

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4911262号
(P4911262)

(45) 発行日 平成24年4月4日 (2012.4.4)

(24) 登録日 平成24年1月27日 (2012.1.27)

(51) Int. Cl.	F 1
B 6 0 L 5/00 (2006.01)	B 6 0 L 5/00 B
B 6 0 L 11/18 (2006.01)	B 6 0 L 11/18 C
B 6 0 M 7/00 (2006.01)	B 6 0 M 7/00 X
B 6 0 K 1/04 (2006.01)	B 6 0 K 1/04 Z
B 6 0 K 6/445 (2007.10)	B 6 0 K 6/445

請求項の数 5 (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2011-503610 (P2011-503610)	(73) 特許権者 000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(86) (22) 出願日 平成21年3月12日 (2009.3.12)	
(86) 国際出願番号 PCT/JP2009/054730	(74) 代理人 110001195 特許業務法人深見特許事務所
(87) 国際公開番号 W02010/103639	(72) 発明者 松村 直英 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
(87) 国際公開日 平成22年9月16日 (2010.9.16)	
審査請求日 平成23年8月1日 (2011.8.1)	審査官 東 勝之
早期審査対象出願	

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動車両

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両外部の電源から供給される電力によって走行可能な電動車両であって、
金属製のアンダーボディの下部に配設され、前記電源の送電用共鳴器と電磁場を介して共鳴することにより前記送電用共鳴器から受電するように構成された受電用共鳴器と、
前記受電用共鳴器によって受電された電力を蓄える蓄電装置と、
前記受電用共鳴器とともに前記アンダーボディの下部において配線され、前記受電用共鳴器によって受電された電力を前記蓄電装置へ送電するように構成された電力ケーブルとを備える電動車両。

【請求項 2】

前記蓄電装置は、前記アンダーボディの上部に配設され、電磁波を遮蔽可能な部材によって覆われる、請求項 1 に記載の電動車両。

【請求項 3】

前記部材は、金属製である、請求項 2 に記載の電動車両。

【請求項 4】

前記蓄電装置は、前記アンダーボディの下部に配設される、請求項 1 に記載の電動車両。

【請求項 5】

前記受電用共鳴器によって受電された交流電力を整流するように構成された整流器をさらに備え、

前記整流器は、前記アンダーボディの下部に配設される、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の電動車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、電動車両に対し、特に、車両外部の電源から共鳴法により非接触で受電可能な電動車両に関する。

【背景技術】

【0002】

環境に配慮した車両として、電気自動車やハイブリッド車などの電動車両が大きく注目されている。電気自動車は、車両外部の電源から車載のバッテリーを充電し、その充電された電力を用いてモータを駆動して走行する。ハイブリッド車は、モータとともにエンジンをさらに動力源として搭載した車両や、車両駆動用の直流電源として燃料電池をさらに搭載した車両である。

【0003】

ハイブリッド車においても、電気自動車と同様に、車両外部の電源から車載のバッテリーを充電可能な車両が知られている。たとえば、家屋に設けられた電源コンセントと車両に設けられた充電口とを充電ケーブルで接続することにより、一般家庭の電源から車載バッテリーを充電できないいわゆる「プラグイン・ハイブリッド車」が知られている。

【0004】

一方、送電方法として、電源コードや送電ケーブルを用いないワイヤレス送電が近年注目されている。このワイヤレス送電技術としては、有力なものとして、電磁誘導を用いた送電、マイクロ波を用いた送電、および共鳴法による送電の 3 つの技術が知られている。

【0005】

このうち、共鳴法は、一対の共鳴器（たとえば一対の自己共振コイル）を電磁場（近接場）において共鳴させ、電磁場を介して送電する非接触の送電技術であり、数 kW の大電力を比較的長距離（たとえば数 m）送電することも可能である（非特許文献 1 参照）。

【非特許文献 1】Andre Kurs et al., “Wireless Power Transfer via Strongly Coupled Magnetic Resonances”, [online]、2007 年 7 月 6 日、Science、第 317 巻、p. 83－86、[2007 年 9 月 12 日検索]、インターネット<URL: <http://www.sciencemag.org/cgi/reprint/317/5834/83.pdf>>

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記の共鳴法による非接触送電技術を車両外部の電源から電動車両への給電に用いる場合、たとえば数百 kHz レベルの高周波電力を車両において受電することとなるので、受電に伴ない生じる電磁波が車内の各種電気機器に悪影響を及ぼし得る。

