

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4179351号
(P4179351)

(45) 発行日 平成20年11月12日(2008.11.12)

(24) 登録日 平成20年9月5日(2008.9.5)

(51) Int.Cl.			F I		
B60L	11/18	(2006.01)	B60L	11/18	A
B60L	9/18	(2006.01)	B60L	9/18	P
B60K	6/442	(2007.10)	B60K	6/442	
B60W	10/08	(2006.01)	B60K	6/20	320
B60W	20/00	(2006.01)	B60K	6/20	330

請求項の数 15 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2006-188273 (P2006-188273)	(73) 特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社
(22) 出願日	平成18年7月7日(2006.7.7)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(65) 公開番号	特開2008-17661 (P2008-17661A)	(74) 代理人	100064746 弁理士 深見 久郎
(43) 公開日	平成20年1月24日(2008.1.24)	(74) 代理人	100085132 弁理士 森田 俊雄
審査請求日	平成19年7月18日(2007.7.18)	(74) 代理人	100112852 弁理士 武藤 正
		(72) 発明者	及部 七郎齋 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		(72) 発明者	洪 遠齡 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】 電源システムおよびそれを備えた車両、電源システムの制御方法、ならびに電源システムの制御をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の蓄電装置を備える電源システムであって、
 第1の蓄電装置と負荷装置との間に設けられ、前記第1の蓄電装置からの電圧を変換して前記負荷装置へ出力する第1の電圧変換装置と、
 第2の蓄電装置と前記負荷装置との間に設けられ、前記第2の蓄電装置からの電圧を変換して前記負荷装置へ出力する第2の電圧変換装置と、
 当該電源システムに対する要求パワーが基準値よりも小さいとき、前記第1および第2の電圧変換装置のいずれか一方が動作し、かつ、他方の電圧変換装置が停止するように前記第1および第2の電圧変換装置を制御し、前記要求パワーが前記基準値以上のとき、前記第1および第2の電圧変換装置の双方が動作するように前記第1および第2の電圧変換装置を制御する制御部とを備える電源システム。

【請求項2】

前記制御部は、前記要求パワーが前記基準値よりも小さいとき、前記第1および第2の蓄電装置のうち出力電圧が低い方の蓄電装置に対応する電圧変換装置を停止させる、請求項1に記載の電源システム。

【請求項3】

前記基準値は、前記第1および第2の蓄電装置における抵抗損失ならびに前記第1および第2の電圧変換装置におけるスイッチング損失に基づいて決定される、請求項1または請求項2に記載の電源システム。

【請求項 4】

前記制御部は、前記第 1 および第 2 の蓄電装置の温度が高いほど前記基準値が大きくなるように前記基準値を変更する、請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の電源システム。

【請求項 5】

前記制御部は、前記第 1 および第 2 の蓄電装置の充電状態を示す状態量が多いほど前記基準値が大きくなるように前記基準値を変更する、請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の電源システム。

【請求項 6】

前記制御部は、前記第 1 および第 2 の電圧変換装置のスイッチング周波数が高いほど前記基準値が大きくなるように前記基準値を変更する、請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の電源システム。

10

【請求項 7】

前記第 1 および第 2 の蓄電装置の一方は、二次電池を含み、
前記第 1 および第 2 の蓄電装置の他方は、キャパシタを含む、請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の電源システム。

【請求項 8】

請求項 1 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載の電源システムと、
前記電源システムから電力の供給を受ける駆動装置と、
前記駆動装置によって駆動される電動機と、
前記電動機によって駆動される車輪とを備える車両。

20

【請求項 9】

複数の蓄電装置を備える電源システムの制御方法であって、
前記電源システムは、
第 1 の蓄電装置と負荷装置との間に設けられ、前記第 1 の蓄電装置からの電圧を変換して前記負荷装置へ出力する第 1 の電圧変換装置と、
第 2 の蓄電装置と前記負荷装置との間に設けられ、前記第 2 の蓄電装置からの電圧を変換して前記負荷装置へ出力する第 2 の電圧変換装置とを備え、
前記制御方法は、
前記電源システムに対する要求パワーを基準値と比較する第 1 のステップと、
前記要求パワーが基準値よりも小さいとき、前記第 1 および第 2 の電圧変換装置のいずれか一方が動作し、かつ、他方の電圧変換装置が停止するように前記第 1 および第 2 の電圧変換装置を制御する第 2 のステップと、
前記要求パワーが前記基準値以上のとき、前記第 1 および第 2 の電圧変換装置の双方が動作するように前記第 1 および第 2 の電圧変換装置を制御する第 3 のステップとを含む、
電源システムの制御方法。

30

【請求項 10】

前記第 2 のステップは、
前記第 1 の蓄電装置の出力電圧と前記第 2 の蓄電装置の出力電圧とを比較する第 1 のサブステップと、
前記第 1 の蓄電装置の出力電圧が前記第 2 の蓄電装置の出力電圧よりも低いとき、前記第 1 の電圧変換装置を停止させる第 2 のサブステップと、
前記第 2 の蓄電装置の出力電圧が前記第 1 の蓄電装置の出力電圧よりも低いとき、前記第 2 の電圧変換装置を停止させる第 3 のサブステップとから成る、請求項 9 に記載の電源システムの制御方法。

40

【請求項 11】

前記基準値は、前記第 1 および第 2 の蓄電装置における抵抗損失ならびに前記第 1 および第 2 の電圧変換装置におけるスイッチング損失に基づいて決定される、請求項 9 または請求項 10 に記載の電源システムの制御方法。

【請求項 12】

50

前記基準値は、前記第 1 および第 2 の蓄電装置の温度が高いほど大きな値に設定される、請求項 9 から請求項 11 のいずれか 1 項に記載の電源システムの制御方法。

【請求項 13】

前記基準値は、前記第 1 および第 2 の蓄電装置の充電状態を示す状態量が多いほど大きな値に設定される、請求項 9 から請求項 12 のいずれか 1 項に記載の電源システムの制御方法。

【請求項 14】

前記基準値は、前記第 1 および第 2 の電圧変換装置のスイッチング周波数が高いほど大きな値に設定される、請求項 9 から請求項 13 のいずれか 1 項に記載の電源システムの制御方法。

【請求項 15】

複数の蓄電装置を備える電源システムの制御をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体であって、

前記電源システムは、

第 1 の蓄電装置と負荷装置との間に設けられ、前記第 1 の蓄電装置からの電圧を変換して前記負荷装置へ出力する第 1 の電圧変換装置と、

第 2 の蓄電装置と前記負荷装置との間に設けられ、前記第 2 の蓄電装置からの電圧を変換して前記負荷装置へ出力する第 2 の電圧変換装置とを備え、

前記記録媒体は、

前記電源システムに対する要求パワーを基準値と比較する第 1 のステップと、

前記要求パワーが基準値よりも小さいとき、前記第 1 および第 2 の電圧変換装置のいずれか一方が動作し、かつ、他方の電圧変換装置が停止するように前記第 1 および第 2 の電圧変換装置を制御する第 2 のステップと、

