(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
2013 年 5 月 30 日(30.05.2013)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2013/077086 A1

(51) 国際特許分類:
H02J 17/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2012/075364

(22) 国際出願日: 2012 年 10 月 1 日(01.10.2012)

(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 2011-256808 2011 年 11 月 24 日(24.11.2011) JP

(71) 出願人: 株式会社村田製作所 **(MURATA MANUFACTURING CO., LTD.)** [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足１丁目１０番１号 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 郷間　真治 **(GOMA Sinji)**; 〒6178555 京都府長岡京市東神足１丁目１０番１号　株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 市川　敬一 **(ICHIKAWA Keiichi)**; 〒6178555 京都府長岡京市東神足１丁目１０番１号　株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 末定　剛 **(SUESADA Tsuyoshi)**; 〒6178555 京都府長岡京市東神足１丁目１０番１号　株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 福永　正也 **(FUKUNAGA Masaya)**; 〒5640063 大阪府吹田市江坂町一丁目２３番５号 大同生命江坂第２ビル５Ｆ　北摂国際特許事務所 Osaka (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, IS, JP, KE, KG, KM, 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, 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

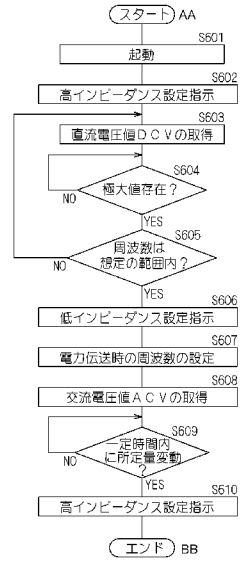
[続葉有]

(54) **Title**: POWER TRANSMISSION DEVICE AND POWER TRANSMISSION CONTROL METHOD

(54) 発明の名称 : 送電装置及び送電制御方法

[図6]

区 6



S601 Activation
S602 High-impedance setting instruction
S603 DC voltage value (DCV) acquisition
S604 Very large value present?
S605 Frequency within estimated range?
S606 Low-impedance setting instruction
S607 Setting of frequency for when power is transmitted
S608 AC voltage value (ACV) acquisition
S609 Specified amount of variation within given period of time?
S610 High-impedance setting instruction
AA Start
BB End

(57) **Abstract**: Provided are a power transmission device and power transmission control method capable of reducing standby power consumption while improving safety when no power reception device has been installed. A power transmission control means (1) causes a power circuit to supply a first voltage to a first active electrode when power is transmitted, (2) causes the power circuit to supply a second voltage lower than the first voltage to the first active electrode, and causes a power reception device detection means to sweep frequencies at a first time interval until the power reception device is installed, or (3) causes the power circuit to supply a fourth voltage lower than the first voltage to the first active electrode, and causes the power reception device detection means to sweep frequencies at a second time interval longer than the first time interval until the power reception device is removed.

(57) 要約:　安全性を高めつつ、受電装置が載置されていない場合の待機電力を小さくすることが可能な送電装置及び送電制御方法を提供する。　送電制御手段は、（１）電力伝送時、電源回路に、第一の電圧を第一の能動電極へ供給させ、（２）電源回路に、第一の電圧より低い第二の電圧を第一の能動電極へ供給させ、受電装置検知手段に、受電装置が載置されるまで第一の時間間隔で周波数掃引させ、又は、（３）電源回路に、第一の電圧より低い第四の電圧を第一の能動電極へ供給させ、受電装置検知手段に、受電装置が取り外されるまで第一の時間間隔より長い第二の時間間隔で周波数掃引させる。

WO 2013/077086 A1

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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 送電装置及び送電制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、電界結合により物理的に接続することなく電力を伝送するための送電装置及び送電制御方法に関する。特に、安全性を高め、消費電力を低減する送電装置及び送電制御方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、非接触で電力を伝送する電子機器が多々開発されている。電子機器において非接触で電力を伝送するためには、電力の送電ユニットと、電力の受電ユニットとの双方にコイルモジュールを設けた磁界結合方式の電力伝送システムが採用されることが多い。

[0003] しかし、磁界結合方式では、各コイルモジュールを通過する磁束の大きさが起電力に大きく影響され、電力を高い効率で伝送するためには、送電ユニット側（一次側）のコイルモジュールと受電ユニット側（二次側）のコイルモジュールとのコイルの平面方向の相対位置の制御に高い精度が要求される。また、結合電極としてコイルモジュールを用いているので、送電ユニット及び受電ユニットの小型化が難しくなる。さらに、携帯機器等の電子機器では、コイルの発熱による蓄電池への影響を考慮する必要があり、配置設計上のボトルネックになるおそれがあるという問題もあった。

[0004] そこで、例えば静電界を用いた電力伝送システムが開発されている。特許文献１には、送電ユニット側の結合電極と、受電ユニット側の結合電極との間に強い電場を形成することにより高い電力伝送効率を具現化したエネルギー搬送装置が開示されている。図１０は、従来の電力伝送システムの構成を示す模式図である。図１０に示すように、従来の電力伝送システムは、送電ユニット（送電装置）１側に大きいサイズの受動電極３と小さいサイズの能動電極４とを備え、受電ユニット（受電装置）２側にも大きいサイズの受動電極５と小さいサイズの能動電極６とを備えている。送電ユニット１側の能

動電極４と受電ユニット２側の能動電極６とを対向させて、両者間に強い電場７を形成することにより、高い電力伝送効率を実現している。

[0005] また、特許文献２及び３には、電力の送電ユニット（送電装置）と受電ユニット（受電装置）との双方にコイルモジュールを設けた磁界結合方式の電力伝送システムにおける、伝送される電力の変動に基づく異物検出方法が開示されており、特許文献３には、送電ユニットと受電ユニットとの間で通信を行う送電制御フローが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特表２００９－５３１００９号公報

特許文献2：特開２０１０－２１３４１４号公報

特許文献3：特許第４７２５６６４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 従来の電力伝送システムでは、電極における電圧変動を送電ユニットで監視し、異常な変動が生じた場合に電力の伝送を停止するという伝送制御が一般的であった。しかし、電界結合方式で電力を伝送する場合、電極間で生じる高電界に対する安全性を確保することが困難であるという問題点があった。

[0008] また、送電ユニットに受電ユニットが載置されていない場合であっても、電極における電圧変動を送電ユニットで監視していることから、待機電力が大きくなるという問題点もあった。

[0009] 本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、安全性を高めつつ、受電装置が載置されていない場合の待機電力を小さくすることが可能な送電装置及び送電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] 上記目的を達成するために本発明に係る送電装置は、第一の受動電極と第

一の能動電極とを有し、前記第一の能動電極と受電装置の第二の能動電極とを間隙を介して対向させ、前記第一の受動電極と前記受電装置の第二の受動電極とを対向させて容量結合させ、前記第一の能動電極と前記第二の能動電極との間に、前記第一の受動電極と前記第二の受動電極との間よりも強い電場を形成することにより非接触で電力を伝送する送電装置において、電力を供給する電源回路と、前記受電装置が載置されているか否かを検知する受電装置検知手段と、前記受電装置の充電状態を監視する充電状態監視手段と、充電状態に応じて前記電源回路の出力を制御する送電制御手段とを備え、前記送電制御手段は、以下に示すように前記電源回路の出力を制御することを特徴とする。（１）電力伝送時、前記電源回路に、第一の電圧を前記第一の能動電極へ供給させる。（２）前記電源回路に、前記第一の電圧より低い第二の電圧を前記第一の能動電極へ供給させ、前記受電装置検知手段に、前記受電装置が載置されるまで第一の時間間隔で周波数掃引させる。（３）前記電源回路に、前記第一の電圧より低い第四の電圧を前記第一の能動電極へ供給させ、前記受電装置検知手段に、前記受電装置が取り外されるまで前記第一の時間間隔より長い第二の時間間隔で周波数掃引させる。

[0011] 上記構成では、電力伝送時、電源回路は第一の電圧を第一の能動電極へ供給し、受電装置が載置されているか否かを検知する場合には、電源回路は第一の電圧より低い第二の電圧を第一の能動電極へ供給して、受電装置検知手段は受電装置が載置されるまで第一の時間間隔で周波数掃引し、充電が完了したか否かを判定する場合には、電源回路は第一の電圧より低い第二の電圧を第一の能動電極へ供給し、受電装置検知手段は受電装置が取り外されるまで第一の時間間隔より長い第二の時間間隔で周波数掃引する。これにより、電力を伝送する場合以外は、第一の能動電極に供給する電圧を下げることができ、消費電力を低減することができる。また、受電装置が載置されていない場合であっても、第一の能動電極に供給する電圧が低いので、接触による通電等の危険を回避することができ、安全な送電装置を提供することが可能となる。

[0012] また、本発明に係る送電装置は、前記受電装置検知手段は、所定の周波数範囲で周波数掃引することにより電圧の周波数特性を測定し、電圧値が極大値となる周波数を検出した場合に前記受電装置が載置されたと判定する載置判定手段を備えることが好ましい。

[0013] 上記構成では、受電装置が載置されているか否かを判定する場合、所定の周波数範囲で周波数掃引することにより電圧の周波数特性を測定し、電圧値が極大値となる周波数を検出した場合に受電装置が載置されたと判定する。受電装置が載置された場合には、受電装置の種類ごとに固有の共振周波数が生じているので、受電装置を識別する識別情報を取得していない場合であっても確実に所望の受電装置が載置されたか否かを判定することが可能となる。

[0014] また、本発明に係る送電装置は、前記充電状態監視手段は、前記第一の受動電極と前記第一の能動電極とに出力する電流値を監視しており、前記電流値に基づいて、充電が完了したか否かを判定する判定手段を備えることが好ましい。

[0015] 上記構成では、第一の受動電極と第一の能動電極とに出力する電流値を監視しており、電流値に基づいて充電が完了したか否かを判定することができるので、受電装置と特段のデータ通信を行うことなく送電装置側で受電装置の充電状態を把握することが可能となる。

[0016] また、本発明に係る送電装置は、前記受電装置検知手段で前記受電装置が載置されていると検知した場合、該受電装置が電力を伝送する対象となる受電装置であるか否かを確認する確認手段を備え、前記送電制御手段は、前記確認手段での確認結果が出るまで、周波数掃引時の周波数サンプリング間隔を、前記受電装置が載置されているか否かを判定するための周波数掃引時の周波数サンプリング間隔よりも短くなるよう設定することが好ましい。

[0017] 上記構成では、受電装置が載置されていると検知した場合、該受電装置が電力を伝送する対象となる受電装置であるか否かを確認し、確認結果が出るまで、周波数掃引時の周波数サンプリング間隔を、受電装置が載置されてい

るか否かを判定するための周波数掃引時の周波数サンプリング間隔よりも短くなるよう設定するので、より高い精度で共振周波数が電力を伝送する対象となる受電装置で想定されている範囲内にあるか否かを判断することができる。

[0018] また、本発明に係る送電装置は、前記送電制御手段は、前記電源回路に、前記第二の電圧より低い第三の電圧を前記第一の能動電極へ供給させ、前記確認手段は、前記受電装置とデータ通信することにより前記受電装置を識別する識別情報を取得した場合に、前記受電装置が電力を伝送する対象であると確認することが好ましい。

[0019] 上記構成では、第二の電圧より低い第三の電圧を第一の能動電極に供給し、受電装置とデータ通信することにより受電装置を識別する識別情報を取得した場合に、受電装置が電力を伝送する対象であると確認するので、受電装置に固有の識別情報により、載置された受電装置の種類を把握することができ、一の送電装置で種類の異なる複数の受電装置へ電力を伝送することが可能となる。

[0020] また、本発明に係る送電装置は、前記充電状態監視手段は、前記電流値と第一の閾値及び該第一の閾値より小さい第二の閾値との大小関係を監視しており、前記判定手段は、前記電流値が前記第一の閾値より大きいと判断した場合には異常が発生したと、前記第二の閾値より小さいと判断した場合には充電が完了したと判定することが好ましい。

[0021] 上記構成では、電流値と第一の閾値及び該第一の閾値より小さい第二の閾値との大小関係を監視しており、電流値が第一の閾値より大きいと判断した場合には何らかの異常が発生したと、第二の閾値より小さいと判断した場合には充電が完了したと判定するので、受電装置と特段のデータ通信を行うことなく、送電装置側で異常の発生及び受電装置の充電状態を把握することが可能となる。

[0022] また、本発明に係る送電装置は、前記送電制御手段は、前記受電装置と負荷変調方式によりデータ通信して、前記受電装置ごとの受電に必要なパラメ

ータを取得し、取得したパラメータに基づいて電力伝送時の周波数を特定することが好ましい。

[0023] 上記構成では、受電装置と負荷変調方式によりデータ通信して、受電装置ごとの受電に必要なパラメータを取得し、取得したパラメータに基づいて電力伝送時の周波数を特定するので、一の送電装置で種類の異なる複数の受電装置へ電力を伝送する場合であっても、各受電装置の電力伝送に適した周波数を特定することができるので、効率よく電力伝送することが可能となる。

