(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
2010 年 11 月 4 日(04.11.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/125864 A1

(51) 国際特許分類:
H02J 17/00 (2006.01) *H02J 7/00* (2006.01)
H01M 10/44 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2010/054185

(22) 国際出願日: 2010 年 3 月 12 日(12.03.2010)

(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 2009-107743 2009 年 4 月 27 日(27.04.2009) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 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; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 篠田悟史 (**SHINODA Satoshi**) [JP/JP]; 〒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: 特許業務法人 楓国際特許事務所 (**Kaede Patent Attorneys' Office**); 〒5400011 大阪府大阪市中央区農人橋１丁目４番３４号 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, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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.

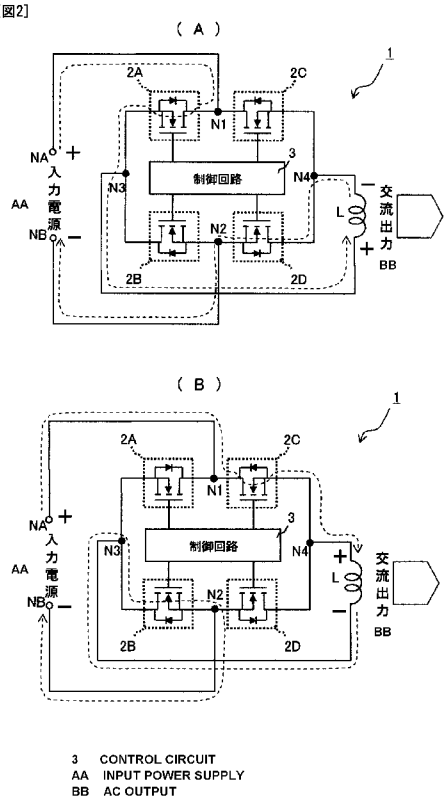
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア

[続葉有]

(54) **Title**: WIRELESS POWER TRANSMISSION TERMINAL

(54) 発明の名称 : ワイヤレス電力伝送端末

[図2]



3 CONTROL CIRCUIT
AA INPUT POWER SUPPLY
BB AC OUTPUT

(57) **Abstract**: Provided is a wireless power transmission terminal that lets the power devices be shared by both power transmission and power reception, and that enables space saving in the circuits, and reduction in manufacturing cost. The wireless power transmission terminal (1) is provided with FETs (2A through 2D), a coil (L), and a control circuit (3). Each of the two sets of FETs, (2A, 2B) and (2C, 2D), constitutes a serial circuit, and the two sets are mutually connected in parallel. The coil (L) is connected between the connection points that are located between the FETS in each of the serial circuits. The control circuit (3) conducts a switching control of the FETs (2A through 2D), makes the FETs (2A through 2D) operate as a full-bridge inverter circuit upon power transmission, and forms an AC output to the coil (L), from the input voltage. The control circuit also makes the FETs (2A through 2D) operate as a full-wave rectifying circuit upon power reception, and forms an output voltage, from the AC input to the coil.

(57) 要約: パワーデバイスを送電および受電に共用して、回路の省スペース化、および製造コストの低減を可能にしたワイヤレス電力伝送端末の提供を図る。ワイヤレス電力伝送端末（１）は、ＦＥＴ（２Ａ～２Ｄ）、コイル（Ｌ）、および、制御回路（３）を備える。２組のＦＥＴ（２Ａ，２Ｂ）（２Ｃ，２Ｄ）はそれぞれ直列回路を構成し、互いに並列に接続する。コイル（Ｌ）は、各直列回路におけるＦＥＴ同士の接続点の間に接続する。制御回路（３）は、ＦＥＴ（２Ａ～２Ｄ）をスイッチング制御し、フルブリッジインバータ回路としてＦＥＴ（２Ａ～２Ｄ）を送電時に動作させ、入力電圧からコイル（Ｌ）への交流出力を形成する。また、全波整流回路としてＦＥＴ（２Ａ～２Ｄ）を受電時に動作させ、コイルの交流入力から出力電圧を形成する。

WO 2010/125864 A1

(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, 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 ： ワイヤレス電力伝送端末

技術分野

[0001] この発明は、非接点で電子機器への送電および受電を行うワイヤレス電力伝送端末に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、ワイヤレス電力伝送による受電と送電とを行えるようにした送受兼用のワイヤレス電力伝送端末が提案されている（例えば、特許文献１参照。）。このようなワイヤレス電力伝送端末は、例えば携帯電話端末やポータブルプレーヤなどの電子機器の予備電源とする利用形態や、電子機器相互に電力の授受を行う利用形態が想定される。

[0003] 図１は特許文献１を参照した従来のワイヤレス電力伝送端末の回路図である。このワイヤレス電力伝送端末１０１は送受兼用コイル１０２と送電回路１０３と受電回路１０４とを備える。送電回路１０３には、バッテリなどからの入力電圧を交流出力に変換するインバータを設ける。送受兼用コイル１０２は、送電回路１０３からの交流出力の印加によって、自らに励起する電磁界を介して相手機器に送電を行い、また相手機器の出力する電磁界を介して相手機器から受電を行う。受電回路１０４には、送受兼用コイル１０２に励起する交流入力を出力電圧に変換する整流回路を設ける。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２００６－６０９１０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 従来のワイヤレス電力伝送端末は送受兼用のコイルを備えるが、送電回路および受電回路それぞれに複数の半導体スイッチング素子（パワーデバイス）を要していた。そのため、回路構成が大型かつ複雑であり、回路の省スペ

ース化、および製造コストの低減の妨げとなっていた。

[0006] そこで、この発明の目的は、パワーデバイスを送電および受電に共用して、回路の省スペース化、および製造コストの低減を可能にしたワイヤレス電力伝送端末を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] この発明のワイヤレス電力伝送端末は、並列回路、コイル、および、制御部を備える。並列回路は、両端間に並列に接続した第１および第２の直列回路を備える。第１の直列回路は、互いに直列に接続した第１及び第２の半導体スイッチング素子を備える。第２の直列回路は、互いに直列に接続した第３及び第４の半導体スイッチング素子を備える。コイルは、第１の半導体スイッチング素子と第２の半導体スイッチング素子との接続点と、第３の半導体スイッチング素子と第４の半導体スイッチング素子との接続点との間に接続している。制御部は、少なくとも第１乃至第４の半導体スイッチング素子をスイッチング制御する。

[0008] この発明の制御部は、並列回路の両端への入力からコイルへの交流出力を形成するフルブリッジインバータ回路として並列回路が送電時に動作し、コイルの交流入力から並列回路の両端への出力を形成する全波整流回路として並列回路が受電時に動作するように、少なくとも第１乃至第４の半導体スイッチング素子をスイッチング制御すると好適である。

