

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5826864号
(P5826864)

(45) 発行日 平成27年12月2日 (2015. 12. 2)

(24) 登録日 平成27年10月23日 (2015. 10. 23)

(51) Int. Cl. F 1
H02J 17/00 (2006.01) H02J 17/00 B

請求項の数 5 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2013-555066 (P2013-555066)	(73) 特許権者	000005016
(86) (22) 出願日	平成24年1月26日 (2012. 1. 26)		パイオニア株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2012/051690		神奈川県川崎市幸区新小倉1番1号
(87) 国際公開番号	W02013/111307	(74) 代理人	100104765
(87) 国際公開日	平成25年8月1日 (2013. 8. 1)		弁理士 江上 達夫
審査請求日	平成26年7月18日 (2014. 7. 18)	(74) 代理人	100107331
			弁理士 中村 聡延
		(72) 発明者	岩脇 圭介
			神奈川県川崎市幸区新小倉1-1 パイオニア株式会社内
		審査官	高野 誠治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電力伝送装置及び電力伝送方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1のコイルを備え、前記第1のコイルから受電側装置の第2のコイルへ電力を非接触で伝送する電力伝送装置であって、

当該電力伝送装置に入力される直流電圧を交流電圧へ変換する第1の変換回路部と、

前記第1のコイルと電氣的に直列に接続された第1のコンデンサ部と、

前記第1のコイルと前記第1のコンデンサ部とから構成される直列回路と、電氣的に並列に接続された第2のコンデンサ部と、

前記第1の変換回路部の電氣的な特性としての、前記第1の変換回路部の出力電圧の立上り時又は立下り時の前記第1の変換回路部の出力電流値の絶対値が小さいほど、前記第2のコンデンサ部の電氣的な特性としての前記第2のコンデンサ部に係る容量を小さくする制御部と、

を更に備えることを特徴とする電力伝送装置。

【請求項2】

第1のコイルを備え、前記第1のコイルから受電側装置の第2のコイルへ電力を非接触で伝送する電力伝送装置であって、

当該電力伝送装置に入力される直流電圧を交流電圧へ変換する第1の変換回路部と、

前記第1のコイルと電氣的に直列に接続された第1のコンデンサ部と、

前記第1のコイルと前記第1のコンデンサ部とから構成される直列回路と、電氣的に並列に接続された第2のコンデンサ部と、

前記第 1 の変換回路部の電気的な特性としての前記第 1 の変換回路部の出力電圧及び出力電流間の位相差に応じて、前記第 2 のコンデンサ部の電気的な特性を制御する制御部と

を更に備えることを特徴とする電力伝送装置。

【請求項 3】

前記第 2 のコンデンサ部は、互いに容量の異なる複数のコンデンサを含んでなり、
前記制御部は、前記第 1 の変換回路部の電気的な特性に基づいて、前記第 2 のコンデンサ部の電気的な特性としての前記第 2 のコンデンサ部に係る容量が変化するように、前記複数のコンデンサに係る電気的な接続を制御することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の電力伝送装置。

10

【請求項 4】

第 1 のコイルを備え、前記第 1 のコイルから受電側装置の第 2 のコイルへ電力を非接触で伝送する電力伝送装置であって、当該電力伝送装置に入力される直流電圧を交流電圧へ変換する第 1 の変換回路部と、前記第 1 のコイルと電氣的に直列に接続された第 1 のコンデンサ部と、前記第 1 のコイルと前記第 1 のコンデンサ部とから構成される直列回路と、電氣的に並列に接続された第 2 のコンデンサ部と、を更に備える電力伝送装置における電力伝送方法であって、

前記第 1 の変換回路部の電気的な特性としての、前記第 1 の変換回路部の出力電圧の立上り時又は立下り時の前記第 1 の変換回路部の出力電流値の絶対値が小さいほど、前記第 2 のコンデンサ部の電気的な特性としての前記第 2 のコンデンサ部に係る容量を小さくする制御工程を備える

