(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2022年5月19日(19.05.2022)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2022/102497 A1

(51) 国際特許分類:
H02J 50/10 (2016.01)　*H02J 50/80* (2016.01)
H02J 50/40 (2016.01)　*H02J 7/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2021/040534

(22) 国際出願日：　2021年11月4日(04.11.2021)

(25) 国際出願の言語：　日本語

(26) 国際公開の言語：　日本語

(30) 優先権データ：
特願 2020-188574　2020年11月12日(12.11.2020) JP

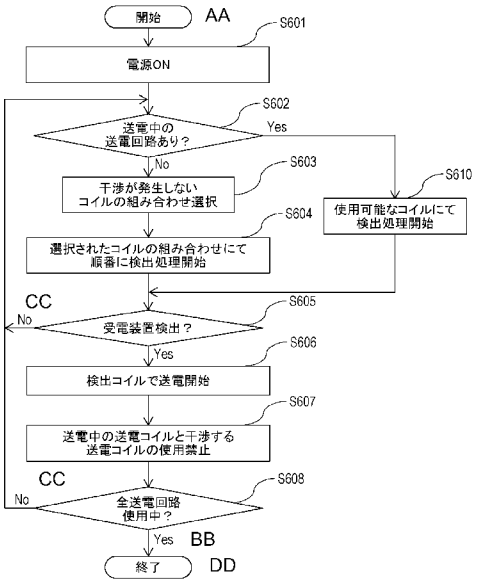
(71) 出願人: キヤノン株式会社 (**CANON KABUSHIKI KAISHA**) [JP/JP]; 〒1468501 東京都大田区下丸子３丁目３０番２号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 森友　和夫 (**MORITOMO Kazuo**); 〒1468501 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 Tokyo (JP). 岩瀬元 (**IWASE Hajime**); 〒1468501 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 Tokyo (JP). 平松朋樹 (**HIRAMATSU Tomoki**); 〒1468501 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 Tokyo (JP). 七野隆広 (**SHICHINO Takahiro**); 〒1468501 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 Tokyo (JP). 志村元 (**SHIMURA Hajime**); 〒1468501 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 Tokyo (JP).

(54) **Title:** POWER TRANSMISSION DEVICE, METHOD FOR CONTROLLING POWER TRANSMISSION DEVICE, AND PROGRAM

(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

[図7]



S601 Power supply on
S602 Is there a power transmission circuit currently transmitting power?
S603 Select coil combination that does not generate interference
S604 Start detection process in sequence using selected coil combination
S605 Has power-receiving device been detected?
S606 Start power transmission using detected coil
S607 Prohibit use of power transmission coil that interferes with power transmission coil currently transmitting power
S608 Are all power transmission circuits currently in use?
S610 Start detection process using available coils
AA Start
BB Yes
CC No
DD End

(57) **Abstract:** This power transmission device 100 has: a power transmission coil group 210 that is used in order to transmit power wirelessly to a power-receiving device, the power transmission coil group 210 including a first power transmission coil 209, and a second power transmission coil 209 arranged at a position closer than a position separated a prescribed distance from the first coil; and a control unit 201 that implements detection for detecting an object by having a signal for detecting the object be outputted from some of the power transmission coils within the power transmission coil group 210, and that, on the basis of the detected object being a power-receiving device, transmits power wirelessly to the power-receiving device using at least one power transmission coil 209 and performs a control such that signals for

WO 2022/102497 A1

［続葉有］

(74) 代理人：阿 部　琢 磨，外 (**ABE Takuma** et al.)；〒1468501 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 Tokyo (JP).

(81) 指定国（表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能）：AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国（表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能）：ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

detecting the object are not outputted simultaneously from the first power transmission coil 209 and the second power transmission coil 209.

(57) 要約：送電装置１００は、受電装置に無線で送電を行うために使用される送電コイル群２１０であって、第１の送電コイル２０９と、第１のコイルから所定の距離離れた位置よりも近い位置に配置される第２の送電コイル２０９を含む送電コイル群２１０と、送電コイル群２１０のうちの一部の送電コイルから物体を検出するための信号を出力させることにより、物体を検出する検出し、検出された物体が受電装置であることに基づいて、少なくとも１つの送電コイル２０９を使用して、受電装置に無線で送電を行い、第１の送電コイル２０９と第２の送電コイル２０９からは物体を検出するための信号が同時に出力されないように制御する制御部２０１と、を有する。

明　細　書

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

技術分野

[0001] 本開示は、無線電力伝送の制御に関する。

背景技術

[0002] 近年、無線電力伝送システムの技術開発が広く行われている。そして、無線充電規格の標準化団体Ｗｉｒｅｌｅｓｓ　Ｐｏｗｅｒ　Ｃｏｎｓｏｒｔｉｕｍ（ＷＰＣ）が策定する規格（以下、ＷＰＣ規格という）に準拠した送電装置及び受電装置が提供されている。

[0003] また、特許文献１には、複数の送電コイルを有する送電装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２０１８－１８６６９９号公報

発明の概要

[0005] 特許文献１では、複数の送電コイルの配置については開示されているが、複数の送電コイルを有する送電装置の無線電力伝送の制御方法については考慮されていない。

[0006] 本開示は、複数の送電コイルを有する送電装置において、無線電力伝送に関する適切な制御を行うことができる技術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

[0007] 本開示に係る送電装置は、受電装置に無線で送電を行うために使用される複数のコイルであって、第１のコイルと、前記第１のコイルから所定の距離離れた位置よりも近い位置に配置される第２のコイルを含む複数のコイルと、前記複数のコイルのうちの一部のコイルから物体を検出するための信号を出力させることにより、物体を検出する検出手段と、前記検出手段により検出された物体が受電装置であることに基づいて、前記複数のコイルのうち少

なくとも１つを使用して、前記受電装置に無線で送電を行う送電手段と、前記第１のコイルと前記第２のコイルから物体を検出するための信号が同時に出力されないように制御する制御手段と、を有することを特徴とする。

発明の効果

[0008] 本開示によれば、複数の送電コイルを有する送電装置において、無線電力伝送に関する適切な制御を行うことができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]無線電力伝送システムの構成を説明するための図である。

[図2]送電装置の機能構成の一例を説明するための図である。

[図3]受電装置の機能構成の一例を説明するための図である。

[図4A]送電装置が有する送電コイル群の構成の一例を説明するための図である。

[図4B]送電装置が有する送電コイル群の構成の一例を説明するための図である。

[図4C]送電装置が有する送電コイル群の構成の一例を説明するための図である。

[図4D]送電装置が有する送電コイル群の構成の一例を説明するための図である。

[図4E]送電装置が有する送電コイル群の構成の一例を説明するための図である。

[図5]ＷＰＣ規格に準拠した送電装置及び受電装置が行う処理を説明するための図である。

[図6]複数の送電コイルを有する送電装置が行う処置を説明するための図である。

[図7]実施形態１における送電装置が行う処理を説明するためのフローチャートである。

[図8]実施形態１における送電装置及び受電装置が行う処理を説明するためのシーケンス図である。

[図9A]実施形態２における送電装置及び受電装置が行う処理を説明するためのシーケンス図である。

[図9B]実施形態２における送電装置及び受電装置が行う処理を説明するためのシーケンス図である。

[図10]実施形態２における送電装置が行う処理を説明するためのフローチャートである。

[図11A]送電装置の機能構成の一例を説明するための図である。

[図11B]送電装置が有する送電コイル群の構成の一例を説明するための図である。

[図12]実施形態３における送電装置が行う処理を説明するためのフローチャートである。

[図13]実施形態３における送電装置及び受電装置が行う処理を説明するためのシーケンス図である。

[図14A]送電コイル群及び受電装置の配置の一例を示す図である。

[図14B]送電コイル群及び受電装置の配置の一例を示す図である。

[図15]実施形態４における送電装置が行う処理を説明するためのフローチャートである。

[図16]送電装置が行う送電及び検出用信号の送信のタイミングを表す図である。

[図17A]受電装置の配置の一例を示す図である。

[図17B]受電装置の配置の一例を示す図である。

[図17C]受電装置の配置の一例を示す図である。

[図17D]受電装置の配置の一例を示す図である。

[図18]実施形態５における送電装置が行う処理を説明するためのフローチャートである。

[図19]実施形態５における送電装置及び受電装置が行う処理を説明するためのシーケンス図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本開示の実施形態について、図面を参照しながら説明する。なお、以下の実施形態に記載される構成要素は、本開示の実施の形態の一例を示すものであり、本開示をそれらのみに限定するものではない。

[0011] （実施形態１）

［システムの構成］

図１に本実施形態に係る無線電力伝送システムの一例を示す。本実施形態における無線電力伝送システムは、送電装置１００及び受電装置（第一受電装置１０１ａ及び第二受電装置１０１ｂ）を含んで構成される。本実施形態における送電装置１００は、自身が送電可能な範囲内に載置された第一受電装置１０１ａと第二受電装置１０１ｂとを同時に充電する機能を有する。なお、図１では２台の受電装置が送電装置上に存在する例が示されるが、これに限定されない。例えば、送電装置１００は１台に対して充電を行ってもよい。また、送電装置１００は、３台以上の受電装置を同時に充電可能な構成としてもよい。

[0012] なお、本実施形態において、受電装置が載置される、というのは、以下のような状態を含む。受電装置が載置される状態は、例えば、受電装置が送電装置の送電可能な範囲内の面上に置かれる（設置される）場合を含む。しかしながら、本実施形態において説明する方法は、少なくとも、送電装置が送電可能な範囲の中に受電装置が含まれている状態において適用可能であり、例えば受電装置と送電装置とが非接触の状態でもよい。また、受電装置が載置され得る面は、水平面だけでなく、垂直面や傾斜のある面であってもよい。

[0013] ［装置構成］

図２は、送電装置１００の機能構成を説明するためのブロック図である。送電装置１００は、制御部２０１、電源部２０２、第一送電回路２０３、第一通信部２０４、第二送電回路２０５、第二通信部２０６、メモリ２０７、選択部２０８、及び、送電コイル群２１０を有する。また、送電コイル群２１０は、複数の送電コイル２０９ａ～２０９ｎを有する。なお、送電コイル

２０９ａ～２０９ｂの数は、２以上でありうる。また、以下の説明では、特に区別する必要がない場合は単に送電コイル２０９と表記する。以下、各処理部について説明する。

[0014] 制御部２０１は、送電装置１００全体の制御を行う。制御部２０１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２０１は、後述の処理を実行するように構成された、特定用途向け集積回路（ＡＳＩＣ）やフィールドプログラマブルゲートアレイ（ＦＰＧＡ）等を含んでもよい。

[0015] 電源部２０２は、制御部２０１、第一送電回路２０３、及び、第二送電回路２０５が動作するため電力を供給する電源である。電源部２０２は、例えば、商用電源から電力の供給を受ける有線受電回路やバッテリ等でありうる。

[0016] 第一送電回路２０３及び第二送電回路２０５は、後述する送電コイル群２１０に含まれる任意の送電コイル２０９に、交流電圧及び交流電流を発生させる。第一送電回路２０３及び第二送電回路２０５は、例えば、電源部２０２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を用いて交流電圧に変換する。この場合、送電回路２０３は、ＦＥＴのＯＮ／ＯＦＦを制御するゲートドライバを含む。

[0017] 第一通信部２０４は、後述する受電装置の通信部との間で、Ｗｉｒｅｌｅｓｓ　Ｐｏｗｅｒ　Ｃｏｎｓｏｒｔｉｕｍ（ＷＰＣ）が策定する規格（以下、ＷＰＣ規格という）に基づいた無線電力伝送の制御通信を行う。本実施形態では、第１通信部２０４は、第一送電回路２０３が発生させる交流電圧又は交流電流を負荷変調し、送電する電力に通信データを重畳することにより、通信データを受電装置に送信する。また、第一通信部２０４は、後述する受電装置の通信部により変調された交流電圧又は交流電流を復調することにより、受電装置から送信される通信データを受信する。この処理により、制

御通信が実現される。第二通信部２０６は、第一通信部２０４と同様に、第二送電回路２０５が発生させる交流電圧又は交流電流を負荷変調又は復調し、通信データの送受信を行うことにより、制御通信を実現する。

[0018] メモリ２０７は、送電装置１００、及び、無線電力伝送システムの各要素及び全体の状態を記憶する。

[0019] 送電コイル群２１０は、複数の送電コイル２０９を有する。複数の送電コイル２０９のうち任意の１つ又は複数の送電コイル２０９は、第一送電回路２０３又は第二送電回路２０５に接続される。選択部２０８は、送電コイル群２１０が有する任意の１つまたは複数の送電コイル２０９と、第一送電回路２０３又は第二送電回路２０５とを接続する。選択部２０８は、第一送電回路２０３を任意の１つ又は複数の送電コイル２０９に接続し、第二送電回路２０５を他の１つ又は複数の送電コイル２０９に接続する。第一送電回路２０３及び第二送電回路２０５といずれの送電コイル２０９とを接続させるかは、制御部２０１が選択部２０８を制御することにより決定される。選択部２０８は、制御部２０１による制御に応じて、第一送電回路２０３及び第二送電回路２０５と送電コイルとの接続を切り替える。第一送電回路２０３及び第二送電回路２０５と送電コイルとの接続の制御については、後述する。

[0020] 本実施形態における第一送電回路２０３及び第二送電回路２０５は独立して動作可能であり、それぞれ同時に最大１つの受電装置に充電のための電力を送電することができる。つまり、送電装置１００は最大２台の受電装置を同時に充電することが可能である。

[0021] 図２では、制御部２０１、電源部２０２、第一送電回路２０３、第一通信部２０４、第二送電回路２０５、第二通信部２０６、メモリ２０７、選択部２０８、及び送電コイル群２１０がそれぞれ別個のブロックとして記載されているが、これに限定されない。上記のうちの２つ以上のブロックが１つのチップ等によってまとめられてもよい。また、１つのブロックが複数のブロックに分割されてもよい。

[0022] 図３は、第一受電装置１０１ａ及び第二受電装置１０１ｂの機能構成を説明するためのブロック図である。本実施形態における第一受電装置１０１ａ及び第二受電装置１０１ｂは同様の機能構成を有するものとし、特に区別する必要がない場合は、単に受電装置１０１と表記する。ただし、第一受電装置１０１ａと第二受電装置１０１ｂとは、種類の異なるデバイスであってもよい。受電装置１０１は、制御部３０１、受電部３０２、通信部３０３、メモリ３０４、受電コイル３０５、充電部３０６、及び、バッテリ３０７を有する。以下、各処理部について説明する。

[0023] 制御部３０１は、受電装置１０１全体の制御を行う。制御部３０１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２０１は、後述の処理を実行するように構成された、特定用途向け集積回路（ＡＳＩＣ）やフィールドプログラマブルゲートアレイ（ＦＰＧＡ）等を含んでもよい。制御部３０１は、送電装置１００から所定の電力を受電することにより起動する。

[0024] 受電部３０２は、送電コイル群２１０に含まれる任意の１以上の送電コイル２０９からの送電によって受電コイル３０５に生じた交流電圧及び交流電流を取得する。また、受電部３０２は、取得した交流電圧及び交流電流を、制御部３０１及び充電部３０６等が動作するための直流電圧及び直流電流に変換する。

[0025] 通信部３０３は、送電装置１００の第一通信部２０４又は第二通信部２０６との間で、ＷＰＣ規格に基づいた無線電力伝送のための制御通信を行う。通信部３０３は、受電コイル３０５で受電された交流電圧及び交流電流を負荷変調することにより、通信データを送電装置１００に送信する。また、通信部３０３は、送電装置１００により変調された交流電圧及び交流電流を復調することにより、送電装置１００から送信される通信データを受信する。

[0026] 充電部３０６は、受電部３０２から供給される直流電圧と直流電流を利用して、バッテリ３０７を充電する。メモリ３０４は、受電装置１０１及び無

線電力伝送システムの各要素及び全体の状態を記憶する。

[0027] 図３では制御部３０１、受電部３０２、通信部３０３、メモリ３０４、及び充電部３０６がそれぞれ別個のブロックとして記載されているが、これに限定されない。上記のうちの２つ以上のブロックが１つのチップ等によってまとめられてもよい。また、１つのブロックが複数のブロックに分割されてもよい。

[0028] なお、受電装置１０１と送電装置１００は無線充電以外のアプリケーションを実行する機能を有しうる。受電装置１０１の一例はスマートフォンであり、送電装置１００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。受電装置１０１及び送電装置１００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、受電装置１０１及び送電装置１００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、送電装置１００がスマートフォンであってもよい。この場合、受電装置１０１は、別のスマートフォンでもよいし、無線イヤフォンであってもよい。また、送電装置１００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。

[0029] 次に、本実施形態における送電装置１００が有する送電コイル群２１０の構成を、図４を使用して説明する。図４は、送電コイル群２１０を上面視した図を表している。すなわち、図４は、２次元平面であるｘｙ平面上における複数の送電コイル２０９の配置である。ただし、実際の複数の送電コイル２０９は、高さ方向を含む３次元空間に配置され得る。なお、図４が示す複数の送電コイルの配置は一例であり、これに限定されるものではない。また、以下の説明における送電コイル４００～４１１は、送電コイル２１０を構成する複数の送電コイル２０９に対応する。

[0030] 図４Ａ、図４Ｂは送電コイル群２１０の一部を上面視した図である。図４Ａは、送電コイル４００～４０５の６つの円形コイルの配置を示す。送電コ

イル４００、送電コイル４０１及び送電コイル４０２は、それぞれ、送電コイルの円周が他の２つのコイルに接するように配置される。同様に、送電コイル４０３、送電コイル４０４及び送電コイル４０５は、それぞれ、送電コイルの円周が他の２つのコイルに接するように配置される。同様に、送電コイル４０２、送電コイル４０３及び送電コイル４０４は、それぞれ、送電コイルの円周が他の２つのコイルに接するように配置される。

[0031] 図４Ｂは、送電コイル４０６～４１１の６つの円形コイルの配置を示す。図４Ａが示す送電コイル４０６～４１１の配置は、図４Ｂが示す送電コイル４００～４０５の配置を左右反転させた配置に対応する。送電コイル４０９、送電コイル４１０及び送電コイル４１１は、それぞれ、送電コイルの円周が他の２つのコイルに接するように配置される。同様に、送電コイル４０６、送電コイル４０７及び送電コイル４０８は、それぞれ、送電コイルの円周が他の２つのコイルに接するように配置される。同様に、送電コイル４０８、送電コイル４０９及び送電コイル４１１は、それぞれ、送電コイルの円周が他の２つのコイルに接するように配置される。

[0032] 図４Ｃは、送電コイル群２１０全体を上面視した図である。送電コイル群２１０は図４Ｂに示す送電コイル４０６～４１１の上部に、図４Ａに示す送電コイル４００～４０５を重ねて配置することにより構成される。

[0033] 図４Ｄは、送電コイル同士の位置関係を説明するための図である。図４Ｄには、図４Ｃに示す送電コイル群２１０のうち、送電コイル４００、４０１、４１０、４１１が示される。送電コイル４００と送電コイル４１０とは、上面視した場合に重なっている。このような位置関係を有する送電コイルは「重複する」と表現する。同様に、送電コイル４０１及び送電コイル４１０は重複する。一方、送電コイル４００と送電コイル４１１とは、上面視した場合に重なっていない。このような位置関係を有する送電コイルは「重複しない」と表現する。また、距離４１２は、送電コイル４００の円周の接線と、送電コイル４１１の円周の接線との距離である。各接線は、送電コイル４００の円の中心と送電コイル４１１の円の中心とを結ぶ直線と各送電コイル

の円周との交点を通る。すなわち、距離４１２は、送電コイル４００と送電コイル４１１との最短距離であり、送電コイル４００と送電コイル４１１とが距離４１２だけ離れていることを示す。なお、本実施形態においては、送電コイルどうしの距離の定義として、複数の送電コイルを上面視した場合における送電コイル上の位置どうしの距離であるものとしたが、距離の定義はこれに限定されない。例えば、送電コイルの重心などを基準点とし、送電コイルの基準点どうしの距離を、送電コイルどうしの距離としてもよい。また、図４Ｄにおける距離４１２はｘｙ平面上における距離であるが、複数のコイルはｚ軸方向を含む３次元空間の任意の位置に配置され得る。この場合も同様に、送電コイルどうしの距離は、ｘｙｚ空間における送電コイルどうしの最短距離であってもよいし、送電コイルどうしの基準点どうしの距離であってもよい。

[0034] また、送電コイルを円形コイルで説明したが、形状はこれに限られない。送電コイルは例えば四角形の矩形形状を有するコイルであってもよい。

[0035] 図４Ｅは、第一送電回路２０３及び第二送電回路２０５が送電可能な範囲を説明するための図である。本実施形態における第一送電回路２０３は、送電コイル４００、４０１、４０２、４０３、４０５、４０８、４０９、４１０、４１１と接続可能であるものとする。これにより、第一送電回路２０３は、点線により示される領域４１３に載置される受電装置１０１に送電を行うことが可能となる。また、本実施形態における第二送電回路２０５は、送電コイル４０２、４０３、４０４、４０５、４０６、４０７、４０８、４０９、４１１と接続可能であるものとする。これにより、第二送電回路２０５は、一点鎖線により示される領域４１４に載置される受電装置１０１に送電を行うことが可能となる。

[0036] 領域４１５は、領域４１３と領域４１４とが重複する共通領域である。領域４１５は、送電コイル４０２、４０３、４０５、４０８により送電可能な範囲であり、これらの送電コイルは、第一送電回路２０３と第二送電回路２０５のいずれとも接続可能である。すなわち、領域４１５に載置された受電

装置１０１は、第一送電回路２０３と第二送電回路２０５とのいずれかから送電される。以下の説明においては、領域４１５を共用領域４１５と表現する。また、領域４１３のうち共用領域４１５を除いた領域を、第一送電回路２０３の専用領域４１６と表現する。専用領域４１６に載置された受電装置１０１は、第一送電回路２０３のみから充電可能である。また、領域４１４のうち共用領域４１５を除いた領域を、第二送電回路２０５の専用領域４１７と表現する。領域４１７に載置された受電装置１０１は、第二送電回路２０５のみから充電可能である。

[0037] 次に、本実施形態における送電装置１００と受電装置１０１との制御の流れについて説明する。まず、ＷＰＣ規格に準拠した無線電力伝送の制御について説明する。図５は、ＷＰＣ規格ｖ１．２．３に準拠した送電装置及び受電装置の制御の流れを示すシーケンス図である。図５に示すシーケンスは、本実施形態のように複数の送電コイル及び複数の送電回路を有する送電装置１００に限らず、ＷＰＣ規格に適合する構成を有する送電装置により実行される制御である。以下の説明では、送電装置１００が任意の送電コイル２０９を使用して受電装置１０１に送電を行うものとして説明する。なお、以下では、送電装置や受電装置がＷＰＣ規格ｖ１．２．３に準拠する場合について説明するが、これに限られない。つまり、本開示の送電装置や受電装置は、ＷＰＣ規格ｖ１．２．３以降のバージョンのＷＰＣ規格に準拠していてもよいし、ＷＰＣ規格ｖ１．２．３より前のバージョンに準拠していてもよい。

[0038] ＷＰＣ規格では、充電用の送電が実行されるＰｏｗｅｒ　Ｔｒａｎｓｆｅｒフェーズと、充電用の送電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る。電力伝送が行われる前のフェーズは、（１）Ｓｅｌｅｃｔｉｏｎフェーズ、（２）Ｐｉｎｇフェーズ、（３）Ｉｄｅｎｔｉｆｉｃａｔｉｏｎ＆Ｃｏｎｆｉｇｕｒａｔｉｏｎフェーズ、（４）Ｎｅｇｏｔｉａｔｉｏｎフェーズ、（５）Ｃａｌｉｂｒａｔｉｏｎフェーズを含む。なお、以下では、Ｉｄｅｎｔｉｆｉｃａｔｉｏｎ　ａｎｄ　Ｃｏｎｆｉｇｕｒａｔ

ｉｏｎフェーズをＩ＆Ｃフェーズと呼ぶ。

[0039] Ｓｅｌｅｃｔｉｏｎフェーズにおいて、送電装置１００は、送電コイル２０９の近傍に存在する物体を検出する為にＡｎａｌｏｇ Ｐｉｎｇ（以下、Ａ－Ｐｉｎｇという）を送電する（Ｆ５００）。なお、本実施形態のＡ－Ｐｉｎｇの制御方法については後述する。Ａ－Ｐｉｎｇはパルス状の電力で、物体を検出するための電力である。また、受電装置がＡ－Ｐｉｎｇを受電したとしても、受電装置１０１の制御部３０１を起動することができないほど微小な電力である。送電装置１００は、Ａ－Ｐｉｎｇを間欠的に送電する。ここで、送電装置１００の送電可能範囲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２０９に印加される電圧や電流に変化が生じる。そこで、送電装置１００の制御部２０１は、Ａ－Ｐｉｎｇを送信した時の送電コイル２０９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。制御部２０１は、検出した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定し、Ｐｉｎｇフェーズに遷移する。

[0040] Ｐｉｎｇフェーズにおいて、送電装置１００は、Ａ－Ｐｉｎｇにより物体が載置されたことを検出すると、送電コイル２０９のＱ値（Ｑｕａｌｉｔｙ Ｆａｃｔｏｒ）を測定する（Ｆ５０１）。送電装置１００は、Ｑ値測定が終了すると、Ｄｉｇｉｔａｌ Ｐｉｎｇ（以下、Ｄ－Ｐｉｎｇという）の送電を開始する（Ｆ５０２）。Ｄ－Ｐｉｎｇは受電装置１０１の制御部３０１を起動させるための電力で、Ａ－Ｐｉｎｇよりも大きい電力である。以降、送電装置１００は、Ｄ－Ｐｉｎｇの送電を開始してから（Ｆ５０２）、受電装置１０１から送電停止を要求するＥＰＴ（Ｅｎｄ Ｐｏｗｅｒ Ｔｒａｎｓｆｅｒ）パケットを受信するまで（Ｆ５２２）、Ｄ－Ｐｉｎｇ以上の電力を送電し続ける。受電装置１０１の制御部３０１は、Ｄ－Ｐｉｎｇを受電して起動すると、受電したＤ－Ｐｉｎｇの電圧値を格納したデータであるＳｉｇｎａｌ Ｓｔｒｅｎｇｔｈパケットを送電装置１００に送信する（Ｆ５０３）。送電装置１００は、Ｄ－Ｐｉｎｇを受信した送電装置１０１からＳｉ

