

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6187516号
(P6187516)

(45) 発行日 平成29年8月30日(2017.8.30)

(24) 登録日 平成29年8月10日(2017.8.10)

(51) Int.Cl.

F 1

B60W 10/26	(2006.01)	B60W	10/26	900
B60K 6/48	(2007.10)	B60K	6/48	ZHV
B60W 10/30	(2006.01)	B60W	10/30	900
B60W 10/06	(2006.01)	B60W	10/06	900
B60W 20/00	(2016.01)	B60W	20/00	900

請求項の数 1 (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2015-59339 (P2015-59339)
(22) 出願日	平成27年3月23日 (2015.3.23)
(65) 公開番号	特開2016-175621 (P2016-175621A)
(43) 公開日	平成28年10月6日 (2016.10.6)
審査請求日	平成28年6月15日 (2016.6.15)

(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
(74) 代理人	110000017 特許業務法人アイテック国際特許事務所
(72) 発明者	山内 友和 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	中江 公一 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 増子 真

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ハイブリッド車両

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

走行用の動力を出力可能なエンジンと、
走行用の動力を出力可能なモータと、
前記モータが接続された第1電力ラインに接続された第1バッテリと、
車載電気機器と、
前記車載電気機器が接続された第2電力ラインに接続された第2バッテリと、
前記第1電力ラインの電力を変圧して前記第2電力ラインに供給するDC/DCコンバータと、
前記エンジンにより駆動され発電した電力を前記第2電力ラインに供給するオルタネータと、

前記第2バッテリの蓄電割合または前記第2バッテリの端子間電圧が第1閾値未満となつたときには、前記オルタネータを停止して前記DC/DCコンバータから前記第2電力ラインに電力が供給されるよう前記DC/DCコンバータと前記オルタネータとを制御する第1制御を実行し、前記第1制御を実行している最中に前記第2バッテリの蓄電割合または前記第2バッテリの端子間電圧が前記第1閾値より小さい第2閾値から低下したときには、前記DC/DCコンバータからの電力と前記オルタネータからの電力とが前記第2電力ラインに供給されるよう前記DC/DCコンバータと前記オルタネータとを制御する第2制御を実行する制御手段と、

を備えるハイブリッド車両であつて、

10

20

前記第2制御では、前記オルタネータについては、前記第2バッテリの定格電圧である所定電圧と前記オルタネータを効率良く駆動する電流範囲の下限以上の電流であり且つ前記DC/DCコンバータが供給可能な最大電流である所定電流とからなる所定駆動点で駆動するよう制御し、前記DC/DCコンバータについては前記第2バッテリの端子間電圧が前記定格電圧となるように前記DC/DCコンバータを制御する、

ことを特徴とするハイブリッド車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ハイブリッド車両に関し、詳しくは、走行用の動力を出力可能なエンジンと、走行用の動力を出力可能なモータと、モータが接続された第1電力ラインに接続された第1バッテリと、車載電気機器と、車載電気機器が接続された第2電力ラインに接続された第2バッテリと、第1電力ラインの電力を変圧して第2電力ラインに供給するDC/DCコンバータと、エンジンにより駆動され発電した電力を第2電力ラインに供給するオルタネータと、を備えるハイブリッド車両に関する。 10

【背景技術】

【0002】

従来、この種のハイブリッド車両としては、エンジンと、モータと、高圧バッテリと、車載電装品と、低圧バッテリと、DC/DCコンバータと、オルタネータと、を備えるものが提案されている（例えば、特許文献1参照）。エンジンおよびモータは、走行用の動力を出力する。高圧バッテリは、モータに電力を供給する。低圧バッテリは、車載電装品に電力を供給する。DC/DCコンバータは、高圧バッテリからの電力を降圧して低圧バッテリや車載電装品に供給する。オルタネータは、エンジンにより駆動されている。オルタネータは、発電した電力を低圧バッテリや車載電装品に供給する。この装置では、車載電装品の電力消費量がさほど大きくないときには、DC/DCコンバータから供給される電力が低圧バッテリや車載電装品に供給される。そして、車載電装品の電力消費量が大きいときには、DC/DCコンバータから出力可能電力を供給し、この電力に加えてオルタネータからの発電電力も車載電装品や低圧バッテリに供給する。これにより、車載電装品の電力消費量が大きいときでも、充分な電力を車載電装品と低圧バッテリとに供給することができ、低圧バッテリを充分に充電することができるとしている。 20 30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2006-280110号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上述のハイブリッド車両では、エネルギー効率が低下する場合がある。一般に、オルタネータは、出力電流が低いときの効率が悪い。そのため、車載電装品の電力消費量のうちDC/DCコンバータからの電力では補えない分の電力をオルタネータから供給すると、オルタネータを低い出力電流で駆動する機会が多くなり、エネルギー効率が低下してしまう。 40

【0005】

本発明のハイブリッド車両は、低圧バッテリを充電する際のエネルギー効率の向上を図ることを主目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明のハイブリッド車両は、上述の主目的を達成するために以下の手段を採った。

【0007】

本発明のハイブリッド車両は、

走行用の動力を出力可能なエンジンと、
 走行用の動力を出力可能なモータと、
 前記モータが接続された第1電力ラインに接続された第1バッテリと、
 車載電気機器と、
 前記車載電気機器が接続された第2電力ラインに接続された第2バッテリと、
 前記第1電力ラインの電力を変圧して前記第2電力ラインに供給するDC/DCコンバータと、
 前記エンジンにより駆動され発電した電力を前記第2電力ラインに供給するオルタネータと、

