

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5545415号
(P5545415)

(45) 発行日 平成26年7月9日(2014.7.9)

(24) 登録日 平成26年5月23日(2014.5.23)

(51) Int.Cl.	F I
H02J 17/00 (2006.01)	H02J 17/00 C

請求項の数 6 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2013-532477 (P2013-532477)	(73) 特許権者	000006231 株式会社村田製作所 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号
(86) (22) 出願日	平成24年5月30日(2012.5.30)	(74) 代理人	110000970 特許業務法人 楓国際特許事務所
(86) 国際出願番号	PCT/JP2012/063843	(72) 発明者	高橋 博宣 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
(87) 国際公開番号	W02013/035392	審査官	田中 慎太郎
(87) 国際公開日	平成25年3月14日(2013.3.14)	(56) 参考文献	特開2010-213554 (JP, A)) 特開2010-252596 (JP, A))
審査請求日	平成25年4月12日(2013.4.12)		最終頁に続く
(31) 優先権主張番号	特願2011-194533 (P2011-194533)		
(32) 優先日	平成23年9月7日(2011.9.7)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

(54) 【発明の名称】 電力伝送システムおよび送電装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

アクティブ電極とパッシブ電極とで構成される送電装置側結合電極、および前記送電装置側結合電極に接続され、高周波電圧を供給する送電回路を備えた送電装置と、

アクティブ電極とパッシブ電極とで構成され、前記送電装置側結合電極と結合する受電装置側結合電極、前記受電装置側結合電極に接続されて、負荷回路へ電力を供給する受電回路を備えた受電装置と、

を備えた電力伝送システムにおいて、

前記送電回路は、

直流電源電圧を入力して、この電源電圧より高い電圧を出力する電圧変換回路と、

前記電圧変換回路の出力電圧を交流電圧に変換する直流交流変換回路と、

前記直流交流変換回路の出力電圧を入力し、前記送電装置側結合電極とともにLC共振回路を構成する巻線型昇圧トランスと、

前記送電装置側結合電極への供給電圧を検出して、前記電圧変換回路にフィードバックし、前記電圧変換回路の電圧変換比を制御する制御回路と、

を備えたことを特徴とする電力伝送システム。

【請求項2】

前記制御回路は、前記送電装置側結合電極への供給電圧が一定になるように制御することを特徴とする請求項1に記載の電力伝送システム。

【請求項3】

10

20

前記送電装置側結合電極への供給電圧の検出点は前記巻線型昇圧トランスの2次巻線である、請求項1に記載の電力伝送システム。

【請求項4】

前記送電装置側結合電極への供給電圧の検出点は前記巻線型昇圧トランスの1次巻線である、請求項1に記載の電力伝送システム。

【請求項5】

前記送電装置側結合電極への供給電圧の検出点は前記巻線型昇圧トランスの3次巻線である、請求項1に記載の電力伝送システム。

【請求項6】

アクティブ電極とパッシブ電極とで構成された受電装置側結合電極、前記受電装置側結合電極に接続されて、負荷回路へ電力を供給する受電回路を備えた受電装置とともに電力伝送システムを構成し、

アクティブ電極とパッシブ電極とで構成され、前記受電装置側結合電極と結合する送電装置側結合電極、および前記送電装置側結合電極に接続され、高周波電圧を供給する送電回路を備えた送電装置において、

前記送電回路は、

直流電源電圧を入力して、この電源電圧より高い電圧を出力する電圧変換回路と、

前記電圧変換回路の出力電圧を交流電圧に変換する直流交流変換回路と、

前記直流交流変換回路の出力電圧を入力し、前記送電装置側結合電極とともにLC共振回路を構成する巻線型昇圧トランスと、

前記送電装置側結合電極への供給電圧を検出して、前記電圧変換回路にフィードバックし、前記電圧変換回路の電圧変換比を制御する制御回路と、

を備えたことを特徴とする送電装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電界結合により電力を伝送する電力伝送システムおよびそのシステムに用いる送電装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

