





受電装置（１００）は、送電コイル（１１）を備える送電装置（１０）から出力された電力を非接触で受電する。該受電装置は、送電コイルと間隔をあけて対向して配置される受電コイル（１１０）と、該受電コイルに電氣的に接続された入力端と、負荷（２０）に対して電力を出力可能な出力端と、特性可変に構成された整合回路（１２０）と、整流器（１３０）と、を有する受電回路と、送電コイル及び受電コイル間の相対的な位置関係を示す位置関係情報を取得する位置関係取得手段（１４０）と、受電コイルに係る負荷インピーダンスを取得するインピーダンス取得手段（１５０）と、取得された位置関係情報及び取得された負荷インピーダンスに基づいて、整合回路に係る特性を変更する制御手段（１５０）と、を備える。

明 細 書

発明の名称 : 受電装置

技術分野

[0001] 本発明は、例えば自動車や電子機器等に搭載され、非接触で電力を充電可能な受電装置の技術分野に関する。

背景技術

[0002] この種の装置として、例えば、２次側共鳴コイルと、整流器と、該２次側共鳴コイル及び整流器間に設けられた２次側整合器と、該整流器により整流された電力が供給される充電器と、コントローラと、を含む受電側設備が提案されている。ここでは特に、該コントローラの記憶装置に、１次側共鳴コイル及び２次側共鳴コイル間の距離が予め設定された状態におけるバッテリーの充電状態と、その状態に対応する２次側整合器のインピーダンスとの関係を示すデータを記憶させておき、充電時に、検出されバッテリーの充電状態と記憶されたデータとに基づいて、２次側整合器の調整を行うことが開示されている（特許文献１参照）。

[0003] 或いは、受信アンテナと、整流器と、該整流器の後段に接続されたＤＣ－ＤＣ変換器と、を備える電力受信機が提案されている。ここでは特に、ＤＣ－ＤＣ変換器のデューティ比を変更することによって、該電力受信機に係るＡＣインピーダンスを調整することが開示されている（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２０１１－２４４５３０号公報
特許文献２：特表２０１２－５２１７３７号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献１に記載の技術では、受電時に、１次側共鳴コイル及び２次側共鳴コイル間の距離が変化した場合に、最適な状態での電力の

受電が困難になる可能性があるという技術的問題点がある。また、特許文献 2 に記載の技術では、DC-DC 変換器を使用しなければならず制御が複雑になる可能性があるという技術的問題点がある。

[0006] 本発明は、例えば上記問題点に鑑みてなされたものであり、比較的簡便にインピーダンスを調整でき、且つ、受電中にコイル間の距離が変化した場合であっても適切に受電を継続することができる受電装置を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0007] 請求項 1 に記載の受電装置は、上記課題を解決するために、送電コイルを備える送電装置から出力された電力を非接触で受電する受電装置であって、前記送電コイルと間隔をあけて対向して配置される受電コイルと、前記受電コイルに電氣的に接続された入力端と、負荷に対して電力を出力可能な出力端と、前記入力端及び前記出力端間に配置され、特性可変に構成された整合回路と、前記入力端及び前記出力端間に配置された整流器と、を有する受電回路と、前記送電コイル及び前記受電コイル間の相対的な位置関係を示す位置関係情報を取得する位置関係取得手段と、前記受電コイルに係る負荷インピーダンスを取得するインピーダンス取得手段と、前記取得された位置関係情報及び前記取得された負荷インピーダンスに基づいて、前記整合回路に係る特性を変更する制御手段と、を備える。

[0008] 本発明の作用及び他の利得は次に説明する実施するための形態から明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]ワイヤレス電力伝送システムの基本構成を示す概念図である。

[図2]図 1 に示した基本構成の等価回路を示す図である。

[図3]図 2 に示した等価回路を F パラメータ解析に適するように示す図である。

[図4]実施例に係るワイヤレス電力伝送システムの構成を示す概略構成図である。

[図5]比較例に係る一のワイヤレス電力伝送システムの構成を示す概略構成図である。

[図6]比較例に係る他のワイヤレス電力伝送システムの構成を示す概略構成図である。

[図7]実施例に係る整合回路制御処理を示すフローチャートである。

[図8]実施例の第1変形例に係るワイヤレス電力伝送システムの構成を示す概略構成図である。

[図9]実施例の第2変形例に係るワイヤレス電力伝送システムの構成を示す概略構成図である。

[図10]実施例の第3変形例に係るワイヤレス電力伝送システムの構成を示す概略構成図である。

発明を実施するための形態

[0010] 本発明の受電装置に係る実施形態について説明する。

[0011] 実施形態に係る受電装置は、送電コイルを備える送電装置から出力された電力を、例えば磁気共鳴方式等により非接触で受電する。該受電装置は、受電コイル、受電回路、位置関係取得手段、インピーダンス取得手段及び制御手段を備えて構成されている。

[0012] 受電コイルは、送電装置の送電コイルと間隔をあけて、該送電コイルと対向するように配置される。

[0013] 受電回路は、受電コイルに電氣的に接続された入力端と、例えばバッテリー等の負荷に対して電力を出力可能な出力端と、入力端及び出力端間に配置された整合回路及び整流器と、を備えて構成されている。ここで特に、整合回路は、その特性（例えば、整合回路定数等）を変更可能に構成されている。

[0014] 例えばメモリ、プロセッサ等を備えてなる位置関係取得手段は、送電コイル及び受電コイル間の相対的な位置関係を示す位置関係情報を取得する。ここで、相対的な位置関係は、例えば送電コイル及び受電コイル間の垂直方向の距離及び水平方向の距離として示されてもよいし、例えば結合係数等、送電コイルに対する受電コイルの位置に応じて変化する物理量若しくはパラメ

ータとして示されてもよい。尚、位置関係情報の取得は、一定周期又は不定周期毎に行われる。

[0015] 例えばメモリ、プロセッサ等を備えてなるインピーダンス取得手段は、受電コイルに係る負荷インピーダンスを取得する。尚、負荷インピーダンスの取得は、一定周期又は不定周期毎に行われる。

[0016] ここで、負荷インピーダンスは、例えば受電回路に係る電流値及び電圧値を検出し、該検出された電流値及び電圧値に基づいて取得すればよい。尚、受電回路に係る電流値及び電圧値の検出は、例えば受電回路の入力端において行ってもよいし、整流回路の後段において行ってもよい。