前記第2バッテリの蓄電割合または前記第2バッテリの端子間電圧が所定閾値未満となつたときには、前記オルタネータを停止して前記DC/DCコンバータから前記第2電力ラインに電力が供給されるよう前記DC/DCコンバータと前記オルタネータとを制御する第1制御を実行し、前記第1制御を実行している最中に前記第2バッテリの蓄電割合または前記第2バッテリの端子間電圧が所定閾値から低下したときには、前記DC/DCコンバータからの電力と前記オルタネータからの電力とが前記第2電力ラインに供給されるよう前記DC/DCコンバータと前記オルタネータとを制御する第2制御を実行する制御手段と、

を備えるハイブリッド車両であつて、

前記第2制御では、効率良く駆動する所定駆動点で前記オルタネータを駆動させながら、前記DC/DCコンバータからの電力と前記オルタネータからの電力とが前記第2電力ラインに供給されるよう前記DC/DCコンバータと前記オルタネータとを制御する、ことを特徴とする。

【0008】

この本発明のハイブリッド車両では、前記第2バッテリの蓄電割合または前記第2バッテリの端子間電圧が所定閾値未満となつたときには、オルタネータを停止してDC/DCコンバータから第2電力ラインに電力が供給されるようDC/DCコンバータとオルタネータとを制御する第1制御を実行し、第1制御を実行している最中に第2バッテリの蓄電割合または前記第2バッテリの端子間電圧が所定閾値から低下したときには、DC/DCコンバータからの電力とオルタネータからの電力とが第2電力ラインに供給されるようDC/DCコンバータとオルタネータとを制御する第2制御を実行する。これにより、車載電気機器での消費電力を貯いつつ低圧バッテリを充電することができる。そして、第2制御では、効率良く駆動する所定駆動点でオルタネータを駆動させながら、DC/DCコンバータからの電力とオルタネータからの電力とが第2電力ラインに供給されるようDC/DCコンバータとオルタネータとを制御する。これにより、車載電気機器での消費電力を貯いつつ低圧バッテリを充電することができる。このとき、オルタネータを効率良く駆動させるから、エネルギー効率の向上を図ることができる。ここで、「蓄電割合」とは、第2バッテリが蓄電可能な全容量に対する実際に蓄電されている容量の割合のことである。また、「所定閾値」は、低圧バッテリの充電を開始する閾値である。

【0009】

こうした本発明のハイブリッド車両において、前記所定駆動点は、所定出力電圧と前記オルタネータが効率良く駆動する電流範囲内の所定出力電流とからなり、前記第2制御では、前記DC/DCコンバータについては、前記第2バッテリの端子間電圧が所定電圧となるよう制御する、ものとしてもよい。オルタネータを効率良く駆動しながらオルタネータから所定電流と所定電圧とで定める電力を第2電力ラインに供給することにより、エネルギー効率の向上を図ることができる。ここで、「所定出力電圧」は、第2バッテリの定格電圧とすることもできる。また、「所定出力電流」は、DC/DCコンバータが供給可能な最大電流である、ものとすることもできる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の一実施例としてのハイブリッド自動車20の構成の概略を示す構成図で

10

20

30

40

50

ある。

【図2】H V E C U 7 0により実行される端子間電圧低下時制御ルーチンの一例を示すフローチャートである。

【図3】D C / D C コンバータ6 8の出力電流I d cとD C / D C コンバータ6 8およびインバータ4 1, モータM Gからなる電力供給系における効率との関係、および、オルタネータ6 2の出力電流I a 1 tと効率との関係を示す説明図である。

【図4】実施例において車載電気機器類6 6の消費電流が上昇したときのD C / D C コンバータ6 8の駆動領域とオルタネータ6 2の駆動領域とを説明するための説明図である。

【図5】比較例において車載電気機器類6 6の消費電流が上昇したときのD C / D C コンバータ6 8の駆動領域とオルタネータ6 2の駆動領域とを説明するための説明図である。 10

【図6】H V E C U 7 0により実行される蓄電割合低下時制御ルーチンの一例を示すフローチャートである。

【図7】変形例のハイブリッド自動車1 2 0の構成の概略を示す構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0 0 1 1】

次に、本発明を実施するための形態を実施例を用いて説明する。

【実施例】

【0 0 1 2】

図1は、本発明の一実施例としてのバッテリ充電装置が搭載されたハイブリッド自動車2 0の構成の概略を示す構成図である。実施例のハイブリッド自動車2 0は、図示するよう20に、エンジン2 2と、モータM Gと、インバータ4 1と、変速機4 6と、高圧バッテリ5 0と、低圧バッテリ6 0と、オルタネータ6 2と、車載電気機器類6 6と、D C / D C コンバータ6 8と、ハイブリッド用電子制御ユニット（以下、H V E C Uという）7 0と、を備える。

【0 0 1 3】

エンジン2 2は、ガソリンや軽油などを燃料として動力を出力する内燃機関として構成されている。エンジン2 2は、エアクリーナによって清浄された空気をスロットルバルブを介して吸入すると共に燃料噴射弁から燃料を噴射して、空気とガソリンとを混合する。そして、この混合気を吸気バルブを介して燃焼室に吸入する。そして、エンジン2 2は、吸入した混合気を点火プラグによる電気火花によって爆発燃焼させて、そのエネルギーによって押し下げられるピストンの往復運動をクランクシャフト2 6の回転運動に変換する。このエンジン2 2は、エンジン用電子制御ユニット（以下、エンジンE C Uという）2 4により運転制御されている。 30

