

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6301641号
(P6301641)

(45) 発行日 平成30年3月28日(2018.3.28)

(24) 登録日 平成30年3月9日(2018.3.9)

(51) Int.Cl. F I
 HO 2 J 50/12 (2016.01) HO 2 J 50/12
 HO 2 J 50/80 (2016.01) HO 2 J 50/80

請求項の数 7 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2013-246065 (P2013-246065)	(73) 特許権者	000006633 京セラ株式会社
(22) 出願日	平成25年11月28日(2013.11.28)		京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
(65) 公開番号	特開2015-104306 (P2015-104306A)	(74) 代理人	110001106 キュリーズ特許業務法人
(43) 公開日	平成27年6月4日(2015.6.4)	(72) 発明者	木下 健太 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内
審査請求日	平成28年2月16日(2016.2.16)	審査官	坂東 博司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 制御装置、送電装置及び制御システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

送電装置と、前記送電装置から無線で供給された電力を消費する複数の受電装置とを含む給電システムで用いる、前記送電装置と一体に設けられるか、または前記送電装置と別体に設けられる制御装置であって、

前記受電装置の動作状態の変更要求があったとき、

前記受電装置の動作状態が変更した場合において予測される前記受電装置の消費電力である予測消費電力を算出する制御部を備え、

前記制御部は、前記予測消費電力の合計が前記送電装置の送電容量に基づいて定められる閾値を上回り、かつ、第1の条件または第2の条件が満たされた場合に、前記受電装置の消費電力が増加しないように前記受電装置の動作状態を制御し、

前記第1の条件は、前記送電装置と前記受電装置との磁氣的結合度が、前記送電装置の送電効率が最大となる磁氣的結合度よりも大きいという条件であり、

前記第2の条件は、前記送電装置と前記受電装置との間の距離が、前記送電装置の送電効率が最大となる距離よりも小さいという条件であることを特徴とする制御装置。

【請求項2】

送電装置と、前記送電装置から無線で供給された電力を消費する複数の受電装置とを含む給電システムで用いる、前記送電装置と一体に設けられるか、または前記送電装置と別体に設けられる制御装置であって、

前記受電装置の動作状態を所定の動作状態に変更する変更要求があったとき、前記受電

装置の動作状態が変更した場合において予測される前記受電装置の消費電力である予測消費電力を算出する制御部と、

前記予測消費電力の合計が第1の閾値を上回り、かつ、第2の閾値を下回る場合に、前記受電装置の動作状態を前記所定の動作状態よりも消費電力の少ない動作状態に変更することを許可する制限付き許可通知を、前記受電装置に送信する送信部と、を備えることを特徴とする制御装置。

【請求項3】

前記制御部は、前記受電装置から当該受電装置の動作状態が変更した場合において予測される前記受電装置の消費電力に関する情報を受信することによって、前記予測消費電力を算出することを特徴とする請求項1または2に記載の制御装置。

10

【請求項4】

前記受電装置の動作状態を所定の動作状態に変更することを禁止する禁止通知を、前記受電装置に送信する送信部をさらに備え、

前記送信部は、前記算出した予測消費電力が前記閾値を上回る場合に、前記禁止通知を前記受電装置に送信することを特徴とする請求項1に記載の制御装置。

【請求項5】

前記送信部は、前記予測消費電力が前記第1の閾値を上回らない場合には、前記受電装置の動作状態を前記所定の動作状態に変更することを許可する許可通知を前記受電装置に送信することを特徴とする請求項2に記載の制御装置。

【請求項6】

複数の受電装置に無線で電力を供給する送電装置であって、

前記受電装置の動作状態の変更要求があったとき、前記受電装置の動作状態が変更した場合において予測される前記受電装置の消費電力である予測消費電力を算出する制御部を備え、

前記制御部は、前記予測消費電力の合計が前記送電装置の送電容量に基づいて定められる閾値を上回り、かつ、第1の条件または第2の条件が満たされた場合に、前記受電装置の消費電力が増加しないように前記受電装置の動作状態を制御し、

前記第1の条件は、前記送電装置と前記受電装置との磁氣的結合度が、前記送電装置の送電効率が最大となる磁氣的結合度よりも大きいという条件であり、

前記第2の条件は、前記送電装置と前記受電装置との間の距離が、前記送電装置の送電効率が最大となる距離よりも小さいという条件であることを特徴とする送電装置。

20

30

【請求項7】

送電装置と、前記送電装置から無線で供給された電力を消費する複数の受電装置と、前記受電装置を制御する、前記送電装置と一体に設けられるか、または前記送電装置と別体に設けられる制御装置とを含む制御システムであって、

前記制御装置は、前記受電装置の動作状態の変更要求があったとき、前記受電装置の動作状態が変更した場合において予測される前記受電装置の消費電力である予測消費電力を算出する制御部を備え、

前記制御部は、前記予測消費電力の合計が前記送電装置の送電容量に基づいて定められる閾値を上回り、かつ、第1の条件または第2の条件が満たされた場合に、前記受電装置の消費電力が増加しないように前記受電装置の動作状態を制御し、

前記第1の条件は、前記送電装置と前記受電装置との磁氣的結合度が、前記送電装置の送電効率が最大となる磁氣的結合度よりも大きいという条件であり、

前記第2の条件は、前記送電装置と前記受電装置との間の距離が、前記送電装置の送電効率が最大となる距離よりも小さいという条件であることを特徴とする制御システム。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、送電装置と、送電装置から磁界共鳴方式で供給された電力を消費する受電装置とを含む給電システムで用いる制御装置、受電装置、送電装置及び制御システムに関す

50

る。

【背景技術】

【0002】

従来、送電装置から受電装置に対して無線で電力を供給する技術が検討されている。例えば、このような無線給電方式として、磁界共鳴方式が提案されている。具体的には、送電装置の共振回路及び受電装置の共振回路が特定周波数で共振するように各共振回路のキャパシタンス(C)及びインダクタンス(L)を調整することによって、送電装置から受電装置に対して無線で電力が供給される(例えば、特許文献1)。受電装置は、送電装置から供給された電力を消費する負荷を含む。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2011-166883号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

受電装置の消費電力が大きくなることで、当該消費電力に応じた送電装置の送電電力が送電許容容量を上回ると、送電装置の負荷が大きくなる。

【0005】

そこで、本発明は、送電装置の負荷を低減する制御装置、受電装置、送電装置及び制御システム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】

【0006】

第1の特徴に係る制御装置は、送電装置と、前記送電装置から無線で供給された電力を消費する複数の受電装置とを含む給電システムで用いる、前記送電装置と一体に設けられるか、または前記送電装置と別体に設けられる制御装置である。制御装置は、前記受電装置の動作状態の変更要求があったとき、前記受電装置の動作状態が変更した場合において予測される前記受電装置の消費電力である予測消費電力を算出する制御部を備える。前記制御部は、前記予測消費電力の合計が前記送電装置の送電容量に基づいて定められる閾値を上回り、かつ、第1の条件または第2の条件が満たされた場合に、前記受電装置の消費電力が増加しないように前記受電装置の動作状態を制御する。前記第1の条件は、前記送電装置と前記受電装置との磁氣的結合度が、前記送電装置の送電効率が最大となる磁氣的結合度よりも大きいという条件である。前記第2の条件は、前記送電装置と前記受電装置との間の距離が、前記送電装置の送電効率が最大となる距離よりも小さいという条件である。

