

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7278855号  
(P7278855)

(45)発行日 令和5年5月22日(2023.5.22)

(24)登録日 令和5年5月12日(2023.5.12)

(51)国際特許分類	F I
H 0 2 J 50/90 (2016.01)	H 0 2 J 50/90
H 0 2 J 50/10 (2016.01)	H 0 2 J 50/10
H 0 2 J 50/80 (2016.01)	H 0 2 J 50/80
H 0 2 J 7/00 (2006.01)	H 0 2 J 7/00 3 0 1 D

請求項の数 16 (全19頁)

(21)出願番号	特願2019-83243(P2019-83243)	(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
(22)出願日	平成31年4月24日(2019.4.24)	(74)代理人	100126240 弁理士 阿部 琢磨
(65)公開番号	特開2020-182294(P2020-182294 A)	(74)代理人	100124442 弁理士 黒岩 創吾
(43)公開日	令和2年11月5日(2020.11.5)	(72)発明者	真下 博志 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
審査請求日	令和4年4月21日(2022.4.21)	審査官	辻丸 詔

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 送電装置、送電装置が実行する制御方法、及びプログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

受電装置に無線で送電を行うアンテナと、  
前記受電装置から信号を受信する受信手段と、  
前記アンテナに印加される電圧及び電流のうち少なくとも一方を検出する検出手段と、  
前記アンテナを制御する制御手段と、を有し、  
前記制御手段は、送電を停止する期間の情報を含む送電停止を示す信号を前記受電装置から受信したことに基づいて、前記送電停止を示す信号を送信した受電装置の存在を確認するための確認信号を送信するように前記アンテナを制御し、  
前記検出手段は、前記確認信号を送信する際に前記アンテナに印加される電圧及び電流のうち少なくとも一方を検出し、  
前記制御手段は、前記検出手段による検出結果に基づいて、前記送電停止を示す信号を送信した受電装置が存在するかどうかを判定することを特徴とする送電装置。

10

【請求項2】

前記制御手段は、前記送電停止を示す信号を送信した受電装置が存在しないと判定したことに基づいて、前記確認信号の送信を停止するように前記アンテナを制御することを特徴とする請求項1に記載の送電装置。

【請求項3】

前記制御手段は、前記確認信号の送信を停止した後、物体の存在を検出するための検出信号を送信するように前記アンテナを制御することを特徴とする請求項2に記載の送電装

20

置。

【請求項 4】

前記確認信号の送信及び前記検出信号の送信は、間欠的に行われ、  
前記確認信号の送信の間隔は、前記検出信号の送信の間隔と異なることを特徴とする請求項 3 に記載の送電装置。

【請求項 5】

前記確認信号の送信の間隔より、前記検出信号の送信の間隔は短いことを特徴とする請求項 4 に記載の送電装置。

【請求項 6】

前記確認信号の送信の間隔は、前記検出信号の送信の間隔より短いことを特徴とする請求項 4 に記載の送電装置。

10

【請求項 7】

前記検出信号は、Wireless Power Consortiumの規格に基づくAnalog Pingであることを特徴とする請求項 3 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の送電装置。

【請求項 8】

前記制御手段は、前記送電停止を示す信号を送信した受電装置が存在すると判定した場合、前記送電を停止する期間が経過したかを判定することを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の送電装置。

【請求項 9】

前記制御手段は、前記送電を停止する期間が経過したと判定したことに基づいて、Wireless Power Consortiumの規格に基づくDigital Pingを送信するように前記アンテナを制御することを特徴とする請求項 8 に記載の送電装置。

20

【請求項 10】

前記確認信号の送信は、前記受電装置が受電した電力に基づいて当該受電装置のバッテリーを充電させるために前記アンテナにより送電される電力よりも小さいことを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の送電装置。

【請求項 11】

前記確認信号の送信は、間欠的に行われることを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の送電装置。

30

【請求項 12】

前記確認信号の電力は、Wireless Power Consortiumの規格に基づくAnalog Pingと同じ電力であることを特徴とする請求項 1 乃至 11 のいずれか 1 項に記載の送電装置。

【請求項 13】

受電装置に無線で送電を行うアンテナを有する送電装置が実行する制御方法であって、  
前記受電装置から、送電を停止する期間の情報を含む送電停止を示す信号を受信する受信工程と、

前記受信工程により前記送電停止を示す信号を受信したことに基づいて、前記送電を停止する期間において前記送電停止を示す信号を送信した受電装置の存在を確認するための確認信号を送信する送信工程と、

40

前記送信工程により前記確認信号を送信する際の前記アンテナに印加される電圧及び電流のうち少なくとも一方を検出する検出工程と、

前記検出工程による検出結果に基づいて、前記送電停止を示す信号を送信した受電装置が存在するかどうかを判定する判定工程と、を有することを特徴とする制御方法。

【請求項 14】

前記判定工程において、前記送電停止を示す信号を送信した受電装置が存在しないと判定したことに基づいて、前記確認信号の送信を停止する停止工程をさらに有することを特徴とする請求項 13 に記載の制御方法。

【請求項 15】

50

前記停止工程により前記確認信号の送信が停止された後、物体の存在を検出するための検出信号が送信されることを特徴とする請求項 1 4 に記載の制御方法。

【請求項 1 6】

コンピュータを、請求項 1 乃至 1 2 のいずれか 1 項に記載の送電装置として機能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、送電装置、送電装置が実行する制御方法、及びプログラムに関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

近年、非接触充電システム等の無線電力伝送システムの技術開発が広く行われている。特許文献 1 には、非接触充電の標準化団体 Wireless Power Consortium (WPC) が策定する規格(以下、「WPC 規格」と呼ぶ)に準拠した送電装置及び受電装置が開示されている。また、特許文献 1 には、受電装置が異常を検出した場合に、送電停止を示す信号を送信することが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

20

【文献】特開 2015 - 165761 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

この送電停止を示す信号を用いて、送電停止期間を指定することが考えられる。具体的には、送電停止を示す信号に送電停止期間を指定する情報を含ませることが考えられる。送電装置は、送電停止期間を指定する情報を含む送電停止を示す信号を受信すると、その送電停止期間において送電を停止することになる。このため、物体を検出するための信号の送信も行わなくなることが考えられる。この場合、その送電停止期間中に送電装置上の受電装置が取り去られても、その期間が経過するまで受電装置の取り去りを検出できず、取り去りを検出するまでに時間がかかると考えられる。