[0009] この発明の制御部は、送電時には、前記第１の半導体スイッチング素子および前記第４の半導体スイッチング素子をONし、前記第２の半導体スイッチング素子および前記第３の半導体スイッチング素子をOFFする状態と、前記第１の半導体スイッチング素子および前記第４の半導体スイッチング素子をOFFし、前記第２の半導体スイッチング素子および前記第３の半導体スイッチング素子をONする状態と、を特定の周期で切り替え、受電時には、前記第１乃至第４の半導体スイッチング素子のうち、受電負荷の正電圧を印加する端子およびコイルの負電圧が励起される端子に接続される半導体スイッチング素子と、受電負荷の負電圧を印加する端子およびコイルの正電圧が励起する端

子に接続される半導体スイッチング素子と、を少なくともOFFすると好適である。

[0010] これにより、フルブリッジインバータ回路として動作する並列回路からコイルに交流出力を印加して、ワイヤレス電力伝送端末からの送電を行える。また、整流回路として動作する並列回路でコイルから印加される交流入力を整流して、ワイヤレス電力伝送端末での受電を行える。このように、第１乃至第４の半導体スイッチング素子を備える並列回路を、フルブリッジインバータ回路または全波整流回路として利用することで、半導体スイッチング素子の総数を低減できる。

[0011] この発明のワイヤレス電力伝送端末は、コイルに対して直列に接続される共振キャパシタと、共振キャパシタに対して並列に接続されるスイッチ部と、をさらに備え、前記制御部は、送電時には前記スイッチ部をOFFして前記共振キャパシタを前記コイルに共振させ、受電時には前記スイッチ部をONして前記共振キャパシタを電気的にバイパスさせると好適である。

[0012] これにより、コイルと共振キャパシタとが直列共振し、回路の電磁蓄積エネルギーが向上して、給電能力向上や送電効率改善ができる。

[0013] この発明の半導体スイッチング素子はＦＥＴ素子であると好適である。これにより、ＦＥＴ素子におけるドレインーソース間の寄生ダイオードを利用して、並列回路を全波整流回路として動作させられる。

[0014] この発明のワイヤレス電力伝送端末は、二次電池と昇降圧コンバータ回路とをさらに備えると好適である。昇降圧コンバータ回路は、送電時には二次電池の両端電圧を昇圧して並列回路の両端間に印加し、受電時には並列回路の両端間の電圧を降圧して二次電圧に印加する。

[0015] これにより、送電時に交流出力を制御することと、受電時に二次電池の両端電圧を制御することとが可能になる。

[0016] この発明の制御部は、コイルに結合する相手機器との間で相互機器認証を行い、相手機器に応じて送電または受電する電力を可変制御すると好適である。

[0017] これにより、送電電力や受電電力の規格が相違する複数の相手機器に対して、このワイヤレス電力電送端末から送電および受電することが可能になる。

発明の効果

[0018] この発明によれば、フルブリッジインバータ回路として動作する並列回路からコイルに交流出力を印加して、ワイヤレス電力伝送端末からの送電を行える。また、コイルから印加される交流入力を整流回路として動作する並列回路で整流して、ワイヤレス電力伝送端末での受電を行える。そして、並列回路の半導体スイッチング素子をフルブリッジインバータ回路と整流回路とに共用することで、回路構成を省スペース化するとともに製造コストを低減できる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]従来のワイヤレス電力伝送端末の回路図である。

[図2]本発明の第１の実施形態に係るワイヤレス電力伝送端末の回路図である。

[図3]図２に示すワイヤレス電力伝送端末の動作を説明する図である。

[図4]本発明の第２の実施形態に係るワイヤレス電力伝送端末の回路図である。

[図5]本発明の第３の実施形態に係るワイヤレス電力伝送端末の回路図である。

[図6]図５に示すワイヤレス電力伝送端末の動作フローを説明する図である。

[図7]本発明の第３の実施形態に係るワイヤレス電力伝送端末の変形例を示す回路図である。

発明を実施するための形態

[0020] 《第１の実施形態》

この発明の第１の実施形態に係るワイヤレス電力伝送端末を図２および図３に基づいて説明する。

図２および図３は、本実施形態に係るワイヤレス電力伝送端末１の回路図

であり、図２中の破線矢印は送電時の電流を、図３中の破線矢印は受電時の電流を示す。

[0021] ワイヤレス電力伝送端末１は、ＦＥＴ２Ａ～２Ｄ、コイルＬ、および、制御回路３を備える。ＦＥＴ２Ａ～２ＤはＮチャネルのＭＯＳ型ＦＥＴであり、本発明の第１乃至第４の半導体スイッチング素子に相当する。ＦＥＴ２Ａのドレインとの接続ＦＥＴ２ＣのドレインとはノードＮ１で接続している。ＦＥＴ２Ｂのソースとの接続ＦＥＴ２Ｄのソースとはノードで接続している。ＦＥＴ２Ａのソースとの接続ＦＥＴ２Ｂのドレインとはノードで接続している。ＦＥＴ２Ｃのソースとの接続ＦＥＴ２Ｄのドレインとはノードで接続している。ＦＥＴ２Ａ～２Ｄのゲートは制御回路３に接続している。ノードＮ１は入出力ノードＮＡに接続している。ノードＮ２は入出力ノードＮＢに接続している。ノードＮ３はコイルＬの一端に接続し、ノードＮ４はコイルＬの他端に接続している。

[0022] 本実施形態の接続構造では、ノードＮ１とノードＮ２との間のＦＥＴ２Ａ、ノードＮ３、ＦＥＴ２Ｂを経由する接続経路が本発明の第１の直列回路を構成する。また、ノードＮ１とノードＮ２との間のＦＥＴ２Ｃ、ノードＮ４、ＦＥＴ２Ｄを経由する接続経路が本発明の第２の直列回路を構成する。そして、ノードＮ１とノードＮ２との間のＦＥＴ２Ａ～２Ｄが、本発明の並列回路を構成する。

[0023] 図２に示すワイヤレス電力伝送端末１の送電時には、入出力ノードＮＡに入力電源から正電圧が印加され、入出力ノードＮＢに入力電源から負電圧が印加される。また、コイルＬに近接して受電モードの相手機器が配置される。この状態で制御回路３は、ＦＥＴ２Ａ～２Ｄのゲート制御電圧を所定周期で変化させる。具体的には、ＦＥＴ２Ａ，２ＤとＦＥＴ２Ｂ，２Ｃとを交互にＯＮ／ＯＦＦさせ、ＦＥＴ２Ａ～２Ｄをフルブリッジインバータ回路として機能させる。

[0024] 図２（Ａ）は、交流出力の半周期において、ＦＥＴ２Ａ，２ＤがＯＮし、ＦＥＴ２Ｂ，２ＣがＯＦＦする状態を示す。この状態では、入力電源からの

電流が、入出力ノードＮＡ、ノードＮ１、ＦＥＴ２Ａ、ノードＮ３を伝搬し、コイルＬの一端に流入する。そして、コイルＬの他端から流出する電流が、ノードＮ４、ＦＥＴ２Ｄ、ノードＮ２、入出力ノードＮＢを伝搬し、入力電源に回帰する。