[0024] 次に、上記目的を達成するために本発明に係る送電制御方法は、第一の受動電極と第一の能動電極とを有する送電装置と、第二の受動電極と第二の能動電極とを有する受電装置とを用い、前記第一の能動電極と前記第二の能動電極とを間隙を介して対向させ、前記第一の受動電極と前記第二の受動電極とを対向させて容量結合させ、前記第一の能動電極と前記第二の能動電極との間に、前記第一の受動電極と前記第二の受動電極との間よりも強い電場を形成することにより非接触で電力を伝送する送電制御方法において、前記送電装置は、前記受電装置が載置されているか否かを検知し、前記受電装置の充電状態を監視し、充電状態に応じて電力を供給する電源回路の出力を以下のように制御することを特徴とする。（１）電力伝送時、前記電源回路は、第一の電圧を前記第一の能動電極へ供給する。（２）前記電源回路は、前記第一の電圧より低い第二の電圧を前記第一の能動電極へ供給し、前記送電装置は前記受電装置が載置されるまで第一の時間間隔で周波数掃引する。（３）前記電源回路は、前記第一の電圧より低い第四の電圧を前記第一の能動電極へ供給し、前記送電装置は前記受電装置が取り外されるまで前記第一の時間間隔より長い第二の時間間隔で周波数掃引する。

[0025] 上記構成では、電力伝送時、電源回路は第一の電圧を第一の能動電極へ供給し、受電装置が載置されているか否かを検知する場合には、電源回路は第一の電圧より低い第二の電圧を第一の能動電極へ供給して、送電装置は受電装置が載置されるまで第一の時間間隔で周波数掃引し、充電が完了したか否かを判定する場合には、電源回路は第一の電圧より低い第二の電圧を第一の

能動電極へ供給し、送電装置は受電装置が取り外されるまで第一の時間間隔より長い第二の時間間隔で周波数掃引する。これにより、電力を伝送する場合以外は、第一の能動電極に供給する電圧を下げることができ、消費電力を低減することができる。また、受電装置が載置されていない場合であっても、第一の能動電極に供給する電圧が低いので、接触による通電等の危険を回避することができ、安全な送電装置を提供することが可能となる。

[0026] また、本発明に係る送電制御方法は、前記送電装置は、所定の周波数範囲で周波数掃引することにより電圧の周波数特性を測定し、電圧値が極大値となる周波数を検出した場合に前記受電装置が載置されたと判定することが好ましい。

[0027] 上記構成では、送電装置は、受電装置が載置されているか否かを判定する場合、所定の周波数範囲で周波数掃引することにより電圧の周波数特性を測定し、電圧値が極大値となる周波数を検出した場合に受電装置が載置されたと判定する。受電装置が載置された場合には、受電装置の種類ごとに固有の共振周波数が生じているので、受電装置を識別する識別情報を取得していない場合であっても確実に所望の受電装置が載置されたか否かを判定することが可能となる。

[0028] また、本発明に係る送電制御方法は、前記送電装置は、前記第一の受動電極と前記第一の能動電極とに出力する電流値を監視し、前記電流値に基づいて、充電が完了したか否かを判定することが好ましい。

[0029] 上記構成では、送電装置は、第一の受動電極と第一の能動電極とに出力する電流値を監視し、電流値に基づいて充電が完了したか否かを判定することができるので、受電装置と特段のデータ通信を行うことなく送電装置側で受電装置の充電状態を把握することが可能となる。

[0030] また、本発明に係る送電制御方法は、前記送電装置は、前記受電装置が載置されていると検知した場合、該受電装置が電力を伝送する対象となる受電装置であるか否かを確認し、確認結果が出るまで、周波数掃引時の周波数サンプリング間隔を、前記受電装置が載置されているか否かを判定するための

周波数掃引時の周波数サンプリング間隔よりも短くなるよう設定することが好ましい。

[0031] 上記構成では、受電装置が載置されていると検知した場合、該受電装置が電力を伝送する対象となる受電装置であるか否かを確認し、確認結果が出るまで、周波数掃引時の周波数サンプリング間隔を、受電装置が載置されているか否かを判定するための周波数掃引時の周波数サンプリング間隔よりも短くなるよう設定するので、より高い精度で共振周波数が電力を伝送する対象となる受電装置で想定されている範囲内にあるか否かを判断することができる。

[0032] また、本発明に係る送電制御方法は、前記電源回路は、前記第二の電圧より低い第三の電圧を前記第一の能動電極へ供給し、前記送電装置は、前記受電装置とデータ通信することにより前記受電装置を識別する識別情報を取得した場合に、前記受電装置が電力を伝送する対象であると確認することが好ましい。

[0033] 上記構成では、第二の電圧より低い第三の電圧を第一の能動電極に供給し、受電装置とデータ通信することにより受電装置を識別する識別情報を取得した場合に、受電装置が電力を伝送する対象であると確認するので、受電装置に固有の識別情報により、載置された受電装置の種類を把握することができ、一の送電装置で種類の異なる複数の受電装置へ電力を伝送することが可能となる。

[0034] また、本発明に係る送電制御方法は、前記送電装置は、前記電流値と第一の閾値及び該第一の閾値より小さい第二の閾値との大小関係を監視し、前記電流値が前記第一の閾値より大きいと判断した場合には異常が発生したと、前記第二の閾値より小さいと判断した場合には充電が完了したと判定することが好ましい。

[0035] 上記構成では、電流値と第一の閾値及び該第一の閾値より小さい第二の閾値との大小関係を監視し、電流値が第一の閾値より大きいと判断した場合には何らかの異常が発生したと、第二の閾値より小さいと判断した場合には充

電が完了したと判定するので、受電装置と特段のデータ通信を行うことなく、送電装置側で異常の発生及び受電装置の充電状態を把握することが可能となる。

[0036] また、本発明に係る送電制御方法は、前記送電装置が、前記受電装置と負荷変調方式によりデータ通信して、前記受電装置ごとの受電に必要なパラメータを取得し、取得したパラメータに基づいて電力伝送時の周波数を特定することが好ましい。

[0037] 上記構成では、送電装置が、受電装置と負荷変調方式によりデータ通信して、受電装置ごとの受電に必要なパラメータを取得し、取得したパラメータに基づいて電力伝送時の周波数を特定するので、一の送電装置で種類の異なる複数の受電装置へ電力を伝送する場合であっても、各受電装置の電力伝送に適した周波数を特定することができるので、効率よく電力伝送することが可能となる。

発明の効果

[0038] 本発明に係る送電装置及び送電制御方法では、電力伝送時、電源回路は第一の電圧を第一の能動電極へ供給し、受電装置が載置されているか否かを検知する場合には、電源回路は第一の電圧より低い第二の電圧を第一の能動電極へ供給して、送電装置（受電装置検知手段）は、受電装置が載置されるまで第一の時間間隔で周波数掃引し、充電が完了したか否かを判定する場合には、電源回路は第一の電圧より低い第二の電圧を第一の能動電極へ供給し、送電装置（受電装置検知手段）は、受電装置が取り外されるまで第一の時間間隔より長い第二の時間間隔で周波数掃引する。これにより、電力を伝送する場合以外は、第一の能動電極に供給する電圧を下げることができ、消費電力を低減することができる。また、受電装置が載置されていない場合であっても、第一の能動電極に供給する電圧が低いので、接触による通電等の危険を回避することができ、安全な送電装置及び送電制御方法を提供することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0039] [図1]本発明の実施の形態１に係る送電装置の構成を模式的に示す回路図である。

[図2A]本発明の実施の形態１に係る送電装置を用いた電力伝送システムの構成を模式的に示すブロック図である。

[図2B]本発明の実施の形態１に係る送電装置１を用いた電力伝送システムの等価回路図である。

[図3]スイッチ回路の構成を示す模式図である。

[図4]本発明の実施の形態１に係る送電装置の状態遷移を示す模式図である。

[図5]本発明の実施の形態１に係る送電装置のＩ／Ｖ検出器で検出する直流電圧値の例示図である。

[図6]本発明の実施の形態１に係る送電装置の制御部の処理手順を示すフローチャートである。

[図7]本発明の実施の形態２に係る送電装置の状態遷移を示す模式図である。

[図8]本発明の実施の形態２に係る送電装置の制御部の処理手順を示すフローチャートである。

[図9]本発明の実施の形態３に係る送電装置の制御部の処理手順を示すフローチャートである。

[図10]従来の電力伝送システムの構成を示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0040] 以下、本発明の実施の形態における送電装置を用いた電力伝送システムについて、図面を用いて具体的に説明する。以下の実施の形態は、請求の範囲に記載された発明を限定するものではなく、実施の形態の中で説明されている特徴的事項の組み合わせの全てが解決手段の必須事項であるとは限らないことは言うまでもない。

[0041] （実施の形態１）

図１は、本発明の実施の形態１に係る送電装置の構成を模式的に示す回路図である。図１（ａ）に示すように、本実施の形態１に係る送電装置１は、少なくとも高周波発生回路（電源回路）１２と、昇圧トランス１３と、第一

の能動電極１１ａ及び第一の受動電極１１ｐで構成された第一の結合電極１１とを備えている。図１（ａ）の回路では、昇圧トランス１３により昇圧されると、第一の能動電極１１ａは高電圧となり、第一の受動電極１１ｐは低電圧となる。

[0042] 一方、図１（ｂ）に示すように、図１（ａ）に示す接地線１４は必ずしも必要ではない。接地線１４を設けずに昇圧トランス１３により昇圧された場合、第一の結合電極１１は高電圧となり、複数の第一の能動電極１１ａが接続されているのと等価となる。以下、図１（ａ）の構成に沿って説明するが、第一の結合電極１１の位置合わせという観点では図１（ｂ）の構成であっても同様であることは言うまでもない。図１（ｂ）の構成では、送電装置１には２つの第一の能動電極１１ａが設けてあり、対応する受電装置にも２つの能動電極を設けることになる。

[0043] 図２Ａは、本発明の実施の形態１に係る送電装置１を用いた電力伝送システムの構成を模式的に示すブロック図である。図２Ｂは、本発明の実施の形態１に係る送電装置１を用いた電力伝送システムの等価回路図である。図２Ａ及び図２Ｂに示すように、電源１００は、一定の直流電圧（例えばＤＣ５Ｖ）を供給し、インピーダンス切替部１０８で、例えば１００ｋＨｚ～数１０ＭＨｚの高周波電圧に調整される。電源１００とインピーダンス切替部１０８とで電源回路１２が構成される。昇圧／共振回路１０５は、昇圧トランスＴＧ及びインダクタＬＧにより構成され、高周波電圧を昇圧して第一の能動電極１１ａに供給する。容量ＣＧは、受動電極１１ｐと能動電極１１ａとの間の容量を示している。インダクタＬＧと容量ＣＧとにより直列共振回路が形成される。Ｉ／Ｖ検出器１０１は、電源回路１２から供給される直流電圧値ＤＣＶ及び直流電流値ＤＣＩを検出して制御部１０２へ渡す。制御部１０２は、後述のとおりＩ／Ｖ検出器１０１、交流電圧計１０６の出力に基づいて、インピーダンス切替部１０８、駆動制御部１０３へ指示を送信する（送電制御手段）。

[0044] 制御部１０２は、Ｉ／Ｖ検出器１０１で検出された直流電圧値ＤＣＶを取

得し、取得した直流電圧値ＤＣＶの周波数特性を解析して、受電装置２が載置されているか否かを検知する（受電装置検知手段）。このとき、制御部１０２は、比較的低い電圧（第二の電圧）が第一の能動電極１１ａへ供給されるよう、インピーダンス切替部１０８へ指示を送信する。インピーダンス切替部１０８は、制御部１０２からの指示に従って電源１００から供給される直流電圧の高低を調整する。また、制御部１０２は、受電装置２が載置されるまで一定時間間隔（第一の時間間隔）で周波数掃引する。

[0045] 受電装置２が載置されていない状態では、周波数掃引した場合に共振周波数が生じないので、直流電圧値ＤＣＶに極大値は生じない。すなわち単位時間当たりの直流電圧値の変動量は所定値より大きくならない。

[0046] 一方、受電装置２が載置された場合には、載置された受電装置２の種類ごとに固有の共振周波数が生じ、該共振周波数の近傍にて直流電圧値ＤＣＶに極大値が生じる。制御部１０２は、直流電圧値ＤＣＶが極大値となる周波数を検出した場合に受電装置２が載置されたと判定する（載置判定手段）。単位時間当たりの直流電圧値の変動量が所定値より大きくなる周波数が存在するので、該周波数を検出して、電力伝送時の動作周波数として設定することができる。

[0047] また、制御部１０２は、交流電圧計１０６で検出した交流電圧値ＡＣＶを取得して、取得した交流電圧値ＡＣＶを換算した電流値を監視する（充電状態監視手段）。そして、換算した電流値に基づいて充電が完了したか否かを判定する（判定手段）。より具体的には、電流値が第二の閾値より小さくなった場合に、充電が完了したものと判定し、電流値が第二の閾値より大きい第一の閾値より大きくなった場合には、何らかの異常が発生したと判定する。

[0048] 交流電圧計１０６は、昇圧／共振回路１０５の出力電圧値、すなわち昇圧／共振回路１０５で昇圧された電圧値を検出している。制御部１０２は、交流電圧計１０６で検出した交流電圧値ＡＣＶが一定の電圧値を超えた過電圧状態となっているか否かを判断する。制御部１０２は、交流電圧値ＡＣＶが

一定の電圧値を超えた過電圧状態となっていると判断した場合には駆動制御部１０３へ電力伝送の停止指示を送信して電力の伝送を停止する。

[0049] 制御部１０２は、電力伝送の開始指示／停止指示を駆動制御部１０３へ送信し、駆動制御部１０３は、スイッチ回路１０４に直流電流を交流電流へＤＣ－ＡＣ変換させる。図３は、スイッチ回路１０４の構成を示す模式図である。図３に示すように、スイッチ回路１０４は、一対のＦＥＴで構成されており、駆動制御部１０３の出力に応じて昇圧／共振回路１０５へ変換された交流電流を供給する。

