計が前記上限値を超える分の前記バッテリの充電を否と判定し、前記バッテリの充電を否と判定した判定結果に基づく前記送信情報を、前記第２通信部を介して前記充電装置に送信し、前記第１制御部は、前記第１通信部によって受信された前記受信情報に基づいて、前記収容部に収容された複数の前記バッテリのうち、前記合計が前記上限値を超える分の前記バッテリの充電を禁止するものである。
【００２７】
（１７）の態様は、（１２）から（１６）のうちいずれか一つの態様において、前記充電装置は、更に、情報を記憶する記憶部を有し、前記取得部は、更に、前記収容部に収容された前記バッテリの識別情報であるバッテリ識別情報を取得し、前記第１制御部は、更に、前記取得部によって取得された前記バッテリ識別情報を、前記第１通信部を介して前記サーバーに送信し、前記第２制御部は、前記第２通信部によって受信された前記バッテリ識別情報に基づいて、前記収容部から取り外し可能な複数の前記バッテリの其々の前記バッテリ識別情報に対して、前記収容部から優先的に取り外すべき前記バッテリの順番を対応付けた対応情報を生成し、生成した前記対応情報を、前記第２通信部を介して前記充電装置に送信し、前記第１制御部は、前記第１通信部が受信した前記対応情報を前記記憶部に記憶させ、前記記憶部に記憶させた前記対応情報に基づいて、前記収容部ごとに前記バッテリの取り外しを制御するものである。
【００２８】
（１８）本発明の他の態様は、電力を利用する電力装置に着脱可能に装着されるバッテリを充電する充電装置であって、前記バッテリが収容される複数の収容部と、前記充電装置が外部から受電可能な電力である受電可能電力に基づいて、複数の前記収容部の其々に収容された前記バッテリの充電の可否を判定し、前記可否の判定結果に基づいて、前記収容部ごとに前記バッテリの充電を制御する制御部と、を備える充電装置である。
【００２９】
（１９）本発明の他の態様は、電力を利用する電力装置に着脱可能に装着されるバッテリが収容される複数の収容部を有し、前記収容部に収容された前記バッテリを充電する充電装置から、前記バッテリが収容された前記収容部の識別情報を受信する通信部と、前記通信部によって受信された前記識別情報と、前記充電装置が外部から受電可能な電力である受電可能電力とに基づいて、複数の前記収容部の其々に収容された前記バッテリの充電の可否を判定し、前記可否の判定結果に基づいて、前記充電装置に、前記収容部ごとに前記バッテリの充電を制御させるための送信情報を、前記通信部を介して前記充電装置に送信する制御部と、を備える情報処理装置である。
【００３０】
（２０）本発明の他の態様は、電力を利用する電力装置に着脱可能に装着されるバッテリ

が収容される複数の収容部を有し、前記収容部に収容された前記バッテリを充電する充電装置から、前記バッテリが収容された前記収容部の識別情報を受信する通信部を備えるコンピュータが、前記通信部によって受信された前記識別情報と、前記充電装置が外部から受電可能な電力である受電可能電力とに基づいて、複数の前記収容部の其々に収容された前記バッテリの充電の可否を判定する工程と、前記可否の判定結果に基づいて、前記充電装置に、前記収容部ごとに前記バッテリの充電を制御させるための送信情報を、前記通信部を介して前記充電装置に送信する工程と、を含むバッテリ利用方法である。

【００３１】

（２１）本発明の他の態様は、電力を利用する電力装置に着脱可能に装着されるバッテリが収容される複数の収容部を有し、前記収容部に収容された前記バッテリを充電する充電装置から、前記バッテリが収容された前記収容部の識別情報を受信する通信部を備えるコンピュータに、前記通信部によって受信された前記識別情報と、前記充電装置が外部から受電可能な電力である受電可能電力とに基づいて、複数の前記収容部の其々に収容された前記バッテリの充電の可否を判定する工程と、前記可否の判定結果に基づいて、前記充電装置に、前記収容部ごとに前記バッテリの充電を制御させるための送信情報を、前記通信部を介して前記充電装置に送信する工程と、を実行させるためのプログラムである。

【００３２】

（２２）の態様は、（１１）または（２１）の態様のプログラムを格納したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体である。

【発明の効果】

【００３３】

上述したいずれかの態様によれば、種々の状況に合わせて適切にバッテリを充電することができる。

【図面の簡単な説明】

【００３４】

【図１】第１実施形態に係る共用バッテリ管理システムを採用したバッテリ共同利用サービスの概念を示した図である。

【図２】第１実施形態も係る着脱式バッテリの構成の一例を示すブロック図である。

【図３】第１実施形態に係るバッテリ交換装置の概略構成を示すブロック図である。

【図４】第１実施形態に係る共用バッテリ管理システムを構成する運用サーバーの概略構成を示すブロック図である。

【図５】第１実施形態に係るバッテリ交換装置が運用サーバーに送信するバッテリ状態リストの例を示す図である。

【図６】第１実施形態に係る共用バッテリ管理システムの処理手順例のシーケンス図である。

【図７】第１実施形態の変形例に係る共用バッテリ管理システムを採用したバッテリ共同利用サービスの概念を示した図である。

【図８】第１実施形態の変形例に係る共用バッテリ管理システムを採用したバッテリ共同利用サービスの概念を示した図である。

【図９】第２実施形態に係るバッテリ状態リストに含まれる情報例を示す図である。

【図１０】第２実施形態に係る共用バッテリ管理システムの処理手順例のシーケンス図である。

【図１１】バッテリの充電率と電流値の関係例を示す図である。

【図１２】第２実施形態の第１変形例に係る共用バッテリ管理システムの処理手順例のシーケンス図である。

【図１３】第２実施形態の第２変形例に係る共用バッテリ管理システムを採用したバッテリ共同利用サービスの概念を示した図である。

【図１４】第２実施形態の第２変形例に係る共用バッテリ管理システムを採用したバッテリ共同利用サービスの概念を示した図である。

【発明を実施するための形態】

【００３５】
以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。以下の説明に用いる図面では、各部材を認識可能な大きさとするため、各部材の縮尺を適宜変更している。以下の説明においては、実施形態の共用バッテリ管理システムが、着脱することができる構成のバッテリ（以下、「着脱式バッテリ」という）を採用した複数の鞍乗り型の電動車両（以下、「電動二輪車」という）において共同利用される複数の着脱式バッテリの交換を管理する場合について説明する。
【００３６】
＜第１実施形態＞
まず、第１実施形態に係る共用バッテリ管理システムの全体構成例を説明する。図１は、第１実施形態に係る共用バッテリ管理システムを採用したバッテリ共同利用サービス（いわゆる、バッテリシェアサービス）の概念を示した図である。共用バッテリ管理システムは「バッテリ利用システム」の一例である。
【００３７】
図１に示すように、共用バッテリ管理システム１０は、着脱式バッテリ５１０とバッテリ交換装置１００と運用サーバー２００とを含んで構成される。共用バッテリ管理システム１０では、１つの運用サーバー２００が複数のバッテリ交換装置１００に対応する構成とすることもできるが、図１においては、１つのバッテリ交換装置１００のみを示している。図１においては、共用バッテリ管理システム１０を採用したバッテリ共同利用サービスを利用する電動二輪車５０（電動車両）も併せて示している。着脱式バッテリ５１０は「バッテリ」の一例であり、バッテリ交換装置１００は「充電装置」の一例であり、運用サーバー２００は「サーバー」または「情報処理装置」の一例である。
【００３８】
電動二輪車５０は、着脱式バッテリ５１０から供給される電力によって駆動される電動モータによって走行する電動車両である。なお、電動二輪車５０は、着脱式バッテリ５１０と、ディーゼルエンジンやガソリンエンジンなどの内燃機関とを組み合わせた駆動によって走行するハイブリッド電動車両であってもよい。電動二輪車５０は、「電力装置」の一例である。
【００３９】
「電力装置」は、電動二輪車５０に限られず、例えば、電力により走行可能かつ着脱自在（着脱可能）に着脱式バッテリ５１０が装着可能な車両（一輪、三輪、四輪等）やアシスト式の自転車等であってもよい。これら車両型の移動体に代えて、「電力装置」は、日本国特開２０１９－０６８５５２号公報に記載の、人や車両によって運ばれる可搬型の充電給電装置であってもよい。また「電力装置」は、移動ロボット、自律走行装置、電動自転車、自律走行車、その他の電動車両、ドローン飛行体、又はその他の電動式移動装置（電動モビリティ）であってもよい。以下、一例として、「電力装置」が電動二輪車５０であるものとして説明する。
【００４０】
着脱式バッテリ５１０は、電動二輪車５０に対して着脱自在に装着される例えばカセット式の蓄電装置（二次電池）である。着脱式バッテリ５１０は、１つの電動二輪車５０に少なくとも１つ装着される。以下の説明においては、電動二輪車５０が、１つの着脱式バッテリ５１０が装着される電動車両であるものとして説明する。
【００４１】
着脱式バッテリ５１０は、複数の電動車両で共同利用される。着脱式バッテリ５１０は、着脱式バッテリ５１０を識別可能な識別情報（以下、「バッテリＩＤ」（バッテリ識別情報）という）が排他的に割り当てられている。
【００４２】
バッテリＩＤは、着脱式バッテリ５１０のシリアル番号（製造番号）であってもよい。着脱式バッテリ５１０は、バッテリ交換装置１００のスロット１２０－１～１２０－８のいずれかに返却され保管される。

【００４３】
以下の説明において、スロット１２０－１～１２０－８のうち１つを特定しない場合は、スロット１２０という。以下の説明においては、電力が消耗したことにより電動二輪車５０の使用者（ユーザー）によってスロット１２０に返却される着脱式バッテリ５１０を、「使用済み着脱式バッテリ５１０ｕ」という。バッテリ交換装置１００による充電が完了し、電動二輪車５０の使用者（ユーザー）によってスロット１２０から取り出される着脱式バッテリ５１０を、「充電済み着脱式バッテリ５１０ｃ」という。第１実施形態において充電済みとは、充電率が１００％に限らず、充電率が所定値（例えば８０％）以上であってもよい。
【００４４】
バッテリ交換装置１００は、充電交換ステーション（不図示）内に設置される。充電交換ステーションは、例えば複数の地点に設置されている。バッテリ交換装置１００は、ネットワークＮＷを介した通信によって運用サーバー２００との間で情報のやり取りを行い、着脱式バッテリ５１０の交換と充電の実施を行うか控えるかを制御する。
【００４５】
より具体的には、バッテリ交換装置１００は、例えば使用済み着脱式バッテリ５１０ｕが返却された際、保管および充電をしている着脱式バッテリ５１０に関する情報を記録したバッテリ状態リストＳを、ネットワークＮＷを介して運用サーバー２００に送信する。
【００４６】
バッテリ交換装置１００は、運用サーバー２００が送信したスロット１２０毎の指示Ｒ（充電停止指示や貸出禁止指示）を受信する。バッテリ状態リストＳと充電停止指示（充電可否に関する指示）と貸出禁止指示については後述する。
【００４７】
バッテリ交換装置１００は、運用サーバー２００が送信したスロット１２０毎の充電停止指示を受信した場合、受信した充電停止指示に基づいて、対象となるスロット１２０の着脱式バッテリ５１０の充電を控えるように制御する。バッテリ交換装置１００が運用サーバー２００から受信した充電停止指示は、「受信情報」の一例である。
【００４８】
バッテリ交換装置１００は、運用サーバー２００が送信したスロット１２０毎の貸出禁止指示を受信した場合、受信した貸出禁止指示に基づいて、対象となるスロット１２０の着脱式バッテリ５１０の貸し出しを控えるように制御する。バッテリ交換装置１００が運用サーバー２００から受信した貸出禁止指示は、「受信情報」の他の例である。
【００４９】
バッテリ交換装置１００は、充電停止指示と貸出禁止指示それぞれに含まれていないスロット１２０に収容されている充電済み着脱式バッテリ５１０ｃの中から貸し出す着脱式バッテリ５１０を選択して貸し出す。
【００５０】
図１では、バッテリ交換装置１００の構成の一例を示している。図１に示したバッテリ交換装置１００は、筐体１０１に、表示器１１０と、充電機能を備えた８つのスロット１２０－１～スロット１２０－８とを備える。それぞれのスロット１２０は、収容部１２０Ｈと開閉蓋１２０Ｌとを備えている。収容部１２０Ｈは、前面に開口部が設けられており、この開口部から収容部１２０Ｈに着脱式バッテリ５１０を出し入れすることができる構造となっている。収容部１２０Ｈの奥側には、収容された着脱式バッテリ５１０と接続することによって充電や着脱式バッテリ５１０のバッテリＩＤを取得するための接続部１２０Ｔ（図３）が設けられている。開閉蓋１２０Ｌは、収容部１２０Ｈの前面の開口部を開閉するための蓋であり、開口部を開状態にすることによって収容部１２０Ｈに着脱式バッテリ５１０を出し入れすることができ、閉状態にすることによって収容部１２０Ｈに着脱式バッテリ５１０を出し入れすることができないようにする構造となっている。この構造によりそれぞれのスロット１２０は、開閉蓋１２０Ｌを閉状態に施錠（ロック）することによって、収容部１２０Ｈに収容された着脱式バッテリ５１０の出し入れや貸し出しを制限

