

明 細 書

発明の名称：蓄電装置の管理システム

技術分野

[0001] 本開示は、蓄電装置の管理システムに関し、より詳しくは、持ち運びできる可搬式の蓄電装置の管理システムに関する。

背景技術

[0002] 従来、電動アシスト自転車、電動バイク、電動カート等の電動車両、コンピュータ、プリンター、スマートフォン、タブレット端末等の電気機器などの電源として、持ち運びできる可搬式の蓄電装置が使用されている。また、可搬式の蓄電装置は、停電、災害等が発生したときの非常用電源としても使用されている。

[0003] 近年、蓄電装置の状態に関する情報をスマートフォン等の情報端末に送信するための無線通信モジュールを備えた蓄電装置も提案されている（例えば、特許文献1参照）。無線通信モジュールを備えた蓄電装置によれば、充電率、温度等の蓄電装置の状態に関する情報がユーザーのスマートフォン等に送信されるので、ユーザーは蓄電装置の状態を容易に確認することができる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2017-46571号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、持ち運びできる可搬式の蓄電装置は、予め定められた管理エリアから持ち出されて紛失することが想定され、また盗まれるおそれもある。このため、管理エリア外への蓄電装置の持ち出しが発生した場合に、当該蓄電装置を迅速に捜索することが可能なシステムが求められている。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示に係る蓄電装置の管理システムは、通信モジュールを含む蓄電装置と、予め定められた蓄電装置の管理エリアに配置され、蓄電装置と無線通信可能な少なくとも1つの管理装置と、管理サーバーとを備え、少なくとも1つの管理装置は、管理エリア外への蓄電装置の持ち出しを検知可能であり、少なくとも1つの管理装置および管理サーバーの少なくとも一方は、蓄電装置の持ち出しが検知された場合に、持ち出し検知情報を出力するように構成されていることを特徴とする。

発明の効果

[0007] 本開示に係る蓄電装置の管理システムによれば、管理エリア外への蓄電装置の持ち出しが発生した場合に、当該蓄電装置を迅速に検索することが可能である。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]第1実施形態の蓄電装置の管理システムを模式的に示す図である。
[図2]第1実施形態の管理システムの構成を示すブロック図である。
[図3]情報端末に表示される第1の通知画面を示す図である。
[図4]第1実施形態の管理システムにおける処理手順を示すフローチャートである。
[図5]第2実施形態の蓄電装置の管理システムを模式的に示す図である。
[図6]情報端末に表示される第2の通知画面を示す図である。
[図7]情報端末に表示される第3の通知画面を示す図である。
[図8]第2実施形態の管理システムの変形例を示す図である。
[図9]第2実施形態の管理システムの変形例を示す図である。
[図10]第2実施形態の管理システムにおける処理手順を示すフローチャートである。
[図11]第2実施形態の管理システムの管理装置における処理手順の変形例を示すフローチャートである。
[図12]第2実施形態の管理システムの管理サーバーにおける処理手順の変形例を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、図面を参照しながら、本開示に係る蓄電装置の管理システムの実施形態の一例について詳細に説明する。以下で説明する実施形態はあくまでも一例であって、本開示は以下の実施形態に限定されない。また、以下で説明する複数の実施形態および変形例の各構成要素を選択的に組み合わせることは本開示の範囲内である。

[0010] 本開示に係るシステムの主体は、コンピュータを備えている。このコンピュータがプログラムを実行することによって、本開示のシステムの主体の機能が実現される。コンピュータは、プログラムに従って動作するプロセッサを主なハードウェア構成として備える。プロセッサは、プログラムを実行することによって上記機能を実現することができれば、その種類は問わない。プロセッサは、集積回路（IC）又は大規模集積回路（LSI）を含む1つ又は複数の電子回路で構成される。複数の電子回路は、1つのチップに集積されていてもよく、複数のチップに設けられていてもよい。複数のチップは、1つの装置に集約されていてもよく、複数の装置に備えられていてもよい。また、プログラムは、コンピュータが読み取り可能なROM、光ディスク、ハードディスクドライブ等の非一時的記憶媒体に記憶される。プログラムは、記憶媒体に予め格納されていてもよく、インターネット等を含む広域通信網を介して記憶媒体に供給されてもよい。

[0011] 以下、図1～図4を参照しながら、第1の実施形態である蓄電装置の管理システム1について説明する。図1は、管理システム1を模式的に示す図である。図2は、管理システム1の構成を示すブロック図である。図1では、所定の管理エリア外に持ち出された蓄電装置10にドットハッチングを付している。

[0012] 図1および図2に示すように、管理システム1は、通信モジュール12を含む可搬式の蓄電装置10と、予め定められた蓄電装置10の管理エリアAに配置され、蓄電装置10と無線通信可能な少なくとも1つの管理装置と、管理サーバー30を備える。管理サーバー30は、少なくとも1つの管理装

置と通信する。詳しくは後述するが、少なくとも1つの管理装置は、管理エリアA外への蓄電装置10の持ち出しを検知可能である。少なくとも1つの管理装置および管理サーバー30の少なくとも一方は、蓄電装置10の持ち出しが検知された場合に、持ち出し検知情報を出力するように構成されている。

[0013] 本実施形態では、上記管理装置として、情報端末20およびビーコン40を備える。ビーコン40は、管理エリアA外への蓄電装置10の持ち出しを検知して持ち出し検知情報を出力する監視装置である。情報端末20は、持ち出し検知情報を表示可能なモニタ23を有する端末装置であって、一例としては、ユーザーが所有するスマートフォン、タブレット端末、およびノートパソコンが挙げられる。管理システム1は、ユーザー、特に設備管理者が情報端末20を用いて蓄電装置10の状態を確認できるように構成されている。情報端末20は、蓄電装置10の持ち出しを検知する監視装置としての機能を有していてもよい。