20

ことを特徴とする電力伝送方法。

【請求項 5】

第 1 のコイルを備え、前記第 1 のコイルから受電側装置の第 2 のコイルへ電力を非接触で伝送する電力伝送装置であって、当該電力伝送装置に入力される直流電圧を交流電圧へ変換する第 1 の変換回路部と、前記第 1 のコイルと電氣的に直列に接続された第 1 のコンデンサ部と、前記第 1 のコイルと前記第 1 のコンデンサ部とから構成される直列回路と、電氣的に並列に接続された第 2 のコンデンサ部と、を更に備える電力伝送装置における電力伝送方法であって、

前記第 1 の変換回路部の電気的な特性としての前記第 1 の変換回路部の出力電圧及び出力電流間の位相差に応じて、前記第 2 のコンデンサ部の電気的な特性を制御する制御工程を備える

30

ことを特徴とする電力伝送方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電磁誘導により非接触に電力授受を行う電力伝送装置及び電力伝送方法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、1 次コイルと 2 次コイルとの間の距離及び結合係数が標準状態で、インバータ出力の力率が 1 に近くなるように、共振コンデンサの容量及び駆動周波数が設定されている装置が提案されている（特許文献 1 参照）。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2000 - 245077 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

【0004】

しかしながら、上述の背景技術では、1次コイルと2次コイルとの間の距離が標準状態よりも離れてしまうと、電圧位相と電流位相との位相差が標準状態からずれ、ノイズ及び該ノイズに起因する電力損失が増加する可能性があるという技術的問題点がある。

【0005】

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、1次コイルと2次コイルとの間の距離が変化しても、適切に電力伝送を行うことができる電力伝送装置及び電力伝送方法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】

【0006】

本発明の電力伝送装置は、上記課題を解決するために、第1のコイルを備え、前記第1のコイルから受電側装置の第2のコイルへ電力を非接触で伝送する電力伝送装置であって、当該電力伝送装置に入力される直流電圧を交流電圧へ変換する第1の変換回路部と、前記第1のコイルと電氣的に直列に接続された第1のコンデンサ部と、前記第1のコイルと前記第1のコンデンサ部とから構成される直列回路と、電氣的に並列に接続された第2のコンデンサ部と、前記第1の変換回路部の電氣的な特性としての、前記第1の変換回路部の出力電圧の立上り時又は立下り時の前記第1の変換回路部の出力電流値の絶対値が小さいほど、前記第2のコンデンサ部の電氣的な特性としての前記第2のコンデンサ部に係る容量を小さくする、或いは、前記第1の変換回路部の電氣的な特性としての前記第1の変換回路部の出力電圧及び出力電流間の位相差に応じて、前記第2のコンデンサ部の電氣的な特性を制御する制御部と、を更に備える。

【0007】

本発明の電力伝送装置によれば、当該電力伝送装置は、第1のコイル、第1の変換回路部、第1のコンデンサ部、第2のコンデンサ部、及び制御部を備えて構成されている。

【0008】

第1のコイルは、第2のコイルと空間を隔てて対向して配置される。当該電力伝送装置の駆動時に、第1のコイルに高周波電圧が印加されると、第2のコイルに、第1のコイルに印加された高周波電圧に起因する誘導起電力が発生する。この結果、当該電力伝送装置は、第1のコイルを介して、第2のコイルへ電力を非接触で伝送することができる。

【0009】

第1の変換回路部は、当該電力伝送装置に入力される直流電圧を交流電圧（典型的には、高周波交流電圧）へ変換する。第1の変換回路部から出力された交流電圧は、第1のコイルに供給される。

【0010】

第1のコンデンサ部は、典型的には、第1のコイルと第1の変換回路部との間に配置され、第1のコイルと電氣的に直列に接続されている。他方、第2のコンデンサ部は、典型的には、第1のコイルと第1のコンデンサ部とから構成される直列回路と、第1の変換回路部との間に配置され、該直列回路と電氣的に並列に接続されている。