することができる。つまり、バッテリ交換装置１００は、開閉蓋１２０Ｌをロックして、収容部１２０Ｈから着脱式バッテリ５１０が取り出されることを禁止したり、開閉蓋１２０Ｌをアンロックして、収容部１２０Ｈから着脱式バッテリ５１０が取り出されることを許可したりする。

【００５１】

運用サーバー２００は、バッテリ交換装置１００において交換することができる着脱式バッテリ５１０を管理するサーバー設備である。運用サーバー２００は、バッテリ交換装置１００から送信されたバッテリ状態リストＳに含まれる情報と運用サーバーが記憶する情報に基づいて充電停止指示や貸出禁止指示を生成する。運用サーバー２００は、充電停止指示や貸出禁止指示を生成した場合、生成した充電停止指示や貸出禁止指示をバッテリ交換装置１００に送信する。運用サーバーが記憶する情報は、例えば不具合のあるロットの着脱式バッテリ５１０のバッテリＩＤ等である。運用サーバー２００がバッテリ交換装置１００に送信する充電停止指示や貸出禁止指示は、「送信情報」の一例である。

【００５２】

（着脱式バッテリ５１０の構成）

次に、着脱式バッテリ５１０の構成例について説明する。図２は、第１実施形態に係る着脱式バッテリ５１０の構成の一例を示すブロック図である。図２に示すように、着脱式バッテリ５１０は、蓄電部５１１と、ＢＭＵ（Ｂａｔｔｅｒｙ　Ｍａｎａｇｅｍｅｎｔ　Ｕｎｉｔ）５１３と、接続部５１５とを備えている。ＢＭＵ５１３は、測定センサ５１２と記憶部５１４とを備えている。

【００５３】

蓄電部５１１は、充電した電力の蓄電および蓄電した電力の放電をする蓄電池を含んで構成される。蓄電部５１１に含まれる蓄電池としては、例えば、鉛蓄電池やリチウムイオン電池などの二次電池や、電気二重層キャパシタなどのキャパシタ、または二次電池とキャパシタとを組み合わせた複合電池などである。

【００５４】

測定センサ５１２は、蓄電部５１１の状態を測定する各種のセンサを含んで構成される。測定センサ５１２は、例えば、電圧センサによって、蓄電部５１１に蓄電されている電圧を測定する。測定センサ５１２は、例えば、電流センサによって、蓄電部５１１が流す電流を測定する。測定センサ５１２は、例えば、温度センサによって、蓄電部５１１を充電または蓄電部５１１が放電する際の温度を測定する。測定センサ５１２は、測定した蓄電部５１１の状態を表す測定値を、ＢＭＵ５１３上のプロセッサに出力する。

【００５５】

ＢＭＵ５１３は、バッテリーマネージメントユニットであり、蓄電部５１１の充電や放電を制御する。ＢＭＵ５１３は、例えば、ＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ　Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ　Ｕｎｉｔ）などのプロセッサや、例えば、ＲＯＭ（Ｒｅａｄ　Ｏｎｌｙ　Ｍｅｍｏｒｙ）やＲＡＭ（Ｒａｎｄｏｍ　Ａｃｃｅｓｓ　Ｍｅｍｏｒｙ）などのメモリを記憶部５１４として含んで構成される。ＢＭＵ５１３では、ＣＰＵが、記憶部５１４に記憶されたプログラムを読み出して実行することにより、蓄電部５１１の制御機能を実現する。そして、ＢＭＵ５１３は、測定センサ５１２から出力された蓄電部５１１の状態を表す測定値に基づいて蓄電部５１１に対して行った制御の内容などの情報を、記憶部５１４に記憶させる。

【００５６】

記憶部５１４は、着脱式バッテリ５１０に対して割り当てられたバッテリＩＤなどのバッテリ状態情報を記憶している。バッテリ状態情報には、バッテリＩＤの他に、例えば、充電回数、製造日、初期状態の容量、充電率等の情報が含まれている。記憶部５１４は、ＢＭＵ５１３自身で検知した異常や故障、測定センサ５１２を利用して把握した蓄電部５１１の異常や故障などの情報を記憶する。

【００５７】

接続部５１５は、着脱式バッテリ５１０が電動二輪車５０に装着された際に、電動二輪車５０の駆動源である電動モータに蓄電部５１１に蓄電された電力を供給する接続部である

。接続部５１５は、着脱式バッテリ５１０がバッテリ交換装置１００に備えたスロット１２０に収容された際に、収容部１２０Ｈの奥側に設けられた着脱式バッテリ５１０と接続する構造と接続される。接続部５１５は、着脱式バッテリ５１０とバッテリ交換装置１００との間でやり取りするバッテリＩＤ、充電回数、および蓄電部５１１の状態を表す測定値などの情報や電力の電送をするための接続部でもある。

【００５８】

（バッテリ交換装置１００の構成）

続いて、バッテリ交換装置１００の構成例について説明する。図３は、第１実施形態に係るバッテリ交換装置１００の概略構成を示すブロック図である。図３に示すように、バッテリ交換装置１００は、表示器１１０と、接続部１２０Ｔと、充電器１２０Ｃと、交換装置記憶部１３０と、交換装置制御部１４０と、交換装置通信部１５０とを備えている。交換装置制御部１４０は、充電制御部１４１と、測定センサ１４２と、情報取得部１４３と、処理部１４４とを備えている。交換装置制御部１４０は「第１制御部」の一例であり、交換装置通信部１５０は「第１通信部」の一例である。

【００５９】

図１に示したようにバッテリ交換装置１００が８つのスロット１２０を備える場合、スロット１２０－Ｎ（Ｎは１～８のうちのいずれかの整数）は、スロット１２０の識別情報であるスロットＩＤ（スロット識別情報）が排他的に割り振られている。

【００６０】

表示器１１０は、例えば液晶表示装置や有機ＥＬ（Ｅｌｅｃｔｒｏ　Ｌｕｍｉｎｅｓｃｅｎｃｅ）表示装置等である。表示器１１０は、処理部１４４が出力する画像情報を表示する。画像情報には、例えば、貸し出し可能な着脱式バッテリ５１０が収容されているスロット１２０の番号、利用料金等が含まれている。表示器１１０はタッチパネルセンサー等による入力部を備えている。タッチパネルセンサーは、ユーザーが操作した結果を検出し、検出した操作結果を処理部１４４に出力する。操作結果には、例えば着脱式バッテリ５１０の交換指示等が含まれている。

【００６１】

接続部１２０Ｔは、スロット１２０において、収容された着脱式バッテリ５１０が備える接続部５１５と電気的に接続する構造の接続部である。接続部１２０Ｔは、それぞれのスロット１２０毎に、例えば収容部１２０Ｈの奥側に設けられている。それぞれの接続部１２０Ｔは、対応するスロット１２０に収容された着脱式バッテリ５１０と交換装置制御部１４０との間でやり取りするバッテリＩＤ、充電回数、劣化状態、および蓄電部５１１の状態を表す測定値などの情報を電送する。接続部１２０Ｔは、着脱式バッテリ５１０との間で電力の電送をする。つまり、接続部１２０Ｔは、蓄電部５１１に、充電するための電力を供給する。スロット１２０が図１に示したように８つの場合、スロット１２０－Ｎは、接続部１２０Ｔ－Ｎを備える。

【００６２】

充電器１２０Ｃは、スロット１２０に着脱式バッテリ５１０が収容され、収容された着脱式バッテリ５１０の接続部５１５と接続部１２０Ｔとが接続された状態のときに、交換装置制御部１４０からの制御に応じて着脱式バッテリ５１０を充電する充電器である。充電器１２０Ｃは、接続部１２０Ｔを介して着脱式バッテリ５１０の蓄電部５１１に電力を供給することによって、着脱式バッテリ５１０を充電する。バッテリ交換装置１００において充電器１２０Ｃは、それぞれのスロット１２０ごとに設けられている。スロット１２０が図１に示したように８つの場合、接続部１２０Ｔ－Ｎは、充電器１２０Ｃ－Ｎを備える。

【００６３】

交換装置記憶部１３０は、バッテリ交換装置１００における種々の情報を記憶する。交換装置記憶部１３０は、交換装置制御部１４０がバッテリ交換装置１００の機能を実行するためのプログラムを記憶している。交換装置記憶部１３０は、それぞれのスロット１２０に着脱式バッテリ５１０が収容されているか否かの情報や、それぞれのスロット１２０に

収容されている着脱式バッテリ５１０のバッテリＩＤを記憶する。交換装置記憶部１３０は、それぞれのスロット１２０のスロットＩＤを記憶する。交換装置記憶部１３０はスロット１２０とスロットＩＤとの対応関係を記憶する。交換装置記憶部１３０は、着脱式バッテリ５１０の充電回数、劣化状態、充電率、および蓄電部５１１の状態を表す測定値などの情報を記憶していてもよい。

【００６４】

交換装置制御部１４０は、バッテリ交換装置１００の全体を制御する。交換装置制御部１４０は、例えば、ＣＰＵなどのプロセッサを含んで構成される。交換装置制御部１４０は、交換装置記憶部１３０に記憶されたプログラムを読み出して実行することにより、バッテリ交換装置１００の機能を実現する。より具体的には、交換装置制御部１４０は、スロット１２０それぞれに収納されている着脱式バッテリ５１０の充電と貸し出しを制御する。

【００６５】

測定センサ１４２は、充電器１２０Ｃが着脱式バッテリ５１０を充電しているときの状態を測定する各種のセンサを含んで構成される。測定センサ１４２は、例えば、電圧センサや、電流センサ、温度センサを含んで構成される。測定センサ１４２は、着脱式バッテリ５１０を充電しているときに蓄電部５１１に印加されている電圧を電圧センサによって測定し、蓄電部５１１に流れる電流を電流センサによって測定する。測定センサ１４２は、着脱式バッテリ５１０を充電しているときの蓄電部５１１の温度を温度センサによって測定する。測定センサ１４２は、測定した着脱式バッテリ５１０の状態を表す測定値を、充電制御部１４１に出力する。

【００６６】

情報取得部１４３は、スロット１２０に収容された着脱式バッテリ５１０、つまり、バッテリ交換装置１００に保管されている着脱式バッテリ５１０のバッテリ状態情報を、接続部１２０Ｔを介して取得する。バッテリ状態情報には、少なくともバッテリＩＤが含まれている。バッテリ状態情報には、充電回数、および蓄電部５１１の状態を表す測定値などの情報が含まれていてもよい。情報取得部１４３は、取得したバッテリ状態情報を、処理部１４４に出力する。情報取得部１４３は、取得したバッテリ状態情報を交換装置記憶部１３０に記憶させてもよい。

【００６７】

処理部１４４は、バッテリ交換装置１００における着脱式バッテリ５１０の交換の手続き処理を実施する。処理部１４４は、交換装置通信部１５０を介して貸出禁止指示を取得した場合、貸出禁止指示に含まれるスロットＩＤに対応するスロット１２０に対して、着脱式バッテリ５１０の貸し出しを行わないように開閉蓋１２０Ｌ（図１）が開かないように制御する。貸出禁止指示とは、着脱式バッテリ５１０に対する貸し出しを禁止する指示であり、対象となるスロット１２０のスロットＩＤが含まれている。処理部１４４は、貸出禁止指示を取得していない場合または取得した貸出禁止指示に含まれていないスロットＩＤに対応するスロット１２０に対して、貸し出し可能な着脱式バッテリ５１０を貸し出すように制御する。

【００６８】

処理部１４４は、バッテリ交換装置１００が備える全てのスロット１２０に対して、スロット毎にバッテリＩＤとスロットＩＤを関連付けてバッテリ状態リストＳを生成する。バッテリ状態リストＳには、スロット１２０－Ｎが空である情報、スロット１２０－Ｎが故障していることを示す情報が含まれていてもよい。処理部１４４は、生成したバッテリ状態リストＳを交換装置通信部１５０に出力する。これにより、交換装置通信部１５０は、ネットワークＮＷを介して運用サーバー２００との間で通信を行って、バッテリ状態リストＳを運用サーバー２００に送信する。処理部１４４は、使用済み着脱式バッテリ５１０ｕが返却された際にバッテリ状態リストＳを更新し、更新したバッテリ状態リストＳを運用サーバー２００に送信する。または、処理部１４４は、所定時刻毎または所定時刻あるいは所定時間毎に全てのスロット１２０の着脱式バッテリ５１０のバッテリＩＤを取得し