ワイヤレスで電力を伝送するシステムは、例えば、特許文献1に示しているように電磁界を利用して送電ユニット側の1次巻線から負荷ユニット側の2次巻線に電力を伝送する方式(電磁界方式)が一般的である。しかし、電磁界方式のワイヤレス電力伝送では、巻線を通る磁束の大きさが起電力に大きく影響するため、1次巻線と2次巻線との高い位置精度が要求され、また、巻線の小型化が難しい。

一方、例えば特許文献2、特許文献3、特許文献4に記載されているような静電界を利用して送電ユニット側の結合用電極から負荷ユニット側の結合用電極に電力を伝送する方式(電界結合方式)が知られている。電界結合方式のワイヤレス電力伝送では、結合用電極間の静電界を利用するため、各結合用電極の要求位置精度を緩和することができ、また、結合用電極の小型化を図ることができる。静電結合を用いることで、電磁結合方式に比べ、送受電極間の位置決めや向きを高くすることができる。

【0003】

また、数W～数十Wオーダーの給電量の無接点電力伝送システムにおいて、負荷回路へ一定電圧を供給するために受電装置にDC-DCコンバータを設けたものが特許文献5に開示されている。

【0004】

図6は特許文献2の電力伝送システムの基本構成を示す図である。この電力伝送システムは、送電装置と受電装置とで構成される。送電装置には、送電回路1、パッシブ電極2およびアクティブ電極3を備えている。受電装置には、受電回路5、パッシブ電極7およびアクティブ電極6を備えている。そして、送電装置のアクティブ電極3と受電装置のア

10

20

30

40

50

クティブ電極 6 とが空隙 4 を介して近接することにより、この二つの電極同士が電界結合する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開平 11 - 40206 号公報

【特許文献 2】特表 2009 - 531009 号公報

【特許文献 3】特開 2009 - 296857 号公報

【特許文献 4】特開 2009 - 089520 号公報

【特許文献 5】特開 2010 - 88143 号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献 5 に示されているように、受電装置に DC - DC コンバータを設ければ、受電装置の負荷回路への出力電圧を安定化できるが、受電装置全体の回路が複雑化する。

【0007】

受電装置に DC - DC コンバータを設けずに、受電装置の負荷回路への出力電圧を送電装置側で制御するためには、送電装置が何らかの手段を用いて受電装置の負荷回路への出力電圧をモニターする必要がある。ワイヤレス電力伝送システムにおいては送電装置と受電装置とは空間的に離れているので、受電装置の状態を送電装置側で検知するためには何らかの方法で通信を行う必要がある。受電装置に通信回路を設けると回路が大型化し、コストアップにもなる。また電力伝送部との干渉が生じ易いので通信制御が複雑化する。

20

【0008】

特許文献 3 には、電界結合方式の電力伝送において、負荷に供給される電力を測定し、その結果に基づいて共振回路の定数を直接制御する構成が示されている。しかし、これは受電装置側の負荷回路への出力電圧を一定にするための構成ではない。

【0009】

本発明は、受電装置を複雑化または大型化することなく受電装置の負荷回路への出力電圧を安定化できるようにした電界結合型の電力伝送システムおよび送電装置を提供することを目的としている。

30

【課題を解決するための手段】

【0010】

(1) 本発明の電力伝送システムは、

アクティブ電極とパッシブ電極とで構成される送電装置側結合電極、および前記送電装置側結合電極に接続され、高周波電圧を供給する送電回路を備えた送電装置と、

アクティブ電極とパッシブ電極とで構成され、前記送電装置側結合電極と結合する受電装置側結合電極、前記受電装置側結合電極に接続されて、負荷回路へ電力を供給する受電回路を備えた受電装置と、