[0025] 図２（Ｂ）には、交流出力の半周期において、ＦＥＴ２Ａ，２ＤがＯＦＦし、ＦＥＴ２Ｂ，２ＣがＯＮする状態を示す。この状態では、入力電源からの電流が、入出力ノードＮＡ、ノードＮ１、ＦＥＴ２Ｃ、ノードＮ４を伝搬し、コイルＬの一端に流入する。そして、コイルＬの他端から流出する電流が、ノードＮ３、ＦＥＴ２Ｂ、ノードＮ２、入出力ノードＮＢを伝搬して、入力電源に回帰する。

[0026] したがって、ＦＥＴ２Ａ，２ＤとＦＥＴ２Ｂ，２Ｃとを交互にＯＮさせることにより、コイルＬに流れる電流の向きが繰り返し反転する交流出力が印加されて、近接電磁界が励起する。そのため、コイルＬの近接電磁界に結合する受電モードの相手機器に対して、送電を行うことができる。

なお、ＦＥＴ２Ａ，２Ｄと、ＦＥＴ２Ｂ，２Ｃとが同時にＯＮして貫通電流が流れることをなくすために、ＦＥＴ２Ａ～２ＤがＯＦＦするデッドタイムを適切に設けると好適である。

[0027] 一方、図３に示すワイヤレス電力伝送端末１の受電時には、コイルＬに近接して送電モードの相手機器が配置され、相手機器の近接電磁界に対してコイルＬが結合し、コイルＬに交流入力が励起する。この状態で制御回路３は、ＦＥＴ２Ａ～２ＤがＯＦＦ状態を維持するようにゲート制御電圧を制御し、ＦＥＴ２Ａ～２Ｄにおけるドレインーソース間の寄生ダイオードを利用して、ＦＥＴ２Ａ～２Ｄの並列回路を全波整流回路として機能させる。

[0028] 図３（Ａ）は、交流入力の半周期においてノードＮ３に接続されているコイルＬの一端に正電圧が励起し、ノードＮ４に接続されているコイルＬの一端に負電圧が励起する状態を示す。この状態では、正電圧が励起するコイルＬの一端からの電流がノードＮ３、ＦＥＴ２Ａ、ノードＮ１、入出力ノードＮＡを伝搬し、受電負荷に流入する。そして、受電負荷から流出する電流が

、入出力ノードＮＢ、ノードＮ２、ＦＥＴ２Ｄ、ノードＮ４を伝搬して、負電圧が励起するコイルＬの一端に回帰する。このため、受電負荷には入出力ノードＮＡから正電圧が印加され、入出力ノードＮＢから負電圧が印加される。

なお、この時にＦＥＴ２Ａ、２ＤがＯＮ状態になるように、ゲート制御電圧を制御してもよい。このようにすることで、寄生ダイオードに比べて損失を減らして整流効率を改善できる。

[0029] 図３（Ｂ）は、交流入力の半周期においてノードＮ３に接続されているコイルＬの一端に負電圧が励起し、ノードＮ４に接続されているコイルＬの一端に正電圧が励起する状態を示す。この状態では、正電圧が励起するコイルＬの一端からの電流が、ノードＮ４、ＦＥＴ２Ｃ、ノードＮ１、入出力ノードＮＡを伝搬し、受電負荷に流入する。そして、受電負荷から流出する電流が、入出力ノードＮＢ、ノードＮ２、ＦＥＴ２Ｂ、ノードＮ３を伝搬して、負電圧が励起するコイルＬの一端に回帰する。このため、受電負荷には入出力ノードＮＡから正電圧が印加され、入出力ノードＮＢから負電圧が印加される。

なお、この時にＦＥＴ２Ｂ、２ＣがＯＮ状態になるように、ゲート制御電圧を制御してもよい。このようにすることで、寄生ダイオードに比べて損失を減らして整流効率を改善できる。

[0030] したがって、コイルＬに交流入力が励起して流れる電流の向きが繰り返し反転しても、受電負荷には常に、入出力ノードＮＡから正電圧を印加するとともに入出力ノードＮＢから負電圧を印加でき、相手機器からの受電を行うことができる。

なお、ＦＥＴ２Ａ、２Ｄ、またはＦＥＴ２Ｂ、２ＣがＯＮ状態になるように、ゲート制御電圧を制御する場合、ＦＥＴ２Ａ，２Ｄと、ＦＥＴ２Ｂ，２Ｃとが同時にＯＮして貫通電流が流れることをなくすために、ＦＥＴ２Ａ～２Ｄが共にＯＦＦするデッドタイムを適切に設けると好適である。

[0031] 以上のように、ＦＥＴ２Ａ～２Ｄをフルブリッジインバータ回路または全

波整流回路として動作させることで、ＦＥＴ素子の総数を低減でき、ワイヤレス電力伝送端末１の回路構成を省スペース化するとともに製造コストを低減できる。

[0032] なお、本実施形態では、半導体スイッチング素子としてＦＥＴ素子を採用したが、本発明はそれ以外の半導体スイッチング素子を利用しても好適に実施できる。例えば、バイポーラトランジスタとダイオードとを組み合わせて、本発明と同様の回路構成とすることも可能である。

[0033] 《第２の実施形態》

この発明の第２の実施形態に係るワイヤレス電力伝送端末を図４に基づいて説明する。以下の説明では第１の実施形態と同様な構成に同じ符号を付し、説明を省く。

[0034] 図４は、本実施形態に係るワイヤレス電力伝送端末１１の回路図である。

ワイヤレス電力伝送端末１１は、ＦＥＴ２Ａ～２Ｄ、コイルＬ、制御回路３、スイッチＳＷ、および、共振キャパシタＣを備える。共振キャパシタＣはノードＮ４とコイルＬとの間に挿入していて、スイッチＳＷは共振キャパシタＣと並列に設けている。共振キャパシタＣは、コイルＬに接続されて直列共振するようにキャパシタンスを設定している。

[0035] 制御回路３は、ワイヤレス電力伝送端末１１の送電時にスイッチＳＷをＯＦＦして共振キャパシタＣとコイルＬとを直列に接続し、ワイヤレス電力伝送端末１１の受電時にスイッチＳＷをＯＮして共振キャパシタＣをバイパスする。このため、ワイヤレス電力伝送端末１１の送電時には、コイルＬと共振キャパシタＣとが直列共振し、それにより回路の電磁蓄積エネルギーが向上して、給電能力向上や送電効率改善をすることができる。

[0036] 《第３の実施形態》

この発明の第３の実施形態に係るワイヤレス電力伝送端末を図５に基づいて説明する。以下の説明では第２の実施形態と同様な構成に同じ符号を付し、説明を省く。

[0037] 図５は、本実施形態に係るワイヤレス電力伝送端末２１の回路図である。

ワイヤレス電力伝送端末２１は、ＦＥＴ２Ａ～２Ｄ、コイルＬ、制御回路３、スイッチＳＷ、共振キャパシタＣ、昇降圧コンバータ５、および、二次電池６を備える。昇降圧コンバータ５は、昇圧側端子と降圧側端子とを備え、入出力ノードＮＡ，ＮＢに昇圧側端子で接続されている。二次電池６は充電可能であり、両端が昇降圧コンバータ５の降圧側端子に接続されている。この昇降圧コンバータ５は、降圧側端子に入力される電圧を昇圧して昇圧側端子から出力することが可能であり、且つ、昇圧側端子に入力される電圧を降圧して降圧側端子から出力することが可能である。