【0007】

それゆえに、この発明の目的は、車両外部の電源からの受電に伴ない生じる電磁波による車内の電気機器への悪影響を抑制した電動車両を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

この発明によれば、電動車両は、車両外部の電源から供給される電力によって走行可能な電動車両であって、受電用共鳴器と、蓄電装置と、電力ケーブルとを備える。受電用共鳴器は、金属製のアンダーボディの下部に配設され、車両外部の電源の送電用共鳴器と電磁場を介して共鳴することにより送電用共鳴器から受電するように構成される。蓄電装置は、受電用共鳴器によって受電された電力を蓄える。電力ケーブルは、受電用共鳴器とともにアンダーボディの下部において配線され、受電用共鳴器によって受電された電力を蓄電装置へ送電するように構成される。

【0009】

好ましくは、蓄電装置は、アンダーボディの上部に配設され、電磁波を遮蔽可能な部材によって覆われる。

【0010】

さらに好ましくは、部材は、金属製である。

また、好ましくは、蓄電装置は、アンダーボディの下部に配設される。

【0011】

好ましくは、電動車両は、整流器をさらに備える。整流器は、受電用共鳴器によって受電された交流電力を整流するように構成される。そして、整流器は、アンダーボディの下部に配設される。

【発明の効果】

10

【0012】

この電動車両においては、受電用共鳴器は、車両外部の電源の送電用共鳴器と電磁場を介して共鳴することにより送電用共鳴器から高周波の電力を受ける。この受電用共鳴器は、金属製のアンダーボディの下部に配設されるので、高周波電力の受電に伴ない受電用共鳴器の周囲に発生する電磁波はアンダーボディによって遮蔽され、電磁波の車内への影響が抑制される。また、受電に伴ない発生する電磁波は、受電用共鳴器によって受電された電力を蓄電装置へ送電するための電力ケーブルに伝播するところ、この電動車両においては、電力ケーブルも、金属製のアンダーボディの下部に配設されるので、電力ケーブルから生じる電磁波もアンダーボディによって遮蔽される。

【0013】

20

したがって、この電動車両によれば、車両外部の電源からの受電に伴ない生じる電磁波による車内の電気機器への悪影響を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】この発明の実施の形態1による電動車両について、発明の主要部の配置を車両側方から見た図である。

【図2】図1に示す電動車両のアンダーボディ周辺の拡大図である。

【図3】鉄の電磁界遮蔽効果を示すグラフである。

【図4】共鳴法による送電の原理を説明するための図である。

【図5】電流源（磁流源）からの距離と電磁界の強度との関係を示した図である。

30

【図6】図1に示す電動車両のパワートレーン構成を示したブロック図である。

【図7】実施の形態1の変形例1による電動車両について、発明の主要部の配置を車両側方から見た図である。

【図8】実施の形態1の変形例2による電動車両について、発明の主要部の配置を車両側方から見た図である。

【図9】実施の形態2による電動車両について、発明の主要部の配置を車両側方から見た図である。

【図10】図9に示す電動車両のアンダーボディ周辺の拡大図である。

【符号の説明】

【0015】

40

1, 1A~1C 電動車両、10 アンダーボディ、20 受電用共鳴器、22, 340 二次自己共振コイル、24, 350 二次コイル、30 電力ケーブル、35 整流器、40 蓄電装置、42 電磁遮蔽材、44 リアシート、46 センターコンソール、50 地面、60 送電用共鳴器、70 高周波電源ドライバ、80 交流電源、110 PCU、112 昇圧コンバータ、114, 116 インバータ、120, 122 モータジェネレータ、124 エンジン、126 動力分割装置、128 駆動輪、130 ECU、310 高周波電源、320 一次コイル、330 一次自己共振コイル、360 負荷、SMR1, SMR2 システムメインリレー、PL1, PL2 正極線、NL1, NL2 負極線。

【発明を実施するための最良の形態】

50

【0016】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、図中同一または相当部分には同一符号を付してその説明は繰返さない。

【0017】

〔実施の形態1〕

図1は、この発明の実施の形態1による電動車両について、発明の主要部の配置を車両側方から見た図である。図1を参照して、電動車両1は、アンダーボディ10と、受電用共鳴器20と、電力ケーブル30と、蓄電装置40とを備える。この電動車両1は、車両外部に設けられる後述の給電設備から供給される電力を受電し、図示されない走行用モータによって走行可能に構成される。