てバッテリ状態リストＳを更新し、更新したバッテリ状態リストＳを運用サーバー２００に送信するようにしてもよい。

【００６９】

充電制御部１４１は、着脱式バッテリ５１０に対する充電状態を制御する。充電制御部１４１は、交換装置通信部１５０を介して充電停止指示を取得した場合、充電停止指示に含まれるスロットＩＤに対応するスロット１２０に対して、充電を停止するように制御し、または充電を行わないように制御する。充電停止指示は、着脱式バッテリ５１０に対する充電を停止させる指示または充電を行わないようにする指示であり、対象となるスロット１２０のスロットＩＤが含まれている。

【００７０】

充電制御部１４１は、充電停止指示を取得していない場合または取得した充電停止指示に含まれていないスロットＩＤに対応するスロット１２０に対して、測定センサ１４２から出力された着脱式バッテリ５１０の測定値も考慮して充電器１２０Ｃを制御することによって、着脱式バッテリ５１０の充電を制御する。すなわち、充電制御部１４１は、充電停止指示に含まれるスロット１２０を除外して、充電対象の使用済み着脱式バッテリ５１０ｕに対して充電するように制御する。

【００７１】

充電制御部１４１は、充電停止指示を取得していない場合または取得した充電停止指示に含まれていないスロットＩＤに対して、測定センサ１４２から出力された着脱式バッテリ５１０の測定値に基づいて、充電している着脱式バッテリ５１０の現在の充電率、つまり、着脱式バッテリ５１０に備えた蓄電部５１１の現在の充電率を算出する。充電制御部１４１は、着脱式バッテリ５１０の充電が完了したときに、充電が完了したことを表す情報を、処理部１４４に出力する。

【００７２】

交換装置通信部１５０は、交換装置制御部１４０からの指示に応じて、運用サーバー２００との間でネットワークＮＷを介した無線通信を行い、バッテリ状態リストＳを運用サーバー２００に送信する。交換装置通信部１５０は、運用サーバー２００から指示Ｒ（充電停止指示または貸出禁止指示）を取得する。そして、交換装置通信部１５０は、運用サーバー２００から取得した充電停止指示または貸出禁止指示を交換装置制御部１４０に出力する。

【００７３】

（運用サーバー２００の構成）

続いて、運用サーバー２００の構成例について説明する。図４は、第１実施形態に係る共用バッテリ管理システム１０を構成する運用サーバー２００の概略構成を示すブロック図である。図４に示すように、運用サーバー２００は、サーバー記憶部２１０と、サーバー制御部２２０と、サーバー通信部２３０とを備えている。サーバー制御部２２０は「第２制御部」の一例であり、サーバー通信部２３０は「第２通信部」の一例である。

【００７４】

サーバー記憶部２１０は、運用サーバー２００における種々の情報を記憶する。サーバー記憶部２１０は、少なくとも、ネットワークＮＷを介してバッテリ交換装置１００から送信されてきたバッテリ状態リストＳを記憶する。サーバー記憶部２１０は、サーバー制御部２２０が運用サーバー２００の機能を実行するためのプログラムを記憶している。サーバー記憶部２１０は、情報提供者から提供された情報に基づいて、充電を控えたい（貸し出しを控えたい）着脱式バッテリ５１０のバッテリＩＤを記憶する。情報提供者とは、例えば、着脱式バッテリ５１０の製造者や、着脱式バッテリ５１０を所有しており、他者に自らが所有する着脱式バッテリ５１０を貸し出す所有者（例えば、他者と着脱式バッテリ５１０のリース契約を行った者）、着脱式バッテリ５１０の管理者等である。所有者や管理者は、例えば、製造者から提供された情報を運用サーバー２００に間接的に提供する者でもよいし、製造者から提供された情報に対して加工や改変等を行い、その加工や改変等を行った情報を運用サーバー２００に間接的に提供する者であってもよい。また、所有者

や管理者は、製造者から提供された情報ではない独自に生成した情報を運用サーバー２００に提供する者であってもよい。情報提供者から提供された情報には、例えば、充電を控えたい（貸し出しを控えたい）着脱式バッテリ５１０のバッテリＩＤが含まれる。サーバー記憶部２１０は、バッテリ交換装置１００に対して排他的に割り当てられたバッテリ交換装置ＩＤの情報を記憶していてもよい。以下、一例として、情報提供者が着脱式バッテリ５１０の製造者であるものとして説明する。

【００７５】

サーバー制御部２２０は、運用サーバー２００の全体を制御する。サーバー制御部２２０は、例えば、ＣＰＵなどのプロセッサを含んで構成される。サーバー制御部２２０は、サーバー記憶部２１０に記憶されたプログラムを読み出して実行することにより、運用サーバー２００の機能を実現する。より具体的には、サーバー制御部２２０は、バッテリ交換装置１００から送信されてきたバッテリ状態リストＳと、サーバー記憶部２１０が記憶する充電を控えたい着脱式バッテリ５１０のバッテリＩＤに基づいて、充電停止指示または貸出禁止指示を生成する。サーバー制御部２２０は、生成した充電停止指示をサーバー通信部２３０に出力する。サーバー制御部２２０は、生成した貸出禁止指示をサーバー通信部２３０に出力する。

【００７６】

サーバー通信部２３０は、バッテリ交換装置１００に備えた交換装置通信部１５０との間でネットワークＮＷを介した無線通信を行う。サーバー通信部２３０は、ネットワークＮＷを介してバッテリ交換装置１００から送信されてきたバッテリ状態リストＳを受信し、受信したバッテリ状態リストＳをサーバー記憶部２１０に記憶させる。サーバー通信部２３０は処理部１４４が出力する充電停止指示を、ネットワークＮＷを介してバッテリ交換装置１００に送信する。サーバー通信部２３０は処理部１４４が出力する貸出禁止指示を、ネットワークＮＷを介してバッテリ交換装置１００に送信する。

【００７７】

ここで、充電停止指示と貸出禁止指示について、さらに説明する。充電停止を行う必要がある着脱式バッテリ５１０は、例えば不具合が発生したロットの着脱式バッテリ５１０である。このような着脱式バッテリ５１０に対しては、充電を停止または充電を行わない。かつ、このような着脱式バッテリ５１０は貸し出しを行わないことが好ましい。

【００７８】

しかしながら、このように充電停止対象となる前に充電が完了した充電済み着脱式バッテリ５１０ｃがスロット１２０に収容されている場合もある。このように充電済み着脱式バッテリ５１０ｃは、計画停電等によって充電ができない場合等に、貸し出しを行ってもよい場合もあり得る。このような状況のとき、運用サーバー２００は、バッテリ交換装置１００に対して、対象の着脱式バッテリに対して充電停止指示を送信するが、貸出禁止指示を送信しないようにしてもよい。運用サーバー２００は、充電停止指示と貸出禁止指示を送信し、バッテリ交換装置１００が受信した指示Ｒに基づいて貸し出し禁止にするか貸し出すかを判別するようにしてもよい。

【００７９】

（バッテリ状態リスト）

次に、バッテリ交換装置１００が運用サーバー２００に送信するバッテリ状態リストＳの例を説明する。図５は、第１実施形態に係るバッテリ交換装置１００が運用サーバー２００に送信するバッテリ状態リストＳの例を示す図である。

【００８０】

図５に示すように、バッテリ状態リストＳは、スロット１２０毎のスロットＩＤにバッテリＩＤが関連付けられた情報と、バッテリ交換機ＩＤとを含んでいる。図５に示したバッテリ状態リストＳは、全てのスロット１２０に着脱式バッテリ５１０が収容されている例を示したが、着脱式バッテリ５１０が収容されていないスロット１２０がある場合、バッテリＩＤの代わりにスロット１２０が空であることを示す情報がスロットＩＤに関連付けられている。

【００８１】
バッテリ状態リストには、着脱式バッテリ５１０の充電回数、着脱式バッテリ５１０の劣化状態を示す情報、着脱式バッテリ５１０の充電率を表す情報、スロット１２０が故障であることを示す情報、バッテリ交換装置１００が故障であることを示す情報、バッテリ状態リストの作成日時（または更新日時）を示す情報等が含まれていてもよい。
【００８２】
（処理手順例）
次に、第１実施形態の共用バッテリ管理システム１０における処理手順の一例について説明する。図６は、第１実施形態に係る共用バッテリ管理システム１０の処理手順例のシーケンス図である。
【００８３】
（ステップＳ１１）システムの運営者は、例えば不具合ロット品などの理由によって充電を控えたい（または貸し出しを控えたい）着脱式バッテリ５１０のバッテリＩＤを運用サーバー２００に登録する。続けて、運用サーバー２００のサーバー制御部２２０は、充電を控えたい（または貸し出しを控えたい）着脱式バッテリ５１０のバッテリＩＤをサーバー記憶部２１０に記憶させる。
【００８４】
（ステップＳ１２）ユーザーは、バッテリ交換装置１００が設置されている充電交換ステーションに行き、バッテリ交換装置１００の表示器１１０を操作して着脱式バッテリ５１０の交換要求を行う。続けて、バッテリ交換装置１００の交換装置制御部１４０は、表示器１１０のタッチセンサーが出力する操作結果を取得する。
【００８５】
（ステップＳ１３）バッテリ交換装置１００の交換装置制御部１４０は、着脱式バッテリ５１０が収容されてないスロット１２０の開閉蓋１２０Ｌを制御して開ける。ユーザーは、開閉蓋１２０Ｌが開いたバッテリ交換装置１００のスロット１２０に使用済み着脱式バッテリ５１０ｕを収容して返却する。
【００８６】
（ステップＳ１４）バッテリ交換装置１００の交換装置制御部１４０は、返却された使用済み着脱式バッテリ５１０ｕのバッテリＩＤを含むバッテリ状態情報を取得する。続けて、交換装置制御部１４０は、取得したバッテリ状態情報に基づいてバッテリ状態リストＳを更新する。交換装置制御部１４０は、バッテリ状態リストＳを、例えば所定時刻または所定時間あるいは所定時間周期で作成する。
【００８７】
（ステップＳ１５）バッテリ交換装置１００の交換装置制御部１４０は、バッテリ状態リストＳを運用サーバー２００へ送信する。
【００８８】
（ステップＳ１６）運用サーバー２００のサーバー制御部２２０は、ステップＳ１１で登録した充電を控えたい（または貸し出しを控えたい）着脱式バッテリ５１０が、受信したバッテリ状態リストＳにあるか否かを判別する。
【００８９】
言い換えれば、サーバー制御部２２０は、受信したバッテリ状態リストＳに含まれる一つまたは複数のバッテリＩＤのうち、ステップＳ１１で登録した充電を控えたい（または貸し出しを控えたい）着脱式バッテリ５１０のバッテリＩＤと一致するバッテリＩＤが存在するか否かを判別する。
【００９０】
サーバー制御部２２０は、充電を控えたい（または貸し出しを控えたい）着脱式バッテリ５１０が、受信したバッテリ状態リストＳにあると判別した場合（ステップＳ１６；ＹＥＳ）、ステップＳ１７の処理に進める。サーバー制御部２２０は、充電を控えたい（または貸し出しを控えたい）着脱式バッテリ５１０が、受信したバッテリ状態リストＳにないと判別した場合（ステップＳ１６；ＮＯ）、ステップＳ１６の処理に戻す。