【0011】

ここで、本願発明者の研究によれば、以下の事項が判明している。即ち、電気自動車に搭載されるバッテリーの非接触充電を行う非接触給電（充電）システムでは、典型的には、送電側装置（本発明にの電力伝送装置に相当）が地面等に固定され、電気自動車の底部に設置され、バッテリーと電氣的に接続された受電側コイルを有する受電装置が、該電気自動車に搭載される。ここで、送電側コイル及び受電側コイル間の距離が設定された上で、送電側装置のインバータ出力の力率が1に近づくように、送電側装置の例えば共振コンデンサの容量、駆動周波数等が決定されることが多い。また、インバータの立上り及び立下りに起因するノイズを低減するための部分共振コンデンサの容量も決定されることが多い。

【0012】

ところで、電気自動車の車高は、例えば車種等によりバラツキがある。すると、実際の送電側コイル及び受電側コイル間の距離が、予め定められた設定値からずれてしまう可能

10

20

30

40

50

性がある。この結果、何らの対策も採らなければ、例えばインバータの出力電圧と出力電流との位相差が設定値からずれ、インバータの立上り及び立下りに起因するノイズ、及び該ノイズに起因する電力損失が増加する可能性がある。

【0013】

しかるに本発明では、例えばメモリ、プロセッサ等を備えてなる制御部により、第1の変換回路部の電気的な特性に基づいて、第2のコンデンサ部の電気的な特性が制御される。

【0014】

具体的には例えば、制御部は、第1の変換回路部の電気的な特性としての、該第1の変換回路の出力電圧の立上り時又は立下り時の該第1の変換回路の出力電流値の絶対値が小さいほど、第2のコンデンサ部の電気的な特性としての該第2のコンデンサ部に係る容量が小さくする。或いは、制御部は、第1の変換回路の電気的な特性としての該第1の変換回路の出力電圧及び出力電流間の位相差に応じて、第2のコンデンサ部の電気的な特性を制御する。

【0015】

この結果、当該電力伝送装置では、第1のコイルと第2のコイルとの間の距離が変化した場合であっても、インバータの立上り及び立下りに起因するノイズ、及び該ノイズに起因する電力損失の発生を抑制することができる。従って、本発明の電力伝送装置によれば、第1のコイルと第2のコイルとの間の距離が変化しても、適切に電力伝送を行うことができる。

【0016】

本発明の電力伝送方法は、上記課題を解決するために、第1のコイルを備え、前記第1のコイルから受電側装置の第2のコイルへ電力を非接触で伝送する電力伝送装置であって、当該電力伝送装置に入力される直流電圧を交流電圧へ変換する第1の変換回路部と、前記第1のコイルと電気的に直列に接続された第1のコンデンサ部と、前記第1のコイルと前記第1のコンデンサ部とから構成される直列回路と、電気的に並列に接続された第2のコンデンサ部と、を更に備える電力伝送装置における電力伝送方法であって、前記第1の変換回路部の電気的な特性としての、前記第1の変換回路部の出力電圧の立上り時又は立下り時の前記第1の変換回路部の出力電流値の絶対値が小さいほど、前記第2のコンデンサ部の電気的な特性としての前記第2のコンデンサ部に係る容量を小さくする、或いは、前記第1の変換回路部の電気的な特性としての前記第1の変換回路部の出力電圧及び出力電流間の位相差に応じて、前記第2のコンデンサ部の電気的な特性を制御する制御工程を備える。

