(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
2019年4月4日(04.04.2019)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2019/064339 A1

(51) 国際特許分類:
H02J 50/12 (2016.01)　*H02J 50/80* (2016.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2017/034727

(22) 国際出願日：　2017年9月26日(26.09.2017)

(25) 国際出願の言語：　日本語

(26) 国際公開の言語：　日本語

(71) 出願人: 富士通株式会社 (**FUJITSU LIMITED**) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中４丁目１番１号 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 内田　昭嘉 (**UCHIDA, Akiyoshi**); 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中４丁目１番１号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP).

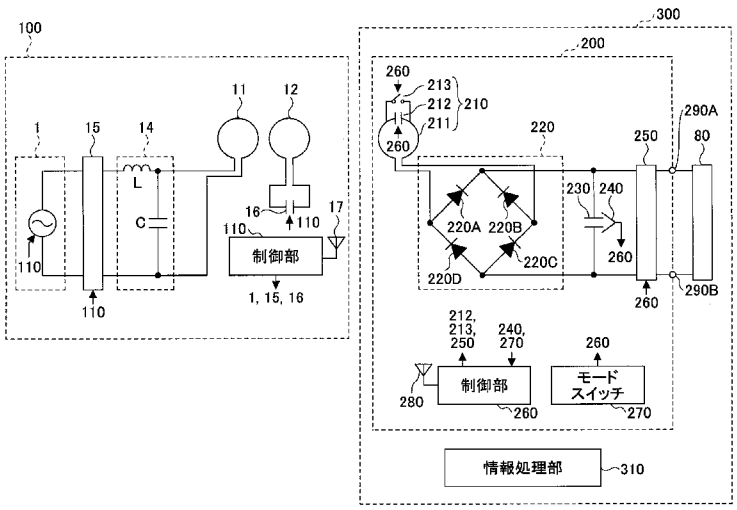
(74) 代理人: 伊東 忠重，外 (**ITOH, Tadashige** et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目１番１号 丸の内ＭＹ ＰＬＡＺＡ （明治安田生命ビル） １６階 Tokyo (JP).

(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, JO, JP, 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,

(54) **Title:** POWER TRANSMISSION SYSTEM, POWER RECEIVER, AND POWER RECEIVER CONTROL METHOD

(54) 発明の名称： 電力伝送システム、受電器、及び、受電器の制御方法

[図2]



110, 260　Control unit
270　Mode switch
310　Information processing unit

(57) **Abstract:** Provided are a power transmission system, a power receiver, and a power receiver control method capable of more reliably starting charging. The power transmission system includes: a power transmitter that transmits electric power by magnetic field resonance or electric field resonance; and one or more power receivers that receive the power transmitted from the power transmitter. The power transmitter includes a primary side resonance coil that transmits, by magnetic field resonance or electric field resonance, one of either a first transmission power which builds a beacon signal of

WO 2019/064339 A1

［続葉有］

SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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))

a prescribed pulse, or a continuous second transmission power. The power receiver(s) includes: a secondary side resonance coil that receives power transmitted by magnetic field resonance or electric field resonance from the primary side resonance coil; an operation detection unit that detects a prescribed operation of a user; a mode control unit that starts a detection mode for detecting the beacon signal once the prescribed operation is detected by the operation detection unit; and a signal transmission unit that transmits a response signal if the beacon signal is detected in the detection mode.

(57) 要約:より確実に充電を開始することができる電力伝送システム、受電器、及び、受電器の制御方法を提供する。 電力伝送システムは、磁界共鳴又は電界共鳴によって電力を送電する送電器と、送電器から送電される電力を受電する1又は複数の受電器とを含む電力伝送システムであって、送電器は、磁界共鳴又は電界共鳴によって、所定のパルス状のビーコン信号を構築する第1送電電力、及び、連続的な第2送電電力のいずれか一方を送電する一次側共振コイルを有し、受電器は、一次側共振コイルから磁界共鳴又は電界共鳴によって送電される電力を受電する二次側共振コイルと、利用者の所定の動作を検出する動作検出部と、動作検出部によって所定の動作が検出されると、ビーコン信号を検出する検出モードを開始するモード制御部と、検出モードにおいてビーコン信号が検出されると、応答信号を送信する信号送信部とを有する。

明　細　書

発明の名称 ：

電力伝送システム、受電器、及び、受電器の制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、電力伝送システム、受電器、及び、受電器の制御方法に関する。

背景技術

[0002] 従来より、ワイヤレス通信ネットワークを介して充電デバイスと接続するためのワイヤレス充電器であって、電力信号を送信するように構成された送信器と、デバイスによって送信される1つまたは複数の接続要請についてスキャンするように構成されたデバイススキャナとを含むワイヤレス充電器がある。

[0003] 前記送信された電力信号に応答して前記充電デバイスから前記ワイヤレス通信ネットワークを介して接続要請を受信するように構成された受信機であり、前記送信器が、前記受信された接続要請に応答して前記充電デバイスとの接続を確立する旨の接続要求を送信するようにさらに構成される、受信機をさらに含む。

[0004] 前記送信された電力信号に基づいて負荷を検出するように構成された負荷検出器をさらに含み、前記デバイススキャナが、前記検出された負荷に基づいて1つまたは複数の接続要請についてスキャンするようにさらに構成される（例えば、特許文献１参照）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特表２０１５－５１５８５１号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、従来のワイヤレス充電器のような電力伝送システムでは、送電

機が充電デバイスの負荷の変化を検出することで、受電器の有無を検出している。

[0007] 送電機は、送電機の周囲のすべての負荷の変化を検出するため、受電器以外の導体等が存在する場合には、充電デバイスの負荷の変化を検出し難い場合がある。例えば、充電デバイスの負荷の変化を検出し易くするために、負荷の変化の検出閾値をある程度高くすると、送電機と結合が弱い充電デバイスを検出し難くなる。

[0008] このため、従来のワイヤレス充電器のような電力伝送システムでは、充電デバイスを検出できないと、充電デバイスの充電を開始できないおそれがある。

[0009] そこで、より確実に充電を開始することができる電力伝送システム、受電器、及び、受電器の制御方法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

[0010] 本発明の実施の形態の電力伝送システムは、磁界共鳴又は電界共鳴によって電力を送電する送電器と、前記送電器から送電される電力を受電する１又は複数の受電器とを含む電力伝送システムであって、前記送電器は、前記磁界共鳴又は前記電界共鳴によって、所定のパルス状のビーコン信号を構築する第１送電電力、及び、連続的な第２送電電力のいずれか一方を送電する一次側共振コイルを有し、前記受電器は、前記一次側共振コイルから前記磁界共鳴又は前記電界共鳴によって送電される電力を受電する二次側共振コイルと、利用者の所定の動作を検出する動作検出部と、前記動作検出部によって前記所定の動作が検出されると、前記ビーコン信号を検出する検出モードを開始するモード制御部と、前記検出モードにおいて前記ビーコン信号が検出されると、前記応答信号を送信する信号送信部とを有する。

発明の効果

[0011] より確実に充電を開始することができる電力伝送システム、受電器、及び、受電器の制御方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]電力伝送システムを示す図である。

[図2]実施の形態１の送電器と受電器を示す図である。

[図3]実施の形態１の制御部の構成を示す図である。

[図4]実施の形態１の制御部の構成を示す図である。

[図5]実施の形態１の制御部が実行する処理を示すフローチャートである。

[図6]実施の形態１の制御部が実行する処理を示すフローチャートである。

[図7]実施の形態１の電力伝送システムの動作例を示す図である。

[図8]実施の形態２の送電器と受電器を示す図である。

[図9]実施の形態２の制御部の構成を示す図である。

[図10]実施の形態２の制御部の構成を示す図である。

[図11]実施の形態２の制御部が実行する処理を示すフローチャートである。

[図12]実施の形態２の制御部が実行する処理を示すフローチャートである。

[図13]実施の形態２の電力伝送システムの動作例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の電力伝送システム、受電器、及び、受電器の制御方法を適用した実施の形態について説明する。

[0014] ＜実施の形態１＞

図１は、電力伝送システム５０を示す図である。

[0015] 図１に示すように、電力伝送システム５０は、交流電源１、一次側(送電側)の送電器１００、及び二次側(受電側)の受電器２００を含む。電力伝送システム５０は、送電器１００及び受電器２００を複数含んでもよい。

[0016] 送電器１００は、一次側コイル１１と一次側共振コイル１２を有する。受電器２００は、二次側共振コイル２１と二次側コイル２２を有する。二次側コイル２２には負荷装置３０が接続される。

[0017] 図１に示すように、送電器１００及び受電器２００は、一次側共振コイル(ＬＣ共振器)１２と二次側共振コイル(ＬＣ共振器)２１の間の磁界共鳴(磁界共振)により、送電器１００から受電器２００へエネルギ(電力)の伝送を行う。ここで、一次側共振コイル１２から二次側共振コイル２１への電力伝送は

、磁界共鳴だけでなく電界共鳴(電界共振)等も可能であるが、以下の説明では、主として磁界共鳴を例として説明する。

[0018] また、実施の形態１では、一例として、交流電源１が出力する交流電圧の周波数が６．７８ＭＨｚであり、一次側共振コイル１２と二次側共振コイル２１の共振周波数が６．７８ＭＨｚである場合について説明する。交流電源１は、高周波電源の一例である。

[0019] なお、一次側コイル１１から一次側共振コイル１２への電力伝送は電磁誘導を利用して行われ、また、二次側共振コイル２１から二次側コイル２２への電力伝送も電磁誘導を利用して行われる。

[0020] また、図１には、電力伝送システム５０が一次側コイル１１を含む形態を示すが、電力伝送システム５０は一次側コイル１１を含まなくてもよく、この場合には、一次側共振コイル１２に交流電源１を直接的に接続すればよく、同様に二次側コイル２２を含む形態を示すが、電力伝送システム５０は二次側コイル２２を含まなくてもよく、この場合には、二次側共振コイル２１に負荷装置３０を直接的に接続すればよい。

[0021] 図２は、実施の形態１の送電器１００と受電器２００を示す図である。図２では、受電器２００は、電子機器３００に内蔵されている。電子機器３００は、受電器２００、バッテリ８０、及び情報処理部３１０を含み、例えば、タブレット型のコンピュータ、スマートフォン端末機、スマートウォッチ、ゲーム機等である。

[0022] ここでは、電子機器３００の構成要素のうち、受電器２００、バッテリ８０、及び情報処理部３１０以外のものは省略するが、電子機器３００は、さらに、ディスプレイパネル、タッチパネル、スピーカ等を含んでもよい。情報処理部３１０は、バッテリ８０から供給される電力で駆動される。

[0023] 送電器１００は、交流電源１、一次側コイル１１、一次側共振コイル１２、整合回路１４、高周波アンプ１５、キャパシタ１６、アンテナ１７、及び制御部１１０を有する。また、交流電源１を除いた部分を送電器１００として取り扱ってもよい。この場合には、交流電源１と送電器１００を合わせて

送電装置として取り扱ってもよい。

[0024] 受電器２００は、二次側共振コイル２１０、整流回路２２０、平滑キャパシタ２３０、電圧検出部２４０、ＤＣ(Direct Current)－ＤＣコンバータ２５０、制御部２６０、モードスイッチ２７０、アンテナ２８０、及び出力端子２９０Ａ、２９０Ｂを含む。出力端子２９０Ａ、２９０Ｂには、バッテリ８０が接続されている。図２では、負荷回路はバッテリ８０である。図２では、二次側コイル２２（図１参照）を介さずに二次側共振コイル２１０が整流回路２２０に直接的に接続される。

[0025] まず、送電器１００について説明する。図２に示すように、一次側コイル１１は、ループ状のコイルであり、両端間に整合回路１４及び高周波アンプ１５を介して交流電源１に接続されている。一次側コイル１１は、一次側共振コイル１２と非接触で近接して配置されており、一次側共振コイル１２と電磁界結合される。一次側コイル１１は、自己の中心軸が一次側共振コイル１２の中心軸と一致するように配設されることが望ましいが、必ずしも一致する必要はない。中心軸を一致させるのは、一次側コイル１１と一次側共振コイル１２との結合強度を向上させるとともに、磁束の漏れを抑制して、不必要な電磁界が一次側コイル１１及び一次側共振コイル１２の周囲に発生することを抑制するためである。

[0026] 一次側コイル１１は、交流電源１から整合回路１４、及び高周波アンプ１５を経て供給される交流電力によって磁界を発生し、電磁誘導（相互誘導）により電力を一次側共振コイル１２に送電する。

[0027] 図２に示すように、一次側共振コイル１２は、一次側コイル１１と非接触で近接して配置されて一次側コイル１１と電磁界結合されている。また、一次側共振コイル１２は、所定の共振周波数を有し、高いＱ値を有するように設計されている。一次側共振コイル１２の共振周波数は、二次側共振コイル２１０の共振周波数と等しくなるように設定されている。一次側共振コイル１２の両端の間に、共振周波数を調整するためのキャパシタ１６が直列に接続される。

[0028] 一次側共振コイル１２の共振周波数は、交流電源１が出力する交流電力の周波数と同一の周波数になるように設定されている。一次側共振コイル１２の共振周波数は、一次側共振コイル１２のインダクタンスと、キャパシタ１６の静電容量によって決まる。このため、一次側共振コイル１２のインダクタンスと、キャパシタ１６の静電容量は、一次側共振コイル１２の共振周波数が、交流電源１から出力される交流電力の周波数と同一の周波数になるように設定されている。

[0029] 整合回路１４は、一次側コイル１１と交流電源１とのインピーダンス整合を取るために挿入されており、インダクタＬとキャパシタＣを含む。

[0030] 交流電源１は、磁界共鳴に必要な周波数の交流電力を出力する電源であり、出力電力を増幅するアンプを内蔵する。交流電源１は、例えば、数十kHzから数十ＭＨｚ程度の高周波の交流電力を出力する。

[0031] 高周波アンプ１５は、交流電源１から入力される電力（送電電力）を増幅して整合回路１４に出力する。高周波アンプ１５の増幅率は、制御部１１０によって制御される。

