(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2010-115050
(P2010-115050A)
(43)公開日　平成22年5月20日(2010.5.20)

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
H02J	7/02	(2006.01)	H02J	7/02	G	5G503
H02J	7/00	(2006.01)	H02J	7/00	P	5H030
H01M	10/44	(2006.01)	H01M	10/44	A	5H115
B60L	11/18	(2006.01)	B60L	11/18	A	
			B60L	11/18	E	

審査請求 未請求　請求項の数 6　ＯＬ　（全 16 頁）

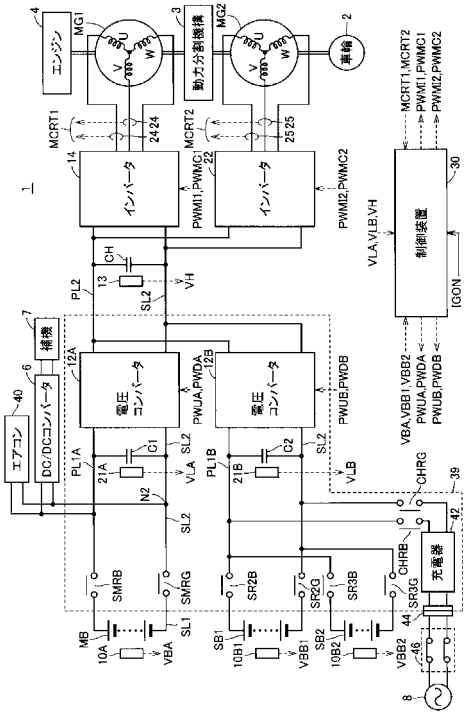
(21)出願番号　特願2008-286658 (P2008-286658)
(22)出願日　平成20年11月7日 (2008.11.7)

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

最終頁に続く

(54)【発明の名称】車両の電源システム

(57)【要約】
【課題】充電時間が十分でない場合にも、車両の性能をなるべく低下させずに済むように充電を行なうことができる車両の電源システムを提供する。
【解決手段】制御装置３０は、車両外部からバッテリに対して充電を行なう充電時間が所定時間内である場合には、マスタバッテリＭＢおよびスレーブバッテリＳＢ１の充電状態ＳＯＣが均等になるように充電を行なう均等充電を行なうように充電装置３９を制御する。また制御装置３０は、充電時間が所定時間を超える場合には、スレーブバッテリＳＢ１，マスタバッテリＭＢに順次充電を行なうように充電装置３９を制御する。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
第１の蓄電装置と、
第２の蓄電装置と、
前記第１、第２の蓄電装置に車両外部から充電を行なうための充電装置と、
前記充電装置を制御する制御装置とを備え、
前記制御装置は、車両外部から前記第１、第２の蓄電装置に対して充電を行なう充電時間が所定時間内である場合には、前記第１、第２の蓄電装置の充電状態が均等になるように充電を行なう均等充電を行ない、前記充電時間が前記所定時間を超える場合には、前記第２の蓄電装置が所定の充電状態に到達するまでは前記第１の蓄電装置には充電を行なわずに前記第２の蓄電装置に充電を行ない、前記第２の蓄電装置が所定の充電状態に到達した後は前記第２の蓄電装置には充電を行なわずに前記第１の蓄電装置に充電を行なう順次充電を行なうように、前記充電装置を制御する、車両の電源システム。
【請求項２】
前記制御装置は、前記充電装置を用いて車両外部から前記第１、第２の充電装置に充電を行なう場合には、充電開始から前記所定時間までは前記均等充電を前記充電装置に実行させ、充電開始から前記所定時間充電を実行した後は前記順次充電を前記充電装置に実行させる、請求項１に記載の車両の電源システム。
【請求項３】
前記制御装置は、前記均等充電の開始時に前記第１、第２の蓄電装置の充電状態が異なる場合には、充電状態が略等しくなるように前記第１、第２の蓄電装置のうち充電状態が低い方にのみ充電が行なわれるように前記充電装置を制御する、請求項１または２に記載の車両の電源システム。
【請求項４】
前記制御装置は、前記均等充電の開始時に前記第１、第２の蓄電装置の充電状態が異なる場合には、前記第１、第２の蓄電装置の各々の充電状態に応じて、前記第１、第２の蓄電装置のうち充電状態が低い方への充電電力が前記第１、第２の蓄電装置のうち充電状態が高い方への充電電力よりも大きくなるように、充電電力の配分を決定する、請求項１～３のいずれか１項に記載の車両の電源システム。
【請求項５】
前記充電装置は、
前記第１の蓄電装置と電気負荷との間に設けられ電圧変換を行なう第１の電圧コンバータと、
前記第２の蓄電装置と前記電気負荷との間に設けられ電圧変換を行なう第２の電圧コンバータと、
前記第２の蓄電装置と前記第２の電圧コンバータとを電気的に結ぶ経路に接続され、車両外部の電源から受けた電力を前記経路に与える充電器とを含む、請求項１～４のいずれか１項に記載の車両の電源システム。
【請求項６】
前記第２の電圧コンバータに対して前記第２の蓄電装置と並列的に設けられる第３の蓄電装置をさらに備え、
前記充電装置は、
前記第２、第３の蓄電装置のいずれかを選択して前記第２の電圧コンバータに接続するリレーをさらに含み、
前記充電器は、前記経路上の前記リレーと前記第２の電圧コンバータとの間に接続される、請求項５に記載の車両の電源システム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
この発明は、車両の電源システムに関し、特に複数の蓄電装置とその蓄電装置に充電を

行なうための充電装置とを搭載する車両の電源システムに関する。
【背景技術】
【０００２】
近年、電池をエネルギ源とする電気駆動システムを組込んだ電気自動車やハイブリッド自動車等の車両の開発が盛んに行なわれている。
【０００３】
特開２００３－２０９９６９号公報（特許文献１）は、高電圧インバータ・モータ・セットを低電圧電池モジュールで使用するための方法と装置を開示する。この文献に開示される車両の電動牽引モータの電源制御システムは、電動牽引モータに調整済みの電力を提供する少なくとも１つのインバータと、それぞれが電池とブースト／バックＤＣ・ＤＣコンバータを有し、並列に配設され、少なくとも１つのインバータに直流電力を提供する複数の電流ステージとを備える。電流ステージは少なくとも１つのインバータへの出力電圧を維持するように制御される。
【特許文献１】特開２００３－２０９９６９号公報
【特許文献２】特開２００８－１０９８４０号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
近年ハイブリッド自動車においても、車両外部の商用電源を自動車に接続して車載の電池を充電可能に構成することが検討されている。外部から充電した電力で走行すれば、排出ガスが低減され、かつ燃料コストを抑えることができる。このメリットを享受するためには、ハイブリッド自動車においてもなるべく外部から充電した電力のみで走行し、燃料を消費するエンジンは駆動させない状態で走行するＥＶ（Electric Vehicle）走行を行なう方がよい。
【０００５】
車両外部から電力を充電するプラグイン充電を行なう場合に充電できる電力を増やすために、複数のバッテリを車両に搭載することも検討されている。しかしこのような複数のバッテリを搭載する場合に、外部充電時にどのような優先順位で複数のバッテリを充電するのかは検討する余地がある。充電時間が十分長く取れる場合には、複数のバッテリのすべてに十分な充電が行なわれるが、短時間しか充電ができない場合には、複数のバッテリの充電状態をさまざまな状態とすることが考えられる。たとえば一部のバッテリに十分な充電が行なわれ、他のバッテリにはほとんど充電が行なわれないようにすることもでき、また複数のバッテリに少しずつ充電を行なっておくこともできる。この複数のバッテリの充電状態によって、車両のＥＶ走行の性能が異なる場合がある。
【０００６】
このように、外部充電を行なう場合に、特に短い時間の充電に特化した充電方法については、上記特開２００３－２０９９６９号公報には開示されていない。
【０００７】
この発明の目的は、充電時間が十分でない場合にも、車両の性能をなるべく低下させずに済むように充電を行なうことができる車両の電源システムを提供することである。
【課題を解決するための手段】
【０００８】
この発明は、要約すると、車両の電源システムであって、第１の蓄電装置と、第２の蓄電装置と、第１、第２の蓄電装置に車両外部から充電を行なうための充電装置と、充電装置を制御する制御装置とを備える。制御装置は、車両外部から第１、第２の蓄電装置に対して充電を行なう充電時間が所定時間内である場合には、第１、第２の蓄電装置の充電状態が均等になるように充電を行なう均等充電を行なうように、充電装置を制御する。制御装置は、充電時間が所定時間を超える場合には、第２の蓄電装置が所定の充電状態に到達するまでは第１の蓄電装置には充電を行なわずに第２の蓄電装置に充電を行ない、第２の蓄電装置が所定の充電状態に到達した後は第２の蓄電装置には充電を行なわずに第１の蓄

