

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6282050号
(P6282050)

(45) 発行日 平成30年2月21日 (2018. 2. 21)

(24) 登録日 平成30年2月2日 (2018. 2. 2)

(51) Int. Cl.	F I
H O 2 J 50/10 (2016. 01)	H O 2 J 50/10
H O 2 J 50/40 (2016. 01)	H O 2 J 50/40
H O 2 J 50/80 (2016. 01)	H O 2 J 50/80
H O 2 J 7/00 (2006. 01)	H O 2 J 7/00 3 O 1 D

請求項の数 18 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2013-133525 (P2013-133525)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成25年6月26日 (2013. 6. 26)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2015-8620 (P2015-8620A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成27年1月15日 (2015. 1. 15)	(74) 代理人	100126240
審査請求日	平成28年6月24日 (2016. 6. 24)		弁理士 阿部 琢磨
		(74) 代理人	100124442
			弁理士 黒岩 創吾
		(72) 発明者	江口 正
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ ノン株式会社内
		審査官	赤穂 嘉紀

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線電力伝送装置、無線電力伝送装置の制御方法、プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

1 又は複数の受電装置に対して無線電力伝送を行う無線電力伝送手段と、
前記無線電力伝送手段による無線電力伝送の実行状況に応じて、前記無線電力伝送手段
が実行中の無線電力伝送の相手先と異なる他の受電装置に無線電力伝送が行えないこと、
または前記他の受電装置に無線電力伝送が行えることをユーザに通知するための制御を実
行する通知手段と、

他の無線電力伝送装置から送電開始通知を受信する受信手段、とを有し、

前記通知手段は、前記受信手段による前記送電開始通知の受信に応じて前記通知を中止
することを特徴とする無線電力伝送装置。

【請求項 2】

前記無線電力伝送手段が無線電力伝送している電力に基づいて、前記他の受電装置に無
線電力伝送が行えないことを通知するか、または前記他の受電装置に無線電力伝送が行え
ることを通知するかを判定する判定手段、を有することを特徴とする請求項 1 に記載の無
線電力伝送装置。

【請求項 3】

前記他の受電装置から要求された電力に基づいて、前記他の受電装置に無線電力伝送が
行えないことを通知するか、または前記他の受電装置に無線電力伝送が行えることを通知
するかを判定する判定手段、を有することを特徴とする請求項 1 に記載の無線電力伝送装
置。

【請求項 4】

前記通知手段は、前記他の受電装置からの電力要求の受信に応じて、前記通知を行うことを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の無線電力伝送装置。

【請求項 5】

前記他の受電装置に対して無線電力伝送を開始した場合、送電開始通知を他の無線電力伝送装置に対して送信する送信手段を有することを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項に記載の無線電力伝送装置。

【請求項 6】

前記無線電力伝送手段による無線電力伝送が可能な距離に存在する他の受電装置を検出する検出手段、を有することを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れか 1 項に記載の無線電力伝送装置。

10

【請求項 7】

前記通知手段が前記他の受電装置に対して無線電力伝送が行えないことを通知している場合、かつ、前記検出手段が前記他の受電装置を検出した場合、前記他の受電装置に対する無線電力伝送に関する警告を表示する表示手段とを有することを特徴とする請求項 6 に記載の無線電力伝送装置。

【請求項 8】

前記通知手段が前記他の受電装置に対して無線電力伝送が行えないことを通知している場合、かつ、前記検出手段により前記他の受電装置を検出した場合、前記他の受電装置を移動させるように促すメッセージを通知するメッセージ通知手段、を有することを特徴とする請求項 6 または 7 に記載の無線電力伝送装置。

20

【請求項 9】

前記無線電力伝送装置は、送電装置であることを特徴とする請求項 1 乃至 8 の何れか 1 項に記載の無線電力伝送装置。

【請求項 10】

前記通知手段による通知は前記他の受電装置に対して無線電力伝送が可能な距離となる前に行われることを特徴とする請求項 1 乃至 9 の何れか 1 項に記載の無線電力伝送装置。

【請求項 11】

前記通知手段は、前記他の受電装置に対して無線電力伝送が行えないこと、または前記他の受電装置に対して無線電力伝送が行えることが、前記他の受電装置からユーザに通知されるように、前記他の受電装置に対して通知を送ることを特徴とする請求項 1 乃至 10 の何れか 1 項に記載の無線電力伝送装置。

30

【請求項 12】

複数の受電装置に対して無線電力伝送を行うことが可能な無線電力伝送手段と、

前記無線電力伝送手段により無線電力伝送を実行中の受電装置の数が、前記無線電力伝送手段により無線電力伝送を実行可能な受電装置の数より少ない場合、前記無線電力伝送手段が無線電力伝送を実行中の受電装置と異なる他の受電装置と無線電力伝送が行えることをユーザに通知する第 1 の通知を行い、

前記無線電力伝送手段により無線電力伝送を実行中の受電装置の数が、前記無線電力伝送手段により無線電力伝送を実行可能な受電装置の数の上限である場合、前記無線電力伝送手段が無線電力伝送を実行中の受電装置と異なる他の受電装置と無線電力伝送が行えないことをユーザに通知する第 2 の通知を、前記無線電力伝送手段により無線電力伝送を実行可能な上限の数の複数の受電装置に対する無線電力伝送を開始したことに応じて行う通知手段と、

40

を有することを特徴とする無線電力伝送装置。

【請求項 13】

前記通知手段は、ランプの発光、画面に表示させる画像、及び、スピーカーから出力される音のうち、少なくともいずれか 1 つによってユーザに対する通知が行われるように制御を実行することを特徴とする請求項 1 乃至 12 の何れか 1 項に記載の無線電力伝送装置。

50

【請求項 1 4】

前記通知手段は、前記第 1 の通知と前記第 2 の通知とを異なる色の出力に基づいて行うことを特徴とする請求項 1 2 に記載の無線電力伝送装置。

【請求項 1 5】

前記通知手段は、前記第 1 の通知と前記第 2 の通知とを異なる発光状態に基づいて行うことを特徴とする請求項 1 2 または 1 4 に記載の無線電力伝送装置。

【請求項 1 6】

1 又は複数の受電装置に対して無線電力伝送を行う無線電力伝送手段を有する無線電力伝送装置の制御方法であって、

前記無線電力伝送手段による無線電力伝送の実行状況に応じて、前記無線電力伝送手段が実行中の無線電力伝送の相手先と異なる他の受電装置に無線電力伝送が行えないこと、または前記他の受電装置に無線電力伝送が行えることをユーザに通知するための制御を実行する通知工程と、

他の無線電力伝送装置から送電開始通知を受信する受信工程、とを有し、

前記通知工程において、前記受信工程における前記送電開始通知の受信に応じて前記通知を中止することを特徴とする無線電力伝送装置の制御方法。

【請求項 1 7】

複数の受電装置に対して無線電力伝送を行うことが可能な無線電力伝送手段を有する無線電力伝送装置の制御方法であって、

前記無線電力伝送手段により無線電力伝送を実行中の受電装置の数が、前記無線電力伝送手段により無線電力伝送を実行可能な受電装置の数より少ない場合、前記無線電力伝送手段が無線電力伝送を実行中の受電装置と異なる他の受電装置と無線電力伝送が行えることをユーザに通知する第 1 の通知を行い、

