

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2011-250593

(P2011-250593A)

(43) 公開日 平成23年12月8日(2011.12.8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B60L 5/00 (2006.01)	B60L 5/00 B	3D203
B60L 11/18 (2006.01)	B60L 11/18 C	3D235
B60K 1/04 (2006.01)	B60K 1/04 Z	5H105
B62D 25/20 (2006.01)	B62D 25/20 Z	5H115
H02J 17/00 (2006.01)	H02J 17/00 B	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2010-121506 (P2010-121506)
 (22) 出願日 平成22年5月27日 (2010.5.27)

(71) 出願人 000003207
 トヨタ自動車株式会社
 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 (74) 代理人 100064746
 弁理士 深見 久郎
 (74) 代理人 100085132
 弁理士 森田 俊雄
 (74) 代理人 100096781
 弁理士 堀井 豊
 (74) 代理人 100111246
 弁理士 荒川 伸夫
 (72) 発明者 市川 真士
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

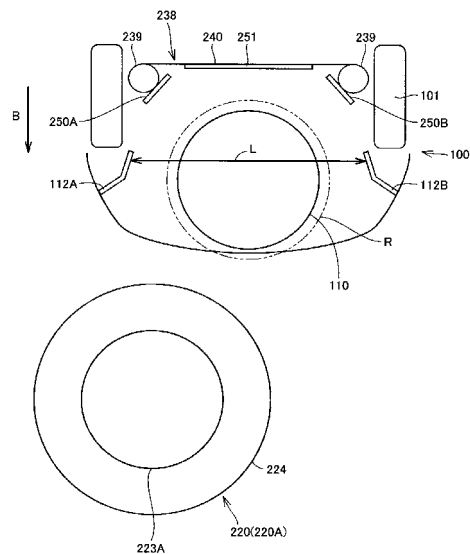
(54) 【発明の名称】 車両

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】車両外部に配置された送電用コイルと、車両の底面に配置された受電用コイルとの位置決めが容易化が図られた車両を提供する。

【解決手段】車両100は、車両の外部に設置された送電用コイルユニット223Aと非接触の状態でも電力を受電可能とされ、車両の底面に配置された受電用コイルユニット110と、車両の底面に設けられたガイド板112A、112Bとを備えた車両であって、送電用コイルユニット223Aは、底面よりも下方に位置し、少なくとも車両の幅方向に移動可能なように設けられ、ガイド板112A、112Bは、送電用コイルユニット223Aを送電コイルの下方に位置する充電エリアR内に案内する。

【選択図】 図12



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両の外部に設置された送電用コイルと非接触の状態 で電力を受電可能とされ、車両の底面に配置された受電用コイルと、

車両の底面に設けられたガイド部と、

を備えた車両であって、

前記送電用コイルは、前記底面よりも下方に位置し、少なくとも車両の幅方向に移動可能なように設けられ、

前記ガイド部は、前記送電用コイルを前記受電用コイルの下方に位置する所定の範囲内に案内する、車両。

10

【請求項 2】

互いに車両の幅方向に間隔をあけて設けられた第 1 後輪および第 2 後輪をさらに備え、

前記ガイド部は、前記第 1 後輪よりも後方に設けられた第 1 ガイド板と、前記第 2 後輪よりも後方に設けられた第 2 ガイド板とを含む、請求項 1 に記載の車両。

【請求項 3】

前記第 1 ガイド板と前記第 2 ガイド板とは、前記第 1 ガイド板および前記第 2 ガイド板の前記車両の幅方向の距離が車両の後方に向けて大きくなるように形成された、請求項 2 に記載の車両。

【請求項 4】

前記ガイド部によって案内された前記送電用コイルを前記所定の範囲内に位置決めする位置決め部材をさらに備える、請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の車両。

20

【請求項 5】

前記位置決め部材は、緩衝部材とされた、請求項 4 に記載の車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両に関し、特に、非接触で外部から電力を受電可能な車両に関する。

【背景技術】

【0002】

特開平 9 - 2 1 3 3 7 8 号公報に記載された電気自動車用充電システム、特開平 9 - 1 7 2 7 4 3 号公報に記載された充電装置、および特開 2 0 0 3 - 6 1 2 6 6 号公報に記載された駐機設備などのように、従来から、電磁誘導を利用して、車両に搭載されたバッテリーを充電する充電システムや充電装置などが各種提案されている。

30

【0003】

さらに、近年では、特開 2 0 0 9 - 1 0 6 1 3 6 号公報に記載された車両のように、電磁場を介して外部から電力を受電する車両についても各種提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開平 9 - 2 1 3 3 7 8 号公報

40

【特許文献 2】特開平 9 - 1 7 2 7 4 3 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 3 - 6 1 2 6 6 号公報

【特許文献 4】特開 2 0 0 9 - 1 0 6 1 3 6 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記従来の車両には、車両外部に配置された送電用コイルユニットと、車両の底面に設けられた受電用コイルユニットとの位置決めを行う構成を備えていない。このため、充電の前段階において、受電用コイルと受電用コイルとの位置決めを行うことが困難であった。

50

【 0 0 0 6 】

本発明は、上記のような課題にか鑑みてなされたものであって、その目的は、車両外部に配置された送電用コイルと、車両の底面に配置された受電用コイルとの位置決めの容易化が図られた車両を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