[0050] 図２Ａ及び図２Ｂに戻って、昇圧／共振回路１０５は第一の結合電極１１（第一の能動電極１１ａ、第一の受動電極１１ｐ）を昇圧する。そして、送電装置１の第一の能動電極１１ａと受電装置２の第二の能動電極２１ａと、送電装置１の第一の受動電極１１ｐと受電装置２の第二の受動電極２１ｐとを、それぞれ間隙を介して対向させることにより、容量結合させ、送電装置１から受電装置２へ電力を伝送する。電力が伝送された受電装置２の第二の結合電極２１には、降圧トランスＴＬ及びインダクタＬＬにより構成された降圧／共振回路２０１が接続されている。降圧／共振回路２０１で電圧を降下させ、接続される可搬性を有する電子機器（携帯機器）２０３の仕様に合わせて整流器２０２で整流して、電子機器２０３の充電を開始する。

[0051] なお、容量ＣＬは、受動電極２１ｐと能動電極２１ａとの間の容量を示している。インダクタＬＬと容量ＣＬとにより並列共振回路が形成されており、該並列共振回路は、固有の共振周波数を有している。容量ＣＭは、第一の結合電極１１と第二の結合電極２１とが容量結合した場合の、第一の結合電極１１と第二の結合電極２１との間の容量を示している。

[0052] また、上述した実施例においては、送電装置１及び受電装置２の能動電極同士又は受動電極同士は、間隙を介して対向している構成について説明しているが、特にこれに限定されるものではなく、対向する能動電極同士又は受動電極同士が間隙を介して容量結合していれば良い。例えば、能動電極間又は受動電極間に装置の筐体をなすプラスチック等の誘電体や絶縁性の液体、

気体など、能動電極同士又は受動電極同士を絶縁する物質、あるいはそれらを含む複数の物質の組み合わせを配置することで能動電極間又は受動電極間が直接的に導通しない構成となっていれば良い。

[0053] 上述した構成の電力伝送システムにおける送電装置１の状態遷移について説明する。図４は、本発明の実施の形態１に係る送電装置１の状態遷移を示す模式図である。

[0054] 図４に示すように、送電装置１は、コンセントを差し込む、ＡＣアダプターを接続する等により起動される（起動状態４０１）。送電装置１は、起動直後に第一の待機状態４０２へ遷移する。第一の待機状態４０２では、制御部１０２は、比較的低い電圧（第二の電圧）が第一の能動電極１１ａへ供給されるよう、インピーダンス切替部１０８へ高インピーダンスの設定指示を送信し、電源１００から供給される電力を低減する。

[0055] 制御部１０２は、Ｉ／Ｖ検出器１０１で検出された直流電圧値ＤＣＶを取得して、一定時間間隔（第一の時間間隔）で周波数掃引することにより共振周波数が生じているか否かを判断する（載置判定手段）。受電装置２が載置されていない状態では共振周波数が生じていないので、共振周波数が生じるまで、すなわち受電装置２が載置されるまで待ち状態となる。制御部１０２が、共振周波数が生じていると判断した場合、受電装置２が載置されたと判定し、第一の待機状態４０２から送電準備状態４０３へ遷移する。

[0056] 図５は、本発明の実施の形態１に係る送電装置１のＩ／Ｖ検出器１０１で検出する直流電圧値ＤＣＶの変化を示す例示図である。図５では、横軸を掃引する周波数、縦軸を検出する直流電圧値ＤＣＶ及び伝送効率としている。

[0057] 図５の特性（周波数特性）５１は、受電装置２が載置されていない場合の直流電圧値ＤＣＶの変化を示している。特性５１からも明らかなように、受電装置２が載置されていない場合には、共振周波数が生じることもなく、直流電圧値ＤＣＶに極大値が生じることもない。

[0058] 一方、特性（周波数特性）５２は、受電装置２が載置された場合の直流電圧値ＤＣＶの変化を示している。特性５２からも明らかなように、受電装置

２が載置された場合には、共振周波数が生じ、直流電圧値ＤＣＶに極大値が生じる。伝送効率５３からも明らかなように、直流電圧値ＤＣＶが極大値となる周波数近傍が最も電力の伝送効率が高いので、直流電圧値ＤＣＶが極大値となる周波数を電力伝送時の動作周波数として設定することにより、電力の伝送効率が最も高い周波数にて電力の伝送を行うことができる。

[0059] 図４に戻って、送電準備状態４０３では、制御部１０２は、共振周波数が生じていると判断したのが、単なる誤動作によるのか、受電装置２に充電の対象として想定されていない電子機器が接続されたことによるのか、受電装置２に充電の対象となる電子機器２０３が接続されていたことによるのかを判断する。すなわち、載置された受電装置２が電力を伝送する対象となる受電装置２であるか否かを確認する（確認手段）。具体的には、直流電圧値ＤＣＶが極大値となる周波数が、充電の対象となる電子機器２０３で想定されている範囲内にあるか否かで判断することができる。

[0060] 単なる誤動作による、又は充電の対象として想定されていない電子機器が接続されたことによると判断された場合には、送電準備状態４０３のまま、充電の対象となる電子機器２０３が接続された受電装置２が載置されるまで待ち状態となる。また、第一の待機状態４０２と同様、制御部１０２は、Ｉ／Ｖ検出器１０１で検出された直流電圧値ＤＣＶを取得して、一定時間間隔で周波数掃引することにより共振周波数が生じているか否かを判断しており、共振周波数が生じていないと判断した場合には、誤動作を生じた電子機器、充電の対象として想定されていない電子機器、又は充電の対象となる電子機器２０３が受電装置２から取り外された、あるいは受電装置２自体が取り外されたと判断し、第一の待機状態４０２へ再度遷移する。なお、周波数掃引時の周波数サンプリング間隔は、第一の待機状態４０２における周波数サンプリング間隔よりも短くなるよう設定することが好ましい。載置された受電装置２が充電の対象となる電子機器２０３が接続された受電装置２であるか否かを高い精度で確認する必要があるからである（確認手段）。

[0061] 制御部１０２が、電力の伝送対象となる受電装置２が載置された、すなわ

ち充電の対象となる電子機器２０３が接続された受電装置２が載置されたと判定した場合、送電状態４０４へ遷移し、受電装置２に対する電力の伝送を開始する。具体的には、制御部１０２は、比較的高い電圧（第一の電圧）が第一の能動電極１１ａへ供給されるよう、インピーダンス切替部１０８へ低インピーダンスの設定指示を送信し、電源１００から供給される電力を増加させ、駆動制御部１０３に対して電力伝送の開始指示を送信する。

[0062] 送電状態４０４でも、第一の待機状態４０２と同様、制御部１０２は、Ｉ／Ｖ検出器１０１で検出された直流電圧値ＤＣＶを取得して、一定時間間隔で周波数掃引することにより共振周波数が生じているか否かを判断しており、共振周波数が生じていないと判断した場合には、充電が完了する前に電子機器２０３、又は電子機器２０３が接続された受電装置２が取り外されたと判定することができる。共振周波数が生じていないと判断した場合、充電が完了する前に電子機器２０３又は電子機器２０３が接続された受電装置２が取り外されたと判定し、第一の待機状態４０２へ再度遷移する。

[0063] 充電が完了したか否かは、交流電圧計１０６で検出した交流電圧値ＡＣＶを換算した電流値に基づいて判定する。例えば、電流値が第二の閾値より小さくなった場合に充電が完了したと判定しても良いし、電流値が第一の閾値より大きくなった場合に何らかの異常が発生したと判定しても良い。制御部１０２は、電流値が第二の閾値より小さくなった場合には充電が完了した、又は電流値が第一の閾値より大きくなった場合には何らかの異常が発生したと判定して、第二の待機状態４０５へ遷移し、電流値が第二の閾値以上第一の閾値以下である場合には、充電中であると判定する。

[0064] また、制御部１０２は、充電中であるか否かを判定しても良い。この場合であっても、制御部１０２は、交流電圧計１０６で検出した交流電圧値ＡＣＶを取得し、取得した交流電圧値ＡＣＶを電流値に換算し、換算した電流値を監視する。充電中であるか否かは、例えば電流値が一定時間同じ値であるか否かにより判定する。同じ値であるか否かは、上述のように電流値と所定の閾値との大小関係で判断しても良いし、あるいは単位時間当たりの電流値

の変動量の大小で判断しても良い。例えば単位時間当たりの電流値の変動量の大小で判断する場合には、単位時間内に電流値が所定量変動したか否かを判断し、所定量変動していない場合には、充電中であると判定する。

[0065] 第二の待機状態４０５では、充電が完了している、又は何らかの異常が発生しているので受電装置２へ電力を伝送する必要がない。そこで、制御部１０２は、比較的低い電圧（第二の電圧）が第一の能動電極１１ａへ供給されるよう、インピーダンス切替部１０８へ高インピーダンスの設定指示を送信し、電源１００から供給される電力を低減する。ここで、第一の能動電極１１ａに供給する電圧は、第二の電圧に限定されるものではなく、第一の電圧より低い第四の電圧であっても良い。

[0066] 制御部１０２は、Ｉ／Ｖ検出器１０１で検出された直流電圧値ＤＣＶを取得して、一定時間間隔（第二の時間間隔）で周波数掃引することにより共振周波数が生じているか否かを判断する。共振周波数が生じていると判断した場合、受電装置２が載置されたままであるので、電子機器２０３、又は電子機器２０３が接続された受電装置２が取り外されるまで待ち状態となる。ただし、第一の待機状態４０２で周波数掃引する間隔（第一の時間間隔）よりも、第二の待機状態４０５で周波数掃引する間隔（第二の時間間隔）が長くなるよう設定することが好ましい。すでに充電が完了しており、又は何らかの異常が発生しており、再度電力の伝送を始める必要がなく、消費電力を少しでも低減することができるからである。制御部１０２が、共振周波数が生じていないと判断した場合、電子機器２０３、又は電子機器２０３が接続された受電装置２が取り外されたと判定し、第一の待機状態４０２へ再度遷移する。

[0067] 図６は、本発明の実施の形態１に係る送電装置１の制御部１０２の処理手順を示すフローチャートである。図６において、制御部１０２は、コンセントを差し込まれた、ＡＣアダプターが接続された等を検知して送電装置１を起動し（ステップＳ６０１）、インピーダンス切替部１０８へ高インピーダンスの設定指示を送信する（ステップＳ６０２）。これにより、電源１００

から供給される電力を低減することができる。

[0068] 制御部１０２は、Ｉ／Ｖ検出器１０１で検出された直流電圧値ＤＣＶを取得し（ステップＳ６０３）、第一の時間間隔で周波数掃引することにより直流電圧値ＤＣＶに極大値が存在するか否かを判断する（ステップＳ６０４）。受電装置２が載置されていない状態では共振周波数が生じていないので、取得した直流電圧値ＤＣＶに極大値は存在しない。したがって、直流電圧値ＤＣＶの極大値の存否に応じて受電装置２が載置されているか否かを判定することができる。

[0069] 制御部１０２が、直流電圧値ＤＣＶに極大値が存在しないと判断した場合（ステップＳ６０４：ＮＯ）、制御部１０２は、受電装置２が載置されていないと判定し、載置されるまで待ち状態となる。具体的には、受電装置２が載置されるまで一定時間間隔（第一の時間間隔）で周波数掃引することにより、直流電圧値ＤＣＶの周波数特性を解析する。

[0070] 制御部１０２が、直流電圧値ＤＣＶに極大値が存在すると判断した場合（ステップＳ６０４：ＹＥＳ）、制御部１０２は、送電装置１に受電装置２が載置されたと判定し、直流電圧値ＤＣＶが極大値となる周波数が、充電の対象となる電子機器２０３で想定されている範囲内にあるか否かを判断する（ステップＳ６０５）。

[0071] 制御部１０２が、直流電圧値ＤＣＶが極大値となる周波数が、充電の対象となる電子機器２０３で想定されている範囲内にないと判断した場合（ステップＳ６０５：ＮＯ）、制御部１０２は、ステップＳ６０４での判断が単なる誤動作による、又は充電の対象として想定されていない電子機器が接続されたことによると判断し、処理をステップＳ６０３へ戻して上述した処理を繰り返す。

[0072] 制御部１０２が、直流電圧値ＤＣＶが極大値となる周波数が、充電の対象となる電子機器２０３で想定されている範囲内にあると判断した場合（ステップＳ６０５：ＹＥＳ）、制御部１０２は、充電の対象となる電子機器２０３が接続された受電装置２、ずなわち電力の伝送対象となる受電装置２が載

置されたと判断し、インピーダンス切替部１０８へ低インピーダンスの設定指示を送信するとともに（ステップＳ６０６）、直流電圧値ＤＣＶが極大値となる周波数を電力伝送時の動作周波数として設定する（ステップＳ６０７）。これにより、電源１００から供給される電力を増加させることができ、電力の伝送効率が最も高い周波数にて電力の伝送を行うことができる。

