



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

車両用電源装置およびそれを備える車両ならびに車載充電器の制御方法

技術分野

[0001] この発明は、車両用電源装置およびそれを備える車両ならびに車載充電器の制御方法に関し、特に、車両外部の電源によって車載蓄電装置を充電可能な車両用電源装置およびそれを備える車両ならびに車載充電器の制御方法に関する。

背景技術

[0002] 特開平 1 0 - 2 2 4 9 0 2 号公報（特許文献 1）は、電気自動車のモータ駆動制御装置を開示する。このモータ駆動制御装置においては、キースイッチのオフ後に、バッテリーの全負荷を開閉する負荷開閉器を開路にするとともに補機回路を起動し、DC リンクコンデンサの残留電荷を補機回路により放電する。

[0003] これにより、放電抵抗器を設置せずに、キースイッチオフ後に DC リンクコンデンサの残留電荷を速やかに放電することができるとされる。その結果、メインバッテリーの無駄な電力消費が避けられ、キースイッチオフ後に速やかにメンテナンスに取り掛かることができるとされる（特許文献 1 参照）。

先行技術文献

特許文献

- [0004] 特許文献1：特開平 1 0 - 2 2 4 9 0 2 号公報
特許文献2：特開平 1 0 - 1 6 4 7 0 9 号公報
特許文献3：特開 2 0 0 9 - 2 2 5 5 8 7 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 電気自動車や、車両外部の電源（以下、単に「外部電源」とも称する。）によって車載の蓄電装置を充電可能なプラグインハイブリッド自動車におい

ては、外部電源によって車載の蓄電装置を充電するための充電器が車両に搭載される。充電器には、蓄電装置へ出力される充電電力を平滑化するコンデンサが一般的に設けられる。

[0006] 外部電源による蓄電装置の充電の終了後は、上記コンデンサの残留電荷を速やかに放電させる必要がある。コンデンサの残留電荷を放電させる手法としては、放電抵抗を設けることが知られているが、その分だけコストが上昇する。そこで、放電抵抗を用いずに充電器のコンデンサの残留電荷を速やかに放電させることが望まれるところ、この点について上記の特開平 10-224902 号公報では特に検討されていない。

[0007] この発明は、かかる課題を解決するためになされたものであり、その目的は、充電器に設けられるコンデンサの残留電荷を、放電抵抗を用いることなく確実に放電可能な車両用電源装置およびそれを備える車両を提供することである。

[0008] また、この発明の別の目的は、充電器に設けられるコンデンサの残留電荷を、放電抵抗を用いることなく確実に放電可能な車載充電器の制御方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0009] この発明によれば、車両用電源装置は、主蓄電装置と、補機用蓄電装置と、充電器と、制御装置とを備える。主蓄電装置は、走行用の電力を蓄える。補機用蓄電装置は、補機用の電力を蓄える。充電器は、外部電源から電力を受けて主蓄電装置および補機用蓄電装置を充電するように構成される。制御装置は、充電器を制御する。充電器は、コンデンサを含む。コンデンサは、主蓄電装置へ出力される充電電力を平滑化する。制御装置は、充電制御部と、放電制御部とを含む。充電制御部は、コンデンサの残留電荷を補機用蓄電装置が受入可能なように、充電器による補機用蓄電装置の充電を制御する。放電制御部は、充電器による主蓄電装置の充電の終了後、コンデンサの残留電荷を補機用蓄電装置へ放電するように充電器を制御する。

[0010] 好ましくは、充電制御部は、補機用蓄電装置の残存容量が所定量を超えな

いように補機用蓄電装置の充電を制御する。所定量は、コンデンサの蓄電量に基づいて決定される。

[0011] さらに好ましくは、充電制御部は、残存容量が所定量を超えると充電器による補機用蓄電装置の充電を停止し、残存容量が所定量以下であると充電器による補機用蓄電装置の充電を実行する。

[0012] 好ましくは、所定量は、コンデンサの残留電荷の受入れに必要な補機用蓄電装置の空き容量を補機用蓄電装置の満充電容量から差引いた量である。

[0013] 好ましくは、充電器は、主回路と、サブ電源部とをさらに含む。主回路は、外部電源から供給される電力を電圧変換して主蓄電装置へ出力する。サブ電源部は、主回路から出力される電力を電圧変換して補機用蓄電装置へ出力する。充電制御部は、コンデンサの残留電荷を補機用蓄電装置が受入可能なように、サブ電源部による補機用蓄電装置の充電を制御する。放電制御部は、主蓄電装置の充電の終了後、コンデンサの残留電荷を補機用蓄電装置へ放電するようにサブ電源部を制御する。

[0014] また、好ましくは、充電器は、主回路と、サブ電源部とをさらに含む。主回路は、外部電源から供給される電力を電圧変換して主蓄電装置へ出力する。サブ電源部は、主回路の入側に設けられ、外部電源から供給される電力を電圧変換して補機用蓄電装置へ出力する。主回路は、双方向に通電可能に構成される。充電制御部は、コンデンサの残留電荷を補機用蓄電装置が受入可能なように、サブ電源部による補機用蓄電装置の充電を制御する。放電制御部は、主蓄電装置の充電の終了後、コンデンサの残留電荷を補機用蓄電装置へ放電するように主回路およびサブ電源部を制御する。

[0015] また、この発明によれば、車両は、上述したいずれかの車両用電源装置を備える。

また、この発明によれば、車載充電器の制御方法は、車両外部の電源から電力を受け、走行用の電力を蓄える主蓄電装置および補機用の電力を蓄える補機用蓄電装置を充電するように構成された車載充電器の制御方法である。車載充電器は、コンデンサを含む。コンデンサは、主蓄電装置へ出力される

充電電力を平滑化する。そして、制御方法は、コンデンサの残留電荷を補機用蓄電装置が受入可能なように、車載充電器による補機用蓄電装置の充電を制御するステップと、車載充電器による主蓄電装置の充電の終了後、コンデンサの残留電荷を補機用蓄電装置へ放電するように車載充電器を制御するステップとを含む。

- [0016] 好ましくは、補機用蓄電装置の充電を制御するステップは、補機用蓄電装置の残存容量が所定量を超えないように補機用蓄電装置の充電を制御するステップを含む。所定量は、コンデンサの蓄電量に基づいて決定される。

発明の効果

- [0017] この発明においては、充電器に設けられるコンデンサの残留電荷を補機用蓄電装置が受入可能なように、充電器による補機用蓄電装置の充電が制御される。そして、充電器による主蓄電装置の充電の終了後、コンデンサの残留電荷を補機用蓄電装置へ放電するように充電器が制御される。したがって、この発明によれば、充電器に設けられるコンデンサの残留電荷を、放電抵抗を用いることなく確実に放電させることができる。

図面の簡単な説明

- [0018] [図1]この発明の実施の形態1による車両用電源装置を搭載した車両の全体ブロック図である。
- [図2]図1に示す充電器の詳細な構成を示すブロック図である。
- [図3]図2に示す主回路の回路図である。
- [図4]図1に示すPM-ECUの構成を機能的に示す機能ブロック図である。
- [図5]外部充電時における補機用蓄電装置の充電制御を説明するためのフローチャートである。
- [図6]外部充電の終了後に実施されるコンデンサの放電制御を説明するためのフローチャートである。
- [図7]実施の形態2における充電器の構成を示すブロック図である。
- [図8]図7に示す主回路の回路図である。
- [図9]実施の形態2におけるコンデンサの放電制御を説明するためのフローチ

ヤートである。

発明を実施するための形態

[0019] 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。

[0020] [実施の形態 1]

図 1 は、この発明の実施の形態 1 による車両用電源装置を搭載した車両の全体ブロック図である。図 1 を参照して、車両 100 は、主蓄電装置 10 と、システムメインリレー（以下「SMR (System Main Relay)」と称する。）15 と、パワーコントロールユニット（以下「PCU (Power Control Unit)」と称する。）20 と、モータジェネレータ 25 と、駆動輪 30 と、MG-ECU 35 と、電池 ECU 40 とを備える。また、車両 100 は、DC/DC コンバータ 45 と、補機用蓄電装置 50 と、補機負荷 55 とをさらに備える。さらに、車両 100 は、充電インレット 60 と、充電器 65 と、充電リレー 70 と、PM-ECU 75 とをさらに備える。