[0032] キャパシタ１６は、一次側共振コイル１２の両端の間に、直列に挿入されるキャパシタである。キャパシタ１６は、一次側共振コイル１２の共振周波数を調整するために設けられている。キャパシタ１６は可変容量型キャパシタであってもよく、その場合は静電容量は制御部１１０によって設定される。

[0033] アンテナ１７は、例えば、Bluetooth（登録商標）のような近距離での無線通信を行うことができるアンテナであればよい。アンテナ１７は、制御部１１０に接続されており、受電器２００とデータ通信を行う際に用いられる。

[0034] 制御部１１０は、交流電源１にビーコン信号及び充電用の送電電力のいずれか一方を出力させる制御を行う。ビーコン信号用の送電電力を出力するモードは、ビーコン信号出力モードであり、充電用の送電電力を出力するモードは、充電電力送電モードである。

[0035] ビーコン信号は、一例として、充電用の送電電力と同一の高周波電力を所

定の短期間だけ出力する期間と、所定の短期間よりも長い所定の期間だけ出力しない期間とを交互に繰り返すことによって構築される、高周波電力を用いたパルス状の信号である。

[0036] 所定の短期間だけ出力される高周波電力は、１つのパルスを構築し、１つのパルスには複数周期の高周波電力が含まれる。ビーコン信号のパルス幅は、予め決められている。ビーコン信号は、第１送電電力の一例である。充電用の送電電力は、パルス状ではなく常に振幅が一定の連続的な高周波電力であり、第２送電電力の一例である。

[0037] また、制御部１１０は、高周波アンプ１５の増幅率を制御することによって送電電力を制御するとともに、一次側共振コイル１２の共振周波数が交流電源１から出力される交流電力の周波数と同一の周波数になるように、キャパシタ１６の静電容量を調整する。共振周波数は、予め決まっているため、キャパシタ１６の静電容量も予め決まっている一定値である。

[0038] 以上のような送電器１００は、交流電源１から一次側コイル１１に供給される交流電力を磁気誘導により一次側共振コイル１２に送電し、一次側共振コイル１２から磁界共鳴により電力を受電器２００の二次側共振コイル２１０に送電する。なお、図２には、１つの送電器１００が１つの受電器２００に電力を送電する形態を示すが、１つの送電器１００から複数の受電器２００に電力を送電することができる。

[0039] 次に、受電器２００の各構成要素について説明する。

[0040] 二次側共振コイル２１０は、一次側共振コイル１２と同一の共振周波数を有し、高いＱ値を有するように設計されている。二次側共振コイル２１０は、コイル部２１１、キャパシタ２１２、及びスイッチ２１３を有する。

[0041] コイル部２１１は、図１に示す二次側共振コイル２１に相当するものである。コイル部２１１には、キャパシタ２１２が直列に挿入されている。

[0042] キャパシタ２１２は、共振周波数を調整するためにコイル部２１１に直列に接続される可変容量型のキャパシタである。キャパシタ２１２の静電容量は、制御部２６０によって調整される。

[0043] 二次側共振コイル２１０の共振周波数は、コイル部２１１のインダクタンスと、キャパシタ２１２の静電容量によって決まる。共振周波数は、予め決まっているため、キャパシタ２１２の静電容量も予め決まっている一定値である。

[0044] また、スイッチ２１３は、キャパシタ２１２に並列に接続されており、コイル部２１１に共振電力が流れない状態を実現できるようにするために設けられている。このため、スイッチ２１３を共振オフスイッチとして取り扱うことができる。

[0045] スイッチ２１３は、制御部２６０によってオン／オフの切替制御が行われる。指示電圧を印加していない状態で、オン（ノーマリオン）とされるスイッチが望ましい。

[0046] スイッチ２１３がオンの状態では、キャパシタ２１２には高周波電力の電流が流れないため、二次側共振コイル２１０には共振が生じない。このようにノーマリオンのスイッチ２１３を用いるのは、受電器２００の電源が入っていない状態で、二次側共振コイル２１０には共振が生じないようにするためである。

[0047] このため、ビーコン信号又は充電用の送電電力を受電する際には、制御部２６０は、スイッチ２１３指示電圧を印加して、スイッチ２１３をオフにする。

[0048] 二次側共振コイル２１０のコイル部２１１の一対の端子は、整流回路２２０に接続されている。二次側共振コイル２１０は、送電器１００の一次側共振コイル１２から磁界共鳴によって送電される交流電力を整流回路２２０に出力する。

[0049] 整流回路２２０は、４つのダイオード２２０Ａ～２２０Ｄを有する。ダイオード２２０Ａ～２２０Ｄは、ブリッジ状に接続されており、二次側共振コイル２１０から入力される電力を全波整流して出力する。

[0050] 平滑キャパシタ２３０は、整流回路２２０の出力側に接続されており、整流回路２２０で全波整流された電力を平滑化して直流電力として出力する。

平滑キャパシタ２３０の出力側には、ＤＣ－ＤＣコンバータ２５０が接続される。整流回路２２０で全波整流された電力は、交流電力の負成分を正成分に反転させてあるため、略交流電力として取り扱うことができるが、平滑キャパシタ２３０を用いることにより、全波整流された電力にリップルが含まれるような場合でも、安定した直流電力を得ることができる。

[0051] 電圧検出部２４０は、平滑キャパシタ２３０の両端間電圧を検出し、電圧値を表す信号を制御部２６０に出力する。電圧検出部２４０は、電圧センサである。

[0052] ＤＣ－ＤＣコンバータ２５０は、平滑キャパシタ２３０の出力側に接続される降圧型のＤＣ－ＤＣコンバータである。ＤＣ－ＤＣコンバータ２５０は、平滑キャパシタ２３０から出力される直流電力の電圧をバッテリ８０の定格電圧に降圧して出力する。

[0053] 制御部２６０は、利用者の操作によってモードスイッチ２７０がオンにされると、ビーコン信号を検出する検出モードを開始し、検出モードにおいてビーコン信号を検出する。また、制御部２６０は、ビーコン信号を検出すると、ビーコン信号に対して応答して送電要求信号を送信する。送電要求信号は、応答信号の一例である。また、制御部２６０は、送電要求信号を送信した後に、送電器１００の送電の準備が整うと、検出モードから充電モードにモードを切り替える。充電モードは、送電器１００から受電する電力でバッテリ８０を充電するモードである。

[0054] 制御部２６０は、充電モードにおいて送電器１００から充電用の電力を受電すると、電圧検出部２４０から入力される電圧値に基づいてＤＣ－ＤＣコンバータ２５０の出力電圧を制御する。

[0055] モードスイッチ２７０は、受電器２００の利用者が操作可能なスイッチであり、電子機器３００の筐体の外表面に設けられている。モードスイッチ２７０は、バッテリ８０を充電したい利用者が、ビーコン信号の検出モードを開始させる際に操作するスイッチである。モードスイッチ２７０がオンにされると、受電器２００は、検出モードを開始する。すなわち、モードスイッ

チ２７０がオンにされると、検出モードがオンになる。

[0056] アンテナ２８０は、例えば、Bluetooth（登録商標）のような近距離での無線通信を行うことができるアンテナであればよい。アンテナ２８０は、制御部２６０に接続されており、送電器１００とデータ通信を行う際に用いられる。

[0057] 出力端子２９０Ａ、２９０Ｂは、受電器２００が受電した電力を所定の電圧値の電力に変換して出力する端子である。出力端子２９０Ａ、２９０Ｂには、バッテリ８０が接続される。

[0058] バッテリ８０は、繰り返し充電が可能な二次電池であればよく、例えば、リチウムイオン電池を用いることができる。バッテリ８０は、電子機器３００の電力供給用のメインの電力源である。

[0059] なお、一次側コイル１１、一次側共振コイル１２、二次側共振コイル２１０は、例えば、銅線を巻回することによって作製される。しかしながら、一次側コイル１１、一次側共振コイル１２、二次側共振コイル２１０の材質は、銅以外の金属（例えば、金、アルミニウム等）であってもよい。また、一次側コイル１１、一次側共振コイル１２、二次側共振コイル２１０の材質は異なっていてもよい。

[0060] このような構成において、一次側コイル１１及び一次側共振コイル１２が電力の送電側であり、二次側共振コイル２１０が電力の受電側である。

[0061] 磁界共鳴方式によって、一次側共振コイル１２と二次側共振コイル２１０との間で生じる磁界共鳴を利用して送電側から受電側に電力を伝送するため、送電側から受電側に電磁誘導で電力を伝送する電磁誘導方式よりも長距離での電力の伝送が可能である。

[0062] 磁界共鳴方式は、共振コイル同士の間の距離又は位置ずれについて、電磁誘導方式よりも自由度が高く、ポジションフリーというメリットがある。

[0063] 図３は、実施の形態１の制御部１１０の構成を示す図である。制御部１１０は、主制御部１１１、電力制御部１１２、受信判定部１１３、送電開始判定部１１４、及びメモリ１１５を有する。

[0064] 制御部１１０は、例えば、ＣＰＵ(Central Processing Unit:中央演算処理装置)及びメモリを含むＣＰＵチップによって実現される。ＣＰＵチップのメモリは、少なくとも不揮発性のメモリを含めばよい。主制御部１１１、電力制御部１１２、受信判定部１１３、送電開始判定部１１４は、ＣＰＵチップとしての制御部１１０がプログラムを実行することによって得られる機能をブロックとして表したものである。メモリ１１５は、ＣＰＵチップのメモリをブロックとして表したものである。

[0065] 主制御部１１１は、制御部１１０の制御を統括する処理部であり、電力制御部１１２、受信判定部１１３、及び送電開始判定部１１４が実行する処理以外の処理を実行する。また、主制御部１１１は、アンテナ１７（図２参照）を介して、受電器２００とデータ通信を行う。

[0066] 電力制御部１１２は、交流電源１にビーコン信号及び充電用の送電電力のいずれか一方を出力させる制御処理、高周波アンプ１５の増幅率を制御することによって送電電力を制御する処理、キャパシタ１６の静電容量を調整する処理等を実行する。

[0067] ビーコン信号を出力させる制御処理は、ビーコン信号出力モードにおいて、受電器２００を探索する処理である。ビーコン信号出力モードでは、電力制御部１１２は、交流電源１に所定の短期間のパルス状の共振周波数（６．７８ＭＨｚ）の送電電力をビーコン信号として繰り返し出力させる。

[0068] 充電用の送電電力を出力させる制御処理は、充電電力送電モードにおいて、受電器２００に接続されるバッテリ８０を充電するのに最適な充電用の送電電力を出力する処理である。

[0069] 受信判定部１１３は、受電器２００から送電要求信号を受信したかどうかを判定する。受電器２００が複数ある場合には、受信判定部１１３は、複数の受電器２００のうちの少なくともいずれか１つから送電要求信号を受信したかどうかを判定する。

[0070] 送電開始判定部１１４は、受信判定部１１３によって送電要求信号を受信したと判定された場合に、受電器２００に送電開始通知を送信するとともに

、電力制御部１１２に充電用の送電電力を送電電力として設定させる。これにより、電力制御部１１２は、交流電源１に充電用の送電電力を出力させる制御処理を行う。送電開始通知は、充電用の送電電力の送電を開始することを受電器２００に知らせる通知信号である。

[0071] メモリ１１５は、制御部１１０が上述した各種処理を実行するために必要なプログラム及びデータ等を格納する。

[0072] 図４は、実施の形態１の制御部２６０の構成を示す図である。

[0073] 制御部２６０は、主制御部２６１、動作検出部２６２、モード制御部２６３、ビーコン信号検出部２６４、信号送信部２６５、スイッチ制御部２６６、及びメモリ２６７を有する。

[0074] 制御部２６０は、一例として、ＣＰＵ及びメモリを含むＣＰＵチップによって実現される。ＣＰＵチップのメモリは、少なくとも不揮発性のメモリを含めばよい。主制御部２６１、動作検出部２６２、モード制御部２６３、ビーコン信号検出部２６４、信号送信部２６５、スイッチ制御部２６６は、ＣＰＵチップとしての制御部２６０がプログラムを実行することによって得られる機能をブロックとして表したものである。メモリ２６７は、ＣＰＵチップのメモリをブロックとして表したものである。

[0075] 主制御部２６１は、制御部２６０の制御を統括する処理部であり、動作検出部２６２、モード制御部２６３、ビーコン信号検出部２６４、信号送信部２６５、及びスイッチ制御部２６６が実行する処理以外の処理を実行する。また、主制御部２６１は、アンテナ２８０（図２参照）を介して、送電器１００とデータ通信を行う。

[0076] また、主制御部２６１は、バッテリ８０の充電状態を監視し、充電が完了したかどうかを判定する。充電状態を監視は、バッテリ８０のＳＯＣ(State Of Charge)を検出することによって行われる。

[0077] 動作検出部２６２は、モードスイッチ２７０がオンにされたことを検出する。利用者がモードスイッチ２７０をオンにする操作を行うことは、利用者がビーコン信号を検出する検出モードをオンにする所定の動作の一例である

。

[0078] モード制御部２６３は、ビーコン信号を検出する検出モードと、充電用の送電電力を受電する充電モードと、待機モードとのいずれかに受電器２００のモードを設定する制御処理を行う。なお、待機モードは、検出モード及び充電モードのいずれでもなく、待機するモードである。

[0079] モード制御部２６３は、動作検出部２６２によってモードスイッチ２７０がオンにされたことが検出されると、ビーコン信号を検出する検出モードを開始するように、モードの変更を行う。

[0080] また、モード制御部２６３は、検出モードを開始した後の所定時間Ｔ２をカウントするタイマを有する。モード制御部２６３は、検出モードを開始した後の所定時間Ｔ２以内にビーコン信号検出部２６４によってビーコン信号が検出されない場合には、検出モードを終了し、待機モードに設定する。所定時間Ｔ２は、第２所定時間の一例である。

