

(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
2015年3月12日(12.03.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/033719 A1

- (51) 国際特許分類:
H02J 17/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/070469
- (22) 国際出願日: 2014年8月4日(04.08.2014)
- (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 2013-184976 2013年9月6日(06.09.2013) JP
- (71) 出願人: ローム株式会社(ROHM CO., LTD.) [JP/JP];
〒6158585 京都府京都市右京区西院溝崎町2-1番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 林田 英春(HAYASHIDA, Hideharu); 〒6158585 京都府京都市右京区西院溝崎町2-1番地 ローム株式会社内 Kyoto (JP). 岩▲崎▼ 竜也(IWASAKI, Tatsuya); 〒6158585 京都府京都市右京区西院溝崎町2-1番地 ローム株式会社内 Kyoto (JP). 野澤 毅(NOZAWA, Takeshi); 〒6158585 京都府京都市右京区西院溝崎町2-1番地 ローム株式会社内 Kyoto (JP). 安岡 一嘉(YASUOKA, Kazuyoshi); 〒6158585 京都府京都市右京区西院溝崎町2-1番地 ローム株式会社内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 三好 秀和, 外(MIYOSHI, Hidekazu et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目2番8号 虎ノ門琴平タワー 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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, 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).

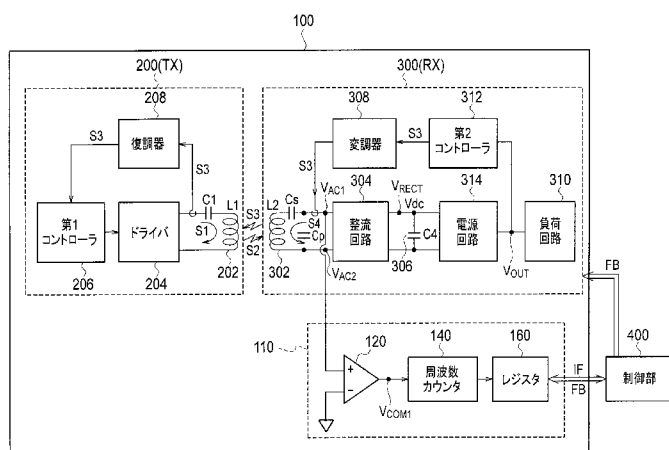
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: POSITION DEVIATION DETECTION DEVICE AND ELECTRONIC APPARATUS

(54) 発明の名称: 位置ずれ検出装置および電子機器

[図4]



140 Frequency counter
160 Resistor
204 Driver
206 First controller
208 Demodulator
304 Rectifier circuit

308 Modulator
310 Load circuit
312 Second controller
314 Power source circuit
400 Control unit

(57) Abstract: This position deviation detection device (110) is provided with: a comparator (120) that compares the current induced in a reception coil (302) of a reception apparatus (RX) (300) to which electrical power is supplied from a transmission apparatus (TX) (200) by means of a contactless electricity supply method; a frequency counter (140) that is connected to the comparator and that counts the transmission frequency (f_i) transmitted from the transmission apparatus; and a resistor (160) that stores the count value (F_i) of the frequency counter. Provided is a position deviation detection device (110) that can detect position deviations of a reception apparatus over a transmission apparatus during charging.

(57) 要約: 位置ずれ検出装置 (110) は、非接触給電方式で送信機器 (TX) (200) から電力を給電される受信機器 (RX) (300) の受信コイル (302) に誘起される電流を比較するコンパレータ (120) と、コンパレータに接続され、送信機器から伝送された送信周波数 f_i をカウントする周波数カウンタ (140) と、周波数カウンタのカウント値 F_i を蓄積するレジスタ (160) とを備える。充電中に送信機器上の受信機器の位置ずれ

を検出可能な位置ずれ検出装置 (110) を提供する。

明 細 書

発明の名称：位置ずれ検出装置および電子機器

技術分野

[0001] 本発明は、位置ずれ検出装置および電子機器に関し、特に、非接触給電方式で送信機器から電力を給電される受信機器の位置ずれ検出装置および電子機器に関する。

背景技術

[0002] 近年、携帯電話やタブレット等の電子機器に電力を供給する非接触給電方式（ワイヤレス給電方式、無接点電力伝送方式ともいう。）が普及し始めている。異なるメーカーの製品間の相互利用を促進するためにWPC（Wireless Power Consortium）が組織され、WPCにより国際標準規格であるQi（チー）規格が策定された。

[0003] このような非接触給電システムは、送信機器（TX）と受信機器（RX）とを備える（例えば、特許文献1および特許文献2参照。）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2013-38854号公報

特許文献2：特開2012-80772号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明の目的は、充電中に送信機器上の受信機器の位置ずれを検出可能な位置ずれ検出装置および位置ずれ検出装置を搭載した電子機器を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の一態様によれば、非接触給電方式で送信機器から電力を給電される受信機器の受信コイルに誘起される電流を比較するコンパレータと、前記コンパレータに接続され、前記送信機器から伝送された送信周波数をカウン

トする周波数カウンタと、前記周波数カウンタのカウント値を蓄積するレジスタとを備え、充電中に前記送信機器上の前記受信機器の位置ずれを検出可能である位置ずれ検出装置が提供される。

[0007] また、本発明の他の態様によれば、非接触給電方式で送信機器から電力を給電される受信機器と、前記受信機器に接続され、充電中に前記送信機器上の前記受信機器の位置ずれを検出可能な位置ずれ検出装置と、前記受信機器および前記位置ずれ検出装置と接続された制御部とを備える電子機器が提供される。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、充電中に送信機器上の受信機器の位置ずれを検出可能な位置ずれ検出装置および位置ずれ検出装置を搭載した電子機器を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]基本技術に係る非接触給電システムの模式的ブロック構成図。

[図2]基本技術に係る非接触給電システムの送信機器（TX）の動作シーケンス図。

[図3]基本技術に係る非接触給電システムの受信機器内において、RECT起動電圧 V_{RECT} と出力電圧 V_{OUT} との関係であって、（a）位置ずれなしの場合、（b）位置ずれありの場合。

[図4]実施の形態に係る位置ずれ検出装置が適用される非接触給電システムの模式的ブロック構成図。

[図5]実施の形態に係る位置ずれ検出装置が適用される非接触給電システムの受信機器内において、（a）受信電圧 V_{AC1} の波形図、（b）コンパレータ出力電圧 V_{COM1} の波形図。

[図6]実施の形態に係る位置ずれ検出装置が搭載される電子機器の模式的ブロック構成図。

[図7]実施の形態に係る位置ずれ検出装置が適用される非接触給電システムの送受信コイル部分の詳細構成図。

[図8]実施の形態に係る位置ずれ検出装置が適用される非接触給電システムにおいて、送信電力 P_t と周波数 f との関係。

[図9]実施の形態に係る位置ずれ検出装置が適用される非接触給電システムにおいて、(a) 電源回路を L D O (Low Dropout) で構成した例、(b) 送受信コイルのコイルパラメータ α をパラメータとする R E C T 起動電圧 V_{RECT} の立ち上り特性。

[図10]実施の形態に係る位置ずれ検出装置が適用される非接触給電システムにおいて、送信機器の模式的平面構成例。

[図11]実施の形態に係る位置ずれ検出装置が適用される非接触給電システムにおいて、受信機器の模式的平面構成例。

[図12]実施の形態に係る位置ずれ検出装置が適用される非接触給電システムにおいて、送信機器と受信機器の模式的鳥瞰構成図。

[図13]実施の形態に係る位置ずれ検出装置が適用される非接触給電システムにおいて、図 1 2 に示された配置関係から、送信機器に対して受信機器が + X 方向に距離 X_1 だけ位置ずれを伴う場合、送信機器と受信機器の模式的鳥瞰構成例。

[図14]実施の形態に係る位置ずれ検出装置が適用される非接触給電システムにおいて、(a) 受給電コイル部分の模式図、(b) 送信電力 P_t と周波数 f との関係を示す模式図。

[図15]実施の形態に係る位置ずれ検出装置が適用される非接触給電システムにおいて、(a) 増加する周波数シフトを伴う場合の送信電力 P_t と周波数 f との関係を示す模式図、(b) 減少する周波数シフトを伴う場合の送信電力 P_t と周波数 f との関係を示す模式図。

[図16]実施の形態に係る位置ずれ検出装置が適用される非接触給電システムにおいて、送受信コイルの位置関係における送信電力 P_t と漏洩電力 P_{Th} の関係を示す模式図。

発明を実施するための形態

[0010] 次に、図面を参照して、本発明の実施の形態を説明する。以下の図面の記

載において、同一又は類似の部分には同一又は類似の符号を付している。ただし、図面は模式的なものであり、各構成部品の厚みと平面寸法との関係、各層の厚みの比率等は現実のものとは異なることに留意すべきである。したがって、具体的な厚みや寸法は以下の説明を参酌して判断すべきものである。又、図面相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれていることはもちろんである。

[0011] 又、以下に示す実施の形態は、この発明の技術的思想を具体化するための装置や方法を例示するものであって、この発明の実施の形態は、各構成部品の材質、形状、構造、配置等を下記のものに特定するものでない。この発明の実施の形態は、特許請求の範囲において、種々の変更を加えることができる。

[0012] (基本技術：非接触給電システム)

基本技術に係る非接触給電システム 100A の模式的ブロック構成は、図 1 に示すように表される。図 1 に示すように、非接触給電システム 100A は、Qi 規格に準拠したシステムであり、送信機器 (TX) 200 と、受信機器 (RX) 300 とを備える。

[0013] 送信機器 (TX) 200 は、送信コイル (1 次コイル) 202 と、ドライバ 204 と、第 1 コントローラ 206 と、復調器 208 とを備える。ドライバ 204 には、Hブリッジ回路 (フルブリッジ回路) またはハーフブリッジ回路が含まれる。

[0014] ドライバ 204 は、送信コイル 202 に駆動信号 S1 (具体的にはパルス信号) を印加し、送信コイル 202 に流れる駆動電流により、送信コイル 202 に電磁界の電力信号 S2 を発生させる。

[0015] 第 1 コントローラ 206 は、送信機器 (TX) 200 全体を統括的に制御するものであり、具体的には、ドライバ 204 のスイッチング周波数、またはスイッチングのデューティ比を制御することにより、送信電力を変化させる。

[0016] Qi 規格では、送信機器 (TX) 200 と受信機器 (RX) 300 との間

で通信プロトコルが定められており、受信機器（RX）300から送信機器（TX）200に対して制御信号S3による情報の伝達が可能となっている。この制御信号S3は、後方散乱変調（Backscatter modulation）を利用して、AM（Amplitude Modulation）変調された形で、受信コイル（2次コイル）302から送信コイル202に送信される。この制御信号S3には、例えば、受信機器（RX）300に対する電力供給量を指示する電力制御データや、受信機器（RX）300の固有の情報を示すデータ等が含まれる。

[0017] 復調器208は、送信コイル202の電流または電圧に含まれる制御信号S3を復調する。第1コントローラ206は、復調された制御信号S3に含まれる電力制御データに基づいてドライバ204を制御する。

[0018] 受信機器（RX）300は、受信コイル（2次コイル）302と、整流回路304と、キャパシタ306と、変調器308と、負荷回路310と、第2コントローラ312と、電源回路314とを備える。

[0019] 受信コイル302は、送信コイル202からの電力信号S2を受信するとともに、制御信号S3を送信コイル202に対して送信する。

[0020] 整流回路304およびキャパシタ（C4）306は、電力信号S2に応じて受信コイル302に誘起される電流S4を整流・平滑化し、直流電圧に変換する。

[0021] 電源回路314は、送信機器（TX）200から供給された電力を利用して図示しない2次電池を充電し、または直流電圧Vdcを昇圧あるいは降圧し、第2コントローラ312やその他の負荷回路310に供給する。