10

【0018】

アンダーボディ10は、車両のボディ下面であって、金属製部材によって構成される。アンダーボディ10は、一般的には鉄によって構成されるが、この発明は、アンダーボディ10が鉄によって構成されるものに限定されるものではない（以下では、アンダーボディ10は、鉄によって構成されるものとする。）。

【0019】

受電用共鳴器20は、アンダーボディ10の下部（すなわち車外）に固設される。受電用共鳴器20は、給電設備の送電用共鳴器60と電磁場を介して共鳴することにより送電用共鳴器60から非接触で受電可能に構成される。一例として、受電用共鳴器20は、数百kHzの高周波で電磁場を介して送電用共鳴器60と共鳴するように構成された自己共振コイル（LC共振コイル）や、 TiO_2 や $BaTi_4O_9$ 、 $LiTaO_3$ 等の高誘電率材から成る高誘電体ディスク等によって構成される。

20

【0020】

電力ケーブル30は、受電用共鳴器20とともに、アンダーボディ10の下部において配線される。電力ケーブル30は、受電用共鳴器20によって受電された電力を蓄電装置40へ送電する。

【0021】

蓄電装置40は、この実施の形態1においては、アンダーボディ10の上部（すなわち車内）に配設され、具体的には、ラゲージルーム内に配設される。蓄電装置40は、再充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成る。この蓄電装置40は、受電用共鳴器20によって受電された電力や、図示されない走行用モータあるいはジェネレータによって発電された電力を一時的に蓄え、その蓄えられた電力を走行時に走行用モータへ供給する。なお、蓄電装置40として、大容量のキャパシタも採用可能である。

30

【0022】

なお、電動車両1へ電力を供給可能な給電設備は、送電用共鳴器60と、高周波電源ドライバ70と、交流電源80とを含む。送電用共鳴器60は、地面50に設けられ、高周波電源ドライバ70から電力の供給を受ける。そして、送電用共鳴器60は、電動車両1の受電用共鳴器20と電磁場を介して共鳴することにより、高周波電源ドライバ70から受ける高周波電力を受電用共鳴器20へ非接触で送電可能に構成される。この送電用共鳴器60も、受電用共鳴器20と同様に、たとえば、数百kHzの高周波で電磁場を介して受電用共鳴器20と共鳴するように構成された自己共振コイル（LC共振コイル）や高誘電率材から成る高誘電体ディスク等によって構成される。

40

【0023】

高周波電源ドライバ70は、交流電源80から受ける電力を高周波の電力に変換して送電用共鳴器60へ供給する。なお、高周波電源ドライバ70が生成する高周波電力の周波数は、たとえば数百kHz程度である。

【0024】

図2は、図1に示した電動車両1のアンダーボディ周辺の拡大図である。図2を参照して、受電用共鳴器20は、鉄製のアンダーボディ10の下部（すなわち車外）に配設され

50

る。受電用共鳴器 20 をアンダーボディ 10 の下部に配設したのは、給電装置の送電用共鳴器 60 からの受電に伴ない受電用共鳴器 20 の周囲には高周波の電磁波が発生するところ、鉄製のアンダーボディ 10 によって電磁波が遮蔽され、電磁波の車内への影響が抑制されるからである。

【0025】

また、この電動車両 1 においては、電力ケーブル 30 も、アンダーボディ 10 の下部（すなわち車外）に配線される。電力ケーブル 30 をアンダーボディ 10 の下部に配線したのは、電力ケーブル 30 は、受電用共鳴器 20 に接続されるので、受電に伴う高周波の電磁波が電力ケーブル 30 に伝搬することにより電力ケーブル 30 も電磁波の発生源となるところ、鉄製のアンダーボディ 10 によって電磁波が遮蔽され、電磁波の車内への影響が抑制されるからである。

10

【0026】

そして、受電用共鳴器 20 によって受電され電力ケーブル 30 を流れる高周波の電力は、整流器 35（図 1 では図示せず。）によって整流され、アンダーボディ 10 の上部（すなわち車内）に配設される蓄電装置 40 に受電電力が蓄えられる。なお、整流器 35 も、アンダーボディ 10 の下部（すなわち車外）に配設される。受電用共鳴器 20 によって受電された高周波の電力を電力ケーブル 30 を介して受ける整流器 35 も、電磁波の発生源となるからである。