電装置に充電を行なう順次充電を行なうように、充電装置を制御する。

【０００９】

好ましくは、制御装置は、充電装置を用いて車両外部から第１、第２の充電装置に充電を行なう場合には、充電開始から所定時間までは均等充電を充電装置に実行させ、充電開始から所定時間充電を実行した後は順次充電を充電装置に実行させる。

【００１０】

好ましくは、制御装置は、均等充電の開始時に第１、第２の蓄電装置の充電状態が異なる場合には、充電状態が略等しくなるように第１、第２の蓄電装置のうち充電状態が低い方にのみ充電が行なわれるように充電装置を制御する。

【００１１】

好ましくは、制御装置は、均等充電の開始時に第１、第２の蓄電装置の充電状態が異なる場合には、第１、第２の蓄電装置の各々の充電状態に応じて、第１、第２の蓄電装置のうち充電状態が低い方への充電電力が第１、第２の蓄電装置のうち充電状態が高い方への充電電力よりも大きくなるように、充電電力の配分を決定する。

【００１２】

好ましくは、充電装置は、第１の蓄電装置と電気負荷との間に設けられ電圧変換を行なう第１の電圧コンバータと、第２の蓄電装置と電気負荷との間に設けられ電圧変換を行なう第２の電圧コンバータと、第２の蓄電装置と第２の電圧コンバータとを電気的に結ぶ経路に接続され、車両外部の電源から受けた電力を経路に与える充電器とを含む。

【００１３】

より好ましくは、車両の電源システムは、第２の電圧コンバータに対して第２の蓄電装置と並列的に設けられる第３の蓄電装置をさらに備える。充電装置は、第２、第３の蓄電装置のいずれかを選択して第２の電圧コンバータに接続するリレーをさらに含む。充電器は、経路上のリレーと第２の電圧コンバータとの間に接続される。

【発明の効果】

【００１４】

本発明によれば、短い時間の充電時間しか取れない場合においても、ＥＶ走行時の性能をなるべく低下させずに済む。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１５】

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。

【００１６】

図１は、車両の電源システムが搭載された車両１の構成を示す回路図である。

図１を参照して、車両１は、蓄電装置であるバッテリＭＢ，ＳＢ１，ＳＢ２と、電圧コンバータ１２Ａ，１２Ｂと、平滑用コンデンサＣ１，Ｃ２，ＣＨと、電圧センサ１０Ａ，１０Ｂ１，１０Ｂ２，１３，２１Ａ，２１Ｂと、エアコン４０と、ＤＣ／ＤＣコンバータ６と、補機７と、インバータ１４，２２と、エンジン４と、モータジェネレータＭＧ１，ＭＧ２と、動力分割機構３と、車輪２と、制御装置３０とを含む。

【００１７】

本実施の形態に示される車両の電源システムは、マスター蓄電装置であるバッテリＭＢと、モータジェネレータＭＧ２を駆動するインバータ１４に給電を行なう給電ラインＰＬ２と、マスター蓄電装置（ＭＢ）と給電ラインＰＬ２との間に設けられ、電圧変換を行なう電圧変換器である電圧コンバータ１２Ａと、互いに並列的に設けられた複数のスレーブ蓄電装置であるバッテリＳＢ１，ＳＢ２と、複数のスレーブ蓄電装置（ＳＢ１，ＳＢ２）と給電ラインＰＬ２との間に設けられ、電圧変換を行なう電圧変換器である電圧コンバータ１２Ｂとを備える。エアコン４０とＤＣ／ＤＣコンバータ６は、電源ラインＰＬ１Ａおよび接地ラインＳＬ２に接続される。補機７には、ＤＣ／ＤＣコンバータ６から、たとえば１４Ｖの直流電圧が電源電圧として供給される。

【００１８】

電圧変換器（１２Ｂ）は、複数のスレーブ蓄電装置（ＳＢ１，ＳＢ２）のうちのいずれか１つに選択的に接続されて電圧変換を行なう。

【００１９】

スレーブ蓄電装置（ＳＢ１またはＳＢ２の一方）とマスター蓄電装置（ＭＢ）とは、たとえば、同時使用することにより給電ラインに接続される電気負荷（２２およびＭＧ２）に許容された最大パワーを出力可能であるように放電可能容量が設定される。これによりエンジンを使用しないＥＶ（Electric Vehicle）走行において最大パワーの走行が可能である。スレーブ蓄電装置の蓄電状態が悪化したら、スレーブ蓄電装置を交換してさらに走行させればよい。そしてスレーブ蓄電装置の電力が消費されてしまったら、マスター蓄電装置に加えてエンジンを使用することによって、スレーブ蓄電装置を使用しないでも最大パワーの走行を可能とすることができる。

【００２０】

また、このような構成とすることにより、電圧コンバータ１２Ｂを複数のスレーブ蓄電装置で兼用するので、電圧コンバータの数を蓄電装置の数ほど増やさなくて良くなる。ＥＶ走行距離をさらに伸ばすには、バッテリＳＢ１，ＳＢ２に並列にさらにバッテリを追加すればよい。

【００２１】

平滑用コンデンサＣ１は、電源ラインＰＬ１Ａと接地ラインＳＬ２間に接続される。電圧センサ２１Ａは、平滑用コンデンサＣ１の両端間の電圧ＶＬＡを検出して制御装置３０に対して出力する。電圧コンバータ１２Ａは、平滑用コンデンサＣ１の端子間電圧を昇圧する。

【００２２】

平滑用コンデンサＣ２は、電源ラインＰＬ１Ｂと接地ラインＳＬ２間に接続される。電圧センサ２１Ｂは、平滑用コンデンサＣ２の両端間の電圧ＶＬＢを検出して制御装置３０に対して出力する。電圧コンバータ１２Ｂは、平滑用コンデンサＣ２の端子間電圧を昇圧する。

