

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7233898号
(P7233898)

(45)発行日 令和5年3月7日(2023.3.7)

(24)登録日 令和5年2月27日(2023.2.27)

(51)国際特許分類

F I

| | | | | | |
|---------|-------|-----------|---------|-------|---------|
| H 0 2 J | 50/80 | (2016.01) | H 0 2 J | 50/80 | |
| H 0 2 J | 50/12 | (2016.01) | H 0 2 J | 50/12 | |
| H 0 2 J | 50/20 | (2016.01) | H 0 2 J | 50/20 | |
| H 0 2 J | 50/30 | (2016.01) | H 0 2 J | 50/30 | |
| H 0 2 J | 7/00 | (2006.01) | H 0 2 J | 7/00 | 3 0 1 D |

請求項の数 17 (全28頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2018-222508(P2018-222508)
 (22)出願日 平成30年11月28日(2018.11.28)
 (65)公開番号 特開2020-89135(P2020-89135A)
 (43)公開日 令和2年6月4日(2020.6.4)
 審査請求日 令和3年11月22日(2021.11.22)
 早期審査対象出願

(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 100126240
 弁理士 阿部 琢磨
 (74)代理人 100124442
 弁理士 黒岩 創吾
 (72)発明者 佐藤 亮輔
 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 佐藤 卓馬

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 送電装置、送電装置の制御方法及びプログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

受電装置に無線で電力を送電する送電手段と、

Near Field Communication (NFC)の規格に基づくPollingを行うPolling手段と、

前記Pollingに応答する物体の識別情報を取得する取得手段と、

前記識別情報に基づいて、前記NFCの規格に基づいて通信を行うタグを検出する検出手段と、

前記タグの検出に基づいて、前記受電装置と電力の交渉を行う交渉手段と、を有することを特徴とする送電装置。

【請求項2】

前記検出手段により前記タグが検出された場合、前記受電装置への送電が制限され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】

前記検出手段により前記タグが検出された場合、前記受電装置への送電が行われないことを特徴とする請求項1又は2に記載の送電装置。

【請求項4】

前記検出手段により前記タグが検出されない場合には、前記受電装置が要求する電力に関する情報に基づいて送電が行われることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の送電装置。

【請求項 5】

前記受電装置と前記送電の制御に関する通信を行う第 1 通信手段と、
前記 N F C の規格に基づく通信を行う第 2 通信手段と、を有することを特徴とする請求項
1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の送電装置。

【請求項 6】

前記検出手段は、前記第 1 通信手段により前記受電装置と通信したことに基づいて、前
記受電装置を検出することを特徴とする請求項 5 に記載の送電装置。

【請求項 7】

前記第 1 通信手段は、前記受電装置がカードエミュレーションモードで動作している場
合、前記受電装置から前記 N F C の規格に基づく通信を行う装置として識別される第 1 情
報を受信し、

10

前記第 2 通信手段は、前記 N F C の規格に基づく通信を行う装置から前記 N F C の規格
に基づく通信を行う装置として識別される第 2 情報を受信し、

前記検出手段は、前記第 1 通信手段により受信された第 1 情報と、前記第 2 通信手段に
より受信された第 2 情報とが異なる場合、前記タグが存在すると判定することを特徴とす
る請求項 5 又は 6 に記載の送電装置。

【請求項 8】

前記第 1 通信手段は、Wireless Power Consortium の規格に基
づく Extended Identification Packet を受信し、

前記第 1 情報は、前記 Extended Identification Packet
に含まれていることを特徴とする請求項 7 に記載の送電装置。

20

【請求項 9】

前記交渉手段は、前記検出手段により前記タグが検出された場合、前記交渉において参照
される参照電力を制限することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の送電
装置。

【請求項 10】

前記交渉手段は、

前記検出手段により前記タグが検出されなかった場合は、前記参照電力を第 1 の値に設定
し、

前記検出手段により前記タグが検出された場合は、前記参照電力を前記第 1 の値より低い
第 2 の値に設定することを特徴とする請求項 9 に記載の送電装置。

30

【請求項 11】

前記交渉手段は、前記検出手段により前記 N F C の規格に基づく通信を行う複数の物体が
検出された場合、前記参照電力を制限することを特徴とする請求項 9 又は 10 に記載の送
電装置。

【請求項 12】

前記受電装置と前記送電の制御に関する通信を行う通信手段を有し、

前記通信手段は、前記送電装置の能力情報を送信し、

前記送電装置の能力情報には、前記参照電力を示す情報が含まれることを特徴とする請求
項 9 乃至 11 のいずれか 1 項に記載の送電装置。

40

【請求項 13】

前記送電装置の能力情報は、Wireless Power Consortium の規格
に基づく Power Transmitter capability に含まれていることを特
徴とする請求項 12 に記載の送電装置。

【請求項 14】

前記通信手段は、前記送電装置の能力情報の送信要求を受信した後、前記送電装置の能力
情報を送信することを特徴とする請求項 12 又は 13 に記載の送電装置。

【請求項 15】

前記送電装置の能力情報の送信要求は、Wireless Power Consorti
um の規格に基づく General Request Packet を用いて行われること

50

を特徴とする請求項 1 4 に記載の送電装置。

【請求項 1 6】

受電装置に無線で電力を送電する送電装置が行う制御方法であって、
Near Field Communication (NFC) の規格に基づく Polling を行う Polling 工程と、
Polling に応答する物体の識別情報を取得する取得工程と、
前記識別情報に基づいて、前記 NFC の規格に基づいて通信を行うタグを検出する検出工程と、
前記タグの検出に基づいて、前記受電装置と電力の交渉を行う交渉工程と、を有することを特徴とする制御方法。

10

【請求項 1 7】

コンピュータを、請求項 1 乃至 1 5 のいずれか 1 項に記載の送電装置の Polling 手段と取得手段と検出手段と交渉手段として実行させるプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、送電装置、送電装置の制御方法及びプログラムに関するものである。

【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 では、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。

20

【0003】

また、無線通信方式の一種として NFC (Near Field Communication) 方式がある。そして、NFC フォーラムが策定する規格（仕様）には、電池駆動の NFC モジュールが NFC タグ又は NFC カード（以下、総称して「NFC タグ」と呼ぶ）であるように振舞うカードエミュレーションモードが規定されている。その他、NFC タグを読み取るためのリーダー/ライターモードや NFC 同士でメッセージを直接交換する Peer to Peer モードについても規定されている。WPC 規格に準拠するスマートフォン等の受電装置においても、それらのモードで動作する NFC モジュールを備え、NFC の規格に基づく通信を行うものがある。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開 2016 - 007116 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

NFC タグは、電池を有しておらず、通信相手から通信時に送信される電磁波のエネルギーを用いて駆動する。この NFC タグに対して上述したような送電装置から高い電力の無線送電が行われると、NFC タグが有するアンテナ素子等がダメージを受ける可能性がある。そのような事態を回避するため、送電装置は、NFC の規格に基づく通信を行う物体を検出した際に、送電を制限することが考えられる。しかし、そのような構成において、以下のような課題が生じる。すなわち、送電装置は、NFC の規格に基づく通信を行う物体を検出した場合、その物体が NFC タグなのか NFC の規格に基づく通信を行う受電装置なのかにかかわらず、送電装置が送電を制限することが考えられる。そのため、NFC の規格に基づく通信を行う受電装置に対して送電が制限されると、受電量が不十分となることが考えられる。

40

【0006】

50

本発明では、NFCの規格に基づく通信を行う受電装置が、適切に受電を行うことができるようにすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一態様に係る送電装置は、受電装置に無線で電力を送電する送電手段と、Near Field Communication (NFC)の規格に基づくPollingを行うPolling手段と、前記識別情報に基づいて、前記NFCの規格に基づいて通信を行うタグを検出する検出手段と、前記タグの検出に基づいて、前記受電装置と電力の交渉を行う交渉手段と、を有することを特徴とする。

【発明の効果】

10

【0008】

本発明によれば、NFCの規格に基づく通信を行う受電装置が、適切に受電を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】実施形態に係る送電装置の構成例を示すブロック図。

【図2】実施形態に係る受電装置の構成例を示すブロック図。

【図3】実施形態に係る送電装置の機能ブロックを説明する図。

【図4】送電装置のNFC処理部におけるフローチャート。

【図5】送電装置のWPC処理部におけるフローチャート。

20

【図6】実施形態に係る無線電力伝送システムの動作シーケンス図。

【図7】実施形態に係る無線電力伝送システムの動作シーケンス図。

【図8】実施形態に係る受電装置におけるWPC処理のフローチャート。

【図9】非接触充電システムの構成例を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。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。

【0011】

30

(システムの構成)

図9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100と受電装置200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とRX200は、WPC規格に準拠している。RX200は、TX100より電力を受電し、バッテリーへの充電を可能とする。TX100は、自装置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。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(図9の破線で示す範囲)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。

40

【0012】

また、RX200とTX100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。RX200及びTX100は、タブレットや、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、RX200及びTX100は、例えば、撮像装置(カメラやビデオカメラ等)であってもよい。

【0013】

また、RX200は、Near Field Communication(以下、「NFC」と呼ぶ)機能を搭載しており、当該機能を用いて例えばNFCタグの読み取り、電

50

子マネー決済等が可能である。TX100も、NFCタグを読み取るためにNFC機能を搭載している。このため、TX100は、NFCの規格に基づく通信を行うことでNFCタグを検出することが可能である。さらに、TX100は、その検出結果に基づいてNFCタグを保護するために送電処理を停止又は制限することが可能となる。