【0027】

なお、蓄電装置 40 は、整流器 35 を介してはいるけれども、電力ケーブル 30 および受電用共鳴器 20 に電氣的に接続されているので、電磁波を遮蔽可能な部材 42 で蓄電装置 40 を覆うのが好ましい。部材 42 としては、たとえば、電磁遮蔽効果の高い鉄などの金属製部材や、電磁波遮蔽効果を有する布などを採用可能である。また、電磁波を遮蔽可能な部材によって整流器 35 を覆えば、蓄電装置 40 とともに整流器 35 もアンダーボディ 10 の上部（すなわち車内）に配設してもよい。

20

【0028】

このように、この電動車両 1 においては、共鳴法を用いて高周波の電力を受電する受電用共鳴器 20 だけでなく、受電用共鳴器 20 によって受電された電力を蓄電装置 40 へ送電するための電力ケーブル 30 も、鉄製のアンダーボディ 10 の下面（すなわち車外）に配設される。これにより、給電設備からの受電に伴う高周波の電磁波が車内に及ぶのを抑制することができる。

30

【0029】

さらに、この実施の形態 1 においては、蓄電装置 40 は、アンダーボディ 10 の上面（すなわち車内）に配設されるところ、電磁波を遮蔽可能な部材 42 で蓄電装置 40 を覆うことによって、車内への電磁波の影響をさらに十分に抑制することができる。

【0030】

図 3 は、鉄の電磁界遮蔽効果を示すグラフである。図 3 を参照して、折線 k1 は、鉄の電磁界遮蔽効果を示し、比較として、折線 k2 にアルミニウムの電磁界遮蔽効果を示す。グラフにおいて、横軸は電磁界の周波数であり、縦軸はシールド特性である。上述のように、この電動車両 1 においては、数百 kHz の高周波で送電用共鳴器 60 と受電用共鳴器 20 を共鳴させることにより送電用共鳴器 60 から受電用共鳴器 20 へ電磁場を介して送電される。そして、図 3 に示されるように、500 kHz よりも小さい周波数において、鉄のシールド特性はアルミニウムに対して優れており、500 kHz よりも小さい周波数の使用も想定される、共鳴法を用いた送電において、鉄は高い電磁波遮蔽効果を有する。

40

【0031】

図 4 は、共鳴法による送電の原理を説明するための図である。なお、この図 4 では、一例として、共鳴器として LC 共振コイルが用いられる場合が示される。図 4 を参照して、共鳴法では、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 共振コイルが電磁場（近接場）において共鳴することによって、一方の共振コイルから他方の共振コイルへ電磁場を介して電力が伝送される。

50

【0032】

具体的には、高周波電源310に一次コイル320を接続し、電磁誘導により一次コイル320と磁氣的に結合される一次自己共振コイル330へ数百kHzの高周波電力を給電する。一次自己共振コイル330は、コイル自身のインダクタンスと浮遊容量とによるLC共振器であり、一次自己共振コイル330と同じ共振周波数を有する二次自己共振コイル340と電磁場（近接場）を介して共鳴する。そうすると、一次自己共振コイル330から二次自己共振コイル340へ電磁場を介してエネルギー（電力）が移動する。二次自己共振コイル340へ移動したエネルギー（電力）は、電磁誘導により二次自己共振コイル340と磁氣的に結合される二次コイル350によって取出され、負荷360へ供給される。なお、共鳴法による送電は、一次自己共振コイル330と二次自己共振コイル340との共鳴強度を示すQ値がたとえば100よりも大きいときに実現される。

10

【0033】

なお、一次コイル320は、一次自己共振コイル330への給電を容易にするために設けられ、二次コイル350は、二次自己共振コイル340からの電力の取出しを容易にするために設けられるものであり、一次コイル320を設けることなく高周波電源310から一次自己共振コイル330へ直接給電し、二次コイル350を設けることなく二次自己共振コイル340から電力を直接取出してもよい。

【0034】

図5は、電流源（磁流源）からの距離と電磁界の強度との関係を示した図である。図5を参照して、電磁界は3つの成分を含む。曲線k11は、波源からの距離に反比例した成分であり、「輻射電磁界」と称される。曲線k12は、波源からの距離の2乗に反比例した成分であり、「誘導電磁界」と称される。また、曲線k13は、波源からの距離の3乗に反比例した成分であり、「静電磁界」と称される。

20

【0035】

この中でも波源からの距離とともに急激に電磁波の強度が減少する領域があるが、共鳴法では、この近接場（エバネッセント場）を利用してエネルギー（電力）の伝送が行なわれる。すなわち、近接場を利用して、同じ固有振動数を有する一対のLC共振コイルを共鳴させることにより、一方のLC共振コイル（一次自己共振コイル）から他方のLC共振コイル（二次自己共振コイル）へエネルギー（電力）を伝送する。この近接場は遠方にエネルギー（電力）を伝播しないので、遠方までエネルギーを伝播する「輻射電磁界」によりエネルギー（電力）を伝送する電磁波に比べて、共鳴法は、より少ないエネルギー損失で送電することができる。

