

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6745662号
(P6745662)

(45) 発行日 令和2年8月26日(2020.8.26)

(24) 登録日 令和2年8月6日(2020.8.6)

(51) Int.Cl.

F 1

H04W 84/20 (2009.01) H04W 84/20

H04W 84/10 (2009.01) H04W 84/10

H02J 50/80 (2016.01) H02J 50/80

110

請求項の数 10 (全 34 頁)

(21) 出願番号 特願2016-139694 (P2016-139694)

(22) 出願日 平成28年7月14日 (2016.7.14)

(65) 公開番号 特開2018-11232 (P2018-11232A)

(43) 公開日 平成30年1月18日 (2018.1.18)

審査請求日 令和1年7月12日 (2019.7.12)

(73) 特許権者 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(74) 代理人 100076428

弁理士 大塚 康徳

(74) 代理人 100115071

弁理士 大塚 康弘

(74) 代理人 100112508

弁理士 高柳 司郎

(74) 代理人 100116894

弁理士 木村 秀二

(74) 代理人 100130409

弁理士 下山 治

(74) 代理人 100134175

弁理士 永川 行光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】受電装置およびその制御方法ならびにプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

受電装置であって、

電池と、

送電装置から無線で電力を受電する受電手段と、

前記送電装置と通信する通信手段と、

自身の存在を周囲の装置に通知するための信号を前記通信手段を用いて発信し、前記信号に応答して送信される接続要求を受け付ける第一のモードと、外部装置から発信される前記自身の存在を周囲の装置に通知するための信号を受信することで前記外部装置の存在を検知し、前記外部装置に対して接続要求を送信する第二のモードと、を制御する制御手段と、を有し、

前記制御手段が、前記受電装置を前記第二のモードで制御している状態で、前記送電装置から発される電磁波によって誘導された電力が前記受電手段を介して検出された場合、前記制御手段は、前記受電装置を前記第一のモードで制御する、ことを特徴とする受電装置。

【請求項 2】

前記電池の電圧が第一の閾値以上でない場合、予備電力の入力の有無を判断し、予備電力の入力がないと判断した場合、動作を停止する、ことを特徴とする請求項 1 に記載の受電装置。

【請求項 3】

10

20

前記第一の閾値は、前記制御手段と前記通信手段が前記電池の電力を用いて動作することを可能とする電圧である、ことを特徴とする請求項2に記載の受電装置。

【請求項 4】

前記送電装置とは異なる他の装置との接続が確立している状態で、前記送電装置から発される電磁波によって誘導された電力が前記受電手段を介して検出された場合、前記制御手段は、前記他の装置との接続を切断するよう前記通信手段を制御する、ことを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載の受電装置。

【請求項 5】

前記送電装置とは異なる他の装置との接続が確立している状態で、前記送電装置から発される電磁波によって誘導された電力が前記受電手段を介して検出された場合、前記制御手段は、前記第二のモードでの制御から前記第一のモードでの制御に切り替える前に前記他の装置との接続を切断するよう前記通信手段を制御する、ことを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載の受電装置。

10

【請求項 6】

前記送電装置との接続が確立している状態では、前記制御手段は、前記通信手段を介して、前記送電装置から送電される電力を受信するための情報を送信する、ことを特徴とする請求項1から5のいずれか1項に記載の受電装置。

【請求項 7】

前記送電装置との接続が確立している状態で前記制御手段が前記通信手段を介して前記送電装置から送電される電力を受信するための情報を送信した後に前記制御手段は、さらに近接無線通信手段を介して前記送電装置から電力を受電するための制御を実行する、ことを特徴とする請求項6に記載の受電装置。

20

【請求項 8】

前記制御手段は、前記通信手段が準拠する通信において定められた役割を切り換えることにより、前記第一のモードでの制御と前記第二のモードでの制御を切り替える、ことを特徴とする請求項1から7のいずれか1項に記載の受電装置。

【請求項 9】

電池と、送電装置から無線で電力を受電する受電手段と、前記送電装置と通信する通信手段と、を有する受電装置の制御方法であって、

自身の存在を周囲の装置に通知するための信号を前記通信手段を用いて発信し、前記信号に応答して送信される接続要求を受け付ける第一のモードと、外部装置から発信される前記自身の存在を周囲の装置に通知するための信号を受信することで前記外部装置の存在を検知し、前記外部装置に対して接続要求を送信する第二のモードと、を制御する制御ステップを有し、

30

前記制御ステップでは、前記受電装置を前記第二のモードで制御している状態で、前記送電装置から発される電磁波によって誘導された電力が前記受電手段を介して検出された場合、前記受電装置を前記第一のモードで制御する、ことを特徴とする受電装置の制御方法。

【請求項 10】

コンピュータを、請求項1から8のいずれか1項に記載の受電装置の各手段として機能させるためのプログラム。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線で電力を受電する受電装置およびその制御方法ならびにプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、コネクタで接続することなく、外部装置から電磁波を介して電力の供給を受けることが可能な無線給電技術が普及しつつある。また、無線給電技術を用いる際に、送電裝

50

置から出力される電磁波を受電装置で適切に受電するように、予め送電装置と受電装置との間で所定の通信を行って送受電情報をやり取りし、決定した電力で送電と受電とを行う技術が知られている。

【0003】

特許文献1は、送電装置と携帯電子装置との接近を検知したことに応じて、送電装置と携帯電子装置との間で充電を開始するために必要な情報を、近接無線通信を介して交換する技術を開示している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

10

【特許文献1】特開2006-353042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、送受電情報を通信する方法には、例えば、Blueooth Low Energy（登録商標）（以下、BLE）を用いることもできる。BLEでは、ペリフェラルの役割（ペリフェラルロール）である装置とセントラルの役割（セントラルロール）である装置とか区別されている。そして、BLEにおいて接続を確立する手続として、ペリフェラルである装置がアドバタイズパケット（自己の存在を示す情報）を送信し、セントラルロールである装置がこれに対して接続を要求し、接続を確立する必要がある。

20

【0006】

BLEでは、例えば、接続台数の制限や、セントラルロールの装置同士又はペリフェラルロールの装置同士は接続ができない等、受電装置等の状態に応じて接続が制約される場合がある。例えば、受電装置がセントラルロールの装置である場合、同じセントラルロールの装置である送電装置と接続することができず、無線給電を開始できない場合がある。また、受電装置がペリフェラルロールである場合、受電装置は、セントラルロールの装置である他の装置との接続を終了しなければ、セントラルロールの装置である送電装置と接続することができない。

【0007】

30

すなわち、受電装置、送電装置及びその他の装置が存在する場合に、装置がその状態に応じて接続の手続（すなわちアドバタイズパケット）を適切に処理して、面倒なユーザ操作なしに適切な接続を提供する技術が求められている。

【0008】

本発明は、上述の問題点に鑑みてなされたものであり、状況に応じて給電装置と受電装置の間の接続を適切に確立することが可能な受電装置およびその制御方法ならびにプログラ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】

【0009】

40

この課題を解決するため、例えば本発明の受電装置は以下の構成を備える。すなわち、受電装置であって、電池と、送電装置から無線で電力を受電する受電手段と、送電装置と通信する通信手段と、自身の存在を周囲の装置に通知するための信号を通信手段を用いて発信し、信号に応答して送信される接続要求を受け付ける第一のモードと、外部装置から発信される自身の存在を周囲の装置に通知するための信号を受信することで外部装置の存在を検知し、外部装置に対して接続要求を送信する第二のモードと、を制御する制御手段と、を有し、制御手段が、受電装置を第二のモードで制御している状態で、送電装置から発される電磁波によって誘導された電力が受電手段を介して検出された場合、制御手段は、受電装置を第一のモードで制御する、ことを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

50

本発明によれば、状況に応じて給電装置と受電装置の間の接続を適切に確立することが

可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】実施形態1に係る送電装置の機能構成例を示すブロック図

【図2】実施形態1に係る受電装置の機能構成例を示すブロック図

【図3】実施形態1に係る無線通信装置の機能構成例を示すブロック図

【図4】実施形態1に係る受電装置におけるロール変更処理に係る一連の動作を示すフロー図

【図5】実施形態1に係る受電装置のアドバタイズパケットのデータ例、及び受電装置のGATT serverのデータベース例

10

【図6】実施形態1に係る送電装置、受電装置、無線通信装置との配置例を示す図

【図7】実施形態1に係る送電装置と受電装置との間で無線給電を行う処理を示すシーケンス図

【図8】実施形態1に係る受電装置と無線通信装置との間でデータ通信を行う処理を示すシーケンス図

【図9】実施形態1に係る送電装置と、電池容量が不足した受電装置との間で無線給電を行う処理を示すシーケンス図

【図10】実施形態2に係る受電装置におけるロール変更処理に係る一連の動作を示すフロー図

20

【図11】実施形態2に係る送電装置と受電装置との間で無線給電を行う処理を示すシーケンス図

【図12】実施形態2に係る受電装置と無線通信装置との間でデータ通信を行う処理を示すシーケンス図

【図13】実施形態3に係る受電装置におけるロール変更処理に係る一連の動作を示すフロー図

【図14】実施形態4に係る受電装置の機能構成例を示すブロック図

【図15】実施形態4に係る受電装置におけるロール変更処理に係る一連の動作を示すフロー図

【発明を実施するための形態】

【0012】

30

(実施形態1)

以下、本発明の例示的な実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、以下では、無線で電力を受電可能な装置(受電装置)と、無線で電力を送電可能な装置(送電装置)と、無線通信の可能な装置(無線通信装置)とを用いる例を説明する。受電装置及び無線通信装置には、例えばスマートフォン、デジタルカメラ、ゲーム機、タブレット端末、時計型や眼鏡型の情報端末、ヘッドマウントディスプレイ、監視システムや車載用システムの機器などが含まれてよい。また、本実施形態に係る送電装置には、携帯型の装置や施設に埋め込まれた装置などが含まれる。

【0013】

また、以下の各実施形態において例示する構成部品の寸法、形状、それらの相対配置などは、本発明が適用される装置の構成や各種条件により適宜変更されるべきものであり、本発明がそれらの例示に限定されるものではない。

40

【0014】

以下、実施形態1では、受電装置201が、受電装置201の電池電圧の変化に応じて、受電装置201のロール設定をペリフェラル又はセントラルに切り換える処理例について説明する。

【0015】

(送電装置101の構成)

図1を参照して、本実施形態に係る送電装置101の機能構成例について説明する。なお、本実施形態の説明に使用するブロック図では、本実施形態の説明に不要なブロック、

50

及びこれらへの電源接続、これらの動作については説明を省略する。従って、各装置が、ブロック図に記載されていない機能構成を含んでもよい。

【0016】

図1に示す送電装置101は、受電装置201に対する無線電力送電が可能な装置である。TX制御部102は、CPU、RAM(Random Access Memory)及びROM(Read Only Memory)を含む。TX制御部102は、ROMに記憶されているプログラムをRAMに展開し、ワークエリアとして使用することにより、無線給電制御を含む送電装置101の全体を制御する。

【0017】

TX送電部A111は、受電装置201へ電力を無線送電するための回路を含み、例えばトランジスタ増幅回路、水晶発振回路などで構成される。TX整合回路A112は、TX送電部A111と後述するTX送電アンテナA113とのインピーダンス整合を行うための回路である。TX整合回路A112は、TX制御部102の制御に応じて調整可能な回路である。また、TX整合回路A112は、無線で電力を送電する際に過大な電圧が発生しないようにする保護回路を備える。

【0018】

TX送電アンテナA113は、受電装置201へ無線で電力を送電することのできるアンテナである。TX送電アンテナA113は、例えばHF帯である6.78MHzまたは13.56MHz付近に共振周波数を有する。反射電力検出回路115は、TX送電アンテナA113から出力される電力の進行波を進行波電圧VFとして、また反射波を反射波電圧VRとして検出する反射電力検出回路を含む。反射電力検出回路115は、例えば、公知のCM型方向性結合器を用いて構成することができるため、詳細な説明は省略する。

【0019】

TX通信部C131は、他の装置と近距離無線通信が可能な通信回路又はモジュールを含み、受電装置201と近距離無線通信を介して無線電力給電を行うための制御データを通信可能である。TX通信部C131は、例えば近距離無線規格であるBluetooth Low Energy(登録商標)に準拠した近距離無線通信を行うことができる。送電装置101が受電装置201と無線電力給電を行う場合、TX通信部C131は例えばBLEのセントラルの役割(セントラルロール)として動作する。

【0020】

TX通信整合回路C132は、TX通信部C131と後述するTX通信アンテナC133とのインピーダンス整合を行うための回路である。TX通信整合回路C132は、TX制御部102の制御に応じて調整可能な回路であっても良いし固定定数回路であってもよい。また、TX通信整合回路C132は、過大な電圧が発生しないようにする保護回路を備える。

【0021】

TX通信アンテナC133は、他の装置と近距離無線通信を行うことのできるアンテナである。TX通信アンテナC133は、例えばUHF帯である2.45GHz付近に共振周波数を有する。

【0022】

(受電装置201の構成)

次に、図2を参照して、本実施形態に係る受電装置201の機能構成例について説明する。受電装置201は、送電装置101から無線で電力の受電が可能な装置である。

【0023】

RX制御部202は、CPU、RAM及びROMを含み、ROMに記憶されているプログラムをRAMに展開し、ワークエリアとして使用することにより、無線給電制御を含む受電装置201の全体を制御する。

【0024】

RX受電アンテナA213は、送電装置101から無線で電力を受電することのできるアンテナである。RX受電アンテナA213は、例えばHF帯である6.78MHzまた

10

20

30

40

50

は 13.56 MHz 付近に共振周波数を有する。キャパシタ 212 は、RX 受電アンテナ A213 と LC 共振回路を形成し、アンテナとしての共振周波数を決定するために用いられる。

【0025】

RX 電圧検出回路 A214 は、RX 受電アンテナ A213 に発生した電圧を検出する電圧検出回路を含み、電圧が電圧検出閾値 Vth 未満である場合には検出信号を出力せず、電圧が電圧検出閾値 Vth 以上である場合には検出信号を出力する。なお、RX 電圧検出回路 A214 の動作電源は、RX 受電アンテナ A213 に発生した電流を用いても良いし、他の回路から供給されるようにしてもよい。RX 検出回路 B215 は、受電装置 201 の外部からの刺激を検出可能な検出回路であり、例えばメカニカルスイッチ、磁気センサ、電解センサ、加速度センサ、角速度センサ、容量センサ、フォトセンサなどで構成される。なお、RX 検出回路 B215 の動作電源は、RX 電池 203 から供給しても良いし、他の回路から供給されるようにしてもよい。10

【0026】

RX 電圧検出回路 A214 の検出信号は、外部からの電磁波を RX 受電アンテナ A213 に受けた場合に発生するため、例えば、送電装置 101 から電磁波を送信すれば受電装置 201 は電磁波を刺激入力として検出することができる。また、RX 検出回路 B215 の検出信号は、RX 検出回路 B215 に外部から機械的接触、磁界照射、電界照射、装置同士の衝突、装置同士の近接、光照射などを受けた場合に発生する。このため、例えば、送電装置 101 からこれらの機械的接触、磁界照射、電界照射、装置同士の衝突、装置同士の近接、光照射などに相当する物理的操作を行えば、受電装置 201 はこれらの物理的操作を刺激入力として検出することができる。20

【0027】

RX 整流平滑回路 A211 は、送電装置から受電した電力により発生した AC 電圧を DC 電圧に整流する整流平滑回路を含む。RX 整流平滑回路 A211 において DC 電圧に整流された、RX 受電アンテナ A213 からの電圧は、RX 定電圧回路 A281 によって定電圧化され、RX 充電制御回路 282 へ供給される。RX 充電制御回路 282 は、RX 電池 203 を充電可能な充電制御回路である。RX 充電制御回路 282 は、RX 電池 203 を充電する機能の他に、他の回路例えば RX 制御部 202 や後述する RX 撮像処理部 251 などへ RX 電池 203 の電圧を出力することができる。30