[0038] 昇降圧コンバータ５は、ワイヤレス電力伝送端末２１の送電時に二次電池６の両端電圧（例えば3.0～4.2V）を昇圧した電圧（例えば10V）を入出力ノードＮＡ，ＮＢ間に印加する。これにより、ワイヤレス電力伝送端末２１では送電電力や送電電圧を制御することが可能になり、送電電圧に複数の規格があっても、多種規格に対応して送電を行うことが可能になる。また、送電電圧の振幅変調などを用いて機器間認証を行うことが可能になる。

[0039] また、ワイヤレス電力伝送端末２１の受電時に、入出力ノードＮＡ，ＮＢ間の電圧（例えば5～15V）を降圧して、充電規格電圧（例えば3.0～4.2V）を二次電池６に印加する。これにより、ワイヤレス電力伝送端末２１では、送電電圧に複数の規格があっても、多種規格に対応して受電を行うことが可能になる。なお、高度な充電制御回路が必要な場合は図７のように二次電池の放電経路と充電経路を切り替えてもよい。

[0040] 図６はワイヤレス電力伝送端末２１の送電時の動作フローを例示する図である。

[0041] ワイヤレス電力伝送端末２１の送電時には、認証通信を行って、相手機器からの応答を待機する（ステップＳ１）。この認証通信は、例えば識別コードや機器コードによって送電電圧を一定周期で振幅変調し、コイル両端電圧の変化から相手機器の応答を検出することで実施する。そのため、ワイヤレス電力伝送端末２１には、検波回路などを付設しておくと好適である。

[0042] 次に、相手機器の電力規格を判定する（ステップＳ２，Ｓ３）。この判定

は、例えば相手機器からの応答を復調し、電力規格を指定するコードを検出して行う。そのため、ワイヤレス電力伝送端末２１には、復調回路やコード解析部などを付設しておくと好適である。

[0043] 次に、相手機器の電力規格に応じた送電電圧となるように、昇降圧コンバータの出力を設定し、その設定の基で送電を開始する（ステップＳ４，Ｓ５）。

[0044] 以上の動作フローに従って、ワイヤレス電力伝送端末２１は送電を行うことになる。このように動作することで、送電電圧に複数の規格があっても、多種規格に対応して送電を行うことができる。

[0045] なお、相手機器は、ワイヤレス電力伝送端末２１の認証通信の送電電力を利用して、自らに設定された各種コードを用いて負荷変調方式で応答を行うようにすると好適である。そのため、ワイヤレス電力伝送端末２１においても受電時の認証通信で同様の応答を行うために、負荷変調部などを付設しておくと好適である。

また、コイルを介した信号の送受電によって機器認証通信を行うことで、特別な通信用の伝達手段が不要となるが、例えばＲＦ－ＩＤのような認証用の通信手段を設けてもよい。

符号の説明

[0046] １，１１，２１…ワイヤレス電力伝送端末

２Ａ～２Ｄ…ＦＥＴ

３…制御回路

５…昇降圧コンバータ

６…二次電池

Ｃ…共振キャパシタ

Ｌ…コイル

ＳＷ…スイッチ

Ｎ１～Ｎ４…ノード

ＮＡ，ＮＢ…入出力ノード

請求の範囲

[請求項1] 互いに直列に接続した第１及び第２の半導体スイッチング素子を備える第１の直列回路と、互いに直列に接続した第３及び第４の半導体スイッチング素子を備える第２の直列回路と、を両端間に並列に接続した並列回路、

前記第１の半導体スイッチング素子と前記第２の半導体スイッチング素子との接続点と、前記第３の半導体スイッチング素子と前記第４の半導体スイッチング素子との接続点との間に接続したコイル、および、

少なくとも前記第１乃至第４の半導体スイッチング素子をスイッチング制御する制御部、

を備えるワイヤレス電力伝送端末。

[請求項2] 前記制御部は、前記並列回路の両端への入力から前記コイルへの交流出力を形成するフルブリッジインバータ回路として前記並列回路が送電時に動作し、前記コイルの交流入力から前記並列回路の両端への出力を形成する全波整流回路として前記並列回路が受電時に動作するように、少なくとも前記第１乃至第４の半導体スイッチング素子をスイッチング制御する請求項１に記載のワイヤレス電力伝送端末。

[請求項3] 前記制御部は、

送電時には、前記第１の半導体スイッチング素子および前記第４の半導体スイッチング素子をONし、前記第２の半導体スイッチング素子および前記第３の半導体スイッチング素子をOFFする状態と、前記第１の半導体スイッチング素子および前記第４の半導体スイッチング素子をOFFし、前記第２の半導体スイッチング素子および前記第３の半導体スイッチング素子をONする状態と、を特定の周期で切り替え、

受電時には、前記第１乃至第４の半導体スイッチング素子のうち、受電負荷の正電圧を印加する端子およびコイルの負電圧が励起する端子に接続される半導体スイッチング素子と、受電負荷の負電圧を印加

する端子およびコイルの正電圧が励起する端子に接続される半導体スイッチング素子と、を少なくともOFFする請求項１または請求項２に記載のワイヤレス電力伝送端末。（当該請求項につき、第１の実施形態に合わせて表現を修正しています）

[請求項4] 前記コイルに対して直列に接続される共振キャパシタと、前記共振キャパシタに対して並列に接続されるスイッチ部と、をさらに備え、

前記制御部は、送電時には前記スイッチ部をOFFして前記共振キャパシタを前記コイルに共振させ、受電時には前記スイッチ部をONして前記共振キャパシタを電気的にバイパスさせる、請求項１～３のいずれかに記載のワイヤレス電力伝送端末。

