

(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  
2012年1月26日(26.01.2012)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2012/011176 A1

- (51) 国際特許分類:  
B60L 3/00 (2006.01) B60L 11/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/062322
- (22) 国際出願日: 2010年7月22日(22.07.2010)
- (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): 洪 遠齡 (ANG, Wanleng) [MY/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: 特許業務法人深見特許事務所 (Fukami Patent Office, p.c.); 〒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 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, CL, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, 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 (AL, 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, SM, 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: ELECTRICALLY DRIVEN VEHICLE AND METHOD OF CONTROLLING CHARGING THEREOF

(54) 発明の名称: 電動車両およびその充電制御方法

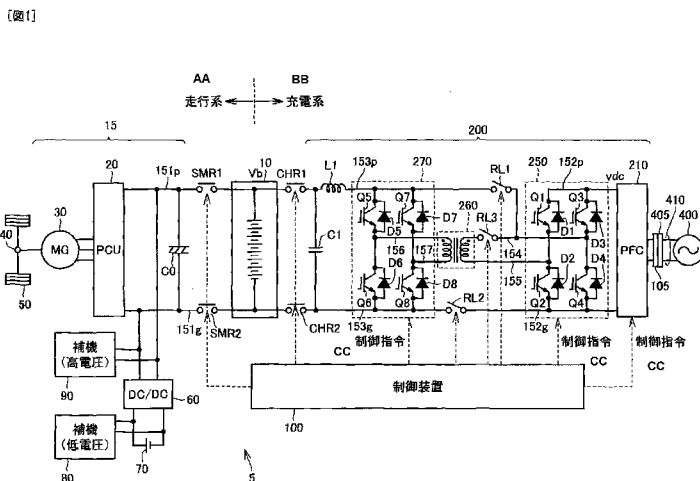


FIG. 1:  
 80 AUXILIARY MACHINE (LOW VOLTAGE)  
 90 AUXILIARY MACHINE (HIGH VOLTAGE)  
 100 CONTROL DEVICE  
 AA DRIVING SYSTEM  
 BB CHARGING SYSTEM  
 CC CONTROL COMMAND

(57) Abstract: A charger (200) charges a main battery (10) via a power conversion route that goes through an insulating transformer (260), and whereby an external power supply (400) and the main battery (10) are electrically insulated, when a first relay (RL1) and a second relay (RL2) are turned off and a third relay (RL3) is turned on. Meanwhile, the charger (200) charges the main battery (10) via a power conversion route that bypasses the insulating transformer (260), and whereby the external power supply (400) and the main battery (10) are electrically connected, when the first relay (RL1) and the second relay (RL2) are turned off and the third relay (RL3) is turned on. As a result, either an external charging wherein insulation performance is secured with the insulating transformer (260), or an external charging wherein the insulating transformer (260) is bypassed and high efficiency is prioritized can be applied selectively for the charger (200), with an ON-OFF control of the relays (RL1-RL3).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/011176 A1

---

充電器（２００）は、第１および第２リレー（ＲＬ１，ＲＬ２）をオフするとともにリレー（ＲＬ３）をオンしたときには、絶縁トランス（２６０）を経由した、外部電源（４００）およびメインバッテリー（１０）の間が電氣的に絶縁された電力変換経路によって、メインバッテリー（１０）を充電する。一方、充電器（２００）は、第１および第２リレー（ＲＬ１，ＲＬ２）をオンするとともに第３リレー（ＲＬ３）をオフしたときには、絶縁トランス（２６０）をバイパスして、外部電源（４００）およびメインバッテリー（１０）の間が電氣的に接続された電力変換経路によって、メインバッテリー（１０）を充電する。この結果、充電器（２００）は、リレー（ＲＬ１～ＲＬ３）のオンオフ制御によって、絶縁トランス（２６０）によって絶縁性能を確保した外部充電と、絶縁トランス（２６０）をバイパスして高効率を優先した外部充電とを選択的に適用できる。

## 明 細 書

**発明の名称**： 電動車両およびその充電制御方法

### 技術分野

[0001] この発明は、電動車両およびその充電制御方法に関し、より特定的には、車両外部の電源による車載蓄電装置の充電システムおよびその制御に関する。

### 背景技術

[0002] 二次電池に代表される蓄電装置からの電力によって車両駆動用電動機を駆動する電気自動車やハイブリッド自動車等の電動車両では、車両外部の電源（以下、単に「外部電源」とも称する）によって、車載蓄電装置を充電する構成が提案されている。以下では、外部電源による蓄電装置の充電を「外部充電」とも称する。

[0003] たとえば、特開平 8 - 8 8 9 0 8 号公報（特許文献 1）には、商用電源から絶縁トランスを介して車載バッテリーを充電する構成が記載されている。特許文献 1 では、バッテリー充電器が、車両駆動用電動機を制御するインバータの部品を共用して構成されている。

[0004] また、特開 2 0 0 9 - 2 7 4 4 7 9 号公報（特許文献 2）にも、外部電源から車載蓄電装置を充電するための充電器として、絶縁トランス 3 3 0 を含む構成が記載されている。

[0005] さらに、特開 2 0 0 9 - 2 2 5 5 8 7 号公報（特許文献 3）にも、外部電源によって、電動車両に搭載されたメインバッテリーを外部充電するための構成が記載されている。特許文献 3 では、外部電源からメインバッテリーを充電するための通電経路と、走行時にメインバッテリーおよび車両駆動用電動機の間形成される通電経路とが独立した構成が示されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0006] 特許文献 1：特開平 8 - 8 8 9 0 8 号公報

特許文献2：特開2009-274479号公報

特許文献3：特開2009-225587号公報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

- [0007] 特許文献1～3では、外部電源からの電力を車載蓄電装置の充電電力に変換する充電器について、絶縁トランスを含む構成が例示されている。絶縁トランスを含んで充電器を構成すれば、車載電気機器を外部電源から確実に絶縁できる。特に、外部充電の際に、車載蓄電装置と車載電気機器との間をリレーによって電氣的に接続する必要が生じた場合にも、外部電源および車載電気機器の間で確実に絶縁を確保できる点が安全性の面から有利である。
- [0008] 一方で、絶縁トランスでの電力損失が発生するため、絶縁トランスを含む充電器を用いた場合には、外部充電の効率が低下することが懸念される。
- [0009] この発明は、このような問題点を解決するためになされたものであって、この発明の目的は、外部電源によって車載蓄電装置を充電する際に、絶縁性を確保した外部充電と、効率を優先した非絶縁の外部充電とを状況に応じて選択的に適用できる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

- [0010] この発明のある局面では、電動車両は、車両駆動用電動機に対して入出力される電力を蓄積するための蓄電装置と、外部電源によって蓄電装置を充電するための充電器とを備える。充電器は、絶縁機構を経由して外部電源および蓄電装置の間を電氣的に絶縁して外部電源からの電力を蓄電装置の充電電力に変換する第1の電力変換経路と、絶縁機構をバイパスして、外部電源および蓄電装置の間を電氣的に接続して外部電源からの電力を蓄電装置の充電電力に変換する第2の電力変換経路と、第1の開閉器とを含む。絶縁機構は、一次側および二次側を電氣的に絶縁した上で電気エネルギーを伝達するように構成される。第1の開閉器は、外部充電時に、第1の電力変換経路および第2の電力変換経路の一方を選択的に形成するために設けられる。
- [0011] 好ましくは、電動車両は、蓄電装置の電力によって動作する電気負荷と、

蓄電装置と電気負荷との間に接続された第2の開閉器とをさらに備える。充電器は、第2の開閉器のオンオフに対応して、第1の電力変換経路および第2の電力変換経路の選択を実行する。

[0012] さらに好ましくは、充電器は、第2の開閉器のオン時には第1の電力変換経路が選択される一方で、第2の開閉器のオフ時には第2の電力変換経路が選択されるように、第1の開閉器を制御する。

[0013] 好ましくは、絶縁機構は、電磁誘導によって一次側および二次側の間で電気エネルギーを伝達する絶縁トランスによって構成される。

[0014] さらに好ましくは、充電器は、第1の電力変換器と、第2の電力変換器と、第3の電力変換器と、平滑インダクタとをさらに含む。第1の電力変換器は、外部電源からの電力を直流電圧に変換して第1の電源配線および第1の接地配線の間に出力するように構成される。第2の電力変換器は、第1の電力変換経路の選択時に、直流電圧を交流電圧に変換して絶縁トランスの一次側に出力するように構成される。第3の電力変換器は、第1の電力変換経路の選択時に、絶縁トランスの二次側の交流電圧を、蓄電装置の充電電圧に変換して第2の電源配線および第2の接地配線の間に出力するように構成される。平滑インダクタは、第2の電源配線と蓄電装置との間に接続される。第2の電力変換器および第3の電力変換器の各々は、複数のスイッチング素子を含んで構成される。第3の電力変換器は、第2の電力変換経路の選択時には動作を停止する。第2の電力変換器は、第2の電力変換経路の選択時には、複数のスイッチング素子の一部および平滑インダクタによって、第1の電力変換器からの直流電圧を蓄電装置の充電電圧に変換する非絶縁型チョッパ回路を構成するように動作する。

[0015] さらに好ましくは、第1の開閉器は、第1の開閉素子、第2の開閉素子および、第3の開閉素子を有する。第1の開閉素子は、絶縁トランスの一次側および第2の電源配線の間接続される。第2の開閉素子は、第1の接地配線および第2の接地配線の間接続される。第3の開閉素子は、絶縁トランスの一次側の通電経路に介挿接続される。第1の開閉素子および第2の開閉

素子は、第1の電力変換経路の選択時にオフされる一方で第2の電力変換経路の選択時にオンされる。第3の開閉素子は、第1の電力変換経路の選択時にオンされる一方で第2の電力変換経路の選択時にオフされる。

[0016] あるいは、さらに好ましくは、第1の開閉器は、第1の開閉素子、第2の開閉素子および、第3の開閉素子を有する。第1の開閉素子は、絶縁トランスの一次側の一方の配線および第2の電源配線の間接続される。第2の開閉素子は、絶縁トランスの一次側の他方の配線および第2の接地配線の間接続される。第3の開閉素子は、絶縁トランスの一次側の通電経路に介挿接続される。第1の開閉素子および第2の開閉素子は、第1の電力変換経路の選択時にオフされる一方で第2の電力変換経路の選択時にオンされる。第3の開閉素子は、第1の電力変換経路の選択時にオンされる一方で第2の電力変換経路の選択時にオフされる。そして、第2の電力変換器は、第2の電力変換経路の選択時には、非絶縁型チョッパ回路を構成するとともに、第1の接地配線および第2の接地配線を電氣的に接続するように動作する。

[0017] あるいは、さらに好ましくは、充電器は、第1の電力変換器と、第2の電力変換器と、第3の電力変換器と、平滑インダクタとをさらに含む。第1の電力変換器は、外部電源からの電力を、電圧指令値に従った直流電圧に変換して第1の電源配線および第1の接地配線の間出力するように構成される。第2の電力変換器は、第1の電力変換経路の選択時に、直流電圧を交流電圧に変換して絶縁トランスの一次側に出力するように、複数のスイッチング素子を含んで構成される。第3の電力変換器は、第1の電力変換経路の選択時に、絶縁トランスの二次側の交流電圧を、蓄電装置の充電電圧に変換して第2の電源配線および第2の接地配線の間出力するように構成される。平滑インダクタは、第2の電源配線と蓄電装置との間に接続される。第1の開閉器は、第2の電力変換経路の選択時には、第1の電源配線および第2の電源配線の間、ならびに、第1の接地配線および第2の接地配線の間を電氣的に接続する。第2の電力変換器および第3の電力変換器は、第2の電力変換経路の選択時には動作を停止する。そして、第1の電力変換器の電圧指令値

