

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2010 年 11 月 18 日(18.11.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/131346 A1

- (51) 国際特許分類:
B60L 5/00 (2006.01) H02J 7/00 (2006.01)
B60L 11/18 (2006.01) H02J 17/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/058970
- (22) 国際出願日: 2009 年 5 月 14 日(14.05.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 市川 真士 (ICHIKAWA, Shinji) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 深見 久郎, 外(FUKAMI, Hisao et al.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島二丁目 2 番 7 号 中之島セントラルタワー 2 2 階 深見特許事務所 Osaka (JP).

- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

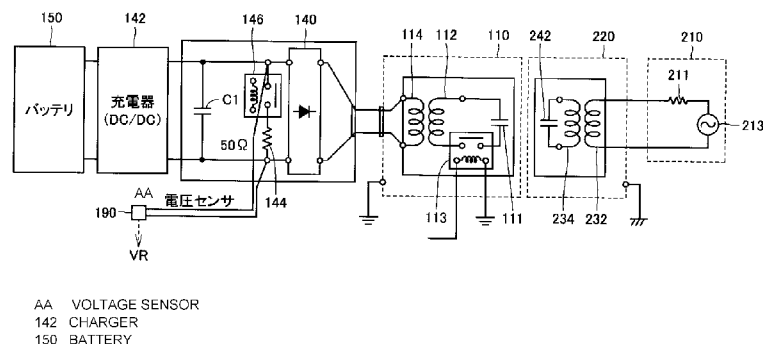
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: NON-CONTACT POWER RECEPTION DEVICE AND VEHICLE EQUIPPED WITH SAME

(54) 発明の名称: 非接触受電装置およびそれを備える車両

[図5]



(57) Abstract: The non-contact power reception device is equipped with a power reception coil (112) that receives, by means of electromagnetic resonance, power transmitted from an electrical transmission coil, a rectifier (140) that rectifies the power received by the power reception coil (112), a load to which the power rectified by the rectifier (140) is supplied, a connection switch (146) and a resistor (144) that are provided for a pair of power lines which transmit power to the load from the power reception coil (112) through the rectifier (140) and that are connected in series between the pair of power lines, and a control device. The control device renders the connection switch conductive to determine the position of the reception coil, and renders the connection switch nonconductive to transmit power to the load from the power reception coil (112) through the rectifier (140).

(57) 要約: 非接触受電装置は、送電コイルから送電された電力を電磁共鳴により受電する受電コイル (112) と、受電コイル (112) によって受電した電力を整流する整流器 (140) と、整流器 (140) で整流された電力が供給される負荷と、受電コイル (112) から整流器 (140) を経由して負荷に電力を送る電力線対に設けられ、電力線対間に直列に接続される抵抗 (144) および接続スイッチ (146) と、制御装置とを備える。制御装置は、受電コイルの位置を判断する場合には接続スイッチを導通させ、受電コイル (112) から整流器 (140) を経由して負荷に電力を送る場合には、接続スイッチを非導通とさせる。

WO 2010/131346 A1

明 細 書

発明の名称： 非接触受電装置およびそれを備える車両

技術分野

[0001] この発明は、非接触受電装置およびそれを備える車両に関し、特に送電コイルから送電された電力を電磁共鳴により受電するように構成された受電コイルを備える非接触受電装置および車両に関する。

背景技術

[0002] 特開 2 0 0 6 - 3 4 5 5 8 8 号公報（特許文献 1）は、電磁誘導を用いた非接触給電システムにおいて、給電効率取得手段によって得られた給電効率を最大とするように、一次コイルの位置を移動させる位置決め手段を備えることが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開 2 0 0 6 - 3 4 5 5 8 8 号公報

特許文献2：特開平 9 - 1 8 2 2 1 2 号公報

特許文献3：国際公開第 2 0 0 7 / 0 0 8 6 4 6 号パンフレット

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 電源コードや送電ケーブルを用いずに非接触で送電する非接触送電技術としては、有力なものとして、電磁誘導を用いた送電技術、マイクロ波を用いた送電技術、および共鳴法による送電技術の 3 つの技術が知られている。このうち、共鳴法は、1 対の共鳴器（1 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（たとえば数メートル）送電することも可能である。

[0005] 上記の特開 2 0 0 6 - 3 4 5 5 8 8 号公報に開示される非接触給電装置は、一次コイルを移動可能に支持する位置決め手段を給電設備側に設ける必要

があるので、装置が大掛かりなものとなる。今後、一般の乗用車向けの普及を図るためには、より簡易なシステム構成が望まれる。また共鳴法において、簡易な位置検出方法を工夫する必要もある。

[0006] この発明の目的は、給電設備への駐車精度を確保しつつ、構成が簡単な非接触受電装置およびそれを備える車両を提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] この発明は、要約すると、電源から電力を受けて送電を行なう送電コイルから電力を受電する非接触受電装置であって、送電コイルから送電された電力を電磁共鳴により受電するように構成された受電コイルと、受電コイルによって受電した電力を整流するように構成された整流器と、整流器で整流された電力が供給されるように配置された負荷と、受電コイルから整流器を経由して負荷に電力を送るための電力線対に設けられ、電力線対間に直列に接続される抵抗および接続スイッチと、受電コイルの位置が送電コイルに対して受電可能な位置であるか否かを判断するために、接続スイッチを制御する制御装置とを備える。制御装置は、受電コイルの位置を判断する場合には接続スイッチを導通させ、受電コイルから整流器を経由して負荷に電力を送る場合には、接続スイッチを非導通とさせる。

[0008] 好ましくは、非接触受電装置は、車両を走行させるモータと、モータに供給する電力を蓄電する蓄電装置とをさらに備える。負荷は、蓄電装置に充電を行なう充電器を含む。抵抗および接続スイッチは、電力線対の一部であって整流器と蓄電装置とを接続する部分に配置される。

[0009] 好ましくは、非接触受電装置は、車両を走行させるモータと、モータに供給する電力を蓄電する蓄電装置と、受電コイルと電力授受可能な二次コイルとをさらに備える。負荷は、蓄電装置に充電を行なう充電器を含む。抵抗および接続スイッチは、電力線対の一部であって整流器と二次コイルとを接続する部分に配置される。

[0010] より好ましくは、非接触受電装置は、抵抗の両端に生じる電圧を検出する交流ピーク検出用の電圧センサをさらに備える。制御装置は、電圧センサの

検出結果に基づいて、受電コイルの位置を判断する。

[0011] 好ましくは、電源および送電コイルは、車両の外部の給電装置に設けられる。制御装置は、車両の運転者から給電する旨の指示が与えられた場合には、接続スイッチを導通させるとともに給電装置に対してテスト用送電を開始させ、抵抗の両端に生じる電圧の大きさに基づいて、受電コイルの位置が送電コイルに対して受電可能な位置であるか否かを判断する。

[0012] より好ましくは、制御装置は、受電コイルの位置が送電コイルに対して受電可能な位置であるか否かを判断することを繰返しながら、受電コイルが送電コイルに対して受電可能な位置となるように、車両を移動させる方向を決定する。

[0013] 好ましくは、抵抗のインピーダンスは、電源のインピーダンスにマッチングされている。

[0014] この発明は、他の局面では、上記いずれかの非接触受電装置を搭載する車両である。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、共鳴法を用いた場合において簡易な構成で車両の位置が適切か否かを判断することができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1] この発明の実施の形態による車両用給電システムの全体構成図である。

[図2] 共鳴法による送電の原理を説明するための図である。

[図3] 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4] 図1に示した車両100の詳細を示す構成図である。

[図5] 車両側の受電ユニット110と給電装置側の送電ユニット220についてより詳細に説明するための回路図である。

[図6] 図4に示した制御装置180の機能ブロック図である。

[図7] 非接触給電を実行する際に車両位置を調整する段階で実行される制御を説明するためのフローチャートである。

[図8] 一次側電圧と距離 L の関係を示した図である。

[図9] 二次側電圧と距離 L の関係を示した図である。

[図10] 一次側電流と距離 L との関係を示した図である。

[図11] 距離 L の微分値が零となる様子を示した図である。

[図12] 本発明の実施の形態において充電動作を説明するための動作波形図である。

[図13] 実施の形態 2 においてテスト信号検出用の抵抗の位置を説明するための図である。

[図14] 電圧センサ 190A の構成の一例を示した図である。

発明を実施するための形態

[0017] 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。

[0018] [実施の形態 1]

図 1 は、この発明の実施の形態による車両用給電システムの全体構成図である。

[0019] 図 1 を参照して、車両用給電システム 10 は、車両 100 と、給電装置 200 とを備える。車両 100 は、受電ユニット 110 と、カメラ 120 と、通信ユニット 130 とを含む。

[0020] 受電ユニット 110 は、車体底面に設置され、給電装置 200 の送電ユニット 220 から送出される電力を非接触で受電するように構成される。詳しくは、受電ユニット 110 は、後に説明する自己共振コイルを含み、送電ユニット 220 に含まれる自己共振コイルと電磁場を介して共鳴することにより送電ユニット 220 から非接触で受電する。カメラ 120 は、受電ユニット 110 と送電ユニット 220 との位置関係を検知するために設けられ、たとえば車両後方を撮影可能に車体に取り付けられる。通信ユニット 130 は、車両 100 と給電装置 200 との間で通信を行なうための通信インターフェースである。

