

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5487944号
(P5487944)

(45) 発行日 平成26年5月14日(2014.5.14)

(24) 登録日 平成26年3月7日(2014.3.7)

(51) Int. Cl.		F I			
H02J	17/00	(2006.01)	H02J	17/00	B
B60L	11/18	(2006.01)	B60L	11/18	C
B60L	5/00	(2006.01)	B60L	5/00	B
B60M	7/00	(2006.01)	B60M	7/00	X

請求項の数 5 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2009-288057 (P2009-288057)	(73) 特許権者	000003997
(22) 出願日	平成21年12月18日(2009.12.18)		日産自動車株式会社
(65) 公開番号	特開2011-130614 (P2011-130614A)		神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(43) 公開日	平成23年6月30日(2011.6.30)	(74) 代理人	110000486
審査請求日	平成24年10月24日(2012.10.24)		とこしえ特許業務法人
		(72) 発明者	甲斐 敏祐
			神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
		(72) 発明者	クライソン トロンナムチャイ
			神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
		審査官	松尾 俊介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 非接触給電装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両の外部に設置されるとともに交流電源からの電力が入力される、所定の共振周波数に設定された送電用共振手段との磁場の共鳴による磁氣的結合により、前記電源からの電力を受電する非接触給電装置であって、

前記所定の共振周波数と同じ共振周波数に設定された受電用共振手段を前記車両に備え、

前記送電用共振手段に対して前記受電用共振手段を所定距離に位置させた給電位置における、前記送電用共振手段と前記受電用共振手段との磁場の共鳴による磁氣的結合により、前記電源から前記送電用共振手段を介して前記受電用共振手段へ電力を供給する非接触給電装置において、

前記給電位置における、前記送電用共振手段から前記所定距離以内の範囲であって前記受電用共振手段から前記所定距離以内の範囲の前記車両の車輪のタイヤ内部に、前記所定の共振周波数と同じ共振周波数に設定された中継用共振手段が設けられていることを特徴とする非接触給電装置。

【請求項2】

請求項1に記載の非接触給電装置において、

前記受電用共振手段が受電した電力を整流する整流手段と、

前記整流手段により整流された電力を蓄電する蓄電手段と、をさらに備えることを特徴とする非接触給電装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の非接触給電装置において、
前記中継用共振手段が、複数設けられていることを特徴とする非接触給電装置。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の非接触給電装置において、
前記送電用共振手段は、前記所定の共振周波数に設定された送電コイルと、当該送電コイルに対して電磁誘導により前記電源からの電力を給電する一次コイルとを含み、
前記受電用共振手段は、前記所定の共振周波数に設定された受電コイルと、当該受電コイルに対して電磁誘導により前記電源からの電力を受電する二次コイルとを含み、
前記中継用共振手段は、前記所定の共振周波数に設定された中継コイルを含むことを特徴とする非接触給電装置。

10

【請求項 5】

請求項 4 に記載の非接触給電装置において、
前記送電コイルのコイル中心軸と前記中継コイルのコイル中心軸とのなす角度が 90 度以外の角度になるように、前記中継コイルが配置されていることを特徴とする非接触給電装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、共鳴法による非接触給電装置に関するものである。

20

【背景技術】

【0002】

非接触（ワイヤレス）の送電技術として、電磁場の共鳴を利用して送電する手法が知られている（非特許文献 1）。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0003】

【非特許文献 1】 Karalis A. et al (Wireless Power Transfer via Strongly Coupled Magnetic Resonances) Science, vol. 317, no. 5834, pp. 83 - 86, 2007.

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記共鳴法による非接触給電装置では、送電用共振手段と受電用共振手段との距離（以下送電距離）が長くなると送電効率が低下するという問題がある。

【0005】

本発明が解決しようとする課題は、送電距離が長くなっても送電効率を維持することができる非接触給電装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

40

【0006】

本発明は、給電位置における送電用共振手段と受電用共振手段との間であって車両の車輪のタイヤ内部に、前記送電共振手段及び前記受電共振手段と同じ共振周波数に設定された中継用共振手段を設けることによって、上記課題を解決する。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、送電用共振手段と中継用共振手段との磁氣的結合により送電用共振手段から中継用共振手段へ電力が給電され、さらに中継用共振手段と受電用共振手段との磁氣的結合により中継用共振手段から受電用共振手段へ電力が給電される。これにより、送電距離が長くなっても送電効率を維持することができる。

50

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の一実施の形態を適用した電動車両への給電システムを示す全体構成図である。