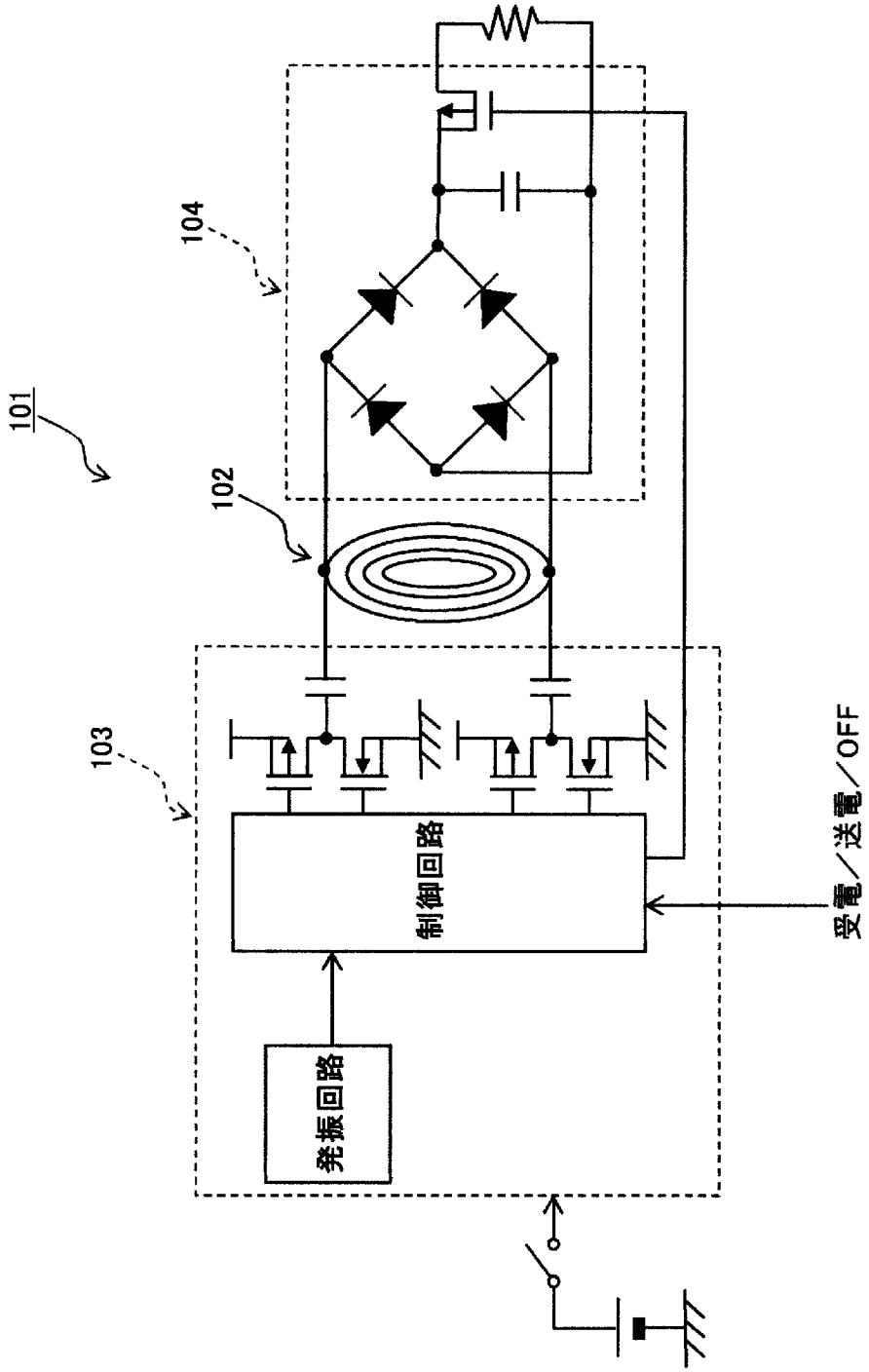
[請求項5] 前記半導体スイッチング素子はＦＥＴ素子である、請求項１～４のいずれかに記載のワイヤレス電力伝送端末。

[請求項6] 充電可能な二次電池と、

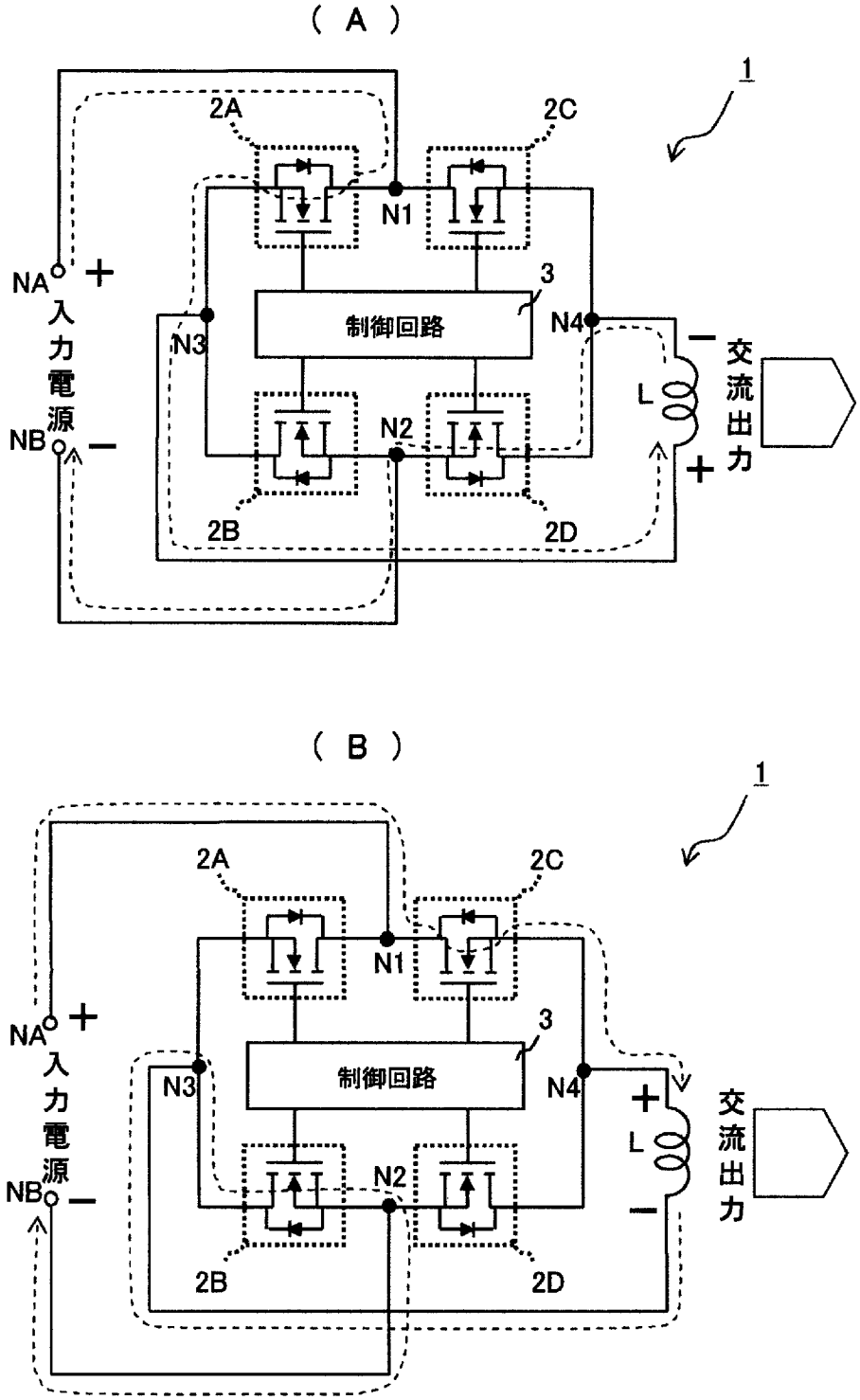
送電時には前記二次電池の両端電圧を昇圧して前記並列回路の両端間に印加し、受電時には前記並列回路の両端間の電圧を降圧して前記二次電池の両端に印加する昇降圧コンバータ回路と、をさらに備える、請求項１～５のいずれかに記載のワイヤレス電力伝送端末。

