

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6447359号
(P6447359)

(45) 発行日 平成31年1月9日(2019.1.9)

(24) 登録日 平成30年12月14日(2018.12.14)

(51) Int. Cl.	F I	
HO2J 50/10	(2016.01)	HO2J 50/10
HO2J 50/40	(2016.01)	HO2J 50/40
HO2J 50/60	(2016.01)	HO2J 50/60
HO2J 7/00	(2006.01)	HO2J 7/00 P
		HO2J 7/00 301D

請求項の数 12 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2015-105345 (P2015-105345)	(73) 特許権者	000000099
(22) 出願日	平成27年5月25日 (2015.5.25)		株式会社 I H I
(65) 公開番号	特開2016-220464 (P2016-220464A)		東京都江東区豊洲三丁目1番1号
(43) 公開日	平成28年12月22日 (2016.12.22)	(74) 代理人	100088155
審査請求日	平成30年2月22日 (2018.2.22)		弁理士 長谷川 芳樹
		(74) 代理人	100113435
			弁理士 黒木 義樹
		(74) 代理人	100176245
			弁理士 安田 亮輔
		(74) 代理人	100144440
			弁理士 保坂 一之
		(72) 発明者	新妻 素直
			東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社 I H I 内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 送電装置を管理するためのシステム、方法、およびプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

移動体の受電装置へ非接触で送電可能な送電装置用の管理システムであって、
 前記送電装置内の温度を検知する検知部と、
 前記送電装置内の温度と前記送電装置の送電の可能性を示す送電レベルとの関係と、前記温度の許容範囲の限界値とを示す特定ルールを記憶する記憶部と、
 前記記憶部を参照して、前記検知部により検知された前記温度に対応する送電レベルを特定する特定部と、
 前記送電装置が送電を開始する前に、前記特定部により特定された前記送電レベルを出力する出力部と
 を備え、
 前記送電レベルが、送電が不可能であることを示す不可レベルと、所定の制限下で送電可能であることを示す制限レベルと、前記制限なしに送電可能であることを示す通常レベルとを少なくとも含み、
 前記特定部が、前記検知部により検知された前記温度が、前記送電装置による送電中に前記限界値を超える場合には、前記送電レベルが前記制限レベルであると特定する、
 管理システム。

【請求項2】

前記特定部が、所定の装置から取得した、前記移動体への充電に関する要求を示す充電要求と、前記検知部により検知された前記温度との双方に基づいて前記送電レベルを特定

する、

請求項 1 に記載の管理システム。

【請求項 3】

前記送電装置が、前記検知部、前記特定部、および前記出力部を備える、
請求項 1 または 2 に記載の管理システム。

【請求項 4】

複数の前記送電装置のそれぞれが前記検知部を備え、
前記複数の送電装置と通信可能なサーバが前記特定部および前記出力部を備え、これにより前記サーバが前記複数の送電装置のそれぞれについて前記送電レベルを特定する、
請求項 1 または 2 に記載の管理システム。

10

【請求項 5】

前記出力部が、前記通常レベルであると特定された前記送電装置の情報を、前記制限レベルであると特定された前記送電装置の情報よりも優先して出力する、
請求項 4 に記載の管理システム。

【請求項 6】

前記複数の送電装置の稼働履歴を記憶するデータベースを更に備え、
前記出力部が、前記送電レベルが同じである 2 以上の前記送電装置が存在する場合に、該 2 以上の送電装置の間で、前記データベースに記憶された前記稼働履歴から得られる稼働頻度を比較し、該 2 以上の送電装置のうち該稼働頻度が低い側の送電装置の情報を、該 2 以上の送電装置のうち残りの送電装置の情報よりも優先して出力する、
請求項 4 または 5 に記載の管理システム。

20

【請求項 7】

前記出力部が前記送電装置の前記特定された送電レベルを該送電装置の位置と共に前記移動体のユーザの端末に送信し、これにより前記端末が該送電装置の送電レベルおよび位置を表示する、
請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の管理システム。

【請求項 8】

前記特定部が、
前記検知部により検知された前記温度が前記限界値を超える場合には、前記送電レベルが前記不可レベルであると特定し、
前記検知部により検知された前記温度が、前記送電装置による送電中に前記限界値を超えない場合には、前記送電レベルが前記通常レベルであると特定する、
請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の管理システム。

30

【請求項 9】

前記送電装置内の温度と前記送電レベルとの関係が、前記送電装置内の温度の上昇と前記送電装置の作動との関係を含む、
請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の管理システム。

【請求項 10】

前記送電装置の作動が、前記送電装置の送電時間および供給電力量の一方を含む、
請求項 9 に記載の管理システム。

40

【請求項 11】

移動体の受電装置へ非接触で送電可能な送電装置用の管理システムにより実行される管理方法であって、

前記送電装置内の温度を検知する検知ステップと、
前記送電装置内の温度と前記送電装置の送電の可能性を示す送電レベルとの関係と、前記温度の許容範囲の限界値とを示す特定ルールを記憶する記憶部を参照して、前記検知ステップにおいて検知された前記温度に対応する送電レベルを特定する特定ステップと、
前記送電装置が送電を開始する前に、前記特定ステップにおいて特定された前記送電レベルを出力する出力ステップと
を含み、

50

前記送電レベルが、送電が不可能であることを示す不可レベルと、所定の制限下で送電可能であることを示す制限レベルと、前記制限なしに送電可能であることを示す通常レベルとを少なくとも含み、

前記特定ステップでは、前記検知ステップにおいて検知された前記温度が、前記送電装置による送電中に前記限界値を超える場合には、前記送電レベルが前記制限レベルであると特定する、

管理方法。

【請求項 12】

移動体の受電装置へ非接触で送電可能な送電装置用の管理システムとして、1以上のコンピュータを備えるコンピュータシステムを機能させる管理プログラムであって、

前記送電装置内の温度を検知する検知部と、

前記送電装置内の温度と前記送電装置の送電の可能性を示す送電レベルとの関係と、前記温度の許容範囲の限界値とを示す特定ルールを記憶する記憶部と、

前記記憶部を参照して、前記検知部により検知された前記温度に対応する送電レベルを特定する特定部と、

前記送電装置が送電を開始する前に、前記特定部により特定された前記送電レベルを出力する出力部と

として前記コンピュータシステムを機能させ、

前記送電レベルが、送電が不可能であることを示す不可レベルと、所定の制限下で送電可能であることを示す制限レベルと、前記制限なしに送電可能であることを示す通常レベルとを少なくとも含み、

前記特定部が、前記検知部により検知された前記温度が、前記送電装置による送電中に前記限界値を超える場合には、前記送電レベルが前記制限レベルであると特定する、管理プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の一側面は、送電装置を管理するためのシステム、方法、およびプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、充電式バッテリーを動力源の少なくとも一部として備える移動体（例えば電気自動車）が知られている。このような移動体は、バッテリーの残量が少なくなると充電ステーションで電力を受ける必要がある。これに関連して、移動体に電力を供給する送電装置の状態を管理する仕組みが知られている。

【0003】

例えば、下記特許文献1には、異常を検知することができる非接触給電装置が記載されている。具体的には、非接触給電装置の検知ユニットが、電源主回路から出力される出力電圧および出力電流の位相差を検知し、電源側コントローラが、その位相差が特定範囲外にあると判定した場合に、報知装置を用いて、異常である旨の報知を行う。

【0004】

また、下記特許文献2には、警告装置を備える給電装置が記載されている。具体的には、送電ECUが、検出器で検出された一次共鳴コイルの状態を表わす信号に基づいて一次共鳴コイルの異常の有無を判断し、警告装置が該異常の有無を通知する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2013-115833号公報

【特許文献2】特開2012-055109号公報

【発明の概要】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】**【0006】**

上記の特許文献に記載される仕組みはいずれも、給電が可能であるか不可能であるかのどちらかを判定するものである。しかし、非接触給電システムの送電装置は、通常の送電（すなわち、制限なしの送電）はできなくても制限付きで送電できる場合がある。その制限付き送電に対しても需要があり得る。例えば、装置内の温度は許容範囲内だが通常の送電を実行すると温度がその許容範囲を超えることがある。この場合、送電時間に制限が生じるが、送電が不可能であるというわけではない。これは制限付きの送電の一態様であり、その制限を許容して充電を受けたいと考えるユーザが存在し得る。従来の二者択一の仕組みでは、このような制限付きの送電を送電可能または送電不可能として扱うことになるが、そうすると、通常の送電または送電不可能との区別がつかない。例えば、制限付きの送電を送電不可能と判断されると、給電の機会が減り、所望の充電が完了するまでの時間が長くなってしまふ。そこで、給電の開始前に、送電装置による送電の態様をより詳細に提供することが望まれている。

10

【課題を解決するための手段】**【0007】**

本発明の一側面に係る管理システムは、移動体の受電装置へ非接触で送電可能な送電装置用の管理システムであって、送電装置の状態を検知する検知部と、送電装置の状態と送電装置の送電の可能性を示す送電レベルとの関係を記憶する記憶部と、記憶部を参照して、検知部により検知された状態に対応する送電レベルを特定する特定部と、送電装置が送電を開始する前に、特定部により特定された送電レベルを出力する出力部とを備え、送電レベルが、送電が不可能であることを示す不可レベルと、所定の制限下で送電可能であることを示す制限レベルと、制限なしに送電可能であることを示す通常レベルとを少なくとも含む。

