

(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2010-11651
(P2010-11651A)

(43) 公開日 平成22年1月14日(2010.1.14)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B60L 3/00 (2006.01)	B60L 3/00 ZHVJ	5H115
B60L 9/18 (2006.01)	B60L 9/18 P	
B60L 11/14 (2006.01)	B60L 11/14	
B60W 10/08 (2006.01)	B60K 6/20 320	
B60W 20/00 (2006.01)	B60K 6/20 330	

審査請求 有 請求項の数 22 O L (全 20 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2008-168709 (P2008-168709)
 (22) 出願日 平成20年6月27日 (2008. 6. 27)
 (11) 特許番号 特許第4386138号 (P4386138)
 (45) 特許公報発行日 平成21年12月16日 (2009. 12. 16)

(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 芝 健史郎
 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

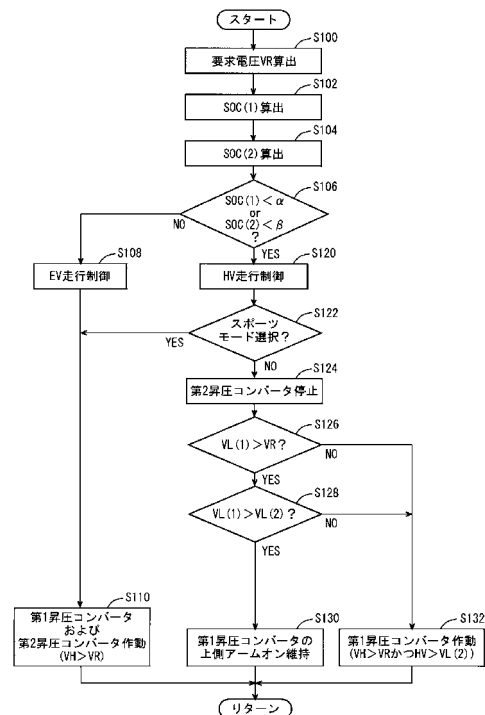
(54) 【発明の名称】 ハイブリッド車両の制御装置および制御方法

(57) 【要約】

【課題】蓄電装置と蓄電装置の出力電圧を変換して走行用の回転電機に出力する電圧変換装置とを有するユニットを複数備えたハイブリッド車両において、電圧変換装置での電力損失を抑制して燃費向上を図る。

【解決手段】第1バッテリーと、第1バッテリーの出力電圧を変換してモータジェネレータに出力する第1昇圧コンバータと、第2バッテリーと、第2バッテリーの出力電圧を変換してモータジェネレータに出力する第2昇圧コンバータとを備えたハイブリッド車両において、ECUは、第1バッテリーの充電状態を示す値SOC(1)がしきい値よりも小さいか、あるいは第2バッテリーの充電状態を示す値SOC(2)がしきい値よりも小さいと(S106にてYES)、エンジンとモータジェネレータとの双方の動力でハイブリッド車両を走行させるHV走行制御を実行し(S120)、第2昇圧コンバータを停止させる(S124)。

【選択図】図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内燃機関および回転電機の少なくともいずれかを動力源とするハイブリッド車両の制御装置であって、前記ハイブリッド車両には、第 1 の蓄電装置と、前記第 1 の蓄電装置の出力電圧を変換して前記回転電機へ出力する第 1 の電圧変換装置と、第 2 の蓄電装置と、前記第 2 の蓄電装置の出力電圧を変換して前記回転電機へ出力する第 2 の電圧変換装置とが備えられ、

前記制御装置は、

前記内燃機関および前記回転電機の双方の動力で前記ハイブリッド車両を走行させるハイブリッド走行制御、および前記回転電機の動力のみで前記ハイブリッド車両を走行させる電気走行制御のいずれかの走行制御を実行するための走行制御手段と、

前記走行制御手段による前記電気走行制御中は、前記第 1 の電圧変換装置および前記第 2 の電圧変換装置の双方を作動させ、前記走行制御手段による前記ハイブリッド走行制御中は、前記第 1 の電圧変換装置を作動させ、かつ前記第 2 の電圧変換装置を停止させるように、前記第 1 の電圧変換装置および第 2 の電圧変換装置を制御するための制御手段とを含む、ハイブリッド車両の制御装置。

10

【請求項 2】

前記第 1 の電圧変換装置および前記第 2 の電圧変換装置は、前記回転電機に対して並列に結合され、

前記第 1 の電圧変換装置には、前記回転電機に対して直列に結合された第 1 のスイッチング素子および第 2 のスイッチング素子が備えられ、

前記第 1 の蓄電装置の正極は前記第 1 のスイッチング素子と前記第 2 のスイッチング素子との中間点に結合され、

前記第 1 の蓄電装置の負極は前記第 2 のスイッチング素子の負極側に結合され、

前記制御手段は、前記ハイブリッド走行制御中、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大きいときは、前記第 1 のスイッチング素子をオン状態に維持し、かつ前記第 2 のスイッチング素子をオフ状態に維持するように、前記第 1 の電圧変換装置を作動させる、請求項 1 に記載のハイブリッド車両の制御装置。

20

【請求項 3】

前記制御手段は、前記ハイブリッド走行制御中で前記第 2 の電圧変換装置を停止しているときに、前記第 1 の蓄電装置および前記第 2 の蓄電装置の少なくともいずれかの出力電圧の変動による影響で前記第 1 のスイッチング素子を前記オン状態に維持可能なオン期間が減少するか否かを判断し、前記オン期間が減少すると判断したときは、前記第 2 の蓄電装置の電力が前記回転電機へ出力されるように、前記第 2 の電圧変換装置を一時的に作動させる、請求項 2 に記載のハイブリッド車両の制御装置。

30

【請求項 4】

前記制御手段は、前記ハイブリッド走行制御中に前記第 2 の蓄電装置の充電状態を示す値が予め定められた第 1 のしきい値を超えた場合に、前記オン期間が減少すると判断して一時的に前記第 2 の電圧変換装置を作動させ、一時的に前記第 2 の電圧変換装置を作動させているときに前記第 2 の蓄電装置の充電状態を示す値が予め定められた第 2 のしきい値よりも低下した場合に、前記第 2 の電圧変換装置を再び停止させる、請求項 3 に記載のハイブリッド車両の制御装置。

40

【請求項 5】

前記制御装置は、前記回転電機の要求電力値を算出するための要求電力算出手段をさらに含み、

前記制御手段は、前記要求電力算出手段によって算出された要求電力値が予め定められた要求電力値を超えている期間だけ、前記第 2 の電圧変換装置を一時的に作動させる、請求項 3 に記載のハイブリッド車両の制御装置。

【請求項 6】

前記制御手段は、前記第 2 の電圧変換装置を一時的に作動させる場合、前記第 1 の蓄電

50

装置の放電電力よりも前記第 2 の蓄電装置の放電電力が大きくなるように前記第 2 の電圧変換装置を作動させる、請求項 3 に記載のハイブリッド車両の制御装置。

【請求項 7】

前記第 1 の電圧変換装置および前記第 2 の電圧変換装置は、前記回転電機に対して並列に結合され、

前記制御手段は、前記ハイブリッド走行制御中、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小さいときは、前記第 1 の電圧変換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大きくなるように前記第 1 の電圧変換装置を作動させる、請求項 1 に記載のハイブリッド車両の制御装置。

【請求項 8】

前記制御装置は、前記回転電機によって発電される回生電力値を算出するための回生電力算出手段をさらに含み、

前記制御手段は、前記ハイブリッド走行制御中で前記第 2 の電圧変換装置を停止しているときに、前記回生電力算出手段によって算出された回生電力値が予め定められた電力値を超えているときは、前記回転電機によって発電された回生電力を前記第 1 の蓄電装置および前記第 2 の蓄電装置の双方に充電するように、前記第 2 の電圧変換装置を一時的に作動させる、請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載のハイブリッド車両の制御装置。

【請求項 9】

前記予め定められた電力値は、前記第 1 の蓄電装置の充電可能電力値に基づいて決定される、請求項 8 に記載のハイブリッド車両の制御装置。

【請求項 10】

前記制御手段は、前記第 2 の電圧変換装置を一時的に作動させる場合、前記回生電力のうち前記第 1 の蓄電装置の充電可能電力値を超える電力が前記第 2 の蓄電装置に充電されるように、前記第 2 の電圧変換装置を作動させる、請求項 8 に記載のハイブリッド車両の制御装置。