前記無線電力伝送手段により無線電力伝送を実行中の受電装置の数が、前記無線電力伝送手段により無線電力伝送を実行可能な受電装置の数の上限である場合、前記無線電力伝送手段が無線電力伝送を実行中の受電装置と異なる他の受電装置と無線電力伝送が行えないことをユーザに通知する第 2 の通知を、前記無線電力伝送手段により無線電力伝送を実行可能な上限の数の複数の受電装置に対する無線電力伝送を開始したことに応じて行う

ことを特徴とする無線電力伝送装置の制御方法。

【請求項 1 8】

請求項 1 6 または 1 7 に記載の制御方法をコンピュータに実行させるためのプログラム

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は無線電力伝送に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、コネクタで接続することなく無線（非接触）で電力を送信する送電装置と、送電装置から供給された電力を受電する受電装置とを含む無線電力伝送システムが知られている（非特許文献 1）。

【0003】

無線電力伝送では、送電装置に受電装置を置くという簡便な操作で充電を行うことができる。しかしながら、何らかのエラーで送電が行えない場合、ユーザが送電装置に受電装置を置いたにもかかわらず、充電が実行されないという問題が生じ得る。したがって、無線電力伝送に係る状態をユーザに対して通知することが求められる。特許文献 1 では、複数の送電コイルを有する送電装置によって、受電装置が認識されたことの通知、受電装置に正常に給電が行われていることの通知、送電中において何れのコイルに電力が供給されているかを示す通知をユーザに対して行う技術を開示している。また、特許文献 2 では、送電装置が複数の受電装置に対して送電を行う際に、1 台の受電装置に対して行う場合よ

り充電期間が長くなることを受電装置側においてユーザに通知する技術を開示している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2013-27074

【特許文献2】特開2012-100491

【非特許文献】

【0005】

【非特許文献1】「電力を無線伝送する技術を開発、実験で60Wの電球を点灯」、日経エレクトロニクス、第966号、2007年12月3日

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献2のように送電装置が複数台の受電装置に対して送電可能な無線電力伝送システムにおいて、送電装置の能力によっては送電可能な受電装置の台数や電力の制限がある場合がある。このような、送電可能な上限の複数の受電装置に送電を行っている送電装置に対して、前記複数の受電装置と異なる別の受電装置をユーザがさらに置いてしまった場合を考える。この場合、送電装置は、別の受電装置に対して送電を行うための電力を割り当てることができず、別の受電装置は送電装置に置かれているにもかかわらず、適切な充電が実行されないという問題が生じ得る。

【0007】

しかしながら、従来技術では、ユーザは、例えば送電可能な上限の複数の受電装置に送電を行っている送電装置等の、追加して置かれる別の受電装置に対しては適切な送電が行えない送電装置を認識することができなかった。

【0008】

上述の特許文献1および2は、送電装置が受電装置を認識したことの通知や充電期間が遅くなることを通知している。しかしながら、特許文献1および2は、追加して置かれる別の受電装置に対しては適切な送電が行えない送電装置を、該別の受電装置を該送電装置上に置く前にユーザに認識させることは何ら考慮していない。

【0009】

本発明は、複数の他の装置と無線電力伝送が行える装置において、無線電力伝送の状態をユーザに通知することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記課題を解決するために本発明に係る無線電力伝送装置は、1又は複数の受電装置に対して無線電力伝送を行う無線電力伝送手段と、

前記無線電力伝送手段による無線電力伝送の実行状況に応じて、前記無線電力伝送手段が実行中の無線電力伝送の相手先と異なる他の受電装置に無線電力伝送が行えないこと、または前記他の受電装置に無線電力伝送が行えることをユーザに通知するための制御を実行する通知手段と、

他の無線電力伝送装置から送電開始通知を受信する受信手段、とを有し、

前記通知手段は、前記受信手段による前記送電開始通知の受信に応じて前記通知を中止することを有することを特徴とする。

また、本発明の他の態様に係る無線電力伝送装置は、

複数の受電装置に対して無線電力伝送を行うことが可能な無線電力伝送手段と、

前記無線電力伝送手段により無線電力伝送を実行中の受電装置の数が、前記無線電力伝送手段により無線電力伝送を実行可能な受電装置の数より少ない場合、前記無線電力伝送手段が無線電力伝送を実行中の受電装置と異なる他の受電装置と無線電力伝送が行えることをユーザに通知する第1の通知を行い、

前記無線電力伝送手段により無線電力伝送を実行中の受電装置の数が、前記無線電力伝

10

20

30

40

50

送手段により無線電力伝送を実行可能な受電装置の数の上限である場合、前記無線電力伝送手段が無線電力伝送を実行中の受電装置と異なる他の受電装置と無線電力伝送が行えないことをユーザに通知する第2の通知を、前記無線電力伝送手段により無線電力伝送を実行可能な上限の数の複数の受電装置に対する無線電力伝送を開始したことに応じて行う通知手段と、

を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、複数の他の装置と無線電力伝送が行える装置において、無線電力伝送の状態をユーザに通知することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】無線電力伝送システムを表す図である。

【図2】送電装置および受電装置の構成を示すブロック図である。

【図3】送電装置のフローチャートである。

【図4】第2の実施例の無線電力伝送システムを表す図である。

【図5】第2の実施例の送電装置および受電装置の構成を示すブロック図である

【図6】第2の実施例の送電装置のフローチャートである。

【図7】無線電力伝送システムの通信範囲、適正効率伝送範囲を示す図である。

【図8】通知部の通知の一例を示す図である。

20

【発明を実施するための形態】

【0013】

(実施例1)

本実施例では、電力を送電する送電装置と電力を受電する受電装置を有する無線電力伝送システムについて説明する。本実施例における無線電力伝送システムの一例を図1に示す。図1は本実施例の無線電力伝送システムの一例であり、3つの送電装置TX1~3(101~103)と、5つの受電装置RX1~5(104~108)からなる。TX1~3(101~103)の夫々は、無線を用いて送電を行う無線電力伝送装置である。受電装置RX1~5(104~108)の夫々は、携帯電話、デジタルカメラ、タブレット端末、ホームビデオ等の機器であり、送電装置から電池の充電、または動作のための電力を無線を用いて受電する無線電力伝送装置である。

30

【0014】

なお、図1(a)において、受電装置RX1(104)は、これから無線電力伝送により充電を開始しようとしている装置である。受電装置RX2(105)は送電装置TX1(103)上にあり、は送電装置TX1(101)と無線電力伝送を行っている。受電装置RX3は送電装置TX3(103)上にあり、送電装置TX3(103)と無線電力伝送を行っている。受電装置RX4、5は、送電装置TX2(102)上にあり、夫々は送電装置TX2(102)と無線電力伝送を行っている。