20

【0008】

本発明の一側面に係る管理方法は、移動体の受電装置へ非接触で送電可能な送電装置用の管理システムにより実行される管理方法であって、送電装置の状態を検知する検知ステップと、送電装置の状態と送電装置の送電の可能性を示す送電レベルとの関係を記憶する記憶部を参照して、検知ステップにおいて検知された状態に対応する送電レベルを特定する特定ステップと、送電装置が送電を開始する前に、特定ステップにおいて特定された送電レベルを出力する出力ステップとを含み、送電レベルが、送電が不可能であることを示す不可レベルと、所定の制限下で送電可能であることを示す制限レベルと、制限なしに送電可能であることを示す通常レベルとを少なくとも含む。

30

【0009】

本発明の一側面に係る管理プログラムは、移動体の受電装置へ非接触で送電可能な送電装置用の管理システムとして、1以上のコンピュータを備えるコンピュータシステムを機能させる管理プログラムであって、送電装置の状態を検知する検知部と、送電装置の状態と送電装置の送電の可能性を示す送電レベルとの関係を記憶する記憶部と、記憶部を参照して、検知部により検知された状態に対応する送電レベルを特定する特定部と、送電装置が送電を開始する前に、特定部により特定された送電レベルを出力する出力部ととしてコンピュータシステムを機能させ、送電レベルが、送電が不可能であることを示す不可レベルと、所定の制限下で送電可能であることを示す制限レベルと、制限なしに送電可能であることを示す通常レベルとを少なくとも含む。

40

【0010】

このような側面においては、給電を開始する前に、送電装置の状態に応じて送電の態様が不可レベル（送電不可能）、制限レベル（制限付きで送電可能）、または通常レベル（その制限なしに送電可能）という少なくとも3段階で出力される。通常の送電が可能かまたは送電不可能かという二つの態様に加えて、制限付きで送電可能であるという態様も出力できるようにすることで、送電装置による送電の態様をより詳細に提供することができる。

50

【0011】

他の側面に係る管理システムでは、特定部が、所定の装置から取得した、移動体への充電に関する要求を示す充電要求と、検知された状態との双方に基づいて送電レベルを特定してもよい。移動体への充電に関する要求を更に考慮することで、送電の対象である個々の移動体の状況に応じた送電レベルを特定することができる。

【0012】

他の側面に係る管理システムでは、送電装置が、検知部、特定部、および出力部を備えてもよい。この場合には、送電装置は、サーバなどの仲介装置を用いることなく、自装置の送電レベルを特定および出力することができる。

【0013】

他の側面に係る管理システムでは、複数の送電装置のそれぞれが検知部を備え、複数の送電装置と通信可能なサーバが特定部および出力部を備え、これによりサーバが複数の送電装置のそれぞれについて送電レベルを特定してもよい。この場合には、サーバが複数の送電装置の送電レベルを管理するので、端末（ユーザ）は個々の送電装置にアクセスすることなく、複数の送電装置の送電レベルを効率的に取得することが可能になる。

【0014】

他の側面に係る管理システムでは、出力部が、通常レベルであると特定された送電装置の情報を、制限レベルであると特定された送電装置の情報よりも優先して出力してもよい。この場合には、特段の制限なしに送電できる送電装置の情報を優先してユーザに提供することができる。充電要求を更に考慮して送電レベルを特定するならば、第1のユーザ（移動体）にとっては制限レベルと特定された送電装置が、第2のユーザ（移動体）にとっては通常レベルと特定されることがあり、この場合、第2のユーザ（移動体）に対してはこの送電装置の情報が優先的に提供される。一部のユーザ（移動体）の充電要求を完全には満たさない送電装置が、他のユーザ（移動体）の充電要求を完全に満たすことができ得るわけだが、この側面において個々の充電要求を考慮することで、複数の送電装置の間で稼働率を均すことができる。ひいては、管理システム内の送電装置の全体的な稼働率を上げることが期待できる。

【0015】

他の側面に係る管理システムでは、複数の送電装置の稼働履歴を記憶するデータベースを更に備え、出力部が、送電レベルが同じである2以上の送電装置が存在する場合に、該2以上の送電装置の間で、データベースに記憶された稼働履歴から得られる稼働頻度を比較し、該2以上の送電装置のうち該稼働頻度が低い側の送電装置の情報を、該2以上の送電装置のうち残りの送電装置の情報よりも優先して出力してもよい。稼働頻度が低い送電装置の情報を優先して提供することで、複数の送電装置の間で稼働率を均し、管理システム内の送電装置の全体的な稼働率を上げることが期待できる。

【0016】

他の側面に係る管理システムでは、出力部が送電装置の特定された送電レベルを該送電装置の位置と共に移動体のユーザの端末に送信し、これにより端末が該送電装置の送電レベルおよび位置を表示してもよい。このように送電装置の送電レベルおよび位置をユーザに提示することで、ユーザにとって便利であると特定される送電装置まで該ユーザを案内することが可能になる。

【発明の効果】

【0017】

本発明の一側面によれば、給電の開始前に、送電装置による送電の態様をより詳細に提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】実施形態に係る管理システムの適用場面を模式的に示す図である。

【図2】第1実施形態に係る管理システムの機能構成を示すブロック図である。

【図3】特定ルールの一例を示すグラフである。

10

20

30

40

50

【図４】サーバのハードウェア構成を示す図である。

【図５】処理結果の例を示す図である。

【図６】第２実施形態に係る管理システムの機能構成を示すブロック図である。

【図７】第２実施形態で用いられる特定ルール概念を示す図である。

【図８】第１および第２実施形態に係る管理システムの動作を示すフローチャートである。

【図９】実施形態に係る管理プログラムの構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【００１９】

以下、添付図面を参照しながら本発明の実施形態を詳細に説明する。なお、図面の説明において同一又は同等の要素には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

10

【００２０】

（第１実施形態）

図１～図５を用いて、第１実施形態に係る管理システム１の機能および構成を説明する。管理システム１は、移動体の受電装置へ非接触で送電可能な送電装置を管理するコンピュータシステムである。本実施形態では、管理システム１は、移動体のユーザに特定の送電装置を案内する役割も担う。

【００２１】

「移動体」とは、人または物がある場所から別の場所へ輸送する機器である。移動体は、充電式バッテリー（以下では単に「バッテリー」という）を動力源の少なくとも一部として備える。本実施形態では移動体の例として電気自動車を示すが、移動体の種類は何ら限定されるものではなく、例えばバイク、自転車、電車、水上航走体、水中航走体、飛行機でもよい。したがって、移動体が進む経路は陸路でも水路でも空路でもよい。

20

【００２２】

「移動体のユーザ」（以下では単に「ユーザ」ともいう）とは、移動体のバッテリーを充電するために送電装置に関する情報を知ろうとする人である。ユーザは移動体の運転手または操縦者であってもよいし、移動体の搭乗者であってもよいし、移動体に搭乗していない人であってもよい。

【００２３】

送電装置が設けられる場所は限定されないが、例えば、充電ステーションや駐車場などのような公共施設であり得る。移動体の種類が限定されないので送電装置が設けられる位置も限定されない。例えば、送電装置は道路沿い、港、空港などに設置され得る。

30

【００２４】

図１に、管理システム１を適用する例を模式的に示す。管理システム１は少なくとも非接触給電システム９０の送電装置９１を備える。図１では送電装置９１を一つしか示していないが、管理システム１は複数の送電装置９１を備えてもよい。送電装置９１に関する情報を端末２０に提供するために、管理システム１は更にサーバ１０を備えてもよい。送電装置９１、サーバ１０、および端末２０は、通信ネットワークＮを介して互いにデータを送受信することができる。なお、通信ネットワークＮの構成は何ら限定されるものではなく、インターネットやイントラネットなどの任意の通信網で通信ネットワークＮを構築してよい。

40

【００２５】

非接触給電システム９０は、送電装置９１と受電装置９２とを備え、磁界共鳴方式や電磁誘導方式などのコイル間の磁気結合を利用して送電装置９１から受電装置９２に非接触で電力を供給するためのシステムである。送電装置９１は送電電力変換装置（例えば整流回路やＤＣ／ＤＣコンバータ、インバータ回路など）９１ａおよび送電コイル装置９１ｂを備える。受電装置９２は受電コイル装置９２ａおよび受電電力変換装置（例えば整流回路やＤＣ／ＤＣコンバータなど）９２ｂを備え、移動体Ｖに搭載される。受電装置９２に送られた電力は移動体Ｖのバッテリー９３に蓄積される。送電装置９１および受電装置９２はいずれも、プロセッサ、メモリ、入出力インタフェース、通信インタフェースなどのハ

50

ードウェア要素を備える。なお、電力を非接触で伝送する方式は、磁界共鳴方式および電磁誘導方式に限定されものではなく、電磁結合方式や電波方式などの他の方式であってもよい。

【0026】

サーバ10は、送電装置91に関する情報を管理するコンピュータである。例えば、サーバ10はカーナビゲーションシステムなどの案内システムのサーバであり得る。図1ではサーバ10を一つしか示していないが、管理システム1は複数のサーバ10を備えてもよい。

【0027】

端末20は、ユーザに対して送電装置91に関する情報を表示するコンピュータであり、ユーザ端末とも称される。端末20として用いられるコンピュータの種類は限定されず、また、端末20は移動体Vに搭載されてもされなくてもよい。例えば、端末20はカーナビゲーションシステムでもよいし、高機能携帯電話機（スマートフォン）や携帯電話機、携帯情報端末（PDA）、タブレット、ラップトップパソコンなどの携帯端末でもよい。端末20が移動体Vに搭載されない場合には、その端末20は移動体V内のシステムと接続可能であってもよいし接続しなくてもよい。図1では端末20を一つしか示していないが、管理システム1は複数の端末20を備えてもよい。