【0 0 1 4】

エンジンE C U 2 4は、図示しないが、C P Uを中心とするマイクロプロセッサとして構成されており、C P Uの他に、処理プログラムを記憶するR O Mやデータを一時的に記憶するR A M、入出力ポート、通信ポートを備える。エンジンE C U 2 4には、エンジン2 2を運転制御するのに必要な各種センサからの信号が入力ポートから入力されている。各種センサからの信号としては、以下のものを挙げることができる。エンジン2 2のクランクシャフト2 6の回転位置を検出するクランクポジションセンサからのクランク角_{c r}。スロットルバルブのポジションを検出するスロットルバルブポジションセンサからのスロットル開度T H。エンジンE C U 2 4からは、エンジン2 2を運転制御するための種々の制御信号が出力ポートを介して出力されている。種々の制御信号としては、以下のものを挙げることができる。燃料噴射弁への駆動信号。スロットルバルブのポジションを調節するスロットルモータへの駆動信号。イグナイタと一体化されたイグニッションコイルへの制御信号。エンジンE C U 2 4は、H V E C U 7 0と通信ポートを介して接続されている。このエンジンE C U 2 4は、H V E C U 7 0からの制御信号によりエンジン2 2を運転制御する。また、エンジンE C U 2 4は、必要に応じてエンジン2 2の運転状態に関するデータをH V E C U 7 0に出力する。エンジンE C U 2 4は、クランクポジションセンサにより検出されたクランク角_{c r}に基づいて、クランクシャフト2 6の回転数、即40

ち、エンジン 2 2 の回転数 N_e を演算している。

【0015】

モータ MG は、例えば同期発電電動機として構成されている。このモータ MG は、回転子がクラッチ K 0 を介してエンジン 2 2 のクランクシャフト 2 6 に接続されている。インバータ 4 1 は、高電圧系電力ライン 5 4 に接続されている。モータ MG は、モータ用電子制御ユニット（以下、モータ ECU という）4 0 によって、インバータ 4 1 の図示しないスイッチング素子がスイッチング制御されることにより、回転駆動される。

【0016】

モータ ECU 4 0 は、図示しないが、CPUを中心とするマイクロプロセッサとして構成されており、CPUの他に、処理プログラムを記憶するROMやデータを一時的に記憶するRAM、入出力ポート、通信ポートを備える。モータ ECU 4 0 には、モータ MG を駆動制御するのに必要な各種センサからの信号が入力ポートを介して入力されている。各種センサからの信号としては、以下のものを挙げることができる。モータ MG の回転子の回転位置を検出する回転位置検出センサ 4 3 からの回転位置 m_1 。モータ MG の各相に流れる電流を検出する電流センサからの相電流。モータ ECU 4 0 からは、インバータ 4 1 の図示しないスイッチング素子へのスイッチング制御信号などが出力ポートを介して出力されている。モータ ECU 4 0 は、HVECUT 0 と通信ポートを介して接続されている。このモータ ECU 4 0 は、HVECUT 0 からの制御信号によってモータ MG を駆動制御する。また、モータ ECU 4 0 は、必要に応じてモータ MG の駆動状態に関するデータを HVECUT 0 に出力する。モータ ECU 4 0 は、回転位置検出センサ 4 3 により検出されたモータ MG の回転子の回転位置 m に基づいてモータ MG の回転数 N_m を演算している。

10

【0017】

変速機 4 6 は、トルクコンバータと多段变速機構とを有する自動变速機として構成されている。変速機 4 6 は、モータ MG の回転子に接続されると共に駆動軸 3 6 とデファレンシャルギヤ 3 7 とを介して駆動輪 3 8 a, 3 8 b に接続されている。変速機 4 6 は、オートマチックトランスミッション用電子制御ユニット（以下、ATECU という）4 8 により制御されている。

20

【0018】

ATECU 4 8 は、図示しないが、CPUを中心とするマイクロプロセッサとして構成されており、CPUの他に、処理プログラムを記憶するROMやデータを一時的に記憶するRAM、入出力ポート、通信ポートを備える。ATECU 4 8 には、変速機 4 6 を制御するのに必要な信号が入力されている。ATECU 4 8 からは、変速機 4 6 への各種制御信号などが出力ポートを介して出力されている。各種制御信号としては、以下のものを挙げることができる。トルクコンバータのロックアップクラッチへの制御信号。多段变速機への变速制御信号。クラッチ K 0 への制御信号。ATECU 4 8 は、HVECUT 0 と通信ポートを介して接続されている。このATECU 4 8 は、HVECUT 0 からの变速制御信号によって変速機 4 6 を变速制御する。また、ATECU 4 8 は、必要に応じて変速機 4 6 の状態に関するデータを HVECUT 0 に出力する。

30

【0019】

高圧バッテリ 5 0 は、例えばリチウムイオン二次電池やニッケル水素二次電池として構成されている。高圧バッテリ 5 0 は、システムメインリレー（SMR）5 1 を介して高電圧系電力ライン 5 4 に接続されており、モータ MG とインバータ 4 1 を介して電力をやりとりする。高圧バッテリ 5 0 は、バッテリ用電子制御ユニット（以下、バッテリ ECU という）5 2 により管理されている。

40

【0020】

低圧バッテリ 6 0 は、例えば、高圧バッテリ 5 0 より定格電圧が低い鉛蓄電池として構成されている。低圧バッテリ 6 0 は、車載電気機器類 6 6, オルタネータ 6 2, DC / DC コンバータ 6 8 と共に低電圧系電力ライン 6 4 に接続されている。低圧バッテリ 6 0 は、バッテリ ECU 5 2 により管理されている。

50

【0021】

車載電気機器類66は、空調装置やオーディオシステムなどの複数の電気機器を含んでいる。車載電気機器類66は、上述したように、低電圧系電力ライン64に接続されている。