【0028】

RX 電池 203 は、例えば 1 セルのリチウムイオン電池等の二次電池を含む。RX 定電圧回路 B286 は定電圧回路を含み、RX 整流平滑回路 A211 において DC 電圧に整流された電圧を定電圧化して後段の RX 制御部 202、RX 通信部 B221、RX 通信部 C231 へ電力を供給する。RX 定電圧回路 A281 は、RX 電池 203 を充電可能な電流を供給することができる回路であり、RX 定電圧回路 B286 は、RX 定電圧回路 A281 よりも供給可能な電流が少ない回路で構成しても良い。RX 定電圧回路 B286 は、RX 整流平滑回路 A211 と RX 充電制御回路 282 とが両方から電流を受けられるようダイオード 287 及びダイオード 288 に OR 接続される。ダイオード 287 とダイオード 288 とを OR 接続することにより、RX 制御部 202、RX 通信部 B221 及び RX 通信部 C231 は、RX 受電アンテナ A213 で受電する無線電力と RX 電池 203 の電力とのいずれかの電力の供給により動作可能になる。40

【0029】

RX 通信部 B221 は、後述する無線通信装置 301 の OTH 通信部 B321、および他の装置と近接無線通信を行うことのできる通信部である。RX 通信部 B221 は例えば非接触 IC のデータ読み取りおよびデータ書き込み、および非接触 IC リーダー同士の通信が可能な非接触 IC リーダーライターであっても良い。RX 通信部 B221 が行う近接離無線通信は、例えば国際標準規格である ISO / IEC 21481 に対応する。

【0030】

RX 通信アンテナ B223 は、他の装置と近接無線通信を行うことのできるアンテナで50

ある。RX通信アンテナB223は、例えばHF帯である13.56MHz付近に共振周波数を有する。キャパシタ222はRX通信アンテナB223とLC共振回路を形成し、アンテナとしての共振周波数を決定するために用いられる。

【0031】

RX通信部C231は、他の装置と近距離無線通信が可能な通信回路又はモジュールを含み、送電装置101と近距離無線通信を介して無線電力給電を行うための制御データを通信可能である。RX通信部C231は、例えば近距離無線規格であるBLEに準拠した近距離無線通信を行うことができる。例えば、受電装置201が送電装置101と近距離無線通信を行う場合、RX通信部C231はペリフェラルの役割（ペリフェラルロール）として動作し、後述する無線通信装置301と近距離無線通信を行う場合、セントラルロールとして動作する。10

【0032】

RX通信整合回路C232はRX通信部C231と後述するRX通信アンテナC233とのインピーダンス整合を行うための回路である。RX通信整合回路C232は、RX制御部202の制御に応じて調整可能な回路であっても良いし固定定数回路であっても良い。また、RX通信整合回路C232は、過大な電圧が発生しないようにする保護回路を備える。

【0033】

RX通信アンテナC233は他の装置と近距離無線通信を行うことのできるアンテナである。RX通信アンテナC233は例えばUHF帯である2.45GHz付近に共振周波数を有する。RX通信部D241は他の装置と無線通信を行うことのできる通信部である。RX通信部D241が行う無線通信は例えばWLAN規格であるIEEE802.11に準拠する。20

【0034】

RX通信整合回路D242はRX通信部D241と後述するRX通信アンテナD243とのインピーダンス整合を行うための回路である。RX通信整合回路D242はRX制御部202の制御に応じて調整可能な回路であっても良いし固定定数回路であっても良い。また、RX通信整合回路D242は、過大な電圧が発生しないようにする保護回路を備える。

【0035】

RX通信アンテナD243は他の装置と無線通信を行うことのできるアンテナである。RX通信アンテナD243は例えばUHF帯である2.45GHz付近に共振周波数を有する。RX撮像部252は、レンズおよびその駆動系で構成される撮影光学系と撮像素子とを有する。RX撮像処理部251は、処理回路又はモジュールを含み、RX撮像部252で撮影された画像信号をデジタルデータに変換する。RXメモリーカード253は、例えばフラッシュメモリなどの書き換えが可能な不揮発性メモリで構成され、RX撮像処理部251で処理されたデジタルデータの書き込みおよび読み込みを行うことができる。30

【0036】

RX表示部A254は、例えばLCD（Liquid Crystal Display：液晶表示器）で構成され、受電装置201の操作情報や上記デジタルデータを表示することができる。RX表示部B255は、例えばLED（Light Emitting Diode：発光ダイオード）で構成され、受電装置201の処理状態を示す。RXコネクタ260は、USBインターフェースに代表されるような外部インターフェースのコネクタであり、受電装置201はRXコネクタ260を介して他の装置と接続することができる。また、RXコネクタ260を介して接続された他の装置から電力供給を受け、RX定電圧回路A281、RX充電制御回路282を介してRX電池203を充電することもできる。

【0037】

（無線通信装置301の構成）

更に、図3を参照して、本実施形態に係る無線通信装置301の機能構成例について説

50

明する。なお、無線通信装置 301 は、受電装置 201 と無線通信を行うことが可能である。OTH 制御部 302 は、CPU、RAM 及び ROM を含み、ROM に記憶されているプログラムを RAM に展開し、ワークエリアとして使用することにより、無線通信装置 301 の全体を制御する。

【0038】

OTH コネクタ 360 は、USB インターフェースに代表される外部インターフェースのコネクタを含み、無線通信装置 301 は OTH コネクタ 360 を介して他の装置と接続することができる。また、無線通信装置 301 は、OTH コネクタ 360 を介して接続された他の装置から電力供給を受け、OTH 定電圧回路 A381、OTH 充電制御回路 382 を介して OTH 電池 303 を充電することが可能である。OTH 充電制御回路 382 は OTH 電池 303 を充電可能な充電制御回路である。OTH 充電制御回路 382 は、OTH 電池 303 を充電する機能の他に、他の回路例えば OTH 制御部 302 や後述する OTH 撮像処理部 351 などへ OTH 電池 303 の電圧を出力する機能も備える。OTH 電池 303 は例えば 1 セルのリチウムイオン電池等の二次電池を含む。10

【0039】

OTH 定電圧回路 B386 は定電圧回路を含み、OTH 充電制御回路 382 の出力電圧を受けて、後段の回路（すなわち OTH 制御部 302、OTH 通信部 B321、OTH 通信部 C331）に電力を供給する。OTH 定電圧回路 B386 は OTH 定電圧回路 A381 よりも供給可能な電流が少ない回路で構成しても良い。20

【0040】

OTH 通信部 B321 は、受電装置 201 の RX 通信部 B221、および他の装置と近接無線通信を行うことのできる通信部である。OTH 通信部 B321 は、例えば非接触 I C リーダーからのデータ読み取りおよびデータ書き込みの可能な非接触 I C であっても良い。OTH 通信部 B321 が行う近接離無線通信は、例えば国際標準規格である ISO / IEC 21481 に対応する。OTH 通信アンテナ B323 は、受電装置 201 の RX 通信部 B221、および他の装置と近接無線通信を行うことのできるアンテナである。OTH 通信アンテナ B323 は例えば HF 帯である 13.56 MHz 付近に共振周波数を有する。キャパシタ 322 は、OTH 通信アンテナ B323 と LC 共振回路を形成し、アンテナとしての共振周波数を決定するために用いられる。OTH 通信部 C331 は、受電装置 201 の RX 通信部 C231 および他の装置と近距離無線通信が可能な通信回路又はモジュールを含む。OTH 通信部 C331 が行う近距離無線通信は、例えば近距離無線規格である BLE に準拠する。30

【0041】

OTH 通信部 C331 は、受電装置 201 と近距離無線通信を行う場合は BLE のペリフェラルロールとして動作する。OTH 通信整合回路 C332 は、OTH 通信部 C331 と後述する OTH 通信アンテナ C333 とのインピーダンス整合を行うための回路である。OTH 通信整合回路 C332 は OTH 制御部 302 の制御に応じて調整可能な回路でも良いし固定定数回路でも良い。また、OTH 通信整合回路 C332 は過大な電圧が発生しないようにするための保護回路を備える。OTH 通信アンテナ C333 は、受電装置 201 の RX 通信部 C231 および他の装置と近距離無線通信を行うことのできるアンテナである。OTH 通信アンテナ C333 は例えば UHF 帯である 2.45 GHz 付近に共振周波数を有する。40

【0042】

OTH 通信部 D341 は、受電装置 201 の RX 通信部 D241 および他の装置と無線通信を行うが可能な通信回路又はモジュールを含む。OTH 通信部 D341 で行う無線通信は、例えば WLAN 規格である IEEE 802.11 に準拠する。OTH 通信整合回路 D342 は、OTH 通信部 D341 と後述する OTH 通信アンテナ D343 とのインピーダンス整合を行うための回路である。OTH 通信整合回路 D342 は RX 制御部 202 の制御によって調整可能な回路でも良いし固定定数回路でも良い。また、OTH 通信整合回路 D342 には過大な電圧が発生しないようにするための保護回路を備える。OTH 通信50

アンテナ D 3 4 3 は、受電装置 2 0 1 の R X 通信部 D 2 4 1 および他の装置と無線通信を行うことのできるアンテナである。O T H 通信アンテナ D 3 4 3 は、例えば U H F 帯である 2 . 4 5 G H z 付近に共振周波数を有する。

【 0 0 4 3 】

O T H 撮像部 3 5 2 は、レンズおよびその駆動系で構成される撮影光学系と撮像素子で構成される。O T H 撮像処理部 3 5 1 は、O T H 撮像部 3 5 2 で撮影された映像を、デジタルデータに変換するための撮像処理部である。O T H メモリーカード 3 5 3 は、例えばフラッシュメモリなどの書き換えが可能な不揮発性メモリを含み、O T H 撮像処理部 3 5 1 で処理された映像のデジタルデータの書き込みおよび読み込みを行う。

【 0 0 4 4 】

O T H 表示部 A 3 5 4 は、例えば L C D を含み、無線通信装置 3 0 1 の操作情報や O T H 撮像部 3 5 2 で撮影した映像を表示する。O T H 表示部 B 3 5 5 は、例えば L E D を含み、無線通信装置 3 0 1 の処理状態を示す。

【 0 0 4 5 】

(受電装置 2 0 1 におけるロール変更処理に係る一連の動作)

さらに、図 4 を参照して、受電装置 2 0 1 におけるロール変更処理に係る一連の動作について説明する。本処理は、特に断らない限り、R X 制御部 2 0 2 が不図示の R O M に記憶されたプログラムを不図示の R A M の作業用領域に展開、実行して各部を制御することにより実現される。なお、本一連の動作は、受電装置 2 0 1 の R X 電池 2 0 3 が挿入されたことを契機に開始される。

【 0 0 4 6 】

S 1 0 1 では、R X 制御部 2 0 2 は、R X 電池 2 0 3 の電圧が第 1 の閾値以上であるかを判定する。R X 制御部 2 0 2 は、R X 電池 2 0 3 の電圧が第 1 の閾値以上であると判定した場合、S 1 0 2 へ進み、それ以外の場合、S 1 3 3 に進む。R X 電池 2 0 3 の第 1 の閾値は、少なくとも受電装置 2 0 1 の R X 制御部 2 0 2 と R X 通信部 C 2 3 1 とを正常に動作させるように保証されている値である。

【 0 0 4 7 】

S 1 0 2 では、R X 制御部 2 0 2 は、R X 電池 2 0 3 の電圧が第 2 の閾値以上であるかを判定する。R X 電池 2 0 3 の第 2 の閾値は、第 1 の閾値よりも高く、受電装置 2 0 1 の一部または全ての機能の正常な動作が保証される値である。R X 制御部 2 0 2 は、R X 電池 2 0 3 の電圧が第 2 の閾値以上であると判定した場合には S 1 0 4 へ進み、それ以外の場合には S 1 1 0 に進む。

【 0 0 4 8 】

S 1 0 4 では、R X 制御部 2 0 2 は、R X 通信部 C 2 3 1 のロールをセントラルロールに設定する。R X 通信部 C 2 3 1 のロールをセントラルロールに設定することで、受電装置 2 0 1 がセントラルロールとして動作する。更に、S 1 0 5 では、R X 制御部 2 0 2 は、R X 通信部 C 2 3 1 によりペリフェラル装置からのアドバタイズパケット（自己の装置の存在を示す情報）をスキャンする。ペリフェラルロールの装置からのアドバタイズパケットがある場合には接続要求を送信する。

【 0 0 4 9 】

S 1 0 6 では、R X 制御部 2 0 2 は、ペリフェラルロールの装置との通信リンクを確立できたかを判定する。R X 制御部 2 0 2 は、ペリフェラルロールの装置との接続を確立できていると判定した場合、S 1 0 7 に進んでペリフェラルロールの装置との通信を行う。一方、R X 制御部 2 0 2 は、ペリフェラルロールの装置との接続を確立できていないと判定した場合には S 1 0 1 へ戻る。

【 0 0 5 0 】

S 1 0 8 では、R X 制御部 2 0 2 は、R X 通信部 C 2 3 1 でのペリフェラルロールの装置との通信リンク接続が終了したかを判定する。R X 制御部 2 0 2 は、ペリフェラルロールの装置との通信リンク接続が終了していると判定した場合、S 1 0 1 へ戻る。一方、ペリフェラルロールの装置との通信リンク接続が終了していないと判定した場合、S 1 0 7

10

20

30

40

50

へ戻り、ペリフェラルロールの装置との通信を行う。

【0051】

次に、S101において、受電装置201はRX電池203の電圧が第1の閾値以上でないと判定した場合の処理について説明する。S133では、RX制御部202は、他の装置から予備電力入力があるかを判定する。予備電力入力は、例えば、RX受電アンテナA213に受けた電磁波によって誘導された電力やRXコネクタ260を介して入力された電力などである。予備電力入力がある場合、受電装置201のRX電池203の電圧が第1の閾値以上でなかったとしても、RX制御部202が予備電力入力によって動作し、S133以降の処理を実行することができる。他の装置から予備電力入力がないと判定された場合、S134へ進む。S134では、RX通信部C231は動作を停止して、本一連の処理を終了する。一方、RX制御部202は、S133において、他の装置から予備電力入力があると判定した場合、S110へ進む。10

【0052】

S110では、RX制御部202はRX通信部B221に対する通信が行われたか、またはRXコネクタ260を介して他の装置から電力が供給されているかを判定する。RX制御部202は、RX通信部B221のステータスを取得して、RX通信部B221が非接触ICリーダーから電磁波を受けて通信を行ったかを判定することができる。また、RX制御部202は、RXコネクタ260を介して他の装置から電力が供給されているかを、例えばRX制御部202と他の装置とのデータ通信やRX定電圧回路A281の電圧に基づいて判定することができる。RX制御部202は、RX通信部B221に対する通信が行われたか、またはRXコネクタ260を介して他の装置から電力が供給されていると判定した場合、104へ進んで上述した処理を行う（すなわちロールがセントラルに設定される）。一方、RX制御部202は、受電装置201はRX通信部B221に対する通信が行われておらず、かつ、RXコネクタ260を介して他の装置から電力が供給されていないと判定した場合、S111へ進む。20

【0053】

S111では、RX制御部202は、RX電池203の充電完了後に一度送電装置101からの電磁波がリセットされたかを判定する。例えば、RX制御部202は、RX電圧検出回路A214の検出信号に基づき、RX受電アンテナA213が送電装置101からの電磁波を受けているか否かを判定する。RX制御部202は、RX電池203の充電完了後に送電装置101からの受ける電磁波が継続中、すなわち、電磁波がリセットされていないと判定した場合、S104へ進む。一方、RX電池203の充電完了後に一度送電装置101からの電磁波がなくなった、すなわち、電磁波がリセットされたと判定した場合、S112へ進む。30