【請求項 11】

前記制御装置は、前記第 1 の蓄電装置および前記第 2 の蓄電装置のいずれかの充電状態を示す値が所定値よりも小さいか否かを判断するための判断手段をさらに含み、

前記走行制御手段は、前記判断手段によって前記充電状態を示す値が前記所定値よりも小さいと判断された場合、前記ハイブリッド走行制御を実行し、前記判断手段によって前記充電状態を示す値が前記所定値よりも小さいと判断されない場合、前記電気走行制御を実行する、請求項 1 ~ 10 のいずれかに記載のハイブリッド車両の制御装置。

【請求項 12】

内燃機関および回転電機の少なくともいずれかを動力源とするハイブリッド車両を制御する制御装置が行なう制御方法であって、前記ハイブリッド車両には、第 1 の蓄電装置と、前記第 1 の蓄電装置の出力電圧を変換して前記回転電機へ出力する第 1 の電圧変換装置と、第 2 の蓄電装置と、前記第 2 の蓄電装置の出力電圧を変換して前記回転電機へ出力する第 2 の電圧変換装置とが備えられ、

前記制御方法は、

前記内燃機関および前記回転電機の双方の動力で前記ハイブリッド車両を走行させるハイブリッド走行制御、および前記回転電機の動力のみで前記ハイブリッド車両を走行させる電気走行制御のいずれかの走行制御を実行する走行制御ステップと、

前記走行制御ステップによる前記電気走行制御中は、前記第 1 の電圧変換装置および前記第 2 の電圧変換装置の双方を作動させ、前記走行制御ステップによる前記ハイブリッド走行制御中は、前記第 1 の電圧変換装置を作動させ、かつ前記第 2 の電圧変換装置を停止させるように、前記第 1 の電圧変換装置および第 2 の電圧変換装置を制御する制御ステップとを含む、ハイブリッド車両の制御方法。

【請求項 13】

前記第 1 の電圧変換装置および前記第 2 の電圧変換装置は、前記回転電機に対して並列に結合され、

10

20

30

40

50

前記第 1 の電圧変換装置には、前記回転電機に対して直列に結合された第 1 のスイッチング素子および第 2 のスイッチング素子が備えられ、

前記第 1 の蓄電装置の正極は前記第 1 のスイッチング素子と前記第 2 のスイッチング素子との中間点に結合され、

前記第 1 の蓄電装置の負極は前記第 2 のスイッチング素子の負極側に結合され、

前記制御ステップは、前記ハイブリッド走行制御中、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大きいときは、前記第 1 のスイッチング素子をオン状態に維持し、かつ前記第 2 のスイッチング素子をオフ状態に維持するように、前記第 1 の電圧変換装置を作動させる、請求項 1 2 に記載のハイブリッド車両の制御方法。

【請求項 1 4】

前記制御ステップは、前記ハイブリッド走行制御中で前記第 2 の電圧変換装置を停止しているときに、前記第 1 の蓄電装置および前記第 2 の蓄電装置の少なくともいずれかの出力電圧の変動による影響で前記第 1 のスイッチング素子を前記オン状態に維持可能なオン期間が減少するか否かを判断し、前記オン期間が減少すると判断したときは、前記第 2 の蓄電装置の電力が前記回転電機に出力されるように、前記第 2 の電圧変換装置を一時的に作動させる、請求項 1 3 に記載のハイブリッド車両の制御方法。

【請求項 1 5】

前記制御ステップは、前記ハイブリッド走行制御中に前記第 2 の蓄電装置の充電状態を示す値が予め定められた第 1 のしきい値を超えた場合に、前記オン期間が減少すると判断して一時的に前記第 2 の電圧変換装置を作動させ、一時的に前記第 2 の電圧変換装置を作動させているときに前記第 2 の蓄電装置の充電状態を示す値が予め定められた第 2 のしきい値よりも低下した場合に、前記第 2 の電圧変換装置を再び停止させる、請求項 1 4 に記載のハイブリッド車両の制御方法。

【請求項 1 6】

前記制御方法は、前記回転電機の要求電力値を算出する要求電力算出ステップをさらに含み、

前記制御ステップは、前記要求電力算出ステップで算出された要求電力値が予め定められた要求電力値を超えている期間だけ、前記第 2 の電圧変換装置を一時的に作動させる、請求項 1 4 に記載のハイブリッド車両の制御方法。

【請求項 1 7】

前記制御ステップは、前記第 2 の電圧変換装置を一時的に作動させる場合、前記第 1 の蓄電装置の放電電力よりも前記第 2 の蓄電装置の放電電力が大きくなるように前記第 2 の電圧変換装置を作動させる、請求項 1 4 に記載のハイブリッド車両の制御方法。

【請求項 1 8】

前記第 1 の電圧変換装置および前記第 2 の電圧変換装置は、前記回転電機に対して並列に結合され、

前記制御ステップは、前記ハイブリッド走行制御中、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小さいときは、前記第 1 の電圧変換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大きくなるように前記第 1 の電圧変換装置を作動させる、請求項 1 2 に記載のハイブリッド車両の制御方法。

【請求項 1 9】

前記制御方法は、前記回転電機によって発電される回生電力値を算出する回生電力算出ステップをさらに含み、

前記制御ステップは、前記ハイブリッド走行制御中で前記第 2 の電圧変換装置を停止しているときに、前記回生電力算出ステップで算出された回生電力値が予め定められた電力値を超えているときは、前記回転電機によって発電された回生電力を前記第 1 の蓄電装置および前記第 2 の蓄電装置の双方に充電するように、前記第 2 の電圧変換装置を一時的に作動させる、請求項 1 2 ~ 1 8 のいずれかに記載のハイブリッド車両の制御方法。

【請求項 2 0】

前記予め定められた電力値は、前記第 1 の蓄電装置の充電可能電力値に基づいて決定さ

10

20

30

40

50

れる、請求項 19 に記載のハイブリッド車両の制御方法。

【請求項 21】

前記制御ステップは、前記第 2 の電圧変換装置を一時的に作動させる場合、前記回生電力のうち前記第 1 の蓄電装置の充電可能電力値を超える電力が前記第 2 の蓄電装置に充電されるように、前記第 2 の電圧変換装置を作動させる、請求項 19 に記載のハイブリッド車両の制御方法。

【請求項 22】

前記制御方法は、前記第 1 の蓄電装置および前記第 2 の蓄電装置のいずれかの充電状態を示す値が所定値よりも小さいか否かを判断する判断ステップをさらに含み、

前記走行制御ステップは、前記判断ステップで前記充電状態を示す値が前記所定値よりも小さいと判断された場合、前記ハイブリッド走行制御を実行し、前記判断ステップで前記充電状態を示す値が前記所定値よりも小さいと判断されない場合、前記電気走行制御を実行する、請求項 12 ~ 21 のいずれかに記載のハイブリッド車両の制御方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ハイブリッド車両の電力制御に関し、特に、蓄電装置と蓄電装置の出力電圧を変換してへ走行用モータに出力する電圧変換装置とを有するユニットを複数備えたハイブリッド車両の電力制御に関する。

【背景技術】

20

【0002】

動力源として内燃機関と電動モータとを備えるハイブリッド車両には、蓄電装置の低電圧の出力電圧を電圧変換装置によって昇圧し、昇圧した高電圧の電力を走行用モータに供給する電源システムを備えた車両がある。このような蓄電装置と電圧変換装置とを有するユニットを複数備えたハイブリッド車両の電力制御に関する技術が、たとえば特許第 3655277 号公報（特許文献 1）に開示されている。

【0003】

特許第 3655277 号に開示された電源制御システムには、直流電力を交流電力に変換して電動牽引モータに供給するインバータと、それぞれが電池と電圧変換装置とを有しかつ並列に配線され、インバータに直流電力を提供する複数の電源ステージと、複数の電源ステージを制御するコントローラとが備えられる。コントローラは、複数の電源ステージの電池を均等に充放電させて複数の電源ステージがインバータへの出力電圧を維持するように、複数の電源ステージを制御する。

30

【特許文献 1】特許第 3655277 号公報

【特許文献 2】特開 2002 - 10502 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、特許第 3655277 号公報に開示された電源制御システムのように、複数の電源ステージを均等に充放電させると、電圧変換装置でのスイッチングによる電力損失が複数の電源ステージにおいて常に生じることとなるため、エネルギー損失が増加して燃費が悪化するという問題がある。

40

【0005】

本発明は、上述の課題を解決するためになされたものであって、その目的は、蓄電装置と蓄電装置の出力電圧を変換して走行用の回転電機に出力する電圧変換装置とを有するユニットを複数備えたハイブリッド車両において、電圧変換装置での電力損失を抑制して燃費向上を図ることができる制御装置および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】