【図2A】送電距離 Z に対する結合度 k の関係を示すグラフである。

【図2B】 $X - Y$ 平面上のズレ X に対する結合度 k の関係を示すグラフである。

【図2C】図1の送電コイル1と受電コイル2とが $X - Y$ 平面内でずれた状態を示す平面図および正面図である。

【図2D】送電距離 Z またはズレ X に対する送電効率の関係を示すグラフである。

【図3】図1に示す送電コイル1、受電コイル2および中継コイル3の配置例を示す構成図である。

【図4】中継コイル3のコイル中心軸と送電コイル1のコイル中心軸とのなす角度 θ と送電効率との関係を示すグラフである。

【図5】図1の中継コイルの配置例を示すタイヤの断面図である。

【図6A】送電コイル1、受電コイル2および中継コイル3の他の配置例を示す正面図である。

【図6B】送電コイル1、受電コイル2および中継コイル3のさらに他の配置例を示す正面図である。

【図6C】送電コイル1、受電コイル2および中継コイル3のさらに他の配置例を示す正面図である。

【図6D】送電コイル1、受電コイル2および中継コイル3のさらに他の配置例を示す正面図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の一実施の形態を図面に基づいて説明する。図1は本発明の一実施の形態を適用した電動車両への給電システムを示す全体構成図であり、電動車両 V の駆動用電動機 M に電力を供給するための給電システムに具現化した例である。

【0010】

本例の給電装置10は、高周波交流電源6と、一次コイル4と、送電コイル1と、受電コイル2と、二次コイル5と、整流器7と、蓄電装置8とを備える。この給電装置10のうち、受電コイル2と、二次コイル5と、整流器7と、蓄電装置8とが電動車両 V に設けられ、高周波交流電源6と、一次コイル4と、送電コイル1とが車両の外部（以下、給電場所ともいう）に設けられている。

【0011】

なお、電動車両 V の駆動系（パワートレイン）に駆動用電動機 M が接続され、この駆動用電動機 M が蓄電装置8からの電力を受けて車両駆動力を発生し、この発生した駆動力を、駆動系を介して車輪へ出力することにより、電動車両 V が走行する。また図示を省略したが、駆動用電動機 M として交流モータを用いる場合は蓄電装置8と駆動用電動機 M との間にインバータ等の電力変換器が設けられる。

【0012】

電動車両 V 側に設けられる受電コイル（二次自己共振コイル）2は、両端がオープン（非接続）のLC共振コイルから構成され、給電装置10の送電コイル（一次自己共振コイル）1と磁場の共鳴により磁氣的に結合され、送電コイル1からの電力を受電可能に構成されている。すなわち、受電コイル2は、蓄電装置8の電圧、送電コイル1と受電コイル2との間の送電距離、送電コイル1と受電コイル2との共振周波数等の諸条件に基づいて、送電コイル1と受電コイル2との共鳴強度を示す Q 値およびその結合度を示す k 値が大きくなるように、コイルの巻数、太さ、巻きピッチが適宜設定されている。受電コイル2の共振周波数を f_2 とする。

【0013】

二次コイル5は、両端が接続されたワンターンコイルであって、電磁誘導によって受電

10

20

30

40

50

コイル 2 から受電可能に構成され、好ましくは受電コイル 2 と同軸上に設けられている。二次コイル 5 は受電コイル 2 の自己共振周波数 f_2 を変化させないために設けられている。そして、二次コイル 5 は、受電コイル 5 から受電した電力を整流器 7 へ出力する。

【 0 0 1 4 】

整流器 7 は、二次コイル 5 から受ける高周波の交流電力を整流して蓄電装置 8 へ出力する。なお、整流器 7 に代えて、二次コイル 5 から受ける高周波の交流電力を蓄電装置 8 の電圧レベルに変換する AC / DC コンバータを用いてもよい。

【 0 0 1 5 】

蓄電装置 8 は、充放電可能な直流電源であり、たとえばリチウムイオンやニッケル水素などの二次電池から構成されている。蓄電装置 8 の電圧は、たとえば 200 ~ 500 V 程度である。蓄電装置 8 は、整流器 7 から供給される電力を蓄えるほか、駆動用電動機 M によって発電された回生電力も蓄えることができる。そして、蓄電装置 8 は、その蓄えた電力を駆動用電動機 M へ供給する。なお、蓄電装置 8 として、二次電池に代えてまたはこれと併用して、大容量のキャパシタを採用することができ、整流器 7 や駆動用電動機 M からの電力を一時的に蓄え、その蓄えた電力を駆動用電動機 M へ供給可能な電力バッファであればよい。