[0073] 制御部１０２は、交流電圧計１０６で検出された交流電圧値ＡＣＶを取得し（ステップＳ６０８）、取得した交流電圧値ＡＣＶを電流値に換算し、換算された電流値を監視する。制御部１０２は、換算した電流値が一定時間内に所定量変動したか否かを判断する（ステップＳ６０９）。制御部１０２が、電流値が所定量変動していないと判断した場合（ステップＳ６０９：ＮＯ）、制御部１０２は、充電中であると判定して充電の完了待ち状態となる。制御部１０２が、所定量変動した、すなわち一定時間内に電流値が所定量低下した、あるいは所定量上昇したと判断した場合（ステップＳ６０９：ＹＥＳ）、制御部１０２は、充電が完了した、又は何らかの異常が発生したと判定して、比較的低い電圧（第二の電圧）が第一の能動電極１１ａへ供給されるよう、インピーダンス切替部１０８へ高インピーダンスの設定指示を送信する（ステップＳ６１０）。これにより、電源１００から供給される電力を低減することができ、直流電圧値ＤＣＶは小さくなる。

[0074] 以上のように本実施の形態１によれば、電力伝送時、電源回路１２は第一の電圧を第一の能動電極１１ａへ供給するとともに、受電装置２が載置されているか否かを検知する場合には、電源回路１２は第一の電圧より低い第二の電圧を第一の能動電極１１ａへ供給して、受電装置２が載置されるまで第一の時間間隔で周波数掃引し、充電が完了したか否かを判定する場合には、電源回路１２は第一の電圧より低い第二の電圧を第一の能動電極１１ａへ供給し、受電装置２が取り外されるまで第一の時間間隔より長い第二の時間間隔で周波数掃引する。これにより、電力を伝送する場合以外は、第一の能動電極１１ａに供給する電圧を下げることができ、消費電力を低減することができる。また、受電装置２が載置されていない場合であっても、第一の能動

電極１１ａに供給する電圧が低いので、接触による通電等の危険を回避することができ、安全な送電装置１及び送電制御方法を提供することが可能となる。

[0075] （実施の形態２）

本発明の実施の形態２に係る送電装置を用いた電力伝送システムの構成は、実施の形態１と同様であることから、同一の符号を付することで詳細な説明は省略する。本実施の形態２では、送電状態４０４で何らかの異常が発生したと判定した場合には第二の待機状態４０５へ、充電が完了したと判定した場合には新たな第三の待機状態へ、それぞれ状態遷移する点で実施の形態１とは相違する。

[0076] 図７は、本発明の実施の形態２に係る送電装置１の状態遷移を示す模式図である。図７に示すように、送電装置１は、コンセントを差し込む、ＡＣアダプターを接続する等により起動される（起動状態４０１）。送電装置１は、起動直後に第一の待機状態４０２へ遷移する。第一の待機状態４０２では、制御部１０２は、比較的低い電圧（第二の電圧）が第一の能動電極１１ａへ供給されるよう、インピーダンス切替部１０８へ高インピーダンスの設定指示を送信し、電源１００から供給される電力を低減する。

[0077] 制御部１０２は、Ｉ／Ｖ検出器１０１で検出された直流電圧値ＤＣＶを取得して、一定時間間隔（第一の時間間隔）で周波数掃引することにより共振周波数が生じているか否かを判断する（載置判定手段）。受電装置２が載置されていない状態では共振周波数が生じていないので、共振周波数が生じるまで、すなわち受電装置２が載置されるまで待ち状態となる。制御部１０２が、共振周波数が生じていると判断した場合、受電装置２が載置されたと判定し、第一の待機状態４０２から送電準備状態４０３へ遷移する。

[0078] 送電準備状態４０３では、制御部１０２は、共振周波数が生じていると判断したのが、単なる誤動作によるのか、受電装置２に充電の対象として想定されていない電子機器が接続されたことによるのか、受電装置２に充電の対象となる電子機器２０３が接続されたことによるのかを判断する。すなわち

、載置された受電装置２が電力を伝送する対象となる受電装置２であるか否かを確認する（確認手段）。具体的には、直流電圧値ＤＣＶが極大値となる周波数が、充電の対象となる電子機器２０３で想定されている範囲内にあるか否かで判断することができる。

[0079] 単なる誤動作による、又は充電の対象として想定されていない電子機器が接続されたことによると判断された場合には、送電準備状態４０３のまま、充電の対象となる電子機器２０３が接続された受電装置２が載置されるまで待ち状態となる。また、第一の待機状態４０２と同様、制御部１０２は、Ｉ／Ｖ検出器１０１で検出された直流電圧値ＤＣＶを取得して、一定時間間隔で周波数掃引することにより共振周波数が生じているか否かを判断しており、共振周波数が生じていないと判断した場合には、誤動作を生じた電子機器、充電の対象として想定されていない電子機器、又は充電の対象となる電子機器２０３が受電装置２から取り外された、あるいは受電装置２自体が取り外されたと判断し、第一の待機状態４０２へ再度遷移する。

[0080] 制御部１０２が、電力の伝送対象となる受電装置２が載置された、すなわち充電の対象となる電子機器２０３が接続された受電装置２が載置されたと判定した場合、送電状態４０４へ遷移し、受電装置２に対する電力の伝送を開始する。具体的には、制御部１０２は、比較的高い電圧（第一の電圧）が第一の能動電極１１ａへ供給されるよう、インピーダンス切替部１０８へ低インピーダンスの設定指示を送信し、電源１００から供給される電力を増加させ、駆動制御部１０３に対して電力伝送の開始指示を送信する。

[0081] 送電状態４０４でも、第一の待機状態４０２と同様、制御部１０２は、Ｉ／Ｖ検出器１０１で検出された直流電圧値ＤＣＶを取得して、一定時間間隔で周波数掃引することにより共振周波数が生じているか否かを判断しており、共振周波数が生じていないと判断した場合には、充電が完了する前に電子機器２０３、又は電子機器２０３が接続された受電装置２が取り外されたと判定することができる。共振周波数が生じていないと判断した場合、充電が完了する前に電子機器２０３又は電子機器２０３が接続された受電装置２が

取り外されたと判定し、第一の待機状態４０２へ再度遷移する。

[0082] 充電が完了したか否かは、交流電圧計１０６で検出した交流電圧値ＡＣＶを換算した電流値に基づいて判定する。例えば、電流値が第二の閾値より小さくなった場合に充電が完了したと判定しても良いし、電流値が第一の閾値より大きくなった場合に何らかの異常が発生したと判定しても良い。制御部１０２は、電流値が第二の閾値より小さくなった場合には充電が完了したと判定して第三の待機状態７０１へ遷移し、電流値が第一の閾値より大きくなった場合には何らかの異常が発生したと判定して、第二の待機状態４０５へ遷移し、電流値が第二の閾値以上第一の閾値以下である場合には、充電中であると判定する。

[0083] また、制御部１０２は、充電中であるか否かの判定を併用しても良い。この場合であっても、制御部１０２は、交流電圧計１０６で検出した交流電圧値ＡＣＶを取得し、取得した交流電圧値ＡＣＶを電流値に換算し、換算した電流値を監視する。充電中であるか否かは、例えば電流値が一定時間同じ値であるか否かにより判定する。同じ値であるか否かは、上述のように電流値と所定の閾値との大小関係で判断しても良いし、あるいは単位時間当たりの電流値の変動量の大小で判断しても良い。例えば単位時間当たりの電流値の変動量の大小で判断する場合には、単位時間内に電流値が所定量変動したか否かを判断し、所定量変動していない場合には、充電中であると判定する。充電中でないと判定された場合には、上述のように電流値と第一の閾値及び第二の閾値との大小関係で判定する。

[0084] 制御部１０２は、電流値が第一の閾値より大きくなった場合、何らかの異常が発生したと判定して、第二の待機状態４０５へ遷移する。第二の待機状態４０５では、何らかの異常が発生しているので受電装置２へ電力を伝送する必要がない。そこで、制御部１０２は、比較的低い電圧（第二の電圧）が第一の能動電極１１ａへ供給されるよう、インピーダンス切替部１０８へ高インピーダンスの設定指示を送信し、電源１００から供給される電力を低減する。ここで、第一の能動電極１１ａに供給する電圧は、第二の電圧に限定

されるものではなく、第一の電圧より低い第四の電圧であっても良い。

[0085] 制御部１０２は、Ｉ／Ｖ検出器１０１で検出された直流電圧値ＤＣＶを取得して、一定時間間隔（第二の時間間隔）で周波数掃引することにより共振周波数が生じているか否かを判断する。共振周波数が生じていると判断した場合、受電装置２が載置されたままであるので、電子機器２０３、又は電子機器２０３が接続された受電装置２が取り外されるまで待ち状態となる。ただし、第一の待機状態４０２で周波数掃引する間隔（第一の時間間隔）よりも、第二の待機状態４０５で周波数掃引する間隔（第二の時間間隔）が長くなるよう設定することが好ましい。何らかの異常が発生しており、又は何らかの異常が発生しており、再度電力の伝送を始める必要がなく、消費電力を少しでも低減することができるからである。制御部１０２が、共振周波数が生じていないと判断した場合、電子機器２０３、又は電子機器２０３が接続された受電装置２が取り外されたと判定し、第一の待機状態４０２へ再度遷移する。

[0086] また、制御部１０２は、電流値が第二の閾値より小さくなった場合、充電が完了したと判定して第三の待機状態７０１へ遷移する。第三の待機状態７０１では、充電が完了しているので受電装置２へ電力を伝送する必要がない。そこで、制御部１０２は、比較的低い電圧（第二の電圧）が第二の能動電極１１ａへ供給されるよう、インピーダンス切替部１０８へ高インピーダンスの設定指示を送信し、電源１００から供給される電力を低減する。

[0087] 制御部１０２は、Ｉ／Ｖ検出器１０１で検出された直流電圧値ＤＣＶを取得して、一定時間間隔（第二の時間間隔）で周波数掃引することにより共振周波数が生じているか否かを判断する。共振周波数が生じていると判断した場合、受電装置２が載置されたままであるので、電子機器２０３、又は電子機器２０３が接続された受電装置２が取り外されるまで待ち状態となる。ただし、第一の待機状態４０２で周波数掃引する間隔（第一の時間間隔）よりも、第三の待機状態７０１で周波数掃引する間隔（第二の時間間隔）が長くなるよう設定することが好ましい。すでに充電が完了しており、再度電力の

伝送を始める必要がなく、消費電力を少しでも低減することができるからである。制御部１０２が、共振周波数が生じていないと判断した場合、電子機器２０３、又は電子機器２０３が接続された受電装置２が取り外されたと判定し、第一の待機状態４０２へ再度遷移する。

[0088] また、制御部１０２は第三の待機状態７０１で待ち状態となった場合には所定の時間ごと、例えば２時間ごとに起動状態４０１へ戻す。実施の形態１のように第三の待機状態７０１がない場合、一旦充電が完了すれば再度充電が開始されることはなく、受電装置２を載置した状態で放置した場合には、自然放電により受電装置２が使用できなくなる場合も生じうる。それに対して本実施の形態２では、第三の待機状態７０１では、所定の時間が経過した時点で起動状態４０１へ戻すことができるので、受電装置２を載置したまま、送電装置１から取り外すことを失念していた場合であっても、充電状態を維持することが可能となる。

[0089] 図８は、本発明の実施の形態２に係る送電装置１の制御部１０２の処理手順を示すフローチャートである。図８において、ステップＳ６０１からステップＳ６０８までの処理は、実施の形態１と同様であることから、詳細な説明は省略する。送電装置１の制御部１０２は、交流電圧計１０６で検出された交流電圧値ＡＣＶを取得し（ステップＳ６０８）、取得した交流電圧値ＡＣＶを電流値に換算し、換算した電流値を監視する。制御部１０２は、換算した電流値が第一の閾値より大きいか否かを判断する（ステップＳ８０１）。

[0090] 制御部１０２が、電流値が第一の閾値より大きいと判断した場合（ステップＳ８０１：ＹＥＳ）、制御部１０２は、充電中に何らかの異常が発生したと判定して、比較的低い電圧（第二の電圧）が第一の能動電極１１ａへ供給されるよう、インピーダンス切替部１０８へ高インピーダンスの設定指示を送信する（ステップＳ８０２）。これにより、電源１００から供給される電力を低減することができる。制御部１０２は、処理をステップＳ６０３へ戻し、上述した処理を繰り返す。

[0091] 制御部１０２が、電流値が第一の閾値以下であると判断した場合（ステップＳ８０１：ＮＯ）、制御部１０２は、電流値が第二の閾値より小さいか否かを判断する（ステップＳ８０３）。制御部１０２が、電流値が第二の閾値以上であると判断した場合（ステップＳ８０３：ＮＯ）、制御部１０２は、充電が完了していないと判定して、処理をステップＳ８０１へ戻して上述した処理を繰り返す。制御部１０２が、電流値が第二の閾値より小さいと判断した場合（ステップＳ８０３：ＹＥＳ）、制御部１０２は、充電が完了したと判定して、比較的低い電圧（第二の電圧）が第一の能動電極１１ａへ供給されるよう、インピーダンス切替部１０８へ高インピーダンスの設定指示を送信する（ステップＳ８０４）。これにより、電源１００から供給される電力を低減することができる。

[0092] 制御部１０２は、所定の時間経過したか否かを判断する（ステップＳ８０５）。制御部１０２が、所定の時間経過していないと判断した場合（ステップＳ８０５：ＮＯ）、制御部１０２は、まだ充電された電力が残存していると判断し、待ち状態となる。制御部１０２が、所定の時間経過したと判断した場合（ステップＳ８０５：ＹＥＳ）、制御部１０２は、充電された電力がすでに放電していると判断し、処理をステップＳ６０１へ戻して、上述した処理を繰り返す。