[0022] 第2コントローラ312は、受信機器（RX）300が受けている電力供給量をモニタし、それに応じて、電力供給量を指示する電力制御データを生成する。

[0023] 変調器308は、電力制御データを含む制御信号S3を変調し、受信コイル302のコイル電流を変調することにより、送信コイル202のコイル電流およびコイル電圧を変調する。

[0024] （基本技術：動作シーケンス）

基本技術に係る非接触給電システム 100A の送信機器 (TX) 200 の動作シーケンスは、図 2 に示すように表される。図 2 に示すように、送信機器 (TX) 200 の状態は、選択フェーズ (Selection Phase) $\phi 1$ と、送電 (Power Transfer) フェーズ $\phi 2$ と、認証・設定フェーズ (Identification & Configuration Phase) $\phi 3$ とに大別される。

[0025] ー送電フェーズ $\phi 2$ ー

はじめに、送電フェーズ $\phi 2$ について説明する。

(a) まず、ステップ S 100 において、送信機器 (TX) 200 から受信機器 (RX) 300 への送電が開始される。

(b) 次に、ステップ S 102 において、現在の送電状態を示す制御信号 S 3 が受信機器 (RX) 300 から送信機器 (TX) 200 にフィードバックされる。

(c) これにより、ステップ S 104 に示すように、送信機器 (TX) 200 は、制御信号 S 3 に基づいて送電量を調節する。送電中は、制御信号 S 3 のフィードバックと送電量の調整が繰り返される (ステップ S 102 → ステップ S 104 → ステップ S 102 → …)。

(d) 次に、ステップ S 106 において、充電完了を示す制御信号 S 3 が受信機器 (RX) 300 から送信機器 (TX) 200 に送信されるか、または、ステップ S 110 において、送信機器 (TX) 200 の給電範囲から受信機器 (RX) 300 が取り外されたことにより通信のタイムアウトエラーが発生すると、ステップ S 108 において、そのことを送信機器 (TX) 200 が検知して送電を停止し、選択フェーズ $\phi 1$ に移行する。

[0026] ー選択フェーズ $\phi 1$ ー

次に、選択フェーズ $\phi 1$ について説明する。

(e) まず、ステップ S 200 において、送信機器 (TX) 200 は、所定の時間間隔 (Object detection interval、例えば 500 msec) 毎に電力信号 S 2 を送信し、受信機器 (RX) 300 の有無を確認する。これをアナログピンフェーズ (Analog Ping Phase) と称する。

(f) 次に、ステップS 2 0 2において、受信機器 (R X) 3 0 0が検出されると、認証・設定フェーズφ 3に移行する。

[0027] ー認証・設定フェーズφ 3ー

最後に、認証・設定フェーズφ 3について説明する。

(g) まず、ステップS 2 0 4において、送信機器 (T X) 2 0 0は、デジタルピンフェーズ (Digital Ping Phase) を実行する。

(h) 次に、ステップS 2 0 6において、受信機器 (R X) 3 0 0の個体情報を受信する。

(i) 続いて、ステップS 2 0 8において、送電条件に関する情報が受信機器 (R X) 3 0 0から送信機器 (T X) 2 0 0に送信される。その結果、送電フェーズφ 2に移行する。

[0028] 基本技術に係る非接触給電システムAの受信機器 (R X) 3 0 0内において、RECT起動電圧 V_{RECT} と出力電圧 V_{OUT} との関係であって、位置ずれなしの場合は、図3 (a) に示すように表され、位置ずれありの場合は、図3 (b) に示すように表される。

[0029] 基本技術に係る非接触給電システム1 0 0 Aの受信機器 (R X) 3 0 0内において、位置ずれなしの場合は、図3 (a) に示すように、RECT起動電圧 V_{RECT} は時刻 t_1 ～時刻 t_2 間に0 V～電圧 V_{R1} まで立ち上がるのに対して、電源回路3 1 4の出力電圧 V_{OUT} は、時刻 t_2 ～時刻 t_3 間に0 V～電圧 V_{01} まで立ち上がる。一方、位置ずれありの場合は、図3 (b) に示すように、RECT起動電圧 V_{RECT} は時刻 t_1 ～時刻 t_4 間に0 V～電圧 V_{R1} まで立ち上がるのに対して、電源回路3 1 4の出力電圧 V_{OUT} は、時刻 t_5 ～時刻 t_6 間に0 V～電圧 V_{01} まで立ち上がる。位置ずれなしの場合は、図3 (a) に示すように、RECT起動電圧 V_{RECT} の立ち上りに対する出力電圧 V_{OUT} の応答時間は相対的に短い。

[0030] 一方、位置ずれありの場合は、図3 (b) に示すように、RECT起動電圧 V_{RECT} の立ち上りに対する出力電圧 V_{OUT} の応答時間は相対的に長い。

[0031] このように、基本技術に係る非接触給電システムの受信機器内においては

、送信機器（TX）上に受信機器（RX）を配置した時のRECT起動電圧 V_{RECT} と出力電圧 V_{OUT} の立ち上りの傾きを観測し、位置ずれ検出のみを可能としている。このため、充電中に受信機器（RX）の位置がずれた場合には、RECT起動電圧 V_{RECT} と出力電圧 V_{OUT} の値はすでに一定状態に保持されているため、位置ずれを検出することが難しい。

[0032] 基本技術に係る非接触給電システムにおいて、送信機器（TX）から受信機器（RX）を充電する際、送信機器（TX）と受信機器（RX）に位置ずれがあると非接触給電システムの充電効率が低下する。

[0033] [実施の形態]

実施の形態に係る位置ずれ検出装置110が適用される非接触給電システム100の模式的ブロック構成は、図4に示すように表される。

[0034] 実施の形態に係る位置ずれ検出装置110が適用される非接触給電システム100は、非接触給電方式で送信機器200（TX）から受信機器300（RX）に電力を給電すると共に、受信機器300（RX）から送信機器200（TX）に対して制御信号S3による情報の伝達が可能である。

[0035] 実施の形態に係る位置ずれ検出装置110が適用される受信機器300（RX）は、受信コイル302と、整流回路304およびキャパシタ（C4）306と、第2コントローラ312と、電源回路314と、変調器308とを備える。

[0036] 受信コイル302は、送信コイル202からの電力信号S2を受信するとともに、制御信号S3を送信コイル202に対して送信する。

[0037] 整流回路304およびキャパシタ（C4）306は、電力信号S2に応じて受信コイル302に誘起される電流S4を整流・平滑化し、直流電圧に変換する。

[0038] 第2コントローラ312は、受信機器300（RX）が受けている電力供給量をモニタし、それに応じて、電力供給量を指示する電力制御データを生成する。

[0039] 電源回路314は、送信機器（TX）200から供給された電力を利用し

て直流電圧を昇圧あるいは降圧し、第2コントローラ312および負荷回路310に供給する。

[0040] 変調器308は、電力制御データを含む制御信号S3を変調し、受信コイル302のコイル電流を変調することにより、送信コイル202のコイル電流およびコイル電圧を変調する。

[0041] 実施の形態に係る位置ずれ検出装置110が適用される非接触給電システム100の送信機器200(TX)は、送信コイル202と、ドライバ204と、第1コントローラ206と、復調器208とを備える。

[0042] ドライバ204は、送信コイル202に駆動信号S1を印加し、送信コイル202に流れる駆動電流により、送信コイルに電磁界の電力信号S2を発生させる。

[0043] 第1コントローラ206は、復調された制御信号S3に含まれる電力制御データに基づいてドライバ204のスイッチング周波数を制御することにより、送信電力 P_t を制御する。

[0044] 復調器208は、送信コイル202の電流または電圧に含まれる制御信号S3を復調する。

[0045] 実施の形態に係る位置ずれ検出装置110は、図4に示すように、非接触給電方式で送信機器200(TX)から受信機器300(RX)に電力を給電する非接触給電システム100に適用され、非接触給電方式で送信機器200(TX)から電力を給電される受信機器300(RX)の位置ずれを検出可能である。

[0046] 実施の形態に係る位置ずれ検出装置110は、図4に示すように、コンパレータ120と、周波数カウンタ140と、レジスタ160とを備え、充電中に送信機器200(TX)上の受信機器300(RX)の位置ずれを検出可能である。

[0047] コンパレータ120は、非接触給電方式で送信機器200(TX)から電力を給電される受信機器300(RX)の受信コイル302に誘起される電流を比較する。

[0048] 周波数カウンタ 140 は、コンパレータ 120 に接続され、送信機器 (TX) 200 から伝送された送信周波数 f_i をカウントする。

[0049] レジスタ 16 は、周波数カウンタ 140 のカウント値 F_i を蓄積する。

[0050] 充電中に送信機器 200 (TX) 上の受信機器 300 (RX) の位置がずれた場合には、レジスタ 160 からシステムに位置ずれ情報 IF を通知することができる。ここで、システムとしては、セット機器などを適用可能である。

[0051] 位置ずれ情報 IF は、システム内に配置される制御部 400 に通知される。

[0052] 位置ずれ情報 IF は、送信機器 200 (TX) から受信機器 300 (RX) に伝送される送信電力 P_t の変化量 ΔP_t を送信周波数 f_i の変化量 Δf_i として検出した値である。

[0053] 位置ずれ情報 IF を受信した制御部 400 は、受信機器 300 (RX) に位置ずれフィードバック情報 FB を通知して、充電中に送信機器 200 (TX) 上の受信機器 300 (RX) の位置を調整可能にする。

[0054] また、位置ずれ情報 IF を受信した制御部 400 は、送信機器 200 (TX) および受信機器 300 (RX) に位置ずれフィードバック情報 FB を通知して、充電中に送信機器 200 (TX) 上の受信機器 300 (RX) の位置を調整可能にしても良い。

[0055] 制御部 400 は、CPU 若しくはマイコンなどを備えていても良い。

[0056] レジスタ 160 と制御部 400 は、アイ・ツー・シー (I²C: Inter-Integrated Circuit) シリアルバスで接続されていても良い。

[0057] レジスタ 160 から制御部 400 に通知される位置ずれ情報 IF は、アイ・ツー・シーシリアルバスを介して伝送可能である。

[0058] 制御部 400 から非接触給電システム 100 内の受信機器 300 (RX) に通知される位置ずれフィードバック情報 FB も、アイ・ツー・シーシリアルバスを介して伝送可能である。

[0059] 実施の形態に係る位置ずれ検出装置 110 においては、RECT 起動電圧

V_{RECT} と出力電圧 V_{OUT} の立ち上りの傾きを観測する位置ずれ検出のみならず、充電中の送信機器（TX）200から受信機器（RX）300への送信電力 P_t の周波数成分をモニタし、この周波数成分をパラメータとして使用することで、充電中の位置ずれについても検出可能である。

[0060] 実施の形態に係る位置ずれ検出装置110が適用される受信機器（RX）300内において、受信電圧 V_{AC1} の波形は、図5（a）に示すように模式的に表され、コンパレータ出力電圧 V_{COM1} の波形は、図5（b）に示すように模式的に表される。受信電圧 V_{AC1} の波形は、受信コイル302を導通する交流波形成分の波高値がクリップされた波形に対応する。受信電圧 V_{AC2} の波形についても図5（a）と同様に表される。

[0061] （電子機器）

実施の形態に係る位置ずれ検出装置110が搭載される電子機器500は、図6に示すように、非接触給電方式で送信機器（TX）200から電力を給電される受信機器（RX）300と、受信機器（RX）300に接続され、充電中に送信機器（TX）200上の受信機器（RX）300の位置ずれを検出可能な位置ずれ検出装置110と、受信機器（RX）300および位置ずれ検出装置110と接続された制御部400とを有する。

[0062] 図6に示す例では、受信機器（RX）300および位置ずれ検出装置110が、電子機器500に内蔵されている。ここで、電子機器500としては、例えば、非接触給電IC、携帯電話、タブレット端末、スマートホン、オーディオプレイヤー、ゲーム機器などを想定している。