は、第2の電力変換経路の選択時には蓄電装置の充電電圧に相当するように設定される。

[0018] 特にこのような構成では、第1の開閉器は、第1の開閉素子および第2の開閉素子を有する。第1の開閉素子は、第1の電源配線および第2の電源配線の間接続されて、第1の電力変換経路の選択時にオフされる一方で第2の電力変換経路の選択時にオンされる。第2の開閉素子は、第1の接地配線および第2の接地配線の間接続されて、第1の電力変換経路の選択時にオフされる一方で第2の電力変換経路の選択時にオンされる。

[0019] あるいは、好ましくは、絶縁機構は、キャパシタと、第3の開閉器と、第4の開閉器とを有する。第3の開閉器は、キャパシタの両極端子と一次側との間に設けられる。第4の開閉器は、キャパシタの両極端子と二次側との間に設けられる。

[0020] さらに好ましくは、充電器は、第1の電力変換器をさらに含む。第1の電力変換器は、外部電源からの電力を蓄電装置を充電するための直流電力に変換して、絶縁機構の一次側に出力するように構成される。蓄電装置は、外部充電時に絶縁機構の二次側と電氣的に接続される。そして、第1の開閉器は、第3の開閉器および第4の開閉器をバイパスして、絶縁機構の一次側および二次側を電氣的に接続するように配置される。

[0021] 特にこのような構成では、第1の開閉器は、第1の電力変換経路が選択されるときにはオフ固定される一方で、第2の電力変換経路が選択されるときにはオン固定されるように制御される。第3の開閉器は、第1の電力変換経路が選択されるときには第4の開閉器と交互かつ相補にオンオフされる一方で、第2の電力変換経路が選択されるときにはオフ固定されるように制御される。第4の開閉器は、第1の電力変換経路が選択されるときには第3の開閉器と交互かつ相補にオンオフされる一方で、第2の電力変換経路が選択されるときにはオフ固定されるように制御される。

[0022] この発明の他の局面によれば、電動車両の制御方法であって、電動車両は、車両駆動用電動機に対して入出力される電力を蓄積するための蓄電装置と

、外部電源によって蓄電装置を充電するための充電器とを備える。充電器は、第1の開閉器を制御することによって、外部電源から蓄電装置までの電力変換経路が切換えられるように構成される。制御方法は、電動車両の状態に応じて、外部電源および蓄電装の間を電氣的に絶縁して蓄電装置を充電するための第1の充電モードと、外部電源および蓄電装置の間を電氣的に接続して蓄電装置を充電するための第2の充電モードとの一方を選択するステップと、第1の充電モードが選択されたときに、一次側および二次側を電氣的に絶縁した上で電気エネルギーを伝達するように構成された絶縁機構を經由して、外部電源からの電力を蓄電装置の充電電力に変換する第1の電力変換経路が形成されるように第1の開閉器を制御するステップと、第2の充電モードが選択されたときに、絶縁機構をバイパスして外部電源からの電力を蓄電装置の充電電力に変換する第2の電力変換経路が形成されるように第1の開閉器を制御するステップとを備える。

[0023] 好ましくは、電動車両は、蓄電装置の電力によって動作する電気負荷と、蓄電装置と電気負荷との間に接続された第2の開閉器とをさらに備える。そして、選択するステップは、第2の開閉器のオンオフに対応して、第1の充電モードおよび第2の充電モードの選択を実行する。

[0024] あるいは好ましくは、選択するステップは、第2の開閉器のオン時には第1の充電モードを選択する一方で、第2の開閉器のオフ時には第2の充電モードを選択する。

### 発明の効果

[0025] この発明によれば、電動車両の車載蓄電装置を外部電源によって充電する際に、絶縁性能を確保した外部充電と、効率を優先した非絶縁の外部充電とを状況に応じて選択的に適用することができる。

### 図面の簡単な説明

[0026] [図1]本発明の実施の形態1による電動車両の電気システム構成を示すブロック図である。

[図2]図1に示したAC-DC変換器(PFC回路)の構成例を示す回路図で

ある。

[図3] 図2に示したPFC回路の動作を説明するための波形図である。

[図4] 本発明の実施の形態1による電動車両における充電器の制御を説明するためのフローチャートである。

[図5] 実施の形態1による電動車両における充電器の外部充電時の動作を説明するための図表である。

[図6] 本発明の実施の形態1の変形例による電動車両の電気システム構成を示すブロック図である。

[図7] 本発明の実施の形態2による電動車両の電気システム構成を示すブロック図である。

[図8] 実施の形態2による電動車両における充電器の外部充電時の動作を説明するための図表である。

[図9] 本発明の実施の形態3による電動車両の電気システム構成を示すブロック図である。

[図10] 実施の形態3による電動車両における充電器の外部充電時の動作を説明するための波形図である。

### 発明を実施するための形態

[0027] 以下に、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。なお、以下図中の同一または相当部分には同一符号を付してその説明は原則的に繰返さないものとする。

[0028] [実施の形態1]

図1は、本発明の実施の形態1による電動車両の電気システム構成を示すブロック図である。

[0029] 図1を参照して、電動車両5は、メインバッテリー10と、電気負荷15と、システムメインリレーSMR1、SMR2と、制御装置100とを備える。

[0030] 制御装置100は、電動車両5の搭載機器を制御する機能のうちの、本実施の形態に関連する外部充電の際の制御機能に関連する機能部分を示すもの

とする。なお、制御装置100は、図示しない内蔵メモリに記憶されたプログラムの実行による所定の演算処理や電子回路等のハードウェアによる所定の演算処理によって上記機能を達成するように構成できる。

- [0031] メインバッテリー10は、「蓄電装置」の代表例として示され、代表的にはリチウムイオン電池やニッケル水素電池等の二次電池により構成される。たとえば、メインバッテリー10の出力電圧は200V程度である。あるいは、電気二重層キャパシタによって、あるいは二次電池とキャパシタとの組合せ等によって「蓄電装置」を構成してもよい。
- [0032] 電気負荷15は、メインバッテリー10の電力によって動作する電気機器群を包括的に示すものである。電気負荷15は、電力制御ユニット(PCU)20と、モータジェネレータ30と、DCDCコンバータ60と、補機バッテリー70と、低電圧系の補機80と、高電圧系の補機90とを含む。
- [0033] システムメインリレーSMR1は、メインバッテリー10の正極端子および電源配線151pの間に接続される。システムメインリレーSMR2は、メインバッテリー10の負極端子および接地配線151gの間に接続される。システムメインリレーSMR1、SMR2のオン(閉成)・オフ(開放)は、制御装置100によって制御される。システムメインリレーSMR1、SMR2は、「第2の開閉器」に対応する。電源配線151pおよび接地配線151gの間には、平滑コンデンサC0が接続される。
- [0034] PCU20は、電源配線151pに伝達されたメインバッテリー10の蓄積電力を、モータジェネレータ30を駆動制御するための電力に変換する。たとえば、モータジェネレータ30は永久磁石型の3相同期電動機で構成されて、PCU20は、三相インバータにより構成される。あるいは、PCU20については、メインバッテリー10からの出力電圧を可変制御するコンバータと、コンバータの出力電圧を交流電圧に変換する三相インバータとの組合せによって構成してもよい。
- [0035] モータジェネレータ30の出力トルクは、減速機や動力分割機構によって構成される動力伝達ギア40を介して駆動輪50に伝達されて、電動車両5

を走行させる。

- [0036] モータジェネレータ 30 は、電動車両 5 の回生制動動作時には、駆動輪 50 の回転力によって発電することができる。そしてその発電電力は、PCU 20 によってメインバッテリー 10 の充電電力に変換されて、電源配線 151 p および接地配線 151 g の間に出力される。
- [0037] また、モータジェネレータ 30 の他にエンジン（図示せず）が搭載されたハイブリッド自動車では、このエンジンおよびモータジェネレータ 30 を協調的に動作させることによって、必要な電動車両 5 の車両駆動力が発生される。この際には、エンジンの回転による発電電力を用いて、メインバッテリー 10 を充電することも可能である。すなわち、電動車両 5 は、車両駆動力発生用の電動機を搭載する車両を包括的に示すものであり、エンジンおよび電動機により車両駆動力を発生するハイブリッド自動車、エンジンを搭載しない電気自動車、燃料電池車等を含む。
- [0038] 補機 90 は、電源配線 151 p および接地配線 151 g の間の直流電圧、すなわち、メインバッテリー 10 の出力電圧によって駆動される。たとえば、補機 90 は、図示しない空調機器のコンプレッサを駆動するためのインバータを含む。
- [0039] DCDC コンバータ 60 は、電源配線 151 p および接地配線 151 g の間の直流電圧、すなわち、メインバッテリー 10 の出力電圧を補機バッテリー 70 の充電電圧レベルに降圧する。DCDC コンバータ 60 は、一般的なスイッチングレギュレータによって構成される。
- [0040] 補機バッテリー 70 は、たとえば、鉛蓄電池によって構成され、DCDC コンバータ 60 の出力電圧によって充電される。補機バッテリー 70 の電圧は、メインバッテリー 10 の出力電圧よりも低く、たとえば 12 V 程度である。
- [0041] 補機 80 は、DCDC コンバータ 60 の出力電圧および／または補機バッテリー 70 の出力電圧によって駆動される。たとえば、補機 80 は、オーディオ機器、ナビゲーション機器、照明機器（ハザードランプ、室内灯、ヘッドランプ等）等を含む。さらに、補機 80 は、電動パワーステアリング機構、

電動オイルポンプ、電子制御用の小型モータ等の車両走行に直接用いられる走行系補機を含む。また、制御装置 100 を始め、図示しない各 ECU (Electronic Control Unit) についても、補機バッテリー 70 の出力電圧によって動作する。

[0042] システムメインリレー SMR 1, SMR 2 は、電動車両 5 の車両走行時には、メインバッテリー 10 の電力によって、モータジェネレータ 30 および補機 80, 90 を含む電気負荷 15 を動作させるためにオンされる。

[0043] 電動車両 5 は、車両走行のための通常の構成である走行系に加えて、メインバッテリー 10 (蓄電装置) の外部充電のための充電系をさらに備える。具体的には、電動車両 5 は、充電系として、充電リレー CHR 1, CHR 2、充電コネクタ 105 および充電器 200 をさらに備える。

[0044] 充電コネクタ 105 は、充電ケーブル 410 の充電コネクタ 405 と接続可能に構成される。外部電源 400 は、代表的には系統電源により構成される。外部充電時には、外部電源 400 が充電ケーブル 410 の図示しない充電プラグと接続され、さらに充電ケーブル 410 の充電コネクタ 405 が電動車両 5 の充電コネクタ 105 と接続される。これにより、外部電源 400 からの電力が、電動車両 5 の充電コネクタ 105 へ供給される。充電コネクタ 105 は、外部電源 400 と電氣的に接続されたときに、そのことを制御装置 100 へ通知する機能を有するように構成される。

[0045] 充電リレー CHR 1, CHR 2 は、充電器 200 およびメインバッテリー 10 の間に接続される。

[0046] 充電器 200 は、AC-DC 変換器 210 と、DC-AC 変換器 250 と、絶縁トランス 260 と、AC-DC 変換器 270 と、平滑インダクタ L1 および平滑コンデンサ C1 とを含む。

[0047] AC-DC 変換器 210 は、充電コネクタ 105 に伝達された外部電源の間に出力する。好ましくは、AC-DC 変換器 210 の出力電圧  $v_{dc}$  は、制御装置 100 からの制御指令に従って制御される。また、AC-DC 変換器 210 は、AC-DC 変換の力率を改善するための PFC (Power Factor