【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の受電アンテナとTX100の送電アンテナとの間で、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（非接触電力伝送方式）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。

10

【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アンテナと送電アンテナ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、受電アンテナと送電アンテナ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制御して送電を行う。

20

【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。

30

【0017】

Selectionフェーズでは、TX100が、Analog Pingを間欠的に送信し、物体がTX100の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。TX100は、Analog Pingを送信した時の送電アンテナの電圧値と電流値の少なくともいずれか一方を検出し、電圧値がある閾値を下回る場合又は電流値がある閾値を超える場合に物体が存在すると判断し、Pingフェーズに遷移する。

【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の大きさは、TX100の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。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。

40

【0019】

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。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の識別子情報が含まれ、Configuration Packetには、RX200の機器構

50

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、肯定応答）で応答する。そして、I&Cフェーズが終了する。

【0020】

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に、WPC規格に基づいて無線電力伝送と同じアンテナ（コイル）を用いて、アンテナから送信される電磁波に信号を重畳する通信（以下、「第1通信」と呼ぶ）を行う。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（図9の破線で示す範囲）とほぼ同様である。

【0024】

なお、TX100とRX200は、これらの送受電制御のための通信を無線電力伝送とは別のアンテナと周波数を用いる通信（以下「第2通信」と呼ぶ）で行うようにしてもよい。例えば、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。この場合、第2通信を用いれば、第1通信を用いる場合よりも高速な通信を行うことが可能となる。

【0025】

第2通信の一例として、Bluetooth（登録商標）Low Energy（以下では「BLE」と呼ぶ）規格に準拠する通信方式を挙げることができる。この場合、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、IEEE802.11規格シリーズの無線LAN（例えばWi-Fi（登録商標））、ZigBee等の他の通信方式によって行われてもよい。なお、TX100が第2通信を行うことが可能であり、かつRX200が送電可能範囲に存在する時は、RX200とTX100は第2通信で情報のやりとりが可能である。

【0026】

（装置構成）

続いて、本実施形態に係る送電装置100（TX100）及び受電装置200（RX200）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。

【0027】

図1は、本実施形態に係るTX100の構成例を示すブロック図である。TX100は、制御部101、電源部102、送電部103、第1通信部104、送電アンテナ105、第2通信部106、メモリ107を有する。図1では制御部101、電源部102、送電部103、第1通信部104、第2通信部106、メモリ107は別体として記載しているが、これらの内の任意の複数のブロックは、同一チップ内に実装されてもよい。

【0028】

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、TX100全体を制御する。また、制御部101は、TX100における機器認

10

20

30

40

50

証のための通信を含む送電制御に関する制御を行う。さらに、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(Central Processing Unit)又はMPU(Micro Processor 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FPGA(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(不図示)を用いて時間を計測しうる。

10

【0029】

電源部102は、各ブロックに電源を供給する。電源部102は、例えば、商用電源又はバッテリーである。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。

【0030】

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アンテナ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。例えば、送電部103は、電源部102が供給する直流電圧を、FET(Field Effect Transistor)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。この場合、送電部103は、FETのON/OFFを制御するゲートドライバを含む。

20

【0031】

送電部103は、送電アンテナ105に入力する電圧(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、送電アンテナ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。また、送電部103はWPC規格に対応したRX200の充電部に15ワットの電力を出力するだけの電力を供給する能力があるものとする。

30

【0032】

第1通信部104は、RX200との間で、上述のようなWPC規格に基づく送電制御のための通信を行う。第1通信部104は、送電アンテナ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、第1通信部104は、送電アンテナ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、第1通信部104で行う第1通信は、送電アンテナ105から送信される電磁波に信号が重畳されて行われる。また、第1通信部104は、第1通信の代わりに第2通信を用いてRX200と通信を行ってもよいし、第1通信と第2通信の選択的に用いてRX200と通信を行ってもよい。なお、第1通信部104が第2通信を行う場合には、TX100は、送電アンテナ105とは異なるアンテナを有する。

40

【0033】

第2通信部106は、NFC機能を用いて、他のNFC機器と通信を行う。本実施形態におけるNFC機器には、特に断りがなければNFCタグも含まれるとする。第2通信部106によって、TX100は、NFCタグの存在を検出することができる。第2通信部106によってNFCタグが検出された場合、制御部101は、送電部103を制御して送電を停止したり、送電の電力を低くするなど送電の制限を行う。第2通信部106は、送電アンテナ105とは異なるアンテナ(不図示)を有している。

【0034】

また、第2通信部106は、制御部101によって制御されるが、TX100を内蔵す

50

る図示しない他の装置（カメラ、スマートフォン、タブレットPC、ラップトップ）の制御部により制御される構成であってもよい。

【0035】

メモリ107は、制御プログラムを記憶するほかに、TX100及びRX200の状態なども記憶する。

【0036】

図2は、本実施形態に係るRX200の構成例を示すブロック図である。RX200は、制御部201、第2通信部202、受電部203、第1通信部204、受電アンテナ205、充電部206、バッテリー207、メモリ208を有する。なお、図2に示す複数のブロックを1つのハードウェアモジュールとして実現してもよい。

10

【0037】

制御部201は、例えばメモリ208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RX200全体を制御する。すなわち、制御部201は、図2で示す各機能部を制御する。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もよい。制御部201の一例は、CPU又はMPU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が実行しているOS（Operating System）との協働によりスマートフォン全体を制御するようにしてもよい。

【0038】

また、制御部201は、ASIC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FPGA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208に記憶させる。また、制御部201は、タイマ（不図示）を用いて時間を計測しうる。

20

【0039】

第2通信部202は、NFC機能を用いて、他の通信機器と通信処理を行う。第2通信部202は、例えば、NFCフォーラムが策定する規格に準拠するモードで動作する。上記モードは、例えば、非接触ICカードとしての役割を代替するカードエミュレーションモード、NFCタグを読み取るためのリーダー/ライターモード、NFC同士でメッセージを直接交換するP2Pモードである。例えば、カードエミュレーションモードにより、電子マネー決済などが実行可能となる。なお、P2Pモードは、Peer to Peerモードの略称である。

30

【0040】

第2通信部202は、NFCの規格に基づく通信を行うために、受電アンテナ205とは異なるアンテナ（不図示）を有している。また、第2通信部202は、制御部201によって制御されるが、RX200を内蔵する図示しない他の装置（カメラ、スマートフォン、タブレットPC、ラップトップPC）の制御部により制御される構成であってもよい。

【0041】

受電部203は、受電アンテナ205において、TX100の送電アンテナ105から放射された電磁波による発生する電磁誘導により生じた交流電力（交流電圧及び交流電流）を取得する。そして、受電部203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207を充電するための処理を行う充電部206に電力を出力する。すなわち、受電部203は、RX200における負荷に対して電力を供給する。上述のGPは、受電部203から出力されることが保証される電力量である。受電部203は、充電部206がバッテリー207を充電するための電力を供給し、充電部206に15ワットの電力を出力するだけの電力を供給する能力があるものとする。

40

【0042】

第1通信部204は、TX100が有する第1通信部104との間で、上述したようなWPC規格に基づく受電制御のための通信を行う。第1通信部204は、受電アンテナ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する。そして、第1通信部204は、その入力された電磁波を負荷変調することによってTX100へ送

50

信すべき情報に関する信号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。第1通信部204は、第1通信の代わりに第2通信を用いてTX100と通信を行ってもよいし、第1通信と第2通信を選択的に用いてTX100と通信を行ってもよい。なお、第1通信部204が第2通信を行う場合には、RX200は、受電アンテナ205とは異なるアンテナを有する。

【0043】

メモリ208は、制御プログラムを記憶するほかに、TX100及びRX200の状態なども記憶する。

【0044】

次に、図3を参照してTX100の制御部101の機能ブロック図を説明する。制御部101は、WPC処理部301とNFC処理部302とを有する。WPC処理部301は、第1通信部104を介したWPC規格に基づいた無線電力伝送の制御通信を行う処理部である。また、WPC処理部301は、送電部103を制御し、RX200への送電を制御する。NFC処理部302は、第2通信部106を介したNFCの規格に関する通信を行う処理部である。WPC処理部301及びNFC処理部302は、それぞれ独立したプログラムとして並行に動作し、制御部101によって当該プログラムが実行されることによりその機能が実施される。

10

【0045】

次に、図4、図5を参照して、TX100におけるNFC処理部302及びWPC処理部301がそれぞれ行う処理の手順について説明する。

20

【0046】

[NFC処理部による処理]

図4は、NFC処理部302の処理動作を示すフローチャートである。本処理は、TX100が起動している間、継続的に繰り返し実行される。

【0047】

TX100が起動すると、第2通信部106はNFCのPolling処理を開始する(S401)。具体的には、第2通信部106はPolling要求を送信し、その応答を監視することで、他のNFC機器の近接を監視する。Polling処理の結果としてエラーを検知すると(S402でYes)、NFC処理部302は、WPC処理部301に対して、NFC処理でエラーが発生していることを通知する(S403)。ここで言うエラーとは、NFCの規格に関する通信の失敗を意味しており、Polling要求に対して応答がないこと、すなわち通信相手のNFC機器が存在しないことは含まない。エラーの一例は、NFCの規格に関する通信の通信圏内に存在する複数の他のNFC機器が同じタイミングで応答を行った際に応答データが正常に受信できなくなる、いわゆるコリジョンエラーである。