30

【0005】

上記課題に鑑み、本発明では、送電を停止する期間を指定する送電停止を示す信号を受信した送電装置において、送電を停止する期間中においても受電装置の取り去りを検出することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一態様である送電装置は、受電装置に無線で送電を行うアンテナと、前記受電装置から信号を受信する受信手段と、前記アンテナの電圧及び電流のうち少なくとも一方を検出する検出手段と、前記アンテナを制御する制御手段と、を有し、前記制御手段は、送電を停止する期間の情報を含む送電停止を示す信号を前記受電装置から受信したことに基づいて、前記送電停止を示す信号を送信した受電装置の存在を確認するための確認信号を送信するように前記アンテナを制御し、前記検出手段は、前記確認信号を送信した際の前記アンテナの電圧及び電流のうち少なくとも一方を検出し、前記制御手段は、前記検出手段による検出結果に基づいて、前記送電停止を示す信号を送信した受電装置が存在するかどうかを判定することを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0007】

本発明では、送電を停止する期間を指定する送電停止を示す信号を受信した送電装置において、送電を停止する期間中においても受電装置の取り去りを検出することができる。

50

## 【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本実施形態における送電装置の構成例を示す図

【図2】本実施形態における受電装置の構成例を示す図

【図3】本実施形態における無線電力伝送システムの一例を示す図

【図4】本実施形態における受電装置の取り去りがない場合のシーケンスの一例を示す図

【図5】本実施形態における受電装置の取り去り及び新たな受電装置が載置される場合のシーケンスの一例を示す図

【図6】本実施形態における送電装置の処理のフローチャートの一例を示す図

【発明を実施するための形態】

10

【0009】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、以下の実施形態は本発明の技術的思想を説明するための一例にすぎず、本発明を実施形態で説明される構成や方法に限定することは意図されていない。

【0010】

図3に、本実施形態に係る非接触充電システム（無線電力伝送システム）の構成例を示す。本システムは、送電装置と受電装置を含んで構成される。以下では、送電装置をTXと呼び、受電装置をRXと呼ぶ場合がある。TX100は、自身の充電台に載置されたRX200に対して無線で送電する電子機器である。RX200は、TX100から無線により送られる電力を受けて、内蔵バッテリーを充電する電子機器である。以下では、RX200が充電台に載置された場合を例にして説明を行う。ただし、TX100がRX200に送電するうえで、RX200はTX100の送電可能範囲の中に存在していれば、充電台の上に載置されなくてもよい。

20

【0011】

TX100は、ACコネクタ301を経由して、商用電力源から電力の供給を受け、その電力は電源部102に供給される。RX200は、自装置が有する受電コイル205を介して、TX100が有する送電コイル105から電力を受ける。RX200が受けた電力は、不図示のバッテリーに充電される。なお、送電コイル105や受電コイル205はアンテナの一種である。以下では、コイルを例として説明を行うが、送電コイル105や受電コイル205の代わりに、コイル状ではない形状のアンテナを用いてもよい。

30

【0012】

TX100とRX200は非接触充電以外のアプリケーションを実行する機能を有する。RX200の一例はスマートフォンであり、TX100の一例はそのスマートフォンを充電するためのアクセサリ機器である。TX100とRX200は、ハードディスク装置やメモリ装置などの記憶装置であってもよいし、パーソナルコンピュータ（PC）などの情報処理装置であってもよい。また、TX100とRX200は、例えば、撮像装置（カメラやビデオカメラ等）やスキャナ等の画像入力装置であってもよいし、プリンタやコピー機、プロジェクタ等の画像出力装置であってもよい。また、TX100がスマートフォンであってもよい。この場合、RX200は、別のスマートフォンでもよいし、無線イヤホンであってもよい。また、RX200は、自動車であってもよい。また、TX100は、自動車内のコンソール等に設置される充電器であってもよい。

40

【0013】

また、本実施形態では、1つのRX200及びTX100が示されているが、複数のRX200が、1つのTX100又はそれぞれ別個のTX100から送電される構成においても適用することができる。

【0014】

本システムは、WPC規格に基づいて、非接触充電のための電磁誘導方式を用いた無線電力伝送を行う。すなわち、RX200とTX100は、RX200の受電コイル205とTX100の送電コイル105との間で、WPC規格に基づく非接触充電のための無線電力伝送を行う。なお、本システムに適用される無線電力伝送方式（非接触電力伝送方法

50

)は、WPC規格で規定された方式に限られず、他の電磁誘導方式、磁界共鳴方式、電界共鳴方式、マイクロ波方式、レーザー等を利用した方式であってもよい。また、本実施形態では、無線電力伝送が非接触充電に用いられるものとするが、非接触充電以外の用途で無線電力伝送が行われてもよい。

#### 【0015】

WPC規格では、RX200がTX100から受電する際に保証される電力の大きさが、Guaranteed Power(以下、「GP」と呼ぶ)と呼ばれる値によって規定される。GPは、例えばRX200とTX100の位置関係が変動して受電コイル205と送電コイル105との間の送電効率が低下したとしても、RX200の負荷(例えば、充電用の回路等)への出力が保証される電力値を示す。例えばGPが5ワットの場合、

10

受電コイルと送電コイルの位置関係が変動して送電効率が低下したとしても、TX100は、RX200内の負荷へ5ワットを出力することができるように制御して送電を行う。

#### 【0016】

本実施形態に係るRX200とTX100は、WPC規格に基づく送受電制御のための通信を行う。WPC規格では、電力伝送が実行されるPower Transferフェーズと、実際の電力伝送が行われる前のフェーズとを含んだ、複数のフェーズが規定され、各フェーズにおいて必要な送受電制御のための通信が行われる。電力伝送前のフェーズは、Selectionフェーズ、Pingフェーズ、Identification and Configurationフェーズ、Negotiationフェーズ、Calibrationフェーズを含む。なお、以下では、Identification and ConfigurationフェーズをI&Cフェーズと呼ぶ。

20

#### 【0017】

Selectionフェーズでは、TX100が、Analog Pingを間欠的に送信し、物体が充電台に載置されたこと(例えば充電台にRX200や導体片等が載置されたこと)を検出する。つまり、Analog Pingは、物体の存在を検出するための検出信号である。TX100は、送電コイル105に電圧又は電流を印加することにより、Analog Pingを送信する。そして、充電台に物体が載置される場合と、物体が載置されていない場合とでは、送電コイル105に印加される電圧や電流に変化が生じる。そこで、TX100は、Analog Pingを送信する時の送電コイル105に印加される電圧値と電流値の少なくともいずれか一方を検出する。そして、TX100は、その検出した電圧値が閾値を下回る場合又は検出した電流値が閾値を超える場合に物体が存在すると判定し、Pingフェーズに遷移する。

30

#### 【0018】

Pingフェーズでは、TX100が、Analog Pingより電力が大きいDigital Pingを送信する。Digital Pingの電力は、充電台の上に載置されたRX200の制御部が起動するのに十分な電力である。RX200は、受電電圧の大きさをTX100へ通知する。つまり、RX200は、TX100にSignal Strengthパケット(以下、「SSパケット」と呼ぶ)を送信する。このように、TX100は、そのDigital Pingを受信したRX200からの応答を受信することにより、Selectionフェーズにおいて検出された物体がRX200であることを認識する。TX100は、受電電圧値の通知を受けると、I&Cフェーズに遷移する。