10

【0028】

管理システム1は送電装置91の送電レベルを特定してその結果を出力する。管理システム1は端末20からの充電要求に応じて送電レベルを特定および出力してもよいし、その充電要求を取得することなく送電レベルを特定および出力してもよい。送電装置91は充電要求を端末20から直接受信してもよいし、サーバ10経由で受信してもよい。また、送電装置91は処理結果（特定した送電レベル）を端末20に直接送信してもよいし、サーバ10経由で送信してもよい。管理システム1は、その処理結果をデータベース30にいったん格納し、そのデータベース30から読み出した処理結果を端末20に送信してもよいし、処理結果をデータベース30に格納することなく端末20に直接送信してもよい。このように、送電レベルを特定するタイミング、および装置間のデータの送受信の様子は何ら限定されない。以下では代表的な態様を例示する。

20

【0029】

「送電レベル」とは、送電装置の送電の可能性（言い換えると、送電装置から受電装置に電力を供給する可能性）を示す指標である。送電レベルは、送電が可能か否かということを示すだけでなく、送電可能である場合にどの程度送電できるかということも示す。本実施形態において、送電レベルは少なくとも不可レベル、制限レベル、および通常レベルという三つのレベルを含み、これら複数の候補の中から一つの送電レベルが特定される。不可レベルは、送電が不可能であることを意味する。制限レベルは、送電が所定の制限下で可能であることを意味する。通常レベルは、その制限なしに送電が可能であることを意味する。例えば、通常レベルは、送電装置の仕様の通りの送電が可能であることを示す。

30

【0030】

制限レベルと通常レベルとを区別する「制限」とは、あくまでもこれら2種類のレベルの間の相対的な関係により定まる概念である。すなわち、通常レベルでの「制限なし」とは、制限レベルにおいて適用される制限が存在しないことを意味するのであって、完全に無制限に送電ができることを意味するものではない。例えば、送電装置91に提供される電力そのものが制限されるのであれば、通常レベルであっても移動体Vのバッテリー93を完全に充電することができないことがあり得る。

40

【0031】

制限レベルに存在し通常レベルに存在しない制限の種類は限定されない。その制限の例としては、電力（単位はキロワット（kW））に関する制限、送電可能時間（単位は時間（h））に関する制限、電力量（単位はキロワット時（kWh））に関する制限、電力効率（%）に関する制限が挙げられる。あるいは、これらのパラメータから選択される任意の複数のパラメータの組合せに基づく制限が用いられてもよい。さらには、これらのパラ

50

メータとは異なる別のパラメータに基づく制限が用いられてもよい。

【0032】

例えば、通常レベルで保証される電力（通常電力）が P_N であるとすれば、制限レベルで保証される電力の範囲 $P_{Lmin} \sim P_{Lmax}$ は P_N 未満である。ここで、値 P_{Lmin} は制限レベルでの電力の最小値であり、値 P_{Lmax} は制限レベルでの電力の最大値である。もし保証される電力が P_{Lmin} 未満であれば、送電レベルは不可レベルである。

【0033】

例えば、通常レベルで保証される送電可能時間（通常可能時間）が H_{Nmin} 以上であるとすれば、制限レベルで保証される送電可能時間の範囲 $H_{Lmin} \sim H_{Lmax}$ は H_{Nmin} 未満である。ここで、値 H_{Lmin} は制限レベルでの送電可能時間の最小値であり、値 H_{Lmax} は制限レベルでの送電可能時間の最大値である。もし保証される送電可能時間が H_{Lmin} 未満であれば、送電レベルは不可レベルである。

【0034】

例えば、通常レベルで保証される電力量（通常電力量）が W_{Nmin} 以上であるとすれば、制限レベルで保証される電力量の範囲 $W_{Lmin} \sim W_{Lmax}$ は W_{Nmin} 未満である。ここで、値 W_{Lmin} は制限レベルでの電力量の最小値であり、値 W_{Lmax} は制限レベルでの電力量の最大値である。もし保証される電力量が W_{Lmin} 未満であれば、送電レベルは不可レベルである。

【0035】

例えば、通常レベルで保証される電力効率（通常効率）が E_{Nmin} 以上であるとすれば、制限レベルで保証される電力効率の範囲 $E_{Lmin} \sim E_{Lmax}$ は E_{Nmin} 未満である。ここで、値 E_{Lmin} は制限レベルでの電力効率の最小値であり、値 E_{Lmax} は制限レベルでの電力効率の最大値である。もし保証される電力効率が E_{Lmin} 未満であれば、送電レベルは不可レベルである。

【0036】

通常レベルおよび制限レベルの少なくとも一方は更に、任意のパラメータに基づいて複数のレベルに細分化されてもよい。例えば、通常レベルで保証される最低電力量が W_{Na} であり、通常レベルでの電力量として更に $W_{Nb} (> W_{Na})$ が設定されるとすれば、電力量が W_{Na} 以上 W_{Nb} 未満である通常レベル Na と、電力量が W_{Nb} 以上である通常レベル Nb とが設定され得る。このとき、制限レベルの電力量は当然ながら必ず W_{Na} 未満に制限される。別の例で、制限レベルで保証される送電可能時間の範囲 $H_{Lmin} \sim H_{Lmax}$ が、 H_{Lmin} 以上 H_{La} 未満という範囲 Ra 、 H_{La} 以上 H_{Lb} 未満という範囲 Rb 、および H_{Lb} 以上 H_{Lmax} 以下という範囲 Rc に分かれるとすれば、範囲 Ra に対応する制限レベル La と、範囲 Rb に対応する制限レベル Lb と、範囲 Rc に対応する制限レベル Lc とが設定される。

【0037】

「充電要求」とは、移動体 V のバッテリー 93 への充電に関する要求を示す情報である。充電に関する要求の具体的な内容は限定されないが、例えば、現在のバッテリーの残量（SOC: State Of Charge）でもよいし、必要なまたは所望の充電量であってもよいし、充電時間であってもよい。例えば、充電要求は、SOCを現在の30%から100%にするということ、充電に費やすことができる時間が最大で1時間であるということ、あるいは2時間以内でSOCを現在の40%から80%まで上げるということを示してもよい。

【0038】

次に、送電装置 91 の機能構成を説明する。図2に示すように、送電装置 91 は機能的構成要素として受信部（例えば受信機） 911 、検知部（例えば検知器） 912 、記憶部（例えばメモリ） 913 、特定部（例えば制御器） 914 、および出力部（例えば出力装置） 915 を備える。これらの機能的構成要素は、プロセッサが、送電装置 91 にインストールされた管理プログラムを実行してメモリや通信インタフェースなどのハードウェア要素を制御することで実現される。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 9 】

受信部 9 1 1 は、充電要求を端末 2 0 またはサーバ 1 0 から受信する機能要素である。受信部 9 1 1 は、プロセッサが管理プログラムを実行して、メモリに対するデータの読み書きを行い、通信インタフェースを制御することで実現される。受信部 9 1 1 は受信した充電要求を検知部 9 1 2 に出力する。

【 0 0 4 0 】

検知部 9 1 2 は、送電装置 9 1 の状態を検知する機能要素である。検知部 9 1 2 は、プロセッサが管理プログラムを実行して、メモリに対するデータの読み書きを行い、送電装置 9 1 内に設けられたセンサを制御することで実現される。

【 0 0 4 1 】

「送電装置の状態」とは、ある時点での送電装置の内部または外部のありさまである。検知される状態の種類は限定されない。

【 0 0 4 2 】

例えば、検知部 9 1 2 は送電装置 9 1 内の回路（例えば、インバータ回路、整流回路、共振回路、通信回路）や送電装置 9 1 に付随する装置（例えば、異物検出装置）などのハードウェア要素の状態を検知してもよい。送電装置 9 1 内に電流・電圧センサを組み込むことで、検知部 9 1 2 は、これらのハードウェア要素が正常であるか異常（例えば、短絡、素子破損、センサ不能）であるかを検知したり、ハードウェア要素の稼働状況を検知したりすることができる。

【 0 0 4 3 】

あるいは、検知部 9 1 2 は送電装置 9 1 内の温度を検知してもよい。ここで、送電装置内の温度とは、送電装置 9 1 の内部空間の温度でもよいし、送電装置 9 1 の特定の部品の温度（各回路の素子温度や、共振回路のフェライト温度など）でもよい。送電装置 9 1 内に温度センサを組み込むことで、検知部 9 1 2 は温度を検知することができる。

【 0 0 4 4 】

あるいは、検知部 9 1 2 は送電装置 9 1 の周辺に存在する異物を検知してもよい。ここで、「異物」とは、電力効率を低下させたり送電を妨げたりする可能性がある物体である。例えば、検知部 9 1 2 は送電装置 9 1 と受電装置 9 2 との間に存在することになりそうな異物を検知してもよい。導線により形成された異物検出用のコイルを検知部 9 1 2 として送電装置 9 1 に設けてそのコイルに鎖交する磁束の乱れを誘起電圧の変化として検出することで、検知部 9 1 2 は異物を検知することができる。また、検知部 9 1 2 の誘起電圧の変化（以下では単に「誘起電圧の変化」ともいう）が大きいほど、電力効率は低下すると判断され得る。