30

【0036】

図6は、図1に示した電動車両1のパワートレーン構成を示したブロック図である。なお、この図6でも、一例として、受電用共鳴器としてLC共振コイルが用いられる場合が示される。図6を参照して、電動車両1は、蓄電装置40と、システムメインリレーSMR1と、PCU（Power Control Unit）110と、モータジェネレータ120、122と、エンジン124と、動力分割装置126と、駆動輪128とを含む。また、電動車両1は、受電用共鳴器20と、電力ケーブル30と、整流器35と、システムメインリレーSMR2と、ECU（Electronic Control Unit）130とをさらに含む。

40

【0037】

この電動車両1は、エンジン124およびモータジェネレータ122を動力源として搭載する。エンジン124およびモータジェネレータ120、122は、動力分割装置126に連結される。そして、電動車両1は、エンジン124およびモータジェネレータ122の少なくとも一方が発生する駆動力によって走行する。エンジン124が発生する動力は、動力分割装置126によって2経路に分割される。すなわち、一方は駆動輪128へ伝達される経路であり、もう一方はモータジェネレータ120へ伝達される経路である。

【0038】

モータジェネレータ120は、交流回転電機であり、たとえばロータに永久磁石が埋設された三相交流同期電動機から成る。モータジェネレータ120は、動力分割装置126

50

を介してエンジン１２４の運動エネルギーを用いて発電する。たとえば、蓄電装置４０の充電状態（「SOC（State of Charge）」とも称される。）が予め定められた値よりも低くなると、エンジン１２４が始動してモータジェネレータ１２０により発電が行なわれ、蓄電装置４０が充電される。

【００３９】

モータジェネレータ１２２も、交流回転電機であり、モータジェネレータ１２０と同様に、たとえばロータに永久磁石が埋設された三相交流同期電動機から成る。モータジェネレータ１２２は、蓄電装置４０に蓄えられた電力およびモータジェネレータ１２０により発電された電力の少なくとも一方を用いて駆動力を発生する。そして、モータジェネレータ１２２の駆動力は、駆動輪１２８に伝達される。

10

【００４０】

また、車両の制動時や下り斜面での加速度低減時には、運動エネルギーや位置エネルギーとして車両に蓄えられた力学的エネルギーが駆動輪１２８を介してモータジェネレータ１２２の回転駆動に用いられ、モータジェネレータ１２２が発電機として作動する。これにより、モータジェネレータ１２２は、走行エネルギーを電力に変換して制動力を発生する回生ブレーキとして作動する。そして、モータジェネレータ１２２により発電された電力は、蓄電装置４０に蓄えられる。

【００４１】

動力分割装置１２６は、サンギヤと、ピニオンギヤと、キャリアと、リングギヤとを含む遊星歯車から成る。ピニオンギヤは、サンギヤおよびリングギヤと係合する。キャリアは、ピニオンギヤを自転可能に支持するとともに、エンジン１２４のクランクシャフトに連結される。サンギヤは、モータジェネレータ１２０の回転軸に連結される。リングギヤはモータジェネレータ１２２の回転軸および駆動輪１２８に連結される。

20

【００４２】

システムメインリレーＳＭＲ１は、蓄電装置４０とＰＣＵ１１０との間に配設される。システムメインリレーＳＭＲ１は、ＥＣＵ１３０からの信号ＳＥ１が活性化されると、蓄電装置４０をＰＣＵ１１０と電氣的に接続し、信号ＳＥ１が非活性化されると、蓄電装置４０とＰＣＵ１１０との間の電路を遮断する。

【００４３】

ＰＣＵ１１０は、昇圧コンバータ１１２と、インバータ１１４、１１６とを含む。昇圧コンバータ１１２は、ＥＣＵ１３０からの信号ＰＷＣに基づいて、正極線ＰＬ２の電圧を蓄電装置４０の出力電圧以上の電圧に昇圧する。なお、この昇圧コンバータ１１２は、たとえば直流チョップ回路から成る。インバータ１１４、１１６は、それぞれモータジェネレータ１２０、１２２に対応して設けられる。インバータ１１４は、ＥＣＵ１３０からの信号ＰＷＩ１に基づいてモータジェネレータ１２０を駆動し、インバータ１１６は、ＥＣＵ１３０からの信号ＰＷＩ２に基づいてモータジェネレータ１２２を駆動する。なお、インバータ１１４、１１６は、たとえば三相ブリッジ回路から成る。