【0017】

本発明の電力伝送方法によれば、上述した本発明の電力伝送装置と同様に、第1のコイルと第2のコイルとの間の距離が変化しても、適切に電力伝送を行うことができる。

【0018】

尚、本発明の電力伝送方法においても、上述した本発明の電力伝送方法の各種態様と同様の各種態様を採ることができる。

【0019】

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】

【0020】

【図1】第1実施形態に係る電力伝送装置の構成を示すブロック図である。

【図2】ソフトスイッチング動作を説明するための概念図である。

【図3】インバータ電圧とインバータ電流との関係を、コイル間ギャップ毎に示す概念図である。

【図4】電流位相の周波数特性の一例である。

【図5】電圧、電流及びスイッチング信号各々の実測値の一例である。

【図6】電圧、電流及びスイッチング信号各々の実測値の他の一例である。

10

20

30

40

50

【図7】電圧、電流及びスイッチング信号各々の実測値の他の一例である。

【図8】第2実施形態に係る電力伝送装置の構成を示すブロック図である。

【図9】インバータ電流値の絶対値と部分共振コンデンサの容量との関係を定めるマップの一例である。

【図10】第2実施形態の変形例に係る電力伝送装置の構成を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、本発明の電力伝送装置の実施形態について、図面に基づいて説明する。

【0022】

<第1実施形態>

本発明の電力伝送装置の第1実施形態について、図1乃至図7を参照して説明する。

【0023】

本実施形態に係る電力伝送装置の構成について、図1を参照して説明する。図1は、第1実施形態に係る電力伝送装置の構成を示すブロック図である。

【0024】

図1において、電力伝送装置100は、交流電源101、コンバータ102、インバータ103、共振コンデンサ104、1次(給電)コイル105、部分共振コンデンサ106、制御回路120、電流センサ121及び電圧センサ122を備えて構成されている。

【0025】

コンバータ102は、例えば家庭電源、商用電源等である交流電源101から出力された交流電圧を、直流電圧に変換する。ここで、コンバータ102は、必要な伝送電力量に応じて、出力電圧若しくは出力電流を可変調節する機能を有している。

【0026】

インバータ103は、コンバータ102から出力された直流電圧を、高周波交流電圧に変換する。ここで、インバータ103は、共振コンデンサ104と1次コイル105と共に、電流共振インバータ110を構成している。尚、インバータ103は、例えばハーフブリッジインバータであってもよいし、フルブリッジインバータであってもよい。

【0027】

電力伝送装置100には特に、部分共振(電圧共振)コンデンサ106が電氣的に接続されている。インバータ電圧の立上り及び立下りの際に、部分共振コンデンサ106を充放電することによって、インバータ電圧の立上り出力及び立下り出力の傾き(dv/dt)を緩やかにし、インバータ電圧の立上り及び立下りの際のノイズを低減することができる。

【0028】

電流共振インバータ110に係る駆動周波数は、1次コイル105に係る(即ち、1次コイル105と共振コンデンサ104とで構成される直列共振回路に係る)共振周波数よりも高く設定されている。つまり、電流共振インバータ110は、1次コイル105に係る共振周波数よりも高い周波数領域(インダクタンス領域)で駆動することとなる。このため、ゼロ電圧、ゼロ電流のソフトスイッチングとなり、インバータ103のスイッチング損失を大幅に低減することが可能となる。

【0029】

ここで、ソフトスイッチングについて、図2を参照して説明を加える。図2は、ソフトスイッチング動作を説明するための概念図である。

【0030】

上述の如く、電流共振インバータ110は、インダクタンス領域で駆動するので、図2(b)上段に示すように、インバータ電流の位相は、インバータ電圧の位相に対して遅れることとなる。時刻 t_1 から時刻 t_2 までの期間(即ち、スイッチングのデッドタイム)には、部分共振コンデンサ106と電圧共振が生じる(図2(a)の点線矢印(i)参照)。

【0031】

10

20

30

40

50

この結果、例えばインバータ103のハイ(B)側のスイッチがオンとなるタイミング(時刻t3)(スイッチング信号(B)参照)では、スイッチ両端の電圧がゼロとなり、且つ電流もゼロとなる。このため、スイッチングに起因する損失・ノイズを抑制することができる。

【0032】

尚、時刻t2から時刻t3までの期間には、図2(a)の一点鎖線矢印(ii)のように、交流電源101に向かって還流電流が流れる。この還流電流に起因して、スイッチングに起因する損失・ノイズが生じる。また、時刻t3から時刻t4までの期間には、図2(a)の破線矢印(iii)のように、電流が流れる。