40

#### 【0019】

I&Cフェーズでは、TX100は、RX200を識別し、RX200から機器構成情報(能力情報)を取得する。そのため、RX200は、ID Packet及びConfiguration PacketをTX100に送信する。ID PacketにはRX200の識別情報が含まれ、Configuration Packetには、RX200の機器構成情報(能力情報)が含まれる。ID Packet及びConfiguration Packetを受信したTX100は、アクノリッジ(ACK)で応答する。そして、I&Cフェーズが終了する。

#### 【0020】

50

Negotiationフェーズでは、RX200が要求するGPの値やTX100の送電能力等に基づいてGPの値が決定される。

【0021】

Calibrationフェーズでは、WPC規格に基づいて、RX200が受電電力値をTX100へ通知し、TX100が、効率よく送電するための調整を行う。

【0022】

Power Transferフェーズでは、送電の開始、継続、及びエラーや満充電による送電停止等のための制御を行う。

【0023】

TX100とRX200は、これらの送受電制御のための通信を、WPC規格に基づいて無線電力伝送と同じアンテナ（又はコイル）を用いて送電電力に信号を重畳する通信（以下、「第1通信」と呼ぶ）により行う。なお、TX100とRX200との間で、WPC規格に基づく第1通信が可能な範囲は、TX100の送電可能範囲とほぼ同様である。

10

【0024】

本実施形態に係るRX200は、TX100との間で電子証明書を用いたチャレンジ・レスポンス型の通信を行い、TX100を機器認証してもよい。すなわち、TX100とRX200は、機器認証のための通信を行う。機器認証は、上記Negotiationフェーズの前に行ってもよい。この場合には、Negotiationフェーズにおいて機器認証の結果を反映させることができる。具体的には、以下のとおりである。

【0025】

RX200は、この機器認証に成功したTX100に対して、GPを15ワットとするように要求し、機器認証に成功しなかったTX100に対してはGPを5ワットとするように要求する。なお、GPは15ワットと5ワット以外の組み合わせに限られず、機器認証が成功したTX100とのGPが、機器認証に成功しなかった場合のGPより大きい値であれば、どのような値の組み合わせでもよい。すなわち、RX200は、機器認証に成功したTX100との間においてのみ、大きなGPでの送受電が行われるように要求する。このように、機器認証の結果に基づいて、GPを決定することにより、WPC規格等で定められた所定の試験に合格し、大きなGPでの送電が可能であると認められるTX100からのみ大きなGPで受電可能とすることができる。なお、機器認証に成功しない場合には、TX100がこの機器認証を行う機能を有さない場合や機器認証の機能を有するが失敗した場合などが含まれる。

20

【0026】

ただし、機器認証は、Negotiationフェーズの後に行われてもよい。例えば、Power Transferフェーズの間に、機器認証が行われてもよい。この場合には、機器認証の結果をGPに反映させるために、ReNegotiationフェーズに移行し、再度GPを決定させて、Power Transferフェーズに再度移行すればよい。また、機器認証は、SelectionフェーズなどのPower Transferフェーズの前のフェーズと並行して行われてもよい。

【0027】

また、機器認証のための通信は、無線電力伝送と同じアンテナ（又はコイル）を用いる第1通信で行われてもよいし、無線電力伝送とは別のアンテナ（又はコイル）と周波数を用いる通信（以下、「第2通信」と呼ぶ）で行われてもよい。ここで、第2通信は第1通信よりも高速な通信が可能であるとする。具体的には、第2通信に用いられる電磁波は、第1通信に用いられる電磁波よりも高い周波数帯域とする。

40

【0028】

第2通信の一例として、本実施形態においては、Bluetooth（登録商標）Low Energy（以下、「BLE」と呼ぶ）規格に準拠する通信方式を用いて行われるものとする。また、TX100は、BLEのPeripheralの役割で動作し、RX200はBLEのCentralの役割で動作するものとするが、これらのBLEの役割は逆でもよい。また、第2通信は、IEEE 802.11規格シリーズの無線LAN（

50

例えばWi-Fi(登録商標)、ZigBee、NFC(Near Field Communication)等の他の通信方式によって行われてもよい。

#### 【0029】

(装置構成)

続いて、本実施形態に係る送電装置(TX100)と受電装置(RX200)及びの構成について説明する。なお、以下で説明する構成は一例に過ぎず、説明される構成の一部(場合によっては全部が)他の同様の機能を果たす他の構成と置き換えられ又は省略されてもよく、さらなる構成が説明される構成に追加されてもよい。さらに、以下の説明で示される1つのブロックが複数のブロックに分割されてもよいし、複数のブロックが1つのブロックに統合されてもよい。

10

#### 【0030】

図1は、本実施形態におけるTX100の構成例を示す図である。TX100は、制御部101、電源部102、送電部103、通信部104、送電コイル105、通知部106、メモリ107、検出部108、タイマ109、温度センサ110を有する。これ以外に、TX100は、機器認証を行う認証部を有していてもよい。

#### 【0031】

以下では、通信部104が送電コイル105を用いて第1通信を行う例を示すが、これに限られない。つまり、TX100は、上述した第2通信を行う際に用いる通信アンテナを有し、第2通信を行ってもよい。また、通信部104が行う通信には、送受電制御のための通信が含まれ、さらに機器認証を行うための通信が含まれてもよい。

20

#### 【0032】

制御部101は、例えばメモリ107に記憶されている制御プログラムを実行することにより、TX全体を制御する。すなわち、制御部101は、図1で示す各部を制御する。また、制御部101は、無線電力伝送以外のアプリケーションを実行するための制御を行ってもよい。制御部101は、例えばCPU(Central Processing Unit)やMPU(Micro Processing Unit)等の1つ以上のプロセッサを含んで構成される。なお、制御部101は、特定用途向け集積回路(ASIC: Application Specific Integrated Circuit)等の特定の処理に専用のハードウェアで構成されてもよい。また、制御部101は、所定の処理を実行するようにコンパイルされた(Field Programmable Gate Array)等のアレイ回路を含んで構成されてもよい。制御部101は、各種処理を実行中に記憶しておくべき情報をメモリ107に記憶させる。また、制御部101は、タイマ109を用いて時間を計測しうる。

30

#### 【0033】

電源部102は、TX100全体に対して、制御部101によるTX100の制御や、送電と通信に必要な電力を供給する。電源部102は、TX100の外部、例えば商用電源から供給される電力を必要な電圧に変換して、TX100全体の電力を供給する。また、電源部102はバッテリーであってもよい。バッテリーには、商用電源から供給される電力が蓄電される。