前記要求パワーが前記基準値以上のとき、前記第 1 および第 2 の電圧変換装置の双方が動作するように前記第 1 および第 2 の電圧変換装置を制御する第 3 のステップとをコンピュータに実行させるためのプログラムを記録する、記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、複数の蓄電装置を備える電源システムにおける損失を抑制するための制御技術に関する。

【背景技術】

【0002】

特許第 3655277 号公報（特許文献 1）は、複数の電源ステージを備える電源制御システムを開示する。この電源制御システムは、互いに並列に接続されて少なくとも 1 つのインバータに直流電力を供給する複数の電源ステージを備える。各電源ステージは、電池と、ブースト/バック DC-DC コンバータとを含む。

【0003】

この電源制御システムにおいては、複数の電源ステージにそれぞれ含まれる複数の電池を均等に充放電させてインバータへの出力電圧を維持するように、前記複数の電源ステージが制御される（特許文献 1 参照）。

【特許文献 1】特許第 3655277 号公報

【特許文献 2】特開 2004-15866 号公報

【特許文献 3】特開 2002-10502 号公報

【特許文献 4】特開 2003-309997 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記特許第 3655277 号公報では、複数の電源ステージが並列に接続され、それらの運用については、複数の電源ステージにそれぞれ含まれる複数の電池を

10

20

30

40

50

均等に充放電させることを開示しているにすぎず、電源制御システム全体としての損失を抑制するための各電源ステージの制御方法については特に検討されていない。

【0005】

それゆえに、この発明の目的は、複数の蓄電装置および複数の電圧変換装置を備える電源システムにおいて、損失を抑制可能な電源システムおよびそれを備えた車両を提供することである。

【0006】

また、この発明の別の目的は、複数の蓄電装置および複数の電圧変換装置を備える電源システムについて、損失を抑制可能な制御方法を提供することである。

【0007】

さらに、この発明の別の目的は、複数の蓄電装置および複数の電圧変換装置を備える電源システムについて、損失を抑制可能な制御をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

この発明によれば、電源システムは、複数の蓄電装置を備える電源システムであって、第1の電圧変換装置と、第2の電圧変換装置と、第1および第2の電圧変換装置を制御する制御部とを備える。第1の電圧変換装置は、第1の蓄電装置と負荷装置との間に設けられ、第1の蓄電装置からの電圧を変換して負荷装置へ出力する。第2の電圧変換装置は、第2の蓄電装置と負荷装置との間に設けられ、第2の蓄電装置からの電圧を変換して負荷装置へ出力する。制御部は、当該電源システムに対する要求パワーが基準値よりも小さいとき、第1および第2の電圧変換装置のいずれか一方が動作し、かつ、他方の電圧変換装置が停止するように第1および第2の電圧変換装置を制御する。一方、制御部は、要求パワーが基準値以上のとき、第1および第2の電圧変換装置の双方が動作するように第1および第2の電圧変換装置を制御する。

【0009】

好ましくは、制御部は、要求パワーが基準値よりも小さいとき、第1および第2の蓄電装置のうち出力電圧が低い方の蓄電装置に対応する電圧変換装置を停止させる。

【0010】

好ましくは、基準値は、第1および第2の蓄電装置における抵抗損失ならびに第1および第2の電圧変換装置におけるスイッチング損失に基づいて決定される。

【0011】

好ましくは、制御部は、第1および第2の蓄電装置の温度が高いほど基準値が大きくなるように基準値を変更する。

【0012】

好ましくは、制御部は、第1および第2の蓄電装置の充電状態を示す状態量が多いほど基準値が大きくなるように基準値を変更する。

【0013】

好ましくは、制御部は、第1および第2の電圧変換装置のスイッチング周波数が高いほど基準値が大きくなるように基準値を変更する。

【0014】

好ましくは、第1および第2の蓄電装置の一方は、二次電池を含み、第1および第2の蓄電装置の他方は、キャパシタを含む。

【0015】

また、この発明によれば、車両は、上述したいずれかの電源システムと、電源システムから電力の供給を受ける駆動装置と、駆動装置によって駆動される電動機と、電動機によって駆動される車輪とを備える。

【0016】

また、この発明によれば、電源システムの制御方法は、複数の蓄電装置を備える電源システムの制御方法である。電源システムは、第1の電圧変換装置と、第2の電圧変換装置

10

20

30

40

50

とを備える。第1の電圧変換装置は、第1の蓄電装置と負荷装置との間に設けられ、第1の蓄電装置からの電圧を変換して負荷装置へ出力する。第2の電圧変換装置は、第2の蓄電装置と負荷装置との間に設けられ、第2の蓄電装置からの電圧を変換して負荷装置へ出力する。そして、電源システムの制御方法は、電源システムに対する要求パワーを基準値と比較する第1のステップと、要求パワーが基準値よりも小さいとき、第1および第2の電圧変換装置のいずれか一方が動作し、かつ、他方の電圧変換装置が停止するように第1および第2の電圧変換装置を制御する第2のステップと、要求パワーが基準値以上のとき、第1および第2の電圧変換装置の双方が動作するように第1および第2の電圧変換装置を制御する第3のステップとを含む。

【0017】

好ましくは、第2のステップは、第1の蓄電装置の出力電圧と第2の蓄電装置の出力電圧とを比較する第1のサブステップと、第1の蓄電装置の出力電圧が第2の蓄電装置の出力電圧よりも低いとき、第1の電圧変換装置を停止させる第2のサブステップと、第2の蓄電装置の出力電圧が第1の蓄電装置の出力電圧よりも低いとき、第2の電圧変換装置を停止させる第3のサブステップとから成る。

【0018】

好ましくは、基準値は、第1および第2の蓄電装置における抵抗損失ならびに第1および第2の電圧変換装置におけるスイッチング損失に基づいて決定される。

【0019】

好ましくは、基準値は、第1および第2の蓄電装置の温度が高いほど大きな値に設定される。

【0020】

好ましくは、基準値は、第1および第2の蓄電装置の充電状態を示す状態量が多いほど大きな値に設定される。

【0021】

好ましくは、基準値は、第1および第2の電圧変換装置のスイッチング周波数が高いほど大きな値に設定される。

【0022】

また、この発明によれば、記録媒体は、複数の蓄電装置を備える電源システムの制御をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体である。電源システムは、第1の電圧変換装置と、第2の電圧変換装置とを備える。第1の電圧変換装置は、第1の蓄電装置と負荷装置との間に設けられ、第1の蓄電装置からの電圧を変換して負荷装置へ出力する。第2の電圧変換装置は、第2の蓄電装置と負荷装置との間に設けられ、第2の蓄電装置からの電圧を変換して負荷装置へ出力する。そして、記録媒体は、電源システムに対する要求パワーを基準値と比較する第1のステップと、要求パワーが基準値よりも小さいとき、第1および第2の電圧変換装置のいずれか一方が動作し、かつ、他方の電圧変換装置が停止するように第1および第2の電圧変換装置を制御する第2のステップと、要求パワーが基準値以上のとき、第1および第2の電圧変換装置の双方が動作するように第1および第2の電圧変換装置を制御する第3のステップとをコンピュータに実行させるためのプログラムを記録する。