- [0021] 給電装置 200 は、高周波電源装置 210 と、送電ユニット 220 と、発光部 230 と、通信ユニット 240 とを含む。高周波電源装置 210 は、たとえば系統電源から供給される商用交流電力を高周波の電力に変換して送電ユニット 220 へ出力する。なお、高周波電源装置 210 が生成する高周波電力の周波数は、たとえば 1 MHz ～ 数十 MHz である。
- [0022] 送電ユニット 220 は、駐車場の床面に固定され、高周波電源装置 210 から供給される高周波電力を車両 100 の受電ユニット 110 へ非接触で送出するように構成される。詳しくは、送電ユニット 220 は、自己共振コイルを含み、受電ユニット 110 に含まれる自己共振コイルと電磁場を介して共鳴することにより受電ユニット 110 へ非接触で送電する。発光部 230 は、送電ユニット 220 上に複数設けられ、送電ユニット 220 の位置を示すために設けられる。発光部 230 は、たとえば発光ダイオードなどを含む。通信ユニット 240 は、給電装置 200 と車両 100 との間で通信を行なうための通信インターフェースである。
- [0023] この車両用給電システム 10 においては、給電装置 200 の送電ユニット 220 から高周波の電力が送出され、車両 100 の受電ユニット 110 に含まれる自己共振コイルと送電ユニット 220 に含まれる自己共振コイルとが電磁場を介して共鳴することにより、給電装置 200 から車両 100 へ給電される。
- [0024] ここで、給電装置 200 から車両 100 への給電に際し、車両 100 を給電装置 200 へ誘導して車両 100 の受電ユニット 110 と給電装置 200 の送電ユニット 220 との位置合わせを行なう必要がある。
- [0025] 位置合わせは、まず、第 1 段階においては、カメラ 120 によって撮影される画像に基づいて車両 100 の受電ユニット 110 と給電装置 200 の送電ユニット 220 との位置関係が検知され、その検知結果に基づいて送電ユニット 220 へ車両を誘導するように車両が制御される。より詳しくは、送電ユニット 220 上に設けられた複数の発光部 230 がカメラ 120 によって撮影され、複数の発光部 230 の位置および向きが画像認識される。そし

て、その画像認識の結果に基づいて送電ユニット２２０と車両との位置および向きが認識され、その認識結果に基づいて送電ユニット２２０へ車両が誘導される。

[0026] ここで、受電ユニット１１０および送電ユニット２２０の対向面積は、車体底面の面積よりも小さいところ、送電ユニット２２０が車体下部に入り込むことによってカメラ１２０により送電ユニット２２０を撮影できなくなると、第１段階から第２段階に切替わる。この第２段階においては、送電ユニット２２０から受電ユニット１１０への給電が行なわれ、その給電状況に基づいて送電ユニット２２０と受電ユニット１１０との距離が検知される。そして、その距離情報に基づいて、送電ユニット２２０と受電ユニット１１０との位置合わせを行なうように車両が制御される。

[0027] なお、上記の第２段階時に送電ユニット２２０からテスト信号として送出される電力の大きさは、送電ユニット２２０と受電ユニット１１０との位置合わせの完了後に送電ユニット２２０から受電ユニット１１０へ供給される充電のための電力よりも小さく設定される。上記第２段階時に送電ユニット２２０から電力を送出するのは、送電ユニット２２０と受電ユニット１１０との間の距離を検知するためであり、本格的な給電を行なう際の大電力は不要だからである。

[0028] 次に、この実施の形態による車両用給電システム１０に用いられる非接触給電方法について説明する。この実施の形態による車両用給電システム１０では、共鳴法を用いて給電装置２００から車両１００への給電が行なわれる。

[0029] 図２は、共鳴法による送電の原理を説明するための図である。

図２を参照して、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伝送される。

[0030] 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 1 M ～数十 MHz 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。

[0031] なお、図 1 との対応関係については、二次自己共振コイル 340 および二次コイル 350 が図 1 の受電ユニット 110 に対応し、一次コイル 320 および一次自己共振コイル 330 が図 1 の送電ユニット 220 に対応する。

[0032] 図 3 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 3 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。

[0033] 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。

[0034] 図4は、図1に示した車両100の詳細を示す構成図である。

図4を参照して、車両100は、蓄電装置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。

[0035] 車両100は、さらに、二次自己共振コイル112と、二次コイル114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とを含む。

[0036] 車両100は、さらに、車両外部の電源194から受電するためのプラグイン充電用としてインレット192と、充電器191とを含む。車両100は、さらに、制御装置180と、カメラ120と、通信ユニット130と、給電ボタン122とを含む。

[0037] 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。

[0038] 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を含む。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、蓄電装置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、蓄電装置 150 が充電される。

[0039] 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を含む。モータジェネレータ 174 は、蓄電装置 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。

[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 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、蓄電装置 150 に蓄えられる。

[0041] 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を使用することができる。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。

[0042] 蓄電装置 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を含む。蓄電装置 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、蓄電装置 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、蓄電装置 150 として大容量のキャパシタも採用可能であり、給電装置 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。

- [0043] システムメインリレーSMR1は、蓄電装置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、蓄電装置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、蓄電装置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の電圧を蓄電装置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を含む。
- [0044] 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を含む。
- [0045] 二次自己共振コイル112は、両端がスイッチ（リレー113）を介してコンデンサ111に接続されており、スイッチ（リレー113）が導通状態となったときに給電装置200の一次共振コイルと電磁場を介して共鳴する。この共鳴により給電装置200から受電が行なわれる。なお、図4ではコンデンサ111を設けた例を示したが、コンデンサに代えてコイルの浮遊容量によって共振するように、一次自己共振コイルとの調整をしてもよい。
- [0046] なお、二次自己共振コイル112については、給電装置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と二次自己共振コイル112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 k などが大きくなるようにその巻数が適宜設定される。
- [0047] 二次コイル114は、二次自己共振コイル112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112と磁氣的に結合可能である。この二次コイル114は、二次自己共振コイル112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 140 へ出力する。なお、二次自己共振コイル 112 および二次コイル 114 は、図 1 に示した受電ユニット 110 を形成する。

[0048] 整流器 140 は、二次コイル 114 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 142 は、制御装置 180 からの信号 PWD に基づいて、整流器 140 によって整流された電力を蓄電装置 150 の電圧レベルに変換して蓄電装置 150 へ出力する。

[0049] システムメインリレー SMR2 は、DC/DC コンバータ 142 と蓄電装置 150 との間に配設される。システムメインリレー SMR2 は、制御装置 180 からの信号 SE2 が活性化されると、蓄電装置 150 を DC/DC コンバータ 142 と電氣的に接続し、信号 SE2 が非活性化されると、蓄電装置 150 と DC/DC コンバータ 142 との間の電路を遮断する。電圧センサ 190 は、整流器 140 と DC/DC コンバータ 142 との間の電圧 VR を検出し、その検出値を制御装置 180 へ出力する。

[0050] 整流器 140 と DC/DC コンバータ 142 との間には直列に接続された抵抗 144 およびリレー 146 が設けられる。リレー 146 は、後に説明するように、車両 100 が非接触給電を行なう場合に車両位置を調整する際に制御装置 180 によって導通状態に制御される。

[0051] 制御装置 180 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 162 およびモータジェネレータ 172, 174 をそれぞれ駆動するための信号 PWC, PWI1, PWI2 を生成する。制御装置 180 は、生成した信号 PWC, PWI1, PWI2 をそれぞれ昇圧コンバータ 162 およびインバータ 164, 166 へ出力する。そして、車両の走行時、制御装置 180 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。

[0052] また、給電装置 200 (図 1) から車両 100 への給電が行なわれるとき、制御装置 180 は、カメラ 120 によって撮影された画像をカメラ 120

から受ける。また、制御装置 180 は、給電装置 200 から送出される電力の情報（電圧および電流）を給電装置 200 から通信ユニット 130 を介して受け、電圧センサ 190 によって検出される電圧 VR の検出値を電圧センサ 190 から受ける。そして、制御装置 180 は、これらのデータに基づいて、給電装置 200 の送電ユニット 220（図 1）へ当該車両を誘導するように後述の方法により車両の駐車制御を実行する。

[0053] 送電ユニット 220 への駐車制御が完了すると、制御装置 180 は、通信ユニット 130 を介して給電装置 200 へ給電指令を送信するとともに、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。そして、制御装置 180 は、DC/DC コンバータ 142 を駆動するための信号 PWD を生成し、その生成した信号 PWD を DC/DC コンバータ 142 へ出力する。

[0054] 図 5 は、車両側の受電ユニット 110 と給電装置側の送電ユニット 220 についてより詳細に説明するための回路図である。

[0055] 図 5 を参照して、高周波電源装置 210 は、高周波交流電源 213 と、電源のインピーダンスを示す抵抗 211 とで表わされる。

[0056] 送電ユニット 220 は、高周波電源装置 210 に接続される一次コイル 232 と、電磁誘導により一次コイル 232 と磁氣的に結合される一次自己共振コイル 234 と、一次自己共振コイル 234 の両端に接続されたコンデンサ 242 とを含む。

[0057] 受電ユニット 110 は、一次自己共振コイル 234 と、電磁場を介して共鳴する二次自己共振コイル 112 と、二次自己共振コイル 112 の両端に直列に接続されるコンデンサ 111 およびリレー 113 とを含む。リレー 113 は、受電する場合に導通状態に制御される。