#### 【0034】

送電部103は、電源部102から入力される直流又は交流電力を、無線電力伝送に用いる周波数帯の交流周波数電力に変換し、その交流周波数電力を送電コイル105へ入力することによって、RX200に受電させるための電磁波を発生させる。なお、送電部103によって生成される交流電力の周波数は、例えば数百kHz(例えば、110kHz~205kHz)程度である。なお、この周波数は、第2通信において使用される、例えば、BLEの通信周波数(2.4GHz)とは異なる。送電部103は、制御部101の指示に基づいて、RX200に送電を行うための電磁波を送電コイル105から出力させるように、交流周波数電力を送電コイル105へ入力する。また、送電部103は、送電コイル105へ入力する電圧(送電電圧)又は電流(送電電流)、又はその両方を調節することにより、出力させる電磁波の強度を制御する。送電電圧又は送電電流を大きくする

40

50

と電磁波の強度が強くなり、送電電圧又は送電電流を小さくすると電磁波の強度が弱くなる。また、送電部 103 は、制御部 101 の指示に基づいて、送電コイル 105 からの送電が開始又は停止されるように、交流周波数電力の出力制御を行う。

【0035】

送電部 103 は、具体的には電源部 102 が供給する電圧を、FET を使用したハーフブリッジ又はフルブリッジ構成のスイッチング回路で交流電圧に変換する。また、送電部 103 は、FET の ON / OFF を制御するゲートドライバも含むものとする。

【0036】

通信部 104 は、RX200 との間で、上述のような WPC 規格に基づく制御通信を行う。通信部 104 は、送電コイル 105 から出力される電磁波を変調し、RX200 へ情報を伝送して、第 1 通信を行う。また、通信部 104 は、送電コイル 105 から出力されて RX200 において変調された電磁波を復調して、RX200 が送信した情報を取得する。すなわち、通信部 104 で行う第 1 通信は、送電コイル 105 から送られる電磁波に重畳されて行われる。

10

【0037】

また、通信部 104 は、不図示の通信アンテナを用いて第 2 通信を行ってもよい。第 2 通信は、上述したように、第 1 通信よりも高速な通信である。具体的には、第 2 通信に用いられる電磁波は、第 1 通信に用いられる電磁波よりも高い周波数帯域である。通信部 104 は、例えば BLE の規格に準拠する通信を行うために必要な変復調回路や通信プロトコル処理機能を有していてもよい。

20

【0038】

通信部 104 は、RX200 との間で機器認証のための通信を行ってもよい。機器認証のための通信は、第 1 通信よりも高速な通信である第 2 通信であってもよい。

【0039】

通信部 104 は、RX200 から、送電停止を示す信号 (End Power transfer パケット、以下、「EPT パケット」と呼ぶ) を受信する。この EPT パケットには、送電停止を要求する理由を示す情報が含まれてもよいし、送電停止期間や送電開始時間を示す情報が含まれていてもよい。送電停止を要求する理由としては、RX200 の温度が上限値を超えた場合や充電が完了した場合、Negotiation が失敗した場合や受電装置とは異なる物体 (以下、「異物」と呼ぶ) の検出を要求する場合がある。

30

【0040】

通知部 106 は、視覚的、聴覚的、触覚的等の任意の手法で、ユーザに対して情報を通知する。通知部 106 は、例えば、TX100 の充電状態や、無線電力伝送システムの電力伝送に関する状態を示す情報を、ユーザに通知する。通知部 106 は、例えば、ディスプレイや LED、スピーカ、振動発生回路、その他の通知デバイスを含んで構成される。通知部 106 は、送電の有無をユーザが把握できればどんな構成でもよい。例えば、通知部 106 を LED とし、送電していない場合は緑点灯、送電している場合は赤点灯を行うようにしてもよい。また、通知部 106 を LED とし、送電をしている場合は点灯し、送電していない場合は点滅するようにしてもよい。また、通知部 106 は、送電をしている場合は発光で通知し、送電していない場合は音で通知するようにしてもよい。

40

【0041】

メモリ 107 は、無線電力伝送システムの各部や全体の状態を表す情報などの各種情報や制御プログラムなどを記憶する。なお、メモリ 107 は、制御部 101 と異なる機能部によって得られた情報を記憶してもよい。

【0042】

検出部 108 は、送電コイル 105 の電圧値と電流値の少なくともいずれか一方を検出する。具体的には、検出部 108 は、Selection フェーズで Analog Pin が送電された際の送電コイル 105 の電圧値又は / 及び電流値を検出する。また、検出部 108 は、後述する RX200 の存在を確認するための信号が送信された際の送電コイル 105 の電圧値又は / 及び電流値を検出する。検出部 108 による検出結果、つまり

50

検出値に基づいて、制御部 101 は、物体が充電台に載置されたこと、又は物体が取り去られたことを検出することができる。

【0043】

タイマ 109 は、例えば起動された時刻からの経過時間を測定するカウントアップタイマや、設定された時間からカウントダウンするカウントダウンタイマ等によって、計時を行う。また、タイマ 109 は、通信部 104 が R X 200 より受信した送電停止を示す E P T パケットを受信後、その E P T パケットに送電停止期間を示す情報が含まれていれば、その期間をセットし、カウントダウンを開始する。

【0044】

温度センサ 110 は、T X 100 の温度を測定する。温度センサ 110 で測定された温度を基に、制御部 101 は、送電の可否を判断する。例えば、制御部 101 は、メモリ 107 に記憶されている温度の上限値と、温度センサ 110 で測定された温度とを比較し、温度センサ 110 で測定された温度がその上限値を上回る場合、送電部 103 を制御して送電を停止させる。なお、T X 100 の温度は、大きい電力を長時間継続して送電した場合や、日中の炎天下の車内などの高温環境下で送電する場合などにより上昇することがある。

10

【0045】

図 1 では、制御部 101、電源部 102、送電部 103、通信部 104、メモリ 107、タイマ 109 は、別体として記載されているが、これらの内の任意の複数の各部は、同一チップ内に実装されてもよい。

20

【0046】

図 2 は本実施形態における R X 200 の構成例を示す図である。R X 200 は、制御部 201、充電部 202、バッテリー 203、受電部 204、受電コイル 205、通信部 206、メモリ 207、通知部 208、温度センサ 209 を有する。これ以外に、R X 200 は、機器認証を行う認証部を有していてもよい。