【 0 0 1 6 】

一方、車両の外部側である給電場所に設けられる高周波交流電源 6 は、たとえば系統電源 6 a (電力会社が保有する商用インフラ交流電源) と電力変換器 6 b とを備える。電力変換器 6 b は、交流電源 6 a から受ける電力を、磁場を共鳴させて送電コイル 1 から車両側の受電コイル 2 へ送電可能な高周波の電力に変換し、その変換した高周波電力を一次コイル 4 へ供給する。

【 0 0 1 7 】

一次コイル 4 は、電磁誘導によって送電コイル 1 へ送電可能に構成され、好ましくは送電コイル 1 と同軸上に配設されている。一次コイル 4 は送電コイル 1 の自己共振周波数 f_1 を変化させないために設けられている。そして、一次コイル 4 は、電力変換器 6 b から受電した電力を送電コイル 1 へ出力する。

【 0 0 1 8 】

送電コイル 1 は、給電場所のたとえば地面近傍に配設されている。この送電コイル 1 は、両端がオープン (非接続) の LC 共振コイルから構成され、電動車両 V の受電コイル 2 と磁場の共鳴により磁氣的に結合され、受電コイル 2 へ電力を送電可能に構成されている。すなわち、送電コイル 1 は、送電コイル 1 から送電される電力によって充電される蓄電装置 8 の電圧、送電コイル 1 と受電コイル 2 との間の送電距離、送電コイル 1 と受電コイル 2 との共鳴周波数等の諸条件に基づいて、Q 値および結合度 値が大きくなるように、コイルの巻数、太さ、巻きピッチが適宜設定されている。

【 0 0 1 9 】

そして、送電コイル 1 の共振周波数を f_1 は、上述した受電コイル 2 の共振周波数 f_2 と等しい値に設定されている ($f_1 = f_2$)。ただし、送電コイル 1 と受電コイル 2 とは、共振周波数 f_1 , f_2 を等しく設定すればよく、コイルの巻数、太さ、巻きピッチ等のコイル形状やサイズを同一にする必要はない。また、共振周波数 f_1 , f_2 を等しく設定すればよいので、送電コイル 1 及び / 又は受電コイル 2 にコンデンサを外付けしてもよい。

【 0 0 2 0 】

共鳴法による送電の原理を説明すると、共鳴法は 2 つの音叉が共鳴するのと同様に、同じ固有振動数を有する 2 つの LC 共振コイルが磁場を介して共鳴することによって、一方のコイルから他方のコイルへワイヤレスで電力が伝送される。

【 0 0 2 1 】

すなわち、高周波交流電源 6 によって一次コイル 4 に高周波交流電力が入力されると、一次コイル 4 に磁界が発生し、電磁誘導により送電コイル 1 に高周波交流電力が発生する。送電コイル 1 は、コイル自身のインダクタンスと導線間の浮遊容量とによる LC 共振器

10

20

30

40

50

として機能し、かつ送電コイル1と同じ共振周波数を有する受電コイル2と磁場共鳴により磁氣的に結合することによって、受電コイル2へ電力を伝送する。そして、送電コイル1からの受電により受電コイル2に発生する磁界によって二次コイル5に電磁誘導による高周波交流電力が発生し、整流器7により直流電力に整流されたのち蓄電装置8に直流電力が供給される。

【0022】

さて、共鳴法による送電システムにおいては、送電コイル1と受電コイル2との位置関係によってこれらの結合度が変動し、これにより送電効率も変動することが知られている。図2Aは送電コイル1と受電コイル2との送電距離Zに対する結合度の関係を示すグラフ、図2Bは送電コイル1と受電コイル2とのX方向（またはY方向）のズレXに対する結合度の関係を示すグラフである。なお、図2Aの送電距離Zは、送電コイル1の先端と受電コイル2の先端とのZ軸方向の直線距離と定義する。また、図2BのズレXは、図2Cに示すように送電コイル1のコイル中心軸と受電コイル2のコイル中心軸とのX-Y平面上の距離と定義する。

10

【0023】

図2Aに示すように、送電距離Zが大きくなると送電コイル1と受電コイル2との結合度が漸減し、図2Bに示すようにズレXが大きくなると送電コイル1と受電コイル2との結合度が漸減する。この結果、図3Dに点線で示すように、送電距離ZまたはズレXが大きくなると送電コイル1から受電コイル2に送電される電力の送電効率が減少する。

20

【0024】

特に限定はされないが、電動車両Vを給電場所に駐車して蓄電装置8を充電する場合を考えると、車両側に設置する受電コイル2のレイアウトや電動車両Vの車高によって送電距離Zが相違することがある。たとえば、受電コイル2は車両のフロア部などのようにできるだけ車両の下部に配置することが望ましいとされるが、電動車両Vのレイアウトによってはトランクルームやエンジンルームのように路面から離れた位置に配置しなければならない事情も考えられる。こうした諸事情により給電場所における送電距離Zが長くなる可能性がある。