[0058] 受電ユニット 110 は、二次自己共振コイル 112 と磁氣的に結合される二次コイル 114 をさらに含む。二次コイル 114 で受電された交流電力は整流器 140 で整流される。整流器 140 の出力にはコンデンサ C1 が接続されており、車両と給電設備との位置を調整する場合に用いられるリレー 1

４６および抵抗１４４がコンデンサＣ１の電極間に接続されている。整流器１４０の出力側にはさらに充電器１４２（ＤＣ／ＤＣコンバータ）が接続され適切な充電電圧に電圧が変換され、変換後の充電電圧はバッテリー（蓄電装置１５０）に与えられる。

[0059] 抵抗１４４は、たとえば５０Ωのインピーダンスに設定されており、この値は高周波電源装置２１０の抵抗２１１で表わされるインピーダンスとマッチングするように調整されている。

[0060] 電圧センサ１９０は、車両に非接触給電が行なわれる際に車両の停止位置を調整する際には抵抗１４４の両端の電圧を検出して、検出値ＶＲを制御装置１８０に出力する。

[0061] 一方車両位置の調整が完了し外部電源から車両に非接触給電により充電が行なわれている場合には、充電器１４２に対する入力電圧を検出値ＶＲとして電圧センサ１９０が検出する。

[0062] 図６は、図４に示した制御装置１８０の機能ブロック図である。

図６を参照して、制御装置１８０は、ＩＰＡ（Intelligent Parking Assist）－ＥＣＵ（Electronic Control Unit）４１０と、ＥＰＳ（Electric Power Steering）４２０と、ＭＧ（Motor-Generator）－ＥＣＵ４３０と、ＥＣＢ（Electronically Controlled Brake）４４０と、ＥＰＢ（Electric Parking Brake）４５０と、共鳴ＥＣＵ４６０と、ＨＶ（Hybrid Vehicle）－ＥＣＵ４７０とを含む。

[0063] ＩＰＡ－ＥＣＵ４１０は、車両の動作モードが充電モードのとき、カメラ１２０から受ける画像情報に基づいて、給電装置２００の送電ユニット２２０（図１）へ車両を誘導する誘導制御を実行する（第１の誘導制御）。

[0064] 具体的には、ＩＰＡ－ＥＣＵ４１０は、カメラ１２０から受ける画像情報に基づいて送電ユニット２２０を認識する。ここで、送電ユニット２２０には、送電ユニット２２０の位置および向きを示す複数の発光部２３０が設けられており、ＩＰＡ－ＥＣＵ４１０は、カメラ１２０に映し出された複数の発光部２３０の映像に基づいて送電ユニット２２０との位置関係（おおよそ

の距離および向き)を認識する。そして、IPA-ECU410は、その認識結果に基づいて、送電ユニット220へ適切な向きで車両が誘導されるようにEPS420へ指令を出力する。

[0065] また、IPA-ECU410は、送電ユニット220に車両が近づくことによって送電ユニット220が車体下部に入り込み、カメラ120によって送電ユニット220を撮影できなくなると、カメラ120からの画像情報に基づく誘導制御(第1の誘導制御)の終了をHV-ECU470へ通知する。EPS420は、第1の誘導制御時、IPA-ECU410からの指令に基づいてステアリングの自動制御を行なう。

[0066] MG-ECU430は、HV-ECU470からの指令に基づいて、モータジェネレータ172, 174および昇圧コンバータ162を制御する。詳しくは、MG-ECU430は、モータジェネレータ172, 174および昇圧コンバータ162を駆動するための信号を生成してそれぞれインバータ164, 166および昇圧コンバータ162へ出力する。

[0067] ECB440は、HV-ECU470からの指令に基づいて、車両の制動を制御する。詳しくは、ECB440は、HV-ECU470からの指令に基づいて、油圧ブレーキの制御を行なうとともに、油圧ブレーキとモータジェネレータ174による回生ブレーキとの協調制御を行なう。EPB450は、HV-ECU470からの指令に基づいて、電動パーキングブレーキの制御を行なう。

[0068] 共鳴ECU460は、給電装置200(図1)から送出される電力の情報を給電装置200から通信ユニット130を介して受ける。また、共鳴ECU460は、車両における受電電圧を示す電圧VRの検出値を電圧センサ190(図4)から受ける。そして、共鳴ECU460は、たとえば給電装置200からの送電電圧と電圧VRとを比較することによって、給電装置200の送電ユニット220と車両の受電ユニット110との距離を検知する。

[0069] 図7は、非接触給電を実行する際に車両位置を調整する段階で実行される制御を説明するためのフローチャートである。図7において左半分には車両

側で実行される制御が示され、右半分には給電装置側で実行される制御が示されている。

[0070] 図 1、図 7 を参照して、まず車両側でステップ S 1 において停車処理が行なわれ、続いてステップ S 2 において給電ボタン 1 2 2 がオン状態に設定されたか否かが検出される。給電ボタンがオン状態に設定されていない場合には制御装置 1 8 0 は給電ボタンがオンに設定されるまで待つ。ステップ S 2 において給電ボタン 1 2 2 がオン状態に設定されたことが検出された場合にはステップ S 3 に処理が進む。ステップ S 3 では、制御装置 1 8 0 は通信ユニット 1 3 0 を使用して給電装置 2 0 0 と通信を開始する。

[0071] ここで給電装置側においてはステップ S 5 1 において処理が開始されると車両側から通信があるまでステップ S 5 2 において待っており、通信の開始が要求された場合にはステップ S 5 3 において通信を開始する。そしてステップ S 5 4 においてテスト信号送電要求がオン状態になるのを待つ。

[0072] 車両側ではステップ S 3 の通信開始の処理に続いてステップ S 4 においてリレー 1 1 3 をオン状態に設定する制御が実行される。そしてステップ S 5 において駐車制御の開始が行なわれる。駐車制御は、第 1 段階では、カメラを用いた I P A （インテリジェントパーキングアシスト）システムが用いられる。

[0073] そして車両が給電位置にある程度近づくと制御装置 1 8 0 内部で距離検出要求がオン状態に設定される。するとステップ S 6 からステップ S 7 に処理が進み、制御装置 1 8 0 はリレー 1 4 6 をオン状態に設定する。そしてステップ S 8 において給電装置側にテスト信号送電要求をオン状態にしたことを送信する。すると給電装置はステップ S 5 4 においてテスト信号送電要求がオン状態に設定されたことを検出してステップ S 5 5 に処理を進めてテスト信号を車両に送電する。このテスト信号は、充電開始後に送電する場合と同様な電力を送信してもよいが、本格的な送電時に送る信号よりも弱い信号に設定することが好ましい。

[0074] そしてこのテスト信号を用いて抵抗 1 4 4 の両端に生じる電圧がある電圧

に到達したことをもって給電可能な距離に車両が到達したことが検出される。

[0075] 図 8 は、一次側電圧と距離 L の関係を示した図である。

図 9 は、二次側電圧と距離 L の関係を示した図である。

[0076] 具体的には、図 8 に示すような一定の一次側電圧（給電装置 200 からの出力電圧）に対して、二次側電圧（車両 100 の受電電圧）は、図 9 に示すように、給電装置 200 の送電ユニット 220 と車両 100 の受電ユニット 110 との間の距離 L に応じて変化する。そこで、この図 8、図 9 に示される一次側電圧および二次側電圧の関係を予め測定するなどしてマップ等を作成しておき、二次側電圧を示す電圧 VR の検出値に基づいて送電ユニット 220 と受電ユニット 110 との間の距離を検出することができる。

[0077] なお、一次側電流に基づいて距離を検出することも可能である。

図 10 は、一次側電流と距離 L との関係を示した図である。

[0078] 図 10 に示すように、送電ユニット 220 と受電ユニット 110 との間の距離 L に応じて一次側電流（給電装置 200 からの出力電流）も変化するが、この関係を用いて、給電装置 200 からの出力電流の検出値に基づいて送電ユニット 220 と受電ユニット 110 との間の距離を検知してもよい。

[0079] 再び図 6 を参照して、共鳴 ECU 460 は、送電ユニット 220 と受電ユニット 110 との間の距離を検知すると、その距離情報を HV-ECU 470 へ出力する。また、共鳴 ECU 460 は、HV-ECU 470 から充電開始指令を受けると、システムメインリレー SMR2 へ出力される信号 SE2 を活性化することによってシステムメインリレー SMR2 をオンさせる。そして、共鳴 ECU 460 は、DC/DC コンバータ 142 を駆動するための信号を生成して DC/DC コンバータ 142 へ出力する。

[0080] HV-ECU 470 は、車両の動作モードが走行モードのとき、アクセルペダル/ブレーキペダルの操作状況や車両の走行状況等に応じて、MG-ECU 430 および ECB 440 へ制御指令を出力する。また、パーキングブレーキスイッチが操作される等して運転者によりパーキングブレーキの作動