ｇｎａｌ　Ｓｔｒｅｎｇｔｈパケット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受電装置であることを認識する。送電装置１００は、Ｓｉｇｎａｌ　Ｓｔｒｅｎｇｔｈパケットを受信すると、Ｉ＆Ｃフェーズに遷移する。

[0041] Ｉ＆Ｃフェーズにおいて、受電装置１０１は、受電装置１０１が準拠しているＷＰＣ規格のバージョン情報やデバイス識別情報を含むＩＤを格納したデータを送信する（Ｆ５０４）。また、受電装置１０１は、受電部３０２が負荷（充電部３０６）へ供給する電力の最大値を示す情報等を含むＣｏｎｆｉｇｕｒａｔｉｏｎパケットを送電装置１００に送信する（Ｆ５０５）。送電装置１００は、ＩＤ及びＣｏｎｆｉｇｕｒａｔｉｏｎパケットを受信することによって、受電装置１０１が自身の準拠するＷＰＣ規格に対応するバージョンであるかを判定し、ＡＣＫを送信する。具体的には、送電装置１００は、受電装置１０１がＷＰＣ規格　ｖ１．２以降の拡張プロトコル（後述するＮｅｇｏｔｉａｔｉｏｎフェーズにおける処理を含む）に対応していると判定すると、ＡＣＫで応答する（Ｆ５０６）。受電装置１０１はＡＣＫを受信すると、送受電する電力の交渉などを行うＮｅｇｏｔｉａｔｉｏｎフェーズに遷移する。

[0042] Ｎｅｇｏｔｉａｔｉｏｎフェーズにおいて、受電装置１０１は、送電装置１００に対してＦＯＤ　Ｓｔａｔｕｓデータを送信する（Ｆ５０７）。本実施形態では当該ＦＯＤ　Ｓｔａｔｕｓデータを ＦＯＤ（Ｑ）と表現する。送電装置１００は、受信したＦＯＤ（Ｑ）に格納されているＱ値とＱ値測定で測定したＱ値に基づいて異物検出を行い、異物がない可能性が高いと判定したことを示すＡＣＫを受電装置に送信する（Ｆ５０８）。

[0043] 受電装置はＡＣＫを受信すると、送電装置１００の能力を問い合わせるデータであり、ＷＰＣ規格で規定されているＧｅｎｅｒａｌ　Ｒｅｑｕｅｓｔの１つであるＧｅｎｅｒａｌ　Ｒｅｑｕｅｓｔ（Ｃａｐａｂｉｌｉｙ）パケットを送信する（Ｆ５３５）。以降、Ｇｅｎｅｒａｌ　Ｒｅｑｕｅｓｔ（Ｃａｐａｂｉｌｉｙ）パケットをＧＲＱ（ＣＡＰ）パケットと表現する。送電

装置１００はＧＲＱ（ＣＡＰ）パケットを受信すると、自身が対応している能力情報を格納したＣａｐａｂｉｌｉｔｙパケット（以下、ＣＡＰという）を送信する（Ｆ５３６）。

[0044] 受電装置１０１は、受電を要求する電力値の最大値であるＧｕａｒａｎｔｅｅｄ　Ｐｏｗｅｒ（以下、ＧＰという）の交渉を行う。具体的には、Ｇｕａｒａｎｔｅｅｄ　Ｐｏｗｅｒは、送電装置１００との交渉で合意された、受電装置１０１が利用可能な電力量を表す。すなわち、ＧＰは、受電装置１０１の負荷に供給するために使用することができる電力（充電部３０６が消費する電力）の最大値である。交渉は、ＷＰＣ規格で規定されているＳｐｅｃｉｆｉｃ　Ｒｅｑｕｅｓｔパケットの内、受電装置が要求するＧｕａｒａｎｔｅｅｄ　Ｐｏｗｅｒの値を格納したパケットを送電装置１００に送信することにより実現される（Ｆ５０９）。本実施形態では当該データをＳＲＱ（ＧＰ）パケットと表現する。

[0045] 送電装置１００は自身の送電能力等を考慮して、ＳＲＱ（ＧＰ）パケットに応答する。送電装置１００は、Ｇｕａｒａｎｔｅｅｄ　Ｐｏｗｅｒを受け入れられると判定した場合、当該要求を受入れたことを示すＡＣＫを送信する（Ｆ５１０）。受電装置１０１は、Ｇｕａｒａｎｔｅｅｄ　Ｐｏｗｅｒを含む複数のパラメータの交渉が終了すると、Ｓｐｅｃｉｆｉｃ　Ｒｅｑｕｅｓｔの内、交渉の終了（Ｅｎｄ　Ｎｅｇｏｔｉａｔｉｏｎ）を要求するＳＲＱ（ＥＮ）を送電装置に送信する（Ｆ５１１）。送電装置１００は、ＳＲＱ（ＥＮ）パケットに対してＡＣＫを送信し（Ｆ５１２）、Ｎｅｇｏｔｉａｔｉｏｎを終了し、パワーロス手法に基づく異物検出を実施するための基準を作成するＣａｌｉｂｒａｔｉｏｎフェーズに遷移する。なお、異物検出とは、送電装置１００の送電可能範囲内に、受電装置とは異なる物体（以下、異物という）が存在する、又は、異物が存在する可能性があるか否かを判定する処理である。

[0046] Ｃａｌｉｂｒａｔｉｏｎフェーズにおいて、受電装置１０１は、受電部３０２と負荷（バッテリ３０７）とを接続しない状態で、受電装置１０１がＤ

－Ｐｉｎｇを受電したときの受電電力値Ｒ１を送電装置１００に通知する。このとき、受電装置１００は、受電電力値Ｒ１を格納したＲｅｃｅｉｖｅｄ　Ｐｏｗｅｒパケット（ｍｏｄｅ１）（以下、ＰＲ１という）を送電装置１００に送信する。送電装置１００は、ＲＰ１を受信すると、ＡＣＫを受電装置１０１に送信する（Ｆ５１４）。この時送電装置１００は、自身の送電電力値Ｔ１を計測し、パワーロスであるＴ１とＲ１の差分Δ１を計算する。受電装置１０１は、ＡＣＫを受信後、受電部３０２と負荷とを接続した状態で、送電装置１００に対して受電電圧の増減を送電装置１００に要求するＣｏｎｔｒｏｌ　Ｅｒｒｏｒパケット（以後、ＣＥと表現する）を送電装置１００に送信する。ＣＥには符号及び数値が格納され、ＣＥに格納される数値の符号がプラスであれば受電電圧を上げることを、マイナスであれば受電電圧を下げることを、数値がゼロであれば受電電圧を維持することを要求することを意味する。ここでは受電装置は、受電電圧を上げることを示すＣＥ（＋）を送電装置１００に送信する（Ｆ５１５）。

[0047] 送電装置１００はＣＥ（＋）を受信すると、送電回路の設定値を変更し送電電圧を上げる（Ｆ５１６）。受電装置１００は、ＣＥ（＋）に応答して受電電力が上昇すると、受電した電力を負荷である充電部３０６に供給し、ＲＰ２（Ｒｅｃｅｉｖｅｄ　Ｐｏｗｅｒパケット（ｍｏｄｅ２）（以下、ＲＰ２という）を送電装置１００に送信する（Ｆ５１７）。ここでＲＰ２には、受電装置１０１が受電部３０２の出力を負荷（バッテリ３０７）に供給した状態における受電電力値Ｒ２が格納されている。

[0048] 送電装置１００は、ＲＰ２を受信すると、ＡＣＫを受電装置に送信する（Ｆ５１４）。この時送電装置１００は、自身の送電電力値Ｔ２を計測し、パワーロスであるＴ２とＲ２の差分Δ２を計算する。送電装置１００は、受電部３０２と負荷を接続せず負荷の消費電力が０である場合のパワーロスΔ１と、受電部３０２と負荷を接続し負荷の消費電力が０でない場合のパワーロスΔ２を基準として、パワーロスに基づく異物検出を行う。具体的には、送電装置１００はΔ１とΔ２から任意の受電電力値において異物がない状態に

おけるパワーロスを予測し、実際に受信した受電電力値と送電電力値に基づいて異物検出を行うことができる。送電装置１００はＲＰ２に対してＡＣＫを送信すると、Ｐｏｗｅｒ　Ｔｒａｎｓｆｅｒフェーズに遷移する。

[0049] Ｐｏｗｅｒ　Ｔｒａｎｓｆｅｒフェーズにおいて、送電装置１００は、受電装置がＮｅｇｏｔｉａｔｉｏｎフェーズで交渉した最大１５ワットを受電可能な電力を送電する。受電装置１０１は、送電装置１００に対して、ＣＥ及び現在の受電電力値を格納したＲＰ０（Ｒｅｃｅｉｖｅｄ　Ｐｏｗｅｒパケット（ｍｏｄｅ０）（以下、ＲＰ０という）を送電装置１００に定期的に送信する（Ｆ５１９、Ｆ５２０）。送電装置１００は、受電装置からＲＰ０を受信すると、前記Δ１とΔ２から任意の受電電力におけるパワーロスを予測し異物検出を行う。送電装置１００は、異物検出の結果、異物がない可能性が高いと判定した場合、ＡＣＫを受電装置に送信する（Ｆ５２１）。ここで、異物がある可能性が高いと判定した場合は、送電装置１００はＮＡＫを受電装置に送信する。

[0050] 受電装置１０１は、バッテリ３０７への充電が終了すると、送電装置１００に対して送電を停止することを要求するＥＰＴ（Ｅｎｄ　Ｐｏｗｅｒ　Ｔｒａｎｓｆｅｒ）パケットを送信する（Ｆ５２２）。以上がＷＰＣ規格ｖ１．２．３に準拠した送電装置１００及び受電装置の制御の流れである。

[0051] 次に、ＷＰＣ規格に基づき、複数の送電コイル２０９を有する送電装置１００が送電を行う際の制御の例を、図６を使用して説明する。本実施形態における送電装置１００が有する第一送電回路２０３及び第二送電回路２０５は、それぞれが図５に示す処理を行うことができる。なお、図６では説明の簡略のためいくつかの処理の記載を省略しているが、実際は図５に示す処理と同様の処理が実行されるものとする。

[0052] まず、第一送電回路２０３及び第二送電回路２０５は、それぞれ、自身が接続された送電コイル２０９を使用して、送電装置１００の送電可能範囲に載置される受電装置を検出するためのＡ－Ｐｉｎｇを間欠的に送電する（Ｆ５４１）。本実施形態のＡ－Ｐｉｎｇの制御方法については後述する。ここ

で、第一送電回路２０３が接続される送電コイル２０９の近傍に、第一受電装置１０１ａが載置されると、第一受電装置２０３は、第一受電装置１０１ａに対してＤ－Ｐｉｎｇを送電する（Ｆ５４２、５４３）。また、第一送電回路２０３は、上述した制御通信を行い、Ｐｏｗｅｒ　Ｔｒａｎｓｆｅｒフェーズに遷移して第一受電装置１０１ａに充電用の送電を行う（Ｆ５４４）。このとき、第二送電回路２０５は、Ａ－Ｐｉｎｇを送電し続けるものとする（Ｆ５４５）。

[0053] そして、第二送電回路２０５が接続される送電コイル２０９の近傍に、第二受電装置１０１ｂが載置されると、第二受電装置２０５は、第二受電装置１０１ｂに対してＤ－Ｐｉｎｇを送電する（５４６）。また、第二送電回路２０５は、上述した制御通信を行い、Ｐｏｗｅｒ　Ｔｒａｎｓｆｅｒフェーズに遷移して第二受電装置１０１ｂに充電用の送電を行う（Ｆ５４７）。以上説明した処理により、送電装置１００は、複数の受電装置に対して同時に充電を行うことができる。

[0054] ［送電装置における処理］

本実施形態において解決すべき課題について説明する。第一送電回路２０３及び第二送電回路２０５が、それぞれ制御通信及び送電を行う場合に、一方の送電回路に接続される送電コイルが送電する電力が、他方の送電回路に接続される送電コイルの電力に重畳されることがある。この現象を本実施形態では干渉と表現する。干渉する、干渉しない、の定義について説明する。２つの送電コイルは「干渉しない」場合は以下の通りである。すなわち、２つの送電コイルの一方で送受信される変調信号の電圧・電流振幅変動又は周波数変動量が他方の送電コイルで観測されない場合、又は観測されるレベルが所定値以下であり他方の変調信号を通信部が復調する際の復調性能に影響を与えない場合である。また、２つの送電コイルは「干渉する」場合は以下の通りである。すなわち、２つの送電コイルの一方で送受信される変調信号の電圧・電流振幅変動又は周波数変動が他方の送電コイルで観測される場合、又は観測されるレベルが所定値より大きく他方の変調信号を通信部が復調

する際の復調性能に影響を与える場合である。

[0055] また、電磁的に結合された（つまり、結合係数がゼロでない）２つの送電コイルのうち一方の送電コイルに印加される高周波電圧または高周波電流に基づいて、干渉の有無を表現してもよい。すなわち、一方の送電コイルに印加される高周波電圧又は高周波電流の変動が、他方の送電コイルに誘起されない、又は誘起されるレベルが所定値以下である場合は「干渉しない」とし、そうでない場合は「干渉する」としてもよい。

[0056] 上述した干渉は、例えば、第一送電回路２０３及び第二送電回路２０５が同時に制御通信あるいは送電を行う場合に発生しうる。干渉を発生させないためには、例えば第一送電回路２０３及び第二送電回路２０５が制御通信あるいは送電を行うタイミングをずらす方法でもよい。以下では、干渉を生じさせないように、複数の送電コイルを使用してＡ－Ｐｉｎｇを出力して物体検出を行う方法について説明する。この方法によれば、異なる位置の送電コイルからＡ－Ｐｉｎｇを同時に出力するため、短時間で効率よく物体を検出することができる。

[0057] 干渉の度合いは、２つの送電コイルの位置関係によって異なる。本実施形態では、２つの送電コイルが所定の距離Ｄ以上離れていれば２つの送電コイルは干渉しないものとする。今、図４Ｄに示す送電コイル４００と送電コイル４１１との距離４１２は、Ｄであるものとする。この場合、送電コイル４００と送電コイル４１１は干渉しない送電コイルと言える。また、送電コイル４００と送電コイル４１０、送電コイル４０１と送電コイル４１０はそれぞれ重複しており、それぞれ距離Ｄ以上離れていないので、互いに干渉する送電コイルと言える。

[0058] なお、所定の距離Ｄは、例えば、干渉が発生しない送電コイル同士の距離を測定することにより、予め設定されるものとする。例えば、複数の送電コイルのうち所定の送電コイルに電圧又は電流を印加し、このときの他の送電コイルにおける電圧又は電流の変動を測定する。この測定により、変動が発生しない、又は変動が所定の量以下である送電コイルを特定し、所定の送電

コイルとの距離を測定すれば、干渉が発生しない距離Ｄを取得することができる。また、例えば、複数の送電コイルのうち所定の送電コイルに印加した電圧又は電流の振幅又は周波数を変動させ、このときの他の送電コイルにおける電圧又は電流の振幅又は周波数の変動を測定する。この測定により、変動が発生しない、又は変動が所定の量以下である送電コイルを特定し、所定の送電コイルとの距離を測定すれば、干渉が発生しない距離Ｄを取得することができる。干渉の有無の判定に使用される所定値、及び、所定の距離Ｄは、ＷＰＣ規格で規定されてもよい。

[0059] なお、干渉が発生しない所定の距離Ｄは、送電コイルどうしの距離の定義によって異なる値となりうる。例えば、送電コイルどうしの距離が、送電コイルの基準点（例えば、重心等）どうしの距離である場合と、送電コイルどうしの最短距離である場合とでは、所定の距離Ｄは異なる値となりうる。また、図４のように２次元平面上に配置されるだけでなく、３次元空間に（例えば、高さ方向に）配置される場合もありうる。本実施形態は、いずれの条件においても、同様の方法によって干渉の発生しない所定の距離Ｄを取得し、後述する制御を実施することができる。

[0060] 上述したように、所定の位置関係にある送電コイルから同時に送電が行われることにより、送電コイルが互いに干渉し、それぞれの送電コイルの送電や制御通信に影響を及ぼす場合がある。したがって、本実施形態における送電装置１００は、第一送電回路２０３及び第二送電回路２０５に接続する送電コイルを選択する際に、互いに干渉しないような、所定の距離Ｄ以上離れた位置にある送電コイルを選択するように動作する。これにより、複数の送電コイルを使用した送電においても、適切な送電を行うことができるようになる。

[0061] なお、本開示において、具体的な所定の距離Ｄを決めない方法を用いることも可能である。具体的には、ある送電コイルへの送電によって干渉が生じる他の送電コイルが特定されていればよい。つまり、ある送電コイルへの送電に伴い、干渉する他の送電コイル、あるいは干渉しない他の送電コイルを

予め特定し、その特定した結果を保持するようにしてもよい。この特定の結果を基に、ある送電コイルを選択する際に、干渉しないと特定した送電コイルを選択する。選択されたそれらの送電コイルを用いて動作させればよい。

[0062] 図７は、本実施形態における送電装置１００により実行される処理を説明するためのフローチャートである。また、図８は本実施形態における送電装置１００により実行される処理を示すフシーケンス図である。図７に示すフローチャート及び図８に示すシーケンス図は、送電装置１００の制御部２０１がメモリ２０７に記憶されている制御プログラムを実行し、情報の演算及び加工並びに各ハードウェアの制御を実行することにより実現され得る。

[0063] 送電装置１００の電源をＯＮにすると（Ｓ６０１）、制御部２０１は、送電コイル群２１０の中から、第一送電回路２０３及び第二送電回路２０５に接続する送電コイルを選択する処理を行う。このとき、送電装置１００がすでに充電のための送電処理を実施中か否かによって処理が変わる（Ｓ６０２）。ここでは、送電装置１００は電源ＯＮ直後であることから、送電処理は実施されていないとし、Ｓ６０３へ処理を進める。制御部２０１は、第一送電回路２０３、第二送電回路２０５が同時に使用しても干渉が発生しないコイルを選択する。

[0064] ここで干渉が発生しないコイルの選択方法について説明する。図４Ｄを用いて説明したように、２つの送電コイルが距離Ｄ以上離れていれば、コイル間の干渉は発生しない。制御部２０１は、図４Ｄに示す送電コイル４００と送電コイル４１１のように、互いに距離Ｄ以上離れている送電コイルの組み合わせを決定する。一例として、制御部２０１は、図４Ｃに示す送電コイル群２１０において干渉が発生しない送電コイルの組み合わせを（４００、４１１）、（４０１、４０９）、（４０２、４０４）、（４０３、４０７）、（４０５、４０６）、（４０８、４１０）とする。なおこの組み合わせ例は一例にすぎず、他の組み合わせが決定されてもよい。選択部２０８は、制御部２０１が決定した組み合わせに従い、干渉しない位置関係の２つの送電コイルを、それぞれ第一送電回路２０３及び第二送電回路２０５に接続する（

Ｓ６０３）。

[0065] 送電装置１００は、受電装置が送電装置１００に載置されるのを待つ（Ｓ６０５）。図８を用いて、Ａ－Ｐｉｎｇの制御について、詳しく説明する。選択部２０８は、決定された送電コイルの組み合わせに基づき、まず、第一送電回路２０３とコイル４００、第二送電回路２０５とコイル４１１とを接続する。また、制御部２０１は、コイル４００とコイル４１１とからＡ－Ｐｉｎｇを同時に出力することにより、物体の検出処理を行う（Ｆ７０１）。送電コイル４００と送電コイル４１１とは、互いに干渉しない位置関係であるので、第一送電回路２０３及び第二送電回路２０５が同時にＡ－Ｐｉｎｇを送電するように制御しても、送電コイルどうしの干渉は発生しない。なお、２つの送電コイルそれぞれからＡ－Ｐｉｎｇが出力されるタイミングや期間が一致していてもいいし、一致していなくてもよい。２つの送電コイルそれぞれからＡ－Ｐｉｎｇが出力される期間どうしが少なくとも一部の期間で重なっていればよい。なお、干渉を発生させないためには、複数の送電コイルそれぞれからＡ－Ｐｉｎｇが出力される期間が重ならないようにする方法を用いてもよい。

[0066] ここで受電装置が検出されなかった場合は、選択部２０８は次に、第一送電回路２０３とコイル４０１、第二送電回路２０５とコイル４０９とを接続して、受電装置の検出処理を行う。このように、送電装置１００は、受電装置が検出されるまで、決定したコイルの組み合わせに基づいて第一送電回路２０３及び第二送電回路２０５それぞれと送電コイルとを接続し、物体の検出処理を行う。

[0067] Ｆ７０２において、送電装置１００の上に受電装置が載置された場合、その時点でＡ－Ｐｉｎｇを送信している送電装置１００のコイル４００における電圧又は電流の変化が検出される。そして送電装置１００は、上述したＰｉｎｇフェーズにおけるＤ－Ｐｉｎｇを送電する。そして、Ｐｉｎｇフェーズにおける通信により、送電装置１００は、その物体が受電装置１０１であると特定する。こうして、受電装置１０１が検出される（Ｆ７０３）。

[0068] 図７に戻り、送電装置１００の制御部２０１は、受電装置が載置されたことを検出すると（Ｓ５０６でＹｅｓ）、第一送電回路２０３はＷＰＣ規格で規定された複数のフェーズを経て送電処理を実施する（Ｓ６０６）。ここでは、送電装置１００は、第一送電回路２０３に接続された送電コイル４００を介して、受電装置１０１の載置を検出したとする。送電装置１００は、受電装置を検出した送電コイル４００を使用して、充電用の送電を行う。制御部２０１は、送電コイル群２１０において送電処理に使用される送電コイル（ここでは、送電コイル４００）と干渉を起こすコイルの使用を禁止とする。具体的には、図４Ｃにて、送電コイル４００と距離Ｄ以上離れていない送電コイルは（４０１、４０２、４０９、４１０）である。よってこれらのコイルは送電コイル４００が使用中は使用禁止とする（Ｓ６０７）。

[0069] 一方、第二送電回路２０５は受電装置の載置を検出していないので（Ｓ６０８でＮｏ）、Ｓ６０２以降の処理を再度行うことにより、コイル群２１０から送電コイルを選択して受電装置の載置を検出する。すでに第一送電回路２０３が送電処理実施中であるため（Ｓ６０２でＹｅｓ）、第二送電回路２０５は、コイル群２１０から、使用禁止とした送電コイル以外の送電コイルを選択して、受電装置の載置を検出するまで検出処理を行う（Ｓ６１０）。すなわち、第二送電回路２０５は、第一送電回路２０３が充電用の送電に使用している送電コイル４００と干渉しない位置関係を有する送電コイルを使用して、新たに載置される受電装置を検出する。

[0070] 図８を用いて詳しく説明する。送電装置１００は、送電コイル４００で受電装置が載置されたことを検出すると、（Ｆ７０３）、送電コイル４００を使用して充電用の送電を開始する（Ｆ７０４）。また、送電装置１００は、送電コイル４００と干渉する送電コイルの使用を禁止する（Ｆ７０５）。送電装置１００は、使用禁止された送電コイル以外の送電コイルと第二送電回路２０５とを順に接続し、受電装置の検出のためのＡ－Ｐｉｎｇの送電を実行する（Ｆ７０６）。

[0071] 図７に戻り、第二送電回路２０５が受電装置を検出した場合は、前記した

ＷＰＣ規格で規定された複数のフェーズを経て送電処理を実施する（Ｓ６０６）。送電装置１００は、全ての送電回路が充電用の送電を行っている場合（Ｓ６０８でＹｅｓ）、送電のための制御処理を終了する。なお、受電装置からＥＰＴパケットを受信するなどして送電処理を終了した送電回路は、再度Ｓ６０２以降の処理を実行し、新たな受電装置の検出及び送電を行う。図７に示す処理は、送電装置１００の電源がＯＦＦになるまで繰り返し行われるものとする。

[0072] 以上説明したように、本実施形態における送電装置１００は、複数の送電コイルのうち、互いに所定の距離離れた位置よりも近い位置に配置される２つの送電コイルからは同時にＡ－Ｐｉｎｇが出力されないように制御する。本実施形態によれば、複数の送電コイルが隙間なく敷き詰められた構成であっても、送電コイルどうしの干渉を発生させないようにしつつ、効率よく送電の制御を行うことが可能となる。これにより、送電装置１００は、送電装置１００上の任意の場所に複数の受電装置が載置されても、適切に検出及び送電を行うことができる。

[0073] なお、充電用の送電には、物体（受電装置）を検出した送電コイルを用いて行う例を説明したが、本開示はこれに限られない。効率的な送電を行うために、物体（受電装置）を検出した送電コイルとは異なるコイルを用いて充電用の送電を行うようにしてもよい。その場合、充電用に用いられる送電回路とは異なる送電回路は、充電用の送電を行う送電コイルと干渉しない送電コイルを用いて、Ａ－Ｐｉｎｇを送信するようにする。つまり、充電用の送電に用いられる送電コイルと干渉しない送電コイルを特定し、その送電コイルを用いてＡ－Ｐｉｎｇを送信するようにすればよい。