[0081] また、モード制御部２６３は、送電器１００から送電開始通知を受信すると、充電モードを開始するように、モードの変更を行う。

[0082] ビーコン信号検出部２６４は、モード制御部２６３によって受電器２００のモードが検出モードに設定されると、電圧検出部２４０によって検出される電圧値を監視して、ビーコン信号を検出する。ビーコン信号のパルス幅及びパルス間隔は予め決められており、メモリ２６７に格納されているので、ビーコン信号検出部２６４は、メモリ２６７に格納されたビーコン信号のパルス幅及びパルス間隔を読み出し、電圧検出部２４０によって検出される電圧値と比較することにより、ビーコン信号を検出する。

[0083] 信号送信部２６５は、ビーコン信号検出部２６４によってビーコン信号が検出されると、送電要求信号を送信する。信号送信部２６５は、応答信号送信部の一例であり、送電要求信号は、ビーコン信号を受信した受電器２００がビーコン信号に対して応答する応答信号の一例である。

[0084] スイッチ制御部２６６は、動作検出部２６２によってモードスイッチ２７０がオンにされたことが検出されると、スイッチ２１３をオフにしてコイル

部２１１に共振電力が流れる状態に切り替える。

[0085] また、スイッチ制御部２６６は、信号送信部２６５によって送電要求信号が送電器１００に送信されてからの経過時間をカウントするタイマを有する。スイッチ制御部２６６は、信号送信部２６５によって送電要求信号が送電器１００に送信されてから所定時間Ｔ３以内に電圧検出部２４０によって充電用の電力が検出されない場合には、スイッチ２１３をオンにして、コイル部２１１に共振電力が流れない状態に切り替える。所定時間Ｔ３は、第３所定時間の一例である。電圧検出部２４０は、充電用の電力の電圧値を検出する。

[0086] メモリ２６７は、制御部２６０が上述した各種処理を実行するために必要なプログラム及びデータ等を格納する。具体例としては、メモリ２６７は、ビーコン信号のパルス幅及びパルス間隔を表すデータを格納する。

[0087] 図５は、実施の形態１の制御部１１０が実行する処理を示すフローチャートである。

[0088] 主制御部１１１は、送電器１００の電源がオンにされると処理をスタートさせる。

[0089] 次に、電力制御部１１２は、交流電源１にビーコン信号を出力させる制御処理を行う（ステップＳ１）。これにより、交流電源１はビーコン信号を出力する。

[0090] 次に、受信判定部１１３は、受電器２００から送電要求信号を受信したかどうかを判定する（ステップＳ２）。受電器２００が複数ある場合には、少なくともいずれか１つから送電要求信号を受信すれば、受信判定部１１３は、送電要求信号を受信したと判定する。なお、受信判定部１１３は、送電要求信号を受信していない（Ｓ２：ＮＯ）と判定した場合は、送電要求信号を受信したと判定するまでステップＳ２の処理を繰り返し実行する。

[0091] 受信判定部１１３が送電要求信号を受信した（Ｓ２：ＹＥＳ）と判定すると、電力制御部１１２は、初期送電モードによる電力の送電を実行する（ステップＳ３）。初期送電モードは、初期送電用の電力を送電するモードであ

る。初期送電用の電力は、受電器２００を早期に充電状態に立ち上げるために、比較的大きな電力に設定されている。なお、初期送電モードで電力を送電する時間は予め決められている。

[0092] 次いで、電力制御部１１２は、本送電モードによる電力の送電を実行する（ステップＳ４）。本送電モードは、送電器１００が受電器２００とデータ通信を行い、受電器２００に接続されたバッテリ８０の定格出力及び充電量等に基づいて、最適な送電電力を送電するモードである。

[0093] 次いで、主制御部１１１は、受電器２００から充電完了通知を受信したかどうかを判定する（ステップＳ５）。充電完了通知は、バッテリ８０の充電が完了したことを表す通知であり、充電が完了した際に受電器２００が送電器１００に送信する。なお、主制御部１１１は、充電完了通知を受信するまでステップＳ５の処理を繰り返し実行する。

[0094] 主制御部１１１は、充電完了通知を受信すると、一連の処理を終了する（エンド）。なお、主制御部１１１は、ステップＳ５の処理が終わると、フローをステップＳ１にリターンし、送電器１００の電源がオフにされるまで、ステップＳ１からＳ５の処理を繰り返し実行する。

[0095] 図６は、実施の形態１の制御部２６０が実行する処理を示すフローチャートである。

[0096] 主制御部２６１は、動作検出部２６２によってモードスイッチ２７０がオンにされたことが検出されると、処理をスタートさせる。

[0097] まず、モード制御部２６３は、受電器２００のモードを検出モードに設定し、タイマによる所定時間Ｔ２のカウントを開始する（ステップＳ２１）。

[0098] 次に、スイッチ制御部２６６は、スイッチ２１３をオフにしてコイル部２１１に共振電力が流れる状態に切り替える（ステップＳ２２）。

[0099] 次に、ビーコン信号検出部２６４は、電圧検出部２４０によって検出される電圧値を監視して、ビーコン信号を検出したかどうかを判定する（ステップＳ２３）。

[0100] ビーコン信号検出部２６４によってビーコン信号を検出した（Ｓ２３：Ｙ

ＥＳ）と判定されると、信号送信部２６５は、送電要求信号を送信する（ステップＳ２４）。

[0101] 次いで、スイッチ制御部２６６は、信号送信部２６５によって送電要求信号が送電器１００に送信されてからの経過時間を計るために、タイマによる所定時間Ｔ３のカウントを開始する（ステップＳ２５）。

[0102] 次いで、モード制御部２６３は、受電器２００のモードを充電用の送電電力を受電する充電モードに設定する（ステップＳ２６）。

[0103] 次いで、主制御部２６１は、充電用の電力が検出されたかどうかを判定する（ステップＳ２７）。充電用の電力が検出されたかどうかの判定は、電圧検出部２４０によって検出される電圧値が、連続的な電圧値であって、かつ、充電用の電圧値であるかどうかを判定することによって行われる。

[0104] 主制御部２６１は、充電用の電力が検出された（Ｓ２７：ＹＥＳ）と判定すると、ＤＣ－ＤＣコンバータ２５０の制御等を行い、バッテリ８０を充電する（ステップＳ２８）。

[0105] 次いで、主制御部２６１は、バッテリ８０の充電状態を監視し、充電が完了したかどうかを判定する（ステップＳ２９）。主制御部２６１は、バッテリ８０の充電が完了するまでステップＳ２９の処理を繰り返し実行する。

[0106] 主制御部２６１は、バッテリ８０の充電が完了した（Ｓ２９：ＹＥＳ）と判定すると、充電が完了したことを表す充電完了通知を送電器１００に送信する（ステップＳ３０）。

[0107] 主制御部２６１は、充電完了通知を送電器１００に送信すると、一連の処理を終了する（エンド）。

[0108] また、ステップＳ２３において、ビーコン信号検出部２６４によってビーコン信号を検出しない（Ｓ２３：ＮＯ）と判定されると、モード制御部２６３は、タイマでカウントしている経過時間が所定時間Ｔ２未満であるかどうかを判定する（ステップＳ３１）。ビーコン信号が検出されない状態が長時間にわたって続く場合は、何らかの理由で利用者が充電することを止めた場合等が有り得るため、所定時間Ｔ２まで待機することとしたものである。

[0109] 主制御部２６１は、ステップＳ３１においてモード制御部２６３によって所定時間Ｔ２未満である（Ｓ３１：ＹＥＳ）と判定されると、フローをステップＳ２３にリターンする。所定時間Ｔ２が経過していないため、ビーコン信号を検出したかどうかを再度判定するためである。

[0110] また、ステップＳ３１において、モード制御部２６３によって所定時間Ｔ２未満ではない（Ｓ３１：ＮＯ）と判定されると、スイッチ制御部２６６は、スイッチ２１３をオンにする（ステップＳ３２）。この結果、コイル部２１１に共振電力が流れない状態に切り替えられる。ビーコン信号を検出せずに所定時間Ｔ２が経過した場合には、何らかの理由で受電していない状態にあるため、コイル部２１１に共振電力が流れない状態に切り替えることとしたものである。

[0111] また、ステップＳ２７において、主制御部２６１によって充電用の電力が検出されない（Ｓ２７：ＮＯ）と判定されると、スイッチ制御部２６６は、タイマのカウント時間が所定時間Ｔ３に到達したかどうかを判定する（ステップＳ３３）。充電用の電力が検出されない状態が長時間にわたって続く場合は、受電器２００が送電器１００から離れてしまった場合のように、充電できない状態にある可能性があるため、所定時間Ｔ３という期限を設けたものである。なお、タイマのカウント時間が所定時間Ｔ３に到達するとは、タイマのカウント時間が所定時間Ｔ３に等しくなることをいう。

[0112] スイッチ制御部２６６によって、所定時間Ｔ３に到達していない（Ｓ３３：ＮＯ）と判定されると、主制御部２６１は、フローをステップＳ２７にリターンする。

[0113] また、スイッチ制御部２６６によって、所定時間Ｔ３に到達している（Ｓ３３：ＹＥＳ）と判定されると、スイッチ制御部２６６は、スイッチ２１３をオンにする（ステップＳ３２）。この結果、コイル部２１１に共振電力が流れない状態に切り替えられる。送電要求信号を送信してから充電用の電力を受電せずに所定時間Ｔ３が経過した場合には、何らかの理由で受電していない状態にあるため、コイル部２１１に共振電力が流れない状態に切り替え

ることとしたものである。以上のように、一連の処理が行われる。

[0114] 図７は、実施の形態１の電力伝送システム５０の動作例を示す図である。図７には、送電器１００のモード及び送電電力の時間変化と、受電器２００の動作タイミングとを示す。なお、横軸は時間軸である。

[0115] 時刻ｔ０において、送電器１００は、ビーコン信号出力モードでビーコン信号を出力している。ここで、時刻ｔ１において、受電器２００のモードスイッチ２７０がオンにされ、受電器２００は、送電器１００に対してビーコン信号を検出できる範囲内に存在している。

[0116] 時刻ｔ２において、受電器２００はビーコン信号を検出し、時刻ｔ３で送電要求信号を送電器１００に送信する。

[0117] そして、時刻ｔ４で送電器１００が充電電力送電モードのうちの初期送電モードに切り替えられ、初期送電用の電力を送電する。初期送電用の電力は、受電器２００を早期に充電状態に立ち上げるために、比較的大きな電力に設定されている。

[0118] また、時刻ｔ５において、送電器１００は、充電電力送電モードのうちの初期送電モードから本送電モードに切り替わる。本送電モードでは、例えば、送電器１００が受電器２００とデータ通信を行い、受電器２００に接続されたバッテリ８０の定格出力及び充電量等に基づいて、最適な送電電力に設定される。

[0119] 以上のようにして、受電器２００のモードスイッチ２７０がオンにされてビーコン信号を検出すると、送電要求信号を送電器１００に送信する。これに対して、送電器１００は、受電器２００に充電用の電力を送電する。

[0120] このように、実施の形態１によれば、受電器２００がモードスイッチ２７０を含み、利用者によってモードスイッチ２７０がオンにされると、受電器２００は、ビーコン信号を検知する検出モードに設定される。そして、受電器２００は、検出モードにおいてビーコン信号を検出すると、送電要求信号を送電器１００に送信する。すなわち、受電器２００がビーコン信号を検出することが、充電開始のトリガになっている。

[0121] ここで、受電器２００は、周囲における導体の有無等に関係なく、所定の信号強度を有するビーコン信号を検出することができる。受電器２００におけるビーコン信号の検出は、従来の電力伝送システムの送電機が充電デバイスを検出することに比べると、確実性が格段に高いものである。従来の電力伝送システムの送電機から見た負荷の変化に比べると、受電器２００は、ビーコン信号の微小な信号レベルの変化を検出できるからである。

[0122] そして、検出モードにおいてビーコン信号を検出した受電器２００は、送電要求信号を送電器１００に送信し、送電要求信号を受信した送電器１００から充電用の電力が送電される。このため、実施の形態１によれば、より確実に受電器２００の充電を開始することができる。

[0123] 従って、より確実に充電を開始することができる電力伝送システム５０、受電器２００、及び、受電器２００の制御方法を提供することができる。

[0124] なお、以上では、利用者がビーコン信号を検出する検出モードをオンにする所定の動作の一例として、受電器２００がモードスイッチ２７０を有し、利用者がモードスイッチ２７０を操作する動作を行う形態について説明したが、検出モードをオンにする所定の動作は、このような動作以外の動作であってもよい。

[0125] ＜実施の形態２＞

図８は、実施の形態２の送電器１００Ｍと受電器２００Ｍを示す図である。図８では、受電器２００Ｍは、電子機器３００Ｍに内蔵されている。以下では、実施の形態１と同様の構成要素には同一符号を付し、その説明を省略する。また、実施の形態１の送電器１００、受電器２００、電子機器３００との相違点を中心に説明する。

[0126] 電子機器３００Ｍは、受電器２００Ｍ、バッテリ８０、及び情報処理部３１０を含み、例えば、実施の形態１の電子機器３００と同様に、タブレット型のコンピュータ等である。

[0127] 送電器１００Ｍは、交流電源１、一次側コイル１１、一次側共振コイル１２、整合回路１４、高周波アンプ１５、キャパシタ１６、アンテナ１７、及

び制御部１１０Ｍに加えて、近接センサ１２０Ｍを有する。すなわち、送電器１００Ｍは、実施の形態１の送電器１００の制御部１１０を制御部１１０Ｍに置き換えて近接センサ１２０Ｍを追加した構成を有する。なお、交流電源１を除いた部分を送電器１００Ｍとして取り扱ってもよい。この場合には、交流電源１と送電器１００Ｍを合わせて送電装置として取り扱ってもよい。

[0128] 受電器２００Ｍは、二次側共振コイル２１０、整流回路２２０、平滑キャパシタ２３０、電圧検出部２４０、ＤＣ－ＤＣコンバータ２５０、制御部２６０Ｍ、アンテナ２７０Ｍ、アンテナ２８０、及び出力端子２９０Ａ、２９０Ｂを含む。すなわち、受電器２００Ｍは、実施の形態１の受電器２００の制御部２６０とモードスイッチ２７０を制御部２６０Ｍとアンテナ２７０Ｍに置き換えた構成を有する。