が指示されると、HV-ECU470は、EPB450へ動作指令を出力する。

[0081] 一方、車両の動作モードが充電モードのとき、HV-ECU470は、通信ユニット130によって給電装置200（図1）との通信を確立し、給電装置200を起動するための起動指令を通信ユニット130を介して給電装置200へ出力する。給電装置200が起動すると、HV-ECU470は、給電装置200の送電ユニット220上に設けられる発光部230の点灯指令を通信ユニット130を介して給電装置200へ出力する。そして、発光部230が点灯すると、HV-ECU470は、車両100を送電ユニット220へ誘導する誘導制御を実行中であることを示す誘導制御中信号を通信ユニット130を介して給電装置200へ出力するとともに、カメラ120からの画像情報に基づく誘導制御（第1の誘導制御）の実行を指示する指令をIPA-ECU410へ出力する。

[0082] さらに、HV-ECU470は、第1の誘導制御の終了通知をIPA-ECU410から受けると、送電ユニット220と受電ユニット110との距離情報に基づく誘導制御を実行する（第2の誘導制御）。具体的には、HV-ECU470は、給電装置200の送電ユニット220と車両の受電ユニット110との距離情報を共鳴ECU460から受け、その距離情報に基づいて、送電ユニット220と受電ユニット110との距離が最小となるように、車両の駆動および制動をそれぞれ制御するMG-ECU430およびECB440へ指令を出力する。

[0083] なお、送電ユニット220と受電ユニット110との距離が最小であることの判断は、たとえば、共鳴ECU460から受ける送電ユニット220と受電ユニット110との距離 L の微分値が零となるに基づいてなされる。

[0084] 図11は、距離 L の微分値が零となる様子を示した図である。図11に示す $dL/dt=0$ となった時点で車両を停止させればよい。送電ユニット220と受電ユニット110との位置合わせが完了すると、HV-ECU47

0は、E P B 4 5 0へ動作指令を出力する。

- [0085] 再び図7を参照して、ステップS 1 0では、制御装置1 8 0は、受電コイル（二次自己共振コイル1 1 2）の位置が送電コイル（一次自己共振コイル2 3 4）に対して受電可能な位置であるか否かを判断することを繰返しながら、受電コイルが送電コイルに対して受電可能な位置となるように、車両を移動させる方向を決定する。
- [0086] ステップS 1 0において駐車位置が確定し駐車終了と判断された場合にはステップS 1 0からステップS 1 1に処理が進み、車両の制御装置1 8 0はテスト信号送電要求をオフ状態に設定する。その設定が通信によって給電装置に連絡されると、ステップS 5 6においてテスト信号送電要求がオフ状態に変化したことが検出されテスト信号の送電が中止される。
- [0087] 給電装置では、続いてステップS 5 7において給電要求がオン状態に変化するか否かが検出される。
- [0088] 車両側ではステップS 1 1においてテスト信号送電要求をオフ状態に設定した後ステップS 1 2において電圧V Rが所定値より小さくなったか否かが判断される。ステップS 1 2において電圧V Rが所定値より小さくなるまで時間待ちが行なわれた後、ステップS 1 2からステップS 1 3に処理が進む。
- [0089] ステップS 1 3ではリレー1 4 6がオン状態からオフ状態に制御される。H V－E C U 4 7 0は、その後、給電装置2 0 0からの給電を指示する給電指令を通信ユニット1 3 0を介して給電装置2 0 0へ出力するとともに共鳴E C U 4 6 0へ充電開始指令を出力する。そしてステップS 1 4において、H V－E C U 4 7 0は、給電装置に向けて給電要求をオン状態にしたことを通信する。
- [0090] 給電装置側ではステップS 5 7において給電要求がオン状態になったことが検出されてステップS 5 8において給電を開始する。これに伴い車両側ではステップS 1 5において受電が開始される。
- [0091] 図1 2は、本発明の実施の形態において充電動作を説明するための動作波

形図である。

図 1 2 を参照して、時刻 t_1 において給電装置の電源がオフ状態からオン状態に起動されこれに伴い給電装置の制御 ECU もオフ状態からオン状態に起動される。

[0092] 時刻 t_2 において車両の起動スイッチが操作される。続いて時刻 t_3 において通信ユニットによる通信が開始され通信がオフ状態からオン状態に変化する。

[0093] 続いて時刻 t_4 において充電ボタン（図 4 の給電ボタン 1 2 2）がオフ状態からオン状態に設定されるとこのときインレット 1 9 2 からプラグイン充電が行なわれるか否かを示す信号 CNCT の入力の有無が判定される。信号 CNCT がオン状態であれば外部電源 1 9 4 からのプラグイン充電が実行される場合であり、信号 CNCT がオフ状態であればプラグイン充電を使用せずに非接触充電が行なわれる場合である。この判定は充電ボタンがオフ状態からオン状態に設定されたタイミングで行なわれる。そして図 1 2 で示した場合には時刻 t_4 においては信号 CNCT はオフ状態であるのでモード判定は非接触充電であると判定されている。非接触部充電が可能とされるためにリレー 1 1 3 がオフ状態からオン状態に設定変更される。これにより二次自己共振コイル 1 1 2 のインピーダンスが一次自己共振コイル 2 3 4 のインピーダンスとマッチングするようになり共鳴法による電力伝送が可能となる。

[0094] その後時刻 $t_5 \sim t_6$ において距離検出を行ないながら駐車位置の調整が行なわれる。まず距離検出の要求がオフ状態からオン状態に変更され続いてリレー 1 4 6 がオフ状態からオン状態に変更され続いてテスト信号要求がオフ状態からオン状態に変更される。これに応じて給電装置は距離検出用にテスト送電を開始する。これに応じて電圧 VR は変化する。車両側では制御装置 1 8 0 が図 9 に示した関係を用いて給電ユニットと受電ユニットの距離を検出する。距離が適切な位置であることが検出されると（距離検出オンからオフに変化）テスト信号要求もオン状態からオフ状態に変化しリレー 1 4 6 もオン状態からオフ状態に変化し充電器 1 4 2 に電力が入力可能な状態とな

る。

[0095] ここで時刻 t_6 においてシフト動作すなわちパーキング位置にシフトが変更されたことが検出されると図 4 のシステムメインリレー SMR 2 が導通状態に制御されその後車両から給電要求が給電装置に向けて行なわれるとともに電力指令が数値で通信される。これにより充電器 142 に電圧 V_R が印加され充電が開始されバッテリーの充電状態 SOC が徐々に増加する。

[0096] 時刻 t_8 において充電状態 SOC が充電停止に相当するしきい値に到達すると車両から給電装置に対する給電要求がオフ状態に変化するとともに、電力指令も 0 に変化する。そしてこれに応答して給電装置は出力電力を 0 に戻し送電が停止される。そして図 5 のコンデンサ C 1 にチャージされていた電荷が抜けるまで時間待ちが行なわれた後に図 4 のシステムメインリレー SMR 2 がオン状態からオフ状態に制御され充電処理の完了となる。

[0097] 以上説明したように、実施の形態 1 では、給電装置の電源のインピーダンスにマッチングさせた抵抗 144 を整流器 140 と充電器 142 に接続してテスト送電結果によって距離を検出している。これにより、簡易な方法により、精度よく小電力で距離検出を行なうことができる。

[0098] [実施の形態 2]

実施の形態 1 においては図 5 に示したように整流器 140 と充電器 142 との間にテスト送電信号検出用の抵抗 144 を配置した。この抵抗 144 の位置は他の位置であってもよい。

[0099] 図 13 は、実施の形態 2 においてテスト信号検出用の抵抗の位置を説明するための図である。

[0100] 図 13 においては、抵抗 144 A とリレー 146 A が、二次コイル 114 の端子間に直列に接続されている。そしてコンデンサ C 2 が同様に二次コイル 114 の端子間に接続されている。

[0101] リレー 146 A は距離を検出しながら駐車位置を決定するときに導通状態に制御され、充電器 142 を経由してバッテリー（蓄電装置 150）に充電が行なわれている場合にはオフ状態に制御される。二次コイル 114 からは交流

信号が出力されるため、これを検出する電圧センサ 190 A は交流ピーク検出用の電圧センサを使用する必要がある。この交流はメガヘルツ帯の周波数であるため、電圧センサとしてサンプリング周波数が高く設定された A/D コンバータを内蔵したものが利用される。

[0102] 図 14 は、電圧センサ 190 A の構成の一例を示した図である。

図 14 を参照して、電圧センサ 190 A は、二次コイル 114 の両端にそれぞれ接続される端子 T1、T2 と、端子 T1、T2 の間に印加される電圧 VR を分圧するための直列に接続された抵抗 512、516 と、抵抗 512 に並列接続されるキャパシタ 510 と、抵抗 516 に並列接続されるキャパシタ 514 とを含む。

[0103] 抵抗 512、516 の接続ノードからは分圧された電圧が取出される。分圧比を決定する抵抗 512、516 の抵抗値は、入力電圧 VR と A/D コンバータの入力レンジとの関係で設定される。

[0104] 電圧センサ 190 A は、分圧電圧のノイズを除去するためのフィルタを構成するコイル 506 およびキャパシタ 508 と、このコイル 506 およびキャパシタ 508 で構成されたフィルタからの出力を受ける A/D コンバータ 504 と、A/D コンバータでデジタル値に変更された測定値を取込む CPU 502 とを含む。CPU 502 は、図 4 の制御装置 180 に対して電圧値 VR を出力する。

[0105] 実施の形態 2 で示した位置に、距離検出用の抵抗を距離検出時に接続する場合でも、実施の形態 1 と同様に、簡易な方法により、精度よく小電力で距離検出を行なうことができる。