【0025】

また、送電コイル1と受電コイル2とのズレXについては、運転手の運転技量などにより給電場所に精度よく駐車できないこともあり、これにより送電距離Zは短くてもズレXが長くなる可能性がある。こうした送電距離ZまたはズレXが大きくなると給電効率が低下するため給電場所における充電時間が長くなる。そして充電時間を短縮するためには高周波交流電源6の電力を高める必要がある。

30

【0026】

本例の給電装置10は、送電距離ZまたはズレXが多少大きくなっても高周波交流電源6のパワーを増加させることなくしかも充電時間を維持するために、中継コイル3を備える。中継コイル3は車両側又は車両外部側（地面、路面又は壁面など）のいずれに設けてもよいが、図1に示す例では、前輪と後輪のそれぞれに中継コイル3が内蔵されている。本例の中継コイル3の配置例を図3に示す。

【0027】

図3は、図1の送電コイル1のコイル中心軸と、受電コイル2のコイル中心軸とが一致した場合における中継コイル3の配置例を示す正面図である。中継コイル3は、送電コイル1や受電コイル2と同様に両端がオープン（非接続）のLC共振コイルから構成され、その共振周波数 f_3 が、送電コイル1の共振周波数 f_1 および受電コイル2の共振周波数 f_2 と等しい値に設定されている（ $f_3 = f_1 = f_2$ ）。ただし、中継コイル3は、送電コイル1や受電コイル2との関係において、共振周波数 f_1 、 f_2 、 f_3 を等しく設定すればよく、コイルの巻数、太さ、巻きピッチ等のコイル形状やサイズを同一にする必要はない。または、共振周波数 f_1 、 f_2 、 f_3 を等しく設定すればよいので、送電コイル1、受電コイル2及び/又は中継コイル3にコンデンサを外付けしてもよい。また、中継コイル3に電磁誘導により電力を授受するための一次コイル4や二次コイル5を設ける必要

40

50

もない。

【 0 0 2 8 】

図 3 に示すように、送電コイル 1 の先端と受電コイル 2 の先端との距離を Z (上述した送電距離 Z に相当) とした場合に、本例の中継コイル 3 は、送電コイル 1 の先端から半径 Z 以内の範囲であって、かつ受電コイル 2 の先端から半径 Z 以内の範囲に配置することが望ましい。この場合に、少なくとも中継コイル 3 の先端が当該範囲内に配置されることが望ましい。また、中継コイル 3 のコイル中心軸と送電コイル 1 のコイル中心軸とのなす角度 θ が 90 度以外の角度になるように中継コイル 3 の配置方向を設定することが望ましく、送電効率の点から角度 θ は 0 度に近い方がより望ましい。

【 0 0 2 9 】

図 4 は中継コイル 3 のコイル中心軸と送電コイル 1 のコイル中心軸とのなす角度 θ と送電効率との関係を確認した結果を示すグラフである。同図において中継コイル 3 と送電コイル 1 の共振周波数 $f_{n1} \sim f_{n4}$ 別の送電効率を示すが、共振周波数の大小に拘わらず、中継コイル 3 のコイル中心軸と送電コイル 1 のコイル中心軸とのなす角度 θ が 90 度に近い方が 0 度に近い方比べて送電効率が低いことが確認されている。また、同図の f_{n1} や f_{n2} のように共振周波数を高く設定すればするほど、角度 θ が 90 度近傍以外の角度に設定するだけで送電効率が高い値に維持されることも理解できる。

【 0 0 3 0 】

図 1 および図 3 に戻り、同図の実線の矢印は送電コイル 1 で発生した磁束が受電コイル 2 へ伝わる有効磁束を示し、点線の矢印は送電コイルで発生した磁束が受電コイル 2 へ伝わらず漏洩する漏れ磁束を示す。送電コイル 1 と受電コイル 2 との送電距離 Z が大きくなると有効磁束が減少して漏れ磁束が増加する結果、送電効率が低下するものと推察される。しかしながら、本例のように送電コイル 1 と受電コイル 2 との間に中継コイル 3 を配置すると、送電コイル 1 で発生した磁束のうちの主として漏れ磁束を中継コイル 3 が受け取り、これを同図の一転鎖線の矢印で示すように受電コイル 2 へ付加することになる。これにより、図 2 D の実線で示すように、送電距離 Z が同じ場合は送電効率が向上し、また送電距離 Z が大きくなっても送電効率の低下を抑制することができる。換言すれば同じ送電効率であれば送電距離を長くすることができる