本発明に係る車両は、車両の外部に設置された送電用コイルと非接触の状態では電力を受電可能とされ、車両の底面に配置された受電用コイルと、車両の底面に設けられたガイド部とを備える。上記送電用コイルは、底面よりも下方に位置し、少なくとも車両の幅方向に移動可能なように設けられ、ガイド部は、送電用コイルを送電コイルの下方に位置する所定の範囲内に案内する。

10

【 0 0 0 8 】

好ましくは、互いに車両の幅方向に間隔をあけて設けられた第1後輪および第2後輪をさらに備え、ガイド部は、第1後輪よりも後方に設けられた第1ガイド板と、第2後輪よりも後方に設けられた第2ガイド板とを含む。

【 0 0 0 9 】

好ましくは、上記第1ガイド板と第2ガイド板とは、第1ガイド板および第2ガイド板の車両の幅方向の距離が車両の後方に向けて大きくなるように形成される。好ましくは、上記ガイド部によって案内された送電用コイルを所定の範囲内に位置決めする位置決め部材をさらに備える。好ましくは、上記位置決め部材は、緩衝部材とされる。

20

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

本発明によれば、車両外部に配置された送電用コイルと、車両に搭載された受電用コイルとの位置決めを簡単に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 1 】

【図1】本実施の形態に係る充電設備を模式的に示す斜視図である。

【図2】車両100の後方部分を示す側面図である。

【図3】図2に示す車両100の背面を示す背面図である。

【図4】コイル搭載器220を模式的に示す斜視図である。

30

【図5】図5は、コイル搭載器220の断面図である。

【図6】送電用コイルユニット223および緩衝部材224の断面図である。

【図7】車両100に搭載された受電用コイルユニット110の側断面図である。

【図8】受電用コイルユニット110の断面図である。

【図9】給電設備200から車両100に電力を送電する送電原理を説明する模式図である。

【図10】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11】図1に示した車両100の詳細構成図である。

【図12】車両100を給電設備200の駐車スペースに駐車するときの様子を車両100側からの視線で示した模式図である。

40

【図13】車両100を給電設備200の駐車スペースに駐車するときの様子を車両100側からの視線で示した模式図である。

【図14】車両100を給電設備200の駐車スペースに駐車するときの様子を車両100側からの視線で示した模式図である。

【図15】ガイド板112A、112Bの平面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 2 】

本発明の実施の形態に係る車両および充電システムについて図1から図15を用いて説明する。図1は、本実施の形態に係る充電設備を模式的に示す斜視図である。車両100は、停車した状態で給電設備200によって充電される。

50

【 0 0 1 3 】

給電設備 2 0 0 は、車両 1 0 0 が駐車する駐車スペースに設けられており、給電設備 2 0 0 は、車両 1 0 0 の後輪 1 0 1 を止める輪止 2 0 1 と、コイル搭載器 2 2 0 と、コイル搭載器 2 2 0 に接続された高周波電力ドライバ 2 2 1 と、高周波電力ドライバ 2 2 1 が接続された交流電源 2 2 2 とを含む。

【 0 0 1 4 】

交流電源 2 2 2 は、車両外部の電源であり、たとえば、系統電源である。高周波電力ドライバ 2 2 1 は、交流電源 2 2 2 から受ける電力を高周波の電力に変換し、その変換した電力をコイル搭載器 2 2 0 に供給する。なお、高周波電力ドライバ 2 2 1 が生成する高周波電力の周波数は、たとえば 1 M ~ 1 0 数 M H z である。コイル搭載器 2 2 0 および輪止 2 0 1 は地面に設置されている。なお、この図 1 に示す例においては、地面に白線 2 0 2 などの目印線が設けられている。運転手は、白線 2 0 2 を確認しながら車両 1 0 0 を操作することで、コイル搭載器 2 2 0 から電力を受け取り可能なように車両 1 0 0 を駐車スペースに配置することができる。

10

【 0 0 1 5 】

図 2 は、車両 1 0 0 の後方部分を示す側面図である。この図 2 に示すように、車両 1 0 0 は、受電用コイルユニット 1 1 0 と、バッテリー 1 5 0 とを含む。

【 0 0 1 6 】

受電用コイルユニット 1 1 0 は、たとえば、リヤフロアパネル 1 1 1 の下面に配置されている。リヤフロアパネル 1 1 1 は、車両 1 0 0 内部と外部とを区画するものであり、車両 1 0 0 の下面に相当する。バッテリー 1 5 0 は、リヤフロアパネル 1 1 1 の上面上に搭載されている。バッテリー 1 5 0 は、受電用コイルユニット 1 1 0 の上方に配置されている。

20

【 0 0 1 7 】

バッテリー 1 5 0 を充電するときには、車両 1 0 0 は、給電設備 2 0 0 の駐車スペースに停車する。車両 1 0 0 が給電設備 2 0 0 の駐車スペースに停車すると、受電用コイルユニット 1 1 0 は、コイル搭載器 2 2 0 の上方に位置する。受電用コイルユニット 1 1 0 とコイル搭載器 2 2 0 とが対向した状態で、コイル搭載器 2 2 0 は受電用コイルユニット 1 1 0 に電力を送電し、受電用コイルユニット 1 1 0 が電力を受け取り、バッテリー 1 5 0 が充電される。なお、電力の送電方法の詳細については後述する。

【 0 0 1 8 】

この図 2 に示すように、受電用コイルユニット 1 1 0 は、車両 1 0 0 の前後方向の中央部よりも後方側に配置されている。このため、バッテリー 1 5 0 を充電するときには、車両 1 0 0 は後進しながら駐車スペースに入り込む。