【００９１】
言い換えれば、サーバー制御部２２０は、バッテリ状態リストＳに含まれる一つまたは複数のバッテリＩＤの中に、充電を控えたい（または貸し出しを控えたい）着脱式バッテリ５１０のバッテリＩＤが含まれる場合、ステップＳ１７の処理に進める。サーバー制御部２２０は、バッテリ状態リストＳに含まれる一つまたは複数のバッテリＩＤの中に、充電を控えたい（または貸し出しを控えたい）着脱式バッテリ５１０のバッテリＩＤが含まれない場合、ステップＳ１６の処理に戻す。
【００９２】
（ステップＳ１７）運用サーバー２００のサーバー制御部２２０は、充電停止指示をバッテリ交換装置１００に送信する。
【００９３】
（ステップＳ１８）運用サーバー２００のサーバー制御部２２０は、貸出禁止指示をバッテリ交換装置１００に送信する。
【００９４】
（ステップＳ１９）バッテリ交換装置１００の交換装置制御部１４０は、受信した貸出禁止指示に含まれているスロット１２０を除く他のスロット１２０に収容されている充電済み着脱式バッテリ５１０ｃの中から、貸し出す着脱式バッテリ５１０を選択する。
【００９５】
（ステップＳ２０）バッテリ交換装置１００の交換装置制御部１４０は、選択した貸し出す着脱式バッテリ５１０が収容されているスロット１２０を示す画像情報を表示器１１０上に表示することでユーザーに通知する。続けて、交換装置制御部１４０は、選択した貸し出す着脱式バッテリ５１０が収容されているスロット１２０の開閉蓋１２０Ｌを制御して開ける。
【００９６】
（ステップＳ２１）ユーザーは、開閉蓋１２０Ｌが開いたスロット１２０に収容されている着脱式バッテリ５１０を、スロット１２０から取り出す。
【００９７】
（ステップＳ２２）バッテリ交換装置１００の交換装置制御部１４０は、スロット１２０から貸し出し用の着脱式バッテリ５１０が取り出されたことを例えば接続部１２０Ｔの信号に基づいて検出する。続けて、交換装置制御部１４０は、スロット１２０から貸し出し用の着脱式バッテリ５１０が取り出されたことを検出した場合、着脱式バッテリ５１０の交換の処理を終了して開閉蓋１２０Ｌを閉じるように制御する。
【００９８】
（ステップＳ２３）バッテリ交換装置１００の交換装置制御部１４０は、受信した充電停止指示に含まれているスロット１２０を除く他のスロット１２０に収容されている、返却された使用済み着脱式バッテリ５１０ｕと充電待ちになっている着脱式バッテリ５１０に対して充電を開始する。
【００９９】
上述した例では、バッテリ交換装置１００がバッテリ状態リストＳを運用サーバー２００に送信する例を説明したが、これに限らない。バッテリ交換装置１００は、返却された着脱式バッテリ５１０のバッテリ状態情報のみを運用サーバー２００へ送信するようにしてもよい。この場合、運用サーバー２００は、返却された使用済み着脱式バッテリ５１０ｕに対して充電を停止するか否か、貸し出しを禁止するか否かを判別するようにしてもよい。
【０１００】
以上のように、第１実施形態では、バッテリ交換装置１００内に着脱式バッテリ５１０それぞれに対し１区画（スロット１２０）を割り当て、その区画毎の着脱式バッテリ５１０の状態（着脱式バッテリ５１０の有無等）、着脱式バッテリ５１０の情報（シリアル番号などの固有値、充電率など）を運用サーバー２００に送信するようにした。また第１実施形態では、着脱式バッテリ５１０、１個単位の区画（スロット１２０）に対し、充電可否

を運用サーバー２００によって設定できるようにした。

【０１０１】

これにより、第１実施形態によれば、ネットワーク先の運用サーバー２００側でバッテリ交換装置１００内の着脱式バッテリ５１０の情報(シリアル番号などの固有値)を把握出来るようになる。これにより、運用サーバー２００は、不具合ロット品か否かを機械的に判定でき、判定の結果、充電を停止したいスロットに対して充電停止指示を送信することで、充電を行わせないように制御することができる。

【０１０２】

また、第１実施形態によれば、着脱式バッテリ５１０が返却された際にバッテリ状態リストを更新して送信するので、返却された着脱式バッテリに対して充電の可否や貸し出しの可否を制御することができる。

【０１０３】

運用サーバー２００は、充電を控えたい（貸し出しを控えたい）スロット数が、バッテリ交換装置１００が設置されている充電交換ステーションの営業継続に支障があるか否かを判別するようにしてもよい。例えば充電交換ステーションに１つのバッテリ交換装置１００が設置され、そのバッテリ交換装置１００が８つのスロット１２０を備え、４つのスロット１２０に収容されている着脱式バッテリ５１０が充電停止対象の場合。営業継続に支障があると判別するようにしてもよい。例えば充電交換ステーションに１つのバッテリ交換装置１００が設置され、そのバッテリ交換装置１００が８つのスロット１２０を備え、２つのスロット１２０に収容されている着脱式バッテリ５１０が充電停止対象の場合、営業継続に支障がないと判別するようにしてもよい。

【０１０４】

（第１実施形態の変形例）

上述した第１実施形態では、運用サーバー２００がバッテリ交換装置１００から受信したバッテリ状態リストＳと運用サーバー２００が記憶する情報に基づいて、充電停止指示や貸し出し禁止指示を生成する例を説明した。

【０１０５】

しかしながら、通信環境脆弱地域にバッテリ交換装置１００を設置した場合、運用サーバー２００との間での通信ができない状態が発生する場合もあり得る。本来は充電を控えたい(貸出を停止したい)バッテリに該当するものであっても、通信途絶により情報の更新が行われなかった場合は、貸出除外とならずに貸出されてしまう事が危惧される。このため、変形例では、このように通信が不安定な場合でも貸し出し選定をバッテリ交換装置１００が行う例を説明する。

【０１０６】

図７及び図８は、第１実施形態の変形例に係る共用バッテリ管理システムを採用したバッテリ共同利用サービスの概念を示した図である。図７には、共用バッテリ管理システム１０が、バッテリ交換装置１００と運用サーバー２００との間で、バッテリ状態リストＳと貸し出し可能バッテリリストＢとをネットワークＮＷを介してやり取りしている様子を模式的に示している。図８には、バッテリ交換装置１００が、取得した貸し出し可能バッテリリストＢに基づいて、電動二輪車５０の使用者（ユーザー）Ｐが持ち込んできた使用済み着脱式バッテリ５１０ｕと充電済み着脱式バッテリ５１０ｃとを交換する様子を模式的に示している。

【０１０７】

変形例では、運用サーバー２００が、貸し出しをすることができる着脱式バッテリ５１０と貸し出す順番の情報を記録した貸し出し可能バッテリリストＢを作成し、作成した貸し出し可能バッテリリストＢを通信可能な際にバッテリ交換装置１００に送信する。バッテリ交換装置１００は、受信した貸し出し可能バッテリリストＢを記憶しておく。貸し出し可能バッテリリストＢには、充電可能である着脱式バッテリ５１０が含まれ、すなわち充電を控えたい着脱式バッテリ５１０が除外されている。貸し出し可能バッテリリストＢはスロット毎の貸し出し可否の情報が含まれている。

【０１０８】
そして、バッテリ交換装置１００は、図８のように運用サーバー２００との通信ができない場合、記憶させた貸し出し可能バッテリリストＢに従って貸し出す充電済み着脱式バッテリ５１０を選択する。変形例において、運用サーバー２００は、受信したバッテリ状態リストＳと充電を控えたい（貸し出しを控えたい）着脱式バッテリ５１０の情報に基づいて、貸し出し可能バッテリリストＢを作成する。
【０１０９】
貸し出し可能バッテリリストＢは、例えば、バッテリ交換装置１００において貸し出し（交換）をすることができる着脱式バッテリ５１０のバッテリＩＤが貸し出しをする（交換する）順番に並んだ形式のリストなどである。運用サーバー２００は、このような貸し出し可能バッテリリストＢを、受信したバッテリ状態リストＳに含まれるバッテリ状態情報（例えば製造日、充電回数、充電率等）に基づいて生成する。
【０１１０】
図８に示したように、運用サーバー２００との間のネットワークＮＷを介した無線通信が途絶えていたり、安定して無線通信を行うことができない状態であったりしても、使用済み着脱式バッテリ５１０ｕと充電済み着脱式バッテリ５１０ｃとの交換の手続きを、すぐに中止したり中断したりする必要はない。
【０１１１】
そして、バッテリ交換装置１００は、貸し出し可能バッテリリストＢに記録されている着脱式バッテリ５１０の数の分は、単独で着脱式バッテリ５１０の交換の手続きを継続して行うことができる。このため、共用バッテリ管理システム１０を採用したバッテリ共同利用サービスでは、ユーザーＰが使用済み着脱式バッテリ５１０ｕの交換を行いたいときに、充電済み着脱式バッテリ５１０ｃと交換をすることができる。
【０１１２】
一般的に、ユーザーＰは、着脱式バッテリ５１０が電力を消耗して電動二輪車５０による走行が困難になることが予想されるタイミングでバッテリ共同利用サービスを利用する。このため、変形例のように貸し出し可能バッテリリストＢに従って共用バッテリ管理システム１０は、バッテリ共同利用サービス（バッテリシェアサービス）の提供の維持に非常に有効である。
【０１１３】
また、上述した第１実施形態では、運用サーバー２００は、バッテリ交換装置１００に対して、充電停止指示や貸出禁止指示といった指示を送信するものとして説明したがこれに限られない。例えば、運用サーバー２００は、充電停止指示や貸出禁止指示に代えて、或いは加えて、着脱式バッテリ５１０の充電を許可するのか、或いは禁止するのかという判定結果や、着脱式バッテリ５１０の貸し出し（着脱式バッテリ５１０の取り外し）を許可するか、或いは禁止するのかという判定結果を、バッテリ交換装置１００に送信してもよい。
【０１１４】
また、上述した第１実施形態では、運用サーバー２００が、着脱式バッテリ５１０の充電を停止するか否か、或いは貸し出しを禁止するか否かを判別し、その判別結果に基づく指示（充電停止指示や貸出禁止指示）を、バッテリ交換装置１００に送信するものとして説明したがこれに限られない。例えば、バッテリ交換装置１００が、着脱式バッテリ５１０の充電を停止するか否か、或いは貸し出しを禁止するか否かを判別し、その判別結果に応じて、着脱式バッテリ５１０の充電を制御したり、着脱式バッテリ５１０の貸し出しを制御したりしてもよい。
【０１１５】
＜第２実施形態＞
以下、第２実施形態について説明する。上述した第１実施形態では、複数のスロットの其々に収容された着脱式バッテリ５１０のうち、製造者から充電を控えたい、或いは貸し出しを控えたいと申請された着脱式バッテリ５１０とスロットＩＤが一致する着脱式バッテ

リ５１０について、その着脱式バッテリ５１０の充電を停止したり、その着脱式バッテリ５１０の貸し出し（スロットから取り出すこと）を禁止したりするものとして説明した。

【０１１６】

これに対して、第２実施形態では、バッテリ交換装置１００に供給可能な電力に関する制約条件に基づいて、複数のスロットの其々に収容された着脱式バッテリ５１０の充電を制御する点で上述した第１実施形態と相違する。以下、第１実施形態との相違点を中心に説明し、第１実施形態と共通する点については説明を省略する。第２実施形態の説明において、第１実施形態と同じ部分については同一符号を付して説明する。

【０１１７】

第２実施形態に係る運用サーバー２００は、バッテリ交換装置１００から送信されたバッテリ状態リストＳに含まれる情報と運用サーバーが記憶する情報に基づいて充電停止指示を生成する。運用サーバー２００は、生成した充電停止指示をバッテリ交換装置１００に送信する。運用サーバーに記憶される情報には、バッテリ交換装置１００が受電可能な電力（以下、受電可能電力）や、この受電可能電力に関する情報が含まれる。受電可能電力は、例えば、電力（例えば単位は［Ｗ］）であってもよいし、電力を時間で積分した電力量（例えば単位は［Ｗｈ］）であってもよい。受電可能電力に関する情報には、例えば、バッテリ交換装置１００で同時に充電可能なスロット数の上限値（以下、上限スロット数という）が含まれる。

【０１１８】

第２実施形態に係るサーバー記憶部２１０は、バッテリ交換装置１００の上限スロット数を記憶し、ネットワークＮＷを介してバッテリ交換装置１００から送信されてきたバッテリ状態リストＳを記憶する。

【０１１９】

第２実施形態に係るサーバー制御部２２０は、バッテリ交換装置１００から送信されてきたバッテリ状態リストＳと、サーバー記憶部２１０が記憶する上限スロット数に基づいて、充電停止指示を生成する。

【０１２０】

サーバー制御部２２０は、例えば、バッテリ状態リストＳに含まれる充電中の着脱式バッテリ５１０の個数と、充電待ちの着脱式バッテリ５１０の総数が上限スロット数より多い場合に充電停止指示を生成する。この場合、サーバー制御部２２０は、例えば充電率が高い順に上限スロット数までのスロットの充電を許可するようにしてもよい。サーバー制御部２２０は、生成した充電停止指示をサーバー通信部２３０に出力する。

【０１２１】

サーバー制御部２２０は、上限スロット数を、例えば、バッテリ交換装置１００の消費電力と、着脱式バッテリ５１０の充電に要する電流値と、バッテリ交換装置１００に供給可能な電流値とに基づいて決定する。バッテリ交換装置１００に供給可能な電流値は、バッテリ交換装置１００が受けることが可能な電流値と読み替えてもよい。