【0015】

続いて、本実施例における送電装置及び受電装置の構成を図2に示す。21は送電装置、22は受電装置である。送電装置21は、電力線213から供給される電力を送電回路211で高周波化し、送電アンテナ212から無線により電力を送電する。ここで送電回路211は受電装置が送電に適した位置に配置されたことをインピーダンス変化等で検出する受電装置検出部2110を有している。また、送電回路211は、送電している電力の総和(総送電電力量)を検出する総送電量検出部2111を有している。送電回路211は、後述するCPU2150の制御に基づき複数の受電装置に同時に送電を行うことができる。また、214は、無線電力伝送に係る状況をユーザに通知する通知部である。図1においては、通知部214は、LEDランプ等の発光により無線電力伝送に係る状況をユーザに通知する。通知部214が通知する無線電力伝送に係る通知は、更なる受電装置を受け入れて送電を開始することができることを示す通知(以後、通知Aと称する)であ

40

50

る。また、通知部 214 が通知する無線電力伝送に係る通知は、更なる受電装置を受け入れることができず、更なる装置に対しては送電を開始することができないことを示す通知である（以後、通知 B と称する）。

【0016】

本実施例において、通知部 214 は通知 A、B を異なる色の発光でそれぞれを通知するものとする。また、通知部 214 は通知 A、B を異なる点滅パターンの発光でそれぞれを通知してもよい。例えば、送電可能であることを示す通知（通知 A）は「点灯」で示し、送電不可能であることを示す通知（通知 B）は「消灯」として通知するようにしてよい。なお、通知部 214 は、本実施形態において、LED ランプ等の発光により無線電力伝送に係る状況をユーザに通知する構成としたが、ディスプレイ等による画像やメッセージの表示で通知を行うように構成してよい。また、スピーカによる音声出力による通知でもよい。また、振動発生装置等による振動を用いて通知を行っても良い。

10

【0017】

続いて、2150 は、CPU (Central Processing Unit) である。2151 は、RAM (Random Access Memory) である。2152 は、ROM (Read Only Memory) である。CPU 2150 は、ROM 2152 に保持している制御プログラムを RAM 2151 に読み込み、実行することで装置全体を制御する。2153 は操作部であり、ユーザが各種入力等を行い、装置を操作するための操作部である。

【0018】

20

続いて、受電装置の構成について説明を行う。受電装置 22 は受電アンテナ 222 から受電された無線電力を整流し、定電圧回路等の電力変換を行う受電回路 221 を介して電力線 223 に電力を供給する。なお、受電した電力は電力線 223 を介して不図示のバッテリー等の 2 次電源に供給されてもよいし、電源として装置のハードウェアに直接供給されてもよい。続いて、2280 は、CPU である。2281 は、RAM である。2282 は、ROM である。CPU 2280 は、ROM 2282 に保持している制御プログラムを RAM 2281 に読み込み、実行することで装置全体を制御する。

【0019】

以上の構成を有する本実施例における無線電力伝送システムの動作について説明を行う。本実施例における無線電力伝送システムにおける送電装置は、複数の受電装置に対して送電を行うことができる。本実施例の受電装置は 5 W の電力を受電することで適切に受電動作が行うことができる。受電動作とは、受電装置のバッテリーの充電や、給電された電力により動作することである。また、本実施例の送電装置は 10 W まで送電を行うことが可能である。したがって、2 台の受電装置には同時に送電を行うことができるが、3 台の受電装置には同時に適切に送電を行うことができなくなる。

30

【0020】

本実施例の無線電力伝送システムにおける送電装置は、第 1 受電装置に送電中に、第 2 受電装置に対して送電を行うことができることを通知する。また、第 1 受電装置に送電中に、第 2 受電装置に検出して、第 1 受電装置と第 2 受電装置に同時に送電を開始したことに応じて、第 3 受電装置には送電を行うことができないことを通知する。

40

【0021】

図 1 (a) においては、各送電装置 TX1 ~ TX3 には例えば LED ランプ等の発光体が具備されており、該発光体の発光により新たな受電装置に対して送電が行えるか否かの通知を含む無線伝送に係る通知を行う。図 1 (a) において、送電装置 TX1 (101) は一台の受電装置 RX2 (105) にしか送電を行っておらず、送電可能な電力がさらなる受電装置への送電が可能なほど十分であるため、新たな受電装置に対する送電が可能なことの通知を行っている。また、送電装置 TX2 (102) は、受電装置 RX4 (107) と受電装置 RX5 (108) との複数台に送電を行っている。送電装置 TX2 (102) は、送電可能な電力が受電装置に送電を行うのに十分ではないため、新たな受電装置に対して送電が可能ではないことを示す通知を行い、ユーザに更に受電装置を送電面上に置

50

くことを抑制するための警告を発している。また、送電装置ＴＸ３（１０３）は一台の受電装置ＲＸ３（１０６）にしか送電を行っておらず、送電可能な電力がさらなる受電装置への送電が可能なほど十分であるため、新たな受電装置に対する送電が可能なことの通知を行っている。

【００２２】

ここで、新たに充電を希望する受電装置ＲＸ１（１０４）のユーザは、上述した各送電装置の通知により、何れの送電装置を用いれば良いかを判定することができる。例えば、図１（ａ）において、ＲＸ１（１０４）のユーザは、ＲＸ１（１０４）と一番距離が近い送電装置のＴＸ２（１０２）が新たな受電装置に対しては送電が行えないことを認識することができる。また、ＲＸ１（１０４）のユーザは、ＴＸ２（１０２）が送電不可能で他の送電装置を選択すべきであることを、送電装置ＴＸ２（１０２）に受電装置を置いてしまう前に容易に認識できる。続いて、受電装置ＲＸ１（１０４）のユーザは、送電装置ＴＸ２（１０２）を利用ができない状態を認識し、送電装置ＴＸ３（１０３）に受電装置ＲＸ１（１０４）を置き充電を開始したとする。図１（ｂ）は、送電装置ＴＸ３（１０３）に受電装置ＲＸ１（１０４）を置き充電を開始した後のシステム構成図である。送電装置ＴＸ３（１０３）は、受電装置ＲＸ１（１０４）に送電を開始する場合、送電可能な電力はこれ以上台数が増える同時送電が行えないと判定し、該判定結果に応じた通知を行っている。

【００２３】

このように、本実施例における送電装置は、受電装置に送電を開始するタイミングで、別の受電装置に対して送電可能かどうかを判定し、該判定結果を通知する。したがって、ユーザは該別の受電装置を送電装置に置く前に該送電装置が利用可能かを判定することができるので、送電装置に受電装置を置いているにも関わらず充電が実行されないという不具合を低減できる。また、例えば、送電装置が複数台近くにある場合に、ユーザはどの送電装置を用いて受電すればよいかを容易に選択することができる。