【0054】

S112では、RX制御部202は、RX通信部C231を用いた他の装置との通信リンク（接続）を終了する。S124では、RX制御部202は、RX通信部C231のロールをペリフェラルロールに設定する。このように、RX通信部C231のロールをセントラルロールに設定することで、受電装置201はペリフェラルロールの装置として動作する。S125では、RX制御部202は、RX通信部C231を用いて他の装置に対してアドバタイズパケットを送信する。RX通信部C231を用いて送信するアドバタイズパケットのデータの例については後述する。40

【0055】

S126では、RX制御部202は、RX通信部C231にセントラルロールの装置からの接続要求があり通信リンクを確立したかを判定する。RX制御部202は、セントラルロールの装置と接続を確立していると判定した場合、S127に進んでセントラルロールの装置と通信を行う。一方、RX通信部C231にセントラルロールの装置から接続要求がなく通信リンクが確立していないと判定した場合、処理をS101へ戻す。

【0056】

S128では、RX制御部202は、RX通信部C231においてセントラルロールの50

装置との接続が終了したかを判定する。受電装置201はセントラルロールの装置との接続が終了していれば、S101へ戻る。一方、セントラルロールの装置との通信リンク接続が終了していなければ、S127へ戻ってセントラルロールの装置と通信を行う。RX制御部202は、上述した処理を繰り返し、その後、S134を介して本一連の処理を終了する。

【0057】

(アドバタイズパケットの例と関連する処理)

図5を参照して、上述したS125において送信されるアドバタイズパケットについて説明する。アドバタイズパケットは、図5(A)、(B)に示すように、0から296ビットのパケットデータ内に、受電装置201が実施可能なサービス(Service)を特定するUUIDを含む。UUIDは、Universally Unique Identifierの略称である。UUIDで特定されるServiceは、様々なサービスが含まれてよいが、例えば以下のような例がある。

【0058】

図5(A)のアドバタイズパケットの例は、UUID1でService1を実施可能であることを示す。Service1は、送電装置101と受電装置201との間で、無線電力給電と制御データ通信とを並行して行う無線給電サービスを指す。なお、受電装置201のRX通信部C231と送電装置101のTX通信部C131との間で無線電力給電のための制御データが通信されることにより、Service1が指定される。

【0059】

図5(B)のアドバタイズパケットの例は、UUID2でService2を実施可能であることを示す。Service2は、受電装置201のRX通信部C231と送電装置101のTX通信部C131との間で、受電装置201の状態を一定時間間隔で確認し合う相互ステータス確認サービスである。

【0060】

上述したように、受電装置201は、S124においてペリフェラルロールとして動作し、その後S125において、アドバタイズパケットを、セントラルロールの装置である送電装置101に送信する(送電装置101によってこのパケットはスキャンされる)。送電装置101は、受電装置201が送信するアドバタイズパケットに含まれるサービスを特定するUUIDが自機との組み合わせにおいて有効であれば、受電装置201に対して接続要求を行ってBLEによる接続を確立して各サービスを実施する。すなわち、送電装置101は、受電装置201が送信するアドバタイズパケットにUUID1が含まれていれば、受電装置201に対し接続要求を行い、BLEの接続を確立して無線給電サービスを実施する。一方、送電装置101は、受電装置201が送信するアドバタイズパケットにUUID1以外のUUID、例えばUUID2が含まれている場合、受電装置201に対して接続要求を行ってBLEの接続を確立する。そして、ServiceDiscoveryを行って受電装置201が無線給電サービスに対応していることを確認すると、無線給電サービスを実施する。

【0061】

送電装置101が行うServiceDiscoveryでは、例えば図5(C)に示すような、受電装置201のRX通信部C231のServiceとCharacteristicを格納しているGATT serverのデータベースを参照する。図5(C)に示す例は、受電装置201がアドバタイズパケットに無線給電サービスを指定するUUID1を含める場合におけるGATT serverのデータベースの例である。より具体的には、当該データベースには、例えば以下の3種類のServiceが記憶されているものとする。

- ・Service1: UUID1に対応した複数のCharacteristicのUUIDと各々のUUIDに対応するVALUE(値)、
- ・Service2: UUID2に対応した複数のCharacteristicのUUIDと各々のUUIDに対応するVALUE(値)、

10

20

30

40

50

- Service 3: UUID3に対応した複数のCharacteristicのUUIDと各々のUUIDに対応するVALUE(値)。

【0062】

Service 1は、例えば上述した無線給電サービスである。Service 1のCharacteristic VALUEには、例えば「装置名称」、「電力受電可否フラグ」、「電池電圧」、「充電完了フラグ」、「充電完了電圧」、「電池残量レベル」、「最大受電電力」、「送受電要求電力」がある。Service 2は例えばデバイス情報サービスである。Service 2のCharacteristic VALUEには、例えば「製造者名」、「モデル名」、「シリアルNo」、「ハードウェアRev」、「ファームウェアRev」、「システムID」がある。更に、Service 3は例えばバッテリーサービスである。Service 3のCharacteristic VALUEは例えば「電池電圧」である。10

【0063】

図5(D)は、受電装置201がアドバタイズパケットに無線給電サービス以外のサービス、例えばデバイス情報サービスを指定するUUID2を含める場合における、GATT serverのデータベースの例である。より具体的には、当該データベースには、例えば以下の3種類のServiceが記憶される。

- Service 2: UUID2に対応した複数のCharacteristicのUUIDと各々のUUIDに対応するVALUE(値)、20
- Service 3: UUID3に対応した複数のCharacteristicのUUIDと各々のUUIDに対応するVALUE(値)、
- Service 1: UUID1に対応した複数のCharacteristicのUUIDと各々のUUIDに対応するVALUE(値)。

【0064】

Service 2は例えばデバイス情報サービス、Service 3は例えばバッテリーサービス、Service 1は例えば無線給電サービスである。それぞれのCharacteristic VALUEは、例えば図5(C)において上述したものと同様のものとなる。

【0065】

(受電装置を含む機器間の動作シーケンス)

30

更に、図7～図9を参照して、上述した受電装置201のロール変更処理と並行して実行される、送電装置101、受電装置201及び無線通信装置301の間の動作シーケンスについて説明する。なお、これらの機器の動作シーケンスは、図6に示すような機器の配置状態に応じて異なる。以降の説明では、本実施形態に係る図6(A)～(C)を適宜参照して説明する。

【0066】

(送電装置と受電装置との間で無線給電を行うシーケンス)

まず、図7を参照して、送電装置101と受電装置201との間で無線給電を行う一連の動作に係るシーケンスについて説明する。図7に示すシーケンスは、図6(A)に示すように、送電装置101と受電装置201とは接近して配置され、無線通信装置301と受電装置201とは離れて配置されている状態から動作が開始される。このとき、受電装置201のRX電池203の電圧は、第2の閾値以上である(すなわち、受電装置201はセントラルロールの装置となる)。40

【0067】

S201では、送電装置101のTX制御部102は、TX送電部A111を制御して無線で予備電力を送電する。本実施形態では、S201で送電する予備電力の周波数は例えば6.78MHzであり、送電電力は任意の値、例えば0.25Wとする。送電装置101は、S201の予備電力の送電を相手装置の有無に関わらず行い、予連続的又は間欠的に以降継続する。

【0068】

50

S202では、無線通信装置301のOTH制御部302は、SET_IND_OTHコマンドによりOTH通信部C331から送信するアドバタイズパケットを設定する。S203では、無線通信装置301のOTH通信部C331は、アドバタイズパケットADV_IND_OTHを送信することによりセントラル装置へのアドバタイズを行う。この時点では、無線通信装置301は、図6(A)の配置状態のように受電装置201から離れて配置されているため、送信されるアドバタイズパケットADV_IND_OTHは受電装置201には届かないものとする。

【0069】

一方、S204では、送電装置101のTX制御部102は、GET_INDコマンドによりTX通信部C131を用いてアドバタイズパケットをスキャンし、スキャンの結果をSCAN_RESPONSEコマンドとしてTX制御部102に返す。S205では、送電装置101のTX制御部102は、S204のスキャン結果であるアドバタイズパケットの値を取得して、アドバタイズパケットが受信できないか、または送電装置101が対応可能なサービスを含んでいないことを確認する。ここでは、上述したように送電装置101と無線通信装置301とが離れているため、TX制御部102は、アドバタイズパケット(ADV_IND_OTH)を受信できないと判定する。

【0070】

S206では、受電装置201のRX制御部202は、GET_INDコマンドによりRX通信部C231を用いてアドバタイズパケットをスキャンし、スキャンの結果をSCAN_RESPONSEコマンドとしてRX制御部202に返す。S207では、受電装置201のRX制御部202は、S206のスキャン結果からアドバタイズパケットの値を取得し、アドバタイズパケットが受信できないか、または受電装置201に対応するサービスを含んでいないことを確認する。図6(A)に示すように、受電装置201と無線通信装置301とは離れて配置されている状態であるため、アドバタイズパケットADV_IND_OTHは受電装置201には届かない。このため、受電装置201は、アドバタイズパケットが受信できないと判定する。

【0071】

S261では、受電装置201のRX電池203の電圧が第2の閾値未満になった場合、受電装置201のRX制御部202は、RX電池203の電圧が第2の閾値未満であることを検出する。S262では、受電装置201のRX制御部202は、ロール変更イベントを発生させる(すなわちロールをペリフェラルに設定する)。S263では、受電装置201のRX制御部202は、SET_INDコマンドによりRX通信部C231から送信するアドバタイズパケットを設定する。受電装置201のRX制御部202は、アドバタイズパケットを設定すると同時に、受電装置201のRX通信部C231のServiceとCharacteristicを格納するGatt_serverのデータベースを設定する。なお、以降のシーケンスの説明において、Gatt_serverのデータベースを単にデータベースという。

【0072】

受電装置201は、S263で設定するアドバタイズパケットが図5(A)に示す信号である場合には、データベースを例えば図5(C)となるように設定する。一方、設定するアドバタイズパケットが図5(B)に示す信号である場合にはデータベースを例えば図5(D)となるように設定する。その後、S208では、受電装置201のRX通信部C231は、アドバタイズパケットADV_INDを送信し、セントラル装置へのアドバタイズを行う。なお、受電装置201から送信されるアドバタイズパケットは、ペリフェラルロールの装置である無線通信装置301では処理されない。

【0073】

S209では、送電装置101のTX制御部102は、GET_INDコマンドによりTX通信部C131を用いてアドバタイズパケットをスキャンし、スキャンの結果をSCAN_RESPONSEコマンドによりTX制御部102に返す。S210では、送電装置101のTX制御部102は、受電装置201からのアドバタイズパケットA

10

20

30

40

50

D V _ I N D を受信して当該アドバタイズパケットの値を取得する。そして、このアドバタイズパケットが送電装置 101 に対応するサービスを含んでいることを確認する。S 2 11 では、送電装置 101 の TX 制御部 102 は、START__COM__C__CONNECT コマンドにより TX 通信部 C131 を用いて受電装置 201 の RX 通信部 C231 との接続を開始する。送電装置 101 の TX 通信部 C131 は、受電装置 201 の RX 通信部 C231 へ CONNECT__REQ を送信する。これにより、送電装置 101 と受電装置 201 とが電力給電のための制御データを送受信するための接続を開始する。なお、送電装置 101 の TX 通信部 C131 は、CONNECT__REQ を送信する前に受電装置 201 の RX 通信部 C231 へ SCAN__REQ を送信し、SCAN__RSP を受信しても良い。SCAN__REQ と SCAN__RSP を実施するか否かは、アドバタイズパケットの種類による一般的な動作であるので詳細な説明は省略する。
10

【0074】

次に、CONNECT__REQ を送信した送電装置 101 の TX 通信部 C131 は、受電装置 201 の RX 通信部 C231 へ DATA__PACKET を送信し、応答としての DATA__PACKET を受信する。受信する DATA__PACKET は、例えば図 5 (C) 又は図 5 (D) に示す、受電装置 201 の RX 通信部 C231 のデータベースの Characteristic VALUE であってよい。DATA__PACKET を受信した送電装置 101 の TX 通信部 C131 は、TX 制御部 102 へ COMP__COM__C__CONNECT コマンドを送信して、送電装置 101 と受電装置 201 との接続が完了したことを通知する。
20

【0075】

一方、S 2 12 では、CONNECT__REQ を受信した受電装置 201 の RX 通信部 C231 は、RX 制御部 202 へ START__COM__C__CONNECT コマンドを送信して、送電装置 101 と受電装置 201 とが接続を開始したことを通知する。受電装置 201 の RX 通信部 C231 は、送電装置 101 の TX 通信部 C131 から DATA__PACKET を受信し、送電装置 101 の TX 通信部 C131 へ DATA__PACKET を送信する。DATA__PACKET を送信した受電装置 201 の RX 通信部 C231 は、RX 制御部 202 へ COMP__COM__C__CONNECT コマンドを送信して、送電装置 101 と受電装置 201 との接続を完了したことを通知する。
30

【0076】

S 2 5 1 では、送電装置 101 の TX 制御部 102 は、SERVICE__DISCOVERY コマンドにより、TX 通信部 C131 を用いて受電装置 201 の RX 通信部 C231 のデータベースに含まれるサービスセットの取得を要求する。そして、送電装置 101 の TX 通信部 C131 は、受電装置 201 の RX 通信部 C231 へ DATA__PACKET (R/W Characteristic) を送信した後に、その応答である DATA__PACKET を受信する。DATA__PACKET を受信した送電装置 101 の TX 通信部 C131 は、TX 制御部 102 へ DISCOVERY_RESPONSE コマンドを応答として返す。
30

【0077】

S 2 5 2 では、DATA__PACKET を受送信した受電装置 201 の RX 通信部 C231 は、RX 制御部 202 へ SERVICE__DISCOVERY コマンドにより送電装置 101 からのデータベースに含まれるサービスセットの取得要求を通知する。受電装置 201 の RX 制御部 202 は、受電装置 201 の状態を RESPONSE コマンドにより RX 通信部 C231 に返す。受電装置 201 の RX 通信部 C231 は、RX 通信部 C231 に記憶しているデータベースに対して、Service の Characteristic VALUE を更新する。そして、送電装置 101 の TX 通信部 C131 へ DATA__PACKET を送信する。
40

【0078】

S 2 5 3 では、送電装置 101 の TX 制御部 102 は S 2 5 1 の応答により、受電装置 201 の RX 通信部 C231 のデータベースのサービスセットを取得し、送電装置 101
50

が対応可能なサービスセットであることを確認する。これにより、BLEによるサービスの利用が可能になる。

【0079】

以降、送電装置101のTX通信部C131と受電装置201のRX通信部C231とは、一定間隔でDATA_PACKETの送受信を行ってBLEによる接続を維持する。なお、受電装置201のRX制御部202は、一定間隔で行われるDATA_PACKETの送受信の間に、RX通信部C231のデータベースのCharacteristic VALUEを、受電装置201の動作状態に応じて値を変更しても良い。

【0080】

S213では、送電装置101のTX制御部102は、受電装置201との無線給電サービスを開始するためのSTART_WPTコマンドを送信する。START_WPTコマンドを受けた送電装置101のTX通信部C131は、受電装置201のRX通信部C231とDATA_PACKETの送受信を行い、受電装置201へ無線給電サービスの開始を通知する。DATA_PACKETを受信した送電装置101のTX通信部C131は、TX制御部102へRESPONSEコマンドにより受電装置201へ無線給電サービスの開始を通知したことを見せる。