[0021] 主蓄電装置 10 は、走行用の電力を蓄える直流電源であり、たとえば、ニッケル水素やリチウムイオン等の二次電池によって構成される。主蓄電装置 10 は、充電器 65 を用いて外部電源 85 により充電される（以下では、外部電源 85 による主蓄電装置 10 の充電を「外部充電」とも称する。）。また、車両 100 の制動時や下り斜面での加速度低減時にも、主蓄電装置 10 は、モータジェネレータ 25 によって発電される電力を PCU 20 から受けて充電される。そして、主蓄電装置 10 は、蓄えられた電力を PCU 20 へ出力する。なお、主蓄電装置 10 として、二次電池に代えて大容量のキャパシタも採用可能である。

[0022] SMR 15 は、主蓄電装置 10 と PCU 20 との間に設けられる。SMR 15 は、車両 100 を走行させるために車両システムが起動するとオン状態となり、充電器 65 による主蓄電装置 10 の充電時はオフ状態となる。

[0023] PCU 20 は、主蓄電装置 10 から電力の供給を受け、MG-ECU 35

からの制御信号に基づいてモータジェネレータ 25 を駆動する。また、車両 100 の制動時等には、PCU 20 は、駆動輪 35 から運動エネルギーを受けてモータジェネレータ 25 が発電した電力を電圧変換して主蓄電装置 10 へ出力する。PCU 20 は、たとえば、三相分のスイッチング素子を含む三相 PWM インバータによって構成される。なお、三相 PWM インバータと主蓄電装置 10 との間に昇圧コンバータを設けてもよい。

[0024] モータジェネレータ 25 は、力行動作および回生動作可能な電動発電機であり、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発電機によって構成される。モータジェネレータ 25 は、PCU 20 によって駆動され、走行用の駆動トルクを発生して駆動輪 30 を駆動する。また、車両 100 の制動時等には、モータジェネレータ 25 は、車両 100 の有する運動エネルギーを駆動輪 30 から受けて発電する。

[0025] MG-ECU 35 は、電子制御ユニット (ECU: Electronic Control Unit) により構成され、予め記憶されたプログラムを CPU (Central Processing Unit) で実行することによるソフトウェア処理および／または専用の電子回路によるハードウェア処理により、PCU 20 の動作を制御する。具体的には、MG-ECU 35 は、PCU 20 によりモータジェネレータ 25 を駆動するための制御信号 (たとえば、PWM (Pulse Width Modulation) 信号) を生成し、その生成された制御信号を PCU 20 へ出力する。

[0026] 電池 ECU 40 も、ECU により構成され、主蓄電装置 10 の電圧および入出力電流の検出値に基づいて主蓄電装置 10 の残存容量 (以下では「SOC (State of Charge)」とも称し、主蓄電装置 10 の容量に対する百分率で表す。) を推定する。なお、主蓄電装置 10 の電圧および入出力電流は、それぞれ図示されない電圧センサおよび電流センサによって検出される。また、SOC の推定方法としては、主蓄電装置 10 の開回路電圧 (OCV (Open Circuit Voltage)) と SOC との関係を用いて算出する方法や、入出力電流の積算値を用いて算出する方法等、種々の公知の手法を用いることができる。そして、電池 ECU 40 は、外部充電時、SOC の推定値を PM-E

C U 7 5 へ出力する。

[0027] D C / D C コンバータ 4 5 は、S M R 1 5 と P C U 2 0 との間に配線される電源線 P L 2, N L 2 に接続される。D C / D C コンバータ 4 5 は、電源線 P L 2, N L 2 から受ける電力を補機電圧に変換（降圧）して補機用蓄電装置 5 0 および補機負荷 5 5 へ出力する。

[0028] 補機用蓄電装置 5 0 は、各種補機や E C U 用の電力を蓄える直流電源であり、たとえば、鉛電池やニッケル水素、リチウムイオン等の二次電池によって構成される。補機用蓄電装置 5 0 は、車両走行目的で車両システムが起動されているとき（S M R 1 5 がオン状態）、D C / D C コンバータ 4 5 によって充電される。一方、外部充電時は（S M R 1 5 はオフ状態であり、充電リレー 7 0 がオン状態である。）、補機用蓄電装置 1 0 は、充電器 6 5 によって充電される。そして、補機用蓄電装置 5 0 は、蓄えられた電力を補機負荷 5 5 および各 E C U へ供給する。

[0029] また、補機用蓄電装置 5 0 は、補機用蓄電装置 5 0 の電圧 V B を検出する電圧センサ、および補機用蓄電装置 5 0 に入出力される電流 I B を検出する電流センサを含み（いずれも図示せず）、電圧 V B および電流 I B の各検出値を P M - E C U 7 5 へ出力する。補機負荷 5 5 は、車両 1 0 0 に搭載される多数の補機類を総括して表示したものである。

[0030] 充電インレット 6 0 は、外部電源 8 5 に接続されるコネクタ 8 0 と嵌合可能に構成され、外部電源 8 5 から供給される電力を受けて充電器 6 5 へ出力する。なお、充電インレット 6 0 に代えて、外部電源 8 5 のコンセントに接続可能に構成された充電プラグを設けてもよい。

[0031] 充電器 6 5 は、外部電源 8 5 から電力を受けて主蓄電装置 1 0 および補機用蓄電装置 5 0 を充電するように構成される。より詳しくは、外部充電が行なわれるとき、充電器 6 5 は、外部電源 8 5 から電力の供給を受け、P M - E C U 7 5 からの制御信号に基づいて主蓄電装置 1 0 および補機用蓄電装置 5 0 を充電する。充電器 6 5 には、主蓄電装置 1 0 へ出力される充電電力を平滑化するコンデンサが設けられている（図 1 では図示せず）。そして、外

部充電が終了すると、上記コンデンサの残留電荷が補機用蓄電装置 50 へ放電される。なお、充電器 65 の構成については、後ほど詳しく説明する。

[0032] 充電リレー 70 は、主蓄電装置 10 および SMR 15 間に配線される電源線 PL1, NL1 と充電器 65 との間に設けられる。充電リレー 70 は、外部充電時にオン状態となり、外部充電が終了するとオフ状態となる。

[0033] PM-ECU75 も、ECU により構成され、予め記憶されたプログラムを CPU で実行することによるソフトウェア処理および／または専用の電子回路によるハードウェア処理により、充電器 65 の動作を制御する。具体的には、PM-ECU75 は、主蓄電装置 10 の SOC の推定値を電池 ECU40 から受け、補機用蓄電装置 50 の電圧 VB および電流 IB の各検出値を補機用蓄電装置 50 から受ける。そして、PM-ECU75 は、外部充電時、それらの値に基づいて、充電器 65 により主蓄電装置 10 および補機用蓄電装置 50 を充電するための制御信号を生成し、その生成された制御信号を充電器 65 へ出力する。

[0034] また、PM-ECU75 は、外部充電の終了後、充電器 65 に設けられるコンデンサの残留電荷を補機用蓄電装置 50 へ放電するように充電器 65 を制御する。すなわち、この実施の形態 1 では、コンデンサを放電させるための放電抵抗を設けずに、コンデンサの残留電荷を補機用蓄電装置 50 へ放電するように PM-ECU75 が充電器 65 を制御する。

[0035] ここで、外部充電中は充電器 65 により補機用蓄電装置 50 も充電されるところ、PM-ECU75 は、外部充電の終了後にコンデンサの残留電荷を補機用蓄電装置 50 が受入可能なように、充電器 65 による補機用蓄電装置 50 の充電を制御する。詳しくは、外部充電終了後のコンデンサの残留電荷を補機用蓄電装置 50 が受入可能なように、コンデンサの蓄電量に基づいて補機用蓄電装置 50 の基準 SOC が決定される。そして、PM-ECU75 は、外部充電中、補機用蓄電装置 50 の SOC が基準 SOC を超えないように、充電器 65 による補機用蓄電装置 50 の充電を制御する。

[0036] 図 2 は、図 1 に示した充電器 65 の詳細な構成を示すブロック図である。

図2を参照して、充電器65は、主回路210と、コンデンサ220と、サブ電源部230と、コントローラ240とを含む。主回路210は、コントローラ240によって駆動され、外部電源85（図1）から供給される電力を主蓄電装置10（図1）の電圧レベルに電圧変換して主蓄電装置10へ出力する。

