

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2007年3月8日 (08.03.2007)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2007/026946 A1

(51) 国際特許分類:

B60W 10/08 (2006.01) B60W 10/26 (2006.01)
 B60K 1/04 (2006.01) B60W 10/28 (2006.01)
 B60K 6/04 (2006.01) B60W 20/00 (2006.01)
 B60K 8/00 (2006.01) F02D 29/06 (2006.01)
 B60L 11/14 (2006.01) H01M 8/00 (2006.01)
 B60W 10/06 (2006.01)

KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町
1番地 Aichi (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 及部 七郎 斎
(OYOBE, Hichirosai) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市
トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).
中村 誠 (NAKAMURA, Makoto) [JP/JP]; 〒4718571 愛
知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会
社内 Aichi (JP).

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2006/317686

(22) 国際出願日:

2006年8月30日 (30.08.2006)

(25) 国際出願の言語:

日本語

(26) 国際公開の言語:

日本語

(30) 優先権データ:

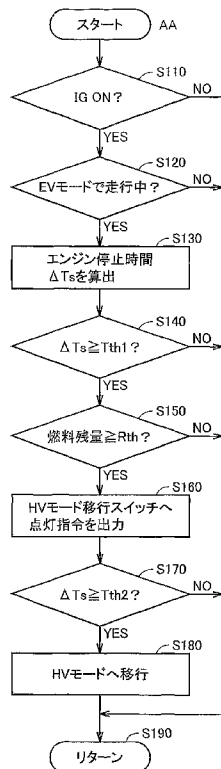
特願2005-253476 2005年9月1日 (01.09.2005) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): トヨタ
自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI(74) 代理人: 深見 久郎, 外 (FUKAMI, Hisao et al.); 〒
5300005 大阪府大阪市北区中之島二丁目2番7号 中
之島セントラルタワー22階 深見特許事務所 Osaka
(JP).(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護
が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,
BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,

[続葉有]

(54) Title: HYBRID AUTOMOBILE AND METHOD OF CONTROLLING THE SAME

(54) 発明の名称: ハイブリッド自動車およびその制御方法



AA... START
 S120... IS AUTOMOBILE RUNNING IN EV MODE?
 S130... CALCULATE ENGINE STOP TIME ΔT_s
 S150... REMAINING AMOUNT OF FUEL = R_{th} ?
 S160... OUTPUT LIGHTING INSTRUCTION TO
 HV MODE TRANSITION SWITCH
 S180... TRANSFERRED TO HV MODE
 S190... RETURN

(57) Abstract: A hybrid automobile, wherein a second power source operated with less frequency can be forcibly operated. The hybrid automobile comprises a storage battery as a first power source. The hybrid automobile further comprises an engine and a motor generator or a fuel cell as the second power source. When the hybrid automobile is run by the first power source, a driver can change over an operation mode to a running by the second power source by operating an input device. The hybrid automobile further comprises a notification means for prompting the driver to operate the input device when the non-operating time of the second power source exceeds a predetermined time or longer. Furthermore, the hybrid automobile comprise a control means which, when the remaining amount of energy of the second power source is less than a predetermined amount, stops the changeover of the operation mode from a running by the first power source to the running by the second power source.

[続葉有]

WO 2007/026946 A1



DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

本発明は、動作頻度が少なくなった第2の動力源を強制的に動作させることができるハイブリッド自動車を提供することを目的とする。ハイブリッド自動車は第1の動力源として蓄電池を有する。さらに、ハイブリッド自動車は、第2の動力源としてエンジン及びモータジェネレータ、又は燃料電池を有する。ハイブリッド自動車が第1の動力源で走行しているときに、運転者は入力装置を操作することにより、第2の動力源による走行に切り換えることができる。また、ハイブリッド自動車は、第2の動力源の非動作時間が所定時間以上になると、前記入力装置を操作することを運転者に促す報知手段を有する。さらに、ハイブリッド自動車は、第2の動力源のエネルギー残量が所定量よりも少ないときには、第1の動力源による走行から第2の動力源による走行への切り換えを中止する制御手段を有する。

明細書

ハイブリッド自動車およびその制御方法

5 技術分野

この発明は、ハイブリッド自動車に関し、特に、複数の動力源を駆動させて走行するハイブリッドモードと蓄電装置からの電力のみを用いて走行する電気走行モードとを切換えて走行可能なハイブリッド自動車に関する。