[0017] 例えばメモリ、プロセッサ等を備えてなる制御手段は、位置関係取得手段により取得された位置関係情報と、インピーダンス取得手段により取得された負荷インピーダンスに基づいて、整合回路に係る特性を変更する。具体的には例えば、制御手段は、位置関係情報及び負荷インピーダンスに基づいて、受電効率が向上するように整合回路に係る特性を変更する（つまり、所謂インピーダンスマッチングを行う）。尚、整合回路に係る特性の変更は、一定周期又は不定周期毎に行われる。

[0018] 以上の結果、本実施形態に係る受電装置によれば、仮に受電中に送電コイル及び受電コイル間の位置関係が変化したとしても、適切に受電を継続することができる。加えて、上記特許文献2に記載の技術のように、DC-DC変換器を用いない場合でもインピーダンスを調整することができる。

[0019] 実施形態に係る受電装置の一態様では、受電回路は、該受電回路に電力を供給可能な電源（典型的には、直流電源）と、該受電回路の入力端及び出力端間が電氣的に接続される第1電路と、該電源及び該出力端間が電氣的に接続される第2電路とを相互に切り替える切替手段と、を更に有し、インピーダンス取得手段により負荷インピーダンスが取得される際、切替手段は第2電路を選択する。

[0020] この態様によれば、比較的精度の良い負荷インピーダンスを取得することができ、実用上非常に有利である。

実施例

- [0021] 本発明の受電装置に係る実施例について、図面に基づいて説明する。
- [0022] 先ず、ワイヤレス電力伝送の基本構成について、図1乃至図3を参照して説明する。図1は、ワイヤレス電力伝送システムの基本構成を示す概念図である。図2は、図1に示した基本構成の等価回路を示す図である。図3は、図2に示した等価回路をFパラメータ解析に適するように示す図である。
- [0023] 図1において、送電側装置は、出力インピーダンス Z_G の高周波電源と、容量 C_1 の送電側直列共振コンデンサと、インダクタンス L_1 の送電側コイルと、を備えて構成されている。他方、受電側装置は、インダクタンス L_2 の受電側コイルと、容量 C_2 の受電側直列共振コンデンサと、負荷 Z_L と、を備えて構成されている。
- [0024] 送電側コイルと受電側コイルとの間の相互インダクタンス L_m 、インダクタンス L_1 及びインダクタンス L_2 を用いて、送電側コイルと受電側コイルとの間の結合係数 k は、次の式で表わすことができる。尚、結合係数 k は、送電側コイル及び受電側コイル各々の大きさや形態、並びに、送電側コイル及び受電側コイル間の距離に応じて変化する。
- [0025] [数1]

$$k = \frac{L_m}{\sqrt{L_1 L_2}}$$

次に、図1に示したワイヤレス電力伝送システムにおける送電側コイル及び受電側コイル各々の直列等価抵抗 r_1 及び r_2 を反映させた、等価回路を図2に示す。図2において、破線で囲まれた部分が、相互に結合した送電側コイル及び受電側コイルの等価回路に該当する。

- [0026] 次に、Fパラメータを解析するために、図2に示した等価回路における要素を、直列接続部分と並列接続部分とに分けた図を図3に示す。
- [0027] 図3において、破線 F_1 部分におけるインピーダンス Z_1 は、次の式で表わ

することができる。

[0028] [数2]

$$Z_1 = r_1 + j\omega(L_1 - L_m) + \frac{1}{j\omega C_1}$$

図3において、破線F₂部分におけるアドミタンスYは、次の式で表わすことができる。

[0029] [数3]

$$Y = \frac{1}{j\omega L_m}$$

図3において、破線F₃部分におけるインピーダンスZ₂は、次の式で表わすことができる。

[0030] [数4]

$$Z_2 = r_2 + j\omega(L_2 - L_m) + \frac{1}{j\omega C_2}$$

高周波電源からの入力電圧V_{in}及び入力電流I_{in}と、負荷にかかる出力電圧V_{out}及び出力電流I_{out}と、上記インピーダンスZ₁及びZ₂と、上記アドミタンスYと、の関係をFパラメータで表わすと、次式のようになる。

[0031] [数5]

$$\begin{bmatrix} V_{in} \\ I_{in} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & Z_1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ Y & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & Z_2 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_{out} \\ I_{out} \end{bmatrix}$$

出力電圧V_{out}は、出力電流I_{out}及び負荷Z_Lを用いて次の式のように表わすことができる。

[0032] [数6]

$$V_{out} = I_{out} Z_L$$

送電側装置に係るQ値である Q_1 は、インダクタンス L_1 及び直列等価抵抗 r_1 を用いて次の式で表わすことができる。

[0033] [数7]

$$Q_1 = \frac{\omega L_1}{r_1}$$

同様に、受電側装置に係るQ値である Q_2 は、インダクタンス L_2 及び直列等価抵抗 r_2 を用いて次の式で表わすことができる。

[0034] [数8]

$$Q_2 = \frac{\omega L_2}{r_2}$$

相互インダクタンス L_m は、上記[数1]を変形して、次のように表わすことができる。

[0035] [数9]

$$L_m = k\sqrt{L_1 L_2}$$

上記[数6]乃至[数9]を用いると、効率 η は次の式で表わすことができる。

[0036]

[数10]

$$\eta = \frac{\operatorname{Re}(V_{out}^* I_{out})}{\operatorname{Re}(V_{in}^* I_{in})} = \frac{1}{\left(1 + \frac{r_2}{Z_L}\right) + \frac{1}{k^2 Q_1 Q_2} \left(\frac{Z_L}{r_2} + 2 + \frac{r_2}{Z_L}\right)}$$

ここで、[数10]のように示される効率 η を負荷 Z_L について微分して得られる微分係数がゼロになるときに効率 η は最大となる。効率 η が最大となるときの負荷 Z_L を、最適負荷 Z_{L_opt} とすると、該最適負荷 Z_{L_opt} は、次の式で表わすことができる。

[0037] [数11]

$$Z_{L\_opt} = r_2 \sqrt{1 + k^2 Q_1 Q_2}$$

本実施例に係る受電装置を含むワイヤレス電力伝送システムは、高周波電源の周波数が、例えば13.56MHz等と比較的高い周波数を用いるシステムであって、送電側コイル及び受電側コイル間の距離（即ち、ギャップ）が比較的大きい磁界共鳴方式を用いたシステムを、前提としている。本実施例に係る受電装置は、該システムにおいて、電力伝送効率を向上させることができるように構成されている。以下、本実施例に係る受電装置について、図4を参照して具体的に説明する。