【００２４】

本実施例における送電装置の動作を図３に示すフローチャートを用いて説明を行う。なお、図３のフローチャートは送電装置のＣＰＵ２１５０が制御プログラムを実行することにより装置全体を制御することにより実現される。まず、送電装置の通知部２１４は、電源が投入された直後に送電が可能であることを示す通知（通知Ａ）を行う（Ｓ３０１）。続いて、受電装置検出部２１１０は、送電装置上に置かれた受電装置の検出処理（Ｓ３０２）を開始する。なお、受電装置検出部２１１０は、送電装置上に置かれなくても、送電装置から無線電力伝送可能な範囲に存在する受電装置を検出するようにしてもよい。本実施例における検出処理の一例は、電磁波を放出しているアンテナ２１に近接した受電装置がいることの影響で送電装置内部の回路に発生する電力に基づいて、送電回路２１１付近のインピーダンスの変化を検出する処理である。検出処理では、該インピーダンスの変化を検出することで、受電装置の検出および受電装置の位置を検出する。

【００２５】

検出処理により、受電装置が新たに検出されるとＣＰＵ２１５０は、検出した受電装置と異なる他の受電装置に送電中であることを判定する。ＣＰＵ２１５０は、他の受電装置に送電中であると判定した場合（Ｓ３０３のＹｅｓ）、送電回路２１１を制御し、送電を中止する（Ｓ３０４）。電源投入後に初めて受電装置を検出した場合には他の受電装置に送電中ではないため、Ｓ３０５に処理を進める。受電装置検出部２１１０は、インピーダンス変化量に基づいて、新たに検出された受電装置の位置を判定する。ＣＰＵ２１５０は、新たに検出された受電装置の位置が、送電を行う上で適正な位置にある場合（Ｓ３０５のＹｅｓ）、送電回路２１１を制御し、送電を開始する（Ｓ３０６）。ここで、送電を行う上で適正な位置とは、送電アンテナ２１２と受電アンテナ２２２との距離（位置関係）に基づいて規定され、送電効率が所定の値（ここでは７０％とする）以上となる範囲である。また、Ｓ３０６による送電は、Ｓ３０３により送電中であつたと判定された場合、送電中であつた他の受電装置とＳ３０２で検出した新たに検出した受電装置との全ての受電装

10

20

30

40

50

置に送電を開始する。

【 0 0 2 6 】

一方、S 3 0 5 において、受電装置検出部 2 1 1 0 が新たに検出した受電装置が適正な位置に存在しないと判定した場合は、送電を停止した状態のまま送電を開始しない。送電装置と受電装置とが適正な位置で送電を行わないと送電効率が悪くなり、発熱が生じる恐れがあるためである。新たに検出された受電装置が送電における適正位置に存在しない場合、適正位置に配置することをユーザに促す通知を通知部 2 1 4 が行っても良い。なお、受電装置側に発熱が生じないようなインピーダンス制御を行う回路が設けられている無線電力伝送システムである場合は、新たな受電装置を検出した際の送電の中止を行わないようにすることもできる。即ち、インピーダンス制御を行う第 1 の受電装置に送電中に第 2 の受電装置を検出した場合、第 1 の受電装置に対する送電を継続するようにしてもよい。このような無線電力伝送システムの場合、S 3 0 4 の処理は省略する。

10

【 0 0 2 7 】

受電装置検出部 2 1 1 0 が、新たに検出された受電装置が送電の適正位置にいることを検出した場合 (S 3 0 5 の Y e s)、C P U 2 1 5 0 は、送電回路 2 1 1 を制御し、送電を開始する (S 3 0 6)。S 3 0 6 における送電は、受電装置 1 台につき予め定められている電力値により行われるものとする (上述の説明では 5 W)。また、先に置かれていた受電装置に対する電力は S 3 0 6 において送電を停止する前に送電していた電力と変わらないものとする。また、S 3 0 6 において送電する電力は、検出した受電装置夫々で均等に割り当てられるようにしてもよい。

20

【 0 0 2 8 】

ここで総送電量検出部 2 1 1 1 は、送電している全ての受電装置への送電電力の総和を検出する (S 3 0 7)。C P U 2 1 5 0 は、送電装置の送電可能な上限電力 (上述の説明では 1 0 W) と上記送電電力の総和を比較する。C P U 2 1 5 0 は、上限電力と送電電力の総和との差分 (送電可能な電力) が、さらなる受電装置へ送電可能であるか否かを判定する (S 3 0 8)。ここで、本実施例における S 3 0 8 の判定は、受電装置 1 台に送電するのに十分である予め定めた電力の閾値を送電装置は保持しておく。本実施例においては、受電装置は 5 W の電力を受電するので、上述の電力の閾値は 5 W とする。そして、送電装置の送電可能な電力がこの保持している閾値を上回る場合は、さらなる受電装置へ送電可能であると判定する。一方、送電装置の送電可能な電力がこの保持している閾値を下回る場合は、さらなる受電装置へ送電可能でないと判定する。なお、S 3 0 8 の判定は、送電電力の総和に基づいて行っているが送電可能な受電装置の台数を予め定めておき、同時送電を行っている受電装置が予め定めた台数に達したかを判定するようにしてもよい。本実施例においては、各受電装置は 5 W の電力を受電し、送電装置の上限電力は 1 0 W である。したがって、送電装置は 2 台の受電装置に同時に送電可能である。この場合、送電装置は、送電を行っている受電装置の台数をカウントし、2 台の受電装置に送電を開始したことの検出を S 3 0 8 における判定基準としてよい。

30

【 0 0 2 9 】

S 3 0 8 の判定においてさらなる受電装置へ送電可能ではないと判定した場合、通知部 2 1 4 は、送電が可能ではないことを示す通知 (通知 B) を行う。なお、S 3 0 8 の判定においてさらなる受電装置へ送電可能ではないと判定した場合、定期的に S 3 0 8 における判定を行う構成とする。受電装置がバッテリー等の 2 次電池に受電した電力を充電する装置である場合、送電中の受電装置の充電量に応じて必要な電力は徐々に減少するため S 3 0 8 の判定結果も変わるためである。

40

【 0 0 3 0 】

そして、送電装置の C P U 2 1 5 0 は、装置の電源が O F F されない限り (S 3 1 0 の N o) 上述の処理を繰り返す。ここで、送電装置の S 3 1 0 はさらなる受電装置の追加送電可能であるかの判断 (S 3 0 8) の後になっているが電源 O F F の操作の検出ははどのタイミングで行われてもよい。送電装置の電源 O F F 操作の検出に応じて本処理を終了する (S 3 1 0 の Y e s)。

50

【 0 0 3 1 】

以上説明したように、本実施例によれば、送電装置が、第 1 受電装置に送電を開始するタイミングで、別の第 2 受電装置に対して送電可能かどうかを判定し、該判定結果を通知する。したがって、ユーザは該第 2 受電装置を送電装置に置く前に該送電装置が利用可能かを判定することができるので、送電装置に受電装置を置いているにも関わらず充電が実行されないという事態を低減できる。また、例えば、送電装置が複数台近くにある場合に、ユーザはどの送電装置を用いて受電すればよいかを容易に選択することができる。

【 0 0 3 2 】

(実施例 2)