10 背景技術

近年、環境問題などを背景にハイブリッド自動車 (Hybrid Vehicle) が大きく注目されている。ハイブリッド自動車は、複数の動力源を搭載した自動車であり、従来のエンジンに加えて蓄電装置 (バッテリーやキャパシタなど) とモータとを動力源とするハイブリッド自動車が既に実用化されている。

15 また、動力源として燃料電池 (Fuel Cell) を搭載する燃料電池車も注目されているが、燃料電池に加えてバッテリーやキャパシタなどの蓄電装置も電源として搭載した自動車も、広い意味で複数の動力源を搭載したハイブリッド自動車である。

一方、外部電源を用いて蓄電装置を充電する外部充電機能を備えたハイブリッド自動車
20 が知られている。外部充電機能を備えたハイブリッド自動車によれば、たとえば家庭用の商用電源から蓄電装置の充電を行なうことができれば、燃料補給のために補給スタンドに行かなければならない回数が減るといったメリットなどが得られる。

特開平 8-154307 号公報は、車両外部から蓄電装置への充電機能を備えたハイブリッド自動車を開示する。このハイブリッド自動車は、外部充電器により充電し得るバッテリーと、バッテリーからの電力により車輪を駆動する電動機と、
25 電動機の作動を制御する制御手段と、車輪の駆動のために直接的または間接的に使用される内燃機関と、外部充電器によりバッテリーの充電が行なわれてからの走行時間に関係する量を算出する走行時間関係量算出手段とを備える。そして、制

御手段は、走行時間関係量算出手段によって算出された走行時間関係量が所定量に達すると、電動機の出力を制限する。

このハイブリッド自動車においては、外部充電を行なわないで長時間走行すると電動機の出力が制限され、必然的に内燃機関により燃料を使用しながらの走行を続けると電動機の出力が制限されることになるので、ドライバは、外部充電を行なうように促される。したがって、このハイブリッド自動車によれば、内燃機関への依存度を低減させることができる。

上記の特開平 8-154307 号公報に開示されるハイブリッド自動車は、内燃機関の動作を制限するものである。また、その他のハイブリッド自動車においても、今後蓄電装置が大容量化し、さらに外部充電機能まで設けられると、蓄電装置からの電力のみで走行する電気走行モード（EVモード）が主となり、その他の動力源（内燃機関や燃料電池など）の動作頻度が少なくなることが予想される。

しかしながら、動作頻度の少ない動力源においては、状態を良好に保つことができなくなったり、異常の発見が遅れる可能性があるといった問題が発生する。たとえば、内燃機関の非動作状態が長期間継続すると、内燃機関の状態は悪化するし、また、異常の発見が遅れることにより重故障に至る可能性がある。

また、EVモードが主となると、その他の動力源を駆動しての走り（たとえば内燃機関を駆動させての走り）を楽しみたいという利用者の要望が出てくとも考えられる。

発明の開示

そこで、この発明は、かかる課題を解決するためになされたものであり、その目的は、動作頻度が少なくなった動力源を強制的に動作させることができるハイブリッド自動車を提供することである。

この発明によれば、ハイブリッド自動車は、第 1 および第 2 の動力源と、第 2 の動力源を停止させて走行する第 1 の走行モード（EVモード）と第 1 および第 2 の動力源を用いて走行する第 2 の走行モード（ハイブリッドモード（HVモード））とを切換可能であり、選択した第 1 または第 2 の走行モードに応じて第 1

および第２の動力源を制御する制御部と、第１の走行モードで走行中に走行モードを第２の走行モードに切換えるための入力装置とを備える。

この発明によるハイブリッド自動車においては、第１の走行モードで走行していても、運転者により入力装置の操作がなされると、走行モードが第１の走行モードから第２の走行モードに切換わり、第２の動力源が駆動される。

したがって、この発明によるハイブリッド自動車によれば、運転者が入力装置を適宜操作することにより、第２の動力源の状態を良好に保つことができる。また、第２の動力源に異常が発生した場合に早期に発見し得る。さらに、第２の動力源を駆動しての走りを楽しみたいという利用者の要望にも応えることができる。