【0006】

第 1 の発明に係る制御装置は、内燃機関および回転電機の少なくともいずれかを動力源

50

とするハイブリッド車両を制御する。このハイブリッド車両には、第1の蓄電装置と、第1の蓄電装置の出力電圧を変換して回転電機へ出力する第1の電圧変換装置と、第2の蓄電装置と、第2の蓄電装置の出力電圧を変換して回転電機へ出力する第2の電圧変換装置とが備えられる。制御装置は、内燃機関および回転電機の双方の動力でハイブリッド車両を走行させるハイブリッド走行制御、および回転電機の動力のみでハイブリッド車両を走行させる電気走行制御のいずれかの走行制御を実行するための走行制御手段と、走行制御手段による電気走行制御中は、第1の電圧変換装置および第2の電圧変換装置の双方を作動させ、走行制御手段によるハイブリッド走行制御中は、第1の電圧変換装置を作動させ、かつ第2の電圧変換装置を停止させるように、第1の電圧変換装置および第2の電圧変換装置を制御するための制御手段とを含む。

10

【0007】

第2の発明に係る制御装置においては、第1の発明の構成に加えて、第1の電圧変換装置および第2の電圧変換装置は、回転電機に対して並列に結合される。第1の電圧変換装置には、回転電機に対して直列に結合された第1のスイッチング素子および第2のスイッチング素子が備えられる。第1の蓄電装置の正極は第1のスイッチング素子と第2のスイッチング素子との中間点に結合され、第1の蓄電装置の負極は第2のスイッチング素子の負極側に結合される。制御手段は、ハイブリッド走行制御中、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大きいときは、第1のスイッチング素子をオン状態に維持し、かつ第2のスイッチング素子をオフ状態に維持するように、第1の電圧変換装置を作動させる。

20

【0008】

第3の発明に係る制御装置においては、第2の発明の構成に加えて、制御手段は、ハイブリッド走行制御中で第2の電圧変換装置を停止しているときに、第1の蓄電装置および第2の蓄電装置の少なくともいずれかの出力電圧の変動による影響で第1のスイッチング素子をオン状態に維持可能なオン期間が減少するか否かを判断し、オン期間が減少すると判断したときは、第2の蓄電装置の電力が回転電機に出力されるように、第2の電圧変換装置を一時的に作動させる。

【0009】

第4の発明に係る制御装置においては、第3の発明の構成に加えて、制御手段は、ハイブリッド走行制御中に第2の蓄電装置の充電状態を示す値が予め定められた第1のしきい値を超えた場合に、オン期間が減少すると判断して一時的に第2の電圧変換装置を作動させ、一時的に第2の電圧変換装置を作動させているときに第2の蓄電装置の充電状態を示す値が予め定められた第2のしきい値よりも低下した場合に、第2の電圧変換装置を再び停止させる。

30

【0010】

第5の発明に係る制御装置においては、第3の発明の構成に加えて、制御装置は、回転電機の要求電力値を算出するための要求電力算出手段をさらに含む。制御手段は、要求電力算出手段によって算出された要求電力値が予め定められた要求電力値を超えている期間だけ、第2の電圧変換装置を一時的に作動させる。

【0011】

第6の発明に係る制御装置においては、第3の発明の構成に加えて、制御手段は、第2の電圧変換装置を一時的に作動させる場合、第1の蓄電装置の放電電力よりも第2の蓄電装置の放電電力が大きくなるように第2の電圧変換装置を作動させる。

40

【0012】

第7の発明に係る制御装置においては、第1の発明の構成に加えて、第1の電圧変換装置および第2の電圧変換装置は、回転電機に対して並列に結合される。制御手段は、ハイブリッド走行制御中、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小さいときは、第1の電圧変換装置の出力電圧が第2の蓄電装置の出力電圧よりも大きくなるように第1の電圧変換装置を作動させる。

【0013】

50

第 8 の発明に係る制御装置においては、第 1 ~ 7 のいずれかの発明の構成に加えて、制御装置は、回転電機によって発電される回生電力値を算出するための回生電力算出手段をさらに含む。制御手段は、ハイブリッド走行制御中で第 2 の電圧変換装置を停止しているときに、回生電力算出手段によって算出された回生電力値が予め定められた電力値を超えているときは、回転電機によって発電された回生電力を第 1 の蓄電装置および第 2 の蓄電装置の双方に充電するように、第 2 の電圧変換装置を一時的に作動させる。

【 0 0 1 4 】

第 9 の発明に係る制御装置においては、第 8 の発明の構成に加えて、予め定められた電力値は、第 1 の蓄電装置の充電可能電力値に基づいて決定される。

【 0 0 1 5 】

第 1 0 の発明に係る制御装置においては、第 8 の発明の構成に加えて、制御ステップは、第 2 の電圧変換装置を一時的に作動させる場合、回生電力のうち第 1 の蓄電装置の充電可能電力値を超える電力が第 2 の蓄電装置に充電されるように、第 2 の電圧変換装置を作動させる。

【 0 0 1 6 】

第 1 1 の発明に係る制御装置は、第 1 ~ 1 0 のいずれかの発明の構成に加えて、第 1 の蓄電装置および第 2 の蓄電装置のいずれかの充電状態を示す値が所定値よりも小さいか否かを判断するための判断手段をさらに含む。走行制御手段は、判断手段によって充電状態を示す値が所定値よりも小さいと判断された場合、ハイブリッド走行制御を実行し、判断手段によって充電状態を示す値が所定値よりも小さいと判断されない場合、電気走行制御を実行する。

【 0 0 1 7 】

第 1 2 ~ 2 2 の発明に係る制御方法は、それぞれ第 1 ~ 1 1 の発明に係る制御装置と同様の要件を備える。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 8 】

本発明によれば、各蓄電装置の充電状態を示す値（充電量）の低下に伴って電気走行制御からハイブリッド走行制御に移行する際、第 1 の昇圧コンバータの作動を継続させ、第 2 の昇圧コンバータを停止させる。これにより、昇圧コンバータで生じる電力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 】

【 0 0 1 9 】

以下、図面を参照しつつ、本発明の実施の形態について説明する。以下の説明では、同一の部品には同一の符号を付してある。それらの名称および機能も同じである。したがって、それらについての詳細な説明は繰返さない。

【 0 0 2 0 】

< 第 1 の実施の形態 >

図 1 を参照して、本発明の第 1 の実施の形態に係る制御装置を含む、ハイブリッド車両全体の制御ブロック図を説明する。なお、本発明は図 1 に示すハイブリッド車両に限定されない。本発明は、動力源としての、たとえばガソリンエンジン等の内燃機関（以下、エンジンとして説明する）が、車両を走行させる駆動源であって、かつ、ジェネレータの駆動源であればよい。さらに、駆動源がエンジンおよびモータジェネレータであって、モータジェネレータの動力により走行可能な車両であればよく（エンジンを停止させても停止させなくても）、走行用のバッテリーを搭載した他の態様を有するハイブリッド車両であってもよい（いわゆるシリーズ型やパラレル型等のハイブリッド車両に限定されない）。さらに、エンジンを有さない電気自動車や燃料電池車への適用も可能である。なお、このバッテリーは、ニッケル水素電池やリチウムイオン電池などであって、その種類は特に限定されるものではない。また、バッテリーの代わりに大容量キャパシタを用いてもよい。さらに、バッテリーを含む電源回路（以下、電源系統と記載する場合がある）のユニットは 2 つ以上であればよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 1 】

ハイブリッド車両は、エンジン 1 2 0 と、モータジェネレータ (M G) 1 4 0 とを含む。モータジェネレータ 1 4 0 は、三相交流モータである。なお、以下においては、説明の便宜上、モータジェネレータ 1 4 0 を、モータジェネレータ 1 4 0 A (または M G (2) 1 4 0 A) と、モータジェネレータ 1 4 0 B (または M G (1) 1 4 0 B) と区別して記載する場合がある。M G (2) 1 4 0 A および M G (1) 1 4 0 B は、ハイブリッド車両の走行状態に応じて、ジェネレータとして機能したりモータとして機能したりする。このモータジェネレータがジェネレータとして機能する場合に回生制動が行なわれる。モータジェネレータがジェネレータとして機能するときには、車両の運動エネルギーが電気エネルギーに変換されて、車両が減速される。