実施例 2 では、送電装置が通信により、受電装置から要求する電力値を受信し、該電力値を送電可能であるか否かを示す通知を行う。

10

【 0 0 3 3 】

図 4 (a) は本実施例の第 2 の実施例の無線電力伝送システムの構成図である。3 つの送電装置 T X 1 ~ 3 と、4 つの受電装置 R X 1 ~ 4 からなる。なお、図 4 (a) において、受電装置 R X 1 は、これから無線電力伝送により充電を開始しようとしている装置である。受電装置 R X 2 と R X 4 は送電装置 T X 1 上にあり、は送電装置 T X 1 と無線電力伝送を行っている。受電装置 R X 3 は送電装置 T X 3 上にあり、送電装置 T X 3 と無線電力伝送を行っている。

【 0 0 3 4 】

第 2 の実施例の無線電力伝送装置の構成を図 5 に示す。なお、実施例 1 において説明した図 2 と同一な構成については同じ符号を付し、その説明を省略する。本実施例における送電装置の構成が実施例 1 と異なる点は、無線通信部 2 1 6、アンテナ 2 1 7、通信線 2 1 8 を更に有することにより、無線電力伝送を行う電磁波とは異なる周波数を用いたアウトバンド通信が可能になっていることである。また、本実施例における受電装置も、無線通信部 2 2 5、通信線 2 2 7、アンテナ 2 2 6 を有し送電装置と無線通信を行うことが可能である。

20

【 0 0 3 5 】

無線通信部 2 1 6、2 2 5 はブルートゥース、無線 L A N (I E E E 8 0 2 . 1 1 シリーズ)、ワイヤレス U S B、N F C (N e a r f i e l d C o m m u n i c a t i o n) 等の無線通信を行うためのチップである。通信線 2 1 8、2 2 7 は通信データを伝送するための信号線である。アンテナ 2 1 7、2 2 6 は、通信用の電磁波を放射または受信するためのアンテナである。

30

【 0 0 3 6 】

続いて、図 7 は通信範囲 7 0 1 と送電装置 2 1 の適正な効率で送電可能な適正送電範囲 7 0 2 を示している。通常ブルートゥース、無線 L A N、ワイヤレス U S B 等の無線通信範囲は数 m 以上である。即ち通信可能範囲 7 0 1 の数 m 以内に複数の送電装置 T X 1 から T X 3 が存在した場合、受電装置 R X 1 の送電リクエスト (電力要求) を夫々が受信することが可能である。このように、無線通信可能な距離の方が、無線電力伝送が可能な距離より大きいものとして説明を行う。図 4 (a) において、受電装置 R X 1 は必要な電力を含む送電リクエスト (電力要求) を送電装置 T X 1 ~ T X 3 に送信する。ここで送電装置 T X 1 はすでに受電装置 R X 2 と R X 4 に送電をしており、送電リクエスト中に含まれる電力を送電できないため、送電不可能通知を行っている。送電装置 T X 2 上には何れの受電装置に対しても送電を行っておらず、送電リクエストを送信した受電装置 R X 1 に送電可能であるため、送電可能通知を行っている。また、送電装置 T X 3 は受電装置 R X 3 に送電中にも関わらず、送電容量に余力があり、送電リクエストを送信した受電装置 R X 1 にも送電可能であるため、送電可能通知を行っている。

40

【 0 0 3 7 】

受電装置 R X 1 への受電を希望するユーザは送電可能通知を行っている送電装置が受電装置 R X 1 の送電リクエストに含まれる電力を送電可能であることを確認できる。図 4 においては送電装置 T X 2、または T X 3 と受電装置 R X 1 は無線電力伝送を行うことが可

50

能である。さらに本実施例では図4(B)のように、受電装置RX1のユーザは、送電装置TX3を選択して受電装置RX1を送電装置TX3上に置いた場合、受電装置RX1に送電を開始した送電装置TX3は、送電可能通知を中止する。そして、次の受電装置の送電リクエストの受信を待機する。

【0038】

一方、送電装置TX2は送電可能通知を行ったにも関わらず受電装置RX1を検出することなく、送電可能通知を通知し続けてしまう恐れがある。そこで、本実施例においては、送電を開始した送電装置または受電を開始した受電装置が、周囲の他の送電装置に対して送電を開始したことを通知する。そして、受電装置の送電リクエストの受信し、送電可能通知を行った送電装置は該送電を開始したことの通知の受信に応じて、送電可能通知を中止する。図4(b)の例では、送電を開始した送電装置TX3は、送電装置TX2および送電装置TX1に対し、送電開始通知を無線通信部216を介して送信を行う。送電開始通知を受信した送電装置TX2は送電可能通知を中止する。また、送電開始通知を受信した送電装置TX1は送電不可能通知を中止する。なお、送電開始通知には、送電を開始した送電装置の識別子や受電を開始した受電装置の識別子を含めるものとする。

【0039】

なお、通知部214をLEDランプ等の発光体により構成する場合、送電可能通知をランプの点灯とし、送電不可能通知をランプの消灯とすることができる。この場合、受電装置からの送電リクエストにより、送電可能ではないと判定した場合は、ランプは消灯したままである。また、他の装置から送電開始通知を受信した場合も、ランプを消灯したままにすることができる。

【0040】

本実施例における送電装置の動作を図6に示すフローチャートを用いて説明を行う。なお、図6のフローチャートは送電装置のCPU2150が制御プログラムを実行することにより装置全体を制御することにより実現される。送電装置のCPU2150は、処理を開始すると受電装置からの送電リクエストの受信を待機する待機状態となる(S601)。なお、待機状態では、通知部214による通知を行わないようにする。続いて、CPU2150は、無線通信部216を介して受電装置から送電リクエストを受信したかを判定する(S602)。送電リクエストを受信すると、送電装置は総送電量検出部2111を用いて、送電している全ての受電装置への送電電力の総和を検出する(S603)。そして、CPU2150は、受信した送電リクエストに含まれる受電装置が要求する電力値を送電可能か否かを判定する(S604)。S604の判定において送電可能であると判定した場合、通知部214は、送電が可能であることを示す通知を行う(S605)。また、S604の判定において送電可能ではないと判定した場合、通知部214は、送電が可能ではないことを示す通知を行う(S611)。そして、次の送電リクエストを待つためにS601に戻る。

【0041】

送電可能通知を通知した場合、受電装置検出部2110は、受電装置が送電に適した範囲、すなわち図7の702の範囲に入っているかを確認する(S606)。CPU2150は、受電装置が送電を行う上で適正な位置にあれば送電回路211を制御し送電を開始する(S607)。送電を開始すると無線通信部216は、送電開始通知を周囲の他の送電装置に送信する(S608)。一方、受電装置が送電の適正位置にない場合(S606のNo)、無線通信部216は、送電開始通知を受信したかを判定する(S609)。他の送電装置からの送電開始通知を受信した場合(S609のYes)には電源がOFFされない限り(S610のNo)待機状態に戻り、送電可能通知を中止する(S601)。なお、S611の送電不可能通知がランプの消灯状態により通知する場合ではない場合には、送電不可能通知も同様に中止する。