[0037] コンデンサ220は、主回路210の出側（主蓄電装置10側）に設けられ、詳しくは、主回路210出側の電力線対間に接続される。コンデンサ220は、主蓄電装置10へ出力される充電電力を平滑化する。

[0038] サブ電源部230は、主回路210出側（主蓄電装置10側）の電力線対に接続される。サブ電源部230は、コントローラ240によって駆動され、主回路210から出力される電力の一部を電圧変換して補機用蓄電装置50（図1）へ出力する。また、サブ電源部230は、外部充電の終了後もコントローラ240によって駆動され、コンデンサ220の残留電荷を補機用蓄電装置50へ放電する。このサブ電源部230は、外部充電時の充電制御用の電力（外部充電時に駆動される補機やECU用の電力）を確保するためのものであり、主回路210やDC/DCコンバータ45（図1）と比べて小容量である。サブ電源部230は、降圧型のDC/DCコンバータによって構成される。

[0039] コントローラ240は、専用の電子回路によるハードウェア処理および／または予め記憶されたプログラムをCPUで実行することによるソフトウェア処理により、主回路210およびサブ電源部230の動作を制御する。具体的には、コントローラ240は、PM-ECU75から制御信号を受け、その受けた制御信号に基づいて主回路210およびサブ電源部230を駆動する。

[0040] 図3は、図2に示した主回路210の回路図である。図3を参照して、主回路210は、AC/DC変換部310、320と、絶縁トランス330と、整流部340とを含む。AC/DC変換部310、320の各々は、単相ブリッジ回路から成る。AC/DC変換部310は、コントローラ240（

図 2) からの駆動信号に基づいて、外部電源 85 から充電インレット 60 (図 1) に与えられる交流電力を直流電力に変換して AC/DC 変換部 320 へ出力する。AC/DC 変換部 320 は、コントローラ 240 からの駆動信号に基づいて、AC/DC 変換部 310 から供給される直流電力を高周波の交流電力に変換して絶縁トランス 330 へ出力する。

[0041] 絶縁トランス 330 は、磁性材から成るコアと、コアに巻回された一次コイルおよび二次コイルを含む。一次コイルおよび二次コイルは、電氣的に絶縁されており、それぞれ AC/DC 変換部 320 および整流部 340 に接続される。そして、絶縁トランス 330 は、AC/DC 変換部 320 から受ける高周波の交流電力を一次コイルおよび二次コイルの巻数比に応じた電圧レベルに変換して整流部 340 へ出力する。整流部 340 は、絶縁トランス 330 から出力される交流電力を直流電力に整流して主蓄電装置 10 (図 1) へ出力する。

[0042] 図 4 は、図 1 に示した PM-ECU 75 の構成を機能的に示す機能ブロック図である。図 4 を参照して、PM-ECU 75 は、充電制御部 110 と、補機用蓄電装置 50 (図 1) の SOC を推定する SOC 推定部 120 と、補機用蓄電装置 50 の充電を制御する充電制御部 130 と、放電制御部 140 とを含む。

[0043] 充電制御部 110 は、電池 ECU 40 (図 1) から受ける主蓄電装置 10 の SOC 推定値に基づいて、充電器 65 による主蓄電装置 10 の充電を制御する。詳しくは、充電制御部 110 は、外部充電の開始を示す充電開始トリガを受けると、充電器 65 により主蓄電装置 10 を充電するための制御信号を生成し、その生成された制御信号を充電器 65 (より詳しくは、充電器 65 のコントローラ 240 (図 2)) へ出力する。

[0044] また、充電制御部 110 は、充電器 65 による主蓄電装置 10 の充電中、その旨を SOC 推定部 120、充電制御部 130 および放電制御部 140 へ通知する。さらに、充電制御部 110 は、主蓄電装置 10 の SOC が予め定められた上限値に達したり、外部充電の終了を示す充電終了トリガを受けた

りすると、外部充電が終了したことをSOC推定部120、充電制御部130および放電制御部140へ通知する。

[0045] SOC推定部120は、外部充電中、補機用蓄電装置50の電圧VBおよび電流IBの各検出値に基づいて補機用蓄電装置50のSOCを推定する。なお、SOCの推定方法としては、主蓄電装置10のSOC推定と同様に、補機用蓄電装置50のOCVとSOCとの関係を用いて算出する方法や、補機用蓄電装置50の入出力電流の積算値を用いて算出する方法等、種々の公知の手法を用いることができる。

[0046] 充電制御部130は、外部充電中、SOC推定部120により推定された補機用蓄電装置50のSOCに基づいて、充電器65による補機用蓄電装置50の充電を制御する。詳しくは、充電制御部130は、外部充電中である旨の通知を受けているとき、充電器65のサブ電源部230（図2）を駆動するための制御信号を生成し、その生成された制御信号を充電器65のコントローラ240へ出力する。

[0047] ここで、充電器65のコンデンサ220（図2）の残留電荷を補機用蓄電装置50が受入可能なように、コンデンサ220の蓄電量に基づいて補機用蓄電装置50の基準SOCが予め決定される。一例として、基準SOCは、コンデンサ220の残留電荷の受入れに必要な補機用蓄電装置50の空き容量を補機用蓄電装置50の満充電容量から差引いた値である。

[0048] そして、充電制御部130は、外部充電中、補機用蓄電装置50のSOCが基準SOCを超えないように補機用蓄電装置50の充電を制御する。詳しくは、補機用蓄電装置50のSOCが基準SOCを超えると、充電制御部130は、サブ電源部230を駆動するための制御信号の生成を停止する。

[0049] 放電制御部140は、外部充電が終了した旨の通知を充電制御部110から受けると、充電器65のコンデンサ220の残留電荷を補機用蓄電装置50へ放電するように充電器65を制御する。詳しくは、外部充電が終了すると、放電制御部140は、コンデンサ220の残留電荷を補機用蓄電装置50へ放電するように、充電器65のサブ電源部230を駆動するための制御

信号を生成し、その生成された制御信号を充電器 65 のコントローラ 240 へ出力する。

[0050] 図 5 は、外部充電時における補機用蓄電装置 50 の充電制御を説明するためのフローチャートである。図 5 を参照して、PM-ECU 75 は、外部充電中か否かを判定する（ステップ S 10）。外部充電中でないと判定されると（ステップ S 10 において NO）、PM-ECU 75 は、以降の一連の処理を実行することなくステップ S 60 へ処理を移行する。

[0051] ステップ S 10 において外部充電中であると判定されると（ステップ S 10 において YES）、PM-ECU 75 は、補機用蓄電装置 50 の電圧 VB および電流 IB の各検出値に基づいて、補機用蓄電装置 50 のSOCを推定する（ステップ S 20）。次いで、PM-ECU 75 は、補機用蓄電装置 50 のSOCが基準SOCよりも高いか否かを判定する（ステップ S 30）。なお、上述のように、基準SOCは、コンデンサ 220 の蓄電量に基づいて決定される。

[0052] そして、ステップ S 30 において、補機用蓄電装置 50 のSOCが基準SOCよりも高いと判定されると（ステップ S 30 において YES）、PM-ECU 75 は、充電器 65 のサブ電源部 230（図 2）を駆動するための制御信号の生成を停止する。これにより、サブ電源部 230 は停止する（ステップ S 40）。

[0053] 一方、ステップ S 30 において、補機用蓄電装置 50 のSOCが基準SOC以下であると判定されると（ステップ S 30 において NO）、PM-ECU 75 は、充電器 65 のサブ電源部 230 を駆動するための制御信号を生成し、その生成された制御信号を充電器 65 のコントローラ 240（図 2）へ出力する。これにより、サブ電源部 230 は駆動される（ステップ S 50）。

[0054] 図 6 は、外部充電の終了後に実施されるコンデンサ 220 の放電制御を説明するためのフローチャートである。図 6 を参照して、PM-ECU 75 は、外部充電の終了が指示されたか否かを判定する（ステップ S 110）。た

例えば、主蓄電装置 10 の SOC が上限値に達したり、充電終了トリガを受けたりすると、外部充電の終了が指示されたものと判定される。外部充電は終了していないと判定されると（ステップ S 110 において NO）、PM-ECU 75 は、以降の一連の処理を実行することなくステップ S 180 へ処理を移行する。