30

【0048】

このようなエラーが発生すると、通信圏内に存在する他のNFC機器と正常にNFCが行えないため、検出したNFC機器に無電池駆動のNFCタグが含まれるかどうかを確認することができない。そのため、NFC処理部302は、NFCタグが近接している可能性をWPC処理部301に通知し、これを受けたWPC処理部301が高い電力での送電処理を抑制することで、NFCタグを傷つける可能性を低減する。

40

【0049】

Polling処理の結果としてエラーを検知しなかった場合(S402でNo)、NFC処理部302はWPC処理部301に対して、NFC処理のエラーがないことを通知する(S404)。なお、エラーが解消された場合も、NFC処理部302はNFC処理のエラーがないことを通知する。

【0050】

次に、NFC処理部302は、S401で送信したPolling要求に対する特定の応答の有無を判定する(S405)。特定の応答とは、機器がP2Pモードをサポートしないことを示す応答である。特定の応答がない場合(S405でNo)、NFC処理部3

50

02は、WPC処理部301に対して、周囲に特定のNFC機器が存在しないことを通知する(S406)。また、複数回のPolling要求に対して連続して、この特定の応答がない場合にのみ、周囲に特定のNFC機器が存在しないことを通知するものとしてもよい。

【0051】

なお、特定のNFC機器は、NFCタグ、P2Pモードをサポートしない機器、又はP2Pモードをサポートしているがリーダー/ライターモードで動作している機器のことである。なお、リーダー/ライターモードで動作している機器は、P2Pモードをサポートしているか否かに関わらず、Polling要求に対して応答を行わない。そのため、NFC処理部302は、リーダー/ライターモードで動作している機器を検出できず、リーダー/ライターモードで動作している機器のみが充電台に載置されている場合には、S405でNoと判定する。

10

【0052】

また、特定の応答がない場合とは、以下の場合である。すなわち、NFCの規格に関する通信を行う機器が存在しない場合、NFC機器が存在するが、Polling要求に対して応答しない場合、Polling要求に対して応答するが、機器がP2Pモードをサポートしている場合である。機器がP2Pモードをサポートしている場合とは、NFC機器がP2Pモードで動作することが可能である場合をいう。例えば、NFC機器がカードエミュレーションモードで動作していても、P2Pモードをサポートしている場合もP2Pモードをサポートしているという。なお、機器がP2Pモードをサポートしている場合には、Polling要求に対する応答データにおいて、P2Pモードをサポートしていることを示す情報が含まれている。そのため、NFC処理部302は、応答データにより、検出したNFC機器がP2Pモードをサポートしているか否かを判定することができる。

20

【0053】

一方、特定の応答がある場合(S405でYes)、NFC処理部302は、受信した応答の数分、S407～S411の処理を繰り返す。NFC処理部302は、受信した応答データそれぞれに対し、各データに含まれる各NFC機器の識別子情報(以下「NFC識別子情報」と呼ぶ場合がある)を取得する(S408)。なお、ここでは、Polling要求に対する応答が、特定の応答であるか否かに関わらず、応答を行ったNFC機器のNFC識別子情報が取得される。なお、NFC処理部302は、応答の有無により、周囲にNFC機器が存在することを検出できる。

30

【0054】

NFC識別子情報とは、NFC通信圏内に存在する他のNFC機器を一意に識別しうる識別子情報で、本実施形態においては、Felica(登録商標)技術で用いられるIDmデータである。なお、NFCの規格では、通信データのフォーマットとしてIDmという領域が規定されており、そのIDm領域に指定するデータの内容についてFelicaに関する規格で規定されている。そのため、本実施形態では、Felica技術で用いられるIDmデータを用いる。ただし、NFC識別子情報は、後述するようにこれに限られない。

【0055】

NFC識別子情報の取得に成功した場合(S409でYes)、NFC処理部302は、取得したNFC識別子情報をWPC処理部301に通知する(S410)。NFC識別子情報の取得に失敗した場合(S409でNo)、NFC処理部302は、WPC処理部301に対して、NFC処理でエラーが発生していることを通知する(S411)。

40

【0056】

すべての応答データに含まれるNFC機器の識別子取得処理(S408～411)を行った後、NFC処理部302は、前回のNFC処理で取得したNFC識別子情報と今回のNFC処理で取得したNFC識別子情報を比較する。比較の結果、前回取得したNFC識別子情報の中で今回取得できなかったNFC識別子情報がある場合(S412でYes)、NFC処理部302は、NFC識別子情報が無くなったこととそのNFC識別子情報を

50

W P C 処理部 3 0 1 に通知する (S 4 1 3)。また、前回の P o l l i n g 処理で識別子取得に失敗しており、今回の P o l l i n g 処理では識別子取得に失敗しなかった場合、N F C 処理部 3 0 2 は、W P C 処理部 3 0 1 に対して、N F C 処理のエラーが解消したことを通知する。

【 0 0 5 7 】

なお、N F C 処理部 3 0 2 は、N F C 処理のエラー状況及び取得した N F C 識別子情報を逐次、W P C 処理部 3 0 1 に通知するものとしたが、本 N F C 処理はこれに限定されない。W P C 処理部 3 0 1 への通知は、全処理を実施した後に、まとめて W P C 処理部 3 0 1 に通知してもよい。なお、W P C 処理部 3 0 1 への通知には、エラー発生のお知らせ (S 4 0 2)、応答データの非検知のお知らせ (S 4 0 5)、取得した N F C 識別子情報の通知 (S 4 1 0)、N F C 識別子情報の取得の失敗のお知らせ (S 4 1 1) が含まれる。また、取得した N F C 識別子情報をリスト化して、そのリストを W P C 処理部 3 0 1 に通知してもよい。

10

【 0 0 5 8 】

[W P C 処理部による処理]

図 5 は、W P C 処理部 3 0 1 の処理動作を示すフローチャートである。本処理も T X 1 0 0 が起動している間、継続的に繰り返し実行される。

【 0 0 5 9 】

T X 1 0 0 が起動すると、W P C 処理部 3 0 1 は、S e l e c t i o n フェーズ処理を行う (S 5 0 1)。具体的には、送電部 1 0 3、送電アンテナ 1 0 5 を介して、A n a l o g P i n g を送信する。T X 1 0 0 は、A n a l o g P i n g を送信した時の送電アンテナ 1 0 5 の電圧値及び電流値の少なくとも一方を検出する。T X 1 0 0 は、電圧がある閾値を下回る、又は電流値がある閾値を超えるなどの場合に送電アンテナ 1 0 5 の周辺に物体が存在すると判断し、P i n g フェーズに遷移する。

20

【 0 0 6 0 】

S 5 0 2 の P i n g フェーズ処理では、T X 1 0 0 は、A n a l o g P i n g より大きい D i g i t a l P i n g を送信する。D i g i t a l P i n g の大きさは、少なくとも送電アンテナ 1 0 5 の近傍に存在する R X 2 0 0 の制御部 2 0 1 が起動するのに十分な電力である。続いて、R X 2 0 0 から受電電圧の大きさを通知する受電電圧通知を受信すると、T X 1 0 0 は、I & C フェーズに遷移する。T X 1 0 0 は、第 1 通信部 1 0 4 を介して、この受電電圧通知を受信することで、充電台に載置された物体が R X 2 0 0 であることを認識できる。

30

【 0 0 6 1 】

I & C フェーズでは、T X 1 0 0 は、R X 2 0 0 から送信される I D P a c k e t を受信する (S 5 0 3)。また、T X 1 0 0 は、I D P a c k e t に含まれる情報ビット (E x t b i t) を参照し、R X 2 0 0 から追加の識別子情報が送電されるかどうか判定する (S 5 0 4)。

【 0 0 6 2 】

E x t b i t が 1 の場合 (S 5 0 4 で Y e s)、T X 1 0 0 は追加の識別子情報が送信されると判断し、R X 2 0 0 から送信される E x t e n d e d I d e n t i f i c a t i o n P a c k e t を待ち、その P a c k e t を受信する (S 5 0 5)。その P a c k e t には、最大 8 オクテットの R X 2 0 0 の E x t e n d e d D e v i c e I d e n t i f i e r が含まれる。T X 1 0 0 は、この追加の識別子情報は、N F C 識別子情報であるものとして、メモリ 1 0 7 に記憶する (S 5 0 6)。つまり、この追加識別子情報は、I D P a c k e t に含まれる識別子情報とは異なり、N F C 処理において取得した N F C 識別子情報であるものとして、メモリ 1 0 7 に記憶される。

40

【 0 0 6 3 】

続いて、T X 1 0 0 は、R X 2 0 0 から送信される C o n f i g u r a t i o n P a c k e t を受信する (S 5 0 7)。T X 1 0 0 は、この P a c k e t に含まれる情報ビット (N e g b i t) を参照し、N e g o t i a t i o n フェーズに遷移するかどうか判定する (S 5 0 8)。

50

【0064】

Negotiationフェーズでは、TX100は、RX200との間で、上述したGPを決めるための交渉を行う。Neg bitが0の場合(S508でNo)、TX100はRX200にACK Packetを送信する(S509)。この際、TX100はNegotiationフェーズに遷移せず、Power Transferフェーズに移行し(S510)、低い電力でRX200に対する送電処理を実施する。ここでいう低い電力とは、TX100が送電処理を行ってもNFCタグにダメージを与えないと判断される送電出力値である。この低い電力は、例えば、任意に設定された値であってもよいし、WPC規格やその他の規格により定められた電力、電流及び電圧のうち少なくとも一つに基づいて設定された値であってもよい。