[0038] 図4において、実施例に係るワイヤレス電力伝送システムは、送電装置10と、受電装置20とを備えて構成されている。

[0039] 送電装置10は、送電コイル11と、整合回路12と、高周波電源13とを備えて構成されている。尚、送電装置10を構成する各要素については、公知の各種態様を適用可能であるので、その詳細についての説明は割愛する。

[0040] 受電装置100は、受電コイル110と、整合回路120と、整流回路130と、結合係数推定部140と、演算ブロック150と、電流計160と

、電圧計 170 とを備えて構成されている。

[0041] 受電コイル 110 に含まれる直列共振コンデンサは、独立した素子に限らず、例えば寄生容量であってもよい。受電コイル 110 は、受電回路の入力端 P_{in} に電氣的に接続されている。

[0042] 整合回路 120 及び整流回路 130 により、本発明に係る「受電回路」の一例が構成されている。ここで、整合回路 120 は、可変容量コンデンサと、可変コイルとを備えて構成されている。つまり、整合回路 120 は、可変整合回路である。受電回路の出力端 P_{out} は、例えばバッテリー等の負荷 20 に電氣的に接続されている。

[0043] 電流計 160 は、整流回路 130 の後段における直流電流値を計測し、該計測された直流電流値を示す信号を演算ブロック 150 に対して送信する。電圧計 170 は、整流回路 130 の後段における直流電圧値を計測し、該計測された直流電圧値を示す信号を演算ブロック 150 に対して送信する。

[0044] 結合係数推定部 140 は、送電コイル 11 及び受電コイル 110 間の相対的な位置関係を示す位置関係情報を取得する。具体的には例えば、送電コイル 11 及び受電コイル 110 間の距離を検出することによって、該位置関係情報を取得する。結合係数推定部 140 は、取得された位置関係情報に基づいて、送電コイル 11 及び受電コイル 110 間に係る結合係数 k を推定する。

[0045] 結合係数推定部 140 は、更に、推定された結合係数 k に基づいて、最適負荷 $Z_{L_{opt}}$ を演算して、該演算された最適負荷 $Z_{L_{opt}}$ を示す信号を、演算ブロック 150 に対して送信する。尚、上記 [数 11] に示すように、最適負荷 $Z_{L_{opt}}$ の演算には、送電コイル 11 及び受電コイル 110 各々に係る Q 値が必要であるが、該 Q 値は固有の定数であるので、事前に固定値として設定すればよい。

[0046] 演算ブロック 150 は、直流電流値、直流電圧値及び最適負荷 $Z_{L_{opt}}$ に基づいて、整合回路 120 に係る可変コンデンサの値及び可変コイルの値各々を決定して、該決定された値になるように整合回路 120 を制御する。

[0047] ここで、本実施例に係る受電装置 100 の効果について、比較例を参照しつつ説明する。

[0048] 例えば図 5 に示すワイヤレス電力伝送システムでは、負荷の変動に対応できないため、電力伝送効率を最大に維持することが困難である。また、図 6 に示すワイヤレス電力伝送システムでは、受電側の整流回路の前段に整合回路が設けられているので、特定の負荷に対しては電力伝送効率を最大にすることができる。しかしながら、図 6 に示すワイヤレス電力伝送システムでも、負荷の変動に対応できないため、電力伝送効率を最大に維持することが困難である。

[0049] 他方で、本実施例に係る受電装置 100 では、上述の如く、結合係数推定部 140 により最適負荷 Z_{L_opt} が演算されると共に、演算ブロック 150 により、直流電流値、直流電圧値及び最適負荷 Z_{L_opt} に基づいて、整合回路 120 に係る可変コンデンサの値及び可変コイルの値各々が決定される。このため、本実施例に係る受電装置 100 によれば、負荷が変動したとしても、電力伝送効率を最大にすることができる。

[0050] 次に、以上のように構成された受電装置 100 において実施される整合回路制御処理について、図 7 のフローチャートを参照して説明する。

[0051] 図 7 において、先ず、結合係数推定部 140 は、例えば送電コイル 11 及び受電コイル 110 間の距離を検出して、送電コイル 11 及び受電コイル 110 間に係る結合係数 k を推定する（ステップ S101）。

[0052] 続いて、結合係数推定部 140 は、推定された結合係数 k と、送電コイル 11 及び受電コイル 110 各々に係る Q 値等に基づいて、最適負荷 Z_{L_opt} を演算する（ステップ S102）。

[0053] 上記ステップ S101 及び S102 と並行して、電流計 160 により直流電流値が計測される。また、電圧計 170 により直流電圧値が計測される（ステップ S103）。尚、電流計 160 及び電圧計 170 は、逐次、計測を行っていてよい。

[0054] 次に、演算ブロック 150 は、計測された直流電流値及び直流電圧値に基

づいて、負荷抵抗値 $R_L = (\text{直流電圧値}) / (\text{直流電流値})$ を算出する（ステップ S 104）。続いて、演算ブロック 150 は、負荷抵抗値 R_L に応じた整流回路 130 の入力複素インピーダンス（又は、複素アドミタンス）を演算する（ステップ S 105）。

[0055] 尚、複素インピーダンス（又は、複素アドミタンス）は、負荷抵抗値 R_L と複素インピーダンス（又は複素アドミタンス）との関係を示すテーブルを予め、演算ブロック 150 のメモリ等に格納しておき、該テーブルが参照されることにより取得されてもよいし、逐次演算されてもよい。尚、整流回路 130 にダイオードが用いられている場合は、ダイオードが非線形素子であるので、整流回路 130 の出力の消費電力が異なると負荷抵抗値 R_L が同じであっても複素インピーダンスは異なる。

[0056] 次に、演算ブロック 150 は、整合回路 120 の可変コンデンサ及び可変コイル各々の値を設定する（ステップ S 106）。具体的には、可変コンデンサの値 C 及び可変コイルの値 L 各々は、下記式により求められる。尚、下記 [数 12] 及び [数 13] は、一例であり、該 [数 12] 及び [数 13] に限定されるものではない。