【発明の効果】

【0023】

この発明においては、第1の電圧変換装置は、第1の蓄電装置と負荷装置との間に設けられ、第2の電圧変換装置は、第2の蓄電装置と負荷装置との間に設けられる。すなわち、第1および第2の電圧変換装置は、互いに並列して負荷装置に接続され、対応する蓄電装置からの電圧を変換して負荷装置へ出力する。ここで、蓄電装置における抵抗損失は、電流の2乗に比例するところ、当該電源システムに対する要求パワーが小さいときは、蓄電装置における抵抗損失よりも電圧変換装置におけるスイッチング損失の方が相対的に大きいので、動作させる電圧変換装置の数を少なくすることによって電源システム全体の損失を抑えることができる。一方、要求パワーが大きいときは、第1および第2の電圧変換

10

20

30

40

50

装置の双方を駆動させ、第1および第2の蓄電装置に負荷を分散させて蓄電装置における抵抗損失を低減させることにより、電源システム全体の損失を抑えることができる。そこで、この発明においては、制御部は、要求パワーが基準値よりも小さいとき、第1および第2の電圧変換装置のいずれか一方を動作させるとともに他方の電圧変換装置を停止させ、要求パワーが基準値以上のとき、第1および第2の電圧変換装置の双方を動作させる。したがって、この発明によれば、電源システムの損失を抑制することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

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。

10

【0025】

[実施の形態1]

図1は、この発明による電源システムを搭載した車両の一例として示されるハイブリッド車両の全体ブロック図である。図1を参照して、このハイブリッド車両100は、エンジン2と、モータジェネレータMG1、MG2と、動力分割機構4と、車輪6とを備える。また、ハイブリッド車両100は、蓄電装置B1、B2と、コンバータ10、12と、コンデンサCと、インバータ20、22と、ECU(Electronic Control Unit)30とをさらに備える。さらに、ハイブリッド車両100は、電圧センサ42、44、46と、電流センサ52、54と、温度センサ62、64とをさらに備える。

【0026】

20

このハイブリッド車両100は、エンジン2およびモータジェネレータMG2を動力源として走行する。動力分割機構4は、エンジン2とモータジェネレータMG1、MG2とに結合されてこれらの中で動力を分配する。動力分割機構4は、たとえば、サンギヤ、プラネタリキャリアおよびリングギヤの3つの回転軸を有する遊星歯車機構から成り、この3つの回転軸がエンジン4およびモータジェネレータMG1、MG2の回転軸にそれぞれ接続される。なお、モータジェネレータMG1のロータを中空にしてその中心にエンジン2のクランク軸を通すことにより、エンジン2およびモータジェネレータMG1、MG2を動力分割機構4に機械的に接続することができる。また、モータジェネレータMG2の回転軸は、図示されない減速ギヤや作動ギヤによって車輪6に結合される。

【0027】

30

そして、モータジェネレータMG1は、エンジン2によって駆動される発電機として動作し、かつ、エンジン2の始動を行ない得る電動機として動作するものとしてハイブリッド車両100に組込まれ、モータジェネレータMG2は、車輪6を駆動する電動機としてハイブリッド車両100に組込まれる。

【0028】

蓄電装置B1、B2は、充放電可能な直流電源であり、たとえば、ニッケル水素やリチウムイオン等の二次電池から成る。蓄電装置B1は、コンバータ10へ電力を供給し、また、電力回生時には、コンバータ10によって充電される。蓄電装置B2は、コンバータ12へ電力を供給し、また、電力回生時には、コンバータ12によって充電される。

【0029】

40

なお、たとえば、蓄電装置B1には、蓄電装置B2よりも出力可能最大電力が大きい二次電池を用いることができ、蓄電装置B2には、蓄電装置B1よりも蓄電容量が大きい二次電池を用いることができる。これにより、2つの蓄電装置B1、B2を用いてハイパワーかつ大容量の直流電源を構成することができる。また、蓄電装置B1、B2の少なくとも一方に大容量のキャパシタを用いてもよい。

【0030】

コンバータ10は、ECU30からの信号PWC1に基づいて蓄電装置B1からの電圧を昇圧し、その昇圧した電圧を正極ラインPL3へ出力する。また、コンバータ10は、インバータ20、22から正極ラインPL3を介して供給される回生電力を信号PWC1に基づいて蓄電装置B1の電圧レベルに降圧し、蓄電装置B1を充電する。さらに、コン

50

バータ10は、ECU30からシャットダウン信号SD1を受けるとスイッチング動作を停止する。

【0031】

コンバータ12は、コンバータ10に並列して正極ラインPL3および負極ラインNLに接続される。そして、コンバータ12は、ECU30からの信号PWC2に基づいて蓄電装置B2からの電圧を昇圧し、その昇圧した電圧を正極ラインPL3へ出力する。また、コンバータ12は、インバータ20, 22から正極ラインPL3を介して供給される回生電力を信号PWC2に基づいて蓄電装置B2の電圧レベルに降圧し、蓄電装置B2を充電する。さらに、コンバータ12は、ECU30からシャットダウン信号SD2を受けるとスイッチング動作を停止する。

10

【0032】

コンデンサCは、正極ラインPL3と負極ラインNLとの間に接続され、正極ラインPL3と負極ラインNLとの間の電圧変動を平滑化する。

【0033】

インバータ20は、ECU30からの信号PWI1に基づいて正極ラインPL3からの直流電圧を3相交流電圧に変換し、その変換した3相交流電圧をモータジェネレータMG1へ出力する。また、インバータ20は、エンジン2の動力を用いてモータジェネレータMG1が発電した3相交流電圧を信号PWI1に基づいて直流電圧に変換し、その変換した直流電圧を正極ラインPL3へ出力する。

【0034】

インバータ22は、ECU30からの信号PWI2に基づいて正極ラインPL3からの直流電圧を3相交流電圧に変換し、その変換した3相交流電圧をモータジェネレータMG2へ出力する。また、インバータ22は、車両の回生制動時、車輪6からの回転力を受けてモータジェネレータMG2が発電した3相交流電圧を信号PWI2に基づいて直流電圧に変換し、その変換した直流電圧を正極ラインPL3へ出力する。

20

【0035】

モータジェネレータMG1, MG2の各々は、3相交流回転電機であり、たとえば3相交流同期電動発電機から成る。モータジェネレータMG1は、インバータ20によって回生駆動され、エンジン2の動力を用いて発電した3相交流電圧をインバータ20へ出力する。また、モータジェネレータMG1は、エンジン2の始動時、インバータ20によって力行駆動され、エンジン2をクランキングする。モータジェネレータMG2は、インバータ22によって力行駆動され、車輪6を駆動するための駆動力を発生する。また、モータジェネレータMG2は、車両の回生制動時、インバータ22によって回生駆動され、車輪6から受ける回転力を用いて発電した3相交流電圧をインバータ22へ出力する。