10

【 0 0 2 2 】

ハイブリッド車両は、この他に、エンジン 1 2 0 やモータジェネレータ 1 4 0 で発生した動力を駆動輪 1 6 0 に伝達したり、駆動輪 1 6 0 の駆動をエンジン 1 2 0 やモータジェネレータ 1 4 0 に伝達したりする減速機 1 8 0 と、エンジン 1 2 0 の発生する動力を駆動輪 1 6 0 と M G (1) 1 4 0 B との 2 経路に分配する動力分割機構 2 0 0 と、モータジェネレータ 1 4 0 を駆動するための電力を充電する走行用の第 1 バッテリ 2 2 0 および第 2 バッテリ 2 2 0 A と、第 1 バッテリ 2 2 0 および第 2 バッテリ 2 2 0 A の状態をそれぞれ監視する監視ユニット 2 2 2 , 2 2 2 A と、第 1 バッテリ 2 2 0 および第 2 バッテリ 2 2 0 A の直流と M G (2) 1 4 0 A および M G (1) 1 4 0 B の交流とを変換しながら電流制御を行なう 2 系統のインバータ 2 4 0 と、エンジン 1 2 0 の動作状態を制御するエンジン E C U 2 8 0 と、ハイブリッド車両の状態に応じてモータジェネレータ 1 4 0 、インバータ 2 4 0 等を制御する M G _ E C U 3 0 0 と、エンジン E C U 2 8 0 および M G _ E C U 3 0 0 等を相互に管理制御して、ハイブリッド車両が最も効率よく運行できるようにハイブリッドシステム全体を制御する H V _ E C U 3 2 0 等を含む。

20

【 0 0 2 3 】

なお、図 1 においては、各 E C U を別構成としているが、2 個以上の E C U を統合した E C U として構成してもよい。たとえば、図 1 の点線で示すように、M G _ E C U 3 0 0 と H V _ E C U 3 2 0 とを統合した E C U 8 0 0 0 とすることがその一例である。以下の説明においては、M G _ E C U 3 0 0 と H V _ E C U 3 2 0 とを区別することなく E C U 8 0 0 0 と記載する。

30

【 0 0 2 4 】

第 1 バッテリ 2 2 0 とインバータ 2 4 0 との間には第 1 昇圧コンバータ 2 4 2 が設けられ、第 2 バッテリ 2 2 0 A とインバータ 2 4 0 との間には第 2 昇圧コンバータ 2 4 2 A が設けられている。第 1 バッテリ 2 2 0 および第 2 バッテリ 2 2 0 A の定格電圧が、M G (2) 1 4 0 A や M G (1) 1 4 0 B の定格電圧よりも低いので、第 1 バッテリ 2 2 0 および第 2 バッテリ 2 2 0 A から M G (2) 1 4 0 A や M G (1) 1 4 0 B に電力を供給するときには、E C U 8 0 0 0 は、第 1 昇圧コンバータ 2 4 2 および第 2 昇圧コンバータ 2 4 2 A で第 1 バッテリ 2 2 0 および第 2 バッテリ 2 2 0 A の電力を昇圧する。なお、M G (2) 1 4 0 A や M G (1) 1 4 0 B が発電した回生電力を第 1 バッテリ 2 2 0 および第 2 バッテリ 2 2 0 A に充電するときには、E C U 8 0 0 0 は、これらの昇圧コンバータで回生電力を降圧する。

40

【 0 0 2 5 】

E C U 8 0 0 0 には、スポーツモード選択スイッチ 3 0 2 が接続される。スポーツモード選択スイッチ 3 0 2 は、加速性を重視するスポーツモードでの走行を運転者が選択しているか否かを検出し、検出結果を示す信号 S S を E C U 8 0 0 0 に出力する。

【 0 0 2 6 】

動力分割機構 2 0 0 は、エンジン 1 2 0 の動力を、駆動輪 1 6 0 と M G (1) 1 4 0 B との両方に振り分けるために、遊星歯車機構 (プラネタリーギヤ) が使用される。M G (1) 1 4 0 B の回転数を制御することにより、動力分割機構 2 0 0 は無段変速機としても機能する。回転中のエンジン 1 2 0 を停止させる時には、エンジン 1 2 0 の回転エネルギー

50

をMG(1)140Bで電気エネルギーに変換して、エンジン120の回転数を低下させる。

【0027】

ハイブリッド車両は、走行モードとして、モータジェネレータ140の動力のみによってハイブリッド車両を走行させる電気車両走行モード（以下、EV走行モードとも記載する）と、モータジェネレータ140の動力とエンジン120の動力とによってハイブリッド車両を走行させるハイブリッド車両走行モード（以下、HV走行モードとも記載する）とを有する。以下の説明においては、EV走行モードでハイブリッド車両を走行させる制御をEV走行制御と記載し、HV走行モードでハイブリッド車両を走行させる制御をHV走行制御と記載する。

10

【0028】

たとえば、第1バッテリー220および第2バッテリー220Aから運転者の要求を満足する十分な電力をモータジェネレータ140に供給できる場合には、ECU8000は、エンジン120を停止させてEV走行制御を実行する。このようにすると、発進時や低速走行時等であってエンジン120の効率が悪い場合に、MG(2)140Aのみによりハイブリッド車両を走行させることができる。

【0029】

HV走行モード時には、たとえば動力分割機構200によりエンジン120の動力を2経路に分け、一方で駆動輪160の直接駆動を行ない、他方でMG(1)140Bを駆動して発電を行なう。この時、MG(1)140Bが発電した電力でMG(2)140Aを駆動して駆動輪160の駆動補助を行なう。また、高速走行時には、さらに第1バッテリー220および/または第2バッテリー220Aからの電力をMG(2)140Aに供給してMG(2)140Aの出力を増大させて駆動輪160に対して駆動力の追加を行なう。一方、減速時には、駆動輪160により従動するMG(2)140Aがジェネレータとして機能して回生発電を行ない、回収した電力を第1バッテリー220および/または第2バッテリー220Aに蓄える。

20

【0030】

また、HV走行モード時には、第1バッテリー220および第2バッテリー220Aの劣化を抑制するために、ECU8000は、第1バッテリー220および第2バッテリー220AのSOC(State Of Charge)が所定の制御範囲（たとえば制御下限値20%程度～制御上限値60%程度）に含まれるようにモータジェネレータ140による発電や回生、モータ出力を制御している。たとえば、ECU8000は、第1バッテリー220および/または第2バッテリー220Aの充電が必要な場合には、エンジン120の出力を増加してMG(1)140Bによる発電量を増やして第1バッテリー220および/または第2バッテリー220Aに対する充電量を増加する。

30

【0031】

図2を参照して、本発明の実施の形態に係る制御装置で制御される電源回路について説明する。この電源回路は、第1バッテリー220および第1昇圧コンバータ242と、第2バッテリー220Aおよび第2昇圧コンバータ242Aと、インバータ240と、コンデンサC(1)510と、コンデンサC(2)510Aと、コンデンサC(3)520と、SMR(1)500, 500Aと、制限抵抗502, 502Aと、SMR(2)504, 504Aとを含む。

40

【0032】

第1バッテリー220と第2バッテリー220Aとは、充放電可能電力（単位はワット）と蓄電可能容量（単位はアンペア・アワー）とが異なる仕様に設定されている。たとえば、第1バッテリー220の充放電可能電力は第2バッテリー220Aよりも大きく、第2バッテリー220Aの蓄電可能容量は第1バッテリー220よりも大きく設定される。なお、これらの仕様は一例であって特に限定される仕様ではない。また、第1バッテリー220と第2バッテリー220Aとが同じ仕様であってもよい。

【0033】

50

インバータ240は、ECU8000からの制御信号に基づいて、第1バッテリー220および第2バッテリー220Aから供給された電流を、直流電流から交流電流に変換し、モータジェネレータ140に供給する。

【0034】

第1昇圧コンバータ242（この段落においては、第2昇圧コンバータ242Aの構成を括弧書きで示す）は、リアクトル311（リアクトル311A）と、NPNトランジスタ312，313（NPNトランジスタ312A，313A）と、ダイオード314，315（ダイオード314A，315A）とを含む。リアクトル311（リアクトル311A）の一方端は第1バッテリー220（第2バッテリー220A）の電源ラインに接続され、他方端はNPNトランジスタ312（NPNトランジスタ312A）とNPNトランジスタ313（NPNトランジスタ313A）との中間点、すなわち、NPNトランジスタ312（NPNトランジスタ312A）のエミッタとNPNトランジスタ313（NPNトランジスタ313A）のコレクタとの間に接続される。NPNトランジスタ312，313（NPNトランジスタ312A，313A）は、インバータ240の電源ラインとアースラインとの間に直列に接続される。そして、NPNトランジスタ312（NPNトランジスタ312A）のコレクタは電源ラインに接続され、NPNトランジスタ313（NPNトランジスタ313A）のエミッタはアースラインに接続される。また、各NPNトランジスタ312，313（NPNトランジスタ312A，313A）のコレクタ・エミッタ間には、エミッタ側からコレクタ側へ電流を流すダイオード314，315（ダイオード314A，315A）が接続されている。