[0074] また、本実施形態においては、送電回路が２つである例について説明したが、本実施形態で説明した方法は、送電回路が３つ以上の場合においても適用可能である。例えば、送電装置１００が、第一送電回路２０３及び第二送電回路２０５の他に、不図示の第三送電回路の３つの送電回路を有する場合は、送電装置１００は以下のような処理を行う。すなわち、送電装置１００

の制御部２０１は、それぞれの送電回路を使用して物体検出のための信号を出力させる場合に、各送電回路に接続される３つの送電コイル２０９として互いに所定の距離Ｄ以上離れた位置に配置されたものが使用されるようにする。図４Ｃに示す送電コイル群２１０の例においては、例えば、３つの送電コイルとして送電コイル４００、４０３、４１１が選択される。この３つの送電コイルは、それぞれが互いに距離Ｄ以上離れているため、同時にＡ－Ｐｉｎｇを送電しても干渉が発生しない。このように各送電回路に接続する送電コイル２０９を選択することにより、送電装置１００は、３つの送電コイル２０９からＡ－Ｐｉｎｇを出力しても、互いに干渉が発生しないようにすることができる。送電回路が４つ以上の場合も同様である。

[0075] （実施形態２）

上述した実施形態１においては、第一送電回路２０３及び第二送電回路２０５の送電能力は同じでもよいし、異なっていてもよい。本実施形態では、送電装置が有する複数の送電回路の送電能力が異なる場合の制御について説明する。送電能力の異なる複数の送電回路を有する送電装置を使用して受電装置に送電を行う場合、以下のような問題が発生しうる。例えば、受電装置が送電装置上に載置された場合に、受電装置が受電可能な電力を十分に送電することができない（送電能力が低い）送電回路により送電処理が行われる場合がある。これにより、受電装置の充電が効率よく行われないという問題がある。このように、送電能力の異なる送電回路を有する送電装置を使用して受電装置に送電を行う際に、適切な送電がされない場合がある。

[0076] 本実施形態では、送電回路の送電能力と、受電装置の受電能力を基に、いずれ送電回路を送電に使用するかを判定することにより、受電装置に対して十分な電力を供給することができるようにする方法について説明する。本実施形態において、実施形態１と同様の構成については、同じ名称及び符号を使用する。

[0077] ［送電装置における処理］

以下、送電装置１００が実行する処理について、図９、１０を用いて説明

する。図９Ａの処理は、図５に示す処理に、本実施形態において説明する送電回路の切替え処理を加えたものである。Ｆ５０５において、送電装置１００は、受電装置１０１からＣｏｎｆｉｇｕｒａｔｉｏｎパケットを取得すると、取得したパケットから受電装置１０１の受電能力を取得する。ここでいう受電能力とは、受電装置１０１の受電部３０２が負荷（充電部３０６）へ供給する電力の最大値等に基づく、受電装置１０１が受電可能な電力であり、具体的には、ＷＰＣ規格におけるＭａｘｉｍｕｍ　Ｐｏｗｅｒに相当する電力に相当する電力である。送電装置１００は、受電装置を充電するために自身が送電可能な最大電力（送電能力）と、取得した受電装置１０１の受電能力とに基づいて、切替え処理を実行する（Ｆ８２６）。この切替え処理は、Ｐｏｗｅｒ　Ｔｒａｎｓｆｅｒフェーズに遷移する前に実行されてもよい。

[0078] 図１０は、本実施形態による送電装置の送電回路切り替え処理の処理フローである。図１０に示す処理は、図９のＦ８２６において行われる。今、送電装置１００は、第一送電回路２０３により受電装置１０１を検出し、受電装置１０１からＣｏｎｆｉｇｕｒａｔｉｏｎパケットを取得したものとする。まず、送電装置１００は、受電装置と制御通信を行っている第一送電回路２０３よりも送電能力の高い他の送電回路が送電に使用可能かを判定する（Ｓ９０１）。つまり、送電装置１００は、第一送電回路２０３よりも送電能力が高く、且つまだ他の受電装置に対して送電を行っていない送電回路が存在するかを判定する。ここで、第二送電回路２０５は第一送電回路２０３よりも送電能力が高く、且つ送電を行っていないものとする。なお、受電装置と制御通信を行っている送電回路が第二送電回路の場合、そもそも第二送電回路よりも送電能力の高い送電回路が存在しないので、Ｓ９０１の判定においては、Ｎｏとなる。

[0079] 該当する送電回路が送電に使用可能である場合（Ｓ９０１でＹｅｓ）、送電装置１００は、現在受電装置と制御通信を行っている送電回路の送電能力が、受電装置の受電能力より低いか否かを判定する（Ｓ９０２）。ここでは

、Ｃｏｎｆｉｇｕｒａｔｉｏｎパケットに含まれるＭａｘｉｍｕｓ　Ｐｏｗｅｒを満たす送電を送電装置１００が行うことができない場合に、受電能力よりも送電能力が低いものとする。送電能力が受電能力より低い場合（Ｓ９０２でＹｅｓ）、送電装置１００は、受電装置１０１と制御通信を行っている第一送電回路２０３を、より送電能力の高い他の送電回路に切り替える（Ｓ９０３）。ここでは、送電装置１００は、選択部２０８を使用して、受電装置１０１と制御通信を行う送電コイルの接続を、第一送電回路２０３から第二送電回路２０５に切り替える。一方、送電能力が受電能力よりも高い場合（Ｓ９０２でＮｏ）、処理を終了する。

[0080] また、Ｓ９０１において該当する他の送電回路が存在しない場合（Ｓ９０１でＮｏ）についても説明する。Ｓ９０１においてＮｏ場合、送電装置１００は、送電能力がより低い他の送電回路を有し、且つ当該他の送電回路が使用可能か否かを判定する（Ｓ９０６）。送電能力がより低い他の送電回路が使用可能である場合（Ｓ９０６においてＹｅｓ）、Ｓ９０４へ処理を進める。一方、送電能力のより低い他の送電回路が使用可能でない場合は、送電回路の切り替えをせずに処理を終了する。送電装置１００は、送電能力がより低い他の送電回路の送電能力が、受電装置の受電能力以上であるか否かを判定する（Ｓ９０４）。すなわち、送電装置１００は、他の送電回路の送電可能な最大電力が、受電装置が受電可能な電力以上であるか否かを判定する。他の送電回路の送電能力が受電能力以上である場合、第一送電装置１００は、受電装置と制御通信を行っている送電コイルの接続を、より送電能力の低い他の送電回路に切り替える（Ｓ９０５）。受電能力より低い場合、処理を終了する。ここで説明した処理を行うことにより、後述するような２台目の受電装置が載置された場合に、２台目の受電装置に対して十分な電力を送電することができるようになり、送電装置１００の送電能力を有効に活用することができるという効果がある。

[0081] ここで、具体例を用いて本実施形態の送電装置の処理を説明する。今、第一送電回路の送電能力１５ｗ、第二送電回路の送電能力６０ｗである送電装

置１００に受電能力が６０ｗである第一受電装置１０１ａが置かれた場合について、受電装置に対して十分な電力を供給する方法について説明する。送電装置１００は、図９ＡのＦ５００において、第一送電回路２０３を介してＡ－Ｐｉｎｇを送る。第一受電装置１０１ａが載置されると、第一送電装置１００と第一受電装置１０１ａはシーケンスＦ５０９からＦ５０６までを実行する。ここで、第一送電装置１００はＦ５０５において、Ｃｏｎｆｉｇｕｒａｔｉｏｎパケットに含まれる最大の受電電力の値により、第一受電装置１０１ａの受電能力は６０ｗであることを知ることができる。送電装置１００は、第一送電回路２０３を介して送電を行っているため、第一受電装置１０１ａに対して十分な電力を供給することができない。そこで、第一送電装置１００は送電回路切り替え処理Ｆ８２６を行う。送電装置１００は、図１０のＳ９０１において、送電能力が６０ｗである第二送電回路２０５が存在するので、処理をＳ９０２に進める。続いて、送電装置１００はＳ９０２において、現在送電を行っている第一送電回路２０３の送電能力が受電装置の受電能力である６０ｗ以下であるため、処理をＳ９０３に進める。送電装置１００はＳ９０３において、送電を停止し第一受電装置１０１ａに送電を行う送電回路を第二送電回路２０５に切り替える。送電装置１００は、第二送電回路２０５を使用して、Ｆ５０７以降の処理を行う。また、第一送電回路２０３は受電装置と通信を行っていないので、新たな受電装置を検出するためのＡ－Ｐｉｎｇを送電する。このように、複数の能力の異なる送電回路を持つ送電装置において、受電装置の受電能力と送電回路の送電能力を基に、受電装置に送電を行う送電回路を切り替えることで、受電装置に対して十分な電力を供給することが可能になる。

[0082] 図９Ｂは、各送電回路の動作、及び、２台目の受電装置が載置された場合の処理を説明するためのシーケンス図である。図９に示す処理において、図５及び図９Ａに示す処理と同様の処理については、同じ符号を付し、説明を省略する。図９Ｂにおいて、第一送電回路２０３が受電装置１０１ａの載置を検出すると（Ｆ５４２）、第一送電回路２０３は受電装置１０１ａにＤ－

Ｐｉｎｇを送電し、制御通信を行う（Ｆ５４３）。第一送電回路２０３は、第一受電装置１０１ａからＣｏｎｆｉｇｕｒａｔｉｏｎパケットを取得すると（Ｆ５０５）、第一受電装置１０１ａにＡＣＫを送信し（Ｆ５０６）、図１０に示す送電回路の切替え処理を行う（Ｆ８２６）。これにより、以降の処理は第二送電回路２０５により行われる。

[0083] 第二送電回路２０５は、図９ＡのＦ５０７以降の処理を行い、第一受電装置１０１ａに充電用の送電を行う（Ｆ８２７）。なお、送電装置１００は、第一送電回路２０３を介して第一受電装置１０１ａに関する情報をすでに取得しているので、第二送電回路２０５は再度Ｃｏｎｆｉｇｕｒａｔｉｏｎパケット等の情報を取得することなく送電の処理を行うことができる。一方、第一送電回路２０３は、新たな受電装置の載置を検出するため、Ａ－Ｐｉｎｇの送電を行う（Ｆ８２８）。ここで、第一送電回路２０３は、新たに第二受電装置１０１ｂが載置されたことを検出すると、第二受電装置１０１ｂにＤ－Ｐｉｎｇを送信して制御通信を行い（Ｆ８２９）、充電用の送電を開始する（Ｆ８３０）。

[0084] ここで、図９Ｂの処理の具体例について説明する。今、第一送電回路の送電能力１５ｗ、第二送電回路の送電能力５ｗである送電装置１００に、受電能力が５ｗである第一受電装置１０１ａが置かれた後、受電能力が１５ｗである受電装置が置かれたものとする。第一送電装置１００は、Ｆ５４１において、第一送電回路２０３を介してＡ－Ｐｉｎｇを送る。第一受電装置１０１ａが載置されると、第一送電装置１００はＦ５０６において第一受電装置１０１ａからＣｏｎｆｉｇｕｒａｔｉｏｎパケットを取得し、第一受電装置１０１ａの受電能力は５ｗであることを知ることができる。第一送電装置１００は図１０に示す送電回路切り替え処理を行う（Ｆ８２６）。送電装置はＳ９０１において、制御通信を行っている送電回路高い送電能力を持つ他の送電回路が存在しないので、処理をＳ９０６に進める。Ｓ９０６において、送電装置１００は、制御通信を行っている送電回路よりも送電能力の低い他の送電回路（第二送電回路２０５）が使用可能であるので、Ｓ９０４へ処理

を進める。続いて、送電装置１００はＳ９０４において、他の送電回路の送電能力が、受電装置の受電能力以上であるため、処理をＳ９０５に進める。送電装置はＳ９０５において、第一受電装置１０１ａに送電を行う送電回路を第二送電回路２０５に切り替える。

[0085] 第一送電装置１００は、Ｆ８２８において、第一送電回路２０３を介してＡ－Ｐｉｎｇを送る。その後、受電能力が１５ｗである第二受電装置１０１ｂが載置されると、第二受電装置１０１ｂに対してＤ－Ｐｉｎｇを送信し（Ｆ８２９）、充電用の送電を開始する（Ｆ８３０）。ここで、第二送電回路２０５は、図９Ｂには不図示であるが、Ｆ８２８の後に第二受電装置１０１ｂからＣｏｎｆｉｇｕｒａｔｉｏｎパケットを取得し、同様に切替え処理を行うものとする。ただし、送電装置１００はすでに第一送電回路２０３による送電が行われ、第二送電回路２０５以外に使用可能な送電回路が存在しないことを把握しているため、切替え処理を省略してもよい。

[0086] 上述した処理により、送電装置１００は新たに載置された第二受電装置１０１ｂに対して十分な電力を供給することができる。このように、複数の能力の異なる送電回路を持つ送電装置において、受電装置の受電能力と送電回路の送電能力を基に、受電装置に送電を行う送電回路を切り替えることで、十分な電力を供給することが可能になる。本実施形態では、送電回路の切り替えを、送電が停止しないように選択部２０８を用いて送電回路を切り替えたが、他の方法でもよい。例えば、送電装置１００は第一受電装置１０１ａにＥＰＴを送信し、送電を停止した後、選択部２０８を用いて送電回路を切り替え、Ａ－Ｐｉｎｇから処理を再開する。これにより、瞬時に送電回路を切り替えることのできない送電装置においても、受電装置に対して十分な電力を供給することができるようになる。また、送電装置１００は、受電装置からＣｏｎｆｉｇｕｒａｔｉｏｎパケットを受信した場合に、ＡＣＫで応答する前に切り替え処理を行ってもよい。

[0087] なお、本実施形態では、Ｉ＆Ｃフェーズにおいて送電装置１００が取得するＣｏｎｆｉｇｕｒａｔｉｏｎパケットに含まれる情報に基づいて、送電回

路の切り替えの判定を行うものとしたが、これに限定されない。送電装置１００は、例えば、Ｎｅｇｏｔｉａｔｉｏｎフェーズにおいて受電装置１０１から取得されるＧＰの情報に基づいて、送電回路の切り替えの判定を行う構成であってもよい。送電装置１００は、送電回路が送電可能な電力と、受電装置１０１から取得されるＳＲＱ（ＧＰ）パケットに含まれるＧＰにより表される電力とを比較し、送電回路の切り替え判定を行う。送電装置１００は、ＧＰに相当する電力を送電することができない場合は、送電能力がより高い送電回路に切り替える（図１０のＳ９０２でＹｅｓ、Ｓ９０３）。また、送電回路１００は、送電能力がより低い他の送電回路が送電可能な電力がＧＰよりも大きい場合は、送電能力がより低い他の送電回路に切り替える（図１０のＳ９０４でＹｅｓ、Ｓ９０５）。この場合、図９Ａのシーケンスにおいて、送電装置１００はＦ５１１でＳＲＱ（ＧＰ）パケットを取得した後、又はＦ５１２でＳＲＱ（ＧＰ）パケットに対する応答としてＡＣＫを送信した後に切り替え処理を行う。

[0088] また、送電装置１００は、送電中にＧＰが変更された場合に、変更されたＧＰを基に送電回路切り替え処理を行ってもよい。送電装置１００及び受電装置１０１は、再交渉（Ｒｅｎｅｇｏｔｉａｔｉｏｎ）を行うことにより、ＧＰを変更可能な構成とすることができる。この場合に、送電装置１００は、再交渉によって決定したＧＰに相当する電力が送電できない場合は、より高い送電能力を有する送電回路に切り替える。これにより、送電中の送電回路では十分な電力を供給できない場合に、送電回路を切り替えることで十分な電力を供給することができるようになる。また、送電装置１００は、送電能力の低い他の送電回路が送電可能な電力が、再交渉によって決定したＧＰに相当する電力よりも大きい場合、より低い送電能力を有する他の送電回路に切り替える。これにより、新たな受電装置が載置された場合に、新たな受電装置に対して送電能力の高い送電回路を使用した送電を行うことができる。この結果、送電装置１００は送電回路の送電能力を有効に活用することができる。

[0089] また、送電装置１００は、Ｉ＆Ｃフェーズにおいて送電に使用する送電回路を決定したのち、さらにＮｅｇｏｔｉａｔｉｏｎフェーズにおいて取得したＳＲＱパケットに含まれる情報に基づいて送電回路を切り替えてもよい。また、送電装置１００は、さらに再交渉（Ｒｅｎｅｇｏｔｉａｔｉｏｎ）において取得される情報に基づいて送電回路を切り替えてもよい。

[0090] また、受電装置の受電能力は、最大の受電電力の値やＧＰとしたが、これに限らない。例えば、受電装置の識別番号、受電装置の種別を特定可能な情報、及び、ＷＰＣのバージョンの情報等を基に、受電装置の受電能力を取得し、送電回路切り替え処理を行ってもよい。例えば、送電装置は、受電装置の識別番号に基づいて、過去に送電したことのある受電装置であることを特定し、過去の送電記録に従って使用する送電回路を決定することができる。また例えば、送電装置は、受電装置の種別を特定し、受電装置がスマートフォンである場合とＰＣである場合とで送電装置を切り替えることができる。なお、ここで述べた受電装置の種別は一例であり、上記以外の種別の受電装置であってもよい。また、受電装置から取得される上述したような情報のうち任意の数の情報に基づいて、切替え処理が行われる構成であってもよい。

[0091] また、本実施形態で説明した方法は、図２及び図４に示すような複数の送電コイルを有する送電装置でなくても適用可能である。すなわち、本実施形態は、送電能力の異なる複数の送電回路を有する送電装置に適用可能である。例えば、一つの送電コイルに対して、送電能力の異なる複数の送電回路を接続可能な送電装置であってもよい。また、本実施形態の方法は、少なくとも送電能力の異なる２つの送電回路を含む複数の送電回路を有する送電装置に適用可能である。例えば、２つ以上の送電回路を有する送電装置においても、図１０に示す処理を適用することにより、適切な送電回路を使用した送電を行うことができる。

[0092] （実施形態３）

本実施形態では、複数の送電回路を有する送電装置が、１台以上の受電装置に対して送電中に別の受電装置を検出する場合を考える。この時、受電装

置に対して送電中に、別の受電装置を検出するために定常的に各送電コイルからＡ－Ｐｉｎｇを送信した場合、放射ノイズが増大し、周辺の機器（既存の送電）に悪影響を与えてしまうという課題がある。また、複数の送電コイルからＡ－Ｐｉｎｇを送電し続けるため、別の受電装置が載置されない間、送電装置は不要な電力を消費するという課題がある。このように、複数の送電コイルを有する送電装置が受電装置の検出を行う際に、送電コイル間で悪影響を及ぼす恐れがある。

[0093] この課題を解決するため、本実施形態における送電装置は、受電装置に送電中か否かを判定し、送電中の場合は送電コイルにおけるＡ－Ｐｉｎｇの送信を停止し、物体検出用コイルにおける物理量（物理パラメータ）の変化に基づいて物体の検出を行う。そして、物体検出用コイルにより物体を検出した場合にのみ、各送電コイルからのＡ－Ｐｉｎｇの送信を行う。これにより、不要なＡ－Ｐｉｎｇの送信を抑制することで、放射ノイズの発生による既存の送電に対する悪影響を軽減しながら、新たな受電装置の載置を検出することができる。また、不要な電力消費を抑制することができる。

[0094] 以下、添付図面を参照して実施形態を詳しく説明する。なお、上述した実施形態と同様の構成については、同じ名称及び符号を使用する。

[0095] ［装置の構成］

図１１は、本実施形態における送電装置２００の構成を説明するための図である。図１１Ａに示すように、送電装置２００は、送電コイル群２１０の送電範囲全体を包含するように構成された物体検出用コイル２１１をさらに有するものとする。物体検出用コイルの構成例を図１１Ｂに示す。物体検出用コイル２１１は、例えば、図４Ｃに示す伝送コイル群２１０を囲むように構成されるコイルである。すなわち、物体掲出用コイル２１１が送電可能な領域は、送電コイル群２１０が送電可能な領域を包含する。なお、物体検出用コイル２１１の形状は図１１Ｂに限定されない。

[0096] ［送電装置における処理］

続いて、送電装置２００が実行する処理の流れについて説明する。図１２

に、送電装置２００に実行される処理のフローチャートを示す。本処理は、例えば送電装置の制御部２０１がメモリ２０７から読み出したプログラムを実行することによって、実現されうる。なお、以下の手順の少なくとも一部がハードウェアによって実現されてもよい。この場合のハードウェアは、例えば、所定のコンパイラを用いて、各処理ステップを実現するためのプログラムからＦＰＧＡ等のゲートアレイ回路を用いた専用回路を自動的に生成することによって実現されうる。また、本処理は、送電装置２００の電源がオンとされたことに応じて、送電装置２００のユーザが非接触充電アプリケーションの開始指示を入力したことに応じて、又は、送電装置２００が商用電源に接続され電力供給を受けていることに応じて、実行されうる。また、他の契機によって本処理が開始されてもよい。なお、送電装置２００は、複数の送電コイル２０９を用いて本処理を実行するが、そのうちの１つを逐次選択して用いて実行してもよいし、そのうちの複数または全ての送電コイルにおいて並行して実行してもよい。

[0097] なお、以下の説明において、１台以上の受電装置が送電装置２００上（例えば、送電装置２００において複数の送電コイルに近接するように構成された充電台（載置面）上）に載置される場合を想定するが、これに限定されない。１台以上の受電装置が、例えば当該送電装置２００の送電可能範囲の中に存在する場合を想定してもよい。

[0098] まず、送電装置２００は、受電装置に送電中であるか否かの判定を行う（Ｓ１００１）。受電装置へ送電中である場合（Ｓ１００１でＹｅｓ）、処理はＳ１００２へ進み、受電装置へ送電中でない場合（Ｓ１００１でＮｏ）、処理はＳ１００５へ進む。次に、Ｓ１００２において、送電装置２００は物体検出用コイル２１１から物体検出用信号を送信し、処理はＳ１００３へ進む。このとき、送電装置２００は、例えば１秒間などの所定の時間長の間に物体を検出するためには、物体検出用コイル２１１から１秒に一回物体検出用信号としてＡ－Ｐｉｎｇを送信する。

[0099] ここで、物体検出信号は、ＷＰＣ規格のＡ－Ｐｉｎｇでありうるが、他の

信号であってもよい。Ｓ１００３において、送電装置２００は物体検出用コイル２１１における物理量の変化量の算出を行い、処理はＳ１００４へ進む。ここで、物理量の変化量は、物体検出用コイル２１１の状態が変化することにより生じる物体検出用コイル２１１の電流値を計測し、前回計測した値との差分を求めることにより算出しうるが、これに限らない。例えば、物体検出用コイル２１１にかかる電圧値の差分や、物体検出用コイル２１１の共振周波数のシフト量、物体検出用コイル２１１の特性インピーダンスの差分であってもよい。このように、物体検出用信号の送信により、物体検出用コイル２１１内の状態に変化があった場合には、コイルに生じる電流や電圧、共振周波数等の少なくともいずれかに変化が生じる。送電装置２００の制御部２０１は、この変化に基づき新たに受電装置が載置された可能性があることを検出することができる。コイル内の電流や電圧、共振周波数等が変化するのは、物体検出用コイル２１１内の状態に変化が生じることで、コイル内の磁束が変化する、あるいは特性インピーダンスが変化するためである。

[0100] Ｓ１００４において、送電装置２００は物体検出用コイル２１１において算出した物理量の変化量が閾値以上であるか否か、すなわち、新たに受電装置が載置された可能性があるか否かの判定を行う。物理量の変化量が閾値以上である場合（Ｓ１００４でＹｅｓ）、処理はＳ１００５へ進み、物理量の変化量が閾値未満である場合（Ｓ１００４でＮｏ）、処理はＳ１００１へ戻る。物理量の変化量が閾値以上である場合とは、新たに物体が送電装置２００上に載置されることを意味する。

[0101] 次に、Ｓ１００５において、送電装置２００は上述したＷＰＣ規格のＳｅｌｅｃｔｉｏｎフェーズとして規定されている処理を開始する。送電装置２００は、送電コイル２０９から順次Ａ－Ｐｉｎｇを送信し、送電可能範囲内に存在する物体の位置を検知する。このとき、送電装置２００は、例えば１秒間などの所定の時間長の間に物体の位置を検知するためには、１秒間に複数の送電コイル２０９のそれぞれからＡ－Ｐｉｎｇを送信する必要がある。したがって、この場合の送電装置２００は、例えば（１／Ｎ）秒（Ｎは送電

コイル２０９の数）ごとに複数の送電コイル２０９から順次Ａ－Ｐｉｎｇを送信する。

[0102] 送電装置２００は、送電可能範囲内にある物体を検知すると、ＷＰＣ規格のＰｉｎｇフェーズへ移行し、物体を検出した送電コイル２０９を用いて、Ｄ－Ｐｉｎｇを送信する。送電装置２００は、Ｄ－Ｐｉｎｇに対する所定の応答があった場合に、検知された物体が受電装置であり、受電装置が対象送電コイル上に載置されたと判定し、記憶する（Ｓ１００６）。送電装置２００は、受電装置が載置されたことを検知すると、上述したＷＰＣ規格のＩ＆Ｃフェーズへ移行し、受電装置の識別子情報や能力情報を取得する（Ｓ１００７）。続いて、送電装置２００は、上述したＷＰＣ規格のＮｅｇｏｔｉａｔｉｏｎフェーズへ移行し、受電装置との間でＧＰの値を決定する（Ｓ１００８）。送電装置２００は、ＧＰの決定後、上述したＷＰＣ規格のＣａｌｉｂｒａｔｉｏｎフェーズへ移行する。ここで、送電装置２００は、受電装置が所定の受電電力値（軽負荷状態における受信電力値／最大負荷状態における受信電力値）を送電装置２００へ通知し、送電装置２００が効率よく送電するための調整を行う。