10

【0065】

Neg bitが1の場合(S508でYes)、TX100は、RX200にACK Packetを送信し(S511)、Negotiationフェーズに遷移する。Negotiationフェーズにおける処理(S512~S524)では、TX100は、RX200から送信されるSpecific Request Packet又はGeneral Request Packetを待ち受ける。

【0066】

TX100は、Specific Request Packetを受信すると(S512でYes)、このPacketで指定されたGPの値を許諾できるかどうか判定する(S513~S518)。Specific Request Packetには、RX200が要求する電力(GP)の候補となる値が含まれる。TX100は、まず、指定されたGPの値が、事前に設定された閾値以下であるかどうかを判定する(S513)。ここでいう閾値は、送電処理を行ってもNFCタグにダメージを与えないと判断されている送電出力の閾値である。指定されたGPの値が閾値以下の場合(S513でNo)、TX100は、指定されたGPの値を許諾し、RX200に対してACK Packetを送信する(S517)。

20

【0067】

指定されたGPの値が閾値以上の場合(S513でYes)、TX100は、NFC処理においてエラーが発生しているかどうか判定する(S514)。具体的には、WPC処理部301が、NFC処理部302からエラーの発生を通知されているか否か(図4のS413、S411)を判定する。NFC処理においてエラーが発生している場合(S514でYes)、TX100の通信範囲内にNFCタグが存在する可能性がある。そのため、TX100は、閾値以上の要求GPの値を拒否し、RX200に対してNAK Packetを送信する(S518)。その後、TX100は、Specific Request Packet又はGeneral Request Packetの待ち受けを継続する。

30

【0068】

例えば、NFC処理においてエラーが発生していない場合(S514でNo)、TX100は、Polling要求に対して特定の応答を行ったNFC機器の有無を判定する(S515)。具体的には、WPC処理部301が、NFC処理部302から、特定のNFC機器がないことを通知されているか否か(図4のS406)に基づいて、その判定を行う。

40

【0069】

Polling要求に対する応答を行った特定のNFC機器が存在していない場合(S515でNo)、TX100は指定されたGPの値を許諾し、RX200に対してACK Packetを送信する(S517)。

【0070】

Polling要求に対する応答を行った特定のNFC機器が存在する場合(S515でYes)、TX100は、NFC処理において検出されたNFC機器とWPC処理において検出されたRX200が同一の機器であるかを判定する。具体的には、WPC処理部

50

301が、NFC処理部302から通知されているNFC識別子情報と、S506の処理で記憶した追加識別子情報を比較し、これらの識別子情報が一致するか否かを判定する(S516)。WPC処理部301は、識別子情報が一致する場合、NFC処理において検出されたNFC機器とWPC処理において検出されたRX200が同一の機器であると判定する。

【0071】

同一の機器であると判定した場合(S516でYes)、TX100は指定されたGPの値を許諾し、RX200に対してACK Packetを送信する(S517)。この場合、TX100は、RX200がWPCの通信処理を実行するための電源を持ち、RX200のNFC機能を実行するモジュールに対しても何らかの電力供給がなされていると判断する。よって、TX100は、閾値以上の出力で送電処理を行ったとしても、NFC処理部302が検知したNFC機器にダメージは与えないと判断し、RXから指定されたGPの値を許諾する。

10

【0072】

NFC処理において検出されたNFC機器とWPC処理において検出されたRX200が同一でない場合(S516でNo)、TX100は、閾値以上の要求GPの値を拒否し、RX200に対してNAK Packetを送信する(S518)。NFCタグは、RX200ではないため、図5で示すようなWPC処理が実行されず、NFC識別子情報がTX100に送信されることがない。そのため、NFC処理において検出されたNFC機器とWPC処理において検出されたRX200が同一ではないと判定される。その後、TX100は、Specific Request Packet又はGeneral Request Packetの待ち受けを継続する。

20

【0073】

なお、NFC処理部302から通知されているNFC識別子情報が複数存在する場合、NFC識別子情報すべてに対して対応する追加識別子情報をS506の処理で記憶していなければ、RX200に対してNAK Packetを送信する(S518)。つまり、NFC処理部302から通知された複数の識別子のうち、対応する追加識別子情報をS506で記憶していないものが存在する場合は、受電装置200に対してNAK Packetを送信する。一方、NFC処理部302から通知されているNFC識別子情報すべてに対して対応する追加識別子情報をS506の処理で記憶している場合は、RX200に対してACK Packetを送信する(S517)。

30

【0074】

次に、TX100は、General Request Packetを受信した場合について説明する。TX100は、General Request Packetのうち、TX100の能力(Power Transmitter capability)を通知することを要求するPacketを受信する(S512でNo、S519でYes)。この場合、このPacketの応答Packetで、RX200に通知するGPの値を決定するための判定処理を行う(S520~S524)。

【0075】

TX100は、まず、NFC処理においてエラーが発生しているかどうか判定する(S520)。判定の方法はS514の処理と同一である。NFC処理においてエラーが発生している場合(S520でYes)、TX100は、送電処理を行ってもNFCタグにダメージを与えないと判断できる送電出力値をGP値として応答する(S524)。ここでは、GP=0.5ワットとして応答する。なお、このGPの値は0.5ワットに限らず、NFCタグにダメージを与えない電力値であればよい。また、このGPの値は0ワットであってもよいし、送電を行わないことが通知されるようにしてもよい。

40

【0076】

NFC処理においてエラーが発生していない場合(S520でNo)、TX100は、Polling要求に対する応答を行った特定のNFC機器の有無を判定する(S521)。判定の方法は、S515の処理と同一である。Polling要求に対する応答を行

50

った特定のNFC機器が存在していない場合(S521でNo)、TX100は、送電部103が有する能力のうちWPC規格に規定される最大の送電出力値をGP値として応答する(S523)。ここではGP=15ワットとして応答する。このGPの値は、一例であって、これに限られない。

【0077】

Polling要求に対する応答を行った特定のNFC機器が存在している場合(S521でYes)、TX100は、NFC処理において検出されたNFC機器とWPC処理において検出されたRX200が同一の機器であるかを判定する(S522)。判定の方法は、S516の処理と同一である。

【0078】

同一の機器であると判定された場合(S522でYes)、TX100は、送電部103が有する能力のうちWPC規格に規定される最大の送電出力値をGPとして応答する(S523)。一方、同一の機器ではないと判定された場合(S516でNo)、TX100は、送電処理を行ってもNFCタグにダメージを与えないと判断できる送電出力値をGPとして応答する(S524)。つまり、TX100は、同一の機器であると判定された場合は、同一の機器ではないと判定された場合に比べ、GPを大きく設定し、このGPに基づき送電を行う。

【0079】

TX100は、RX200からNegotiationフェーズの終了を要求するSpecific Request Packetを受信すると、Calibrationフェーズに遷移する(S525)。Calibrationフェーズでは、TX100が受電アンテナ205近傍にRX200ではない物体が存在することを検出する異物検出機能に必要なパラメータを決定する。TX100は、S517で許諾したGP、又はS523若しくはS524で応答したGPでRX200が充電できるよう、送電出力を調整する。

【0080】

その後、TX100は、Power Transferフェーズ(S526)へ遷移し、RX200の充電部206へ電力を供給する。TX100は、RX200からEnd Power Transfer Packetを受信するまで、送電処理を継続する。

【0081】

[RXにおけるWPC処理]

次に、図8を参照して、RX200におけるWPC処理の動作手順を示す。本処理は、RX200において、WPCによる充電機能を実行する設定がされている間、繰り返し実行される。

【0082】

RX200の制御部201は、TX100から送信されたDigital Pingを受信することで(S801でYes)、近くにTX100が存在することを検知する(S802)。これを受けて、制御部201は、第2通信部202におけるNFCの設定・動作情報を取得する(S803)。ここでいう設定・動作情報とは、RX200におけるNFC機能が有効か無効かを示す状態、NFCの動作モード及びNFC機器として一意的に識別しうるNFC識別子情報を含む。また、ここでいうNFCの動作モードとは、第2通信部202におけるNFCの動作モードを表し、カードエミュレーションモード、リーダー/ライダモード、P2Pモードの3つのうち、いずれかの1つのモードを表す。続いて、制御部201は、第1通信部204を介して、Signal Strength Packetを用いて、Digital Pingの受電電圧をTX100に通知する(S804)。

【0083】

次に、制御部201は、S803で取得したNFC通信の設定・動作情報に応じて、次に送信するPacketを選択する。具体的には、NFC機能が有効で、かつNFCの動作モードがカードエミュレーションモードの場合(S805でYes)、制御部201は、ID PacketをTX100に送信する(S807)。ここで送信するID Pac

10

20

30

40

50

ketにおいてExt bitに1を設定し、続いてExtended Identification Packetを送信することをTX100に通知する。

【0084】

続いて、制御部201は、Extended Identification Packetに、S803で取得したNFC識別子情報を設定して、TX100に送信する(S808)。

【0085】

また、NFC機能が無効、又はNFC機能が有効ではあるが動作モードがカードエミュレーションモード以外の場合(S805でNo)は、制御部201は、Extended Identification Packetを送信しない。すなわち、Ext bitに0を設定したIdentification PacketをTX100に送信する(S806)。このように、RX200におけるNFC機能の動作状態に応じてPacketの送信有無を決定することにより、不要な通信を抑制することが可能となる。これにより、TX100及びRX200双方における消費電力を低減することが可能となる。