【 0 0 3 1 】

なお、図 1 に示す中継コイル 3 は模式的に示したものであり、実際には図 5 に示すように前輪タイヤおよび後輪タイヤ T の中空部にコイルの中心軸が水平にならないように傾斜して設けられている。また、中継コイル 3 は前輪タイヤおよび後輪タイヤ T の全てに設ける必要はなくいずれか一つのタイヤ T に設けてもよい。さらに、中継コイル 3 の設置場所はタイヤ T の中空部にのみ限定されず、図 3 にて説明した送電コイル 1 と受電コイル 2 との間の範囲内であればよい。したがって、場合によっては車両側でなく路面側に配置することもできる。

【 0 0 3 2 】

図 4 を参照して説明したとおり、中継コイル 3 のコイル中心軸と送電コイルのコイル中心軸とのなす角度 θ は 0 度に近ければ近いほど送電効率が高くなる。したがって、送電コイル 1 と受電コイル 2 との間に、コイル中心軸を一致させるか又は平行にして配置することが望ましい。図 6 A ~ 図 6 C に送電コイル 1、受電コイル 2 および中継コイル 3 の他の配置例を示す。

【 0 0 3 3 】

図 6 A は、送電コイル 1 のコイル中心軸と、受電コイル 2 のコイル中心軸と、中継コイル 3 のコイル中心軸とを一致させて配置した例である。また、図 6 B は、図 6 A は、送電コイル 1 のコイル中心軸と、受電コイル 2 のコイル中心軸と、中継コイル 3 のコイル中心軸とを平行にして配置した例である。いずれの場合も、送電コイル 1 で発生した磁束のうち有効磁束を中継コイル 3 が受け取り、これを受電コイル 2 へ受け渡すとともに、送電コイル 1 で発生した磁束のうち漏れ磁束を中継コイル 3 が受け取り、これを受電コイル 2 へ付加することになる。したがって、図 1 および図 3 に示すように中継コイル 3 を傾斜

10

20

30

40

50

して配置した場合に比べてさらに送電効率を高く維持することができる。

【 0 0 3 4 】

図 6 C は、図 3 に示す例と図 6 A 又は図 6 B に示す例とを組み合わせる複数の中継コイル 3 を配置した例である。この例によれば、送電コイル 1 で発生した磁束のうちの主として漏れ磁束を中継コイル 3 a , 3 a が受け取り、これを中継コイル 3 b (又は受電コイル 2) へ付加する。これと同時に、送電コイル 1 で発生した磁束のうちの有効磁束を中継コイル 3 b が受け取り、これと中継コイル 3 a , 3 a からの付加された磁束とを受電コイル 2 へ受け渡すことになる。したがって、送電コイル 1 と受電コイル 2 との送電距離 Z が長く設定されても、これらの中継コイル 3 a , 3 b をレイアウトに応じて適宜配置することにより送電効率の低下を抑制することができる。

10

【 0 0 3 5 】

図 4 を参照して説明したとおり、LC 共振コイルのコイル中心軸が直交すると送電効率が極度に低下する。すなわち、送電コイル 1 で発生した有効磁束が受電コイル 2 に殆んど伝わらず、漏れ磁束しか伝わらない。送電距離が長いと漏れ磁束も伝わらない場合がある。したがって、送電コイル 1 と受電コイル 2 とのコイル中心軸は平行又はそれに近い値であることが望ましい。しかしながら、車両側と給電場所とのレイアウトの都合によっては送電コイル 1 と受電コイル 2 とのコイル中心軸が直交せざるを得ない場合もある。図 6 D はこうしたケースに本例の中継コイル 3 を用いた配置例を示す。

【 0 0 3 6 】

図 6 D に示すように、送電コイル 1 のコイル中心軸と受電コイル 2 のコイル中心軸とは直交又はそれに近い角度に設定されている。本例の中継コイル 3 は送電コイル 1 と受電コイル 2 との間に配置され、中継コイル 3 のコイル中心軸が送電コイル 1 のコイル中心軸と直交しないような傾斜角度に設定されている。この例によれば、送電コイル 1 で発生した磁束のうちの有効磁束を中継コイル 3 が受け取り、これを受電コイル 2 へ受け渡すと同時に、送電コイル 1 で発生した磁束のうち漏れ磁束も中継コイル 3 が受け取り、これを受電コイル 2 へ付加することになる。したがって、送電コイル 1 と受電コイル 2 とのコイル中心軸が直交又はそれに近い値に設定されている場合であっても、送電を可能にすることができ又は送電効率の低下を抑制することができる。