を備えた電力伝送システムにおいて、

前記送電回路は、

40

直流電源電圧を入力して、この電源電圧より高い電圧を出力する電圧変換回路（昇圧コンバータ）と、

前記電圧変換回路の出力電圧を交流電圧に変換する直流交流変換回路（インバータ回路）と、

前記直流交流変換回路の出力電圧を入力し、前記送電装置側結合電極とともに LC 共振回路を構成する巻線型昇圧トランスと、

前記送電装置側結合電極への供給電圧を検出して、前記電圧変換回路にフィードバックし、前記電圧変換回路の電圧変換比を制御する制御回路と、
を備えたことを特徴とする。

【0011】

50

(2) 前記制御回路は、前記送電装置側結合電極への供給電圧が一定になるように制御することが好ましい。

【0012】

(3) 前記送電装置側結合電極への供給電圧の検出点は前記巻線型昇圧トランスの2次巻線であることが好ましい。

【0013】

(4) 前記送電装置側結合電極への供給電圧の検出点は前記巻線型昇圧トランスの1次巻線であることが好ましい。

【0014】

(5) 前記送電装置側結合電極への供給電圧の検出点は前記巻線型昇圧トランスの3次巻線であることが好ましい。

【0015】

(6) 本発明の送電装置は、

アクティブ電極とパッシブ電極とで構成された受電装置側結合電極、前記受電装置側結合電極に接続されて、負荷回路へ電力を供給する受電回路を備えた受電装置とともに電力伝送システムを構成し、

アクティブ電極とパッシブ電極とで構成され、前記受電装置側結合電極と結合する送電装置側結合電極、および前記送電装置側結合電極に接続され、高周波電圧を供給する送電回路を備えた送電装置において、

前記送電回路は、

直流電源電圧を入力して、この電源電圧より高い電圧を出力する電圧変換回路(昇圧コンバータ)と、

前記電圧変換回路の出力電圧を交流電圧に変換する直流交流変換回路(インバータ回路)と、

前記直流交流変換回路の出力電圧を入力し、前記送電装置側結合電極とともにLC共振回路を構成する巻線型昇圧トランスと、

前記送電装置側結合電極への供給電圧を検出して、前記電圧変換回路にフィードバックし、前記電圧変換回路の電圧変換比を制御する制御回路と、

を備えたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、受電側にDC-DCコンバータを用いなくとも受電装置の負荷回路への出力電圧を安定化できる。また、昇圧トランスの巻回数比を小さくでき、昇圧トランスの2次巻線に寄生する寄生容量を低減しつつ、トランスの小型化と高周波化の両立が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】図1は電力伝送システム401の等価回路図である。

【図2】図2は第2の実施形態に係る電力伝送システム402の簡略回路図である。

【図3】図3は電力伝送システム402の等価回路図である。

【図4】図4は第3の実施形態の電力伝送システム403の回路図である。

【図5】図5は第4の実施形態の電力伝送システム404の回路図である。

【図6】図6は特許文献2の電力伝送システムの基本構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

《第1の実施形態》

図1は電力伝送システム401の等価回路図である。この図1において、送電装置101は、送電回路39、パッシブ電極31およびアクティブ電極32を備えている。このパッシブ電極31およびアクティブ電極32が送電装置側結合電極である。送電回路39は、昇圧トランスTG、インダクタLG、直流交流変換回路38、電圧変換回路37で構成

10

20

30

40

50

されている。直流交流変換回路38は例えば100kHz～数10MHzの高周波電圧を発生する。昇圧トランスTGおよびインダクタLGによる昇圧回路は、直流交流変換回路38の発生する電圧を昇圧してパッシブ電極31とアクティブ電極32との間に印加する。キャパシタCGはパッシブ電極31とアクティブ電極32とによる容量である。前記昇圧回路とキャパシタCGは共振回路を構成する。

【0019】

受電装置201は、パッシブ電極41、アクティブ電極42、受電回路49および負荷回路48を備えている。このパッシブ電極41およびアクティブ電極42が受電装置側結合電極である。受電回路49は降圧トランスTLとインダクタLLによる降圧回路等で構成されている。パッシブ電極41とアクティブ電極42との間には、降圧トランスTLおよびインダクタLLによる降圧回路が接続されている。キャパシタCLはパッシブ電極41とアクティブ電極42とによる容量である。前記降圧回路とキャパシタCLは共振回路を構成する。降圧トランスTLの2次側には負荷回路48が接続されている。