10

【0086】

次に、制御部201は、Configuration PacketをTX100に送信し(S809)、GPを決めるための交渉を行うNegotiationフェーズに移行することをTX100に要求する。RX200は、TX100からACK Packetを受信すると(S810でYes)、Negotiationフェーズに移行する。なお、一定時間ACK Packetを受信できなかった場合(S810でNo)、RX200は、Selectionフェーズに移行し、Digital Pingの待ち受け処理に処理状態を戻す。

20

【0087】

Negotiationフェーズに遷移すると、制御部201は、GPの候補として15ワットを指定したSpecific Request PacketをTX100に送信する(S811)。RX200は、TX100からACK Packetを受信すると(S812でYes)、TX100で15ワットのGPが許諾されたと判断し、受電処理におけるGPが15ワットに確定される(S813)。

【0088】

また、RX200は、TX100からNAK Packetを受信すると(S812でNo、S814でYes)、TX100で15ワットのGPが拒否されたと判断する。その場合、RX200は、General Request PacketをTX100に送信し(S815)、TX100におけるGPの候補を要求する。RX200は、TX100からPower Transmitter Capability Packetを受信すると(S816)、このPacketに含まれるTX100のGP候補の値が今回の充電処理におけるGPとして確定される(S817)。

30

【0089】

また、ACK PacketもNAK Packetも受信しなかった場合は(S814でNo)、RX200はSelectionフェーズに移行し、Digital Pingの待ち受け処理に処理状態を戻す。

40

【0090】

GPの交渉が終了すると、TX100とRX200は、Calibrationフェーズに遷移する(S818)。Calibrationフェーズでは、TX100が受電アンテナ205近傍にRX200ではない物体が存在することを検出する異物検出機能に必要なパラメータを決定する。また、Calibrationフェーズでは、RX200は、受電部203から負荷となる充電部206へ電力を供給する処理も行う。

【0091】

その後、TX100とRX200はPower Transferフェーズへ遷移し、RX200は、バッテリー207を充電する(S819)。RX200は、充電が終了すると(S820でYes)、End Power Transfer PacketをTX1

50

00に送信し(S821)、充電処理の終了をTX100に通知する。

【0092】

[無線電力伝送システムのシーケンス]

続いて、図6を参照して、TX100とRX200を含む無線電力伝送システムのシーケンスについて説明する。図6は、TX100にRX200を近接させた際の、TX100とRX200間の通信シーケンスの一例を示すものである。

【0093】

まず、RX200は、第2通信部202によるNFC機能を、カードエミュレーションモードで動作させているものとする(S601)。

【0094】

一方、TX100のNFC処理部302は定期的にNFCの規格のPolling処理を実施している(S602)。RX200がNFCの通信圏内に近接するとPolling要求に対する応答が行われ、NFC処理部302は、NFC機器が近接したことを検知する(S603)。NFC処理部302は、Pollingの応答からNFC識別子情報を読み取り、WPC処理部301に通知する(S604)。

【0095】

また、TX100のWPC処理部301は、定期的にAnalog Pingを送信し(S605)、送電アンテナ105の近傍に物体が存在すると判断すれば、Digital Pingを送信する(S606)。

【0096】

RX200は、Digital Pingの受信により、TX100を検知する(S607)。そして、RX200は、NFCの設定・動作情報を取得する(S608)。ここでいうNFCの設定情報とは、RX200のNFC機能の有効か無効かの状態情報、NFCの動作モード、及びNFC識別子情報を含む。ここでは「NFC機能=有効」「動作モード=カードエミュレーションモード」「NFC識別子情報=FelicaのIDm情報」が取得されるとする。そしてDigital Pingの受電電圧をSignal Strength PacketでTX100に通知し(S609)、I&Cフェーズへ遷移する。

【0097】

続いて、RX200は、ID PacketをTX100に送信する(S610)。さらに、RX200は、Extended Identification PacketをTX100に送信する(S611)。Extended Identification Packetには、S602で記憶したNFC識別子情報を含める。TX100は、Extended Identification Packet(S611)を受信すると、このPacketに含まれる識別子情報を記憶する(S612)。

【0098】

そして、RX200がConfiguration PacketをTX100に送信する(S613)。このPacketには、Neg bitが1である情報が含まれる。そのため、TX100がACK Packetで応答すると(S614)、Negotiationフェーズに遷移する。

【0099】

RX200は、Negotiationフェーズに遷移すると、Specific Request PacketをTX100に送信する(S615)。ここでは、RX200は、GP=15ワットをSpecific Request Packetに指定するとする。TX100のWPC処理部301は、このPacketを受信すると、S605で指定されたNFC識別子情報とS612で記憶した識別子情報を比較する(S616)。ここでは、識別子情報が一致するものとする。WPC処理部301は、ACK PacketをRX200に送信し(S617)、S615で指定されたGPを許諾する。

【0100】

Negotiationフェーズが終了すると、TX100及びRX200は、Calli

10

20

30

40

50

brationフェーズ、Power Transferフェーズに遷移する(S618)。そして、TX100は、RX200に対する充電処理が開始される。TX100は、RX200の充電部206が15ワットで受電できる出力で充電処理を行う。

【0101】

RX200は、充電部206の受電が終了すると、End Power Transfer PacketをTX100に送信する(S619)。TX100は、これを受けて、RX200に対する充電処理を停止する(S620)。RX200をTX100から取り外すと(S621)、NFC処理部302が行うPolling処理に対する応答が行われなくなる(S622)。これによって、NFC処理部302は、NFC機器が通信圏内から離脱したことを検知する(S623)。そして、S605で通知したNFC識別子情報を消去するよう、WPC処理部301に通知する(S624)。WPC処理部301は、これを受けて、記憶していたNFC識別子情報を消去する。

10

【0102】

図7は、TX100に、NFC機能を無効にしたRX200とNFCタグの両方を近接させた際の、当該装置間の通信シーケンスの一例を示すものである。RX200は、NFC機能を有さない装置であってもよい。

【0103】

図6の説明と同様に、TX100のNFC処理部302は定期的にNFCのPolling処理を実施している(S701)。NFCタグがNFCの規格に関する通信の通信圏内に近接するとPollingに対する応答が行われ、NFC処理部302は、NFCタグと想定される機器が近接したことを検知する(S702)。NFC処理部302は、Pollingに対する応答からNFC識別子情報を読み取り、WPC処理部301に通知する(S703)。

20

【0104】

以降、S704～S709の処理は、図6のS605～S610と同様であるため、説明は省略する。ただし、図7の処理においては、RX200は、Extended Identification Packetを送信しない。つまり、図6のS611、S612に相当する処理は行われぬ。また、S710～S712の処理についても、図6のS613～S615の処理と同様であるため、説明は省略する。

【0105】

TX100のWPC処理部301は、Specific Request Packet(S712)を受信すると、S703で指定されたNFC識別子情報とWPC通信で取得する追加識別子情報を比較する(S713)。図7の処理においては、Extended Identification Packetを受信していないため、WPC通信で取得される追加識別子情報が存在しない。そのため、NFC処理部302から通知されたNFC識別子情報とWPC通信で取得される追加識別子情報とは一致しない。その結果、WPC処理部301は、NAK PacketをRX200に送信し(S714)、S712で指定されたGPを拒否する。

30

【0106】

NAK Packetを受信したRX200は、General Request PacketをTX100に送信し(S715)、TX100のGP値情報を要求する。TX100は、これに対し、GP=0.5ワットであるとしてPower Transmitter Capability PacketをRX200に送信する(S716)。

40

【0107】

Negotiationフェーズが終了すると、TX100及びRX200は、Calibrationフェーズ、Power Transferフェーズに遷移し(S717)、TX100は、RX200に対する充電処理を開始する。TX100は、RX200の充電部206が0.5ワットで受電できる出力で充電処理を行う。

【0108】

RX200は、充電部206の受電が終了すると、End Power Transfer

50

r PacketをTX100に送信する(S718)。TX100はこれを受けて、RX200に対する充電処理を停止する(S719)。

【0109】

図6の処理と異なり、RX200をTX100から取り外しても(S720)、NFC処理部302は、NFCタグを検知しているので、WPC処理部301に対するNFC識別子情報消去の通知は行わない。その後、NFCタグをTX100から取り外すと(S721)、NFC処理部302が行うPolling処理に対する応答が行われなくなる(S722)。これによって、NFC処理部302は、NFC機器が通信圏内から離脱したことを検知し(S723)、S703で通知したNFC識別子情報を消去するよう、WPC処理部301に通知する(S724)。WPC処理部301はこれを受けて、記憶していたNFC識別子情報を消去する。

10

【0110】

(具体的な場合における送電制御の例)

ここで、以下の場合(1)~(3)の送電制御について説明する。

【0111】

(1) NFC機器としてNFCタグが含まれる場合

NFCタグは、Polling処理に対して応答を行う。さらにNFCタグは、P2Pモードに対応していないため、NFC処理部302は、特定の応答があると判定する(S405でYes)。続いて、NFC処理部302は、NFCタグからNFC識別子情報を取得し(S408)、取得したNFC識別子情報をWPC処理部301に通知する(S410)。さらに、NFCタグの他に、Polling処理に対して応答したNFC機器があれば、そのNFC機器からもNFC識別子情報を取得し(S408)、取得したNFC識別子情報をWPC処理部301に通知する(S410)。