30

【 0 0 1 9 】

図 3 は、図 2 に示す車両 1 0 0 の背面を示す背面図である。この図 3 に示すように、車両 1 0 0 のリヤフロアパネルまたはリヤバンパの下面には、ガイド部 1 1 3 が設けられており、ガイド部 1 1 3 は、車両 1 0 0 の幅方向に間隔をあけて設けられた 2 つのガイド板 1 1 2 A , 1 1 2 B を含む。

【 0 0 2 0 】

図 4 は、コイル搭載器 2 2 0 を模式的に示す斜視図であり、図 5 は、コイル搭載器 2 2 0 の断面図である。図 4 に示すように、コイル搭載器 2 2 0 は、送電用コイルユニット 2 2 3 と、送電用コイルユニット 2 2 3 の外周に装着された環状の緩衝部材 2 2 4 と、送電用コイルユニット 2 2 3 を支持する支持台 2 2 5 と、支持台 2 2 5 の底面に設けられた車輪 2 2 6 とを含む。

40

【 0 0 2 1 】

図 5 に示すように、送電用コイルユニット 2 2 3 は、樹脂ケース 2 2 7 と、樹脂ケース 2 2 7 内に配置された筒状のポビン 2 2 8 と、ポビン 2 2 8 の外周面に装着された一次コイル 2 2 9 および一次自己共振コイル 2 3 0 と、樹脂ケース 2 2 7 の内周面に形成されたシールド材 2 3 1 とを含む。

【 0 0 2 2 】

50

一次コイル 229 と、一次自己共振コイル 230 とは、ボビン 228 の高さ方向に間隔をあけて設けられている。シールド材 231 は、上方に向けて開口するように形成されており、樹脂ケース 227 の内周面および底面上に形成されている。緩衝部材 224 は、樹脂ケース 227 の外周面に装着されており、弾性変形可能な樹脂などから形成されている。

【0023】

支持台 225 は、パネ収容ケース 232 と、パネ収容ケース 232 内に収容された複数のパネ 233 とを含む。パネ収容ケース 232 の上面には、送電用コイルユニット 223 が固定されている。パネ収容ケース 232 の下面には、複数の車輪 226 が設けられており、パネ収容ケース 232 の下面には、開口部 234 が形成されている。開口部 234 には、地面に立設された中空状の筒部 235 が挿入されている。筒部 235 の外周面と開口部 234 との間には、所定の間隔が設けられている。パネ 233 の一方の端部は、パネ収容ケース 232 の内周面に固定されており、パネ 233 の他方の端部は、筒部 235 に固定されている。パネ 233 は、筒部 235 の周方向に間隔をあけて複数設けられている。

10

【0024】

筒部 235 内には、ケーブル 236 が挿入されている。ケーブル 236 の一端は一次コイル 229 に接続されており、他端は、上記の高周波電力ドライバ 221 に接続されている。このコイル搭載器 220 において、緩衝部材 224 が外部から押されると、パネ 233 が弾性変形し、パネ収容ケース 232 および送電用コイルユニット 223 が一体的に移動する。

20

【0025】

ここで、緩衝部材 224 に外力が加えられていない状態では、開口部 234 の開口部縁部と、筒部 235 の外周面との間には隙間が形成されており、パネ収容ケース 232 および送電用コイルユニット 223 は、水平方向に移動可能となっている。このため、パネ収容ケース 232 および送電用コイルユニット 223 は、図 1 に示す車両 100 の幅方向に移動可能となっている。

【0026】

図 6 は、送電用コイルユニット 223 および緩衝部材 224 の断面図である。この図 6 に示すように、ボビン 228 内には、キャパシタ 237 が収容されており、このキャパシタ 237 は、一次自己共振コイル 230 に接続されている。ケーブル 236 は、ボビン 228 内に引き出されており、ケーブル 236 はボビン 228 の外周面に装着された一次コイル 229 に接続されている。

30

【0027】

図 7 は、車両 100 に搭載された受電用コイルユニット 110 の側断面図である。この図 7 に示すように、受電用コイルユニット 110 は、樹脂ケース 114 と、樹脂ケース 114 内に設けられた筒状のボビン 115 と、ボビン 115 の外周面に装着された二次コイル 116 および二次自己共振コイル 117 と、樹脂ケース 114 とを含む。

【0028】

二次自己共振コイル 117 と、二次コイル 116 とは、高さ方向に間隔をあけて設けられており、二次コイル 116 は二次自己共振コイル 117 の上方に配置されている。シールド材 118 は、樹脂ケース 114 の内表面のうち、上面および内周面に設けられている。図 8 は、受電用コイルユニット 110 の断面図であり、図 8 に示すように、ボビン 115 内には、キャパシタ 119 が配置されており、キャパシタ 119 は、二次自己共振コイル 117 に接続されている。

40

【0029】

図 9 は、給電設備 200 から車両 100 に電力を送電する送電原理を説明する模式図である。図 9 においては、送電原理を説明するために、構成を簡略化している。本実施の形態においては、共鳴法による送電方法が採用されている。この共鳴法では、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、一方のコイルから他方のコイルへ電磁場を介して電力が