10

【0020】

送電回路39には直流電源Vinにより直流電源電圧が入力される。キャパシタCinは入力フィルタである。

【0021】

直流交流変換回路38は、スイッチング素子Q1～Q4がブリッジ接続された回路である。スイッチング素子Q1～Q4のゲートにはスイッチング制御回路が接続されているが、図は省略している。このスイッチング制御回路は、Q1, Q4オン且つQ2, Q3オフの期間とQ2, Q3オン且つQ1, Q4オフの期間を50%デューティで交互に繰り返す。

20

【0022】

この直流交流変換回路38は、昇圧トランスTGの1次巻線とともにインバータ回路を構成している。

【0023】

電圧変換回路37は、インダクタLc、MOSFETからなるスイッチング素子QcおよびダイオードDcによる昇圧コンバータ(昇圧チョッパ回路)を構成している。スイッチング素子Qcは制御IC36によって駆動される。この電圧変換回路の動作については後述する。

30

【0024】

送電装置101に受電装置201を装着したときに、送電装置101と受電装置201のアクティブ電極同士が容量結合し、パッシブ電極同士が容量結合することにより、送電装置101から受電装置201へ電力を伝送することができる。

【0025】

送電装置101において、送電回路39の昇圧トランスTGには3次巻線Ltが設けられていて、この3次巻線LtにダイオードD1, D2、インダクタL1およびキャパシタC1による整流平滑回路が接続されている。昇圧トランスTGの1次巻線Lpと3次巻線Ltとの巻き数比は例えば(2:1)乃至(1:2)程度である。

【0026】

3次巻線Ltの両端電圧は1次巻線Lpおよび2次巻線Lsに対してトランス結合しているため、送電装置側の入力電圧の変化および受電装置の負荷回路への出力電圧の変化に応じた電圧を出力する。巻き数比を適宜設定することで回路設計の自由度が増す。

40

【0027】

電圧変換回路37を制御する制御IC36は、基準電圧発生回路Refが発生する基準電圧Vrと前記整流平滑回路の出力電圧V3とを比較し、その比較結果に応じて電圧変換回路37をPWM制御する。この制御は前記電圧V3が基準電圧Vrに等しくなるようにするフィードバック制御である。具体的には、 $V3 > Vr$ のとき、電圧変換回路37のスイッチング素子Qcのオン時間幅を狭め、 $V3 < Vr$ のとき、電圧変換回路37のスイッチング素子Qcのオン時間幅を拡げる。

50

【 0 0 2 8 】

前記フィードバック制御により、送電装置側結合電極 3 1 - 3 2 間の電圧 V_1 は一定電圧に保たれる。これに伴い、受電装置側結合電極 4 1 - 4 2 間の電圧 V_2 も一定に保たれる。

【 0 0 2 9 】

負荷回路 4 8 の負荷の重さ（負荷電流の大小）に応じて受電装置側結合電極 4 1 - 4 2 間の電圧 V_2 は変化するが、結合電極 3 1 , 3 2 と 4 1 , 4 2 は電界結合しているため、電圧 V_2 の変動に伴って送電装置側結合電極 3 1 - 3 2 間の電圧 V_1 も変動する。この電圧 V_1 が変動すれば、昇圧トランス T G の 2 次巻線 L_s の両端電圧は変動する。そのため、トランス結合する 3 次巻線 L_t の起電圧の整流平滑電圧 V_3 も変動する。したがって、この電圧 V_3 が一定となるようにフィードバック制御することにより、受電装置 2 0 1 の負荷回路 4 8 への出力電圧を安定化することができる。

10

【 0 0 3 0 】

このように、受電装置に D C - D C コンバータなどの特別な電圧安定化回路を設ける必要がなく、受電装置の構成を簡素化できる。

【 0 0 3 1 】

また、昇圧コンバータを昇圧トランスの前段側に設けたことにより、昇圧トランスの巻回数比を小さくでき、昇圧トランスの 2 次巻線に寄生する寄生容量を低減しつつ、トランスの小型化と高周波化の両立が可能になる。