20

【 0 0 3 7 】

以上のように、本例の給電装置 1 0 においては、電力変換器 6 b によって交流電源 6 a からの電力が高周波電力に変換され、一次コイル 4 によって送電コイル 1 に与えられる。そして、送電コイル 1 と電動車両 V の受電コイル 2 とが磁場の共鳴により磁氣的に結合され、送電コイル 1 から受電コイル 2 へ電力が送電される。これと同時に、中継コイル 3 によって送電コイル 1 で発生した電力又はその漏れ電力を受電コイル 2 へ受け渡すか又は付加することができる。こうして受電コイル 2 によって受電された電力は、整流器 7 によって整流されて電動車両 V の蓄電装置 8 に蓄えられる。

30

【 0 0 3 8 】

したがって、本例の給電装置 1 0 によれば、車両外部の交流電源 6 a からワイヤレスで充電電力を電動車両 V へ送電し、車両に搭載された蓄電装置 8 を充電することができる。そして、送電コイル 1 と受電コイル 2 との送電距離 Z 又はズレ X が大きくなっても中継コイル 3 の作用によって送電効率の低下を抑制することができる。換言すれば、中継コイル 3 を設けることによって送電距離を長く設定することができる。また、給電場所において電動車両 V の駐車位置が多少ずれて、X - Y 平面上のズレ X が変動したり、あるいは車両の仕様によって送電距離 Z が変動したりしても、送電効率を維持することができる。その結果、充電時間を短縮又は維持することができる。

40

【 0 0 3 9 】

上記送電コイルは本発明に係る送電用共振手段に相当し、上記受電コイルは本発明に係る受電用共振手段に相当し、上記高周波交流電源が本発明に係る電源に相当し、上記給電場所が本発明に係る給電位置に相当し、上記送電距離 Z が本発明に係る所定距離に相当し、上記中継コイルが本発明に係る中継用共振手段に相当し、上記電動車両が本発明に係る

50

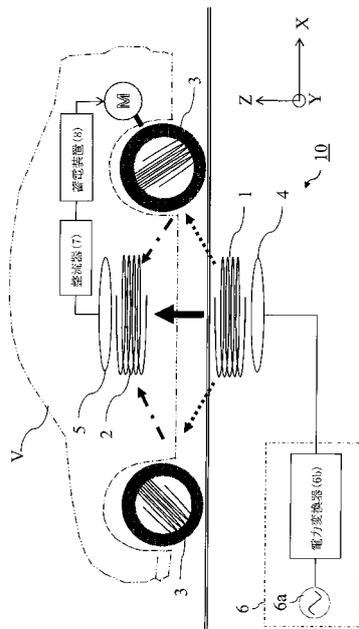
車両に相当し、上記整流器が本発明に係る整流手段に相当し、上記蓄電装置が本発明に係る蓄電手段に相当する。

【符号の説明】

【0040】

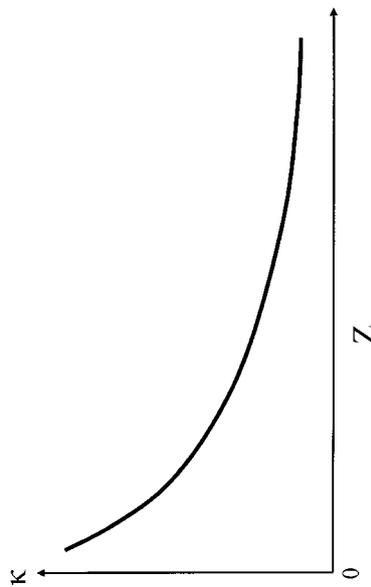
- 10 ... 給電装置
- 1 ... 送電コイル
- 2 ... 受電コイル
- 3, 3 a, 3 b ... 中継コイル
- 4 ... 一次コイル
- 5 ... 二次コイル
- 6 ... 高周波交流電源
- 6 a ... 交流電源
- 6 b ... 電力変換器
- 7 ... 整流器
- 8 ... 蓄電装置
- V ... 電動車両
- M ... 駆動用電動機