【 0 0 4 5 】

検知部 9 1 2 が作動するタイミングは限定されない。例えば、検知部 9 1 2 は受信部 9 1 1 から充電要求が入力されたことを契機として送電装置 9 1 の状態を検知してもよいし、充電要求の入力を受け付けることなく任意のタイミングで（例えば定期的に）送電装置 9 1 の状態を検知してもよい。

【 0 0 4 6 】

検知部 9 1 2 は、検知した状態を示す状態情報を生成してその情報を特定部 9 1 4 に出力する。充電要求が入力された場合には、検知部 9 1 2 はその充電要求と共に状態情報を特定部 9 1 4 に出力する。状態情報の表現方法は任意に定めてよく、例えば、状態情報を二値（たとえば「0」または「1」）で表されてもよいし、測定値をそのまま状態情報として用いてもよい。一例として、ハードウェア要素が正常か異常かということや、異物が存在するか否かということは二値で表現することができるし、温度は測定値で表現できる。

【 0 0 4 7 】

記憶部 9 1 3 は、送電装置 9 1 の状態と送電レベルとの関係を記憶する機能要素であり、メモリにより実現される。「送電装置の状態と送電レベルとの関係」とは、送電装置の状態から送電レベルを特定するために用いられる規則であり、以下ではこの規則を「特定

10

20

30

40

50

ルール」という。記憶部 9 1 3 はこの関係（特定ルール）を示すデータまたはアルゴリズムを記憶する。特定ルールの表現方法は限定されない。例えば、特定ルールは、送電装置 9 1 の状態と送電レベルとの対応関係を示す対応表で表されてもよい。あるいは、特定ルールは、対応表を用いることなく、送電レベルを算出するための所定のアルゴリズムで表されてもよい。いずれにしても、特定ルールを用いることで、送電装置 9 1 の状態が条件として与えられた場合に一つの送電レベルが特定される。

【 0 0 4 8 】

上述したように、送電装置 9 1 の状態および送電レベルはいずれも様々であるから、その状態と送電レベルとの関係についても様々なものを設定することができる。したがって、特定ルールの内容は何ら制限されない。以下に、特定ルールのいくつかの例を示す。

10

【 0 0 4 9 】

記憶部 9 1 3 は送電装置 9 1 内のハードウェア要素の状態と送電レベルとの対応関係を特定ルールとして記憶してもよい。例えば、記憶部 9 1 3 は下記の関係 $R_{a1} \sim R_{a3}$ を示す対応表を記憶してもよい。

- ・ R_{a1} : 装置内のすべての回路が正常であれば通常レベル。
- ・ R_{a2} : 送電に必須の回路（例えばインバータ回路、整流回路、共振回路）はすべて正常であるが送電に直接関与しない回路（例えば通信回路）に異常があれば制限レベル。
- ・ R_{a3} : 送電に必須の回路のいずれかに異常があれば不可レベル。

あるいは、送電に直接関与しない通信回路に異常がある場合を通常レベルと対応させてもよい。さらに別の例として、送電に必須の回路が二重化されていて通常系ではなくバックアップ系が稼働している場合にこの状態を制限レベルと対応させてもよい。

20

【 0 0 5 0 】

記憶部 9 1 3 は送電装置 9 1 内の温度（以下では単に「温度」ともいう）と送電レベルとの関係を特定ルールとして記憶してもよい。検知された温度が許容範囲を超えている場合には送電装置 9 1 の送電機能が発揮されないため、管理システム 1 は送電が不可能と判断する。検知された温度が許容範囲内であっても送電を比較的短時間行っただけで送電装置 9 1 内の温度がその許容範囲を超えると予想される場合には、管理システム 1 は送電時間に制限を掛ける。このような判断を行うために、記憶部 9 1 3 は送電時間と送電装置 9 1 内の温度上昇との関係を記憶する。電力量は時間に比例するから、供給される電力量と温度上昇との関係も、時間と温度上昇との関係と同様に示すことができる。したがって、記憶部 9 1 3 は送電装置 9 1 からの供給電力量と温度上昇との関係を記憶してもよい。

30

【 0 0 5 1 】

図 3 はそのような関係の一例を示すグラフであり、縦軸が温度（ $^{\circ}\text{C}$ ）、横軸が時間（ h ）または電力量（ kWh ）である。このグラフは、送電装置 9 1 内の温度が標準的な値 t_A であるときから送電装置 9 1 を作動させ続けた場合の温度変化を示す。値 t_L は温度の許容範囲の限界値であり、温度が値 t_L を超えると、送電装置 9 1 からの送電が不可能であるとみなされる。送電開始時の温度が t_A であるとすれば、最大送電時間は h_A である（または、最大供給電力量は p_A である）。もし、最後の給電からの経過時間が短いなどの理由で送電開始時の温度が t_A より大きい t_B であるとすると、送電可能時間は、 h_A より短い h_B である（または供給可能電力量は、 p_A より少ない p_B である）。温度が t_B であり、かつ充電に必要な時間または要求される充電時間が h_B より長い場合には、送電レベルは制限レベルであると特定されることになる。温度が t_B であっても、充電に必要な時間または要求される充電時間が h_B 以下である場合には、送電レベルは通常レベルであると特定されることになる。このような特定は電力量についても同様である。このように、温度と送電レベルとの関係は、検知される温度と所望の充電時間または電力量との関係で決まるといえる。記憶部 9 1 3 は、図 3 のグラフで示されるような特定ルールをデータや、関数、プログラムなどの形式で記憶する。

40

【 0 0 5 2 】

記憶部 9 1 3 は送電装置 9 1 周辺の異物の存在と送電レベルとの対応関係を特定ルールとして記憶してもよい。例えば、記憶部 9 1 3 は下記の関係 $R_{b1} \sim R_{b3}$ を示す対応表

50

を記憶してもよい。

- ・ R_{b1} : 異物が存在しなければ通常レベル。
- ・ R_{b2} : 異物が存在するが誘起電圧の変化が閾値 T_a 未満であれば制限レベル。
- ・ R_{b3} : 誘起電圧の変化が閾値 T_a 以上の異物が存在する場合には不可レベル。

【 0 0 5 3 】

記憶部 9 1 3 は、送電装置 9 1 内の複数種類の状態と送電レベルとの関係を特定ルールとして記憶してもよい。例えば、記憶部 9 1 3 は下記の関係 $R_{c1} \sim R_{c3}$ を示す対応表を記憶してもよい。

- ・ R_{c1} : 装置内のすべての回路が正常でありかつ異物が存在しなければ通常レベル。
- ・ R_{c2} : 送電に必須の回路（例えばインバータ回路、整流回路、共振回路）はすべて正常であるが送電に直接関与しない回路（例えば通信回路）に異常があるか、または異物が存在するがその誘起電圧の変化が閾値 T_a 未満であれば、制限レベル。
- ・ R_{c3} : 送電に必須の回路のいずれかに異常があるか、または誘起電圧の変化が閾値 T_a 以上の異物が存在する場合には、不可レベル。

【 0 0 5 4 】

あるいは、記憶部 9 1 3 は下記の関係 $R_{d1} \sim R_{d4}$ を示す対応表を記憶してもよい。なお、第 1 の制限レベルは第 2 の制限レベルよりも送電に関する制限が緩いものとする。

- ・ R_{d1} : 装置内のすべての回路が正常でありかつ異物が存在しなければ通常レベル。
- ・ R_{d2} : 異物が存在するがその誘起電圧の変化が閾値 T_a 未満であれば第 1 の制限レベル。
- ・ R_{d3} : 送電に必須の回路（例えばインバータ回路、整流回路、共振回路）はすべて正常であるが送電に直接関与しない回路（例えば通信回路）に異常があれば第 2 の制限レベル。
- ・ R_{d4} : 送電に必須の回路のいずれかに異常があるか、または誘起電圧の変化が閾値 T_a 以上の異物が存在する場合には、不可レベル。

【 0 0 5 5 】

記憶部 9 1 3 は、送電装置 9 1 の送電性能を示す装置情報を更に記憶してもよい。この装置情報は、特定ルールを用いて送電レベルを特定する際に、その特定のための追加のまたは補助的なパラメータとして用いられ得る。送電性能として出力電圧、出力電流、充電時間などが挙げられるが、送電性能を示すパラメータはこれらに限定されない。例えば、送電装置 9 1 内の温度から送電パラメータを特定する際に、充電要求で示される充電時間から必要電力量を求める際に、出力電圧および出力電流が用いられ得る。

【 0 0 5 6 】

特定部 9 1 4 は、検知部 9 1 2 により検知された状態に対応する送電装置 9 1 の送電レベルを特定する機能要素である。「特定する」とは一つの送電レベルを導出する処理であり、その具体的な手法は限定されない。例えば、対応表を用いて一つの送電レベルを特定する処理も、何らかのアルゴリズムを用いて送電レベルを求める処理も、「特定する」という概念に含まれる。特定部 9 1 4 は特定した送電レベルを出力部 9 1 5 に出力する。特定部 9 1 4 は、プロセッサが管理プログラムを実行して、メモリに対するデータの読み書きを行うことで実現される。

【 0 0 5 7 】

充電要求が入力されず状態情報のみが入力された場合には、特定部 9 1 4 は記憶部 9 1 3 に格納されている特定ルールを参照して、その状態情報に対応する送電レベルを特定する。例えば、記憶部 9 1 3 が上記の関係 $R_{a1} \sim R_{a3}$ を記憶しているとして、通信回路の異常を示す状態情報が入力されたとすると、特定部 9 1 4 は送電装置 9 1 の送電レベルが制限レベルであると特定する。別の例で、記憶部 9 1 3 が、図 3 に示す温度と送電時間または供給電力量との関係を特定ルールとして記憶しているとする。この場合に特定部 9 1 4 は、送電時間または供給電力量について予め定めたデフォルト値（例えば、SOC を 0 % から 1 0 0 % にするために必要な時間または電力量）をその特定ルールに適用することで送電レベルを特定してもよい。例えば特定部 9 1 4 は、状態情報で示される温度が t