【0022】

バッテリECU52は、図示しないが、CPUを中心とするマイクロプロセッサとして構成されており、CPUの他に、処理プログラムを記憶するROMやデータを一時的に記憶するRAM、入出力ポート、通信ポートを備える。バッテリECU52には、高圧バッテリ50、低圧バッテリ60を管理するのに必要な各種センサからの信号が入力ポートを介して入力されている。各種センサからの信号としては、以下のものを挙げることができる。高圧バッテリ50の端子間に設置された電圧センサからの端子間電圧Vbh。低圧バッテリ60の端子間に設置された電圧センサ60aからの端子間電圧Vbl。バッテリECU52は、HVECU70と通信ポートを介して接続されている。このバッテリECU52は、必要に応じて高圧バッテリ50の状態に関するデータをHVECU70に出力する。

【0023】

オルタネータ62は、エンジン22のクランクシャフト26にベルト61を介して接続されている。オルタネータ62は、エンジン22の動力により発電を行ない、発電した電力を低電圧系電力ライン64に供給している。オルタネータ62は、HVECU70により制御されている。

【0024】

DC/DCコンバータ68は、高電圧系電力ライン54と低電圧系電力ライン64とに接続されている。DC/DCコンバータ68は、インバータ41を介したモータMGからの電力や高圧バッテリ50からの電力を降圧して低電圧系電力ライン64に供給している。DC/DCコンバータ68は、HVECU70により制御されている。

【0025】

HVECU70は、図示しないが、CPUを中心とするマイクロプロセッサとして構成されており、CPUの他に、処理プログラムを記憶するROMやデータを一時的に記憶するRAM、入出力ポート、通信ポートを備える。HVECU70には、各種センサからの信号が入力ポートを介して入力されている。各種センサからの信号としては、以下のものを挙げることができる。イグニッションスイッチ80からのイグニッション信号。シフトレバー81の操作位置を検出するシフトポジションセンサ82からのシフトポジションSP。アクセルペダル83の踏み込み量を検出するアクセルペダルポジションセンサ84からのアクセル開度Acc。ブレーキペダル85の踏み込み量を検出するブレーキペダルポジションセンサ86からのブレーキペダルポジションBP。車速センサ88からの車速V。オルタネータ62の出力電流を検出する電流センサ62aからの出力電流Ialt。HVECU70は、上述したように、エンジンECU24やモータECU40, ATECU48, バッテリECU52と通信ポートを介して接続されている。このHVECU70は、エンジンECU24やモータECU40, ATECU48, バッテリECU52と各種制御信号やデータのやりとりを行なっている。

【0026】

こうして構成された実施例のハイブリッド自動車20は、クラッチK0をオフ（非接続）としてエンジン22の運転を停止した状態でモータMGからの動力を変速機46により変速して走行したり、クラッチK0をオン（接続）としてエンジン22からの動力とモータMGからの動力とで走行したりする。

【0027】

次に、こうして構成された実施例のハイブリッド自動車20の動作、特に、低圧バッテリ60の端子間電圧が低下したときの動作について説明する。図2は、HVECU70により実行される端子間電圧低下時制御ルーチンの一例を示すフローチャートである。本ルーチンは、クラッチK0をオフ（非接続）としてエンジン22の運転を停止した状態でモ

ータ MG からの動力で走行しており、且つ、オルタネータ 6 2 と DC / DC コンバータ 6 8 とを駆動停止しているときに実行される。

【0028】

本ルーチンが実行されると、HVECUTO は、低圧バッテリ 6 0 の端子間電圧 Vb1 を入力する処理を実行する（ステップ S100）。端子間電圧 Vb1 は、電圧センサ 60a により検出されたものをバッテリ ECU 52 から通信により入力するものとした。

【0029】

続いて、入力した端子間電圧 Vb1 と判定用閾値 VA とを比較する（ステップ S110）。ここで、判定用閾値 VA は、低圧バッテリ 6 0 の充電を開始するか否かを判定するための閾値であり、低圧バッテリ 6 0 の定格電圧より若干低い電圧であるものとした。 10

【0030】

端子間電圧 Vb1 が判定用閾値 VA 以上であるときには（ステップ S110）、低圧バッテリ 6 0 の充電を開始する必要がないと判断して、DC / DC コンバータ 6 8 の駆動停止を継続して（ステップ S200）、本ルーチンを終了する。

【0031】

端子間電圧 Vb1 が判定用閾値 VA 未満であるときには（ステップ S110）、低圧バッテリ 6 0 を充電する必要があると判断して、DC / DC コンバータ 6 8 の駆動を開始して、DC / DC コンバータ 6 8 の最大供給能力 Pmax の範囲内で低電圧バッテリ 6 0 の端子間電圧 Vb1 が定格電圧となるよう DC / DC コンバータ 6 8 を制御する（ステップ S120）。ここで、オルタネータ 6 2 を駆動せずに DC / DC コンバータ 6 8 を駆動する理由について説明する。 20

【0032】

図 3 は、DC / DC コンバータ 6 8 の出力電流 Idc (DC / DC コンバータ 6 8 が低電圧系電力ライン 6 4 に供給する電流) と DC / DC コンバータ 6 8 およびインバータ 4 1, モータ MG からなる電力供給系における効率との関係、および、オルタネータ 6 2 の出力電流 Ialt (オルタネータ 6 2 が低電圧系電力ライン 6 4 に供給する電流) と効率との関係を示す説明図である。図中、実線は、出力電流 Idc と DC / DC コンバータ 6 8 およびインバータ 4 1, モータ MG からなる電力供給系における効率との関係を示している。一点鎖線は、出力電流 Ialt と効率とを示している。図示するように、出力電流が電流 I1 より低い低電流領域では、オルタネータ 6 2 から電流を出力するよりも DC / DC コンバータ 6 8 から電流を出力したほうが効率が良い。したがって、エネルギー効率の向上を図るため、低圧バッテリ 6 0 を充電する必要があると判断されたときには、オルタネータ 6 2 を駆動せずにまずは DC / DC コンバータ 6 8 を駆動するのである。 30