[0057] [数12]

$$L = \frac{\sqrt{Z_{L\_OPT} R - R^2 + X}}{\omega}$$

[0058] [数13]

$$C = \frac{-X + \omega L}{\omega [(-X + \omega L)^2 + R^2]}$$

次に、演算ブロック 150 は、求められた可変コンデンサの値 C 及び可変コイルの値 L に基づいて、整合回路 120 を制御する。その後、ステップ S

101の処理が再び実施される。

[0059] 尚、本実施例に係る「整流回路130」及び「結合係数推定部140」は、夫々、本発明に係る「整流器」及び「位置関係取得手段」の一例である。本実施例に係る「演算ブロック150」は、本発明に係る「インピーダンス取得手段」及び「制御手段」の一例である。

[0060] <第1変形例>

実施例に係る受電装置の第1変形例について、図8を参照して説明する。図8は、実施例の第1変形例に係るワイヤレス電力伝送システムの構成を示す概略構成図である。

[0061] 図8において、第1変形例に係る受電装置は、受電コイル110と整合回路120との間に電氣的に接続された方向性結合器180を備えている。演算ブロック150は、方向性結合器180によって得られる進行波と反射波との情報に基づいて、該進行波及び反射波の振幅比と、該進行波及び反射波の位相差とから、入力複素インピーダンスを求める。

[0062] <第2変形例>

実施例に係る受電装置の第2変形例について、図9を参照して説明する。図9は、実施例の第2変形例に係るワイヤレス電力伝送システムの構成を示す概略構成図である。

[0063] 図9において、第2変形例に係る受電装置は、整合回路120の前段において高周波電流を計測する高周波電流センサ161と、整合回路120の前段において高周波電圧を測定する高周波電圧センサ171と、を備えている。演算ブロック150は、測定された高周波電圧を、測定された高周波電流で除することにより、入力複素インピーダンスを求める。

[0064] <第3変形例>

実施例に係る受電装置の第3変形例について、図10を参照して説明する。図10は、実施例の第3変形例に係るワイヤレス電力伝送システムの構成を示す概略構成図である。

[0065] 図10において、第3変形例に係る受電装置は、整流回路130の後段に

設けられた、本発明に係る「電源」の一例としての直流電源１９０と、本発明に係る「切替手段」の一例としての、スイッチＳＷと、を備えている。スイッチＳＷが端子ａに接続されている場合、受電コイル１１０を介して受電された電力が負荷２０に対して出力される。他方、スイッチＳＷが端子ｂに接続されている場合、直流電源１９０から出力された電力が負荷２０に対して出力される。

[0066] 尚、スイッチＳＷが端子ａに接続されている場合の回路が、本発明に係る「第１回路」の一例であり、スイッチＳＷが端子ｂに接続されている場合の回路が、本発明に係る「第２回路」の一例である。

[0067] 本変形例に係る受電装置は、整流回路１３０の出力電圧を計測する電圧計１７２を更に備えている。演算ブロック１５０は、電圧計１７２により計測された整流回路１３０の出力電圧に基づいて、該整流回路１３０の出力電圧と、直流電源１９０の出力電圧とが同じになるように、該直流電源１９０を制御する。

[0068] 例えば一定周期毎に、スイッチＳＷが端子ｂに接続されるように構成すれば、直流電源１９０から出力される比較的質の高い直流電源により、電流値及び電圧値が得られるので、演算ブロック１５０により算出される入力複素インピーダンスの精度を向上させることができる。

[0069] 本発明は、上述した実施形態に限られるものではなく、請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨或いは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う受電装置もまた本発明の技術的範囲に含まれるものである。

符号の説明

[0070] １０…送電装置、１１…送電コイル、１２、１２０…整合回路、１３…高周波電源、２０…負荷、１００…受電装置、１１０…受電コイル、１３０…整流回路、１４０…結合係数推定部、１５０…演算ブロック、１６０…電流計、１６１…高周波電流センサ、１７０…電圧計、１７１…高周波電圧センサ、１８０…方向性結合器、１９０…直流電源、 P_{in} …入力端、 P_{out} …出力

端、SW…スイッチ

請求の範囲

- [請求項1] 送電コイルを備える送電装置から出力された電力を非接触で受電する受電装置であって、
- 前記送電コイルと間隔をあけて対向して配置される受電コイルと、
- 前記受電コイルに電氣的に接続された入力端と、負荷に対して電力を出力可能な出力端と、前記入力端及び前記出力端間に配置され、特性可変に構成された整合回路と、前記入力端及び前記出力端間に配置された整流器と、を有する受電回路と、
- 前記送電コイル及び前記受電コイル間の相対的な位置関係を示す位置関係情報を取得する位置関係取得手段と、
- 前記受電コイルに係る負荷インピーダンスを取得するインピーダンス取得手段と、
- 前記取得された位置関係情報及び前記取得された負荷インピーダンスに基づいて、前記整合回路に係る特性を変更する制御手段と、
- を備えることを特徴とする受電装置。
- [請求項2] 前記受電回路において、前記整合回路は、前記入力端及び前記整流器間に配置されていることを特徴とする請求項1に記載の受電装置。
- [請求項3] 前記インピーダンス取得手段は、前記整流器後段における電流値及び電圧値を検出し、前記検出された電流値及び電圧値に基づいて、前記負荷インピーダンスを取得することを特徴とする請求項1に記載の受電装置。
- [請求項4] 前記インピーダンス取得手段は、入力端に係る電流値及び電圧値を検出し、前記検出された電流値及び電圧値に基づいて、前記負荷インピーダンスを取得することを特徴とする請求項1に記載の受電装置。
- [請求項5] 前記受電回路は、
- 前記受電回路に電力を供給可能な電源と、
- 前記入力端及び前記出力端間が電氣的に接続される第1電路と、前記電源及び前記出力端間が電氣的に接続される第2電路とを相互に切