10

20

30

40

50

$x (< t_L)$ であり、図 3 に示す特定ルールに送電時間または供給電力量のデフォルト値を適用すると温度が t_L を超えるのであれば、送電レベルが制限レベルであると特定する。状態情報で示される温度が t_L 以上であれば、特定部 914 は送電レベルが不可レベルであると特定する。あるいは、記憶部 913 が上記の関係 $R_{b1} \sim R_{b3}$ を記憶しているとして、誘起電圧の変化が値 D (ただし、 $D = T_a$ であるとする) である異物の存在を示す状態情報が入力されたとすると、特定部 914 は送電装置 91 の送電レベルが不可レベルであると特定する。

【0058】

状態情報に加えて充電要求も入力された場合には、特定部 914 は更にその充電要求にも基づいて送電レベルを特定してもよい。ただし、状態情報のみに基づいて送電レベルが不可レベルであると特定した場合には、特定部 914 は充電要求を考慮することなく、その「不可レベル」を最終的な処理結果とする。

10

【0059】

例えば、記憶部 913 が図 3 で示される特定ルールと、装置情報とを記憶しているとする。また、送電装置 91 内の温度を示す状態情報と、「SOC を現在の 30% から 100% にする」ことを示す充電要求とが入力されたとする。この場合には、特定部 914 はその充電要求と装置情報とに基づいて、該充電要求を満たすために必要な時間(充電の所要時間)を算出する。続いて、特定部 914 はその所要時間と、状態情報で示される装置内の現在の温度と、特定ルールとに基づいて、要求された充電中に送電装置 91 内の温度が許容範囲を超えるか否か(温度が t_L を超えるか否か)を判定する。もしその温度が許容範囲を超えないのであれば、特定部 914 は送電レベルが通常レベルであると特定し、その温度が許容範囲を超えるのであれば、特定部 914 は送電レベルが制限レベルであると特定する。もし状態情報で示される温度が許容範囲外であれば、特定部 914 は充電要求を考慮することなく、送電レベルが不可レベルであると特定する。

20

【0060】

出力部 915 は、特定部 914 により特定された送電レベルを出力する機能要素である。出力部 915 は、プロセッサが管理プログラムを実行して、メモリに対するデータの読み書きを行い、通信インタフェースを制御することで実現される。

【0061】

出力部 915 は、特定された送電レベルと送電装置 ID とを含む処理結果を出力する。処理結果は、制限レベルまたは不可レベルであると特定した理由(例えば、「ハードウェア異常」や「温度」など)を示してもよい。送電装置 ID は、一台一台の送電装置を識別するための識別子であり、送電装置 91 のメモリ内に予め格納される。出力部 915 はその処理結果をサーバ 10 に送信してもよいし、端末 20 に送信してもよいし、管理システム 1 以外の他のコンピュータシステム(図示せず)に向けて出力してもよい。移動体 V のユーザや管理システム 1 の運営者などの人が最終的に送電装置 91 の送電レベルを知ることができるのであれば、処理結果の出力先は限定されない。

30

【0062】

次に、サーバ 10 の機能構成について説明する。図 2 に示すように、サーバ 10 は機能的構成要素として管理部(例えば制御器) 11 を備える。

40

【0063】

サーバ 10 の一般的なハードウェア構成を図 4 に示す。サーバ 10 は、オペレーティングシステムやアプリケーション・プログラムなどを実行するプロセッサ 101 と、ROM 及び RAM で構成される主記憶部 102 と、ハードディスクやフラッシュメモリなどで構成される補助記憶部 103 と、ネットワークカードあるいは無線通信モジュールで構成される通信制御部 104 と、キーボードやマウスなどの入力装置 105 と、ディスプレイなどの出力装置 106 とを備える。

【0064】

サーバ 10 の各機能要素は、プロセッサ 101 または主記憶部 102 の上に所定のソフトウェアを読み込ませ、プロセッサ 101 の制御の下で通信制御部 104 や入力装置 10

50

5、出力装置106などを動作させ、主記憶部102または補助記憶部103におけるデータの読み出し及び書き込みを行うことで実現される。処理に必要なデータまたはデータベースは主記憶部102または補助記憶部103内に格納される。

【0065】

管理部11は、1以上の送電装置91についての特定された送電レベルを管理する機能要素である。より具体的には、管理部11は特定された送電レベルをデータベース30に格納するかまたは端末20に送信する。管理部11は、プロセッサ101が、サーバ10にインストールされた管理プログラムを実行して、主記憶部102または補助記憶部103に対するデータの読み書きを行い、通信制御部104を制御することで実現される。

【0066】

管理部11は、送電装置91から受信した処理結果（送電装置IDおよび送電レベル）を示すレコードをデータベース30に格納する。1台の送電装置91の処理結果を示す一つのレコードは、その送電装置91に関する他の属性を含んでもよい。管理部11は複数の送電装置91から処理結果を受信し得、したがって、データベース30は、複数の送電装置91についての複数のレコードを記憶し得る。

【0067】

図5は、データベース30に記憶されるレコードの例である。この例では、制限レベルおよび不可レベルの理由（「温度」、「ハードウェア異常」、「異物」）が処理結果の一部として登録されているが、理由の登録を省略してもよい。図5から例えば、IDが「101」「104」「105」である送電装置91は特段の制限なく利用でき、IDが「102」「106」である送電装置91は送電の際に制限があり、IDが「103」である送電装置91は利用できないことがわかる。

【0068】

図5の例では、各レコードは送電装置IDおよび送電レベルに加えて、送電装置91が設置されている地理的位置（以下では単に「位置」という）と、送電装置91の稼働履歴とを含む。図5では送電装置91の位置を緯度経度などで表される二次元座標（x，y）で示しているが、位置の表現方法は限定されるものではなく、例えば所在地などのような別の値によりその位置を示してもよい。稼働履歴は、送電装置91の過去の送電の記録である。図5では稼働履歴を稼働回数および最終稼働日時の組合せで示しているが、稼働履歴の表現方法は限定されない。例えば、稼働履歴を過去の稼働日時の集合でしてもよいし、稼働回数および最終稼働日時のどちらか一方で示してもよいし、単位時間当たり（例えば1日当たり）の稼働回数の平均値で示してもよい。この稼働履歴は、送電装置91において送電が行われる度に登録または更新される。稼働履歴の登録/更新の方法は限定されず、例えばサーバ10がその処理を実行してもよいし、他の情報処理装置がその処理を実行してもよい。

【0069】

データベース30の実装方法は限定されず、例えば、データベース30は関係データベースでもよいしCSVファイルでもよい。各レコードの構成は図5の例に限定されるものではなく、レコードに他の項目を含んでもよいし、必要に応じて図5に示す項目の一部を省略してもよいし、任意の正規化または冗長化を行ってもよい。例えば、図5に示すデータを、各送電装置91の送電レベルを示すテーブルと、各送電装置91の位置および移動履歴を示すテーブルとに分けてもよい。

【0070】

管理部11は、処理結果を端末20に送信することでユーザに送電装置91の送電レベルを通知することができる。管理部11は端末20からの要求を受信したことを契機として処理結果をその端末20に送信してもよいし、その受信を要することなく、任意のタイミングで（例えば定期的に）処理結果を1以上の端末20に向けてプッシュ配信してもよい。

【0071】

端末20から充電要求を受信した場合には、管理部11はその充電要求を少なくとも一

10

20

30

40

50

つの送電装置 9 1 に送信し、この送信に応じて各送電装置 9 1 から送られてきた処理結果を受信する。そして、管理部 1 1 は受信した 1 以上の処理結果を充電要求に対する応答として端末 2 0 に送信する。端末 2 0 はその処理結果を表示する。管理部 1 1 が、送電装置 9 1 の位置も示す処理結果を端末 2 0 に送信すれば、端末 2 0 は各送電装置 9 1 の送電レベルおよび所在地を表示することができ、ユーザはその情報を見てどこの送電装置 9 1 を使えばよいかを判断することができる。特定のエリアの送電装置 9 1 に関する情報のみを得るために、充電要求はユーザまたは移動体 V の現在位置と探索範囲（例えば、半径 5 km 以内など）とを含んでもよい。

【 0 0 7 2 】

端末 2 0 から充電要求を受信しない場合には、管理部 1 1 はデータベース 3 0 から各送電装置 9 1 の処理結果を読み出し、その情報を端末 2 0 に送信する。あるいは、管理部 1 1 は特定のエリアの送電装置 9 1 に関する情報のみを得るために、ユーザまたは移動体 V の現在位置と探索範囲とを含む要求を端末 2 0 から受信し、その要求に合致するエリア内の送電装置 9 1 の処理結果のみを応答として端末 2 0 に送信してもよい。