10

20

【0035】

なお、以下の説明においては、NPNトランジスタ312，312Aをそれぞれ上側アーム312，312Aと記載し、NPNトランジスタ313，313Aを下側アーム313，313Aと記載する場合がある。

【0036】

コンデンサC(1)510およびコンデンサC(2)510Aは、インバータ240とそれぞれ並列に接続されている。コンデンサC(1)510およびコンデンサC(2)510Aは、第1バッテリー220および第2バッテリー220Aからそれぞれ供給された電力、またはインバータ240から供給された電力をそれぞれ平滑化するため、電荷を一旦蓄積する。平滑化された電力は、インバータ240（モータ走行時）または第1バッテリー220および第2バッテリー220A（回生制動時）にそれぞれ供給される。

30

【0037】

コンデンサC(3)520は、第1昇圧コンバータ242および/または第2昇圧コンバータ242Aから供給された直流電力の電圧を平滑化し、その平滑化された直流電力をインバータ240へ供給する。

【0038】

ECU8000は、第1昇圧コンバータ242の作動（上側アーム312および下側アーム313のオン/オフ）および第2昇圧コンバータ242Aの作動（上側アーム312Aおよび下側アーム313Aのオン/オフ）を制御することによって、コンデンサC(1)510およびコンデンサC(2)510Aの直流電圧を昇圧してコンデンサC(3)520に供給する。

40

【0039】

ECU8000は、コンデンサC(1)510の直流電圧を昇圧してコンデンサC(3)520に供給する場合、第1昇圧コンバータ242の上側アーム312および下側アーム313のスイッチング（オフとオンとの切り替え）を所定周期で行なう。また、ECU8000は、コンデンサC(2)510Aの直流電圧を昇圧してコンデンサC(3)520に供給する場合、同様に、第2昇圧コンバータ242Aの上側アーム312Aおよび下側アーム313Aのスイッチングを所定周期で行なう。なお、このようなスイッチングを行なうことによって、各コンバータで生じる電力損失は増加する。

【0040】

50

S M R (1) 5 0 0 , 5 0 0 A および S M R (2) 5 0 4 , 5 0 4 A は、コイルに対して励磁電流を通電したときに接点が閉じるリレーである。

【 0 0 4 1 】

S M R (1) 5 0 0 および S M R (2) 5 0 4 は、第 1 バッテリ 2 2 0 の正極に設けられている。S M R (1) 5 0 0 と S M R (2) 5 0 4 とは、並列に接続されている。S M R (1) 5 0 0 には、制限抵抗 5 0 2 が直列に接続されている。S M R (1) 5 0 0 は、S M R (2) 5 0 4 が接続されるよりも時間的に先に接続され、インバータ 2 4 0 に突入電流が流れることを防止するプリチャージ用 S M R である。S M R (2) 5 0 4 は、S M R (1) 5 0 0 および制限抵抗 5 0 2 に並列に接続され、プリチャージが終了した後に接続される。各 S M R は、E C U 8 0 0 0 により制御される。

10

【 0 0 4 2 】

同様に、S M R (1) 5 0 0 A および S M R (2) 5 0 4 A は、第 2 バッテリ 2 2 0 A の正極に設けられている。S M R (1) 5 0 0 A と S M R (2) 5 0 4 A とは、並列に接続されている。S M R (1) 5 0 0 A には、制限抵抗 5 0 2 A が直列に接続されている。S M R (1) 5 0 0 A は、S M R (2) 5 0 4 A が接続されるよりも時間的に先に接続され、インバータ 2 4 0 A に突入電流が流れることを防止するプリチャージ用 S M R である。S M R (2) 5 0 4 A は、S M R (1) 5 0 0 A および制限抵抗 5 0 2 A に並列に接続され、プリチャージが終了した後に接続される。各 S M R は、E C U 8 0 0 0 により制御される。

20

【 0 0 4 3 】

監視ユニット 2 2 2 は、第 1 バッテリ 2 2 0 の電流値 I B (1) 、電圧値 V B (1) 、温度などを検出し、検出結果を E C U 8 0 0 0 に出力する。監視ユニット 2 2 2 A は、第 2 バッテリ 2 2 0 A の電流値 I B (2) 、電圧値 V B (2) 、温度などを検出し、検出結果を E C U 8 0 0 0 に出力する。

【 0 0 4 4 】

さらに、E C U 8 0 0 0 には、コンデンサ C (1) 5 1 0 の両端電圧値 V L (1) を検出する電圧計 5 1 2 、コンデンサ C (2) 5 1 0 A の両端電圧値 V L (2) を検出する電圧計 5 1 2 A 、コンデンサ C (3) 5 2 0 の両端電圧値 (以下、インバータ 2 4 0 の電圧値、あるいはシステム電圧値とも記載する) V H を検出する電圧計 5 2 2 が接続されている。なお、車両走行中は、プリチャージ処理が終了しており S M R (1) 5 0 0 , 5 0 0 A および S M R (2) 5 0 4 , 5 0 4 A が接続された状態であるため、V L (1) および V L (2) は、それぞれ第 1 バッテリ 2 2 0 の電圧値 V B (1) および第 2 バッテリ 2 2 0 A の電圧値 V B (2) とほぼ同じ値である。

30

【 0 0 4 5 】

E C U 8 0 0 0 は、イグニッションスイッチおよびスタートスイッチ (いずれも図示せず) 、アクセルペダル (図示せず) の踏み込み量、ブレーキペダル (図示せず) の踏み込み量などに基づいて、R O M (Read Only Memory) に記憶されたプログラムを実行し、インバータ 2 4 0 および各 S M R を制御して、運転者が要求する所望の状態を車両を走行させる。

【 0 0 4 6 】

本実施の形態に係る制御装置は、このような電源回路を有するハイブリッド車両において、第 1 昇圧コンバータ 2 4 2 および第 2 昇圧コンバータ 2 4 2 A におけるスイッチング損失 (エネルギー損失) を的確に抑制できることが特徴である。

40

【 0 0 4 7 】

図 3 に、本実施の形態に係る車両の制御装置である E C U 8 0 0 0 の機能ブロック図を示す。E C U 8 0 0 0 は、入力インターフェイス 8 1 0 0 と、演算処理部 8 2 0 0 と、記憶部 8 3 0 0 と、出力インターフェイス 8 4 0 0 とを含む。

【 0 0 4 8 】

入力インターフェイス 8 1 0 0 は、監視ユニット 2 2 2 からの第 1 バッテリ 2 2 0 の電流値 I B (1) および電圧値 V B (1) 、監視ユニット 2 2 2 A からの第 2 バッテリ 2 2

50

0 Aの電流値 $I_B(2)$ および電圧値 $V_B(2)$ 、電圧計512からのコンデンサ $C(1)$ 510の両端電圧値 $V_L(1)$ 、電圧計512Aからのコンデンサ $C(2)$ 510Aの両端電圧値 $V_L(2)$ 、電圧計522からのシステム電圧値 V_H 、スポーツモード選択スイッチ302からの信号 SS を受信して、演算処理部8200に送信する。

【0049】

記憶部8300には、各種情報、プログラム、しきい値、マップ等が記憶され、必要に応じて演算処理部8200からデータが読み出されたり、格納されたりする。

【0050】

演算処理部8200は、走行制御部8210と、電圧比較部8220と、第1昇圧コンバータ制御部8230と、第2昇圧コンバータ制御部8240とを含む。

10

【0051】

走行制御部8210は、入力インターフェイス8100に入力された情報および記憶部8300に記載されたしきい値等に基づいてEV走行制御およびHV走行制御のいずれの走行制御を実行するのかを決定する。具体的には、走行制御部8210は、モータジェネレータ140の要求電圧値 V_R 、第1バッテリー220の充電状態を示す値(以下、 $SOC(1)$ と記載する)、および第2バッテリー220Aの充電状態を示す値(以下、 $SOC(2)$ と記載する)を算出し、算出された要求電圧値 V_R 、 $SOC(1)$ 、 $SOC(2)$ 、およびスポーツモード選択スイッチ302からの信号 SS などに基づいて、EV走行制御およびHV走行制御のいずれの制御を実行するのかを決定する。