[0103] 次に、送電装置２００は、上述したＷＰＣ規格のＰｏｗｅｒ Ｔｒａｎｓｆｅｒフェーズへ移行し、送電の継続、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い（Ｓ１０１０）、処理はＳ１００１へ戻る。なお、送電装置２００への電源供給が停止されれば、送電装置１００は、処理を終了する。

[0104] 以上のように、本実施形態の送電装置は、受電装置へ送電中で且つ物体の載置を検出していない場合は、送電コイルにおける物体検出のための処理、すなわち、上述したＷＰＣ規格のＳｅｌｅｃｔｉｏｎフェーズとして規定されている処理を開始しない。これにより、放射ノイズの発生による既存の送電に対する悪影響を軽減することができる。また、不要な電力消費を抑制することができる。

[0105] ［システム全体の処理］

次に、図１３、１４を用いて送電装置２００の動作シーケンスについて説明する。ここでは、説明の簡略のため、送電装置２００は、図１４Ａで示すように３つの送電コイル２０９ａ～２０９ｃ、及び物体検出用コイル２１１を有するものとする。なお、初期状態として、受電装置は送電装置２００に載置されておらず、送電装置２００は受電装置の要求するＧＰでの送電を実行可能な程度の十分な送電能力を有しているものとする。また、物体検出用コイルで算出する物理量の変化量に対する閾値は、所定値としてあらかじめ送電装置２００に設定されているものとする。なお、当該閾値は、ユーザによる入力操作等により設定されてもよい。また、以下の説明における、送電装置２００の送電コイル２０９上に受電装置が載置される、という表現は、以下の場合を含む。すなわち、受電装置が載置される、とは、当該送電コイル２０９に近接して構成される充電台（載置面）に受電装置が載置されることや、当該送電コイル２０９の近傍（送電可能範囲）に受電装置が配置されることと同義である。

[0106] 本実施形態では、送電装置２００が第一受電装置１０１ａの載置を検知し、送電を開始する。この時、送電装置２００は第一受電装置１０１ａへ送電を開始したことを契機に、送電コイル２０９におけるＡ－Ｐｉｎｇの送信を停止し、物体検出用コイル２１１における物体検出用信号の送信による物体検出を開始する。そして、第二受電装置１０１ｂが載置されると、物体検出用コイル２１１の状態が変化することにより物理量が変化し、その差分が閾値以上となるため、送電装置２００は物体が載置されたと判定する。送電装置２００は、送電コイル２０９におけるＡ－Ｐｉｎｇの送信を再開して第二受電装置１０１ｂの載置を検知し、送電を開始する。その後、送電装置２００は、再度送電コイル２０９におけるＡ－Ｐｉｎｇの送信を停止、物体検出用コイル２１１における物体検出用信号の送信による物体検出を再開する。

[0107] 図１３において、送電装置２００は、受電装置に送電をしていないため、送電コイル２０９ａ～２０９ｃにおいて、順次Ａ－Ｐｉｎｇを送信することによって物体が載置されるのを待つ（Ｓ１００１でＮｏ、Ｆ１１０１）。送

電装置２００は、第一受電装置３００が載置されることにより、送電コイル２０９ａから送信したＡ－Ｐｉｎｇに変化が生じ、これにより物体が載置されたことを検出する（Ｆ１１０２、Ｆ１１０３、Ｆ１１０４）。第一受電装置３００は、続くＤ－Ｐｉｎｇにより、第一受電装置３００自身が送電装置２００上（送電コイル２０９ａの近傍）に載置されたことを検知する（Ｆ１１０５、Ｆ１１０６）。また、送電装置２００は、Ｄ－Ｐｉｎｇの応答により、載置された物体が受電装置（第一受電装置３００）であることを検知し、送電コイル２０９ａ上に載置されたことを記憶する（Ｓ１００５、Ｓ１００６）。

[0108] 続いて、Ｉ＆Ｃフェーズの通信により、送電装置２００は、第一受電装置３００から識別情報及び能力情報を取得する（Ｓ１００７、Ｆ１１０７）。次に、送電装置２００と第一受電装置３００は、Ｎｅｇｏｔｉａｔｉｏｎフェーズの通信を実行し、ＧＰ＝１５Ｗに決定されたものとする（Ｓ１００８、Ｆ１１０８）。続いて、送電装置２００及び第一受電装置３００は、Ｃａｌｉｂｒａｔｉｏｎフェーズの通信により、Ｃａｌｉｂｒａｔｉｏｎデータの導出を行う（Ｓ１００９、Ｆ１１０９）。その後、送電装置２００は、第一受電装置１０１ａへの送電を実行する（Ｓ１０１０、Ｆ１１１０）。

[0109] 続いて、送電装置は第一受電装置３００へ送電中であるため、送電コイル２０９におけるＡ－Ｐｉｎｇの送信を停止し、物体検出用コイル２１１から物体検出用信号の送信を行い、物理量の変化量を算出する（Ｓ１００１～１００３、Ｆ１１１１～１１１３）。この時、新たな受電装置は載置されておらず、算出した物理量の変化量は閾値未満となるため、新たな物体は検知されていないと判定する。また、送電装置２００は、物体検出用信号の送信と物理量の変化量の算出を所定の間隔で繰り返し実行する（Ｓ１００４でＮｏ、Ｓ１００１～１００３、Ｆ１１１２～１１１３）。その後、第二受電装置３１０が載置されると、送電装置２００は算出した物理量の変化量が閾値以上となるため、新たな物体を検知したと判定する。送電装置２００は、送電中の送電コイル２０９ａを除く２０９ｂ～２０９ｃにおけるＡ－Ｐｉｎｇの

送信を再開する（Ｓ１００４でＹｅｓ、Ｆ１１１４～１１１６）。送電装置２００は、第二受電装置１０１ｂが載置されることにより、送電コイル２０９ｃから送信したＡ－Ｐｉｎｇに変化が生じ、これにより物体が送電コイル２０９ｃ上に載置されたことを検出する（Ｆ１１１７、Ｆ１１１８）。以降、Ｆ１１１９～Ｆ１１２４の処理は、Ｆ１１０５～Ｆ１１１０と同様のため、説明を省略する。送電コイル２０９ｃを介して第二受電装置３１０への送電を実行すると、送電装置２００は第一受電装置１０１ａ及び第二受電装置１０１ｂへ送電中であるため、送電コイル２０９におけるＡ－Ｐｉｎｇによる物体検出を再度停止する。また、送電装置２００は、物体検出用コイル２１１から物体検出用信号の送信を行い、物理量の変化量を算出する（Ｓ１００１でＹｅｓ、Ｓ１００２～１００３、Ｆ１１２５～１１２７）。

[0110] 以上説明した動作によれば、送電装置２００は受電装置への送電開始後、各送電コイル２０９からＡ－Ｐｉｎｇの送信を停止し、物体検出用コイルでの物体検出を開始する。そして、送電装置２００は、物体検出用コイルを使用して物体を検出したことに基づいて、各送電コイル２０９から物体検出用信号（Ａ－Ｐｉｎｇ）を送信することにより、受電装置を検出する。この時、物体検出用コイルは送電コイル群の送電範囲全体を包含するように構成されている。このため、所定の時間長において物体検出用コイルから物体検出用信号を送信する回数は、同じ所定の時間長において各送電コイルからＡ－Ｐｉｎｇを送信する回数の合計よりも少なくなる。これにより、相対的に放射ノイズ等の発生を抑制することが可能となり、既存の受電装置への送電に対する悪影響を軽減しながら、新たな受電装置の載置を検出することができる。また、物体検出用コイルのみからＡ－Ｐｉｎｇを送電することにより、各送電コイルからＡ－Ｐｉｎｇを送信するよりも相対的に消費電力を少なくすることができる。

[0111] 上述した実施形態において、送電装置は受電装置への送電を開始すると、各送電コイルからのＡ－Ｐｉｎｇの送信を停止し、物体検出用コイルから物体検出用信号を送信して物理量の変化量を算出するようにしたが、物体検出

用信号を送信しなくてもよい。この時、送電装置は送電中の送電コイルから送信される電力により生じる物体検出用コイル内の状態の変化により生じる物理量の変化量を算出しうる。これにより、物体検出用信号を送信した場合と比べて、より放射ノイズ等の発生の抑制、及び、不要な消費電力の抑制を行うことができる。

[0112] なお、上述した実施形態において、送電装置は受電装置へ送電中でない場合は、各送電コイルから順次Ａ－Ｐｉｎｇを送信するようにしたが、これに限定されない。すなわち、送電装置２００は、受電装置へ送電中でない（受電装置が１台も載置されていない）場合も、物体検出用コイル２１１から物体検出用信号を送信し、物理量の変化量を算出することにより物体検出を行ってもよい。これにより、受電装置へ送電中でない場合であっても、不要な消費電力を抑制することができる。

[0113] また、上述した実施形態において、送電装置は送電コイル群の送電範囲全体を包含するように構成された物体検出用コイルを有するものとしたが、これに限定されない。例えば、送電装置２００は、送電中の送電コイル２０９以外の特定の送電コイル２０９を選択し、決定した特定の送電コイル２０９からＡ－Ｐｉｎｇを送信するようにしてもよい。これにより、複数の送電コイルからＡ－Ｐｉｎｇを順次送信する場合と比べて、放射ノイズ等の発生の抑制、及び、不要な消費電力の抑制を行うことができる。また、この構成の場合は、送電装置２００は、送電コイル群２１０を囲むような物体検出用コイル２１１を有していなくともよい。

[0114] また、上述した実施形態において、送電装置は送電コイル群の送電範囲全体を包含するように構成された物体検出用コイルを１つ有するものとしたが、これに限定されない。送電装置２００は、物体検出用コイルを複数有していてもよい。例えば、各送電回路が送電可能な領域（例えば、図４の専用領域４１６及び専用領域４１７）をそれぞれ包含するような複数の物体検出用コイルが配置される場合について説明する。この場合、送電装置２００は、送電中ではない送電回路が送電可能な領域を包含する物体検出用コイルでの

み物体検出を開始し、物体を検出した場合には当該物体検出用コイルが包含する領域の送電コイルでのみＡ－Ｐｉｎｇを送信しうる。このように、物体を検出したと判定された領域でのみＡ－Ｐｉｎｇを送信することで、送電範囲全体でＡ－Ｐｉｎｇを順次送信する場合と比べて、信号の送信回数は少なくなる。これにより、相対的に放射ノイズ等の発生を抑制することが可能となり、既存の受電装置への送電に対する悪影響をより軽減しながら、新たな受電装置の載置を検出することができる。

[0115] （実施形態４）

上述の実施形態１において説明したように、複数の送電コイルから同時に送電が行われる場合、適切に送電コイルを適切に選択しないと、各送電コイルから送電される電力によって、お互いが干渉してしまうという課題があった。実施形態１では、干渉しない位置関係を有する（所定の距離Ｄ以上離れている）送電コイルを使用して送電を行うことにより、干渉を抑制する方法について説明した。本実施形態では、送電コイルどうしの干渉を抑制するための他の方法について説明する。本実施形態では、特に、送電コイルで充電用の送電が行われている間に、他の送電コイルが物体検出のためのＡ－Ｐｉｎｇを送信する場合における送電コイルどうしの影響（干渉）を抑制するための方法について説明する。なお、上述した実施形態と同様の構成については、同じ名称及び符号を使用する。

[0116] ［送電装置における処理］

図１５は、送電装置１００により実行される処理を示すフローチャートである。図１５に示すフローチャートは、送電装置１００の制御部２０１がメモリ２０７に記憶されている制御プログラムを実行し、情報の演算及び加工並びに各ハードウェアの制御を実行することにより実現され得る。

[0117] まず、送電装置の電源がＯＮになると処理が開始される（Ｓ１３０１）。送電装置１００は、制御部２０１を介して、送電コイル群２１０の中から第一送電回路２０３が送電に使用する第一の送電コイルと、第二送電回路２０５が送電に使用する第二の送電コイルとを選択し、各送電回路と各送電コイ

ルとを接続する（Ｓ１３０２）。ここで、送電装置１００は、第一送電回路と第二送電回路から同時にＡ－Ｐｉｎｇの送電が行われた場合においても、お互いの干渉が発生しない送電コイルを選択する。このときの選択方法は、例えば実施形態１に記載の方法を用いてもよい。

[0118] 次に、送電装置１００は、送電回路が送電中か否かを判定する（Ｓ１３０３）。ここでは送電装置は電源ＯＮ直後であることから、いずれの送電回路においても送電は実施されていないとする（Ｓ１３０３でＮｏ）。次に、送電装置１００は、各送電回路に接続される各送電コイルから、上述したＡ－Ｐｉｎｇを送信（送電）する（Ｓ１３０４）。当該Ａ－Ｐｉｎｇの電力は、送電時の送電電力に比べて、小さな電力である。

[0119] 次に、送電装置１００は、送電装置のコイル上に、受電装置が載置されたか否かを判定する（Ｓ１３０５）。ここで、送電装置１００は、Ａ－Ｐｉｎｇで送電装置に物体が載置されていることを検知した場合、上述したＳｅｌｅｃｔｉｏｎフェーズ、Ｐｉｎｇフェーズ、Ｉ＆Ｃフェーズを経て、受電装置の載置を検出する。

[0120] 次に、送電装置はＳ１３０５で検出された受電装置に対して、上述したＷＰＣ規格で規定された複数のフェーズを経て送電処理を実施し、送電を開始する（Ｓ１３０６）。

[0121] 次に、送電装置１００は、送電装置の送電回路がすべて使用されているかを判定する（Ｓ１３０７）。すべて使用されている場合には、送電装置１００は、送電のための制御を終了する。なお、図１５には表されていないが、送電装置１００は、例えば受電装置のバッテリが満充電になる等して、受電装置からの送電停止のコマンド（ＥＰＴ）を受信するまで、充電用の送電を行う。また、送電装置１００は、充電用の送電を終了すると、新たな受電装置を検出するため、Ｓ１３０３以降の処理を再度実行する。Ｓ１３０３以降の処理は、送電装置１００の電源がＯＦＦになるまで繰り返し実行されるものとする。また、Ｓ１３０５で、所定の時間が経過するまでに受電装置が検出されなかった場合にも、所定の時間経過後、Ｓ１３０３へ戻る。

[0122] 次に、Ｓ１３０３で、送電装置が送電中である、と判定された場合について述べる。ここでは、第一送電回路２０３及び第二送電回路２０５が、それぞれ第一の送電コイル及び第二の送電コイルを用いて送電可能な構成であるとする。ここで説明する制御を行う理由は以下の通りである。すなわち、第一の送電コイルからの送電と、第二の送電コイルからの物体検出用信号であるＡ－Ｐｉｎｇの送信とが同時に行われると、電力として小さいＡ－Ｐｉｎｇは、電力の大きい送電の電力により乱されてしまう場合がある。このため、第二の送電コイルから送信されるＡ－Ｐｉｎｇは、検出用信号として正しく機能しなくなり、物体の誤検出につながる可能性がある。本実施形態における送電装置１００は、以降の処理を行うことにより、Ａ－Ｐｉｎｇが乱されてしまう問題を抑制する。

[0123] Ｓ１３０３で、送電装置が送電中である、と判定された場合（Ｓ１３０３でＹｅｓ）、送電装置１００は、第一送電回路２０３からの送電を一時的に瞬断し、送電を停止する。そして、送電装置１００が送電を停止している期間（瞬間）に、送電に使用されていない他の送電コイルから検出用信号を送信する。ここでは、第二の送電コイルは、送電に使用されていないものとし、検出用信号を第二の送電コイルから送信されるものとする。送電装置１００は、送電を行っている第一の送電コイルからの送電を所定の期間停止（瞬断）する（Ｓ１３０８）。そして、第一の送電コイルからの送電が停止されている期間に、送電を行っていない第二の送電コイルから、検出用信号を送信する（Ｓ１３０９）。つまり、送電を行う第一送電回路２０３からの送電を停止する期間に、送電を行っていない第二送電回路２０５を用いて、Ａ－Ｐｉｎｇを送信する。そして、送電装置１００は、所定の期間送電を停止した後、送電を再開する（Ｓ１３１０）。このとき、第二送電回路２０５が物体検出のために出力するＡ－Ｐｉｎｇが、第一送電回路２０３が行う送電と重ならないようにする必要がある。つまり、第一の送電コイルからの送電が停止されている期間は、第二の送電コイルから検出用信号が送信されている期間よりも長い期間となるように制御する。このため、送電が停止される所

定の期間は、第二送電回路２０５が物体の検出を行うための期間よりも長い期間となる。この処理によって、第一の送電コイルから送電される充電用の電力と、第二の送電コイルから送信される検出用信号送信とが重なることなく、第二の送電コイルから送信される検出用信号を送信することができる。

[0124] 図１６を用いて、送電装置１００による充電用の送電の停止のタイミングと、検出用信号送信のタイミングについて説明する。上述した実施形態では、送電装置１００は、２つの送電回路と、それぞれに接続される２つの送電コイルを使用して送電処理を行う場合について述べた。しかしながらこれに限定されず、さらに多くの送電回路及び送電コイルを使用した送電処理においても、本実施形態は適用可能である。今、第一送電回路２０３が第一の送電コイルを使用して、充電用の送電を行っているものとする。また、第二送電回路２０５は、第二の送電コイル、第三の送電コイル、及び第四の送電コイルと順次接続され、それぞれの送電コイルからＡ－Ｐｉｎｇを送信するものとする。

[0125] 図１６において、第一の送電コイルは送電に使用されており、受電装置に対して送電を行う。そして、所定の時間経過後、第一送電回路２０３は、第一のタイミングにおいて第一の送電コイルからの送電を所定の期間停止（瞬断）する（Ｓ１３０８）。そして、送電が停止された期間に、第二送電回路２０５は、第二の送電コイルを使用してＡ－Ｐｉｎｇを送信する（Ｓ１３０９）。第一の送電コイルに接続される第一の送電回路は、所定の期間送電を瞬断したのち、送電を再開する（Ｓ１３１０）。第二送電回路２０５により受電装置が検出されなかった場合（Ｓ１３０５）、所定の時間経過後、第一送電回路２０３は、第二のタイミングにおいて第一の送電コイルからの送電を所定の期間停止（瞬断）する（Ｓ１３０８）。そして、送電が停止された期間に、第二送電回路２０５は、第三の送電コイルを使用してＡ－Ｐｉｎｇを送信する（Ｓ１３０９）。そして第一の送電回路２０３は、所定の期間送電を停止したら、送電を再開する（Ｓ１３１０）。第二送電回路２０５により受電装置が検出されなかった場合（Ｓ１３０５）、所定の時間経過後、第

一送電回路２０３は、第三のタイミングにおいて第一の送電コイルからの送電を所定の期間停止（瞬断）する（Ｓ１３０８）。そして、送電が停止された期間に、第二送電回路２０５は、第三の送電コイルを使用してＡ－Ｐｉｎｇを送信する（Ｓ１３０９）。そして第一の送電回路２０３は、所定の期間送電を停止したら、送電を再開する（Ｓ１３１０）。

[0126] 以上述べた処理は、第二送電回路２０５が受電装置を検出するまで繰り返し行われる。第二送電回路２０５がＡ－Ｐｉｎｇで送電装置に載置される物体を検知し、所定の複数のフェーズを経て受電装置を検出した場合（Ｓ１３０５）、送電装置は第二送電回路２０５により、Ｓ１３０５で検出された受電装置に対して送電を開始する（Ｓ１３０６）。

[0127] このように、送電装置１００は、充電用の送電を停止しつつ他の送電コイルから順番に検出用信号を送信することによって、定期的に各送電コイルの近傍に受電装置が存在しないかどうかを確認することが可能となる。なお、送電装置１００が充電用の送電を停止するタイミングは、送電装置１００にあらかじめ設定されてもよい。また、送電装置１００が送電を停止する所定の期間は、受電装置の受電処理に影響を及ぼさない長さに設定されるようにしてもよい。あるいは、送電装置１００は、充電用の送電を行っている受電装置のバージョン等により、送電を瞬断しても問題ないかを判定したうえで上記の処理を行う構成でもよい。また、送電装置１００は、例えばＮｅｇｏｔｉａｔｉｏｎフェーズにおいて、送電を瞬断するタイミングを表す情報を受電装置に送信する、又は当該情報を受電装置から取得することにより、送電を瞬断するタイミングを互いに共有するようにしてもよい。

[0128] また、送電回路と送電コイルの構成は上述したものに限定されない。例えば、４つの送電回路を使用し、第一の送電コイルは第一の送電回路に接続され、第二の送電コイルは第二の送電回路に接続され、第三の送電コイルは第三の送電回路に接続され、第四の送電コイルは第四の送電回路に接続される構成でもよい。また、送電コイルの数も任意の数であって良い。

[0129] また、上述した実施形態では、送電装置１００は送電に使用していない送

電コイルから順番に検出用信号を送信することとしたが、検出用信号であるＡ－Ｐｉｎｇは複数のコイルから同時に送信されてもよい。すなわち、送電装置は第一の送電コイルからの送電を一時的に停止（瞬断）し、その送電を停止した期間に、第二の送電コイルと、第三の送電コイルと、第四の送電コイルとから同時にＡ－Ｐｉｎｇを送信するようにしてもよい。あるいは、第一の送電回路には、第一の送電コイル、第二の送電コイルに接続可能であり、第二の送電回路には、第三の送電コイルが接続され、第三の送電回路には、第四の送電コイルが接続されている構成でもよい。そして、上記構成において、送電装置１００は、第一の送電コイルからの送電を一時的に停止（瞬断）し、第一の送電回路は第二の送電コイルに接続して、第二の送電コイル、第三の送電コイル、及び第四の送電コイルから同時にＡ－Ｐｉｎｇを送信してもよい。なお、このとき同時にＡ－Ｐｉｎｇを送信する送電コイルの組み合わせは、例えば上述した実施形態１の方法を使用して決定されてもよい。

[0130] また、上述の本実施形態では、送電装置から送信される検出用信号は、受電装置を検出するための信号として述べた。しかし、当該検出用信号は、受電装置とは異なる異物（物体）を検出するために使用されてもよい。送電装置上に、例えば導体の異物が存在すると、送電装置が送電を行った際に、当該異物で電力が消費され、異物が発熱する可能性がある。よって、送電装置１００は、Ｓ１３０４あるいはＳ１３０９において送信されるＡ－Ｐｉｎｇで物体があることを検出し、「異物有り」あるいは「異物が存在する可能性あり」と判定された場合には、送電を停止するように制御してもよい。異物の有無の判定は、上述したＰｉｎｇフェーズ、Ｓｅｌｅｃｔｉｏｎフェーズ、Ｐｉｎｇフェーズ、Ｉｄｅｎｔｉｆｉｃａｔｉｏｎ ａｎｄ Ｃｏｎｆｉｇｕｒａｔｉｏｎフェーズ、Ｎｅｇｏｔｉａｔｉｏｎフェーズを経ることで行うことができる。これにより、図１４に示した送電装置は、送電に使用していない送電コイルから、順番に検出用信号を送信することによって、定期的に、各送電コイルの近傍に異物が存在しないかどうかを確認することが可

能となる。よって、送電装置は送電装置上の異物を高精度に検出することが可能となる。

[0131] また、送電を瞬断する際の送電コイルにおける電圧または電流の過渡応答に基づいて、異物を検出するようにしてもよい。

[0132] また、上述した実施形態においては、第一の送電回路と、第二の送電回路との両方から、受電装置に対して同時に送電が可能な構成について述べた。しかし、各送電回路から同時に送電せずに、どちらか一方の送電回路からのみ、送電を行う構成にしてもよい。すなわち、第一の送電コイルにより第一の受電装置が存在することを検知し、第二の送電コイル近傍にも第二の受電装置が存在することを検知した場合（Ｓ１３０５）、Ｓ１３０５の後に、所定の条件に基づいて、どちらか一方の受電装置を選択する。ここで、受電装置が選択される所定の条件として、例えば、送電対象となるべき優先度（優先順位）に基づいて選択されてもよい。優先度は、送電装置が、第一の受電装置及び第二の受電装置と通信を行い、優先度を決定するための情報である。送電装置が送電対象としてどちらか一方の受電装置を選定する理由は、以下の通りである。例えば、第一の送電回路と第二の送電回路から送電される送電電力が非常に大きい場合、送電に使用する送電コイルの選択を適切に行っても、第一送電回路から送電される電力と、第二送電回路から送電される電力で干渉が発生する場合がある。これにより、送電装置と受電装置との間の通信エラー等が発生するおそれがあるからである。また、複数の送電回路から送電されることによって、発生するノイズが基準値よりも大きくなるおそれがある。したがって、「受電装置の選択」を実施し、選択した受電装置に対する送電を行うことにより、電力の干渉を抑制する。

[0133] また、複数の送電回路から送電を行うと送電装置のハードウェアの電力供給能力を超えてしまう場合においても、「受電装置の選択」を行うことで適切に送電を行うことが可能となる。また、このような「受電装置の選択」を行う場合も、本実施形態の方法により、送電装置に新たな受電装置が載置されていないかを定期的に確認し、例えば優先度の高い受電装置が新たに載置

された場合でも、早期に検出及び送電を開始することが可能となる。

[0134] （実施形態５）

本実施形態では、第一受電装置１０１ａ及び第二受電装置１０１ｂが送電コイル群２１０の上に載置された場合の送電装置１００の動作について説明する。図１７を使用して、本実施形態で解決すべき課題について説明する。図１７は送電コイル群２１０と受電装置の配置構成図である。なお、本実施形態における送電装置の構成は実施形態１と同様であり、送電装置１００が有する第一送電回路２０３及び第二送電回路２０５は、それぞれ最大１台の受電装置に対して送電可能であるものとする。