【０１２２】

第２実施形態に係るサーバー通信部２３０は、第１実施形態と同様に、バッテリ交換装置１００に備えた交換装置通信部１５０との間でネットワークＮＷを介した無線通信を行う。サーバー通信部２３０は、ネットワークＮＷを介してバッテリ交換装置１００から送信されてきたバッテリ状態リストＳを受信し、受信したバッテリ状態リストＳをサーバー記憶部２１０に記憶させる。サーバー通信部２３０は処理部１４４が出力する充電停止指示を、ネットワークＮＷを介してバッテリ交換装置１００に送信する。

【０１２３】

ここで、充電停止指示について、さらに説明する。バッテリ交換装置１００は、同じ仕様の装置が多様な環境に設置されることが予想される。設置環境は、電気設備の工事を伴う新規の店舗の場合もあり、既存の電気設備を用いる店舗等があり得る。既存の電気設備を用いる店舗の場合は、バッテリ交換装置１００の設置に伴って専用の給電環境の工事を行いたくない（例えば期間限定の店舗等）場合もある。このような店舗に設置されたバッテ

リ交換装置１００では、同時に充電可能な着脱式バッテリ５１０の個数に制限が加わる場合もあり得る。例えば図１に示したようにバッテリ交換装置１００が８つのスロット１２０を備え、８つともが充電が必要な場合であっても、８つ同時に充電を行う電力を確保できない店舗もある。

【０１２４】

このため、第２実施形態では、運用サーバー２００は、店舗毎のバッテリ交換装置１００に対して上限スロット数を記憶しておき、各店舗から送信されたバッテリ状態リストＳと上限スロット数に基づいて、充電を停止させる必要があるか否かを判別する。例えば、店舗Ａに設置されているバッテリ交換装置１００の上限スロット数が４つに対して、バッテリ状態リストＳに含まれる充電が必要な着脱式バッテリ５１０が６つの場合、２つのスロット１２０に対して充電停止指示を送信する。

【０１２５】

図９は、第２実施形態に係るバッテリ状態リストＳに含まれる情報例を示す図である。図９に示すように、バッテリ状態リストＳは、スロット１２０毎のスロットＩＤにバッテリ状態情報が関連付けられた情報と、バッテリ交換機ＩＤとを含んでいる。

【０１２６】

図９に示す例では、スロットＩＤが１～８のスロット１２０それぞれに収容されている着脱式バッテリ５１０それぞれの充電率が１００％、１００％、７８％、７７％、６５％、６３％、２０％、２１％である。図９に示す例は、スロットＩＤが１と２の着脱式バッテリ５１０が充電済みであり、スロットＩＤが３～６の着脱式バッテリ５１０が充電中であり、スロットＩＤが７と８の着脱式バッテリ５１０が充電待ちである。

【０１２７】

図９に示したバッテリ状態リストＳは、全てのスロット１２０に着脱式バッテリ５１０が収容されている例を示したが、着脱式バッテリ５１０が収容されていないスロット１２０がある場合、バッテリＩＤの代わりにスロット１２０が空であることを示す情報がスロットＩＤに関連付けられている。

【０１２８】

バッテリ状態リストには、着脱式バッテリ５１０の充電回数、着脱式バッテリ５１０の劣化状態を示す情報、スロット１２０が故障であることを示す情報、着脱式バッテリ５１０が返却された日時を示す情報、バッテリ交換装置１００が故障であることを示す情報、バッテリ状態リストの作成日時（または更新日時）を示す情報等が含まれていてもよい。

【０１２９】

（処理手順例）

次に、第２実施形態の共用バッテリ管理システム１０における処理手順の一例について説明する。図１０は、第２実施形態に係る共用バッテリ管理システム１０の処理手順例のシーケンス図である。

【０１３０】

（ステップＳ１１）システムの運営者は、バッテリ交換装置に関する情報（上限スロット数）を、バッテリ交換装置１００毎に登録する。

【０１３１】

（ステップＳ１２）バッテリ交換装置１００の交換装置制御部１４０は、スロット１２０それぞれに収容されている着脱式バッテリ５１０のバッテリＩＤを含むバッテリ状態情報を取得する。続けて、交換装置制御部１４０は、取得したバッテリ状態情報に基づいてバッテリ状態リストＳを更新する。交換装置制御部１４０は、バッテリ状態リストＳを、例えば所定時刻または所定時間あるいは所定時間周期で作成する。

【０１３２】

（ステップＳ１３）バッテリ交換装置１００の交換装置制御部１４０は、バッテリ状態リストＳを運用サーバー２００へ送信する。

【０１３３】

（ステップＳ１４）運用サーバー２００のサーバー制御部２２０は、受信したバッテリ状

態リストＳに含まれる充電中の着脱式バッテリ５１０が収容されているスロット数と充電待ちの着脱式バッテリ５１０が収容されているスロット数の合計が記憶する上限スロット数より多いか否かを判別する。サーバー制御部２２０は、充電中のスロット数と充電待ちのスロット数の合計が上限スロット数より多いと判別した場合（ステップＳ１４；ＹＥＳ）、ステップＳ１５の処理に進める。サーバー制御部２２０は、充電中のスロット数と充電待ちのスロット数の合計が上限スロット数以下であると判別した場合（ステップＳ１４；ＮＯ）、ステップＳ１３の処理に戻す。

【０１３４】

（ステップＳ１５）運用サーバー２００のサーバー制御部２２０は、充電停止指示を出すスロット１２０を選定する。

【０１３５】

（ステップＳ１６）運用サーバー２００のサーバー制御部２２０は、充電停止指示をバッテリ交換装置１００に送信する。

【０１３６】

（ステップＳ１７）バッテリ交換装置１００の交換装置制御部１４０は、充電停止指示が選定されたスロット１２０を除外して、充電対象の使用済み着脱式バッテリ５１０ｕに対して充電を行う。すなわち、交換装置制御部１４０は、充電停止指示が選定されたスロット１２０に収容されている着脱式バッテリ５１０に対して充電を行わないよう（充電を保留するよう）制御する。

【０１３７】

サーバー制御部２２０は、通常、「（充電待ちのスロット数（－（同時に充電可能な上限スロット数－充電中のスロット数）」分だけ充電停止命令を送信する。しかしながら、サーバー制御部２２０は、充電中のスロットにある着脱式バッテリ５１０が、バッテリ交換装置１００での貸出し基準となる容量以上に充電されている場合など、それを優先的に充電停止させて上限スロット値超過とならないように充電停止指示を生成するようにしてもよい。

【０１３８】

以上のように、第２実施形態では、バッテリ交換装置１００内に着脱式バッテリ５１０それぞれに対し１区画（スロット１２０）を割り当て、その区画毎の着脱式バッテリ５１０の状態（着脱式バッテリ５１０の有無等）、着脱式バッテリ５１０の情報（シリアル番号などの固有値、充電率など）を運用サーバー２００に送信するようにした。また第２実施形態では、バッテリ交換装置１００に関する情報に基づいて、着脱式バッテリ５１０、１個単位の区画（スロット１２０）に対し、充電可否を運用サーバー２００によって設定できるようにした。バッテリ交換装置１００に関する情報は、上述したように、上限スロット数が含まれる。

【０１３９】

これにより、第１変形例によれば、バッテリ交換装置１００に供給可能な電力に応じて、着脱式バッテリ５１０を供給可能な電力を超える場合にスロット毎に充電を停止するようにしたので、効率的に着脱式バッテリ５１０を充電することができる。

【０１４０】

換言すると、第２実施形態によれば、バッテリ交換装置１００の設置環境に依存する理由により、交換機の最大負荷を特定の値以下に抑えたい場合、運用サーバー２００側で、バッテリ交換装置１００で同時充電可能なスロット数を予め設定しておく事により、その数を超過しないように充電停止指示をバッテリ交換装置１００に指示することができる。バッテリ交換装置１００の設置環境に依存する理由とは、例えば接続する系統電力の屋内配線が交換機の最大負荷に耐えられないなどである。

【０１４１】

この結果、第２実施形態によれば、バッテリ交換装置１００の処理は、運用サーバー２００側からの指令によって実行されるため、バッテリ交換装置１００毎にプログラムを書き換えるなどの個別対応を必要とせず、多拠点で同一筐体を利用して実現可能であるため、

運用コストを低減することができる。

【０１４２】

また、第２実施形態によれば、着脱式バッテリ５１０が返却された際にバッテリ状態リストを更新して送信するので、返却された着脱式バッテリに対して充電の可否を制御することができる。

【０１４３】

（第２実施形態の第１変形例）

上述した第２実施形態では、運用サーバー２００は、バッテリ交換装置１００に上限スロット数を記憶する例を説明したが、これに限らない。図１１は、バッテリの充電率と電流値の関係例を示す図である。図１１において、横軸は時間であり、左側の縦軸は電流値［Ａ］であり、右側の縦軸は充電率［％］である。符号ｇ１は、時間に対する電流値の変化を表す。符号ｇ２は、時間に対する充電率の変化を表す。

【０１４４】

図１１に示すように、充電率の変化に伴って充電に必要な電流値が減少する。このため、例えば充電率が１０％の着脱式バッテリが８個、バッテリ交換装置１００に収容されている場合、充電に必要な電流値はＩ５×８［Ａ］である。ここでは、バッテリ交換装置１００の制御等による消費電力を省略している。バッテリ交換装置１００に供給可能な電流値がＩ５×４［Ａ］の場合、充電率が１０％の着脱式バッテリ５１０を４個同時に充電可能であり、残り４個は充電を停止（充電待ち）にする必要がある。

【０１４５】

一方、図１１に示す例では、充電率が８０％の着脱式バッテリ５１０の充電に必要な電流値はＩ４（＝（Ｉ５）×４／５）である。バッテリ交換装置１００に供給可能な電流値がＩ５×４［Ａ］の場合、充電率が８０％の着脱式バッテリ５１０を５個同時に充電可能であり、残り３個は充電を停止（充電待ち）にする必要がある。このように、充電可能な着脱式バッテリ５１０の個数は、着脱式バッテリ５１０の充電率によって異なる。

【０１４６】

図１１に示した充電特性は処理を説明するための図であり、着脱式バッテリ５１０の充電特性は、これに限らない。

【０１４７】

第１変形例におけるバッテリ交換装置１００、運用サーバー２００、および着脱式バッテリ５１０の構成は、図２から図４と同様である。第１変形例では、運用サーバー２００の処理が異なる。

【０１４８】

運用サーバー２００のサーバー記憶部２１０は、バッテリ交換装置１００に供給可能な電流値（または電力）の上限電流値（または上限電力値）を、制約情報としてバッテリ交換装置１００毎に記憶する。サーバー記憶部２１０は、着脱式バッテリ５１０の充電特性（図１１参照）を記憶する。なお、着脱式バッテリ５１０が複数の種類の場合、サーバー記憶部２１０は、着脱式バッテリ５１０の種類毎に充電特性を記憶する。

【０１４９】

サーバー制御部２２０は、バッテリ交換装置１００から送信されてきたバッテリ状態リストＳと、サーバー記憶部２１０が記憶する上限電流値に基づいて、充電停止指示を生成する。サーバー制御部２２０は、例えば、バッテリ状態リストＳに含まれる充電中の着脱式バッテリ５１０の充電によってスロット１２０で消費される電力値（以下、消費電力値という）と、充電待ちの着脱式バッテリ５１０の充電によってスロット１２０の消費電力値とバッテリ交換装置１００の稼働基礎電力値の合計が上限電力値より多い場合に充電停止指示を生成する。

【０１５０】

または、サーバー制御部２２０は、例えば、バッテリ状態リストＳに含まれる充電中の着脱式バッテリ５１０の充電によってスロット１２０で消費される電流値（以下、消費電流値という）と、充電待ちの着脱式バッテリ５１０の充電によってスロット１２０の消費電

流値とバッテリ交換装置１００の稼働基礎電流値の合計が上限電流値より多い場合に充電停止指示を生成する。

【０１５１】

サーバー制御部２２０は、バッテリ状態リストＳに含まれる充電中および充電待ちそれぞれの着脱式バッテリ５１０の充電率に基づいて、充電電流値を算出する。この場合、サーバー制御部２２０は、例えば充電率が高い順に上限スロット数までのスロットの充電を許可するようにしてもよい。サーバー制御部２２０は、生成した充電停止指示をサーバー通信部２３０に出力する。バッテリ状態リストＳは「対応情報」の一例である。