30

【0036】

電圧センサ42は、蓄電装置B1の電圧VB1を検出してECU30へ出力する。温度センサ62は、蓄電装置B1の温度T1を検出してECU30へ出力する。電流センサ52は、蓄電装置B1からコンバータ10へ出力される電流I1を検出してECU30へ出力する。電圧センサ44は、蓄電装置B2の電圧VB2を検出してECU30へ出力する。温度センサ64は、蓄電装置B2の温度T2を検出してECU30へ出力する。電流センサ54は、蓄電装置B2からコンバータ12へ出力される電流I2を検出してECU30へ出力する。電圧センサ46は、コンデンサCの端子間電圧、すなわち負極ラインNLに対する正極ラインPL3の電圧VHを検出し、その検出した電圧VHをECU30へ出力する。

40

【0037】

ECU30は、コンバータ10, 12をそれぞれ駆動するための信号PWC1, PWC2を生成し、その生成した信号PWC1, PWC2をそれぞれコンバータ10, 12へ出力する。また、ECU30は、蓄電装置B1, B2に対して要求されるパワー（以下、単に「要求パワー」と称する。）PRに応じてシャットダウン信号SD1またはSD2を生成し、その生成したシャットダウン信号SD1またはSD2をコンバータ10または12

50

へ出力する。なお、要求パワーPRは、アクセルペダルの開度や車両速度などに基づいて、図示されない車両ECUによって演算される。

【0038】

さらに、ECU30は、インバータ20, 22をそれぞれ駆動するための信号PWI1, PWI2を生成し、その生成した信号PWI1, PWI2をそれぞれインバータ20, 22へ出力する。

【0039】

図2は、図1に示したコンバータ10, 12の構成を示す回路図である。図2を参照して、コンバータ10(12)は、npn型トランジスタQ1, Q2と、ダイオードD1, D2と、リアクトルLとを含む。npn型トランジスタQ1, Q2は、正極ラインPL3と負極ラインNLとの間に直列に接続される。ダイオードD1, D2は、それぞれnpn型トランジスタQ1, Q2に逆並列に接続される。リアクトルLの一方端は、npn型トランジスタQ1, Q2の接続ノードに接続され、その他方端は、正極ラインPL1(PL2)に接続される。なお、上記のnpn型トランジスタとして、たとえばIGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor)を用いることができる。

10

【0040】

このコンバータ10(12)は、チョップ回路から成る。そして、コンバータ10(12)は、ECU30(図示せず)からの信号PWC1(PWC2)に基づいて、正極ラインPL1(PL2)の電圧をリアクトルLを用いて昇圧し、その昇圧した電圧を正極ラインPL3へ出力する。

20

【0041】

具体的には、コンバータ10(12)は、npn型トランジスタQ2のオン時に流れる電流をリアクトルLに磁場エネルギーとして蓄積することによって正極ラインPL1(PL2)の電圧を昇圧する。そして、コンバータ10(12)は、その昇圧した電圧をnpn型トランジスタQ2がオフされたタイミングに同期してダイオードD1を介して正極ラインPL3へ出力する。

【0042】

図3は、図1に示したECU30の機能ブロック図である。図3を参照して、ECU30は、コンバータ制御部32と、インバータ制御部34, 36とを含む。

【0043】

コンバータ制御部32は、電圧センサ42からの電圧VB1、電圧センサ46からの電圧VH、および電流センサ52からの電流I1に基づいて、コンバータ10のnpn型トランジスタQ1, Q2をオン/オフするためのPWM(Pulse Width Modulation)信号を生成し、その生成したPWM信号を信号PWC1としてコンバータ10へ出力する。

30

【0044】

また、コンバータ制御部32は、電圧センサ44からの電圧VB2、電圧VH、および電流センサ54からの電流I2に基づいて、コンバータ12のnpn型トランジスタQ1, Q2をオン/オフするためのPWM信号を生成し、その生成したPWM信号を信号PWC2としてコンバータ12へ出力する。

【0045】

さらに、コンバータ制御部32は、要求パワーPRおよび電圧VB1, VB2に基づいて、コンバータ10を停止するためのシャットダウン信号SD1およびコンバータ12を停止するためのシャットダウン信号SD2を生成し、その生成したシャットダウン信号SD1, SD2をそれぞれコンバータ10, 12へ出力する。

40

【0046】

インバータ制御部34は、モータジェネレータMG1のトルク指令TR1、モータ電流MCRT1およびロータ回転角 θ_1 、ならびに電圧VHに基づいて、インバータ20に含まれるパワートランジスタをオン/オフするためのPWM信号を生成し、その生成したPWM信号を信号PWI1としてインバータ20へ出力する。

【0047】

50

インバータ制御部 36 は、モータジェネレータ MG2 のトルク指令 TR2、モータ電流 MCRT2 およびロータ回転角 θ_2 、ならびに電圧 VH に基づいて、インバータ 22 に含まれるパワーランジスタをオン/オフするための PWM 信号を生成し、その生成した PWM 信号を信号 PWI2 としてインバータ 22 へ出力する。

【0048】

なお、トルク指令 TR1、TR2 は、たとえば、アクセル開度やブレーキ踏込量、車両速度などに基づいて、図示されない車両 ECU によって算出される。また、モータ電流 MCRT1、MCRT2 およびロータ回転角 θ_1 、 θ_2 の各々は、図示されないセンサによって検出される。

【0049】

図 4 は、図 3 に示したコンバータ制御部 32 の詳細な機能ブロック図である。図 4 を参照して、コンバータ制御部 32 は、変調波生成部 102、104 と、制御部 106 と、駆動信号生成部 108、110 とから成る。

【0050】

変調波生成部 102 は、電圧 VB1、VH および / または電流 I1 に基づいて、コンバータ 10 に対応する変調波 M1 を生成する。変調波生成部 104 は、電圧 VB2、VH および / または電流 I2 に基づいて、コンバータ 12 に対応する変調波 M2 を生成する。なお、変調波生成部 102、104 は、対応するコンバータの入力電流や出力電圧を目標値に制御するように変調波 M1、M2 を生成することができる。たとえば、変調波生成部 102 は、電流 I1 が所定の目標値に制御されるように電流 I1 に基づいて変調波を生成し、変調波生成部 104 は、電圧 VH が所定の目標値に制御されるように電圧 VB2、VH に基づいて変調波 M2 を生成することができる。

【0051】

制御部 106 は、後述の方法により、要求パワー PR および電圧 VB1、VB2 に基づいてコンバータ 10 または 20 を停止させるか否かを判定し、コンバータ 10 の停止を決定すると、駆動信号生成部 108 へ出力される信号 CTL1 を活性化し、コンバータ 12 の停止を決定すると、駆動信号生成部 110 へ出力される信号 CTL2 を活性化する。