[0129] 制御部１１０Ｍは、実施の形態１の制御部１１０と同様に、ビーコン信号出力モード及び充電電力送電モードで動作するほかに、送電器１００Ｍの電源がオンにされると、近接センサ１２０Ｍで受電器２００Ｍを読み取る読み取りモードで動作する。制御部１１０Ｍは、読み取りモードにおいて近接センサ１２０Ｍによって受電器２００Ｍが検出されると、ビーコン信号出力モードに移行する。

[0130] 近接センサ１２０Ｍは、例えば、ＦｅｌｉＣａ（登録商標）のような非接触型の近接通信を行う近接通信デバイスを読み取る装置（リーダ装置）であり、近接通信を検出する通信検出部の一例である。

[0131] 近接センサ１２０Ｍは、一例として、近接センサ１２０Ｍを中心とする半径１メートル以内の通信範囲を有し、通信範囲内にある近接通信デバイスの存在を検出する。ここでは、近接通信デバイスは、アンテナ２７０Ｍを含む受電器２００Ｍ又は電子機器３００Ｍである。近接センサ１２０Ｍは、通信範囲内に近接通信用の電波を放射している。

[0132] 受電器２００Ｍ又は電子機器３００Ｍに含まれるアンテナ２７０Ｍが近接センサ１２０Ｍにかざされると、アンテナ２７０Ｍに接続される制御部２６

０Ｍは、アンテナ２７０Ｍを介して受信した電波の電力で近接通信を行い、近接センサ１２０Ｍに応答する。このため、近接センサ１２０Ｍは、アンテナ２７０Ｍが通信範囲に入ったことを検出することができる。換言すれば、近接センサ１２０Ｍは、アンテナ２７０Ｍを有する受電器２００Ｍを読み取ることができる。

[0133] なお、制御部２６０Ｍの応答は、アンテナ２７０Ｍを含む受電器２００Ｍ又は電子機器３００Ｍが通信範囲内にあることを示す信号を送信することであり、アンテナ２７０Ｍ、受電器２００Ｍ、又は電子機器３００Ｍの識別子を表すデータが含まれていてもよい。

[0134] 次に、受電器２００Ｍの各構成要素について説明する。

[0135] 制御部２６０Ｍは、受電器２００Ｍが近接センサ１２０Ｍによって読み取られると、ビーコン信号を検出する検出モードを開始し、検出モードにおいてビーコン信号を検出する。また、制御部２６０Ｍは、ビーコン信号を検出すると、ビーコン信号に対して応答して送電要求信号を送信する。すなわち、制御部２６０Ｍは、実施の形態１の制御部２６０がモードスイッチ２７０がオンにされることをトリガとして動作することの代わりに、受電器２００Ｍが近接センサ１２０Ｍによって読み取られたことをトリガとして動作するものである。その他の動作は、実施の形態１の制御部２６０と同様である。

[0136] アンテナ２７０Ｍは、電子機器３００Ｍの筐体の外表面の近くに設けられている。アンテナ２７０Ｍは、バッテリ８０を充電したい利用者が、ビーコン信号の検出モードを開始させる際に利用する近接通信デバイスであり、近接通信部の一例である。受電器２００Ｍが近接センサ１２０Ｍによって読み取られると、受電器２００Ｍは、検出モードを開始する。

[0137] 図９は、実施の形態２の制御部１１０Ｍの構成を示す図である。制御部１１０Ｍは、主制御部１１１Ｍ、電力制御部１１２Ｍ、受信判定部１１３、送電開始判定部１１４、及びメモリ１１５を有する。

[0138] 主制御部１１１Ｍは、制御部１１０Ｍの制御を統括する処理部であり、電力制御部１１２Ｍ、受信判定部１１３、及び送電開始判定部１１４が実行す

る処理以外の処理を実行する。また、主制御部１１１Ｍは、アンテナ１７（図８参照）を介して、受電器２００Ｍとデータ通信を行う。

[0139] 電力制御部１１２Ｍは、近接センサ１２０Ｍが近接通信の検出処理を開始してからの経過時間をカウントするタイマを有し、所定時間Ｔ１をカウントする処理を行う。所定時間Ｔ１は、第１所定時間の一例である。

[0140] また、電力制御部１１２Ｍは、所定の場合に充電用の送電電力の送電を停止する処理を行う。また、これらの他に、電力制御部１１２Ｍは、実施の形態１の電力制御部１１２と同様の処理を行う。

[0141] 図１０は、実施の形態２の制御部２６０Ｍの構成を示す図である。

[0142] 制御部２６０Ｍは、主制御部２６１Ｍ、動作検出部２６２Ｍ、モード制御部２６３、ビーコン信号検出部２６４、信号送信部２６５、スイッチ制御部２６６、及びメモリ２６７を有する。

[0143] 主制御部２６１Ｍは、制御部２６０Ｍの制御を統括する処理部であり、動作検出部２６２Ｍ、モード制御部２６３、ビーコン信号検出部２６４、信号送信部２６５、及びスイッチ制御部２６６が実行する処理以外の処理を実行する。また、主制御部２６１Ｍは、受電器２００Ｍがアンテナ２７０Ｍを有することによって変更された処理以外は、実施の形態１の主制御部２６１と同様の処理を行う。

[0144] 動作検出部２６２Ｍは、アンテナ２７０Ｍが近接センサ１２０Ｍの通信範囲内に入り、近接センサ１２０Ｍから電波を受信すると、受電器２００Ｍが近接センサ１２０Ｍによって読み取られたことを検出する。利用者が受電器２００Ｍのアンテナ２７０Ｍを近接センサ１２０Ｍに近づけて読み取らせることは、利用者がビーコン信号を検出する検出モードをオンにする所定の動作の一例である。

[0145] 図１１は、実施の形態２の制御部１１０Ｍが実行する処理を示すフローチャートである。

[0146] 主制御部１１１Ｍは、送電器１００Ｍの電源がオンにされると処理をスタートさせる。

[0147] 次に、主制御部１１１Ｍは、近接センサ１２０Ｍでアンテナ２７０Ｍを有する受電器２００Ｍを読み取ったかどうかを判定する（ステップＳ５１）。主制御部１１１Ｍは、受電器２００Ｍを読み取っていない（Ｓ５１：ＮＯ）と判定すると、受電器２００Ｍを読み取るまでステップＳ５１の処理を繰り返し実行する。

[0148] 主制御部１１１Ｍによって受電器２００Ｍを読み取った（Ｓ５１：ＹＥＳ）と判定されると、電力制御部１１２Ｍは、交流電源１にビーコン信号を出力させる制御処理を行う（ステップＳ５２）。これにより、送電器１００Ｍはビーコン信号出力モードでになり、交流電源１は、ビーコン信号を出力する。

[0149] 次に、電力制御部１１２Ｍは、近接センサ１２０Ｍが近接通信の検出処理を開始してからの経過時間を計るために、タイマで所定時間Ｔ１のカウントを開始する（ステップＳ５３）。

[0150] 次に、受信判定部１１３は、受電器２００Ｍから送電要求信号を受信したかどうかを判定する（ステップＳ５４）。受電器２００Ｍが複数ある場合には、少なくともいずれか１つから送電要求信号を受信すれば、受信判定部１１３は、送電要求信号を受信したと判定する。

[0151] 受信判定部１１３が送電要求信号を受信した（Ｓ５４：ＹＥＳ）と判定すると、電力制御部１１２Ｍは、初期送電モードによる電力の送電を実行する（ステップＳ５５）。

[0152] 次いで、電力制御部１１２Ｍは、本送電モードによる電力の送電を実行する（ステップＳ５６）。

[0153] 次いで、主制御部１１１Ｍは、受電器２００Ｍから充電完了通知を受信したかどうかを判定する（ステップＳ５７）。充電完了通知は、バッテリ８０の充電が完了したことを表す通知であり、充電が完了した際に受電器２００Ｍが送電器１００Ｍに送信する。なお、主制御部１１１Ｍは、充電完了通知を受信するまでステップＳ５７の処理を繰り返し実行する。

[0154] 主制御部１１１Ｍは、充電完了通知を受信すると、一連の処理を終了する

（エンド）。なお、主制御部１１１Ｍは、ステップＳ５７の処理が終わると、フローをステップＳ５１にリターンし、送電器１００Ｍの電源がオフにされるまで、ステップＳ５１から処理を繰り返し実行する。

[0155] また、ステップＳ５４において、受信判定部１１３が送電要求信号を受信していない（Ｓ５４：ＮＯ）と判定した場合は、電力制御部１１２Ｍは、タイマがカウントする経過時間が所定時間Ｔ１に到達したかどうかを判定する（ステップＳ５８）。

[0156] 電力制御部１１２Ｍによって所定時間Ｔ１に到達していない（Ｓ５８：ＮＯ）と判定されると、主制御部１１１Ｍは、フローをステップＳ５４にリターンする。所定時間Ｔ１に到達するまでは、受電器２００Ｍから送電要求信号を受信したかどうかを判定するためである。

[0157] 電力制御部１１２Ｍは、所定時間Ｔ１に到達した（Ｓ５８：ＹＥＳ）と判定すると、交流電源１にビーコン信号の出力を停止させる（ステップＳ５９）。これにより、受電器２００は待機モードになる。

[0158] ステップＳ５９の処理が終了すると、主制御部１１１Ｍは、フローをステップＳ５１にリターンする。利用者が引き続きアンテナ２７０Ｍを近接センサ１２０Ｍにかざす可能性があるため、ステップＳ５１において、近接センサ１２０Ｍでアンテナ２７０Ｍを有する受電器２００Ｍを読み取ったかどうかを判定するためである。

[0159] 図１２は、実施の形態２の制御部２６０Ｍが実行する処理を示すフローチャートである。

[0160] 主制御部２６１Ｍは、受電器２００の電源がオンにされると、処理をスタートさせる。

[0161] まず、動作検出部２６２Ｍは、受電器２００Ｍが近接センサ１２０Ｍによって読み取られたかどうかを判定する（ステップＳ７１）。動作検出部２６２Ｍは、近接センサ１２０Ｍによって読み取られていない（Ｓ７１：ＮＯ）と判定すると、近接センサ１２０Ｍによって読み取られるまでステップＳ７１の処理を繰り返し実行する。

[0162] 動作検出部２６２Ｍが近接センサ１２０Ｍによって受電器２００Ｍが読み取られた（Ｓ７１：ＹＥＳ）と判定すると、モード制御部２６３は、受電器２００Ｍのモードを検出モードに設定し、タイマによる所定時間Ｔ２のカウントを開始する（ステップＳ７２）。

[0163] 次に、スイッチ制御部２６６は、スイッチ２１３をオフにしてコイル部２１１に共振電力が流れる状態に切り替える（ステップＳ７３）。

[0164] 次に、ビーコン信号検出部２６４は、電圧検出部２４０によって検出される電圧値を監視して、ビーコン信号を検出したかどうかを判定する（ステップＳ７４）。

[0165] ビーコン信号検出部２６４によってビーコン信号を検出した（Ｓ７４：ＹＥＳ）と判定されると、信号送信部２６５は、送電要求信号を送信する（ステップＳ７５）。

[0166] 次いで、スイッチ制御部２６６は、信号送信部２６５によって送電要求信号が送電器１００Ｍに送信されてからの経過時間を計るために、タイマによる所定時間Ｔ３のカウントを開始する（ステップＳ７６）。

[0167] 次いで、モード制御部２６３は、受電器２００Ｍのモードを充電用の送電電力を受電する充電モードに設定する（ステップＳ７７）。

[0168] 次いで、主制御部２６１Ｍは、充電用の電力が検出されたかどうかを判定する（ステップＳ７８）。充電用の電力が検出されたかどうかの判定は、電圧検出部２４０によって検出される電圧値が、連続的な電圧値であって、かつ、充電用の電圧値であるかどうかを判定することによって行われる。

[0169] 主制御部２６１Ｍは、充電用の電力が検出された（Ｓ７８：ＹＥＳ）と判定すると、ＤＣ－ＤＣコンバータ２５０の制御等を行い、バッテリ８０を充電する（ステップＳ７９）。

[0170] 次いで、主制御部２６１Ｍは、バッテリ８０の充電状態を監視し、充電が完了したかどうかを判定する（ステップＳ８０）。主制御部２６１Ｍは、バッテリ８０の充電が完了するまでステップＳ８０の処理を繰り返し実行する。

[0171] 主制御部２６１Ｍは、バッテリ８０の充電が完了した（Ｓ８０：ＹＥＳ）と判定すると、充電が完了したことを表す充電完了通知を送電器１００Ｍに送信する（ステップＳ８１）。

[0172] 主制御部２６１Ｍは、充電完了通知を送電器１００Ｍに送信すると、一連の処理を終了する（エンド）。

[0173] また、ステップＳ７４において、ビーコン信号検出部２６４によってビーコン信号を検出していない（Ｓ７４：ＮＯ）と判定されると、モード制御部２６３は、タイマでカウントしている経過時間が所定時間Ｔ２未満であるかどうかを判定する（ステップＳ８２）。ビーコン信号が検出されない状態が長時間にわたって続く場合は、何らかの理由で利用者が充電することを止めた場合等が有り得るため、所定時間Ｔ２まで待機することとしたものである。

[0174] 主制御部２６１Ｍは、ステップＳ８２においてモード制御部２６３によって所定時間Ｔ２未満である（Ｓ８２：ＹＥＳ）と判定されると、フローをステップＳ７４にリターンする。所定時間Ｔ２が経過していないため、ビーコン信号を検出したかどうかを再度判定するためである。

[0175] また、ステップＳ８２において、モード制御部２６３によって所定時間Ｔ２未満ではない（Ｓ８２：ＮＯ）と判定されると、スイッチ制御部２６６は、スイッチ２１３をオンにする（ステップＳ８３）。この結果、コイル部２１１に共振電力が流れない状態に切り替えられる。ビーコン信号を検出せずに所定時間Ｔ２が経過した場合には、何らかの理由で受電していない状態にあるため、コイル部２１１に共振電力が流れない状態に切り替えることとしたものである。