【 0 0 3 2 】

また、インバータ回路のパルス幅制御（P W M）によって発生電圧を制御するのではなく、直流交流変換回路 3 8（インバータ回路）へ供給する電圧を電圧変換回路 3 7 で制御するようにしたので、直流交流変換回路 3 8（インバータ回路）は常にデューティ比 5 0 % で交番電圧を発生することができる。そのことにより、送電装置 1 0 1 の昇圧回路とキャパシタ C G による共振回路での共振波形、および受電装置 2 0 1 の降圧回路とキャパシタ C L による共振回路での共振波形は、それぞれ歪が小さい。従って、ほぼ正弦波形で電力伝送でき、高調波成分の発生による不要輻射やノイズが低減される。

20

【 0 0 3 3 】

《 第 2 の実施形態 》

図 2 は第 2 の実施形態に係る電力伝送システム 4 0 2 の簡略回路図である。この電力伝送システム 4 0 2 は、送電装置 1 0 2 と受電装置 2 0 2 とで構成されている。送電装置 1 0 2 は送電装置側パッシブ電極 3 1 と送電装置側アクティブ電極 3 2 を備え、受電装置 2 0 2 は、受電装置側パッシブ電極 4 1 と受電装置側アクティブ電極 4 2 を備えている。

30

【 0 0 3 4 】

送電装置側アクティブ電極 3 2 と送電装置側パッシブ電極 3 1 との間には送電回路 3 9 が接続されている。受電装置側アクティブ電極 4 2 と受電装置側パッシブ電極 4 1 との間には受電回路 4 9 が接続されていて、受電回路 4 9 には負荷回路 4 8 が接続されている。

【 0 0 3 5 】

送電回路 3 9 は送電装置側アクティブ電極 3 2 と送電装置側パッシブ電極 3 1 との間に高周波電圧を印加する。受電回路 4 9 は受電装置側アクティブ電極 4 2 と受電装置側パッシブ電極 4 1 との間に生じる電圧を降圧する。負荷回路 4 8 は、受電回路 4 9 の負荷回路 4 8 への出力電圧を電源電圧として入力する。この負荷回路 4 8 は、受電回路 4 9 の出力を整流平滑する整流平滑回路およびこの整流平滑回路の出力で充電される 2 次電池等を備えている。

40

【 0 0 3 6 】

受電装置側パッシブ電極 4 1 は送電装置側パッシブ電極 3 1 に接して直流的に導通する。

【 0 0 3 7 】

第 2 の実施形態によれば、昇圧された高電圧で電力伝送を行うため、送電装置側パッシブ電極 3 1 に流れる電流は例えば数 m A オーダーであって、送電装置側パッシブ電極の接

50

触抵抗の影響が非常に小さいので接触抵抗を低く抑える必要がない。そのため、導電性ゴムなどの各種接触手段が適用できる。

【 0 0 3 8 】

図 3 は電力伝送システム 4 0 2 の等価回路図である。送電装置側パッシブ電極 3 1 と受電装置側パッシブ電極 4 1 との間に接続されている抵抗 r は送電装置側パッシブ電極 3 1 と受電装置側パッシブ電極 4 1 との接触部に構成される接触抵抗に相当する。送電装置側アクティブ 3 2 と受電装置側アクティブ電極 4 2 との間に接続されているキャパシタ C_m は、送電装置側アクティブ電極 3 2 と受電装置側アクティブ電極 4 2 との間に生じる容量に相当する。その他の構成は図 1 に示した電力伝送システム 4 0 1 と同じである。

【 0 0 3 9 】

前記接触抵抗 r の抵抗値を r 、電界結合部のキャパシタ C_m の容量を C_m 、角周波数を ω で表すと、

$r \ll 1 / \omega C_m$ の関係にある。このように、送電装置 1 0 2 と受電装置 2 0 2 のパッシブ電極同士が直接導通することにより、受電装置側パッシブ電極 4 1 の電位が送電装置側パッシブ電極 3 1 の電位にほぼ等しくなる。その結果、受電装置側パッシブ電極 4 1 の電位が安定化し、グランド電位変動および不要電磁界の漏洩が抑制される。また、浮遊容量が抑えられるので、結合度が高まり、高い伝送効率を得られる。

【 0 0 4 0 】

このように送電装置 1 0 2 に受電装置 2 0 2 を装着したときに、送電装置 1 0 2 と受電装置 2 0 2 のアクティブ電極同士が容量結合し、パッシブ電極同士が直接導通することにより、送電装置 1 0 2 から受電装置 2 0 2 へ電力を伝送することができる。