Correction) 回路として設けられることが好ましい。AC-DC変換器210の詳細な構成例については後ほど説明する。

- [0048] DC-AC変換器250は、電力用半導体スイッチング素子Q1~Q4によって構成されるフルブリッジ回路を有する。本実施の形態では、電力用半導体スイッチング素子（以下、単に「スイッチング素子」とも称する）としては、IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) を例示するが、電力用MOS (Metal Oxide Semiconductor) トランジスタあるいは、電力用バイポーラトランジスタ等、オンオフが制御可能な任意のスイッチング素子を用いることが可能である。スイッチング素子Q1~Q4に対しては、逆並列ダイオードD1~D4がそれぞれ配置されている。
- [0049] DC-AC変換器250は、直流電圧 $v_{dc}$ を交流電圧に変換して、絶縁トランス260の一次側に接続された配線154, 155間に出力する。以下では、DC-AC変換器250について、インバータ250とも称する。
- [0050] 絶縁トランス260は、配線154および155が接続された一次側と、配線156および157が接続された二次側とを有する。周知のように、絶縁トランス260は、一次側および二次側を電氣的に絶縁した上で、電磁誘導によって一次側および二次側の間で電気エネルギーを伝達する。すなわち、絶縁トランス260は、「絶縁機構」を構成する。
- [0051] AC-DC変換器270は、スイッチング素子Q5~Q8によって構成されたフルブリッジ回路を有する。スイッチング素子Q5~Q8にはそれぞれ逆並列ダイオードD5~D8が接続されている。AC-DC変換器270は、配線156, 157間の交流電圧を、メインバッテリー10の充電電圧に相当する直流電圧 $V_b$ に変換して、電源配線153pおよび接地配線153gの間に出力する。以下では、AC-DC変換器270について、コンバータ270とも称する。
- [0052] 平滑インダクタL1は、電源配線153pおよびメインバッテリー10の正極端子の間に接続される。平滑コンデンサC1は、電源配線153pおよび接地配線153gの間に電氣的に接続される。すなわち、メインバッテリー1

0の充電電圧および充電電流からは、平滑コンデンサC1および平滑インダクタL1によって高周波成分が除去される。

[0053] 充電器200には、リレーRL1～RL3が設けられている。リレーRL1～RL3のオンオフは制御装置100によって制御される。リレーRL1～RL3は、以下に詳細に説明する、「絶縁型充電モード」での電力変換経路と「非絶縁型充電モード」での電力変換経路との切換を制御するように配置される。すなわち、リレーRL1～RL3は、「第1の開閉器」を構成する。また、リレーRL1は「第1の開閉素子」に対応し、リレーRL2は「第2の開閉素子」に対応し、リレーRL3は「第3の開閉素子」に対応する。

[0054] 図1の構成例では、リレーRL1は、絶縁トランス260の一次側の配線154と、電源配線153pとの間に電氣的に接続される。リレーRL2は、インバータ250の接地配線152gと、コンバータ270の接地配線153gの間に電氣的に接続される。リレーRL3は、DC-AC変換器250と電氣的に接続される絶縁トランス260の一次側の通電経路（配線154, 155）に介挿接続される。

[0055] 図1において、AC-DC変換器（PFC回路）210は「第1の電力変換器」に対応し、インバータ250は「第2の電力変換器」に対応し、コンバータ270は「第3の電力変換器」に対応する。また、電源配線152pは「第1の電源配線」に対応し、電源配線153pは「第2の電源配線」に対応し、接地配線152gは「第1の接地配線」に対応し、接地配線153gは「第2の接地配線」に対応する。さらに、絶縁型充電モードは「第1の充電モード」に対応し、非絶縁型充電モードは「第2の充電モード」に対応する。

[0056] 図2は、AC-DC変換器210の好ましい構成例を示す回路図である。図2に示すように、AC-DC変換器210は、外部電源400からの電源電圧および電源電流の力率を改善するためのPFC回路210として設けられる。

[0057] 図2を参照して、PFC回路210は、ダイオードブリッジによって構成される整流器212と、インダクタL2と、スイッチング素子Q9および逆並列ダイオードD9と、ダイオードD10と、平滑コンデンサC2とを含む。

[0058] 整流器212は、外部電源400からの電源電圧 $v_{ac}$ を整流して出力する。インダクタL2は、整流器212の正側出力ノードおよびノードN1の間に接続される。整流器212の負側出力ノードは接地配線152gと接続される。

[0059] スwitching素子Q9は、ノードN1および接地配線152gの間に電氣的に接続される。スイッチング素子Q9に対しては、逆並列ダイオードD9が設けられる。ダイオードD10は、ノードN1および電源配線152pの間に、ノードN1から電源配線152pへ向かう方向を順方向として接続される。平滑コンデンサC2は、電源配線152pおよび接地配線152gの間に接続される。

[0060] 次に、図3を用いて、PFC回路210の動作を説明する。

図3を参照して、外部電源400からの電源電圧 $v_{ac}$ は、所定周波数（以下、「電源周波数」と称する）の交流電圧である。PFC回路210では、インダクタL2の電流 $i_L$ が、スイッチング素子Q9のオン期間には増加する一方で、スイッチング素子Q9のオフ期間には減少する。したがって、電流 $i_L$ を検出するための図示しない電流センサの出力に基づくスイッチング素子Q9のオンオフ制御により、インダクタL2の電流 $i_L$ を目標電流 $i_{L*}$ に合致させることができる。

[0061] ここで、目標電流 $i_{L*}$ を、電源電圧 $v_{ac}$ と同位相の交流電流の絶対値に設定すると、電源電流 $i_{ac}$ および電源電圧 $v_{ac}$ が同位相となるように、電流 $i_L$ を制御できる。これにより、電源電流 $i_{ac}$ および電源電圧 $v_{ac}$ の積で示される瞬時電力VAが常に正值となるので、瞬時電力VAの平均値である有効電力が大きくなる。すなわち、外部電源400から供給される電力の力率を1に近付けることができる。

- [0062] 平滑コンデンサC2は、ダイオードD10を經由して供給される電流により充電される。また、平滑コンデンサC2から放電される電流は、インバータ250へ供給されてメインバッテリー10の充電に用いられる。これらの充放電により、平滑コンデンサC2の電圧、すなわち直流電圧 $v_{dc}$ は、電源周波数の2倍の周波数で変動することになる。
- [0063] ここで、電流 $i_L$ の積分値は、平滑コンデンサC2へ供給される電荷に相当するので、目標電流 $i_L^*$ の大きさ（振幅） $i_{LA}$ に応じて、電源配線152pの直流電圧 $v_{dc}$ を制御することができる。すなわち、PFC回路210は、スイッチング素子Q9のオンオフによる電流 $i_L$ の制御に伴って、電圧指令値 $v_{dc}^*$ に従って直流電圧 $v_{dc}$ を制御することができる。具体的には、直流電圧 $v_{dc}$ が電圧指令値 $v_{dc}^*$ よりも高いときにはを減少させる一方で、直流電圧 $v_{dc}$ が電圧指令値 $v_{dc}^*$ よりも低いときには目標電流 $i_L^*$ （振幅 $i_{LA}$ ）を増加とも、電源電圧 $v_{ac}$ のピーク値よりも高く設定することが好ましい（たとえば、300~400V程度）。
- [0064] 再び図1を参照して、電動車両5は、車両走行時には、システムメインリレーSMR1およびSMR2をオンする一方で、充電リレーCHR1、CHR2をオフする。したがって、メインバッテリー10の電力を用いて、電気負荷15を含む走行系の各機器を作動させることができる。一方、車両走行時には、充電リレーCHR1、CHR2をオフすることによって、充電器200を含む充電系を、メインバッテリー10および走行系から完全に切離すことができる。
- [0065] なお、車両走行を開始するための条件には、充電ケーブル410が充電コネクタ105に接続されていないことが含まれるので、車両走行時には、充電コネクタ105には充電ケーブル410が接続されていない状態であることが保証される。
- [0066] これに対して、外部充電時には、充電リレーCHR1、CHR2をオンすることによって、充電器200からの電力によって、メインバッテリー10を充電することができる。一方で、車両非走行時であっても、外部充電時以外

では、充電リレーCHR1, CHR2はオフされる。システムメインリレーSMR1, SMR2は、車両状態に応じて、具体的には、ユーザ操作に応答した走行系での電力消費の状態に応じて、オンまたはオフされる。

[0067] 制御装置100は、外部充電時であっても、ユーザ操作または補機80, 90の動作状態（あるいは消費電力）に応じて、システムメインリレーSMR1, SMR2をオンする。たとえば、空調機器等の高電圧系の補機90の動作が要求されたり、低電圧系の補機80の消費電力が大きくなったときには、システムメインリレーSMR1, SMR2がオンされる。

[0068] 図4は、本発明の実施の形態1による電動車両5における充電器の制御を説明するためのフローチャートである。図4に示したフローチャートは、電動車両5の非走行時において、所定周期で実行される。

[0069] 図4を参照して、制御装置100は、ステップS100により、外部充電中であるかどうかを確認する。

[0070] ステップS100は、充電コネクタ105に充電ケーブル410が正常に接続されており、かつ、メインバッテリー10の充電が完了していないときにYES判定とされる。一方で、充電ケーブル410が接続されていないとき、または、充電ケーブル410が接続されていてもユーザ指示により、あるいはメインバッテリー10の充電状態に応じて外部充電が非実行である場合には、ステップS100はNO判定とされる。

[0071] 制御装置100は、外部充電していないとき（S100のNO判定時）には、充電リレーCHR1, CHR2をオフするとともに、ステップS150により、充電器200のリレーRL1~RL3をオフする。これにより、外部電源400からの電力が、メインバッテリー10へ伝達される経路が遮断されるので、メインバッテリー10は充電されない。

[0072] 制御装置100は、外部充電時（S100のYES判定時）には、充電リレーCHR1, CHR2をオンするとともに、処理をステップS110へ進める。

[0073] 制御装置100は、ステップS110により、外部充電の充電モードを選

択する。具体的には、絶縁型充電が必要な車両状態であるか否かが判定される。代表的には、ステップS 110による判定は、外部充電中におけるシステムメインリレーSMR 1, SMR 2のオンオフに対応して実行される。上述のように、システムメインリレーSMR 1, SMR 2をオンする必要があるか否かについては、たとえば、補機80, 90に対するユーザの動作指示や、補機80, 90での消費電力に基づいて、判定することができる。

[0074] 具体的には、制御装置100は、システムメインリレーSMR 1, SMR 2をオンする必要があるときには、ステップS 110をYES判定として、絶縁型充電モードを選択する(ステップS 120)。一方で、制御装置100は、システムメインリレーSMR 1, SMR 2がオフされているときには、ステップS 110をNO判定として、非絶縁型充電モードを選択する(ステップS 130)。

[0075] 制御装置100は、絶縁型充電モードを選択したときには、ステップS 122によりリレーRL 1, RL 2をオフする一方で、ステップS 124によりリレーRL 3をオンする。一方、制御装置100は、非絶縁型充電モードを選択したときには、ステップS 132によりリレーRL 1, RL 2をオンする一方で、ステップS 134によりリレーRL 3をオフする。

[0076] 図5および図1を参照して、絶縁型充電モードでの充電器200の動作を説明する。

絶縁型充電モードでは、インバータ250は、スイッチング素子Q 1~Q 4のオンオフ制御によって、AC-DC変換器(PFC回路)210からの直流電圧 $v_{dc}$ を交流電圧に変換して、絶縁トランス260の一次側に接続された配線154, 155の間に出力する。リレーRL 1, RL 2がオフされるため、インバータ250およびコンバータ270の間は、電氣的に切り離される。一方、リレーRL 3がオンされるので、インバータ250が絶縁トランス260の一次側に出力した交流電圧は、絶縁トランス260の二次側に接続された配線156, 157の間に伝達される。

[0077] コンバータ270は、スイッチング素子Q 5~Q 8のオンオフ制御によっ

て、絶縁トランス 260 の二次側（配線 156, 157）に出力された交流電圧を直流電圧に変換して電源配線 153 p に出力する。スイッチング素子 Q5~Q8 のオンオフは、平滑インダクタ L1 を介してメインバッテリー 10 へ入力される直流電流または直流電圧が制御指令値に従うように制御される。

