

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5454697号  
(P5454697)

(45) 発行日 平成26年3月26日(2014.3.26)

(24) 登録日 平成26年1月17日(2014.1.17)

(51) Int. Cl.			F I		
<b>B60L</b>	<b>1/00</b>	<b>(2006.01)</b>	B60L	1/00	L
<b>B60L</b>	<b>3/00</b>	<b>(2006.01)</b>	B60L	3/00	S
<b>B60L</b>	<b>11/18</b>	<b>(2006.01)</b>	B60L	11/18	C
<b>H02J</b>	<b>7/00</b>	<b>(2006.01)</b>	H02J	7/00	P
<b>H02J</b>	<b>7/02</b>	<b>(2006.01)</b>	H02J	7/02	F

請求項の数 7 (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2012-538509 (P2012-538509)	(73) 特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(86) (22) 出願日	平成22年10月14日(2010.10.14)	(74) 代理人	110001195 特許業務法人深見特許事務所
(86) 国際出願番号	PCT/JP2010/068065	(72) 発明者	杉山 義信 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
(87) 国際公開番号	W02012/049755	(72) 発明者	坂本 英聖 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
(87) 国際公開日	平成24年4月19日(2012.4.19)	審査官	東 勝之
審査請求日	平成25年4月4日(2013.4.4)		

最終頁に続く

(54) 【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

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

走行用の電力を蓄える主蓄電装置と、  
 補機用の電力を蓄える補機用蓄電装置と、  
 車両外部の電源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と、  
 前記充電器を制御する制御装置とを備え、  
 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とを含み、  
 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、  
 前記充電器は、  
 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とをさらに含み、

10

20

前記充電制御部は、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、車両用電源装置。

【請求項 2】

走行用の電力を蓄える主蓄電装置と、

補機用の電力を蓄える補機用蓄電装置と、

車両外部の電源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と、

前記充電器を制御する制御装置とを備え、

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とを含み、

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、

前記充電器は、

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、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、請求項 1 または 2 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、請求項 1 または 2 に記載の車両用電源装置。

【請求項 5】

請求項 1 または 2 に記載の車両用電源装置を備える車両。

【請求項 6】

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って、前記車載充電器は、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み、

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、

10

20

30

40

50

前記車載充電器は、  
 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とをさらに含み、

前記補機用蓄電装置の充電を制御するステップは、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するステップを含み、

前記車載充電器を制御するステップは、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ステップを含む、車載充電器の制御方法。

10

#### 【請求項 7】

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って、前記車載充電器は、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み、

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、

20

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、

前記車載充電器は、

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、

前記補機用蓄電装置の充電を制御するステップは、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するステップを含み、

前記車載充電器を制御するステップは、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ステップを含む、車載充電器の制御方法。

30

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【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10-224902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。

40

##### 【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。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(特許文献1参照)。

##### 【先行技術文献】

50

## 【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平10-224902号公報

【特許文献2】特開平10-164709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】

【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。

10

【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。

20

【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。

30

【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。

40

【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

50

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。

10

【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。

20

【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。

30

【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。

40

【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ャートである。

【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。

50

## 【 0 0 2 0 】

## [ 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 1 0 0 は、主蓄電装置 1 0 と、システムメインリレー（以下「S M R (System Main Relay)」と称する。）1 5 と、パワーコントロールユニット（以下「P C U (Power Control Unit)」と称する。）2 0 と、モータジェネレータ 2 5 と、駆動輪 3 0 と、M G - E C U 3 5 と、電池 E C U 4 0 とを備える。また、車両 1 0 0 は、D C / D C コンバータ 4 5 と、補機用蓄電装置 5 0 と、補機負荷 5 5 とをさらに備える。さらに、車両 1 0 0 は、充電インレット 6 0 と、充電器 6 5 と、充電リレー 7 0 と、P M - E C U 7 5 とをさらに備える。