【 0 0 7 3 】

充電要求を受信するか否かにかかわらず、管理部 1 1 は、通常レベルであると特定された送電装置 9 1 の情報を、制限レベルであると特定された送電装置 9 1 の情報よりも優先して端末 2 0 に送信してもよい。ここで、「ある情報（第 1 の情報）を他の情報（第 2 の情報）よりも優先して送信する（出力する）」とは、ユーザが第 2 の情報よりも第 1 の情報を容易に認識できるように、少なくとも第 1 の情報を出力することである。これを
20 実現する手法は限定されず、例えば、管理部 1 1 は、第 2 の情報を出力することなく第 1 の情報のみを出力してもよいし、第 1 の情報が第 2 の情報よりも先に表示されるように表示順を設定した上で双方の情報を出力してもよい。例えば、管理部 1 1 は、送電レベルが通常レベルである送電装置 9 1 の処理結果のみを送信してもよく、この場合には、移動体のバッテリーを特段の制限なく充電できる送電装置の情報のみをユーザに案内することができる。

【 0 0 7 4 】

あるいは、管理部 1 1 は通常レベルおよび制限レベルのどちらかを示す処理結果のみを送信してもよく、この場合には、充電可能な送電装置をより多くユーザに案内することができる。

【 0 0 7 5 】

充電要求を考慮する場合には、一つの送電装置 9 1 が、あるユーザにとっては通常レベルであると判定され、別のユーザにとっては制限レベルであると判定されることがあり得る。すなわち、一部のユーザの充電要求を完全には満たさない送電装置 9 1 が、他のユーザの充電要求を完全に満たすことがあり得る。通常レベルであると特定された送電装置 9 1 の情報を、制限レベルであると特定された送電装置 9 1 の情報よりも優先して出力することで、一部のユーザの充電要求を完全には満たさない送電装置 9 1 にも他のユーザを案内することができる。その結果、複数の送電装置 9 1 の間で稼働率を均すとともに、管理システム 1 内の送電装置 9 1 の全体的な稼働率を上げることが可能になる。

【 0 0 7 6 】

さらに、管理部 1 1 は、送電レベルが同じ 2 以上の送電装置 9 1 が存在する場合に、それらの送電装置 9 1 の間で、データベース 3 0 内の稼働履歴から得られる稼働頻度を比較し、該 2 以上の送電装置のうち、その稼働頻度が低い側の送電装置 9 1 の情報を、残りの送電装置 9 1 の情報よりも優先して送信（出力）してもよい。ここでの「優先」の定義は上記（「ユーザが第 2 の情報よりも第 1 の情報を容易に認識できるように少なくとも第 1 の情報を出力すること」と同様である。「稼働頻度が低い側の送電装置」とは、該 2 以上の送電装置のうち、少なくとも一つの送電装置の稼働頻度よりも低い稼働頻度を有する送電装置のことである。2 以上の送電装置を二つのグループに分ける基準は限定されない。例えば、管理部 1 1 は、稼働頻度が最も高い送電装置以外の送電装置を「稼働頻度が低い側の送電装置」として設定してもよいし、稼働頻度が最も低い送電装置のみを「稼働頻度が低い側の送電装置」として設定してもよい。あるいは、管理部 1 1 は、2 以上の送電
40
50

装置を稼働頻度の昇順または降順に並べた上で、稼働頻度が低い側の約半分の送電装置を「稼働頻度が低い側の送電装置」として設定してもよい。稼働頻度の求め方も限定されず、例えば、管理部 11 は稼働回数をそのまま稼働頻度とみなしてもよいし、最終稼働日時からの経過時間が長いほど稼働頻度が低いと判断してもよい。

【0077】

データベース 30 が図 5 に示す処理結果を記憶しているとする、通常レベルの送電装置は、ID が「101」「104」「105」である 3 台である。もし稼働回数をそのまま稼働頻度とみなせば、稼働回数の昇順にそれら 3 台の送電装置の ID を並べると「105」「101」「104」となる。したがって、管理部 11 は ID が「105」の送電装置のみを「稼働頻度が低い側の送電装置」として判定してもよいし、ID が「105」「101」の 2 台の送電装置のみを「稼働頻度が低い側の送電装置」として判定してもよい。もし最終稼働日時からの経過時間の長さに基づいて稼働頻度を設定するならば、その経過時間の降順にそれら 3 台の送電装置 91 の ID を並べると「104」「101」「105」となる。したがって、管理部 11 は ID が「104」の送電装置のみを「稼働頻度が低い側の送電装置」として判定してもよいし、ID が「104」「101」の 2 台の送電装置のみを「稼働頻度が低い側の送電装置」として判定してもよい。

10

【0078】

稼働頻度が相対的に低い送電装置 91 の情報を端末 20 に送信することで、その送電装置 91 の利用をユーザに促し、ひいては、特定の送電装置 91 のみが多く利用される状況を回避して複数の送電装置 91 の稼働率を均すことができる。これは、管理システム 1 内の送電装置 91 の全体的な稼働率を上げることにつながり得る。

20

【0079】

(第 2 実施形態)

図 6 および図 7 を用いて、第 2 実施形態に係る管理システム 1A の機能および構成を説明する。第 2 実施形態が第 1 実施形態と異なるのは、サーバが送電装置の送電レベルを特定するという点である。以下では、第 2 実施形態に特有の事項について詳細に説明し、第 1 実施形態と同様の事項については説明を省略する。

【0080】

図 6 に示すように、管理システム 1A は少なくとも送電装置 91A およびサーバ 10A を備え、送電装置 91A に関する情報を端末 20 に提供する。

30

【0081】

送電装置 91A は機能的構成要素として検知部 (例えば検知器) 912A を備える。検知部 912A はプロセッサが管理プログラムを実行して、メモリに対するデータの読み書きを行い、送電装置 91A 内に設けられたセンサおよび通信モジュールを制御することで実現される。検知部 912A は第 1 実施形態における検知部 912 と同様に、送電装置 91A に関する任意の種類の状態を検出する。検知部 912A が作動するタイミングは限定されない。例えば、検知部 912A はサーバ 10A から検知要求を受信したことを契機として送電装置 91A の状態を検知してもよいし、検知要求の入力を受け付けることなく任意のタイミングで (例えば定期的に) 送電装置 91A の状態を検知してもよい。検知部 912A は、検知した状態を示す状態情報を生成してその情報をサーバ 10A に送信する。サーバ 10A が状態情報の送信元を特定することができるように、本実施形態における状態情報は、送電装置 91A の ID (送電装置 ID) を更にも含む。

40

【0082】

サーバ 10A は機能的構成要素として受信部 (例えば受信機) 12、特定部 (例えば制御器) 13、および出力部 (例えば出力装置) 14 を備え、データベース 30A にアクセスすることができる。データベース 30A は、送電装置 91A の送電レベルを特定するために用いられる特定ルール 31 と、特定された送電レベルを示す処理結果 32 とを記憶する装置である。

【0083】

受信部 12 は、充電要求を端末 20 から受信してその要求を特定部 13 に出力する機能

50

要素である。充電要求の内容および構成は第1実施形態と同様である。

【0084】

特定部13は、送電装置91Aの検知部912Aにより検知された状態に対応する送電装置91Aの送電レベルを特定する機能要素である。特定部13は、プロセッサ101が、サーバ10Aにインストールされた管理プログラムを実行して、主記憶部102または補助記憶部103に対するデータの読み書きを行い、通信制御部104を制御することで実現される。

【0085】

特定部13は、特定ルール31を用いて送電レベルを特定する。特定部13は複数の送電装置91Aの送電レベルを特定することができる一方で、特定ルールはすべての送電装置91Aの間で同じとは限らない。したがって、本実施形態における特定ルール31はデータ項目として送電装置IDを含み、これにより各送電装置91Aの特定ルールを区別することが可能になる。本実施形態における特定ルール31の例を図7に示す。第1実施形態と同様に特定部13は送電装置91Aの送電性能も用いて特定処理を実行してもよいので、図7に示すように特定ルール31の各レコードは送電性能をデータ項目としてさらに含んでもよい。図7では特定ルールの具体的な値を「ルールRa」などというように模式的に示しているが、個々の特定ルールの具体的な内容および構成は第1実施形態と同様である。また、送電性能の具体的な内容および構成も図7の例に限定されるものではない。

【0086】

端末20から充電要求を受信しない場合には、特定部13は送電装置91Aから状態情報を受信し、特定ルール31を参照して、その状態情報（送電装置IDおよび検知された状態）に対応する送電レベルを特定する。なお、特定部13はこの処理を実行する前に、1以上の送電装置91Aから状態情報を得るための検知要求をそれぞれの送電装置91Aに送信してもよい。一方、端末20から充電要求を受信した場合には、特定部13はその充電要求に応じて検知要求を1以上の送電装置91Aに送信し、この送信に応じて各送電装置91Aから送られてきた状態情報を受信する。そして、特定部13は特定ルール31を参照して、その状態情報（送電装置IDおよび検知された状態）に対応する送電レベルを特定する。いずれの場合でも、特定部13は特定した送電レベルを送電装置IDと共に出力部14に出力する。

【0087】

出力部14は、入力された送電レベルおよび送電装置IDを含む処理結果を出力する機能要素である。出力部14は、プロセッサ101が管理プログラムを実行して、主記憶部102または補助記憶部103に対するデータの読み書きを行い、通信制御部104を制御することで実現される。

【0088】

出力部14は、充電要求を受信したか否かに関わらず、処理結果をデータベース30Aに格納することなく端末20に送信してもよい。あるいは、出力部14は処理結果をデータベース30Aに格納してもよいし、管理システム1A以外の他のコンピュータシステム（図示せず）に向けて出力してもよい。第1実施形態と同様に、移動体Vのユーザや管理システム1Aの運営者などの人が最終的に送電装置91Aの送電レベルを知ることができるのであれば、処理結果の出力先は限定されない。