[0078] このように、絶縁型充電モードでは、充電器 200 は、電氣的な絶縁を確保して電気エネルギーを伝達する絶縁トランスを経由した電力変換経路によって、外部電源 400 からの電力をメインバッテリー 10 の充電電力に変換する。この結果、外部電源 400 がメインバッテリー 10 から電氣的に絶縁された状態で外部充電が実行できるので、システムメインリレー SMR1, SMR2 がオンされていても、電気負荷 15 および外部電源 400 の間で確実に絶縁を確保できる。

[0079] 次に、非絶縁型充電モードでの充電器 200 の動作を説明する。

非絶縁型充電モードでは、リレー RL1, RL2 がオンされるので、インバータ 250 が、コンバータ 270 のスイッチング素子 Q5~Q8 をバイパスして、電源配線 153 p および接地配線 153 g と電氣的に接続される。そして、コンバータ 270 は停止される。すなわち、スイッチング素子 Q5~Q8 がオフに固定される。

[0080] さらに、リレー RL3 がオフされるので、絶縁トランス 260 の一次側の通電経路が遮断される。したがって、絶縁トランス 260 による電気エネルギーの伝達は実行されない。

[0081] さらに、インバータ 250 を構成するスイッチング素子 Q1~Q4 のうちの、リレー RL1 によって平滑インダクタ L1 と接続されるスイッチング素子（図 1 では Q3, Q4）と、平滑インダクタ L1 とによって、非絶縁型チョッパ回路が構成されるように、充電器 200 は動作する。すなわち、スイッチング素子 Q1~Q4 のうちの、平滑インダクタ L1 と接続されていないスイッチング素子（図 1 では Q1, Q2）はオフに固定される。

[0082] 充電器 200 は、スイッチング素子 Q3 を上アームとし、スイッチング素

子Q4を下アームとする非絶縁型チョッパ回路によって、AC-DC変換器（PFC回路）210からの直流電圧 $v_{dc}$ を、メインバッテリー10の充電電圧（ $V_b$ レベル）に変換する。たとえば、スイッチング素子Q3およびQ4を所定のスイッチング周期に従って相補にオンオフするとともに、これらのオンオフ比（デューティ比）を制御することによって、直流電圧 $v_{dc}$ とメインバッテリー10の充電電圧との間の電圧変換比を制御することができる。

[0083] このように、非絶縁型充電モードでは、充電器200は、絶縁トランス260をバイパスして、外部電源400およびメインバッテリー10の間が電氣的に接続された電力変換経路によって、外部電源400からの電力をメインバッテリー10の充電電力に変換する。この結果、絶縁トランス260での損失を生じさせることなく、絶縁型充電モードよりも高効率で外部充電を実行できる。特に、システムメインリレーSMR1、SMR2のオフによって、メインバッテリー10および電気負荷15の間の絶縁が確保されている場合には、非絶縁型充電モードを適用することによって、電気負荷15および外部電源400の間での絶縁を確保した上で、外部充電の効率を高めることができる。なお、上述のように、直流電圧 $v_{dc}$ はメインバッテリー10の電圧よりも高く設定されて、充電器200は降圧チョッパとして動作する。

[0084] このように、実施の形態1による電動車両では、絶縁トランス260（絶縁機構）を介した電力変換経路による絶縁性能を確保した外部充電（絶縁型充電モード）と、絶縁トランス260（絶縁機構）をバイパスした電力変換経路による高効率を優先した外部充電（非絶縁型充電モード）とを選択的に適用できる。

[0085] 特に、メインバッテリー10および電気負荷15の間の電氣的接続を制御するシステムメインリレーSMR1、SMR2のオンオフに連動して、絶縁型充電モードおよび非絶縁型充電モードを切り換えることによって、車載電気機器（電気負荷15）と外部電源400との間の絶縁を確保した上で、高効率の外部充電を実行できるようになる。

- [0086] なお、図6の構成において、リレーRL1は、電源配線153pと配線155の間に接続するように変形することも可能である。この場合には、平滑インダクタL1とスイッチング素子Q3、Q4によって、非絶縁型充電モードでの非絶縁型チョッパ回路を構成することができる。
- [0087] [実施の形態1の変形例]
- 図6は、本発明の実施の形態1の変形例による電動車両の電気システム構成を示すブロック図である。
- [0088] 図6を図1と比較して、実施の形態1の変形例による電動車両5では、充電器200における、リレーRL2の配置が図1の構成（実施の形態1）と異なる。
- [0089] リレーRL1は、図1の構成と同様に、絶縁トランス260の一次側の一方の配線（図6では配線154）と電源配線153pとの間に接続される。これに対して、リレーRL2は、絶縁トランス260の一次側の他方の配線（図6では配線155）と、接地配線153gとの間に接続される。なお、リレーRL3は、図1の構成と同様に、絶縁トランス260の一次側の通電経路に介挿接続されている。図6のその他の部分の構成については、実施の形態1（図1）と同様であるので詳細な説明は繰返さない。
- [0090] 実施の形態1の変形例による電動車両5においても、絶縁型充電モードおよび非絶縁型充電モードのそれぞれにおける、リレーRL1～RL3と、インバータ250およびコンバータ270との動作は、基本的には実施の形態1（図5）と同様である。
- [0091] すなわち、絶縁型充電モードでは、リレーRL1、RL2がオフされ、リレーRL3がオンされることによって、図1での絶縁型充電モードと同様の電力変換経路が形成される。これにより、メインバッテリー10が外部電源400の電力を用いて充電される。
- [0092] 非絶縁型充電モードでは、実施の形態1と同様に、リレーRL3がオフされる一方で、リレーRL1、RL2がオンされる。さらに、インバータ250において、リレーRL2を介して、接地配線152gおよび153gの間

に接続されるスイッチング素子（図6の例ではQ2）をオンに固定する。これにより、図1での絶縁型充電モードと同様に、平滑インダクタL1および上下アームのスイッチング素子（図6の例ではQ3, Q4）によって構成される非絶縁型チョッパ回路を含む、図1での非絶縁型充電モードと同様の電力変換経路が形成される。すなわち、メインバッテリー10は、絶縁トランス260をバイパスした、外部電源400およびメインバッテリー10の間を電氣的に接続した電力変換経路によって、外部電源400の電力を用いて充電される。

[0093] したがって、実施の形態1の変形例（図6）による電動車両5においても、実施の形態1による電動車両と同様の効果を楽しむことができる。

[0094] なお、実施の形態1（図1）およびその変形例（図6）の構成では、非絶縁型充電モードにおいても、AC-DC変換器210の出力電圧 $v_{dc}$ からメインバッテリー10の充電電圧への電圧変換機能が、非絶縁型チョッパ回路によって確保される。したがって、外部電源400からの電圧ピーク値が、メインバッテリー10の充電電圧よりも高いことが保証されている場合には、AC-DC変換器210の出力電圧（直流電圧 $v_{dc}$ ）の制御は、必ずしも必要ではない。すなわち、ダイオード整流等によって単にAC-DC変換を実行するようにAC-DC変換器210を構成しても、非絶縁型充電モードによる外部充電を実現可能である。

[0095] また、図6の構成において、リレーRL1を電源配線153pと配線155の間に接続するとともに、リレーRL2を接地配線153gと配線154の間に接続するように変形することも可能である。

[0096] [実施の形態2]

図7は、本発明の実施の形態2による電動車両の電気システム構成を示すブロック図である。

[0097] 図7を図1と比較して、実施の形態2による電動車両5は、図1に示した実施の形態1による電動車両と比較して、充電器200におけるリレーの配置が異なる。具体的には、実施の形態2による電動車両5では、リレーRL

3の配置が省略されている。さらに、リレーRL1は、電源配線152pおよび電源配線153pの間に接続される一方で、リレーRL2は、接地配線152gおよび接地配線153gの間に接続される。図7のその他の部分の構成については、実施の形態1（図1）と同様であるので詳細な説明は繰返さない。

[0098] 実施の形態2の電動車両においても、絶縁型充電モードおよび非絶縁型充電モードの選択が、図4のステップS110-S130と同様に実行される。

[0099] 図8には、実施の形態2による電動車両における電動車両における充電器200の外部充電時（絶縁型充電モード／非絶縁型充電モード）の動作が示される。

[0100] 図7および図8を参照して、絶縁型充電モードでは、リレーRL1およびRL2がオフされる。すなわち、実施の形態2による電動車両では、図4に示した充電器制御を適用する際に、ステップS122、S124では、リレーRL1およびRL2がオフされる。

[0101] これにより、絶縁型充電モードでは、図1での絶縁型充電モードと同様の電力変換経路が形成されることによって、メインバッテリー10が外部電源400の電力を用いて充電される。すなわち、AC-DC変換器（PFC回路）210、インバータ250、および、コンバータ270は、実施の形態1での絶縁型充電モードと同様に動作する。

[0102] これに対して、非絶縁型充電モードでは、リレーRL1およびRL2がオンされる。すなわち、実施の形態2による電動車両では、図4に示した充電器制御を適用する際に、ステップS132、S134により、リレーRL1およびRL2がオンされる。

[0103] そして、非絶縁型充電モードでは、インバータ250およびコンバータ270の動作は停止される。すなわち、スイッチング素子Q1~Q8は、すべてオフに固定される。このため、AC-DC変換器（PFC回路）210の出力電圧（直流電圧vdc）からメインバッテリー10の充電電圧への電圧変

換機能が確保されない。すなわち、AC-DC変換器（PFC回路）210からの出力が、リレーRL1, RL2を介して、そのままメインバッテリー10の充電電圧および充電電流とされる。

[0104] したがって、非絶縁型充電モードでは、AC-DC変換器210の出力電圧 $v_{dc}$ は、メインバッテリー10の充電電圧に相当する電圧レベルに制御される必要がある。すなわち、電圧指令値 $v_{dc}^*$ が充電電圧（ $V_b$ ）と同等に設定される。あるいは、AC-DC変換器210の出力電流を、メインバッテリー10の充電に適した電流に制御する必要がある。このような電流制御についても、図2および図3で説明したPFC回路210における電流 $i_L$ の制御によって実現することができる。

[0105] このように、実施の形態2による電動車両5は、実施の形態1による電動車両と比較して、AC-DC変換器210の出力電圧 $v_{dc}$ に対する電圧変換機能を具備しない代わりに、インバータ250およびコンバータ270の全スイッチング素子Q1~Q8をスイッチングさせることなく、非絶縁型充電モードでの外部充電を実行できる。この結果、非絶縁型充電モードでの外部充電の効率が、実施の形態1とよりも高くなることが期待される。

[0106] 一方で、システムメインリレーSMR1, SMR2がオンされて電気負荷15がメインバッテリー10に接続される場合等、外部電源400からの絶縁を確保したい場合には、実施の形態1と同様に、リレーRL1, RL2をオフし絶縁型充電モードを選択することで、外部電源400と電気負荷15との間の絶縁を確保することが可能である。

[0107] なお、上述の説明から理解されるように、実施の形態2による電動車両5では、AC-DC変換器210は、出力電圧（または出力電流）の制御機能を有する必要があるので、実施の形態1で説明したように、単なるダイオード整流器によって構成することはできない。

[0108] [実施の形態3]