【0033】

再び図1に戻り、受電側装置200は、例えばバッテリー等の負荷201、整流回路202、2次共振コンデンサ203及び2次(受電)コイル204を備えて構成されている。尚、受電側装置200は、例えば電気自動車等に搭載されている。

【0034】

2次コイル204には、1次コイル105に高周波電圧が印加された際に、該1次コイル105に印加された高周波電圧に起因する誘導起電力が発生する。整流回路202は、2次コイル204から出力される高周波電圧を直流に変換する。

【0035】

尚、本実施形態に係る「1次コイル105」、「2次コイル204」、「インバータ103」、「共振コンデンサ104」、「部分共振コンデンサ106」及び「電流共振インバータ110」は、夫々、本発明に係る「第1のコイル」、「第2のコイル」、「第1の変換回路部」、「第1のコンデンサ部」、「第2のコンデンサ部」及び「第2の変換回路部」の一例である。

【0036】

従来は、1次コイル105と2次コイル204との間の距離(即ち、コイル間ギャップ)が設定され、該設定された距離において、インバータ出力の力率が1に近づくように、共振コンデンサ104の容量、駆動周波数等が決定されると共に、ノイズを低減するための部分共振コンデンサ106の容量が固定値として決定されることが多い。

【0037】

より具体的には、部分共振コンデンサ106の容量は、例えば図3(b)における時刻t1から時刻t3までの期間、及び時刻t5から時刻t7までの期間において、最適な電圧共振になるように(言い換えれば、還流電流が生じないように)、決定される。

【0038】

しかしながら、1次コイル105と2次コイル204との間の距離が設定値からずれてしまうと、インバータ電圧とインバータ電流との位相差が、例えば図3(c)のように、変化してしまう。すると、インバータ電圧の立上り及び立下りの傾き(dv/dt)(つまり、電圧共振に係る dv/dt)が急峻になり、還流電流が増加してしまう(図3(c)では、時刻t2から時刻t4までの期間、及び時刻t6から時刻t8までの期間において、還流電流が流れる)。この結果、ノイズ、及び該ノイズに起因する電力損失が増加する。

【0039】

尚、コイル間ギャップが大きくなるほど(即ち、結合係数が小さくなるほど)、インバータ電流の位相が大きくなる(即ち、インバータ電流の位相がインバータ電圧の位相よりも遅くなる)(図4参照)。

【0040】

しかるに本実施形態では、部分共振コンデンサ106が、例えばバリキャップ等の可変容量コンデンサにより構成されている(図1参照)。そして、制御回路120は、電流センサ121及び電圧センサ122各々の出力から、インバータ電圧とインバータ電流との位相差を求め、該求められた位相差に応じて、部分共振コンデンサ106の容量を制御する。

10

20

30

40

50

【0041】

具体的には、制御回路120は、インバータ電流の位相が、インバータ電圧の位相よりも遅くなるほど（即ち、位相差が大きくなるほど）、部分共振コンデンサ106の容量が大きくなるように、該部分共振コンデンサ106の容量を制御する。

【0042】

この結果、コイル間ギャップの変化に起因するインバータ電圧の立上り及び立下りの傾き（ dv/dt ）と還流電流とを抑制することができる。従って、インバータ電圧の立上り及び立下りの傾き（ dv/dt ）の悪化と還流電流に起因するノイズ及び該ノイズに起因する電力損失とを抑制しつつ電力伝送を行うことができる。

【0043】

ここで、本実施形態に係る電力伝送装置100の効果を、図5乃至図7を参照して、より具体的に説明する。図5乃至図7は、電圧、電流及びスイッチング信号各々の実測値の一例である。

【0044】

先ず、コイル間ギャップが100mm（インバータ電圧とインバータ電流との位相差が25度）である場合、電圧共振が最適化されるように、部分共振コンデンサ106の容量が14000pF（ピコファラド）に設定されたとする。この場合、インバータ電圧及びインバータ電流各々の波形は、図5のようになる。