【0052】

駆動信号生成部 108 は、制御部 106 からの信号 CTL1 が非活性化されているとき、変調波生成部 102 からの変調波 M1 および所定のキャリア信号に基づいて信号 PWC1 を生成する。一方、駆動信号生成部 108 は、信号 CTL1 が活性化されているとき、シャットダウン信号 SD1 を生成してコンバータ 10 へ出力する。

【0053】

駆動信号生成部 110 は、制御部 106 からの信号 CTL2 が非活性化されているとき、変調波生成部 104 からの変調波 M2 および所定のキャリア信号に基づいて信号 PWC2 を生成する。一方、駆動信号生成部 110 は、信号 CTL2 が活性化されているとき、シャットダウン信号 SD2 を生成してコンバータ 12 へ出力する。

【0054】

このコンバータ制御部 32 においては、制御部 106 は、要求パワー PR に基づいて、コンバータ 10、12 のいずれか一方を停止させるか、それともコンバータ 10、12 の双方を動作させるかを判定する。ここで、制御部 106 は、蓄電装置 B1、B2 およびコンバータ 10、12 全体の損失を抑制する観点から、動作させるコンバータの数を決定する。以下、この考え方について説明する。

【0055】

図 5 は、要求パワー PR と蓄電装置 B1、B2 における抵抗損失との関係を示した図である。図 5 を参照して、実線 k1 は、コンバータ 10、12 のいずれか一方のみを動作させた場合の対応の蓄電装置における抵抗損失を示し、点線 k2 は、コンバータ 10、12 の双方を動作させた場合の蓄電装置 B1、B2 における抵抗損失の合計を示す。

【0056】

蓄電装置における抵抗損失は、要求パワーの増加とともに増大する。そして、抵抗損失

10

20

30

40

50

は、電流の2乗に比例するので、コンバータ10, 12の双方を動作させて蓄電装置B1, B2でパワーを分担する方が蓄電装置B1, B2全体での抵抗損失は小さくなる。

【0057】

図6は、要求パワーPRとコンバータ10, 12における損失との関係を示した図である。図6を参照して、実線k3は、コンバータ10, 12のいずれか一方のみを動作させた場合の対応のコンバータにおける損失を示し、点線k4は、コンバータ10, 12の双方を動作させた場合のコンバータ10, 12における損失の合計を示す。

【0058】

コンバータにおける損失は、npn型トランジスタQ1, Q2のオン/オフ動作に伴うスイッチング損失とオン抵抗による損失とから成り、要求パワーが比較的小さい領域においてはスイッチング損失が支配的であり、パワーが大きくなるに従ってオン抵抗による損失が増大する。したがって、少なくとも要求パワーが小さい領域においては、コンバータ10, 12のいずれかを停止させる方がコンバータ10, 12全体での損失は小さくなる。

【0059】

図7は、要求パワーPRと蓄電装置B1, B2およびコンバータ10, 12全体の損失との関係を示した図である。図7を参照して、実線k5は、コンバータ10, 12のいずれか一方のみを動作させた場合のトータル損失(蓄電装置B1, B2およびコンバータ10, 12における損失の合計)を示し、点線k6は、コンバータ10, 12の双方を動作させた場合のトータル損失を示す。すなわち、実線k5は、図5に示した実線k1と図6に示した実線k3とを合成したものであり、点線k6は、図5に示した点線k2と図6に示した点線k4とを合成したものである。

【0060】

図に示されるように、要求パワーが小さい領域では、コンバータにおける損失(主にスイッチング損失)が支配的であり、コンバータ10, 12のいずれか一方を停止させる方がコンバータ10, 12の双方を動作させるよりもトータル損失は小さい。そして、要求パワーが増大するに従って蓄電装置における抵抗損失が支配的になり、要求パワーがある値(Pth)を超えると、コンバータ10, 12の双方を動作させる方がコンバータ10, 12のいずれか一方を動作させるよりもトータル損失が小さくなる。

【0061】

そこで、この実施の形態1では、実線k5と点線k6とが交差するときの要求パワーを基準値Pthとして設定し、要求パワーPRが基準値Pthよりも小さい場合には、コンバータ10, 12のいずれか一方を停止させ、要求パワーPRが基準値Pth以上の場合には、コンバータ10, 12の双方を動作させる。これにより、トータル損失を抑制することができる。

【0062】

ここで、再び図4を参照して、制御部106は、要求パワーPRが基準値Pthよりも小さい場合、コンバータ10, 12のうち停止させるコンバータを電圧VB1, VB2に基づいて決定する。より具体的には、制御部106は、電圧が低い方の蓄電装置に対応するコンバータを停止させる。

【0063】

これは、以下の理由による。上述のように、要求パワーPRが基準値Pthよりも小さい場合、コンバータ10, 12のいずれか一方を停止させることにより、トータル損失を抑制できる。ここで、動作させるコンバータの上アームを常時オンさせることにより、さらに損失(スイッチング損失)を抑制することができる。

【0064】

しかしながら、仮に、電圧が高い方の蓄電装置に対応するコンバータを停止させると、電圧VHは、その停止したコンバータに対応する蓄電装置の電圧にクランプされる(上アームにダイオードD1が設けられているため)。したがって、動作させるコンバータにおいては、対応する蓄電装置からの電圧を電圧VHまで昇圧させる必要があり、スイッチン

10

20

30

40

50

グ動作を行なう必要がある。

【 0 0 6 5 】

これに対して、電圧が低い方の蓄電装置に対応するコンバータを停止させれば、そのようなスイッチング動作を不要にでき、動作させるコンバータの上アームを常時オンさせて損失を抑制することができる。

【 0 0 6 6 】

図 8 は、図 4 に示した制御部 1 0 6 による処理の流れを示すフローチャートである。なお、このフローチャートの処理は、一定時間毎または所定の条件が成立するごとにメインルーチンから呼び出されて実行される。

【 0 0 6 7 】

図 8 を参照して、制御部 1 0 6 は、車両 E C U から受ける要求パワー P R が基準値 P t h よりも小さいか否かを判定する（ステップ S 1 0）。制御部 1 0 6 は、要求パワー P R が基準値 P t h よりも小さいと判定すると（ステップ S 1 0 において Y E S）、蓄電装置 B 1 の電圧 V B 1 が蓄電装置 B 2 の電圧 V B 2 よりも低いかなかを判定する（ステップ S 2 0）。

【 0 0 6 8 】

制御部 1 0 6 は、電圧 V B 1 が電圧 V B 2 よりも低いと判定すると（ステップ S 2 0 において Y E S）、コンバータ 1 0 を停止させ、コンバータ 1 2 のみを動作させる（ステップ S 3 0）。具体的には、制御部 1 0 6 は、コンバータ 1 0 に対応する駆動信号生成部 1 0 8（図示せず）へ出力される信号 C T L 1 を活性化し、コンバータ 1 2 に対応する駆動信号生成部 1 1 0（図示せず）へ出力される信号 C T L 2 を非活性化する。