【 0 0 4 1 】

《 第 3 の実施形態 》

図 4 は第 3 の実施形態の電力伝送システム 4 0 3 の回路図である。この電力伝送システム 4 0 3 は送電装置 1 0 3 および受電装置 2 0 1 で構成されている。キャパシタ C_G は送電装置側結合電極のパッシブ電極とアクティブ電極とによる容量である。キャパシタ C_L は受電装置側結合電極のパッシブ電極とアクティブ電極とによる容量である。

【 0 0 4 2 】

受電装置 2 0 1 の構成は第 1 の実施形態で示した受電装置と同じである。ここでは、受電装置 2 0 1 の負荷回路 4 8 はダイオードブリッジ D_B 、平滑コンデンサ C_o および負荷 R_L で構成されている。

【 0 0 4 3 】

送電装置 1 0 3 の構成は第 1 の実施形態で示した送電装置 1 0 1 とほぼ同じである。送電装置の電圧変換回路 3 7 (昇圧コンバータ)へフィードバックする信号配線の取り出し点が異なっている。

【 0 0 4 4 】

送電回路 3 9 の昇圧トランス T_G の 1 次巻線 L_p にはスイッチング素子 $Q_1 \sim Q_4$ のブリッジ接続によるインバータ回路の出力端子が接続されている。

【 0 0 4 5 】

昇圧トランス T_G の 2 次巻線 L_s にはダイオード D_1 、キャパシタ C_1 による整流平滑回路および抵抗 R_1 、 R_2 による分圧回路が接続されている。昇圧トランス T_G の 2 次巻線 L_s の電圧は前記整流平滑回路で直流電圧に変換され、抵抗 R_1 、 R_2 による分圧回路で分圧されて、制御 IC_36 に対して電圧 V_3 として入力される。基準電圧発生回路 R_{ef} は基準電圧 V_r を発生して制御 IC_36 へ入力される。

【 0 0 4 6 】

前記制御 IC_36 は電圧 V_3 と基準電圧 V_r とを比較し、その比較結果に応じて昇圧コンバータのスイッチング素子 Q_c を PWM 制御する。この PWM 制御によって昇圧コンバータの電圧変換比が制御される。この制御は前記電圧 V_3 が基準電圧 V_r に等しくなるようにするフィードバック制御である。具体的には、 $V_3 > V_r$ のとき、スイッチング素子 Q_c のオン時間幅を狭め、 $V_3 < V_r$ のとき、スイッチング素子 Q_c のオン時間幅を拡げ

10

20

30

40

50

る。その結果として送電装置 103 からの出力電圧を一定にすることができる。

【0047】

このように、昇圧トランス T G の 2 次巻線の電圧を検出することにより、受電装置 201 の負荷回路 48 への出力電圧の変動を感度良く検出できる。

【0048】

また、第 1 の実施形態で述べたとおり、インバータ回路のパルス幅制御 (P W M) によって発生電圧を制御するのではなく、直流交流変換回路 38 (インバータ回路) へ供給する電圧を電圧変換回路 37 で制御するようにしたので、直流交流変換回路 38 (インバータ回路) は常にデューティ比 50 % で交番電圧を発生することができる。そのことにより、ほぼ正弦波形で電力伝送でき、高調波成分の発生による不要輻射やノイズが低減される。

10

【0049】

さらに、昇圧トランス T G に 3 次巻き線を設けないので昇圧トランス T G を小型化できる。

【0050】

《第 4 の実施形態》

図 5 は第 4 の実施形態の電力伝送システム 404 の回路図である。この電力伝送システム 404 は送電装置 104 および受電装置 201 で構成されている。キャパシタ C G は送電装置側結合電極のパッシブ電極とアクティブ電極とによる容量である。キャパシタ C L は受電装置側結合電極のパッシブ電極とアクティブ電極とによる容量である。

20

【0051】

受電装置 201 の構成は第 1 の実施形態で示した受電装置と同じである。ここでは、受電装置 201 の負荷回路 48 はダイオードブリッジ D B 、平滑コンデンサ C o および負荷 R L で構成されている。