実施の形態1およびその変形例ならびに実施の形態2では、充電器200の絶縁機構として絶縁トランス260を例示した。実施の形態3では、絶縁

トランス以外による絶縁機構の構成例を説明する。

- [0109] 図9は、本発明の実施の形態3による電動車両の電気システム構成を示すブロック図である。
- [0110] 図9を図1と比較して、実施の形態3による電動車両5は、図1に示した実施の形態1による電動車両と比較して、充電器200に代えて充電器200#を備える点で異なる。充電器200#以外の構成は、実施の形態1と同様であるので詳細な説明は繰返さない。
- [0111] 図9を参照して、充電器200#は、AC-DC変換器210と、チャージポンプ回路260#と、リレーRL1, RL2とを含む。充電器200#において、リレーRL1, RL2は、「第1の開閉器」を構成する。
- [0112] AC-DC変換器(PFC回路)210は、充電コネクタ105に伝達された外部電源400からの交流電力を、直流電力(直流電圧 $v_{dc}$ )に変換して電源配線152pおよび接地配線152gに出力する。チャージポンプ回路260#の一次側は、電源配線152pおよび接地配線152gと接続される。チャージポンプ回路260#の二次側は、電源配線153pおよび接地配線153gと接続される。電源配線153pおよび接地配線153gは、充電リレーCHR1, CHR2を介して、メインバッテリー10の正極端子および負極端子とそれぞれ電氣的に接続される。
- [0113] チャージポンプ回路260#は、キャパシタ $C_p$ と、一次側に設けられたリレーCR1a, CR1bと、二次側に設けられたリレーCR2a, CR2bとを含む。
- [0114] チャージポンプ回路260#の一次側において、リレーCR1aは、キャパシタ $C_p$ の正極端子と電源配線152pの間に接続され、リレーCR1bは、キャパシタ $C_p$ の負極端子と接地配線152gの間に接続される。すなわち、リレーCR1a, CR1bは、「第3の開閉器」に対応する。
- [0115] 同様に、チャージポンプ回路260#の二次側において、リレーCR2aは、キャパシタ $C_p$ の正極端子と電源配線153pの間に接続され、リレーCR2bは、キャパシタ $C_p$ の負極端子と接地配線153gの間に接続され

る。すなわち、リレーCR2a, CR2bは、「第4の開閉器」に対応する。

[0116] リレーRL1は、電源配線152pおよび153pの間に、リレーCR1a, CR2aをバイパスする通電経路を形成するように接続される。同様に、リレーRL2は、接地配線152gおよび153gの間に、リレーCR1b, CR2bをバイパスする通電経路を形成するように接続される。

[0117] なお、図示を省略しているが、図9の構成においても、リレーCR1a, CR1b, CR2a, CR2b、リレーR1, RL2、システムメインリレーSMR1, SMR2および、充電リレーCHR1, CHR2のオン（閉成）およびオフ（開放）は、制御装置100（図1）によって制御される。

[0118] 図10は、実施の形態3による電動車両における充電器の外部充電時の動作、具体的には、図9に示された複数のリレーのオンオフ動作を説明する波形図である。

[0119] 図10を参照して、時刻t0からt1の間には、絶縁型充電モードが選択され、時刻t2以降では非絶縁型充電モードが選択されている。

[0120] 絶縁型充電モードの選択時には、リレーCR1a, CR1bとリレーCR2a, CR2bとが、互いに交互かつ相補にオンオフされる。この結果、リレーCR1a, CR1bのオン期間と、リレーCR2a, CR2bのオン期間とが交互に設けられる。一方、リレーRL1, RL2は、オフに固定される。

[0121] リレーCR1a, CR1bのオン期間には、AC-DC変換器210の出力電圧vdcによってキャパシタCpが充電される。このとき、キャパシタCpと、電源配線153pおよび接地配線153g（チャージポンプ回路260#の二次側）との間は、電氣的に切り離されている。

[0122] 一方、リレーCR2a, CR2bのオン期間には、キャパシタCpに充電された電力によって、メインバッテリー10が充電される。このとき、キャパシタCpと、電源配線152pおよび接地配線152g（チャージポンプ回路260#の一次側）との間は、電氣的に切り離されている。

- [0123] この結果、チャージポンプ回路260#は、チャージポンプ回路260#の一次側（電源配線152pおよび接地配線152g）および、二次側（電源配線153pおよび接地配線153g）を電氣的に絶縁した上で、一次側から二次側へ電気エネルギーを伝達することができる。すなわち、チャージポンプ回路260#は、「絶縁機構」を構成する。
- [0124] したがって、充電器200#は、絶縁型充電モードでは、チャージポンプ回路260#を経由することによって外部電源400およびメインバッテリー10の間を電氣的に絶縁した電力変換経路を形成することができる。この結果、外部電源400がメインバッテリー10から電氣的に絶縁された状態で、メインバッテリー10の外部充電を実行できる。したがって、システムメインリレーSMR1、SMR2がオンされていても、電気負荷15および外部電源400の間で確実に絶縁を確保できる。
- [0125] これに対して、時刻t2以降の非絶縁型充電モードでは、リレーCR1a、CR2aおよびリレーCR1b、CR2bはオフに固定される。一方、リレーRL1、RL2はオンに固定される。
- [0126] したがって、非絶縁型充電モードでは、充電器200#は、チャージポンプ回路260#をバイパスして、外部電源400およびメインバッテリー10の間が電氣的に接続された電力変換経路によって、外部電源400からの電力をメインバッテリー10の充電電力に変換する。
- [0127] チャージポンプ回路260#では、絶縁型充電モードでは、各リレーCR1a、CR2a、CR1b、CR2bのオンオフに伴って、スイッチング損失が発生する。しかしながら、非絶縁型充電モードでは、チャージポンプ回路260#がバイパスされるため、各リレーCR1a、CR2a、CR1b、CR2bがオフ固定されることにより、このようなスイッチング損失が発生しない。すなわち、非絶縁型充電モードでは、チャージポンプ回路260#（絶縁機構）での損失を生じさせることなく、絶縁型充電モードよりも高効率で外部充電を実行できる。
- [0128] 特に、システムメインリレーSMR1、SMR2のオフによって、メイン

バッテリー 10 および電気負荷 15 の間の絶縁が確保されている場合には、非絶縁型充電モードを適用することによって、電気負荷 15 および外部電源 400 の間での絶縁を確保した上で、外部充電の効率を高めることができる。

[0129] なお、実施の形態 3 による充電器 200 # は、AC-DC 変換器 (PFC 回路) 210 の出力電圧 (直流電圧  $v_{dc}$ ) からメインバッテリー 10 の充電電圧への電圧変換機能を具備する構成となっていない。したがって、絶縁型充電モードおよび非絶縁型充電モードの各々において、AC-DC 変換回路 (PFC 回路) 210 の出力電圧  $v_{dc}$  は、メインバッテリー 10 の充電電圧に相当する電圧レベルに制御される必要がある。すなわち、電圧指令値  $v_{dc} *$  が充電電圧 ( $V_b$ ) と同等に設定される。

[0130] また、非絶縁型充電モードでは、AC-DC 変換器 (PFC 回路) 210 からの出力が、リレー RL1, RL2 を介して、そのままメインバッテリー 10 の充電電圧および充電電流とされるので、AC-DC 変換器 210 については実施の形態 2 と同様に制御する必要がある。

[0131] このように、実施の形態 3 による電動車両 5 では、チャージポンプ回路 260 # を「絶縁機構」として適用することによって、絶縁型充電モードおよび非絶縁型充電モードとを、実施の形態 1 およびその変形例、ならびに実施の形態 2 と同様に、使い分けることが可能である。すなわち、実施の形態 3 による電動車両 5 では、チャージポンプ回路 260 # (絶縁機構) を介した電力変換経路による絶縁性能を確保した外部充電 (絶縁型充電モード) と、絶縁トランス 260 (絶縁機構) をバイパスした電力変換経路による高効率を優先した外部充電 (非絶縁型充電モード) とを選択的に適用できる。

[0132] なお、実施の形態 3 による電動車両 5 に対しても、図 4 に示した充電器制御を適用することができる。具体的には、絶縁型充電モードおよび非絶縁型充電モードを選択するステップ S110 ~ S130 は図 4 と共通である。さらに、ステップ S122, S124 では、リレー RL1 および RL2 をオフするとともに、ステップ S132, S134 では、リレー RL1 および RL2 をオンするように処理を変更すればよい。

[0133] したがって、メインバッテリー 10 および電気負荷 15 の間の電氣的接続を制御するシステムメインリレー SMR 1, SMR 2 のオンオフに連動して、絶縁型充電モードおよび非絶縁型充電モードを切換えることによって、車載電気機器（電気負荷 15）と外部電源 400 との間の絶縁を確保した上で、高効率の外部充電を実行できる。

[0134] なお、実施の形態 1 およびその変形例ならびに実施の形態 2 において、充電器 200 の構成、特に、AC-DC 変換器 210、インバータ 250、およびコンバータ 270 の構成は、図 1, 2, 6, 7 での例示に限定されるものではない点を確認的に記載する。たとえば、AC-DC 変換器 210 は、外部電源 400 からの電源電圧  $v_{ac}$  を直流電圧に変換することが可能な電力変換器であれば、図 2 の例示とは異なる回路構成を適用することができる。また、インバータ 250 およびコンバータ 270 についても、絶縁トランス 260 を経由した電力変換経路が形成されるときに同等の DC-AC 変換および AC-DC 変換が可能であり（絶縁型充電モード）、かつ、絶縁トランス 260 をバイパスした電力変換経路が形成されるときに、平滑インダクタ  $L_1$  を用いて非絶縁型の直流電圧変換器を構成可能であれば、図 1 等の例示とは異なる回路構成を適用することができる。

[0135] 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。

### 産業上の利用可能性

[0136] この発明は、車両外部の電源によって充電可能な車載蓄電装置を搭載する、ハイブリッド自動車、エンジンを搭載しない電気自動車、燃料電池車等の電動車両に適用することができる。

### 符号の説明

[0137] 5 電動車両、10 メインバッテリー、15 電気負荷、30 モータジェネレータ、40 動力伝達ギア、50 駆動輪、60 DCDCコンバー

タ、70 補機バッテリー、80 補機（高電圧系）、90 補機（低電圧系）、100 制御装置（ECU）、105, 405 充電コネクタ、151 g, 152 g, 153 g 接地配線、151 p, 152 p, 153 p 電源配線、154~157 配線（絶縁トランス）、200, 200# 充電器、210 AC-DC変換器（PFC回路）、212 整流器、250 DC-AC変換器（インバータ）、260# チャージポンプ回路、260 絶縁トランス、270 AC-DC変換器（コンバータ）、400 外部電源、410 充電ケーブル、C0, C1, C2 平滑コンデンサ、CHR1, CHR2 充電リレー、CR1 a, CR1 b リレー（第3の開閉器）、CR2 a, CR2 b リレー（第4の開閉器）、Cp キャパシタ、D1~D9 逆並列ダイオード、D10 ダイオード、L1 平滑インダクタ、L2 インダクタ、Q1~Q9 電力用半導体スイッチング素子、RL1~RL3 リレー（第1の開閉器）、SMR1, SMR2 システムメインリレー（第2の開閉器）、Vb 直流電圧（メインバッテリー）、 $i_{L*}$  目標電流、 $i_L$  電流、 $i_{LA}$  振幅（目標電流）、 $i_{ac}$  電源電流、 $v_{ac}$  電源電圧、 $v_{dc}$  電圧指令値、 $v_{dc}$  直流電圧。

## 請求の範囲

- [請求項1] 車両駆動用電動機（MG）に対して入出力される電力を蓄積するための蓄電装置（10）と、
- 外部電源（400）によって前記蓄電装置を充電するための充電器（200，200#）とを備え、
- 前記充電器は、
- 一次側（154，155／152p，152g）および二次側（156，157／153p，153g）を電氣的に絶縁した上で電気エネルギーを伝達するように構成された絶縁機構（260，260#）を經由して、前記外部電源および前記蓄電装置の間を電氣的に絶縁して前記外部電源からの電力を前記蓄電装置の充電電力に変換する第1の電力変換経路と、
- 前記絶縁機構をバイパスして、前記外部電源および前記蓄電装置の間を電氣的に接続して前記外部電源からの電力を前記蓄電装置の充電電力に変換する第2の電力変換経路と、
- 外部充電時に、前記第1の電力変換経路および前記第2の電力変換経路の一方を選択的に形成するための第1の開閉器（RL1－RL3）とを含む、電動車両。
- [請求項2] 前記蓄電装置（10）の電力によって動作する電気負荷（15）と、
- 、
- 前記蓄電装置と前記電気負荷との間に接続された第2の開閉器（SMR1，SMR2）とをさらに備え、
- 前記充電器（20）は、前記第2の開閉器のオンオフに対応して、前記第1の電力変換経路および前記第2の電力変換経路の選択を実行する、請求の範囲第1項に記載の電動車両。
- [請求項3] 前記充電器（200）は、前記第2の開閉器のオン時には前記第1の電力変換経路が選択される一方で、前記第2の開閉器のオフ時には前記第2の電力変換経路が選択されるように、前記第1の開閉器を制