【図1】

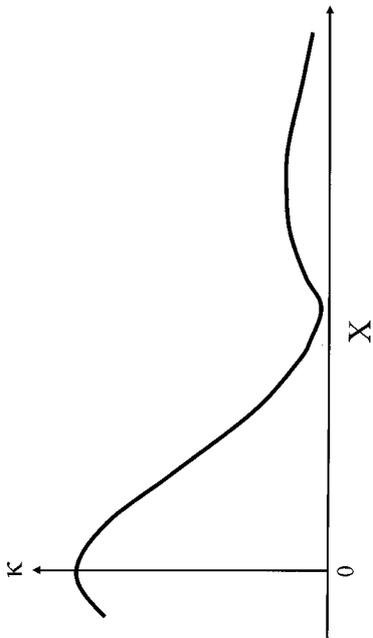


【図2A】

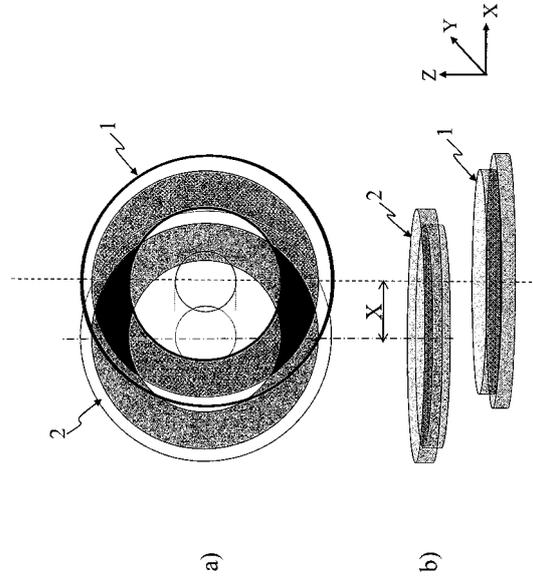
- 1 送電コイル
- 2 受電コイル
- 3 中継コイル
- 4 一次コイル
- 5 二次コイル
- M 駆動用電動機
- 6 高周波交流電源
- 6a 交流電源
- 6b 電力変換器
- 7 整流器
- 8 蓄電装置
- V 電動車両