【0047】

制御部 201 は、例えばメモリ 207 に記憶されている制御プログラムを実行することにより、R X 200 の全体を制御する。すなわち、制御部 201 は、図 2 で示す各部を制御する。また、制御部 201 は、R X 200 における機器認証のための通信を含む受電制御に関する制御を行っていてもよい。さらに、制御部 201 は、無線電力伝送以外のアプリケーションを実行するための制御を行っていてもよい。制御部 201 は、例えば C P U や M P U 等の 1 つ以上のプロセッサを含んで構成される。なお、制御部 201 は、特定用途向け集積回路 ( A S I C ) 等の特定の処理に専用のハードウェアで構成されてもよい。また、制御部 201 は、所定の処理を実行するようにコンパイルされた F P G A 等のアレイ回路を含んで構成されてもよい。制御部 201 は、各種処理を実行中に記憶しておくべき情報をメモリ 207 に記憶させる。

30

【0048】

充電部 202 は、後述する受電部 204 から供給される電力を利用して、バッテリー 203 を充電する。

【0049】

バッテリー 203 は、制御部 201 による R X 200 の各部の制御や、受電と通信に必要な電力を供給する。また、バッテリー 203 は、充電部 202 により受電コイル 205 を介して受けた電力を蓄電する。

40

【0050】

受電コイル 205 において、T X 100 の送電コイル 105 から放射された電磁波により誘導起電力が発生し、受電部 204 は、受電コイル 205 において発生した電力を取得する。受電部 204 は、受電コイル 205 において電磁誘導により生じた交流電力を取得する。そして、受電部 204 は、交流電力を直流又は所定周波数の交流電力に変換して、バッテリー 203 を充電するための処理を行う充電部 202 に電力を出力する。上述の G P は、受電部 204 から出力されることが保証される電力である。

50

## 【 0 0 5 1 】

通信部 206 は、TX100 との間で、上述のような WPC 規格に基づく制御通信を行う。通信部 206 は、受電コイル 205 から入力された電磁波を復調して TX100 から送信された情報を取得し、その電磁波を負荷変調することによって TX100 へ送信すべき情報を電磁波に重畳することにより、TX100 との間で第 1 通信を行う。すなわち、通信部 206 で行う第 1 通信は、TX100 の送電コイル 105 から送られる電磁波に重畳されて行われる。

## 【 0 0 5 2 】

また、通信部 206 は、不図示の通信アンテナを用いて第 2 通信を行ってもよい。第 2 通信は、上述したように、第 1 通信よりも高速な通信である。具体的には、第 2 通信に用いられる電磁波は、第 1 通信に用いられる電磁波よりも高い周波数帯域である。通信部 206 は、例えば BLE の規格に準拠する通信を行うために必要な変復調回路や通信プロトコル処理機能を有していてもよい。

10

## 【 0 0 5 3 】

通信部 206 は、TX100 との間で機器認証のための通信を行ってもよい。機器認証のための通信は、第 1 通信よりも高速な通信である第 2 通信であってもよい。

## 【 0 0 5 4 】

通信部 206 は、TX100 に対して、送電停止を示す EPT パケットを送信する。この EPT パケットには、送電停止を要求する理由を示す情報が含まれてもよいし、送電停止期間を示す情報が含まれていてもよい。送電停止を要求する理由としては、RX200 の温度が上限値を超えた場合や充電が完了した場合、Negotiation が失敗した場合や受電装置とは異なる物体（以下、「異物」と呼ぶ）の検出を要求する場合がある。

20

## 【 0 0 5 5 】

メモリ 207 は、上述のように、識別情報や機器構成情報などの各種情報や制御プログラムなどを記憶する。なお、メモリ 207 は、制御部 101 と異なる機能部によって得られた情報を記憶してもよい。

## 【 0 0 5 6 】

通知部 208 は、視覚的、聴覚的、触覚的等の任意の手法で、ユーザに対して情報を通知する。通知部 208 は、例えば、RX200 の充電状態や、無線電力伝送システムの電力伝送に関する状態を、ユーザに通知する。通知部 208 は、例えば、ディスプレイや LED、スピーカ、振動発生回路、その他の通知デバイスを含んで構成される。通知部 106 は、送電の有無をユーザが把握できればどんな構成でもよい。例えば、通知部 208 を LED とし、受電していない場合は緑点灯、受電している場合は赤点灯を行うようにしてもよい。また、通知部 208 を LED とし、受電をしている場合は点灯し、受電していない場合は点滅するようにしてもよい。また、通知部 208 は、受電をしている場合は発光で通知し、受電していない場合は音で通知するようにしてもよい。

30

## 【 0 0 5 7 】

温度センサ 209 は、RX200 の温度を測定する。温度センサ 209 で測定された温度を基に、制御部 201 は、EPT パケットを送信するかどうかを決定する。例えば、制御部 201 は、メモリ 207 に記憶されている温度の上限値と、温度センサ 209 で測定された温度とを比較し、温度センサ 209 で測定された温度がその上限値を上回る場合、通信部 206 を制御して EPT パケットを送信させる。なお、RX200 の温度は、大きい電力長時間継続して受電した場合や、日中の炎天下の車内などの高温環境下で受電する場合などにより上昇することがある。

40

## 【 0 0 5 8 】

図 2 では、制御部 201、充電部 202、受電部 204、通信部 206、メモリ 207 は別体として記載しているが、これらの内の任意の複数は同一チップ内に実装されてもよい。

## 【 0 0 5 9 】

( 処理の流れ )

50

本実施形態においては、TX100が送電停止期間を指定する情報を含むEPTパケットを受信した場合、TX100は、RX200の存在を確認するための信号（以下、「確認信号」と呼ぶ）を行う。これにより、RX200が取り去られた場合に、TX100が早期にそれを検出することができる。そのうえで、早くSelectionフェーズに戻ることができる。

#### 【0060】

ここでは、TX100及びRX200が実行する処理の流れの例について、図4、5を用いて説明する。図4は、受電装置の取り去りがない場合の、送電停止中の送電装置と受電装置の間の処理のシーケンスを示す。一方、図5は、受電装置の取り去り及び新たな受電装置が載置される場合の、送電停止中の送電装置と受電装置の間の処理のシーケンスを示す。

10

#### 【0061】

まず、図4を用いては、受電装置の交換が無い場合の、送電停止中の送電装置(TX)と受電装置(RX)の間の処理について説明する。なお、図4のシーケンスは、送電装置(TX)と受電装置(RX)がPower Transferフェーズにいる状態から開始される。つまり、送電装置(TX)と受電装置(RX)は、すでにSelectionフェーズ、Pingフェーズ、I&Cフェーズ、Negotiationフェーズ、及びCalibrationフェーズを経ている。