【0007】

第1の特徴において、前記制御部は、前記受電装置から当該受電装置の動作状態が変更した場合において予測される前記受電装置の消費電力に関する情報を受信することによって、前記予測消費電力を算出する。

【0011】

第1の特徴において、前記受電装置の動作状態を所定の動作状態に変更することを禁止する禁止通知を、前記受電装置に送信する送信部をさらに備え、前記制御部は、前記予測消費電力を算出し、前記送信部は、前記算出した予測消費電力が前記閾値を上回る場合に、前記禁止通知を前記受電装置に送信する。

【0012】

第1の特徴において、前記送信部は、前記算出した予測消費電力が前記閾値を上回らない場合には、前記受電装置の動作状態を前記所定の動作状態に変更することを許可する許可通知を前記受電装置に送信する。

【0013】

第2の特徴に係る制御装置は、送電装置と、前記送電装置から無線で供給された電力を

10

20

30

40

50

消費する複数の受電装置とを含む給電システムで用いる、前記送電装置と一体に設けられるか、または前記送電装置と別体に設けられる制御装置である。制御装置は、前記受電装置の動作状態を所定の動作状態に変更する変更要求があったとき、前記受電装置の動作状態が変更した場合において予測される前記受電装置の消費電力である予測消費電力を算出する制御部と、前記予測消費電力が第1の閾値を上回り、かつ、第2の閾値を下回る場合には、前記受電装置の動作状態を前記所定の動作状態よりも消費電力の少ない動作状態に変更することを許可する制限付き許可通知を、前記受電装置に送信する送信部と、を備える。

【0018】

第3の特徴に係る送電装置は、複数の受電装置に無線で電力を供給する。送電装置は、前記受電装置の動作状態の変更要求があったとき、前記受電装置の動作状態が変更した場合において予測される前記受電装置の消費電力である予測消費電力を算出する制御部を備える。前記制御部は、前記予測消費電力の合計が前記送電装置の送電容量に基づいて定められる閾値を上回り、かつ、第1の条件または第2の条件が満たされた場合に、前記受電装置の消費電力が増加しないように前記受電装置の動作状態を制御する。前記第1の条件は、前記送電装置と前記受電装置との磁氣的結合度が、前記送電装置の送電効率が最大となる磁氣的結合度よりも大きいという条件である。前記第2の条件は、前記送電装置と前記受電装置との間の距離が、前記送電装置の送電効率が最大となる距離よりも小さいという条件である。

10

【0019】

第4の特徴に係る制御システムは、送電装置と、前記送電装置から無線で供給された電力を消費する複数の受電装置と、前記受電装置を制御する、前記送電装置と一体に設けられるか、または前記送電装置と一体に設けられる制御装置とを含む。前記制御装置は、前記受電装置の動作状態の変更要求があったとき、前記受電装置の動作状態が変更した場合において予測される前記受電装置の消費電力である予測消費電力を算出する制御部を備える。前記制御部は、前記予測消費電力の合計が前記送電装置の送電容量に基づいて定められる閾値を上回り、かつ、第1の条件または第2の条件が満たされた場合に、前記受電装置の消費電力が増加しないように前記受電装置の動作状態を制御する。前記第1の条件は、前記送電装置と前記受電装置との磁氣的結合度が、前記送電装置の送電効率が最大となる磁氣的結合度よりも大きいという条件である。前記第2の条件は、前記送電装置と前記受電装置との間の距離が、前記送電装置の送電効率が最大となる距離よりも小さいという条件である。

20

30

【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、送電装置の負荷を低減する制御装置、受電装置、送電装置及び制御システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】図1は、第1実施形態に係る送電システム100を示す図である。

【図2】図2は、第1実施形態に係る送電装置10を示す図である。

【図3】図3は、第1実施形態に係る受電装置20を示す図である。

【図4】図4は、第1実施形態に係る送電システム100の適用シーンを示す図である。

【図5】図5は、第1実施形態に係る送電システム100の適用シーンを示す図である。

【図6】図6は、第1実施形態に係る送電システム100の適用シーンを示す図である。

【図7】図7は、第1実施形態に係る送電方法を示すシーケンス図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下において、本発明の実施形態に係る送電システムについて、図面を参照しながら説明する。なお、以下の図面の記載において、同一又は類似の部分には、同一又は類似の符号を付している。

40

50

【 0 0 2 3 】

ただし、図面は模式的なものであり、各寸法の比率などは現実のものとは異なることに留意すべきである。従って、具体的な寸法などは以下の説明を参酌して判断すべきである。また、図面相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれていることは勿論である。

【 0 0 2 4 】

〔実施形態の概要〕

実施形態に係る制御装置は、送電装置と、前記送電装置から無線で供給された電力を消費する受電装置とを含む給電システムで用いる制御装置である。制御装置は、前記受電装置の動作状態が変更した場合において予測される前記受電装置の消費電力である予測消費電力を算出する制御部を備える。前記制御部は、前記予測消費電力が閾値を上回る場合に、前記予測消費電力が閾値を上回らないように前記受電装置の動作状態を制御する。

10

【 0 0 2 5 】

実施形態では、受電装置の動作状態が変更した場合において予測される前記受電装置の消費電力である予測消費電力が閾値を上回らないように受電装置の動作状態を制御するため、送電装置の負荷を低減することができる。

【 0 0 2 6 】

〔第1実施形態〕

(送電システム)

以下において、第1実施形態に係る送電システムについて説明する。図1は、第1実施形態に係る送電システム100を示す図である。図2は、第1実施形態に係る送電装置10を示す図である。図3は、第1実施形態に係る受電装置20を示す図である。

20

【 0 0 2 7 】

図1に示すように、送電システム100は、送電装置10及び受電装置20を備えており、送電装置10から受電装置20に対して磁界共鳴方式で電力を供給するシステムである。図1では、1つの受電装置20が例示されているが、複数の受電装置20が送電システム100に設けられていてもよい。受電装置20は、例えば、部屋内の各位置に設けられるセンサ類(人感センサ、温度センサ、照度センサ)を有しており、送電装置10によって供給される電力によって動作する。送電装置10は、例えば、各センサ類に電力を供給するために、部屋の天井や床下等に埋め込まれる。

30

【 0 0 2 8 】

第1実施形態において、送電システム100は、特に限定されるものではないが、需要家の電力を制御するEMS(Energy Management System)を有していてもよい。EMSとしては、HEMS(Home Energy Management System)、ビルに設けられるBEMS(Building Energy Management System)、工場に設けられるFEMS(Factory Energy Management System)、店舗に設けられるSEMS(Store Energy Management System)等が挙げられる。

【 0 0 2 9 】

図2に示すように、送電装置10は、送電側共振器11と、送電モジュール12と、通信モジュール13とを有する。

40

【 0 0 3 0 】

送電側共振器11は、特定周波数で共振するように調整された共振器である。具体的には、図2に示すように、送電側共振器11は、コンデンサC及びインダクタンスL(コイル)によって構成される。例えば、コンデンサCの容量を調整することによって、送電側共振器11の共振周波数を特定周波数に調整することができる。