[0135] 図１７Ａは共用領域４１５に第一受電装置１０１ａが載置されており、第一送電回路２０３の専用領域４１６及び第二送電回路２０５の専用領域４１７に受電装置は載置されていない。図１７Ｂは、図１７Ａの状態から、さらに第二受電装置１０１ｂが第一送電回路２０３の専用領域４１６に載置されたことを示している。ここで、図１７Ａにおいて共用領域４１５に載置された第一受電装置１０１ａに対して第一送電回路２０３が送電しているものとする。この場合、図１７Ｂのように第二受電装置１０１ｂが新たに第一送電回路２０３の専用領域に載置された場合には、第一送電回路２０３は第二受電装置１０１ｂに送電することができない。なぜなら、第一送電回路２０３は同時に送電できる受電装置の最大数は１だからである。このように、送電装置１００自体は２つの送電回路を有し、同時に２台の受電装置に送電可能な構成であっても、受電装置の載置の順番及び載置される位置によっては、１台の受電装置にしか送電できないという課題がある。

[0136] 以下では、複数の受電装置に送電可能な送電装置において、受電装置の載置条件によらずに、適切に送電の制御が行われるようにするための実施形態について説明する。なお、上述した他の実施形態と同様の構成については、同じ名称及び符号を使用する。

[0137] ［送電装置における処理］

本実施形態における送電装置が行う処理を、図１７、１８を使用して説明

する。なお、本処理は、送電回路２０３が電源部２０２から電源供給を受ける等によって電源が投入されて起動したことに応じて開始されうる。また、本処理は、制御部２０１が、メモリ２０７に記憶されたプログラムを実行することによって実現されうる。ただし、これらに限られず、例えばユーザによる所定のボタンの押下等の操作によって電力伝送機能が起動されたことに応じて、本処理が実行されてもよい。また、図１８に示される処理の少なくとも一部がハードウェアによって実現されてもよい。少なくとも一部の処理がハードウェアによって実現される場合、例えば、その処理ステップを実現するためのプログラムから、所定のコンパイラを用いてＦＰＧＡ上に自動的に生成された専用回路が用いられうる。また、ＦＰＧＡと同様に、Ｇａｔｅ Ａｒｒａｙ回路によって、所定の処理ステップを実行するためのハードウェアが実現されてもよい。

[0138] 図１８において、送電装置１００が電源ＯＮとなることにより、処理が開始される。送電装置１００は、Ａ－Ｐｉｎｇを送信し、受電装置が載置されたかを判定する（Ｓ１６００）。ここで、図１７Ａに示すように、第一受電装置１０１ａが共用領域４１５に載置されたとする。送電装置１００は、受電装置の載置を検出すると（Ｓ１６００でＹｅｓ）、Ｓ１６０２へ処理を進める。

[0139] 送電装置１００は、Ｄ－Ｐｉｎｇを送信し、Ｓｉｇｎａｌ Ｓｔｒｅｎｇｔｈパケットを受信すると、第一受電装置１０１ａを検出したと判定する。ここでは、前記Ｄ－Ｐｉｎｇは第一送電回路２０３が送電したものとする。ここで送電装置１００は現在送電している（Ｐｏｗｅｒ Ｔｒａｎｓｆｅｒフェーズである）受電装置数と、送電回路が送電可能な受電装置の台数の上限値を比較する（Ｓ１６０２）。図１７Ａの例では、第一送電回路２０３は第一受電装置１０１ａにＤ－Ｐｉｎｇ送電してはいるが、Ｐｏｗｅｒ Ｔｒａｎｓｆｅｒフェーズで送電中の受電装置はないため、受電装数は０である。また、第一送電回路２０３の上限値は前述のとおり１である。受電装置数より上限値の方が大きいので（Ｓ１６０２でＹｅｓ）、送電装置１００はＳ

１６１１へ処理を進める。送電装置１００は、受電装置を検出した領域において送電中の受電装置数と、受電装置を検出した領域における送電可能な受電装置の上限値とを比較する（Ｓ１６１１）。ここでは、共用領域４１５における受電装置数と、第一送電回路２０３が共用領域４１５において送電可能な受電装置の台数を表す上限値とが比較される。今、共用領域４１５において送電中の受電装置は存在しないので、受電装置数は０である。また、第一送電回路２０３が共用領域４１５で送電可能な受電装置の上限値は１である。受電装置の数は領域の上限値より小さいので（Ｓ１６１１でＹｅｓ）、送電装置１００は第一受電装置１０１ａを検出した第一送電回路２０３が第一受電装置１０１ａに送電を行うと決定し（Ｓ１６０７）、処理を終了する。受電装置に送電する送電回路が決まったので、送電装置１００は図５のフローに基づいて、第一受電装置１０１ａに送電する。

[0140] 続いて、図１７Ｂに示すように、第二受電装置１０１ｂが第一送電回路２０３の専用領域４１６にさらに載置されたとする。送電装置１００は、Ａ－Ｐｉｎｇを使用して、第二受電装置１０１ｂを検出する（Ｓ１６００でＹｅｓ）。送電装置１００は第一受電装置１０１ａに送電中ではあるが、実施形態３に示す物体検出用コイルで第二受電装置１０１ｂを検出してもよい。また、送電装置１００は、実施形態４に示すように、第一送電回路が共用領域４１６で第一受電装置１０１ａに対して行っている送電を瞬断している間に第二受電装置１０１ｂを検出してもよい。具体的には、送電装置１００は前記瞬断している間に専用領域４１６に含まれる送電コイルを用いて専用領域４１６に載置された第二受電装置１０１ｂを検出してもよい。

[0141] 送電装置１００は第二受電装置１０１ｂを検出すると、受電装置数と上限値とを比較する（Ｓ１６０２）。第一送電回路２０３は第一受電装置１０１ａに送電中なので、受電装置数は１である。第一送電回路２０３の上限値は１であるので、上限値は受電装置数より大きくないと判定される（Ｓ１６０２でＮｏ）。そして送電装置１００は送電中の受電装置も含めて検出した受電装置の載置領域を取得する（Ｓ１６０１）。受電装置がいずれの領域に載

置されているかどうかは、図４Ｅのいずれの送電コイルでＳｉｇｎａｌ　Ｓｔｒｅｎｇｔｈ　Ｐａｃｋｅｔを受信したかによって判定できる。

[0142] 今、第一送電回路２０３が第一受電装置１０１ａに共用領域４１５で送電中なので（Ｓ１６０３でＹｅｓ）、送電装置１００は共用領域４１５で送電可能な他の送電回路を選択する（Ｓ１６０４）。ここでは、第二送電回路２０５が共用領域４１５で送電可能なので、送電装置１００は第二送電回路２０５を選択し（Ｓ１６０４）、第二送電回路２０５が送電中の受電装置数と、送電可能な受電装置の台数の上限値とを比較する（Ｓ１６０５）。この時点で第二送電回路２０５はいずれの受電装置にも送電していないので、上限値（＝１）は受電装置数（＝０）より大きい（Ｓ１６０５でＹｅｓ）。次に送電装置は現在の共用領域における送電中の受電装置数と共用領域における送電可能な受電装置の上限値を比較する。共用領域４１５において第一受電装置１０１ａに送電中であるので、受電装置数は１である。また、選択されている第二送電回路２０５が共用領域４１５において送電可能な受電装置の台数の上限値は１である。したがって、受電装置の数は領域の上限値以下なので（Ｓ１６１０でＹｅｓ）、送電装置１００は共用領域４１５に載置されている第一受電装置１０１ａは現在選択している第二送電回路２０５が送電すると決定する（Ｓ１６０６）。

[0143] 送電装置１００は、現在共用領域４１５で送電している第一送電回路２０３の送電を停止する（Ｓ１６０９）。また、第二送電回路２０５は図５に示すフローに基づいて、共用領域４１５における第一受電装置１０１ａに送電する。ここで、第一送電回路２０３はいずれの受電装置にも送電していない状態となる。送電装置１００は、第一送電回路２０３を使用して専用領域４１６に載置された第二受電装置１０１ｂを検出し（Ｓ１６００）、送電中の受電装置数と、送電可能な受電装置の台数の上限値とを比較する（Ｓ１６０２）。比較の結果、第一送電回路２０３の上限値（＝１）は、送電中の受電装置数（＝０）よりも大きいと判定し、Ｓ１６１１に処理を進める。なお、送電装置１００はすでに第二受電装置１０１ｂを検出済みであるので、ここ

での検出処理は省略してもよい。送電装置１００は、送電中の受電装置数（＝０）と、専用領域４１６において送電可能な受電装置の台数の上限値（＝０）とを比較し（Ｓ１６１１）、第二受電装置１０１ｂに送電を行う（Ｓ１６０７）。

[0144] 以上が、本実施形態における送電装置１００が行う送電の制御処理である。上述した制御を行うことにより、複数の送電回路を使用して複数の受電装置に効率よく送電を行うことが可能となる。

[0145] また、送電制御の他の例について説明する。ここでは、図１７Ｂにおいて、最初に第二受電装置１０１ｂが第一送電回路２０３の専用領域４１６に載置され、そのあとに第一受電装置１０１ａが共用領域４１５に載置されたものとする。この場合、送電装置１００は、まず、第一送電回路２０３を使用して第二受電装置１０１ｂに送電を行う。続いて、送電装置１００は、第一受電装置１０１ａが共用領域４１５に載置されたときに、第一送電回路２０３又は第二送電回路２０５により第一受電装置１０１ａを検出する。第一送電回路２０３が第一受電装置１０１ａを検出した場合は、Ｓ１６０２においてＮｏとなるので、送電装置１００はＳ１６０４にて第二送電回路２０５を選択し、第二送電回路２０５を使用して第一受電装置１０１ａに送電する。また、第二送電回路２０５が第一受電装置１０１ａを検出した場合は、Ｓ１６０２においてＹｅｓとなるので、Ｓ１６０７にて第二送電回路２０５が第一受電装置１０１ａに送電する。

[0146] また、図示はしないが、図１７Ｂの状態から第二送電回路２０５の専用領域４１７に第三受電装置が載置されたとする。この場合、第二送電回路２０５が送電可能な受電装置の台数の上限値（＝１）は、送電中の受電装置数（＝１）より大きくない（Ｓ１６０５でＮｏ）。よって送電装置１００は第三受電装置に対してはいずれの送電回路も送電しないと判定する（Ｓ１６０８）。なお、第三受電装置を検出するさいにも、送電装置１００は実施形態３に示す物体検出用コイルで第二受電装置１０１ｂを検出してもよい。また、実施形態４で説明したように、第一送電回路２０３が専用領域４１６で、第

二送電回路２０５が共用領域４１６で行っていた送電を瞬断し、図１５のフローに基づいて動作してもよい。具体的には、第一送電回路２０３は定期的に前記瞬断している間に専用領域４１６及び共用領域４１６に含まれる送電コイルを用いてＡ－Ｐｉｎｇを送電する。第二送電回路２０５は定期的に前記瞬断している間に専用領域４１７及び共用領域４１６に含まれる送電コイルを用いてＡ－Ｐｉｎｇを送電し、第三受電装置を検出してもよい。

[0147] また、図１７Ｃのように、第一受電装置１０１ａ及び第二受電装置１０１ｂが第一送電回路２０３及び第二送電回路２０５のそれぞれの専用領域に載置された場合は、以下のような動作となる。すなわち、第一送電回路２０３及び第二送電回路２０５がそれぞれＳ１６０２、Ｓ１６１１、Ｓ１６０７の処理に従い、第一受電装置１０１ａ及び第二受電装置１０１ｂに送電する。

[0148] また、図１７Ｄのように、最初に第一受電装置１０１ａが第一送電回路２０３の専用領域４１６に載置され第一送電回路２０３が第一受電装置１０１ａに送電中に、第二受電装置１０１ｂが第一送電回路２０３の専用領域４１６に載置された場合を考える。この場合は、送電装置１００は上述した実施形態３あるいは実施形態４で説明した方法を視よして第二受電装置１０１ｂを検出する。この場合、第二受電装置１０１ｂが載置された時点で、専用領域４１６においてこれ以上受電装置に送電できないので（Ｓ１６１０でＮｏ）、送電装置１００は検出した第二受電装置１０１ｂにはいずれの送電回路も送電しないと決定する（Ｓ１６０８）。

[0149] ［システム全体の処理］

図１７Ａ、図１７Ｂ、及び図１９を使用して、システム全体の処理を説明する。送電装置１００は、第一送電回路２０３及び第二送電回路２０５を使用してＡ－Ｐｉｎｇを送電し（Ｆ１７０１）、受電装置の検出処理を行う。ここで、第一受電装置１０１ａが共用領域４１５に載置され、第一送電回路２０３が送信したＡ－Ｐｉｎｇにより検出されたものとする。第一送電回路２０３は、Ｄ－Ｐｉｎｇを第一受電装置１０１ａに送電し（Ｆ１７０１）、図５に示すフローに従って、充電用の送電を行う（Ｆ１７０２）。ここで、

第一送電回路２０３の専用領域４１６に第二受電装置１０１ｂがさらに載置され、第一送電回路２０３が送電したＡ－Ｐｉｎｇにより検出されたものとする（Ｆ１７０３）。第一送電回路２０３は、Ｄ－Ｐｉｎｇ（Ｆ１７１１）を送電し、図１８のＳ１６０２の処理を行う。第一送電回路２０３は、すでに第一受電装置１０１ａに送電中であるため（Ｓ１６０２でＮｏ）、送電装置１００はＳ１６０４にて第二送電回路２０５を選択し、第二送電回路２０５を使用して第一受電装置１０１ａに対し送電を行うように制御する（Ｓ１６０９）。また、送電装置１００は第一送電回路２０３による第一受電装置１０１ａへの送電を停止させる（Ｓ１６０９、Ｆ１７０４）。なお、図１９ではＦ１７１１にてＤ－Ｐｉｎｇを送信するものとしたが、Ｄ－Ｐｉｎｇを送電せずにＦ１７０４にて送電停止を行う構成でもよい。

[0150] 第二送電回路２０５は、Ａ－Ｐｉｎｇ（Ｓ１７０５）及びＤ－Ｐｉｎｇ（Ｆ１７０６）を送電し、第一受電装置１０１ａに送電を行う（Ｆ１７０７）。第一送電回路２０３はＡ－Ｐｉｎｇ（Ｓ１７０８）及びＤ－Ｐｉｎｇ（Ｆ１７０９）を送電し、第二受電装置１０１ｂに送電を行う（Ｆ１７１０）。

[0151] 以上のように、本実施形態における送電装置は受電装置が載置された場合に、送電回路が送電可能な受電装置数の上限値と、載置された領域とに基づいて載置された受電装置に送電する送電回路を決定する。これにより、例えば図１７Ｂに示すように受電装置が載置された場合であっても、複数台の受電装置に対して同時に送電することが可能となる。

[0152] 上述した方法によれば、送電装置１００は送電回路が送電可能な受電装置数の上限値と、載置された領域とに基づいて、載置された受電装置に送電する送電回路を決定する。しかしこれに限定されず、送電装置１００は、送電回路が受電装置に対して所定の処理を行っていることに基づいて、受電装置に送電する送電回路を決定してもよい。例えば、送電回路が同時に送電可能な受電装置数が１の場合、送電装置１００は、送電回路が下記の処理を行っているか否かを判定する。すなわち、送電装置１００は、送電回路がＡ－Ｐｉｎｇを送電している（Ｓｅｌｅｃｔｉｏｎフェーズである）、又はＤ－Ｐ

ｉｎｇを送電している（Ｎｅｇｏｔｉａｔｉｏｎフェーズ、Ｐｏｗｅｒ　Ｔｒａｎｓｆｅｒフェーズである）かを判定する。送電装置１００は、図１８に示すＳ１６０２及びＳ１６０５の処理において、送電回路がＡ－Ｐｉｎｇ またはＤ－Ｐｉｎｇを送電している場合はＮｏ、送電していない場合はＹｅｓと判定する。これにより、送電回路１００は、すでにＡ－Ｐｉｎｇ又はＤ－Ｐｉｎｇを送電している送電回路はこれ以上新たな受電装置に対して送電ができないものと判定されることとなる。

[0153] また、本実施形態の送電装置１００は送電したＤ－Ｐｉｎｇに対してＳｉｇｎａｌ　Ｓｔｒｅｎｇｔｈ　Ｐａｃｋｅｔを受信すると、第一受電装置１０１ａを検出したと判定したが、これはＡ－Ｐｉｎｇで物体が近傍に存在すると判定してもよい。

[0154] なお、図１７Ｄのように、送電回路が送電可能な上限値または同じ領域に当該領域で送電可能な受電装置の上限値を超える数の受電装置が載置された場合は、以下のような処理が行われてもよい。例えば、送電装置１００は、送電装置１００が後から載置された第二受電装置１０１ｂに対して、通信部を使用して「受電装置数」に関するメッセージを送信してもよい。具体的には、「送電装置ないし送電回路が同時に送電可能な受電装置数の上限値を超えていること」または「送電装置ないし送電回路が同一の領域で送電可能な受電装置数の上限値を超えていること」を示すメッセージでよい。または、単に「多い（ｍａｎｙ，ｍｕｃｈ）」「多すぎる（ｔｏｏ　ｍｕｃｈ）」というメッセージであってよい。また、当該メッセージは「複数の受電装置間の距離」に関するものでよい。具体的には「載置されている複数の受電装置間の距離が近いこと」または単に「近い（ｃｌｏｓｅ）」「近すぎる（ｔｏｏ　ｃｌｏｓｅ）」というメッセージでよい。こうすることで、送電装置１００は受電装置に送電を行わない理由を通知することができる。また受電装置は送電装置１００が送電を行わない理由を認識することができる。

[0155] さらに、当該メッセージを受電した受電装置は受電装置のＵＩに当該受電装置に送電が可能になるように受電装置を送電コイル群２１０の異なる位置

に載置することを促す表示をしてもよい。例えば、「充電デバイスを別の場所においてください」「ワイヤレス充電を行うには他の充電デバイス（受電装置）との距離が近すぎます」「ワイヤレス充電を行うには他の充電デバイス（受電装置）との距離を離して置いてください」等の表示がされてもよい。

[0156] また充電デバイス（受電装置）の属性を、ＷＰＣ規格で規定されている前記Ｉｄｅｎｔｉｆｉｃａｔｉｏｎパケット、Ｅｘｔｅｎｄｅｄ　Ｉｄｅｎｔｉｆｉｃａｔｉｏｎパケット、Ｃｏｎｆｉｇｕｒａｔｉｏｎパケットで検出し、当該属性をＵＩ表示してもよい。例えば第一受電装置１０１ａがスマートフォンで第二受電装置１０１ｂがスマートウォッチだった場合は、スマートウォッチのＵＩに以下のような表示がされる。例えば「ワイヤレス充電を行うにはスマートフォンと別の場所においてください」「ワイヤレス充電を行うにはスマートフォンとの距離が近すぎます」「ワイヤレス充電を行うにはスマートフォンとの距離を離して置いてください」等の表示がされる。

[0157] 上述したようなメッセージを確認したユーザが、例えば図１７Ｄにおける第二受電装置１０１ｂを共用領域４１５に移動させれば、送電装置１００は第二受電装置１０１ｂに送電することが可能となる。このように、送電装置は送電できない理由を受電装置に通知し、通知された受電装置は送電できない理由または送電できるようにするための方法に加え、機器の属性をＵＩに表示するようにした。こうすることで、受電装置に送電を行うことが可能となる。同様のメッセージは、図示はしないが例えば第一受電装置１０１ａと第二受電装置１０１ｂがともに共用領域４１６に載置され、他の受電装置は載置されていないという場合も同様の効果が得られる。

[0158] また、図１７Ｂにおいて送電装置１００は第一受電装置１０１ａに送電する送電回路を第一送電回路２０３から第二送電回路２０５に切り替えた。そして第二送電回路２０５は図５のフローに従いＡ－Ｐｉｎｇの送電（Ｓ５００、Ｆ１７０５）、つまりＳｅｌｅｃｔｉｏｎフェーズから開始した。しかしこれは、送電回路は第一送電回路２０３から第二送電回路２０５に切り替

わるものの、第一受電装置１０１ａの情報は送電装置１００がすでに把握しているので、第二送電回路２０５は図５のフローの途中から開始してもよい。具体的にはＮｅｇｏｔｉａｔｉｏｎ処理やＣａｌｉｂｒａｔｉｏｎ処理を省略し、Ｐｏｗｅｒ　Ｔｒａｎｓｆｅｒフェーズの送電を開始してもよい。そうすることで、第一受電装置１０１ａへの送電を早期に開始することができる。

[0159] また、第一受電装置１０１ａがスマートフォンのように表示部を有する装置で、第二受電装置１０１ｂが無線イヤフォンのように表示ができない装置である場合に、送電装置が充電中のスマートフォンに以下のような情報を表示させてもよい。送電装置がスマートフォンに表示させる情報は、例えば、送電装置が送電可能な受電装置の台数の上限値、同一の領域で送電可能な上限値を超えている旨のメッセージ、及び、充電できないデバイスの情報等である。そして、送電装置は、充電中のスマートフォンの表示部に、無線イヤフォンに関する情報を表示してもよい。例えば「無線イヤフォンをワイヤレス充電するにはスマートフォンと別の場所においてください」「無線イヤフォンをワイヤレス充電するにはスマートフォンとの距離が近すぎます」という表示がされてもよい。また、例えば「無線イヤフォンをワイヤレス充電するにはスマートフォンとの距離を離して置いてください」という表示がされてもよい。これにより、ユーザは、表示部を有しないデバイス（無線イヤフォン等）の情報も確認することが可能となる。

[0160] また、送電装置１００は、後から載置された第二受電装置１０１ｂに対して、通信部が送電可能な上限値または同一の領域で送電可能な上限値を超えている旨のメッセージを送信してもよい。そして、送電装置は、送電回路が送電可能な上限値または同一の領域で送電可能な上限値を超えている場合は送電できない理由を送電できないデバイスの表示部に表示させてもよい。例えば、送電装置は「同時にワイヤレス充電できるデバイスの数を超えています」「ワイヤレス充電を行うには他のデバイスのワイヤレス充電を終了してください」と表示させる。

[0161] また、共用領域４１６に存在する送電コイル４０２、送電コイル４０３、送電コイル４０５、送電コイル４０８、送電コイル４０９、送電コイル４１１は第一送電回路２０３及び第二送電回路２０５のいずれとも排他的に接続可能とした。しかしこれは、第一送電回路２０３または第二送電回路２０５が共用領域４１６に置かれた受電装置に第一送電回路２０３または第二送電回路２０５のいずれかが送電できれば、各送電回路が上記の送電コイルすべてに接続できなくてよい。例えば、第一送電回路２０３は送電コイル４０２、送電コイル４０３、送電コイル４０５に接続可能で、第二送電回路２０５は送電コイル４０８、送電コイル４０９、送電コイル４１１に接続可能な構成でもよい。

[0162] また、受電装置は送電装置の通信部が送信するメッセージに基づいてＵＩ表示を行うようにしたが、当該メッセージは通信部とは異なる別の通信部でＷＰＣ規格外の通信部が送信してもよい。当該通信部はＢｌｕｅｔｏｏｔｈ Ｌｏｗ Ｅｎｅｒｇｙ規格、もしくはＷｉ－Ｆｉ規格もしくはＮＦＣ規格に準拠した通信部でよい。

[0163] また、本実施形態では送電回路が第一送電回路２０３と第二受電装置１０１ｂの２つで、共用領域４１５が１つの送電装置１００を例に説明を行った。しかしこれは、任意の数の送電回路と任意の数の共用領域４１５及び専用領域があっても適用可能であることは明らかである。

[0164] （その他の実施形態）

上述した実施形態１～５は、任意の実施形態を組み合わせて実施することが可能である。

[0165] 本開示は、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がプログラムを読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。

[0166] 本発明は上記実施の形態に制限されるものではなく、本発明の精神及び範

囲から離脱することなく、様々な変更及び変形が可能である。従って、本発明の範囲を公にするために以下の請求項を添付する。

[0167] 本願は、２０２０年１１月１２日提出の日本国特許出願特願２０２０－１８８５７４を基礎として優先権を主張するものであり、その記載内容の全てをここに援用する。

請求の範囲

[請求項1] 受電装置に無線で送電を行うために使用される複数のコイルであって、第１のコイルと、前記第１のコイルから所定の距離離れた位置よりも近い位置に配置される第２のコイルを含む複数のコイルと、

前記複数のコイルのうちの一部のコイルから物体を検出するための信号を出力させることにより、物体を検出する検出手段と、

前記検出手段により検出された物体が受電装置であることに基づいて、前記複数のコイルのうち少なくとも１つを使用して、前記受電装置に無線で送電を行う送電手段と、

前記第１のコイルと前記第２のコイルから物体を検出するための信号が同時に出力されないように制御する制御手段と、

を有することを特徴とする送電装置。

[請求項2] 前記所定の距離は、前記第１のコイルにおける電圧又は電流により前記第２のコイルにおける電圧又は電流が変動しない距離であ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] 前記所定の距離は、前記第１のコイルにおける電圧又は電流により発生する、前記第２のコイルにおける電圧又は電流の変動量が、所定値以下である距離であることを特徴とする請求項１に記載の送電装置。

[請求項4] 前記複数のコイルは、前記第１のコイルから所定の距離離れた位置よりも遠い位置に配置される第３のコイルを含む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] 前記検出手段は、前記第１のコイルと前記第３のコイルから、物体を検出するための信号を同時に出力させ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] 前記送電手段は、前記検出手段により検出された物体が受電装置であることに基づいて、

当該物体の検出に使用されたコイルを使用して前記受電装置に送電

を行うことを特徴とする請求項１乃至５のいずれか１項に記載の送電装置。

[請求項7] 前記検出手段は、前記送電手段により前記第１のコイルを介して前記受電装置に送電が行われている場合、前記第１のコイルから前記所定の距離離れた位置よりも遠い位置に配置されるコイルから、物体を検出するための信号を出力させることにより、前記受電装置とは異なる物体を検出することを特徴とする請求項１乃至６のいずれか１項に記載の送電装置。