[0176] なお、ステップＳ８３の処理が終了すると、主制御部２６１Ｍは、フローをステップＳ７１にリターンする。利用者が受電器２００を再度近接センサ１２０Ｍに近づける動作に備えるためである。

[0177] また、ステップＳ７８において、主制御部２６１Ｍによって充電用の電力が検出されない（Ｓ７８：ＮＯ）と判定されると、スイッチ制御部２６６は

、タイマのカウント時間が所定時間Ｔ３に到達したかどうかを判定する（ステップＳ８４）。充電用の電力が検出されない状態が長時間にわたって続く場合は、受電器２００Ｍが送電器１００Ｍから離れてしまった場合のように、充電できない状態にある可能性があるため、所定時間Ｔ３という期限を設けたものである。

[0178] スイッチ制御部２６６によって、所定時間Ｔ３に到達していない（Ｓ８４：ＮＯ）と判定されると、主制御部２６１Ｍは、フローをステップＳ７８にリターンする。所定時間Ｔ３に到達する前までは、充電用の電力が検出されたかどうかを繰り返し判定するためである。

[0179] また、スイッチ制御部２６６によって、所定時間Ｔ３に到達している（Ｓ８４：ＹＥＳ）と判定されると、スイッチ制御部２６６は、スイッチ２１３をオンにする（ステップＳ８３）。この結果、コイル部２１１に共振電力が流れない状態に切り替えられる。送電要求信号を送信してから充電用の電力を受電せずに所定時間Ｔ３が経過した場合には、何らかの理由で受電しない状態にあるため、コイル部２１１に共振電力が流れない状態に切り替えることとしたものである。以上のように、一連の処理が行われる。

[0180] 図１３は、実施の形態２の電力伝送システムの動作例を示す図である。図１３には、送電器１００Ｍのモード及び送電電力の時間変化と、受電器２００Ｍの動作タイミングとを示す。なお、横軸は時間軸である。

[0181] 時刻ｔ２０において、送電器１００Ｍは、電源がオンにされ読み取りモードを開始する。

[0182] 時刻ｔ２１において、送電器１００Ｍは、近接センサ１２０Ｍで受電器２００Ｍを読み取る。

[0183] 受電器２００Ｍを読み取ったことにより、送電器１００Ｍは、時刻ｔ２２において、ビーコン信号出力モードでビーコン信号を出力する。

[0184] 時刻ｔ２３において、受電器２００Ｍはビーコン信号を検出し、時刻ｔ２４で送電要求信号を送電器１００Ｍに送信する。

[0185] そして、時刻ｔ２５で送電器１００Ｍが充電電力送電モードに切り替えら

れ、初期送電用の電力を送電する。初期送電用の電力は、受電器２００Ｍを早期に充電状態に立ち上げるために、比較的大きな電力に設定されている。

[0186] また、時刻ｔ２６において、送電器１００Ｍは、初期送電用の電力から本送電用の電力に切り替える。これは、例えば、送電器１００Ｍが受電器２００Ｍとデータ通信を行い、受電器２００Ｍに接続されたバッテリ８０の定格出力及び充電量等に基づいて、最適な送電電力に設定された状態である。

[0187] 以上のようにして、受電器２００Ｍのアンテナ２７０Ｍが近接センサ１２０Ｍにかざされると、受電器２００Ｍがビーコン信号を検出する検出モードに切り替わり、送電器１００Ｍはビーコン信号を出力する。そして、受電器２００Ｍがビーコン信号を検出すると、送電要求信号を送電器１００Ｍに送信し、充電モードに切り替わる。これに対して、送電器１００Ｍは、受電器２００Ｍに充電用の電力を送電する。

[0188] すなわち、受電器２００Ｍのアンテナ２７０Ｍが近接センサ１２０Ｍにかざされることが、充電開始のトリガになっている。

[0189] ここで、受電器２００Ｍは、周囲における導体の有無等に関係なく、所定の信号強度を有するビーコン信号を検出することができる。受電器２００Ｍにおけるビーコン信号の検出は、従来の電力伝送システムの送電機が充電デバイスを検出することに比べると、確実性が格段に高いものである。従来の電力伝送システムの送電機から見た負荷の変化に比べると、受電器２００Ｍは、ビーコン信号の微小な信号レベルの変化を検出できるからである。

[0190] そして、検出モードにおいてビーコン信号を検出した受電器２００Ｍは、送電要求信号を送電器１００Ｍに送信し、送電要求信号を受信した送電器１００Ｍから充電用の電力が送電される。このため、実施の形態２によれば、より確実に受電器２００Ｍの充電を開始することができる。

[0191] 従って、より確実に充電を開始することができる電力伝送システム、受電器２００Ｍ、及び、受電器２００Ｍの制御方法を提供することができる。

[0192] なお、以上では、利用者がビーコン信号を検出する検出モードをオンにする所定の動作の一例として、受電器２００Ｍがアンテナ２７０Ｍを有し、利

用者が受電器２００Ｍのアンテナ２７０Ｍを近接センサ１２０Ｍに近づけて読み取らせる動作を行う形態について説明したが、検出モードをオンにする所定の動作は、このような動作以外の動作であってもよい。

[0193] また、以上では、受電器２００Ｍのアンテナ２７０Ｍが近接センサ１２０Ｍにかざされると、送電器１００Ｍはビーコン信号を出力する形態について説明したが、アンテナ２７０Ｍが近接センサ１２０Ｍにかざされる前から送電器１００Ｍはビーコン信号を出力していてもよい。

[0194] 以上、本発明の例示的な実施の形態の電力伝送システム、受電器、及び、受電器の制御方法について説明したが、本発明は、具体的に開示された実施の形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲から逸脱することなく、種々の変形や変更が可能である。

符号の説明

[0195] ５０　電力伝送システム

１００、１００Ｍ　送電器

１　交流電源

１１　一次側コイル

１２　一次側共振コイル

１４　整合回路

１５　高周波アンプ

１６　キャパシタ

１７　アンテナ

１１０、１１０Ｍ　制御部

１２０Ｍ　近接センサ

２００、２００Ｍ　受電器

２１０　二次側共振コイル

２２０　整流回路

２３０　平滑キャパシタ

２４０　電圧検出部

２５０　ＤＣ－ＤＣコンバータ

２６０、２６０Ｍ　制御部

２６１Ｍ　主制御部

２６２Ｍ　動作検出部

２７０、２７０Ｍ　モードスイッチ

２８０　アンテナ

２９０Ａ、２９０Ｂ　出力端子

請求の範囲

[請求項1] 磁界共鳴又は電界共鳴によって電力を送電する送電器と、前記送電器から送電される電力を受電する１又は複数の受電器とを含む電力伝送システムであって、

前記送電器は、

前記磁界共鳴又は前記電界共鳴によって、所定のパルス状のビーコン信号を構築する第１送電電力、及び、連続的な第２送電電力のいずれか一方を送電する一次側共振コイルを有し、

前記受電器は、

前記一次側共振コイルから前記磁界共鳴又は前記電界共鳴によって送電される電力を受電する二次側共振コイルと、

利用者の所定の動作を検出する動作検出部と、

前記動作検出部によって前記所定の動作が検出されると、前記ビーコン信号を検出する検出モードを開始するモード制御部と、

前記検出モードにおいて前記ビーコン信号が検出されると、前記ビーコン信号に対する応答信号を送信する応答信号送信部と

を有する、電力伝送システム。

[請求項2] 前記受電器は、前記検出モードをオンにするモードスイッチをさらに有し、

前記動作検出部は、利用者が前記検出モードをオンにする前記モードスイッチへの操作を前記所定の動作として検出する、請求項１記載の電力伝送システム。

[請求項3] 前記受電器は、前記送電器と近接通信を行う近接通信部をさらに有し、

前記送電器は、前記受電器の前記近接通信を検出する通信検出部をさらに有し、

前記動作検出部は、利用者が前記受電器で前記通信検出部に対して前記近接通信を行う操作を前記所定の動作として検出する、請求項１

記載の電力伝送システム。

[請求項4] 前記送電器は、

高周波電源から前記一次側共振コイルに出力される高周波の送電電力を前記第１送電電力及び前記第２送電電力のいずれか一方に設定する電力制御部と、

前記１又は複数の受電器のうちの少なくとも１つの受電器から前記ビーコン信号に対する応答信号を受信したかどうかを判定する受信判定部と、

前記受信判定部によって前記応答信号を受信したと判定されると、前記電力制御部に前記第２送電電力を前記送電電力として設定させる送電開始判定部と

をさらに有する、請求項１乃至３のいずれか一項記載の電力伝送システム。

[請求項5] 前記受電器は、前記送電器と近接通信を行う近接通信部をさらに有し、

前記動作検出部は、利用者が前記受電器で前記近接通信を行う操作を前記所定の動作として検出し、

前記送電器は、

高周波電源から前記一次側共振コイルに出力される高周波の送電電力を前記第１送電電力及び前記第２送電電力のいずれか一方に設定する電力制御部と、

前記１又は複数の受電器のうちの少なくとも１つの受電器から前記ビーコン信号に対する応答信号を受信したかどうかを判定する受信判定部と、

前記受信判定部によって前記応答信号を受信したと判定されると、前記電力制御部に前記第２送電電力を前記送電電力として設定させる送電開始判定部と、

前記受電器の前記近接通信を検出する通信検出部と

をさらに有し、

前記電力制御部は、前記通信検出部が前記近接通信の検出処理を開始してから第１所定時間以内に前記受信判定部によって前記応答信号が受信されない場合には、前記第１送電電力の送電を停止する、請求項１記載の電力伝送システム。

[請求項6] 前記モード制御部は、前記検出モードを開始した後の第２所定時間以内に前記ビーコン信号が検出されない場合には、前記検出モードを終了する、請求項１乃至５のいずれか一項記載の電力伝送システム。

[請求項7] 前記受電器は、前記二次側共振コイルに磁界共鳴又は電界共鳴による共振電力が流れる状態と流れない状態とを切り替える共振スイッチと、

前記動作検出部によって前記所定の動作が検出されると、前記共振スイッチを前記共振電力が流れる状態に切り替えるスイッチ制御部と

をさらに有する、請求項１乃至６のいずれか一項記載の電力伝送システム。

[請求項8] 前記受電器は、前記二次側共振コイルで受電する電力を検出する検出部をさらに有し、

前記スイッチ制御部は、前記応答信号送信部によって前記応答信号が送信されてから第３所定時間以内に前記検出部によって電力が検出されない場合には、前記共振スイッチを前記共振電力が流れない状態に切り替える、請求項７記載の電力伝送システム。