【 0 0 3 1 】

送電モジュール12は、電力を送出するモジュールである。具体的には、図2に示すように、送電モジュール12は、商用電源に直接的に接続されるか、若しくは、ACアダプタを介して商用電源に接続される。

50

【 0 0 3 2 】

ここで、送電モジュール 1 2 が商用電源に直接的に接続される場合には、送電モジュール 1 2 は、コンバータ 1 2 A 及びインバータ 1 2 B を有する。コンバータ 1 2 A 及びインバータ 1 2 B は、特定周波数の交流電力を生成する。このようなケースでは、コンバータ 1 2 A は、A C / D C コンバータであって、商用電源から供給される交流電力を直流電力に変換し、インバータ 1 2 B は、コンバータ 1 2 A から出力される直流電力を特定周波数の交流電力に変換する。

【 0 0 3 3 】

一方で、送電モジュール 1 2 が A C アダプタを介して商用電源に接続される場合には、送電モジュール 1 2 は、インバータ 1 2 B のみを有する。インバータ 1 2 B は、特定周波数の交流電力を生成する。このようなケースでは、インバータ 1 2 B は、コンバータ 1 2 A から出力される直流電力を特定周波数の交流電力に変換する。

10

【 0 0 3 4 】

これらのケースにおいては、送電装置 1 0 の送電電力の大きさは、インバータ 1 2 B から出力される交流電力の大きさによって決定される。

【 0 0 3 5 】

通信モジュール 1 3 は、受電装置 2 0 と通信を行うモジュールである。通信モジュール 1 3 は、上述した E M S と通信を行ってもよい。具体的には、通信モジュール 1 3 は、通信部 1 3 A と、制御部 1 3 B とを有する。

【 0 0 3 6 】

通信部 1 3 A は、無線又は有線で受電装置 2 0 と接続されており、受電装置 2 0 に対して信号を送信し、受電装置 2 0 から信号を受信する。例えば、後述するように、通信部 1 3 A は、受電装置 2 0 を探索するためのサーチ信号を送信する。通信部 1 3 A は、サーチ信号と共に、サーチ信号に含めて若しくはサーチ信号とは別に受電装置 2 0 の種類を特定するための情報の送信を要求する情報要求を送信する。ここで、受電装置 2 0 の種類を特定するための情報とは、例えば、受電装置の消費電力を分類化したカテゴリ（例えば、消費電力小、消費電力中、消費電力大）や受電装置の種類（例えば、携帯端末、センサー、家電）であってもよい。一方で、通信部 1 3 A は、受電装置 2 0 の認証 I D を受信する。認証 I D は、サーチ信号に応じて受電装置 2 0 から返信される。通信部 1 3 A は、サーチ信号と共に、サーチ信号に含めて若しくはサーチ信号とは別に受電装置 2 0 の種類を特定するための情報を受信する。受電装置 2 0 の種類を特定するための情報は、情報要求に応じて受電装置 2 0 から返信される。

20

30

【 0 0 3 7 】

通信部 1 3 A は、受電装置 2 0 に対して、消費電力通知要求を送信する。また、通信部 1 3 A は、受電装置 2 0 から、受電装置 2 0 の動作状態毎の消費電力を示す消費電力通知を受信する。通信部 1 3 A は、受電装置 2 0 から、受電装置 2 0 の受電電圧又は受信信号強度（R S S I）を受信してもよい。

【 0 0 3 8 】

通信部 1 3 A は、受電装置 2 0 から、受電装置 2 0 の動作状態を所定の動作状態に変更することを要求する動作状態変更要求を受信する。ここで、所定の動作状態とは、例えば、待機状態、通話状態、特定のアプリ（動画再生アプリ等）を実行する状態、ブラウザによってウェブページを表示する状態等を指す。動作状態変更要求には、変更する所定の動作状態及び所定の動作状態の消費電力を含んでいてもよい。通信部 1 3 A は、動作状態変更要求を拒否する拒否通知、又は許可する許可通知を、受電装置 2 0 に送信する。あるいは、通信部 1 3 A は、受電装置 2 0 の動作状態を所定の動作状態に変更することを禁止する禁止通知を、受電装置 2 0 に送信する。

40

【 0 0 3 9 】

制御部 1 3 B は、送電モジュール 1 2 及び通信モジュール 1 3 を制御する。また、制御部 1 3 B は、通信部 1 3 A によって取得された情報に基づいて、送電モジュール 1 2 を制御することによって、送電装置 1 0 の送電電力を制御する。なお、制御部 1 3 B は、通信

50

モジュール 13 に備えられる代わりに、送電モジュール 12 に備えられていてもよい。また、制御部 13B は、通信モジュール 13 及び送電モジュール 12 とは別の制御装置に設けられていてもよく、制御装置が通信モジュール 13 及び送電モジュール 12 を制御してもよい。

【0040】

ここで、送電対象の受電装置 20 は、送電装置 10 (制御装置) によって認証された受電装置 20 であることが好ましい。従って、送電対象の受電装置 20 の数は、送電装置 10 (制御装置) によって認証された受電装置 20 の数であることが好ましい。

【0041】

制御部 13B は、通信部 13A を介して取得した受電装置 20 の情報を記憶する。具体的には、制御部 13B は、受電装置 20 の動作状態毎の消費電力を記憶する。

10

【0042】

制御部 13B は、受電装置 20 の動作状態が変更した場合において予測される受電装置 20 の消費電力である予測消費電力を算出する。具体的には、制御部 13B は、受電装置 20 から動作状態が変更した場合において予測される受電装置 20 の消費電力である予測消費電力に関する情報を受信することによって、受電装置 20 の動作状態が変更した場合において予測される前記受電装置の消費電力である予測消費電力を算出する。制御部 13B は、受電装置 20 の動作状態が変更した場合において予測される受電装置 20 の消費電力である予測消費電力に関する情報として、例えば、受電装置 20 の動作状態毎の消費電力と、後述する動作状態変更要求通知に含まれる情報とを用いる。具体的には、制御部 13B は、受電装置 20 の動作状態毎の消費電力に基づいて、受電装置 20 の動作状態を所定の動作状態に変更した場合において予測される消費電力を算出する。動作状態変更通知に含まれる情報には、変更する動作状態の情報 (例えば、動画アプリの実行等) が少なくとも含まれ、これに加えて、当該動作状態における消費電力の情報が含まれていてもよい。

20

【0043】

また、制御部 13B は、受電装置 20 の動作状態が変更した場合において予測される受電装置 20 の消費電力である予測消費電力が閾値を上回る場合に、予測消費電力が閾値を上回らないように受電装置 20 の動作状態を制御する。具体的には、制御部 13B は、受電装置 20 の動作状態が所定の動作状態に変更された場合において予測される受電装置 20 の消費電力である予測消費電力が閾値を上回る場合に、受電装置 20 の動作状態を所定の動作状態に変更することを禁止する禁止通知を生成する。あるいは、制御部 13B は、受電装置 20 の動作状態が変更した場合において予測される受電装置 20 の消費電力である予測消費電力が閾値を上回る場合に、受電装置 20 から受信した動作状態変更要求を拒否する拒否通知を生成する。閾値は、例えば、送電装置の送電容量に基づいて定められる。また、禁止通知の生成の契機として、受電装置 20 が複数存在する場合に、当該複数の受電装置において予測される総消費電力が閾値を上回る場合であってもよい。