【0033】

こうして DC / DC コンバータ 6 8 を駆動したら、続いて、ステップ S100 と同様の処理で、低圧バッテリ 6 0 の端子間電圧 Vb1 を入力し（ステップ S130）、端子間電圧 Vb1 と判定用閾値 VB とを比較する（ステップ S140）。ここで、判定用閾値 VB は、低圧バッテリ 6 0 の充電を継続するか否かを判定するための閾値であり、実施例では、判定用閾値 VA と同一の値または判定用閾値 VA より若干高い値であるものとした。 40

【0034】

端子間電圧 Vb1 が判定用閾値 VB 以上であるときには（ステップ S140）、低圧バッテリ 6 0 の充電をこれ以上継続する必要がないと判断して、DC / DC コンバータ 6 8 の駆動を停止して（ステップ S200）、本ルーチンを終了する。

【0035】

端子間電圧 Vb1 が判定用閾値 VB 未満であるときには（ステップ S140）、車載電気機器類 6 6 での消費電力が大きいため低圧バッテリ 6 0 を充電できないと判断して、さらに、端子間電圧 Vb1 と判定用閾値 VC とを比較する（ステップ S150）。ここで、判定用閾値 VC は、DC / DC コンバータ 6 8 の駆動のみで低圧バッテリ 6 0 の端子間電圧 Vb1 を回復できる場合があるか否かを判定するための閾値であり、判定用閾値 VB より小さい値とした。 50

【0036】

端子間電圧 V_{b1} が判定用閾値 V_C 以上であるときには（ステップ S150）、DC / DC コンバータ 68 の駆動のみで低圧バッテリ 60 の端子間電圧 V_{b1} を回復できる場合があると判断して、ステップ S120 の処理に戻り、ステップ S120 ~ S150 の処理を繰り返し、DC / DC コンバータ 68 の駆動を継続する。そして、ステップ S140 の処理で端子間電圧 V_{b1} が判定用電圧 V_B 以上となったときには、DC / DC コンバータ 68 の駆動を停止して（ステップ S200）、本ルーチンを終了する。

【0037】

端子間電圧 V_{b1} が判定用閾値 V_C 未満であるときには（ステップ S150）、車載電気機器類 66 の消費電力が大きいため、DC / DC コンバータ 68 のみの駆動では低圧バッテリ 60 の端子間電圧 V_{b1} を回復できないと判断して、エンジン始動指令をエンジン ECU 24 に送信して、オルタネータ 62 からの電力と DC / DC コンバータ 68 からの電力とが低電圧系電力ライン 64 に供給されるようオルタネータ 62 と DC / DC コンバータ 68 とを制御する（ステップ S160）。エンジン始動指令を受信したエンジン ECU 24 は、スタータモータ 27 を用いてエンジン 22 を始動して運転を開始する制御を実行する。ここで、オルタネータ 62 については、所定電圧 V_a と所定電流 I_a とからなる所定駆動点で駆動するよう制御する。DC / DC コンバータ 68 については、低圧バッテリ 60 の端子間電圧 V_{b1} が定格電圧となるようなるよう DC / DC コンバータ 68 を制御する。ここで、所定電圧 V_a は、低圧バッテリ 60 の定格電圧より若干高い電圧とした。また、所定電流 I_a は、図 3 に示すように、オルタネータ 62 が効率良く駆動する範囲の電流 I_1 以上の電流として予め定めた電流値（例えば、DC / DC コンバータ 68 の最大供給可能電流 I_{max} ）とした。これにより、オルタネータ 62 を効率良く駆動しながらオルタネータ 62 から所定電流 I_a と所定電圧 V_a とで定める電力を低電圧系電力ライン 64 に供給しながら、車載電気機器類 66 の消費電力を賄いつつ低圧バッテリ 60 を充電するのに不足する分の電力を DC / DC コンバータ 68 から供給することができる。これにより、低電圧バッテリ 60 を充電することができる。ここで、オルタネータ 62 を所定駆動点で駆動させる理由について説明する。

【0038】

図 4 は、実施例において車載電気機器類 66 の消費電流と DC / DC コンバータ 68 の駆動領域とオルタネータ 62 の駆動領域とを説明するための説明図である。図 5 は、比較例において車載電気機器類 66 の消費電流が上昇したときの DC / DC コンバータ 68 の駆動領域とオルタネータ 62 の駆動領域とを説明するための説明図である。比較例では、低圧バッテリ 60 の端子間電圧 V_{b1} が判定用閾値 V_C 未満になったときには、DC / DC コンバータ 68 から最大供給電流 I_{max} の電流が出力されるよう DC / DC コンバータ 68 を制御し、DC / DC コンバータ 68 からの電力では車載電気機器類 66 の消費電力を補いつつ低圧バッテリ 60 を充電するのに不足する分の電力をオルタネータ 62 から供給するようオルタネータ 62 を制御するものとした。

【0039】

実施例および比較例では、図 4, 5 に示すように、車載電気機器類 66 の消費電流が DC / DC コンバータ 68 の最大供給電流 I_{max} に至るまでは、DC / DC コンバータ 68 からの供給電力で車載電気機器類 66 の消費電力を賄いつつ低圧バッテリ 60 を充電する。