【0089】

あるいは、出力部14は、端末20から受信した充電要求に応じて、データベース30Aから処理結果32を読み出し、そのデータを端末20に送信してもよい。あるいは、出力部14は特定のエリアの送電装置91Aに関する情報のみを得るために、ユーザまたは移動体Vの現在位置と探索範囲とを含む要求を端末20から受信し、その要求に合致するエリア内の送電装置91Aの処理結果32のみを応答として端末20に送信してもよい。なお、処理結果32のデータ構成は第1実施形態（図5）と同様に設定することができる。

【0090】

充電要求を受信するか否かにかかわらず、出力部 14 は、通常レベルであると特定された送電装置 91A の情報を、制限レベルであると特定された送電装置 91A の情報よりも優先して端末 20 に送信してもよい。あるいは、出力部 14 は、通常レベルおよび制限レベルのどちらかを示す処理結果のみを送信してもよい。あるいは、出力部 14 は、送電レベルが同じ 2 以上の送電装置 91A が存在する場合に、それらの送電装置 91A の間で、データベース 30A (処理結果 32) 内の稼働履歴から得られる稼働頻度を比較し、該 2 以上の送電装置のうち、その稼働頻度が低い側の送電装置 91A の情報を、残りの送電装置 91A の情報よりも優先して送信 (出力) してもよい。このように、第 1 実施形態と同様に出力の優先度を設定してよく、その設定方法は第 1 実施形態と同様に様々である。

【0091】

以上、第 1 および第 2 実施形態を示したが、これらの実施形態の処理は図 8 のようにまとめることができる。図 8 は、管理システム 1, 1A により実行される、本発明に係る管理方法を示すフローチャートである。このフローチャートで示される処理は、管理システム 1, 1A が端末 20 から充電要求を取得するか、あるいはその充電要求を受信することなく所定の実行時期が到来した際に開始される。

【0092】

まず、送電装置 91, 91A の状態が検知されて状態情報が得られる (ステップ S11、検知ステップ)。続いて、その状態情報を用いて特定ルールを参照することで、その送電装置 91, 91A の送電レベルが特定される (ステップ S12、特定ステップ)。そして、特定された送電レベルが出力される (ステップ S13、出力ステップ)。管理システム 1, 1A は、送電装置 91, 91A の送電が開始される前に (言い換えると、移動体 V の受電装置 92 への給電が開始される前に) 送電装置 91, 91A の送電レベルを出力する。したがって、上述したステップ S13 の処理は当該送電が開始される前に実行され、その処理の前提となるステップ S11, S12 の処理も当該送電の開始前に実行されることになる。各ステップの処理を実行する装置が限定されないことは上記各実施形態を示して説明した通りである。

【0093】

次に、図 9 を用いて、管理システム 1, 1A を実現するための管理プログラム P を説明する。

【0094】

管理プログラム P は、メインモジュール P10、受信モジュール P11、検知モジュール P12、記憶モジュール P13、特定モジュール P14、出力モジュール P15、および管理モジュール P16 を備える。メインモジュール P10 は、送電装置の送電レベルの管理を統括的に制御する部分である。受信モジュール P11、検知モジュール P12、記憶モジュール P13、特定モジュール P14、出力モジュール P15、および管理モジュール P16 を実行することにより実現される機能はそれぞれ、上記各実施形態における受信部、検知部、記憶部 (あるいはデータベース)、特定部、出力部、および管理部の機能と同様である。上記各実施形態のように機能的構成要素が複数のコンピュータの間で分けられるのであれば、それぞれのコンピュータに、必要なモジュールが提供される。第 2 実施形態に対応する管理プログラム P では管理モジュール P16 が省略されてもよい。

【0095】

管理プログラム P は、CD-ROM や DVD-ROM、半導体メモリなどの有形の記録媒体に固定的に記録された上で提供されてもよい。あるいは、管理プログラム P は、搬送波に重畳されたデータ信号として通信ネットワークを介して提供されてもよい。

【0096】

以上説明したように、本発明の一側面に係る管理システムは、移動体の受電装置へ非接触で送電可能な送電装置用の管理システムであって、送電装置の状態を検知する検知部と、送電装置の状態と送電装置の送電の可能性を示す送電レベルとの関係を記憶する記憶部と、記憶部を参照して、検知部により検知された状態に対応する送電レベルを特定する特定部と、送電装置が送電を開始する前に、特定部により特定された送電レベルを出力する

10

20

30

40

50

出力部とを備え、送電レベルが、送電が不可能であることを示す不可レベルと、所定の制限下で送電可能であることを示す制限レベルと、制限なしに送電可能であることを示す通常レベルとを少なくとも含む。

【0097】

本発明の一側面に係る管理方法は、移動体の受電装置へ非接触で送電可能な送電装置用の管理システムにより実行される管理方法であって、送電装置の状態を検知する検知ステップと、送電装置の状態と送電装置の送電の可能性を示す送電レベルとの関係を記憶する記憶部を参照して、検知ステップにおいて検知された状態に対応する送電レベルを特定する特定ステップと、送電装置が送電を開始する前に、特定ステップにおいて特定された送電レベルを出力する出力ステップとを含み、送電レベルが、送電が不可能であることを示す不可レベルと、所定の制限下で送電可能であることを示す制限レベルと、制限なしに送電可能であることを示す通常レベルとを少なくとも含む。

10

【0098】

本発明の一側面に係る管理プログラムは、移動体の受電装置へ非接触で送電可能な送電装置用の管理システムとして、1以上のコンピュータを備えるコンピュータシステムを機能させる管理プログラムであって、送電装置の状態を検知する検知部と、送電装置の状態と送電装置の送電の可能性を示す送電レベルとの関係を記憶する記憶部と、記憶部を参照して、検知部により検知された状態に対応する送電レベルを特定する特定部と、送電装置が送電を開始する前に、特定部により特定された送電レベルを出力する出力部ととしてコンピュータシステムを機能させ、送電レベルが、送電が不可能であることを示す不可レベルと、所定の制限下で送電可能であることを示す制限レベルと、制限なしに送電可能であることを示す通常レベルとを少なくとも含む。

20

【0099】

このような側面においては、給電を開始する前に、送電装置の状態に応じて送電の様相が不可レベル（送電不可能）、制限レベル（制限付きで送電可能）、または通常レベル（その制限なしに送電可能）という少なくとも3段階で出力される。通常の送電が可能かまたは送電不可能かという二つの様相に加えて、制限付きで送電可能であるという様相も出力できるようにすることで、送電装置による送電の様相をより詳細に提供することができる。理想的な状態であるといえる通常レベルだけでなく、ユーザの一定の要望を満たすと考えられる制限レベルも出力することで、実際に送電可能な送電装置にユーザを案内することが可能になる。

30

【0100】

他の側面に係る管理システムでは、特定部が、所定の装置から取得した、移動体への充電に関する要求を示す充電要求と、検知された状態との双方に基づいて送電レベルを特定してもよい。移動体への充電に関する要求を更に考慮することで、送電の対象である個々の移動体の状況に応じた送電レベルを特定することができる。

【0101】

他の側面に係る管理システムでは、送電装置が、検知部、特定部、および出力部を備えてもよい。この場合には、送電装置は、サーバなどの仲介装置を用いることなく、自装置の送電レベルを特定および出力することができる。

40

【0102】

他の側面に係る管理システムでは、複数の送電装置のそれぞれが検知部を備え、複数の送電装置と通信可能なサーバが特定部および出力部を備え、これによりサーバが複数の送電装置のそれぞれについて送電レベルを特定してもよい。この場合には、サーバが複数の送電装置の送電レベルを管理するので、端末（ユーザ）は個々の送電装置にアクセスすることなく、複数の送電装置の送電レベルを効率的に取得することが可能になる。これは、通信ネットワークを流れるデータ量の削減にもつながり得る。

【0103】

他の側面に係る管理システムでは、出力部が、通常レベルであると特定された送電装置の情報を、制限レベルであると特定された送電装置の情報よりも優先して出力してもよい

50

。この場合には、特段の制限なしに送電できる送電装置の情報を優先してユーザに提供することができる。充電要求を更に考慮して送電レベルを特定するならば、第1のユーザ（移動体）にとっては制限レベルと特定された送電装置が、第2のユーザ（移動体）にとっては通常レベルと特定されることがあり、この場合、第2のユーザ（移動体）に対してはこの送電装置の情報が優先的に提供される。一部のユーザ（移動体）の充電要求を完全には満たさない送電装置が、他のユーザ（移動体）の充電要求を完全に満たすことができ得るわけだが、この側面において個々の充電要求を考慮することで、複数の送電装置の間で稼働率を均すことができる。ひいては、管理システム内の送電装置の全体的な稼働率を上げることが期待できる。

【0104】

10

他の側面に係る管理システムでは、複数の送電装置の稼働履歴を記憶するデータベースを更に備え、出力部が、送電レベルが同じである2以上の送電装置が存在する場合に、該2以上の送電装置の間で、データベースに記憶された稼働履歴から得られる稼働頻度を比較し、該2以上の送電装置のうち該稼働頻度が低い側の送電装置の情報を、該2以上の送電装置のうち残りの送電装置の情報よりも優先して出力してもよい。稼働頻度が低い送電装置の情報を優先して提供することで、複数の送電装置の間で稼働率を均し、管理システム内の送電装置の全体的な稼働率を上げることが期待できる。