30

【0044】

図 3 に示すように、受電装置 20 は、受電側共振器 21 と、受電モジュール 22 と、通信モジュール 23 とを有する。

40

【0045】

受電側共振器 21 は、特定周波数で共振するように調整された共振器である。具体的には、図 3 に示すように、受電側共振器 21 は、コンデンサ C 及びインダクタンス L (コイル) によって構成される。例えば、コンデンサ C の容量を調整することによって、受電側共振器 21 の共振周波数を特定周波数に調整することができる。

【0046】

受電モジュール 22 は、電力を受けるモジュールである。具体的には、図 3 に示すように、受電モジュール 22 は、整流回路 22A と、DC / DC コンバータ 22B と、負荷 22C と、蓄電ユニット 22D とを有する。

【0047】

50

整流回路 22A は、受電側共振器 21 から供給される電力を整流する。言い換えると、整流回路 22A は、受電側共振器 21 から供給される交流電力を直流電力に変換する。DC/DCコンバータ 22B は、整流回路 22A から供給される電力の昇圧変換又は降圧変換を行う。負荷 22C は、送電装置 10 によって送電され、DC/DCコンバータ 22B から供給される電力によって動作するものであり、例えば、上述したセンサ類である。蓄電ユニット 22D は、送電装置 10 によって送電され、整流回路 22A から供給される電力を蓄積する。蓄電ユニット 22D は、例えば、電気二重層キャパシタや二次電池等である。

【0048】

図 3 においては、受電モジュール 22 が蓄電ユニット 22D を有するケースを例示しているが、実施形態は、これに限定されるものではない。すなわち、受電モジュール 22 は、蓄電ユニット 22D を有していなくてもよい。

10

【0049】

通信モジュール 23 は、送電装置 10 と通信を行うモジュールである。通信モジュール 23 は、上述した EMS と通信を行ってもよい。通信モジュール 23 は、送電装置 10 によって供給される電力によって動作することに留意すべきである。具体的には、通信モジュール 23 は、通信部 23A と、制御部 23B とを有する。なお、通信モジュール 23 は、送電装置 10 によって供給される電力によって動作されることに限られず、別に蓄電池等の供給電力源を有しており、送電装置 10 以外から電力の供給を受けてもよい。

【0050】

20

通信部 23A は、無線又は有線で送電装置 10 と接続されており、送電装置 10 に対して信号を送信し、送電装置 10 から信号を受信する。例えば、後述するように、通信部 23A は、受電装置 20 を探索するためのサーチ信号を受信する。通信部 23A は、受電装置 20 の種類を特定するための情報の送信を要求する情報要求を受信する。一方で、通信部 23A は、サーチ信号の受信に応じて、受電装置 20 の認証 ID を送信する。通信部 23A は、情報要求の受信に応じて、受電装置 20 の種類を特定するための情報を送信する。

【0051】

通信部 23A は、送電装置 10 から、消費電力通知要求を受信する。また、通信部 23A は、送電装置 10 に対して、受電装置 20 の動作状態毎の消費電力を示す消費電力通知を送信する。ここで、通信部 23A は、受電装置 20 の動作状態毎の消費電力を示す消費電力通知を送信する代わりに、現在の受電装置 20 の動作状態の消費電力を示す消費電力通知を送信してもよい。

30

【0052】

通信部 23A は、受電装置 20 の動作状態を所定の動作状態に変更することを要求する動作状態変更要求を、送電装置 10 に送信する。また、通信部 23A は、動作状態変更要求に対する許可通知又は禁止通知を、送電装置 10 から受信する。

【0053】

制御部 23B は、通信部 23A が動作状態変更要求に対する許可通知を受信すると、当該動作状態変更要求に応じた動作状態に変更し、一方で、通信部 23A が動作状態変更要求に対する禁止通知を受信すると、当該動作状態変更要求に応じた動作状態への変更を行わず、現在の動作状態を維持する。ここで、制御部 23B は、現在の動作状態を維持する場合、所定時間（例えば、10分）以内は、動作状態変更要求を送電装置 10 に対して送信することを禁止するよう、通信部 23A を制御してもよい。

40

【0054】

また、通信部 23A は、送電装置 10 から供給された電力の受電電圧を、送電装置 10 に送信してもよい。あるいは、通信部 23A は、送電装置 10 から受信した信号の強度（RSSI）を、送電装置 10 に送信してもよい。

【0055】

制御部 23B は、受電モジュール 22 及び通信モジュール 23 を制御する。例えば、制

50

御部 2 3 B は、D C / D C コンバータ 2 2 B の制御によって、適切な電力を負荷 2 2 C に供給する。或いは、制御部 1 3 B は、E M S から受信する指示に応じて、負荷 2 2 C を制御する。

【 0 0 5 6 】

(適用シーン)

以下において、第 1 実施形態に係る送電システムの適用シーンについて説明する。図 4 は、第 1 実施形態に係る送電システム 1 0 0 の適用シーンを示す図である。

【 0 0 5 7 】

図 4 に示すように、第 1 実施形態において、送電システム 1 0 0 は、送電装置 1 0 と、複数の受電装置 2 0 と、E M S 3 0 とを備える。図 4 において、受電装置 2 0 は、複数のセンサ(温度湿度センサ、人感センサ)として示される。送電装置 1 0 及び受電装置 2 0 は、室内の壁又は天井に取り付けられている。送電装置 1 0 は、複数の受電装置 2 0 に対して、磁界共鳴方式で電力を供給する。

10

【 0 0 5 8 】

磁界共鳴方式では、送電装置 1 0 と受電装置 2 0 との間の距離(送電距離)に応じて送電効率が変化する。ここで、送電効率は、送電装置 1 0 の送電電力に対する受電装置 2 0 の受電電力の比率をいう。

【 0 0 5 9 】

磁界共鳴方式では、送電距離が所定距離である場合に、送電装置 1 0 の共振回路と受電装置 2 0 の共振回路との磁氣的結合度が最適となり、最大の送電効率が得られる。

20

【 0 0 6 0 】

しかしながら、送電距離が所定距離よりも小さい場合には、送電装置 1 0 の共振回路と受電装置 2 0 の共振回路との磁氣的結合度が過大となる。この場合に、受電装置 2 0 の動作状態が変化して受電装置 2 0 の消費電力が増加すると、送電装置 1 0 は、受電装置 2 0 の消費電力に追従して送電電力を増加させる。受電装置 2 0 の消費電力が送電装置 1 0 の送電容量を上回ると、送電装置 1 0 が過負荷状態となり、破壊されるおそれがある。