【 0 0 6 9 】

一方、ステップ S 2 0 において電圧 V B 1 が電圧 V B 2 以上であると判定されると（ステップ S 2 0 において N O）、制御部 1 0 6 は、コンバータ 1 2 を停止させ、コンバータ 1 0 のみを動作させる（ステップ S 4 0）。具体的には、制御部 1 0 6 は、信号 C T L 2 を活性化し、信号 C T L 1 を非活性化する。

【 0 0 7 0 】

ステップ S 1 0 において要求パワー P R が基準値 P t h 以上であると判定されると（ステップ S 1 0 において N O）、制御部 1 0 6 は、コンバータ 1 0 , 1 2 の双方を動作させる（ステップ S 5 0）。具体的には、制御部 1 0 6 は、信号 C T L 1 , C T L 2 をいずれも非活性化する。

【 0 0 7 1 】

以上のように、この実施の形態 1 においては、要求パワー P R が基準値 P t h よりも小さいとき、電圧が低い方の蓄電装置に対応するコンバータを停止させ、要求パワー P R が基準値 P t h 以上のとき、コンバータ 1 0 , 1 2 の双方を動作させる。したがって、この実施の形態 1 によれば、蓄電装置 B 1 , B 2 およびコンバータ 1 0 , 1 2 によって形成される電源システムの損失を抑制することができる。

【 0 0 7 2 】

また、要求パワー P R が基準値 P t h よりも小さいとき、電圧が低い方の蓄電装置に対応するコンバータを停止させるので、動作させるコンバータの上アームを常時オンさせることができる。したがって、この場合には、動作させるコンバータにおいてもスイッチング損失を低減でき、電源システムの損失をさらに抑制することができる。

【 0 0 7 3 】

[実施の形態 2]

この実施の形態 2 では、コンバータ 1 0 , 1 2 のいずれか一方を停止させるか否かを判定する基準値 P t h を蓄電装置 B 1 , B 2 の温度に応じて可変とする。

【 0 0 7 4 】

図 9 は、蓄電装置の温度と内部抵抗との関係を示した図であり、図 1 0 は、要求パワー P R と蓄電装置 B 1 , B 2 における抵抗損失との関係を示した図である。図 9 を参照して、蓄電装置の温度が低いほど、蓄電装置の内部抵抗は増大する。また、図 1 0 を参照して

10

20

30

40

50

、蓄電装置における抵抗損失は、要求パワーの増加とともに増大する。そして、上述のように蓄電装置の温度が低いほど内部抵抗が増大するので、蓄電装置における抵抗損失は、蓄電装置の温度が低いほどさらに増大する。

【 0 0 7 5 】

したがって、電源システムのトータル損失を示した図 7 において、コンバータ 1 0 , 1 2 を 1 台運転とするか 2 台運転とするかの分岐点を示す基準値 P_{th} は、蓄電装置 B 1 , B 2 の温度が低いほど、要求パワー P_R が小さい方へシフトする。したがって、蓄電装置 B 1 , B 2 の温度が低いほど、基準値 P_{th} を小さくするのが好ましい。

【 0 0 7 6 】

図 1 1 は、蓄電装置 B 1 , B 2 の温度と基準値 P_{th} との関係を示した図である。図 1 1 を参照して、この実施の形態 2 では、蓄電装置 B 1 , B 2 の温度が低いほど、基準値 P_{th} は小さな値に設定される。

10

【 0 0 7 7 】

なお、蓄電装置 B 1 , B 2 の温度としては、たとえば、蓄電装置 B 1 の温度 T_1 と蓄電装置 B 2 の温度 T_2 との平均値をとることができる。あるいは、1 台運転時に動作させるコンバータに対応する蓄電装置すなわち電圧が高い方の蓄電装置の温度を用いるようにしてもよい。

【 0 0 7 8 】

なお、この実施の形態 2 におけるハイブリッド車両の全体構成、ECU の構成およびコンバータ制御部の構成は、実施の形態 1 と同じである。そして、実際には、図 4 に示すように温度センサ 6 2 , 6 4 からそれぞれ温度 T_1 , T_2 を制御部 1 0 6 が受け、図 8 に示したステップ S 1 0 において、制御部 1 0 6 は、温度 T_1 , T_2 に基づいて基準値 P_{th} を変更する。

20

【 0 0 7 9 】

以上のように、この実施の形態 2 においては、温度 T_1 , T_2 に基づいて基準値 P_{th} が適正化される。したがって、この実施の形態 2 によれば、電源システムのトータル損失を確実に抑制することができる。

【 0 0 8 0 】

[実施の形態 3]

実施の形態 3 では、基準値 P_{th} を蓄電装置 B 1 , B 2 の充電状態（以下「SOC (State of Charge)」と称し、0 ~ 1 0 0 % で表わされる。）に応じて可変とする。

30

【 0 0 8 1 】

図 1 2 は、蓄電装置の SOC と内部抵抗との関係を示した図であり、図 1 3 は、要求パワー P_R と蓄電装置 B 1 , B 2 における抵抗損失との関係を示した図である。図 1 2 を参照して、蓄電装置の SOC が低いほど、蓄電装置の内部抵抗は増大する。また、図 1 3 を参照して、蓄電装置における抵抗損失は、要求パワーの増加とともに増大する。そして、上述のように SOC が低いほど内部抵抗が増大するので、蓄電装置における抵抗損失は、蓄電装置の SOC が低いほどさらに増大する。

【 0 0 8 2 】

したがって、実施の形態 2 と同様に、蓄電装置 B 1 , B 2 の SOC が低いほど、基準値 P_{th} を小さくするのが好ましい。図 1 4 は、蓄電装置 B 1 , B 2 の SOC と基準値 P_{th} との関係を示した図である。図 1 4 を参照して、この実施の形態 3 では、蓄電装置 B 1 , B 2 の SOC が低いほど、基準値 P_{th} は小さな値に設定される。

40

【 0 0 8 3 】

なお、蓄電装置 B 1 , B 2 の SOC としては、たとえば、蓄電装置 B 1 の SOC を示す状態量 SOC_1 と蓄電装置 B 2 の SOC を示す状態量 SOC_2 との平均値をとることができる。あるいは、1 台運転時に動作させるコンバータに対応する蓄電装置すなわち電圧が高い方の蓄電装置の SOC を用いるようにしてもよい。

【 0 0 8 4 】

なお、この実施の形態 3 におけるハイブリッド車両の全体構成、ECU の構成およびコ

50

ンバータ制御部の構成は、実施の形態1と同じである。そして、実際には、図4に示すように状態量SOC1, SOC2を制御部106が受け、図8に示したステップS10において、制御部106は、状態量SOC1, SOC2に基づいて基準値Pthを変更する。なお、状態量SOC1(またはSOC2)は、電圧VB1(またはVB2)や電流I1(またはI2)、温度T1(またはT2)などを用いて、種々の公知の手法により算出することができる。