50

伝送される。

【0030】

具体的には、交流電源222に高周波電力ドライバを介して一次コイル229を接続し、電磁誘導により一次コイル229と磁氣的に結合される一次自己共振コイル230へ1M~10数MHzの高周波電力を給電する。一次自己共振コイル230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230と同じ共振周波数を有する二次自己共振コイル117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230から二次自己共振コイル117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117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117と磁氣的に結合される二次コイル116によって取出され、バッテリー150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230と二次自己共振コイル117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

【0031】

図10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10を参照して、電磁界は3つの成分を含む。曲線k1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k2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k3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。

【0032】

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共鳴器（たとえば一対のLC共振コイル）を共鳴させることにより、一方の共鳴器（一次自己共振コイル）から他方の共鳴器（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。

20

【0033】

図11は、図1に示した車両100の詳細構成図である。図11を参照して、車両100は、バッテリー150と、システムメインリレーSMR1と、昇圧コンバータ162と、インバータ164、166と、モータジェネレータ172、174と、エンジン176と、動力分割装置177と、駆動輪178とを含む。また、車両100は、二次自己共振コイル117と、二次コイル116と、整流器140と、DC/DCコンバータ142と、システムメインリレーSMR2と、電圧センサ190とをさらに含む。さらに、車両100は、制御装置180とをさらに含む。

30

【0034】

この車両100は、エンジン176およびモータジェネレータ174を動力源として搭載する。エンジン176およびモータジェネレータ172、174は、動力分割装置177に連結される。そして、車両100は、エンジン176およびモータジェネレータ174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176が発生する動力は、動力分割装置177によって2経路に分割される。すなわち、一方は駆動輪178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172へ伝達される経路である。

40

【0035】

モータジェネレータ172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172は、動力分割装置177によって分割されたエンジン176の運動エネルギーを用いて発電する。たとえば、バッテリー150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176が始動してモータジェネレータ172により発電が行なわれ、バッテリー150が充電される。

50

【0036】

モータジェネレータ174も、交流回転電機であり、モータジェネレータ172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174は、バッテリー150に蓄えられた電力およびモータジェネレータ172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174の駆動力は、駆動輪178に伝達される。

【0037】

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178を介してモータジェネレータ174の回転駆動に用いられ、モータジェネレータ174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174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174により発電された電力は、バッテリー150に蓄えられる。

10

【0038】

動力分割装置177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176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172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174の回転軸および駆動輪178に連結される。

20

【0039】

バッテリー150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。バッテリー150は、DC/DCコンバータ142から供給される電力を蓄えるほか、モータジェネレータ172, 174によって発電される回生電力も蓄える。そして、バッテリー150は、その蓄えた電力を昇圧コンバータ162へ供給する。なお、バッテリー150として大容量のキャパシタも採用可能であり、給電設備200(図1)から供給される電力やモータジェネレータ172, 174からの回生電力を一時的に蓄え、その蓄えた電力を昇圧コンバータ162へ供給可能な電力バッファであれば如何なるものでもよい。

【0040】

システムメインリレーSMR1は、バッテリー150と昇圧コンバータ162との間に配設される。システムメインリレーSMR1は、制御装置180からの信号SE1が活性化されると、バッテリー150を昇圧コンバータ162と電氣的に接続し、信号SE1が非活性化されると、バッテリー150と昇圧コンバータ162との間の電路を遮断する。昇圧コンバータ162は、制御装置180からの信号PWCに基づいて、正極線PL2の電圧をバッテリー150から出力される電圧以上の電圧に昇圧する。なお、この昇圧コンバータ162は、たとえば直流チョッパ回路から成る。インバータ164, 166は、それぞれモータジェネレータ172, 174に対応して設けられる。インバータ164は、制御装置180からの信号PWI1に基づいてモータジェネレータ172を駆動し、インバータ166は、制御装置180からの信号PWI2に基づいてモータジェネレータ174を駆動する。なお、インバータ164, 166は、たとえば三相ブリッジ回路から成る。

30

40

【0041】

二次自己共振コイル117は、LC共振コイルであり、給電設備200の一次自己共振コイルと電磁場を介して共鳴することにより給電設備200から受電する。なお、二次自己共振コイル117の容量成分は、コイルの両端に接続されるキャパシタとされている。この二次自己共振コイル117については、給電設備200の一次自己共振コイルとの距離や、一次自己共振コイルおよび二次自己共振コイル117の共鳴周波数等に基づいて、一次自己共振コイルと二次自己共振コイル117との共鳴強度を示すQ値(たとえば、 $Q > 100$)およびその結合度を示す等が大きくなるようにその巻数が適宜設定される。

【0042】

二次コイル116は、二次自己共振コイル117と同軸上に配設され、電磁誘導により

50

二次自己共振コイル 1 1 7 と磁氣的に結合可能である。この二次コイル 1 1 6 は、二次自己共振コイル 1 1 7 により受電された電力を電磁誘導により取出して整流器 1 4 0 へ出力する。

【 0 0 4 3 】

整流器 1 4 0 は、二次コイル 1 1 6 によって取出された交流電力を整流する。DC / DC コンバータ 1 4 2 は、制御装置 1 8 0 からの信号 PWD に基づいて、整流器 1 4 0 によって整流された電力をバッテリー 1 5 0 の電圧レベルに変換してバッテリー 1 5 0 へ出力する。システムメインリレー SMR 2 は、DC / DC コンバータ 1 4 2 とバッテリー 1 5 0 との間に配設される。システムメインリレー SMR 2 は、制御装置 1 8 0 からの信号 SE 2 が活性化されると、バッテリー 1 5 0 を DC / DC コンバータ 1 4 2 と電氣的に接続し、信号 SE 2 が非活性化されると、バッテリー 1 5 0 と DC / DC コンバータ 1 4 2 との間の電路を遮断する。電圧センサ 1 9 0 は、整流器 1 4 0 と DC / DC コンバータ 1 4 2 との間の電圧 VH を検出し、その検出値を制御装置 1 8 0 へ出力する。