[請求項8] 前記信号は、ＷＰＣ（Ｗｉｒｅｌｅｓｓ　Ｐｏｗｅｒ　Ｃｏｎｓｏｒｔｉｕｍ）の規格で規定されるＡｎａｌｏｇ　Ｐｉｎｇであ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] 前記同時とは、２つのコイルそれぞれから物体を検出するための信号が出力される期間どうしが少なくとも一部の期間で重なることであることを特徴とする請求項１乃至８のいずれか１項に記載の送電装置。

[請求項10] 受電装置に無線で送電を行うために使用される複数のコイルであって、第１のコイルと、前記第１のコイルから所定の距離離れた位置よりも近い位置に配置される第２のコイルを含む複数のコイルを有する送電装置の制御方法であって、

前記複数のコイルのうちの一部のコイルから物体を検出するための信号を出力させることにより、物体を検出する検出工程と、

前記検出工程において検出された物体が受電装置であることに基づいて、前記複数のコイルのうち少なくとも１つを使用して、前記受電装置に無線で送電を行う送電工程と、

前記第１のコイルと前記第２のコイルから物体を検出するための信号が同時に出力されないように制御する制御工程と、

を有することを特徴とする制御方法。

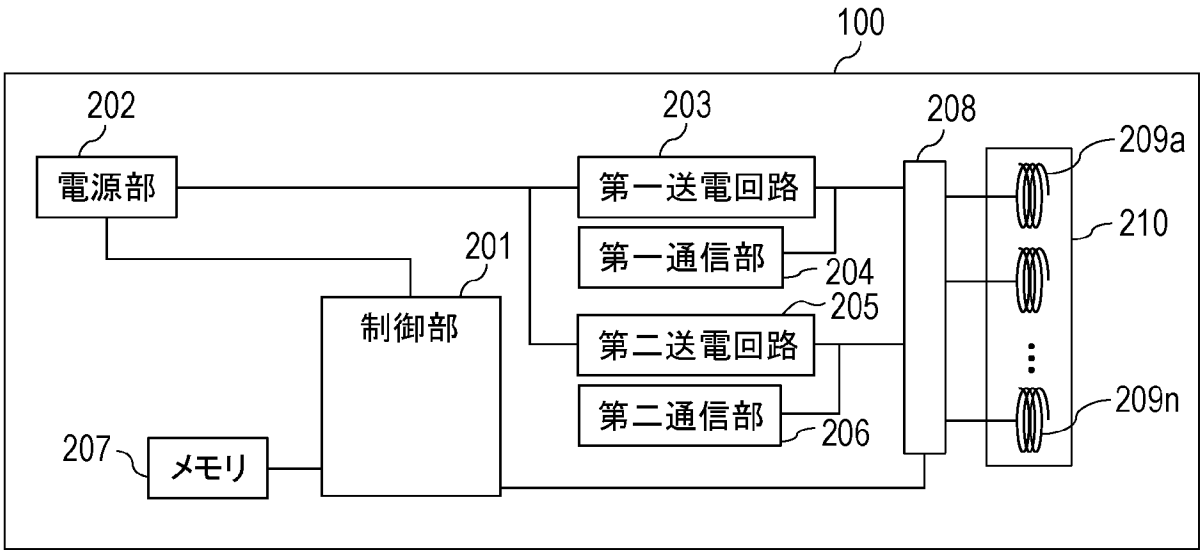
[請求項11] コンピュータを、請求項１乃至９のいずれか１項に記載の送電装置

として機能させるためのプログラム。

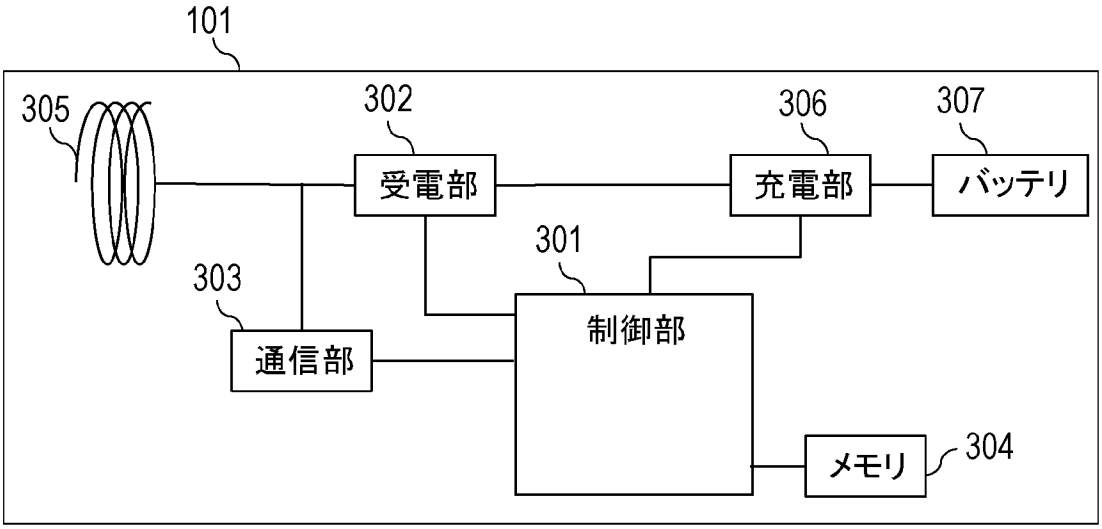
[図1]


101a
101b
第一受電装置
第二受電装置
100
送電装置

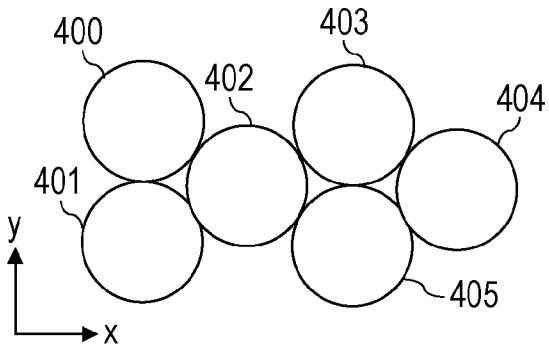
[図2]


100
202
203
208
209a
電源部
第一送電回路
210
201
第一通信部
204
205
制御部
第二送電回路
第二通信部
209n
207
メモリ
206

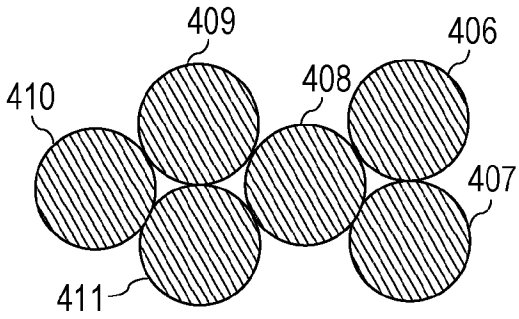
[図3]


101
305
302
306
307
受電部
充電部
バッテリ
301
303
制御部
通信部
メモリ
304

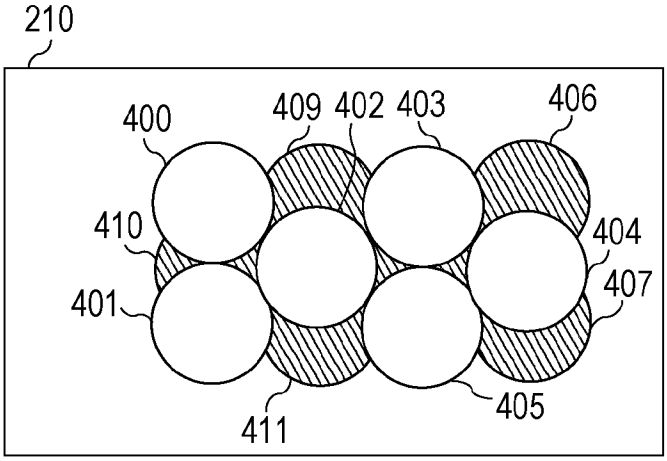
[図4A]



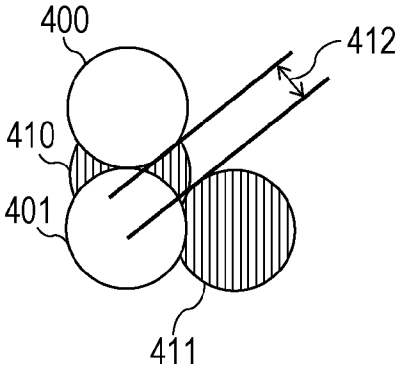
[図4B]



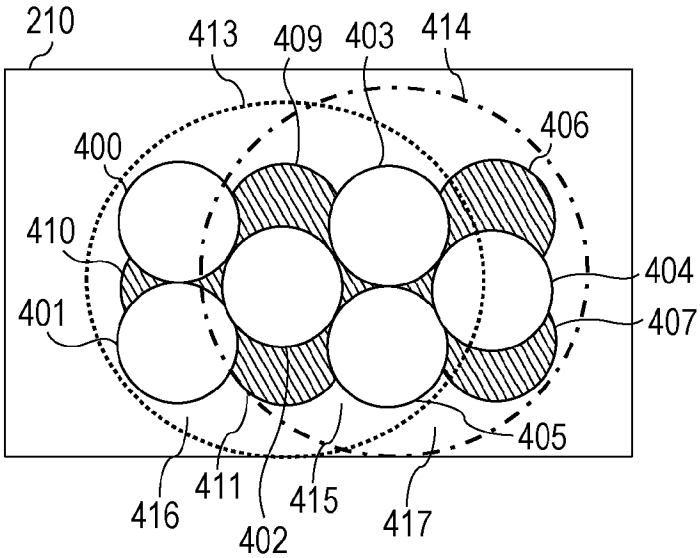
[図4C]


210
400
409
402
403
406
410
404
407
401
411
405

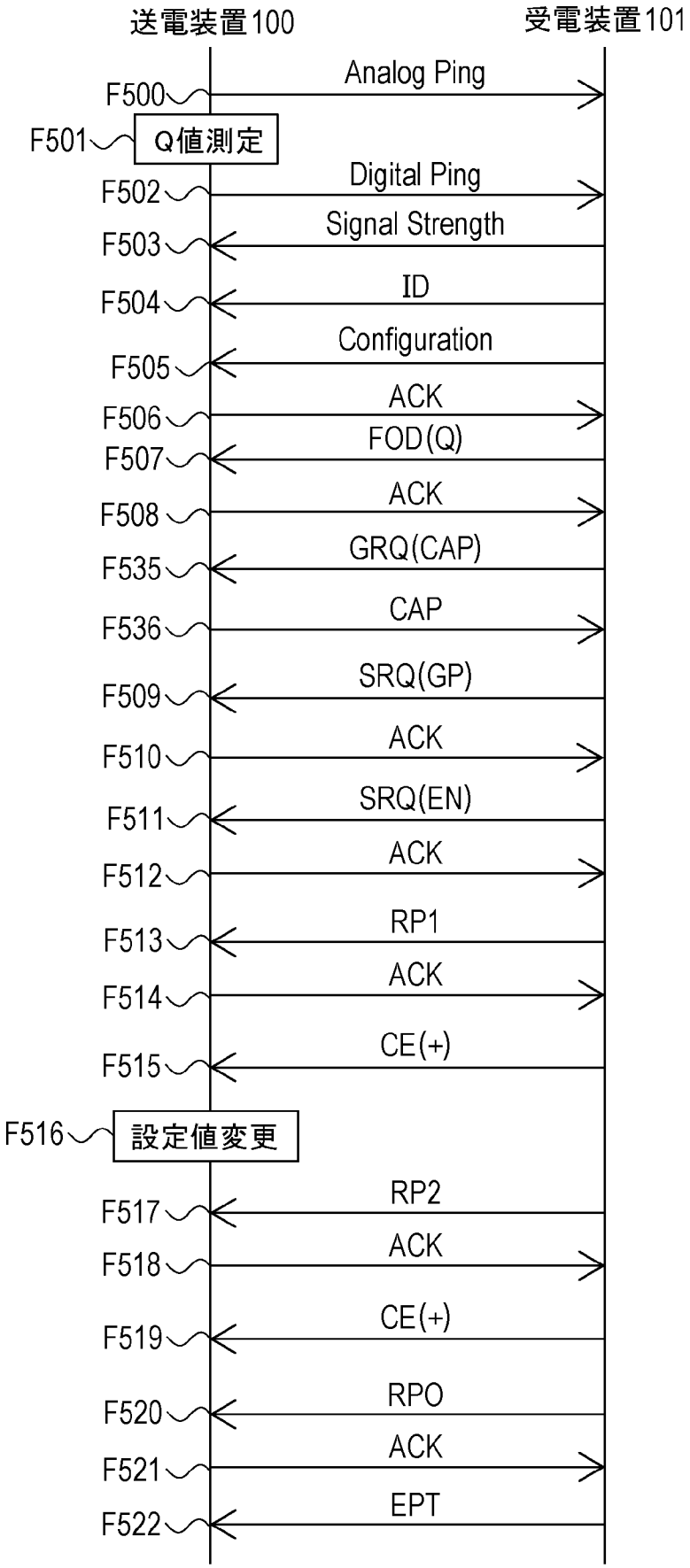
[図4D]


400
412
410
401
411

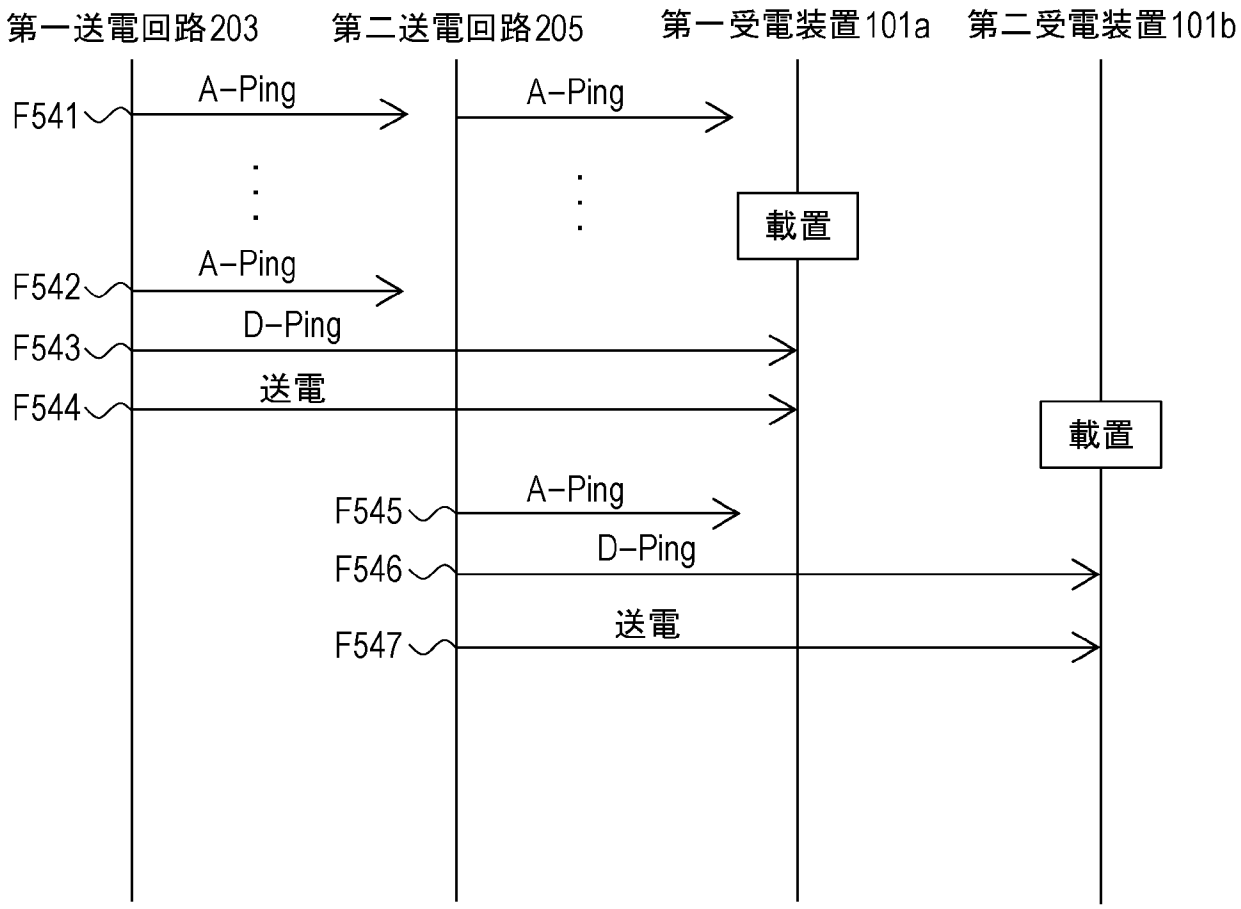
[図4E]


210
413
409
403
414
406
400
410
404
401
407
405
416
411
415
417
402

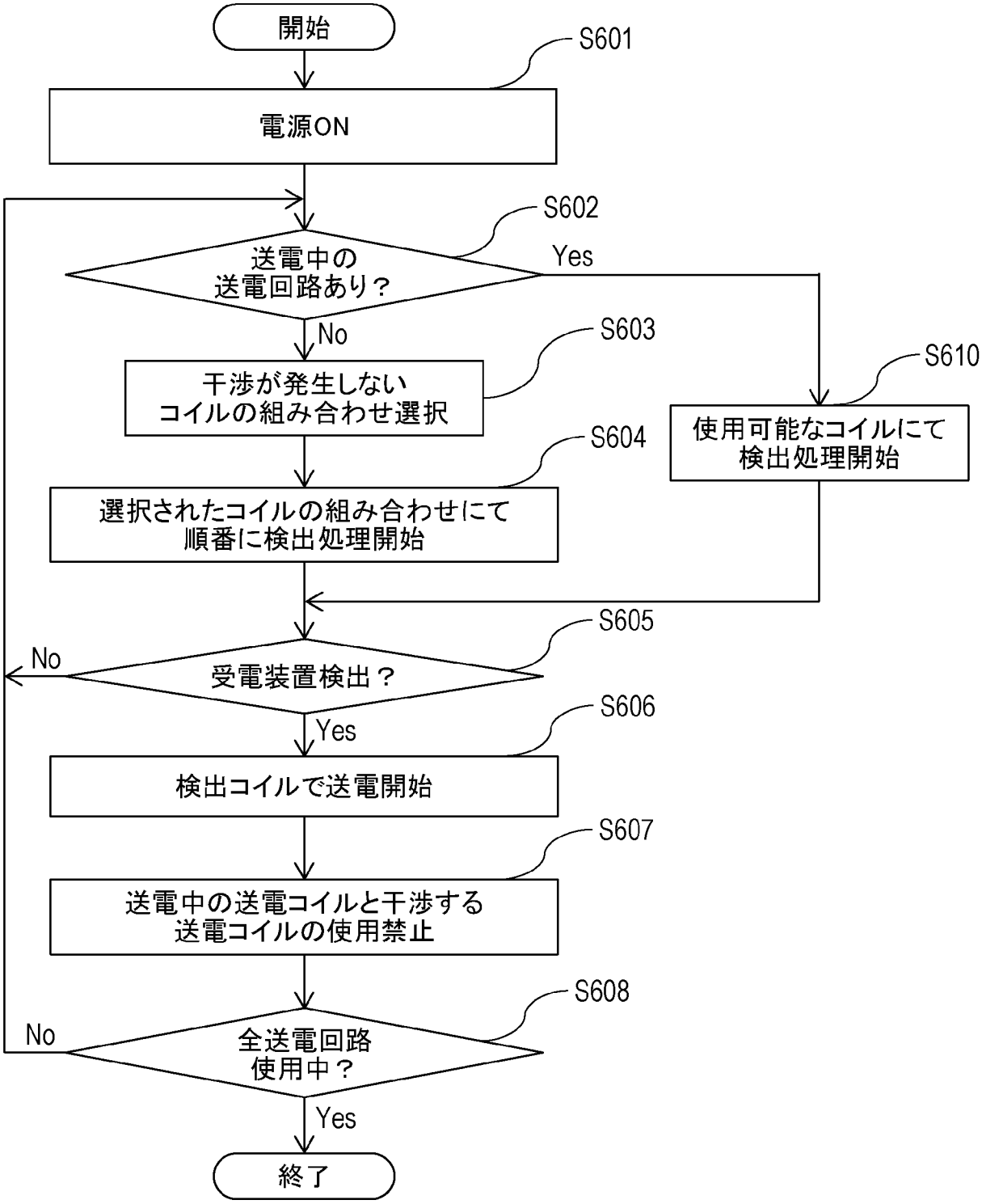
[図5]


送電装置100
受電装置101
F500
Analog Ping
F501
Q値測定
F502
Digital Ping
F503
Signal Strength
F504
ID
F505
Configuration
F506
ACK
F507
FOD(Q)
F508
ACK
F535
GRQ(CAP)
F536
CAP
F509
SRQ(GP)
F510
ACK
F511
SRQ(EN)
F512
ACK
F513
RP1
F514
ACK
F515
CE(+)
F516
設定値変更
F517
RP2
F518
ACK
F519
CE(+)
F520
RPO
F521
ACK
F522
EPT

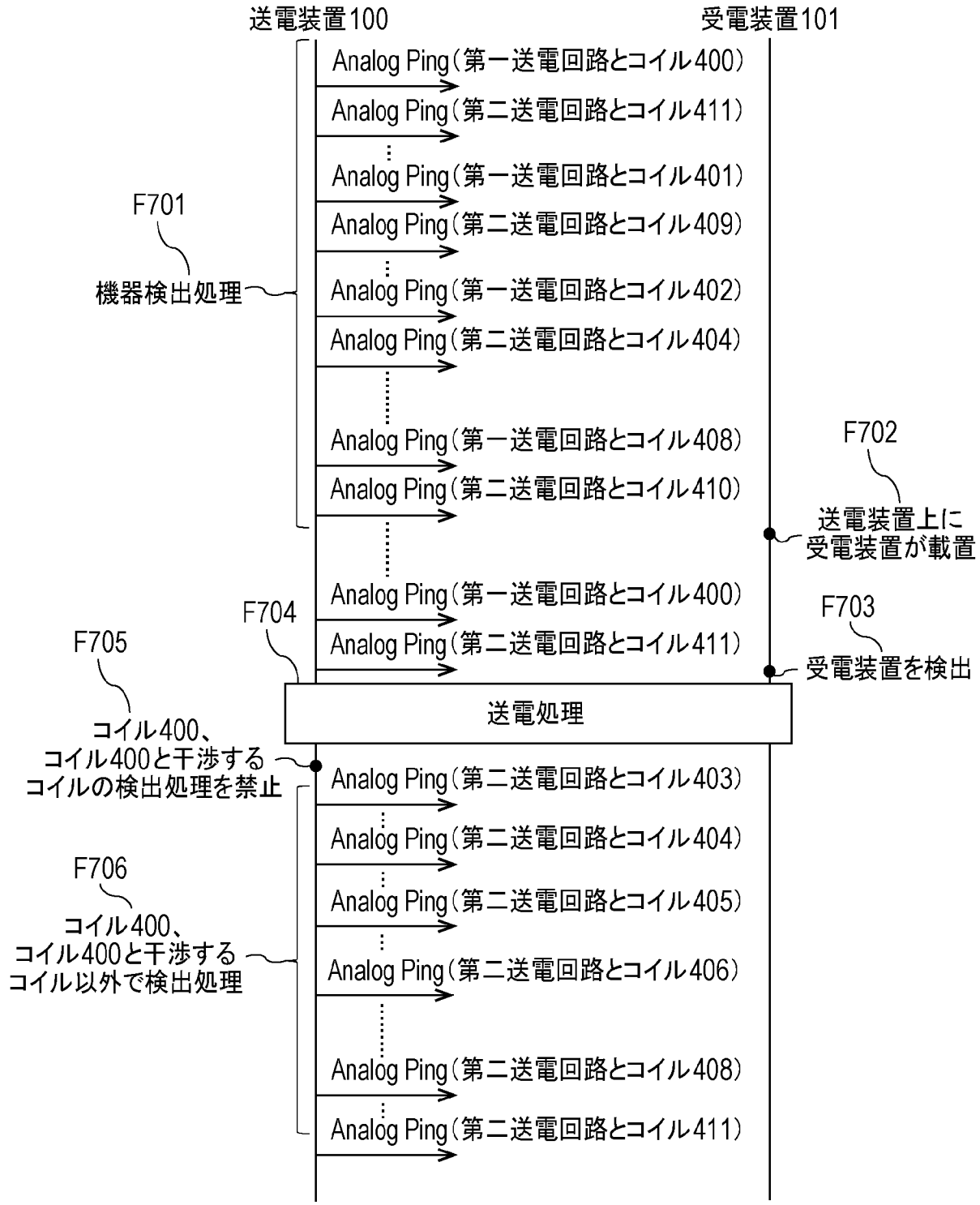
[図6]


第一送電回路203
第二送電回路205
第一受電装置101a
第二受電装置101b
F541
A-Ping
A-Ping
載置
F542
A-Ping
F543
D-Ping
F544
送電
載置
F545
A-Ping
F546
D-Ping
F547
送電