[0063] 電子機器500内では、受信機器（RX）300および位置ずれ検出装置110と制御部400との間は、アイ・ツー・シーシリアルバスなどを介して接続されている。

[0064] 位置ずれ検出装置110は、非接触給電方式で送信機器（TX）200から電力を給電される受信機器（RX）300の受信コイル302に誘起される電流を比較するコンパレータ120と、コンパレータ120に接続され、送信機器（TX）200から伝送された送信周波数 f_i をカウントする周波数

カウンタ 140 と、周波数カウンタ 140 のカウント値 F_i を蓄積するレジスタ 160 とを備える。

[0065] 充電中に送信機器 (TX) 200 上の受信機器 (RX) 300 の位置がずれた場合には、レジスタ 160 に F は、送信機器 (TX) 200 から受信機器 (RX) 300 に伝送される送信電力 P_t の変化量 ΔP_t を送信周波数 f の変化量 Δf として検出した値である。

[0066] 位置ずれ情報 $I F$ を受信した制御部 400 は、受信機器 (RX) 300 に位置ずれフィードバック情報 $F B$ を通知して、充電中に送信機器 (TX) 200 上の受信機器 (RX) 300 の位置を調整可能である。

[0067] また、位置ずれ情報 $I F$ を受信した制御部 400 は、送信機器 (TX) 200 および受信機器 (RX) 300 に位置ずれフィードバック情報 $F B$ を通知して、充電中に送信機器 (TX) 200 上の受信機器 (RX) 300 の位置を調整可能であっても良い。

[0068] 制御部 400 は、例えば、CPU 若しくはマイコンを備えていても良い。

[0069] 実施の形態に係る位置ずれ検出装置が適用される非接触給電システム 100 の送受信コイル部分の詳細構成は、図 7 に示すように表される。図 7 では、位置ずれ検出装置は図示を省略している。

[0070] 受信機器 (RX) 300 は、図 7 に示すように、インダクタンス L_2 に直列接続されるキャパシタ C_s と、インダクタンス L_2 とキャパシタ C_s の直列回路に並列接続されるキャパシタ C_p とを備え、さらに、キャパシタ C_p に並列にキャパシタ C_{01} ・ スイッチ SW ・ C_{02} の直列回路を備える。ここで、スイッチ SW のオン／オフの切り替えによって、キャパシタ C_p の値を切り替えることができる。AM 変調は特に軽負荷時には振幅が大きくなり、復調が難しいため、キャパシタ C_p の値を実質的に切り替えることによって、軽負荷時にも対応可能となる。

[0071] (送信電力 P_t と周波数 f との関係)

実施の形態に係る位置ずれ検出装置 100 が適用される非接触給電システム 100 において、送信電力 P_t と周波数 f との関係は、模式的に図 8 に示す

ように表される。ここで、共振周波数は、例えば、 120 kHz であり、この時、最適な送信電力 P_{op} が得られる。

[0072] 例えば、非接触給電システム100の起動時において、送信機器(TX)200から受信機器(RX)300に伝送される送信電力 P_t の周波数 $f = 175\text{ kHz}$ であったとする。

[0073] ー位置ずれ検出の判断ー

(a) まず起動時において、送信機器(TX)200上の受信機器(RX)300の位置ずれが起こったら、送信機器(TX)200と受信機器(RX)300との間の電力伝送効率が低下する。

(b) 受信機器(RX)300を導通する充電電流は一定のため、受信機器(RX)300から送信機器(TX)200に対して、より多くの電力伝送を要求するコントロールエラーパケットなどの制御信号S3を送信する。

(c) 制御信号S3を受信した送信機器(TX)200は、受信機器(RX)300に対して、より多くの電力伝送を実施する。

(d) 送信機器(TX)200から受信機器(RX)300への送信電力 P_t の送信周波数 f をモニタして、異常値となれば、位置ずれ検出と判断する。

[0074] ー充電中の位置ずれ検出とフィードバックー

充電中において、送信機器(TX)200上の受信機器(RX)300の位置ずれが発生し、送信電力 P_t の周波数 f が、 $f(+)$ となり、周波数増大の方向の場合には、送信電力 P_t は減少する。すなわち、パワーダウンの方向であり、電力伝送は不十分と判断される。この場合には、位置ずれフィードバック情報FBによって、送信機器(TX)200と受信機器(RX)300の相対的な位置ずれを修正可能である。

[0075] その後の充電中において、送信電力 P_t の周波数 f が、 $f(-)$ となり、周波数減少の方向の場合には、送信電力 P_t は増大する。すなわち、パワーアップの方向であり、電力伝送は相対的に良好と判断される。この場合にも、位置ずれフィードバック情報FBによって、送信機器(TX)200と受信機器(RX)300の相対的な位置ずれを修正可能である。

[0076] 更に、この操作を繰り返し、その後の充電中において、送信電力 P_t の周波数 f が、例えば、共振周波数に近づいた場合には、送信電力 P_t は最適な送信電力 P_{op} に近づくことができる。

[0077] その後の充電中において、送信電力 P_t の周波数 f が、 $f(-)$ となり、周波数減少の方向の場合には、送信電力 P_t は減少する。すなわち、パワーダウンの方向であり、電力伝送は相対的に不十分と判断される。この場合にも、位置ずれフィードバック情報 FB によって、送信機器(TX)200と受信機器(RX)300の相対的な位置ずれを修正可能である。

[0078] 更に、この操作を繰り返し、その後の充電中において、送信電力 P_t の周波数 f が、例えば、共振周波数に近づいた場合には、送信電力 P_t は最適な送信電力 P_{op} に近づくことができる。

[0079] (電力伝送)

実施の形態に係る位置ずれ検出装置110が適用される非接触給電システム100において、電源回路をLDO(Low Dropout)で構成した例は、図9(a)に示すように表され、送受信コイルのコイルパラメータ α をパラメータとするRECT起動電圧 V_{RECT} の立ち上り特性は、模式的に、図9(b)に示すように表される。

[0080] 図9(a)においては、送信機器(TX)200は、送信コイル202のみを表示し、その他の構成は、図示を省略している。同様に、受信機器(RX)300においては、受信コイル302・整流回路304・LDO314A・負荷回路310・位置ずれ検出装置110のみを表示し、その他の構成は、図示を省略している。LDO314Aの入力両端のキャパシタ C を充電する電流 I_{charge} の時間応答によって、RECT出力電圧 V_{RECT} の立ち上り特性が決定される。図9(b)において、コイルパラメータ $\alpha_1 \gg$ コイルパラメータ α_2 が成立している。すなわち、コイルパラメータ α の値が大きい程、一定値 V_{R1} に到達する立ち上り特性は早くなる。RECT出力電圧 V_{RECT} の値は、図9(b)に示すように、一旦立ち上がった後は、一定値 V_{R1} になる。この一定値 V_{R1} は、図4中の直流出力電圧 V_{dc} に等しい。

[0081] 実施の形態に係る位置ずれ検出装置 110 が適用される非接触給電システム 100 においては、図 9 (a) に示すように、送信コイル 202 と受信コイル 302 の電磁結合によって、電力伝送が行われる。

[0082] 実施の形態に係る位置ずれ検出装置 110 が適用される非接触給電システム 100 において、コイルパラメータ α と最大伝送効率 η_{MAX} との関係は、以下の通りである。

[0083] ここで、送信コイル 202 のインダクタンスを L_1 、直列抵抗を r_1 、受信コイル 302 のインダクタンスを L_2 、直列抵抗を r_2 とすると、送信コイル 202、受信コイル 302 の Q (Quality Factor) の値 Q_1 、 Q_2 は、(1) 式および (2) 式で表される。

[0084]

$$Q_1 = \omega L_1 / r_1 \quad (1)$$

$$Q_2 = \omega L_2 / r_2 \quad (2)$$

また、送信コイル 202 と受信コイル 302 の相互インダクタンスを M とすると、コイルパラメータ α は (3) 式で表され、最大伝送効率 η_{MAX} は (4) 式で表される。

[0085]

$$\alpha \equiv k^2 Q_1 Q_2 \quad (3)$$

$$\eta_{\text{MAX}} = \alpha / [1 + (1 + \alpha)^{1/2}]^2 \quad (4)$$

ここで、 k は、送信コイル 202 と 2 次側コイル 16 の結合係数である。すなわち、コイルパラメータ α が最大伝送効率 η_{MAX} を支配し、例えば、コイルパラメータ α が約 10^4 以上で最大伝送効率 η_{MAX} が 100% 近くになる。

[0086] このコイルパラメータ α の値を増大するためには、コイルの Q 値を表す $\omega L / r$ の式の形から周波数 ω を上げることが好適である。一方、コイルパラ

メータ α の値は、送信機器（TX）上の受信機器（RX）の位置ずれによって大きく変化し、RECT起動電圧 V_{RECT} の応答特性も図9（b）に示すように大きく変動する。さらに、充電中に送信機器（TX）上の受信機器（RX）の位置がずれた場合にも、コイルパラメータ α の値は大きく変化する。図9（b）において、 $\alpha_1 \gg \alpha_2$ であることから、RECT起動電圧 V_{RECT} の立ち上り特性は、送受信コイルのコイルパラメータ α が大きい良好となる。

[0087] （送信機器の平面構成例）

実施の形態に係る位置ずれ検出装置110が適用される非接触給電システム100において、送信機器（TX）200の模式的平面構成例は、図10に示すように表される。

[0088] 送信機器200（TX）は、図10に示すように、充電台210と、充電台210の外周部の四隅に配置された警報表示部220a・220b・220c・220dを備えていても良い。

[0089] ここで、例えば、送信機器200（TX）に通知された位置ずれフィードバック情報FBは、警報表示部220a・220b・220c・220dに表示可能である。警報表示部220a・220b・220c・220dは、例えば、可視光を発光可能な発光ダイオード（LED：Light Emitting Diode）などを用いて形成してもよい。

[0090] （受信機器の平面構成例）

実施の形態に係る位置ずれ検出装置110が適用される非接触給電システム100において、受信機器300（RX）の模式的平面構成例は、図11に示すように表される。

[0091] 受信機器300（RX）は、図11に示すように、モニタ表示部320と、モニタ表示部320上に配置された位置ずれ表示部360とを備えていても良い。

[0092] ここで、例えば、受信機器300（RX）に通知された位置ずれフィードバック情報FBは、位置ずれ表示部360に表示可能である。すなわち、位置ずれ表示部360において、送信機器（TX）と受信機器（RX）を表す

画像が表示され、両者の位置関係を観察可能であり、送信機器（TX）と受信機器（RX）相対的な位置のずれを修正可能である。

[0093] また、受信機器300（RX）は、図11に示すように、モニタ表示部360の外周部に配置された警報表示部340を備えていても良い。ここで、例えば、受信機器300（RX）に通知された位置ずれフィードバック情報FBは、警報表示部340に表示可能である。警報表示部340は、例えば、可視光を発光可能なLEDなどを用いて形成してもよい。

[0094] （位置ずれ検出方法）

実施の形態に係る位置ずれ検出装置110が適用される非接触給電システム100において、送信機器200（TX）と受信機器300（RX）の模式的鳥瞰構成は、図12に示すように表される。また、図12に示された配置関係から、送信機器200（TX）に対して受信機器300（RX）が+X方向に距離X1だけ位置ずれを伴う場合の模式的鳥瞰構成例は、図13に示すように表される。

[0095] 図12においては、送信機器200（TX）の充電台210上方向に受信機器300（RX）が配置されており、位置ずれは発生していない。この状態から、3次元XYZ座標上X・Y・Z方向に、 $\Delta X \cdot \Delta Y \cdot \Delta Z$ に位置ずれを発生すると、送信機器200（TX）から受信機器300（RX）への送信電力 P_t と周波数 f との関係を表す曲線上において、動作点のシフトが観測される。