10

【0081】

送電装置101のTX制御部102は、TX通信部C131へREAD_WPT_STATUSコマンドを送信して受電装置201から無線給電サービスに必要なパラメータの取得を要求する。送電装置101のTX通信部C131は、受電装置201のRX通信部C231とDATA_PACKETの送受信を行い、受電装置201から無線給電サービスに必要なパラメータ（すなわち無線電力給電のための制御データ）を取得する。なお、無線給電サービスに必要なパラメータとは、例えば図5(C)又は(D)に示す、受電装置201のRX通信部C231に記憶しているデータベースのService2のCharacteristic VALUEのことである。DATA_PACKETを受信した送電装置101のTX通信部C131は、TX制御部102へRESPONSEコマンドにより受電装置201から取得した無線給電サービスに必要なパラメータを通知する。

20

【0082】

一方、S214では、受電装置201のRX通信部C231は、RX制御部202へSTART_WPTコマンドにより送電装置101との無線給電サービスを開始したことを見せる。そして、DATA_PACKETを受信した受電装置201のRX通信部C231は、RX制御部202へREAD_WPT_STATUSコマンドにより無線給電サービスに必要なパラメータの取得を通知する。READ_WPT_STATUSコマンドを受けた受電装置201のRX制御部202は、受電装置201の状態をRESPONSEコマンドとしてRX通信部C231に返す。受電装置201のRX通信部C231は、RX通信部C231に記憶しているデータベースのServiceのCharacteristic VALUEを更新する。そして、送電装置101のTX通信部C131へDATA_PACKETを送信する。

30

【0083】

S215では、送電装置101のTX制御部102は、WPT_POWER_ENコマンドによりTX送電部A111を制御して、TX送電アンテナA113から送電する電力を設定する。ここで設定する無線電力は、S213で取得した受電装置201の無線給電に必要なパラメータに従う。例えば、設定される無線電力は、図5(C)に示したデータベースのCharacteristic VALUEの「最大受電電力」未満であり、「送受電要求電力」に設定される。送電装置101は、TX送電アンテナA113から受電装置201のRX受電アンテナA213へ無線で送電している間、受電装置201と無線給電サービスに必要なパラメータの交換を継続する。送電装置101のTX通信部C131は、受電装置201のRX通信部C231からDATA_PACKET(Notification)を受信する。そして、TX制御部102へFULL_BATTERY_NOTIFICATIONコマンドにより受電装置201のRX電池203の充電完了通知を見せる。

40

50

【0084】

S216では、送電装置101は、TX制御部102のTX送電アンテナA113から受電装置201のRX受電アンテナA213へ無線電力を送電する。S216で送電する無線電力の周波数は例えば6.78MHzであり、送電電力はS201から送電していた予備電力の電力よりも大きい。

【0085】

S217では、受電装置201は、送電装置101のTX送電アンテナA113から送電される無線電力をRX受電アンテナA213で受電し、受電した電力を用いてRX電池203を充電する。受電装置201のRX制御部202は、RX電池203の充電状態などに応じて、RX通信部C231に記憶されているデータベースのServiceのCharacteristic VALUEを更新する。DATA_PACKETを受信した受電装置201のRX通信部C231は、RX制御部202へREAD_WPT_STATUSコマンドにより無線給電サービスに必要なパラメータの取得を通知する。READ_WPT_STATUSコマンドを受けた受電装置201のRX制御部202は、受電装置201の状態を応答としてRESPONSEコマンドによりRX通信部C231に返す。RESPONSEコマンドを受けた受電装置201のRX通信部C231は、RX通信部C231に記憶されているデータベースのServiceのCharacteristic VALUEを更新する。そして、送電装置101のTX通信部C131へDATA_PACKETを送信する。受電装置201は、RX受電アンテナA213で送電装置101のTX送電アンテナA113から無線電力を受電している間、送電装置101と無線給電サービスに必要なパラメータの交換を継続する。RX電池203が十分に充電されて充電が完了した場合、受電装置201のRX制御部202は、RX通信部C231へFULL_BATTERY_NOTIFYコマンドにより、RX電池203の充電完了を通知する。RX通信部C231は、FULL_BATTERY_NOTIFYコマンドを受けた場合、送電装置101のTX通信部C131へDATA_PACKET(Notification)を送信する。

【0086】

S218では、充電完了を通知するDATA_PACKETを受信した送電装置101のTX通信部C131は、受電装置201のRX通信部C231へDATA_PACKET(Ack)を送信する。そして、送電装置101のTX制御部102は、受電装置201の充電が完了すると、WPT_POWER_DISABLEコマンドによりTX送電部A111を制御して、TX送電アンテナA113から無線で送電する電力を停止する。送電装置101のTX制御部102は、END_WPTコマンドにより受電装置201との無線給電サービスを終了する。送電装置101のTX通信部C131は、受電装置201のRX通信部C231とDATA_PACKETの送受信を行って、受電装置201へ無線給電サービスの終了を通知する。その後、受電装置201から無線給電サービス終了のRESPONSEコマンドを取得する。送電装置101のTX通信部C131は、TX制御部102へRESPONSEコマンドにより受電装置201の無線給電サービスが終了したことを通知する。S219では、送電装置101は、TX制御部102のTX送電アンテナA113から受電装置201のRX受電アンテナA213へ予備電力の送電を開始する。以降、送電装置101はS201の予備電力の送電と同様に送電を継続する。

【0087】

S220では、DATA_PACKETを受信した受電装置201のRX通信部C231は、続いてDATA_PACKETを受信し、RX制御部202へEND_WPTコマンドにより無線給電サービスが終了したことを通知する。そして、受電装置201のRX制御部202は、RESPONSEコマンドを応答としてRX通信部C231に返す。RX通信部C231は、送電装置101のTX通信部C131へ応答としてDATA_PACKETを送信する。このようにして、受電装置201のRX受電アンテナA213は無線電力の受電から予備電力の受電に切り替わる。

【0088】

10

20

30

40

50

S 2 2 1では、送電装置101のTX制御部102は、TERMINATE_COM_C_CONNECTコマンドにより、TX通信部C131に受電装置201のRX通信部C231との接続解除を開始させる。送電装置101のTX通信部C131は、受電装置201のRX通信部C231へDATA_PACKET(Disconnect)を送信する。そして、送電装置101のTX通信部C131は、受電装置201のRX通信部C231から応答としてDATA_PACKETを受信する。送電装置101のTX通信部C131は、TX制御部102へDISCONNECT_COM-Cコマンドにより、送電装置101と受電装置201との接続解除が完了したことを通知する。

【0089】

一方、S 2 2 2では、DATA_PACKETを受信した受電装置201のRX通信部C231は、送電装置101のTX通信部C131へDATA_PACKET(Command_Status)を送信する。そして、RX制御部202へTERMINATE_COM-C_LINKコマンドにより、送電装置101と受電装置201との接続解除を開始したことを通知する。これに対して、受電装置201のRX制御部202は、RX通信部C231へRESPONSEコマンドにより応答を返す。また、RX通信部C231は、送電装置101のTX通信部C131へDATA_PACKET(Disconnect Complete)を送信する。DATA_PACKETを送信した受電装置201のRX通信部C231は、RX制御部202へDISCONNECT_COM-Cコマンドにより送電装置101と受電装置201との接続解除を完了したことを通知する。

【0090】

S 2 7 2では、受電装置201は、送電装置101との無線給電サービス実施によりRX電池203の電圧は第2の閾値以上となっている。受電装置201のRX制御部202は、ロール変更イベントをクリアする。以降、上述したS 2 0 4～S 2 0 6の処理を再び行う。

【0091】

図7に示したシーケンスでは、受電装置201のRX電池203の電圧が十分である場合、受電装置201がセントラルロールの装置として動作し、アドバタイズパケットのスキャンを行った。そして、RX電池203の電圧が十分でない場合(S 2 6 1以降)では、ペリフェラルロールの装置として動作し、アドバタイズパケットの送信を行った。このように、受電装置201は、RX電池203の電圧に応じて役割(ペリフェラルロール又はセントラルロール)を制御することにより、他の装置との接続を切り替えるとともに、実施可能なサービスの実施を切り替えることができるようになる。

【0092】

図6(A)の配置状態では、受電装置201のRX電池203の電圧が十分である場合、受電装置201は無線通信装置301のアドバタイズパケットのスキャンを行うため、送電装置101とのBLE接続は確立されず無線給電サービスは行われない。一方、受電装置201のRX電池203の電圧が十分でない場合、受電装置201が送電装置101へアドバタイズを行うことにより、送電装置101とBLEによる接続が確立される。このため、受電装置201は、送電装置101と無線給電サービスを行うことができる。また、受電装置201のRX電池203の電圧が十分でない場合、受電装置201は、無線通信装置301のアドバタイズパケットのスキャンを行わず、無線通信装置301とのBLEによる接続を行わない。このため、受電装置201と無線通信装置301との無効なサービスの開始を防止することもできる。

【0093】

(受電装置と無線通信装置との間で無線通信を行うシーケンス)

更に、図8を参照して、無線通信装置301と受電装置201との間で無線通信を行うシーケンスについて説明する。図8に示すシーケンスは、受電装置201のRX電池203の電圧が第2の閾値以上であるものとする。また、図6(B)に示す配置状態のように、送電装置101と受電装置201とが離れて配置され、無線通信装置301と受電装置201とが接近して配置されている状態から動作を開始する。なお、上述した図7において

10

20

30

40

50

て上述したステップと同一のステップについては、同一のステップ番号を付して説明は省略する。

【0094】

S302では、無線通信装置301のOTH制御部302は、SET_ADV_IND__OTHコマンドによりOTH通信部C331から送信するアドバタイズパケットを設定する。S303では、無線通信装置301のOTH通信部C331は、アドバタイズパケットADV_IND__OTHを送信して、セントラルロールの装置へのアドバタイズを行う。図6(B)の配置状態のように、送電装置101と受電装置201とは離れて配置されている状態であるので、この例ではアドバタイズパケットADV_IND__OTHは送電装置101には届かない。10

【0095】

一方、S304では、受電装置201のRX制御部202は、GET_ADV_INDコマンドによりRX通信部C231を用いてアドバタイズパケットをスキャンし、スキャンの結果をRESPONSEコマンドとしてRX制御部202に返す。S305では、受電装置201のRX制御部202は、S304のスキャン結果を示すRESPONSEコマンドより、無線通信装置301の送信したアドバタイズパケットの値を取得して、アドバタイズパケットが受電できたことを確認する。受電装置201のRX制御部202は、さらに受電装置201が対応可能なサービスを含んでいることを確認する。

【0096】

S306では、受電装置201のRX制御部202は、START_COM_C_CONNECTコマンドによりRX通信部C231を用いて無線通信装置301のOTH通信部C331との接続を開始させる。受電装置201のRX通信部C231は、無線通信装置301のOTH通信部C331へCONNECT_REQを送信する。なお、受電装置201のRX通信部C231は、CONNECT_REQを送信する前に、無線通信装置301のOTH通信部C331へSCAN_REQを送信し、SCAN_RSPを受信しても良い。SCAN_REQとSCAN_RSPを実施するか否かは、アドバタイズパケットの種類による一般的な動作であるので詳細な説明は省略する。その後、受電装置201のRX通信部C231は、無線通信装置301のOTH通信部C331へDATA_PACKET(R/W Characteristic)を送信し、DATA_PACKETを受信する。DATA_PACKETを受信した受電装置201のRX通信部C231は、RX制御部202へCOMP_COMMANDにより、受電装置201と無線通信装置301との接続が完了したことを通知する。20

【0097】

S307では、CONNECT_REQを受信した無線通信装置301のOTH通信部C331は、OTH制御部302へSTART_COMMANDにより受電装置201と無線通信装置301との接続を開始したことを通知する。そして、無線通信装置301のOTH通信部C331は、受電装置201のRX通信部C231からDATA_PACKET(R/W Characteristic)を受信し、受電装置201のRX通信部C231へDATA_PACKETを送信する。DATA_PACKETを送信した無線通信装置301のOTH通信部C331は、OTH制御部302へCOMP_COMMANDにより受電装置201と無線通信装置301との接続を完了したことを通知する。30

【0098】

S351では、受電装置201のRX制御部202は、SERVICE_DISCOVERYコマンドにより、RX通信部C231を用いて無線通信装置301のOTH通信部C331のデータベースに含まれるサービスセットの取得を要求する。受電装置201のRX通信部C231は、無線通信装置301のOTH通信部C331へDATA_PACKET(R/W Characteristic)を送信し、DATA_PACKETを受信する。DATA_PACKETを受信した受電装置201のRX通信部C231は、RX制御部202へDISCOVERY_RESPONSEを返す。4050

【0099】

一方、S352では、DATA_PACKETを受送信した無線通信装置301のOTH通信部C331は、OTH制御部302へSERVICE_DISCOVERYコマンドを通知する。これにより受電装置201からのデータベースに含まれるサービスセットの取得要求を通知する。無線通信装置301のOTH制御部302は、無線通信装置301の状態をRESPONSEコマンドとしてOTH通信部C331に返す。これに対して、無線通信装置301のOTH通信部C331は、OTH通信部C331に記憶しているデータベースのServiceのCharacteristic VALUEを更新する。そして、無線通信装置301のOTH通信部C331は、受電装置201のOTH通信部C331へDATA_PACKETを送信する。

10

【0100】

S353では、受電装置201のRX制御部202は、S351のRESPONSEコマンドより、無線通信装置301のOTH通信部C331のデータベースのサービスセットを取得する。そして、受電装置201が対応可能なサービスセットであることを確認する。以降、受電装置201のRX通信部C231と無線通信装置301のOTH通信部C331とは、一定間隔でDATA_PACKETの送受信を行ってBLEによる接続を維持する。なお、無線通信装置301は、一定間隔で行われるDATA_PACKETの受送信の間に、OTH通信部C331のデータベースのCharacteristic VALUEを、無線通信装置301の動作状態に応じて変更しても良い。

20

【0101】

S308では、受電装置201のRX制御部202は、R/W_CHAR_VALUEコマンドにより無線通信装置301との任意のサービス実施に必要なパラメータの取得を要求する。受電装置201のRX通信部C231は、無線通信装置301のOTH通信部C331とDATA_PACKETの送受信を行い、無線通信装置301から任意のサービス実施に必要なパラメータを取得する。DATA_PACKET(Response)を受信した受電装置201のRX通信部C231は、RX制御部202へCHAR_VALUE_RESPONSEコマンドにより無線通信装置301から取得した任意のサービス実施に必要なパラメータを通知する。

20

【0102】

一方、S309では、DATA_PACKETを受信した無線通信装置301のOTH通信部C331は、OTH制御部302へR/W_CHAR_VALUEコマンドにより受電装置201との任意のサービスに必要なパラメータの取得を通知する。なお、任意のサービス実施に必要なパラメータとは、無線通信装置301のOTH通信部C331に記憶しているデータベースのServiceのCharacteristic VALUEを指す。任意のサービス実施に必要なパラメータの一例として、無線通信装置301のOTH通信部C331に記憶されたデータベースでは、例えば、図5(D)で上述した2種類のService(Service2及びService3)を用いても良い。R/W_CHAR_VALUEコマンドを受けた無線通信装置301のOTH制御部302は、無線通信装置301の状態をRESPONSEコマンドとしてOTH通信部C331に返す。無線通信装置301のOTH通信部C331は、OTH通信部C331に記憶されているデータベースのServiceのCharacteristic VALUEを更新する。そして、受電装置201のRX通信部C231へDATA_PACKET(Response)を送信する。