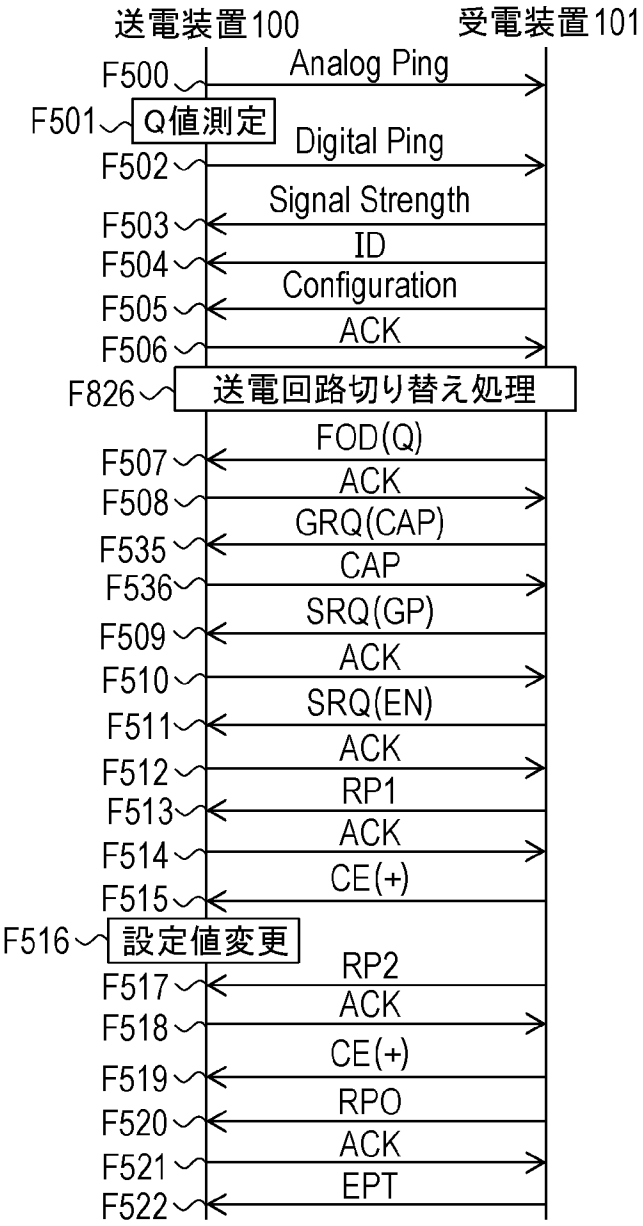
[図7]


開始
S601
電源ON
S602
送電中の
送電回路あり？
Yes
No
S603
干渉が発生しない
コイルの組み合わせ選択
S610
使用可能なコイルにて
検出処理開始
S604
選択されたコイルの組み合わせにて
順番に検出処理開始
S605
No
受電装置検出？
Yes
S606
検出コイルで送電開始
S607
送電中の送電コイルと干渉する
送電コイルの使用禁止
S608
No
全送電回路
使用中？
Yes
終了

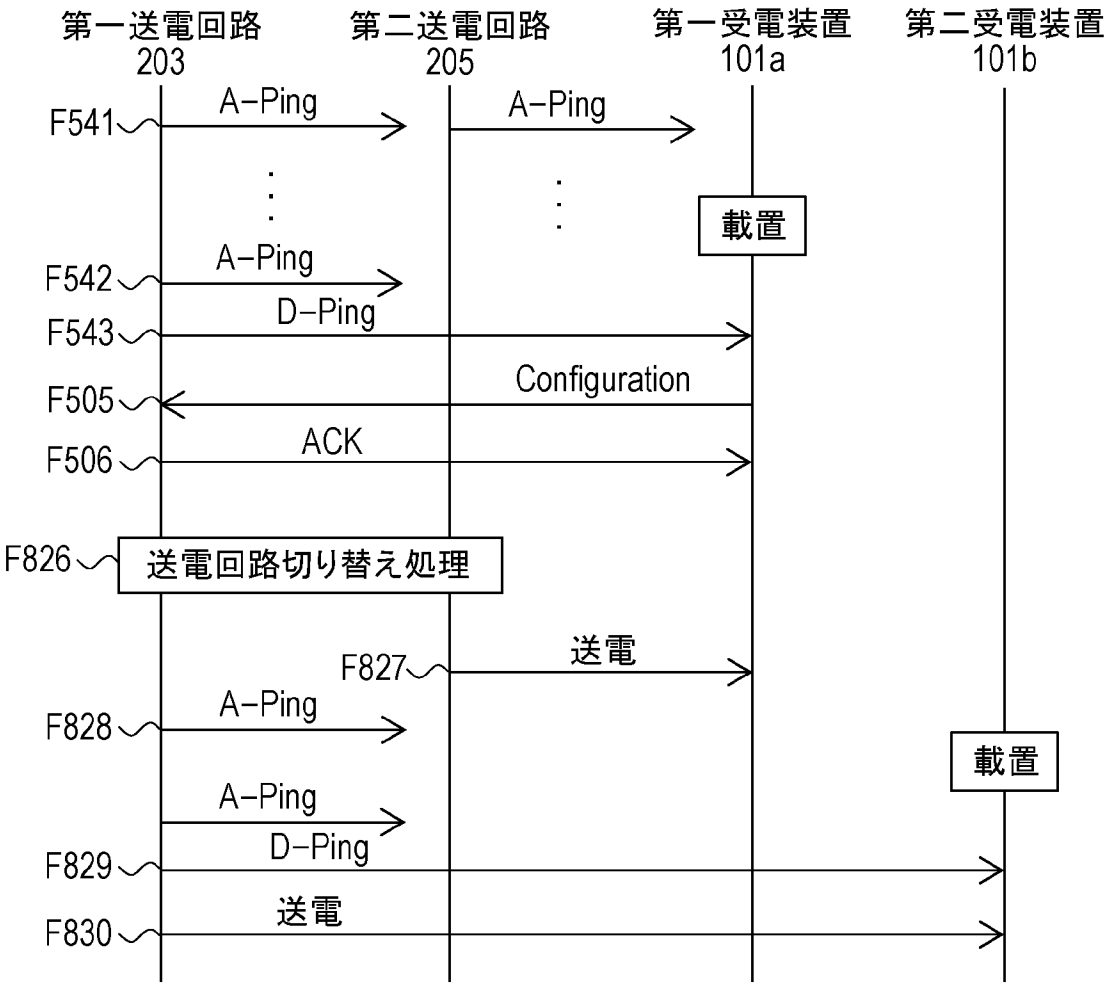
[図8]


送電装置100
受電装置101
Analog Ping（第一送電回路とコイル400）
Analog Ping（第二送電回路とコイル411）
Analog Ping（第一送電回路とコイル401）
Analog Ping（第二送電回路とコイル409）
Analog Ping（第一送電回路とコイル402）
Analog Ping（第二送電回路とコイル404）
Analog Ping（第一送電回路とコイル408）
Analog Ping（第二送電回路とコイル410）
Analog Ping（第一送電回路とコイル400）
Analog Ping（第二送電回路とコイル411）
送電処理
Analog Ping（第二送電回路とコイル403）
Analog Ping（第二送電回路とコイル404）
Analog Ping（第二送電回路とコイル405）
Analog Ping（第二送電回路とコイル406）
Analog Ping（第二送電回路とコイル408）
Analog Ping（第二送電回路とコイル411）
F701
機器検出処理
F702
送電装置上に
受電装置が載置
F703
受電装置を検出
F704
F705
コイル400、
コイル400と干渉する
コイルの検出処理を禁止
F706
コイル400、
コイル400と干渉する
コイル以外で検出処理

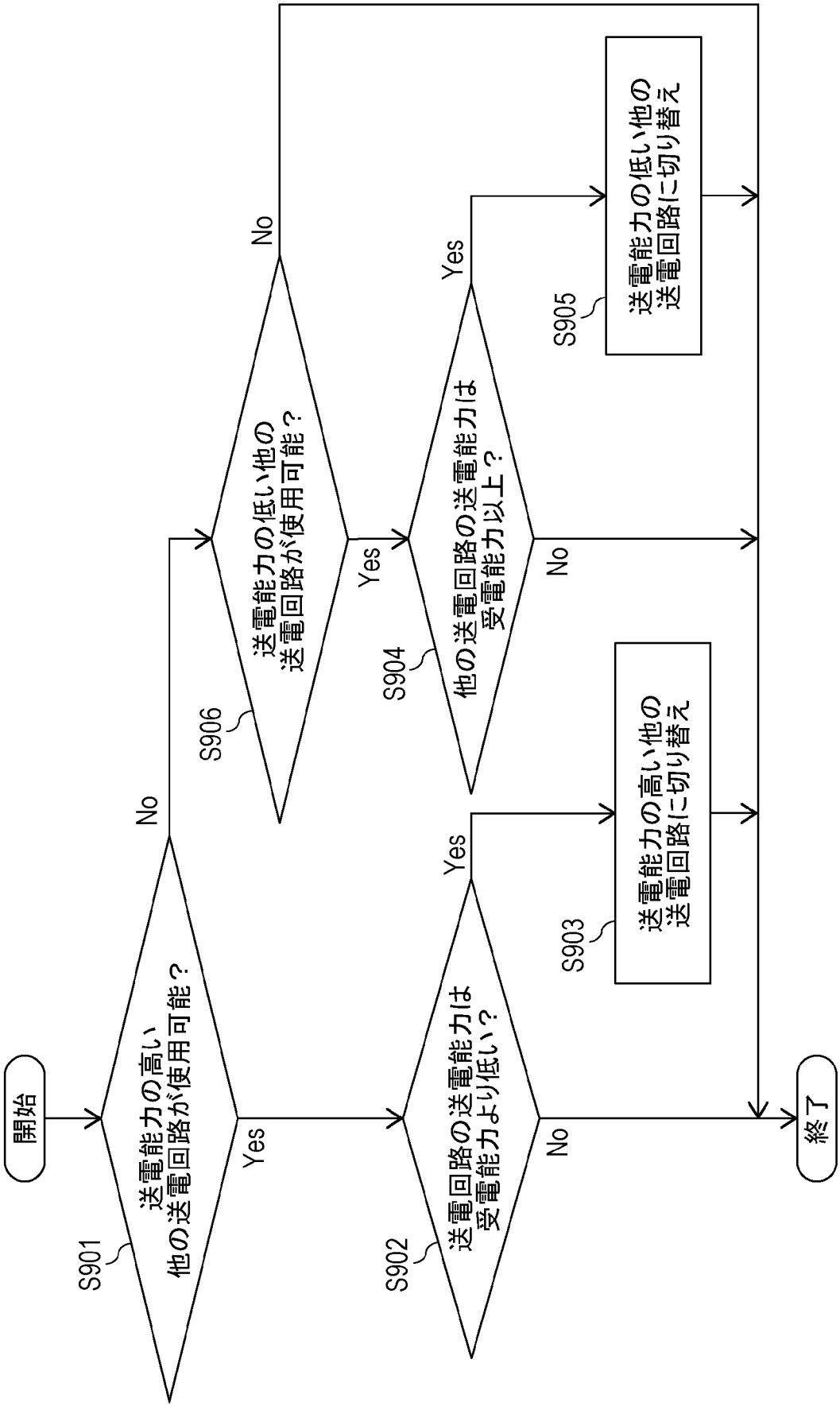
[図9A]


送電装置100
受電装置101
F500
Analog Ping
F501
Q値測定
Digital Ping
F502
Signal Strength
F503
ID
F504
Configuration
F505
ACK
F506
F826
送電回路切り替え処理
FOD(Q)
F507
ACK
F508
GRQ(CAP)
F535
CAP
F536
SRQ(GP)
F509
ACK
F510
SRQ(EN)
F511
ACK
F512
RP1
F513
ACK
F514
CE(+)
F515
F516
設定値変更
RP2
F517
ACK
F518
CE(+)
F519
RPO
F520
ACK
F521
EPT
F522

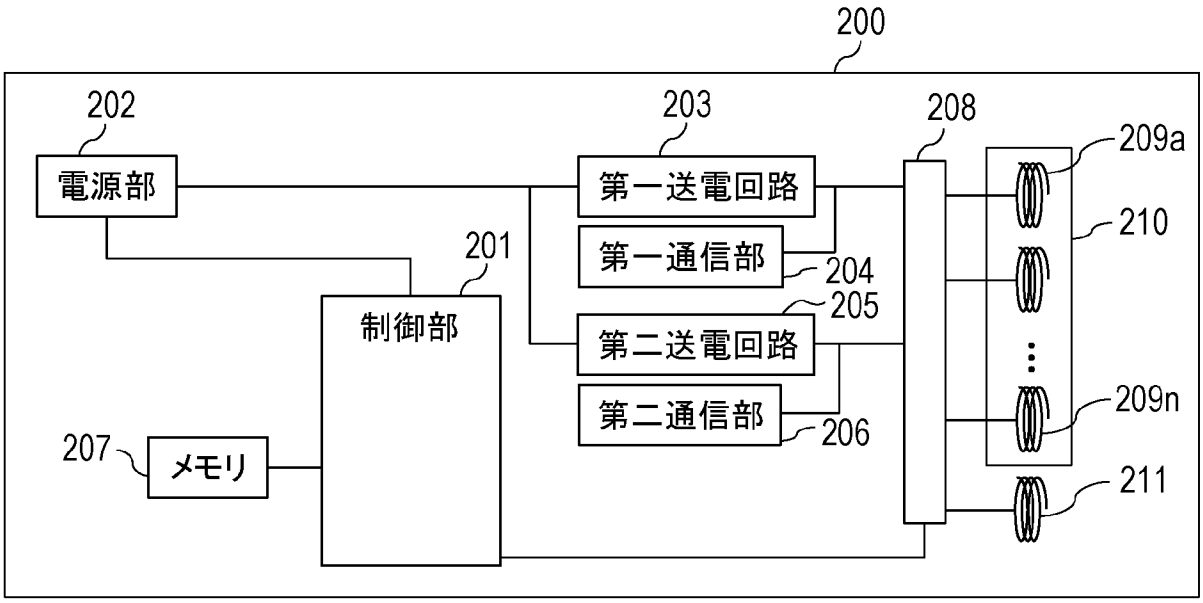
[図9B]


第一送電回路
203
第二送電回路
205
第一受電装置
101a
第二受電装置
101b
F541
A-Ping
A-Ping
載置
F542
A-Ping
F543
D-Ping
F505
Configuration
F506
ACK
F826
送電回路切り替え処理
F827
送電
F828
A-Ping
載置
A-Ping
F829
D-Ping
F830
送電

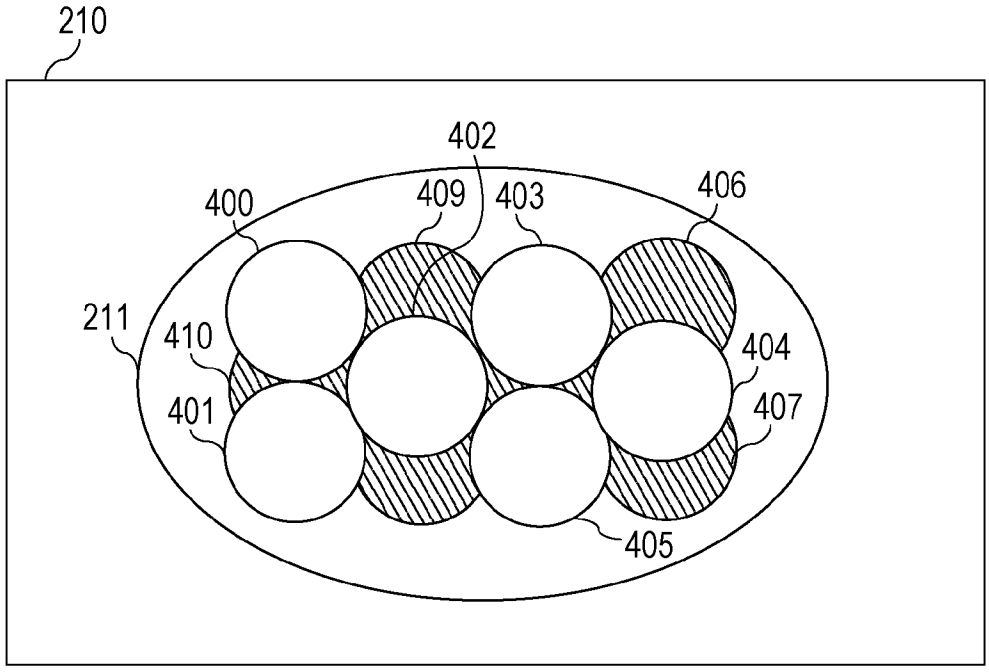
[図10]


開始
S901
送電能力の高い
他の送電回路が使用可能？
Yes
No
S902
送電回路の送電能力は
受電能力より低い？
Yes
No
S903
送電能力の高い他の
送電回路に切り替え
S904
他の送電回路の送電能力は
受電能力以上？
Yes
No
S905
送電能力の低い他の
送電回路に切り替え
S906
送電能力の低い他の
送電回路が使用可能？
Yes
No
終了

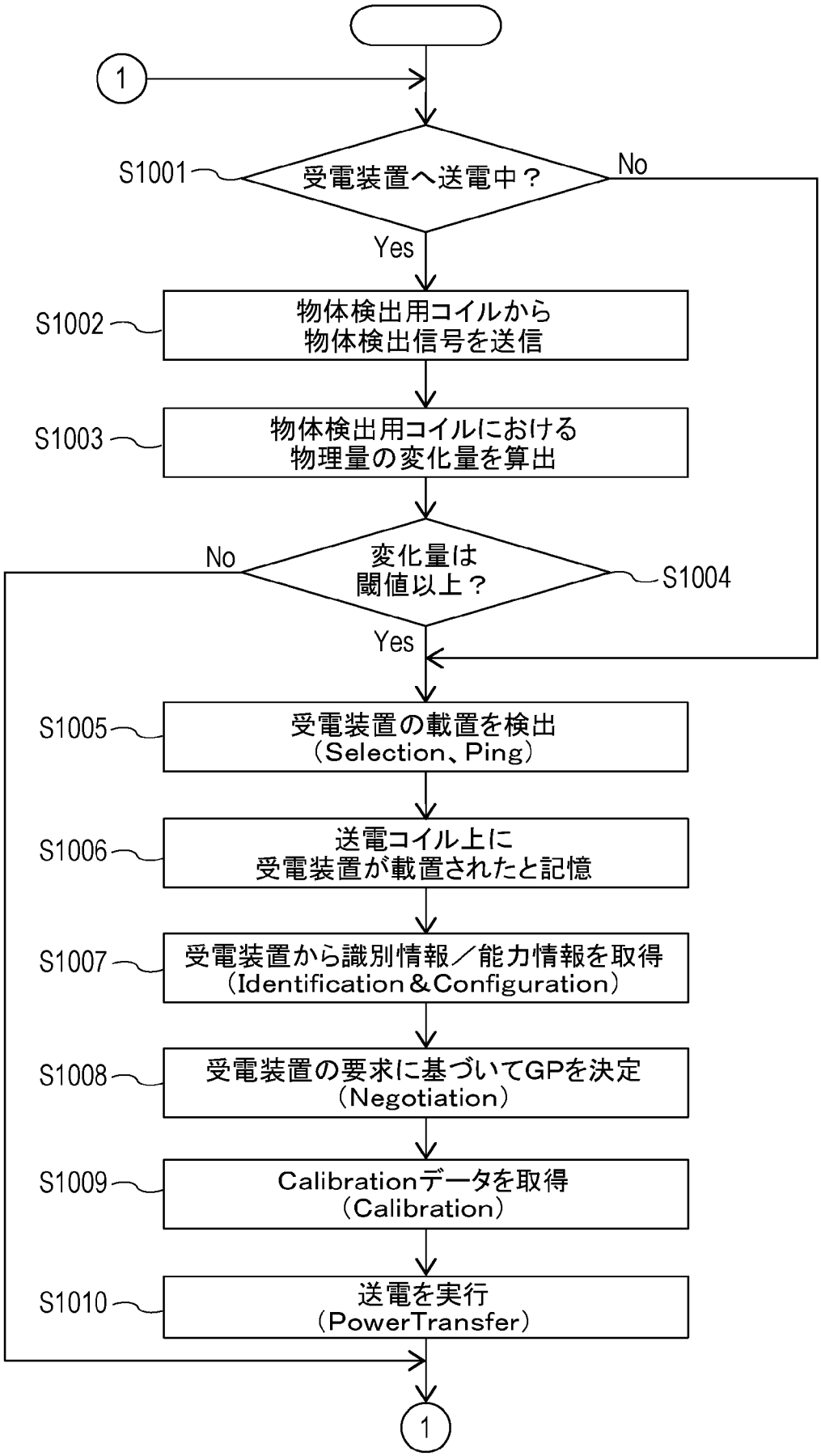
[図11A]


200
202
電源部
203
第一送電回路
208
209a
210
第一通信部
204
201
制御部
205
第二送電回路
209n
第二通信部
206
207
メモリ
211

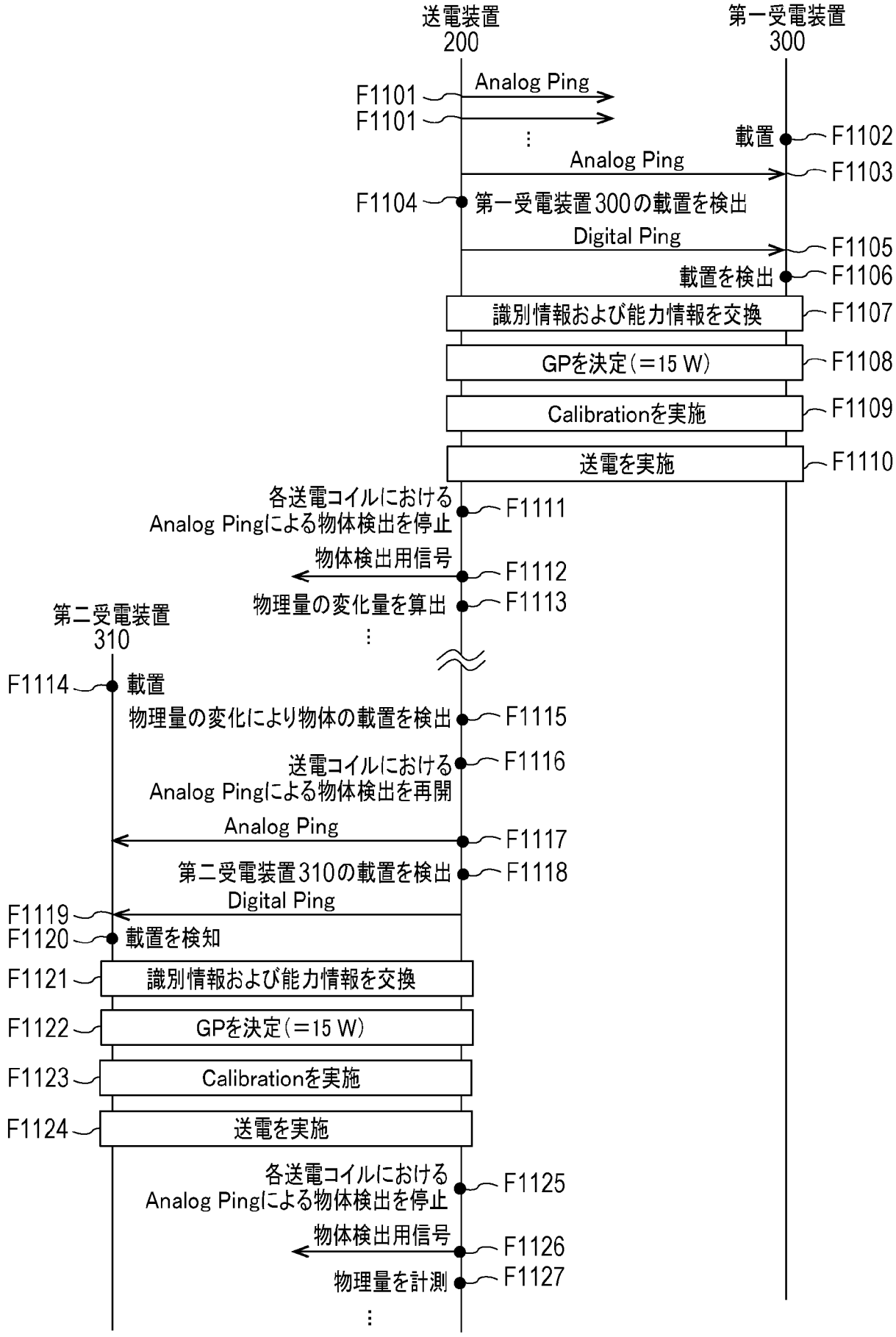
[図11B]


210
402
400
409
403
406
211
410
404
401
407
405

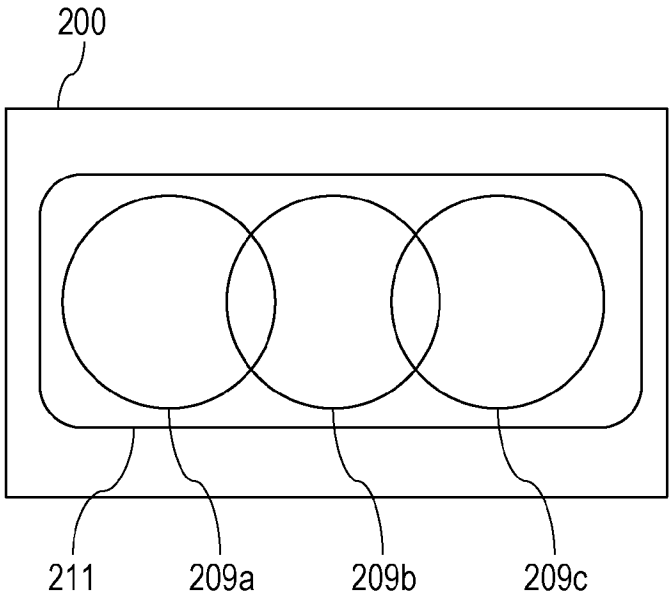
[図12]