30

【００４４】

一方、受電用共鳴器２０は、二次自己共振コイル２２と、二次コイル２４とを含む。二次コイル２４は、二次自己共振コイル２２と同軸上に配設され、電磁誘導により二次自己共振コイル２２と磁氣的に結合可能である。この二次コイル２４は、二次自己共振コイル２２により受電された電力を電磁誘導により取出し、電力ケーブル３０を介して整流器３５へ出力する。

40

【００４５】

整流器３５は、二次コイル２４によって取出された交流電力を整流する。システムメインリレーＳＭＲ２は、整流器３５と蓄電装置４０との間に配設される。システムメインリレーＳＭＲ２は、ＥＣＵ１３０からの信号ＳＥ２が活性化されると、蓄電装置４０を整流器３５と電氣的に接続し、信号ＳＥ２が非活性化されると、蓄電装置４０と整流器３５との間の電路を遮断する。

【００４６】

50

ＥＣＵ１３０は、アクセル開度や車両速度、その他種々のセンサからの信号に基づいて、昇圧コンバータ１１２およびモータジェネレータ１２０、１２２をそれぞれ駆動するための信号ＰＷＣ、ＰＷＩ１、ＰＷＩ２を生成し、その生成した信号ＰＷＣ、ＰＷＩ１、ＰＷＩ２をそれぞれ昇圧コンバータ１１２およびインバータ１１４、１１６へ出力する。そして、車両の走行時、ＥＣＵ１３０は、信号ＳＥ１を活性化してシステムメインリレーＳＭＲ１をオンさせるとともに、信号ＳＥ２を非活性化してシステムメインリレーＳＭＲ２をオフさせる。

【００４７】

また、給電設備（図１）から電動車両１への給電が行なわれるとき、ＥＣＵ１３０は、信号ＳＥ２を活性化してシステムメインリレーＳＭＲ２をオンさせる。なお、整流器３５と蓄電装置４０との間にＤＣ／ＤＣコンバータを設けてもよい。そして、整流器３５によって整流された電力をＤＣ／ＤＣコンバータによって蓄電装置４０の電圧レベルに変換して蓄電装置４０へ出力するようにしてもよい。

【００４８】

なお、システムメインリレーＳＭＲ１、ＳＭＲ２をともにオンさせることによって、電動車両１の走行中に給電設備から受電することも可能である。

【００４９】

以上のように、この実施の形態１においては、受電用共鳴器２０は、給電設備の送電用共鳴器６０と電磁場を介して共鳴することにより送電用共鳴器６０から高周波の電力を受ける。この受電用共鳴器２０は、鉄製のアンダーボディ１０の下部に配設されるので、高周波電力の受電に伴ない受電用共鳴器２０の周囲に発生する電磁波はアンダーボディ１０によって遮蔽され、電磁波の車内への影響が抑制される。また、受電に伴ない発生する電磁波は、受電用共鳴器２０によって受電された電力を蓄電装置４０へ送電するための電力ケーブル３０に伝播するところ、この電動車両においては、電力ケーブル３０も、鉄製のアンダーボディ１０の下部に配設されるので、電力ケーブル３０から生じる電磁波もアンダーボディ１０によって遮蔽される。したがって、この実施の形態１によれば、給電設備からの受電に伴ない生じる電磁波による車内の電気機器への悪影響を抑制することができる。

【００５０】

また、この実施の形態１においては、蓄電装置４０は、アンダーボディ１０の上面（すなわち車内）に配設されるところ、電磁波を遮蔽可能な部材４２で蓄電装置４０を覆うことによって、車内への電磁波の影響をさらに十分に抑制することができる。さらに、この実施の形態１においては、整流器３５もアンダーボディ１０の下部（すなわち車外）に配設されるので、車内への電磁波の影響を確実に抑制することができる。

【００５１】

〔変形例１〕

図７は、実施の形態１の変形例１による電動車両について、発明の主要部の配置を車両側方から見た図である。図７を参照して、電動車両１Ａでは、図１に示した電動車両１の構成において、蓄電装置４０がリヤシート４４の下部に配設される。電動車両１Ａのその他の構成は、上記の電動車両１と同じである。なお、特に図示しないが、蓄電装置４０をフロントシートの下部に配設してもよい。