[請求項7] 前記制御部は、前記コイルに結合する相手機器との間で相互機器認証を行い、相手機器に応じて送電または受電する電力を可変制御する、請求項１～６のいずれかに記載のワイヤレス電力伝送端末

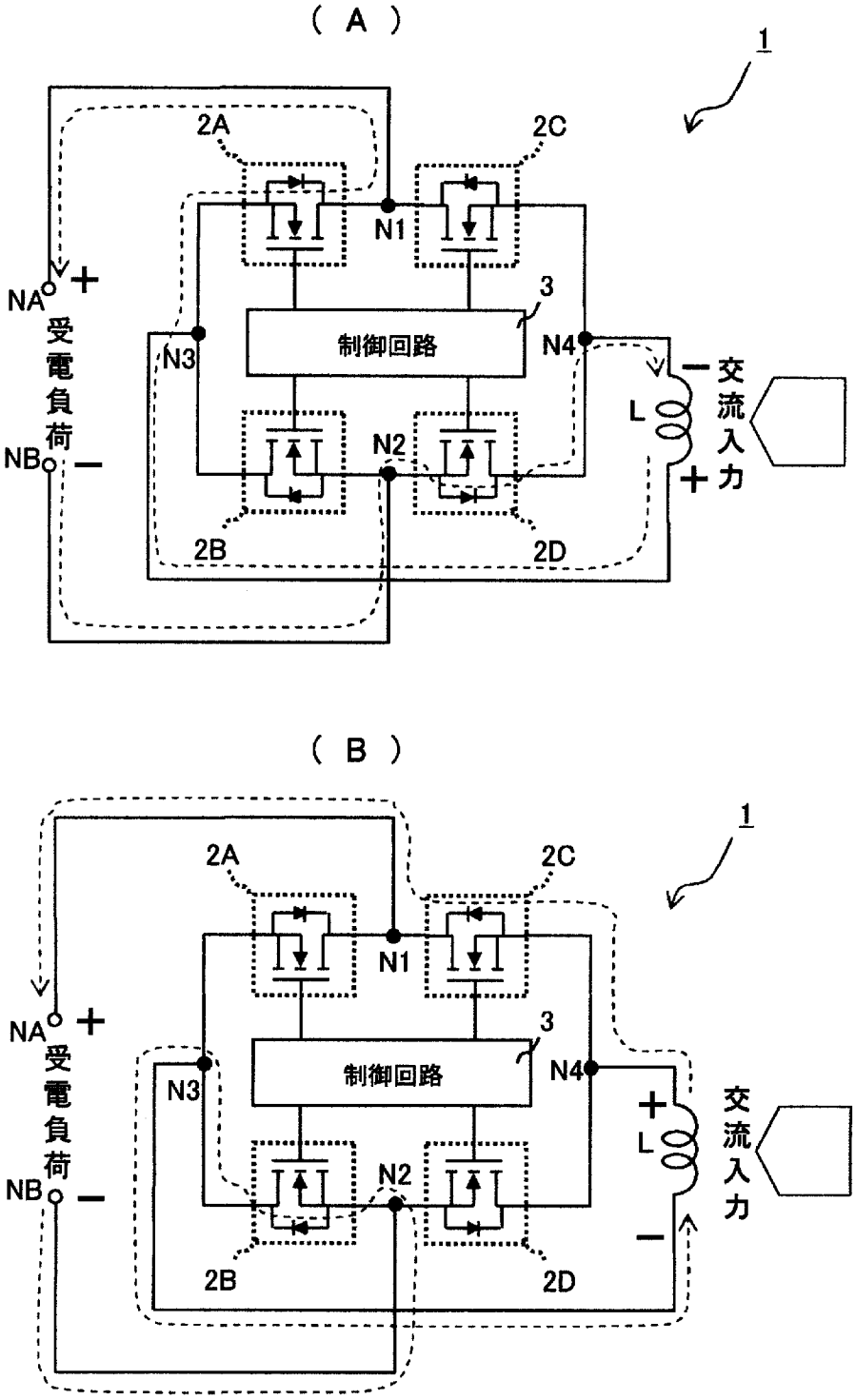
[図1]



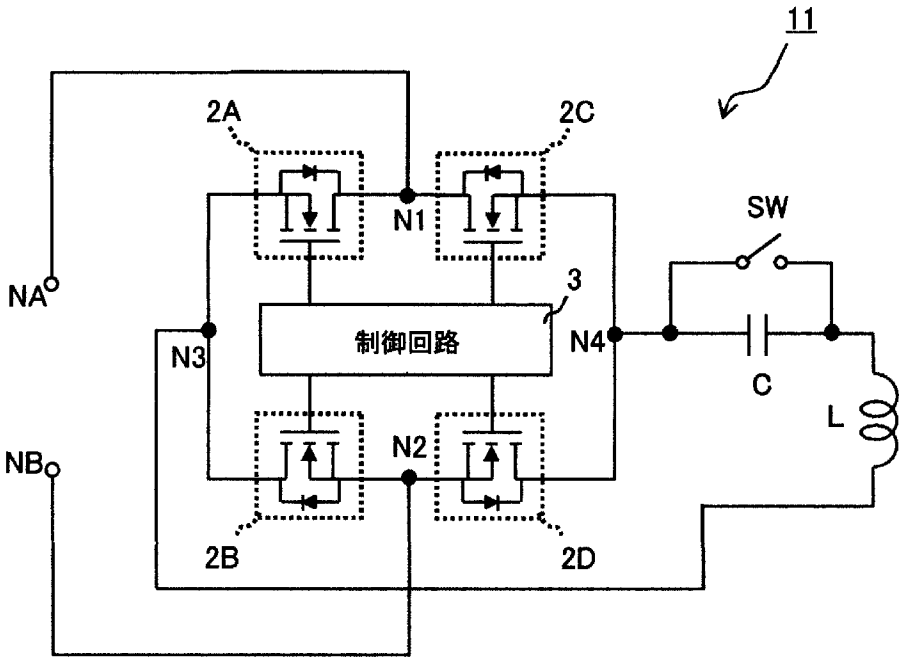
[図2]


(A)
1
2A
2C
N1
NA
入力電源
NB
3
制御回路
N3
N4
L
交流出力
N2
2B
2D
(B)
1
2A
2C
N1
NA
入力電源
NB
3
制御回路
N3
N4
L
交流出力
N2
2B
2D