【0052】

EV走行制御を実行すると決定した場合、走行制御部8210は、EV走行制御信号 SEV を、出力インターフェイス8400経由でエンジンECU280およびインバータ240に送信する。これにより、エンジン120が停止され、モータジェネレータ140のみの動力でハイブリッド車両が走行される。一方、HV走行制御を実行すると決定した場合、HV走行制御信号 SHV を、出力インターフェイス8400経由でエンジンECU280およびインバータ240に送信する。これにより、エンジン120およびモータジェネレータ140の双方の動力でハイブリッド車両が走行される。

20

【0053】

電圧比較部8220は、コンデンサ $C(1)$ 510の両端電圧値 $V_L(1)$ と要求電圧値 V_R とを比較するとともに、コンデンサ $C(1)$ 510の両端電圧値 $V_L(1)$ とコンデンサ $C(2)$ 510Aの両端電圧値 $V_L(2)$ とを比較する。なお、 $V_L(1)$ および $V_L(2)$ に代えて、それぞれ第1バッテリー220の電圧値 $V_B(1)$ および第2バッテリー220Aの電圧値 $V_B(2)$ を用いてもよい。

30

【0054】

第1昇圧コンバータ制御部8230は、走行制御部8210が実行している制御(EV走行制御あるいはHV走行制御)と電圧比較部8220の比較結果とに基づいて、第1昇圧コンバータ242におけるスイッチング損失が低減されるように第1昇圧コンバータ242の動作(上側アーム312および下側アーム313のオン/オフ)を制御する制御信号 $S1$ を生成する。第1昇圧コンバータ制御部8230は、生成した制御信号 $S1$ を出力インターフェイス8400経由で第1昇圧コンバータ242に出力する。

40

【0055】

第2昇圧コンバータ制御部8240は、走行制御部8210が実行している制御(EV走行制御あるいはHV走行制御)に基づいて、第2昇圧コンバータ242Aにおけるスイッチング損失が低減されるように第2昇圧コンバータ242Aの動作(上側アーム312Aおよび下側アーム313Aのオン/オフ)を制御する制御信号 $S2$ を生成する。第2昇圧コンバータ制御部8240は、生成した制御信号 $S2$ を出力インターフェイス8400経由で第2昇圧コンバータ242Aに出力する。

【0056】

なお、本実施の形態において、走行制御部8210と、電圧比較部8220と、第1昇圧コンバータ制御部8230と、第2昇圧コンバータ制御部8240とは、いずれも演算

50

処理部 8 2 0 0 である CPU が記憶部 8 3 0 0 に記憶されたプログラムを実行することにより実現される、ソフトウェアとして機能するものとして説明するが、ハードウェアにより実現されるようにしてもよい。なお、このようなプログラムは記憶媒体に記録されて車両に搭載される。

【 0 0 5 7 】

図 4 を参照して、本実施の形態に係る制御装置である ECU 8 0 0 0 で実行されるプログラムの制御構造について説明する。なお、このプログラムは、予め定められたサイクルタイムで繰り返し実行される。

【 0 0 5 8 】

ステップ（以下、ステップを S と略す）1 0 0 にて、ECU 8 0 0 0 は、モータジェネレータ 1 4 0 の要求電圧値 V_R を算出する。たとえば、ECU 8 0 0 0 は、アクセルペダルの踏み込み量から運転者が要求しているトルクを算出し、算出されたトルクとモータジェネレータ 1 4 0 の回転数とに基づいて、モータジェネレータ 1 4 0 の要求電圧値 V_R を算出する。

10

【 0 0 5 9 】

S 1 0 2 にて、ECU 8 0 0 0 は、第 1 バッテリ 2 2 0 の電流値 $I_B(1)$ の積算値（履歴）などに基づいて、第 1 バッテリ 2 2 0 の SOC (1) を算出する。

【 0 0 6 0 】

S 1 0 4 にて、ECU 8 0 0 0 は、第 2 バッテリ 2 2 0 A の電流値 $I_B(2)$ の積算値（履歴）などに基づいて、第 2 バッテリ 2 2 0 A の SOC (2) を算出する。

20

【 0 0 6 1 】

S 1 0 6 にて、ECU 8 0 0 0 は、第 1 バッテリ 2 2 0 の SOC (1) が予め定められたしきい値 よりも小さいか否か、あるいは第 2 バッテリ 2 2 0 A の SOC (2) が予め定められたしきい値 よりも小さいか否かを判断する。しきい値 およびしきい値 は、各バッテリーの SOC の制御下限値に応じて設定される。たとえば、各バッテリーの制御下限値が 2 0 % である場合には、しきい値 およびしきい値 は 2 0 % よりも数パーセント程度だけ高い値に設定される。なお、しきい値 としきい値 とが同じ値であってもよい。SOC (1) が よりも小さいか、あるいは SOC (2) が よりも小さいと (S 1 0 6 にて YES)、処理は S 1 2 0 に移される。そうでないと (S 1 0 6 にて NO)、処理は S 1 0 8 に移される。

30

【 0 0 6 2 】

S 1 0 8 にて、ECU 8 0 0 0 は、EV 走行制御を実行する。S 1 1 0 にて、ECU 8 0 0 0 は、第 1 昇圧コンバータ 2 4 2 および第 2 昇圧コンバータ 2 4 2 A の双方を作動させる。なお、この際、ECU 8 0 0 0 は、システム電圧値 V_H がモータジェネレータ 1 4 0 の要求電圧値 V_R よりも高くなるように、第 1 昇圧コンバータ 2 4 2 および第 2 昇圧コンバータ 2 4 2 A のスイッチングを行なう。

【 0 0 6 3 】

S 1 2 0 にて、ECU 8 0 0 0 は、HV 走行制御を実行する。S 1 2 2 にて、ECU 8 0 0 0 は、運転者によってスポーツモードが選択されているか否かを判断する。スポーツモードが選択されていると (S 1 2 2 にて YES)、処理は S 1 1 0 に移される。そうでないと (S 1 2 2 にて NO)、処理は S 1 2 4 に移される。

40

【 0 0 6 4 】

S 1 2 4 にて、ECU 8 0 0 0 は、第 2 昇圧コンバータ 2 4 2 A を停止させる。すなわち、ECU 8 0 0 0 は、第 2 昇圧コンバータ 2 4 2 A の上側アーム 3 1 2 A および下側アーム 3 1 3 A をともにオフ（遮断）する。

【 0 0 6 5 】

S 1 2 6 にて、ECU 8 0 0 0 は、コンデンサ C (1) 5 1 0 の両端電圧値 $V_L(1)$ が要求電圧値 V_R よりも高いか否かを判断する。なお、本処理にて、 $V_L(1)$ に代えて、第 1 バッテリ 2 2 0 の電圧値 $V_B(1)$ を用いてもよい。 $V_L(1)$ が要求電圧値 V_R よりも高いと (S 1 2 6 にて YES)、処理は S 1 2 8 に移される。そうでないと (S 1

50

26にてNO)、処理はS132に移される。

【0066】

S128にて、ECU8000は、コンデンサC(1)510の両端電圧値VL(1)がコンデンサC(2)510Aの両端電圧値VL(2)よりも高いか否かを判断する。なお、本処理にて、第1バッテリー220の電圧値VB(1)が第2バッテリー220Aの電圧値VB(2)よりも高いか否かを判断するようにしてもよい。VL(1)がVL(2)よりも高いと(S128にてYES)、処理はS130に移される。そうでないと(S128にてNO)、処理はS132に移される。

【0067】

S130にて、ECU8000は、第1昇圧コンバータ242の上側アーム312をオン状態に維持し、かつ下側アーム313をオフ状態に維持するように、第1昇圧コンバータ242を作動させる。

【0068】

S132にて、ECU8000は、第1昇圧コンバータ242を作動させる。なお、この際、ECU8000は、システム電圧値VHがモータジェネレータ140の要求電圧値VRよりも高く、かつシステム電圧値VHがコンデンサC(2)510Aの両端電圧値VL(2)(すなわち第2バッテリー220Aの電圧値VB(2))よりも高くなるように、第1昇圧コンバータ242を作動させる。

【0069】

以上のような構造およびフローチャートに基づく、本実施の形態に係る制御装置であるECU8000によって制御される第1昇圧コンバータ242および第2昇圧コンバータ242Aの動作について説明する。

【0070】

EV走行モードでの走行中に第1バッテリー220のSOC(1)がしきい値よりも低下した場合(S106にてYES)を想定する。この場合、EV走行モードからHV走行モードに移行される(S120)。

【0071】

この移行の際、運転者によってスポーツモードが選択されていない場合(S122にてNO)、すなわち運転者が加速性を重視していない場合、第2昇圧コンバータ242Aが停止(上側アーム312Aおよび下側アーム313Aがともに遮断)される。これにより、HV走行モード移行後においては、第2昇圧コンバータ242Aでは電力損失が生じなくなる。