20

【0112】

一方、NFCタグは、RX200ではないため図8で示す処理が行われず、そのため、WPC処理部301は、図5で示すWPC処理においてNFCタグのNFC識別子情報を取得しない。そのため、図5のS516又はS522でNoとなり、TX100は、送電を制限することができる。例えば、TX100は、S524に示す0.5ワットの電力でしか送電しない。または、TX100からの送電が行われなくともよい。

【0113】

(2) NFC機器として、P2PモードをサポートしているRXのみが含まれる場合

この場合は、NFC機器は、Polling処理に対して、P2Pモードに対応していることを示す情報を含む応答データを用いて応答を行うか、又は応答自体をしない。なお、応答をしないNFC機器は、リーダー/ライターモードで動作しているRX200である。

30

【0114】

そのため、NFC処理部302は、特定の応答がないと判定する(S405でNo)。その結果、NFC処理部302は、WPC処理部301に特定のNFC機器がないことを通知する(S406)。また、NFC処理部302は、応答したNFC機器からNFC識別子情報を取得し(S408)、取得したNFC識別子情報をWPC処理部301に通知する(S410)。

40

【0115】

一方、WPC処理部301は、特定のNFC機器がないことが通知されたので、図5のS515又はS522の判定がYesとなる。そして、TX100は、要求された電力や15ワットでの送電を許容する。

【0116】

(3) NFC機器として、NFCタグが含まれず、P2PモードをサポートしていないNFC機器が含まれる場合

この場合は、さらに以下のように場合分けをする。

【0117】

50

(3-1) NFC 機器として、P2Pモードをサポートしていない、カードエミッションモードで動作しているRXのみが含まれる場合

この場合は、NFC 機器は、Polling 処理に対して応答する。しかし、その応答には、P2Pモードをサポートしていることを示す情報が含まれない。そのため、NFC 処理部302は、特定の応答があると判定する(S405でYes)。そして、NFC 処理部302は、このNFC 機器からNFC 識別子情報を取得し(S408)、取得したNFC 識別子情報をWPC 処理部301に通知する(S410)。

【0118】

一方、このNFC 機器は、カードエミッションモードで動作しているため、NFC 識別子情報をTX100に通知する(S805でYes、S807、S808)。

10

【0119】

このため、TX100は、図5におけるS515ではYesと判定し、さらに、S516の判定でYesと判定する。あるいは、TX100は、図5におけるS521ではYesと判定し、さらに、S522の判定でYesと判定する。よって、TX100は、要求された電力や15ワットでの送電を許容する。

【0120】

(3-2) NFC 機器として、P2Pモードをサポートしていないカードエミッションモードで動作しているRXと、リーダー/ライターモードで動作するRXの両方が含まれる場合

この場合、リーダー/ライターモードで動作するRXはPolling 処理に対して応答を行わないが、カードエミッションモードで動作しているRXは応答する。そして、その応答には、P2Pモードをサポートしていることを示す情報が含まれないので、NFC 処理部302は、特定の応答があると判定する(S405でYes)。また、リーダー/ライターモードで動作するRXからは応答がないので、NFC 処理部302は、カードエミッションモードで動作しているRXのみからNFC 識別子情報を取得する(S408)。そして、NFC 処理部302は、取得したNFC 識別子情報をWPC 処理部301に通知する(S410)。

20

【0121】

一方、カードエミッションモードで動作しているRXは、追加識別子情報をTX100に通知する(S805でYes、S807、S808)。しかし、リーダー/ライターモードで動作するRXは、追加識別子情報をTX100に通知しない(S805でNo、S806)。

30

【0122】

よって、TX100は、カードエミッションモードで動作しているRXからのみ、WPC 処理部301とNFC 処理部302により、同一の識別子情報を取得する。そのため、図5におけるS515ではYesと判定し、さらに、S516の判定でYesと判定する。あるいは、TX100は、図5におけるS521ではYesと判定し、さらに、S522の判定でYesと判定する。よって、TX100は、要求された電力や15ワットでの送電を許容する。

【0123】

(3-3) NFC 機器として、P2Pモードをサポートしていないリーダー/ライターモードで動作するRXのみが含まれる場合

リーダー/ライターモードで動作するRXはPolling 処理に対して応答を行わないため、NFC 処理部302は、特定の応答がないと判定する(S405でNo)。その結果、NFC 処理部302は、WPC 処理部301に特定のNFC 機器がないことを通知する(S406)。また、NFC 処理部302は、応答したNFC 機器がないため、NFC 識別子情報は取得しない。

40

【0124】

一方、WPC 処理部301は、特定のNFC 機器がないことが通知されたので、図5のS515又はS522の判定がYesとなる。そして、TX100は、要求された電力や

50

15ワットでの送電を許容する。

【0125】

(効果)

以上述べたようにTX100及びRX200が上記の構成をとることによって、無電池駆動のNFCタグを保護すると共に、カードエミュレーションモードで動作するNFCモジュールを持つRXに高出力の送電処理を行うことができる。

【0126】

また、上述した実施形態では、NFC処理部は、Pollingに応答したNFC機器のNFC識別子情報を常に記憶した。そして、NFC識別子情報がなくなった場合(S412でYES)、つまり、NFC機器が取り除かれた場合は、NFC識別子情報の消滅をWPC処理部301に通知するようにした(S413)。また、同様にNFC処理のエラーが解消した時はその旨をWPC処理部301に通知するようにした。そのような構成とすることで、RX200が充電中に、NFCタグがTX100の充電台の上に置かれたり、又はNFCタグが充電台から取り除かれたり場合において、更なる効果が期待できる。つまり、RX200がTX100から電力を受電し、充電中であっても、NFCタグの有無によって動的にGPを変更し、充電を継続することが可能となる。

10

【0127】

具体的には、TX100がS524で説明したようにGPを制限した状態でRX200の充電が行われている場合、NFC識別子情報が消滅したこと、又はエラーが解消したことをNFC処理部302は、WPC処理部301に通知する。そして、WPC処理部301は、通知を受信した場合に、GPを制限した原因が解消されたと認識する。そこで、TX100は、RX200に対してGPの再交渉を要求し、WPC規格で規定するRenegotiationフェーズに遷移して、GPの再交渉を行うようにする。この時点でGPを制限する理由は解消しているので、S523においてTX100は、送電部103が有する能力のうちWPC規格に規定される最大の送電出力値をGP値として応答することができる。

20

【0128】

また、WPC処理部301は、NFCタグが存在するか否かを逐次更新するので、NFC機器が存在しなくなったにも関わらず、WPC処理部301がNFCタグが存在していると誤認識してGPを制限することがない。また、NFC処理部302がNFC機器を新たに検出したにも関わらず、WPC処理部301がNFCタグは存在していないと誤認識して、GPを制限せずに高い送電電力で送電が行われることはない。

30

【0129】

以上が代表的な実施形態の一例であるが、本実施形態は、明細書及び図面に示す実施形態に限定されるものではなく、その要旨を変更しない範囲内で適宜変更されて実施されてもよい。

【0130】

(識別子情報に関する変形例)

本実施形態では、TX100とRX200の間でやり取りするNFC識別子情報として、Felicaに関する規格で定めるIDmデータを例示した。しかし、本実施形態において、これを制限するものではなく、TX100のNFCの規格に基づく通信及びWPC通信の範囲内に存在する複数のNFC機器を一意に識別できる情報であればよい。例えば、MIFARE(商標登録)に関する規格が定めるUID(Unique Identifier)でもよいし、RXのMACアドレスやUUID(Universally Unique Identifier)でもよい。

40

【0131】

また、NFCのPolling応答データの全体若しくは一部、又は少なくともPolling応答データの送信元の識別子情報を含む一部を基に、ハッシュ計算により算出される値を識別子情報としてもよい。この場合、TX100は、NFC処理部302が受信したNFCのPolling応答データに対してハッシュ計算を行い、算出した値を識別

50

子情報としてWPC処理部301に通知する。一方、RX200は、NFCのPolling応答データとして読み取られるデータに対して、TX100と同一のハッシュ計算を行い、算出した値をWPC通信でTXに対して通知する。

【0132】

また、RX200がWPC規格で定めるRXの識別子情報をNFCのPolling処理に対する応答データに含め、TX100がこれを取得するようにしてもよい。例えば、Extended Identification Packetに含まれるExtended Device Identifier情報が、NFCのPollingの応答データとされてもよい。

【0133】

また、WPC処理においてNFC機器としてのRX200から通知される識別子情報は、RX200からID Packetで通知される識別子情報でもよい。この場合、RX200のWPC処理において、Extended Identification Packetに、ID Packetで通知する識別子情報が含まれるようにしてもよい。

【0134】

なお、WPC処理においてNFC機器としてのRX200から通知される識別子情報は、RX200からID Packetで通知される識別子情報とする場合、以下の構成でもよい。すなわち、Extended Identification Packetが通知されないようにしてもよい。この場合、TX100のWPC処理部301は、RX200から通知されたID Packetに含まれる識別子情報と、NFC処理部302から通知されるNFC識別子情報とを比較するようにしてもよい。なお、NFC処理部302から通知されるNFC識別子情報は、ID Packetに含まれる識別子情報である。

【0135】

さらに、RX200が、Extended Device Identifierの全体又は一部を基にハッシュ計算を行い、算出した値をNFCのPolling応答として送信するようにしてもよい。この場合、TX100のWPC処理部301が受信したExtended Identification Packetに含まれるRX200の識別子情報に対してRX200と同一のハッシュ計算を行う。そしてTX100は、ハッシュ計算の結果と、Polling応答により受信した値を比較する構成としてもよい。