[0055] ステップ S 110 において外部充電の終了が指示されたものと判定されると（ステップ S 110 において YES）、PM-ECU 75 は、充電器 65 の主回路 210（図 2）を駆動するための制御信号の生成を停止する。これにより、主回路 210 が停止する（ステップ S 120）。また、PM-ECU 75 は、充電器 65 のサブ電源部 230（図 2）を駆動するための制御信号の生成を停止する。これにより、サブ電源部 230 が停止する（ステップ S 130）。さらに、PM-ECU 75 は、充電リレー 70（図 1）をオフさせる（ステップ S 140）。これにより、充電器 65 は、主蓄電装置 10 から電氣的に切離される。

[0056] 充電リレー 70 がオフされると、PM-ECU 75 は、充電器 65 のサブ電源部 230 を駆動するための制御信号を生成する。これにより、サブ電源部 230 が再び駆動され、サブ電源部 230 によるコンデンサ 220 から補機用蓄電装置 50 への放電が開始される（ステップ S 150）。

[0057] サブ電源部 230 が駆動すると、PM-ECU 75 は、コンデンサ 220 の放電が完了したか否かを判定する（ステップ S 160）。コンデンサ 220 の放電が完了したか否かは、たとえば、コンデンサ 220 の電圧を検出可能な図示されない電圧センサの検出値に基づいて判定される。ステップ S 160 において放電が完了していないと判定されると（ステップ S 160 において NO）、PM-ECU 75 は、ステップ S 150 へ処理を戻す。

[0058] そして、ステップ S 160 においてコンデンサ 220 の放電が完了したと判定されると（ステップ S 160 において YES）、PM-ECU 75 は、サブ電源部 230 を駆動するための制御信号の生成を停止する。これにより、サブ電源部 230 が最終的に停止する（ステップ S 170）。

[0059] 以上のように、この実施の形態 1 においては、充電器 65 は、外部電源 85 により主蓄電装置 10 および補機用蓄電装置 50 を充電可能に構成される。外部充電中、PM-ECU 75 は、補機用蓄電装置 50 の SOC が基準 SOC を超えないように、充電器 65 のサブ電源部 230 による補機用蓄電装置 50 の充電を制御する。すなわち、PM-ECU 75 は、外部充電の終了後に充電器 65 のコンデンサ 220 の残留電荷を補機用蓄電装置 50 が受入可能なように、外部充電中の補機用蓄電装置 50 の充電を制御する。そして、外部充電が終了すると、PM-ECU 75 は、コンデンサ 220 の残留電荷を補機用蓄電装置 50 へ放電するように充電器 65 を制御する。したがって、この実施の形態 1 によれば、充電器 65 に設けられるコンデンサ 220 の残留電荷を、放電抵抗を用いることなく確実に放電させることができる。

[0060] [実施の形態 2]

上記の実施の形態 1 では、サブ電源部 230 は、主回路 210 出側（主蓄電装置 10 側）の電力線対に接続されるものとしたが、主回路の入側（外部電源 85 側）にサブ電源部を設けてもよい。

[0061] この実施の形態 2 における車両の全体構成は、図 1 に示した実施の形態 1 における車両 100 と同じである。

[0062] 図 7 は、実施の形態 2 における充電器 65A の構成を示すブロック図である。図 7 を参照して、充電器 65A は、主回路 210A と、コンデンサ 220 と、サブ電源部 230A と、コントローラ 240A とを含む。

[0063] 主回路 210A は、コントローラ 240A によって駆動され、外部電源 85（図 1）から供給される電力を主蓄電装置 10（図 1）の電圧レベルに電圧変換して主蓄電装置 10 へ出力する。また、主回路 210A は、外部充電の終了後もコントローラ 240A によって駆動され、コンデンサ 220 の残留電荷をサブ電源部 230A へ放電させる。すなわち、主回路 210A は、双方向に通電可能に構成される。主回路 210A の構成については、後ほど説明する。

[0064] サブ電源部 230A は、主回路 210A 入側（外部電源 85 側）の電力線

対に接続される。サブ電源部 230A は、コントローラ 240A によって駆動され、外部電源 85 から供給される電力の一部を電圧変換して補機用蓄電装置 50 へ出力する。また、サブ電源部 230A は、外部充電の終了後もコントローラ 240A によって駆動され、主回路 210 から受けるコンデンサ 220 の残留電荷を補機用蓄電装置 50 へ放電する。サブ電源部 230A は、DC/DC 変換も可能な AC/DC コンバータによって構成される。

[0065] コントローラ 240A は、専用の電子回路によるハードウェア処理および/または予め記憶されたプログラムを CPU で実行することによるソフトウェア処理により、主回路 210A およびサブ電源部 230A の動作を制御する。具体的には、コントローラ 240A は、PM-ECU 75A (図 1) から制御信号を受け、その受けた制御信号に基づいて主回路 210A およびサブ電源部 230A を駆動する。

[0066] この実施の形態 2 においては、サブ電源部 230A は、主回路 210A 入側に設けられ、外部充電時、外部電源 85 から供給される電力の一部を電圧変換して補機用蓄電装置 50 を充電する。そして、外部充電が終了すると、主回路 210A およびサブ電源部 230A が駆動され、コンデンサ 220 の残留電荷が主回路 210 およびサブ電源部 230A を介して補機用蓄電装置 50 へ放電される。

[0067] 図 8 は、図 7 に示した主回路 210A の回路図である。図 8 を参照して、この主回路 210A は、図 3 に示した実施の形態 1 における主回路 210 の構成において、整流部 340 に代えて AC/DC 変換部 340A を含む。

[0068] AC/DC 変換部 340A は、単相ブリッジ回路から成る。AC/DC 変換部 340A は、コントローラ 240A (図 7) からの駆動信号に基づいて、絶縁トランス 330 から出力される交流電力を直流電力に変換して主蓄電装置 10 (図 1) へ出力する。

[0069] また、AC/DC 変換部 310, 320, 340A および絶縁トランス 330 の各々は、双方向に電力変換可能である。そして、この実施の形態 2 においては、外部充電が終了すると、AC/DC 変換部 340A, 322, 3

１０の各々は、主蓄電装置１０側から外部電源８５側へ電力を流すように、コントローラ２４０Ａからの駆動信号に基づいて動作する。これにより、外部充電の終了後、主蓄電装置１０側に設けられるコンデンサ２２０（図７）の残留電荷が主回路２１０Ａを介してサブ電源部２３０Ａ（図７）へ出力され、サブ電源部２３０Ａによって補機用蓄電装置５０へ放電される。

[0070] 再び図４を参照して、実施の形態２におけるPM-ECU75Aは、実施の形態１におけるPM-ECU75の構成において、制御部１４０に代えて放電制御部１４０Ａを含む。放電制御部１４０Ａは、外部充電が終了した旨の通知を充電制御部１１０から受けると、充電器６５Ａのコンデンサ２２０の残留電荷を補機用蓄電装置５０へ放電するように充電器６５Ａを制御する。詳しくは、詳しくは、外部充電が終了すると、放電制御部１４０Ａは、コンデンサ２２０の残留電荷を補機用蓄電装置５０へ放電するように、充電器６５Ａの主回路２１０Ａおよびサブ電源部２３０Ａを駆動するための制御信号を生成し、その生成された制御信号を充電器６５Ａのコントローラ２４０Ａへ出力する。

[0071] 図９は、実施の形態２におけるコンデンサ２２０の放電制御を説明するためのフローチャートである。図９を参照して、このフローチャートは、実施の形態１におけるコンデンサ２２０の放電制御を示した図６のフローチャートにおいて、ステップＳ１５０、Ｓ１７０に代えてそれぞれステップＳ１５５、Ｓ１７５を含む。

[0072] すなわち、ステップＳ１４０において充電リレー７０（図１）がオフされると、PM-ECU75Aは、充電器６５の主回路２１０Ａおよびサブ電源部２３０Ａを駆動するための制御信号を生成する。これにより、主回路２１０Ａおよびサブ電源部２３０Ａが再び駆動され、主回路２１０Ａおよびサブ電源部２３０Ａを介してコンデンサ２２０から補機用蓄電装置５０への放電が開始される（ステップＳ１５５）。