御する、請求の範囲第2項に記載の電動車両。

[請求項4] 前記絶縁機構は、電磁誘導によって前記一次側および前記二次側の間で電気エネルギーを伝達する絶縁トランス(260)によって構成される、請求の範囲第1項～第3項のいずれか1項に記載の電動車両。

[請求項5] 前記充電器(200)は、

前記外部電源からの電力を直流電圧(vdc)に変換して第1の電源配線(152p)および第1の接地配線(152g)の間に出力するための第1の電力変換器(210)と、

前記第1の電力変換経路の選択時に、前記直流電圧を交流電圧に変換して前記絶縁トランス(260)の前記一次側(154, 155)に出力するための第2の電力変換器(250)と、

前記第1の電力変換経路の選択時に、前記絶縁トランスの前記二次側(156, 157)の交流電圧を、前記蓄電装置の充電電圧に変換して第2の電源配線(153p)および第2の接地配線(153g)の間に出力するための第3の電力変換器(270)と、

前記第2の電源配線と前記蓄電装置(10)との間に接続された平滑インダクタ(L1)とをさらに含み、

前記第2の電力変換器および前記第3の電力変換器の各々は、複数のスイッチング素子を含んで構成され、

前記第3の電力変換器は、前記第2の電力変換経路の選択時には動作を停止し、

前記第2の電力変換器は、前記第2の電力変換経路の選択時には、前記複数のスイッチング素子の一部および前記平滑インダクタによって、前記第1の電力変換器からの前記直流電圧(vdc)を前記蓄電装置の充電電圧に変換する非絶縁型チョッパ回路を構成するように動作する、請求の範囲第4項に記載の電動車両。

[請求項6] 前記第1の開閉器は、

前記絶縁トランスの前記一次側(154, 155)および前記第2

の電源配線（153p）の間に接続された第1の開閉素子（RL1）と、

前記第1の接地配線（152g）および前記第2の接地配線（153g）の間に接続された、第2の開閉素子（RL2）と、

前記絶縁トランスの前記一次側（154, 155）の通電経路に介挿接続された、第3の開閉素子（RL3）とを有し、

前記第1の開閉素子および前記第2の開閉素子は、前記第1の電力変換経路の選択時にオフされる一方で前記第2の電力変換経路の選択時にオンされ、

前記第3の開閉素子は、前記第1の電力変換経路の選択時にオンされる一方で前記第2の電力変換経路の選択時にオフされる、請求の範囲第5項に記載の電動車両。

[請求項7]

前記第1の開閉器は、

前記絶縁トランスの前記一次側の一方の配線（154）および前記第2の電源配線（153p）の間に接続された第1の開閉素子（RL1）と、

前記絶縁トランスの前記一次側の他方の配線（155）および前記第2の接地配線（153g）の間に接続された第2の開閉素子（RL2）と、

前記絶縁トランスの前記一次側の通電経路に介挿接続された第3の開閉素子（RL3）とを有し、

前記第1の開閉素子および前記第2の開閉素子は、前記第1の電力変換経路の選択時にオフされる一方で前記第2の電力変換経路の選択時にオンされ、

前記第3の開閉素子は、前記第1の電力変換経路の選択時にオンされる一方で前記第2の電力変換経路の選択時にオフされ、

前記第2の電力変換器は、前記第2の電力変換経路の選択時には、前記非絶縁型チョッパ回路を構成するとともに、前記第1の接地配線

(152g) および前記第2の接地配線(153g)を電氣的に接続するように動作する、請求の範囲第5項に記載の電動車両。

[請求項8]

前記充電器(200)は、

前記外部電源からの電力を、電圧指令値(vdc\*)に従った直流電圧(vdc)に変換して第1の電源配線(152p)および第1の接地配線(152g)の間に出力するための第1の電力変換器(210)と、

前記第1の電力変換経路の選択時に、前記直流電圧を交流電圧に変換して前記絶縁トランス(260)の前記一次側(154, 155)に出力するための、複数のスイッチング素子を含んで構成された第2の電力変換器(250)と、

前記第1の電力変換経路の選択時に、前記絶縁トランスの前記二次側(156, 157)の交流電圧を、前記蓄電装置の充電電圧に変換して第2の電源配線(153p)および第2の接地配線(153g)の間に出力するための第3の電力変換器(270)と、

前記第2の電源配線と前記蓄電装置(10)との間に接続された平滑インダクタ(L1)とをさらに含み、

前記第1の開閉器は、前記第2の電力変換経路の選択時には、前記第1の電源配線および前記第2の電源配線の間、ならびに、前記第1の接地配線および前記第2の接地配線の間を電氣的に接続し、

前記第2の電力変換器および前記第3の電力変換器は、前記第2の電力変換経路の選択時には動作を停止し、

前記第1の電力変換器の前記電圧指令値(vdc\*)は、前記第2の電力変換経路の選択時には前記蓄電装置の充電電圧に相当するように設定される、請求の範囲第4項に記載の電動車両。

[請求項9]

前記第1の開閉器は、

前記第1の電源配線(152p)および前記第2の電源配線(153p)の間に接続された、前記第1の電力変換経路の選択時にオフさ

れる一方で前記第2の電力変換経路の選択時にオンされる第1の開閉素子（RL1）と、

前記第1の接地配線（152g）および前記第2の接地配線（153g）の間に接続された、前記第1の電力変換経路の選択時にオフされる一方で前記第2の電力変換経路の選択時にオンされる第2の開閉素子（RL2）とを有する、請求の範囲第8項に記載の電動車両。

[請求項10]

前記絶縁機構（260#）は、

キャパシタ（Cp）と、

前記キャパシタの両極端子と前記一次側との間に設けられた第3の開閉器（CR1a, CR1b）と、

前記キャパシタの前記両極端子と前記二次側との間に設けられた第4の開閉器（CR2a, CR2b）とを含む、請求の範囲第1項～第3項のいずれか1項に記載の電動車両。

[請求項11]

前記充電器（200#）は、

前記外部電源からの電力を前記蓄電装置を充電するための直流電力に変換して、前記絶縁機構の一次側に出力するように構成された第1の電力変換器（210）をさらに含み、

前記蓄電装置（10）は、前記外部充電時に前記絶縁機構の前記二次側と電氣的に接続され、

前記第1の開閉器（RL1, RL2）は、前記第3の開閉器（CR1a, CR1b）および前記第4の開閉器（CR2a, CR2b）をバイパスして、前記絶縁機構の前記一次側および前記二次側を電氣的に接続するように配置される、請求の範囲第10項に記載の電動車両。

[請求項12]

前記第1の開閉器（RL1, RL2）は、前記第1の電力変換経路が選択されるときにはオフ固定される一方で、前記第2の電力変換経路が選択されるときにはオン固定されるように制御され、

前記第3の開閉器（CR1a, CR1b）は、前記第1の電力変換

経路が選択されるときには前記第4の開閉器と交互かつ相補にオンオフされる一方で、前記第2の電力変換経路が選択されるときにはオフ固定されるように制御され、

前記第4の開閉器（CR2a, CR2b）は、前記第1の電力変換経路が選択されるときには前記第3の開閉器と交互かつ相補にオンオフされる一方で、前記第2の電力変換経路が選択されるときにはオフ固定されるように制御される、請求の範囲第11項に記載の電動車両。

[請求項13]

車両駆動用電動機（MG）に対して入出力される電力を蓄積するための蓄電装置（10）と、外部電源（400）によって前記蓄電装置を充電するための充電器（200）とを備えた電動車両の制御方法であって、

前記充電器は、第1の開閉器（RL1-RL3）を制御することによって、前記外部電源から前記蓄電装置までの電力変換経路が切り換えられるように構成され、

前記電動車両の状態に応じて、前記外部電源および前記蓄電装置の間を電氣的に絶縁して前記蓄電装置を充電するための第1の充電モードと、前記外部電源および前記蓄電装置の間を電氣的に接続して前記蓄電装置を充電するための第2の充電モードとの一方を選択するステップ（S110-S130）と、

前記第1の充電モードが選択されたときに、一次側および二次側を電氣的に絶縁した上で電気エネルギーを伝達するように構成された絶縁機構（260, 260#）を経由して、前記外部電源からの電力を前記蓄電装置の充電電力に変換する第1の電力変換経路が形成されるように前記第1の開閉器を制御するステップ（S122, S124）と、

前記第2の充電モードが選択されたときに、前記絶縁機構をバイパスして前記外部電源からの電力を前記蓄電装置の充電電力に変換する

第2の電力変換経路が形成されるように前記第1の開閉器を制御するステップ（S132, S134）とを備える、電動車両の充電制御方法。

[請求項14]

前記電動車両は、

前記蓄電装置（10）の電力によって動作する電気負荷（15）と

、

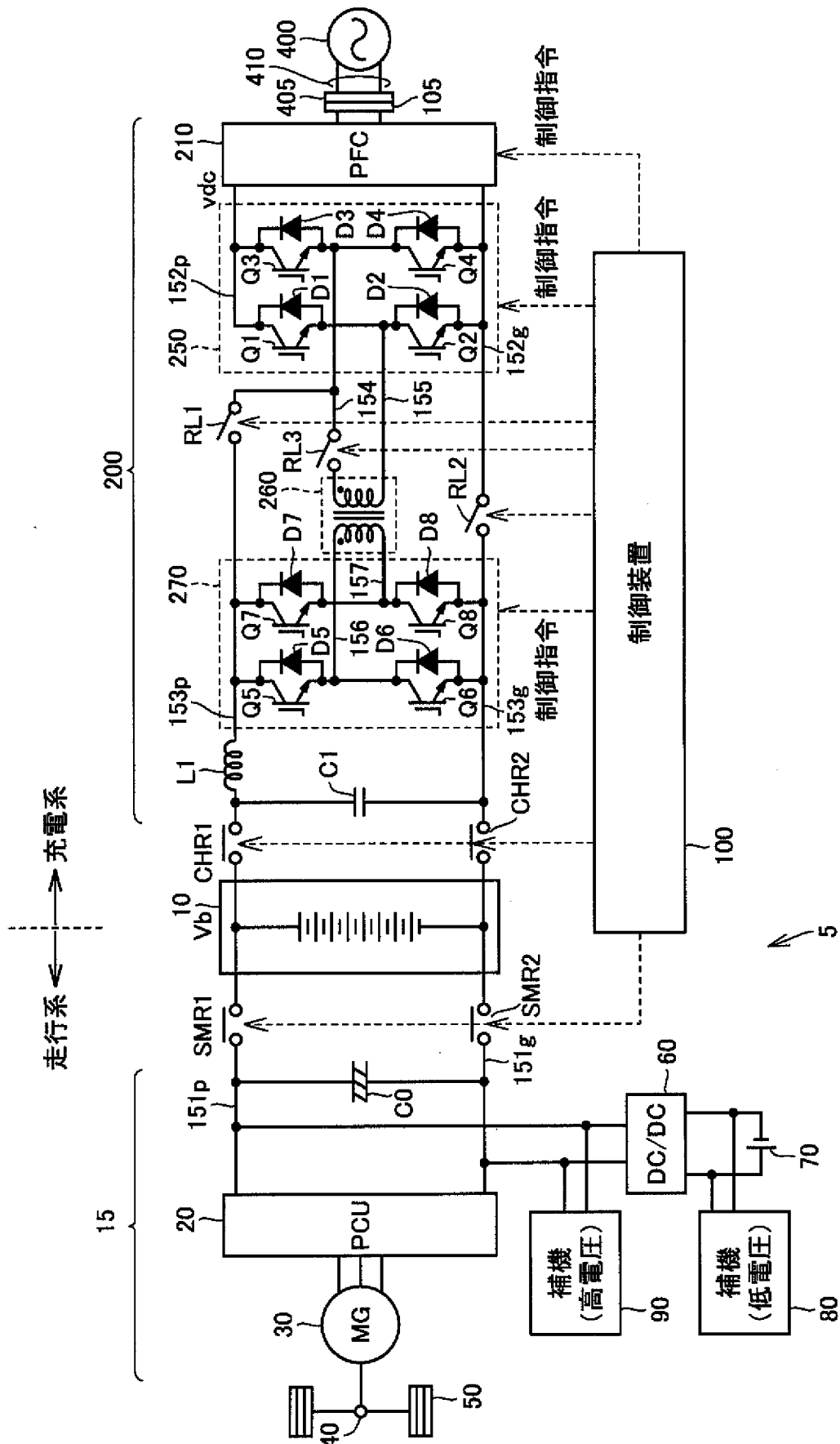
前記蓄電装置と前記電気負荷との間に接続された第2の開閉器（SMR1, SMR2）とをさらに備え、