【００２３】

平滑用コンデンサＣＨは、電圧コンバータ１２Ａ，１２Ｂによって昇圧された電圧を平滑化する。電圧センサ１３は、平滑用コンデンサＣＨの端子間電圧ＶＨを検知して制御装置３０に出力する。

【００２４】

インバータ１４は、電圧コンバータ１２Ｂまたは１２Ａから与えられる直流電圧を三相交流電圧に変換してモータジェネレータＭＧ１に出力する。インバータ２２は、電圧コンバータ１２Ｂまたは１２Ａから与えられる直流電圧を三相交流電圧に変換してモータジェネレータＭＧ２に出力する。

【００２５】

動力分割機構３は、エンジン４とモータジェネレータＭＧ１，ＭＧ２に結合されてこれらの間で動力を分配する機構である。たとえば動力分割機構としてはサンギヤ、プラネタリキャリヤ、リングギヤの３つの回転軸を有する遊星歯車機構を用いることができる。遊星歯車機構は、３つの回転軸のうち２つの回転軸の回転が定まれば、他の１つの回転軸の回転は強制的に定まる。この３つの回転軸がエンジン４、モータジェネレータＭＧ１，ＭＧ２の各回転軸にそれぞれ接続される。なおモータジェネレータＭＧ２の回転軸は、図示しない減速ギヤや差動ギヤによって車輪２に結合されている。また動力分割機構３の内部にモータジェネレータＭＧ２の回転軸に対する減速機をさらに組み込んでもよい。

【００２６】

車両１は、さらに、バッテリＭＢの正極と電源ラインＰＬ１Ａとの間に接続されるシステムメインリレーＳＭＲＢと、バッテリＭＢの負極（接地ラインＳＬ１）とノードＮ２との間に接続されるシステムメインリレーＳＭＲＧとを含む。

【００２７】

システムメインリレーＳＭＲＢ，ＳＭＲＧは、制御装置３０から与えられる制御信号に

それぞれ応じて導通／非導通状態が制御される。

【００２８】

電圧センサ１０Ａは、バッテリＭＢの端子間の電圧ＶＢＡを測定する。図示しないが、電圧センサ１０Ａとともにバッテリ ＭＢの充電状態を監視するために、バッテリＭＢに流れる電流を検知する電流センサが設けられている。バッテリＭＢとしては、たとえば、鉛蓄電池、ニッケル水素電池、リチウムイオン電池等の二次電池や、電気二重層コンデンサ等の大容量キャパシタなどを用いることができる。

【００２９】

車両１は、さらに、バッテリＳＢ１の正極と電源ラインＰＬ１Ｂとの間に接続されるリレーＳＲ２Ｂと、バッテリＳＢ１の負極と接地ラインＳＬ２との間に接続されるリレーＳＲ２Ｇと、バッテリＳＢ２の正極と電源ラインＰＬ１Ｂとの間に接続されるリレーＳＲ３Ｂと、バッテリＳＢ２の負極と接地ラインＳＬ２との間に接続されるリレーＳＲ３Ｇとを含む。リレーＳＲ２Ｂ，ＳＲ２Ｇ，ＳＲ３Ｂ，ＳＲ３Ｇは、制御装置３０から与えられる制御信号にそれぞれ応じて導通／非導通状態が制御される。接地ラインＳＬ２は、後に説明するように電圧コンバータ１２Ａ，１２Ｂの中を通ってインバータ１４および２２側に延びている。

【００３０】

電圧センサ１０Ｂ１は、バッテリＳＢ１の端子間の電圧ＶＢＢ１を測定する。電圧センサ１０Ｂ２は、バッテリＳＢ２の端子間の電圧ＶＢＢ２を測定する。図示しないが、電圧センサ１０Ｂ１，１０Ｂ２とともにバッテリＳＢ１，ＳＢ２の充電状態を監視するために、各バッテリに流れる電流を検知する電流センサが設けられている。バッテリＳＢ１，ＳＢ２としては、たとえば、鉛蓄電池、ニッケル水素電池、リチウムイオン電池等の二次電池や、電気二重層コンデンサ等の大容量キャパシタなどを用いることができる。

【００３１】

インバータ１４は、給電ラインＰＬ２と接地ラインＳＬ２に接続されている。インバータ１４は、電圧コンバータ１２Ａおよび１２Ｂから昇圧された電圧を受けて、たとえばエンジン４を始動させるために、モータジェネレータＭＧ１を駆動する。また、インバータ１４は、エンジン４から伝達される動力によってモータジェネレータＭＧ１で発電された電力を電圧コンバータ１２Ａおよび１２Ｂに戻す。このとき電圧コンバータ１２Ａおよび１２Ｂは、降圧回路として動作するように制御装置３０によって制御される。

【００３２】

電流センサ２４は、モータジェネレータＭＧ１に流れる電流をモータ電流値ＭＣＲＴ１として検出し、モータ電流値ＭＣＲＴ１を制御装置３０へ出力する。

【００３３】

インバータ２２は、インバータ１４と並列的に、給電ラインＰＬ２と接地ラインＳＬ２に接続されている。インバータ２２は車輪２を駆動するモータジェネレータＭＧ２に対して電圧コンバータ１２Ａおよび１２Ｂの出力する直流電圧を三相交流電圧に変換して出力する。またインバータ２２は、回生制動に伴い、モータジェネレータＭＧ２において発電された電力を電圧コンバータ１２Ａおよび１２Ｂに戻す。このとき電圧コンバータ１２Ａおよび１２Ｂは、降圧回路として動作するように制御装置３０によって制御される。

【００３４】

電流センサ２５は、モータジェネレータＭＧ２に流れる電流をモータ電流値ＭＣＲＴ２として検出し、モータ電流値ＭＣＲＴ２を制御装置３０へ出力する。

【００３５】

制御装置３０は、モータジェネレータＭＧ１，ＭＧ２の各トルク指令値および回転速度、電圧ＶＢＡ，ＶＢＢ１，ＶＢＢ２，ＶＬＡ，ＶＬＢ，ＶＨの各値、モータ電流値ＭＣＲＴ１，ＭＣＲＴ２および起動信号ＩＧＯＮを受ける。そして制御装置３０は、電圧コンバータ１２Ｂに対して昇圧指示を行なう制御信号ＰＷＵＢ，降圧指示を行なう制御信号ＰＷＤＢおよび動作禁止を指示するシャットダウン信号を出力する。

【００３６】

さらに、制御装置３０は、インバータ１４に対して電圧コンバータ１２Ａ，１２Ｂの出力である直流電圧を、モータジェネレータＭＧ１を駆動するための交流電圧に変換する駆動指示を行なう制御信号ＰＷＭＩ１と、モータジェネレータＭＧ１で発電された交流電圧を直流電圧に変換して電圧コンバータ１２Ａ，１２Ｂ側に戻す回生指示を行なう制御信号ＰＷＭＣ１とを出力する。

【００３７】

同様に制御装置３０は、インバータ２２に対してモータジェネレータＭＧ２を駆動するための交流電圧に直流電圧を変換する駆動指示を行なう制御信号ＰＷＭＩ２と、モータジェネレータＭＧ２で発電された交流電圧を直流電圧に変換して電圧コンバータ１２Ａ，１２Ｂ側に戻す回生指示を行なう制御信号ＰＷＭＣ２とを出力する。