10

【 0 0 4 4 】

制御装置 1 8 0 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 1 6 2 およびモータジェネレータ 1 7 2 , 1 7 4 をそれぞれ駆動するための信号 PWC , PWI 1 , PWI 2 を生成し、その生成した信号 PWC , PWI 1 , PWI 2 をそれぞれ昇圧コンバータ 1 6 2 およびインバータ 1 6 4 , 1 6 6 へ出力する。そして、車両の走行時、制御装置 1 8 0 は、信号 SE 1 を活性化してシステムメインリレー SMR 1 をオンさせるとともに、信号 SE 2 を非活性化してシステムメインリレー SMR 2 をオフさせる。

20

【 0 0 4 5 】

図 1 2 は、車両 1 0 0 を給電設備 2 0 0 の駐車スペースに駐車するときの様子を示した模式平面図である。

【 0 0 4 6 】

車両 1 0 0 の後部には、サスペンション 2 3 8 が設けられており、サスペンション 2 3 8 は、車両の幅方向に間隔をあけて設けられ、各後輪 1 0 1 の近傍に配置された緩衝ユニット 2 3 9 と、緩衝ユニット 2 3 9 間に配置されたトーションバ 2 4 0 とを含む。緩衝ユニット 2 3 9 は、コイルバネやダンパなどを含む。車両 1 0 0 の下面には、緩衝ユニット 2 3 9 の周面に設けられた緩衝部材 2 5 0 A , 2 5 0 B と、トーションバ 2 4 0 に設けられた緩衝部材 2 5 1 とが設けられている。受電用コイルユニット 1 1 0 は、車両 1 0 0 の後部側であって、車両 1 0 0 の幅方向の中央部に配置されている。

30

【 0 0 4 7 】

ガイド板 1 1 2 A , 1 1 2 B および受電用コイルユニット 1 1 0 を上方から平面視すると、ガイド板 1 1 2 A とガイド板 1 1 2 B とは、受電用コイルユニット 1 1 0 の両側に配置されており、受電用コイルユニット 1 1 0 はガイド板 1 1 2 A およびガイド板 1 1 2 B の間の中央部に位置している。

【 0 0 4 8 】

ガイド板 1 1 2 A とガイド板 1 1 2 B とは、ガイド板 1 1 2 A とガイド板 1 1 2 B との車両 1 0 0 の幅方向の距離 L が車両 1 0 0 の前方側から後方側に向かうにつれて大きくなるように形成されている。すなわち、ガイド板 1 1 2 A およびガイド板 1 1 2 B は、末広がりのように配置されている。なお、車両 1 0 0 の前方側に位置するガイド板 1 1 2 A の端部と、前方側に位置するガイド板 1 1 2 B の端部との間の距離は、緩衝部材 2 2 4 の外径または緩衝部材 2 2 4 の外径よりも少し大きい。

40

【 0 0 4 9 】

ガイド板 1 1 2 A , 1 1 2 B によって車両 1 0 0 の下方に案内されたコイル搭載器 2 2 0 が、緩衝部材 2 5 0 A , 2 5 0 B および緩衝部材 2 5 1 の少なくとも 1 つと接触するときには、コイル搭載器 2 2 0 の送電用コイルユニット 2 2 3 は、受電用コイルユニット 1 1 0 の下方に位置する充電エリア R 内に位置する。すなわち、ガイド板 1 1 2 A , 1 1 2 B は、送電用コイルユニット 2 2 3 を充電エリア R 内に案内し、緩衝部材 2 5 0 A , 2 5

50

0 Bおよび緩衝部材 2 5 1 がガイド板 1 1 2 A , 1 1 2 B によって案内された送電用コイルユニット 2 2 3 を充電エリア R 内に位置決めする。

【 0 0 5 0 】

図 1 2 および上記図 1 において、車両 1 0 0 は後退しながら、給電設備 2 0 0 の駐車スペースに入り込む。図 1 2 中において、コイル搭載器 2 2 0 A は、車両 1 0 0 が駐車スペースに入り込み始めたときにおけるコイル搭載器を示す。

【 0 0 5 1 】

この図 1 2 に示す例においては、車両 1 0 0 は横方向に位置ずれしており、後退方向 B にそのまま後退したとしても、コイル搭載器 2 2 0 と受電用コイルユニット 1 1 0 とは、車両 1 0 0 の幅方向にずれる。

10

【 0 0 5 2 】

その後、図 1 3 に示すように、車両 1 0 0 が駐車スペースにさらに進入すると、車両 1 0 0 とコイル搭載器 2 2 0 とはさらに近接する。

【 0 0 5 3 】

コイル搭載器 2 2 0 B は、一方のガイド板 1 1 2 A と接触するときのコイル搭載器を示す。この際、コイル搭載器 2 2 0 B の緩衝部材 2 2 4 B は、ガイド板 1 1 2 A のうち、車両後方側の端部と接触する。そして、図 1 4 に示すように、車両 1 0 0 がさらに後退方向 B に進むと、緩衝部材 2 2 4 C と送電用コイルユニット 2 2 3 C がガイド板 1 1 2 A によって受電用コイルユニット 1 1 0 の下方に案内される。上記図 5 に示すように、送電用コイルユニット 2 2 3 は水平面方向に移動可能に設けられており、少なくとも車両 1 0 0 の幅方向に移動可能に設けられている。なお、ここでの車両 1 0 0 の幅方向とは、図 1 に示すように、受電を良好に行うことができる状態における車両 1 0 0 の幅方向を意味する。