【０１５２】

次に、第１変形例の共用バッテリ管理システム１０における処理手順の一例について説明する。図１２は、第２実施形態の第１変形例に係る共用バッテリ管理システム１０の処理手順例のシーケンス図である。図１０と同様の処理については、同じ符号を用いて説明を省略する。

【０１５３】

（ステップＳ１１～Ｓ１３）共用バッテリ管理システム１０は、ステップＳ１１～Ｓ１３の処理を行う。処理後、共用バッテリ管理システム１０は、ステップＳ２１の処理に進める。

【０１５４】

（ステップＳ２１）運用サーバー２００のサーバー制御部２２０は、受信したバッテリ状態リストＳに含まれる充電中の着脱式バッテリ５１０が収容されているスロット１２０の消費電流値（または消費電力値）と、充電待ちの着脱式バッテリ５１０が収容されているスロット１２０の消費電流値（または消費電力値）と、バッテリ交換装置１００の稼働基礎電流値の合計が上限電流値（または上限電力値）より多いか否かを判別する。

【０１５５】

サーバー制御部２２０は、充電中の着脱式バッテリ５１０が収容されているスロット１２０の消費電流値（または消費電力値）と、充電待ちの着脱式バッテリ５１０が収容されているスロット１２０の消費電流値（または消費電力値）と、バッテリ交換装置１００の稼働基礎電流値の合計が上限電流値（または上限電力値）より多いと判別した場合（ステップＳ２１；ＹＥＳ）、ステップＳ１５の処理に進める。

【０１５６】

サーバー制御部２２０は、充電中の着脱式バッテリ５１０が収容されているスロット１２０の消費電流値（または消費電力値）と、充電待ちの着脱式バッテリ５１０が収容されているスロット１２０の消費電流値（または消費電力値）と、バッテリ交換装置１００の稼働基礎電流値の合計が上限電流値（または上限電力値）以下であると判別した場合（ステップＳ２１；ＮＯ）、ステップＳ１３の処理に戻す。

【０１５７】

このように、上限電流値（または上限電力値）を用いる場合、バッテリ交換装置１００は、バッテリ状態リストを周期的（例えば１分毎、５分毎）に運用サーバー２００に送信することが望ましい。運用サーバー２００は、受信したバッテリ状態リストに基づいて、各スロット１２０に収容されている着脱式バッテリ５１０の充電率を取得することで、充電を停止するスロットを精度よく制御することができる。

【０１５８】

以上のように、第１変形例では、バッテリ交換装置１００内に着脱式バッテリ５１０それぞれに対し１区画（スロット１２０）を割り当て、その区画毎の着脱式バッテリ５１０の状態（着脱式バッテリ５１０の有無等）、着脱式バッテリ５１０の情報（シリアル番号などの固有値、充電率など）を運用サーバー２００に送信するようにした。第２実施形態では、バッテリ交換装置１００に関する情報に基づいて、着脱式バッテリ５１０、１個単位の区画（スロット１２０）に対し、充電可否を運用サーバー２００によって設定できるようにした。バッテリ交換装置１００に関する情報は、上述したように、上限電流値または上限電力値であり、バッテリ交換装置に供給可能な電力を示す情報である。

【０１５９】
これにより、第１変形例によれば、バッテリ交換装置１００に供給可能な電力に応じて、着脱式バッテリ５１０を供給可能な電力を超える場合にスロット毎に充電を停止するようにしたので、効率的に着脱式バッテリ５１０を充電することができる。
【０１６０】
この結果、第１変形例によれば、第２実施形態と同様の効果が得られる。第１変形例によれば、バッテリ交換装置１００の処理は、運用サーバー２００側からの指令によって実行されるため、バッテリ交換装置１００毎にプログラムを書き換えるなどの個別対応を必要とせず、多拠点で同一筐体を利用して実現可能であるため、運用コストを低減することができる。
【０１６１】
変形例においても、着脱式バッテリ５１０が返却された際にバッテリ状態リストを更新して送信するので、返却された着脱式バッテリに対して充電の可否を制御することができる。
【０１６２】
（第２実施形態の第２変形例）
上述した第２実施形態の第１変形例では、運用サーバー２００がバッテリ交換装置１００から受信したバッテリ状態リストＳと運用サーバー２００が記憶する情報に基づいて、充電停止指示や貸し出し禁止指示を生成する例を説明した。
【０１６３】
しかしながら、通信環境脆弱地域にバッテリ交換装置１００を設置した場合、運用サーバー２００との間での通信ができない状態が発生する場合もあり得る。このため、変形例では、このように通信が不安定な場合でも充電停止の制御をバッテリ交換装置１００が行う例を説明する。
【０１６４】
図１３及び図１４は、第２実施形態の第２変形例に係る共用バッテリ管理システムを採用したバッテリ共同利用サービスの概念を示した図である。図１３には、共用バッテリ管理システム１０が、バッテリ交換装置１００と運用サーバー２００との間で、バッテリ状態リストＳと上限スロット数Ｂとをネットワークｎｗを介してやり取りしている様子を模式的に示している。図１４には、バッテリ交換装置１００が、取得した上限スロット数Ｂに基づいて、電動二輪車５０の使用者（ユーザー）Ｐが持ち込んできた使用済み着脱式バッテリ５１０ｕと充電済み着脱式バッテリ５１０ｃとを交換する様子を模式的に示している。
【０１６５】
第２変形例では、運用サーバー２００が、充電可能なスロット数を示す情報である上限スロット数Ｂを作成し、作成した上限スロット数Ｂを通信可能な際にバッテリ交換装置１００に送信する。運用サーバー２００は、例えば、図１１に示した充電特性の最大充電電流値に基づいて上限スロット数Ｂを生成する。バッテリ交換装置１００は、受信した上限スロット数Ｂを記憶しておく。
【０１６６】
そして、バッテリ交換装置１００は、図１４のように運用サーバー２００との通信ができない場合、記憶させた上限スロット数Ｂに従って充電するスロット数を制御する。バッテリ交換装置１００は、上限スロット数が例えば４個の場合、例えば着脱式バッテリ５１０が返却された日時が古い順に４個のスロットを選択するようにしてもよい。バッテリ交換装置１００は、充電中の着脱式バッテリ５１０の充電が完了した場合、充電が完了したスロット１２０の代わりに充電待ちのスロット１２０の着脱式バッテリ５１０の充電を開始するようにしてもよい。
【０１６７】
図１４に示したように、運用サーバー２００との間のネットワークｎｗを介した無線通信が途絶えていたり、安定して無線通信を行うことができない状態であったりしても、着脱

式バッテリ５１０の充電を、すぐに中止したり中断したりする必要はない。そして、バッテリ交換装置１００は、充電済み着脱式バッテリ５１０ｃを継続して貸し出しすることができ、継続して充電することができる。このため、共用バッテリ管理システム１０を採用したバッテリ共同利用サービスでは、ユーザーＰが使用済み着脱式バッテリ５１０ｕの交換を行いたいときに、充電済み着脱式バッテリ５１０ｃと交換をすることができる。一般的に、ユーザーＰは、着脱式バッテリ５１０が電力を消耗して電動二輪車５０による走行が困難になることが予想されるタイミングでバッテリ共同利用サービスを利用する。このため、変形例のように上限スロット数Ｂに従って共用バッテリ管理システム１０は、バッテリ共同利用サービス（バッテリシェアサービス）の提供の維持に非常に有効である。

【０１６８】

また、上述した第２実施形態では、運用サーバー２００は、バッテリ交換装置１００に対して、充電停止指示や貸出禁止指示といった指示を送信するものとして説明したがこれに限られない。例えば、運用サーバー２００は、充電停止指示や貸出禁止指示に代えて、或いは加えて、充電可能な着脱式バッテリ５１０が収容されたスロット１２０のスロットＩＤなどをバッテリ交換装置１００に送信してもよい。

【０１６９】

また、上述した第２実施形態では、運用サーバー２００が、着脱式バッテリ５１０の充電を停止するか否か、或いは貸し出しを禁止するか否かを判別し、その判別結果に基づく指示（充電停止指示や貸出禁止指示）を、バッテリ交換装置１００に送信するものとして説明したがこれに限られない。例えば、バッテリ交換装置１００が、着脱式バッテリ５１０の充電を停止するか否か、或いは貸し出しを禁止するか否かを判別し、その判別結果に応じて、着脱式バッテリ５１０の充電を制御したり、着脱式バッテリ５１０の貸し出しを制御したりしてもよい。

【０１７０】

本実施形態に係るバッテリ交換装置１００や運用サーバー２００の機能の全てまたは一部を実現するためのプログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することによりバッテリ交換装置１００や運用サーバー２００が行う処理の全てまたは一部を行ってもよい。ここでいう「コンピュータシステム」とは、ＯＳや周辺機器等のハードウェアを含むものとする。「コンピュータシステム」は、ホームページ提供環境（あるいは表示環境）を備えたＷＷＷシステムも含むものとする。「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、ＲＯＭ、ＣＤ－ＲＯＭ等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置のことをいう。さらに「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、インターネット等のネットワークや電話回線等の通信回線を介してプログラムが送信された場合のサーバーやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリ（ＲＡＭ）のように、一定時間プログラムを保持しているものも含むものとする。

【０１７１】

上記プログラムは、このプログラムを記憶装置等に格納したコンピュータシステムから、伝送媒体を介して、あるいは、伝送媒体中の伝送波により他のコンピュータシステムに伝送されてもよい。ここで、プログラムを伝送する「伝送媒体」は、インターネット等のネットワーク（通信網）や電話回線等の通信回線（通信線）のように情報を伝送する機能を有する媒体のことをいう。上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであってもよい。さらに、前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるもの、いわゆる差分ファイル（差分プログラム）であってもよい。

【０１７２】

［表現例１］

上記説明した実施形態は、以下のように表現することができる。

（１－１）本実施形態の一態様に係る共用バッテリ管理システム（１０）は、電動車両（

電動二輪車５０）に着脱自在に装着され、複数の前記電動車両で共同利用される着脱式バッテリ（５１０）の充電と貸し出しを管理する共用バッテリ管理システムであって、前記着脱式バッテリを識別するバッテリ識別情報（バッテリＩＤ）が割り振られている複数の着脱式バッテリと、前記着脱式バッテリを収容する複数のスロット（１２０）が設けられ、複数の前記スロットそれぞれには前記スロットを識別するスロット識別情報（スロットＩＤ）が割り当てられ、前記スロットに収容されている前記着脱式バッテリから前記バッテリ識別情報を取得し、前記スロット毎に前記バッテリ識別情報と前記スロット識別情報を関連付けたバッテリ状態リストを運用サーバーに送信し、前記運用サーバーからの指示（充電停止指示、貸出禁止指示）に基づいて前記スロット毎に充電の可否を制御するバッテリ交換装置（１００）と、前記バッテリ交換装置から受信した前記バッテリ状態リストと、前記着脱式バッテリの製造者からの情報とに基づいて、前記バッテリ交換装置の複数の前記スロットそれぞれに対して充電の可否を判別し、判別した結果に基づく充電可否に関する指示を前記バッテリ交換装置に送信する運用サーバー（２００）と、を備える。

【０１７３】

（１－１）によれば、スロット毎に収容されている着脱式バッテリ識別情報にスロット識別情報を関連付けたバッテリ状態リストを運用サーバーに送信し、運用サーバーが充電の可否をスロット毎に判別するようにした。これにより、（１－１）によれば、充電を控えたい着脱式バッテリに対して充電を控えることができる。

【０１７４】

（１－２）本実施形態の一態様に係る共用バッテリ管理システムにおいて、前記運用サーバーは、前記バッテリ状態リストと、前記着脱式バッテリの製造者からの情報とに基づいて、前記バッテリ交換装置の複数の前記スロットそれぞれに対して貸し出しの可否を判別し、判別した結果に基づく貸出可否に関する指示（貸出禁止指示）を前記バッテリ交換装置に送信し、前記バッテリ交換装置は、前記運用サーバーからの前記貸出可否に関する指示に基づいて前記スロット毎に前記着脱式バッテリの貸し出し可否を制御するようにしてもよい。

【０１７５】

（１－２）によれば、運用サーバーがバッテリ状態リストと、着脱式バッテリの製造者からの情報とに基づいてスロット毎に充電の可否を判別するようにした。これにより、（１－１）によれば、例えば不具合が発生したロットの着脱式バッテリに対して貸し出しを控えることができる。

【０１７６】

（１－３）本実施形態の一態様に係る共用バッテリ管理システムにおいて、前記バッテリ交換装置は、前記着脱式バッテリが前記スロットに収容された際に、前記バッテリ識別情報を取得して前記バッテリ状態リストを更新し、更新した前記バッテリ状態リストを前記運用サーバーに送信するようにしてもよい。