前記選択するステップ（S110-S130）は、前記第2の開閉器のオンオフに対応して、前記第1の充電モードおよび前記第2の充電モードの選択を実行する、請求の範囲第13項に記載の電動車両の充電制御方法。

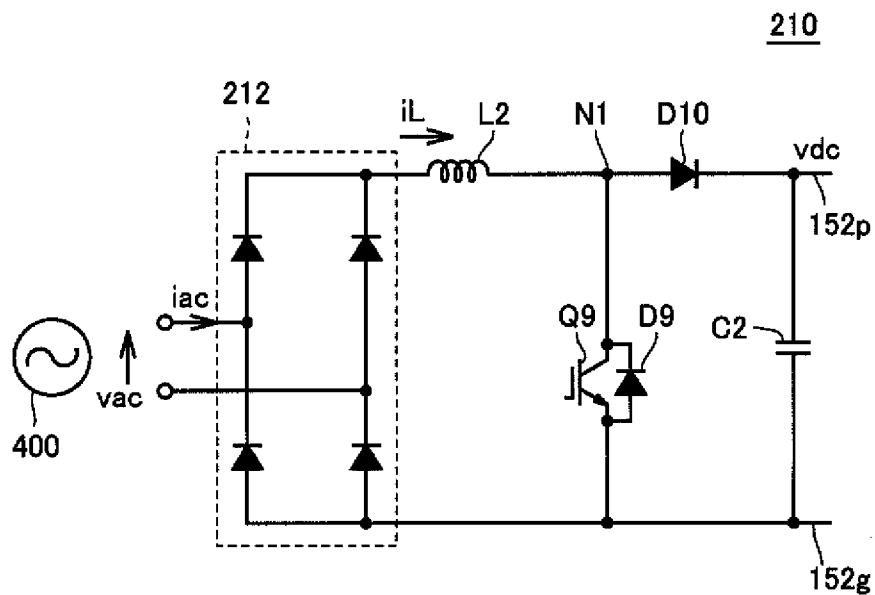
[請求項15]

前記選択するステップ（S110-S130）は、前記第2の開閉器のオン時には前記第1の充電モードを選択する一方で、前記第2の開閉器のオフ時には前記第2の充電モードを選択する、請求の範囲第14項に記載の電動車両の充電制御方法。

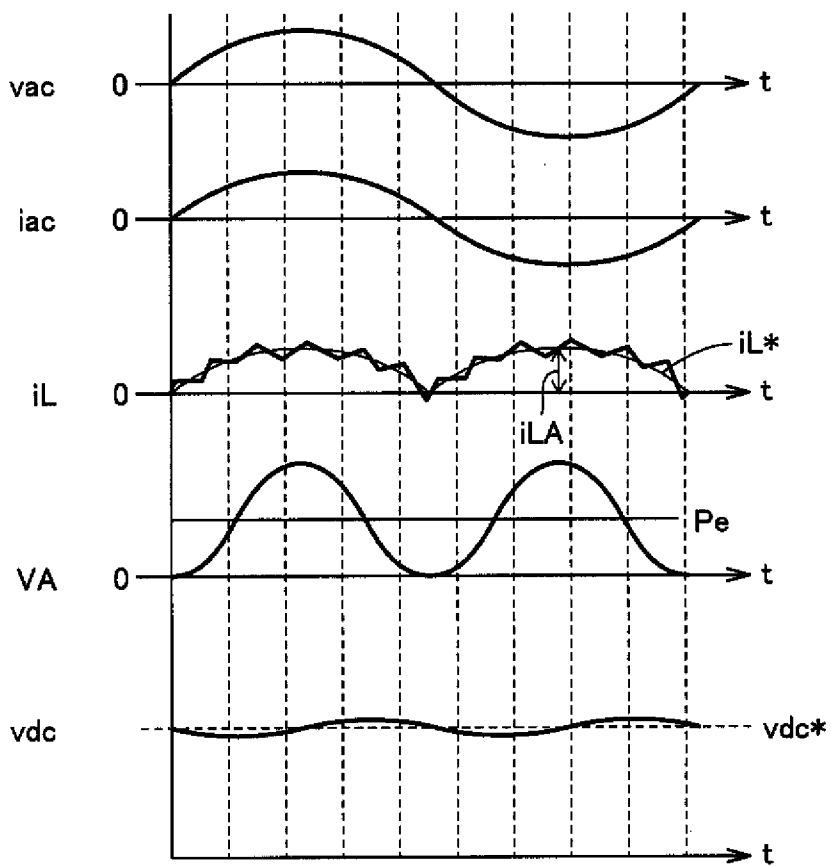
[図1]



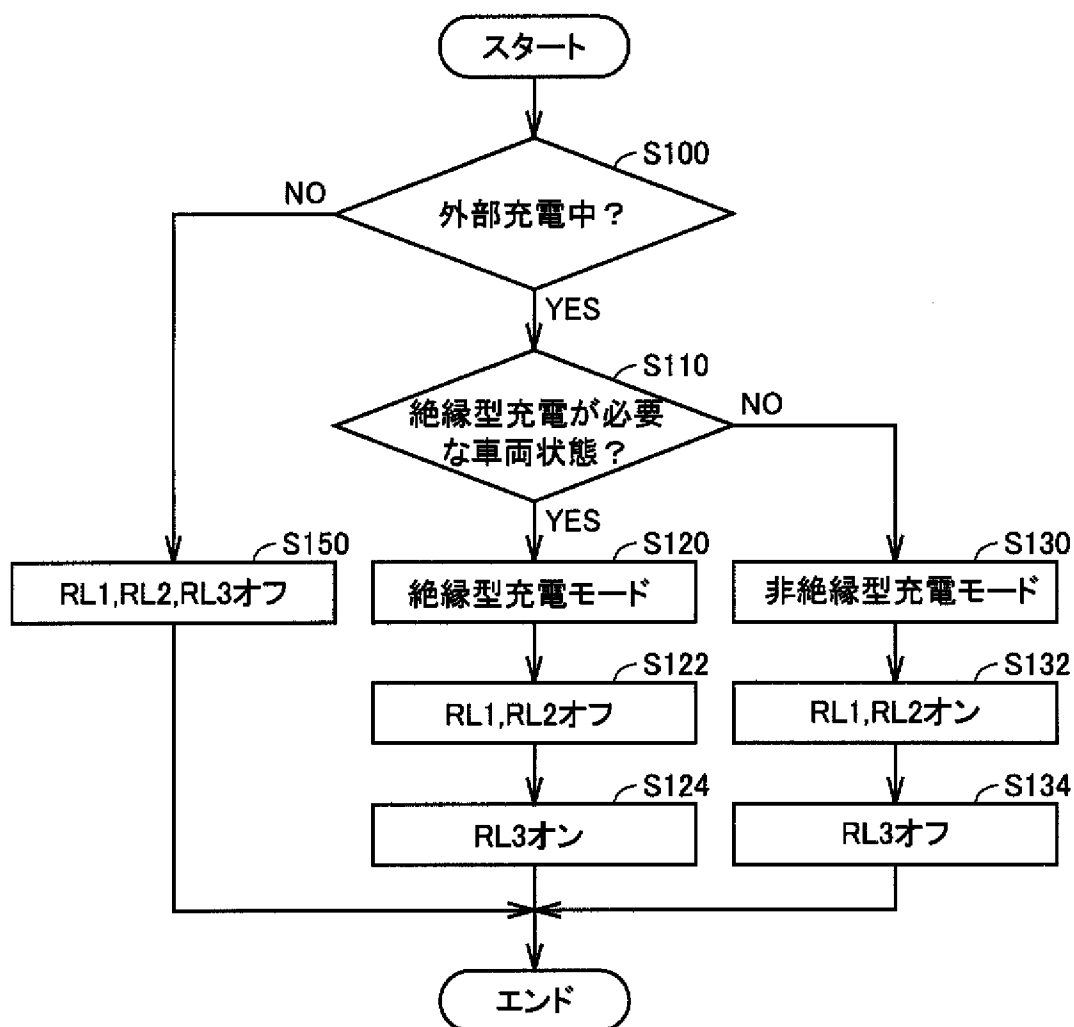
[図2]



[図3]



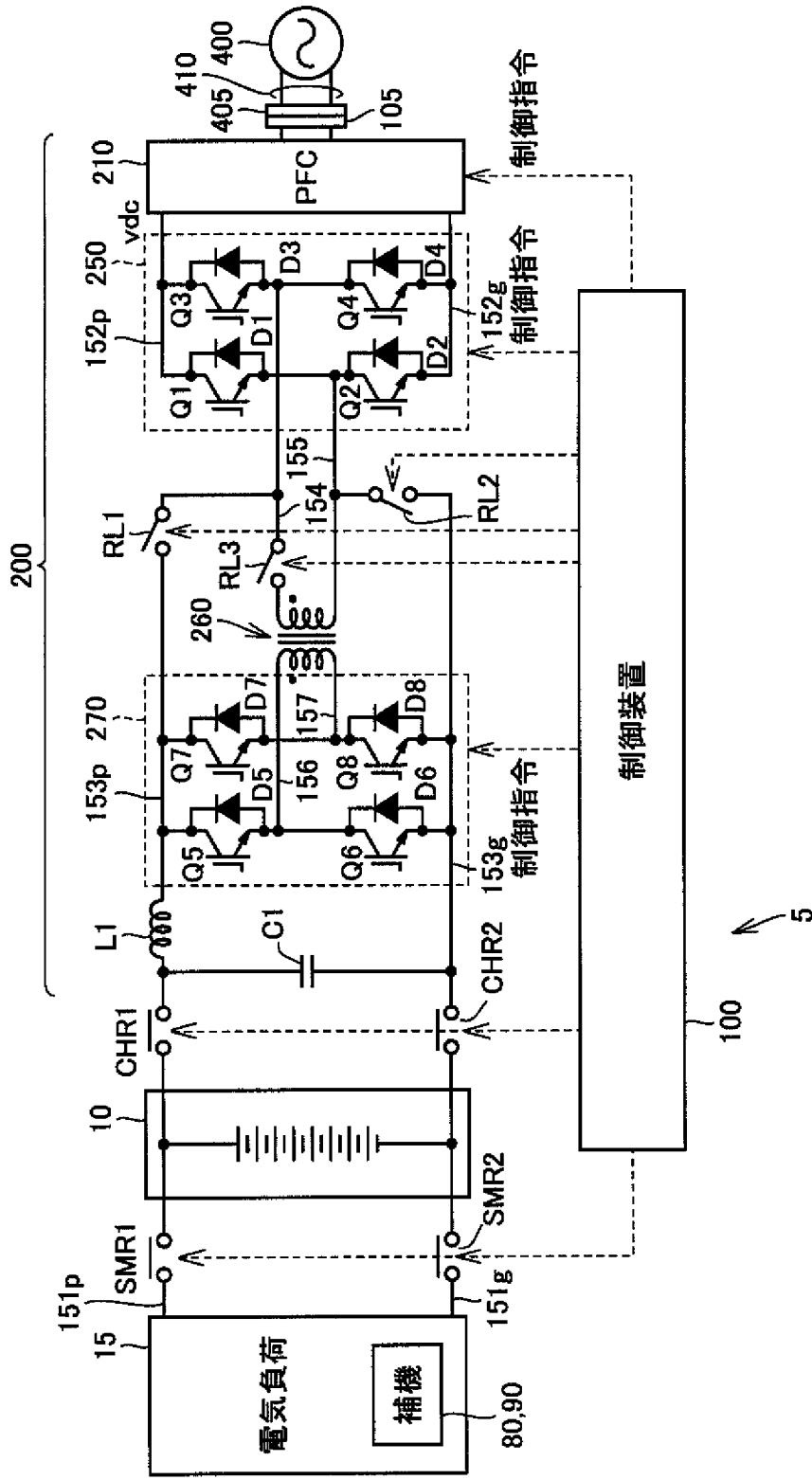
[図4]