【００３８】

車両１は、バッテリＭＢ，ＳＢ１，ＳＢ２を外部から充電するための充電装置３９を搭載しているともいえる。充電装置３９は、電圧コンバータ１２Ａ，１２Ｂと、電圧センサ２１Ａ，２１Ｂと、システムメインリレーＳＭＲＢ，ＳＭＲＧ，ＳＲ２Ｂ，ＳＲ３Ｇ，ＳＲ３Ｂ，ＳＲ３Ｇと、充電時のリレーＣＨＲＢ，ＣＨＲＧと、充電器４２と、コネクタ４４とを含む。コネクタ４４は、ＣＣＩＤ（Charging Circuit Interrupt Device）リレー４６を介して商用電源８に接続される。商用電源８は、たとえば交流１００Ｖの電源である。

【００３９】

充電器４２は、交流を直流に変換するとともに電圧を調圧してバッテリに与える。なお、外部充電可能とするために、他にも、モータジェネレータＭＧ１，ＭＧ２のステータコイルの中性点を交流電源に接続する方式や電圧コンバータ１２Ａ，１２Ｂを合わせて交流直流変換装置として機能させる方式を用いても良い。

【００４０】

図２は、図１のインバータ１４および２２の詳細な構成を示す回路図である。

図１、図２を参照して、インバータ１４は、Ｕ相アーム１５と、Ｖ相アーム１６と、Ｗ相アーム１７とを含む。Ｕ相アーム１５，Ｖ相アーム１６，およびＷ相アーム１７は、給電ラインＰＬ２と接地ラインＳＬ２との間に並列に接続される。

【００４１】

Ｕ相アーム１５は、給電ラインＰＬ２と接地ラインＳＬ２との間に直列接続されたＩＧＢＴ素子Ｑ３，Ｑ４と、ＩＧＢＴ素子Ｑ３，Ｑ４とそれぞれ並列に接続されるダイオードＤ３，Ｄ４とを含む。ダイオードＤ３のカソードはＩＧＢＴ素子Ｑ３のコレクタと接続され、ダイオードＤ３のアノードはＩＧＢＴ素子Ｑ３のエミッタと接続される。ダイオードＤ４のカソードはＩＧＢＴ素子Ｑ４のコレクタと接続され、ダイオードＤ４のアノードはＩＧＢＴ素子Ｑ４のエミッタと接続される。

【００４２】

Ｖ相アーム１６は、給電ラインＰＬ２と接地ラインＳＬ２との間に直列接続されたＩＧＢＴ素子Ｑ５，Ｑ６と、ＩＧＢＴ素子Ｑ５，Ｑ６とそれぞれ並列に接続されるダイオードＤ５，Ｄ６とを含む。ダイオードＤ５のカソードはＩＧＢＴ素子Ｑ５のコレクタと接続され、ダイオードＤ５のアノードはＩＧＢＴ素子Ｑ５のエミッタと接続される。ダイオードＤ６のカソードはＩＧＢＴ素子Ｑ６のコレクタと接続され、ダイオードＤ６のアノードはＩＧＢＴ素子Ｑ６のエミッタと接続される。

【００４３】

Ｗ相アーム１７は、給電ラインＰＬ２と接地ラインＳＬ２との間に直列接続されたＩＧＢＴ素子Ｑ７，Ｑ８と、ＩＧＢＴ素子Ｑ７，Ｑ８とそれぞれ並列に接続されるダイオードＤ７，Ｄ８とを含む。ダイオードＤ７のカソードはＩＧＢＴ素子Ｑ７のコレクタと接続され、ダイオードＤ７のアノードはＩＧＢＴ素子Ｑ７のエミッタと接続される。ダイオードＤ８のカソードはＩＧＢＴ素子Ｑ８のコレクタと接続され、ダイオードＤ８のアノードはＩＧＢＴ素子Ｑ８のエミッタと接続される。

【００４４】

各相アームの中間点は、モータジェネレータＭＧ１の各相コイルの各相端に接続されている。すなわち、モータジェネレータＭＧ１は、三相の永久磁石同期モータであり、Ｕ，Ｖ，Ｗ相の３つのコイルは各々一方端が中点に共に接続されている。そして、Ｕ相コイルの他方端がＩＧＢＴ素子Ｑ３，Ｑ４の接続ノードから引出されたラインＵＬに接続される。またＶ相コイルの他方端がＩＧＢＴ素子Ｑ５，Ｑ６の接続ノードから引出されたラインＶＬに接続される。またＷ相コイルの他方端がＩＧＢＴ素子Ｑ７，Ｑ８の接続ノードから引出されたラインＷＬに接続される。

【００４５】

なお、図１のインバータ２２についても、モータジェネレータＭＧ２に接続される点が異なるが、内部の回路構成についてはインバータ１４と同様であるので詳細な説明は繰返さない。また、図２には、インバータに制御信号ＰＷＭＩ，ＰＷＭＣが与えられることが記載されているが、記載が複雑になるのを避けるためであり、図１に示されるように、別々の制御信号ＰＷＭＩ１，ＰＷＭＣ１と制御信号ＰＷＭＩ２，ＰＷＭＣ２がそれぞれインバータ１４，２２に入力される。

【００４６】

図３は、図１の電圧コンバータ１２Ａおよび１２Ｂの詳細な構成を示す回路図である。

図１、図３を参照して、電圧コンバータ１２Ａは、一方端が電源ラインＰＬ１Ａに接続されるリアクトルＬ１と、給電ラインＰＬ２と接地ラインＳＬ２との間に直列に接続されるＩＧＢＴ素子Ｑ１，Ｑ２と、ＩＧＢＴ素子Ｑ１，Ｑ２にそれぞれ並列に接続されるダイオードＤ１，Ｄ２とを含む。

【００４７】

リアクトルＬ１の他方端はＩＧＢＴ素子Ｑ１のエミッタおよびＩＧＢＴ素子Ｑ２のコレクタに接続される。ダイオードＤ１のカソードはＩＧＢＴ素子Ｑ１のコレクタと接続され、ダイオードＤ１のアノードはＩＧＢＴ素子Ｑ１のエミッタと接続される。ダイオードＤ２のカソードはＩＧＢＴ素子Ｑ２のコレクタと接続され、ダイオードＤ２のアノードはＩＧＢＴ素子Ｑ２のエミッタと接続される。

【００４８】

なお、図１の電圧コンバータ１２Ｂについても、電源ラインＰＬ１Ａに代えて電源ラインＰＬ１Ｂに接続される点が電圧コンバータ１２Ａと異なるが、内部の回路構成については電圧コンバータ１２Ａと同様であるので詳細な説明は繰返さない。また、図３には、電圧コンバータに制御信号ＰＷＵ，ＰＷＤが与えられることが記載されているが、記載が複雑になるのを避けるためであり、図１に示されるように、別々の制御信号ＰＷＵＡ，ＰＷＤＡと制御信号ＰＷＵＢ，ＰＷＤＢがそれぞれインバータ１４，２２に入力される。