20

【 0 0 5 4 】

そして、図中のコイル搭載器 2 2 0 C に示すように、緩衝部材 2 2 4 C と緩衝部材 2 5 1 とが接触するときには、コイル搭載器 2 2 0 C の送電用コイルユニット 2 2 3 C は、受電用コイルユニット 1 1 0 の下方に位置する。なお、この際、図 1 に示すように後輪 1 0 1 が輪止 2 0 1 にあたり、車両 1 0 0 の後退がとまる。

【 0 0 5 5 】

緩衝部材 2 5 0 A , 2 5 0 B および緩衝部材 2 5 1 の少なくとも1つと、コイル搭載器 2 2 0 の緩衝部材 2 2 4 とが接触することで、充電エリア R 内にコイル搭載器 2 2 0 が位置決めされる。

30

【 0 0 5 6 】

このように、車両 1 0 0 が位置ずれした状態で給電設備 2 0 0 の駐車スペースに進入したとしても、ガイド板 1 1 2 A , 1 1 2 B が送電用コイルユニット 2 2 3 を受電用コイルユニット 1 1 0 の充電エリア R に案内する。

【 0 0 5 7 】

このため、充電する前作業として、受電用コイルユニット 1 1 0 (二次自己共振コイル 1 1 7) と送電用コイルユニット 2 2 3 A (一次自己共振コイル 2 3 0) とが対向するように車両 1 0 0 を操作する作業負担が低減され、運転手等の作業負担の軽減を図ることができる。

40

【 0 0 5 8 】

なお、緩衝部材 2 5 0 A , 2 5 0 B および緩衝部材 2 5 1 は、弾性変形可能な樹脂などで構成されており、コイル搭載器 2 2 0 と接触した際にコイル搭載器 2 2 0 の損傷を抑制する。

【 0 0 5 9 】

ガイド板 1 1 2 A は、一方の後輪 1 0 1 よりも後方に配置されており、ガイド板 1 1 2 B も他方の後輪 1 0 1 よりも後方側に配置されている。

【 0 0 6 0 】

このため、ガイド板 1 1 2 A , 1 1 2 B は、後輪 1 0 1 から飛散する泥などを受け止める。このように、ガイド板 1 1 2 A , 1 1 2 B は、泥よけとしての機能も発揮する。

50

【0061】

さらに、ガイド板112Aおよびガイド板112Bは、車両100の下面を流れる空気の流れを整流し、高速走行時の安定性、快適性を向上させる。特に、車両100の下面を流れる空気が車両100の側方に抜けることを抑制し、気流の流れが乱れることを抑制することができる。

【0062】

図15は、ガイド板112A、112Bの平面図である。この図15に示すように、ガイド板112Aは、片部120と、片部120よりも車両100の後方側に位置する片部121とを含む。この図14において、仮想線L1、L2は、車両100の幅方向に延びる仮想線である。

【0063】

仮想線L2と片部121とがなす角度1は、仮想線L1と片部120とがなす角度2よりも小さくなるように、ガイド板112Aは形成されている。ガイド板112Bは、片部122と、片部122よりも車両100の後方側に設けられた片部123とを含む。

【0064】

片部123と仮想線L2とのなす角度3は、片部122と仮想線L1とのなす角度4よりも小さい。

【0065】

このため、片部121の端部と片部123との端部との間の距離を長くなり、コイル搭載器220を受け入れやすくなっている。そして、片部121、123がコイル搭載器220が捉えた後、片部120、122が、コイル搭載器220を案内する。ガイド板112A、112Bの形状は、上記の形状に限られず、車両100の後方に向けて広がる未広がり形状であればよい。

【0066】

なお、本実施の形態においては、受電用コイルユニット110が車両100の前後方向の中央部よりも後方に配置された例について説明したが、中央部よりも前方に配置するようにしてもよい。この場合には、ガイド板112A、112Bは、受電用コイルユニット110よりも前方側に配置され、ガイド板112Aおよびガイド板112Bの距離は、車両100の前方側に向けて大きくなるように形成される。

【0067】

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特許請求の範囲によって示され、特許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。

【産業上の利用可能性】

【0068】

本発明は、車両に適用することができ、特に、外部に設けられたコイルユニットから電磁場を介して電力を受電可能な車両に好適である。

【符号の説明】

【0069】

100 車両、101 後輪、110 受電用コイルユニット、111 リヤフロアパネル、112A、112B ガイド板、113 ガイド部、114 樹脂ケース、115 ボビン、116 二次コイル、117 二次自己共振コイル、118 シールド材、119 キャパシタ、140 整流器、142 コンバータ、150 バッテリ、162 昇圧コンバータ、164、166 インバータ、172、174 モータジェネレータ、176 エンジン、177 動力分割装置、178 駆動輪、180 制御装置、190 電圧センサ、200 給電設備、201 輪止、202 白線、220 コイル搭載器、221 高周波電力ドライバ、222 交流電源、223 送電用コイルユニット、224 緩衝部材、225 支持台、226 車輪、227 樹脂ケース、228 ボビン、229 一次コイル、230 一次自己共振コイル、231 シールド材、232 パ