[0073] そして、ステップＳ１６０においてコンデンサ２２０の放電が完了したと判定されると（ステップＳ１６０においてYES）、PM-ECU75Aは

、主回路 210 A およびサブ電源部 230 A を駆動するための制御信号の生成を停止する。これにより、主回路 210 A およびサブ電源部 230 A が最終的に停止する（ステップ S 175）。

[0074] 以上のように、この実施の形態 2 においては、充電器 65 A の主回路 210 A の入側（外部電源 85 側）にサブ電源部 230 A が設けられる。そして、主回路 210 A は、双方向に通電可能に構成され、外部充電が終了すると、主回路 210 A およびサブ電源部 230 A によってコンデンサ 220 の残留電荷が補機用蓄電装置 50 へ放電される。外部充電中は、補機用蓄電装置 50 の SOC が基準 SOC を超えないように、サブ電源部 230 A による補機用蓄電装置 50 の充電が制御される。したがって、この実施の形態 2 によっても、充電器 65 A に設けられるコンデンサ 220 の残留電荷を、放電抵抗を用いることなく確実に放電させることができる。

[0075] なお、上記の各実施の形態においては、車両 100 は、モータジェネレータ 25 を動力源とする電動車両としたが、車両 100 は、モータジェネレータ 25 のみを動力源とする電気自動車であってもよいし、モータジェネレータ 25 に加えてエンジン（図示せず）をさらに搭載したハイブリッド自動車であってもよい。

[0076] なお、上記において、PM-ECU 75, 75 A は、この発明における「制御装置」の一実施例に対応し、補機用蓄電装置 50 の充電を制御する充電制御部 130 は、この発明における「充電制御部」の一実施例に対応する。

[0077] 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。

符号の説明

[0078] 10 主蓄電装置、15 SMR、20 PCU、25 モータジェネレータ、30 駆動輪、35 MG-ECU、40 電池 ECU、45 DC/DC コンバータ、50 補機用蓄電装置、55 補機負荷、60 充電イ

ンレット、65、65A 充電器、70 充電リレー、75、75A PM
ーECU、80 コネクタ、85 外部電源、100 車両、110、13
0 充電制御部、120 SOC推定部、140、140A 放電制御部、
210、210A 主回路、220 コンデンサ、230、230A サブ
電源部、240、240A コントローラ、310、320、340A A
C／DC変換部、330 絶縁トランス、340 整流部、PL1、PL2
、NL1、NL2 電源線。

請求の範囲

- [請求項1] 走行用の電力を蓄える主蓄電装置（１０）と、
補機用の電力を蓄える補機用蓄電装置（５０）と、
車両外部の電源（８５）から電力を受けて前記主蓄電装置および前記補機用蓄電装置を充電するように構成された充電器（６５，６５Ａ）と、
前記充電器を制御する制御装置（７５，７５Ａ）とを備え、
前記充電器は、前記主蓄電装置へ出力される充電電力を平滑化するコンデンサ（２２０）を含み、
前記制御装置は、
前記コンデンサの残留電荷を前記補機用蓄電装置が受入可能なように、前記充電器による前記補機用蓄電装置の充電を制御する充電制御部（１３０）と、
前記充電器による前記主蓄電装置の充電の終了後、前記コンデンサの残留電荷を前記補機用蓄電装置へ放電するように前記充電器を制御する放電制御部（１４０，１４０Ａ）とを含む、車両用電源装置。
- [請求項2] 前記充電制御部は、前記補機用蓄電装置の残存容量が所定量を超えないように前記補機用蓄電装置の充電を制御し、
前記所定量は、前記コンデンサの蓄電量に基づいて決定される、請求の範囲第１項に記載の車両用電源装置。
- [請求項3] 前記充電制御部は、前記残存容量が前記所定量を超えると前記充電器による前記補機用蓄電装置の充電を停止し、前記残存容量が前記所定量以下であると前記充電器による前記補機用蓄電装置の充電を実行する、請求の範囲第２項に記載の車両用電源装置。
- [請求項4] 前記所定量は、前記コンデンサの残留電荷の受入れに必要な前記補機用蓄電装置の空き容量を前記補機用蓄電装置の満充電容量から差引いた量である、請求の範囲第２項または第３項に記載の車両用電源装置。

[請求項5] 前記充電器（65）は、
 前記電源から供給される電力を電圧変換して前記主蓄電装置へ出力する主回路（210）と、
 前記主回路から出力される電力を電圧変換して前記補機用蓄電装置へ出力するサブ電源部（230）とをさらに含み、
 前記充電制御部（130）は、前記コンデンサの残留電荷を前記補機用蓄電装置が受入可能なように、前記サブ電源部による前記補機用蓄電装置の充電を制御し、
 前記放電制御部（140）は、前記主蓄電装置の充電の終了後、前記コンデンサの残留電荷を前記補機用蓄電装置へ放電するように前記サブ電源部を制御する、請求の範囲第1項から第3項のいずれかに記載の車両用電源装置。

[請求項6] 前記充電器（65A）は、
 前記電源から供給される電力を電圧変換して前記主蓄電装置へ出力する主回路（210A）と、
 前記主回路の入側に設けられ、前記電源から供給される電力を電圧変換して前記補機用蓄電装置へ出力するサブ電源部（230A）とをさらに含み、
 前記主回路は、双方向に通電可能に構成され、
 前記充電制御部（130）は、前記コンデンサの残留電荷を前記補機用蓄電装置が受入可能なように、前記サブ電源部による前記補機用蓄電装置の充電を制御し、
 前記放電制御部（140A）は、前記主蓄電装置の充電の終了後、前記コンデンサの残留電荷を前記補機用蓄電装置へ放電するように前記主回路および前記サブ電源部を制御する、請求の範囲第1項から第3項のいずれかに記載の車両用電源装置。

[請求項7] 請求の範囲第1項から第3項のいずれかに記載の車両用電源装置を備える車両。

[請求項8] 車両外部の電源（８５）から電力を受け、走行用の電力を蓄える主蓄電装置（１０）および補機用の電力を蓄える補機用蓄電装置（５０）を充電するように構成された車載充電器の制御方法であって、前記車載充電器（６５，６５Ａ）は、前記主蓄電装置へ出力される充電電力を平滑化するコンデンサ（２２０）を含み、