#### 【0062】

S401において、RX200は、送電を停止する期間を指定する情報を含むEPTパケットを送信する。ここでは、指定された期間は10秒間とするが、これに限定されない。また、EPTパケットは、上述したように、RX200の温度が上限値を超えた場合に送信される。ただし、RX200が、温度以外の異常を検出した場合も、EPTパケットを送信することができる。例えば、RX200は、充電台にNFCタグなどの異物が載置されている可能性があるかと判断して、EPTパケットを送信してもよい。また、TX100は、TX100の異常を検出した場合、RX200に、EPTパケットを送信するための信号を送信してもよい。この信号を受信したことに基づいて、RX200は、EPTパケットを送信するようにしてもよい。TX100の異常を検出した場合とは、例えば、温度センサ110で測定した温度が上限値を超えた場合などが挙げられる。

20

#### 【0063】

TX100は、通信部104にて、上述したEPTパケットを受信すると、送電部103からの送電を停止し、タイマ109に10秒を設定して、カウントダウンを開始する。

30

#### 【0064】

S402において、TX100の制御部101は、カウントダウン開始の1秒後に、送電部103及び送電コイル105を制御して確認信号の送信を行う。ここで、確認信号の電力は、上述したSelectionフェーズに送信されるAnalog Pingの電力と同じである。

#### 【0065】

TX100は、確認信号の送信を行う時の送電コイル105に印加される電圧値と電流値の少なくともいずれか一方を検出する。これは、充電台にRX200が載置されている場合と、RX200が取り去られた場合とでは、送電コイル105に印加される電圧又は電流に変化が生じることを利用して、RX200の取り去りを検出するためである。TX100は、その検出値とSelectionフェーズにおいて、物体つまりRX200を検出した際の検出値（以下、「参照検出値」と呼ぶ）との差が所定の範囲内であるので、RX200が充電台に載置されていると判定する。これは、確認信号の電力がAnalog Pingと同等の電力であるからである。なお、参照検出値はメモリ107に記憶されている。また、Analog Pingは、カウントダウン開始の1秒後でなくてもよい。例えば、Analog Pingを送信するタイミングはユーザにより設定されてもよい。

40

#### 【0066】

50

ここでは詳細については触れないが、例えば、EPTパケットに異物検出の要求を示す情報が含まれていた場合は、TX100は、公知の方法を用いて異物検出を行う。

【0067】

S403において、TX100の制御部101は、カウントダウン開始の2秒後に、送電部103及び送電コイル105を制御して確認信号の送信を行う。TX100は、確認信号の送信を行う時の送電コイル105に印加される電圧値と電流値の少なくともいずれか一方を検出する。そして、TX100は、その検出値と参照検出値との差が所定の範囲内であるので、RX200が充電台に載置されていると判定する。

【0068】

以下同様に、1秒毎に確認信号の送信が行われる。なお、確認信号の送信間隔は、1秒より短くてもよいし、長くてもよい。確認信号の送信間隔は、ユーザにより設定されてもよい。また、確認信号は、周期的に送信されてもよいし、非周期的であってもよい。

10

【0069】

S404において、TX100の制御部101は、カウントダウン開始の10秒後に、送電部103及び送電コイル105を制御して確認信号の送信を行う。TX100は、確認信号の送信を行う時の送電コイル105に印加される電圧値と電流値の少なくともいずれか一方を検出する。そして、TX100は、その検出値と参照検出値との差が所定の範囲内であるので、RX200が充電台に載置されていると判定する。

【0070】

S405において、RX200が充電台に載置されていると判定された後、TX100の制御部101は、送電部103を制御して、Digital Pingを送信する。

20

【0071】

S406において、RX200は、Digital Pingに応答するため、SSパケットを送信する。その後、TX100及びRX200は、上述したPingフェーズ、I&Cフェーズ、Negotiationフェーズ、及びCalibrationフェーズを再度経て、Power Transferフェーズに移行する。

【0072】

なお、S406において、RX200は、SSパケットの代わりにEPTパケットを送信することもできる。このEPTパケットに、送電を停止する期間を指定する情報が含まれている場合は、再度S402に戻る。また、EPTパケットに送電を停止する期間を指定する情報が含まれていない場合、Selectionフェーズに移行する。

30

【0073】

図5は、受電装置の取り去り及び新たな受電装置が載置される場合の、送電停止中の送電装置(TX)と受電装置(RX)の間の処理について説明する。具体的には、RX200が取り去られた後、RX500がTX100の充電台に載置されることをいう。RX500は、上述したRX200と同様の構成を有する受電装置である。なお、図4と同様の点については詳細な説明は省略する。また、図5のシーケンスにおいても、図4と同様に、送電装置(TX)と受電装置(RX)がPower Transferフェーズにいる状態から開始される。

【0074】

S501において、S401と同様に、RX200は、送電を停止する期間を指定する情報を含むEPTパケットを送信する。TX100は、通信部104にて、上述したEPTパケットを受信すると、送電部103からの送電を停止し、タイマ109に10秒を設定して、カウントダウンを開始する。

40

【0075】

S502において、S402と同様に、TX100の制御部101は、カウントダウン開始の1秒後に、送電部103及び送電コイル105を制御して確認信号の送信を行う。TX100は、確認信号の送信を行う時に印加される送電コイル105の電圧値と電流値の少なくともいずれか一方を検出する。そして、TX100は、その検出値と参照検出値との差が所定の範囲内であるので、RX200が充電台に載置されていると判定する。

50

## 【 0 0 7 6 】

S 5 0 2 の後、次の確認信号の送信が行われる前に、R X 2 0 0 が取り去られる場合について述べる。

## 【 0 0 7 7 】

S 5 0 3 において、T X 1 0 0 の制御部 1 0 1 は、カウントダウン開始の 2 秒後に、送電部 1 0 3 及び送電コイル 1 0 5 を制御して確認信号の送信を行う。T X 1 0 0 は、確認信号の送信を行う時の送電コイル 1 0 5 に印加される電圧値と電流値の少なくともいずれか一方を検出する。しかし、R X 2 0 0 が取り去られているので、T X 1 0 0 が検出した検出値が変わる。具体的には、この検出値と参照検出値との差が所定の範囲を超える。この結果、T X 1 0 0 は、R X 2 0 0 が充電台に載置されていないと判定し、タイマ 1 0 9 を強制的に停止し、カウントダウン動作を終了する。そして、確認信号の送信が停止される。

10

## 【 0 0 7 8 】

S 5 0 4 において、T X 1 0 0 は、S e l e c t i o n フェーズに戻り、T X 1 0 0 の制御部 1 0 1 は、送電部 1 0 3 及び送電コイル 1 0 5 を制御して A n a l o g P i n g を送信する。そして、T X 1 0 0 は、A n a l o g P i n g を送信する時の送電コイル 1 0 5 に印加される電圧値と電流値の少なくともいずれか一方を検出する。T X 1 0 0 は、その検出値と物体が載置されていない状態での検出値との差が所定の範囲内であるので、物体が充電台に載置されていないと判定する。