[0093] 以上のように本実施の形態２によれば、送電状態４０４で何らかの異常が発生したと判定した場合には第二の待機状態４０５へ、充電が完了したと判定した場合には第三の待機状態７０１へ、それぞれ遷移させ、第三の待機状態７０１では、所定の時間経過した時点で起動状態４０１へ戻すので、充電が完了した状態の受電装置２を送電装置１に載置したまま放置した場合であっても、充電状態を維持することができる。

[0094] （実施の形態３）

本発明の実施の形態３に係る送電装置を用いた電力伝送システムの構成は、実施の形態１及び２と同様であることから、同一の符号を付することで詳細な説明は省略する。本実施の形態３では、送電装置１と受電装置２とが通

信することにより、受電装置２に適した動作周波数にて電力伝送する点で実施の形態１及び２とは相違する。

[0095] 図９は、本発明の実施の形態３に係る送電装置１の制御部１０２の処理手順を示すフローチャートである。図９において、ステップＳ６０１、ステップＳ６０２の処理は、実施の形態１と同様であることから、詳細な説明は省略する。ただし、ステップＳ６０２において設定指示される高インピーダンスの値は、実施の形態１及び２よりも高いほうが好ましい、すなわち電源１００から供給される電力をより低減することが好ましい。

[0096] 制御部１０２は、インピーダンス切替部１０８へ高インピーダンスの設定指示を送信する（ステップＳ６０２）。これにより、電源１００から供給される電力を低減することができる。なお、電源回路１２から供給される直流電圧値ＤＣＶは、送電装置１の起動直後に遷移する第一の待機状態４０２における直流電圧値ＤＣＶよりも小さくなるよう、設定指示される高インピーダンスの値を高くする。これにより、送電装置１の第一の能動電極１１ａには、第一の待機状態４０２で受電装置２が載置されているか否かを判定する場合の第二の電圧よりも低い第三の電圧を供給する。データ通信に必要な電力を供給すれば足りるからである。

[0097] 制御部１０２は、Ｉ／Ｖ検出器１０１で検出された直流電圧値ＤＣＶを取得し（ステップＳ６０３）、第一の時間間隔で周波数掃引することにより直流電圧値ＤＣＶに極大値が存在するか否かを判断する（ステップＳ６０４）。受電装置２が載置されていない状態では、共振周波数が生じていないので、取得した直流電圧値ＤＣＶに極大値は存在しない。したがって、直流電圧値ＤＣＶの極大値の存否に応じて受電装置２が載置されているか否かを判定することができる。

[0098] 制御部１０２が、直流電圧値ＤＣＶに極大値が存在しないと判断した場合（ステップＳ６０４：ＮＯ）、制御部１０２は、受電装置２が載置されていないと判断し、載置されるまで待ち状態となる。具体的には、受電装置２が載置されるまで一定時間間隔（第一の時間間隔）で周波数掃引することによ

り、直流電圧値ＤＣＶの周波数特性を解析する。

[0099] 制御部１０２が、直流電圧値ＤＣＶに極大値が存在すると判断した場合（ステップＳ６０４：ＹＥＳ）、制御部１０２は、送電装置１に受電装置２が載置されたと判定し、載置された受電装置２と通信するための通信用周波数を設定する（ステップＳ９０１）。

[0100] 制御部１０２は、受電装置２とデータ通信できるか否かを判断し（ステップＳ９０２）、制御部１０２が、データ通信できないと判断した場合（ステップＳ９０２：ＮＯ）、制御部１０２は、載置されたのは電力を伝送する対象となる受電装置２ではないと判断して、処理を終了する。制御部１０２が、データ通信できると判断した場合（ステップＳ９０２：ＹＥＳ）、制御部１０２は、受電装置２の識別ＩＤを取得する（ステップＳ９０３）。

[0101] 制御部１０２は、識別ＩＤを取得することができた場合、電力を伝送する対象となる受電装置２が載置されたと確認することができるので、取得した識別ＩＤに対応する受電装置２とデータ通信して、受電装置２ごとの受電に必要なパラメータを取得し（ステップＳ９０４）、取得したパラメータに基づいて電力伝送時の動作周波数を特定して設定し（ステップＳ９０５）、受電装置２へ電力を伝送する（ステップＳ９０６）。

[0102] なお、受電装置２ごとの受電に必要なパラメータを取得するためのデータ通信方法は、特に限定されるものではなく、例えば負荷変調方式によりデータ通信すれば良い。この場合であっても、取得したパラメータに基づいて電力伝送時の動作周波数を特定することができる。

[0103] 以上のように本実施の形態３によれば、送電装置１と受電装置２とがデータ通信して、受電装置２を識別する識別ＩＤを取得することにより、電力を伝送する対象となる受電装置２が載置されたと判定することができる。また、受電装置２ごとの受電に必要なパラメータにより、どの種類の受電装置２が載置されたのか認識することができるので、電力伝送時の動作周波数を適切に特定することができる。したがって、効率よく電力伝送することが可能となる。

[0104] その他、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の趣旨の範囲内であれば多種の変形、置換等が可能であることは言うまでもない。

符号の説明

[0105] １　送電装置

２　受電装置

１１ａ　第一の能動電極

１１ｐ　第一の受動電極

１２　高周波発生回路（電源回路）

２１ａ　第二の能動電極

２１ｐ　第二の受動電極

１００　電源

１０２　制御部

請求の範囲

［請求項1］ 第一の受動電極と第一の能動電極とを有し、

前記第一の能動電極と受電装置の第二の能動電極とを間隙を介して対向させ、前記第一の受動電極と前記受電装置の第二の受動電極とを対向させて容量結合させ、

前記第一の能動電極と前記第二の能動電極との間に、前記第一の受動電極と前記第二の受動電極との間よりも強い電場を形成することにより非接触で電力を伝送する送電装置において、

電力を供給する電源回路と、

前記受電装置が載置されているか否かを検知する受電装置検知手段と、

前記受電装置の充電状態を監視する充電状態監視手段と、

充電状態に応じて前記電源回路の出力を制御する送電制御手段と

を備え、

前記送電制御手段は、以下に示すように前記電源回路の出力を制御することを特徴とする送電装置。

（１）電力伝送時、前記電源回路に、第一の電圧を前記第一の能動電極へ供給させる。

（２）前記電源回路に、前記第一の電圧より低い第二の電圧を前記第一の能動電極へ供給させ、前記受電装置検知手段に、前記受電装置が載置されるまで第一の時間間隔で周波数掃引させる。

（３）前記電源回路に、前記第一の電圧より低い第四の電圧を前記第一の能動電極へ供給させ、前記受電装置検知手段に、前記受電装置が取り外されるまで前記第一の時間間隔より長い第二の時間間隔で周波数掃引させる。

［請求項2］ 前記受電装置検知手段は、所定の周波数範囲で周波数掃引することにより電圧の周波数特性を測定し、電圧値が極大値となる周波数を検出した場合に前記受電装置が載置されたと判定する載置判定手段を備

え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］ 前記充電状態監視手段は、前記第一の受動電極と前記第一の能動電極とに出力する電流値を監視しており、

前記電流値に基づいて、充電が完了したか否かを判定する判定手段を備えることを特徴とする請求項１又は２に記載の送電装置。

［請求項4］ 前記受電装置検知手段で前記受電装置が載置されていると検知した場合、該受電装置が電力を伝送する対象となる受電装置であるか否かを確認する確認手段を備え、

前記送電制御手段は、前記確認手段での確認結果が出るまで、周波数掃引時の周波数サンプリング間隔を、前記受電装置が載置されているか否かを判定するための周波数掃引時の周波数サンプリング間隔よりも短くなるよう設定することを特徴とする請求項１乃至３のいずれか一項に記載の送電装置。

［請求項5］ 前記送電制御手段は、前記電源回路に、前記第二の電圧より低い第三の電圧を前記第一の能動電極へ供給させ、

前記確認手段は、前記受電装置とデータ通信することにより前記受電装置を識別する識別情報を取得した場合に、前記受電装置が電力を伝送する対象であると確認することを特徴とする請求項４に記載の送電装置。

［請求項6］ 前記充電状態監視手段は、前記電流値と第一の閾値及び該第一の閾値より小さい第二の閾値との大小関係を監視しており、前記判定手段は、前記電流値が前記第一の閾値より大きいと判断した場合には異常が発生したと、前記第二の閾値より小さいと判断した場合には充電が完了したと判定することを特徴とする請求項３乃至５のいずれか一項に記載の送電装置。

［請求項7］ 前記送電制御手段は、

前記受電装置と負荷変調方式によりデータ通信して、前記受電装置ごとの受電に必要なパラメータを取得し、

取得したパラメータに基づいて電力伝送時の周波数を特定することを特徴とする請求項１乃至５のいずれか一項に記載の送電装置。

[請求項8] 第一の受動電極と第一の能動電極とを有する送電装置と、

第二の受動電極と第二の能動電極とを有する受電装置と

を用い、

前記第一の能動電極と前記第二の能動電極とを間隙を介して対向させ、前記第一の受動電極と前記第二の受動電極とを対向させて容量結合させ、前記第一の能動電極と前記第二の能動電極との間に、前記第一の受動電極と前記第二の受動電極との間よりも強い電場を形成することにより非接触で電力を伝送する送電制御方法において、

前記送電装置は、

前記受電装置が載置されているか否かを検知し、

前記受電装置の充電状態を監視し、

充電状態に応じて電力を供給する電源回路の出力を以下のように制御することを特徴とする送電制御方法。

（１）電力伝送時、前記電源回路は、第一の電圧を前記第一の能動電極へ供給する。

（２）前記電源回路は、前記第一の電圧より低い第二の電圧を前記第一の能動電極へ供給し、前記送電装置は前記受電装置が載置されるまで第一の時間間隔で周波数掃引する。

（３）前記電源回路は、前記第一の電圧より低い第四の電圧を前記第一の能動電極へ供給し、前記送電装置は前記受電装置が取り外されるまで前記第一の時間間隔より長い第二の時間間隔で周波数掃引する。

[請求項9] 前記送電装置は、所定の周波数範囲で周波数掃引することにより電圧の周波数特性を測定し、電圧値が極大値となる周波数を検出した場合に前記受電装置が載置されたと判定することを特徴とする請求項８に記載の送電制御方法。

[請求項10] 前記送電装置は、前記第一の受動電極と前記第一の能動電極とに出力する電流値を監視し、

前記電流値に基づいて、充電が完了したか否かを判定することを特徴とする請求項８又は９に記載の送電制御方法。

[請求項11] 前記送電装置は、前記受電装置が載置されていると検知した場合、該受電装置が電力を伝送する対象となる受電装置であるか否かを確認し、

確認結果が出るまで、周波数掃引時の周波数サンプリング間隔を、前記受電装置が載置されているか否かを判定するための周波数掃引時の周波数サンプリング間隔よりも短くなるよう設定することを特徴とする請求項８乃至１０のいずれか一項に記載の送電制御方法。

[請求項12] 前記電源回路は、前記第二の電圧より低い第三の電圧を前記第一の能動電極へ供給し、

前記送電装置は、前記受電装置とデータ通信することにより前記受電装置を識別する識別情報を取得した場合に、前記受電装置が電力を伝送する対象であると確認することを特徴とする請求項１１に記載の送電制御方法。