【 0 0 6 1 】

そこで、制御部 1 3 B は、以下の判定を行った上で、受電装置 2 0 の動作状態を制御することが好ましい。例えば、受電装置 2 0 の動作状態が変更した場合において予測される受電装置 2 0 の消費電力である予測消費電力が閾値を上回り、かつ、送電装置 1 0 と受電装置 1 0 との磁氣的結合度が、送電装置 1 0 の送電効率が最大となる磁氣的結合度よりも大きい場合に、制御部 1 3 B は、受電装置 2 0 の消費電力が増加しないよう受電装置の動作状態を制御する。送電装置 1 0 と受電装置 2 0 との磁氣的結合度は、例えば、送電装置 1 0 の送電電圧又は受電装置 2 0 の受電電圧から推定することが可能である。送電装置 1 0 の送電電圧は、送電距離が長くなると高くなり、反対に、受電装置 2 0 の受電電圧は、送電距離が長くなると低くなる。そこで、制御部 1 3 B は、送電装置 1 0 の送電効率が最大となる場合の送電装置 1 0 の送電電圧を記憶し、それよりも送電電圧が低い場合には、送電装置 1 0 と受電装置 2 0 との磁氣的結合度が、送電装置 1 0 の送電効率が最大となる磁氣的結合度よりも大きいと判定する。あるいは、制御部 1 3 B は、送電装置 1 0 の送電効率が最大となる場合の受電装置 2 0 の受電電圧の電圧値を記憶し、当該電圧値よりも実際の受電電圧が高い場合には、送電装置 1 0 と受電装置 2 0 との磁氣的結合度が、送電装置 1 0 の送電効率が最大となる磁氣的結合度よりも大きいと判定する。

30

40

【 0 0 6 2 】

また、制御部 1 3 B は、受電装置 2 0 の複数の動作状態のうちの各動作状態における送電装置 1 0 の送電効率が最大となる場合の受電装置 2 0 の受電電圧の電圧値を記憶し、受電装置 2 0 の動作状態に応じて、当該動作状態に対応して記憶された受電電圧の電圧値と、実際の受電電圧とを対比してもよい。

【 0 0 6 3 】

あるいは、受電装置 2 0 の動作状態が変更した場合において予測される受電装置 2 0 の消費電力である予測消費電力が閾値を上回り、かつ、送電装置 1 0 と受電装置 2 0 との間

50

の距離（送電距離）が、送電装置 10 の送電効率が最大となる距離よりも小さい場合に、制御部 13 B は、受電装置 20 の消費電力が増加しないよう受電装置 10 の動作状態を制御する。送電距離は、例えば、送電装置 10 又は受電装置 20 における通信モジュール 13 又は 23 が受信した信号の受信信号強度（RSSI）から推定することが可能である。制御部 13 B は、送電装置 10 の送電効率が最大となる場合の送電距離における通信モジュール 13 又は 23 が受信する信号の RSSI を記憶し、それよりも実際に通信モジュール 13 又は 23 が受信した信号の RSSI が大きい場合に、送電距離が、送電装置 10 の送電効率が最大となる距離よりも小さいと判定する。

【0064】

図 4 において、EMS 30 が設けられていることに留意すべきである。このようなケースにおいて、送電装置 10（制御部 13 B）に代えて、EMS 30 が、上述の判定を行い、受電装置 20 の動作状態を制御してもよい。また、送電装置 10（又は EMS 30）と各受電装置 20 との間の距離は一定であることに留意すべきである。このようなケースにおいて、送電装置 10（又は EMS 30）は、送電装置 10 の送電効率が最大となる距離よりも、送電装置 10 との間の距離が短い受電装置 20 についてのみ、上述の判定を行ってもよく、全ての受電装置 20 について、上述の判定を行ってもよい。

【0065】

次に、図 5 を参照して、送電装置 10 が起動された初期状態において、送電装置 10 が、受電装置 20 の動作状態の変更の可否を判定するケースについて説明する。図 5 において、受電装置 20（受電装置 20 A、20 B、20 C）は、スマートフォン又はタブレット端末等のモバイル機器として示される。このようなケースにおいて、送電装置 10 と受電装置 20（受電装置 20 A、20 B、20 C）との間の距離は可変であるため、送電装置 10 は、全ての受電装置 20（受電装置 20 A、20 B、20 C）について、図 4 について上述した判定を行うことが好ましい。

【0066】

図 5 において、送電装置 10 は、起動され、受電装置 20（20 A、20 B、20 C）から消費電力通知（20 A：1 W、20 B：1 W、20 C：1 W）を受信し、受電装置 20（20 A、20 B、20 C）に対して動作状態変更可能通知を送信した状態を示す。送電装置 10 の送電容量（許容送電電力）は、20 W である。また、受電装置 20（受電装置 20 A、20 B、20 C）の動作状態として、消費電力が少ない（1 W）待機状態、又は消費電力が多い（10 W）消費状態のいずれかがある。待機状態とは、負荷 22 C が停止し、通信モジュール 23 のみが動作して電力を消費する状態をいう。消費状態とは、負荷 22 C 及び通信モジュール 23 が動作して電力を消費する状態をいう。ここで、消費状態とは、具体的には、通話状態、特定のアプリ（動画再生アプリ等）を実行する状態等、消費電力の大きい動作を実行する状態を意味してもよい。図 5 において、受電装置 20（受電装置 20 A、20 B、20 C）の動作状態は、待機状態である。

【0067】

以下、送電装置 10 が起動してから受電装置 20（20 A、20 B、20 C）から消費電力通知を受信し、受電装置 20（20 A、20 B、20 C）に対して動作状態変更可能通知を送信した状態に到るまでを説明する。

【0068】

送電装置 10 は、受電装置 20 を探索するためのサーチ信号を送信する。サーチ信号を受信した受電装置 20（受電装置 20 A、20 B、20 C）は、受電装置 20（受電装置 20 A、20 B、20 C）の認証 ID を送電装置 10 に送信する。送電装置 10 は、予め記憶された認証 ID と受電装置 20 から受信する認証 ID とが一致する場合に、送信元の受電装置 20 を送電対象として認証する。ここでは、受電装置 20 A、20 B、20 C は、送電対象の受電装置 20 として認証されたものとする。

【0069】

送電装置 10 は、受電装置 20（受電装置 20 A、20 B、20 C）に対して、受電装置 20 の動作状態毎の消費電力を示す情報を要求する消費電力通知要求を送信する。消費

10

20

30

40

50

電力通知要求を受信した受電装置 20 (受電装置 20A, 20B, 20C) は、送電装置 10 に対して、動作状態毎の消費電力を示す情報を含む消費電力通知を送信する。ここで、受電装置 20 は、送電装置 10 に対して、動作状態毎の消費電力を示す情報を含む消費電力通知を送信すると共に、現状の受電装置 20 の動作状態を示す情報を送信する。

【0070】

送電装置 10 は、受電装置 20 (受電装置 20A, 20B, 20C) から受信した消費電力通知に基づいて、受電装置 20 (受電装置 20A, 20B, 20C) の動作状態変更の可否を判定する。具体的には、送電装置 10 は、受電装置 20 (受電装置 20A, 20B, 20C) の動作状態が変更した場合において予測される受電装置 20 の消費電力である予測消費電力を算出し、閾値と対比する。閾値は、送電装置 10 の許容電力 (20W) とする。

10

【0071】

なお、閾値は、送電装置 10 と受電装置 20 との距離に応じて変動してもよい。例えば、閾値は、送電装置 10 と受電装置 20 との距離が所定の距離 (例えば、送電効率が最大となる距離) より小さい場合には 20W とし、送電装置 10 と受電装置 20 との距離が所定の距離 (例えば、送電効率が最大となる距離) より大きい場合には、20W より小さい値とする。また、これによって、送電装置 10 と受電装置 20 との距離が所定の距離 (例えば、送電効率が最大となる距離) より大きい場合には、当該距離が大きくなるほど、閾値を小さくしてもよい。