[0014] 管理システム1は、予め定められた管理エリアA外への蓄電装置10の持ち出しが発生した場合に、当該蓄電装置10の迅速な搜索を可能とするシステムである。管理システム1により管理される蓄電装置10は、管理エリアA内で使用されることを想定している。管理エリアAには、例えば、蓄電装置10の持ち出しを禁止する情報が掲示され、出入口にはビーコン40が設置されている。これにより、蓄電装置10の持ち出しが抑制される。しかし、万が一、蓄電装置10の持ち出しが発生した場合には、管理者に持ち出しの発生を迅速に伝える必要がある。

[0015] 管理システム1は、ビーコン40又は情報端末20により管理エリアA外への蓄電装置10の持ち出しが検知された場合に、持ち出し検知情報を情報端末20のモニタ23に表示させる。これにより、管理者は蓄電装置10が持ち出されたことを知ることができ、持ち出された蓄電装置10の搜索が可能になる。なお、管理エリアAの例としては、オフィス、工場、公共施設（役所、公民館、学校、病院等）、商業施設（店舗、ショッピングモール等）

などが挙げられる。管理エリアAの一例は、1つの施設内の1つのフロアや、エリアである。1つの施設内には複数の管理エリアが設定されていてもよい。

[0016] 管理システム1を構成する管理サーバー30は、蓄電装置10に関する情報を記憶して、蓄電装置10を統括的に管理する装置である。管理サーバー30の一例は、蓄電装置10の製造者、管理事業者等のサーバーである。情報端末20と管理サーバー30は、インターネット回線、移動通信システム等の広域通信網を介して通信可能に構成されている。ビーコン40は、情報端末20と通信可能であることが好ましく、広域通信網を介して管理サーバー30と通信可能に構成されていてもよい。なお、管理サーバー30はユーザーが管理するサーバーであってもよい。

[0017] 管理エリアAには、一般的に、複数の蓄電装置10が含まれている。管理装置と管理サーバー30は、蓄電装置10の識別番号を記憶し、蓄電装置10毎に情報を管理している。このため、管理エリアAから蓄電装置10が持ち出された場合、管理者はどの蓄電装置10が持ち出されたかを把握できる。管理サーバー30への蓄電装置10の登録は、例えば、情報端末20を用いて行われる。なお、ユーザーが多くの蓄電装置10を所持する場合、所定数の蓄電装置10のグループ毎に、管理に使用する情報端末20が分かれています。

[0018] 図1および図2では、複数の蓄電装置10、各蓄電装置10を管理する1台の情報端末20、および情報端末20と通信可能な管理サーバー30を図示している。各蓄電装置10は、例えば、Bluetooth（登録商標）、Wi-Fi（登録商標）、NFC等の近距離無線通信により情報端末20に情報を提供する。以下では、図1および図2に図示するシステムの構成単位について詳述するが、管理サーバー30は、他のユーザーが所持する多くの蓄電装置10の情報を管理していてもよい。本実施形態の管理サーバー30には、他のユーザーの情報端末20が接続され、他の蓄電装置10の情報が登録されているものとする。

[0019] 以下、管理システム 1 を構成する蓄電装置 10、管理装置（情報端末 20、ビーコン 40）、および管理サーバー 30 について詳説する。

[0020] [蓄電装置 10]

蓄電装置 10 は、電池モジュール 11 と、電池モジュール 11 を収容するケース 14 とを備える。蓄電装置 10 は、持ち運びできる可搬式の蓄電装置であって、一般的に電池パックとも呼ばれる。また、蓄電装置 10 は、通信モジュール 12 と、制御部 13 とを備える。通信モジュール 12 と制御部 13 は、電池モジュール 11 と共にケース 14 に収容されている。電池モジュール 11 は、例えば、所定の充放電器を用いて充電される。充放電器は電気機器が接続されるコンセントを有し、蓄電装置 10 を充放電器に設置した状態で蓄電装置 10 の放電が可能である。

[0021] 電池モジュール 11 は、単一の電池で構成されていてもよいが、好ましくは複数の電池を含む組電池として構成される。組電池を構成する電池の形状は、特に限定されず、例えば円筒形電池、パウチ型電池、角形電池のいずれであってもよい。また、電池の種類は特に限定されないが、好適な一例としては、高容量のリチウムイオン電池が挙げられる。蓄電装置 10 には、電池モジュール 11 から電力を取り出すためのコネクタが設けられていてもよい。

[0022] 蓄電装置 10 には、例えば、電池モジュール 11 の電圧を計測する電圧計、電流を計測する電流計、温度を計測する温度センサなどの計測機器が設けられている。制御部 13 は、これらの計測値に基づいて、電池モジュール 11 の充電率など、電池モジュール 11 の状態を示す値を算出する。充電率は、電圧計により計測される電池モジュール 11 の電圧に基づいて算出できる。また、制御部 13 は、これらの計測値に基づいて電池モジュール 11 の劣化度を算出してもよい。

[0023] ケース 14 は、金属製ケースであってもよいが、通信性能、軽量化等の観点から、樹脂製ケースであることが好ましい。ケース 14 は、一般的に不透明であり、内部に収容される電池モジュール 11 等を隠蔽している。図 1 に

示すケース１４は略直方体状に形成され、ケース１４の上端部には蓄電装置１０を持ち運ぶ際に使用される把手１５が設けられている。また、ケース１４の下部には、充電器、放電器等のバッテリー設置部などに差し込まれる接続部１６が設けられている。接続部１６は、電池モジュール１１と電氣的に接続された端子１６Ａを有する。