【0052】

昇圧トランス T G の 1 次巻線 L p にはダイオード D 1 , D 2 、キャパシタ C 1 による整流平滑回路が接続されている。昇圧トランス T G の 1 次巻線 L p の電圧は前記整流平滑回路で直流電圧に変換されて、制御 I C 36 に対して電圧 V 3 として入力される。基準電圧発生回路 R e f は基準電圧 V r を発生して制御 I C 36 へ入力される。その他の回路構成は図 4 に示したものと同一である。

30

【0053】

前記制御 I C 36 は電圧 V 3 と基準電圧 V r とを比較し、その比較結果に応じて昇圧コンバータのスイッチング素子 Q c を P W M 制御する。

【0054】

このように昇圧トランス T G の 1 次巻線 L p の電圧を検出することにより、昇圧トランス T G の 2 次巻線 L s 、インダクタ L G およびキャパシタ C G による共振に影響を与えないで受電装置の負荷回路への出力電圧を間接的にモニタリングできる。

【符号の説明】

【0055】

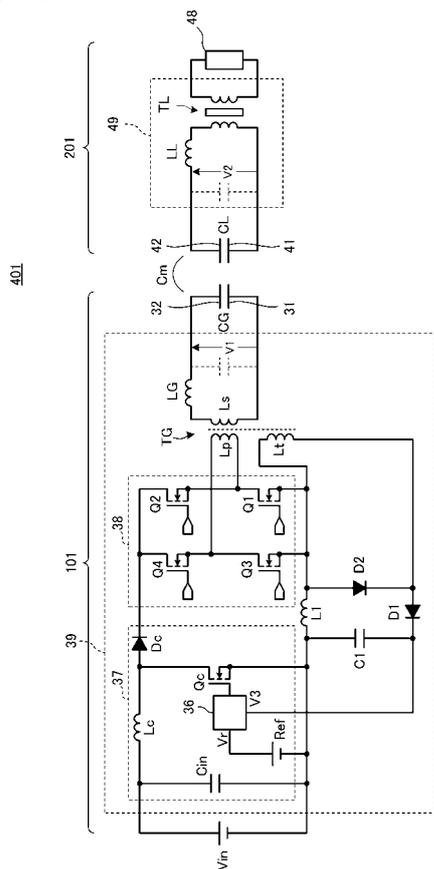
D B ... ダイオードブリッジ
 L p ... 1 次巻線
 L s ... 2 次巻線
 L t ... 3 次巻線
 Q 1 ~ Q 4 ... スwitching素子
 Q c ... スwitching素子
 r ... 抵抗
 R e f ... 基準電圧発生回路
 R L ... 負荷
 T G ... 昇圧トランス
 T L ... 降圧トランス

40

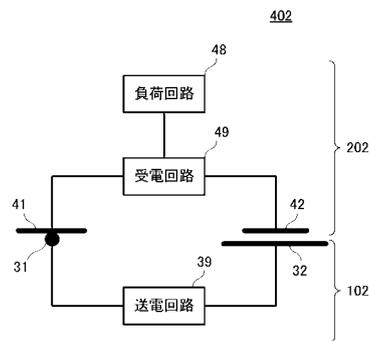
50

- V_{in} ... 直流電源
- V_r ... 基準電圧
- 31 ... 送電装置側パッシブ電極
- 32 ... 送電装置側アクティブ電極
- (31, 32) ... 送電装置側結合電極
- 36 ... 制御IC
- 37 ... 電圧変換回路
- 38 ... 直流交流変換回路
- 39 ... 送電回路
- 41 ... 受電装置側パッシブ電極
- 42 ... 受電装置側アクティブ電極
- (41, 42) ... 受電装置側結合電極
- 48 ... 負荷回路
- 49 ... 受電回路
- 101 ~ 104 ... 送電装置
- 201, 202 ... 受電装置
- 401 ~ 404 ... 電力伝送システム