【0136】

なお、上述したハッシュ計算は、TX100のNFC処理部302、WPC処理部301、及び制御部101のその他の処理部（不図示）のうちいずれか一つにより行われるようにすればよい。

【0137】

また、本実施形態では、RX200の識別子情報は、Extended Identification Packetに含まれるExtended Device Identifier情報であるとして説明した。しかし、RX200の識別子情報は、WPC規格で規定されている他の識別子情報であってもよい。具体的には、他の識別子情報としては、Identification Packetに含まれるBasic Device Identifier情報であってもよい。また、他の識別子情報としては、WPC規格で規定されているWireless Power Identification Packetに含まれるWPID (Wireless Power ID) 情報であっても、同様の効果を得ることができる。

【0138】

また、RX200が、NFCの規格が定める複数のカテゴリー (Type A/B/F) でNFC機能を動作させるならば、それぞれのTypeで指定するNFCの識別子情報を繋げたデータを識別子情報としてもよい。これによれば、RX200が複数のカテゴリーでNFCのカードエミュレーションモードを動作させている場合においても、TX100は、それぞれのカテゴリーで取得した識別子がRX200のものであるかどうかを判別することが可能となる。

10

20

30

40

50

【 0 1 3 9 】

また、TX100がWPC通信においてRX200の識別子情報を取得する方法として、上述した本実施形態で示したPacketではなく、WPC規格が定める他のメッセージパケットや同規格に記載のない拡張メッセージを用いて取得してもよい。さらには、RX200の識別子情報を、無線LAN、Bluetooth(商標登録)、Zigbee(登録商標)、IrDA(Infrared Data Association)、Wireless USB等の通信手段を用いて取得してもよい。

【 0 1 4 0 】

(NFC処理に関する変形例)

また、本実施形態では、TX100が近接するNFC機器を検出する方法として、Polling要求に対する応答の有無を判定する方法を説明したが、これ以外の方法を用いてもよい。また、追加のNFC処理によって、近接するNFC機器がNFCタグ(又はカードエミュレーションモードで動作するNFCモジュール)なのか否かを判定するようにしてもよい。例えば、Polling処理に引き続いてNFC機能の異なるメッセージ処理を実施して、NFCの読み取りデータが変化するかどうかを判定するようにしてもよい。そして、読み取りデータが変化した場合は、検出したNFC機器がNFCタグではないと判定されるようにしてもよい。また、Polling処理で取得した応答データに、自身がNFCタグではないことを示す情報要素が含まれている場合は、検出したNFC機器がNFCタグではないものとして判定されてもよい。このようにしてNFCタグではないと判断されたNFC機器は、WPC処理部301に識別子情報を通知する対象から除外する。これにより、例えばWPC通信で識別子情報を送る処理が実装されていないスマートフォン等のRX200に対しても、高出力の送電処理を行うことが可能となる。

【 0 1 4 1 】

図4の処理において、S402~S403の処理は、S405の後に行ってもよい。具体的には、Polling要求(S401)に対する特定の応答の有無を判定し(S405)、特定の応答があった場合(S405でYes)、その特定の応答にエラーが発生しているかどうかを判定する(S402)ようにしてもよい。

【 0 1 4 2 】

また、図4のS405の処理は、以下の2つの判断を分けて行うようにしてもよい。つまり、NFC処理部302は、Polling要求(S401)に対する応答の有無を判断し、応答があった場合、その応答がP2Pモードをサポートしていないことを示すものであるか否かを判断するようにしてもよい。そして、応答がない場合、及び、応答があったが、その応答がP2Pモードをサポートしていないことを示すものではない場合は、NFC処理部302が、S406の処理を行うようにしてもよい。なお、応答があって、その応答がP2Pモードをサポートしていないことを示す場合は、S407の処理に進むようにすればよい。

【 0 1 4 3 】

また、上述した本実施形態では、図4に示すNFC処理部302の処理を、TX100が起動している間、継続的に繰り返し実行されるものとした。しかし、本実施形態は、これに限定されるものではなく、特定のタイミングでこの処理を開始・停止してもよい。例えば、WPC処理部301がAnalog Pingで近傍の物体を検出している間、図4の処理を実施するとしてもよい。これにより、TX100の近傍に物体が存在しない間は、図4の処理を停止することが可能となり、TX100における消費電力を低減させることが可能となる。また、WPC処理部301がSignal Strength Packetを受信してからEnd Power Transfer Packetを受信するまでの間、図4の処理を実施するとしてもよい。これにより、TX100の近傍にWPC機能を持つRXが存在しない間は、図4の処理を停止することが可能となり、TX100における消費電力をさらに低減させることが可能となる。さらには、TX100が図4の処理を開始するタイミングを、WPC処理部301がSpecific Request Packetで事前に設定された閾値以上のGPを要求された時としてもよい。これにより

、TX100は、NFCタグにダメージを与える可能性がある出力の送電処理を実施する場合のみ、図4の処理を実施するため、TX100における消費電力をさらに低減させることが可能となる。

【0144】

また、NFC処理部302が動作するためのプログラムは、制御部101によって実行されるものとして説明したが、これは図示しない別の制御部によって実行されていてもよい。具体的には、TX100が図示しない他の機器（プリンタ、パーソナルコンピュータ、モバイルバッテリー等）の内部に実装され、他の機器の機能の制御プログラムを実行する、別の制御部が、NFC処理部302が動作するプログラムを実行してもよい。

【0145】

（WPC処理に関する変形例）

TX100がGPを制限しない状態（例えばS523）においても、NFCタグにダメージを与えない状態で充電を継続するようにしてもよい。具体的には、TX100がS523で説明したようにGPを制限しない状態で送電している間に、NFC処理部302は、NFC識別子情報が増加したこと、又はエラーが発生したことをWPC処理部301に通知する。そして、WPC処理部301は、その通知を受信した場合に、GPを制限すべき原因が発生したことを認識する。そこで、TX100は、RX200に対してGPの再交渉を要求し、WPC規格で規定するRenegotiationフェーズに遷移し、GPの再交渉を行うようにする。この時点でGPを制限する理由が発生しているため、TX100は、GPとしてNFCタグにダメージを与えない電力値を設定し応答することができる。ここで、TX100は、RX200に対してGPの再交渉を要求する構成は、TX100がRX200に対してNFC識別子情報が消滅したこと、又はエラーが解消したことを通知し、RX200がその通知に応答してGPの再交渉を要求するようにしてもよい。

【0146】

また、TX100がRX200に対してGPの再交渉を要求する構成は、以下のようにしてもよい。すなわち、TX100がRX200に対してNFC識別子情報が消滅若しくは増加したこと、又はエラーが解消若しくは発生したことを通知し、RX200がその通知に応答してGPの再交渉を要求するようにしてもよい。

【0147】

また、上述した本実施形態では、TX100が送電処理を行ってもNFCタグにダメージを与えないと判断される送電出力値を0.5ワットとして説明したが、これは、NFCタグにダメージを与えない電力値であれば他の値であってもよい。具体的には、Negotiationフェーズに遷移せずに、Power Transferフェーズで送電を開始する場合（S508でNo）におけるGPの値としてWPC規格で定義されている5ワットであってもよいし、別の値であってもよい。

【0148】

（その他の変形例）

本実施形態ではNFCを例として説明したがこれに限られない。例えば、RX200が、高電力の送電によりダメージを受けるNFC以外の通信を行うタグのように振舞う通信機能を備える場合においても、本実施形態は適用することができる。

【0149】

また、本実施形態では、NFC機器が、第2通信部202によるPolling処理に対する応答により検出される例を説明したが、これに限定されるものではない。また、同様に、RX200は、第1通信部104を介する通信により検出されなくてもよい。例えば、RX200のユーザが、TX100のユーザインターフェースを介してTX100に、NFC機器でありかつRX200である装置を充電台に載置したことを通知するようにしてもよい。この場合でも充電台にNFCタグが載置されている場合があるので、上述したNFC処理やWPC処理が実行されるようにすればよい。

【0150】

10

20

30

40

50

< その他の実施形態 >

本無線電力伝送システムの電力伝送方式は、特に限定されない。送電装置の共振器（共鳴素子）と、受電装置の共振器（共鳴素子）との間の磁場の共鳴（共振）による結合によって電力を伝送する磁界共鳴方式でもよい。また電磁誘導方式、電界共鳴方式、マイクロ波方式、レザ等を利用した電力伝送方式を用いてもよい。

【0151】

本発明は、上記実施形態の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。

10

【0152】

また、送電装置及び受電装置は例えば、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、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）やスマートフォンなどの情報処理装置であってもよい。

【0153】

また、図4、5に示すフローチャートは、送電装置の制御部に電源が投入された場合に開始される。なお、図4、5に示される処理は送電装置のメモリに記憶されたプログラムを制御部が実行することで実現される。また、図8に示される処理は受電装置のメモリに記憶されたプログラムを制御部が実行することで実現される。

20

【0154】

また、図4、5、8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、各ステップを実現するためのプログラムからFPGA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】