[0024] ケース１４には、残量表示ボタン１７およびインジケータ１８が設けられている。残量表示ボタン１７は、電池モジュール１１の充電率をインジケータ１８に表示させるための操作部である。インジケータ１８は、例えば、複数のランプを含み、充電率に応じて点灯させるランプの数を変更することで充電率を表示する。インジケータ１８は、充電率を数値で表示可能な表示部であってもよく、また充電率以外の蓄電装置１０の状態を表示可能であってもよい。

[0025] 残量表示ボタン１７は、蓄電装置１０をシャットダウンして長期保管モードを開始するための操作部として兼用されてもよい。例えば、残量表示ボタン１７を短押しする通常の第１の操作を行うことにより、インジケータ１８に充電率が表示され、残量表示ボタン１７を長押しする第２の操作を行うことにより、蓄電装置１０がシャットダウンされる。長期保管モードでは、電池モジュール１１から電力が供給される全ての装置構成機器がシャットダウンされる。

[0026] 通信モジュール１２は、管理装置と無線通信するための機器である。通信モジュール１２の機能により、蓄電装置１０の情報が管理装置に送信される。本実施形態では、蓄電装置１０と近距離に存在する情報端末２０との無線通信機能を有するものであればよい。通信モジュール１２の構成は特に限定されないが、消費電力低減等の観点から、近距離無線通信モジュールであることが好ましい。

[0027] 具体例としては、BLE（Bluetooth（登録商標） Low Energy）通信を行うモジュールが挙げられる。BLEは、近距離無線通信規格であるBluetooth（登録商標）のバージョン４に対応する。

BLE通信のための消費電力は比較的小さいため、BLEモジュールを用いることで、蓄電装置10の内部消費電力を抑制できる。なお、Bluetooth（登録商標）は、近距離無線通信の国際標準規格であるIEEE 802.15.1規格に対応する。

[0028] 制御部13は、例えば、電池モジュール11の充放電、蓄電装置10の状態を示す情報の算出、通信モジュール12を介した情報発信など、蓄電装置10の動作を制御する機能を有する。蓄電装置10の情報は、制御部13の制御の下、通信モジュール12の機能により情報端末20に送信される。制御部13は、例えば、充電率が所定の閾値未満になったときに充電を促す情報を出力し、異常が発生したときには異常を示す情報を出力する。また、制御部13は、情報端末20からの要求に基づいて、蓄電装置10の状態を示す情報を出力してもよい。

[0029] 制御部13は、プロセッサおよびメモリを含むマイコンにより構成される。メモリは、例えばRAM、ROM、ハードディスク等の不揮発性メモリを含む。プロセッサは、メモリにインストールされたプログラムを読み出して実行することにより、蓄電装置10としての機能を実現する。また、制御部13は、BMS基板と呼ばれる保護基板を有していてもよく、電池モジュール11の状態を監視して最適な充放電を実行する。

[0030] [管理装置]

管理システム1の管理装置には、上述の通り、持ち出し検知情報を表示可能なモニタ23を有する情報端末20が含まれている。管理装置には、さらに、管理エリアA外への蓄電装置10の持ち出しを検知して持ち出し検知情報を出力する監視装置としてビーコン40を備える。ビーコン40は、情報端末20および管理サーバー30の少なくとも一方に持ち出し検知情報を出力する。持ち出し検知情報は、ビーコン40から管理サーバー30を経由して情報端末20に送信されてもよく、ビーコン40から情報端末20に直接送信されてもよい。なお、情報端末20は、蓄電装置10の持ち出しを検知する機能を有していてもよい。

- [0031] 情報端末20は、蓄電装置10から情報を取得し、蓄電装置10の状態を確認する際に使用される。情報端末20は管理システム1の専用端末であってもよいが、一例としては、ユーザーが所持するスマートフォンが挙げられる。例えば、管理システム1のアプリケーションソフトウェア（以下、単に「アプリ」とする）をインストールすることで、ユーザーのスマートフォンを管理システム1の情報端末20として使用できる。アプリをインストールした情報端末のうち任意の情報端末のみが、持ち出し検知情報を取得する情報端末20として機能してもよい。
- [0032] 管理システム1のアプリには、例えば、2種類のユーザー登録方法がある。1つは、単に蓄電装置10を利用するための一般ユーザーとしての登録である。もう1つは、蓄電装置10の管理を行う管理者としての登録（以下、管理者登録）である。管理者登録をする際には、持ち出し検知情報を受け取るための連絡先情報の提供が必要である。連絡先情報の一例としては、メールアドレスや、SNSのID、およびアプリのIDが挙げられる。アプリのIDは、自動的に管理サーバー30に送信されてもよい。或いは、管理システム1のアプリには、一般ユーザー用アプリと管理者用のアプリが存在していてもよい。
- [0033] 情報端末20は、蓄電装置10の制御部13と同様に、プロセッサ21およびメモリ22を備える。プロセッサ21は、メモリ22にインストールされたプログラム（管理システム1のアプリ）を読み出して実行することにより、情報端末20としての機能を実現する。また、プロセッサ21は、蓄電装置10の情報を取得してメモリ22に記憶させると共に、必要な情報を管理サーバー30に送信する。本実施形態では、情報端末20と蓄電装置10との通信にBLE等の近距離無線通信が使用され、管理サーバー30との通信にインターネット回線、移動通信システム等の広域通信網が使用される。
- [0034] 情報端末20は、例えば、管理エリアAにおいて、蓄電装置10から発信される電波を受信することで蓄電装置10の存在を検知している。このため、情報端末20が管理エリアAで蓄電装置10の電波を受信できなくなった

ときに、蓄電装置 10 が管理エリア A 外に持ち出されたものとして、情報端末 20 のモニタ 23 に持ち出し検知情報が表示されてもよい。この場合、情報端末 20 が管理エリア A 外への蓄電装置 10 の持ち出しを検知し、自身のモニタ 23 に持ち出し検知情報を出力する。