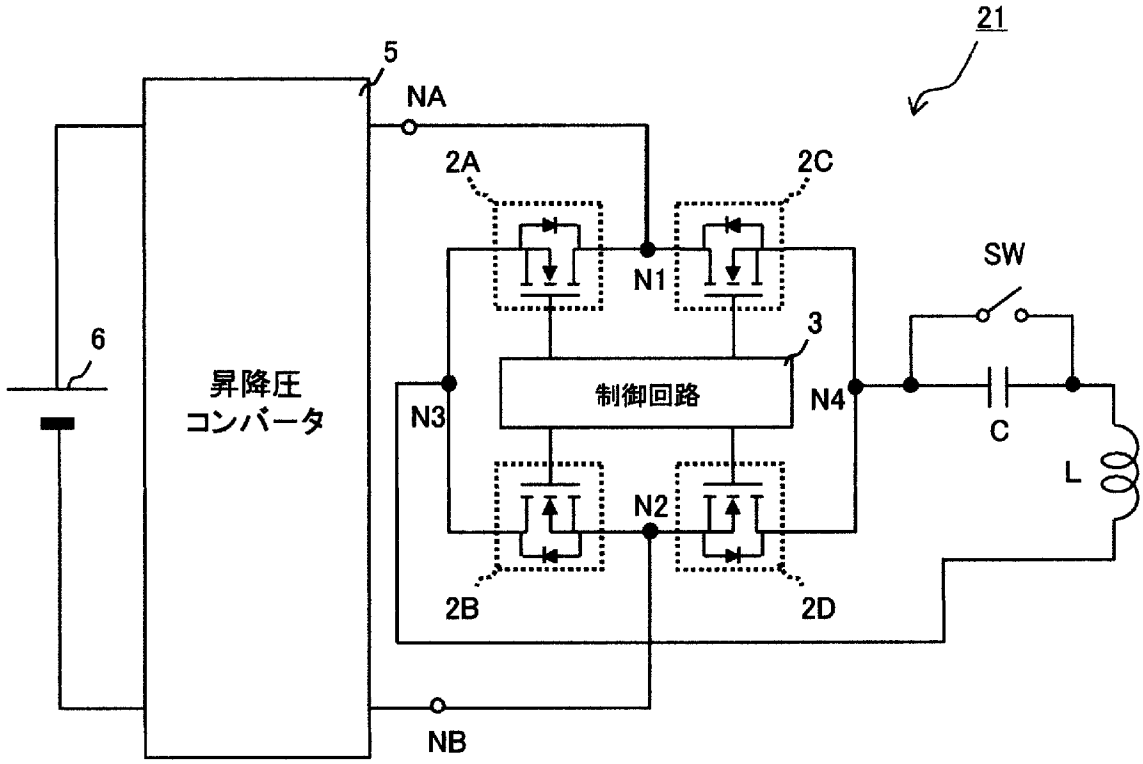
[図3]


(A)
1
2A
2C
N1
3
制御回路
N3
N4
NA
+
受電負荷
NB
−
N2
L
交流入力
2B
2D
(B)
1
2A
2C
N1
3
制御回路
N3
N4
NA
+
受電負荷
NB
−
N2
L
交流入力
2B
2D

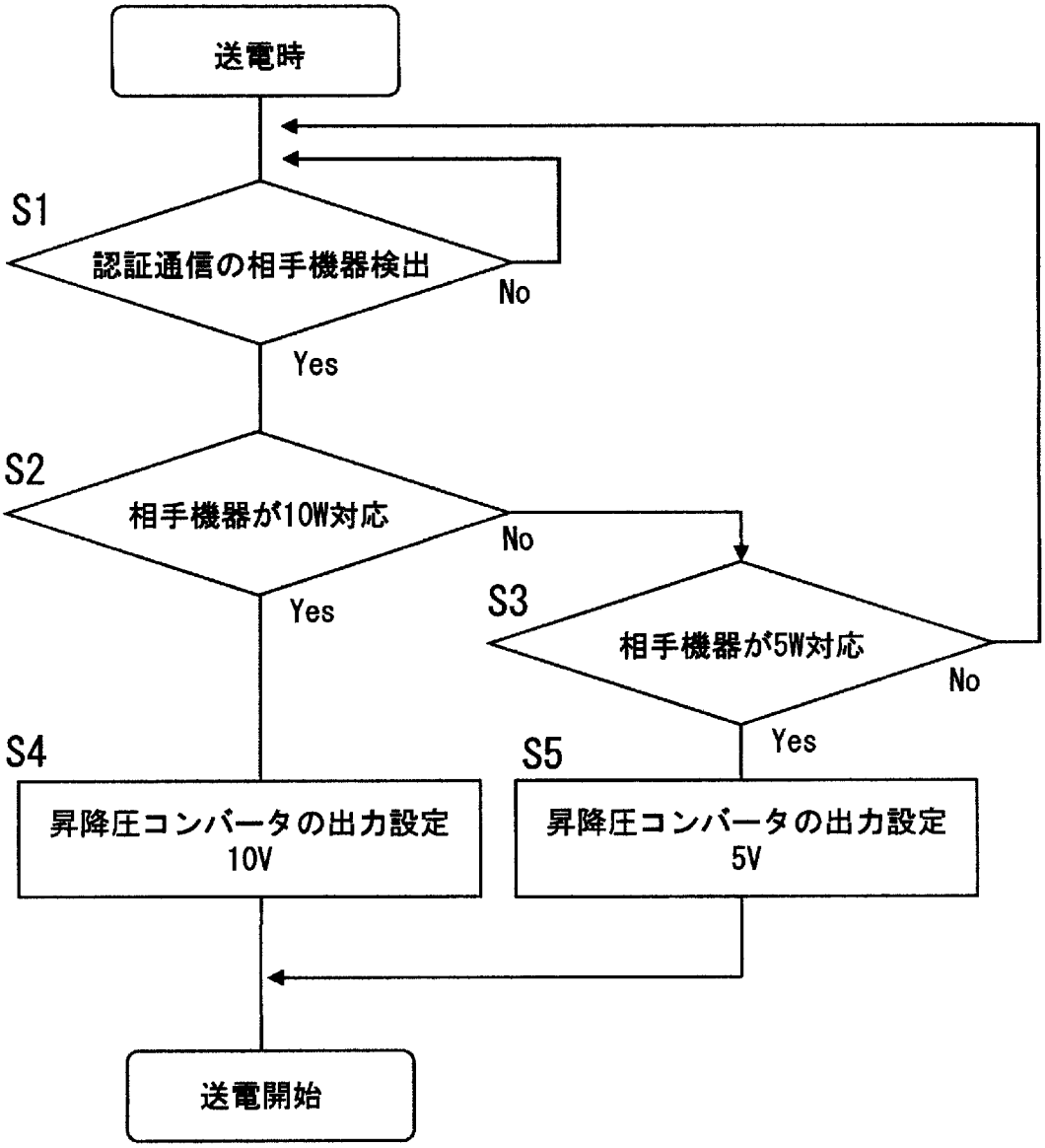
[図4]