[請求項9] 送電器の一次側共振コイルから磁界共鳴又は電界共鳴によって送電される電力を受電する二次側共振コイルと、

利用者の所定の動作を検出する動作検出部と、

前記動作検出部によって前記所定の動作が検出されると、前記送電器が送信するビーコン信号を検出する検出モードを開始するモード制御部と、

前記検出モードにおいて前記ビーコン信号が検出されると、前記ビ

ーコン信号に対する応答信号を送信する応答信号送信部と

を含む、受電器。

[請求項10] 送電器の一次側共振コイルから磁界共鳴又は電界共鳴によって送電される電力を受電する二次側共振コイルを含む受電器の制御方法であって、

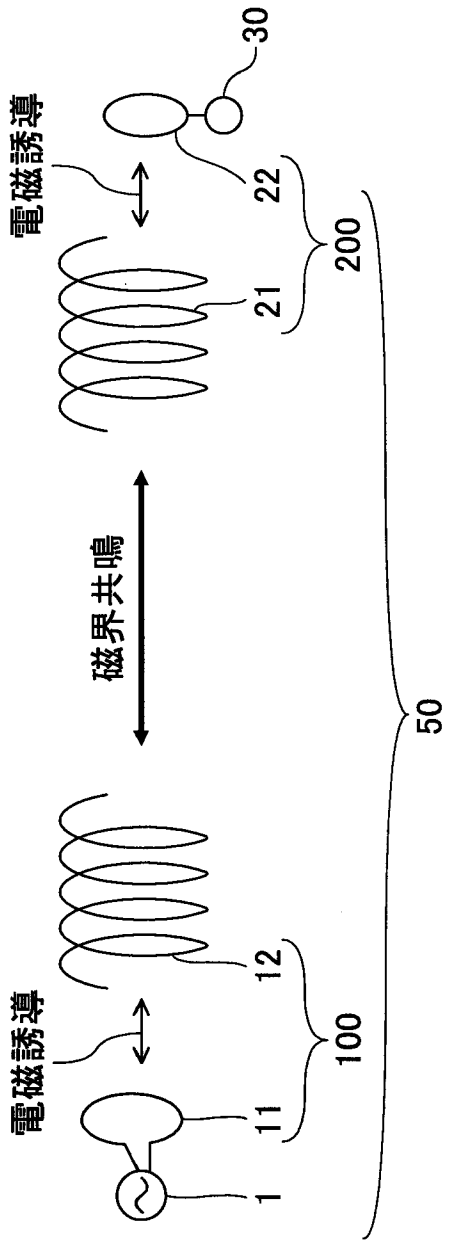
利用者の所定の動作を検出する動作検出処理と、

前記動作検出処理によって前記所定の動作が検出されると、前記送電器が送信するビーコン信号を検出する検出モードを開始するモード制御処理と、

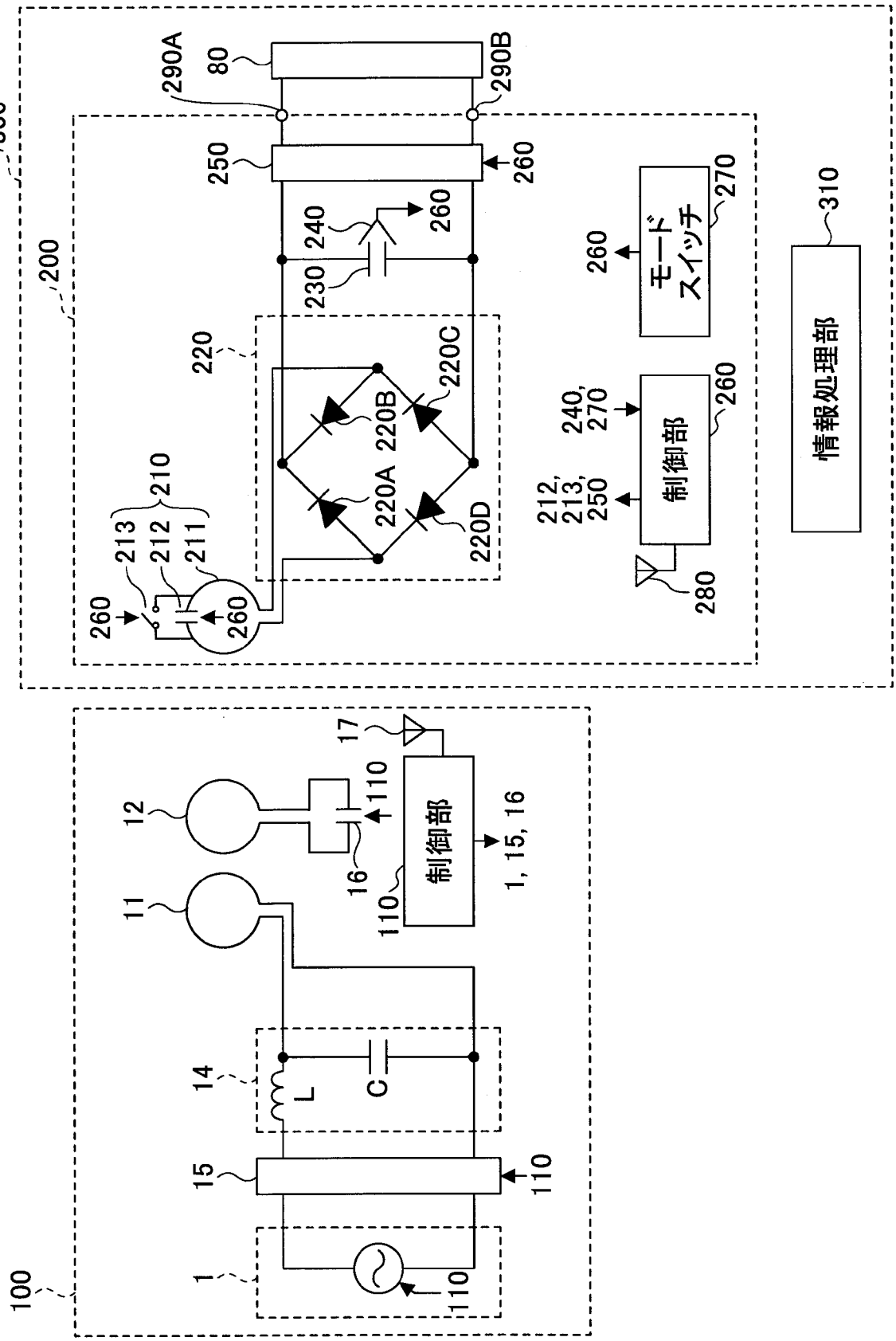
前記検出モードにおいて前記ビーコン信号を検出すると、前記ビーコン信号に対する応答信号を送信する応答信号送信処理と

を行う、受電器の制御方法。

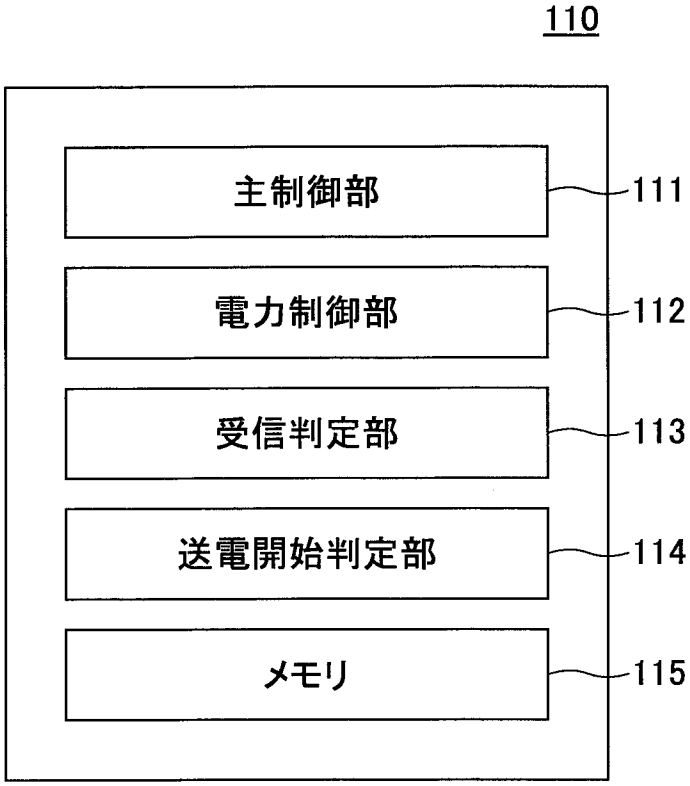
[図1]



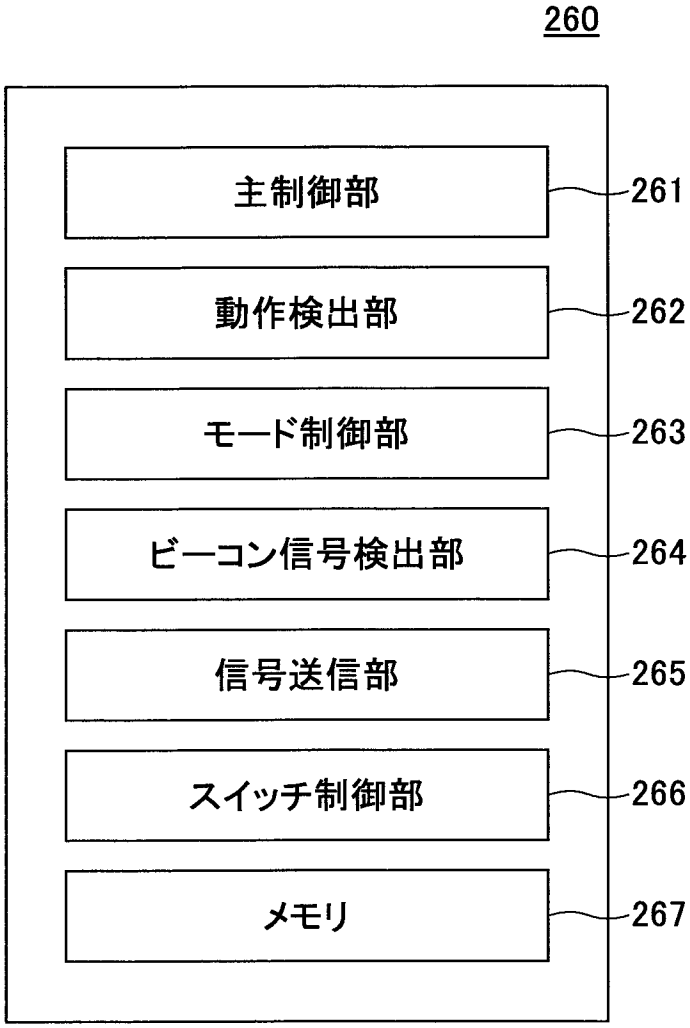
[図2]


300
200
290A
80
290B
250
260
240
230
220
220C
220B
220A
220D
210
213
212
211
モードスイッチ
270
制御部
240, 270
212, 213, 250
280
情報処理部
310
100
12
11
17
110
16
1, 15, 16
14
L
C
15
1

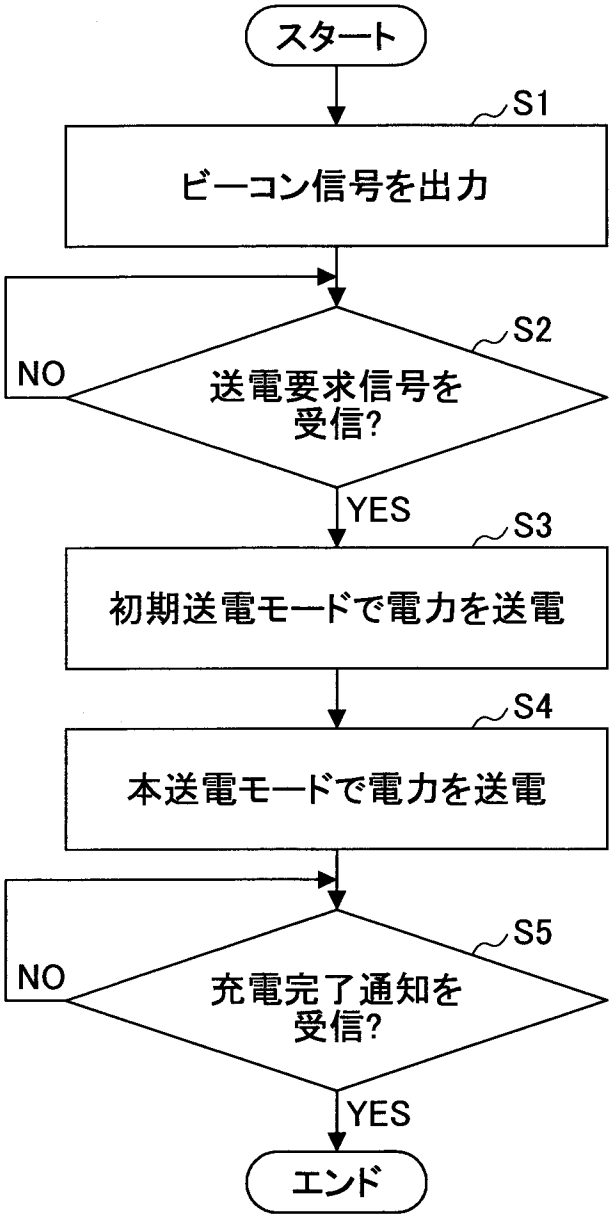
[図3]



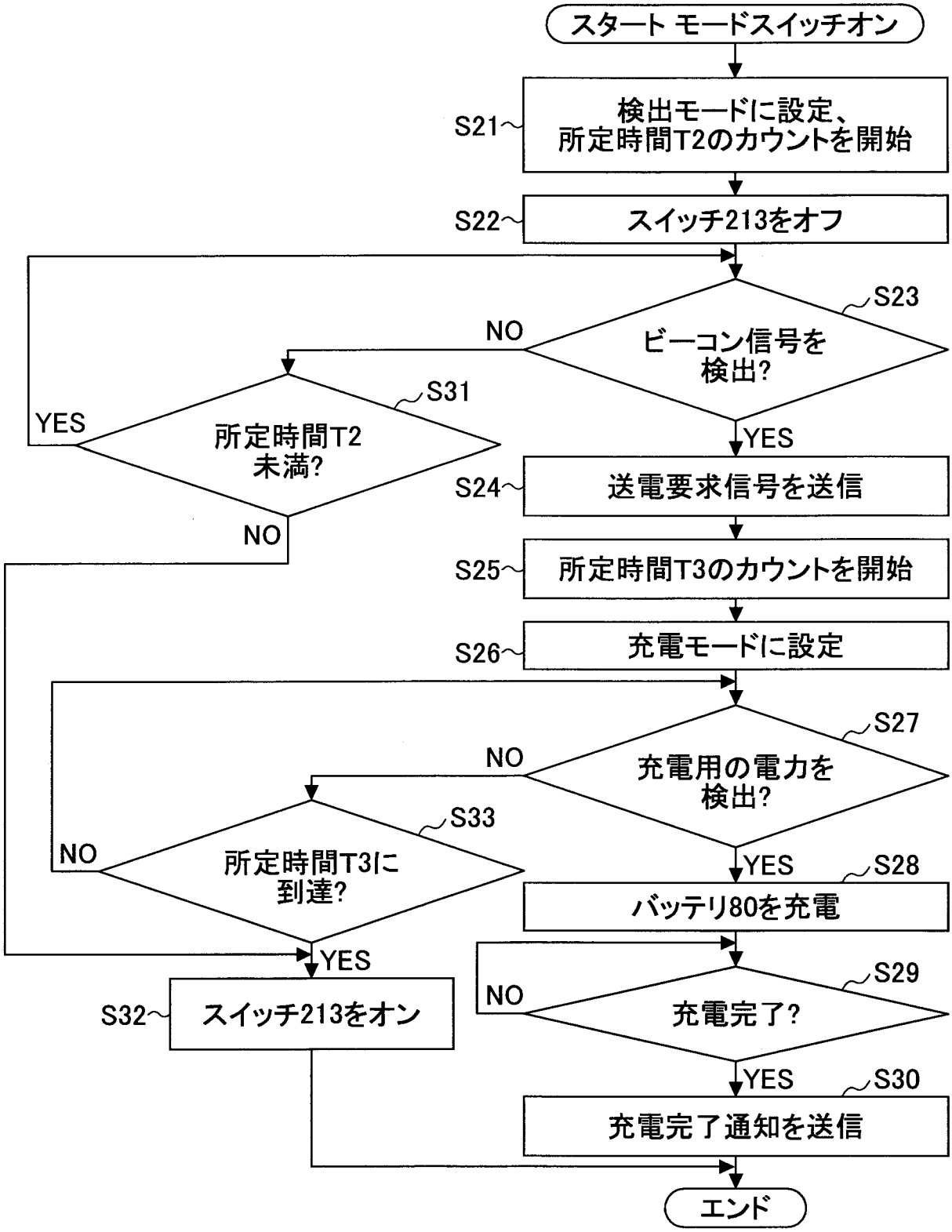
[図4]