[0035] 図 3 は、情報端末 20 のモニタ 23 に表示される持ち出し検知情報の一例である。持ち出し検知情報は、管理システム 1 のアプリの画面として表示されてもよく、メール、SNS 等により通知されてもよい。持ち出し検知情報は、蓄電装置 10 が管理エリア A 外に持ち出された可能性を管理者に知らせるために出力される。持ち出し検知情報には、持ち出された可能性がある蓄電装置 10 を特定する情報（例えば、蓄電装置 10 に付与された識別番号）、蓄電装置 10 が最後に検知された場所、および最後に検知された日時が含まれている。管理者は、この持ち出し検知情報により蓄電装置 10 の持ち出しを知ることができ、例えば、管理エリア A 内又はエリア周辺において蓄電装置 10 を検索できる。

[0036] ビーコン 40 は、例えば、管理エリア A の出入口に設置され、所定の電波を発信している。この電波を受信する蓄電装置 10 が管理エリア A の出入口を通過すると、ビーコン 40 は当該蓄電装置 10 の存在を検知して持ち出し検知情報を出力する。持ち出し検知情報は、ビーコン 40 から情報端末 20 に直接送信されてもよく、管理サーバー 30 を経由して情報端末 20 に送信されてもよい。なお、ビーコン 40 は、蓄電装置 10 から発信される電波を検知する機器であってもよい。

[0037] ビーコン 40 は、持ち出し検知情報として、所定の検知信号を出力してもよい。そして、ビーコン 40 から検知信号を受信した情報端末 20 又は管理サーバー 30 が、持ち出し検知情報として、図 3 に例示するような通知画面を作成してもよい。なお、ビーコン 40 は、蓄電装置 10 を検知したときに警告音を出力するように構成されていてもよい。

[0038] [管理サーバー 30]

管理サーバー 30 は、上述のように、蓄電装置 10 の情報を記憶している

。また、管理サーバー３０には、管理エリアＡを含む各管理エリアの管理装置の情報が登録されている。管理サーバー３０には、複数の蓄電装置１０および複数の管理装置の情報が、蓄電装置１０毎に、管理装置と対応付けられた状態で記憶されている。管理サーバー３０への蓄電装置１０および情報端末２０の初期登録、登録内容の変更等は、情報端末２０の操作により行うことができる。登録済みの蓄電装置１０に関する情報の少なくとも一部は、情報端末２０を介して自動的に管理サーバー３０に送信される。

[0039] 管理サーバー３０は、蓄電装置１０、情報端末２０の各制御部と同様に、プロセッサ３１およびメモリ３２を備える。管理サーバー３０は、１台のコンピュータで構成されていてもよいし、複数のコンピュータで構成されていてもよい。プロセッサ３１は、メモリ３２にインストールされたプログラムを読み出して実行することにより、管理サーバー３０としての機能を実現する。また、プロセッサ３１は、蓄電装置１０および管理装置の情報を取得してメモリ３２に記憶させる。

[0040] 管理サーバー３０のメモリ３２には、蓄電装置１０の製品情報（製品番号、製造年月日等）、後述する蓄電装置１０の保管情報、情報端末２０に関する情報（メールアドレス、電話番号、ＳＮＳのＩＤ、情報端末２０にインストールされた管理システム１のアプリＩＤ等）、ビーコン４０に関する情報（ＭＡＣアドレス、ＩＰアドレス等）、蓄電装置１０のユーザーに関する情報などが記憶されている。管理装置に関する情報は、管理サーバー３０から情報を送信する際に使用される。管理サーバー３０には、蓄電装置１０に関する情報として、情報端末２０に記憶される情報と同じ情報が記憶されていてもよく、異なる情報が記憶されていてもよい。

[0041] 以下、図４のフローチャートを参照しながら、管理システム１における処理手順の一例について説明する。

[0042] 図４では、ビーコン４０により蓄電装置１０の持ち出しが検知される場合を例示している。ビーコン４０が管理エリアＡの出入口で蓄電装置１０を検知した場合（Ｓ１）、ビーコン４０は、蓄電装置１０の持ち出しが発生した

ものとして、検知信号を管理サーバー30に送信する(S2)。検知信号を受信した管理サーバー30は、図3に例示するような持ち出し検知情報を生成し、管理エリアAの情報端末20に当該情報を送信する(S3)。管理サーバー30から情報端末20への持ち出し検知情報の送信方法は特に限定されないが、いずれの場合も、持ち出し検知情報は情報端末20のモニタ23に表示される。

[0043] 持ち出し検知情報には、持ち出された可能性のある蓄電装置10を特定する情報、蓄電装置10が最後に検知された場所および時間が含まれているので、管理者は当該情報に基づいて蓄電装置10を探すことができる(S4)。蓄電装置10を探しても見つけることができなかった場合、後述する紛失届けを管理サーバー30に送信することができる。或いは、所定の条件が満たされる場合、紛失届けが自動的に送信されてもよい。なお、図4に示す例では、ビーコン40から管理サーバー30に検知信号が送信されるが、検知信号はビーコン40から情報端末20に直接送信されてもよい。また、図3に例示するような持ち出し検知情報がビーコン40で作成されてもよい。

[0044] 以下、図5～図12を参照しながら、第2の実施形態である管理システム2について説明する。図5は、管理システム2を模式的に示す図である。以下では、第1の実施形態と共通する内容については重複する説明を省略し、第1の実施形態との相違点について詳しく説明する。

[0045] 図5に示すように、管理システム2は、蓄電装置10と、管理エリアAに配置された管理装置(情報端末20およびビーコン40)と、管理サーバー30とを備える点で、管理システム1と共通する。情報端末20とビーコン40は、上述のように、管理エリアA外への蓄電装置10の持ち出しを検知可能である。そして、蓄電装置10の持ち出しが検知された場合、持ち出し検知情報が情報端末20のモニタ23に表示される。第2の実施形態では、説明の便宜上、管理エリアAに属する蓄電装置10であって、管理エリアAから持ち出されたものを「蓄電装置10T」とする。