【0040】

車載電気機器類 66 の消費電流が最大供給電流 I_{max} 以上となると、DC / DC コンバータ 68 のみでは車載電気機器類 66 の消費電流を賄うことができず、不足分は低圧バッテリ 60 から供給される。そのため、低圧バッテリ 60 の端子間電圧 V_{b1} が低下する。実施例および比較例では、こうした不足分の電流を補いつつ低圧バッテリ 60 を充電するために、図 4, 図 5 に示すように、オルタネータ 62 と DC / DC コンバータ 68 とを

10

20

30

40

50

駆動する。このとき、比較例では、図5に示すように、DC/DCコンバータ68を最大供給電流Imaxで駆動し、DC/DCコンバータ68からの供給電流では不足する分の電流をオルタネータ62から供給する。そのため、オルタネータ62を低電流で駆動する機会が多くなる。実施例では、オルタネータ62については、出力電流Ialtを所定電流Iaとしてオルタネータ62を効率良く駆動させ、不足分の電流（電力）をDC/DCコンバータ68から供給する。そのため、DC/DCコンバータ68を低電流で駆動する機会が多くなる。図3に示したように、低電流領域では、オルタネータ62を駆動するよりDC/DCコンバータ68を駆動したほうが効率が良いから、比較例より、全体のエネルギー効率の向上を図ることができる。このように、オルタネータ62を所定駆動点で駆動させることにより、エネルギー効率の向上を図ることができる。

10

【0041】

こうしてオルタネータ62とDC/DCコンバータ68とを駆動したら、ステップS100の処理と同様に、端子間電圧Vb1を入力し（ステップS170），入力した端子間電圧Vb1と判定用電圧VDとを比較する（ステップS180）。ここで、判定用電圧VDは、判定用電圧VBと同一の値とした。したがって、ステップS180の処理は、低压バッテリ60の充電を継続するか否かを判定する処理となる。

【0042】

端子間電圧Vb1が判定用電圧VD未満であるときには（ステップS170）、ステップS160の処理に戻り、ステップS160～S180の処理を繰り返す。そして、端子間電圧Vb1が判定用電圧VD以上となったときには（ステップS170）、低压バッテリ60の充電を継続する必要がないと判断して、エンジン停止指令をエンジンECU24に送信すると共にオルタネータ62の駆動を停止し（ステップS190）、DC/DCコンバータ68の駆動を停止して（ステップS200）、本ルーチンを終了する。

20

【0043】

以上説明した実施例のハイブリッド自動車20によれば、端子間電圧Vb1が判定用電圧VC未満であるときには、オルタネータ62を効率良く駆動する所定駆動点で駆動させながら、DC/DCコンバータ68からの電力とオルタネータ62からの電力とが低電圧系電力ライン64に供給されるようDC/DCコンバータ68とオルタネータ62とを制御することにより、低压バッテリ60を充電する際のエネルギー効率の向上を図ることができる。

30

【0044】

オルタネータ62については、オルタネータ62が効率良く駆動する電流I1以上の所定電流Iaと所定電圧Vaとからなる所定駆動点で駆動するよう制御し、DC/DCコンバータ68については低压バッテリ60の端子間電圧Vb1が定格電圧となるよう制御する。これにより、オルタネータ62を効率良く駆動しながらオルタネータ62から所定電流Iaと所定電圧Vaとで定める電力を低電圧系電力ライン64に供給することにより、エネルギー効率の向上を図ることができる。

【0045】

実施例のハイブリッド自動車20では、低压バッテリ60の端子間電圧Vb1と判定用電圧VA～VDとを比較するものとしたが、低压バッテリ60のバッテリ電流の積算値から低压バッテリ60の蓄電割合SOC1（低压バッテリ60が蓄電可能な全容量に対する実際に蓄電されている容量の割合）を実際に算出し、算出した蓄電割合SOC1と判定用閾値SA～SDとを比較してもよい。

40

【0046】

この場合、図2に例示した端子間電圧低下時制御ルーチンに代えて、図6に例示する蓄電割合低下時制御ルーチンを実行することが望ましい。ここで、蓄電割合低下時制御ルーチンについて説明する。蓄電割合低下時制御ルーチンは、図2に例示した端子間電圧低下時制御ルーチンのステップS100，S110，S130～S150，S170，S180の処理に代えて、ステップS100B，S110B，S130B～S150B，S170B，S180Bを実行する点を除いて、図2の端子間電圧低下時制御ルーチンと同一の

50

処理を実行する。そのため、図2の端子間電圧低下時制御ルーチンと同一の処理については同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0047】

蓄電割合低下時制御ルーチンでは、蓄電割合SOC1を入力し(ステップS100B)、蓄電割合SOC1と判定用閾値SAとを比較する(ステップS110B)。蓄電割合SOC1が判定用閾値SA以上であるときには、低圧バッテリ60の充電を開始する必要がないと判断して、ステップS200の処理に進む。また、蓄電割合SOC1が判定用閾値SA未満であるときには、低圧バッテリ60を充電する必要があると判断して、ステップS120の処理を実行する。ここで、判定用閾値SAは、例えば、低圧バッテリ20の定格容量を蓄電割合に換算したものと用いるものとすればよい。

10

【0048】

ステップS120の処理を実行したら、蓄電割合SOC1を入力し(ステップS130B)、蓄電割合SOC1と判定用閾値SBとを比較する(ステップS140B)。蓄電割合SOC1が判定用閾値SB以上であるときには、低圧バッテリ60の充電をこれ以上継続する必要がないと判断して、ステップS200の処理に進む。蓄電割合SOC1が判定用閾値SB未満であるときには、ステップS150Bの処理に進む。なお、ここで、判定用閾値SBは、判定用閾値SAと同一の値または判定用閾値SAより若干高い値であるものとすればよい。