260
主制御部
261
動作検出部
262
モード制御部
263
ビーコン信号検出部
264
信号送信部
265
スイッチ制御部
266
メモリ
267

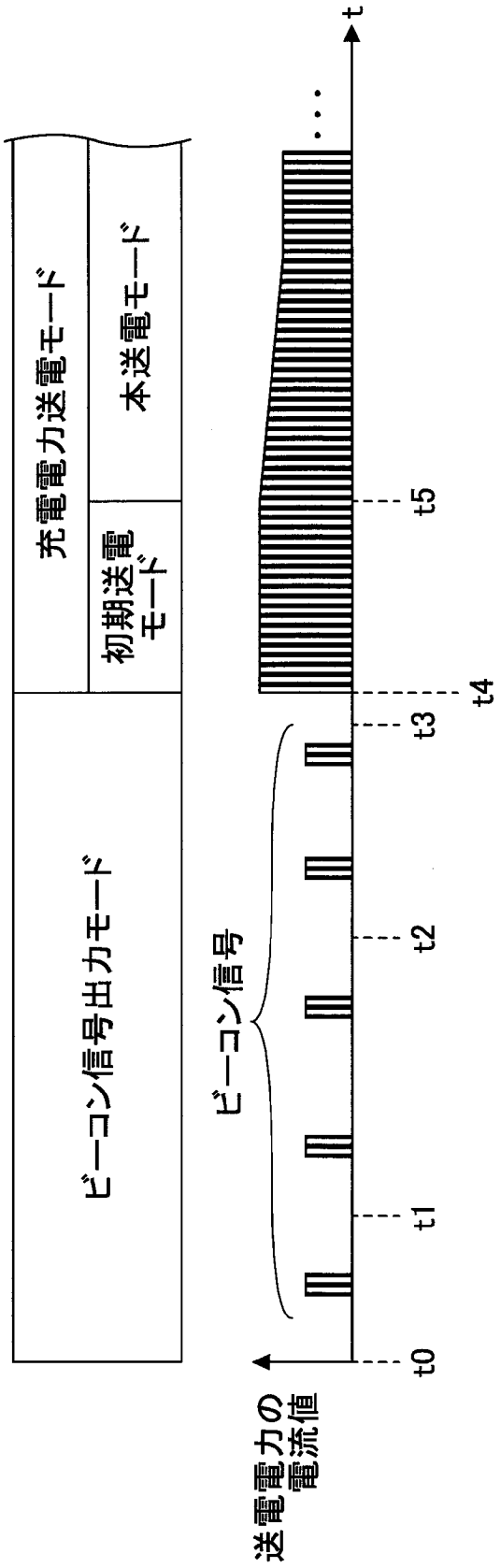
[図5]


スタート
S1
ビーコン信号を出力
S2
NO
送電要求信号を
受信?
YES
S3
初期送電モードで電力を送電
S4
本送電モードで電力を送電
S5
NO
充電完了通知を
受信?
YES
エンド

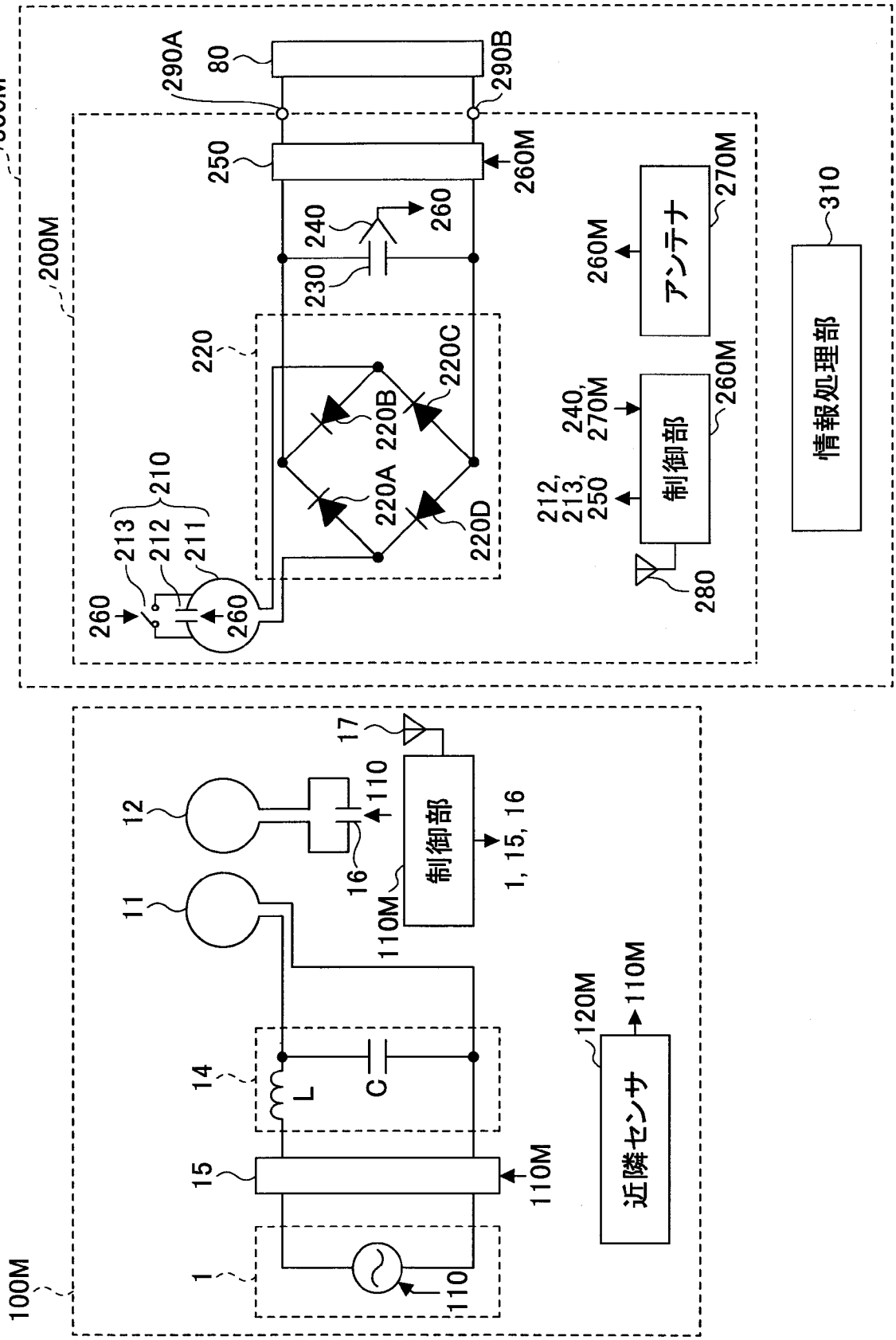
[図6]


スタート モードスイッチオン
S21
検出モードに設定、
所定時間T2のカウントを開始
S22
スイッチ213をオフ
S23
ビーコン信号を
検出?
NO
YES
S31
所定時間T2
未満?
YES
NO
S24
送電要求信号を送信
S25
所定時間T3のカウントを開始
S26
充電モードに設定
S27
充電用の電力を
検出?
NO
YES
S33
所定時間T3に
到達?
NO
YES
S28
バッテリ80を充電
S29
充電完了?
NO
YES
S30
充電完了通知を送信
S32
スイッチ213をオン
エンド

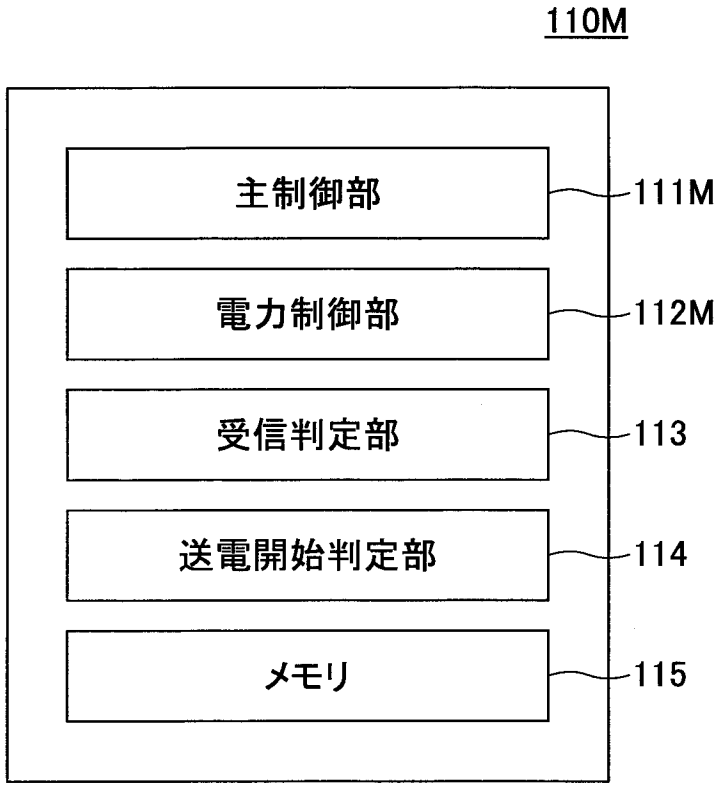
[図7]


充電電力送電モード
本送電モード
初期送電モード
ビーコン信号出力モード
ビーコン信号
送電電力の電流値
t
t0
t1
t2
t3
t4
t5
・・・

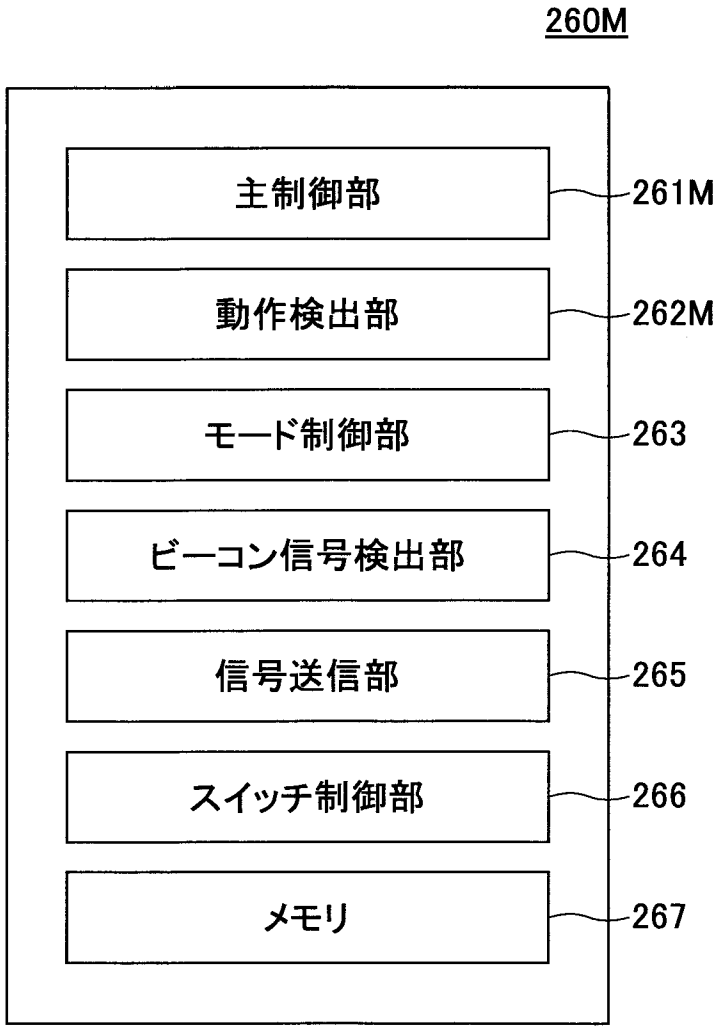
[図8]


300M
200M
290A
80
290B
250
260M
240
260
230
220
220C
220B
220A
220D
210
213
212
211
260
260
260M
アンテナ
270M
240,
270M
制御部
260M
212,
213,
250
280
310
情報処理部
100M
17
110
12
16
制御部
1, 15, 16
11
110M
14
L
C
120M
110M
15
110M
近隣センサ
1
110

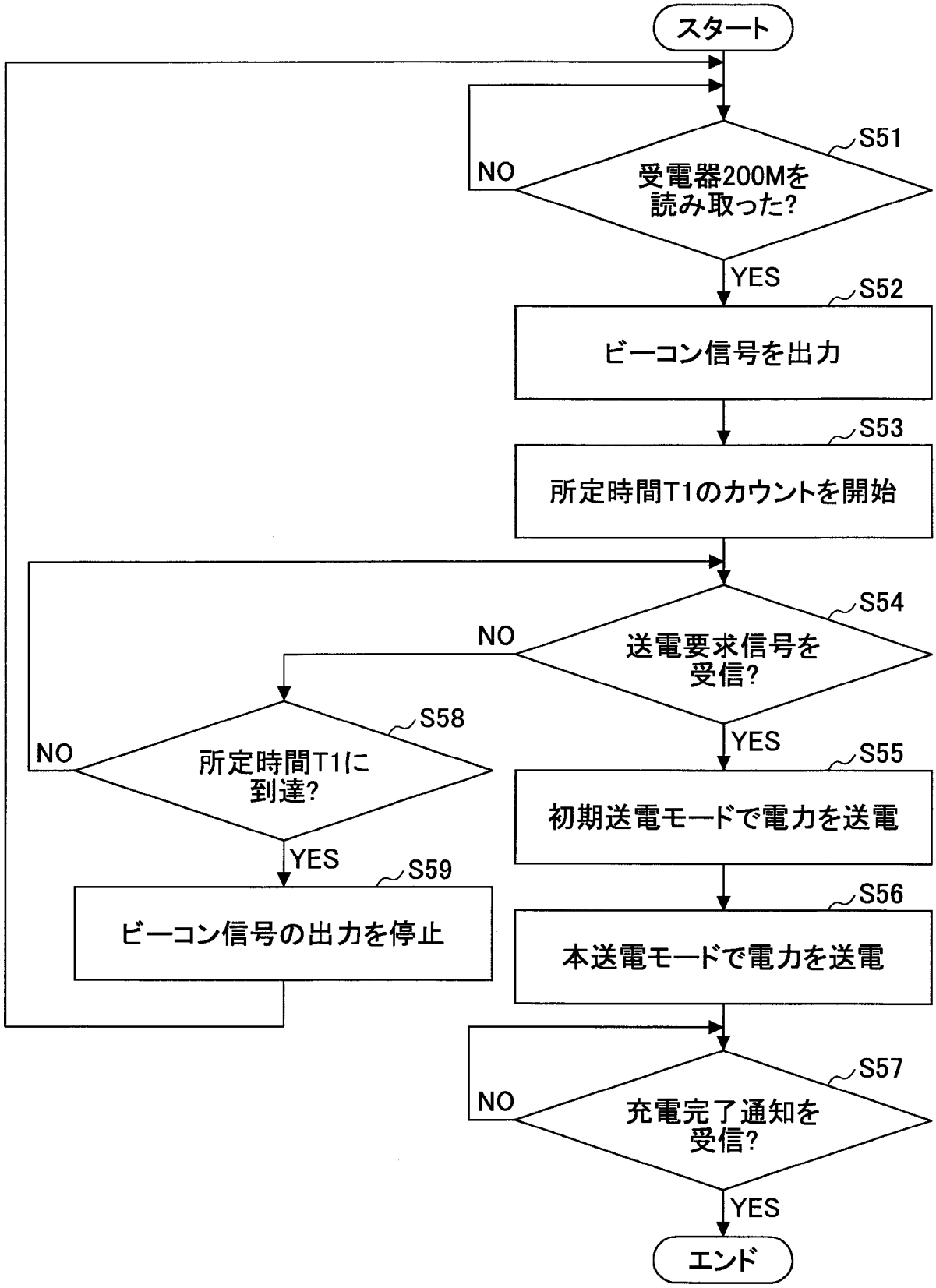
[図9]