[0096] 実施の形態に係る位置ずれ検出装置110が適用される非接触給電システム100において、送信機器200（TX）と受信機器300（RX）間の送受信コイル部分の模式図は、図14（a）に示すように表され、送信機器200（TX）から受信機器300（RX）へ伝送される送信電力 P_t と送信周波数 f との関係を示す $P(f)$ 曲線の模式図は、図14（b）に示すように表される。

[0097] ここで、実施の形態に係る位置ずれ検出装置110が適用される非接触給電システム100の起動時において、送信周波数 f_i における送信電力 P_t を P_i

とすると、 $P_t(f)$ 曲線上において、送信電力 $P_i = P_t(f_i)$ で表される。さらに、充電中に周波数 f_i が＋方向に $\Delta f_i(+)$ だけシフトした場合の送信電力は、 $P_t(f_i + \Delta f_i(+))$ で表される。一方、充電中に周波数 f_i が－方向に $\Delta f_i(-)$ だけシフトした場合の送信電力は、 $P_t(f_i - \Delta f_i(-))$ で表される。

[0098] ここで、送信電力の差分 $[P_t(f_i + \Delta f_i(+)) - P_i]$ 若しくは $[P_i - P_t(f_i - \Delta f_i(-))]$ は、周波数のずれ $\Delta f_i(+)$ 若しくは $\Delta f_i(-)$ に対応している。さらに、周波数のずれ $\Delta f_i(+)$ 若しくは $\Delta f_i(-)$ が、送信機器 200 (TX) に対する受信機器 300 (RX) の相対的な配置上の 3 次元的位置ずれ (ΔX_i 、 ΔY_i 、 ΔZ_i) に対応する。

[0099] したがって、送信電力の差分を観測することで、送信機器 200 (TX) に対する受信機器 300 (RX) の相対的な配置上の位置ずれを観測可能である。

[0100] 実施の形態に係る位置ずれ検出装置 110 においては、起動時に RECT 出力電圧 V_{RECT} の立ち上り特性を観測することに加えて、RECT 出力電圧 V_{RECT} の値が一定値になった後の充電中においても、送信周波数の変化量を観測して、位置ずれを観測可能である。

[0101] 実施の形態に係る位置ずれ検出装置 110 は、送信電力 P_t のパワーレベルとして、例えば、約 5 W レベルまでのスマートホン、約 30 W レベルまでのラップトップ PC、タブレット PC、更に、約 120 W レベルまでの電子機器、更に高出力の要求される電気自動車などに適用可能である。

[0102] 実施の形態に係る位置ずれ検出装置 110 が適用される非接触給電システム 100 において、増加する周波数シフトを伴う場合の送信電力 P_t と周波数 f との関係は、図 15 (a) に示すように表され、減少する周波数シフトを伴う場合の送信電力 P_t と周波数 f との関係は、図 15 (b) に示すように表される。

[0103] すなわち、充電中において、起動時の周波数 f_i が増加する周波数シフト Δf をする場合には、図 15 (a) に示すように、曲線 A は、送信電力 P_t が増

加する特性を示し、曲線Bは、送信電力 P_t が一定の特性を示し、曲線Cは、送信電力 P_t が減少する特性を示す。周波数 $f = f_i + \Delta f$ において、曲線A、曲線B、曲線Cに対応した送信電力 P_t は、それぞれ、図15(a)に示すように、 P_{t2} 、 P_i 、 P_{t1} の値を示す。

[0104] 一方、充電中において、起動時の周波数 f_i が減少する周波数シフト Δf をする場合には、図15(b)に示すように、曲線Dは、送信電力 P_t が増加する特性を示し、曲線Eは、送信電力 P_t が一定の特性を示し、曲線Fは、送信電力 P_t が減少する特性を示す。周波数 $f = f_i - \Delta f$ において、曲線D、曲線E、曲線Fに対応した送信電力 P_t は、それぞれ、図15(b)に示すように、 P_{t4} 、 P_i 、 P_{t3} の値を示す。

[0105] 図15(a)および図15(b)に示すように、送信電力 P_t が一定の特性が、最適な充電状態に近いことを示し、送信機器200(TX)に対する受信機器300(RX)の相対的な配置上の3次元的位置ずれが略無い状態であることを示す。一方、送信電力 P_t が減少する特性は、送信機器200(TX)に対する受信機器300(RX)の相対的な配置上の3次元的位置ずれが拡大する傾向であることを示す。また、送信電力 P_t が増加する特性は、例えば、送信機器200(TX)に対する受信機器300(RX)の相対的な配置が、最適な位置関係から近付き過ぎて、過充電の状態であることを示す。

[0106] 実施の形態に係る位置ずれ検出装置110が適用される非接触給電システム100において、送受信コイルの位置関係における送信電力 P_t と漏洩電力 P_{th} の関係を示す模式図は、図16に示すように表される。例えば、送信機器200(TX)に対する受信機器300(RX)の相対的な配置が、最適な位置関係からずれた場合には、送信機器200(TX)から受信機器300(RX)に伝送される電力 P_t 以外に、外部へ漏洩される漏洩電力 P_{th} が存在する。この漏洩電力 P_{th} は、熱損として放散される電力になる。

[0107] 以上説明したように、本実施の形態によれば、充電中に送信機器上の受信機器の位置ずれを検出可能な位置ずれ検出装置および位置ずれ検出装置を搭

載した電子機器を提供することができる。

[0108] [その他の実施の形態]

上記のように、本発明を実施の形態によって記載したが、この開示の一部をなす論述および図面は例示的なものであり、この発明を限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者には様々な代替実施の形態、実施例および運用技術が明らかとなろう。

[0109] このように、本発明はここでは記載していない様々な実施の形態などを含む。

産業上の利用可能性

[0110] 本発明の位置ずれ検出装置は、非接触給電方式で電力を供給する様々なシステムに利用することができ、非接触給電 IC、携帯電話、タブレット端末、スマートホン、オーディオプレイヤー、ゲーム機器等の電子機器に利用することができる。

符号の説明

- [0111] 100…非接触給電システム
110…位置ずれ検出装置
120…コンパレータ
140…周波数カウンタ
160…レジスタ
200…送信機器 (TX)
202…送信コイル
204…ドライバ
206、312…コントローラ
208…復調器
300…受信機器 (RX)
302…受信コイル
304…整流回路
306、C1、Cs、Cp、C4…キャパシタ

3 0 8 …変調器

3 1 0 …負荷回路

4 0 0 …C P U

5 0 0 …電子機器

ϕ 1 …選択フェーズ

ϕ 2 …送電フェーズ

ϕ 3 …認証・設定フェーズ

V_{AC1} 、 V_{AC2} …受信電圧

S 1 …駆動信号

S 2 …電力信号

S 3 …制御信号

V_{RECT} …R E C T 出力電圧

V_{dc} …直流出力電圧

V_{OUT} …出力電圧

V_{COM1} …コンパレータ出力電圧

請求の範囲

- [請求項1] 非接触給電方式で送信機器から電力を給電される受信機器の受信コイルに誘起される電流を比較するコンパレータと、
- 前記コンパレータに接続され、前記送信機器から伝送された送信周波数をカウントする周波数カウンタと、
- 前記周波数カウンタのカウント値を蓄積するレジスタと
- を備え、
- 充電中に前記送信機器上の前記受信機器の位置ずれを検出可能であることを特徴とする位置ずれ検出装置。
- [請求項2] 充電中に前記送信機器上の前記受信機器の位置がずれた場合には、
- 前記レジスタからシステムに位置ずれ情報を通知することを特徴とする請求項1に記載の位置ずれ検出装置。
- [請求項3] 前記位置ずれ情報は、前記システム内に配置される制御部に通知されることを特徴とする請求項2に記載の位置ずれ検出装置。
- [請求項4] 前記位置ずれ情報は、前記送信機器から前記受信機器に伝送される送信電力の変化量を前記送信周波数の変化量として検出した値であることを特徴とする請求項2または3に記載の位置ずれ検出装置。
- [請求項5] 前記位置ずれ情報を受信した前記制御部は、前記受信機器に位置ずれフィードバック情報を通知して、充電中に前記送信機器上の前記受信機器の位置を調整可能であることを特徴とする請求項3に記載の位置ずれ検出装置。
- [請求項6] 前記位置ずれ情報を受信した前記制御部は、前記送信機器および前記受信機器に位置ずれフィードバック情報を通知して、充電中に前記送信機器上の前記受信機器の位置を調整可能であることを特徴とする請求項3に記載の位置ずれ検出装置。
- [請求項7] 前記送信機器は、平面視において、充電台と、前記前記充電台の外周部の四隅に配置された第1警報表示部とを備え、
- 前記送信機器に通知された前記位置ずれフィードバック情報が前記

第 1 警報表示部に表示可能であることを特徴とする請求項 5 または 6 に記載の位置ずれ検出装置。

[請求項 8] 前記第 1 警報表示部は、発光ダイオードを備えることを特徴とする請求項 7 に記載の位置ずれ検出装置。

[請求項 9] 前記受信機器は、平面視において、モニタ表示部と、前記モニタ表示部上に表示される位置ずれ表示部とを備え、

前記受信機器に通知された前記位置ずれフィードバック情報は、前記位置ずれ表示部に表示可能であることを特徴とする請求項 5 または 6 に記載の位置ずれ検出装置。

[請求項 10] 前記位置ずれ表示部には、前記送信機器と前記受信機器を表す画像が表示され、前記送信機器と前記受信機器の相対的な位置のずれを修正可能であることを特徴とする請求項 9 に記載の位置ずれ検出装置。

[請求項 11] 前記受信機器は、平面視において、前記モニタ表示部の外周部に、第 2 警報表示部を備え、

前記受信機器に通知された前記位置ずれフィードバック情報は、前記第 2 警報表示部に表示可能であることを特徴とする請求項 5 または 6 に記載の位置ずれ検出装置。

[請求項 12] 前記第 2 警報表示部は、発光ダイオードを備えることを特徴とする請求項 11 に記載の位置ずれ検出装置。

[請求項 13] 非接触給電方式で送信機器から電力を給電される受信機器と、
前記受信機器に接続され、充電中に前記送信機器上の前記受信機器の位置ずれを検出可能な位置ずれ検出装置と、
前記受信機器および前記位置ずれ検出装置と接続された制御部とを備えることを特徴とする電子機器。

[請求項 14] 前記位置ずれ検出装置は、
前記受信コイルに誘起される電流を比較するコンパレータと、
前記コンパレータに接続され、前記送信機器から伝送された送信周波数をカウントする周波数カウンタと、

前記周波数カウンタのカウント値を蓄積するレジスタと
を備えることを特徴とする請求項 1 3 に記載の電子機器。

[請求項15] 充電中に前記送信機器上の前記受信機器の位置がずれた場合には、
前記レジスタから前記制御部に位置ずれ情報を通知することを特徴と
する請求項 1 4 に記載の電子機器。

[請求項16] 前記位置ずれ情報は、前記送信機器から前記受信機器に伝送される
送信電力の変化量を前記送信周波数の変化量として検出した値である
ことを特徴とする請求項 1 5 に記載の電子機器。