【0042】

以上説明したように、本実施例によれば、複数台の受電装置に送電可能である送電装置が、受電装置から通信により要求された電力に応じて該受電装置に対して送電可能かどうか

かを判定し、該判定結果を通知する。したがって、無線電力伝送可能な範囲より広い通信可能範囲を有する通信を用いることによりユーザは受電装置を送電装置に置く前に該送電装置が利用可能かを判定することができる。また、無線電力伝送可能な範囲より広い通信可能範囲を有する通信を用いることにより、無線電力伝送に係る通知は受電装置が送電装置と無線電力伝送が可能な距離となる前に通知することができる。これにより、送電装置に受電装置を置いているにも関わらず充電が実行されないという事態を低減できる。また、例えば、送電装置が複数台近くにある場合に、ユーザはどの送電装置を用いて受電すればよいかを容易に選択することができる。

【 0 0 4 3 】

次に、本実施例において第 1 受電装置からの送電リクエストに基づく通知を行っている場合に第 1 受電装置と異なる第 2 受電装置から送電リクエストを受信した場合の送電装置の無線電力伝送に係る状態の通知の一例について説明を行う。この例では、通知部 2 1 4 は、受信した複数の受動装置からの送電リクエスト夫々に送電が可能である場合は、送電可能であることを示す通知（通知 A）を通知する。また、通知部 2 1 4 は、受信した複数の受動装置からの送電リクエスト夫々に送電が可能ではない場合、送電が可能ではないことを示す通知（通知 B）を通知する。また、受信した複数の受電装置の送電リクエストの一方には送電可能であり、他方には送電可能ではない場合、該状態を示す通知（以下、通知 C と称する）を通知する。なお、通知部 2 1 4 を L E D ランプ等の発光体により構成する場合、送電可能通知をランプの点灯とし、送電不可能通知をランプの消灯とし、上述の通知 C は、ランプの点滅として通知することができる。

【 0 0 4 4 】

この例における送電装置の動作について説明する。送電装置は、第 1 受電装置からの送電リクエストに基づく送電可否を通知している際に、第 2 受電装置から送電リクエストを受信した場合、第 2 受電装置からの要求に基づく送電可否の判定結果が、通知中の内容と同一であるかを判定する。例えば、送電装置が 1 0 W の送電可能な電力がある場合に第 1 受電装置から 5 W の電力を要求する送電リクエストを受信したとする。この場合、送電装置は、第 1 受電装置に対して送電可能あるので通知 A を通知している。そして、送電装置は、通知 A を通知中に第 2 受電装置から 1 0 W の電力を要求する送電リクエストを受信したとする。送電装置は、第 2 受電装置から 1 0 W の電力の要求に対して送電を行うことができるか否かの判定が、第 1 受電装置からの要求に対する判定と同一かどうかを判定する。この場合、送電装置が 1 0 W の送電可能な電力があるため、第 2 受電装置から要求された 1 0 W の電力を送電できる。したがって、送電装置は第 1 受電装置からの要求に対する判定結果と第 2 受電装置からの要求に対する送電可否の判定結果が同一であると判定する。送電装置は、第 2 受電装置から要求された電力の送電可否の判定結果が、第 1 受電装置からの要求された電力の送電可否の結果と同一である場合は、第 1 受電装置からの送電リクエストに基づく通知 A または通知 B を継続する。上述の例では、送電装置は第 2 受電装置から要求された電力の送電可否の判定結果が、第 1 受電装置からの要求された電力の送電可否の結果と同一であるため、通知 A の通知を継続する。

【 0 0 4 5 】

また、第 1 受電装置および第 2 受電装置から要求に対して夫々送電可能であり、送電装置が通知 A を通知している際に第 1 受電装置または第 2 受電装置を自装置の送電可能範囲に検出した場合を説明する。この場合、送電装置は、検出した装置への送電開始後の残存電力が他方の要求する電力を満たすかを判定する。そして、送電開始後に他方の要求に基づく通知を行うようにして良い。上述の例で説明を行うと送電装置は、第 1 受電装置および第 2 受電装置からの送電リクエストに基づいて通知 A を通知している際に、第 1 受電装置を送電可能範囲において検出し送電を開始したとする。第 1 受電装置は 5 W を要求していたため、第 1 受電装置への送電開始後の送電装置の残存電力は 5 W である（送電可能な電力 1 0 W から第 1 受電装置が要求した 5 W を引いた値）。送電装置は、残存電力 5 W では、第 2 受電装置が要求した電力（1 0 W）を送電できないため、通知 B の通知を開始する。また、第 1 受電装置および第 2 受電装置が受電を開始したことを示す送電開始通知を

夫々受信した場合、上述の待機状態（S601）に戻る構成としてよい。

【0046】

一方、第1受電装置からの送電リクエストに基づく通知を行っている際の第2受電装置から要求された電力の送電可否の判定結果が、第1受電装置からの要求された電力の送電可否の結果と同一でない場合、通知Cの通知を開始する。この場合の例として、送電装置は、送電装置が10Wの送電可能な電力がある場合に第1受電装置から5Wの電力を要求する送電リクエストを受信したとする。送電装置は、第1受電装置に5W送電することができるため第1受電装置からの要求に応じて通知Aを通知している場合に、第2受電装置から15Wの送電を要求されたとする。送電装置は、送電可能な電力10Wであるため、第2受電装置から要求された15Wは送電できないと判定する。また、通知中であった第1受電装置からの要求に対する送電可否の判定結果と受信した第2受電装置からの要求に対する送電可否の判定結果が同一でないため、通知Cの通知を開始する。通知Cの通知を終了するタイミングは、通知Cの通知を行っている際に第1受電装置または第2受電装置の何れかに対応する送電開始通知を受信した場合、他方の送電リクエストに基づく送電可否の判定結果に対応する通知に変更する。

10

【0047】

このように構成することで複数の受電装置が存在する場合、各受電装置から送電リクエストまたは他の送電装置から送電開始通知を受信するたびに、通知の変更、通知の中止が行われなくなり、ユーザの混乱を招くことが低減される。

【0048】

20

なお、本実施例において第1受電装置からの送電リクエストに基づく通知を行っている場合に第1受電装置と異なる第2受電装置から送電リクエストを受信した場合の送電装置の無線電力伝送に係る状態の通知の他の一例について説明を行う。上述の例では、第1受電装置からの要求と第2受電装置からの要求との夫々を、送電装置は個別に送電可能であるかを判定し、夫々の判定結果が同一か否かに応じて通知を行う例を示した。本例では、第1受電装置からの送電リクエストに基づく通知を行っている場合に第1受電装置と異なる第2受電装置から送電リクエストを受信した場合、第1受電装置と第2受電装置を共に送電できるかの判定を行う。そして、送電装置は、第1受電装置と第2受電装置を共に送電できるかの判定に応じて通知を行う。

【0049】

30

本例の通知方法を具体例を示して説明を行う。例えば、送電装置が15Wの送電可能な電力がある場合に第1受電装置から5Wの電力を要求する送電リクエストを受信したとする。この場合、送電装置は、第1受電装置に対して送電可能あるので通知Aを通知している。そして、送電装置は、通知Aを通知中に第2受電装置から10Wの電力を要求する送電リクエストを受信したとする。送電装置は、15Wの送電可能な電力があるため、第1の受電装置から要求された5Wと第2受電装置から10Wの電力の合計である15Wを送電可能である。したがって、送電装置は、第1受電装置と第2受電装置を共に送電できると判定した場合、通知Aを通知する。