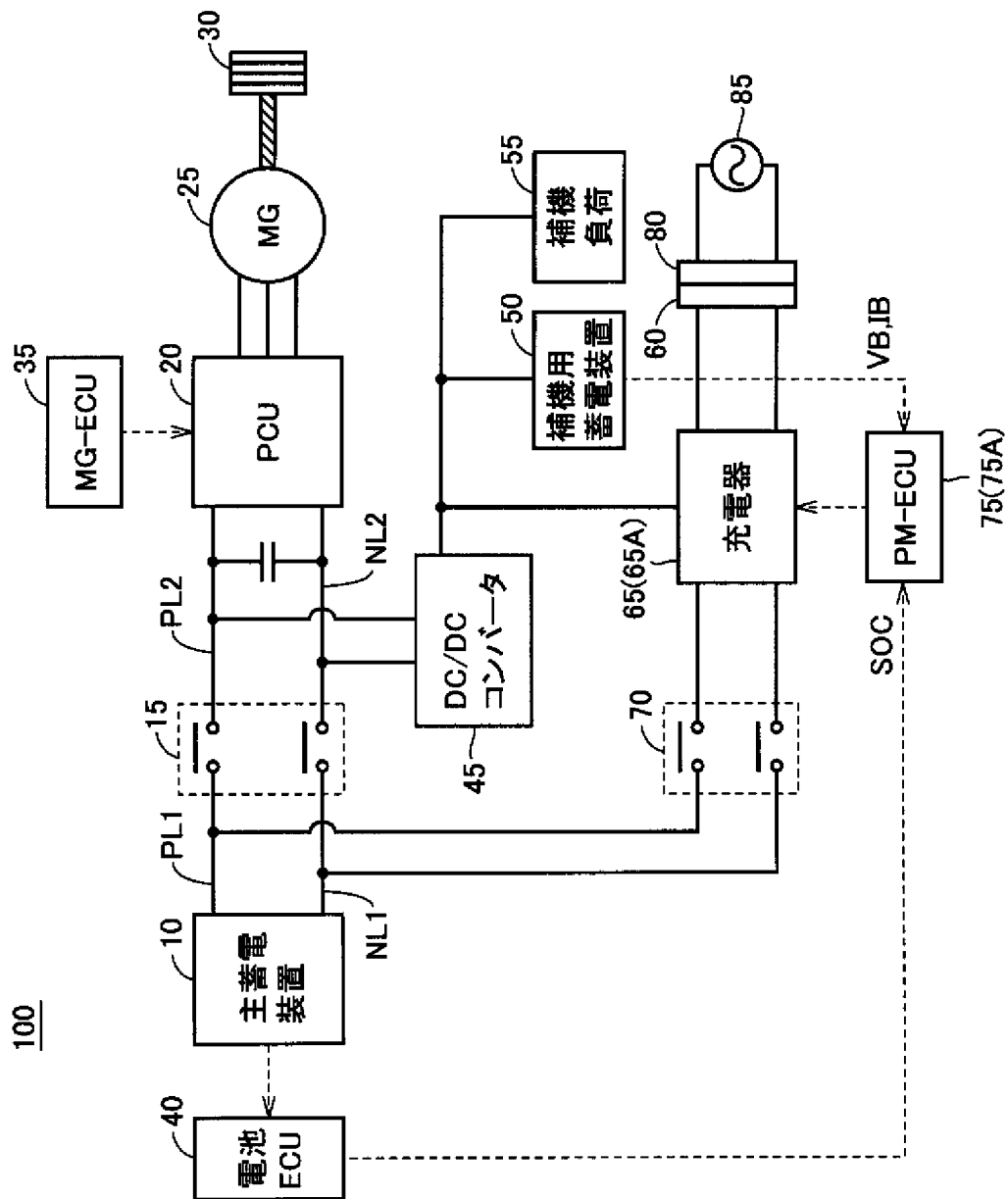
前記コンデンサの残留電荷を前記補機用蓄電装置が受入可能なように、前記車載充電器による前記補機用蓄電装置の充電を制御するステップと、

前記車載充電器による前記主蓄電装置の充電の終了後、前記コンデンサの残留電荷を前記補機用蓄電装置へ放電するように前記車載充電器を制御するステップとを含む、車載充電器の制御方法。

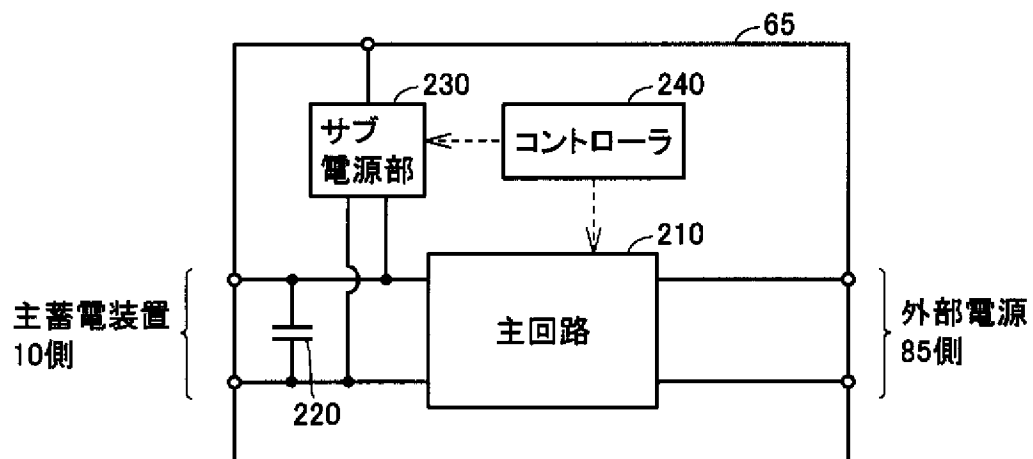
[請求項9] 前記補機用蓄電装置の充電を制御するステップは、前記補機用蓄電装置の残存容量が所定量を超えないように前記補機用蓄電装置の充電を制御するステップを含み、

前記所定量は、前記コンデンサの蓄電量に基づいて決定される、請求の範囲第８項に記載の車載充電器の制御方法。

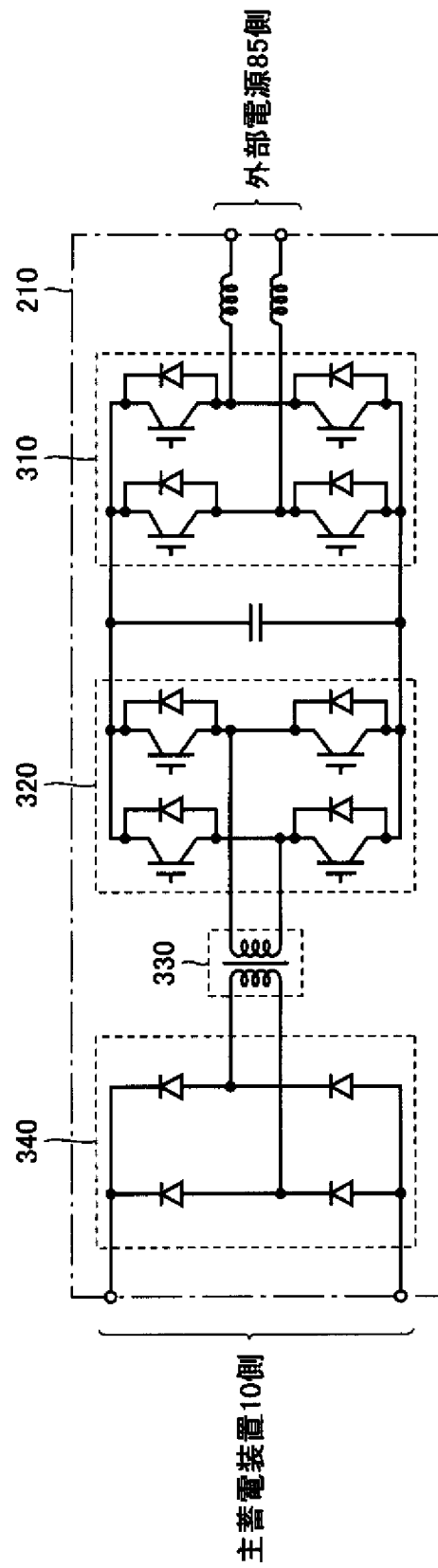
[図1]



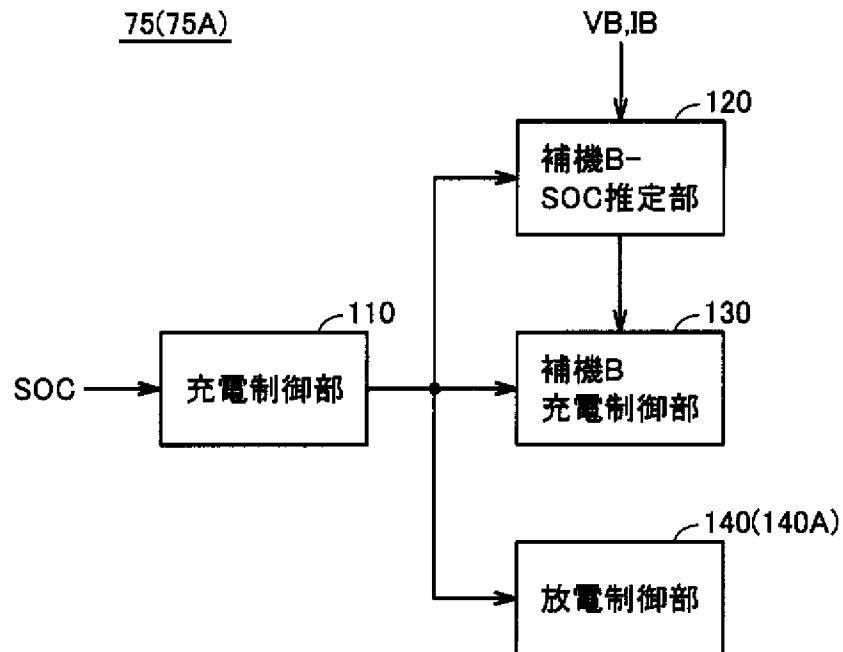
[図2]