[0046] 一方、管理システム2では、管理エリアAの管理装置、および管理エリア

A以外の第2の管理エリアに配置される第2の管理装置が、各々のエリアに存在する蓄電装置10の保管情報を管理サーバー30に送信する点で、管理システム1と異なる。詳しくは後述するが、保管情報の一例は、各管理エリアに存在している蓄電装置10のリスト情報である。保管情報は、例えば、所定時間毎に管理サーバー30に送信される。管理サーバー30は、この保管情報に基づいて、持ち出し検知情報に係る蓄電装置10Tの所在に関する情報を管理エリアAの管理装置に送信する。

[0047] 管理エリアAの管理装置は、蓄電装置10Tの持ち出し検知情報に基づいて蓄電装置10Tの搜索依頼情報を生成し、管理サーバー30に送信してもよい。この場合、管理サーバー30は、各管理エリアの管理装置から受信する蓄電装置10のリスト情報と、搜索依頼情報とに基づいて蓄電装置10Tを搜索し、その結果（蓄電装置10Tの所在に関する情報）を管理エリアAの管理装置に送信する。管理サーバー30が蓄電装置10Tの搜索依頼情報を生成し、第2の管理エリアの管理装置に当該情報を送信してもよい。

[0048] 図5には、第2の管理エリアとして管理エリアB、Cが図示されているが、管理システム2の管理対象となる管理エリアの数は特に限定されない。また、図5では同種の蓄電装置10が図示されているが、エリア毎に異なる種類の蓄電装置が存在していてもよく、同じエリア内に2種類以上の蓄電装置が存在していてもよい。管理エリアA、B、Cの一例は、同じ施設内にある異なる建物、フロア、又はエリアである。この場合、管理エリアAに属する蓄電装置10が管理エリアB、Cに持ち込まれることが想定される。但し、管理エリアA、B、Cはそれぞれ別々の施設、別々のユーザーのエリアであってもよい。なお、管理エリアAは管理エリアB、Cから見ると、第2の管理エリアに該当する。

[0049] 管理システム2では、上述のように、各管理エリアA、B、Cの管理装置が所定時間毎に各々のエリアにある蓄電装置10の保管情報を管理サーバー30に送信する。所定時間は、5分毎、1時間毎、1日に1回（24時間毎）など、任意の時間に設定できる。保管情報には、各管理エリアの管理装置

により検知されている全ての蓄電装置 10 の識別情報が含まれている。言い換えると、管理システム 2 の管理下にある蓄電装置 10 であって、管理装置により検知された全ての蓄電装置 10 の所在に関する情報が管理サーバー 30 に集約されている。

[0050] 蓄電装置 10 の保管情報は、ビーコン 40 から管理サーバー 30 に送信されてもよいが、図 5 に示す例では情報端末 20 から送信される。管理エリア A の蓄電装置 10 T が管理エリア B に持ち込まれた場合、例えば、蓄電装置 10 T が管理エリア B のビーコン 40 により検知され、検知信号が管理エリア B の情報端末 20 に出力されるが、この場合、管理エリア B から送信される保管情報には蓄電装置 10 T の情報が含まれる。つまり、管理サーバー 30 は、蓄電装置 10 T が管理エリア B にあることを示す所在情報を取得できる。

[0051] 管理サーバー 30 は、管理エリア B から受信した保管情報に基づいて、蓄電装置 10 T の所在に関する情報を管理エリア A の管理装置に送信する。蓄電装置 10 T の所在に関する情報には、蓄電装置 10 T の発見先の情報が含まれているため、管理エリア A の管理者は蓄電装置 10 T を回収することができる。蓄電装置 10 T の所在に関する情報は、管理エリア A の情報端末 20 に送信される。

[0052] なお、いずれの管理エリアから送信される保管情報にも蓄電装置 10 T の情報が含まれていない場合、管理サーバー 30 は、蓄電装置 10 T の所在に関する情報として、蓄電装置 10 T の所在が現時点で不明であることを管理エリア A の情報端末 20 に送信してもよい。以下では、蓄電装置 10 T の所在に関する情報のうち、蓄電装置 10 T が見つかったときに管理エリア A の情報端末 20 に送信される情報を「発見情報」とする。

[0053] 図 6 は、情報端末 20 のモニタ 23 に表示される発見情報の一例である。発見情報は、持ち出し検知情報と同様に、管理システム 1 のアプリの画面として表示されてもよく、メール、SNS 等により通知されてもよい。発見情報は、紛失した蓄電装置 10 T を特定する情報、蓄電装置 10 T が発見され

た場所、発見日時、発見先の連絡先などの情報を含む。図6に例示するような発見情報が管理エリアAの管理者に送信されることにより、管理エリアAの管理者は、発見先に出向いて又は発見先の管理者に連絡を取って、蓄電装置10Tを回収することができる。

[0054] 管理サーバー30は、例えば、管理エリアAの管理装置から蓄電装置10Tの搜索依頼情報を受信した場合に、蓄電装置10Tの所在に関する情報を管理エリアAの管理装置に送信する。管理サーバー30は、各保管リストと蓄電装置10Tの搜索依頼情報を照合し、保管リストに蓄電装置10Tの情報が含まれるか否かを確認する。保管リストに蓄電装置10Tの情報が含まれる場合、発見先の情報を含む蓄電装置10Tの所在情報（発見情報）が管理エリアAの情報端末20に送信される。なお、管理サーバー30は、搜索依頼情報の受信を条件として、各管理エリアから保管情報を取得してもよい。