【0045】

部分共振コンデンサ106の容量が14000pFに設定された状態で、コイル間ギャップが140mmに変化すると、図6に示すように、インバータ電圧とインバータ電流との位相差が60度になる。図6に示すように、インバータ電圧の立上り及び立下り各々の傾きが、図5におけるインバータ電圧の立上り及び立下り各々の傾きよりも急峻になっている。加えて、インバータ電流に係るノイズが大幅に増加していることがわかる。

【0046】

次に、インバータ電圧とインバータ電流との位相差に応じて、部分共振コンデンサ106の容量が、14000pFから41000pFに変更されると、図7に示すように、インバータ電流に係るノイズを低減することができる。

【0047】

本発明に係る「制御回路120」、「インバータ電圧とインバータ電流との位相差」及び「部分共振コイル106の容量」は、夫々、本発明に係る「制御部」、「第1の変換回路部の電氣的な特性」及び「第2のコンデンサ部の電氣的な特性」の一例である。

【0048】

<第2実施形態>

本発明の電力伝送装置に係る第2実施形態を、図8を参照して説明する。第2実施形態では、構成が一部異なる以外は、第1実施形態の構成と同様である。よって、第2実施形態について、第1実施形態と重複する説明を省略すると共に、図面上における共通箇所には同一符号を付して示し、基本的に異なる点についてのみ図8を参照して説明する。図8は、図1と同趣旨の、第2実施形態に係る電力伝送装置の構成を示すブロック図である。

【0049】

図8に示すように、本実施形態に係る電力伝送装置150は、電圧センサ122（図1参照）を有していない。

【0050】

制御回路120は、インバータ103のスイッチング信号と、電流センサ121の出力により示されるインバータ電流とを比較して該インバータ電流の位相を検出する。そして、制御回路120は、該検出されたインバータ電流の位相に応じて、部分共振コンデンサ106の容量を制御する。

【0051】

具体的には例えば、制御回路120は、インバータ103のロー（G）側のスイッチがオフとなるタイミング（例えば図3における時刻t1参照）、又はインバータ103のハ

10

20

30

40

50

イ（Ｂ）側のスイッチがオフとなるタイミング（例えば図３における時刻 t_5 参照）におけるインバータ電流値からインバータ電流の位相を検出する。

【 0 0 5 2 】

実践的には、制御回路 1 2 0 は、インバータ 1 0 3 のロー（Ｇ）側のスイッチがオフとなるタイミング又はインバータ 1 0 3 のハイ（Ｂ）側のスイッチがオフとなるタイミングにおけるインバータ電流値に基づいて、例えばインバータ電流値と部分共振コンデンサ 1 0 6 の容量との関係を定める関数、或いは、インバータ電流値の絶対値と部分共振コンデンサ 1 0 6 の容量との関係を定めるマップ（図 9 参照）から、部分共振コンデンサ 1 0 6 の容量を決定する。

【 0 0 5 3 】

図 9 に示すように、インバータ電流値の絶対値が大きくなるほど、部分共振コンデンサ 1 0 6 の容量は大きくなる。これは、インバータ 1 0 3 のロー（Ｇ）側のスイッチがオフとなるタイミング又はインバータ 1 0 3 のハイ（Ｂ）側のスイッチがオフとなるタイミングにおけるインバータ電流値が大きくなるほど、インバータ電流の位相が、インバータ電圧の位相に対して、より遅れる（即ち、位相差が大きくなる）からである（例えば、図 3（b）及び（c）各々における、時刻 t_1 又は時刻 t_5 のインバータ電流値参照）。

【 0 0 5 4 】

< 変形例 >

次に、第 2 実施形態に係る電力伝送装置 1 5 0 の変形例について、図 1 0 を参照して説明する。図 1 0 は、第 2 実施形態の変形例に係る電力伝送装置の構成を示すブロック図である。