[0106] 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。

符号の説明

[0107] 10 車両用給電システム、100 車両、110 受電ユニット、11

1, 113, 242, C1, C2 コンデンサ、112, 340 二次自己共振コイル、114, 350 二次コイル、120 カメラ、122 給電ボタン、130 通信ユニット、140 整流器、142, 191 充電器、144, 144A, 211, 512, 516 抵抗、146, 146A リレー、150 蓄電装置、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, 190A 電圧センサ、192 インレット、194 外部電源、200 給電装置、210 高周波電源装置、213 高周波交流電源、220 送電ユニット、230 発光部、232, 320 一次コイル、234, 330 一次自己共振コイル、240 通信ユニット、310 高周波電源、360 負荷、410 IPA-ECU、420 EPS、430 MG-ECU、440 ECB、450 EPB、460 共鳴ECU、470 HV-ECU、502 CPU、504 ADコンバータ、506 コイル、508, 510, 514 キャパシタ、PL2 正極線、SMR1, SMR2 システムメインリレー、T1 端子。

請求の範囲

- [請求項1] 電源から電力を受けて送電を行なう送電コイルから電力を受電する非接触受電装置であって、
- 前記送電コイルから送電された電力を電磁共鳴により受電するように構成された受電コイル（１１２）と、
- 前記受電コイル（１１２）によって受電した電力を整流するように構成された整流器（１４０）と、
- 前記整流器（１４０）で整流された電力が供給されるように配置された負荷と、
- 前記受電コイル（１１２）から前記整流器（１４０）を経由して前記負荷に電力を送るための電力線対に設けられ、前記電力線対間に直列に接続される抵抗（１４４）および接続スイッチ（１４６）と、
- 前記受電コイルの位置が前記送電コイルに対して受電可能な位置であるか否かを判断するために、前記接続スイッチを制御する制御装置とを備え、
- 前記制御装置は、前記受電コイルの位置を判断する場合には前記接続スイッチを導通させ、前記受電コイル（１１２）から前記整流器（１４０）を経由して前記負荷に電力を送る場合には、前記接続スイッチを非導通とさせる、非接触受電装置。
- [請求項2] 車両を走行させるモータ（１７４）と、
- 前記モータに供給する電力を蓄電する蓄電装置（１５０）とをさらに備え、
- 前記負荷は、
- 前記蓄電装置に充電を行なう充電器（１４２）を含み、
- 前記抵抗および前記接続スイッチは、前記電力線対の一部であって前記整流器と前記蓄電装置とを接続する部分に配置される、請求の範囲第１項に記載の非接触受電装置。
- [請求項3] 車両を走行させるモータ（１７４）と、

前記モータに供給する電力を蓄電する蓄電装置（１５０）と、
前記受電コイルと電力授受可能な二次コイル（１１４）とをさらに
備え、

前記負荷は、

前記蓄電装置に充電を行なう充電器（１４２）を含み、

前記抵抗および前記接続スイッチは、前記電力線対の一部であって
前記整流器と前記二次コイルとを接続する部分に配置される、請求の
範囲第１項に記載の非接触受電装置。

[請求項４] 前記抵抗の両端に生じる電圧を検出する交流ピーク検出用の電圧センサ（１９０Ａ）をさらに備え、

前記制御装置は、前記電圧センサの検出結果に基づいて、前記受電コイルの位置を判断する、請求の範囲第３項に記載の非接触受電装置。

[請求項５] 前記電源および前記送電コイルは、車両の外部の給電装置に設けられ、

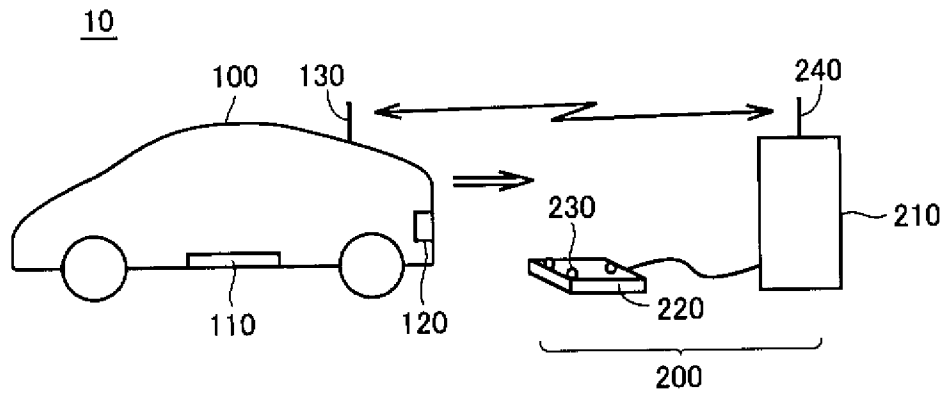
前記制御装置は、前記車両の運転者から給電する旨の指示が与えられた場合には、前記接続スイッチを導通させるとともに前記給電装置に対してテスト用送電を開始させ、前記抵抗の両端に生じる電圧の大きさに基づいて、前記受電コイルの位置が前記送電コイルに対して受電可能な位置であるか否かを判断する、請求の範囲第１項に記載の非接触受電装置。

[請求項６] 前記制御装置は、前記受電コイルの位置が前記送電コイルに対して受電可能な位置であるか否かを判断することを繰返ししながら、前記受電コイルが前記送電コイルに対して受電可能な位置となるように、車両を移動させる方向を決定する、請求の範囲第５項に記載の非接触受電装置。

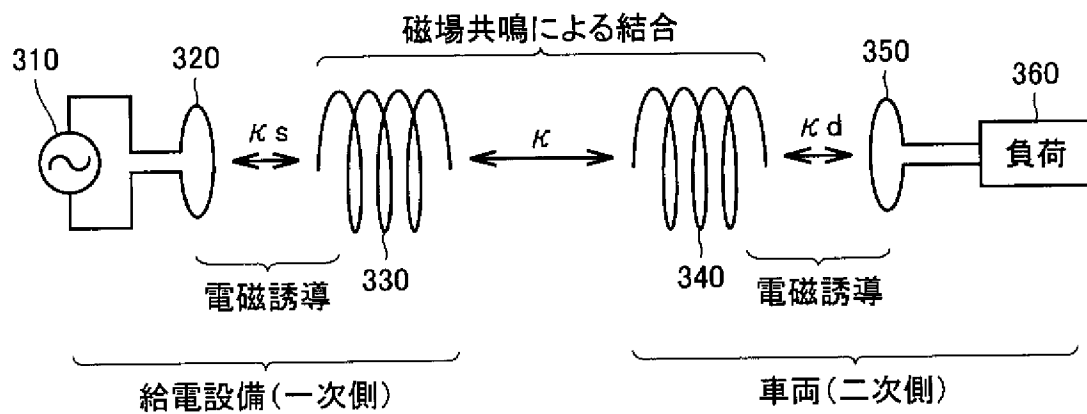
[請求項７] 前記抵抗のインピーダンスは、前記電源のインピーダンスにマッチングされている、請求の範囲第１項に記載の非接触受電装置。

[請求項8] 請求の範囲第1項～第7項のいずれか1項に記載の非接触受電装置を搭載する車両。

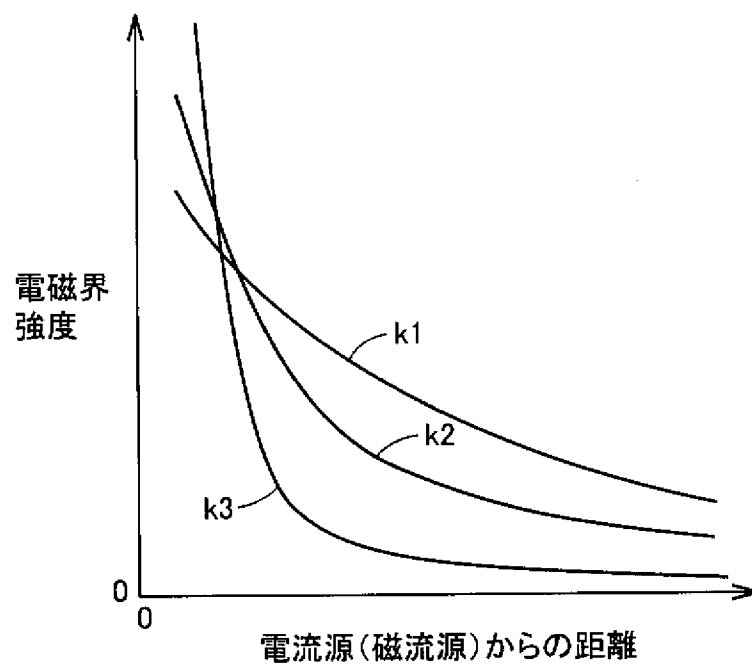
[図1]