[0055] 蓄電装置10Tの搜索依頼情報は、管理エリアAのビーコン40が蓄電装置10Tの持ち出しを検知した場合にビーコン40から管理サーバー30に送信されてもよいが、図5に示す例では情報端末20から送信される。搜索依頼情報の送信は、管理者の操作により実行されてもよい。搜索依頼情報は、管理システム2のアプリの機能により作成でき、また管理装置から取得される情報に基づいて自動的に作成されてもよい。情報端末20のモニタ23には搜索依頼情報の送信ボタンが表示され、管理者は当該ボタンを押すことで、作成された搜索依頼情報を管理サーバー30に送信できる。

[0056] 搜索依頼情報の送信は、自動的に実行されてもよい。例えば、蓄電装置10Tの持ち出し検知情報が出力されてから所定時間経過後に、搜索依頼情報が自動的に送信されてもよい。また、管理サーバー30は、搜索依頼情報を管理エリアB、Cの管理装置に送信してもよい。搜索依頼情報は、例えば、管理エリアB、Cの情報端末20に送信される。この場合、管理エリアB、Cの管理者に搜索依頼情報を伝えることができ、蓄電装置10Tの搜索について他の管理者の協力を得ることができる。

[0057] 図7は、情報端末20のモニタ23に表示される搜索依頼情報の一例である。搜索依頼情報は、持ち出し検知情報および発見情報と同様に、管理システム1のアプリの画面として表示されてもよく、メール、SNS等により通知されてもよい。搜索依頼情報は、紛失した蓄電装置10Tを特定する情報、蓄電装置10Tが最後に確認された日時、管理エリアAの管理者の連絡先などの情報を含む。図7の画面は、例えば、管理エリアAの管理者により入力される入力画面、又は管理エリアB、Cの情報端末20のモニタ23に表示される画面である。

[0058] 図8および図9は、管理システム2の変形例である管理システム2X、2Yをそれぞれ示す図である。図8に示すように、管理システム2Xは、管理エリア外への蓄電装置10の持ち出しを検知して持ち出し検知情報を出力する監視装置として、ビーコン40に加えてゲートウェイ41を備える点で、管理システム2と異なる。ゲートウェイ41は、各管理エリア内の蓄電装置10の存在を検知しており、ビーコン40よりも広範囲において蓄電装置10を検知可能に構成されている。ゲートウェイ41を備えた管理システム2Xは、管理エリアの出入口が多く存在する場合に好適である。

[0059] ゲートウェイ41は、例えば、管理エリアAで蓄電装置10から発信される電波を受信し、この電波が受信できなくなったときに、蓄電装置10が管理エリアA外に持ち出されたものとして、持ち出し検知情報を出力する。持ち出し検知情報は、ゲートウェイ41から情報端末20に直接送信されてもよく、管理サーバー30を経由して情報端末20に送信されてもよい。ゲートウェイ41は、持ち出し検知情報として所定の検知信号を出力し、検知信号を受信した情報端末20又は管理サーバー30が、持ち出し検知情報として図3に例示するような通知画面を作成してもよい。

[0060] 図9に示すように、管理システム2Yは、監視装置としてビーコン40およびゲートウェイ41を備える点で、管理システム2Xと共通する。一方、管理システム2Yは、管理エリアAの管理サーバー30Aと、管理エリアBの管理サーバー30Bとが別々に設けられている点で、管理システム2Xと

異なる。管理サーバー 30A, 30B は、同一事業者が管理する別のサーバーであってもよく、或いは互いに異なるユーザーが管理するサーバー、又は互いに異なる管理事業者のサーバーであってもよい。管理システム 2Y は、複数の管理サーバー 30A, 30B が連携することにより構築されている。

[0061] 管理システム 2Y において、各管理エリアの管理装置間の情報の送受信は、管理サーバー 30A, 30B 間の通信を介して行われる。但し、管理サーバー 30A に、管理エリア A 以外の第 2 の管理エリアに属する管理装置が登録されている場合など、管理サーバー 30A は、管理サーバー 30B を介することなく、第 2 の管理エリアの管理装置との間で情報の送受信を行ってもよい。図 9 に例示するように、管理サーバー 30A は各管理エリア外にある情報端末 20 に検索依頼情報を送信することができ、各管理エリア外において情報端末 20 が蓄電装置 10T を検知することも可能である。

[0062] 以下、図 10 のフローチャートを参照しながら、管理システム 2, 2X, 2Y における処理手順の一例について説明する。図 10 は、主に管理サーバー 30 を主体とする処理を示すが、ステップ S5, S6 は、蓄電装置 10 の紛失が発生した管理エリア A において実行されるステップである。

[0063] 管理サーバー 30 は、蓄電装置 10 の紛失が発生した管理エリア A の管理装置から検索願いに相当する検索依頼情報を受信した場合に (S1 の YES)、各管理エリアの管理装置から蓄電装置 10 の保管情報として各々のエリアに存在する蓄電装置 10 のリスト情報を取得する (S2)。管理エリア A からの検索依頼情報の送信は、管理者の操作により実行されてもよく、自動的に実行されてもよい。図 10 に示す例では、検索依頼情報の受信を条件として、管理サーバー 30 が各管理エリアの管理装置から蓄電装置 10 のリストを取得する。

[0064] 管理サーバー 30 は、蓄電装置 10 のリスト情報と、検索依頼情報とに基づいて、検索対象の蓄電装置 10T の情報がリストに含まれるか否かを確認する (S3)。蓄電装置 10T の情報がリストに含まれることが確認された場合、管理サーバー 30 は管理エリア A の管理装置に所定の連絡を行う (S

4)。ステップS4では、例えば、蓄電装置10Tの所在に関する情報として発見情報を管理エリアAの情報端末20に送信する。他方、蓄電装置10Tの情報がリストに含まれていない場合、管理サーバー30は、以後所定時間毎に各管理エリアの管理装置からリスト情報を取得する。