【００４９】

図４は、通常の順次充電時における各システムメインリレーと電圧コンバータの動作との関係を示した図である。

【００５０】

図１、図４を参照して、まず充電バッテリがマスタバッテリＭＢである場合には、システムメインリレーＳＭＲＢ，ＳＭＲＧはＯＮ状態に制御され、システムメインリレーＳＲ２Ｂ，ＳＲ２Ｇ，ＳＲ３Ｂ，ＳＲ３ＧはＯＦＦ状態に制御される。そして電圧コンバータ１２Ａは上アームＯＮ状態すなわち図３のＩＧＢＴ素子Ｑ１を導通させＩＧＢＴ素子Ｑ２はオフ状態にした状態とし、電圧コンバータ１２ＢはゲートＯＦＦ状態すなわちＩＧＢＴ素子Ｑ１，Ｑ２をともにＯＦＦ状態に制御する。このゲートＯＦＦ状態を電圧コンバータのシャットダウン状態とも呼ぶ。

【００５１】

次にスレーブバッテリＳＢ１に充電を行なう場合には、システムメインリレーＳＭＲＢ，ＳＭＲＧ，ＳＲ２Ｂ，ＳＲ２ＧはＯＮ状態に制御され、システムメインリレーＳＲ３Ｂ，ＳＲ３ＧはＯＦＦ状態に制御される。そして電圧コンバータ１２Ａ，１２Ｂはともにゲートオフ状態に制御される。

【００５２】

スレーブバッテリＳＢ２に充電を行なう場合には、システムメインリレーＳＭＲＢ，ＳＭＲＧはともにＯＮ状態に制御され、システムメインリレーＳＲ２Ｂ，ＳＲ２ＧはＯＦＦ状態に制御され、システムメインリレーＳＲ３Ｂ，ＳＲ３ＧはともにＯＮ状態に制御される。そして電圧コンバータ１２Ａ，１２Ｂはともにゲートオフ状態に制御される。

【００５３】

マスタバッテリＭＢ，スレーブバッテリＳＢ１，ＳＢ２を順次に充電していく場合には図４に示したようなシステムメインリレーと電圧コンバータ動作を切換えて行なえばよい。しかし、モータジェネレータＭＧ１，ＭＧ２の消費電力に対してマスタバッテリＭＢやスレーブバッテリＳＢ１，ＳＢ２の大きさが十分でない場合にはマスタバッテリとスレーブバッテリのいずれかの充電状態が極めて低くなってしまっている場合には要求された電力をバッテリから賄うことができず、それを補うためにエンジンが始動してしまい、ＥＶ走行が継続できなくなる。

【００５４】

たとえばマスタバッテリの定格電力が２０ｋＷ，スレーブバッテリの定格電力も２０ｋＷである場合、両方のバッテリの充電状態が十分であれば４０ｋＷの負荷を駆動することができる。しかし、バッテリを１つずつ充電する方法では、いずれか一方のバッテリからパワーを出力することがすぐにできなくなってしまい、４０ｋＷの出力を出し続けることができなくなる。そこで、この電力を補うためにエンジンが起動され、モータジェネレータＭＧ１による発電が行なわれたりする。すなわち１つずつ充電する方法では、すぐにパワー不足が生じてしまい、外部から充電した電力を全て使い切る前にＥＶ走行を継続し続けることが不可能となってしまう。したがって、充電時間に応じて充電方法を変更することが望ましい。

【００５５】

図５は、図１の制御装置３０によって制御される充電装置３９の充電方法を説明するためのフローチャートである。

【００５６】

図１、図５を参照して、制御装置３０は、まず処理が開始されるとステップＳ１において短時間しか充電しないか否かを判断する。運転者が予め短時間の充電であることを示すボタン（たとえば「均等充電」ボタンなど）が押されていることを検出することにより短時間充電であることを制御装置３０が検出してもよいし、運転スケジュールなどを制御装置３０に登録しておいて充電開始時間から出発時間までどれぐらいの時間があるかを制御装置３０が検出して短時間充電であるか否かを判断してもよい。

【００５７】

なおここで短時間とは具体的にどれぐらいの時間であるかを決定する具体例を説明する。まず１時間当たりの外部充電可能な充電量を次式によって算出する。

充電量＝１２００Ｗｈ×８０％（充電効率）＝９６０Ｗｈ

すなわち家庭用コンセントから１２００Ｗｈの電力を出力することができ、充電効率の８０％をこれに掛けると、１時間当たり９６０Ｗの充電が可能であることが算出される。

【００５８】

次に、バッテリに充電する充電容量を算出する。バッテリ容量が１８００Ｗｈで、バッテリの上限の充電状態ＳＯＣが０．８、下限のＳＯＣが０．２であるとすると、次式によって充電容量が算出できる。

充電容量＝１８００Ｗｈ×（０．８－０．２）＝１０８０Ｗｈ

１時間当たり充電可能な電力は９６０Ｗであり、１つのバッテリの充電容量は１０８０Ｗｈであるので、ほぼ１時間でバッテリ１つを充電することができる。しかし、バッテリ１つしか充電できないので、ＥＶ走行はできない。したがって、短時間とは、上記の例では約１時間以下のことである。また、言い換えると、短時間とは複数のバッテリのうちバッテリ１つ分の充電容量しか充電できない程度の時間をいう。

【００５９】

ステップＳ１において充電が短時間であると判断された場合にはステップＳ２に処理が

進み均等充電が実行される。一方ステップＳ１において充電が短時間でないすなわち充電時間が十分に長いと判断された場合にはステップＳ３に処理が進み順次充電が行なわれる。

【００６０】

ステップＳ２またはＳ３において充電が実行された後にステップＳ４に処理が進み充電が終了となる。

【００６１】

図６は、図５のステップＳ２における均等充電処理の詳細を示したフローチャートである。

【００６２】

図１、図６を参照して、まず均等充電処理が開始されると、ステップＳ１１においてマスタバッテリの充電状態ＳＯＣ（ＭＢ）とスレーブバッテリＳＢ１の充電状態ＳＯＣ（ＳＢ１）との比較が行なわれる。ステップＳ１１においてＳＯＣ（ＭＢ）＜ＳＯＣ（ＳＢ１）が成立した場合には処理がステップＳ１２に進み、成立しない場合には処理はステップＳ１３に進む。

【００６３】

ステップＳ１２では、コンバータ１２Ａ、１２Ｂともに動作状態とされ、バッテリＭＢのみに充電が行なわれる。なお、このときシステムメインリレーＳＭＲＢ，ＳＭＲＧ，ＳＲ２Ｂ，ＳＲ２ＧがＯＮ状態とされ、システムメインリレーＳＲ３Ｂ，ＳＲ３ＧはＯＦＦ状態に制御されている。コンバータ１２Ｂも動作させることにより、充電器４２を経由して与えられた電力を給電ラインＰＬ２を経由して電圧コンバータ１２Ａに積極的に流すことができる。もし、スレーブバッテリＳＢ１の充電状態の方が極端に高い場合には、スレーブバッテリからも電力を出力して充電器からの電力と併せてマスタバッテリへの充電電力に向けてもよい。

【００６４】

一方、ステップＳ１１からステップＳ１３に処理が進んだ場合には、電圧コンバータ１２Ａ，１２Ｂをともにシャットダウン状態、すなわちＩＧＢＴ素子Ｑ１，Ｑ２をともにＯＦＦに制御した状態とし、スレーブバッテリＳＢ１のみ充電を行なう。