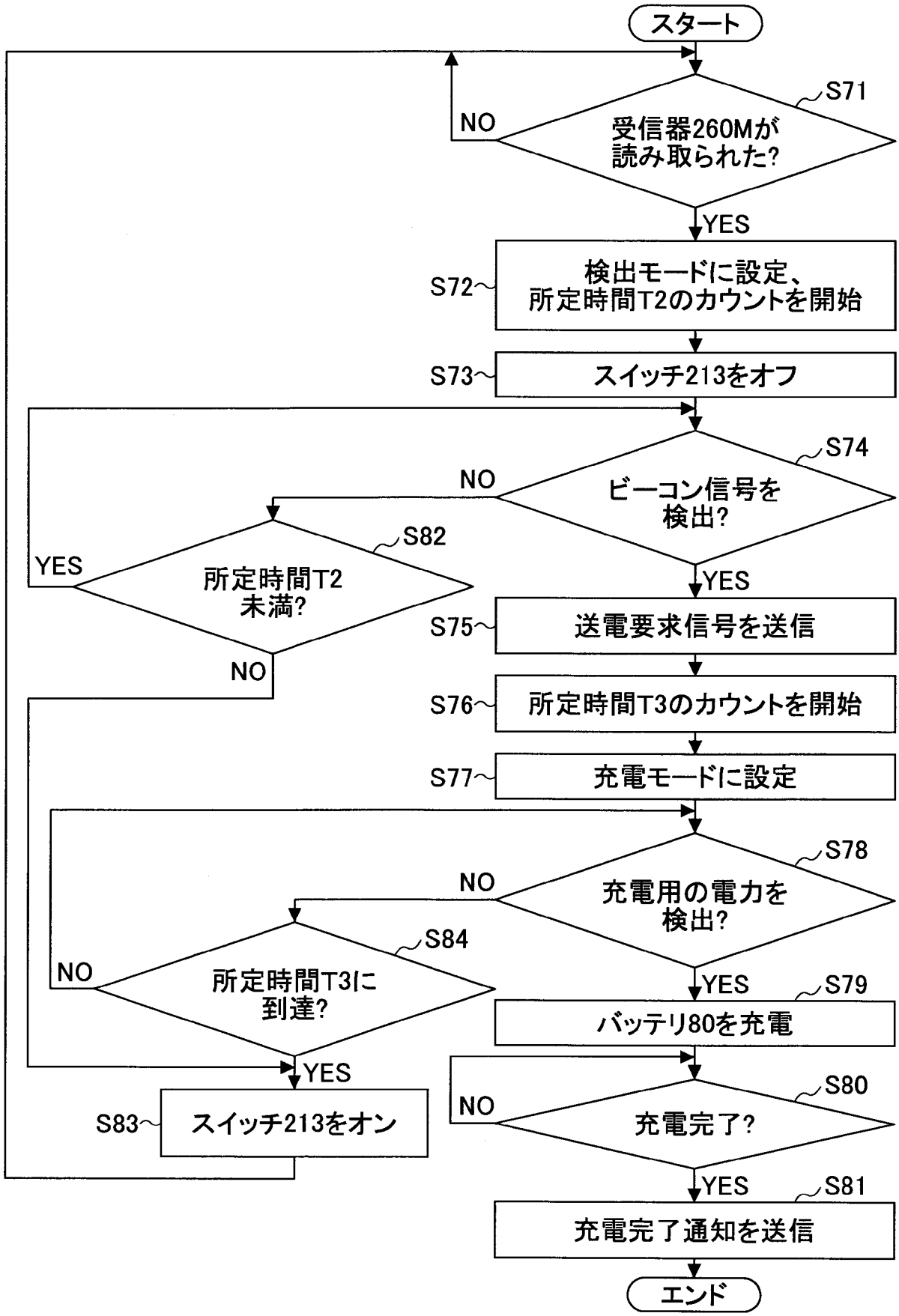
[図10]


260M
主制御部
261M
動作検出部
262M
モード制御部
263
ビーコン信号検出部
264
信号送信部
265
スイッチ制御部
266
メモリ
267

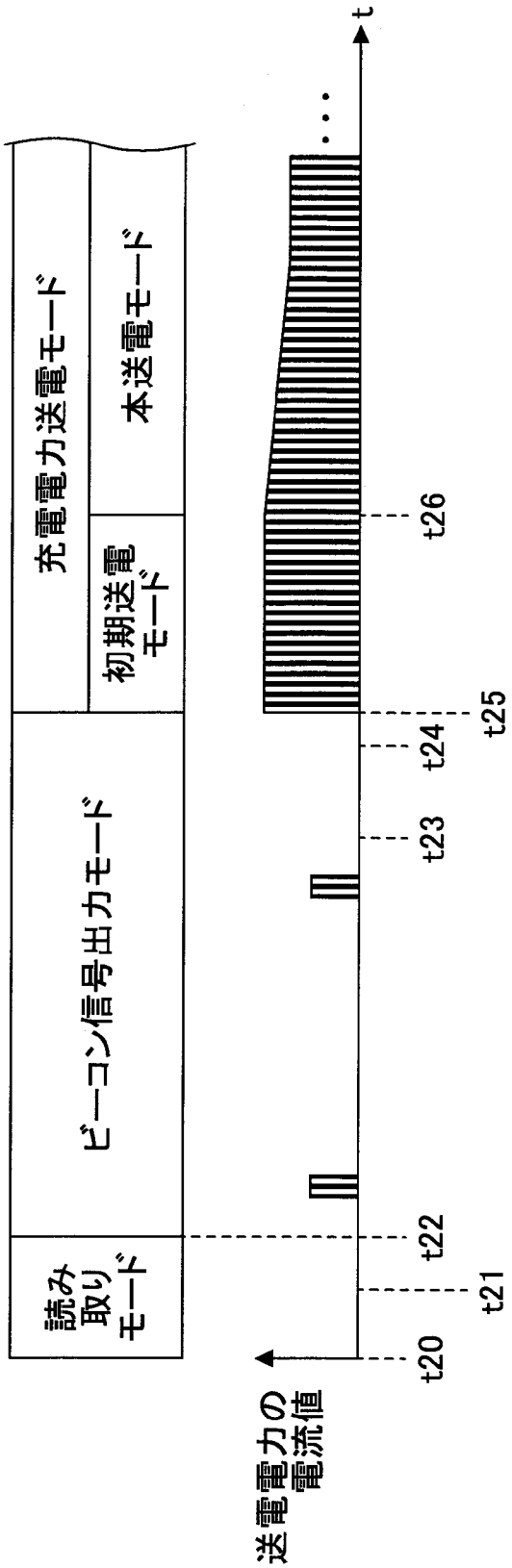
[図11]


スタート
S51
受電器200Mを読み取った?
NO
YES
S52
ビーコン信号を出力
S53
所定時間T1のカウントを開始
S54
送電要求信号を受信?
NO
YES
S55
初期送電モードで電力を送電
S56
本送電モードで電力を送電
S57
充電完了通知を受信?
NO
YES
エンド
S58
所定時間T1に到達?
NO
YES
S59
ビーコン信号の出力を停止

[図12]


スタート
S71
受信器260Mが
読み取られた?
NO
YES
S72
検出モードに設定、
所定時間T2のカウントを開始
S73
スイッチ213をオフ
S74
ビーコン信号を
検出?
NO
YES
S82
所定時間T2
未満?
YES
NO
S75
送電要求信号を送信
S76
所定時間T3のカウントを開始
S77
充電モードに設定
S78
充電用の電力を
検出?
NO
YES
S84
所定時間T3に
到達?
NO
YES
S79
バッテリ80を充電
S80
充電完了?
NO
YES
S83
スイッチ213をオン
S81
充電完了通知を送信
エンド

[図13]


充電電力送電モード
本送電モード
初期送電モード
ビーコン信号出力モード
読み取りモード
t
t20
t21
t22
t23
t24
t25
t26
送電電力の電流値

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/034727

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl. H02J50/12(2016.01)i, H02J50/80(2016.01)i

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)
Int. Cl. H02J50/00-50/90, H02J7/00-7/12, H02J7/34-7/36, H02J5/00, H04B5/00-5/06

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 1971-2017
Registered utility model specifications of Japan 1996-2017
Published registered utility model applications of Japan 1994-2017

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 Y	JP 2017-99151 A (SEIKO EPSON CORP.) 01 June 2017, paragraphs [0036]-[0085], [0118]-[0120], [0128]-[0133], fig. 1-4, 9, 10 & US 2017/0149290 A1, paragraphs [0059]-[0108], [0141]-[0143], [0151]-[0156], fig. 1-4, 9, 10 & CN 106877516 A	1, 9, 10 2-8
Y	JP 2017-520223 A (KONINKLIJKE PHILIPS N.V.) 20 July 2017, paragraphs [0099]-[0127], fig. 2, 3 & US 2017/0093222 A1, paragraphs [0121]-[0149], fig. 2, 3 & WO 2015/193209 A1 & EP 3127248 A1 & CN 106464307 A	2, 4-8

☒ 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
22.11.2017	05.12.2017
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/034727

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2017-51075 A (CANON INC.) 09 March 2017, paragraphs [0012]-[0049], fig. 1-3 & US 2017/0070264 A1, paragraphs [0018]-[0055], fig. 1-3	3-8
Y	WO 2015/177905 A1 (FUJITSU LTD.) 26 November 2015, paragraphs [0032]-[0054], fig. 3-6D & US 2017/0063166 A1, paragraphs [0068]-[0090], fig. 3-6D & EP 3151375 A1 & KR 10-2016-0145150 A & CN 106464022 A	5-8
Y	JP 2016-508021 A (NOKIA TECHNOLOGIES OY) 10 March 2016, paragraphs [0025]-[0037], fig. 3-5 & US 2015/0380978 A1, paragraphs [0030]-[0042], fig. 3-5 & WO 2014/131938 A1 & EP 2962379 A1 & CN 105009402 A	5, 6, 8
A	US 2016/0285299 A1 (AMAND, Francois et al.) 29 September 2016, paragraphs [0027]-[0041], fig. 2-5 & WO 2016/153701 A1	1-10

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０３４７２７

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H02J50/12(2016.01)i, H02J50/80(2016.01)i

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））

Int.Cl.　H02J50/00-50/90, H02J7/00-7/12, H02J7/34-7/36, H02J5/00, H04B5/00-5/06

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	１９７１－２０１７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１７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 Y	JP 2017-99151 A (セイコーエプソン株式会社) 2017.06.01, 段落［００３６］－［００８５］,［０１１８］－［０１２０］, ［０１２８］－［０１３３］, 第１－４，９，１０図 & US 2017/0149290 A1, 段落［００５９］－［０１０８］, ［０１４１］－［０１４３］,［０１５１］－［０１５６］, 第１－４，９，１０図 & CN 106877516 A	1,9,10 2-8

☑　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矛盾するものではなく、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
２２．１１．２０１７	０５．１２．２０１７

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　５Ｔ　９２９５
早川　卓哉
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５６８

Ｃ（続き）．　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
Ｙ	JP 2017-520223 A（コーニンクレッカ　フィリップス　エヌ　ヴェ）2017.07.20, 段落［００９９］－［０１２７］, 第２，３図 & US 2017/0093222 A1, 段落［０１２１］－［０１４９］, 第２，３図 & WO 2015/193209 A1 & EP 3127248 A1 & CN 106464307 A	2,4-8
Ｙ	JP 2017-51075 A（キヤノン株式会社）2017.03.09, 段落［００１２］－［００４９］, 第１－３図 & US 2017/0070264 A1, 段落［００１８］－［００５５］, 第１－３図	3-8
Ｙ	WO 2015/177905 A1（富士通株式会社）2015.11.26, 段落［００３２］－［００５４］, 第３－６Ｄ図 & US 2017/0063166 A1, 段落［００６８］－［００９０］, 第３－６Ｄ図 & EP 3151375 A1 & KR 10-2016-0145150 A & CN 106464022 A	5-8
Ｙ	JP 2016-508021 A（ノキア　テクノロジーズ　オーユー）2016.03.10, 段落［００２５］－［００３７］, 第３－５図 & US 2015/0380978 A1, 段落［００３０］－［００４２］, 第３－５図 & WO 2014/131938 A1 & EP 2962379 A1 & CN 105009402 A	5,6,8
Ａ	US 2016/0285299 A1 (AMAND, Francois et al.) 2016.09.29, 段落［００２７］－［００４１］, 第２－５図 & WO 2016/153701 A1	1-10