【0049】

ステップS150Bの処理では、蓄電割合SOC1と判定用閾値SCとを比較する(ステップS150B)。蓄電割合SOC1が判定用閾値SC以上であるときには、DC/DCコンバータ68の駆動のみで低圧バッテリ60の端子間電圧Vb1を回復できる場合があると判断して、ステップS120の処理に戻る。また、蓄電割合SOC1が判定用閾値SC未満であるときには、ステップS160の処理に進む。ここで、判定用閾値SCは、判定用閾値SBより小さい値とすればよい。

20

【0050】

ステップS160の処理を実行したら、蓄電割合SOC1を入力し(ステップS170B)、蓄電割合SOC1と判定用閾値SDとを比較する(ステップS180B)。蓄電割合SOC1が判定用閾値SD未満であるときには、ステップS160の処理に戻る。蓄電割合SOC1が判定用閾値SD以上となったときには、ステップS190の処理に進む。ここで、判定用閾値SDは、判定用閾値SBと同一の値とすればよい。

30

【0051】

実施例のハイブリッド自動車20では、ステップS160の処理で、低電圧バッテリ60の端子間電圧Vb1が定格電圧となるようDC/DCコンバータ68を制御するものとしたが、低電圧系電力ライン64の電圧が所定電圧VLとなるようDC/DCコンバータ68を制御するものとしてもよい。この場合、所定電圧VLは、低電圧系電力ライン64における電圧降下を考慮して低電圧バッテリ60の端子間電圧Vb1が定格電圧となるような値、例えば、低電圧バッテリ60の定格電圧より若干高い値とするのが好ましい。

【0052】

実施例のハイブリッド自動車20では、変速機46として多段変速機構を有する自動変速機を用いるものとしたが、手動変速機を用いるものとしてもよい、CVTなどの無段変速機を用いるものとしてもよい。

40

【0053】

実施例のハイブリッド自動車20では、モータMGと駆動軸36との間に変速機46を備えるものとしたが、図7の変形例のハイブリッド自動車120に示すように、クラッチK0とモータMGとの間に変速機46を備えているものとしてもよい。

【0054】

実施例の主要な要素と課題を解決するための手段の欄に記載した発明の主要な要素との対応関係について説明する。実施例では、エンジン22が「エンジン」に相当し、モータMGが「モータ」に相当し、高圧バッテリ50が「第1バッテリ」に相当し、車載電気機

50

器類 6 6 が「車載電気機器」に相当し、低圧バッテリ 6 0 が「第 2 バッテリ」に相当し、DC / DC コンバータ 6 8 が「DC / DC コンバータ」に相当し、オルタネータ 6 2 が「オルタネータ」に相当し、H V E C U 7 0 が「制御手段」に相当する。

【 0 0 5 5 】

なお、実施例の主要な要素と課題を解決するための手段の欄に記載した発明の主要な要素との対応関係は、実施例が課題を解決するための手段の欄に記載した発明を実施するための形態を具体的に説明するための一例であることから、課題を解決するための手段の欄に記載した発明の要素を限定するものではない。即ち、課題を解決するための手段の欄に記載した発明についての解釈はその欄の記載に基づいて行なわれるべきものであり、実施例は課題を解決するための手段の欄に記載した発明の具体的な一例に過ぎないものである。

10

【 0 0 5 6 】

以上、本発明を実施するための形態について実施例を用いて説明したが、本発明はこうした実施例に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、種々なる形態で実施し得ることは勿論である。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 5 7 】