【００６５】

そしてステップＳ１２，Ｓ１３のいずれかで所定時間の充電が行なわれた後にステップＳ１４に処理が進み、マスタバッテリとスレーブバッテリの充電状態がほぼ等しくなったか否かが判断される。具体的には｜ＳＯＣ（ＭＢ）－ＳＯＣ（ＳＢ１）｜＜しきい値となったことでバッテリの充電状態が等しくなったと判断してもよい。ステップＳ１４においてマスタバッテリとスレーブバッテリの充電状態にまだ差がある場合にはステップＳ１１に処理が戻り再びいずれか一方のバッテリに対する充電が行なわれる。

【００６６】

一方ステップＳ１４においてマスタバッテリとスレーブバッテリの充電状態がほぼ等しくなったと判断された場合にはステップＳ１５に処理が進む。ステップＳ１５では、電圧コンバータ１２Ｂをシャットダウン状態とし、電圧コンバータ１２Ａを上アームＯＮ状態として充電が実行される。すると、電源８から充電器４２を経由して入力された電力はスレーブバッテリＳＢ１に与えられるとともに、電圧コンバータ１２ＢのダイオードＤ１および電圧コンバータ１２ＡのＩＧＢＴ素子Ｑ１を経由してマスタバッテリＭＢにも与えられる。このようにステップＳ１６においてバッテリＭＢ，ＳＢ１に対して均等充電が行なわれる。この均等充電は、所定の充電時間が経過するまでまたは充電が中断するまで行なわれる。そしてステップＳ１７において図５のフローチャートに処理が移り、その後ステップＳ４の充電終了となる。

【００６７】

図７は、図５のステップＳ３における順次充電処理の詳細を示したフローチャートである。

【００６８】

図１、図７を参照して、まず処理が開始されると制御装置３０は、ステップＳ２１においてコンバータ１２Ａ，１２Ｂをともにシャットダウン状態に制御しバッテリＳＢ１のみに充電が行なわれる。そしてステップＳ２２に処理が進み、バッテリＳＢ１の充電状態ＳＯＣ（ＳＢ１）がしきい値以上になったか否かが判断される。このしきい値は、充電完了（満充電）を判定するためのしきい値である。

【００６９】

なお、リレーＳＭＲＢ，ＳＭＲＧは、図７の処理中はともにＯＮ状態に制御されている。この時点では、システムメインリレーＳＲ２Ｂ，ＳＲ２ＧがＯＮ状態に設定され、システムメインリレーＳＲ３Ｂ，ＳＲ３ＧがＯＦＦ状態に設定されている。

【００７０】

ステップＳ２２においてＳＯＣ（ＳＢ１）≧しきい値が成立しない場合にはステップＳ２１に処理が戻り、成立した場合にはステップＳ２３に処理が進む。ステップＳ２３では、システムメインリレーＳＲ２Ｂ，ＳＲ２ＧがＯＦＦ状態に設定され、システムメインリレーＳＲ３Ｂ，ＳＲ３ＧがＯＮ状態に設定される。これにより充電の対象がスレーブバッテリＳＢ１からスレーブバッテリＳＢ２に切換わる。そしてステップＳ２４においてバッテリＳＢ２のみの充電が行なわれる。このとき電圧コンバータ１２Ａ，１２Ｂはともにシャットダウン状態のままである。

【００７１】

そしてステップＳ２５においてバッテリＳＢ２の充電状態が所定のしきい値以上となったか否かが判断される。ステップＳ２５においてＳＯＣ（ＳＢ２）≧しきい値が成立しない場合にはステップＳ２４に処理が戻り、成立した場合にはステップＳ２６に処理が進む。

【００７２】

ステップＳ２６では、システムメインリレーＳＲ２Ｂ，ＳＲ２Ｇ，ＳＲ３Ｂ，ＳＲ３ＧはすべてＯＦＦ状態に制御される。

【００７３】

続いてステップＳ２７において、電圧コンバータ１２Ａは上アームＯＮ状態に制御され、電圧コンバータ１２Ｂはシャットダウン状態に制御される。この状態でマスタバッテリＭＢのみに充電が行なわれる。そしてステップＳ２８においてマスタバッテリＭＢの充電状態が所定のしきい値以上となったか否かが判断される。

【００７４】

ステップＳ２８においてＳＯＣ（ＭＢ）≧しきい値が成立しない場合にはステップＳ２７に処理が戻り充電が継続される。一方ステップＳ２８においてＳＯＣ（ＭＢ）≧しきい値が成立した場合には、ステップＳ２９に処理が進み制御は図５のフローチャートに移され、ステップＳ４において充電が終了となる。

【００７５】

充電器はスレーブバッテリ側に接続されている。スレーブバッテリ充電中の補機電力（制御装置３０を含むＥＣＵの電力やエアコン、オーディオなどのアクセサリー）は、マスタバッテリＭＢから供給される。スレーブバッテリ充電中にはマスタバッテリから電力が持出されるので、この持出しを補うため、順次充電では、最後にマスタバッテリＭＢを充電するようにしている。

【００７６】

図８は、図６で説明した均等充電処理の変形例を示したフローチャートである。

図１、図８を参照して、この均等充電処理が開始されると、マスタバッテリＭＢの充電状態ＳＯＣ（ＭＢ）とスレーブバッテリＳＢ１の充電状態ＳＯＣ（ＳＢ１）に基づいてステップＳ４１においてバッテリＭＢへの電力配分Ｐ（ＭＢ）が決定され、ステップＳ４２においてスレーブバッテリＳＢ１への電力配分Ｐ（ＳＢ１）が決定される。この決定は次の式に従う。

Ｐ（ＭＢ）＝ＳＯＣ（ＳＢ１）／（ＳＯＣ（ＭＢ）＋ＳＯＣ（ＳＢ１））

Ｐ（ＳＢ１）＝ＳＯＣ（ＭＢ）／（ＳＯＣ（ＭＢ）＋ＳＯＣ（ＳＢ１））

なお、この配分の式は一例である。バッテリの充電状態を充電終了までの間に何回か検出し、充電電力の再配分を行なう。このとき、バッテリＭＢの充電状態の方がバッテリＳＢ１の充電状態よりも高い場合には、バッテリＭＢよりもバッテリＳＢ１へ多く電力を配分し、バッテリＳＢ１の充電状態の方がバッテリＭＢの充電状態よりも高い場合には、バッテリＳＢ１よりもバッテリＭＢへ多く電力を配分するようなものであればどのような配分方法であってもよい。

【００７７】

ステップＳ４１，Ｓ４２において電力配分が決定されると、ステップＳ４３において充電が実行される。そしてステップＳ４４において所定の充電時間が経過したか否かが判断され、まだ予定の充電時間が経過しない場合にはステップＳ４１に処理が戻り再び電力配分が決定された後に充電が実行されるというサイクルが繰返される。一方ステップＳ４４において予定の充電時間が経過した場合にはステップＳ４５に処理が進み図５のフローチャートに制御が移される。

【００７８】

［他の実施例］

図５では、充電時間が短時間であるか否かで均等充電を行なうか順次充電を行なうかを決定した。しかし充電時間が短時間であるか否かを判断しない場合でも均等充電と順次充電を使い分けることができる。

【００７９】

図９は、他の実施例における充電の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、まず処理が開始されると、ステップＳ５１において充電開始から所定時間以内であるか否かが判断される。この所定時間は、図５のステップＳ１で判断した「短時間」に相当する時間である。まだ所定時間以内である場合にはステップＳ５２に処理が進み均等充電が実行され再びステップＳ５１の判断が行なわれる。このステップＳ５２における均等充電処理は、図６または図８のフローチャートに従って行なわれる。