【0105】

他の側面に係る管理システムでは、出力部が送電装置の特定された送電レベルを該送電装置の位置と共に移動体のユーザの端末に送信し、これにより端末が該送電装置の送電レベルおよび位置を表示してもよい。このように送電装置の送電レベルおよび位置をユーザに提示することで、ユーザにとって便利であると特定される送電装置まで該ユーザを案内することが可能になる。

20

【0106】

以上、本発明をその実施形態に基づいて詳細に説明した。しかし、本発明は上記実施形態に限定されるものではない。本発明は、その要旨を逸脱しない範囲で様々な変形が可能である。

【0107】

上記実施形態では管理システムが送電装置に関する情報をユーザ端末に送信する機能も備えたが、この送信機能は必須ではなく、したがって、特定の送電装置をユーザに案内する機能も必須のものではない。

30

【0108】

上記実施形態では、管理システムは処理結果をユーザ端末に提供したが、管理システムはユーザ端末以外の装置（例えば、受電装置や、管理システムの外にある情報処理装置など）に処理結果を提供してもよい。

【0109】

上記各実施形態では管理システムがデータベースを備えたが、データベースの配置態様はこれに限定されない。例えば、このデータベースは管理システムとは異なる別の情報処理システムにあってもよいし、サーバ内にデータベースが構築されてもよい。管理システム内の装置が通信ネットワークを介してデータベースにアクセスできるのであれば、そのデータベースの所在は何ら限定されない。なお、データベースは必須の構成要素ではない。

40

【符号の説明】

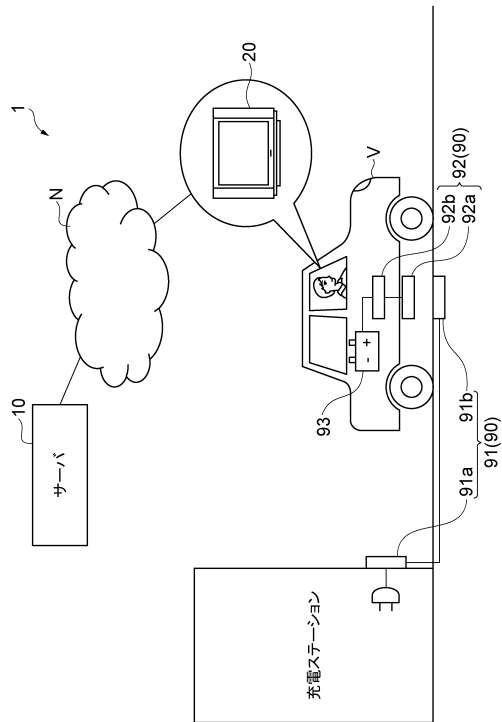
【0110】

- 1, 1A 管理システム
- 10, 10A サーバ
- 11 管理部
- 12 受信部
- 13 特定部
- 14 出力部

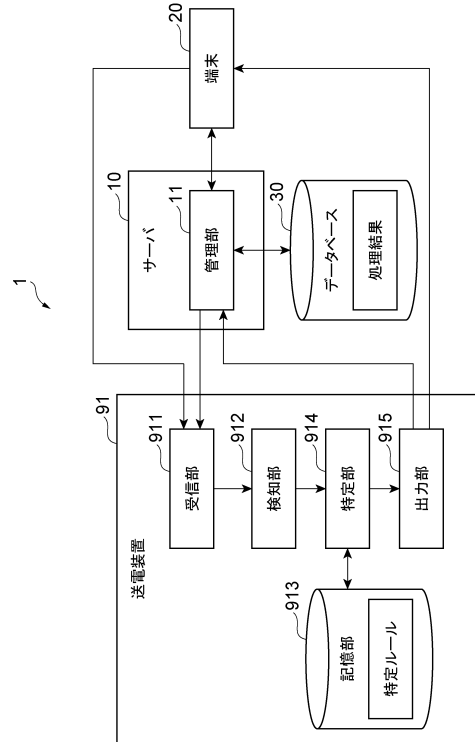
50

- 20 端末
- 30, 30A データベース
- 90 非接触給電システム
- 91, 91A 送電装置
- 92 受電装置
- 911 受信部
- 912, 912A 検知部
- 913 記憶部
- 914 特定部
- 915 出力部
- P 管理プログラム
- P10 メインモジュール
- P11 受信モジュール
- P12 検知モジュール
- P13 記憶モジュール
- P14 特定モジュール
- P15 出力モジュール
- P16 管理モジュール
- V 移動体

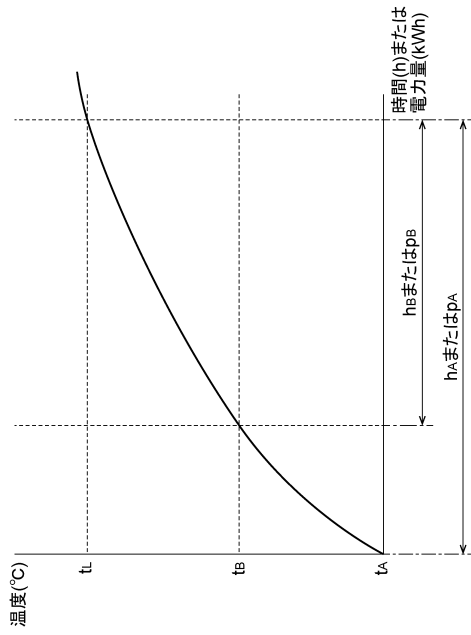
【図1】



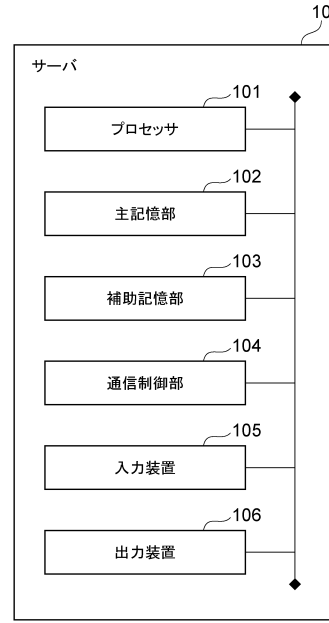
【図2】



【図3】



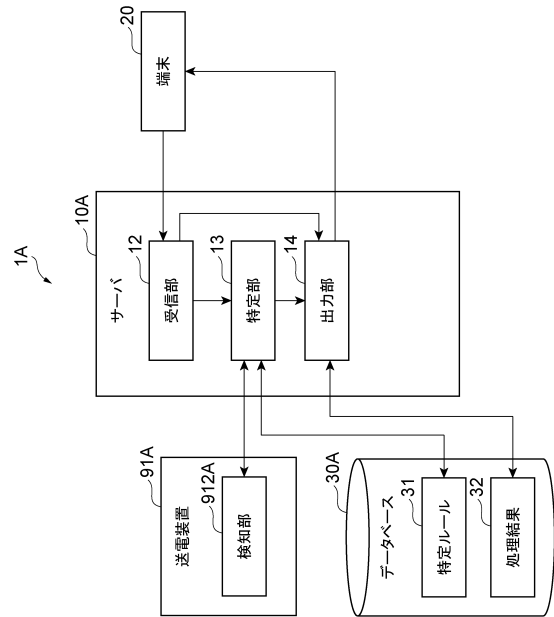
【図4】



【図5】

送電装置ID	位置	送電レベル	稼働履歴	
			回数	最終日時
101	(x1,y1)	通常レベル	50	4月10日10:00
102	(x1,y1)	制限レベル(温度)	40	4月10日18:00
103	(x2,y2)	不可レベル(ハードウェア異常)	65	4月6日16:00
104	(x2,y2)	通常レベル	60	4月10日9:00
105	(x3,y3)	通常レベル	30	4月10日15:00
106	(x4,y4)	制限レベル(異物)	60	4月9日22:00
...

【図6】

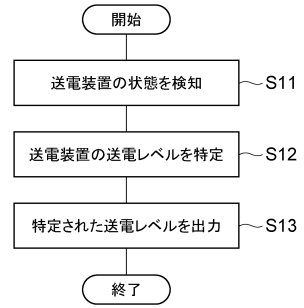


【図7】

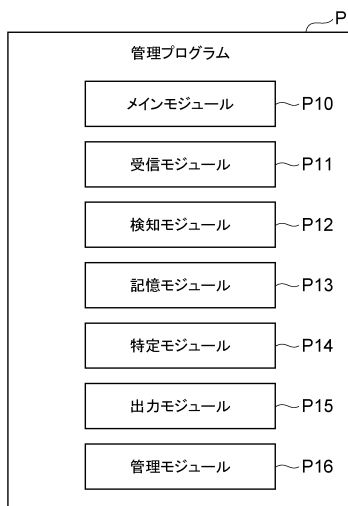
31

送電装置ID	特定ルール	送電性能
101	ルールRa	出力電圧= V_a , 出力電流= A_a , 充電時間= T_a ...
102	ルールRb	...
103	ルールRc	...
104	ルールRd	...
105	ルールRe	...
106	ルールRf	...
...

【図8】



【図9】



フロントページの続き

- (72)発明者 徳良 晋
東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社IHI内
- (72)発明者 漆畑 栄一
東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社IHI内
- (72)発明者 長沼 秀郎
東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社IHI内
- (72)発明者 荒木 淳
東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社IHI内

審査官 永井 啓司

- (56)参考文献 国際公開第2014/157091(WO, A1)
特開2015-008620(JP, A)
特開2013-146133(JP, A)
特開2013-192281(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H02J7/00-7/12
7/34-7/36
50/00-50/90