【0072】

20

まず、図 5 において、受電装置 20A の動作状態が待機状態から、受電装置 20A の動作状態が消費状態に変更される場合における、受電装置 20 (受電装置 20A, 20B, 20C) の消費電力の合計値を算出する。この場合、受電装置 20A の消費電力が 10W となるため、受電装置 20 の消費電力の合計値は 12W となり、閾値 (20W) を下回る。そこで、送電装置 10 は、受電装置 20 (受電装置 20A, 20B, 20C) の動作状態が変更した場合において予測される受電装置 20 の消費電力である予測消費電力が、閾値を下回ると判定する。送電装置 10 は、受電装置 20A に対して、動作状態変更を許可する動作状態変更許可通知を送信し、受電装置 20A は、受信した動作状態変更許可通知に応じて、動作状態変更が可能であることをディスプレイ等に表示する。また、受電装置 20A は、受信した動作状態変更許可通知に応じて、動作状態変更要求を送信可能なよう

30

【0073】

同様に、受電装置 20B 又は受電装置 20C の動作状態が消費状態に変更される場合も、受電装置 20 (受電装置 20A, 20B, 20C) の消費電力の合計値は閾値を下回るため、送電装置 10 は、受電装置 20B, 20C に対して、動作状態変更許可通知を送信し、受電装置 20B, 20C は、受信した動作状態変更許可通知に応じて、動作状態変更が可能であることをディスプレイ等に表示する。

【0074】

次に、図 6 を参照して、送電装置 10 から受電装置 20 への送電時において、送電装置 10 が、受電装置 20 の動作状態の変更の可否を判定するケースについて説明する。図 6 では、図 5 と同様に、受電装置 20 (受電装置 20A, 20B, 20C) がモバイル機器として示されている。図 6 において、全ての受電装置 20 (受電装置 20A, 20B, 20C) の動作状態が待機状態である場合に、受電装置 20A が動作状態を変更した状態を示すケースである。

40

【0075】

受電装置 20A は、動作状態を待機状態から消費状態に変更することを要求する動作状態変更要求を、送電装置 10 に送信する。送電装置 10 は、受電装置 20A について、動作状態変更の可否を判定する。図 5 において説明したように、全ての受電装置 20 (受電装置 20A, 20B, 20C) の動作状態が待機状態である場合、受電装置 20A の動作状態が待機状態から消費状態に変更されても、受電装置 20 の動作状態が変更した場合に

50

において予測される受電装置 20 の消費電力である予測消費電力は閾値を下回るため、送電装置 10 は、受電装置 20 A に対して、動作状態変更許可通知を送信する。受電装置 20 A は、受信した動作状態変更許可通知に応じて、動作状態を待機状態から消費状態へ変更する。

【0076】

ここで、受電装置 20 A の動作状態が消費状態となったことにより、受電装置 20 (受電装置 20 A, 20 B, 20 C) の消費電力の合計値は 12 W となり、閾値 (20 W) との差は 8 W となる。

【0077】

送電装置 10 は、受電装置 20 (受電装置 20 A, 20 B, 20 C) の動作状態変更の可否を判定する。まず、図 6 の状態から、受電装置 20 B の動作状態が消費状態に変更される場合における、受電装置 20 (受電装置 20 A, 20 B, 20 C) の消費電力の合計値を算出する。この場合、受電装置 20 B の消費電力が 10 W となるため、受電装置 20 の消費電力の合計値は 21 W となり、閾値 (20 W) を上回る。そこで、送電装置 10 は、受電装置 20 (受電装置 20 A, 20 B, 20 C) の動作状態が変更した場合において予測される受電装置 20 の消費電力である予測消費電力が、閾値を上回ると判定する。送電装置 10 は、受電装置 20 B に対して、動作状態変更を禁止する動作状態禁止許可通知を送信し、受電装置 20 B は、受信した動作状態変更禁止通知に応じて、動作状態変更が不可能であることをディスプレイ等に表示する。

【0078】

同様に、受電装置 20 C の動作状態が消費状態に変更される場合も、受電装置 20 (受電装置 20 A, 20 B, 20 C) の消費電力の合計値は閾値を上回るため、送電装置 10 は、受電装置 20 C に対して、動作状態変更禁止通知を送信し、受電装置 20 B、20 C は、受信した動作状態変更禁止通知に応じて、動作状態変更が不可能であることをディスプレイ等に表示する。

【0079】

なお、図 6 の状態から、受電装置 20 A の動作状態が変更される場合、すなわち、受電装置 20 A の動作状態が消費状態から待機状態に変更される場合には、受電装置 20 (受電装置 20 A, 20 B, 20 C) の消費電力の合計値は当然ながら減少し、閾値を下回る。上述したように、送電装置 10 は、受電装置 20 A の動作状態を消費状態に変更することを要求する動作状態変更許可通知に対して、動作状態変更許可通知を受電装置 20 A に送信するので、受電装置 20 A の動作状態を消費状態から待機状態に変更することを許可する動作状態変更許可通知の送信は、省略してもよい。ただし、受電装置 20 A の動作状態が、消費状態よりも消費電力の大きい高消費状態をさらに含む場合には、受電装置 20 A の動作状態を消費状態に変更することを要求する動作状態変更許可通知に対して、動作状態変更許可通知を受電装置 20 A に送信した後、高消費状態への変更を禁止する動作状態変更禁止通知を、受電装置 20 A に対してさらに送信する。

【0080】

なお、受電装置 20 (受電装置 20 A, 20 B, 20 C) は、送電装置 10 から動作状態変更許可通知を受信した場合においては、動作状態変更が可能であることの表示を省略してもよい。

【0081】

(送電方法)

以下において、第 1 実施形態に係る送電方法について説明する。図 7 は、第 1 実施形態に係る送電方法を示すシーケンス図である。

【0082】

第 1 に、送電装置 10 が起動され、送電対象の受電装置 20 が検知されていない初期状態において行われる処理について説明する。図 7 に示すように、ステップ S 10 において、送電装置 10 は、受電装置 20 を探索するためのサーチ信号を送信する。

【0083】

ステップS 1 1において、サーチ信号を受信した受電装置 2 0は、受電装置 2 0の認証IDを送電装置 1 0に送信する。送電装置 1 0は、予め記憶された認証IDと受電装置 2 0から受信する認証IDとが一致する場合に、送電対象として受電装置 2 0を認証する。以下、受電装置 2 0は、送電対象として認証された1つ以上の受電装置 2 0を意味するものとする。ステップS 1 1において、受電装置 2 0は、認証IDと併せて、受電装置 2 0の種類を特定するための情報を送電装置 1 0に送信してもよい。

【0084】

ステップS 1 2において、送電装置 1 0は、受電装置 2 0に対して、受電装置 2 0の動作状態毎の消費電力の通知を要求する消費電力通知要求を送信する。

【0085】

ステップS 1 3において、消費電力通知要求を受信した受電装置 2 0は、送電装置 1 0に対して、動作状態毎の消費電力を示す消費電力通知を送信する。ここで、受電装置 2 0は、送電装置 1 0に対して、動作状態毎の消費電力を示す情報を含む消費電力通知を送信すると共に、現状の受電装置 2 0の動作状態（例えば、待機状態若しくは消費状態）を示す情報を送信する。