【００８０】

一方ステップＳ５１において充電開始から所定時間以内でない場合、すなわち所定時間が経過した後には、ステップＳ５３に処理が進み順次充電が行なわれる。このステップＳ５３の順次充電の処理は、図７に示したフローチャートに従って行なわれる。そしてすべてのバッテリに対して充電が完了するとステップＳ５４に処理が進み充電完了となる。

【００８１】

ここで、図９のフローチャートの処理では、最初に充電時間を把握する必要はなく、短時間で充電が中断された場合には均等充電のみが行なわれて充電が中断される。一方充電が中断されず長時間の充電が連続して行なわれた場合には、ある時間以降は順次充電が行なわれる。

【００８２】

たとえば、マスタバッテリＭＢとスレーブバッテリＳＢ１がともに充電状態５０％になるまでは均等充電が行なわれ、それ以降は、スレーブバッテリＳＢ１，ＳＢ２、マスタバッテリＭＢの順に順次充電が行なわれる。

【００８３】

最後に、図１等を参照して本実施の形態について総括する。本実施の形態の車両の電源システムは、マスタバッテリＭＢと、スレーブバッテリＳＢ１と、マスタバッテリＭＢおよびスレーブバッテリＳＢ１に車両外部から充電を行なうための充電装置３９と、充電装置３９を制御する制御装置３０とを備える。制御装置３０は、車両外部からマスタバッテリＭＢおよびスレーブバッテリＳＢ１に対して充電を行なう充電時間が所定時間内である場合には、マスタバッテリＭＢおよびスレーブバッテリＳＢ１の充電状態ＳＯＣが均等になるように充電を行なう均等充電を行なうように充電装置３９を制御する。また制御装置３０は、充電時間が所定時間を超える場合には、スレーブバッテリＳＢ１とマスタバッテリＭＢに順次充電を行なうように充電装置３９を制御する。たとえば制御装置３０は、充電時間が所定時間を超える場合には、スレーブバッテリＳＢ１が所定の充電状態に到達す

るまではマスタバッテリＭＢには充電を行なわずにスレーブバッテリＳＢ１に充電を行ない、スレーブバッテリＳＢ１が所定の充電状態に到達した後にはスレーブバッテリＳＢ１には充電を行なわずにマスタバッテリＭＢに充電を行なう順次充電を行なうように充電装置３９を制御する。なお、順次充電する順番は、マスタバッテリ、スレーブバッテリの順番であっても良い。

【００８４】

好ましくは、制御装置３０は、充電装置３９を用いて車両外部からマスタバッテリＭＢおよびスレーブバッテリＳＢ１に充電を行なう場合には、充電開始から所定時間までは均等充電を充電装置３９に実行させ、充電開始から所定時間充電を実行した後は順次充電を充電装置３９に実行させる。

【００８５】

好ましくは、制御装置３０は、均等充電の開始時にマスタバッテリＭＢおよびスレーブバッテリＳＢ１の充電状態が異なる場合には、充電状態がほぼ等しくなるようにマスタバッテリＭＢおよびスレーブバッテリＳＢ１のうち充電状態が低い方にのみ充電が行なわれるように充電装置３９を制御する。

【００８６】

好ましくは、制御装置３０は、均等充電の開始時にマスタバッテリＭＢおよびスレーブバッテリＳＢ１の充電状態が異なる場合には、たとえば図８のフローチャートに示したように、マスタバッテリＭＢおよびスレーブバッテリＳＢ１の各々の充電状態に応じて、マスタバッテリＭＢおよびスレーブバッテリＳＢ１のうち充電状態が低い方への充電電力が、充電状態が高い方への充電電力よりも大きくなるように、充電電力の配分を決定する。

【００８７】

好ましくは、充電装置３９は、マスタバッテリＭＢと電気負荷であるインバータ１４，２２との間に設けられ電圧変換を行なう電圧コンバータ１２Ａと、スレーブバッテリＳＢ１と電気負荷であるインバータ１４，２２との間に設けられ電圧変換を行なう電圧コンバータ１２Ｂと、スレーブバッテリＳＢ１と電圧コンバータ１２Ｂとを電気的に結ぶ経路に接続され、車両外部の電源から受けた電力をその経路に与える充電器４２とを含む。

【００８８】

より好ましくは、車両の電源システムは、電圧コンバータ１２Ｂに対してスレーブバッテリＳＢ１と並列的に設けられるスレーブバッテリＳＢ２をさらに備える。充電装置３９は、スレーブバッテリＳＢ１，ＳＢ２のいずれかを選択して電圧コンバータ１２Ｂに接続するシステムメインリレーＳＲ２Ｂ，ＳＲ２Ｇ，ＳＲ３Ｂ，ＳＲ３Ｇをさらに含む。充電器４２は、リレーＳＲ２Ｂ，ＳＲ２Ｇ，ＳＲ３Ｂ，ＳＲ３Ｇと電圧コンバータ１２Ｂとの間に接続される。

【００８９】

以上説明したように、本実施の形態の車両の電源システムでは、短時間しか充電時間が取れない場合でも、外部から充電した電力を使用してＥＶ走行する距離を可能な限り伸ばすことができる。

【００９０】

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特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【図面の簡単な説明】

【００９１】

【図１】車両の電源システムが搭載された車両１の構成を示す回路図である。

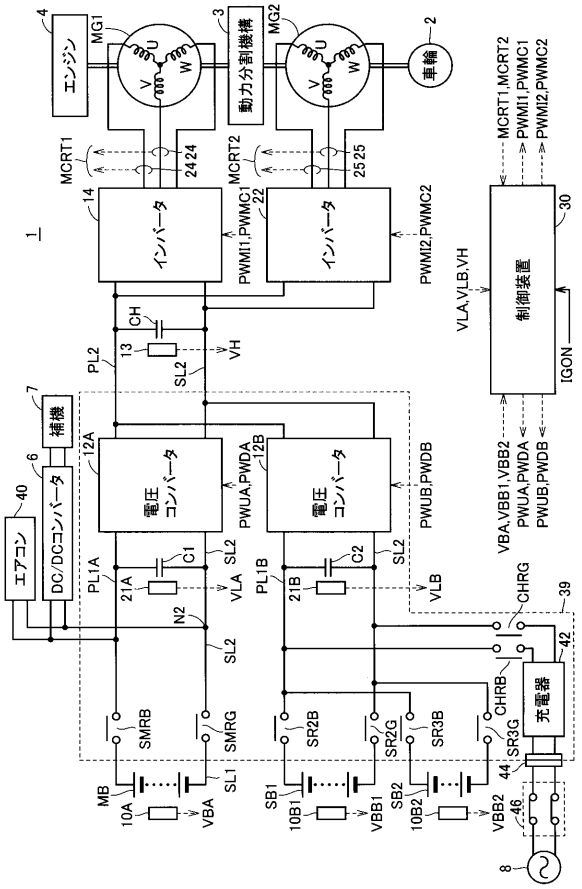
【図２】図１のインバータ１４および２２の詳細な構成を示す回路図である。

【図３】図１の電圧コンバータ１２Ａおよび１２Ｂの詳細な構成を示す回路図である。

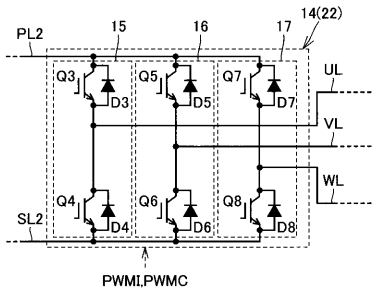
【図４】通常の順次充電時における各システムメインリレーと電圧コンバータの動作との関係を示した図である。