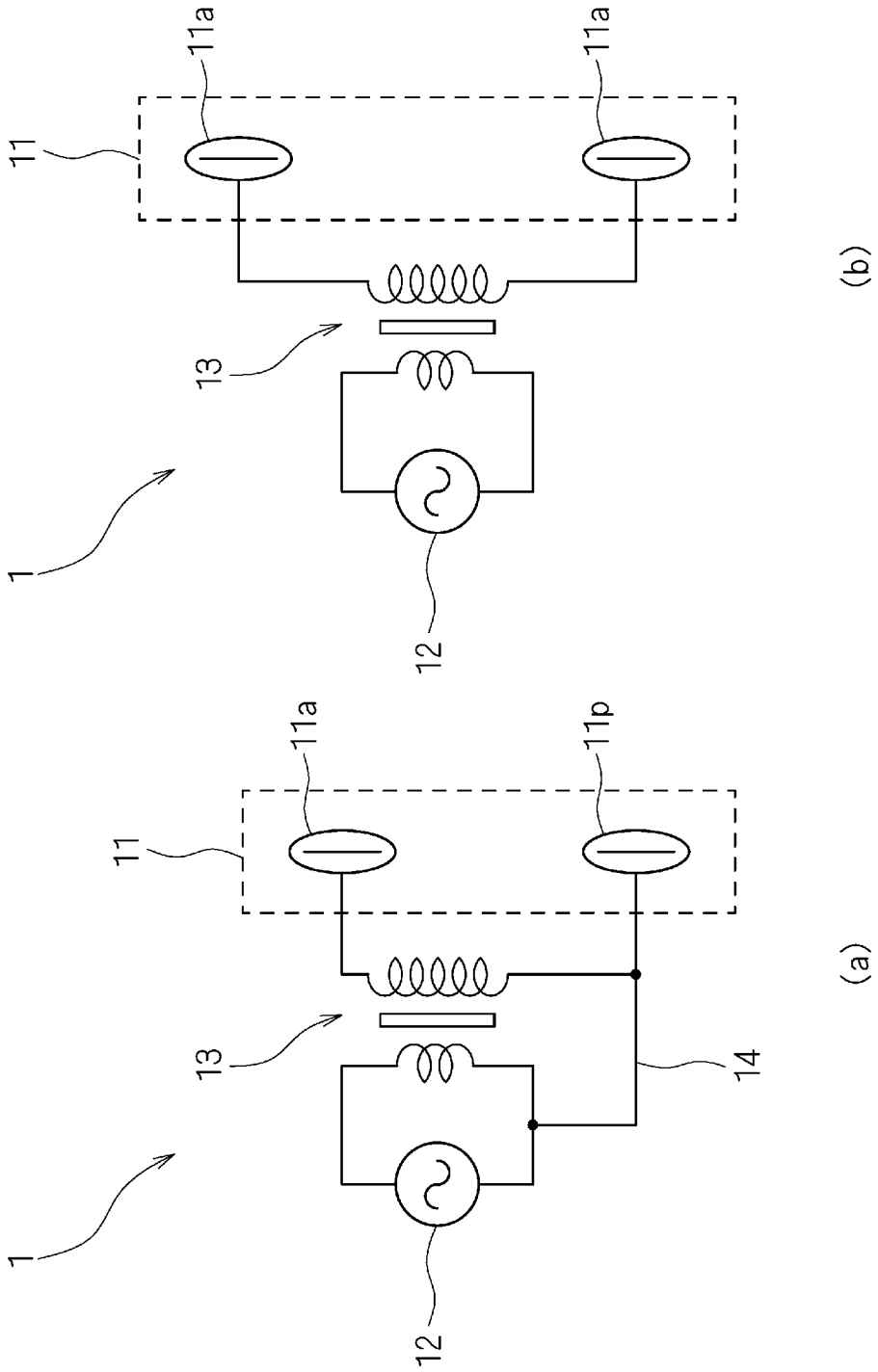
[請求項13] 前記送電装置は、前記電流値と第一の閾値及び該第一の閾値より小さい第二の閾値との大小関係を監視し、前記電流値が前記第一の閾値より大きいと判断した場合には異常が発生したと、前記第二の閾値より小さいと判断した場合には充電が完了したと判定することを特徴とする請求項１０乃至１２のいずれか一項に記載の送電制御方法。

[請求項14] 前記送電装置が、前記受電装置と負荷変調方式によりデータ通信して、前記受電装置ごとの受電に必要なパラメータを取得し、

取得したパラメータに基づいて電力伝送時の周波数を特定することを特徴とする請求項８乃至１２のいずれか一項に記載の送電制御方法。

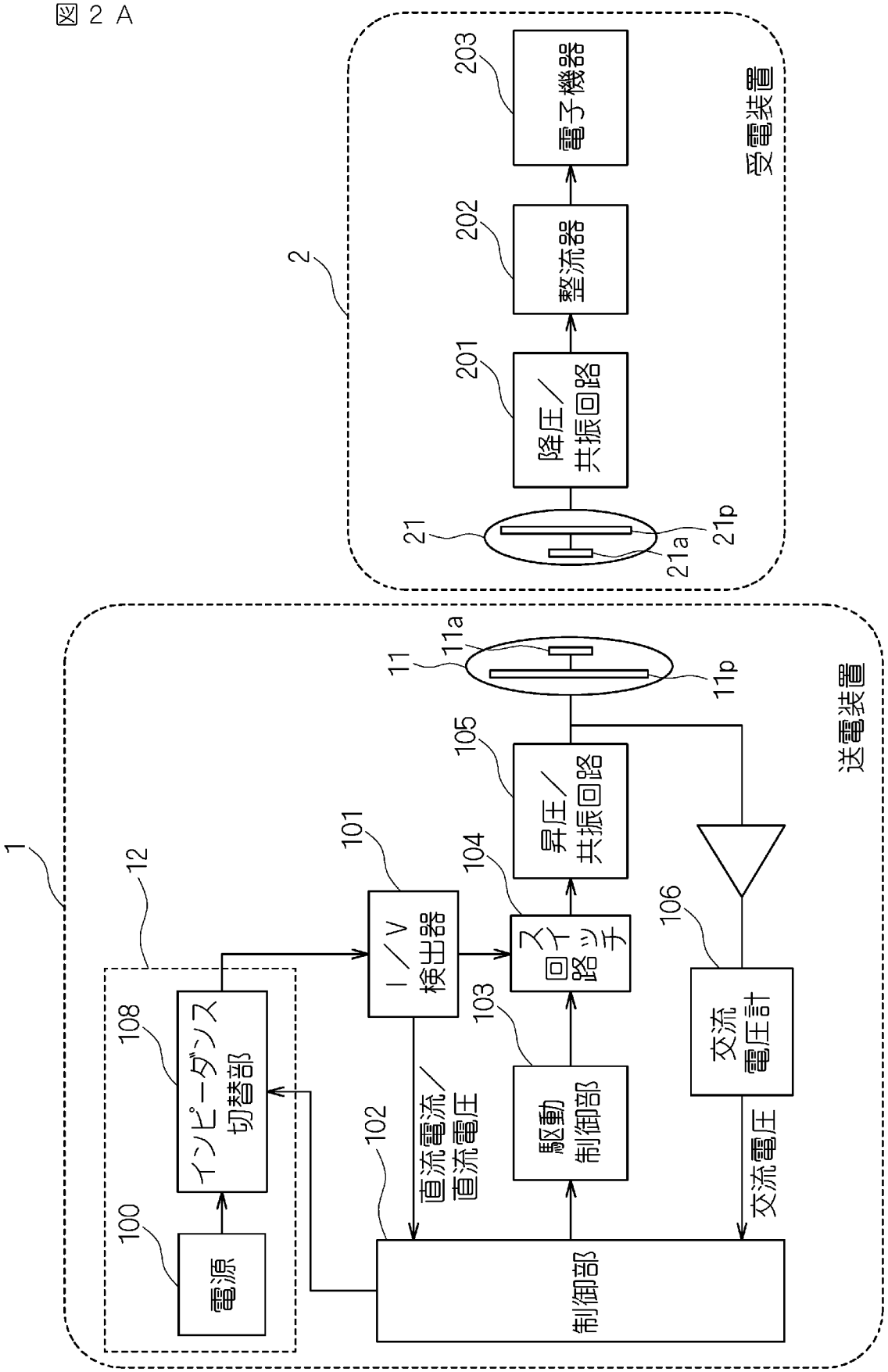
[図1]

図 1



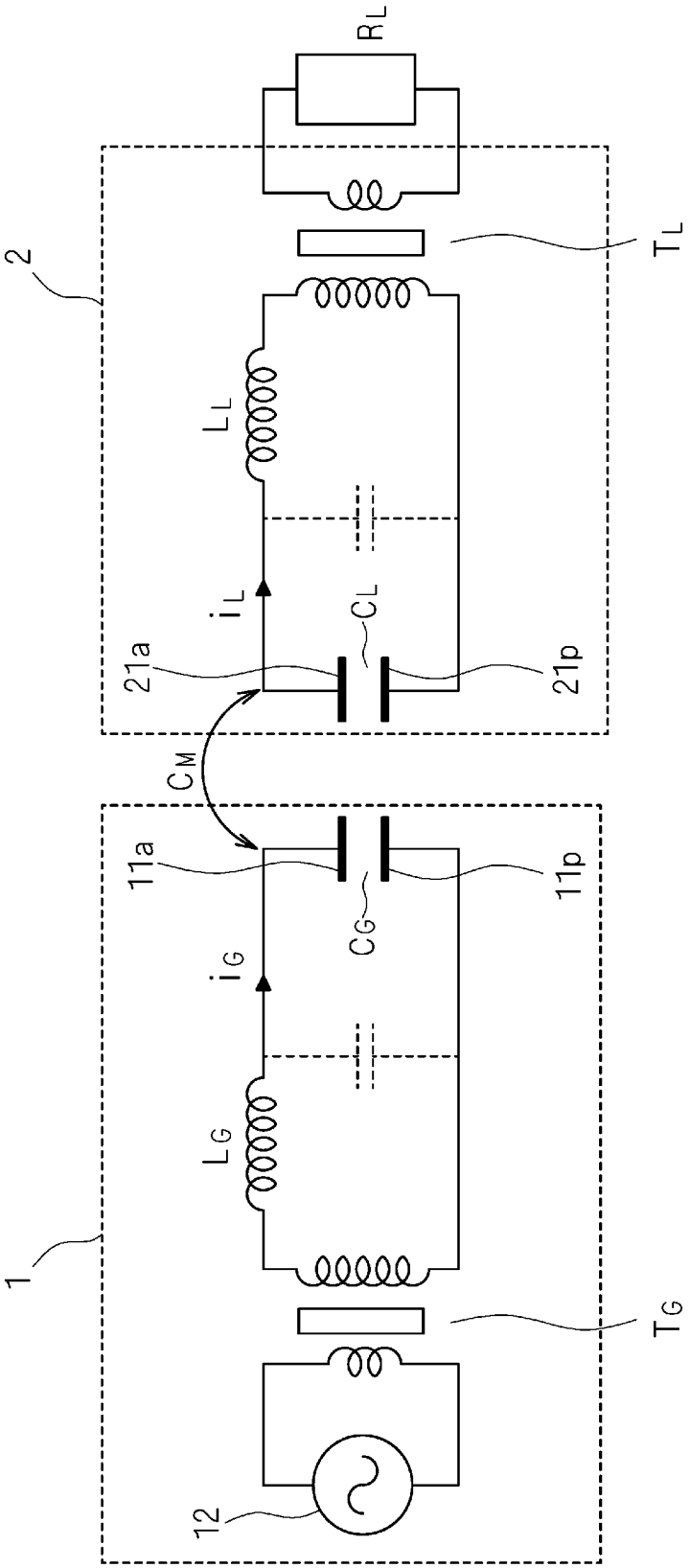
[図2A]

図２Ａ


1
送電装置
2
受電装置
11
11a
11p
12
21
21a
21p
100
電源
101
Ｉ／Ｖ検出器
102
直流電流／直流電圧
103
駆動制御部
104
スイッチング回路
105
昇圧／共振回路
106
交流電圧計
交流電圧
108
インピーダンス切替部
制御部
201
降圧／共振回路
202
整流器
203
電子機器

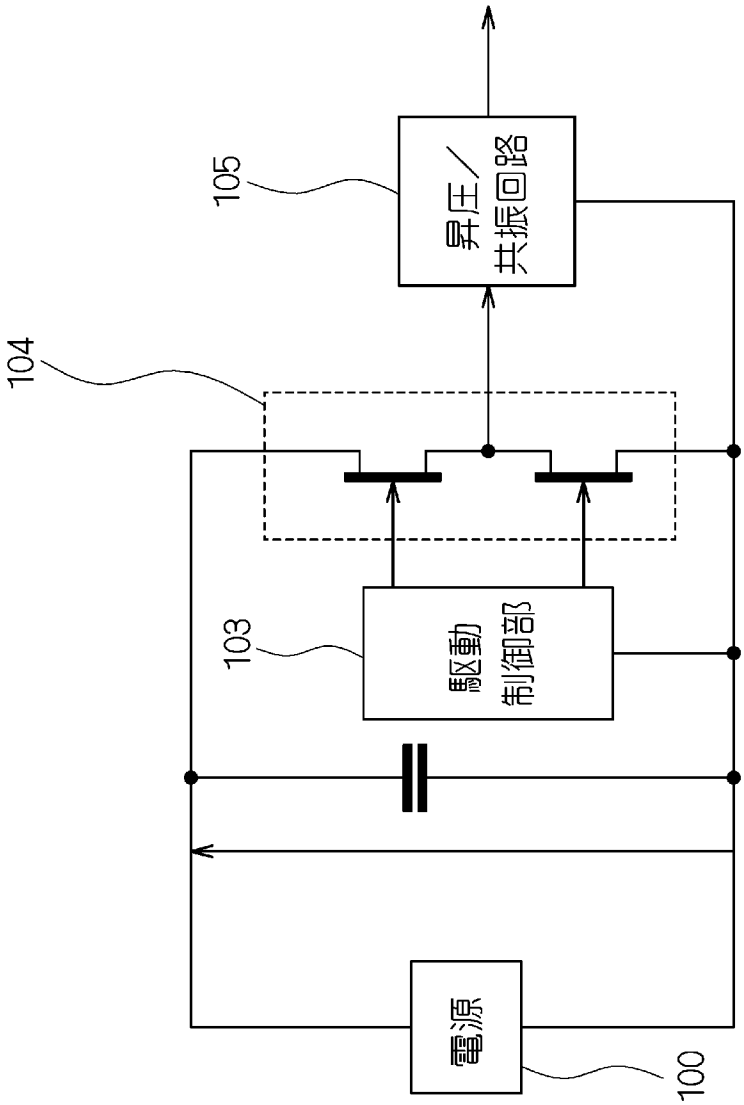
[図2B]