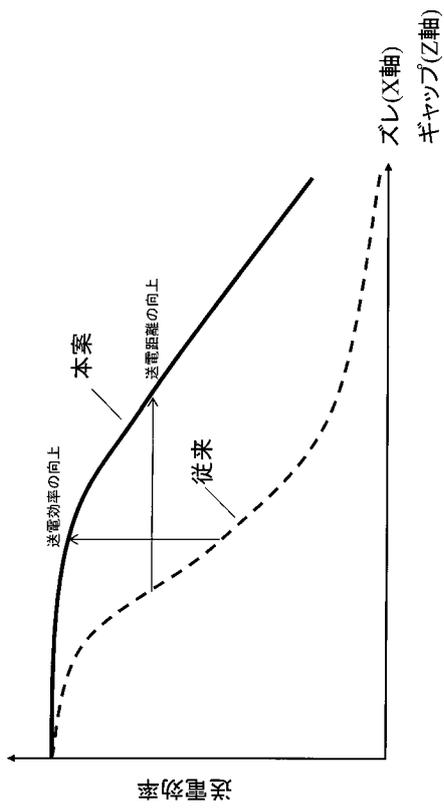
【図2B】



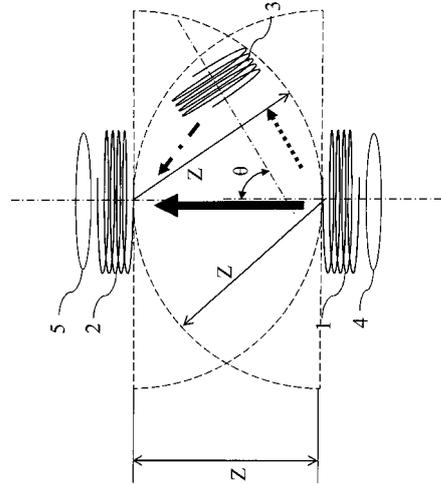
【図2C】



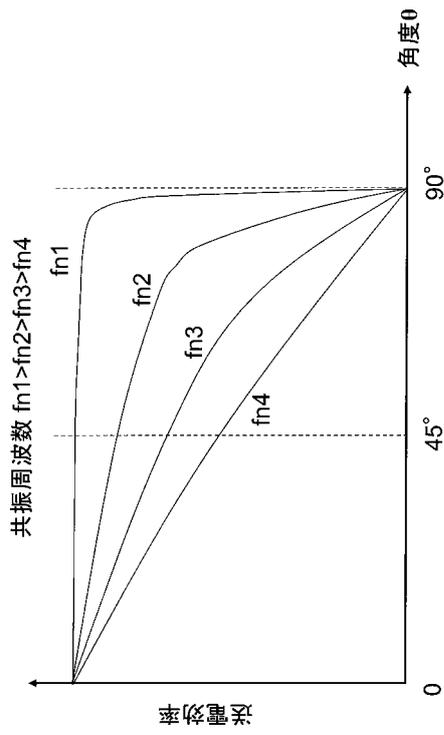
【図2D】



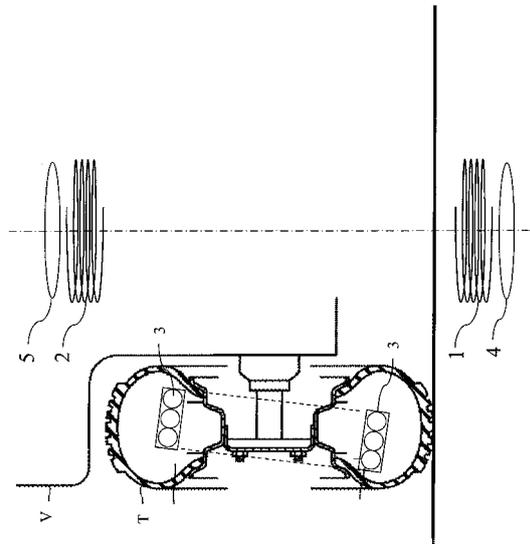
【図3】



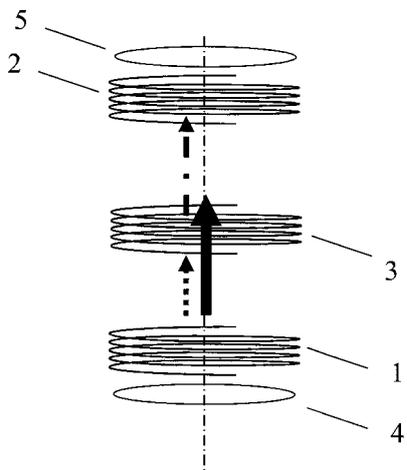
【图 4】



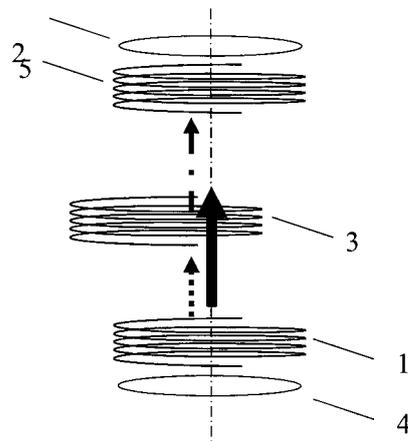
【图 5】



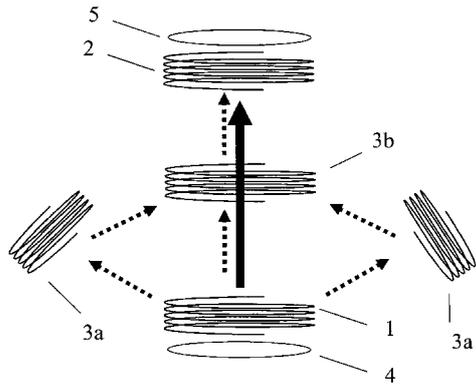
【图 6 A】



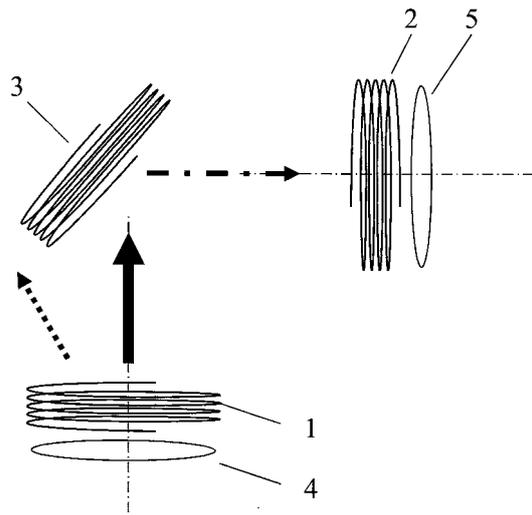
【图 6 B】



【 6 C 】



【 6 D 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2009-106136(JP,A)
特表2002-508916(JP,A)
特表2008-508842(JP,A)
国際公開第2010/106636(WO,A1)
特開2011-061942(JP,A)
特開2010-263690(JP,A)
Chunbo Zhu, Kai Lui, Simulation and Experimental Analysis on Wireless Energy Transfer Based on Magnetic Resonances, Vehicle Power and Propulsion Conference, 2008. VPPC '08. IEEE, 米国, IEEE, 2008年 9月, 1-4

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02J 17/00
B60L 5/00
B60L 11/18
B60M 7/00