本発明は、ハイブリッド車両の製造産業などに利用可能である。

【 符号の説明 】

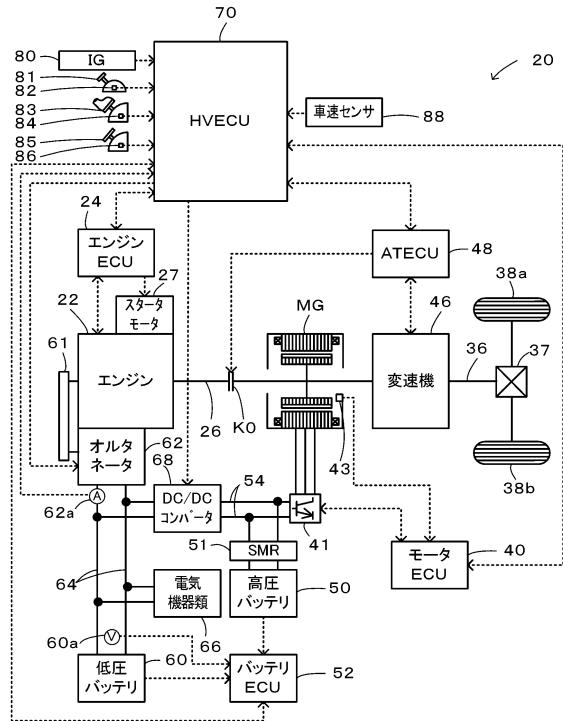
【 0 0 5 8 】

20

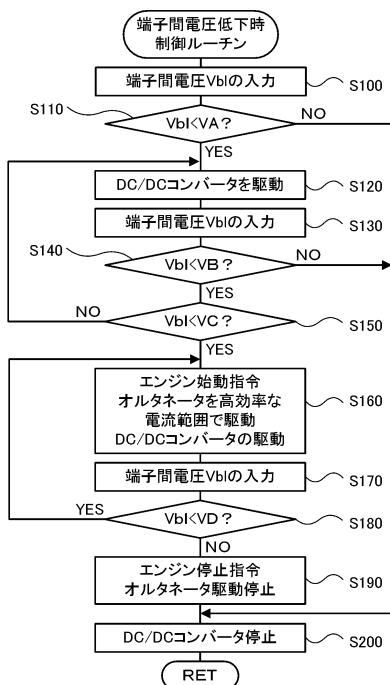
2 0 , 1 2 0 ハイブリッド自動車、2 2 エンジン、2 4 エンジン用電子制御ユニット(エンジン E C U)、2 6 クランクシャフト、2 7 スタータモータ、3 6 駆動軸、3 7 デファレンシャルギヤ、3 8 a , 3 8 b 駆動輪、4 0 モータ用電子制御ユニット(モータ E C U)、4 1 インバータ、4 3 回転位置検出センサ、4 6 变速機、4 8 A T用電子制御ユニット(A T E C U)、5 0 高圧バッテリ、5 1 システムメインリレー(S M R)、5 2 バッテリ用電子制御ユニット(バッテリ E C U)、5 4 高電圧系電力ライン、6 0 低圧バッテリ、6 0 a 電圧センサ、6 1 ベルト、6 2 オルタネータ、6 2 a 電流センサ、6 4 低電圧系電力ライン、6 6 車載電気機器類、6 8 DC / DC コンバータ、7 0 ハイブリッド用電子制御ユニット(H V E C U)、8 0 イグニッショングルーピングスイッチ、8 1 シフトレバー、8 2 シフトポジションセンサ、8 3 アクセルペダル、8 4 アクセルペダルポジションセンサ、8 5 ブレーキペダル、8 6 ブレーキペダルポジションセンサ、8 8 車速センサ、K 0 クラッチ、M G モータ。

30

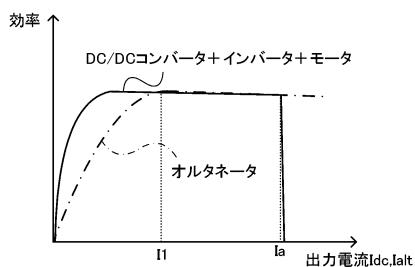
【図1】



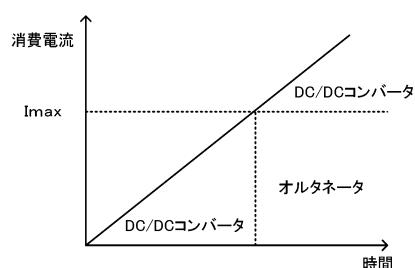
【図2】



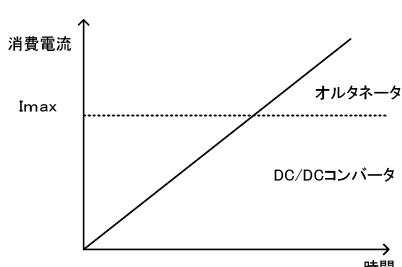
【図3】



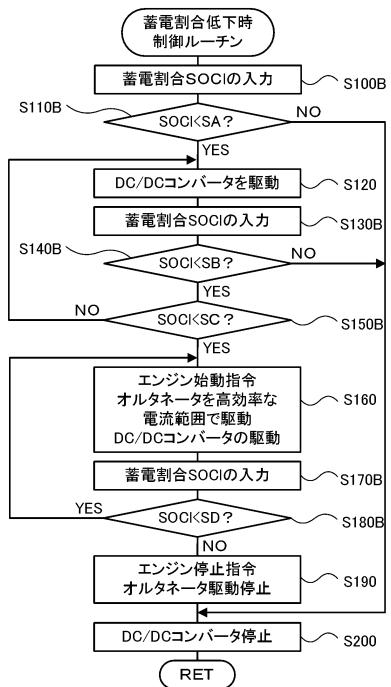
【図4】



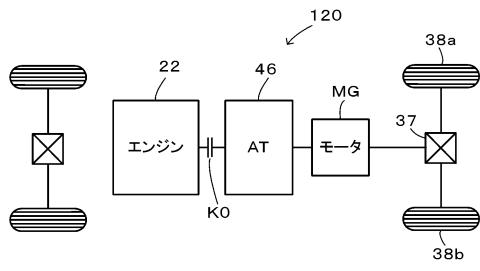
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		
B 6 0 K	6/54	(2007.10)	B 6 0 K	6/54	
B 6 0 L	1/00	(2006.01)	B 6 0 L	1/00	L
B 6 0 L	11/18	(2006.01)	B 6 0 L	11/18	A
B 6 0 L	11/14	(2006.01)	B 6 0 L	11/14	
H 0 2 J	7/00	(2006.01)	H 0 2 J	7/00	P
H 0 2 J	7/02	(2016.01)	H 0 2 J	7/02	F
H 0 2 J	7/10	(2006.01)	H 0 2 J	7/10	B

(56)参考文献 特開2006-280110(JP,A)

特開2011-160530(JP,A)

特表2012-524696(JP,A)

特開2008-289303(JP,A)

特開2007-239511(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 6 0 K	6 / 2 0	-	6 / 5 4 7
B 6 0 W	1 0 / 0 0	-	5 0 / 1 6
B 6 0 L	1 / 0 0	-	3 / 1 2
B 6 0 L	7 / 0 0	-	1 3 / 0 0
B 6 0 L	1 5 / 0 0	-	1 5 / 4 2
H 0 2 J	7 / 0 0	-	7 / 1 2
H 0 2 J	7 / 3 4	-	7 / 3 6