1
S1001
受電装置へ送電中？
No
Yes
S1002
物体検出用コイルから
物体検出信号を送信
S1003
物体検出用コイルにおける
物理量の変化量を算出
No
変化量は
閾値以上？
S1004
Yes
S1005
受電装置の載置を検出
（Selection、Ping）
S1006
送電コイル上に
受電装置が載置されたと記憶
S1007
受電装置から識別情報／能力情報を取得
（Identification＆Configuration）
S1008
受電装置の要求に基づいてGPを決定
（Negotiation）
S1009
Calibrationデータを取得
（Calibration）
S1010
送電を実行
（PowerTransfer）
1

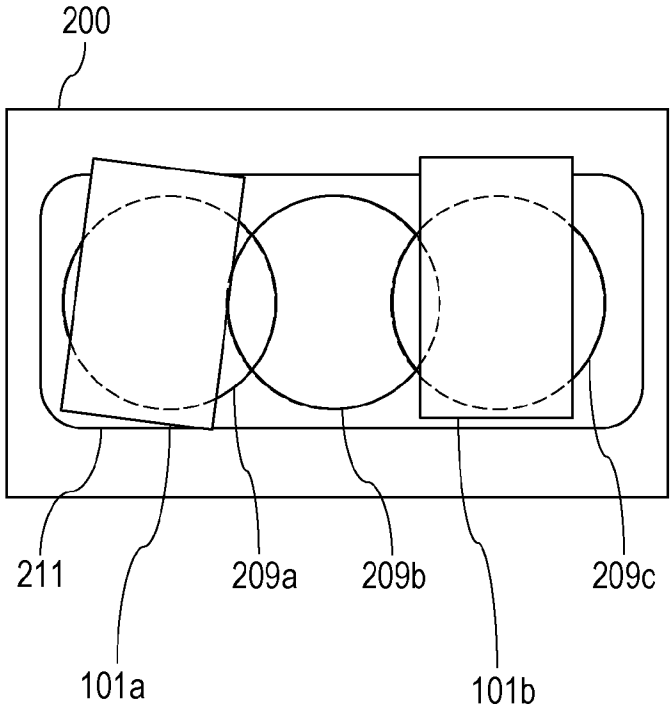
[図13]


送電装置
200
第一受電装置
300
F1101
Analog Ping
F1101
載置
F1102
Analog Ping
F1103
F1104
第一受電装置300の載置を検出
Digital Ping
F1105
載置を検出
F1106
識別情報および能力情報を交換
F1107
GPを決定(=15 W)
F1108
Calibrationを実施
F1109
送電を実施
F1110
各送電コイルにおける
Analog Pingによる物体検出を停止
F1111
物体検出用信号
F1112
物理量の変化量を算出
F1113
第二受電装置
310
F1114
載置
物理量の変化により物体の載置を検出
F1115
送電コイルにおける
Analog Pingによる物体検出を再開
F1116
Analog Ping
F1117
第二受電装置310の載置を検出
F1118
Digital Ping
F1119
F1120
載置を検知
F1121
識別情報および能力情報を交換
F1122
GPを決定(=15 W)
F1123
Calibrationを実施
F1124
送電を実施
各送電コイルにおける
Analog Pingによる物体検出を停止
F1125
物体検出用信号
F1126
物理量を計測
F1127

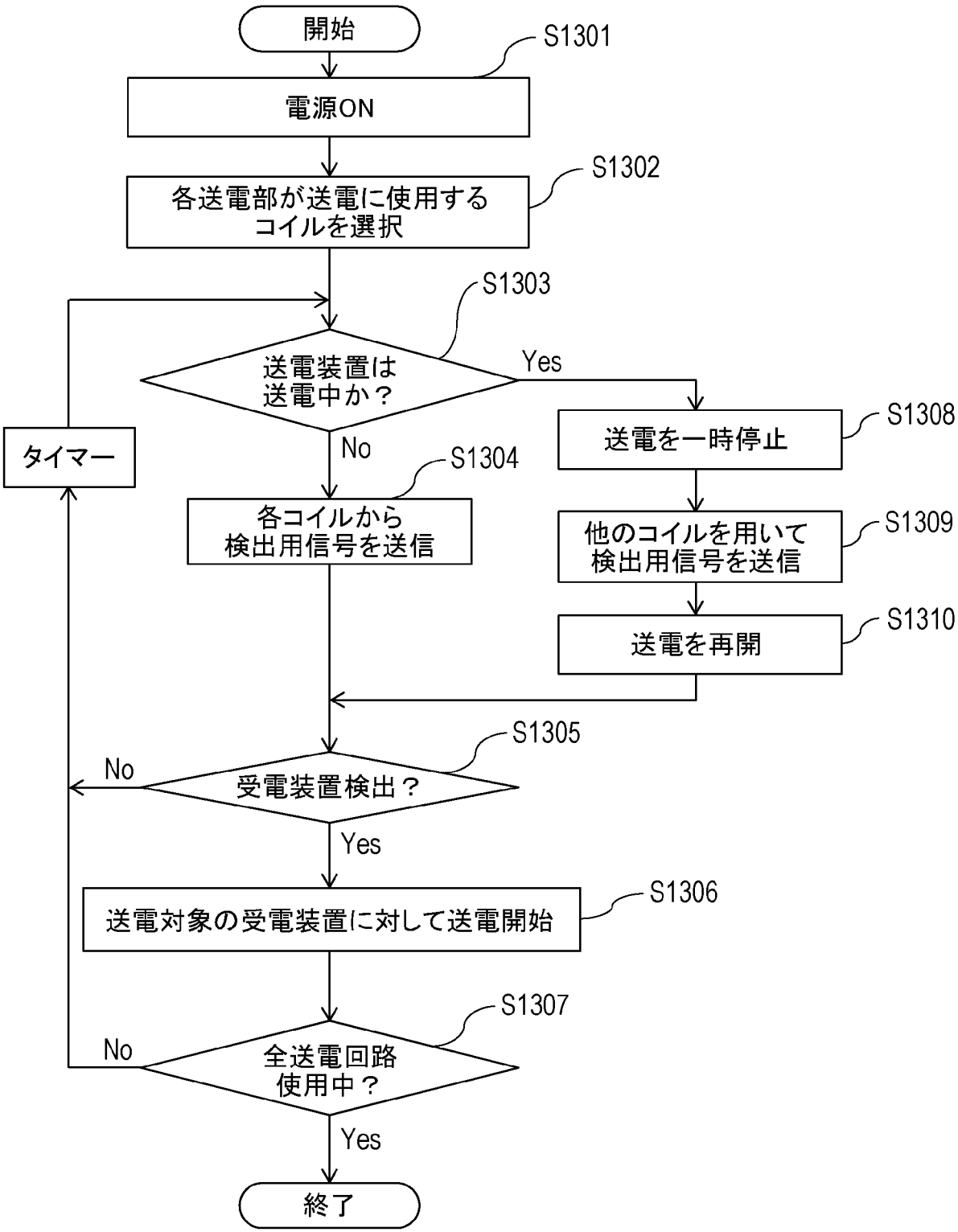
[図14A]



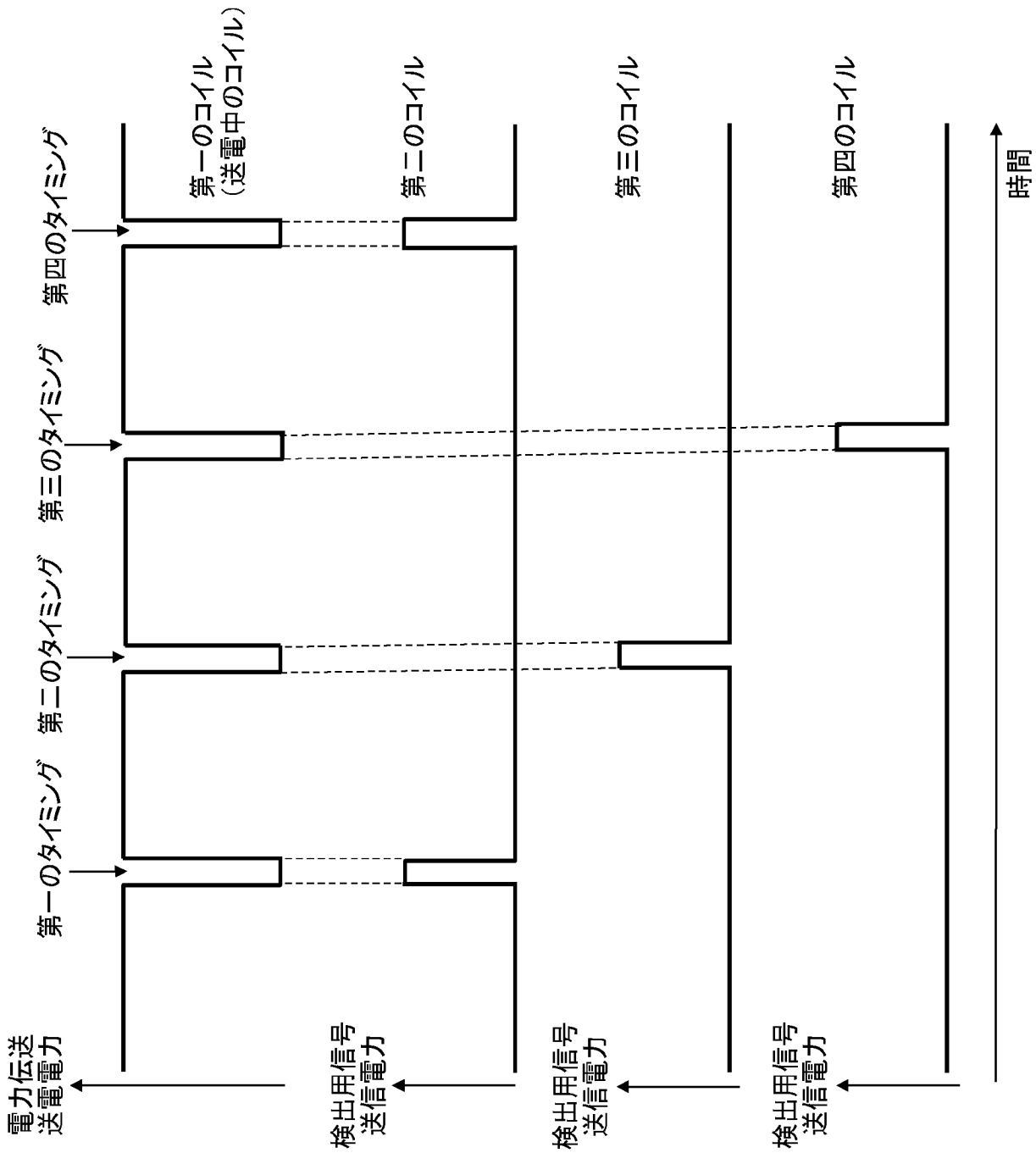
[図14B]



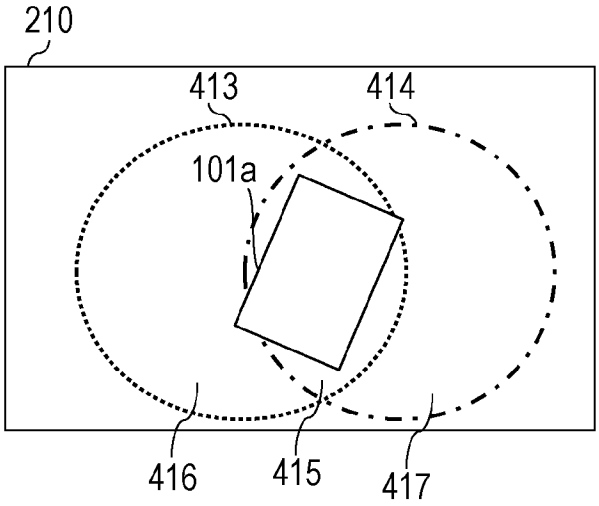
[図15]


開始
S1301
電源ON
S1302
各送電部が送電に使用する
コイルを選択
S1303
送電装置は
送電中か？
Yes
No
S1308
送電を一時停止
タイマー
S1304
各コイルから
検出用信号を送信
S1309
他のコイルを用いて
検出用信号を送信
S1310
送電を再開
S1305
No
受電装置検出？
Yes
S1306
送電対象の受電装置に対して送電開始
S1307
No
全送電回路
使用中？
Yes
終了

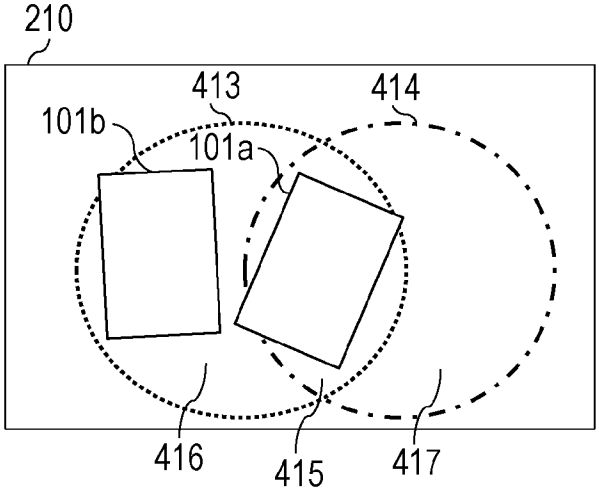
[図16]


第一のコイル
（送電中のコイル）
第二のコイル
第三のコイル
第四のコイル
時間
第一のタイミング
第二のタイミング
第三のタイミング
第四のタイミング
電力伝送
送電電力
検出用信号
送信電力
検出用信号
送信電力
検出用信号
送信電力

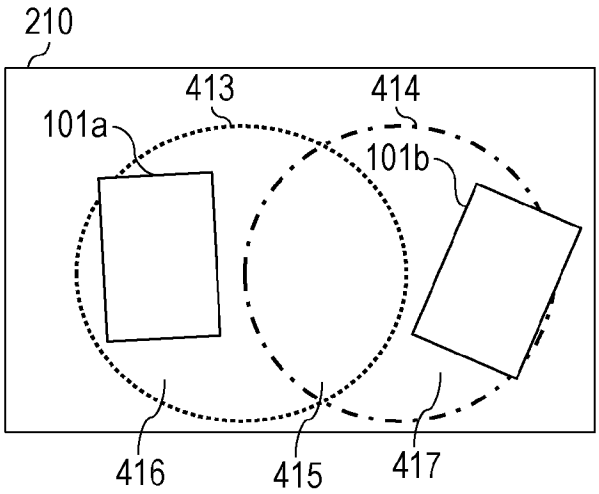
[図17A]



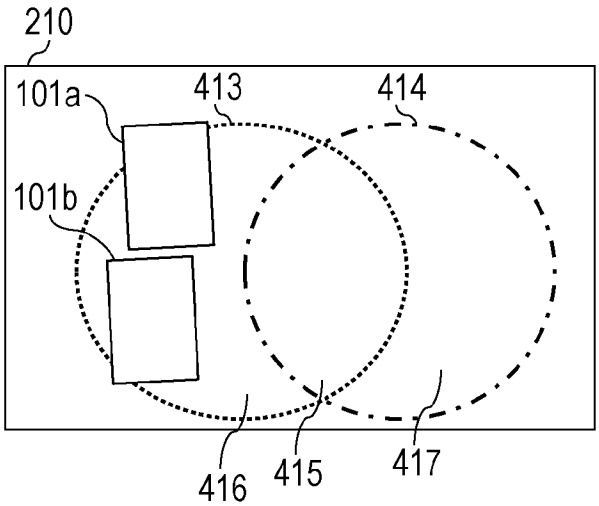
[図17B]



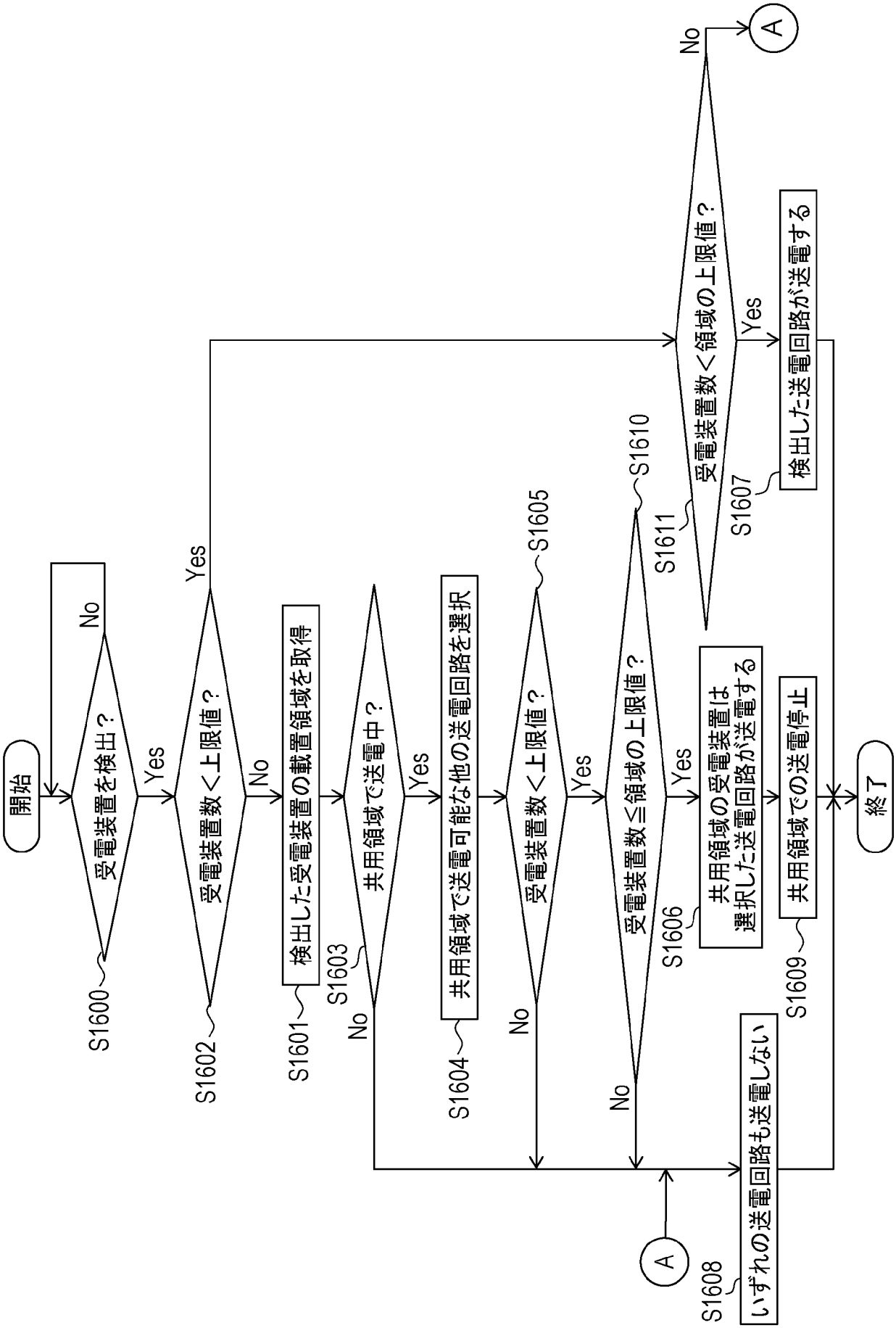
[図17C]


210
413
414
101a
101b
416
415
417

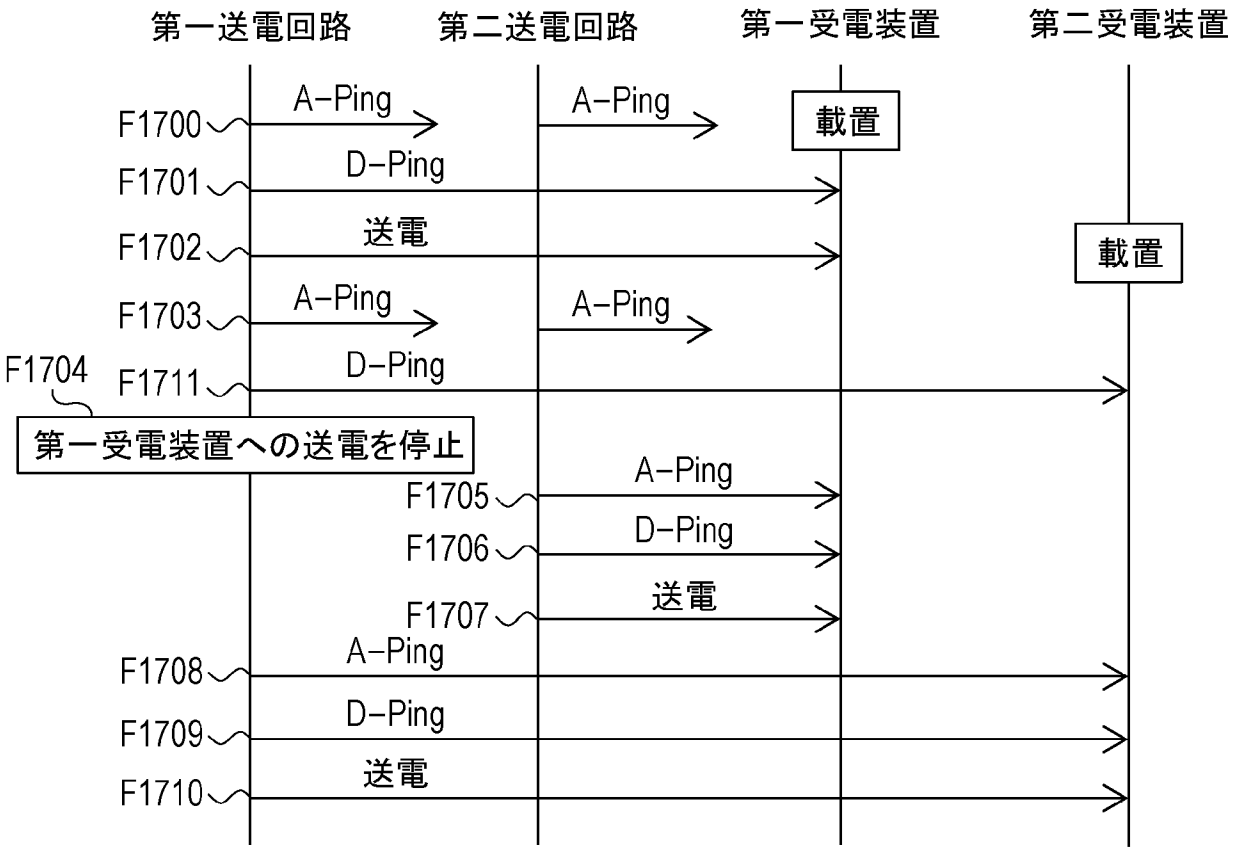
[図17D]


210
101a
413
414
101b
416
415
417

[図18]


開始
受電装置を検出？
No
Yes
S1600
受電装置数＜上限値？
Yes
No
S1602
検出した受電装置の載置領域を取得
S1601
共用領域で送電中？
S1603
Yes
No
共用領域で送電可能な他の送電回路を選択
S1604
受電装置数＜上限値？
S1605
Yes
No
受電装置数≦領域の上限値？
S1610
Yes
No
共用領域の受電装置は
選択した送電回路が送電する
S1606
受電装置数＜領域の上限値？
S1611
Yes
No
検出した送電回路が送電する
S1607
共用領域での送電停止
S1609
いずれの送電回路も送電しない
S1608
A
A
終了

[図19]


第一送電回路
第二送電回路
第一受電装置
第二受電装置
F1700
A-Ping
A-Ping
載置
F1701
D-Ping
F1702
送電
載置
F1703
A-Ping
A-Ping
F1704
F1711
D-Ping
第一受電装置への送電を停止
F1705
A-Ping
F1706
D-Ping
F1707
送電
F1708
A-Ping
F1709
D-Ping
F1710
送電

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/040534

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J 50/10(2016.01)i; ***H02J 50/40***(2016.01)i; ***H02J 50/80***(2016.01)i; ***H02J 7/00***(2006.01)i
FI: H02J50/40; H02J50/10; H02J7/00 301D; H02J50/80

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02J50/10; H02J50/40; H02J50/80; H02J7/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2021
Registered utility model specifications of Japan 1996-2021
Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2019-004566 A (OMRON AUTOMOTIVE ELECTRONICS CO., LTD.) 10 January 2019 (2019-01-10) paragraphs [0017], [0018], [0024]-[0028], fig. 1, 2	1-3, 6, 8-11
X	US 2018/0301933 A1 (LG INNOTEK CO., LTD.) 18 October 2018 (2018-10-18) paragraphs [0092]-[0100], [0115], [0137], [0144], [0221]-[0226], [0268], fig. 2, 6, 16	1-11

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
27 December 2021	**25 January 2022**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2021/040534

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2019-004566 A	10 January 2019	(Family: none)	
US 2018/0301933 A1	18 October 2018	KR 10-2017-0054708 A	
		CN 108450044 A	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2021/040534

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H02J 50/10(2016.01)i; H02J 50/40(2016.01)i; H02J 50/80(2016.01)i; H02J 7/00(2006.01)i
FI: H02J50/40; H02J50/10; H02J7/00 301D; H02J50/80

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

H02J50/10; H02J50/40; H02J50/80; H02J7/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２１年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X	JP 2019-004566 A (オムロンオートモーティブエレクトロニクス株式会社) 10.01.2019 (2019-01-10) 段落[0017]-[0018],[0024]-[0028],図1-2	1-3,6,8-11
X	US 2018/0301933 A1 (LG INNOTEK CO., LTD.) 18.10.2018 (2018-10-18) 段落[0092]-[0100],[0115],[0137],[0144],[0221]-[0226],[0268],図2,6,16	1-11

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
"A" 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
"E" 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
"L" 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
"O" 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
"P" 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
"T" 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
"X" 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
"Y" 特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
"&" 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
27.12.2021	25.01.2022

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
大濱　伸也 5T 1210

電話番号 03-3581-1101 内線 3568

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2021/040534

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2019-004566 A	10.01.2019	（ファミリーなし）	
US 2018/0301933 A1	18.10.2018	KR 10-2017-0054708 A	
		CN 108450044 A	