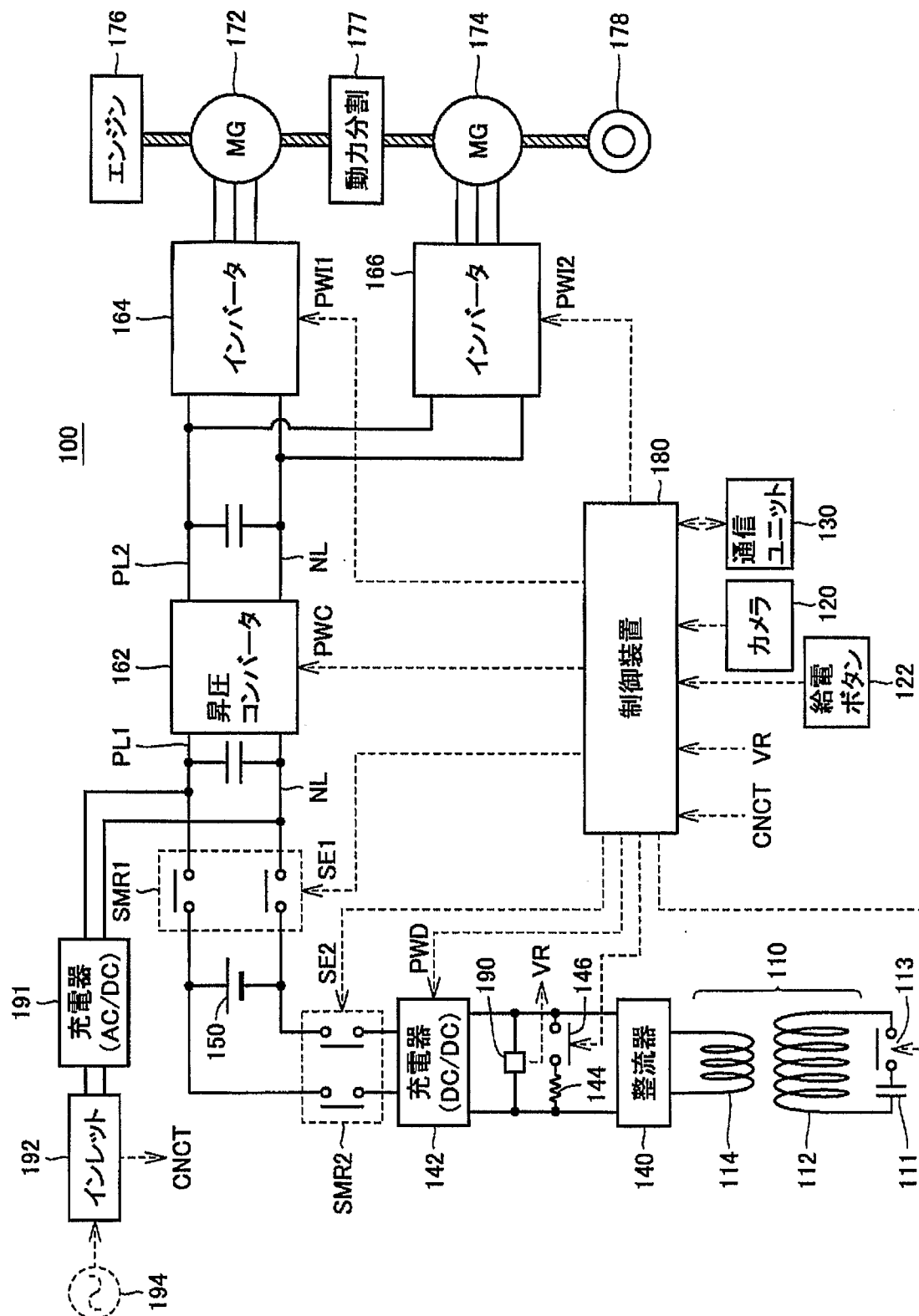
[図2]



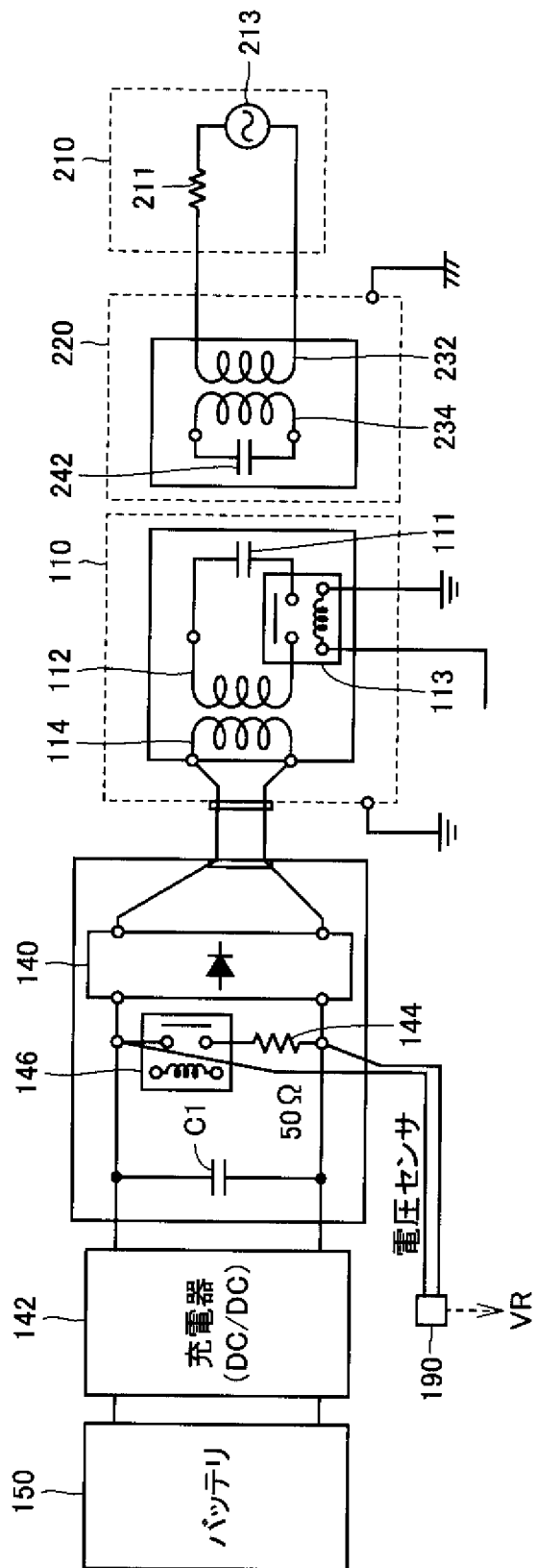
[図3]



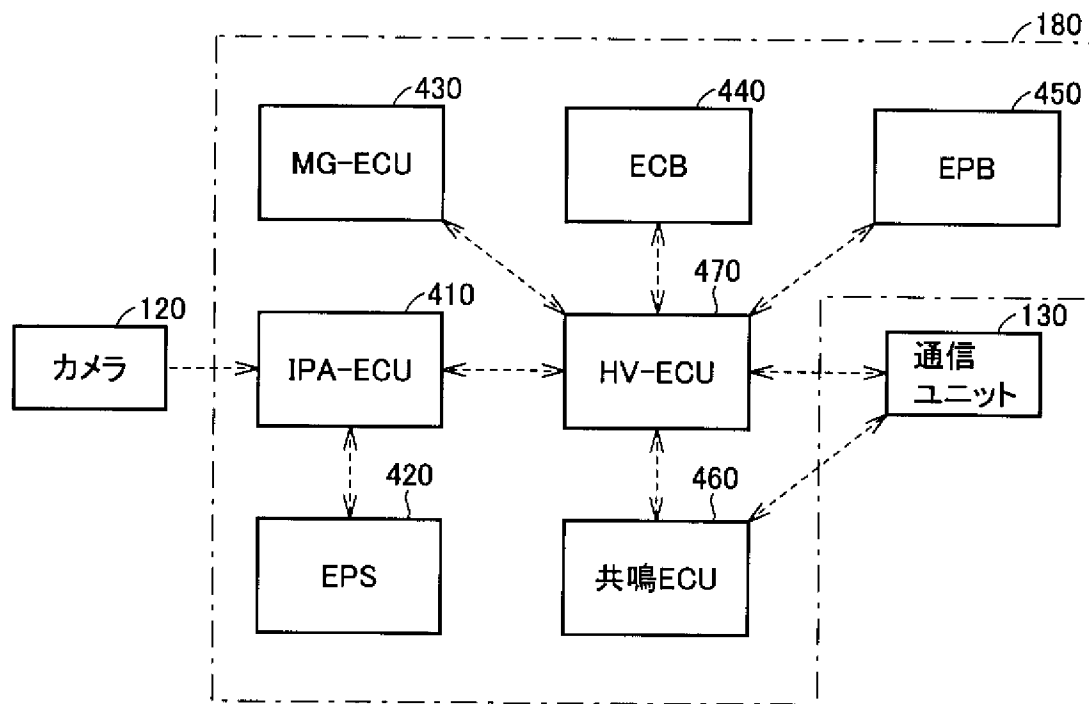
[図4]