10

## 【 0 0 2 1 】

主蓄電装置 1 0 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 1 0 は、充電器 6 5 を用いて外部電源 8 5 により充電される（以下では、外部電源 8 5 による主蓄電装置 1 0 の充電を「外部充電」とも称する。）。また、車両 1 0 0 の制動時や下り斜面での加速度低減時にも、主蓄電装置 1 0 は、モータジェネレータ 2 5 によって発電される電力を P C U 2 0 から受けて充電される。そして、主蓄電装置 1 0 は、蓄えられた電力を P C U 2 0 へ出力する。なお、主蓄電装置 1 0 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。

## 【 0 0 2 2 】

S M R 1 5 は、主蓄電装置 1 0 と P C U 2 0 との間に設けられる。S M R 1 5 は、車両 1 0 0 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 6 5 による主蓄電装置 1 0 の充電時はオフ状態となる。

20

## 【 0 0 2 3 】

P C U 2 0 は、主蓄電装置 1 0 から電力の供給を受け、M G - E C U 3 5 からの制御信号に基づいてモータジェネレータ 2 5 を駆動する。また、車両 1 0 0 の制動時等には、P C U 2 0 は、駆動輪 3 0 から運動エネルギーを受けてモータジェネレータ 2 5 が発電した電力を電圧変換して主蓄電装置 1 0 へ出力する。P C U 2 0 は、たとえば、三相分のスイッチング素子を含む三相 P W M インバータによって構成される。なお、三相 P W M インバータと主蓄電装置 1 0 との間に昇圧コンバータを設けてもよい。

30

## 【 0 0 2 4 】

モータジェネレータ 2 5 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 2 5 は、P C U 2 0 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 3 0 を駆動する。また、車両 1 0 0 の制動時等には、モータジェネレータ 2 5 は、車両 1 0 0 の有する運動エネルギーを駆動輪 3 0 から受けて発電する。

## 【 0 0 2 5 】

M G - E C U 3 5 は、電子制御ユニット（E C U : Electronic Control Unit）により構成され、予め記憶されたプログラムを C P U (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、P C U 2 0 の動作を制御する。具体的には、M G - E C U 3 5 は、P C U 2 0 によりモータジェネレータ 2 5 を駆動するための制御信号（たとえば、P W M (Pulse Width Modulation) 信号）を生成し、その生成された制御信号を P C U 2 0 へ出力する。

40

## 【 0 0 2 6 】

電池 E C U 4 0 も、E C U により構成され、主蓄電装置 1 0 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 1 0 の残存容量（以下では「S O C (State Of Charge)」とも称し、主蓄電装置 1 0 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 1 0 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、S O C の推定方法としては、主蓄電装置 1 0 の開回路電圧（O C V (Open Circuit Voltage)）と S O C との関係を用いて算出する方法や、入出力

50

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 ECU40 は、外部充電時、SOC の推定値を PM-ECU75 へ出力する。

【0027】

DC/DCコンバータ45は、SMR15とPCU20との間に配線される電源線PL2, NL2に接続される。DC/DCコンバータ45は、電源線PL2, NL2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50および補機負荷55へ出力する。

【0028】

補機用蓄電装置50は、各種補機やECU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50は、車両走行目的で車両システムが起動されているとき(SMR15がオン状態)、DC/DCコンバータ45によって充電される。一方、外部充電時は(SMR15はオフ状態であり、充電リレー70がオン状態である。)、補機用蓄電装置50は、充電器65によって充電される。そして、補機用蓄電装置50は、蓄えられた電力を補機負荷55および各ECUへ供給する。

10

【0029】

また、補機用蓄電装置50は、補機用蓄電装置50の電圧VBを検出する電圧センサ、および補機用蓄電装置50に入出力される電流IBを検出する電流センサを含み(いずれも図示せず)、電圧VBおよび電流IBの各検出値をPM-ECU75へ出力する。補機負荷55は、車両100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。

20

【0030】

充電インレット60は、外部電源85に接続されるコネクタ80と嵌合可能に構成され、外部電源85から供給される電力を受けて充電器65へ出力する。なお、充電インレット60に代えて、外部電源85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65は、外部電源85から電力を受けて主蓄電装置10および補機用蓄電装置50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65は、外部電源85から電力の供給を受け、PM-ECU75からの制御信号に基づいて主蓄電装置10および補機用蓄電装置50を充電する。充電器65には、主蓄電装置10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。