【0086】

ステップS 1 4において、送電装置 1 0は、受電装置 2 0から受信した消費電力通知に基づいて、動作状態変更の可否を判定する。具体的には、送電装置 1 0は、受電装置 2 0の動作状態が所定の動作状態に変更された場合において予測される消費電力である予測消費電力を算出し、予測消費電力が閾値を上回るか否かを判定する。ここで、複数の受電装置 2 0が送電対象として認証されている場合には、受電装置 2 0の動作状態が変更した場合において予測される受電装置 2 0の消費電力である予測消費電力とは、送電対象として認証された全ての受電装置 2 0の予測消費電力の合計値をいう。

【0087】

ステップS 1 5において、送電装置 1 0は、受電装置 2 0に対して、動作状態変更可否通知を送信する。具体的には、受電装置 2 0の動作状態が変更されても、受電装置 2 0の動作状態が変更した場合において予測される受電装置 2 0の消費電力である予測消費電力が閾値を下回る場合には、送電装置 1 0は、受電装置 2 0に対して動作変更許可通知を送信する。受電装置 2 0の動作状態が所定の動作状態に変更されることにより、受電装置 2 0の動作状態が変更した場合において予測される受電装置 2 0の消費電力である予測消費電力が閾値を上回る場合には、送電装置 1 0は、所定の動作状態への変更を禁止する動作変更禁止通知を、受電装置 2 0に対して送信する。

【0088】

ステップS 1 6において、受電装置 2 0は、受信した動作状態変更可否通知に応じて、動作状態変更の可否を表示する。

【0089】

第2に、送電装置 1 0から受電装置 2 0に対して送電が行われている状態で、受電装置 2 0が動作状態を変更しようとする場合の処理について説明する。ステップS 1 7において、受電装置 2 0は、動作状態を所定の動作状態に変更することを要求する動作状態変更要求を、送電装置 1 0に送信する。

【0090】

ステップS 1 8において、送電装置 1 0は、受電装置 2 0の動作状態変更の可否を判定する。ここで、送電装置 1 0は、動作状態変更要求を送信した受電装置 2 0のみならず、送電対象として認証された全ての受電装置 2 0について、動作状態変更の可否を判定する。すなわち、各受電装置 2 0の動作状態が所定の動作状態に変更された場合において予測される受電装置 2 0の消費電力である予測消費電力を算出し、受電装置 2 0の今後の消費電力が閾値を上回るか否かを判定する。

【0091】

ステップS 1 9において、送電装置 1 0は、受電装置 2 0に対して、動作状態変更可否通知を送信する。具体的には、受電装置 2 0の動作状態が変更されても、受電装置 2 0の

10

20

30

40

50

動作状態が変更した場合において予測される受電装置 20 の消費電力である予測消費電力が閾値を下回る場合には、送電装置 10 は、受電装置 20 に対して動作変更許可通知を送信する。受電装置 20 の動作状態が所定の動作状態に変更されることにより、受電装置 20 の動作状態が変更した場合において予測される受電装置 20 の消費電力である予測消費電力が閾値を上回る場合には、送電装置 10 は、動作状態変更要求を拒否する動作変更拒否通知を、受電装置 20 に対して送信する。ここで、送電装置 10 は、動作状態変更要求を送信した受電装置 20 のみならず、送電対象として認証された全ての受電装置 20 に対して、動作状態変更可否通知を送信することに留意すべきである。

【0092】

ステップ S20 において、受電装置 20 は、受信した動作状態変更可否通知に応じて、動作状態変更の可否を表示する。

10

【0093】

(作用及び効果)

第 1 実施形態では、受電装置 20 の動作状態が変更した場合において予測される受電装置 20 の消費電力である予測消費電力が閾値を上回らないように受電装置 20 の動作状態を制御するため、送電装置 10 の負荷を低減することができる。

【0094】

詳細には、送電装置 10 は、受電装置 20 の動作状態が所定の動作状態である場合において予測される受電装置 20 の消費電力である予測消費電力を算出し、予測消費電力と閾値とを対比する。予測消費電力が送電装置 10 の送電容量を上回る場合、送電装置 10 は、過負荷により破壊されるおそれがある。そこで、受電装置 20 の今後の消費電力が閾値を上回る場合、送電装置 10 は、所定の動作状態への動作状態変更を禁止する動作状態変更禁止通知を受電装置 20 に送信し、送電装置 10 が過負荷状態になることを回避する。

20

【0095】

[その他の実施形態]

本発明は上述した実施形態によって説明したが、この開示の一部をなす論述及び図面は、この発明を限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者には様々な代替実施形態、実施例及び運用技術が明らかとなる。

【0096】

実施形態では、送電装置 10 と受電装置 20 との間の通信は、通信モジュール (通信モジュール 13 及び通信モジュール 23) を用いて行われる。しかしながら、実施形態は、これに限定されるものではない。例えば、送電装置 10 と受電装置 20 との間の通信は、送電モジュール 12 及び受電モジュール 22 を用いて行われてもよい (インバンド通信)。

30

【0097】

実施形態では、送電装置 10 の送電電力を制御する電力制御部が送電装置 10 に設けられるケースについて例示した。しかしながら、実施形態は、これに限定されるものではない。送電装置 10 の送電電力を制御する電力制御部は、HEMS 等の EMS に設けられていてもよい。

【0098】

実施形態では、受電装置 20 の今後の消費電力と、1つの閾値とを対比して、送電装置 10 が、受電装置 20 の動作状態変更の可否を判定するケースについて説明した。しかしながら、実施形態は、これに限定されるものではない。例えば、受電装置 20 の今後の消費電力が第 1 の閾値を上回り、かつ、第 2 の閾値を下回る場合には、送電装置 10 は、受電装置 20 の動作状態を所定の動作状態に変更することを禁止しつつ、所定の動作状態よりも消費電力の少ない動作状態への変更を許可する制限付き許可通知を、受電装置 20 に送信してもよい。例えば、受電装置 20 が動画再生装置であり、受電装置 20 の動作状態が、待機状態、動画を低画質で再生する低画質再生状態、及び動画を高画質で再生する高画質再生状態を含むとする。受電装置 20 の動作状態が高画質再生状態に変更されると、受電装置 20 の動作状態が変更した場合において予測される受電装置 20 の消費電力であ

40

50

る予測消費電力が第2の閾値を上回るが、受電装置20の動作状態が低画質再生状態に変更されると、受電装置20の動作状態が変更した場合において予測される受電装置20の消費電力である予測消費電力が第1の閾値以上、第2の閾値以下であるという場合、送電装置10は、高画質再生状態への変更を禁止しつつ、低画質再生状態を許可する制限付き許可通知を、受電装置20に送信する。

【0099】

また、閾値を、送電距離に応じて変化させてもよい。例えば、送電距離が長い場合には、閾値を小さくし、送電距離が短い場合には、閾値を大きくしてもよい。

【0100】

実施形態では特に触れていないが、送電装置10及び受電装置20が行う各処理をコンピュータに実行させるプログラムが提供されてもよい。また、プログラムは、コンピュータ読取り可能媒体に記録されていてもよい。コンピュータ読取り可能媒体を用いれば、コンピュータにプログラムをインストールすることが可能である。ここで、プログラムが記録されたコンピュータ読取り可能媒体は、非一過性の記録媒体であってもよい。非一過性の記録媒体は、特に限定されるものではないが、例えば、CD-ROMやDVD-ROM等の記録媒体であってもよい。