【0072】

なお、第2昇圧コンバータ242Aの停止によって、第2バッテリー220AのSOC(2)は、HV走行モード移行時の値に維持される。一方、第1バッテリー220のSOC(1)は、HV走行制御によって少なくとも所定の制御範囲に含まれるように制御される。そのため、第1バッテリー220と第2バッテリー220Aとはともに所定の制御範囲に維持され、一方のバッテリー(ここでは第1バッテリー220)のSOCが極端に低下することはない。

【0073】

また、第2昇圧コンバータ242Aの停止によってモータジェネレータ140へ供給可能な電力が低下した場合であっても、HV走行モードにおいてはエンジン120の動力でハイブリッド車両を走行させることができるため、車両の動力性能は確保される。

【0074】

さらに、第1バッテリー220の電圧値VB(1)が要求電圧値VRよりも高く(S126にてYES)かつ第2バッテリー220Aの電圧値VB(2)よりも高いと(S128にてYES)、第1昇圧コンバータ242の上側アーム312がオン状態に維持されるとともに、下側アーム313がオフ状態に維持される(S130)。これにより、第1昇圧コンバータ242で生じる電力損失をも低減することができる。

【0075】

10

20

30

40

50

このように上側アーム 312 をオン状態に維持すると、インバータ 240 には第 1 バッテリ 220 の電圧値 $V_B(1)$ が昇圧されることなくそのまま供給される。このとき、第 1 バッテリ 220 の電圧値 $V_B(1)$ が要求電圧値 V_R よりも高いため、運転者が要求する動力性能は確保される。また、システム電圧値 V_H は第 1 バッテリ 220 の電圧値 $V_B(1)$ と等しくなるが、第 1 バッテリ 220 の電圧値 $V_B(1)$ は第 2 バッテリ 220 A の電圧値 $V_B(2)$ よりも高いため、第 2 バッテリ 220 A からの電流がダイオード 314 A を経由してインバータ 240 あるいは第 1 バッテリ 220 に不必要に流れ込むことはない。

【0076】

以上のように、本実施の形態に係る制御装置によれば、各々がバッテリーと昇圧コンバータとを有する 2 つの電源回路ユニットを備えたハイブリッド車両において、各バッテリーの充電量の低下に伴って EV 走行モードからハイブリッド走行モードに移行する際、一方の昇圧コンバータの作動を継続させ、他方の昇圧コンバータを停止させる。これにより、双方の昇圧コンバータを作動させる場合に比べて、昇圧コンバータで生じる電力損失を抑制することができる。

10

【0077】

< 第 2 の実施の形態 >

以下、本発明の第 2 の実施の形態に係る制御装置について説明する。前述の第 1 の実施の形態に係る制御装置は、HV 走行制御の実行中、スポーツモードが選択されない限り、第 2 昇圧コンバータ 242 A を常に停止させていた(図 4 の S120、S122、S124)。これに対し、本実施の形態に係る制御装置は、HV 走行制御の実行中(第 2 昇圧コンバータ 242 A を停止させている状態)であっても、所定条件が成立した場合には第 2 昇圧コンバータ 242 A を一時的に作動させて第 2 バッテリ 220 A の充放電を行なうものである。それ以外の構造および処理は、前述の第 1 の実施の形態と同じである。したがって、前述の第 1 の実施の形態と同じ構造および処理についてのここでの詳細な説明は繰返さない。

20

【0078】

図 5 を参照して、本実施の形態に係る制御装置である ECU 8000 が HV 走行制御の実行中に第 2 昇圧コンバータ 242 A を一時的に作動させて第 2 バッテリ 220 A を充電する場合に実行するプログラムの制御構造について説明する。

30

【0079】

S200 にて、ECU 8000 は、HV 走行制御の実行中であって第 2 昇圧コンバータ 242 A が停止状態(図 4 の S124 の処理の実行中)であるか否かを判断する。第 2 昇圧コンバータ 242 A が停止状態であると(S200 にて YES)、処理は S202 に移される。そうでないと(S200 にて NO)、この処理は終了する。

【0080】

S202 にて、ECU 8000 は、モータジェネレータ 140 によって発電される回生電力値 W_G を算出する。

【0081】

S204 にて、ECU 8000 は、監視ユニット 222 からの信号(たとえば第 1 バッテリ 220 の温度など)に基づいて、第 1 バッテリ 220 の充電可能電力値 W_{IN} を算出する。なお、第 1 バッテリ 220 の充電可能電力値 W_{IN} は、予め記憶されていてもよい。

40

【0082】

S206 にて、ECU 8000 は、回生電力値 W_G が第 1 バッテリ 220 の充電可能電力値 W_{IN} を超えているか否かを判断する。回生電力値 W_G が充電可能電力値 W_{IN} を超えていると(S206 にて YES)、処理は S208 に移される。そうでないと(S206 にて NO)、この処理は終了する。

【0083】

S208 にて、ECU 8000 は、第 2 昇圧コンバータ 242 A を作動させる。この際

50

、ECU8000は、第2バッテリー220Aの充電電力を最小限に抑えるように第2昇圧コンバータ242Aを作動させる。たとえば、回生電力値WGのうち充電可能電力値WINを超えている電力のみを第2バッテリー220Aに充電させるように第2昇圧コンバータ242Aを作動させる。なお、回生電力値WGのうち充電可能電力値WINまでは、第1昇圧コンバータ242の作動によって第1バッテリー220に充電される。

【0084】

S210にて、ECU8000は、回生電力値WGが充電可能電力値WIN以下となったか否かを判断する。回生電力値WGが充電可能電力値WIN以下となると(S210にてYES)、処理はS212に移される。そうでないと(S210にてNO)、処理はS208に戻され、第2バッテリー220Aの充電(第2昇圧コンバータ242Aの作動)が継続される。S212にて、ECU8000は、第2昇圧コンバータ242Aを再び停止させる。

10

【0085】

図6を参照して、本実施の形態に係る制御装置であるECU8000がHV走行制御の実行中に第2昇圧コンバータ242Aを一時的に作動させて第2バッテリー220Aから放電する場合に実行するプログラムの制御構造について説明する。

【0086】

S300にて、ECU8000は、HV走行制御の実行中であって第2昇圧コンバータ242Aが停止状態(図4のS124の処理の実行中)であるか否かを判断する。第2昇圧コンバータ242Aが停止状態であると(S300にてYES)、処理はS302に移される。そうでないと(S300にてNO)、この処理は終了する。

20

【0087】

S302にて、ECU8000は、第2バッテリー220AのSOC(2)が予め定められたしきい値Aを超えたか否かを判断する。なお、本処理は、SOC(2)の増加による影響で第1昇圧コンバータ242の上側アームオン制御時間(図4のS130の処理の実行時間)が減少するか否かを判断するものである。そして、本処理の判断結果は、第2昇圧コンバータ242Aを一時的に作動させるか否かの条件の1つとなる。すなわち、SOC(2) > Aとなった場合に、第2昇圧コンバータ242Aを一時的に作動させてSOC(2)(すなわちVB(2))を低下させることによって、上側アームオン制御時間の増加を図るものである。したがって、しきい値Aは、この上側アームオン制御時間の増大による電力損失の低減量が、第2昇圧コンバータ242Aの一時的な作動による電力損失量を上回るように、たとえば第1バッテリー220および第2バッテリー220Aの仕様などに基いて決定される。SOC(2)がしきい値Aを超えると(S302にてYES)、処理はS304に移される。そうでないと(S302にてNO)、この処理は終了する。

30

【0088】

S304にて、ECU8000は、モータジェネレータ140の要求電力値WRの算出を開始する。たとえば、ECU8000は、アクセルペダルの踏み込み量から運転者が要求しているトルクを算出し、算出されたトルクとモータジェネレータ140の回転数とに基づいて、モータジェネレータ140の要求電力値WRを算出する。ECU8000は、モータジェネレータ140をモータとして機能させる必要がある場合に要求電力値WRを正の値として算出し、モータジェネレータ140をジェネレータとして機能させる必要がある場合に要求電力値WRを負の値として算出する。

40

【0089】

S306にて、ECU8000は、要求電力値WRが正の値であるか(すなわちモータジェネレータ140をモータとして機能させる必要があるか)否かを判断する。要求電力値WRが正の値であると(S306にてYES)、処理はS308に移される。そうでないと(S306にてNO)、処理はS304に戻される。なお、処理がS304に戻される際、後述するS308の処理で既に第2昇圧コンバータ242Aが作動されていた場合には、第2昇圧コンバータ242Aの作動は継続され、第2バッテリー220Aの放電が継続される。