【0085】

以上のように、この実施の形態3においては、蓄電装置B1, B2のSOCに基づいて基準値Pthが適正化される。したがって、この実施の形態3によっても、電源システムのトータル損失を確実に抑制することができる。

10

【0086】

[実施の形態4]

実施の形態4では、基準値Pthをコンバータ10, 12のスイッチング周波数に応じて可変とする。

【0087】

図15は、コンバータ10, 12のスイッチング周波数とコンバータ10, 12における損失との関係を示した図である。図15を参照して、スイッチング周波数が上昇すると、スイッチング損失が増大し、コンバータにおける損失は増大する。

【0088】

したがって、電源システムのトータル損失を示した図7において、コンバータ10, 12を1台運転とするか2台運転とするかの分岐点を示す基準値Pthは、コンバータ10, 12のスイッチング周波数が高いほど、要求パワーPRが大きい方へシフトする。したがって、コンバータ10, 12のスイッチング周波数が高いほど、基準値Pthを大きくするのが好ましい。

20

【0089】

図16は、コンバータ10, 12のスイッチング周波数と基準値Pthとの関係を示した図である。図16を参照して、この実施の形態4では、コンバータ10, 12のスイッチング周波数が高いほど、基準値Pthは大きな値に設定される。

【0090】

なお、この実施の形態4におけるハイブリッド車両の全体構成、ECUの構成およびコンバータ制御部の構成は、実施の形態1と同じである。そして、実際には、図8に示したステップS10において、制御部106は、コンバータ10, 12のキャリア周波数に基づいて基準値Pthを変更する。

30

【0091】

以上のように、この実施の形態4においては、コンバータ10, 12のスイッチング周波数に基づいて基準値Pthが適正化される。したがって、この実施の形態4によっても、電源システムのトータル損失を確実に抑制することができる。

【0092】

なお、上記の各実施の形態において、制御部106における制御は、実際には、CPU(Central Processing Unit)によって行なわれ、CPUは、図8に示したフローチャートの各ステップを備えるプログラムをROM(Read Only Memory)から読出し、その読出したプログラムを実行して図8に示したフローチャートに従って処理を実行する。したがって、ROMは、図8に示したフローチャートの各ステップを備えるプログラムを記録したコンピュータ(CPU)読取可能な記録媒体に相当する。

40

【0093】

また、上記の各実施の形態においては、動力分割機構4を用いてエンジン2の動力がモータジェネレータMG1と車輪6とに分配される、いわゆるシリーズ/パラレル型のハイブリッド車両について説明したが、エンジン2の動力をモータジェネレータMG1による発電のみに使い、モータジェネレータMG2のみを用いて車両の駆動力を発生する、いわゆるシリーズ型のハイブリッド車両にも、この発明は適用可能である。

50

【 0 0 9 4 】

また、この発明は、エンジン 2 を備えずに電力のみで走行する電気自動車や、電源として燃料電池をさらに備える燃料電池車にも適用可能である。

【 0 0 9 5 】

なお、上記において、蓄電装置 B 1 , B 2 は、それぞれこの発明における「第 1 の蓄電装置」および「第 2 の蓄電装置」に対応し、コンバータ 1 0 , 1 2 は、それぞれこの発明における「第 1 の電圧変換装置」および「第 2 の電圧変換装置」に対応する。また、インバータ 2 0 , 2 2 は、この発明における「駆動装置」を形成し、モータジェネレータ M G 1 , M G 2 は、この発明における「電動機」に対応する。

【 0 0 9 6 】

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 】

【 0 0 9 7 】

【 図 1 】 この発明による電源システムを搭載した車両の一例として示されるハイブリッド車両の全体ブロック図である。

【 図 2 】 図 1 に示すコンバータの構成を示す回路図である。

【 図 3 】 図 1 に示す E C U の機能ブロック図である。

【 図 4 】 図 3 に示すコンバータ制御部の詳細な機能ブロック図である。

【 図 5 】 要求パワーと蓄電装置における抵抗損失との関係を示した図である。

【 図 6 】 要求パワーとコンバータにおける損失との関係を示した図である。

【 図 7 】 要求パワーと蓄電装置およびコンバータ全体の損失との関係を示した図である。

【 図 8 】 図 4 に示す制御部による処理の流れを示すフローチャートである。

【 図 9 】 蓄電装置の温度と内部抵抗との関係を示した図である。

【 図 1 0 】 要求パワーと蓄電装置における抵抗損失との関係を示した図である。

【 図 1 1 】 蓄電装置の温度と基準値との関係を示した図である。

【 図 1 2 】 蓄電装置の S O C と内部抵抗との関係を示した図である。

【 図 1 3 】 要求パワーと蓄電装置における抵抗損失との関係を示した図である。

【 図 1 4 】 蓄電装置の S O C と基準値との関係を示した図である。

【 図 1 5 】 コンバータのスイッチング周波数とコンバータにおける損失との関係を示した図である。

【 図 1 6 】 コンバータのスイッチング周波数と基準値との関係を示した図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 9 8 】

2 エンジン、 4 動力分割機構、 6 車輪、 1 0 , 1 2 コンバータ、 2 0 , 2 2 インバータ、 3 0 E C U、 3 2 コンバータ制御部、 3 4 , 3 6 インバータ制御部、 4 2 , 4 4 , 4 6 電圧センサ、 5 2 , 5 4 電流センサ、 6 2 , 6 4 温度センサ、 1 0 0 ハイブリッド車両、 1 0 2 , 1 0 4 変調波生成部、 1 0 6 制御部、 1 0 8 , 1 1 0 駆動信号生成部、 B 1 , B 2 蓄電装置、 C コンデンサ、 M G 1 , M G 2 モータジェネレータ、 P L 1 ~ P L 3 正極ライン、 N L 負極ライン、 Q 1 , Q 2 n p n 型トランジスタ、 D 1 , D 2 ダイオード、 L リアクトル。