10

20

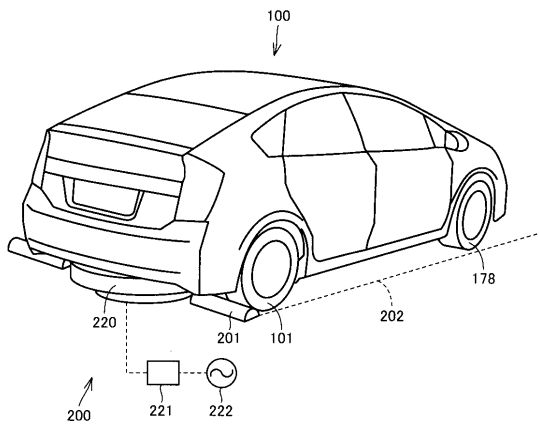
30

40

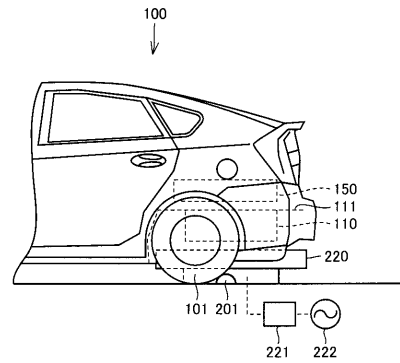
50

ネ収容ケース、233 パネ、234 開口部、235 筒部、236 ケーブル、237 キャパシタ、238 サスペンション、239 緩衝ユニット、240 トーションバ、250 緩衝部材。