50

【 0 0 9 0 】

S 3 0 8 にて、E C U 8 0 0 0 は、第 2 昇圧コンバータ 2 4 2 A を作動させる。この際、E C U 8 0 0 0 は、第 2 バッテリ 2 2 0 A の放電が最大レートで行なわれるように、第 2 昇圧コンバータ 2 4 2 A を作動させる。たとえば、要求電力値 W R が第 2 バッテリ 2 2 0 A の放電可能電力値を超えている場合には、第 2 バッテリ 2 2 0 A の放電電力が放電可能電力値（すなわち最大値）となるように第 2 昇圧コンバータ 2 4 2 A を作動させる。なお、要求電力値 W R のうち第 2 バッテリ 2 2 0 A の放電電力を超える電力については、第 1 昇圧コンバータ 2 4 2 の作動によって第 1 バッテリ 2 2 0 から放電される。

【 0 0 9 1 】

S 3 1 0 にて、E C U 8 0 0 0 は、第 2 バッテリ 2 2 0 A の S O C (2) が予め定められたしきい値 B (< しきい値 A) よりも低下したか否かを判断する。なお、しきい値 B は、第 1 バッテリ 2 2 0 および第 2 バッテリ 2 2 0 A の仕様や車両の仕様などに基づいて決定される。S O C (2) がしきい値 B よりも低下すると (S 3 1 0 にて Y E S)、処理は S 3 1 2 に移される。そうでないと (S 3 1 0 にて N O)、処理は S 3 0 4 に戻され、第 2 バッテリ 2 2 0 A の放電 (第 2 昇圧コンバータ 2 4 2 A の作動) が継続される。S 3 1 4 にて、E C U 8 0 0 0 は、第 2 昇圧コンバータ 2 4 2 A を再び停止させる。

【 0 0 9 2 】

以上のような構造およびフローチャートに基づく、本実施の形態に係る制御装置である E C U 8 0 0 0 によって制御される第 1 昇圧コンバータ 2 4 2 および第 2 昇圧コンバータ 2 4 2 A の動作について説明する。

【 0 0 9 3 】

H V 走行制御の実行中であって第 2 昇圧コンバータ 2 4 2 A が停止されている状態で (S 2 0 0 にて Y E S)、モータジェネレータ 1 4 0 によって発電される回生電力値 W G が第 1 バッテリ 2 2 0 の充電可能電力値 W I N を超えた場合には (S 2 0 6 にて Y E S)、第 2 昇圧コンバータ 2 4 2 A が一時的に作動され、充電可能電力値 W I N を超えている回生電力のみが第 2 バッテリ 2 2 0 A に充電される (S 2 0 8)。これにより、発生した回生電力を無駄なく回収することができる。また、第 2 バッテリ 2 2 0 A の充電電力が最小限に抑えられているため、第 2 バッテリ 2 2 0 A の電圧値 V B (2) の増加が最小限に抑えられる。そのため、第 1 昇圧コンバータ 2 4 2 の上側アームオン制御時間の減少を最小限に抑えることができる。

【 0 0 9 4 】

一方、この第 2 バッテリ 2 2 0 A の充電によって第 2 バッテリ 2 2 0 A の S O C (2) がしきい値 A を超えると (S 3 0 2 にて Y E S)、要求電力値 W R > 0 である場合 (S 3 0 6 にて Y E S) に、第 2 バッテリ 2 2 0 A が最大レートで放電されるように、第 2 昇圧コンバータ 2 4 2 A が一時的に作動される (S 3 0 8)。この最大レートでの放電により、第 2 バッテリ 2 2 0 A の電圧値 V B (2) が急速に低下する。これにより、上側アームオン制御時間が増加し、第 1 昇圧コンバータ 2 4 2 の電力損失を抑制することができる。

【 0 0 9 5 】

以上のように、本実施の形態に係る制御装置によれば、ハイブリッド走行モードで第 2 昇圧コンバータを停止させている状態において、所定条件が成立した場合には、停止されていた第 2 昇圧コンバータを一時的に作動させて、第 2 昇圧コンバータ側のバッテリーの充放電を行なう。そのため、昇圧コンバータで生じる電力損失を抑制しつつ、回生電力を無駄なく回収することができる。

【 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】本発明の第1の実施の形態に係る制御装置を含む、ハイブリッド車両の制御ブロック図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態に係る制御装置で制御される電源回路の構成を示す図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態に係る制御装置の機能ブロック図である。

【図4】本発明の第1の実施の形態に係る制御装置を構成するECUの制御構造を示すフローチャートである。

【図5】本発明の第2の実施の形態に係る制御装置を構成するECUの制御構造を示すフローチャート(その1)である。

【図6】本発明の第2の実施の形態に係る制御装置を構成するECUの制御構造を示すフローチャート(その2)である。

【符号の説明】

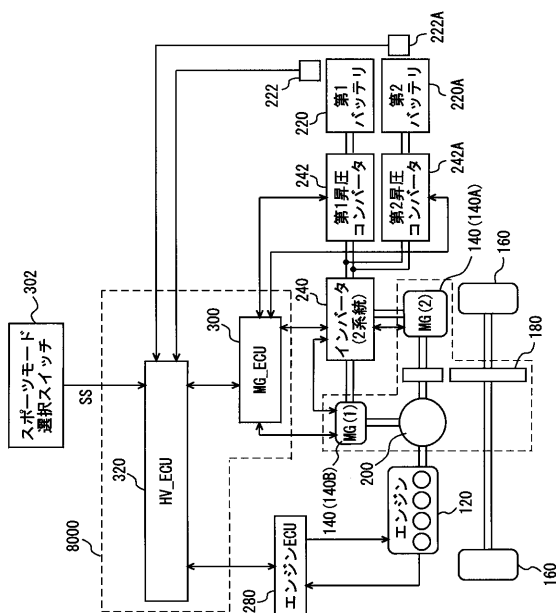
【0098】

120 エンジン、140 モータジェネレータ、160 駆動輪、180 減速機、
 200 動力分割機構、220 第1バッテリー、220A 第2バッテリー、222, 22
 2A 監視ユニット、240 インバータ、242 第1昇圧コンバータ、242A 第
 2昇圧コンバータ、280 エンジンECU、300 MG_ECU、302 スポーツ
 モード選択スイッチ、320 HV_ECU、311, 311A リアクトル、312,
 312A, 313, 313A トランジスタ、314, 314A, 315, 315A ダ
 イオード、502, 502A 制限抵抗、510 コンデンサC(1)、510A コン
 デンサC(2)、512, 512A, 522 電圧計、520 コンデンサC(3)、E
 CU 8000、8100 入力インターフェイス、8200 演算処理部、8210
 走行制御部、8220 電圧比較部、8230 第1昇圧コンバータ制御部、8240
 第2昇圧コンバータ制御部、8300 記憶部、8400 出力インターフェイス。

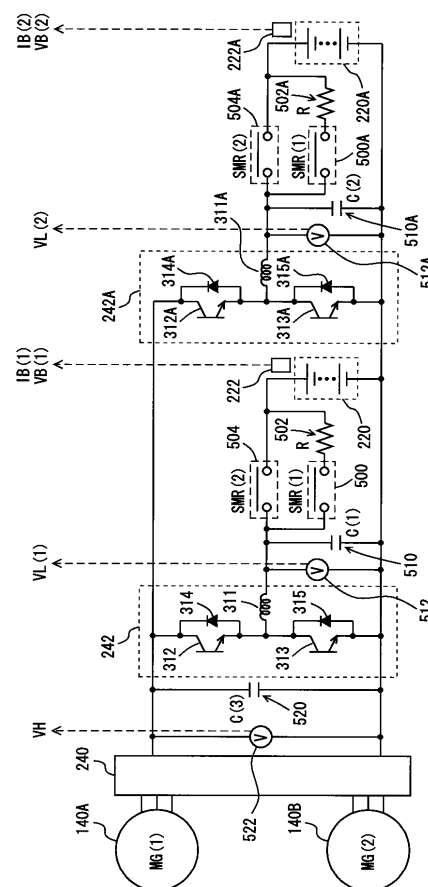
10

20

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I			テーマコード(参考)
B 6 0 W	10/26	(2006.01)	B 6 0 K	6/20	3 7 0
B 6 0 W	10/18	(2006.01)	B 6 0 K	6/445	
B 6 0 K	6/445	(2007.10)			

Fターム(参考) 5H115 PA12 PC06 PG04 PI16 PI29 P017 PU08 PU25 PV02 PV09
Q104 QN08 T013 TR02 TR05 TU04 TU15