り替える切替手段と、

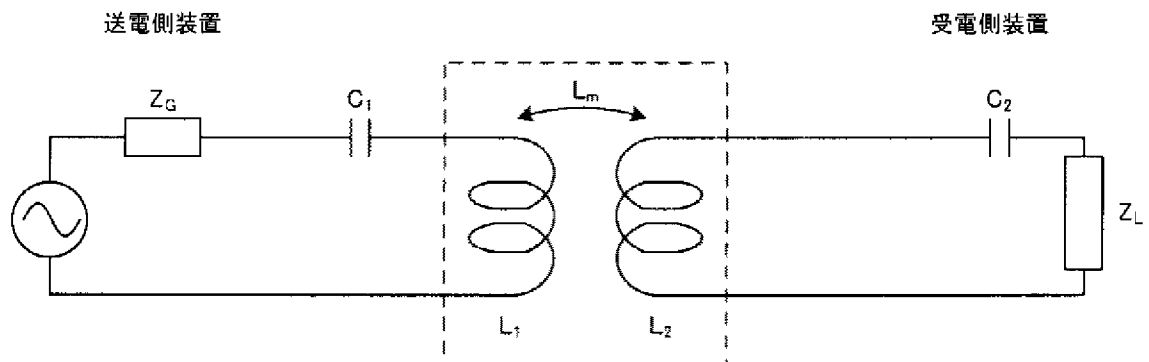
を更に有し、

前記インピーダンス取得手段により前記負荷インピーダンスが取得される際、前記切替手段は前記第 2 電路を選択することを特徴とする請求項 1 に記載の受電装置。

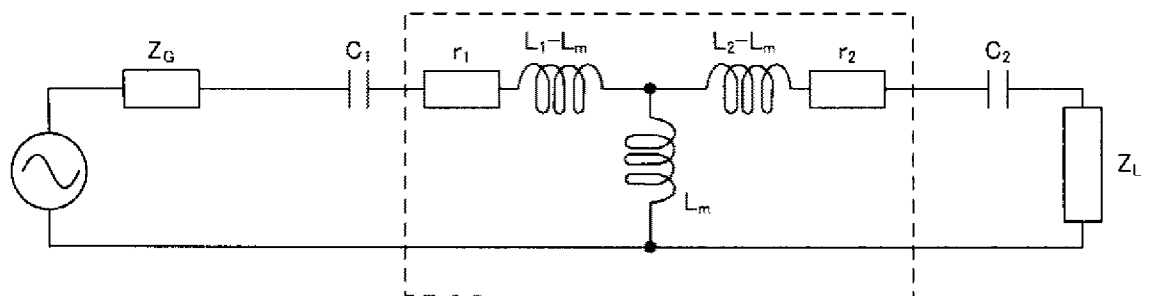
[請求項6]

前記位置関係取得手段は、前記送電コイル及び前記受電コイル間における結合係数を前記位置関係情報として取得することを特徴とする請求項 1 に記載の受電装置。

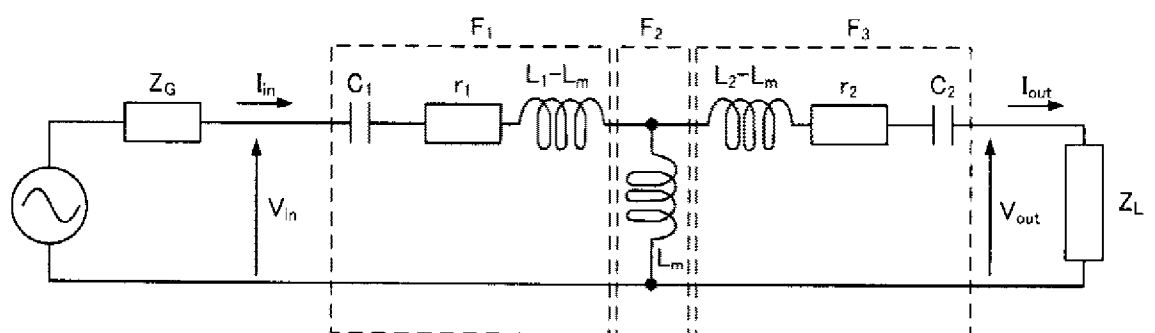
[図1]



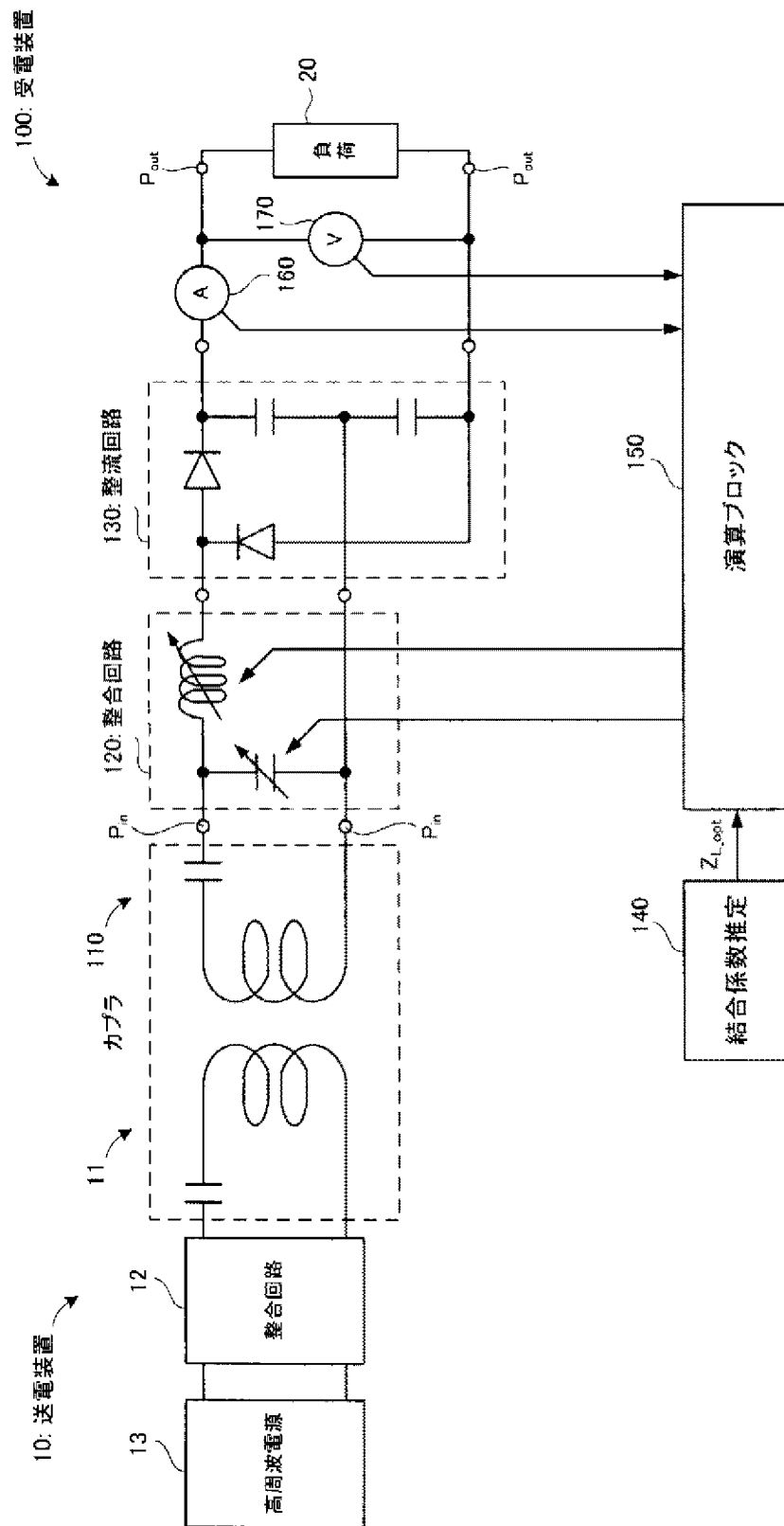
[図2]