【0050】

また、送電装置が10Wの送電可能な電力がある場合に第1受電装置から5Wの電力を要求する送電リクエストを受信したとする。この場合、送電装置は、第1受電装置に対して送電可能あるので通知Aを通知している。そして、送電装置は、通知Aを通知中に第2受電装置から10Wの電力を要求する送電リクエストを受信したとする。送電装置は、送電可能な電力は10Wであるため、第1の受電装置から要求された5Wと第2受電装置から10Wの電力の合計である15Wを送電可能ではない。送電装置は、第1受電装置と第2受電装置を共に送電できないが、何れか一方のみ送電可能であると判定した場合、通知Cを通知する。

40

【0051】

また、送電装置が3Wの送電可能な電力がある場合に第1受電装置から5Wの電力を要求する送電リクエストを受信したとする。この場合、送電装置は、第1受電装置に対して

50

送電可能ではないので通知 B を通知している。そして、送電装置は、通知 B を通知中に第 2 受電装置から 10 W の電力を要求する送電リクエストを受信したとする。この場合、送電装置の送電可能な電力は 3 W であるため、第 1 の受電装置から要求された 5 W と第 2 受電装置から 10 W の電力の合計である 15 W を送電可能ではない。送電装置は、第 1 受電装置と第 2 受電装置を共に送電できない、かつ、何れか一方のみにも送電可能ではないと判定した場合、通知 B を通知する。

【 0 0 5 2 】

このように構成することで複数の受電装置が存在する場合、各受電装置から送電リクエストの全てを考慮した通知を行うことができる。

【 0 0 5 3 】

(その他の実施例)

上述の実施例において、送電可能ではないことの通知を行っている送電装置が新たな受電装置を送電可能範囲で検出した場合、ユーザに対して該検出した受電装置には送電が行えないことの警告を行う構成にして良い。また、通知部 214 とは異なるハードウェアを用いて該警告を行う構成として良い。たとえば、エラー状態を示すためのランプを設け、点灯する。また、液晶パネル等が具備されている場合には「供給電力が足りません」等の警告メッセージを表示させてもよい。また、警告メッセージとして、ディスプレイ等の表示装置により、新たに置いた受電装置に対しては送電が行えないことを示すメッセージおよび新たに置いた受電装置を取り除く(移動させる)こと促すメッセージを表示するよう

【 0 0 5 4 】

また、上述の実施例において、送電可能な電力が、受電装置が必要とする電力に満たない状態で、該受電装置を新たに検出した場合、ユーザに電力が足りていないがそのまま給電を続けるかをユーザに問い合わせる構成として良い。該問合せにより、送電装置が、ユーザによる電力が不足する状態での送電の指示を、操作部 2153 を介して検出した場合、該受電装置に対しては電力が不足する状態で送電を開始する。

【 0 0 5 5 】

上述の実施例において、また、送電装置と受電装置において、送受する電力を規定するクラスに関する情報を通信する構成としても良い。例えば、クラス 1 は 5 W、クラス 2 は 12 W、クラス 3 は 20 W で電力伝送を行うものとする。このように、送受する電力を予め複数の値で規定することにより、受電装置の大きさや種別に応じて適切な電力値で送電装置は送電を行うようにできる。

【 0 0 5 6 】

この場合、通信したクラスに関する情報に基づいて送電装置は通信した相手に対して送電可能か否かの判定を行うようにして良い。また、送電可能通知を行っている送電装置であっても、対応しないクラスの受電装置を検出した場合、警告を行う構成として良い。また、実施例 2 に示した送電リクエストに対応するクラスに関する情報を含める構成として良い。送電装置は、受信した受電装置のクラスと自装置が対応するクラスが異なる場合、送電可能な電力が十分である場合にも送電不可能通知を行うように構成してよい。また、上述の実施例の送電装置において、電力の余力がクラス 2、3 の電力を希望する受電装置には送電不可能であるが、クラス 1 の受電装置には送電可能である場合が起こり得る。この場合、送電装置、通知部 214 は、クラス 1 の受電装置には送電可能であること、または、クラス 2、3 では送電不可能であることを通知する構成としてよい。なお、該通知の例として、ディスプレイなどの表示装置に図 8 (a) ~ (c) のようなメッセージを表示する。

【 0 0 5 7 】

また、上述の実施例において、通知部 214 は、送電可能な電力を通知する構成としてよい。なお、送電可能な電力の通知例として、ディスプレイなどの表示装置に図 8 (d) のようなメッセージを表示する。

【 0 0 5 8 】

また、上述の実施例において、送電装置と受電装置との通信はアウトバンドの通信だけでなく、送電電力の振幅変調や、送受電インピーダンスの負荷変調等によるインバンド通信によるデータ伝送を行ってもよい。

【 0 0 5 9 】

また、上述の実施例において、通知部 2 1 4 は、現状送電を行っているか否かに関わらず、受電装置を新たに受け入れて送電を可能である場合に送電可能通知を行っていたが、現状の送電状態を示す通知は行っていなかった。ユーザに正しく送電が行われているか否かを判断させるために、通知部 2 1 4 は、送電中であるか否かの情報も通知する構成として良い。また、送電中であることを示す通知を行う通知部を通知部 2 1 4 とは別途に設けてもよい。

10

【 0 0 6 0 】

また、上述した各通知は送電装置で行う構成を示したが、上述の通知を受電装置と通信し、受電装置側で該通知を表示するようにしてよい。また、受電装置が送電装置から、送電可能な電力を通信により取得し、受電装置における表示部でエラーや警告表示等を行ってもよい。

【 0 0 6 1 】

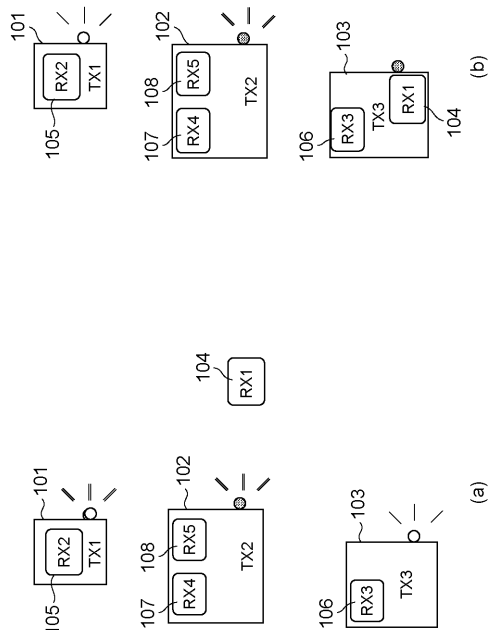
なお、上述の実施例において、複数の他の装置と無線電力伝送が可能であるということは、同時期に複数台の装置それぞれに対して電力制御を行うことが可能なことである。例えば、送電装置が時分割で複数台の装置それぞれと無線電力伝送を行っている場合、ある瞬間においては 1 台の装置としか実質的には無線電力伝送を行っていない場合がある。しかしながら、本明細書においてはこのような時分割で複数の他の装置に対して無線電力伝送を行っている場合も複数の他の装置と無線電力伝送を行うという。