30

40

【0103】

次に、受電装置201のRX電池203の電圧が第2の閾値未満となった場合のシーケンスについて説明する。受電装置201のRX電池203の電圧が第2の閾値未満となつた場合、受電装置201は上述したS261～S262の処理を行う(すなわちロールをペリフェラルに設定する)。

【0104】

次に、S310では、受電装置201のRX制御部202は、TERMINATE_C

50

OM_C_CONNECTコマンドによりRX通信部C231を用いて無線通信装置301のOTH通信部C331との接続解除を開始する。これは、受電装置201のロールを変更して、セントラルロールである送電装置101と接続可能な状態に移行するためである。受電装置201のRX通信部C231は、無線通信装置301のOTH通信部C331へ接続解除のためのDATA_PACKET(Disconnect)を送信する。その後、受電装置201のRX通信部C231は、DATA_PACKETを受信する。続いて、DATA_PACKETを受信した受電装置201のRX通信部C231は、RX制御部202へDISCONNECT_COM-Cコマンドにより受電装置201と無線通信装置301との接続解除が完了したことを通知する。

【0105】

10

一方、S311では、DATA_PACKETを受信した無線通信装置301のOTH通信部C331は、受電装置201のRX通信部C231へDATA_PACKETを送信する。そして、OTH制御部302へTERMINATE_COM-C_LINKコマンドにより受電装置201と無線通信装置301との接続解除を開始したことを通知する。無線通信装置301のOTH制御部302は、OTH通信部C331へRESPONSEコマンドを返し、OTH通信部C331は、受電装置201のRX通信部C231へDATA_PACKET(Disconnect Complete)を送信する。無線通信装置301のOTH通信部C331は、OTH制御部302へDISCONNECT_COM-Cコマンドにより受電装置201と無線通信装置301との接続解除を完了したことを通知する。

20

【0106】

次に、無線通信装置301との接続を解除した受電装置201は、他の装置に対してアドバタイズパケットを送信するための処理を行う。まず、S263では、受電装置201のRX制御部202は、SET_ADV_INDコマンドによりRX通信部C231から送信するアドバタイズパケットを設定する。受電装置201のRX制御部202は、アドバタイズパケットを設定すると同時に、受電装置201のRX通信部C231のServiceとCharacteristicを格納するデータベースを設定する。受電装置201は、S263で設定するアドバタイズパケットが図5(A)に示すパケットである場合、例えばデータベースを図5(C)のように設定する。一方、S263で設定するアドバタイズパケットが図5(B)に示すパケットである場合、例えばデータベースを図5(D)のように設定する。

30

【0107】

S208では、受電装置201は、図7を参照して説明した処理と同様に、セントラル装置へのアドバタイズを行う。しかし、この例では、図6(B)に示す配置状態のように、送電装置101と受電装置201とが離れて配置されているため、アドバタイズパケットADV_INDが送電装置101には届かない。

【0108】

一方、S302では、受電装置201との接続が解除された無線通信装置301のOTH制御部302は、SET_ADV_IND_OTHコマンドにより新たに送信するアドバタイズパケットを設定する。S303では、無線通信装置301のOTH通信部C331は、アドバタイズパケットADV_IND_OTHを送信し、セントラル装置へのアドバタイズを行う。これに対して、受電装置201はペリフェラルロールの装置であり、アドバタイズパケットADV_INDを送信している。このため、受電装置201は無線通信装置301の送信するアドバタイズパケットADV_IND_OTHをスキャンしない。

40

【0109】

以降のシーケンスでは、受電装置201のRX電池203の電圧が第2の閾値未満の場合は、S208、S303のシーケンスを繰り返すことになる。

【0110】

このように、図8を参照して説明したシーケンスでは、図7に係るシーケンスと同様、

50

受電装置 201 は RX 電池 203 の電圧が十分である場合にはセントラルロールの装置として動作し、無線通信装置 301 との間で所定のサービスに接続した。一方、受電装置 201 は RX 電池 203 の電圧が十分でない場合にはペリフェラルロールの装置として動作し、無線通信装置 301 との通信を切断するようにした。更に、受電装置 201 は送電装置 101 と接続できるようにアドバタイズパケットを送信するようにした。このように、受電装置 201 は、RX 電池 203 の電圧に応じて役割（ペリフェラルロール又はセントラルロール）を制御することにより、他の装置との接続を切り替えるとともに、実施可能なサービスの実施を切り替えることができるようになる。

【0111】

すなわち、図 6 (B) の配置状態では、RX 電池 203 の電圧が十分である場合、受電装置 201 は無線通信装置 301 のアドバタイズパケットのスキャンを行って、無線通信装置 301 と BLE による接続を確立して任意のサービスを行うことができる。他方、受電装置 201 の RX 電池 203 の電圧が十分でない場合には、受電装置 201 は送電装置 101 へのアドバタイズを行う（スキャンを行わない）ため、無線通信装置 301 との間で BLE による接続は確立されない。このため、受電装置 201 と無線通信装置 301 との無効なサービスの開始を防止することができる。

10

【0112】

（送電装置と電池容量が不足した受電装置との間で無線給電を行うシーケンス）

更に、図 9 を参照して、送電装置 101 と電池容量が不足した受電装置 201 との間で無線給電を行うシーケンスについて説明する。なお、図 9 に示すシーケンスは、受電装置 201 の RX 電池 203 の電圧が第 1 の閾値未満であり、図 6 (C) に示す配置状態のように、送電装置 101 と受電装置 201 と無線通信装置 301 とが互いに接近した状態から開始する。なお、上述したシーケンスと重複するステップについては、同一のステップ番号を付して説明は省略する。

20

【0113】

まず各装置は、上述した S201 ~ S205 に係る処理を実行して、アドバタイズパケットのスキャン或いはアドバタイズパケットの送信を行う。次に、S406 では、受電装置 201 の RX 制御部 202 は、例えば RX 電池 203 が挿入されたことを契機に動作を開始する。このとき、RX 電池 203 の電圧は第 1 の閾値以上でない場合は正常な動作が保証されないため、受電装置 201 は RX 通信部 C231 を用いてアドバタイズパケットをスキャンしない。そして、受電装置 201 は、送電装置 101 の TX 送電部 A111 から送電された予備電力の電磁波を RX 受電アンテナ A213 で受電する。

30

【0114】

S461 では、受電装置 201 は、RX 受電アンテナ A213 で受電した電磁波を RX 制御部 202 と RX 通信部 C231 の動作電力として用いることで起動する。そして、S262 において、受電装置 201 の RX 制御部 202 は、ロール変更イベントを発生する（すなわちセントラルロールの装置として動作する）。

40

【0115】

S263 以降、S222 までの処理は、図 7 を参照して説明したシーケンスと同様である。すなわち、受電装置 201 はペリフェラルロールの装置に切り替わり、送電装置 101 からの送電により充電を完了する。そして、S222 では、送電装置 101 との BLE の接続を切断する。

【0116】

その後、S272 では、受電装置 201 は、送電装置 101 との無線給電サービス実施により RX 電池 203 の電圧は第 2 の閾値以上となっている。受電装置 201 の RX 制御部 202 は、ロール変更イベントをクリアする。S304 では、受電装置 201 の RX 制御部 202 は、GET_ADV_IND コマンドにより RX 通信部 C231 を用いてアドバタイズパケットをスキャンし、スキャンの結果を RESPONSE コマンドとして RX 制御部 202 に返す。図 9 に示す例では、図 7 に示した場合と異なり無線通信装置 301 が受電装置 201 に接近している。従って、S305 では、受電装置 201 の RX 制御部

50

202はRESPONSEコマンドにより無線通信装置301の送信したアドバタイズパケットの値を取得する。このとき、受電装置201のRX制御部202はアドバタイズパケットが受電でき、受電装置201が対応可能なサービスを含んでいることを確認する。また、送電装置101では、S204～S205の処理を上述した処理と同様に行う。

【0117】

このように、図9を参照したシーケンスでは、RX電池203の電圧が十分でない場合にはペリフェラルロールの装置として動作するようにした。一方、無線給電サービスの実行により受電装置201のRX電池203の電圧が十分になった場合、受電装置201はセントラルロールの装置として動作するようにした。このように、受電装置201は、RX電池203の電圧に応じて役割（ペリフェラルロール又はセントラルロール）を制御することにより、他の装置との接続を切り替えるとともに、実施可能なサービスの実施を切り替えることができるようになる。10

【0118】

すなわち、図6(C)の配置状態の場合では、受電装置201のRX電池203の電圧が十分である場合は、受電装置201は無線通信装置301のアドバタイズパケットのスキヤンを行う。このため、送電装置101とBLEによる接続は確立されず、無線給電サービスは行われない。一方、受電装置201のRX電池203の電圧が十分でなく、RX制御部202およびRX通信部C231の正常な動作ができない場合は、受電装置201はペリフェラル装置のスキヤンおよびセントラル装置へのアドバタイズを行わないようにした。但し、受電装置201は、送電装置101からの予備電力の電磁波をRX受電アンテナA213で受電した場合、予備電力の電磁波を電力として送電装置101へのアドバタイズを行うようにした。そして、受電装置201は送電装置101とBLEによる接続を確立し、送電装置101と無線給電サービスを行うことができる。従って、状況に応じて給電装置と受電装置の間の接続を適切に確立することが可能になる。20

【0119】

(実施形態2)

次に、実施形態2について説明する。実施形態1では、受電装置201の電池電圧の変化に応じて、受電装置のロール（ペリフェラルロールとセントラルロール）を制御する例を説明した。実施形態2では、受電装置201が送電装置101から受ける無線電力の電磁波に応じて受電装置のロール（ペリフェラルロールとセントラルロール）を制御する点が異なる。しかし、本実施形態に係る各装置の構成は実施形態1と同様であり、各装置の動作も一部を除き実施形態1と同様である。従って、同一の構成については同一の符号を付して重複する説明は省略し、相違点について重点的に説明する。30

【0120】

(受電装置201におけるロール変更処理に係る一連の動作)

図10を参照して、本実施形態に係る受電装置201におけるロール変更処理に係る一連の動作について説明する。なお、本処理は、特に断らない限り、RX制御部202が不図示のROMに記憶されたプログラムを不図示のRAMの作業用領域に展開、実行して各部を制御することにより実現される。また、本処理は受電装置201のRX電池203が挿入されたことを契機に開始する。40

【0121】

S101で、受電装置201は、実施形態1と同様に、RX電池203の電圧が第1の閾値以上であるかを判定する。受電装置201はRX電池203の電圧が第1の閾値以上であると判定した場合、S1001へ進み、それ以外の場合にはS133へ進む。

【0122】

S1001で、RX制御部202は刺激入力があるかを判定する。本処理における刺激入力には、例えば、RX電圧検出回路A214の検出信号、RXコネクタ260から入力された電力、RX検出回路B215の検出信号などがある。RX制御部202は、刺激入力の判定において、単発的なノイズのマスクや誤操作を防止するために、刺激入力が一定時間継続した場合に刺激入力があると判定し、一定時間継続しない場合に刺激入力なしと50

判定しても良い。受電装置 201 は刺激入力がないと判定した場合、S104へ進む。

【0123】

S104で、RX制御部202は、RX通信部C231のロールをセントラルロールに設定する。すなわち、刺激入力がない場合にはBLEのセントラルロールの装置として動作する。RX制御部202は、続くS105～108の処理を実施形態1と同様に実行して、他の装置等と通信を行う。

【0124】

一方、S101で、受電装置201はRX電池203の電圧が第1の閾値以上でないと判定した場合、S133へ進み、実施形態1と同様に、S133以降の処理を行う。10また、S103において刺激入力があると判定した場合、S110で、RX通信部B221に対する通信が行われたか、またはRXコネクタ260を介して他の装置から電力が供給されているかを判定する。S110で、RX制御部202がRX通信部B221に対する通信が行われていなかつたか、またはRXコネクタ260を介して他の装置から電力が供給されていないと判定した場合、S111へ進む。S111以降では、実施形態1と同様にペリフェラル装置として動作して、セントラルロールの装置と通信等を行う。また、RX制御部202は、S134を介して本処理の一連の動作を終了する。

【0125】

(送電装置と受電装置との間で無線給電を行うシーケンス)

次に、図11を参照して、送電装置101と受電装置201との間で無線給電を行う一連の動作に係るシーケンスについて説明する。図11に示すシーケンスは、図6(D)に示すように、送電装置101と受電装置201とは離れて配置された状態から動作を開始し、送電装置101と受電装置201とが接近する配置状態になる。このとき、受電装置201のRX電池203の電圧は、第1の閾値以上である。20

【0126】

まず、送電装置101、受電装置201、無線通信装置301は、実施形態1と同様に、S202～S207の処理を行う。すなわち、図6(D)の配置状態のように、送電装置101と無線通信装置301とは離れて配置されている状態であるため、アドバタイズパケットADV_IND_OTHは送電装置101には届いていない。また、受電装置201と無線通信装置301とも離れて配置されている状態であるため、アドバタイズパケットADV_IND_OTHは受電装置201には届いていない。30

【0127】

S1261では、受電装置201は送電装置101に接近し、送電装置101のTX制御部102から送電する予備電力の電磁波、すなわち刺激入力があれば、受電装置201のRX制御部202は、刺激入力があることを検出する。続いてS262では、受電装置201のRX制御部202は、ロール変更イベントを発生する。S263では、受電装置201のRX制御部202は、SET_ADV_INDコマンドによりRX通信部C231から送信するアドバタイズパケットを設定する。受電装置201のRX制御部202は、アドバタイズパケットを設定すると同時に、受電装置201のRX通信部C231のServiceとCharacteristicを格納するデータベースを設定する。受電装置201は、S263で設定するアドバタイズパケットが図5(A)の場合、データベースは図5(A)、S263で設定するアドバタイズパケットが図5(B)の場合、データベースは図5(D)になるように設定する。40

【0128】

以降S208からS222では、実施形態1と同様に、受電装置201と送電装置101とが無線給電サービスを実行する。

【0129】

S272では、受電装置201は、送電装置101との無線給電サービス実施によりRX電池203の電圧は第2の閾値以上となっている。受電装置201のRX制御部202は、ロール変更イベントをクリアする。

【0130】

S 2 0 6 では、受電装置 2 0 1 の R X 制御部 2 0 2 は、G E T _ A D V _ I N D コマンドにより R X 通信部 C 2 3 1 を用いてアドバタイズパケットをスキャンし、スキャンの結果を R E S P O N S E コマンドとして R X 制御部 2 0 2 に返す。S 2 0 7 では、受電装置 2 0 1 の R X 制御部 2 0 2 は S 2 0 6 のスキャンの結果、R E S P O N S E コマンドより、アドバタイズパケットの値を取得する。受電装置 2 0 1 の R X 制御部 2 0 2 はアドバタイズパケットが受電できないか、または受電装置 2 0 1 に対応するサービスを含んでいないことを確認する。なお、図 6 (D) の配置状態のように、受電装置 2 0 1 と無線通信装置 3 0 1 とは離れて配置されている状態であるため、アドバタイズパケット A D V _ I N D _ O T H は受電装置 2 0 1 には届かない。そして、本シーケンスでは、以降、例えば受電装置 2 0 1 の刺激入力がなくなり、再度刺激入力が発生するまで、S 2 0 6、S 2 0 7 10、S 2 0 4、S 2 0 5 のシーケンスを繰り返す。

【 0 1 3 1 】

このように、図 1 1 を参照して説明したシーケンスでは、受電装置 2 0 1 は、刺激入力がない場合にはセントラルロールの装置として動作し、アドバタイズパケットのスキャンを行う。一方、刺激入力がある場合にはペリフェラルロールの装置として動作し、アドバタイズパケットの送信を行う。このように、受電装置 2 0 1 は、受電装置 2 0 1 の刺激入力の有無に応じて役割（ペリフェラルロール又はセントラルロール）を制御することにより、他の装置との接続を切り替えるとともに、実施可能なサービスの実施を切り替えることができるようになる。