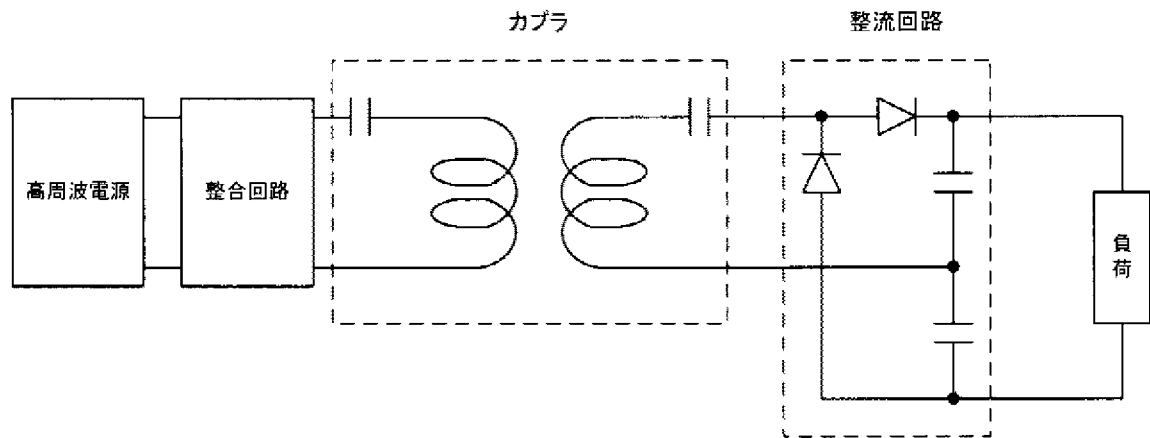
[図3]



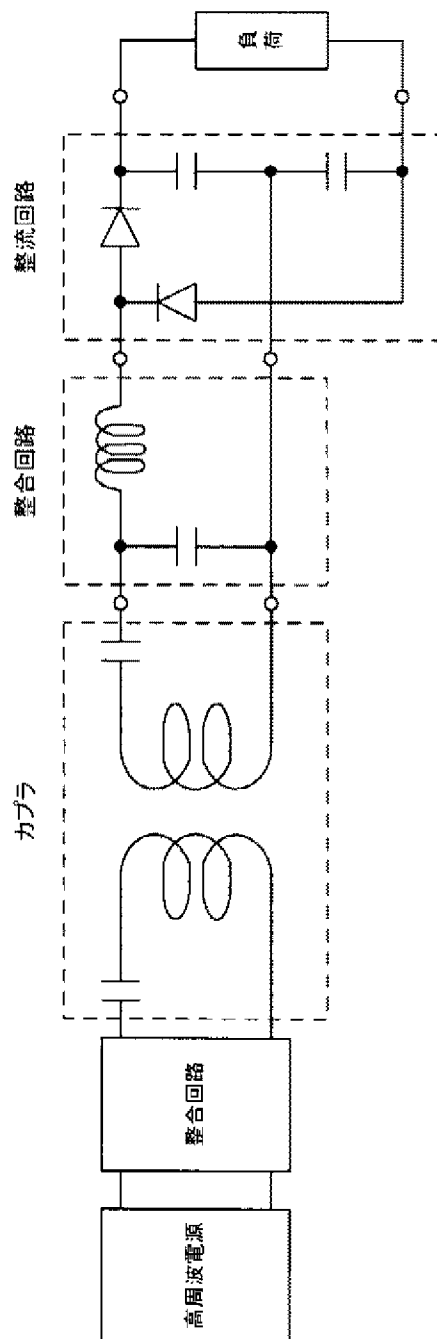
[図4]



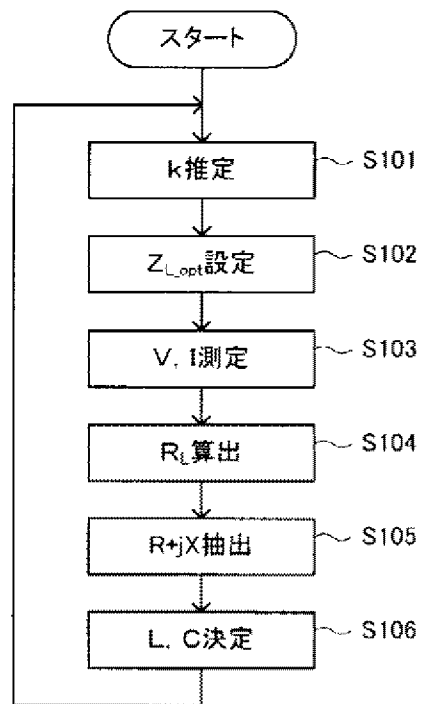
[図5]