30

【0032】

充電リレー70は、主蓄電装置10およびSMR15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。

40

【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

50

留電荷を補機用蓄電装置 50 へ放電するように P M - E C U 7 5 が充電器 6 5 を制御する。

【 0 0 3 5 】

ここで、外部充電中は充電器 6 5 により補機用蓄電装置 5 0 も充電されるところ、P M - E C U 7 5 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 5 0 が受入可能なように、充電器 6 5 による補機用蓄電装置 5 0 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 5 0 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 5 0 の基準 S O C が決定される。そして、P M - E C U 7 5 は、外部充電中、補機用蓄電装置 5 0 の S O C が基準 S O C を超えないように、充電器 6 5 による補機用蓄電装置 5 0 の充電を制御する。

10

【 0 0 3 6 】

図 2 は、図 1 に示した充電器 6 5 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 6 5 は、主回路 2 1 0 と、コンデンサ 2 2 0 と、サブ電源部 2 3 0 と、コントローラ 2 4 0 とを含む。主回路 2 1 0 は、コントローラ 2 4 0 によって駆動され、外部電源 8 5 ( 図 1 ) から供給される電力を主蓄電装置 1 0 ( 図 1 ) の電圧レベルに電圧変換して主蓄電装置 1 0 へ出力する。

【 0 0 3 7 】

コンデンサ 2 2 0 は、主回路 2 1 0 の出側 ( 主蓄電装置 1 0 側 ) に設けられ、詳しくは、主回路 2 1 0 出側の電力線対間に接続される。コンデンサ 2 2 0 は、主蓄電装置 1 0 へ出力される充電電力を平滑化する。

20

【 0 0 3 8 】

サブ電源部 2 3 0 は、主回路 2 1 0 出側 ( 主蓄電装置 1 0 側 ) の電力線対に接続される。サブ電源部 2 3 0 は、コントローラ 2 4 0 によって駆動され、主回路 2 1 0 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 5 0 ( 図 1 ) へ出力する。また、サブ電源部 2 3 0 は、外部充電の終了後もコントローラ 2 4 0 によって駆動され、コンデンサ 2 2 0 の残留電荷を補機用蓄電装置 5 0 へ放電する。このサブ電源部 2 3 0 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 E C U 用の電力 ) を確保するためのものであり、主回路 2 1 0 や D C / D C コンバータ 4 5 ( 図 1 ) と比べて小容量である。サブ電源部 2 3 0 は、降圧型の D C / D C コンバータによって構成される。

【 0 0 3 9 】

コントローラ 2 4 0 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 C P U で実行することによるソフトウェア処理により、主回路 2 1 0 およびサブ電源部 2 3 0 の動作を制御する。具体的には、コントローラ 2 4 0 は、P M - E C U 7 5 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 2 1 0 およびサブ電源部 2 3 0 を駆動する。

30

【 0 0 4 0 】

図 3 は、図 2 に示した主回路 2 1 0 の回路図である。図 3 を参照して、主回路 2 1 0 は、A C / D C 変換部 3 1 0 , 3 2 0 と、絶縁トランス 3 3 0 と、整流部 3 4 0 とを含む。A C / D C 変換部 3 1 0 , 3 2 0 の各々は、単相ブリッジ回路から成る。A C / D C 変換部 3 1 0 は、コントローラ 2 4 0 ( 図 2 ) からの駆動信号に基づいて、外部電源 8 5 から充電インレット 6 0 ( 図 1 ) に与えられる交流電力を直流電力に変換して A C / D C 変換部 3 2 0 へ出力する。A C / D C 変換部 3 2 0 は、コントローラ 2 4 0 からの駆動信号に基づいて、A C / D C 変換部 3 1 0 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 3 3 0 へ出力する。

40

【 0 0 4 1 】

絶縁トランス 3 3 0 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 A C / D C 変換部 3 2 0 および整流部 3 4 0 に接続される。そして、絶縁トランス 3 3 0 は、A C / D C 変換部 3 2 0 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 3 4 0 へ出力する。整流部 3 4 0 は、絶縁ト

50

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。

10

【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。

20

【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。

30

【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。

40

【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】

50

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-ECU75は、外部充電中か否かを判定する(ステップS10)。外部充電中でないと判定されると(ステップS10においてNO)、PM-ECU75は、以降の一連の処理を実行することなくステップS60へ処理を移行する。