【 0 1 3 2 】

すなわち、送電装置 1 0 1 と受電装置 2 0 1 とが離れている場合、受電装置 2 0 1 の R X 受電アンテナ A 2 1 3 は送電装置 1 0 1 からの電磁波、すなわち刺激入力を受けない。従って受電装置 2 0 1 はセントラルロールの装置として動作するため、送電装置 1 0 1 へのアドバタイズを行わず、送電装置 1 0 1 と B L E による接続は確立されず無線給電サービスは行われない。一方、送電装置 1 0 1 と受電装置 2 0 1 とが接近した場合、受電装置 2 0 1 の R X 受電アンテナ A 2 1 3 は送電装置 1 0 1 からの電磁波、すなわち刺激入力を受けてロールをペリフェラルロールに変更する。これにより、受電装置 2 0 1 は送電装置 1 0 1 へのアドバタイズを行い、送電装置 1 0 1 と B L E による接続が確立して、送電装置 1 0 1 と無線給電サービスを行うことができる。なお、受電装置 2 0 1 の R X 電池 2 0 3 の電圧が十分でない場合は、受電装置 2 0 1 は無線通信装置 3 0 1 のアドバタイズパケットのスキャンを行わず、無線通信装置 3 0 1 との B L E による接続を行わない。このため、受電装置 2 0 1 と無線通信装置 3 0 1 との無効なサービスの開始を防止することができる。

【 0 1 3 3 】

（受電装置と無線通信装置との間で無線通信を行うシーケンス）

更に、図 1 2 を参照して、受電装置 2 0 1 と無線通信装置 3 0 1 との間で無線通信を行うシーケンスについて説明する。図 1 2 に示すシーケンスでは、受電装置 2 0 1 の R X 電池 2 0 3 の電圧が第 1 の閾値以上である。そして、図 6 (E) の配置状態のように、送電装置 1 0 1 と受電装置 2 0 1 とは離れており、受電装置 2 0 1 と無線通信装置 3 0 1 とは接近して配置された状態から動作を開始し、送電装置 1 0 1 と受電装置 2 0 1 とが接近する配置状態となる。

【 0 1 3 4 】

まず、受電装置 2 0 1 と無線通信装置 3 0 1 とは、実施形態 1 と同様に、S 3 0 2 ~ S 3 0 9 の処理を行って、B L E による通信を確立し、受電装置 2 0 1 は、無線通信装置 3 0 1 から任意のサービス実施に必要なパラメータを取得する。

【 0 1 3 5 】

次に、S 2 0 1 では、送電装置 1 0 1 の T X 制御部 1 0 2 は、T X 送電部 A 1 1 1 を制御して無線で予備電力を送電している。S 1 2 6 1 では、受電装置 2 0 1 は送電装置 1 0 1 に接近する。受電装置 2 0 1 の R X 制御部 2 0 2 は、送電装置 1 0 1 の T X 制御部 1 0 2 から送電する予備電力の電磁波、すなわち刺激入力があれば、刺激入力があることを検

10

20

30

40

50

出する。S262では、受電装置201のRX制御部202は、ロール変更イベントを発生する（すなわちペリフェラルロールとして動作する）。

【0136】

受電装置201がペリフェラルロールとして動作を開始すると、受電装置201と無線通信装置301とは、上述したS310～S311の処理によりBLEの接続解除を行う。一方、S263では、受電装置201は実施形態1と同様にアドバタイズパケット及びデータベースを設定し、S208では、受電装置201のRX通信部C231がアドバタイズパケットADV_INDを送信して、セントラル装置へのアドバタイズを行う。

【0137】

これに対し、S209では、送電装置101のTX制御部102は、GET_ADV_INDコマンドによりTX通信部C131を用いてアドバタイズパケットをスキャンし、スキャンの結果をRESPONSEコマンドとしてTX制御部102に返す。S210では、送電装置101のTX制御部102はS204のスキャン結果のRESPONSEコマンドにより、アドバタイズパケットADV_INDの値を取得し、アドバタイズパケットが送電装置101に対応するサービスを含んでいることを確認する。以降、図12に示すシーケンスの各ステップに対応するシーケンスを繰り返す。

【0138】

このように、図12を参照して説明したシーケンスでは、図11のシーケンスと同様に、受電装置201の刺激入力がない場合はセントラルロールの装置として動作し、アドバタイズパケットのスキャンを行う。受電装置201の刺激入力がある場合はペリフェラルロールの装置として動作し、アドバタイズパケットの送信を行う。このように、受電装置201は、受電装置201の刺激入力の有無に応じて役割（ペリフェラルロール又はセントラルロール）を制御することにより、他の装置との接続を切り替えるとともに、実施可能なサービスの実施を切り替えることができるようになる。

【0139】

すなわち、無線通信装置301と受電装置201とが接近していて、送電装置101と受電装置201とが離れている場合、受電装置201のRX受電アンテナA213は送電装置101からの電磁波、すなわち刺激入力は受けない。このため、受電装置201は無線通信装置301のアドバタイズパケットのスキャンを行い、無線通信装置301とBLEによる接続を確立し任意のサービスを行うことができる。一方、送電装置101と受電装置201とが離れていて刺激入力を受けない場合、送電装置101とBLEによる接続は確立されず無線給電サービスは行われない。送電装置101と受電装置201とが接近した場合、受電装置201のRX受電アンテナA213は送電装置101からの電磁波、すなわち刺激入力を受ける。受電装置201は送電装置101へのアドバタイズを行い、送電装置101とBLEによる接続が確立され、送電装置101と無線給電サービスを行うことができる。従って、状況に応じて給電装置と受電装置の間の接続を適切に確立することが可能になる。

【0140】

さらに、受電装置201のRX電池203の電圧が十分でない場合は、受電装置201は無線通信装置301のアドバタイズパケットのスキャンを行わず、無線通信装置301とのBLEによる接続を行わない。よって、受電装置201と無線通信装置301との無効なサービスの開始を防止することができる。

【0141】

なお、受電装置201のRX電池203の電圧が第1の閾値未満であって、図6(C)の配置状態から動作を開始した場合、本実施形態では図9のシーケンス図と同じ動作となる。よって説明は省略する。

【0142】

(実施形態3)

次に実施形態3について説明する。実施形態1では、受電装置の電池電圧の変化によって、実施形態2では、受電装置が送電装置から受ける無線電力の電磁波によって、受電装

10

20

30

40

50

置 2 0 1 のロールを制御する例を説明した。実施形態 3 では、受電装置の電池電圧の変化と、受電装置が送電装置から受ける無線電力の電磁波によって、受電装置 2 0 1 のロールを制御する点が異なる。しかし、本実施形態に係る各装置の構成は実施形態 1 と同様であり、各装置の動作も一部を除き実施形態 1 又は実施形態 2 と同様である。従って、同一の構成については同一の符号を付して重複する説明は省略し、相違点について重点的に説明する。

【 0 1 4 3 】

(受電装置 2 0 1 におけるロール変更処理に係る一連の動作)

図 1 3 を参照して、本実施形態に係る受電装置 2 0 1 におけるロール変更処理に係る一連の動作について説明する。なお、本処理は、特に断らない限り、R X 制御部 2 0 2 が不図示の R O M に記憶されたプログラムを不図示の R A M の作業用領域に展開、実行して各部を制御することにより実現される。また、本処理は受電装置 2 0 1 の R X 電池 2 0 3 が挿入されたことを契機に開始する。

【 0 1 4 4 】

S 1 0 1 で、受電装置 2 0 1 は R X 電池 2 0 3 の電圧が第 1 の閾値以上であるかを判定する。受電装置 2 0 1 は R X 電池 2 0 3 の電圧が第 1 の閾値以上であると判定した場合、S 1 0 2 へ進み、S 1 0 2 で、受電装置 2 0 1 は R X 電池 2 0 3 の電圧が第 2 の閾値以上であるかを判定する。R X 電池 2 0 3 の第 1 の閾値は、実施形態 1 と同様、少なくとも受電装置 2 0 1 の R X 制御部 2 0 2 と R X 通信部 C 2 3 1 とを正常に動作が保証されている値である。また、R X 電池 2 0 3 の第 2 の閾値も、第 1 の閾値よりも高く、受電装置 2 0 1 の一部または全ての機能の正常な動作が保証されている値である。

【 0 1 4 5 】

S 1 3 0 1 で、受電装置 2 0 1 は R X 電池 2 0 3 の電圧が第 2 の閾値以上であると判定した場合、S 1 3 0 2 へ進み、S 1 3 0 2 で、受電装置 2 0 1 は刺激入力があるかを判定する。S 1 3 0 2 での刺激入力は、例えば、R X 電圧検出回路 A 2 1 4 の検出信号、R X コネクタ 2 6 0 から入力された電力、R X 検出回路 B 2 1 5 の検出信号などである。また、S 1 3 0 2 における刺激入力の判定は、単発的なノイズのマスクや誤操作を防止するために、刺激入力が一定時間継続した場合に刺激入力ありと判定し、一定時間継続しない場合に刺激入力なしと判定しても良い。S 1 3 0 2 で、受電装置 2 0 1 は刺激入力がないと判定した場合、S 1 0 4 へ進み、S 1 0 4 で、受電装置 2 0 1 は R X 通信部 C 2 3 1 のロールをセントラルロールに設定する。S 1 0 4 で R X 通信部 C 2 3 1 のロールをセントラルロールに設定することで、受電装置 2 0 1 は B L E のセントラル装置として動作することになる。受電装置 2 0 1 は、S 1 0 5 以降の処理を実施形態 1 と同様に実行する。

【 0 1 4 6 】

一方、S 1 0 1 で、受電装置 2 0 1 は R X 電池 2 0 3 の電圧が第 1 の閾値以上でないと判定した場合、S 1 3 3 へ進み、実施形態 1 と同様に、S 1 3 3 以降の処理を行う。

【 0 1 4 7 】

(送電装置と受電装置との間で無線給電を行うシーケンス)

次に、送電装置 1 0 1 と受電装置 2 0 1 との間で無線給電を行う一連の動作に係るシーケンスについて説明する。受電装置 2 0 1 が図 1 3 において説明したロール変更処理を実行する際に、図 6 に示す送電装置 1 0 1 、受電装置 2 0 1 、無線通信装置 3 0 1 の各配置状態におけるシーケンスは、実施形態 1 と実施形態 2 のシーケンスを合わせたものとなる。具体的には、実施形態 1 の図 7 ~ 図 9 を参照して説明した動作シーケンスと図 1 1 及び図 1 2 を参照して説明したシーケンスとの特徴的な下記ステップを合わせたシーケンスとなる。すなわち、ロールを制御するトリガとなる、S 2 6 1 における R X 電池 2 0 3 の電圧が第 2 の閾値未満であることの検出、S 4 6 1 における R X 受電アンテナ A 2 1 3 で受電した電磁波での起動、S 1 2 6 1 における刺激入力があることの検出を含む。また、ロールを制御するため、S 2 6 2 におけるアドバタイズパケット変更イベントの発生、S 2 7 2 におけるアドバタイズパケット変更イベントのクリア、S 2 6 3 におけるアドバタイズパケットの設定を含む。

10

20

30

40

50

【0148】

このように、本実施形態では、受電装置201のRX電池203の電圧が第2の閾値以上または刺激入力がない場合、セントラルロールの装置として動作してアドバタイズパケットのスキャンを行う。一方、RX電池203の電圧が第2の閾値未満または受電装置201の刺激入力がある場合、ペリフェラルロールの装置として動作し、アドバタイズパケットの送信を行う。これにより、受電装置201は、RX電池203の電圧と刺激入力の有無とに応じて役割（ロール）を制御することにより、他の装置との接続を切り替えるとともに、実施可能なサービスの実施を切り替えることができるようになる。従って、状況に応じて給電装置と受電装置の間の接続を適切に確立することが可能になる。

【0149】

10

（実施形態4）

次に実施形態4について説明する。実施形態4では、実施形態1から実施形態3を組み合わせて用いる実施形態として、受電装置の電池電圧の変化に応じて、受電装置が送電装置から受ける無線電力の電磁波によって発生する利用可能な電力を減少させる方法を説明する。しかし、本実施形態に係る各装置の構成及び動作は、一部を除き上述した実施形態と同様である。従って、同一の構成については同一の符号を付して重複する説明は省略し、相違点について重点的に説明する。

【0150】

20

図14は、本実施形態に係る受電装置401の構成例を示すブロック図である。受電装置401は送電装置から無線で電力の受電が可能な装置である。RX電圧検出回路C271は、RX電池203の電圧を検出する電圧検出回路であり、電圧検出閾値Vth2未満の場合は検出信号を出力せず、電圧検出閾値Vth2以上の場合は検出信号を出力する。なお、RX電圧検出回路C271の電圧検出閾値Vth2の値は、第1の閾値と同じであっても良いし、それ以上の値であっても良い。

【0151】

30

RXANT負荷回路272は、RX受電アンテナA213に発生した電圧とGND間に接続される負荷回路であり、RX電圧検出回路C271の検出信号、およびRX制御部202によって負荷をON/OFF制御可能である。RXANT負荷回路272は、RX電圧検出回路C271の検出信号およびRX制御部202の制御信号なしの場合にON、又はRX電圧検出回路C271の検出信号およびRX制御部202の制御信号ありの場合にOFFである常時ONの負荷である。

【0152】

40

（受電装置201におけるロール変更処理に係る一連の動作）

次に、図15を参照して、本実施形態に係る受電装置401におけるロール変更処理に係る一連の動作について説明する。図15のフローチャートの説明は、実施形態1から実施形態3で説明した図4、図10、図13のフローチャートに対し、処理が追加されるものである。図15のフローチャートの説明は、図13のフローチャートに対し処理を追加したものを例に説明するが、図4、図10のフローチャートにも適用可能な処理である。なお、本処理は、特に断らない限り、RX制御部202が不図示のROMに記憶されたプログラムを不図示のRAMの作業用領域に展開、実行して各部を制御することにより実現される。また、本処理は受電装置401のRX電池203が挿入されたことを契機に開始する。

【0153】

S101で、受電装置201はRX電池203の電圧が第1の閾値以上であるかを判定する。受電装置201はRX電池203の電圧が第1の閾値以上でないと判定した場合、S1501へ進み、S1501でRXANT負荷回路272をONにして、S133へ進む。S133以降の処理は、実施形態3と同様にS127までの処理を行う。

【0154】

50

S127で、ペリフェラルロールとして動作する受電装置201はセントラルロールの装置と通信を行ってS1502へ進む。S1502で、受電装置201はセントラルロー

ルの装置である送電装置 101 との無線給電サービスのシーケンスを開始するかを判定する。受電装置 201 は、無線給電サービスのシーケンスを開始すると判定した場合、S1503へ進み、S1503でRXANT負荷回路272をOFFにして、S128へ進む。一方、受電装置 201 は無線給電サービスのシーケンスを開始しないと判定した場合、S1503においてRXANT負荷回路272の状態を変更すること無く S128へ進む。なお、本実施形態において RXANT 負荷回路 272 が機能するのは、実施形態 1 から実施形態 3 で説明したシーケンスにおける S461 の場合である。すなわち、S461において、受電装置は、RX 電池 203 の電圧は第 1 の閾値以上でない場合に、RX 受電アンテナ A213 で受電した電磁波を RX 制御部 202 と RX 通信部 C231 の動作電力として起動する。送電装置 101 と受電装置 201 とが接近する配置状態になれば、送電装置 101 と受電装置 201 とは無線給電サービスを実施し、受電装置 201 は送電装置 101 の無線電力を受電して RX 電池 203 を充電することができる。