20

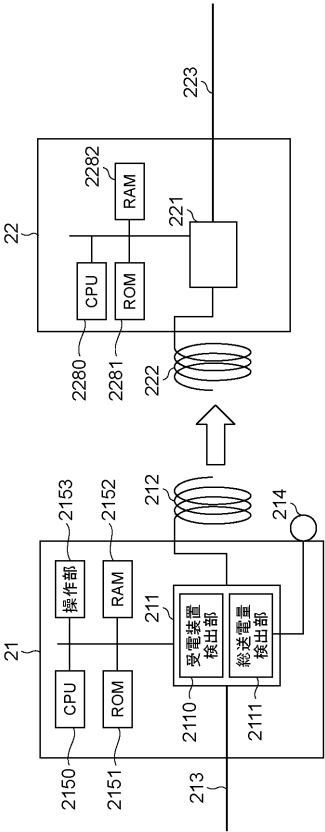
【 0 0 6 2 】

また、本発明は、以下の処理を実行することによっても実現される。即ち、上述した実施形態の機能を実現するソフトウェア（プログラム）を、ネットワーク又は各種記憶媒体を介してシステム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（または CPU や MPU 等）がプログラムを読み出して実行する処理である。

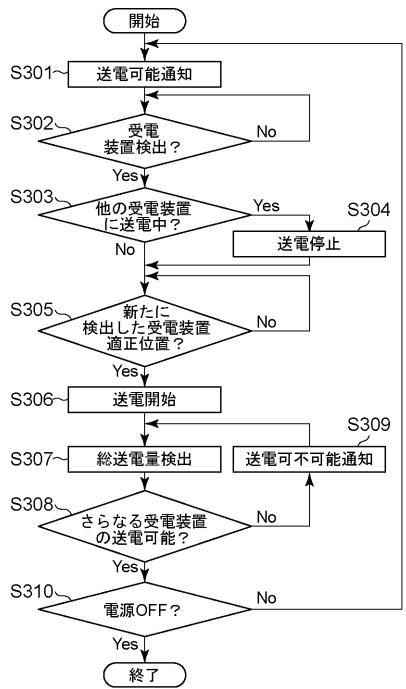
【図 1】



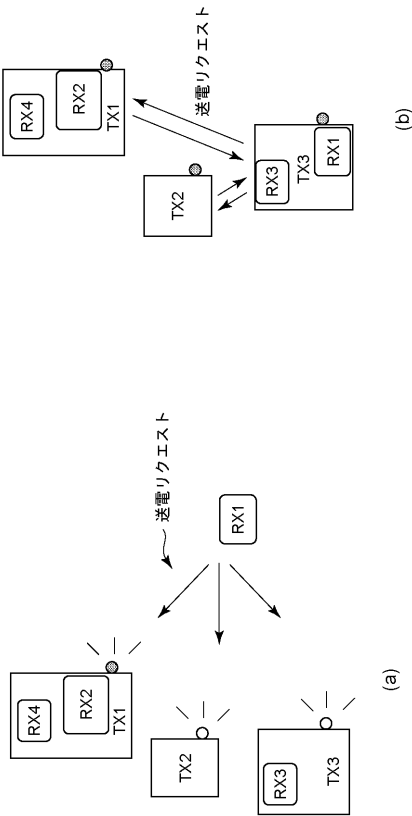
【図 2】



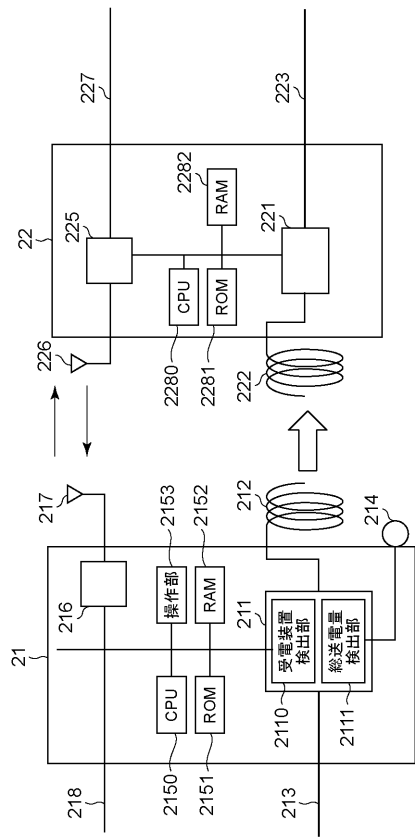
【図 3】



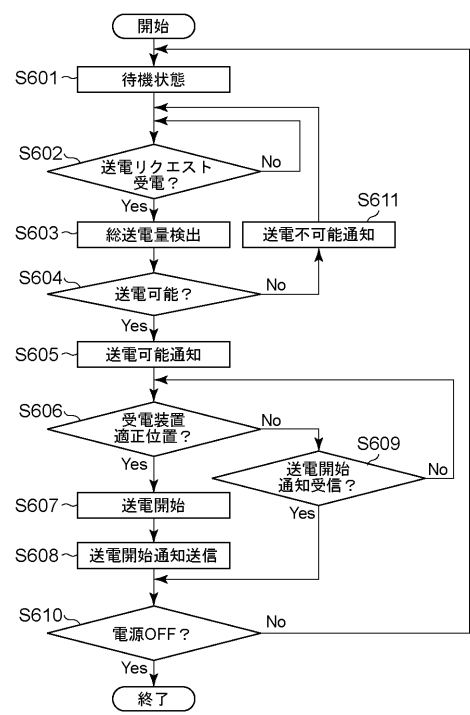
【図 4】



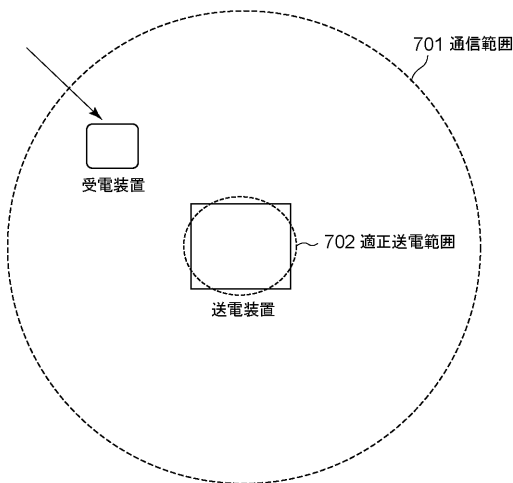
【図 5】



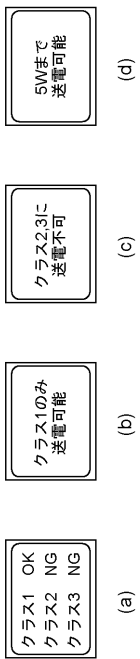
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(56)参考文献 米国特許出願公開第2012/0306284 (US, A1)

特開2009-278707 (JP, A)

特開2009-268311 (JP, A)

特開2010-288442 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02J 50/00 - 50/90

H02J 7/00