【 0 0 5 5 】

図 1 0 に示すように、本変形例では、可変容量コンデンサから構成される部分共振コンデンサ 1 0 6 に代えて、複数のコンデンサ 1 1 1 及び 1 1 2、並びに、複数のスイッチ素子 $S W 1$ 及び $S W 2$ を含んでなる部分共振コンデンサ部 1 1 3 が設けられている。尚、本実施形態に係る「部分共振コンデンサ部 1 1 3」は、本発明に係る「第 2 のコンデンサ部」の他の例である。

【 0 0 5 6 】

制御回路 1 2 0 は、インバータ 1 0 3 のロー（Ｇ）側のスイッチがオフとなるタイミング又はインバータ 1 0 3 のハイ（Ｂ）側のスイッチがオフとなるタイミングにおけるインバータ電流値に基づいて、複数のスイッチ素子 $S W 1$ 及び $S W 2$ を夫々制御することによって、部分共振コンデンサ部 1 1 3 に係る容量を制御する。

【 0 0 5 7 】

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電力伝送装置及び電力伝送方法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 】

【 0 0 5 8 】

1 0 0、1 5 0 ... 電力伝送装置、1 0 1 ... 交流電源、1 0 2 ... コンバータ、1 0 3 ... インバータ、1 0 4 ... 共振コンデンサ、1 0 5 ... 1 次コイル、1 0 6 ... 部分共振コンデンサ、1 1 0 ... 電流共振インバータ、1 1 1、1 1 2 ... コンデンサ、1 1 3 ... 部分共振コンデンサ部、1 2 0 ... 制御回路、1 2 1 ... 電流センサ、1 2 2 ... 電圧センサ、2 0 0 ... 受電側装置、2 0 1 ... 負荷、2 0 2 ... 整流回路、2 0 3 ... 2 次共振コンデンサ、2 0 4 ... 2 次コイル