[0065] 管理サーバー30から発見情報を受け取った管理エリアAの管理者は、この情報に基づいて蓄電装置10Tを回収することができる(S5のYES)。他方、発見情報に基づいて蓄電装置10Tを探しても見つけることができなかった場合(S5のNO)、管理エリアAの管理者は、再度、搜索依頼情報を管理サーバー30に送信し、管理システムによる蓄電装置10Tの搜索を継続することができる(S6)。搜索依頼情報の再送は、管理者の操作により実行されることが好ましい。

[0066] 図10に示す例では、搜索依頼情報の受信を条件として、ステップS2が実行されるが、ステップS2は搜索依頼情報の有無に関わらず定期的に行われてもよい。この場合、搜索依頼情報の受信を条件として、ステップS3のリスト情報の照合、すなわち蓄電装置10Tの情報がリストに含まれるか否かの確認処理が行われてもよい。

[0067] 管理システム2において、上述のように、蓄電装置10Tの搜索依頼情報が管理エリアB、Cの管理装置に送信されてもよい。この場合、管理エリアB、Cの管理装置が蓄電装置10Tを検知した場合に、当該検知情報が管理サーバー30に送信される。管理サーバー30は、管理エリアB、Cから蓄電装置10Tの検知情報を受信すると、蓄電装置10Tの所在に関する情報として発見情報を生成し、管理エリアAの情報端末20に送信する。管理エリアB、Cのビーコン40又はゲートウェイ41が蓄電装置10Tを検知した場合、蓄電装置10Tの検知情報は、ビーコン40又はゲートウェイ41から管理サーバー30に直接送信されてもよく、情報端末20を介して送信されてもよい。

[0068] また、管理エリアA外への蓄電装置10Tの持ち出しが検知されたときに、管理エリアAの管理装置から蓄電装置10Tの紛失情報が管理サーバー30

0に送信されてもよい。この場合、紛失情報を受信した管理サーバー30が検索依頼情報を生成する。紛失情報は、いわゆる紛失届けであって、蓄電装置10Tを特定する情報、蓄電装置10Tが最後に確認された日時、蓄電装置10Tの管理者の連絡先などの情報を含む。紛失情報は、例えば、管理エリアAの情報端末20から送信されるが、蓄電装置10Tの持ち出しを検知したビーコン40又はゲートウェイ41から管理サーバー30に直接送信されてもよい。

[0069] 以下、図11および図12のフローチャートを参照しながら、管理システム2、2X、2Yにおける処理手順の変形例について説明する。図11のステップS12、S13、S16は、管理エリアAの管理者により実行されるステップである。

[0070] 図11は、情報端末20における処理手順を示すフローチャートである。ビーコン40又はゲートウェイ41により管理エリアA外への蓄電装置10Tの持ち出しが検知され、情報端末20により検知信号が受信されると(S10)、持ち出し検知情報がモニタ23に表示される(S11)。そして、管理エリアAの管理者は、持ち出し検知情報に従って蓄電装置10Tの検索を開始する(S12)。蓄電装置10Tを検索しても見つからなかった場合(S13のNO)、管理サーバー30に紛失情報を送信する(S14)。

[0071] 紛失情報の送信は、例えば、管理者の操作により実行される。紛失情報は、管理システム2、2X、2Yのアプリの機能により作成でき、また管理装置から取得される情報に基づいて自動的に作成されてもよい。情報端末20のモニタ23には紛失情報の送信ボタンが表示され、管理者は当該ボタンを押すことで、作成された紛失情報を管理サーバー30に送信できる。また、持ち出し検知情報に、紛失情報の案内、紛失情報の送信ボタン等が含まれていてもよい。

[0072] 紛失情報の送信は、自動的に実行されてもよい。例えば、ステップS11において持ち出し検知情報が出力されてから所定時間経過後に、紛失情報が自動的に送信されてもよい。この場合、紛失情報は、蓄電装置10Tの持ち

出しを検知したビーコン40又はゲートウェイ41から管理サーバー30に直接送信されてもよい。また、ビーコン40又はゲートウェイ41は、情報端末20との通信ができない場合、又は情報端末20から応答が無い場合に、紛失情報を管理サーバー30に送信してもよい。

[0073] ステップS14において紛失情報が送信されることにより、管理エリアAの管理者は、他の管理エリア等において蓄電装置10Tが発見された場合に、蓄電装置10Tの所在に関する情報として発見情報を取得することができる(S15)。発見情報は、情報端末20のモニタ23に表示される。発見情報には、発見先の管理者の連絡先が含まれているので、管理エリアAの管理者は、発見先に出向いて又は発見先の管理者に連絡を取って、蓄電装置10Tを回収することができる(S16)。なお、紛失情報の送信後に、管理エリアAの管理者自身が蓄電装置10Tを見つけることも想定されるため、紛失情報を取り下げるための情報を管理サーバー30に送信できることが好ましい。

[0074] 図12は、管理サーバー30における処理手順を示すフローチャートである。管理サーバー30は、管理エリアAの情報端末20から紛失情報を受信すると(S20)、紛失情報に基づいて検索依頼情報を生成し、第2の管理エリアの管理装置に送信する(S21)。検索依頼情報は、図7に例示するような情報として、少なくとも第2の管理エリアの管理者が確認できる状態で送信されることが好ましい。

[0075] 検索依頼情報は、管理エリアAから所定の閾値範囲内に位置する第2の管理エリアのみに送信されてもよい。閾値範囲は、管理エリアAの管理者により設定されてもよく、管理サーバー30側で自動的に設定されてもよい。紛失情報が出力されてからの時間が経過するほど、検索依頼情報を送信する第2の管理エリアの数を増やしてもよい。管理サーバー30は、例えば、紛失情報を受信したときに、第1閾値範囲の第2の管理エリアに検索依頼情報を送信し、紛失情報の出力から所定時間経過したときに、第2閾値範囲の第2の管理エリアに検索依頼情報を送信してもよい。