11
2A
2C
N1
SW
NA
3
制御回路
N3
N4
C
L
N2
NB
2B
2D

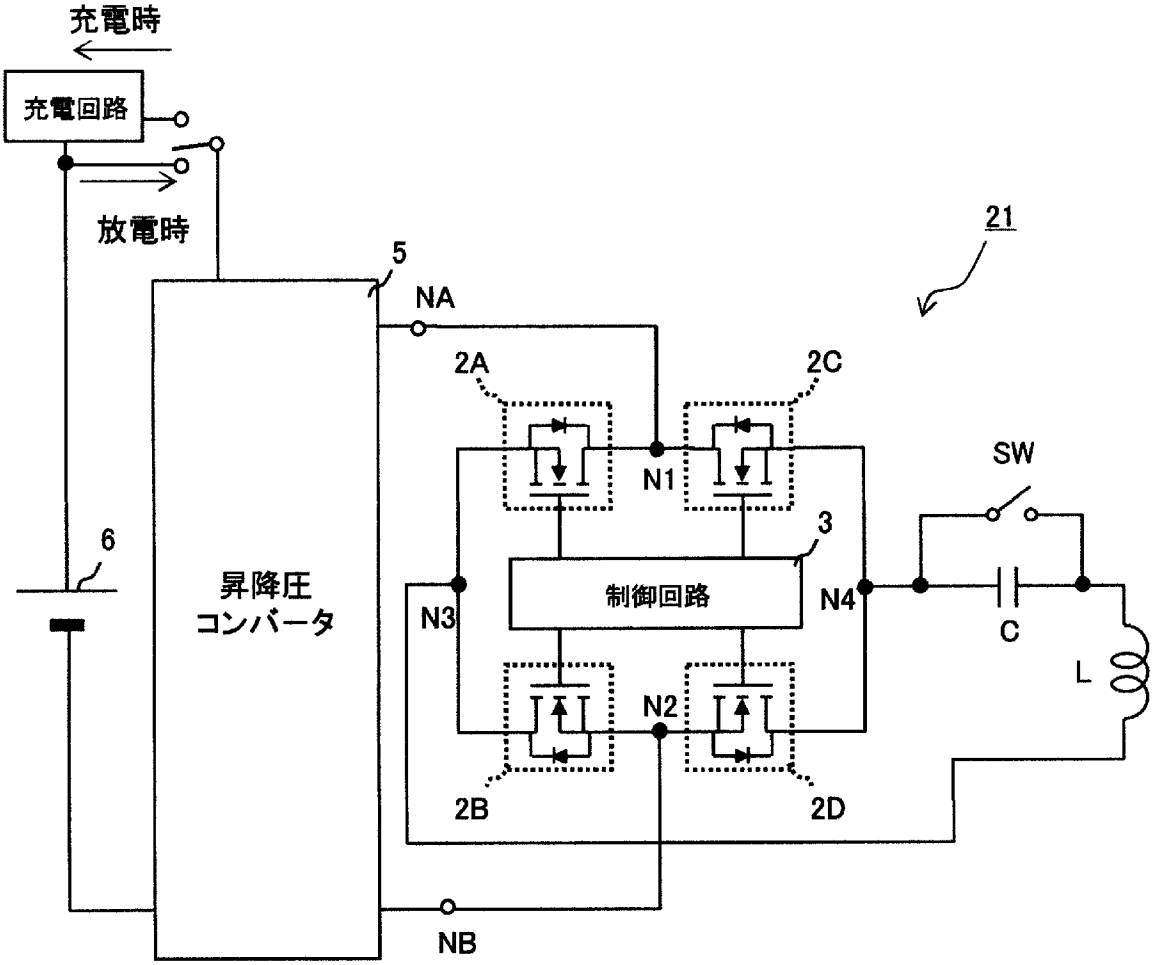
[図5]


21
5
NA
2A
2C
SW
N1
3
6
昇降圧
コンバータ
制御回路
N3
N4
C
L
N2
2B
2D
NB

[図6]


送電時
S1
認証通信の相手機器検出
No
Yes
S2
相手機器が10W対応
No
Yes
S3
相手機器が5W対応
No
Yes
S4
昇降圧コンバータの出力設定
10V
S5
昇降圧コンバータの出力設定
5V
送電開始

[図7]


充電時
充電回路
放電時
21
5
NA
2A
2C
N1
SW
6
3
昇降圧
コンバータ
制御回路
N3
N4
C
L
N2
2B
2D
NB

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2010/054185

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H02J17/00(2006.01)i, *H01M10/44*(2006.01)i, *H02J7/00*(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, H01M10/44, H02J7/00

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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 8-019985 A (Mitsubishi Electric Corp.), 23 January 1996 (23.01.1996), paragraphs [0103] to [0106]; fig. 4 (Family: none)	1,2 3
Y	JP 2001-008380 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 21 January 2001 (21.01.2001), abstract; paragraphs [0021] to [0030]; fig. 1 (Family: none)	1-3,5-7
Y	JP 2008-054473 A (Sharp Corp.), 06 March 2008 (06.03.2008), paragraphs [0013] to [0019]; fig. 1, 3, 5 & US 2009/0236916 A & EP 2058921 A1 & WO 2008/026425 A1	1-3,5-7

☒ 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
05 April, 2010 (05.04.10)	13 April, 2010 (13.04.10)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2010/054185

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 2008-054439 A (Toyota Motor Corp.), 06 March 2008 (06.03.2008), paragraphs [0059], [0063]; fig. 9, 10 & US 2009/0192655 A & EP 2056420 A1 & WO 2008/023536 A1 & KR 10-2009-0055013 A & CN 101507075 A	3,7
Y	JP 2008-206233 A (Seiko Epson Corp.), 04 September 2008 (04.09.2008), abstract; fig. 8 & US 2008/0197802 A1	7
A		4
A	JP 9-326736 A (Mitsubishi Electric Corp.), 16 December 1997 (16.12.1997), paragraphs [0100] to [0104]; fig. 5 & US 5831348 A & DE 19651719 A & DE 19651719 A1	4

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１０／０５４１８５

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, H01M10/44(2006.01)i, H02J7/00(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, H01M10/44, H02J7/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１０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 8-019985 A（三菱電機株式会社）1996.01.23, 【０１０３】－【０１０６】, 図４（ファミリーなし）	1, 2 3
Y	JP 2001-008380 A（日産自動車株式会社）2001.01.21, 【要約】, 【００２１】－【００３０】, 図１（ファミリーなし）	1-3, 5-7
Y	JP 2008-054473 A（シャープ株式会社）2008.03.06, 【００１３】－【００１９】, 図１，３，５ & US 2009/0236916 A & EP 2058921 A1 & WO 2008/026425 A1	1-3, 5-7

☑　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 ０５．０４．２０１０	国際調査報告の発送日 １３．０４．２０１０
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　４４４８ 矢島　伸一 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 2008-054439 A (トヨタ自動車株式会社) 2008.03.06, 【００５９】,【００６３】, 図９，１０ & US 2009/0192655 A & EP 2056420 A1 & WO 2008/023536 A1 & KR 10-2009-0055013 A & CN 101507075 A	3, 7
Y	JP 2008-206233 A (セイコーエプソン株式会社) 2008.09.04, 【要約】, 図８ & US 2008/0197802 A1	7
A		4
A	JP 9-326736 A (三菱電機株式会社) 1997.12.16, 【０１００】－【０１０４】, 図５ & US 5831348 A & DE 19651719 A & DE 19651719 A1	4