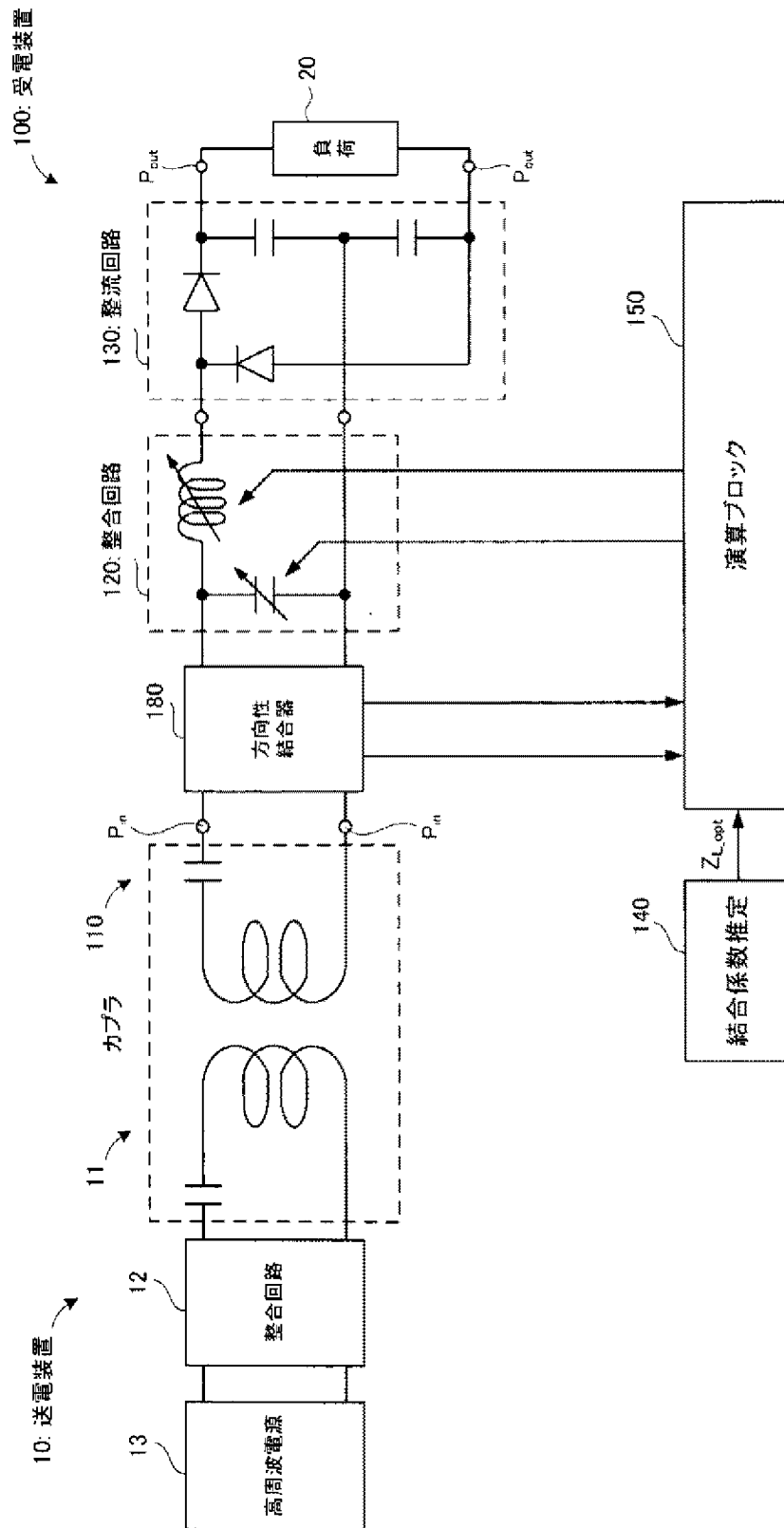
[図6]



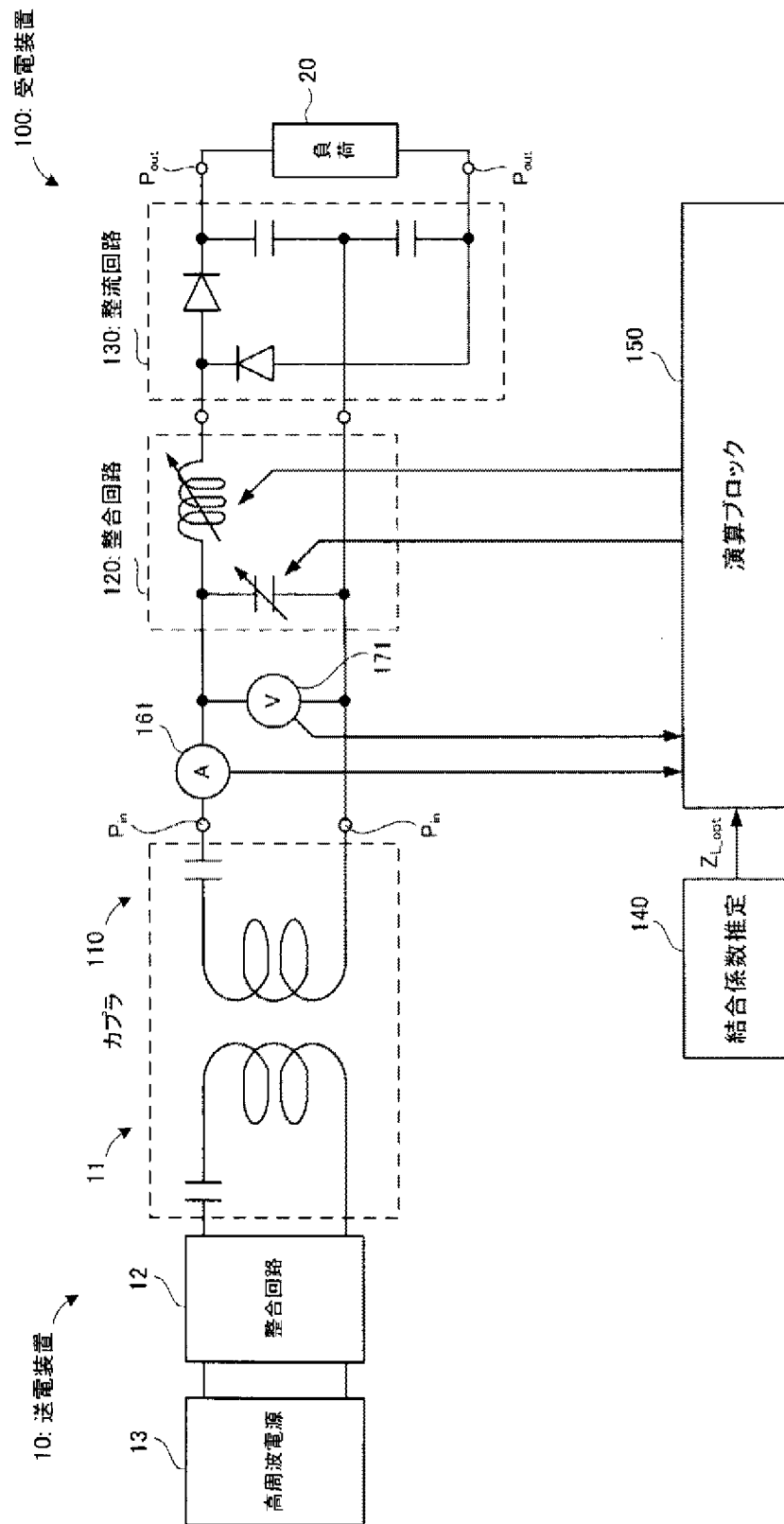
[図7]