【０１７７】

（１－３）によれば、着脱式バッテリが返却された際にバッテリ状態リストを更新して送信するので、返却された着脱式バッテリに対して充電の可否や貸し出しの可否を制御することができる。

【０１７８】

（１－４）本実施形態の一態様に係る共用バッテリ管理システムにおいて、前記バッテリ状態リストは、前記着脱式バッテリの充電回数、前記着脱式バッテリの劣化状態を示す情報、前記着脱式バッテリの充電率を表す情報、前記スロットに前記着脱式バッテリが収容されていないことを示す情報、前記スロットが故障であることを示す情報、前記バッテリ交換装置が故障であることを示す情報のうち少なくとも１つが含まれているようにしてもよい。

【０１７９】

（１－４）によれば、共用バッテリ管理システムでは、限度以上に劣化した着脱式バッテリの貸し出してしまうことを回避することができる。（１－４）によれば、共用バッテリ

管理システムでは、充電率が予め定めた割合以上の着脱式バッテリも、貸し出し（交換）をすることができる着脱式バッテリに含めることができる。（１－４）によれば、共用バッテリ管理システムでは、共用バッテリ管理システムの管理者や共用バッテリ管理システムを採用したバッテリ共同利用サービスの運用者の考え方や意向に応じた柔軟な着脱式バッテリの充電や貸し出し方法を提供することができる。

【０１８０】

（１－５）本実施形態の一態様に係る共用バッテリ管理システムにおいて、前記運用サーバーは、前記バッテリ交換装置において充電が可能であり且つ貸し出すことができる複数の前記着脱式バッテリおよび当該着脱式バッテリを貸し出す順番を記録した貸し出し可能バッテリリストを作成し、作成した前記貸し出し可能バッテリリストを前記バッテリ交換装置に送信し、前記バッテリ交換装置は、前記貸し出し可能バッテリリストを取得して記憶しておき、前記バッテリ状態リストを送信した応答として前記指示を取得できない場合であっても、記憶しておいた前記貸し出し可能バッテリリストが表す貸し出す順番に従って前記着脱式バッテリを貸し出すように制御するようにしてもよい。

【０１８１】

（１－５）によれば、バッテリ交換装置と運用サーバーとの間で通信ができない状態が発生しても、バッテリ交換装置は運用サーバーから取得した貸し出し可能バッテリリストに基づいて着脱式バッテリの貸し出しを行うことができる。

【０１８２】

［表現例２］

また、上記説明した実施形態は、以下のように表現することもできる。

（２－１）本実施形態の一態様に係る共用バッテリ管理システム（１０）は、電動車両（電動二輪車５０）に着脱自在に装着され、複数の前記電動車両で共同利用される着脱式バッテリ（５１０）の充電と貸し出しを管理する共用バッテリ管理システムであって、前記着脱式バッテリを識別するバッテリ識別情報（バッテリＩＤ）が割り振られている複数の着脱式バッテリと、前記着脱式バッテリを収容する複数のスロット（１２０）が設けられ、複数の前記スロットそれぞれには前記スロットを識別するスロット識別情報が割り当てられ、前記スロットに収容されている前記着脱式バッテリから前記バッテリ識別情報を取得し、前記スロット毎に前記バッテリ識別情報と前記スロット識別情報を関連付けたバッテリ状態リストを運用サーバーに送信し、前記運用サーバーからの指示（充電停止指示）に基づいて前記スロット毎に充電の可否を制御するバッテリ交換装置（１００）と、前記バッテリ交換装置から受信した前記バッテリ状態リストと、前記バッテリ交換装置に供給可能な電力を示す情報とに基づいて、前記バッテリ交換装置の複数の前記スロットそれぞれに対して充電の可否を判別し、判別した結果に基づく充電可否に関する指示を前記バッテリ交換装置に送信する運用サーバー（２００）と、を備える。

【０１８３】

（２－１）によれば、スロット毎に収容されている着脱式バッテリ識別情報にスロット識別情報を関連付けたバッテリ状態リストを運用サーバーに送信し、運用サーバーが受信したバッテリ状態リストとバッテリ交換装置に供給可能な電力を示す情報とに基づいて充電の可否をスロット毎に判別するようにした。これにより、（２－１）によれば、バッテリ交換装置に供給可能な電力に応じて着脱バッテリの充電をスロット毎に制御することができる。

【０１８４】

（２－２）本実施形態の一態様に係る共用バッテリ管理システムにおいて、前記バッテリ交換装置に供給可能な電力を示す情報は、同時に充電を行ってよい前記スロットの数である上限スロット数を示す情報であり、前記運用サーバーは、前記バッテリ状態リストに含まれる充電中の前記着脱式バッテリが収容されているスロット数と充電待ちの前記着脱式バッテリが収容されているスロット数との合計が、前記上限スロット数より多い場合に、前記上限スロット数を超えた前記スロットに収容されている前記着脱式バッテリに対して充電を停止する指示を前記バッテリ交換装置に送信し、前記バッテリ交換装置は、受信し

た前記充電を停止する指示に含まれる前記スロットに収容されている前記着脱式バッテリに対しての充電を行わないように制御するようにしてもよい。

【０１８５】

（２－２）によれば、運用サーバーは、上限スロット数とバッテリ交換装置が受信したバッテリ状態リストに含まれる充電中のスロット数と充電待機中のスロット数とに基づいて充電の可否をスロット毎に判別するようにした。これにより、（２－２）によれば、バッテリ交換装置に供給可能な電力に応じたスロット数を超えたスロットに収容されている着脱バッテリの充電を停止するように制御することができる。

【０１８６】

（２－３）本実施形態の一態様に係る共用バッテリ管理システムにおいて、前記バッテリ交換装置に供給可能な電力を示す情報は、前記バッテリ交換装置に供給可能な電力値である上限電流値を示す情報であり、前記運用サーバーは、前記バッテリ状態リストに含まれる充電中の前記着脱式バッテリが収容されているスロットの消費電流値と充電待ちの前記着脱式バッテリが収容されているスロットの消費電流値と、前記バッテリ交換装置の稼働に必要な電流値の合計が、前記上限電流値より多い場合に、前記上限電流値を超えた前記スロットに収容されている前記着脱式バッテリに対して充電を停止する指示を前記バッテリ交換装置に送信し、前記バッテリ交換装置は、受信した前記充電を停止する指示に含まれる前記スロットに収容されている前記着脱式バッテリに対しての充電を行わないように制御するようにしてもよい。

【０１８７】

（２－３）によれば、運用サーバーは、上限電流値とバッテリ交換装置が受信したバッテリ状態リストに含まれる充電中のスロットの消費電流値と充電待機中のスロットの消費電流値とバッテリ交換装置の稼働に必要な電流値に基づいて充電の可否をスロット毎に判別するようにした。これにより、（２－３）によれば、バッテリ交換装置に供給可能な電流値に応じたスロット数を超えたスロットに収容されている着脱バッテリの充電を停止するように制御することができる。

【０１８８】

（２－４）本実施形態の一態様に係る共用バッテリ管理システムにおいて、前記バッテリ交換装置に供給可能な電力を示す情報は、前記バッテリ交換装置に供給可能な電力値である上限電力値を示す情報であり、前記運用サーバーは、前記バッテリ状態リストに含まれる充電中の前記着脱式バッテリが収容されているスロットの消費電力値と充電待ちの前記着脱式バッテリが収容されているスロットの消費電力値と、前記バッテリ交換装置の稼働に必要な電力値の合計が、前記上限電力値より多い場合に、前記上限電力値を超えた前記スロットに収容されている前記着脱式バッテリに対して充電を停止する指示を前記バッテリ交換装置に送信し、前記バッテリ交換装置は、受信した前記充電を停止する指示に含まれる前記スロットに収容されている前記着脱式バッテリに対しての充電を行わないように制御するようにしてもよい。

【０１８９】

（２－４）によれば、運用サーバーは、上限電力値とバッテリ交換装置が受信したバッテリ状態リストに含まれる充電中のスロットの消費電力値と充電待機中のスロットの消費電力値とバッテリ交換装置の稼働に必要な電力値に基づいて充電の可否をスロット毎に判別するようにした。これにより、（２－４）によれば、バッテリ交換装置に供給可能な電力値に応じたスロット数を超えたスロットに収容されている着脱バッテリの充電を停止するように制御することができる。

【０１９０】

（２－５）本実施形態の一態様に係る共用バッテリ管理システムにおいて、前記バッテリ交換装置は、前記着脱式バッテリが前記スロットに収容された際に、前記バッテリ識別情報を取得して前記バッテリ状態リストを更新し、更新した前記バッテリ状態リストを前記運用サーバーに送信するようにしてもよい。

【０１９１】

（２－５）によれば、着脱式バッテリが返却された際にバッテリ状態リストを更新して送信するので、返却された着脱式バッテリに対して充電の可否や貸し出しの可否を制御することができる。

【０１９２】

（２－６）本実施形態の一態様に係る共用バッテリ管理システムにおいて、前記バッテリ状態リストは、前記着脱式バッテリの充電回数、前記着脱式バッテリの劣化状態を示す情報、前記着脱式バッテリの充電率を表す情報、前記スロットに前記着脱式バッテリが収容されていないことを示す情報、前記スロットが故障であることを示す情報、前記バッテリ交換装置が故障であることを示す情報のうち少なくとも１つが含まれているようにしてもよい。

【０１９３】

（２－６）によれば、共用バッテリ管理システムでは、限度以上に劣化した着脱式バッテリの貸し出してしまうことを回避することができる。（２－６）によれば、共用バッテリ管理システムでは、充電率が予め定めた割合以上の着脱式バッテリも、貸し出し（交換）をすることができる着脱式バッテリに含めることができる。（２－６）によれば、共用バッテリ管理システムでは、共用バッテリ管理システムの管理者や共用バッテリ管理システムを採用したバッテリ共同利用サービスの運用者の考え方や意向に応じた柔軟な着脱式バッテリの充電や貸し出し方法を提供することができる。

【０１９４】

（２－７）本実施形態の一態様に係る共用バッテリ管理システムにおいて、前記運用サーバーは、前記バッテリ交換装置において充電が可能であり且つ貸し出すことができる複数の前記着脱式バッテリおよび当該着脱式バッテリを貸し出す順番を記録した貸し出し可能バッテリリストを作成し、作成した前記貸し出し可能バッテリリストを前記バッテリ交換装置に送信し、前記バッテリ交換装置は、前記貸し出し可能バッテリリストを取得して記憶しておき、前記バッテリ状態リストを送信した応答として前記指示を取得できない場合であっても、記憶しておいた前記貸し出し可能バッテリリストが表す貸し出す順番に従って前記着脱式バッテリを貸し出すように制御するようにしてもよい。

【０１９５】

（２－７）によれば、バッテリ交換装置と運用サーバーとの間で通信ができない状態が発生しても、バッテリ交換装置は運用サーバーから取得した貸し出し可能バッテリリストに基づいて着脱式バッテリの貸し出しを行うことができる。

【０１９６】

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および置換を加えることができる。

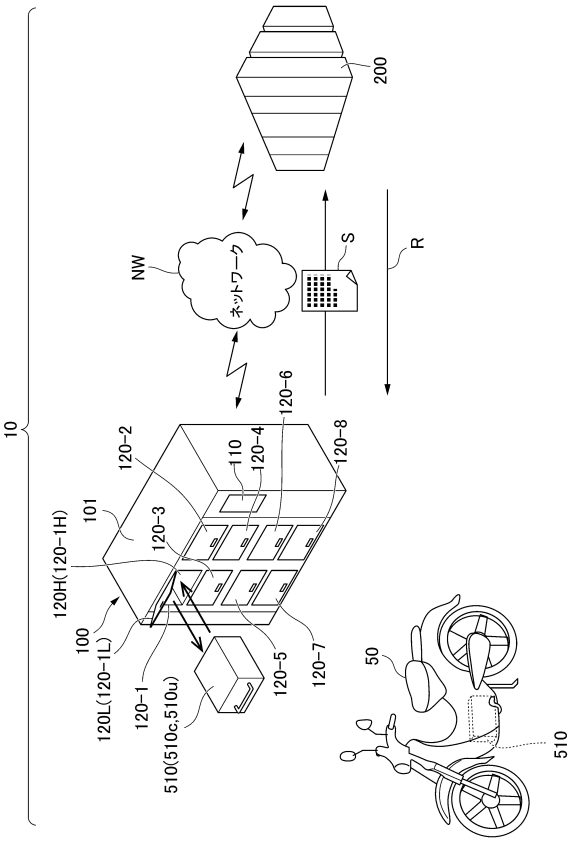
【符号の説明】

【０１９７】

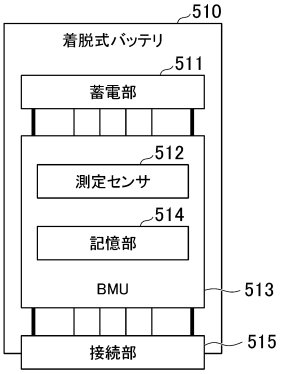
１０…共用バッテリ管理システム（バッテリ利用システム）、１００…バッテリ交換装置（充電装置）、２００…運用サーバー、５１０，５１０ｃ、５１０ｕ…着脱式バッテリ、１２０，１２０－１～１２０－８…スロット（収容部）、１１０…表示器、１２０Ｔ…接続部、１２０Ｃ…充電器、１３０…交換装置記憶部、１４０…交換装置制御部（第１制御部）、１５０…交換装置通信部（第１通信部）、１４１…充電制御部、１４２…測定センサ、１４３…情報取得部、１４４…処理部、２１０…サーバー記憶部、２２０…サーバー制御部（第２制御部）、２３０…サーバー通信部（第２通信部）、５１１…蓄電部、５１２…測定センサ、５１３…ＢＭＵ、５１４…記憶部、５１５…接続部、Ｓ…バッテリ状態リスト、Ｒ…指示