【図５】図１の制御装置３０によって制御される充電装置３９の充電方法を説明するためのフローチャートである。
【図６】図５のステップＳ２における均等充電処理の詳細を示したフローチャートである。
【図７】図５のステップＳ３における順次充電処理の詳細を示したフローチャートである。
【図８】図６で説明した均等充電処理の変形例を示したフローチャートである。
【図９】他の実施例における充電の制御を説明するためのフローチャートである。
【符号の説明】
【００９２】
１　車両、２　車輪、３　動力分割機構、４　エンジン、６　ＤＣ／ＤＣコンバータ、７　補機、８　商用電源、１０Ａ，１０Ｂ１，１０Ｂ２，１３，２１Ａ，２１Ｂ　電圧センサ、１２Ａ，１２Ｂ　電圧コンバータ、１４，２２　インバータ、１５　Ｕ相アーム、１６　Ｖ相アーム、１７　Ｗ相アーム、２４，２５　電流センサ、３０　制御装置、３９　充電装置、４０　エアコン、４２　充電器、４４　コネクタ、４６　ＣＣＩＤリレー、Ｃ１，Ｃ２，ＣＨ　平滑用コンデンサ、ＣＨＲＢ，ＣＨＲＧ　リレー、Ｄ１～Ｄ８　ダイオード、Ｌ１　リアクトル、ＭＢ，ＳＢ１，ＳＢ２　バッテリ、ＭＧ１，ＭＧ２　モータジェネレータ、ＰＬ１Ａ，ＰＬ１Ｂ　電源ライン、ＰＬ２　給電ライン、Ｑ１～Ｑ８　ＩＧＢＴ素子、ＳＬ１，ＳＬ２　接地ライン、ＳＭＲＢ，ＳＭＲＧ，ＳＲ２Ｂ，ＳＲ３Ｇ，ＳＲ３Ｂ，ＳＲ３Ｇ　システムメインリレー。

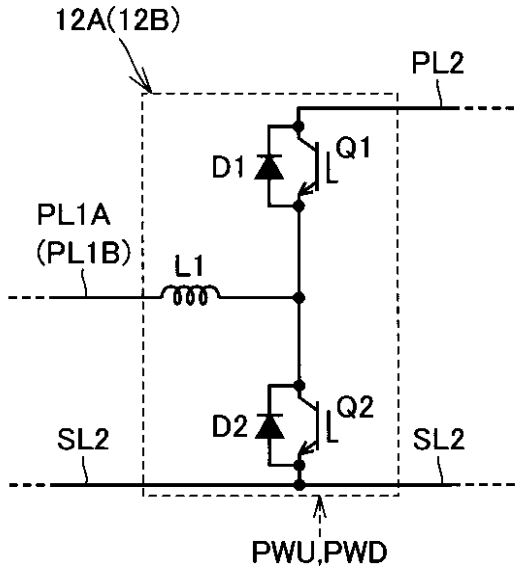
【図１】



【図２】



【図３】

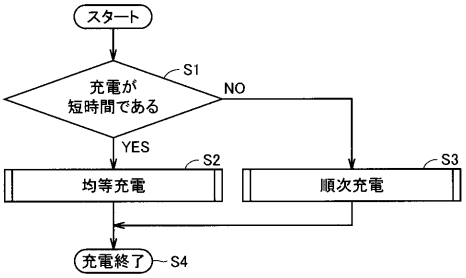


【図４】

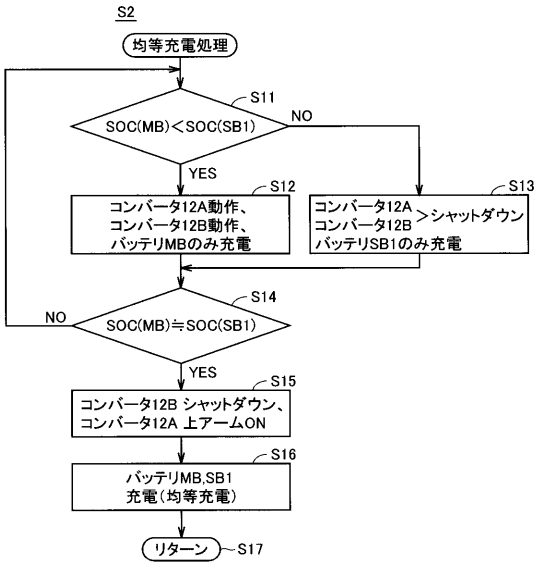
SMRと電圧コンバータの動作

充電バッテリ	SMRB / SMRG	SR2B / SR2G	SR3B / SR3G	電圧コンバータ12A	電圧コンバータ12B
MB	ON	OFF	OFF	上アームON	ゲートOFF
SB1	ON	ON	OFF	ゲートOFF	ゲートOFF
SB2	ON	OFF	ON	ゲートOFF	ゲートOFF

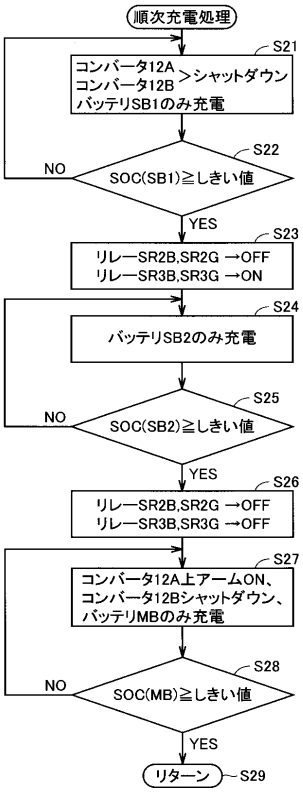
【図５】



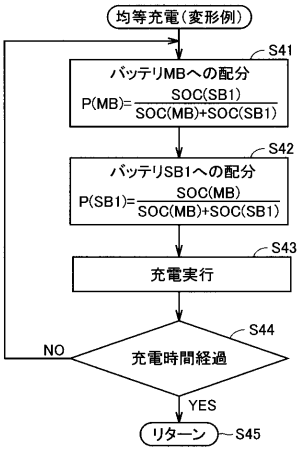
【図６】



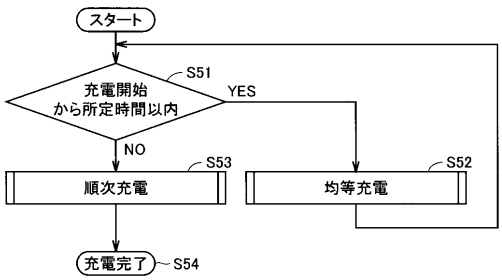
【図７】



【図８】



【図９】



フロントページの続き

Ｆターム(参考) 5G503 AA01 BA04 BB01 CA08 CC08 FA06 GB03 GB06 GD03 GD06
5H030 AA02 AS08 BB01 FF41
5H115 PC06 PG04 PI14 PI16 PI29 PO07 PO09 PU08 PU25 PV07
PV09 QE12 SE06 TI01 TU15