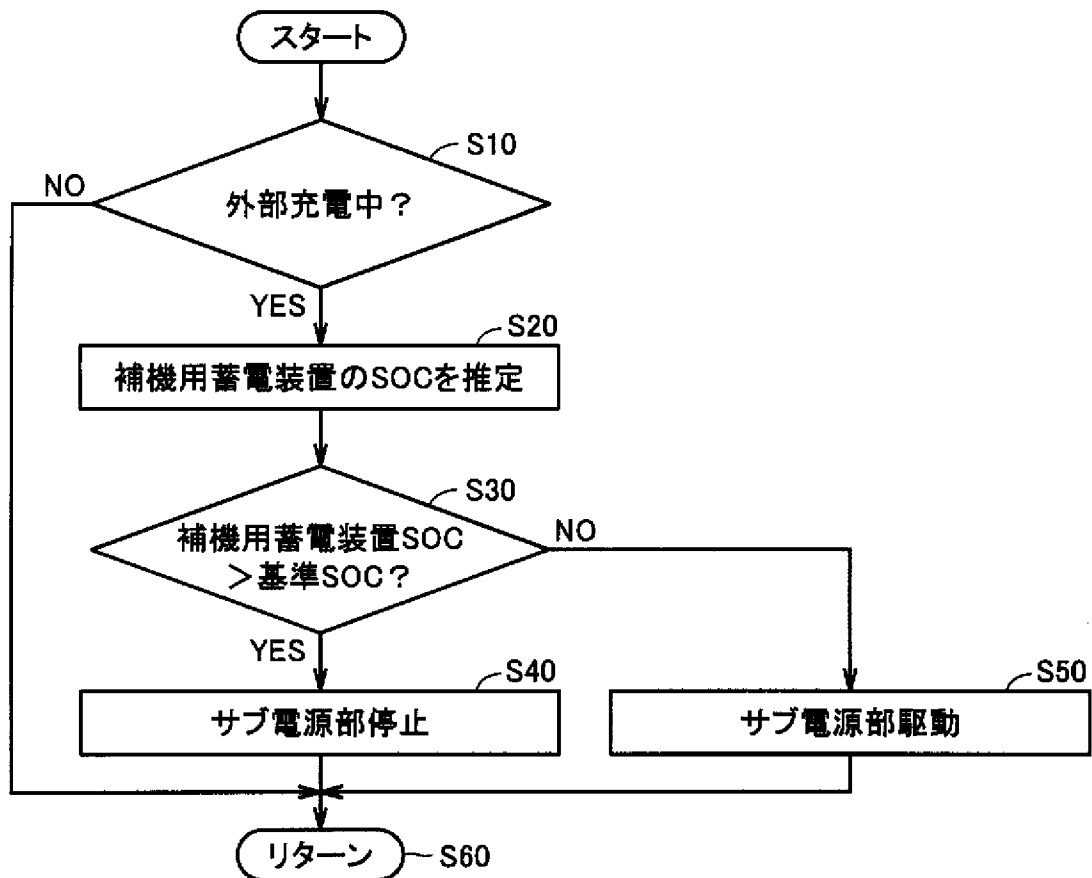
[図3]



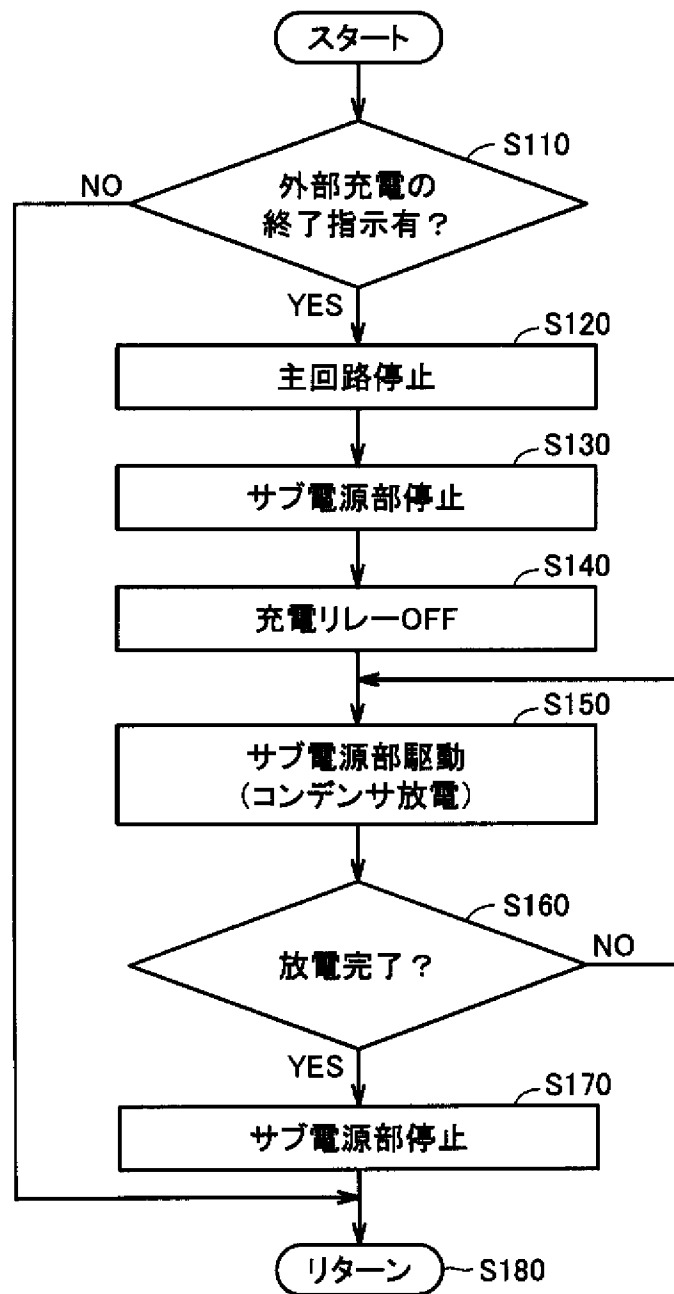
[図4]



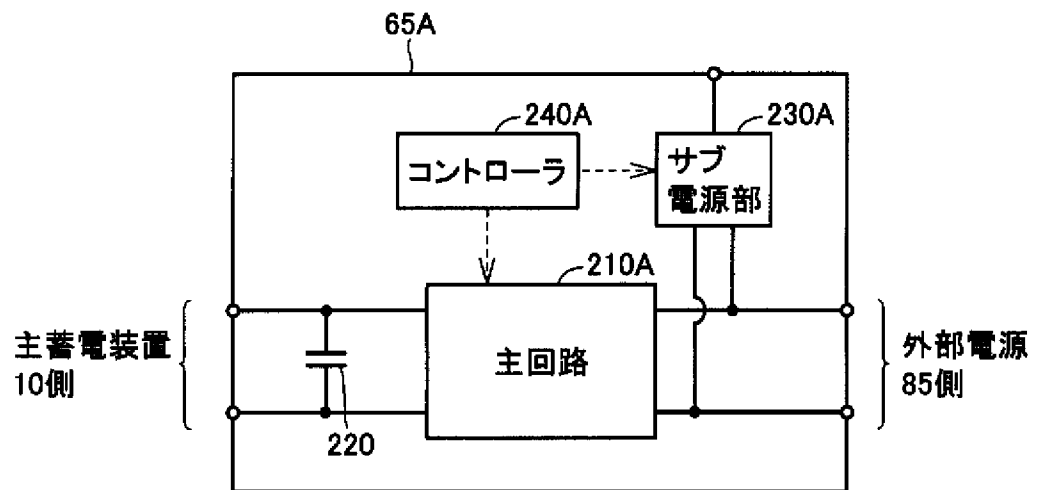
[図5]