## 【 0 0 7 9 】

S 5 0 4 の後、次の A n a l o g P i n g が送信される前に、R X 5 0 0 が T X 1 0 0 の充電台に載置される場合について述べる。

20

## 【 0 0 8 0 】

S 5 0 5 において、T X 1 0 0 の制御部 1 0 1 は、送電部 1 0 3 及び送電コイル 1 0 5 を制御して A n a l o g P i n g を送信する。そして、T X 1 0 0 は、A n a l o g P i n g を送信する時の送電コイル 1 0 5 に印加される電圧値と電流値の少なくともいずれか一方を検出する。T X 1 0 0 は、その検出値と物体が載置されていない状態での検出値との差が所定の範囲を超えているため、物体が充電台に載置されたと判定する。

## 【 0 0 8 1 】

次に、S 5 0 6 において、T X 1 0 0 は、D i g i t a l P i n g を送信する。

30

## 【 0 0 8 2 】

S 5 0 7 において、R X 5 0 0 は、D i g i t a l P i n g に応答するため、S S パケットを送信する。その後、T X 1 0 0 及び R X 5 0 0 は、上述した P i n g フェーズ、I & C フェーズ、N e g o t i a t i o n フェーズ、及び C a l i b r a t i o n フェーズを再度経て、P o w e r T r a n s f e r フェーズに移行する。

## 【 0 0 8 3 】

このように、T X 1 0 0 は、送電を停止する期間を指定された E P T パケットを受信した場合に、タイマを動作させつつ、R X 2 0 0 の存在を確認するための確認信号の送信を行うようにしている。これにより、R X 2 0 0 の存在を確認できなくなった、つまり、R X 2 0 0 が取り去られたことを早く検出することができる。

40

## 【 0 0 8 4 】

さらに、タイマ動作中であっても、T X 1 0 0 が物体を検出しなくなった場合には、タイマを強制的に終了させて、通常の S e l e c t i o n フェーズに移行するようにしている。これにより、E P T パケットで指定された送電停止期間中に受電装置が交換された場合、新しく充電台に載置された受電装置 ( R X 5 0 0 ) に対して、早く電力伝送に関する制御シーケンスが開始され、送電開始までの時間を短縮することができる。

## 【 0 0 8 5 】

(送電装置の処理を示すフローチャート)

以下では、E P T パケットの受信をきっかけに T X 1 0 0 が実行する処理について説明する。図 6 は、その処理に関するフローチャートである。

50

## 【0086】

S600において、TX100の制御部101は、通信部104によりEPTパケットを受信したか否かを判定する。通信部104がEPTパケットを受信した場合(S600でYes)、S601に進む。通信部104がEPTパケットを受信していない場合、Power Transferフェーズにとどまり、S600の判定を行う。

## 【0087】

S601において、TX100の制御部101は、通信部104にてEPTパケットを受信したと判定すると、送電部103及び送電コイル105を制御して送電を停止する。

## 【0088】

S602において、制御部101は、EPTパケットにて指定された送電停止期間に基づいて、タイマ109を設定し、タイマ109の動作、つまりカウントダウンを開始する。

10

## 【0089】

S603において、制御部101は、所定の間隔で、送電部103及び送電コイル105を制御して確認信号の送信を行う。

## 【0090】

S604において、制御部101は、物体がTX100の充電台に載置されているか否かの判定を行う。具体的には、以下のとおりを行う。まず、制御部101は、送電コイル105の電圧値と電流値の少なくともいずれか一方を検出する。次に、この検出値とメモリ107に記憶されている参照検出値とを比較し、その差が所定範囲内の場合(S604でYes)は、RX200が置かれたままであると判定して、S605へ移行する。一方、検出値と参照検出値との差が所定範囲を超える場合(S604でNo)は、RX200が外されたと判定し、S607へ移行する。

20

## 【0091】

S605において、制御部101は、タイマ109にて送電停止期間が経過しているかを判定する。送電停止時間が経過していない場合(S605でNo)は、S603に戻る。一方、送電停止時間が経過した場合(S605でYes)は、S606に移行する。

## 【0092】

S607において、制御部101は、カウントダウンをしているタイマ109の動作を強制的に終了させる。

## 【0093】

S608において、制御部101は、所定の送信間隔で、送電部103を制御してAnalog Pingを送信する。

30

## 【0094】

S609において、制御部101は、物体がTX100の充電台に載置されたか否かの判定を行う。具体的には、以下のとおりを行う。まず、制御部101は、送電コイル105の電圧値と電流値の少なくともいずれか一方を検出する。次に、この検出値と、メモリ107に記憶されている、物体が載置されていない状態での検出値とを比較し、その差が所定範囲を超える場合(S609でYes)は、物体が載置されたと判定して、S606へ移行する。一方、その差が所定範囲内である場合(S609でNo)は、物体は載置されていないと判定し、S608へ戻る。

40

## 【0095】

S606において、制御部101は、送電部103を制御して、Digital Pingを送信する。その後、RX200又はRX500から送信されるSSパケットを受信すると、S610のI&Cフェーズに移行する。

## 【0096】

その後、S610のI&Cフェーズ、S611のNegotiationフェーズ、S612のCalibrationフェーズ、及びS613のPower Transferフェーズに移行する。その後、例えば、RX200又はRX500のバッテリーの充電が完了することにより、Power Transferフェーズが終了する。なお、I&Cフェーズ、Negotiationフェーズ、Calibrationフェーズ、及びP

50

ower Transferフェーズについては、それぞれ上述した処理が行われればよく、ここでは説明を省略する。

【0097】

<その他の実施形態>  
(確認信号について)

上述した確認信号の電力は、Analog Pingの電力と同じである例を用いて説明したが、これに限られない。確認信号の電力は、Analog Pingの電力よりも小さくてもよいし、Analog Pingの電力よりも大きくてもよい。また、確認信号の電力はDigital Pingと同等の電力であってもよい。なお、確認信号の電力は、Power Transferフェーズにおける電力よりも小さい。つまり、確認信号の電力は、RX200が受電した電力に基づいてバッテリー203を充電するために、TX100から送電される電力よりも小さい。

10

【0098】

確認送電の電力がAnalog PingやDigital Pingと同等の電力であれば、電力の設定を簡易化することができる。

【0099】

上述した実施形態において、確認信号の送信間隔は、SelectionフェーズにおけるAnalog Pingの送信間隔と同じでもよいし、異なってもよい。例えば、図5におけるS502とS503の時間間隔と、S503とS504又はS504とS505の時間間隔とは同じでもよいし、異なってもよい。

20

【0100】

確認信号の送信間隔よりも、SelectionフェーズにおけるAnalog Pingの送信間隔を短くする場合、図5で示すように受電装置の交換がなされた場合に、新たな受電装置(RX500)の検出を早く行うことができる。