【００５２】

この変形例１によっても、実施の形態１と同様の効果が得られる。

〔変形例２〕

図８は、実施の形態１の変形例２による電動車両について、発明の主要部の配置を車両側方から見た図である。図８を参照して、電動車両１Ｂでは、蓄電装置４０がセンターコンソール４６の下部に配設される。電動車両１Ｂのその他の主な構成は、実施の形態１による電動車両１と同じである。

【００５３】

この変形例２によっても、実施の形態１と同様の効果が得られる。

〔実施の形態２〕

図９は、実施の形態２による電動車両について、発明の主要部の配置を車両側方から見た図である。図９を参照して、電動車両１Ｃでは、図１に示した実施の形態１による電動車両１の構成において、蓄電装置４０も、受電用共鳴器２０および電力ケーブル３０とともにアンダーボディ１０の下部（すなわち車外）に配設される。電動車両１Ｃのその他の主な構成は、電動車両１と同じである。

【００５４】

図１０は、図９に示した電動車両１Ｃのアンダーボディ周辺の拡大図である。図１０を参照して、この電動車両１Ｃにおいては、蓄電装置４０も、鉄製のアンダーボディ１０の下部（すなわち車外）に配設される。蓄電装置４０をアンダーボディ１０の下部（すなわち車外）に配設したのは、蓄電装置４０も、整流器３５を介しているものの電力ケーブル３０および受電用共鳴器２０に電氣的に接続されているので、受電に伴う高周波の電磁波が蓄電装置４０に伝搬し得る。そこで、アンダーボディ１０の上部（すなわち車内）に配設される蓄電装置４０を、電磁波を遮蔽可能な部材４２によって覆う代わりに、高い電磁遮蔽効果を有する鉄製のアンダーボディ１０の下部（すなわち車外）に蓄電装置４０を配設することによって、電磁波が車内に及ぶのを確実に抑制することができる。

【００５５】

以上のように、この実施の形態２においては、蓄電装置４０は、鉄製のアンダーボディ１０の下部（すなわち車外）に配設されるので、蓄電装置４０から生じる電磁波もアンダーボディ１０によって遮蔽される。したがって、この実施の形態２によっても、給電設備からの受電に伴ない生じる電磁波による車内の電気機器への悪影響を抑制することができる。

【００５６】

なお、上記の各実施の形態においては、電動車両として、動力分割装置１２６によりエンジン１２４の動力を分割して駆動輪１２８とモータジェネレータ１２０とに伝達可能なシリーズ／パラレル型のハイブリッド車について説明したが、この発明は、その他の形式のハイブリッド車にも適用可能である。すなわち、たとえば、モータジェネレータ１２０を駆動するためにのみエンジン１２４を用い、モータジェネレータ１２２でのみ車両の駆動力を発生する、いわゆるシリーズ型のハイブリッド車や、エンジン１２４が生成した運動エネルギーのうち回生エネルギーのみが電気エネルギーとして回収されるハイブリッド車、エンジンを主動力として必要に応じてモータがアシストするモータアシスト型のハイブリッド車などにもこの発明は適用可能である。

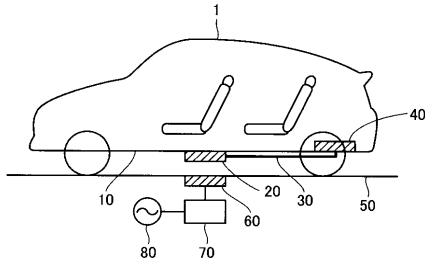
【００５７】

また、この発明は、エンジン１２４を備えずに電力のみで走行する電気自動車や、直流電源として蓄電装置４０に加えて燃料電池をさらに備える燃料電池車にも適用可能である。また、この発明は、昇圧コンバータ１１２を備えない電動車両にも適用可能である。

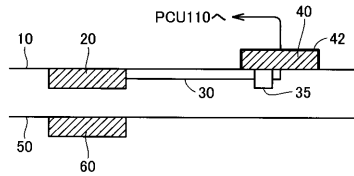
【００５８】

今回開示された実施の形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施の形態の説明ではなくて請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