【図面】

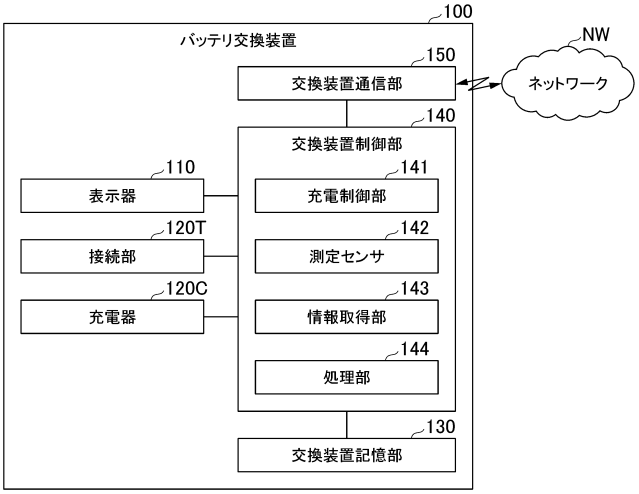
【図１】


10
200
NW
ネットワーク
S
R
120-6
120-2
110
120-4
120-8
101
120-3
120H(120-1H)
100
120L(120-1L)
120-1
510(510c,510u)
120-5
120-7
50
510

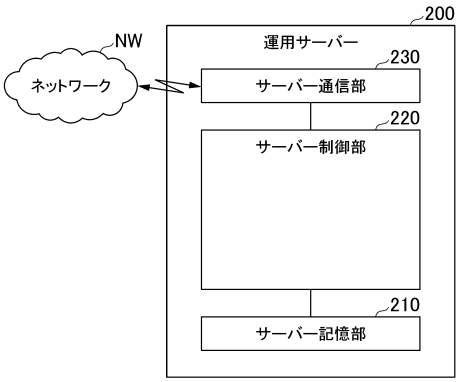
【図２】


510
着脱式バッテリ
511
蓄電部
512
測定センサ
514
記憶部
BMU
513
接続部
515

【図３】


100
バッテリ交換装置
150
交換装置通信部
NW
ネットワーク
140
交換装置制御部
110
表示器
141
充電制御部
120T
接続部
142
測定センサ
120C
充電器
143
情報取得部
144
処理部
130
交換装置記憶部

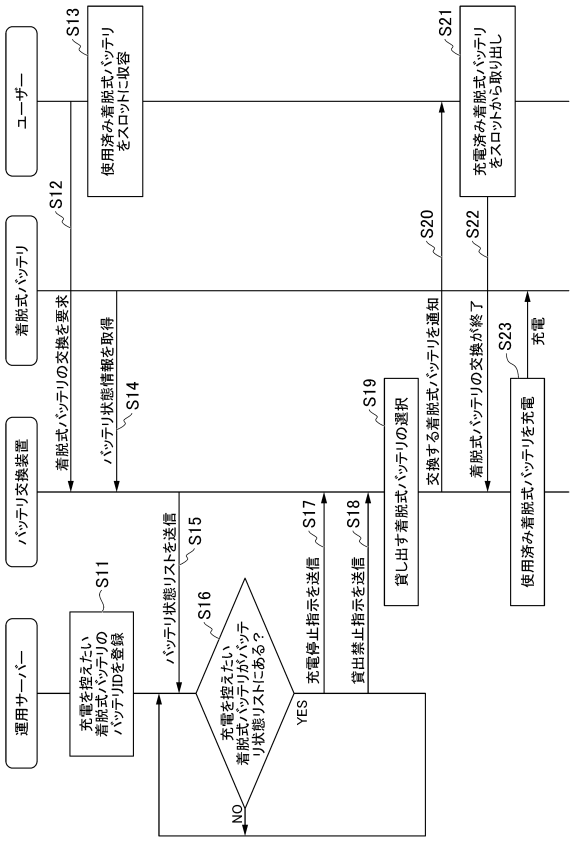
【図４】


200
NW
ネットワーク
運用サーバー
230
サーバー通信部
220
サーバー制御部
210
サーバー記憶部

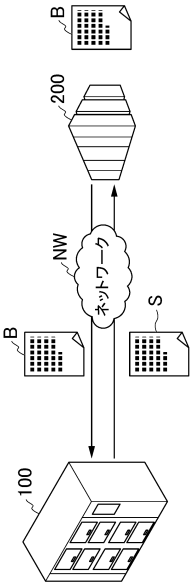
【図５】

スロットIDとバッテリID	スロットID=1	バッテリID=2018000001
	スロットID＝2	バッテリID=2007123456
	スロットID=3	バッテリID=20184626462
	スロットID=4	バッテリID＝2017234567
	スロットID=5	バッテリID=20183333333
	スロットID=6	バッテリID=20177685761
	スロットID=7	バッテリID=20180304050
	スロットID=8	バッテリID＝2017182456
バッテリ交換装置ID	バッテリ交換装置ID＝002345	

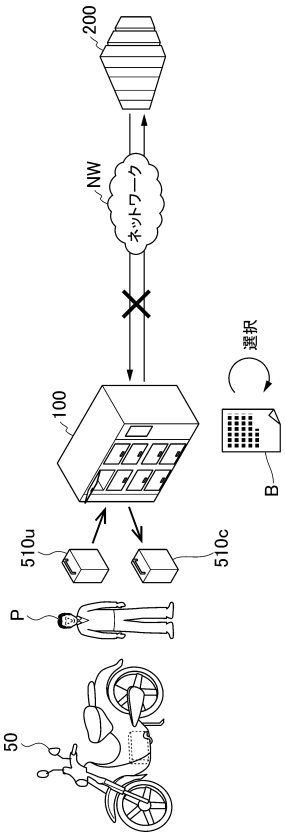
【図６】



【図７】



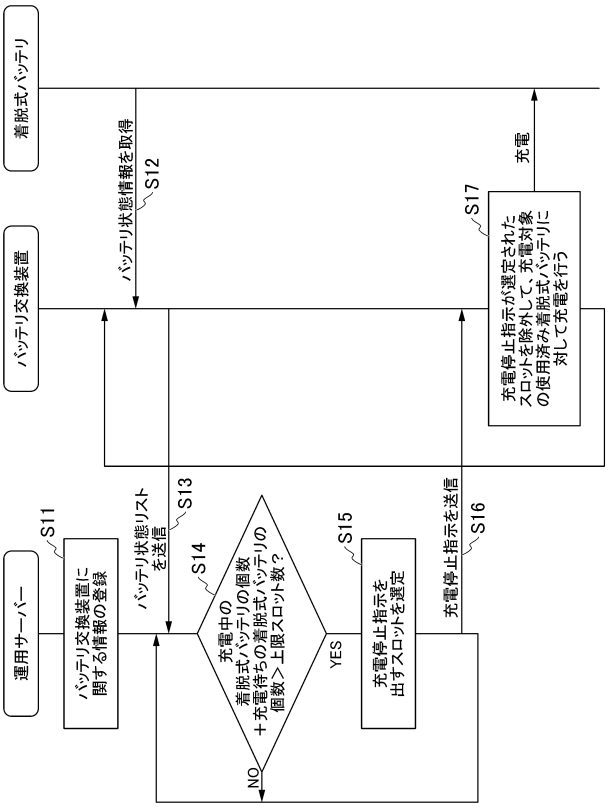
【図８】



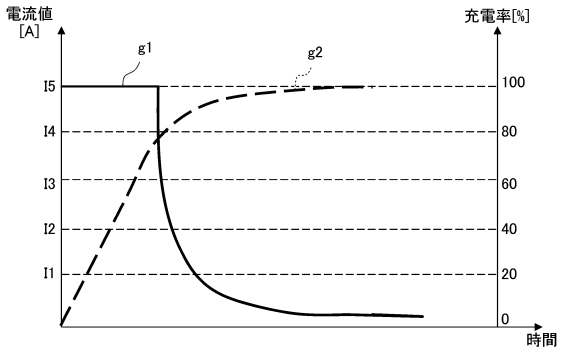
【図９】

スロットIDと バッテリ状態情報	スロットID=1	（充電済み）充電率100%
	スロットID＝2	（充電済み）充電率100%
	スロットID=3	（充電中）充電率78%
	スロットID=4	（充電中）充電率77%
	スロットID=5	（充電中）充電率65%
	スロットID=6	（充電中）充電率63%
	スロットID=7	（充電待ち）充電率20%
	スロットID=8	（充電待ち）充電率21%
バッテリ交換装置ID	バッテリ交換装置ID＝002345	

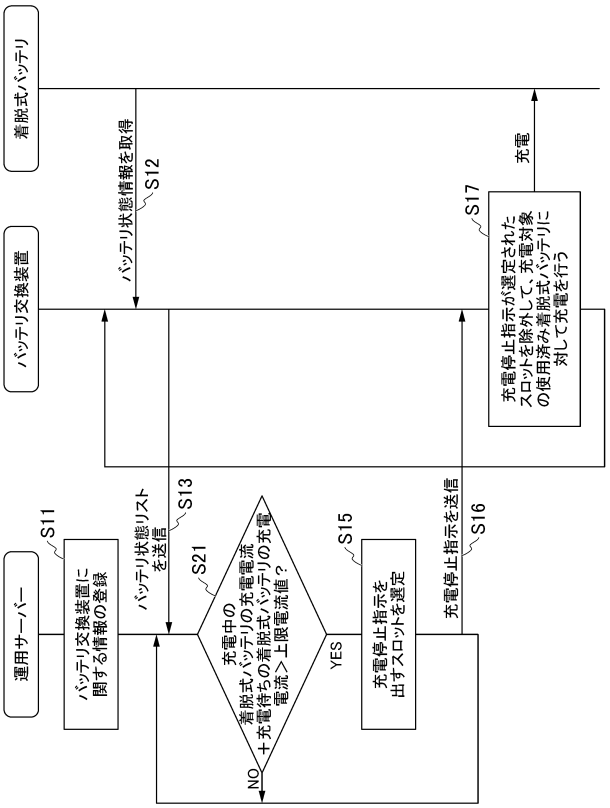
【図１０】



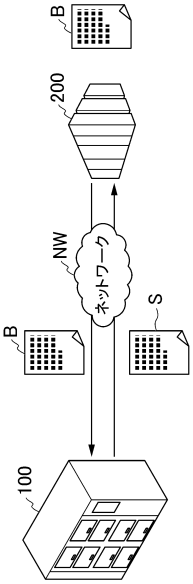
【図１１】



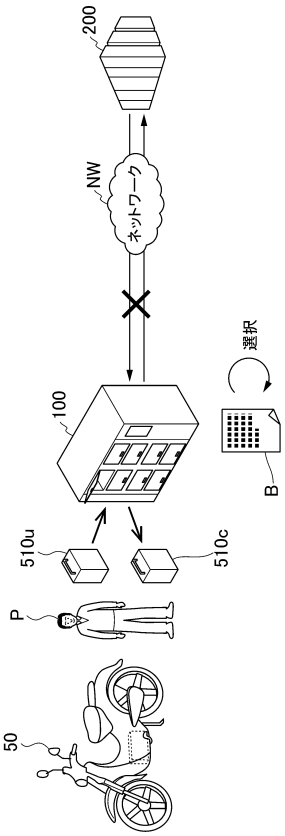
【図１２】



【図１３】



【図１４】



フロントページの続き

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