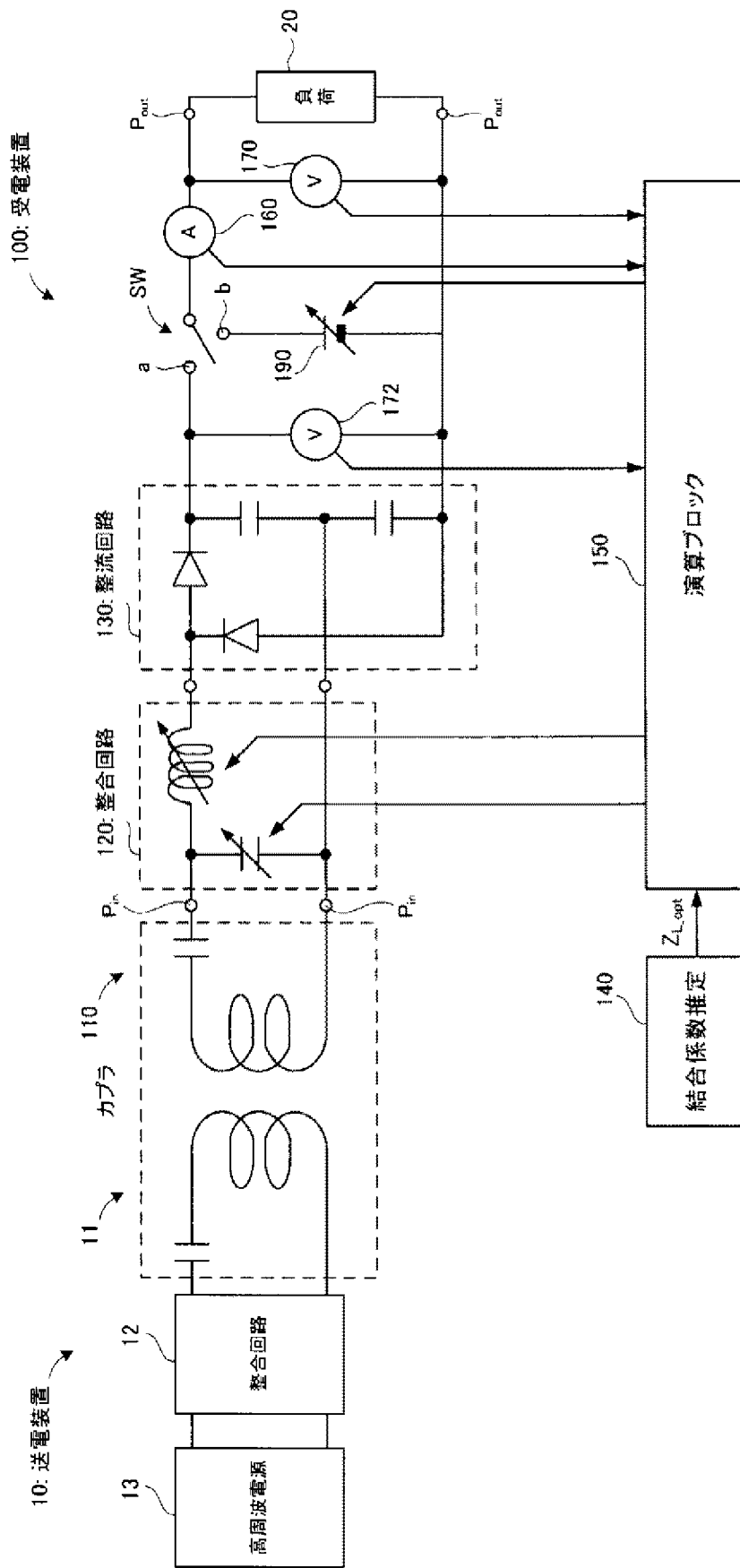
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/056463

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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 A	JP 2011-244530 A (Toyota Industries Corp.), 01 December 2011 (01.12.2011), entire text; all drawings & WO 2011/142418 A1	1-4, 6 5
Y A	JP 2010-141976 A (Toyota Industries Corp.), 24 June 2010 (24.06.2010), entire text; all drawings & US 2011/0241440 A1 & EP 2357717 A1 & WO 2010/067763 A1 & CN 102239622 A & KR 10-2011-0081886 A	1-4, 6 5
Y A	WO 2012/169014 A1 (Pioneer Corp.), 13 December 2012 (13.12.2012), entire text; all drawings (Family: none)	1-4, 6 5

☐

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
01 April, 2013 (01.04.13)

Date of mailing of the international search report
09 April, 2013 (09.04.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

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 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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 A	JP 2011-244530 A (株式会社豊田自動織機) 2011. 12. 01, 全文、全図 & WO 2011/142418 A1	1-4, 6 5
Y A	JP 2010-141976 A (株式会社豊田自動織機) 2010. 06. 24, 全文、全図 & US 2011/0241440 A1 & EP 2357717 A1 & WO 2010/067763 A1 & CN 102239622 A & KR 10-2011-0081886 A	1-4, 6 5
Y A	WO 2012/169014 A1 (パイオニア株式会社) 2012. 12. 13, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-4, 6 5

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

0 1 . 0 4 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

0 9 . 0 4 . 2 0 1 3

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 1 0 0 - 8 9 1 5
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)

吉田 美彦

5 T

9 3 8 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 6 8