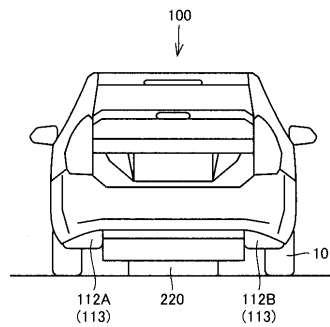
【図1】



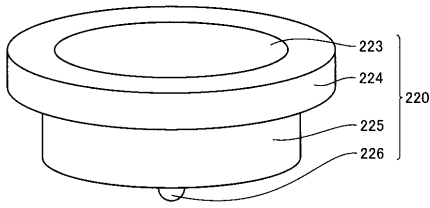
【図2】



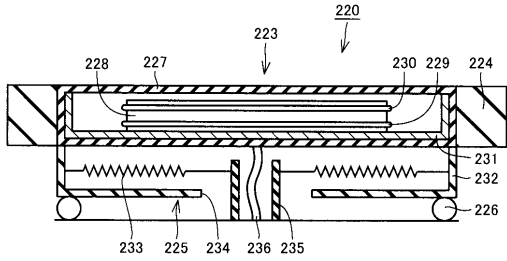
【図3】



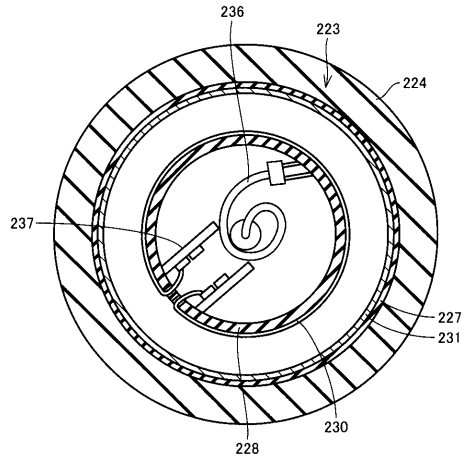
【図4】



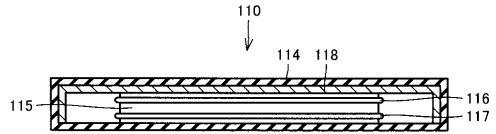
【図5】



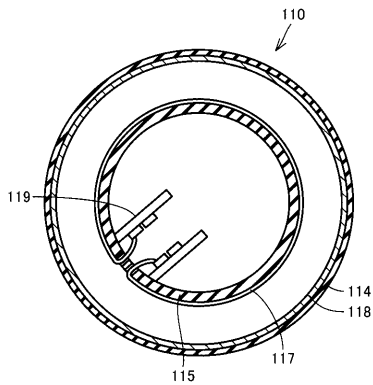
【図6】



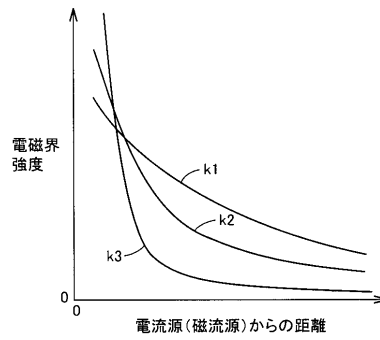
【図7】



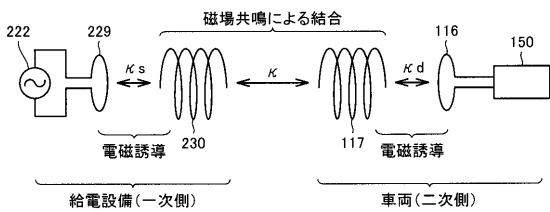
【図8】



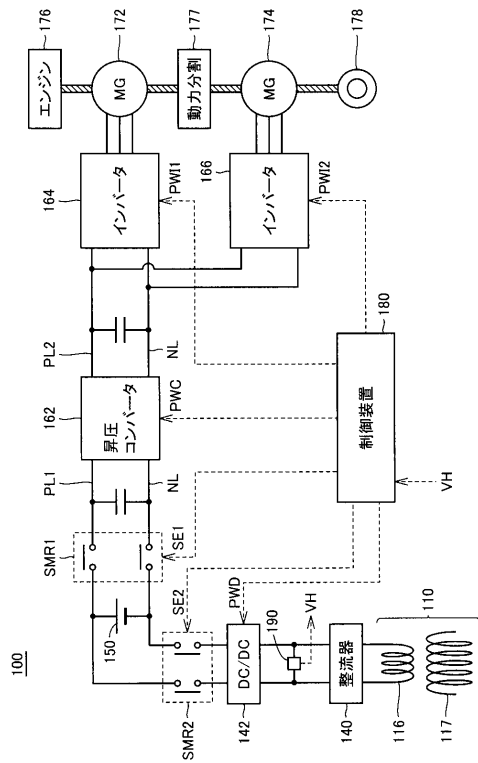
【図10】



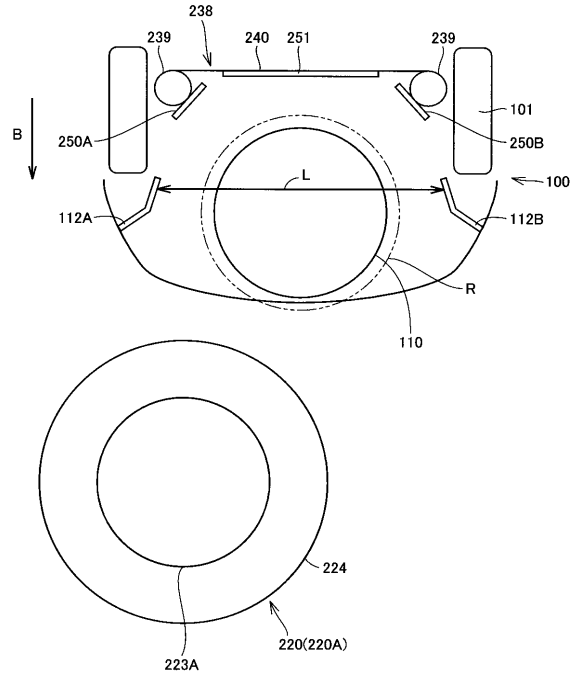
【図9】



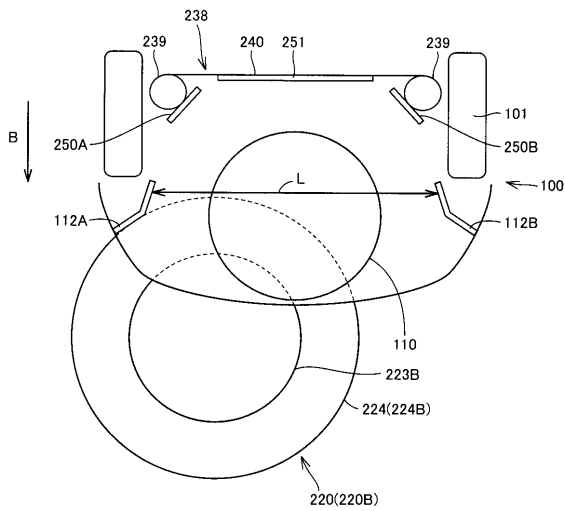
【図 1 1】



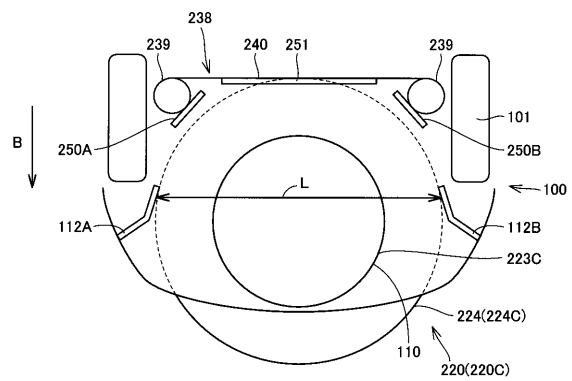
【図 1 2】



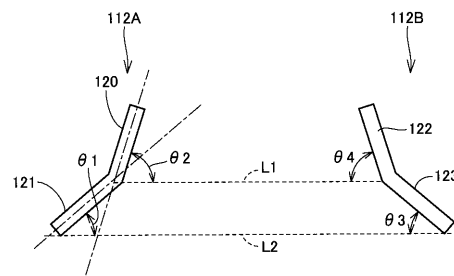
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
B 6 0 M 7/00 (2006.01) B 6 0 M 7/00 X

(72)発明者 菊池 平

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

Fターム(参考) 3D203 AA02 AA31 AA33 BB07 BB09 DB05 DB07 DB09 DB10 DB17
3D235 AA02 BB41 CC01 CC12 CC13 CC14 CC15 CC32 FF12 HH08
5H105 BA09 BB05 CC19 DD10 GG15
5H115 PC06 PG04 PI16 PI29 P007 P009 P016 PU08 PU24 PU25
PV02 PV09 QE12 SE06