【0155】

しかし、送電装置 101 と受電装置 201 との配置状態（具体的には、TX 送電アンテナ A113 と、RX 受電アンテナ A213 との結合や共鳴状態）によって、受電装置 201 は、送電装置 101 が送電する無線電力を高い効率で受電できない場合がある。無線電力を高い効率で受電できない原因は、多くの場合、送電装置 101 の TX 送電アンテナ A113 と、受電装置 201 の RX 受電アンテナ A213 との配置のずれであるためである。従って、配置のずれを少なくするように送電装置 101 と受電装置 201 との配置を誘導する必要がある。

【0156】

このため、本実施形態では、RX 電池 203 の電圧が十分でない場合、例えば RX 電圧検出回路 C271 の電圧検出閾値 Vth2 未満、または RX 電池 203 の電圧が第 1 の閾値未満の場合に、RXANT 負荷回路 272 を ON にする。RXANT 負荷回路 272 が ON になると、無線電力の電磁波によって受電装置 201 の RX 受電アンテナ A213 に発生・利用可能となる電力が減少する。RXANT 負荷回路 272 を ON にして利用可能になる電力を減少させた状態では、受電装置 201 の配置が送電装置 101 から受ける無線電力の電磁波が少ない配置であれば、RX 制御部 202 と RX 通信部 C231 に必要な動作電力が足りないため起動しない。すなわち、RX 制御部 202 と RX 通信部 C231 が起動しないため、受電装置 201 は送電装置 101 へのアドバタイズを行わない。従って、送電装置 101 と BLE による接続は確立されず、送電装置 101 と無線給電サービスは実行されない。

【0157】

一方、RXANT 負荷回路 272 を ON にして利用可能となる電力を減少させた状態において、受電装置 201 が送電装置 101 から受ける無線電力の電磁波が多い配置であれば、RX 制御部 202 と RX 通信部 C231 に必要な動作電力が確保されて起動する。すなわち、RX 制御部 202 と RX 通信部 C231 が起動し、受電装置 201 は送電装置 101 へのアドバタイズを行うことができる。従って、送電装置 101 と BLE による接続が確立され、送電装置 101 と無線給電サービスを行うことができる。

【0158】

このように、RXANT 負荷回路 272 を ON にして利用可能となる電力を減少させた状態にすれば、受電装置 201 が送電装置 101 から受ける無線電力の電磁波が多い配置に誘導可能である。すなわち、無線電力を高い効率で受電できる結合や共鳴状態の良い配置に自ずと誘導可能となる。換言すれば、受電装置 401 では、送電装置 101 に表示手段がなく、RX 表示部 A254 に配置誘導表示ができない場合であっても、効果的に受電装置 201 の配置誘導を行うことができる。なお、送電装置 101 と BLE による接続が確立され、送電装置 101 と無線給電サービスを開始した後は、受電装置 201 の RX 制御部 202 によって RXANT 負荷回路 272 を OFF に制御すれば、無線給電サービスに影響は与えない。

【0159】

10

20

30

40

50

(その他の実施形態)

上述した実施形態では、R X 通信部 C 2 3 1 から送信するセントラル装置のアドバタイズパケットとして、スキャンリクエスト (S C A N _ R E Q) 可能なアドバタイズパケット A D V _ I N D を用いる例を説明した。しかし、本実施形態を適用可能なアドバタイズパケットはこれに限らない。例えば、一度でも R X 通信部 C 2 3 1 を用いて接続を確立したことのあるセントラル装置であれば、スキャンリクエスト (S C A N _ R E Q) を要しないダイレクトアドバタイズパケット A D V _ D I R E C T _ I N D 1 も本発明に適用可能である。この場合、受電装置 2 0 1 が送電装置 1 0 1 をアドバタイズする際には、サービス 1 (S e r v i c e 1) を実施可能なことを特定する U U I D 1 を含む、ダイレクトアドバタイズパケット A D V _ D I R E C T _ I N D 1 を送信することになる。

10

【 0 1 6 0 】

また、上述した実施形態では、R X 通信部 B 2 2 1 は、近接無線通信規格である I S O / I E C 2 1 4 8 1 に対応する非接触 I C リーダーライターを例として説明した。しかし、本実施形態を適用可能な近接無線通信はこれに限らない。例えば、他の近接無線通信規格である I S O / I E C 1 4 4 4 3 、 I S O / I E C 1 5 6 9 3 のプロトコルを用いた非接触 I C リーダーライターも本発明に適用可能である。これらの通信規格に対応する場合、例えば、R X 通信部 B 2 2 1 が非接触 I C リーダーライターとなり、無線通信装置 3 0 1 の O T H 通信部 B 3 2 1 が非接触 I C の機能を有することになる。

【 0 1 6 1 】

更に、上述した実施形態では、R X 通信部 C 2 3 1 は、近距離無線通信規格である B l u e t o o t h L o w E n e r g y (登録商標) を用いて通信する例を説明した。しかし、本実施形態を適用可能な無線通信はこれに限らない。例えば、W L A N 規格である I E E E 8 0 2 . 1 1 および近距離無線規格である I E E E 8 0 2 . 1 5 . 1 であっても良い。この通信規格に対応する場合、R X 通信部 D 2 4 1 が当該通信規格の通信機能を有することになる。すなわち、本実施形態では、受電装置が送電装置をアドバタイズするためのパケットを送信し、送電装置が受電装置と接続要求を行って通信を確立する装置構成であれば、無線で電力を送受電するための無線通信手段は何であっても構わない。同様に、受電装置が無線通信装置のアドバタイズパケットをスキャンし、受電装置が無線通信装置へ接続要求を行って、受電装置と無線通信装置との間の通信を確立する装置構成であれば、無線で通信を行う無線通信手段は何であっても構わない。

20

【 0 1 6 2 】

また、上述した実施形態では、送電装置の T X 送電アンテナ A 1 1 3 および受電装置 2 0 1 の R X 受電アンテナ A 2 1 3 は、H F 帯である 1 3 . 5 6 M H z または 6 . 7 8 M H z 付近に共振周波数を有するアンテナを用いる例を説明した。しかし、本実施形態を適用可能な共振周波数はこれに限らない。例えば、送電装置と受電装置とで無線で電力を送受電可能な T X 送電アンテナ A 1 1 3 および R X 受電アンテナ A 2 1 3 であれば、共振周波数は何であっても構わない。

30

【 0 1 6 3 】

本発明は、上述の実施形態の 1 以上の機能を実現するプログラムを、ネットワーク又は記憶媒体を介してシステム又は装置に供給し、そのシステム又は装置のコンピュータにおける 1 つ以上のプロセッサーがプログラムを読み出し実行する処理でも実現可能である。また、1 以上の機能を実現する回路 (例えは、A S I C) によっても実現可能である。

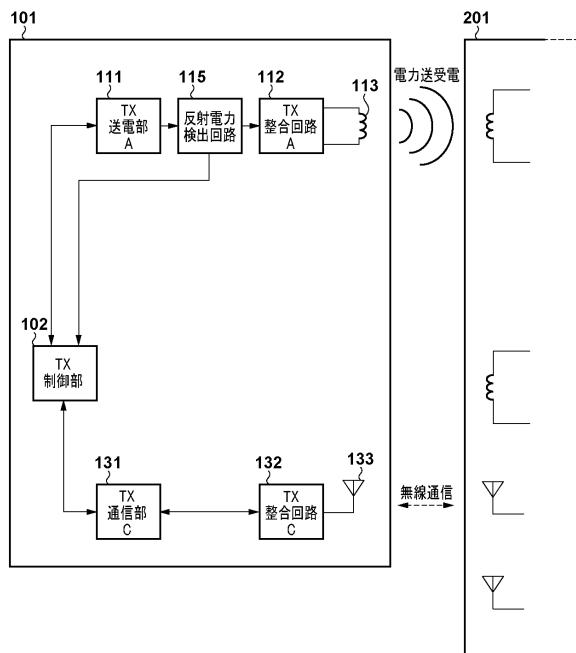
40

【 符号の説明 】

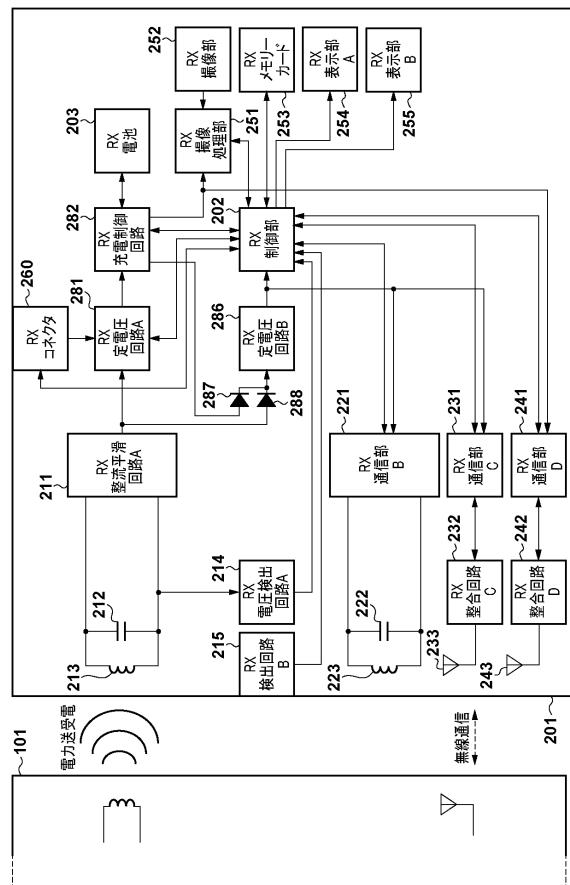
【 0 1 6 4 】

2 0 2 ... R X 制御部、2 0 3 ... R X 電池、2 1 3 ... R X 受電アンテナ A 、2 2 1 ... R X 通信部 B 、2 3 1 ... R X 通信部 C