【0051】

ステップS10において外部充電中であると判定されると(ステップS10においてYES)、PM-ECU75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S20)。次いで、PM-ECU75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S30)。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。

10

【0052】

そして、ステップS30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S30においてYES)、PM-ECU75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S40)。

【0053】

一方、ステップS30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S30においてNO)、PM-ECU75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S50)。

20

【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-ECU75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S110)。たとえば、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S110においてNO)、PM-ECU75は、以降の一連の処理を実行することなくステップS180へ処理を移行する。

30

【0055】

ステップS110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S110においてYES)、PM-ECU75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S120)。また、PM-ECU75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S130)。さらに、PM-ECU75は、充電リレー70(図1)をオフさせる(ステップS140)。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。

40

【0056】

充電リレー70がオフされると、PM-ECU75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S150)。

【0057】

サブ電源部230が駆動すると、PM-ECU75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S160)。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S160において放電が完了していないと判定されると(

50

ステップ S 1 6 0 において N O )、 P M - E C U 7 5 は、ステップ S 1 5 0 へ処理を戻す。

【 0 0 5 8 】

そして、ステップ S 1 6 0 においてコンデンサ 2 2 0 の放電が完了したと判定されると (ステップ S 1 6 0 において Y E S )、 P M - E C U 7 5 は、サブ電源部 2 3 0 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 2 3 0 が最終的に停止する (ステップ S 1 7 0 )。

【 0 0 5 9 】

以上のように、この実施の形態 1 においては、充電器 6 5 は、外部電源 8 5 により主蓄電装置 1 0 および補機用蓄電装置 5 0 を充電可能に構成される。外部充電中、 P M - E C U 7 5 は、補機用蓄電装置 5 0 の S O C が基準 S O C を超えないように、充電器 6 5 のサブ電源部 2 3 0 による補機用蓄電装置 5 0 の充電を制御する。すなわち、 P M - E C U 7 5 は、外部充電の終了後に充電器 6 5 のコンデンサ 2 2 0 の残留電荷を補機用蓄電装置 5 0 が受入可能なように、外部充電中の補機用蓄電装置 5 0 の充電を制御する。そして、外部充電が終了すると、 P M - E C U 7 5 は、コンデンサ 2 2 0 の残留電荷を補機用蓄電装置 5 0 へ放電するように充電器 6 5 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 6 5 に設けられるコンデンサ 2 2 0 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。

【 0 0 6 0 】

[ 実施の形態 2 ]

上記の実施の形態 1 では、サブ電源部 2 3 0 は、主回路 2 1 0 出側 (主蓄電装置 1 0 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 8 5 側) にサブ電源部を設けてもよい。

【 0 0 6 1 】

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 1 0 0 と同じである。

【 0 0 6 2 】

図 7 は、実施の形態 2 における充電器 6 5 A の構成を示すブロック図である。図 7 を参照して、充電器 6 5 A は、主回路 2 1 0 A と、コンデンサ 2 2 0 と、サブ電源部 2 3 0 A と、コントローラ 2 4 0 A とを含む。

【 0 0 6 3 】

主回路 2 1 0 A は、コントローラ 2 4 0 A によって駆動され、外部電源 8 5 (図 1) から供給される電力を主蓄電装置 1 0 (図 1) の電圧レベルに電圧変換して主蓄電装置 1 0 へ出力する。また、主回路 2 1 0 A は、外部充電の終了後もコントローラ 2 4 0 A によって駆動され、コンデンサ 2 2 0 の残留電荷をサブ電源部 2 3 0 A へ放電させる。すなわち、主回路 2 1 0 A は、双方向に通電可能に構成される。主回路 2 1 0 A の構成については、後ほど説明する。

【 0 0 6 4 】

サブ電源部 2 3 0 A は、主回路 2 1 0 A 入側 (外部電源 8 5 側) の電力線対に接続される。サブ電源部 2 3 0 A は、コントローラ 2 4 0 A によって駆動され、外部電源 8 5 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 5 0 へ出力する。また、サブ電源部 2 3 0 A は、外部充電の終了後もコントローラ 2 4 0 A によって駆動され、主回路 2 1 0 A から受けるコンデンサ 2 2 0 の残留電荷を補機用蓄電装置 5 0 へ放電する。サブ電源部 2 3 0 A は、 D C / D C 変換も可能な A C / D C コンバータによって構成される。