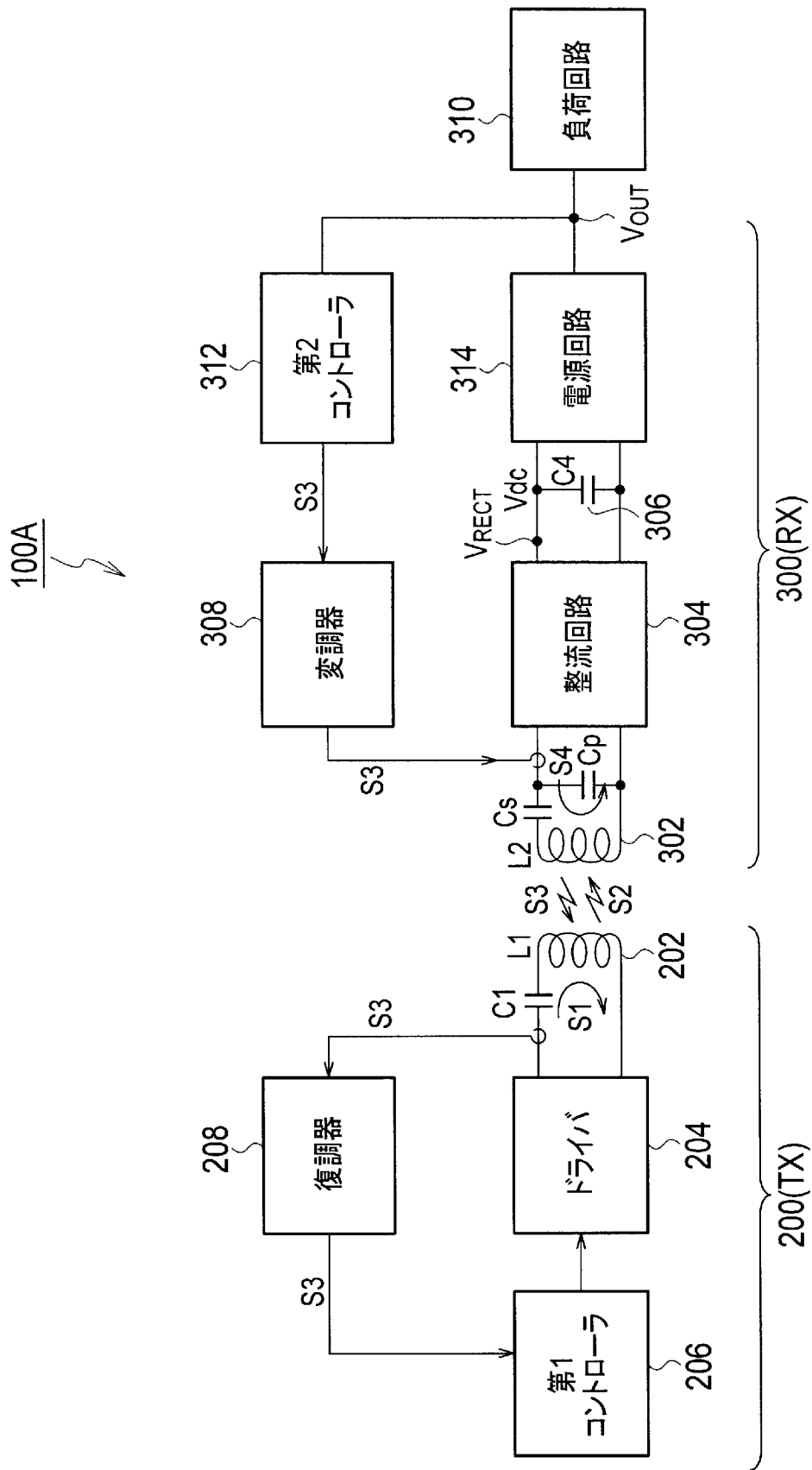
[請求項17] 前記位置ずれ情報を受信した前記制御部は、前記受信機器に位置ず
れフィードバック情報を通知して、充電中に前記送信機器上の前記受
信機器の位置を調整可能であることを特徴とする請求項 1 5 に記載の
電子機器。

[請求項18] 前記位置ずれ情報を受信した前記制御部は、前記送信機器および前
記受信機器に位置ずれフィードバック情報を通知して、充電中に前記
送信機器上の前記受信機器の位置を調整可能であることを特徴とする
請求項 1 5 に記載の電子機器。

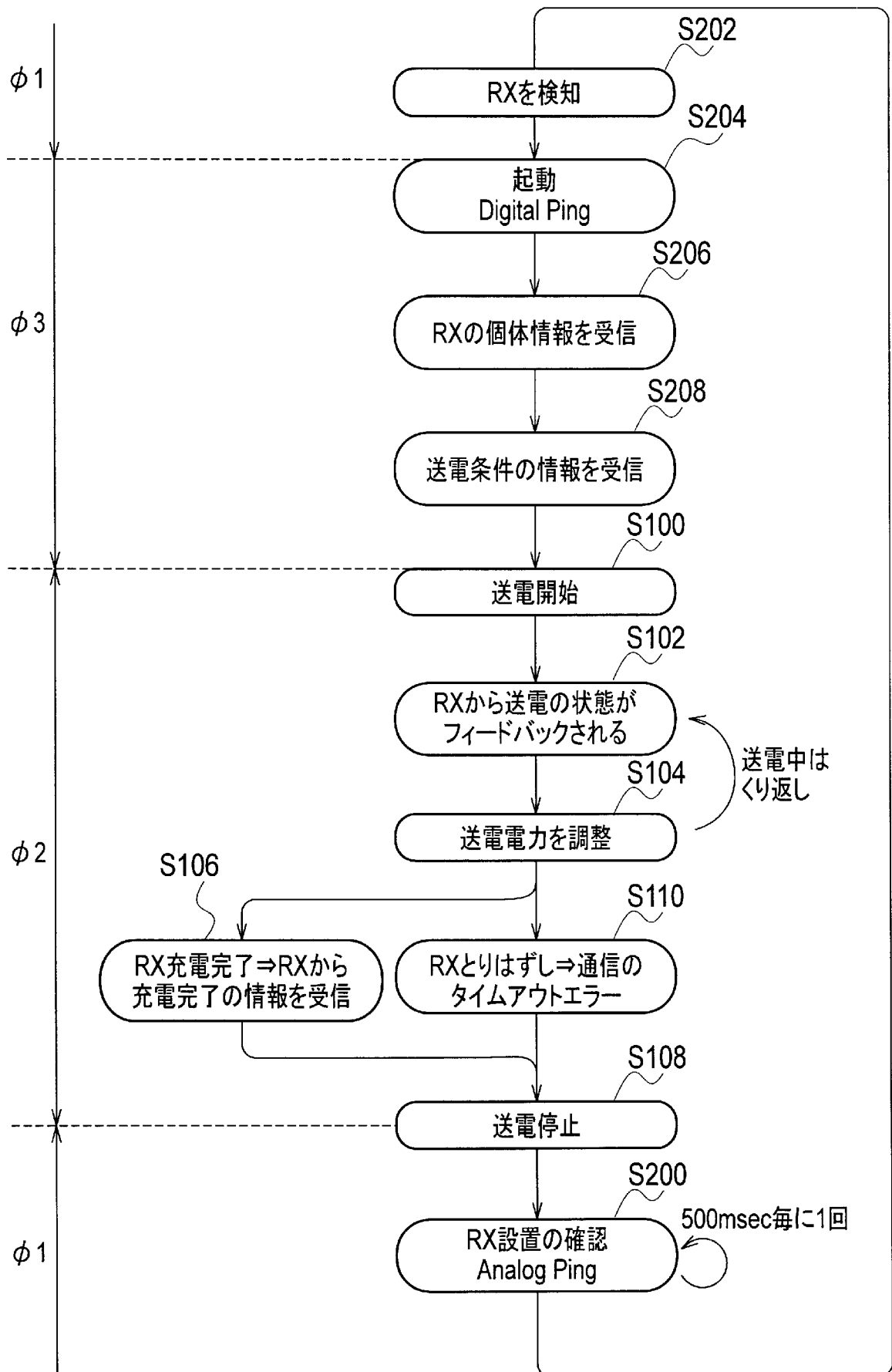
[請求項19] 前記制御部は、CPU若しくはマイコンを備えることを特徴とする
請求項 1 3 ～ 1 8 のいずれか 1 項に記載の電子機器。

[請求項20] 前記電子機器は、非接触給電 IC、携帯電話、タブレット端末、ス
マートホン、オーディオプレイヤー、ゲーム機器のいずれかであることを
特徴とする請求項 1 3 ～ 1 9 のいずれか 1 項に記載の電子機器。

[図1]

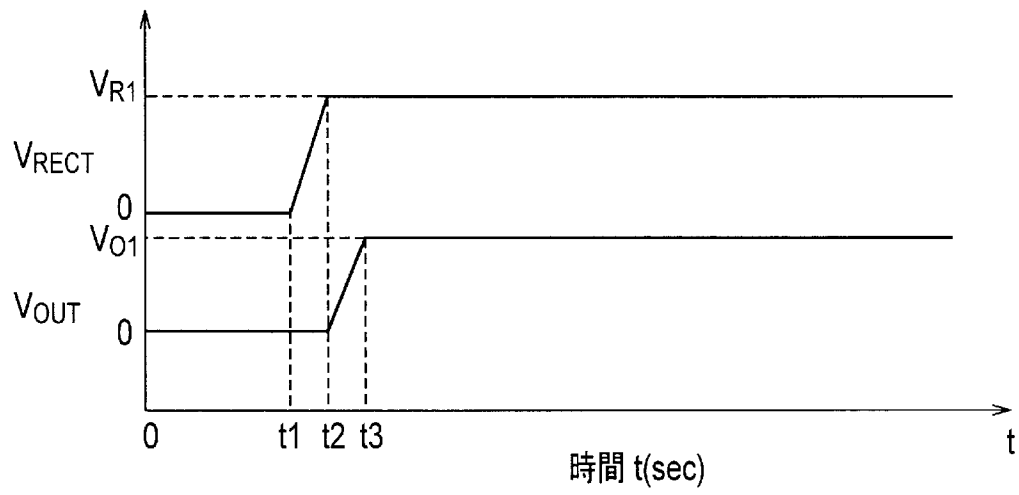


[図2]

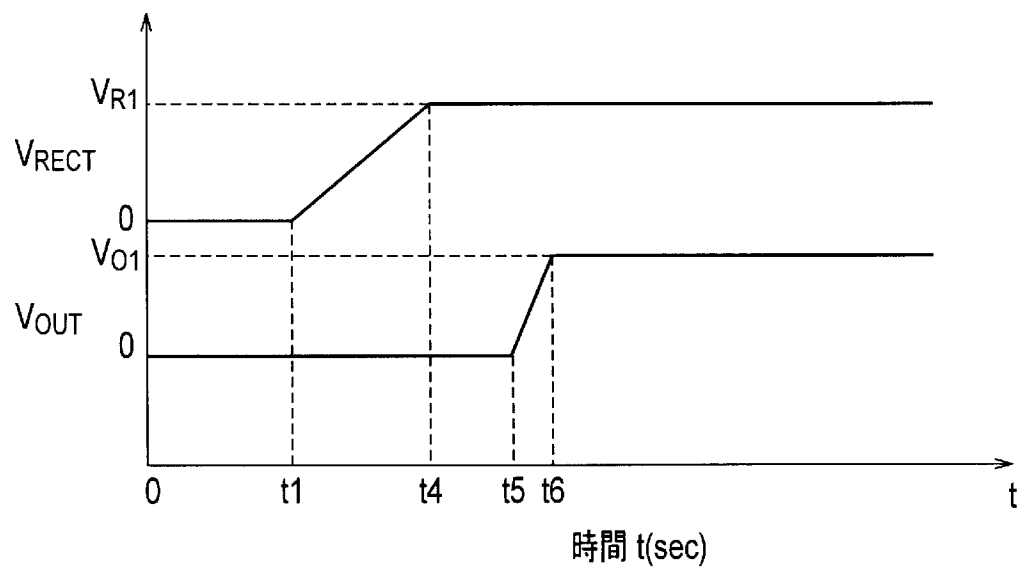


[図3]