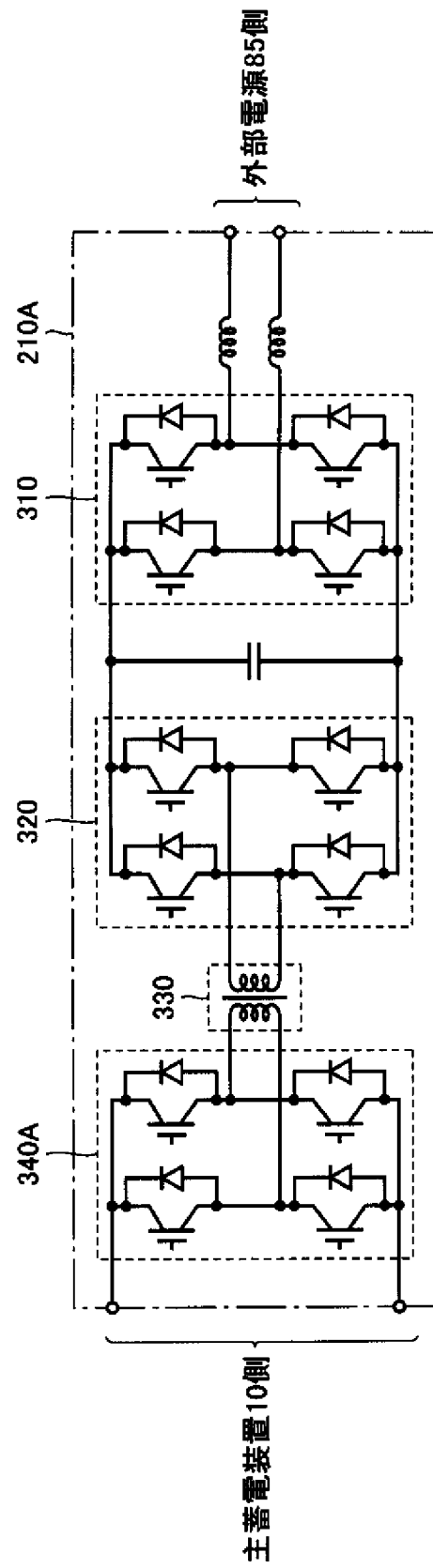
[図6]



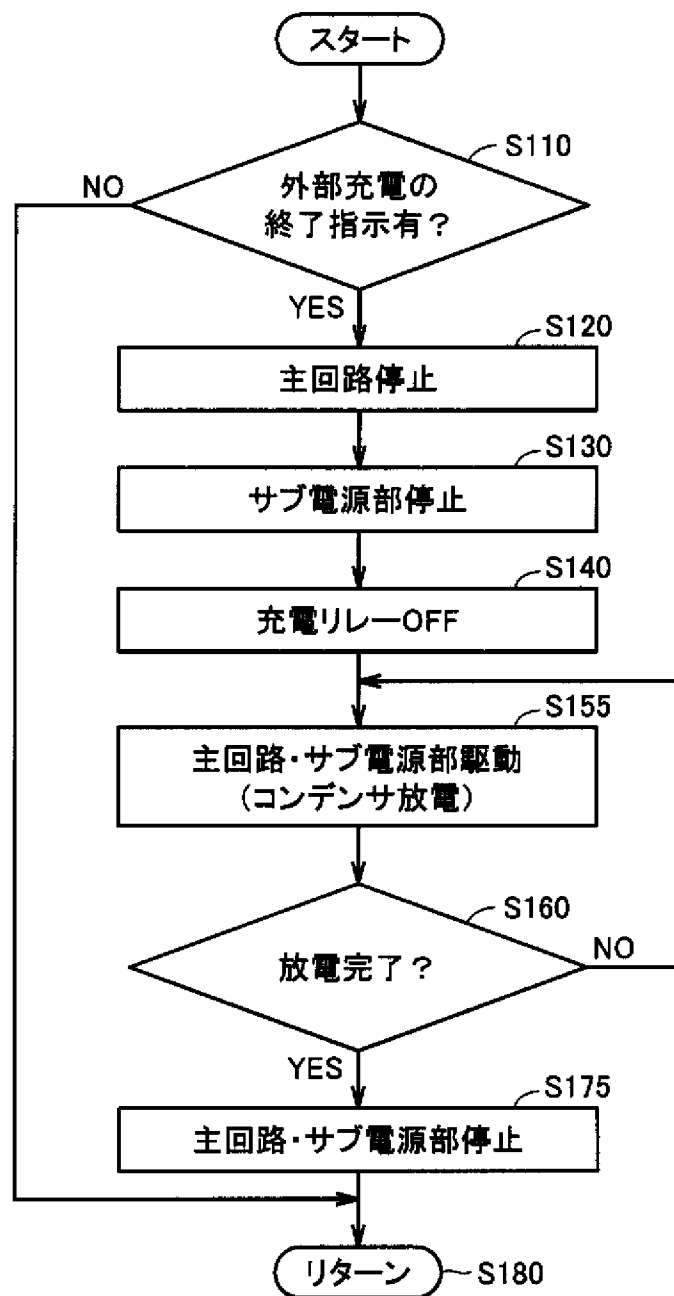
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/068065

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60L11/18(2006.01)i, B60L1/00(2006.01)i, B60L3/00(2006.01)i, H02J7/00(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)

B60L11/18, B60L1/00, B60L3/00, H02J7/00

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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.
X Y	JP 9-9417 A (Toyoda Automatic Loom Works, Ltd.), 10 January 1997 (10.01.1997), paragraphs [0034] to [0039]; fig. 1 (Family: none)	1, 7, 8 2-6, 9
X Y	JP 10-248263 A (Honda Motor Co., Ltd.), 14 September 1998 (14.09.1998), claim 1; paragraphs [0005], [0008], [0012], [0019] to [0023]; all drawings & US 5994789 A	1, 7, 8 2-6, 9

☒ 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
26 January, 2011 (26.01.11)

Date of mailing of the international search report
08 February, 2011 (08.02.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/068065

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 58222/1991 (Laid-open No. 11701/1993) (Toshiba Corp.) 12 February 1993 (12.02.1993), entire text; all drawings (Family: none)	1-9

特許協力条約

P C T

国際調査報告

(法 8 条、法施行規則第 40、41 条)
〔P C T 18 条、P C T 規則 43、44〕

出願人又は代理人 の書類記号 910357W001	今後の手続きについては、様式 P C T / I S A / 2 2 0 及び下記 5 を参照すること。	
国際出願番号 P C T / J P 2 0 1 0 / 0 6 8 0 6 5	国際出願日 (日.月.年) 1 4 . 1 0 . 2 0 1 0	優先日 (日.月.年)
出願人 (氏名又は名称) トヨタ自動車株式会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条 (P C T 18条) の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語に関し、この国際調査は以下のものに基づき行った。

☒ 出願時の言語による国際出願

☐ 出願時の言語から国際調査のための言語である _____ 語に翻訳された、
この国際出願の翻訳文 (P C T 規則12.3(a)及び23.1(b))

b. ☐ この国際調査報告は、P C T 規則91の規定により国際調査機関が認めた又は国際調査機関に通知された明らかな誤りの訂正を考慮して作成した (P C T 規則43.6の2(a))。

c. ☐ この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでいる (第 I 欄参照)。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない (第 II 欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している (第 III 欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第 IV 欄に示されているように、法施行規則第47条第 1 項 (P C T 規則38.2) の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から 1 月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 図面に関して

a. 要約書とともに公表される図は、

第 1 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ 出願人は図を示さなかったので、国際調査機関が選択した。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表しているので、国際調査機関が選択した。

b. ☐ 要約とともに公表される図はない。

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. B60L11/18(2006.01)i, B60L1/00(2006.01)i, B60L3/00(2006.01)i, H02J7/00(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. B60L11/18, B60L1/00, B60L3/00, H02J7/00

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 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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
X Y	JP 9-9417 A (株式会社豊田自動織機製作所) 1997.01.10, 段落 0 0 3 4 - 0 0 3 9, 第 1 図 (ファミリーなし)	1, 7, 8 2-6, 9
X Y	JP 10-248263 A (本田技研工業株式会社) 1998.09.14, 請求項 1、 段落 0 0 0 5、0 0 0 8、0 0 1 2、0 0 1 9 - 0 0 2 3, 全図 & US 5994789 A	1, 7, 8 2-6, 9
A	日本国実用新案登録出願 3-58222 号 (日本国実用新案登録出願公開 5-11701 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した	1-9

☒ 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 6 . 0 1 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

0 8 . 0 2 . 2 0 1 1

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

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
	CD-ROM（株式会社東芝）1993. 02. 12, 全文, 全図（ファミリーなし）	