【0155】

- 100 送電装置
- 101 制御部
- 103 送電部
- 104 第1通信部
- 106 第2通信部
- 200 受電装置

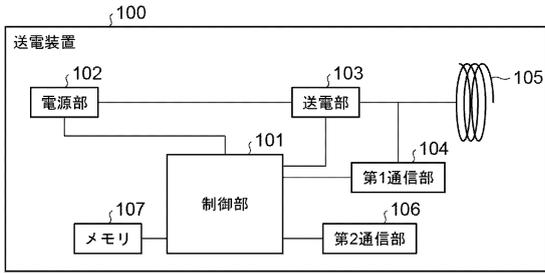
30

40

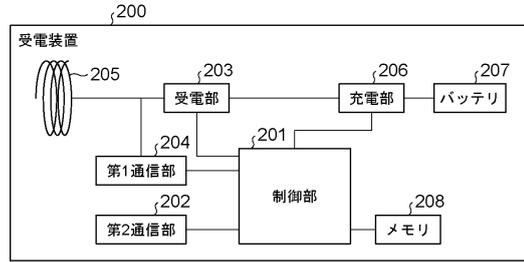
50

【 図面 】

【 図 1 】



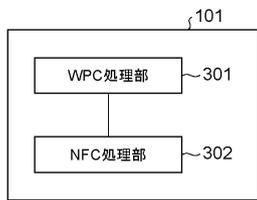
【 図 2 】



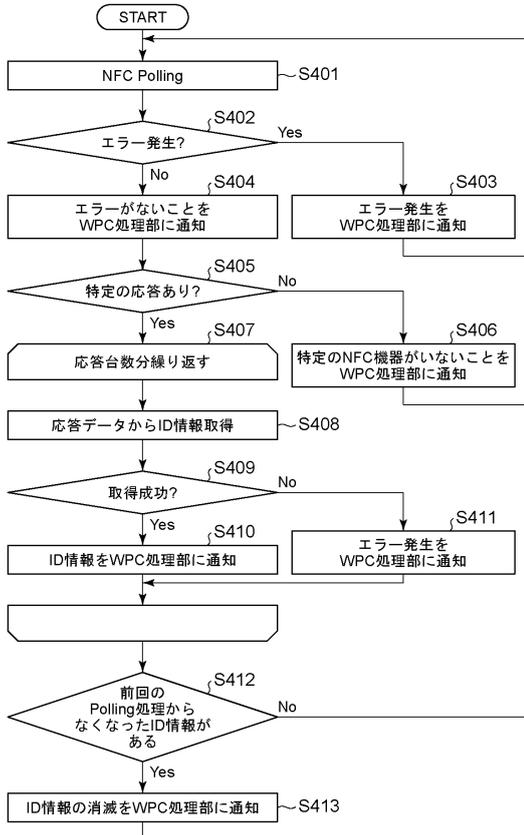
10

20

【 図 3 】



【 図 4 】

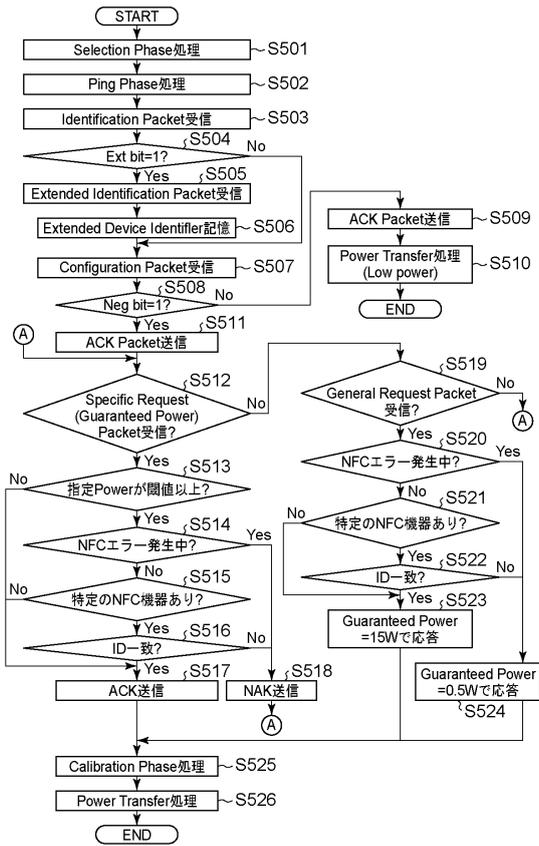


30

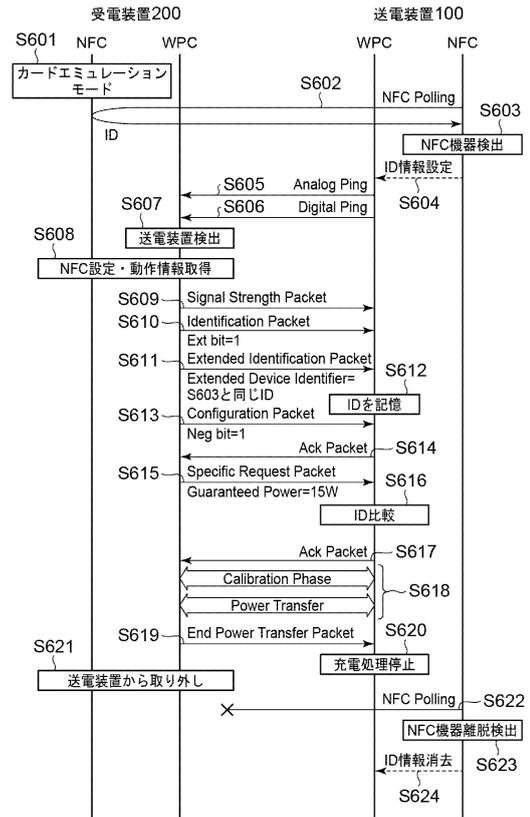
40

50

【図5】



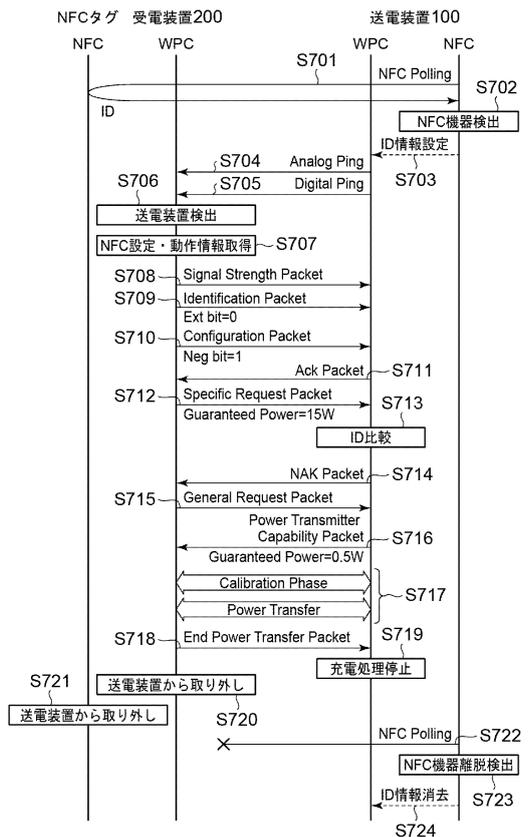
【図6】



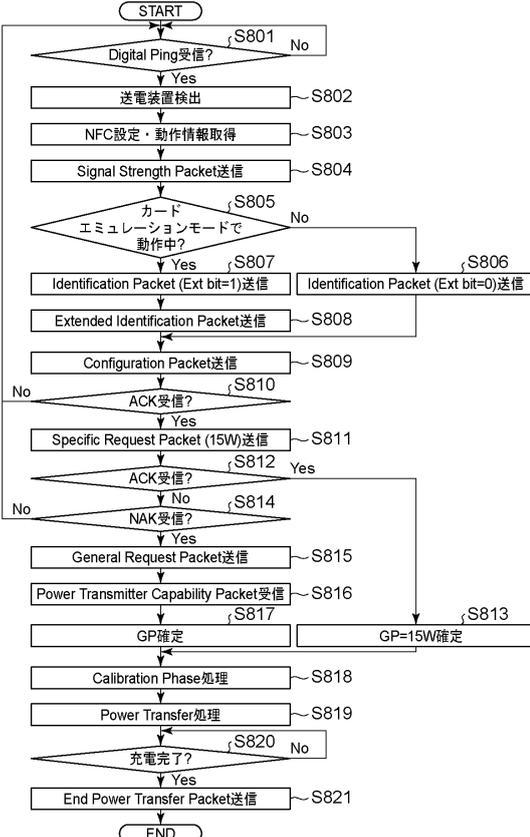
10

20

【図7】



【図8】

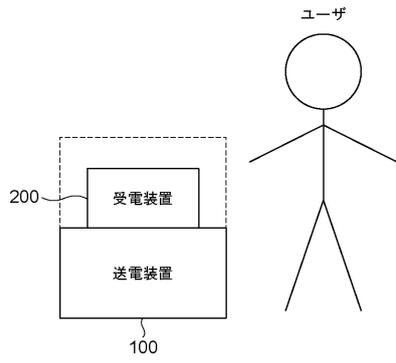


30

40

50

【図 9】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (51)国際特許分類
H 0 4 B 5/02 (2006.01) F I
H 0 4 B 5/02
- (56)参考文献 特開 2 0 1 7 - 1 1 9 5 4 (J P , A)
特開 2 0 1 7 - 8 5 6 9 9 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
H 0 2 J 5 0 / 8 0
H 0 2 J 5 0 / 1 2
H 0 2 J 5 0 / 2 0
H 0 2 J 5 0 / 3 0
H 0 2 J 7 / 0 0
H 0 4 B 5 / 0 2