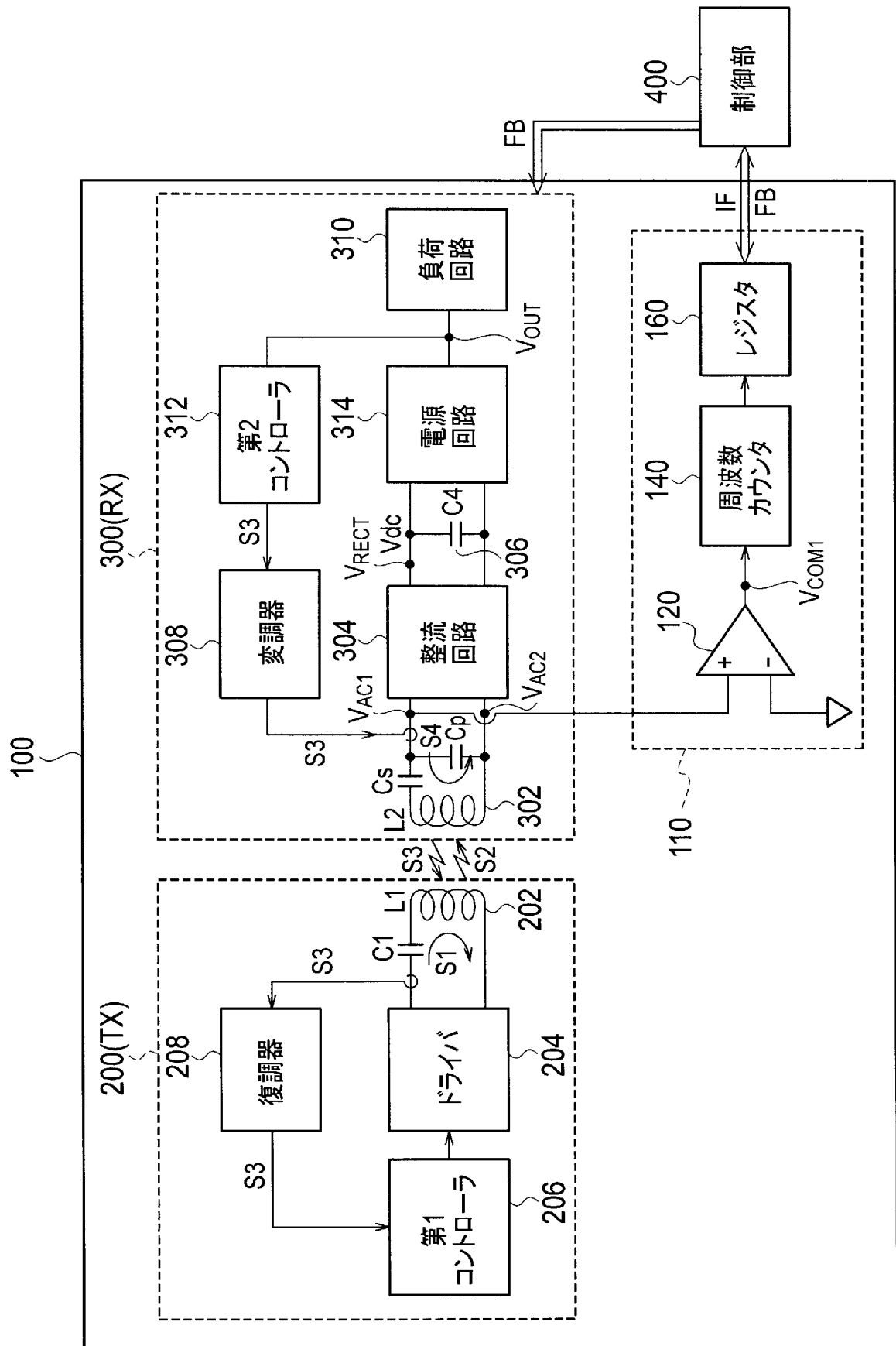
(a)



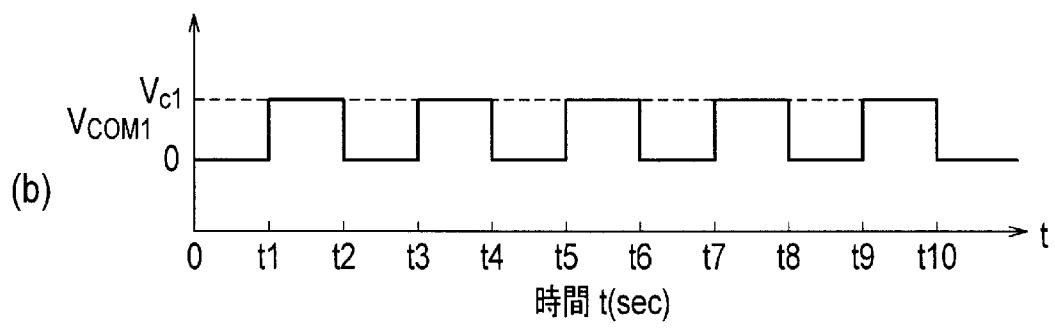
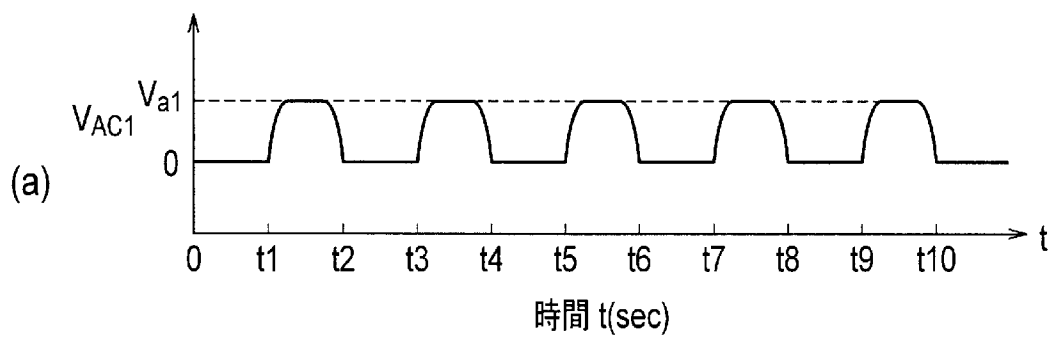
(b)



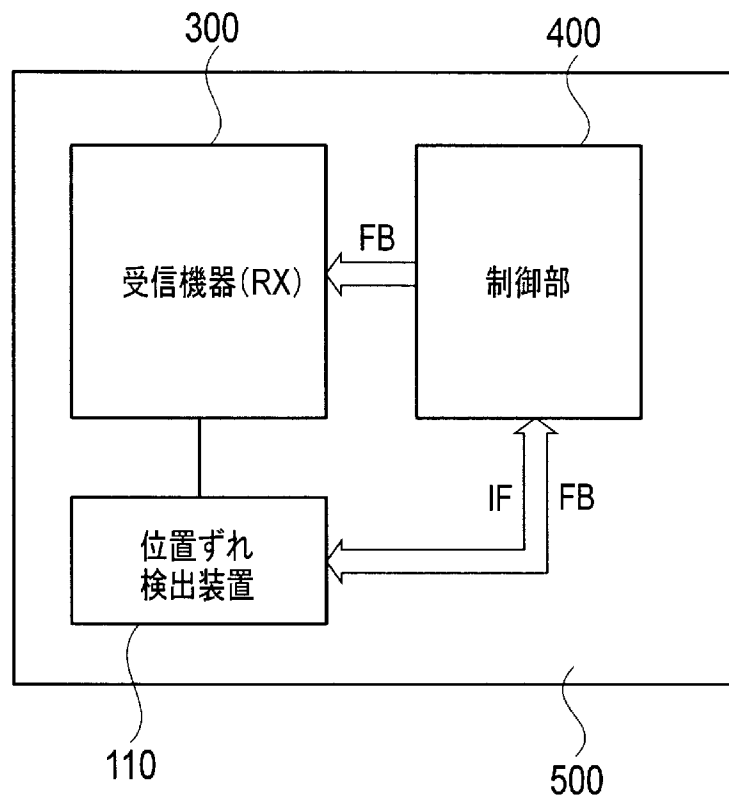
[図4]



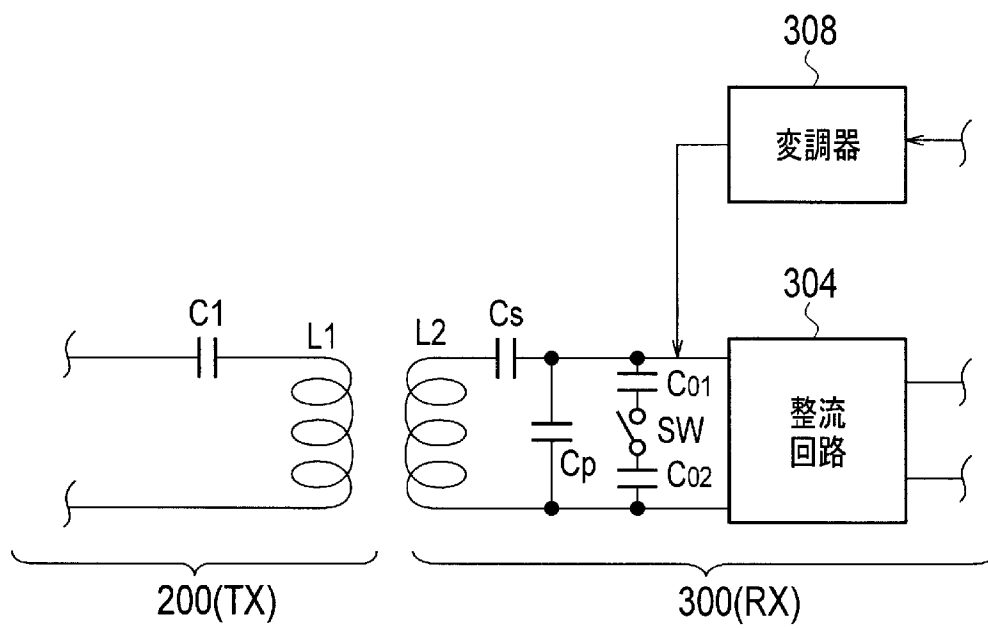
[図5]



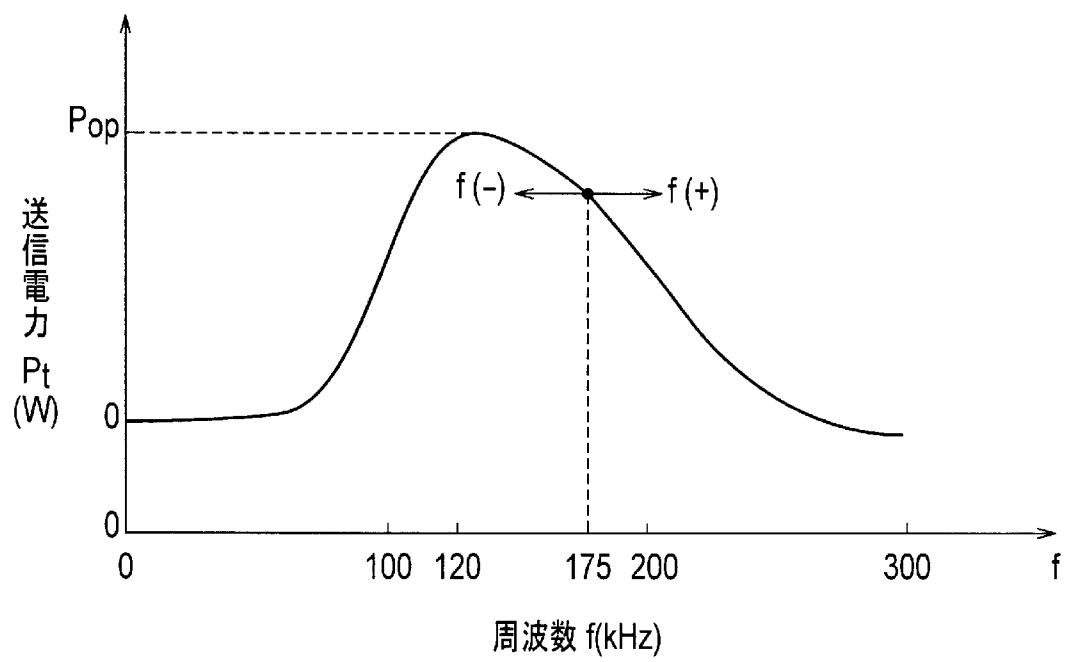
[図6]