【 0 0 6 5 】

コントローラ 2 4 0 A 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 C P U で実行することによるソフトウェア処理により、主回路 2 1 0 A およびサブ電源部 2 3 0 A の動作を制御する。具体的には、コントローラ 2 4 0 A は、 P M - E C U 7 5 A (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 2 1 0 A およびサブ電源部 2 3 0 A を駆動する。

## 【 0 0 6 6 】

この実施の形態 2 においては、サブ電源部 2 3 0 A は、主回路 2 1 0 A 入側に設けられ、外部充電時、外部電源 8 5 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 5 0 を充電する。そして、外部充電が終了すると、主回路 2 1 0 A およびサブ電源部 2 3 0 A が駆動され、コンデンサ 2 2 0 の残留電荷が主回路 2 1 0 A およびサブ電源部 2 3 0 A を介して補機用蓄電装置 5 0 へ放電される。

## 【 0 0 6 7 】

図 8 は、図 7 に示した主回路 2 1 0 A の回路図である。図 8 を参照して、この主回路 2 1 0 A は、図 3 に示した実施の形態 1 における主回路 2 1 0 の構成において、整流部 3 4 0 に代えて A C / D C 変換部 3 4 0 A を含む。

10

## 【 0 0 6 8 】

A C / D C 変換部 3 4 0 A は、単相ブリッジ回路から成る。A C / D C 変換部 3 4 0 A は、コントローラ 2 4 0 A ( 図 7 ) からの駆動信号に基づいて、絶縁トランス 3 3 0 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 1 0 ( 図 1 ) へ出力する。

## 【 0 0 6 9 】

また、A C / D C 変換部 3 1 0 , 3 2 0 , 3 4 0 A および絶縁トランス 3 3 0 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、A C / D C 変換部 3 4 0 A , 3 2 0 , 3 1 0 の各々は、主蓄電装置 1 0 側から外部電源 8 5 側へ電力を流すように、コントローラ 2 4 0 A 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 1 0 側に設けられるコンデンサ 2 2 0 ( 図 7 ) の残留電荷が主回路 2 1 0 A を介してサブ電源部 2 3 0 A ( 図 7 ) へ出力され、サブ電源部 2 3 0 A によって補機用蓄電装置 5 0 へ放電される。

20

## 【 0 0 7 0 】

再び図 4 を参照して、実施の形態 2 における P M - E C U 7 5 A は、実施の形態 1 における P M - E C U 7 5 の構成において、放電制御部 1 4 0 に代えて放電制御部 1 4 0 A を含む。放電制御部 1 4 0 A は、外部充電が終了した旨の通知を充電制御部 1 1 0 から受けると、充電器 6 5 A のコンデンサ 2 2 0 の残留電荷を補機用蓄電装置 5 0 へ放電するように充電器 6 5 A を制御する。詳しくは、外部充電が終了すると、放電制御部 1 4 0 A は、コンデンサ 2 2 0 の残留電荷を補機用蓄電装置 5 0 へ放電するように、充電器 6 5 A の主回路 2 1 0 A およびサブ電源部 2 3 0 A 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 6 5 A のコントローラ 2 4 0 A へ出力する。

30

## 【 0 0 7 1 】

図 9 は、実施の形態 2 におけるコンデンサ 2 2 0 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 2 2 0 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 S 1 5 0 , S 1 7 0 に代えてそれぞれステップ S 1 5 5 , S 1 7 5 を含む。

## 【 0 0 7 2 】

すなわち、ステップ S 1 4 0 において充電リレー 7 0 ( 図 1 ) がオフされると、P M - E C U 7 5 A は、充電器 6 5 の主回路 2 1 0 A およびサブ電源部 2 3 0 A 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 2 1 0 A およびサブ電源部 2 3 0 A が再び駆動され、主回路 2 1 0 A およびサブ電源部 2 3 0 A を介してコンデンサ 2 2 0 から補機用蓄電装置 5 0 への放電が開始される ( ステップ S 1 5 5 ) 。