10

【0101】

或いは、送電装置10及び受電装置20が行う各処理を実行するためのプログラムを記憶するメモリ及びメモリに記憶されたプログラムを実行するプロセッサによって構成されるチップが提供されてもよい。

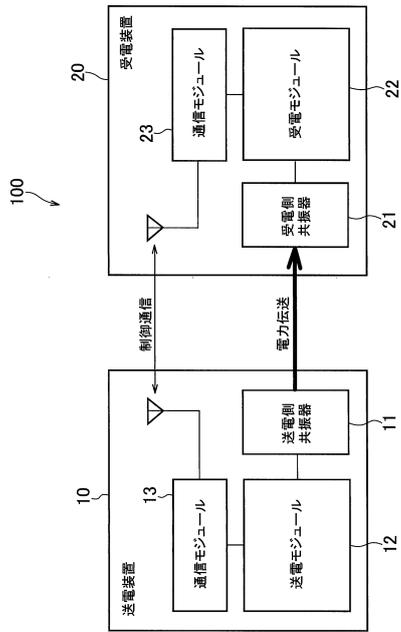
20

【符号の説明】

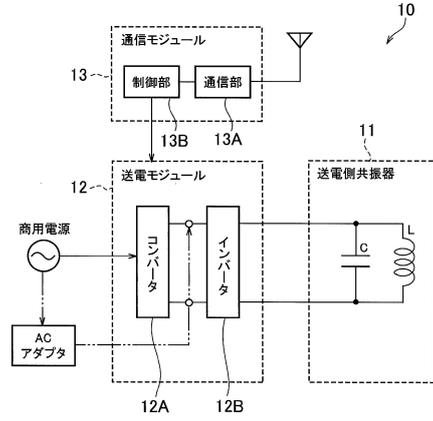
【0102】

10...送電装置、11...送電側共振器、12...送電モジュール、12A...コンバータ、12B...インバータ、13...通信モジュール、13A...通信部、13B...制御部、20...受電装置、21...受電側共振器、22...受電モジュール、22A...整流回路、22B...DC/DCコンバータ、22C...負荷、22D...蓄電ユニット、23...通信モジュール、23A...通信部、23B...制御部、30...EMS

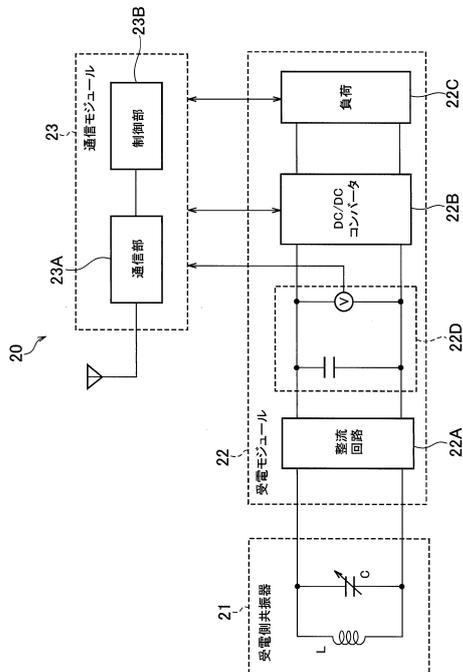
【図1】



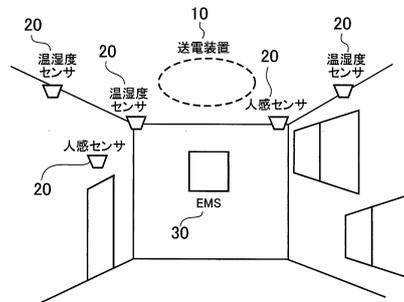
【図2】



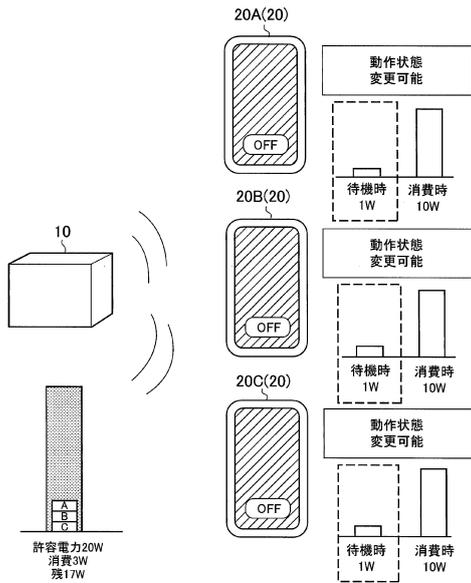
【図3】



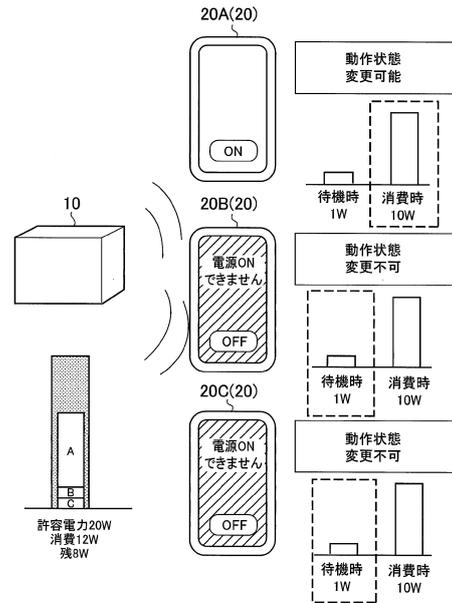
【図4】



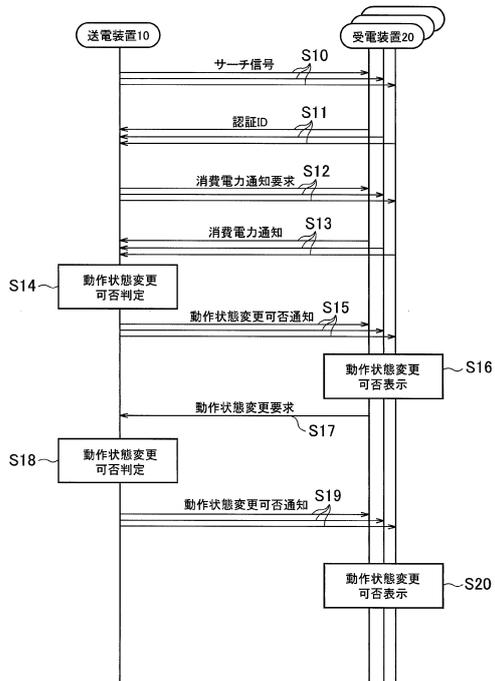
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(56)参考文献 米国特許出願公開第2013/0127410 (US, A1)

特開2013-198327 (JP, A)

特開2011-193707 (JP, A)

特開2009-268311 (JP, A)

特表2012-519460 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02J 50/12

H02J 50/80