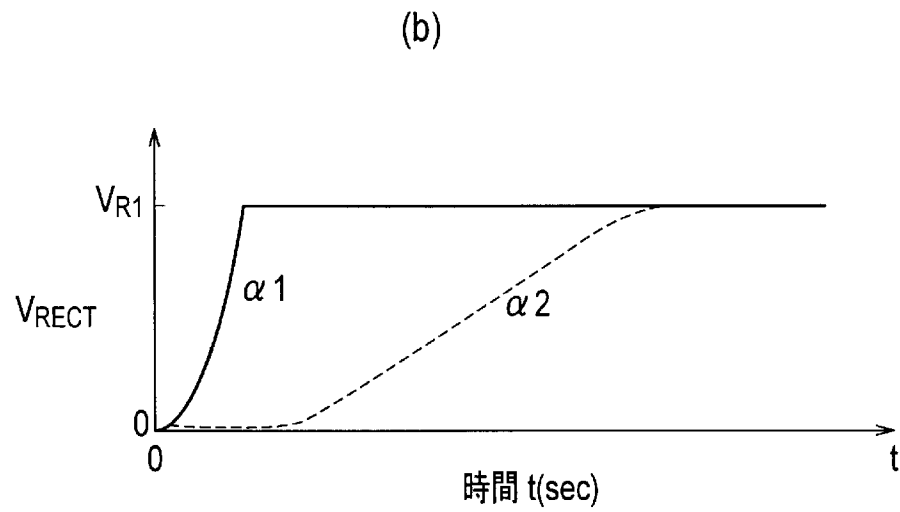
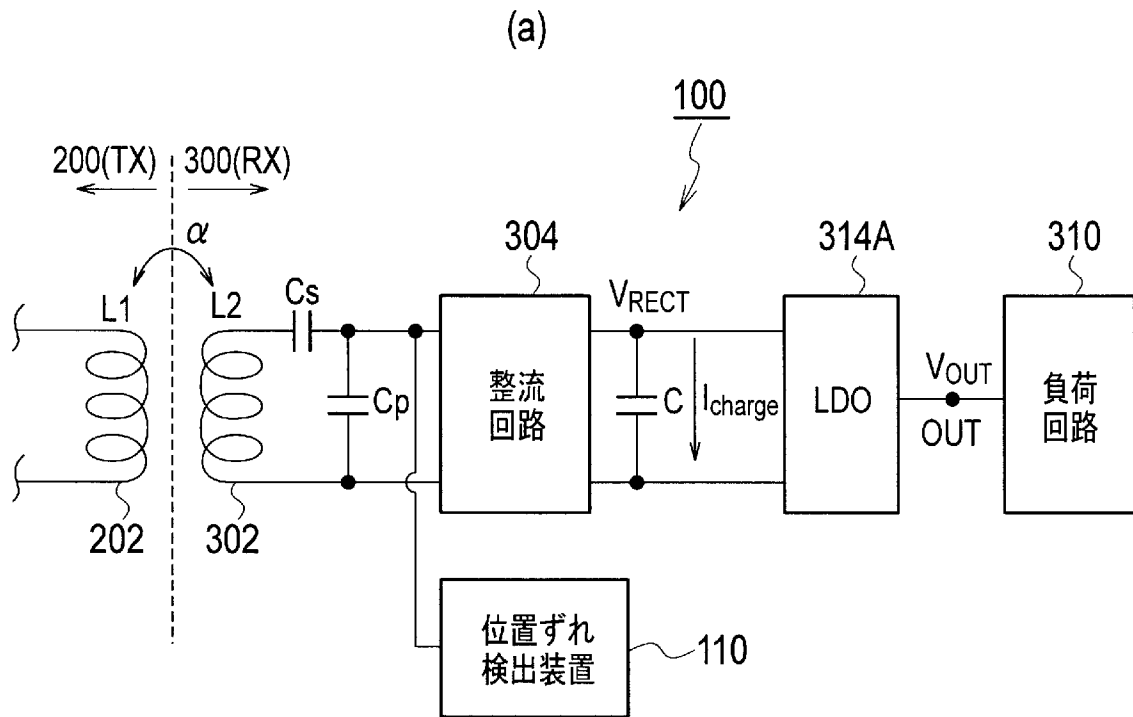
[図7]



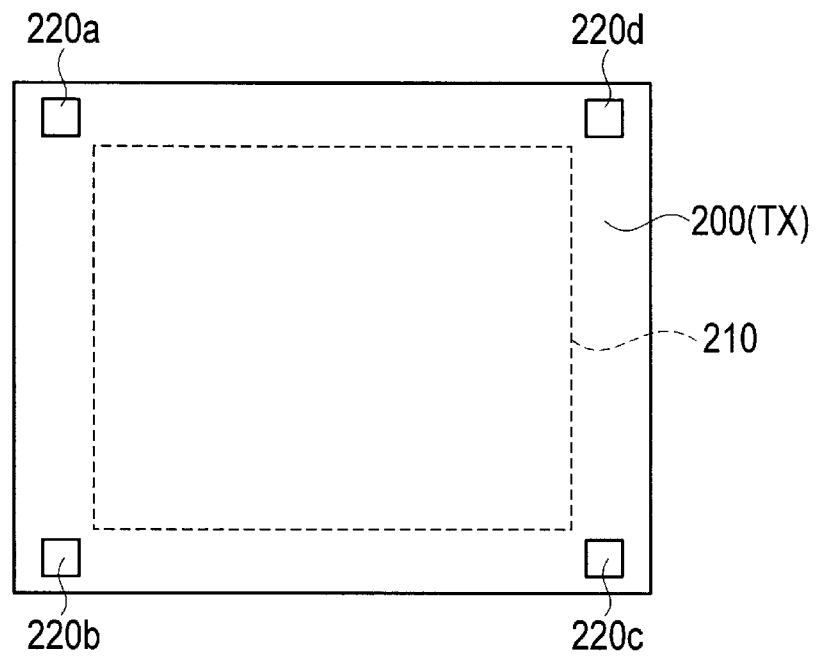
[図8]



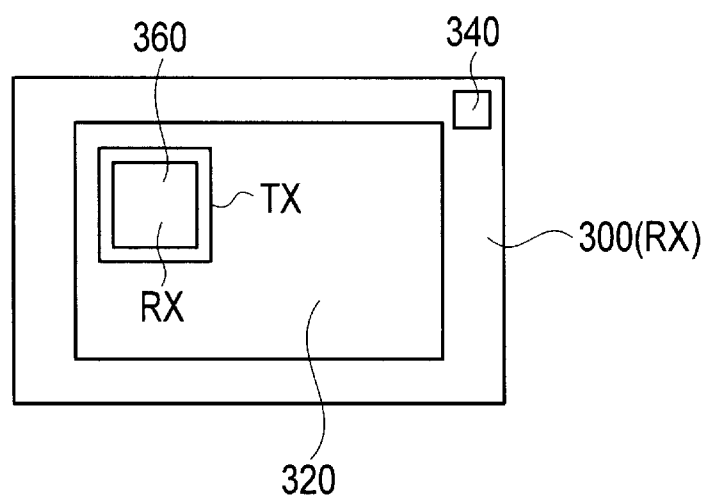
[図9]



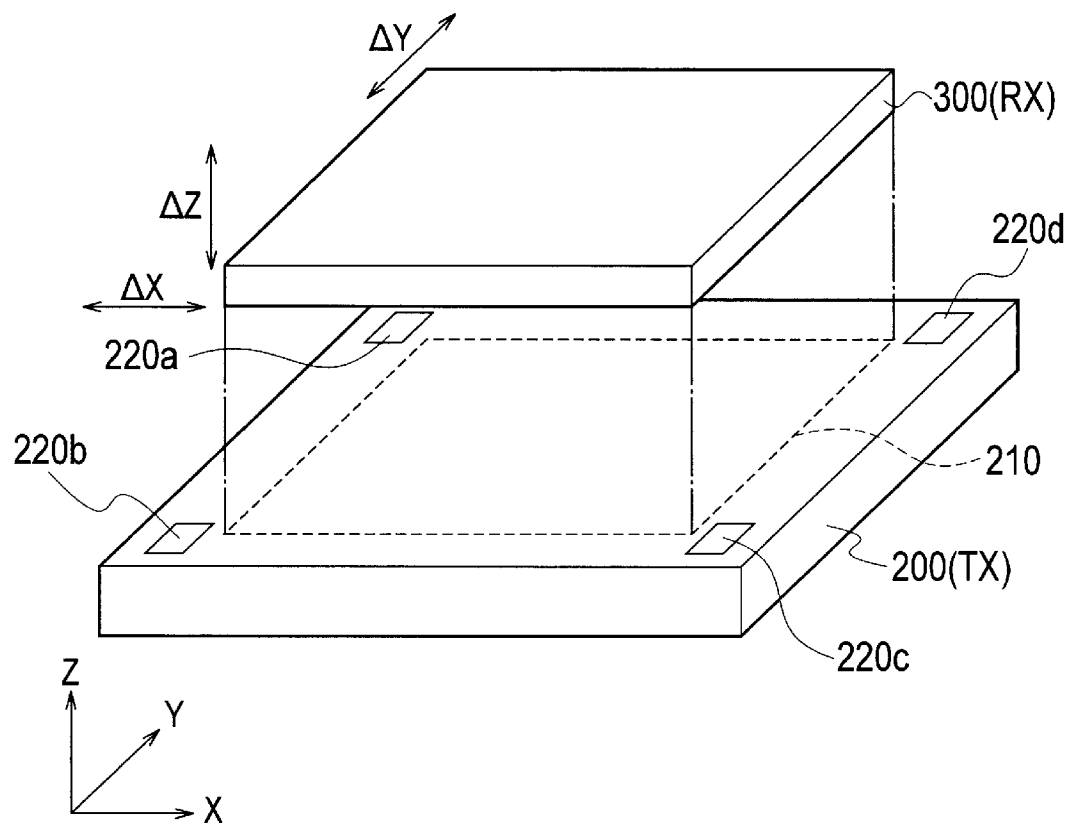
[図10]



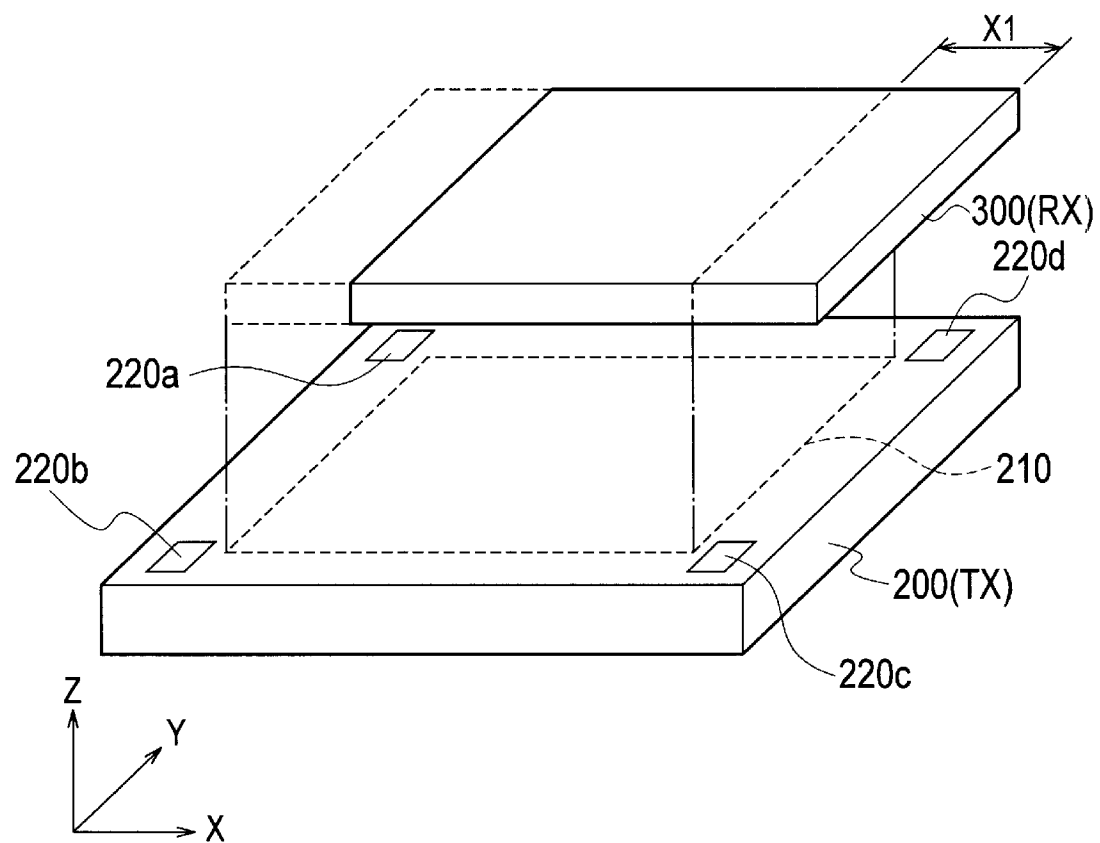
[図11]