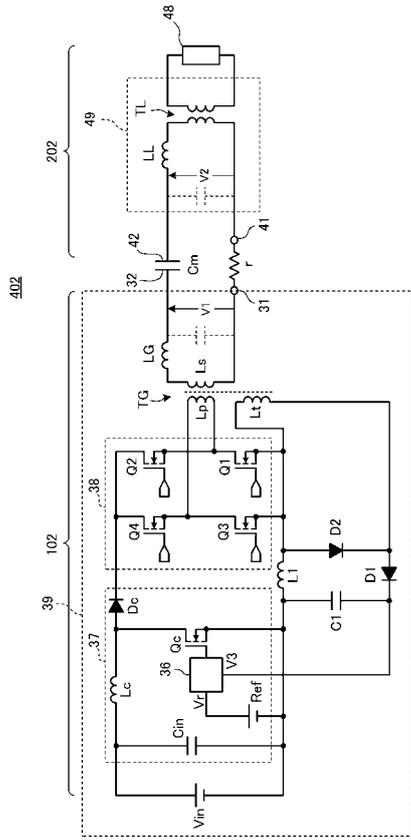
【図1】



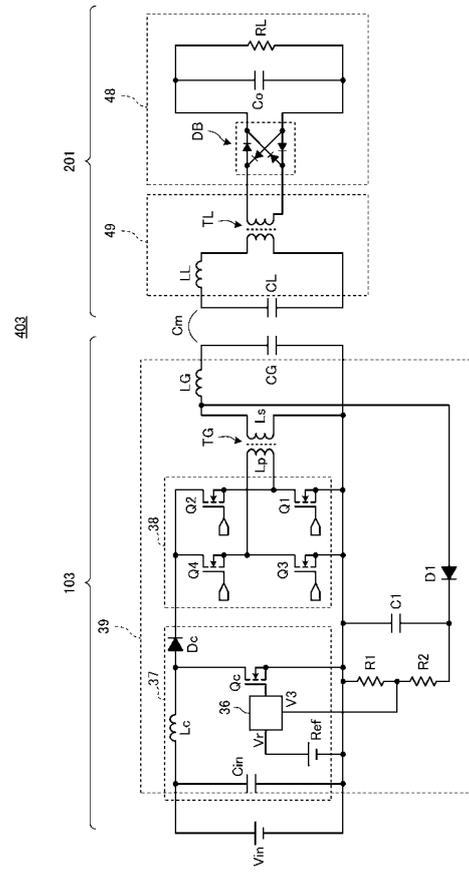
【図2】



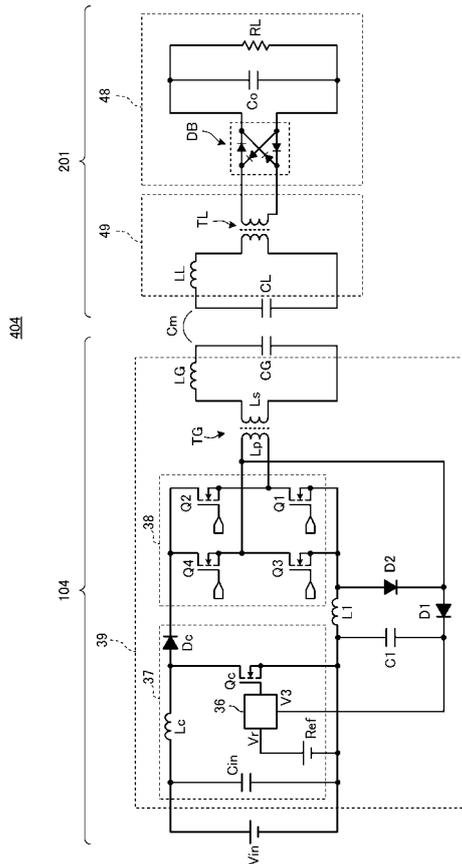
【図3】



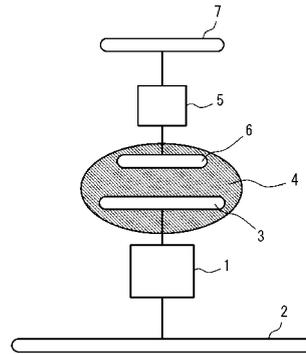
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

H02J 17/00