40

## 【 0 0 7 3 】

そして、ステップ S 1 6 0 においてコンデンサ 2 2 0 の放電が完了したと判定されると ( ステップ S 1 6 0 において Y E S ) 、 P M - E C U 7 5 A は、主回路 2 1 0 A およびサブ電源部 2 3 0 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 2 1 0 A およびサブ電源部 2 3 0 A が最終的に停止する ( ステップ S 1 7 5 ) 。

## 【 0 0 7 4 】

以上のように、この実施の形態 2 においては、充電器 6 5 A の主回路 2 1 0 A の入側 ( 外部電源 8 5 側 ) にサブ電源部 2 3 0 A が設けられる。そして、主回路 2 1 0 A は、双方

50

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。

10

【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。

20

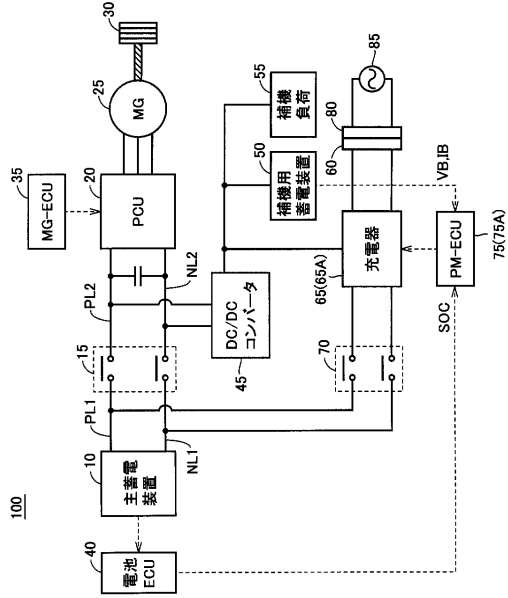
【符号の説明】

【0078】

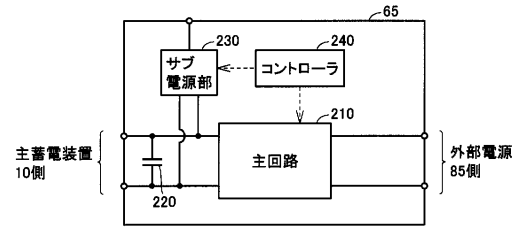
10 主蓄電装置、15 SMR、20 PCU、25 モータジェネレータ、30 駆動輪、35 MG-ECU、40 電池 ECU、45 DC/DC コンバータ、50 補機用蓄電装置、55 補機負荷、60 充電インレット、65, 65 A 充電器、70 充電リレー、75, 75 A PM-ECU、80 コネクタ、85 外部電源、100 車両、110, 130 充電制御部、120 SOC 推定部、140, 140 A 放電制御部、210, 210 A 主回路、220 コンデンサ、230, 230 A サブ電源部、240, 240 A コントローラ、310, 320, 340 A AC/DC 変換部、330 絶縁トランス、340 整流部、PL1, PL2, NL1, NL2 電源線。