[図12]

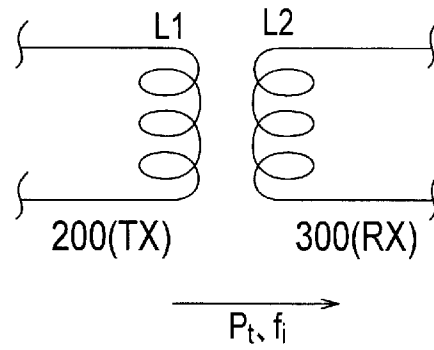


[図13]

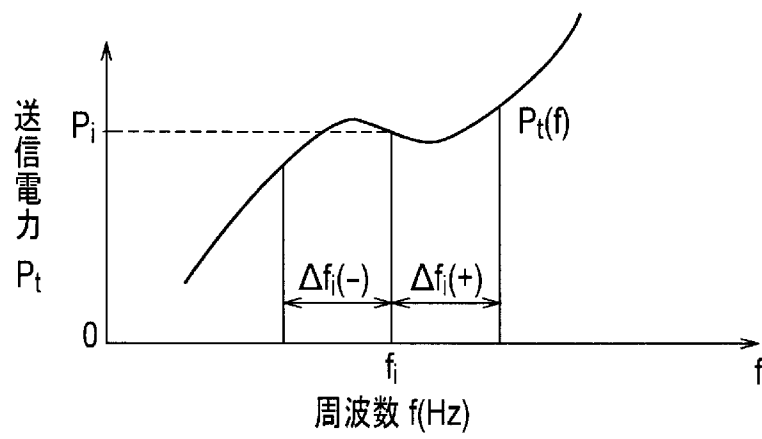


[図14]

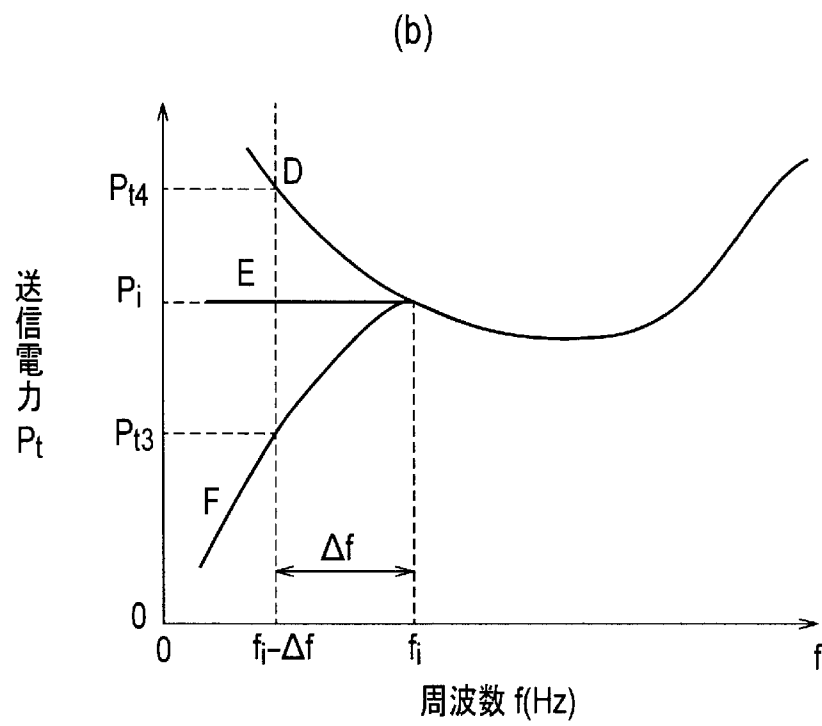
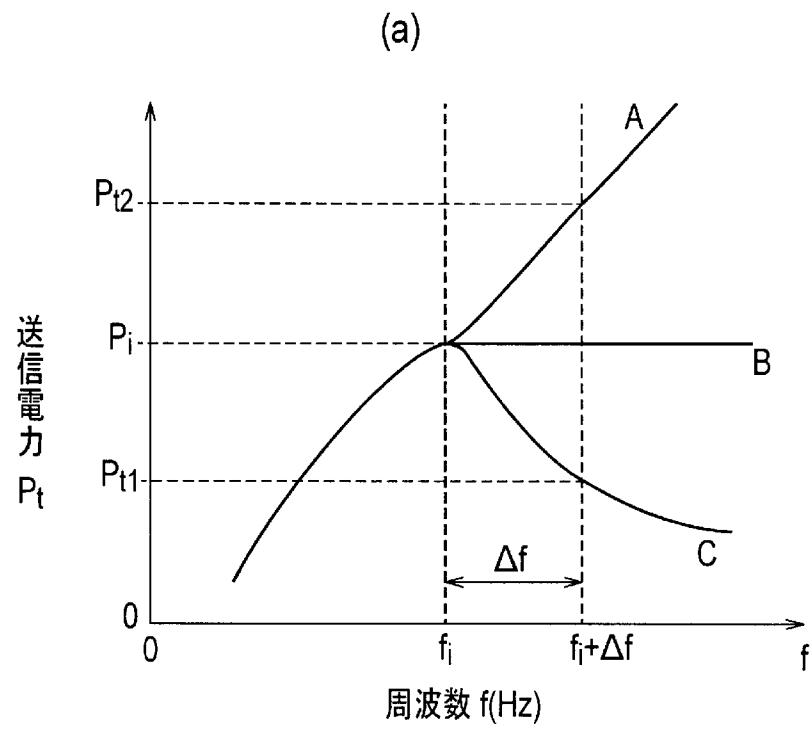
(a)



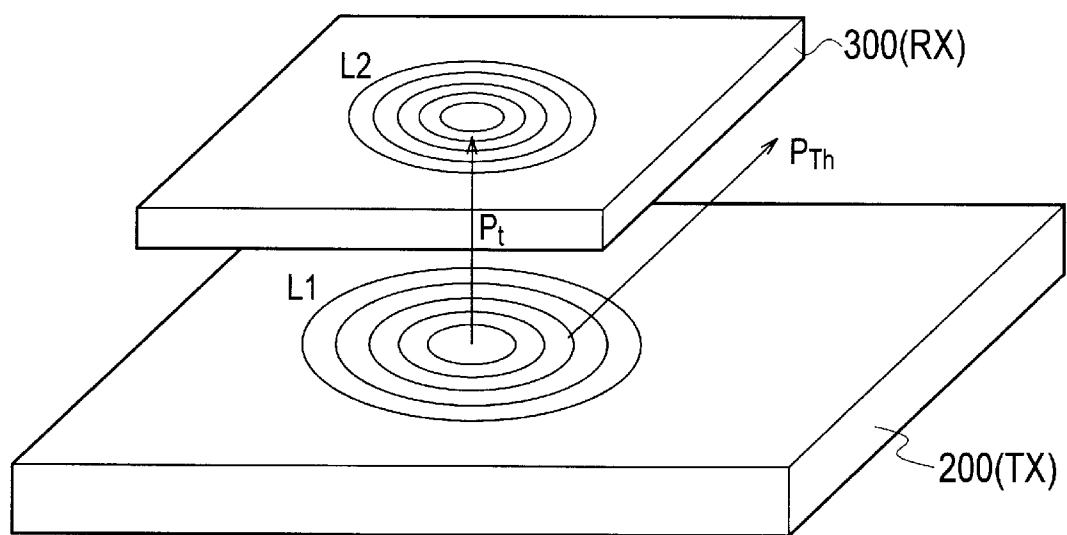
(b)



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/070469

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J17/00(2006.01) 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)

H02J17/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
Y	JP 2010-119246 A (Toyota Motor Corp.), 27 May 2010 (27.05.2010), fig. 3, 7, 9, 11, 12; paragraph [0038] & US 2011/0270462 A1 & WO 2010/055381 A1 & EP 2359454 A1 & EP 2416467 A2 & KR 10-2011-0069869 A & CN 102217163 A & RU 2011119488 A	1-20
Y	JP 2013-106045 A (Hanrim Postech Co., Ltd.), 30 May 2013 (30.05.2013), fig. 5; paragraphs [0101], [0102] & US 2013/0119779 A1 & EP 2595162 A2 & KR 10-2013-0051659 A & CN 103107008 A	1-20

☒ 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
27 August, 2014 (27.08.14)

Date of mailing of the international search report
28 October, 2014 (28.10.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/070469

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2012/081519 A1 (Sanyo Electric Co., Ltd.), 21 June 2012 (21.06.2012), fig. 19; paragraphs [0029], [0092] (Family: none)	1-20
Y	JP 2013-118720 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 13 June 2013 (13.06.2013), fig. 1, 2A, 15; paragraph [0083] & CN 103138335 A	1-20
Y	JP 2008-17562 A (Mitsubishi Electric Corp.), 24 January 2008 (24.01.2008), paragraph [0039] (Family: none)	2-3, 5-12, 15, 17-20
Y	JP 2011-244624 A (NEC Tokin Corp.), 01 December 2011 (01.12.2011), fig. 14, 15; Background Art; paragraphs [0005], [0006] (Family: none)	2-3, 5-12, 15, 17-20

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H02J17/00(2006.01)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（I P C））

Int.Cl. H02J17/00

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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
Y	JP 2010-119246 A（トヨタ自動車株式会社）2010.05.27, 図3, 7, 9, 11, 12、【0038】 & US 2011/0270462 A1 & WO 2010/055381 A1 & EP 2359454 A1 & EP 2416467 A2 & KR 10-2011-0069869 A & CN 102217163 A & RU 2011119488 A	1-20
Y	JP 2013-106045 A（ハンリム ポステック カンパニー リミテッド）2013.05.30, 図5、【0101】、【0102】 & US 2013/0119779 A1 & EP 2595162 A2 & KR 10-2013-0051659 A & CN 103107008 A	1-20

☒ 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

2 7 . 0 8 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

2 8 . 1 0 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

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）

坂東 博司

5 T

4 2 3 4

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	WO 2012/081519 A1 (三洋電機株式会社) 2012.06.21, 図19、[0029], [0092] (ファミリーなし)	1-20
Y	JP 2013-118720 A (三洋電機株式会社) 2013.06.13, 図1, 2A, 15、【0083】 & CN 103138335 A	1-20
Y	JP 2008-17562 A (三菱電機株式会社) 2008.01.24, 【0039】 (ファミリーなし)	2-3, 5-12, 15, 17-20
Y	JP 2011-244624 A (NECトーキン株式会社) 2011.12.01, 図14, 15、【背景技術】, 【0005】, 【0006】 (ファミリーなし)	2-3, 5-12, 15, 17-20