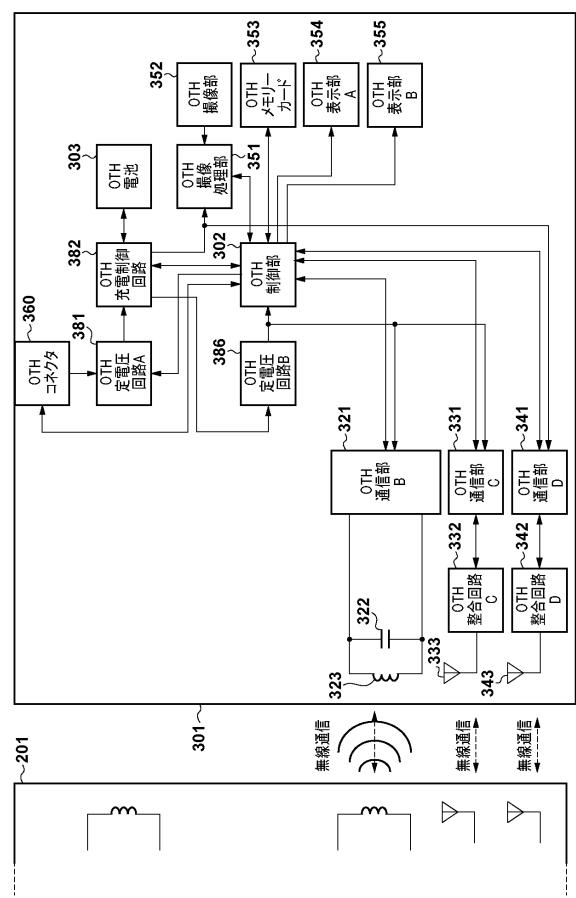
【図1】



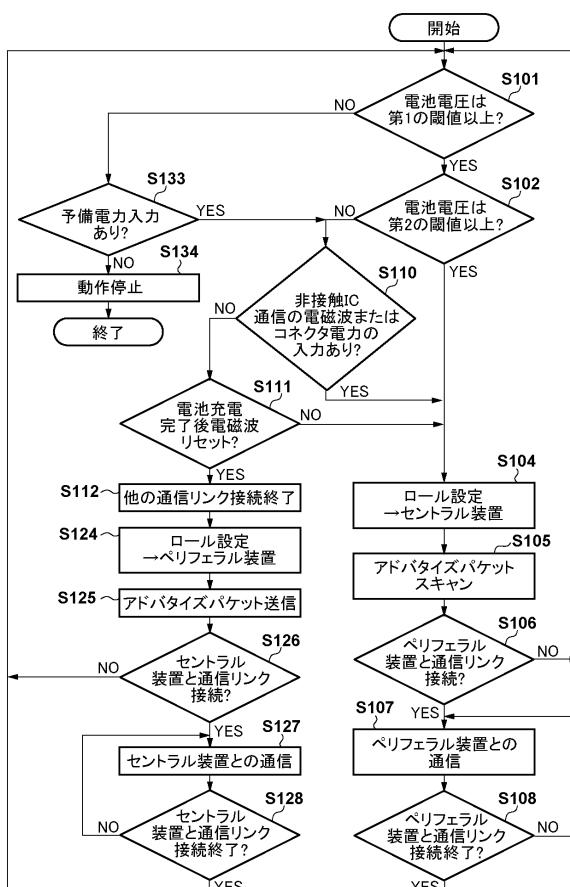
【図2】



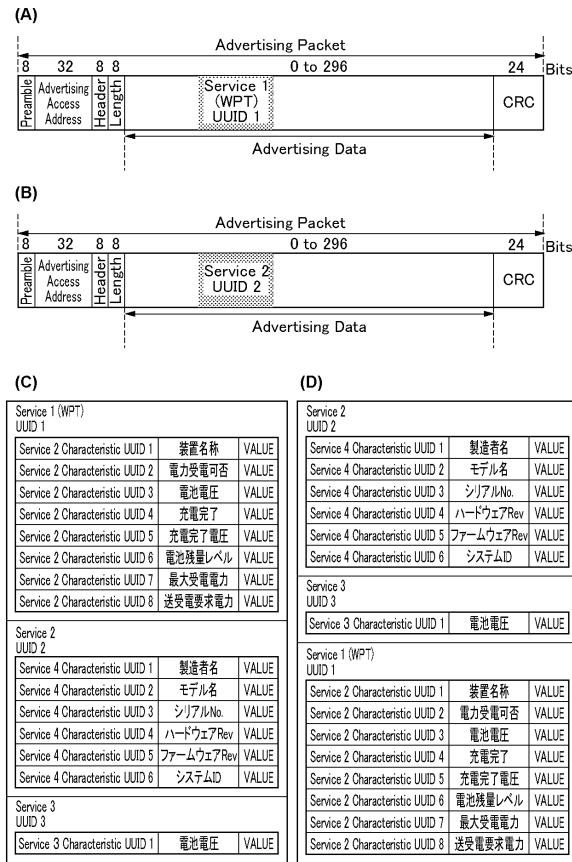
【図3】



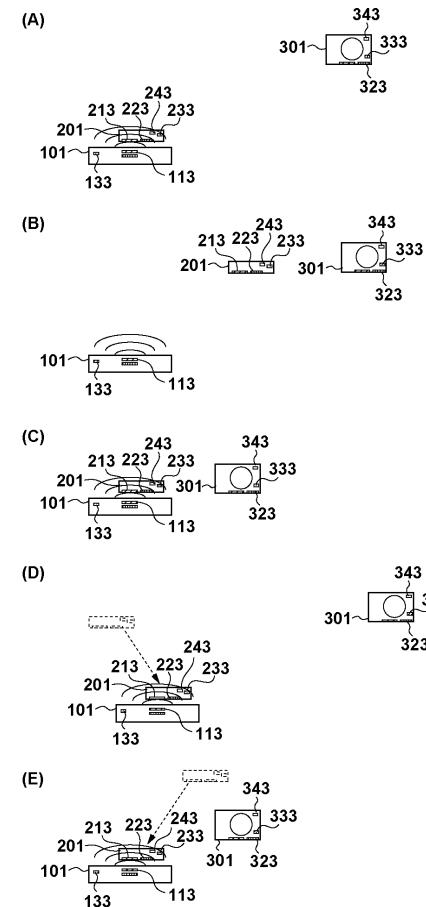
【図4】



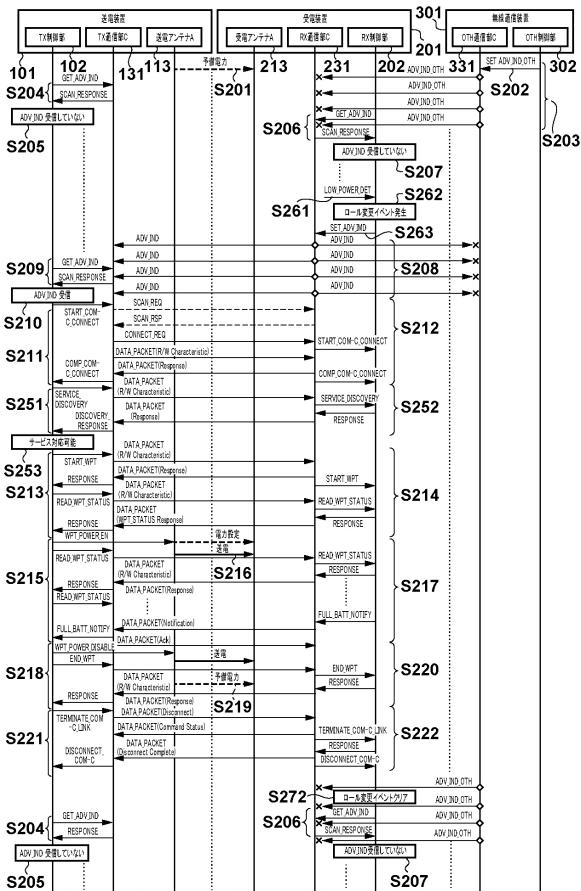
【図5】



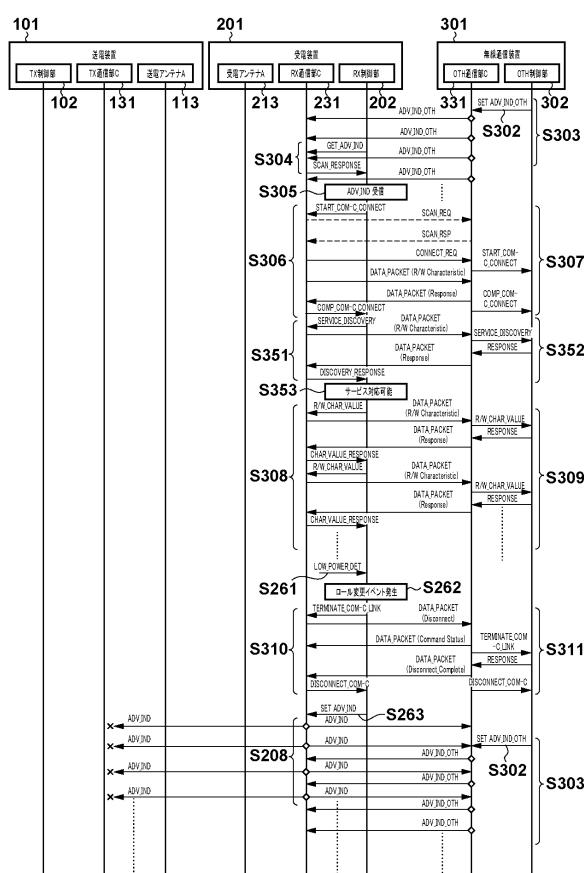
【 四 6 】



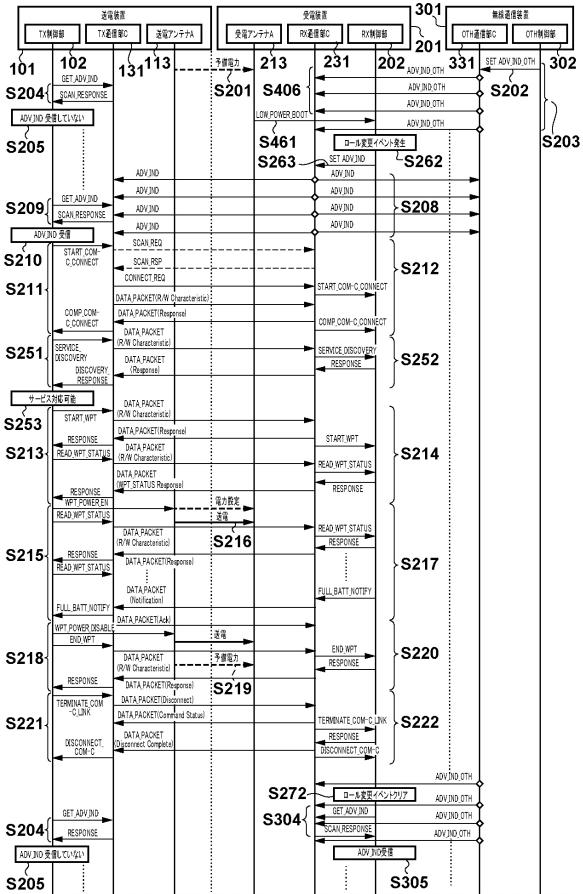
【図7】



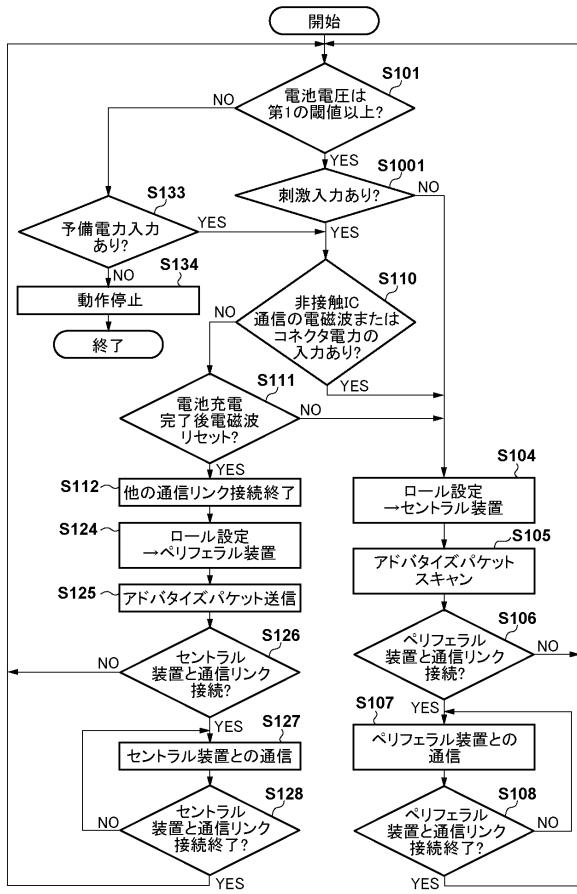
【 図 8 】



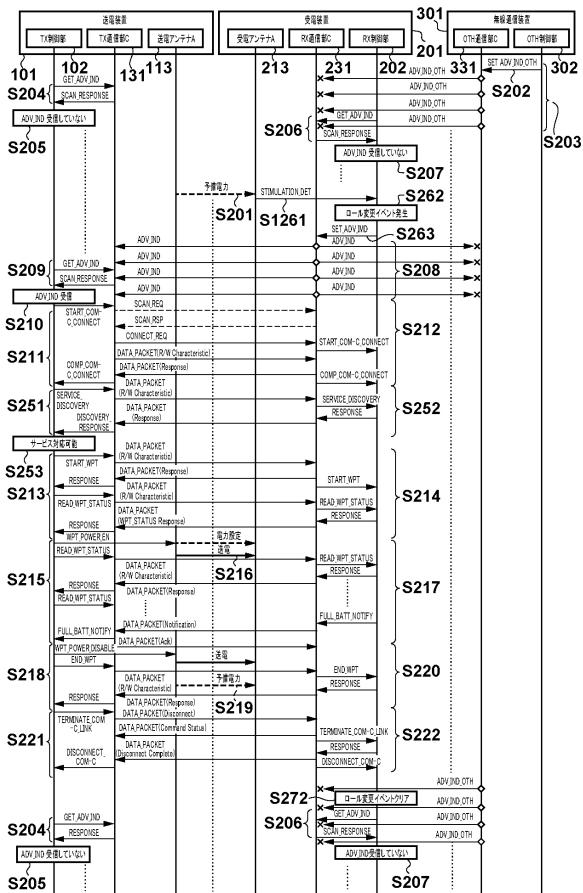
【図9】



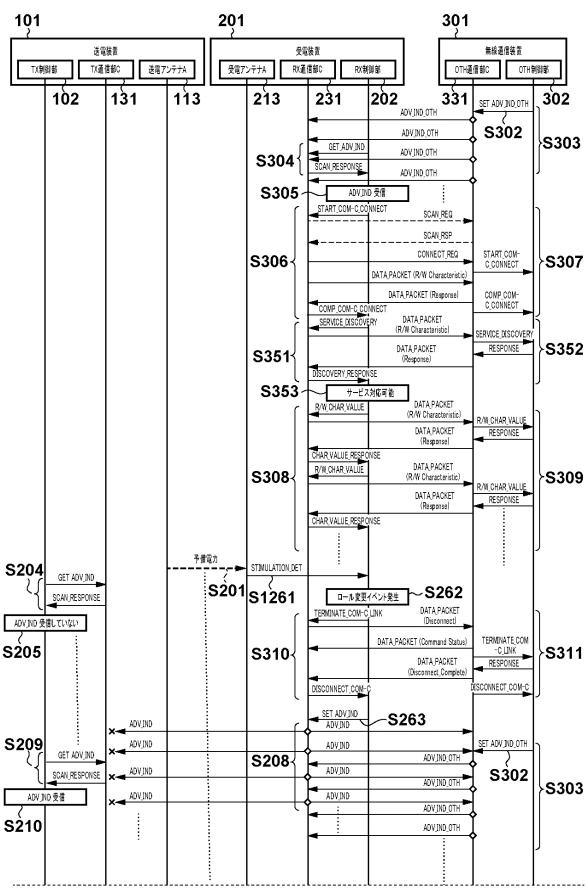
【図10】



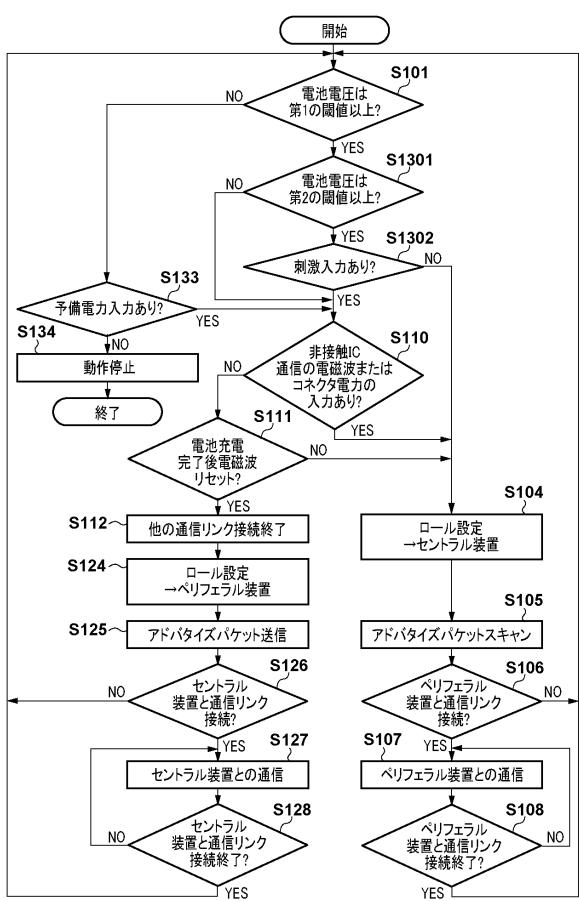
【図11】



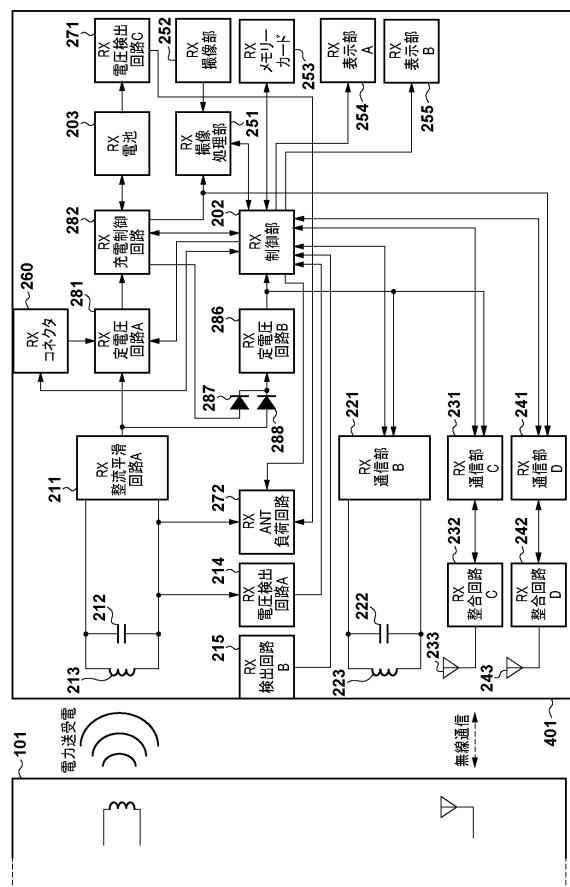
【図12】



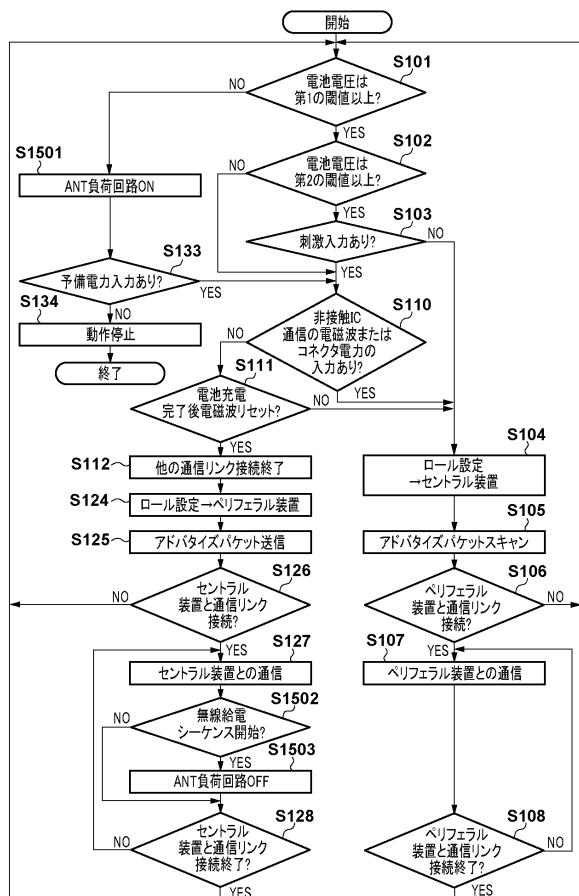
【図13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

(72)発明者 替地 修也

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 伊東 和重

(56)参考文献 特表2015-515851(JP,A)

特開2015-122698(JP,A)

特開2003-101555(JP,A)

米国特許出願公開第2013/0252557(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26

H04W 4/00 - 99/00

H02J 50/00 - 50/90