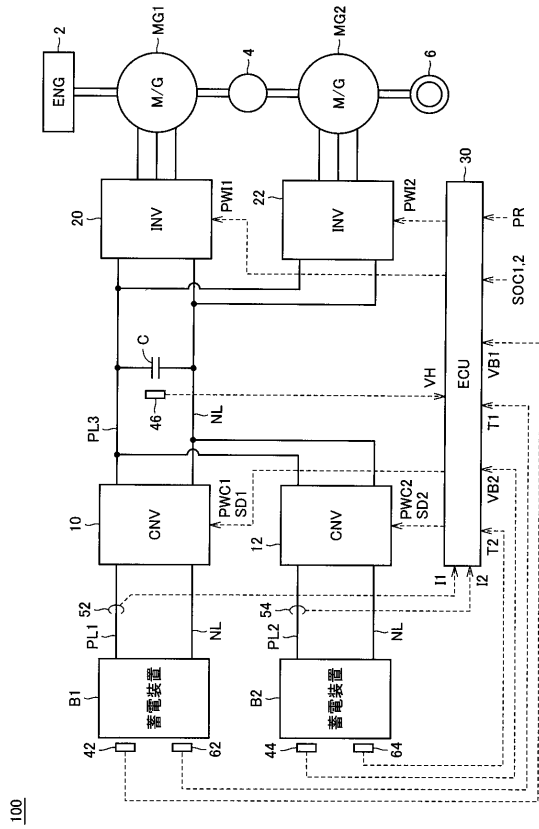
10

20

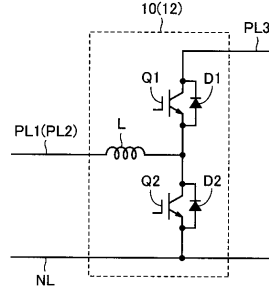
30

40

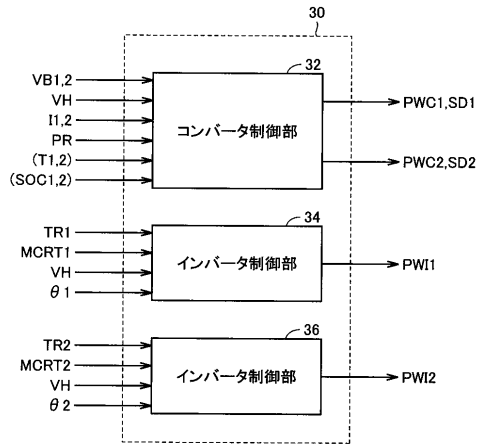
【図1】



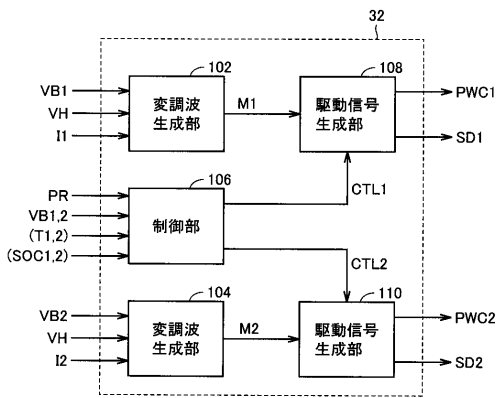
【図2】



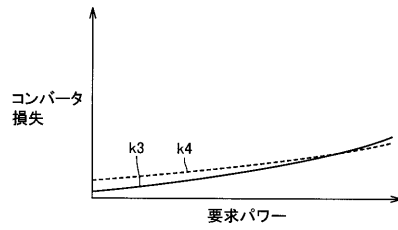
【図3】



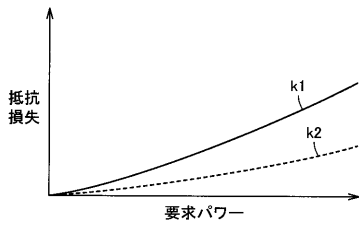
【図4】



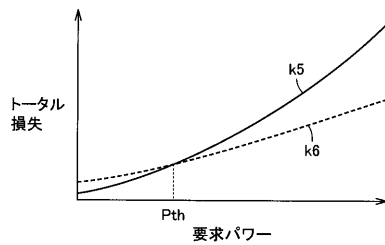
【図6】



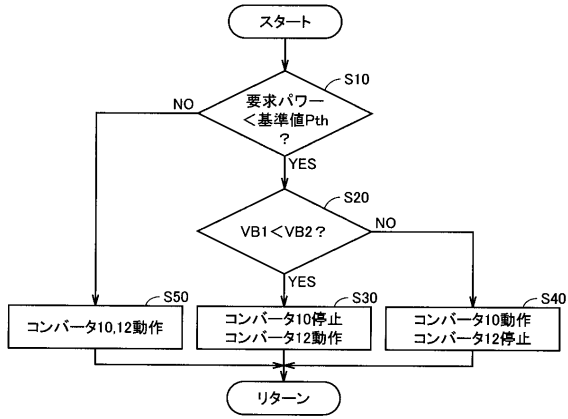
【図5】



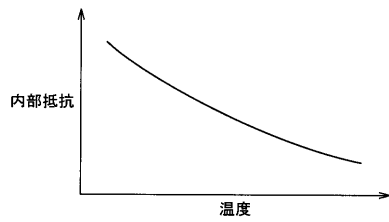
【図7】



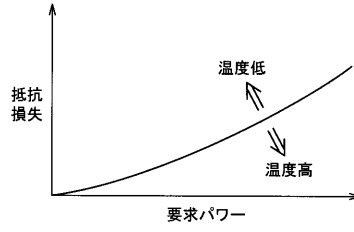
【図8】



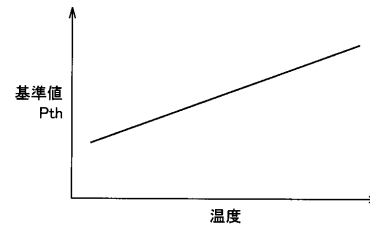
【図9】



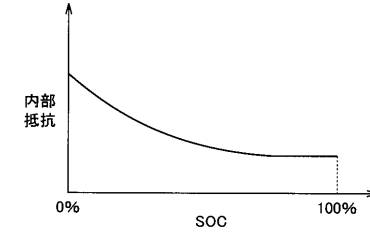
【図10】



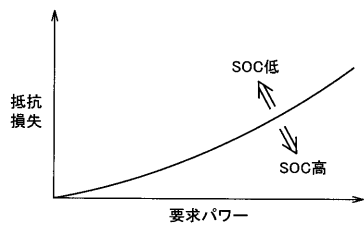
【図11】



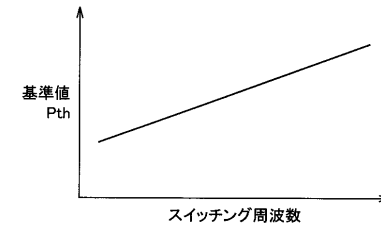
【図12】



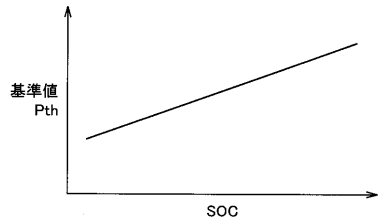
【図13】



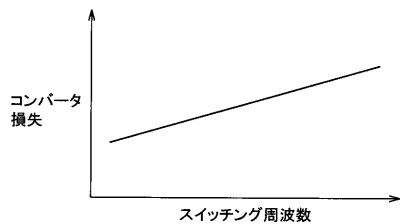
【図16】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I

B 6 0 W 10/26 (2006.01)

- (72)発明者 市川 真士
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 吉田 寛史
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 澤田 博樹
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

審査官 東 勝之

- (56)参考文献 特開2006-158173(JP,A)
特開2003-209969(JP,A)
特開2003-274565(JP,A)
特開2001-177914(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 6 0 L 1 1 / 1 8
B 6 0 K 6 / 4 4 2
B 6 0 L 9 / 1 8
B 6 0 W 1 0 / 0 8
B 6 0 W 1 0 / 2 6
B 6 0 W 2 0 / 0 0