30

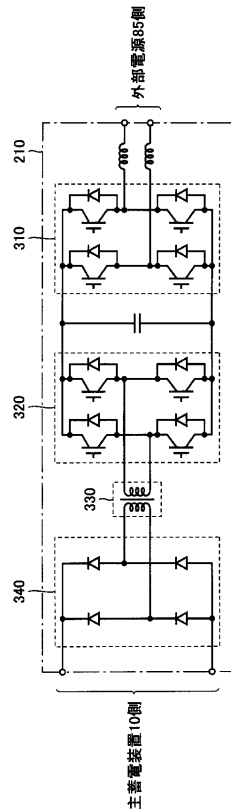
【図1】



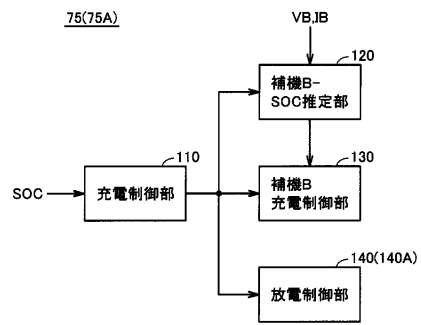
【図2】



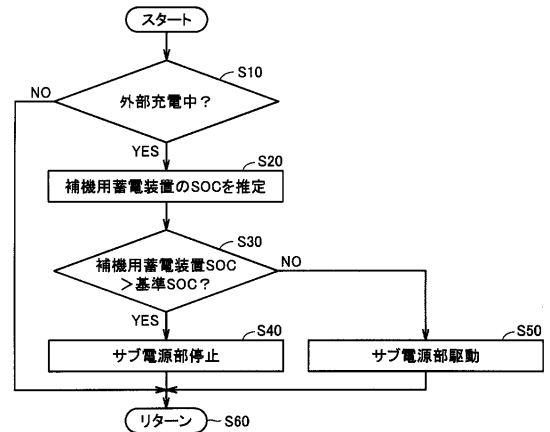
【図3】



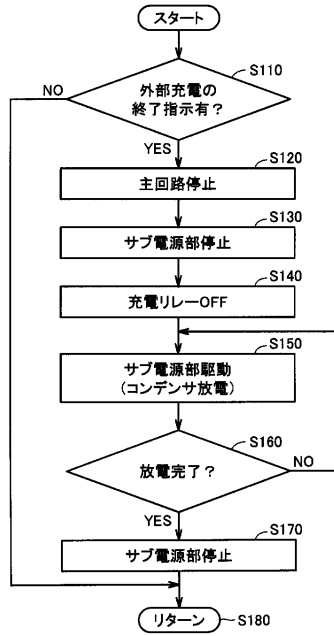
【図4】



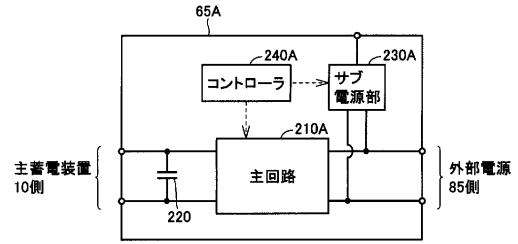
【図5】



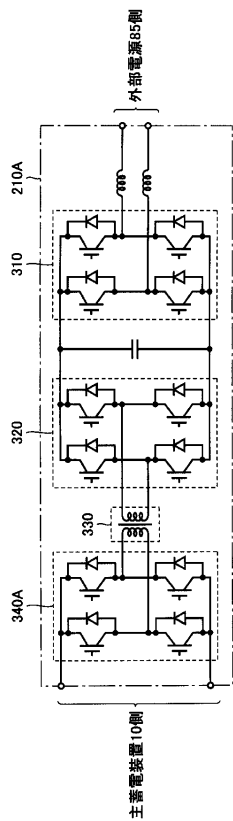
【図6】



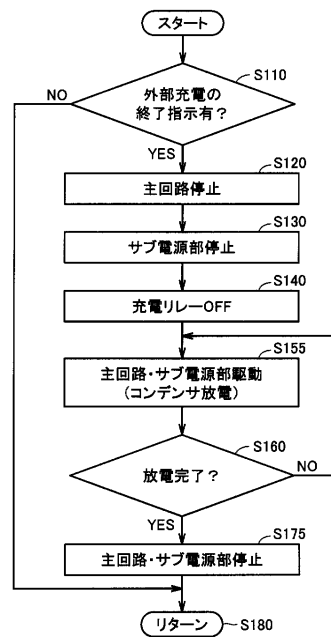
【図7】



【図8】



【図9】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
H 0 2 J 7/10 (2006.01) H 0 2 J 7/10 P

(56)参考文献 特開平9 - 9 4 1 7 ( J P , A )  
特開平10 - 2 4 8 2 6 3 ( J P , A )  
実開平5 - 1 1 7 0 1 ( J P , U )

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)  
B 6 0 L 1 / 0 0  
B 6 0 L 3 / 0 0  
B 6 0 L 1 1 / 1 8  
H 0 2 J 7 / 0 0  
H 0 2 J 7 / 0 2  
H 0 2 J 7 / 1 0