好ましくは、第１の動力源は、第１の回転電機および第１の回転電機に電力を供給する蓄電装置を含む。第２の動力源は、内燃機関を含む。第１の走行モードは、内燃機関を停止させ第１の回転電機を駆動させて走行する電気走行モード（ＥＶモード）であり、第２の走行モードは、第１の回転電機および内燃機関を駆動させて走行するハイブリッドモード（ＨＶモード）である。

このハイブリッド自動車においては、電気走行モードで走行していても、運転者により入力装置の操作がなされると、走行モードが電気走行モードからハイブリッドモードに切換わり、内燃機関が駆動される。したがって、このハイブリッド自動車によれば、内燃機関の状態を良好に保つことができる。また、内燃機関に異常が発生した場合に早期に発見し得る。さらに、内燃機関を駆動しての走りを楽しみたいという利用者の要望にも応えることができる。

また、好ましくは、第１の動力源は、回転電機および回転電機に電力を供給可能な蓄電装置を含む。第２の動力源は、回転電機に電力を供給可能な燃料電池を含む。第１の走行モードは、燃料電池を停止させ蓄電装置からの電力を用いて回転電機を駆動させて走行する電気走行モード（ＥＶモード）であり、第２の走行モードは、燃料電池および蓄電装置からの電力を用いて回転電機を駆動させて走行するハイブリッドモード（ＨＶモード）である。

このハイブリッド自動車においては、電気走行モードで走行していても、運転者により入力装置の操作がなされると、走行モードが電気走行モードからハイブリッドモードに切換わり、燃料電池からの電力が回転電機に供給される。したが

って、このハイブリッド自動車によれば、燃料電池の状態を良好に保つことができる。また、燃料電池に異常が発生した場合に早期に発見し得る。

好ましくは、ハイブリッド自動車は、車両外部から与えられる電力を受けて蓄電装置を充電するための電力入力部をさらに備える。

- 5 このハイブリッド自動車においては、車両外部の電源を用いて電力入力部から蓄電装置を充電することができるので、電気走行モード（EVモード）で走行する機会をより多くすることができ、第2の動力源による燃料消費を抑えることができる。しかしながら、一方で、第2の動力源の非動作時間が長期間化することによる上述した問題がより顕著になるところ、電気走行モードからハイブリッド
- 10 モード（HVモード）に切換可能な入力装置が備えられるので、第2の動力源を適宜駆動させることができる。したがって、このハイブリッド自動車によれば、第2の動力源による燃料消費を抑えつつ、第2の動力源が長期間非動作状態におかれることを防止することができる。

- 15 好ましくは、ハイブリッド自動車は、第2の動力源の非動作時間を計時する計時部と、非動作時間が第1の所定時間以上になると、入力装置の操作を運転者に促す報知部とをさらに備える。

- 20 このハイブリッド自動車においては、第2の動力源の非動作時間が第1の所定時間以上になると、運転者は報知部により入力装置の操作を促されるので、入力装置を操作することを運転者が失念することが防止される。したがって、このハイブリッド自動車によれば、第2の動力源が長期間非動作状態におかれることを防止することができる。

さらに好ましくは、制御部は、第2の動力源の非動作時間が第1の所定時間よりも長い第2の所定時間以上になると、走行モードを第1の走行モード（EVモード）から第2の走行モード（HVモード）に切換える。

- 25 このハイブリッド自動車においては、第2の動力源の非動作時間が第1の所定時間よりも長い第2の所定時間以上になると、制御部により走行モードが第1の走行モードから第2の走行モードに強制的に切換えられ、第2の動力源が駆動される。したがって、このハイブリッド自動車によれば、第2の動力源が長期間非動作状態におかれることを確実に防止することができる。

さらに好ましくは、計時部は、第2の動力源の動作時間が第3の所定時間よりも短いとき、第2の動力源の非動作状態が継続しているものとして非動作時間を計時する。

5 このハイブリッド自動車においては、第2の動力源の状態を良好に保つことや第2の動力源に発生している異常を顕在化させることに貢献し得ないような短時間しか第2の動力源が動作していないときは、第2の動力源が実際に動作しても第2の動力源は非動作状態であるとみなされる。したがって、このハイブリッド自動車によれば、第2の動力源を駆動させるべきタイミングを適切に運転者に報知することができる。