【0101】

確認信号の送信間隔を、SelectionフェーズにおけるAnalog Pingの送信間隔を短くする場合、受電装置の取り去りを早く検出することができ、早くSelectionフェーズに移行することができる。

【0102】

(受電装置の取り去りの判定について)

確認信号の電力がAnalog Pingの電力と異なる場合、RX200の取り去りを検出するために、以下の構成とすればよい。すなわち、まず、TX100は、1回目の確認信号の信を行った際(S402、S502)に、送電コイル105の電圧値と電流値の少なくともいずれか一方を検出し、その検出値を参照検出値としてメモリ107に記憶させる。そして、2回目以降の確認信号の送信を行った時の送電コイル105の電圧値と電流値の少なくともいずれか一方を検出する。そして、この検出値と上記の参照検出値とを比較し、差が所定の範囲を超える場合に、RX200が取り去られたと判定するようにすればよい。一方、その差が、所定の範囲内であれば、RX200が充電台に載置されていると判定すればよい。

30

【0103】

受電装置の取り去りの判定の基準となる参照検出値は、物体が載置されていない状態での送電コイル105の電圧値と電流値のいずれか一方の検出値であってもよい。そして、確認信号の送信時の検出値と、この参照検出値を比較し、その差が、所定の範囲を超える場合は、RX200が充電台に載置されていると判定し、所定の範囲内であればRX200が取り去られたと判定するようにしてもよい。この場合、通常Analog Pingによる物体検出と同様の処理であるため、処理の内容を簡略化することができる。

40

【0104】

(受電装置の交換の検出)

上述した実施形態において、RX200が取り去られたことを判定したのち、RX500が載置されたことを判定する例を説明した。しかし、受電装置の交換が、確認信号の送

50

信間隔よりも短い時間で行われる場合には、この交換を検出することができない可能性が生じる。そのために、まず、TX 100は、1回目の確認信号の送信を行った際（S 402、S 502）に、送電コイル105の電圧値と電流値の少なくともいずれか一方を検出し、その検出値を参照検出値としてメモリ107に記憶させる。そして、2回目以降の確認信号の送信を行った時の送電コイル105の電圧値と電流値の少なくともいずれか一方を検出する。そして、この検出値と上記の参照検出値とを比較し、差が所定の範囲を超える場合に、RX 200がRX 500に交換されたと判定するようにすればよい。つまり、この場合には、RX 200の取り去りとRX 500の載置を同時に判定することができる。

#### 【0105】

また、上述の形態の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（例えば、ASIC）によっても実現可能である。

#### 【0106】

なお、図6のフローチャートで示される処理の少なくとも一部がハードウェアにより実現されてもよい。ハードウェアにより実現する場合、例えば、所定のコンパイラを用いることで、各処理を実現するためのプログラムからFPGA（Field Programmable Gate Array）上に自動的に専用回路を生成すればよい。また、FPGAと同様にして、Gate Array回路を形成し、ハードウェアとして実現するようにしてもよい。

#### 【符号の説明】

#### 【0107】

- 100 送電装置
- 101 制御部
- 105 送電コイル
- 104 通信部
- 108 検出部
- 200 受電装置

10

20

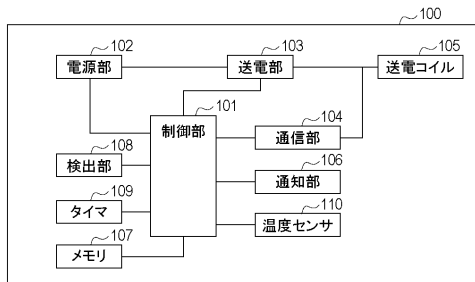
30

40

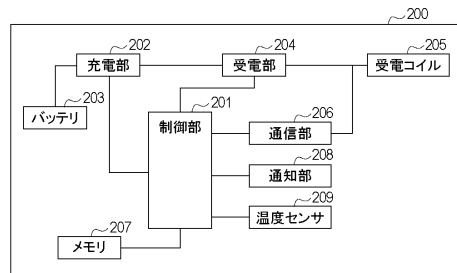
50

【図面】

【図 1】



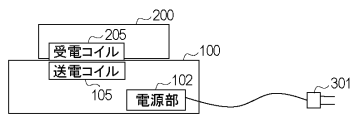
【図 2】



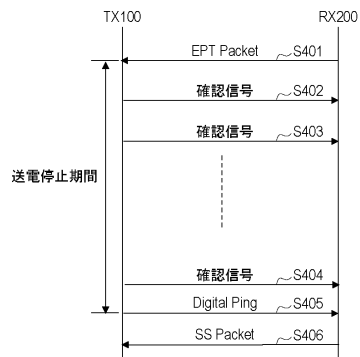
10

20

【図 3】



【図 4】

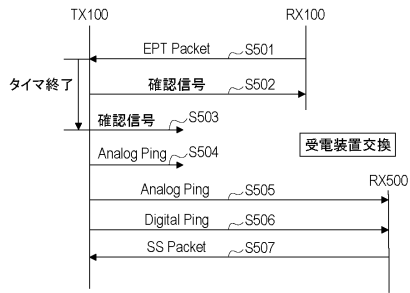


30

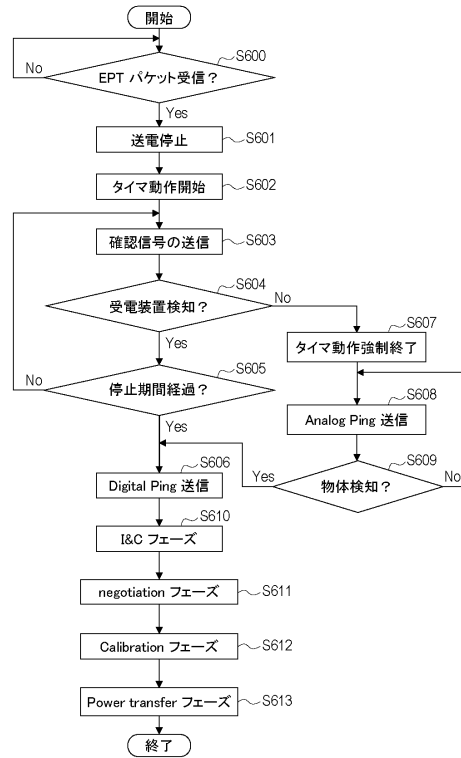
40

50

【 図 5 】



【 図 6 】



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2018-085919(JP,A)  
国際公開第2018/004117(WO,A1)  
米国特許出願公開第2019/0214852(US,A1)  
特開2019-017184(JP,A)  
特開2009-189231(JP,A)  
特開2017-184488(JP,A)  
特開2017-099282(JP,A)  
特開2014-068531(JP,A)  
特開2018-093718(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
H02J 50/00 - 50/90  
H02J 7/00