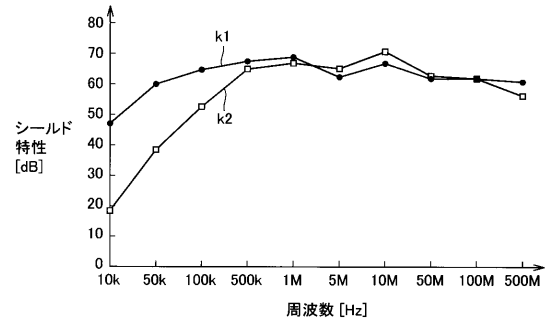
【図 1】



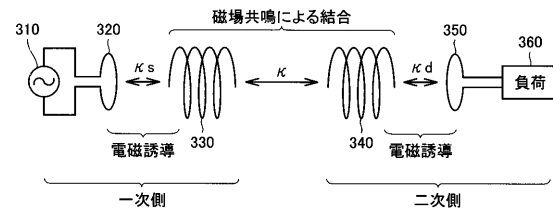
【図 2】



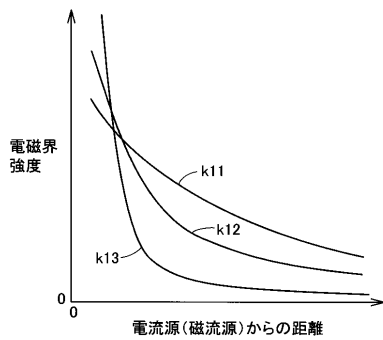
【図 3】



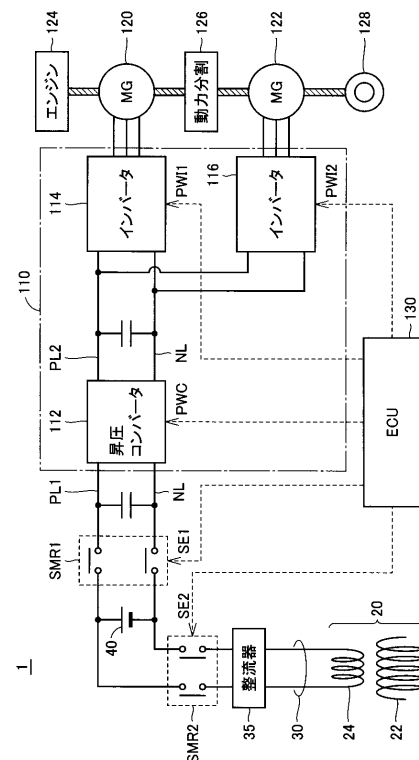
【図 4】



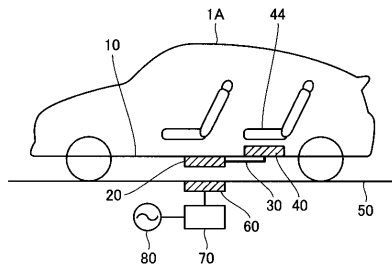
【図 5】



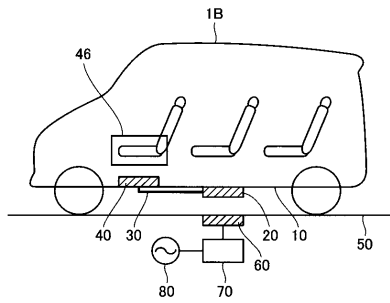
【図 6】



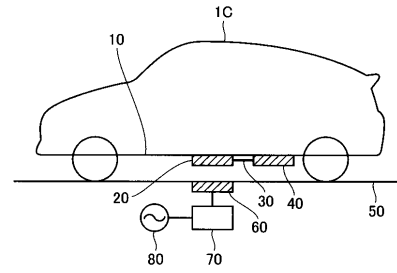
【図 7】



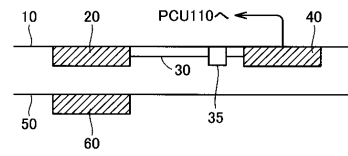
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		
B 6 0 K	6/28	(2007.10)	B 6 0 K	6/28	
B 6 0 K	6/22	(2007.10)	B 6 0 K	6/22	
H 0 2 J	7/00	(2006.01)	H 0 2 J	7/00	P
			H 0 2 J	7/00	3 0 1 D

(56)参考文献 特開 2 0 0 8 - 5 4 4 2 4 (J P, A)
 特開 2 0 0 4 - 2 2 9 4 2 1 (J P, A)
 特開平 1 0 - 1 0 9 5 4 8 (J P, A)
 国際公開第 2 0 0 9 / 0 5 4 2 2 1 (W O, A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl., D B名)

B60L 5/00
 B60L 11/18
 B60M 7/00
 B60K 1/04
 B60K 6/22
 B60K 6/28
 B60K 6/445
 H02J 7/00