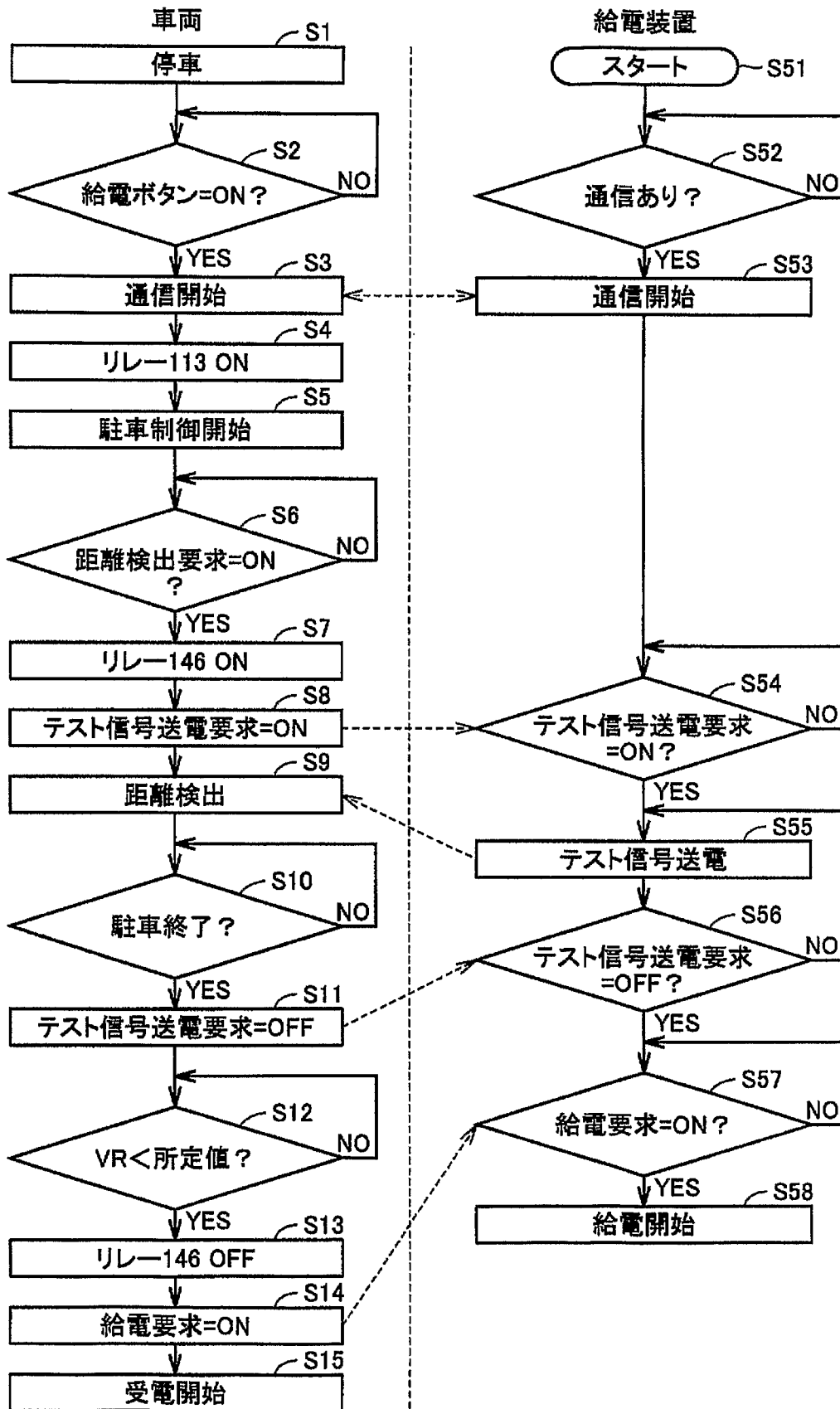
[図5]



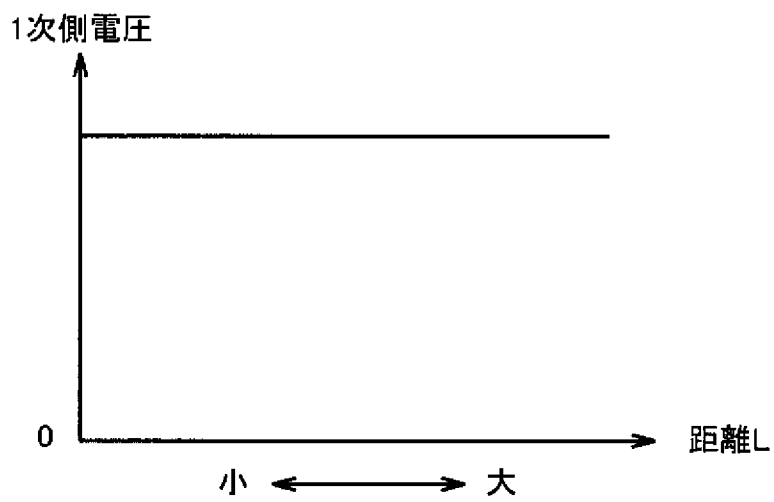
[図6]



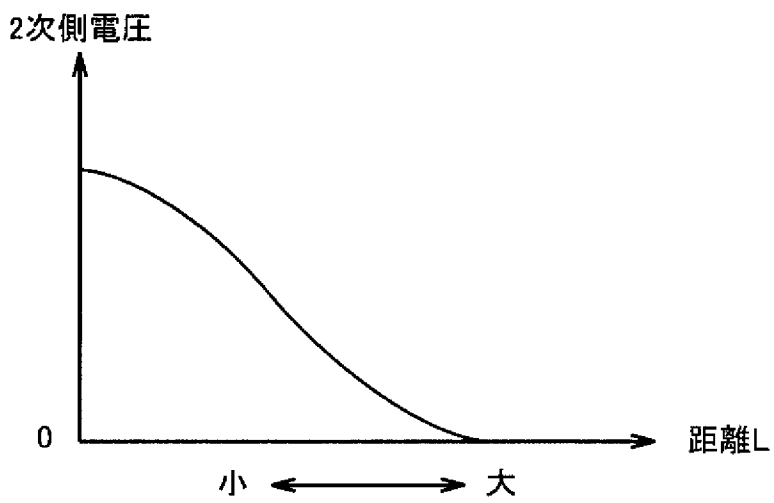
[図7]



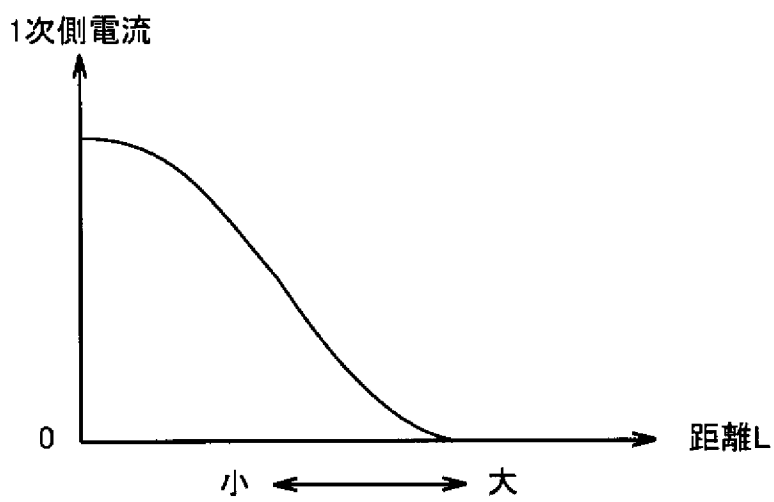
[図8]



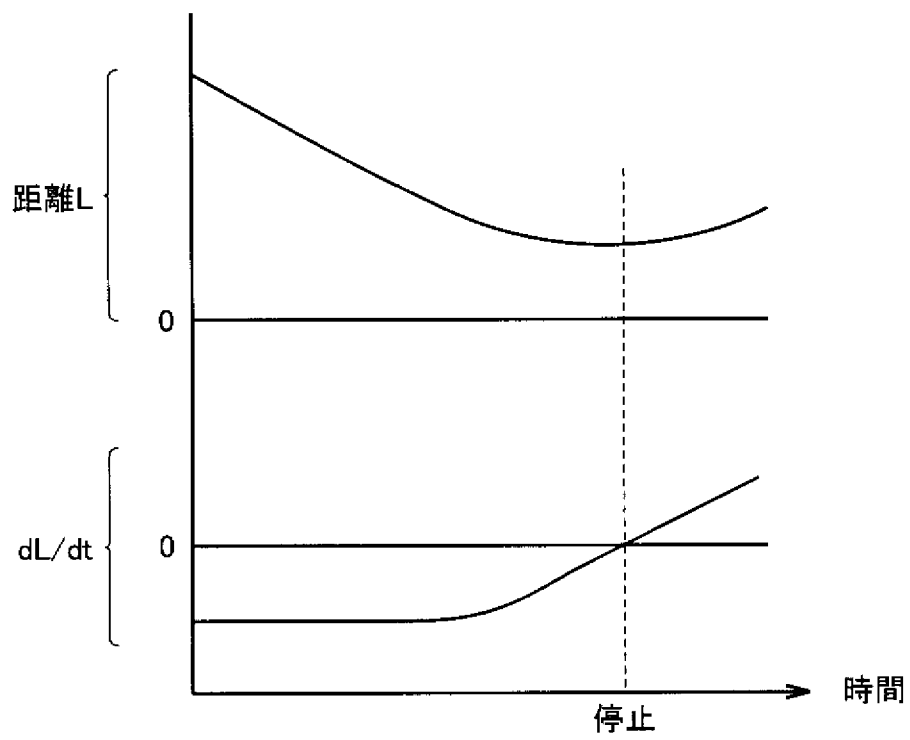
[図9]