図２Ｂ



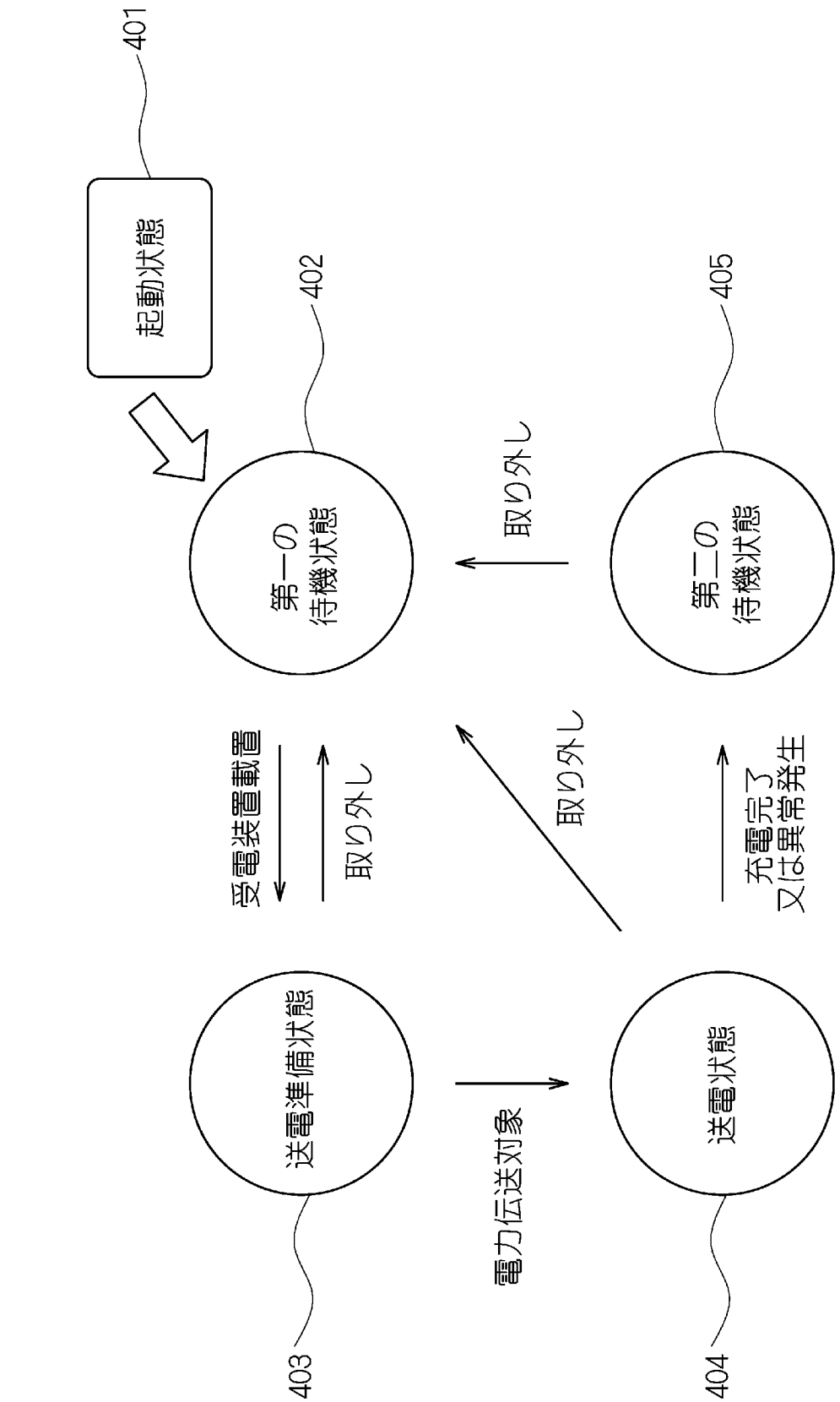
[図3]

図３



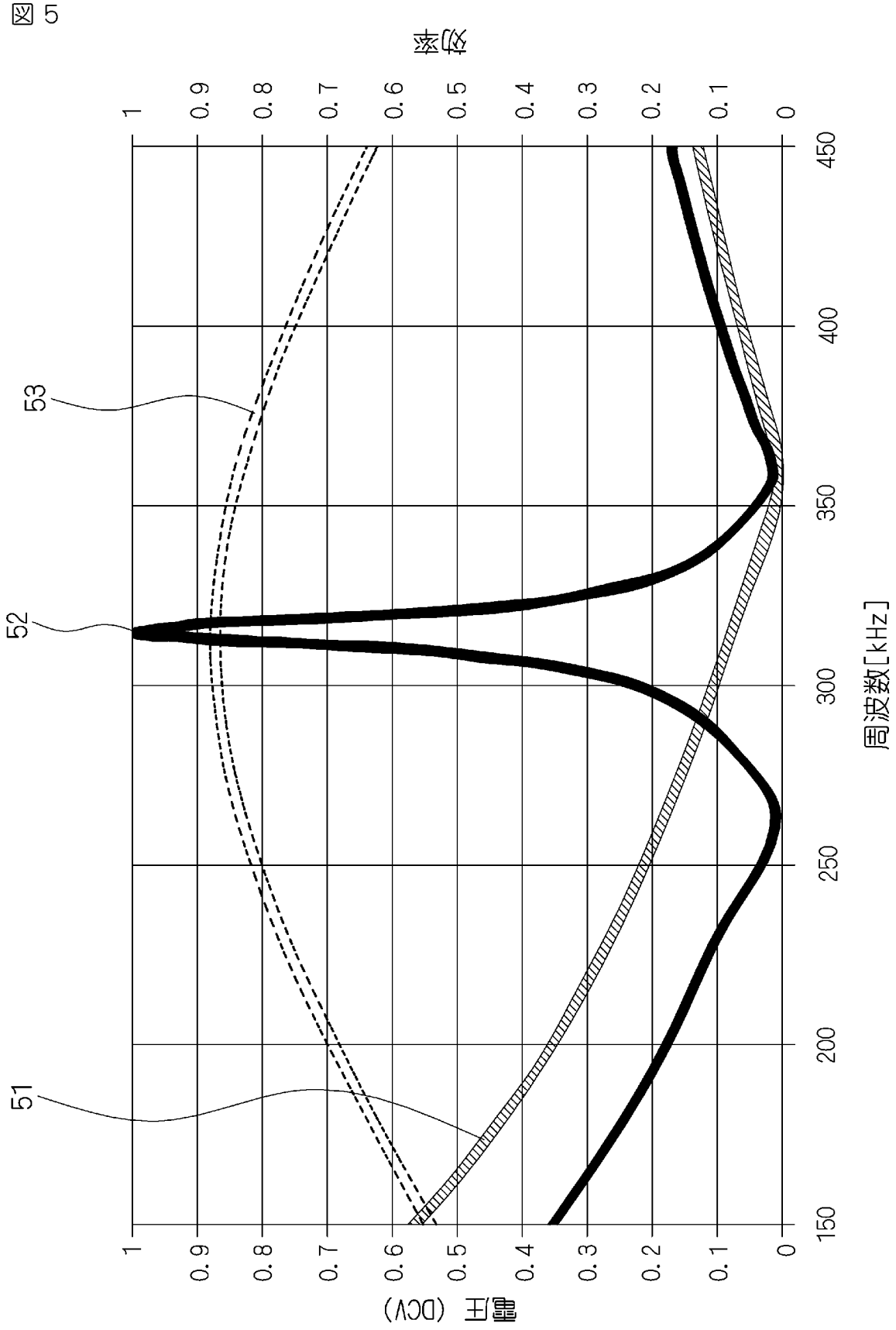
[図4]

図４


401
起動状態
402
第一の
待機状態
405
第二の
待機状態
取り外し
受電装置載置
取り外し
取り外し
充電完了
又は異常発生
403
送電準備状態
電力伝送対象
404
送電状態

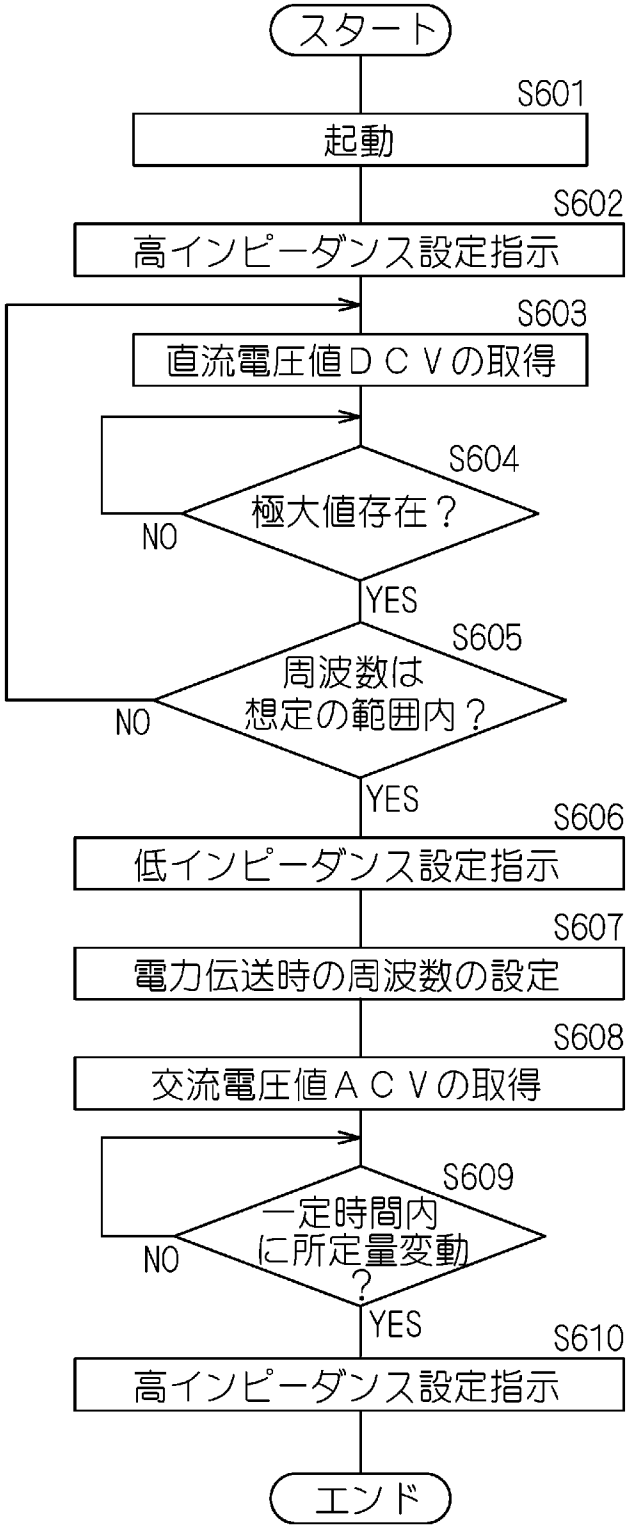
[図5]

図５


効率
1
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0
53
52
51
電圧（DCV）
150
200
250
300
350
400
450
周波数[kHz]

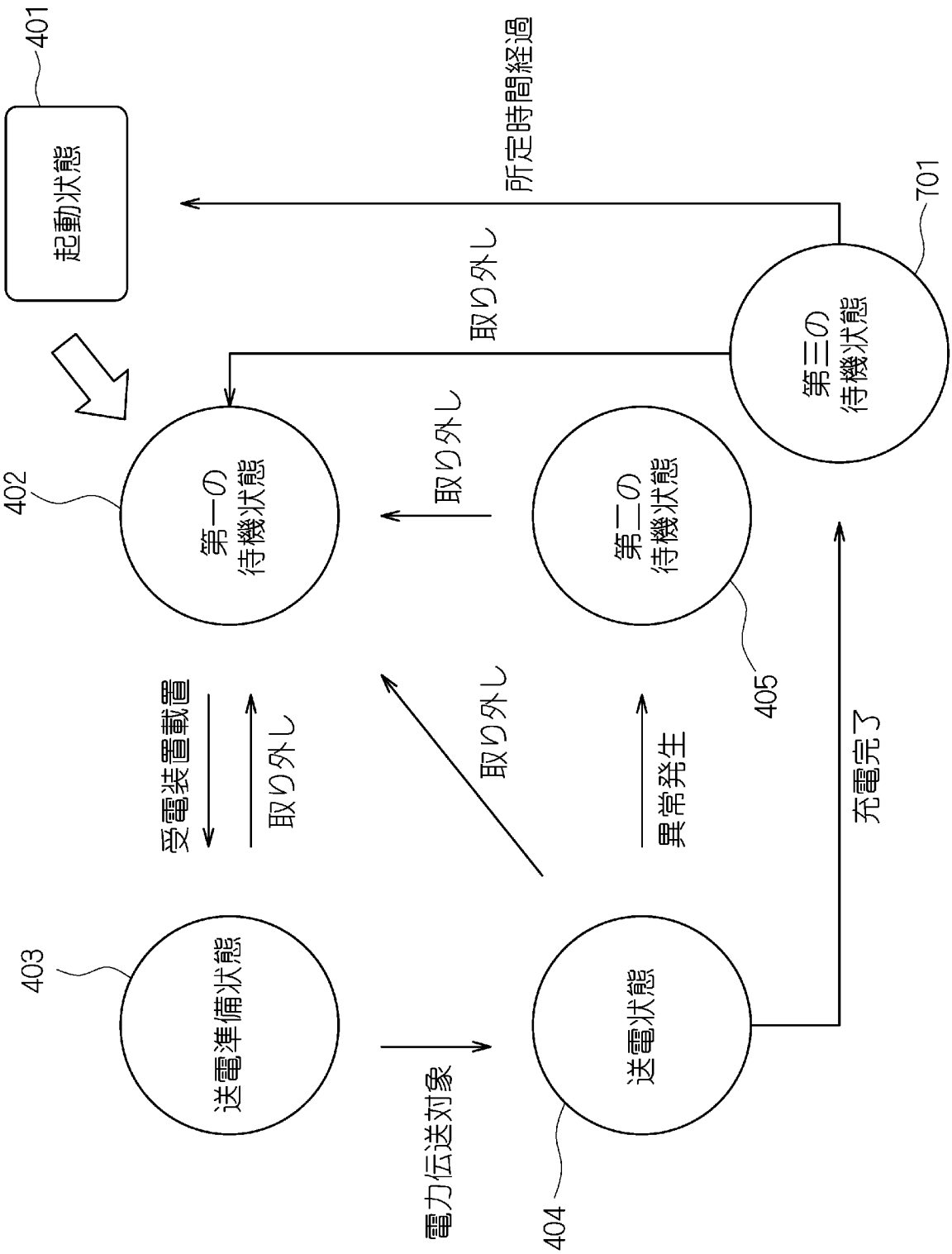
[図6]