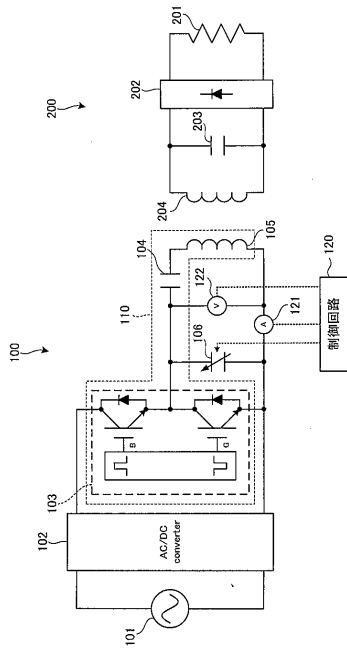
10

20

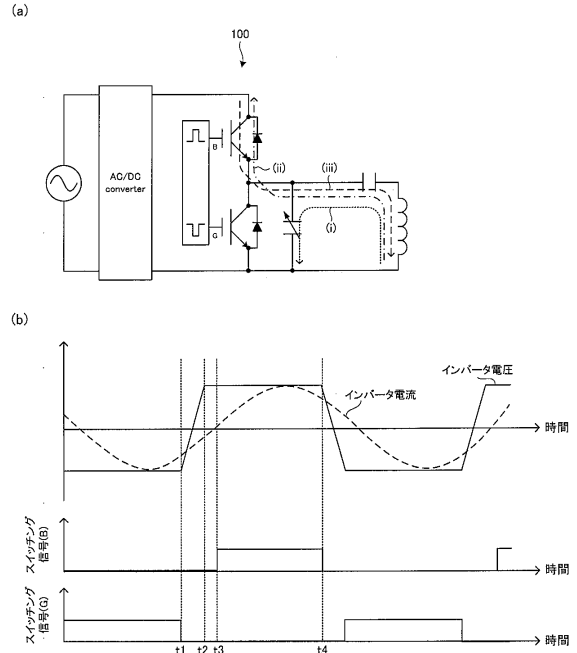
30

40

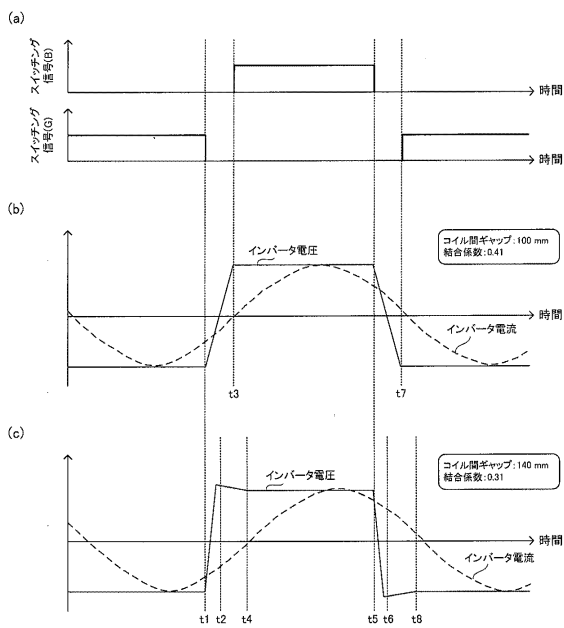
【図1】



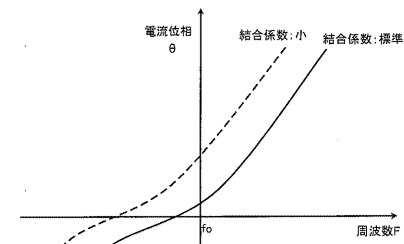
【図2】



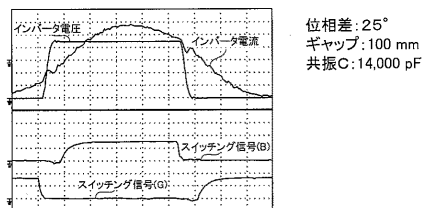
【図3】



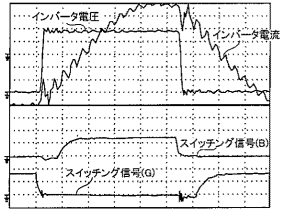
【図4】



【図5】

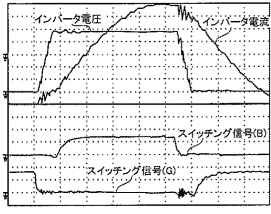


【図 6】



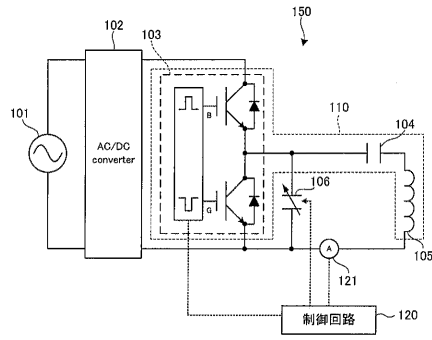
位相差: 60°
 ギャップ: 140 mm
 共振C: 14,000 pF

【図 7】

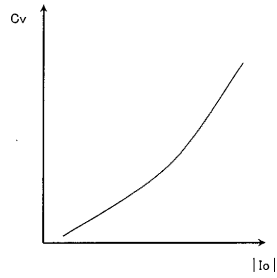


位相差: 60°
 ギャップ: 140 mm
 共振C: 41,000 pF

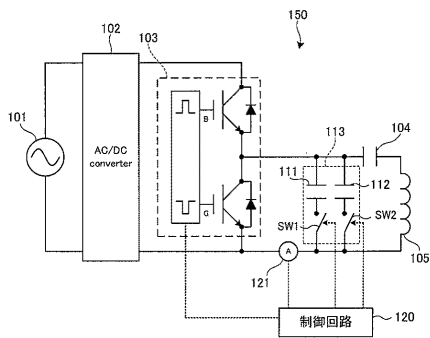
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2001-238372(JP,A)
特開2009-071960(JP,A)
特開2012-005238(JP,A)
特開2002-078247(JP,A)
特開2009-268181(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02J 17/00

H02J 7/00