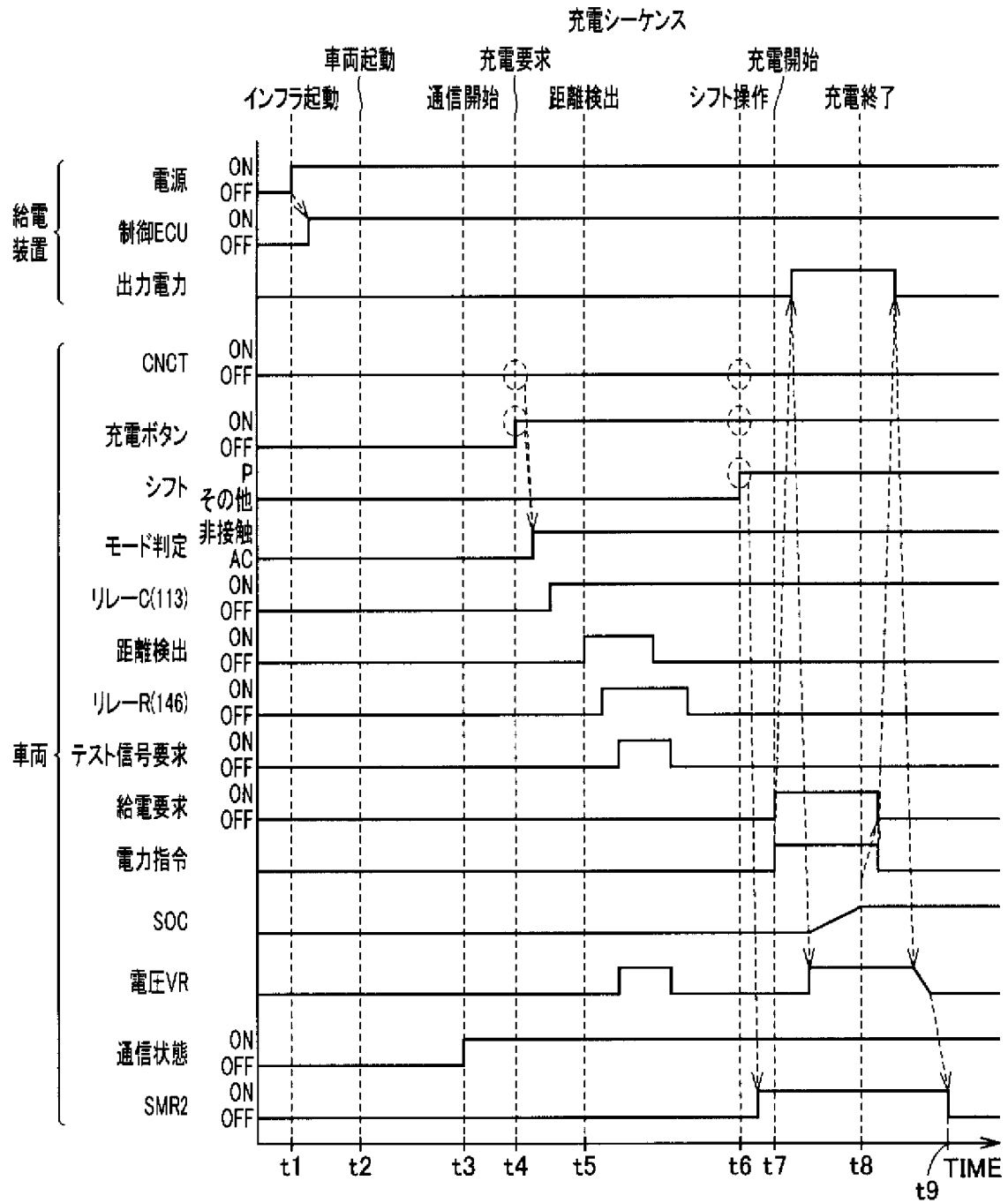
[図10]

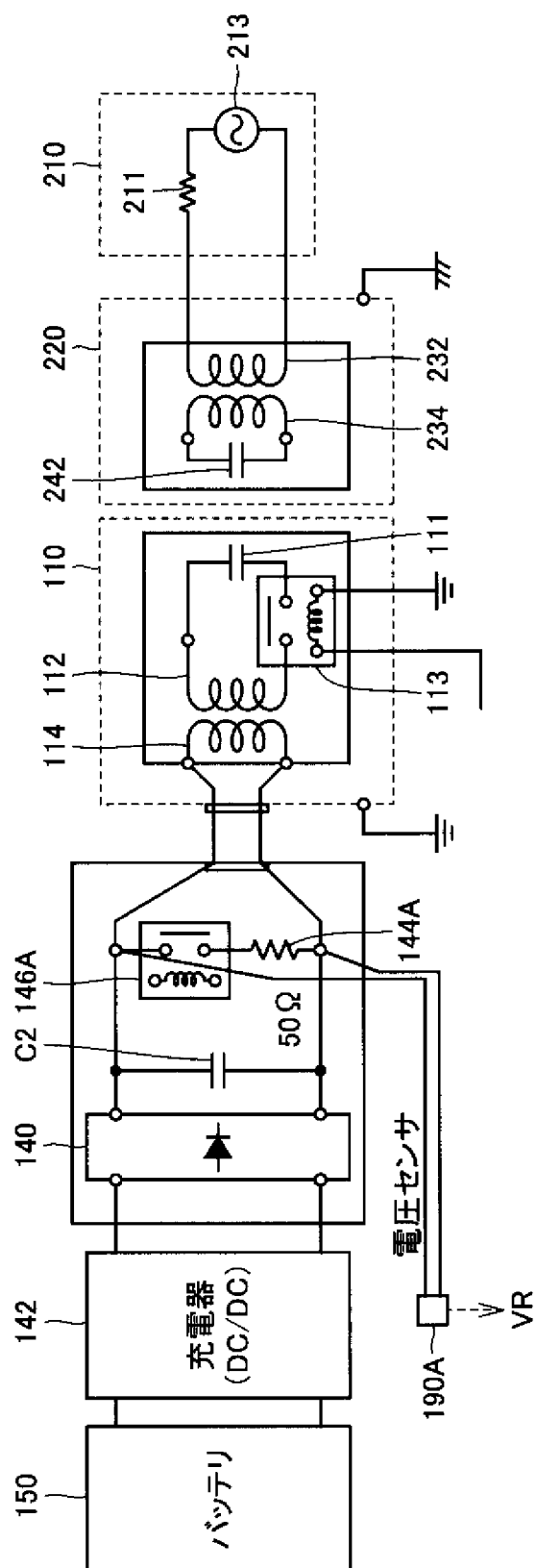


[図11]

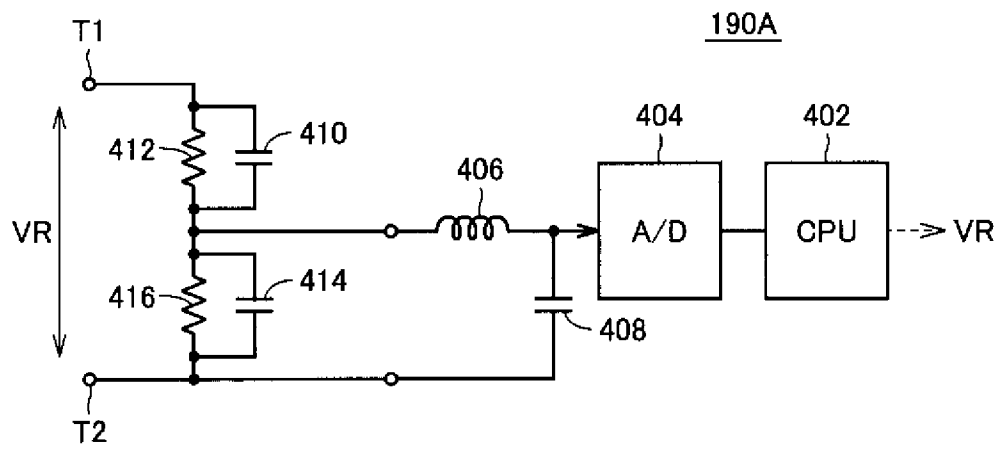


[図12]





[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/058970

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60L5/00(2006.01) i, B60L11/18(2006.01) i, H02J7/00(2006.01) i, H02J17/00(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60L5/00, B60L11/18, H02J7/00, H02J17/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2009/054221 A1 (Toyota Motor Corp.), 30 April, 2009 (30.04.09), Full text; all drawings & JP 2009-106136 A	1-8
A	JP 7-227007 A (Toyoda Automatic Loom Works, Ltd.), 22 August, 1995 (22.08.95), Full text; all drawings (Family: none)	1-8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
24 July, 2009 (24.07.09)

Date of mailing of the international search report
04 August, 2009 (04.08.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60L5/00(2006.01)i, B60L11/18(2006.01)i, H02J7/00(2006.01)i, H02J17/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60L5/00, B60L11/18, H02J7/00, H02J17/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2009/054221 A1（トヨタ自動車株式会社）2009.04.30, 全文, 全図 & JP 2009-106136 A	1 - 8
A	JP 7-227007 A（株式会社豊田自動織機製作所）1995.08.22, 全文, 全図（ファミリーなし）	1 - 8

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 4 . 0 7 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

0 4 . 0 8 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

東 勝之

3 H

9 2 5 0

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 1 6