図６


スタート
S601
起動
S602
高インピーダンス設定指示
S603
直流電圧値ＤＣＶの取得
S604
極大値存在？
NO
YES
S605
周波数は
想定の範囲内？
NO
YES
S606
低インピーダンス設定指示
S607
電力伝送時の周波数の設定
S608
交流電圧値ＡＣＶの取得
S609
一定時間内
に所定量変動
？
NO
YES
S610
高インピーダンス設定指示
エンド

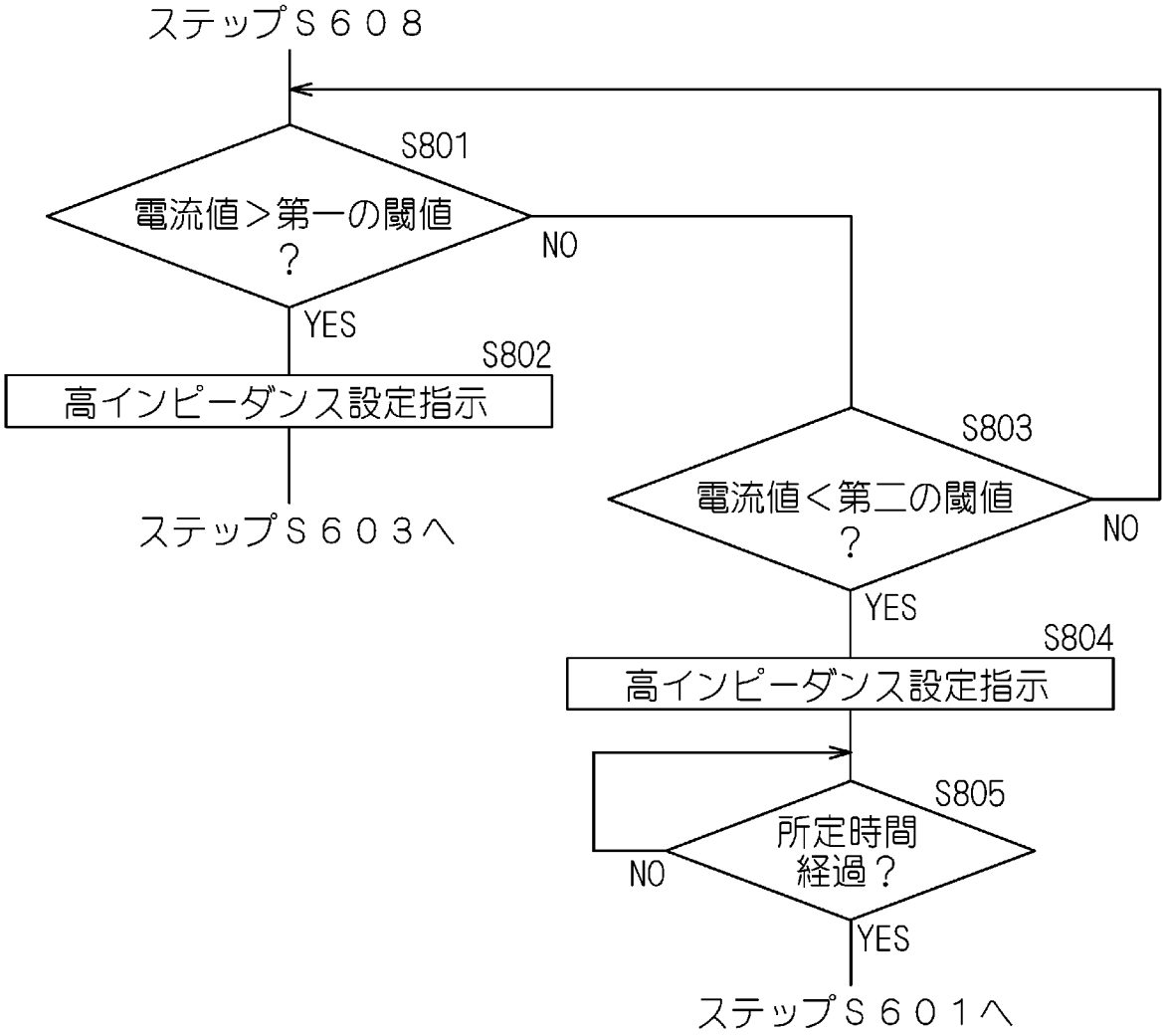
[図7]

図 7


401
起動状態
所定時間経過
701
第三の
待機状態
取り外し
402
第一の
待機状態
取り外し
第二の
待機状態
405
受電装置載置
取り外し
取り外し
異常発生
充電完了
403
送電準備状態
電力伝送対象
送電状態
404

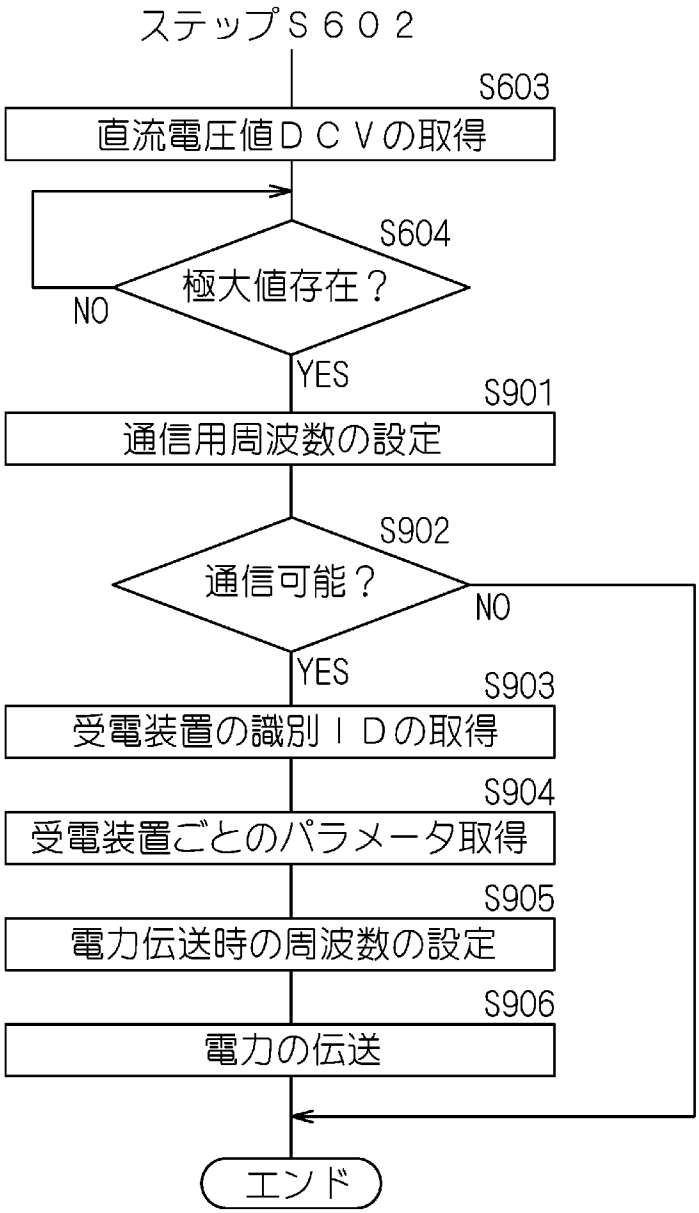
[図8]

図８


ステップＳ６０８
S801
電流値＞第一の閾値
？
NO
YES
S802
高インピーダンス設定指示
ステップＳ６０３へ
S803
電流値＜第二の閾値
？
NO
YES
S804
高インピーダンス設定指示
S805
所定時間
経過？
NO
YES
ステップＳ６０１へ

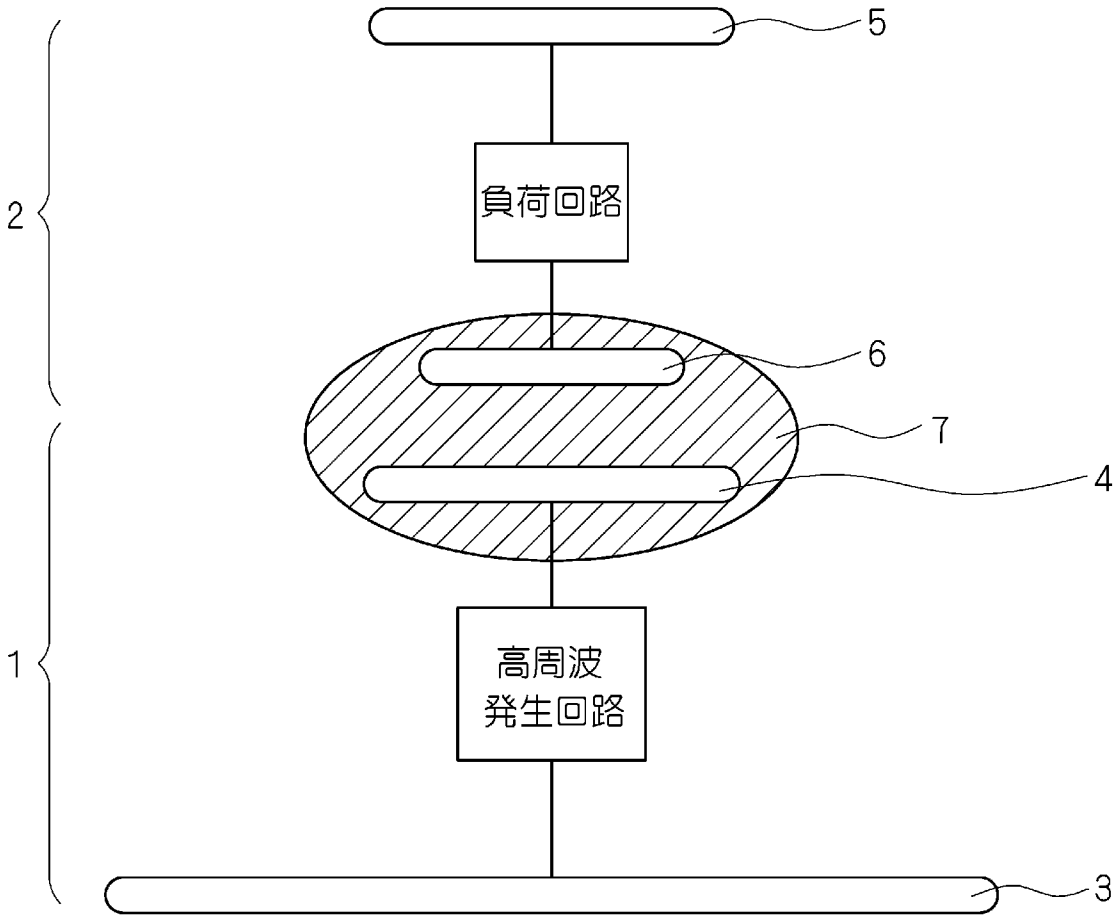
[図9]

図９


ステップＳ６０２
S603
直流電圧値ＤＣＶの取得
S604
極大値存在？
NO
YES
S901
通信用周波数の設定
S902
通信可能？
NO
YES
S903
受電装置の識別ＩＤの取得
S904
受電装置ごとのパラメータ取得
S905
電力伝送時の周波数の設定
S906
電力の伝送
エンド

[図10]

図１０



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/075364

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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.
A	JP 2010-193692 A (Takenaka Corp.), 02 September 2010 (02.09.2010), entire text; all drawings & EP 2400632 A1 & WO 2010/095448 A1	1-14
A	JP 6-150079 A (PFU Ltd.), 31 May 1994 (31.05.1994), entire text; all drawings (Family: none)	1-14
A	JP 2006-230129 A (Nanao Corp.), 31 August 2006 (31.08.2006), paragraph [0014] (Family: none)	1-14

☒ 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
28 November, 2012 (28.11.12)	11 December, 2012 (11.12.12)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/075364

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 8-214405 A (Technova Inc.), 20 August 1996 (20.08.1996), paragraph [0054] (Family: none)	1-14

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１２／０７５３６４

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

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（ＩＰＣ））

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１２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
A	JP 2010-193692 A (株式会社竹中工務店) 2010.09.02, 全文、全図 & EP 2400632 A1 & WO 2010/095448 A1	1-14
A	JP 6-150079 A (株式会社ピーエフユー) 1994.05.31, 全文、全図（ファミリーなし）	1-14
A	JP 2006-230129 A (株式会社ナナオ) 2006.08.31, 段落 0014（ファミリーなし）	1-14

☑　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
２８．１１．２０１２	１１．１２．２０１２

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　３２４４
田中　慎太郎
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
A	JP 8-214405 A (株式会社テクノバ) 1996.08.20, 段落 0054 (ファミリーなし)	1-14