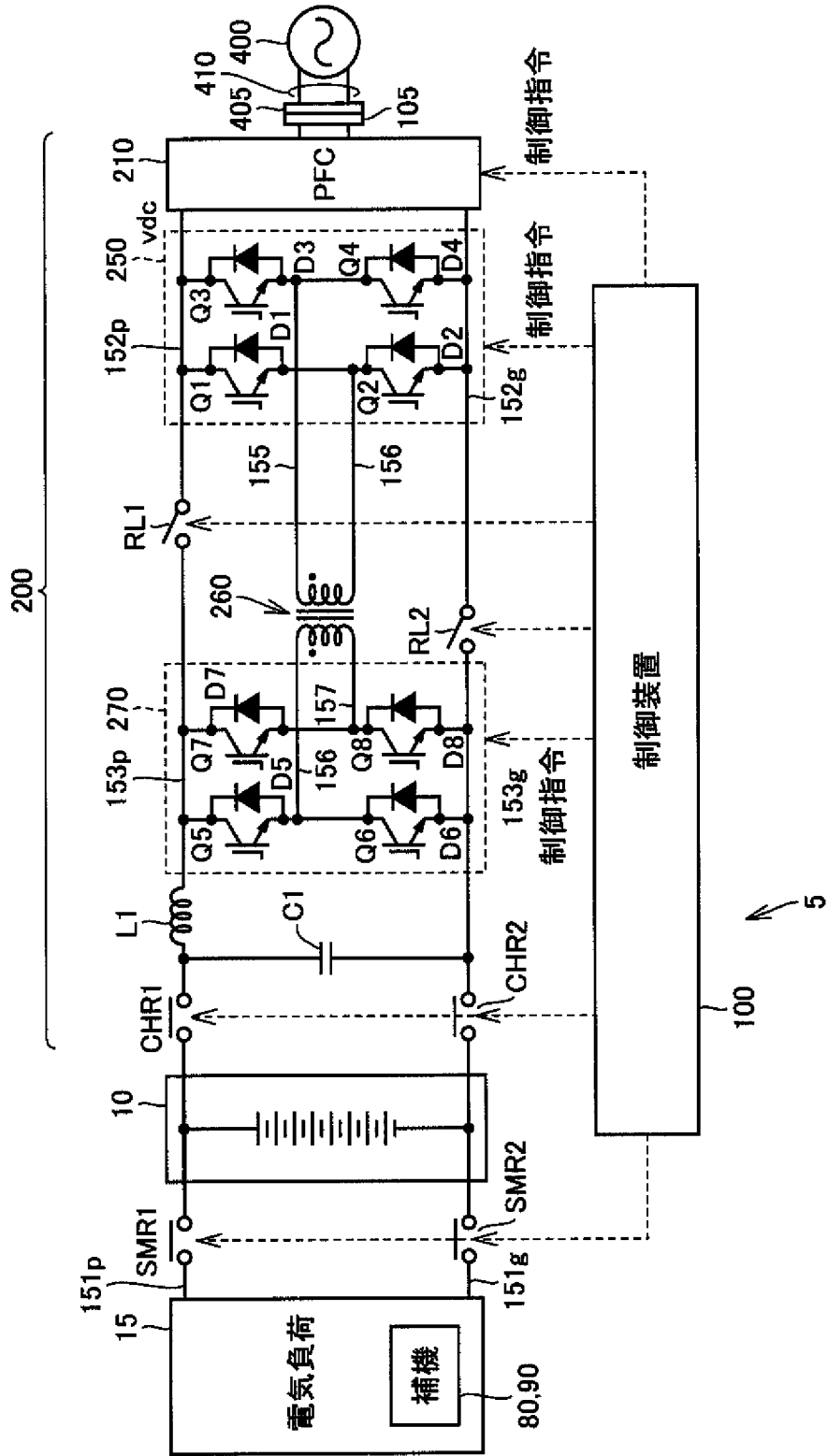
[図5]

	インバータ250	コンバータ270
絶縁型充電	DC(vdc)→AC変換	AC→DC変換
非絶縁型充電	Q3,Q4が チョツパ動作 (DC→DC)	停止(バイパス)

[図6]



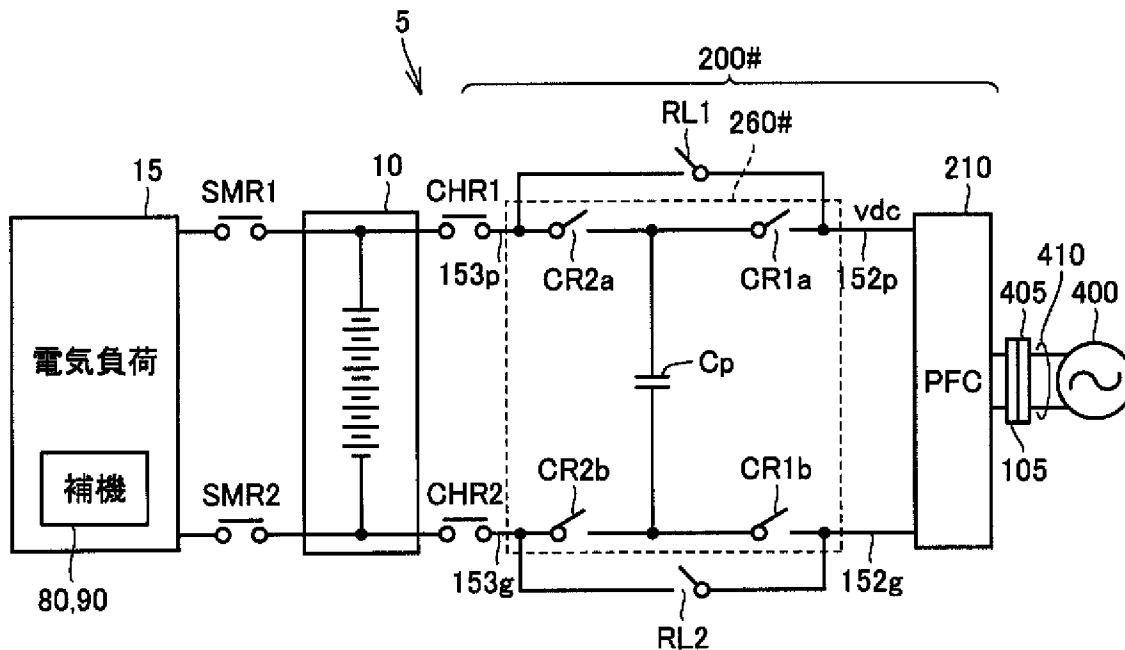
[図7]



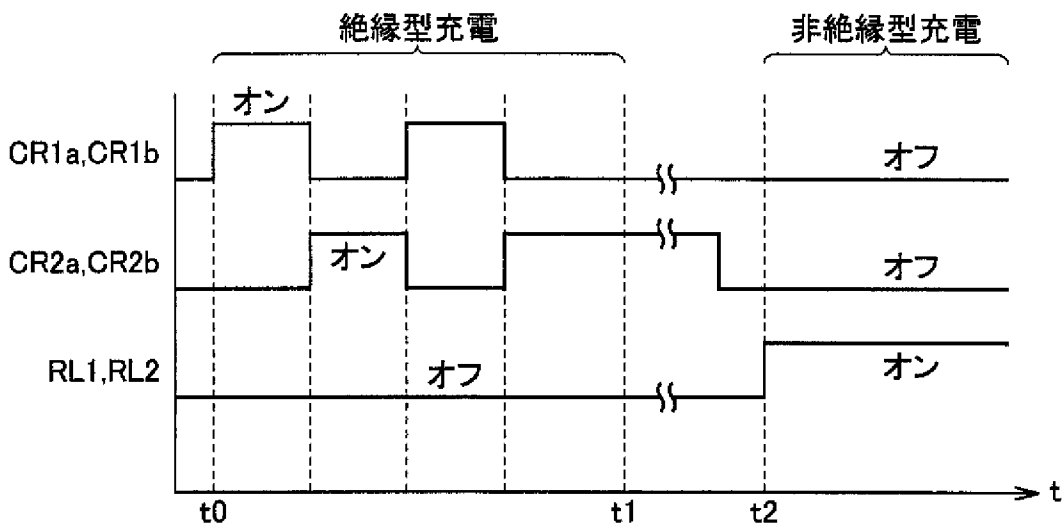
[図8]

	PFC210	インバータ250	コンバータ270	RL1,RL2
絶縁型充電	$v_{dc} > v_b$ 可能	DC( $v_{dc}$ )→AC変換	AC→DC変換	オフ
非絶縁型充電	$v_{dc} = v_b$ に制御要	停止(バイパス)	停止(バイパス)	オン

[図9]



[図10]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/062322

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60L3/00(2006.01) i, B60L11/18(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)

B60L3/00, B60L11/18

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 1996-2010

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2010 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2010

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 2010/070761 A1 (Toyota Motor Corp.), 24 June 2010 (24.06.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-15
A	WO 2010/067417 A1 (Toyota Motor Corp.), 17 June 2010 (17.06.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-15
A	WO 2010/061465 A1 (Toyota Motor Corp.), 03 June 2010 (03.06.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-15

 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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
18 August, 2010 (18.08.10)Date of mailing of the international search report  
31 August, 2010 (31.08.10)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/062322

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2009/028520 A1 (Toyota Motor Corp.), 05 March 2009 (05.03.2009), entire text; all drawings & EP 2179880 A & US 2010/0116571 A	1-15
A	JP 2009-225568 A (Toyota Motor Corp.), 01 October 2009 (01.10.2009), entire text; all drawings (Family: none)	1-15
A	JP 2010-81734 A (Toyota Motor Corp.), 08 April 2010 (08.04.2010), entire text; all drawings & WO 2010/035676 A	1-15

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B60L3/00(2006.01)i, B60L11/18(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 (IPC))

Int.Cl. B60L3/00, B60L11/18

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2010年
日本国実用新案登録公報	1996-2010年
日本国登録実用新案公報	1994-2010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 2010/070761 A1 (トヨタ自動車株式会社) 2010.06.24, 全文, 全 図 (ファミリーなし)	1-15
A	WO 2010/067417 A1 (トヨタ自動車株式会社) 2010.06.17, 全文, 全 図 (ファミリーなし)	1-15
A	WO 2010/061465 A1 (トヨタ自動車株式会社) 2010.06.03, 全文, 全 図 (ファミリーなし)	1-15

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、一般的な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

18.08.2010

国際調査報告の発送日

31.08.2010

国際調査機関の名称及びあて先  
 日本国特許庁 (ISA/J P)  
 郵便番号100-8915  
 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)	3H	9256
池田 貴俊		
電話番号 03-3581-1101 内線	3316	

C (続き) . 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 2009/028520 A1 (トヨタ自動車株式会社) 2009.03.05, 全文, 全図 & EP 2179880 A& US 2010/0116571 A	1-15
A	JP 2009-225568 A (トヨタ自動車株式会社) 2009.10.01, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-15
A	JP 2010-81734 A (トヨタ自動車株式会社) 2010.04.08, 全文, 全図 & WO 2010/035676 A	1-15