- [0076] 第2の管理エリアの管理装置により蓄電装置10Tが検知された場合、当該検知情報が第2の管理エリアから管理サーバー30に送信される(S22)。検知情報の送信は、第2の管理エリアの管理者が蓄電装置10Tを確認した後、当該管理者の操作により実行されてもよい。或いは、蓄電装置10Tを検知した管理装置が、管理サーバー30に直接又は情報端末20を介して検知情報を自動的に送信してもよい。蓄電装置10Tの検知情報を受信した管理サーバー30は、発見情報を生成し、管理エリアAの情報端末20に送信する(S23)。
- [0077] 図11および図12に示す例では、管理エリアAの情報端末20から紛失情報が管理サーバー30に送信され、管理サーバー30において搜索依頼情報が生成されるが、搜索依頼情報は管理エリアAの情報端末20において生成されてもよい。また、発見情報は、蓄電装置10Tを検知した第2の管理エリアの管理装置により生成されてもよい。
- [0078] 以上のように、上述の構成を備えた管理システム1, 2, 2X, 2Yによれば、少なくとも1つの管理装置により管理エリアA外への蓄電装置10の持ち出しが検知され、管理者の情報端末20に持ち出し検知情報が出力される。このため、管理者は蓄電装置10の持ち出しを容易に把握でき、当該蓄電装置10の搜索を迅速に開始できる。
- [0079] また、各々の管理エリアに存在する蓄電装置10の保管情報が管理サーバー30に送信される構成とすれば、例えば、管理エリアAの蓄電装置10Tが管理エリアBに持ち込まれて管理エリアBで検知された場合に、管理サーバー30は管理エリアAの管理装置に蓄電装置10Tの所在を示す発見情報を送信できる。これにより、管理エリアAの管理者は、蓄電装置10Tの所在を容易に把握でき、蓄電装置10Tを迅速に回収できる。管理サーバー30は、管理エリアAから送信される搜索依頼情報に基づいて処理を実行することが好ましい。
- [0080] また、管理サーバー30から他の管理エリアの管理装置に対して蓄電装置10の搜索依頼情報を送信する構成とすれば、蓄電装置10の搜索について

他の管理者の協力を得ることができる。持ち出された蓄電装置 10 は、他の管理エリアに持ち込まれることが想定されるので、他の管理者の協力を得ることにより蓄電装置 10 の迅速な発見が可能になる。

[0081] なお、上述の実施形態は本開示の目的を損なわない範囲で適宜設計変更できる。例えば、上述の実施形態では、各管理エリアに属する管理装置として同種のことを図示しているが、各管理エリアには異なる種類の管理装置が含まれていてもよい。すなわち、本開示に係る管理システムの適用は、同種の管理装置を利用する管理エリアに限定されない。

符号の説明

[0082] 1 管理システム、10 蓄電装置、11 電池モジュール、12 通信モジュール、13 制御部、14 ケース、15 把手、16 接続部、16A 端子、17 残量表示ボタン、18 インジケータ、20 情報端末、21, 31 プロセッサ、22, 32 メモリ、23 モニタ、30 管理サーバー、40 ビーコン、41 ゲートウェイ

請求の範囲

- [請求項1] 通信モジュールを含む蓄電装置と、
 予め定められた前記蓄電装置の管理エリアに配置され、前記蓄電装置と無線通信可能な少なくとも1つの管理装置と、
 前記少なくとも1つの管理装置と通信する管理サーバーと、
 を備え、
 前記少なくとも1つの管理装置は、前記管理エリア外への前記蓄電装置の持ち出しを検知可能であり、
 前記少なくとも1つの管理装置および前記管理サーバーの少なくとも一方は、前記蓄電装置の持ち出しが検知された場合に、持ち出し検知情報を出力するように構成されている、蓄電装置の管理システム。
- [請求項2] 前記少なくとも1つの管理装置、および前記管理エリア以外の第2の管理エリアに配置される少なくとも1つの第2の管理装置は、各々のエリアに存在する前記蓄電装置の保管情報を前記管理サーバーに送信し、
 前記管理サーバーは、前記保管情報に基づいて、前記持ち出し検知情報に係る前記蓄電装置の所在に関する情報を前記少なくとも1つの管理装置に送信する、請求項1に記載の蓄電装置の管理システム。
- [請求項3] 前記保管情報は、所定時間毎に前記管理サーバーに送信される、請求項2に記載の蓄電装置の管理システム。
- [請求項4] 前記少なくとも1つの管理装置又は前記管理サーバーは、前記持ち出し検知情報に基づいて前記蓄電装置の搜索依頼情報を生成する、請求項1～3のいずれか一項に記載の蓄電装置の管理システム。
- [請求項5] 前記管理サーバーは、前記管理エリア以外の第2の管理エリアに配置される少なくとも1つの第2の管理装置に前記搜索依頼情報を送信する、請求項4に記載の蓄電装置の管理システム。
- [請求項6] 前記少なくとも1つの管理装置には、前記持ち出し検知情報を表示可能なモニタを有する情報端末が含まれる、請求項1～5のいずれか

一項に記載の蓄電装置の管理システム。

[請求項7] 前記少なくとも 1 つの管理装置には、前記蓄電装置の持ち出しを検知して前記持ち出し検知情報を出力する監視装置と、前記持ち出し検知情報を表示可能なモニタを有する情報端末とが含まれる、請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の蓄電装置の管理システム。

[請求項8] 前記監視装置は、ビーコンおよびゲートウェイから選択される少なくとも 1 つである、請求項 7 に記載の蓄電装置の管理システム。