10 好ましくは、ハイブリッド自動車は、第2の動力源のエネルギー残量を検出する検出部をさらに備える。制御部は、エネルギー残量が所定量よりも少ないとき、第1の走行モード（EVモード）から第2の走行モード（HVモード）への切換を中止する。

15 このハイブリッド自動車においては、制御部は、第2の動力源のエネルギー残量が少ない場合、第1の走行モードから第2の走行モードへの切換を行なわないので、第2の動力源のエネルギー残量が少ないにも拘わらず第2の動力源が駆動される事態が回避される。したがって、このハイブリッド自動車によれば、不必要な走行モードの切換を防止することができる。

20 好ましくは、ハイブリッド自動車は、車両外部から与えられる電力を受けて蓄電装置を充電するための電力入力部と、内燃機関の出力を用いて発電し、その発電した電力を蓄電装置に供給可能な第2の回転電機と、第1および第2の回転電機にそれぞれ対応して設けられる第1および第2のインバータと、第1および第2のインバータを制御するインバータ制御部とをさらに備える。第1および第2の回転電機は、それぞれ第1および第2の3相コイルをステータコイルとして含む。電力入力部は、第1の3相コイルの中性点に接続される第1の端子と、第2の3相コイルの中性点に接続される第2の端子とを含む。インバータ制御部は、第1および第2の端子間に与えられる交流電力が直流電力に変換されて蓄電装置に与えられるように第1および第2のインバータを制御する。

このハイブリッド自動車においては、第1および第2の回転電機と、それらに

それぞれ対応して設けられる第1および第2のインバータと、インバータ制御部とを用いることによって、外部から蓄電装置への充電が実現される。したがって、このハイブリッド自動車によれば、外部充電装置を別途備える必要がなく、車両の小型化、および軽量化による燃費向上を実現することができる。

- 5 以上のように、この発明によれば、第1の走行モード（EVモード）で走行中に第2の走行モード（HVモード）に切換えて第2の動力源を駆動できるようにしたので、第2の動力源の状態を良好に保つことができる。また、第2の動力源に異常が発生した場合に早期に発見し得る。さらに、第2の動力源を駆動しての走りを楽しみたいという利用者の要望にも応えることができる。

10

図面の簡単な説明

図1は、この発明の実施の形態1によるハイブリッド自動車の全体ブロック図である。

図2は、図1に示す制御装置の機能ブロック図である。

- 15 図3は、図2に示すコンバータ制御部の機能ブロック図である。

図4は、図2に示す第1および第2のインバータ制御部の機能ブロック図である。

図5は、図1のブロック図を充電に関する部分に簡略化して示した図である。

図6は、充電時のトランジスタの制御状態を示す図である。

- 20 図7は、図1に示す制御装置による充電開始の判断に関するプログラムの制御構造を示すフローチャートである。

図8は、図1に示す蓄電装置のSOCの通常の変化を示す図である。

図9は、EVモードでの走行が連続する場合の蓄電装置のSOCの変化を示す図である。

- 25 図10は、図1に示すHVモード移行スイッチの操作に関するプログラムの制御構造を示すフローチャートである。

図11は、運転者によりHVモード移行スイッチのオン操作がなされない場合の制御に関するプログラムの制御構造を示すフローチャートである。

図12は、エンジンの停止時間のカウント処理に関するプログラムの制御構造

を示すフローチャートである。

図 1 3 は、走行モードが E V モードから H V モードに強制的に切換えられたときの蓄電装置の S O C の変化を示す図である。

図 1 4 は、この発明の実施の形態 2 によるハイブリッド自動車の概略ブロック
5 図である。

発明を実施するための最良の形態

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 [実施の形態 1]

図 1 は、この発明の実施の形態 1 によるハイブリッド自動車の全体ブロック図である。図 1 を参照して、ハイブリッド自動車 1 0 0 は、蓄電装置 B と、昇圧コンバータ 1 0 と、インバータ 2 0, 3 0 と、電源ライン P L 1, P L 2 と、接地ライン S L と、U 相ライン U L 1, U L 2 と、V 相ライン V L 1, V L 2 と、W
15 相ライン W L 1, W L 2 と、モータジェネレータ M G 1, M G 2 と、エンジン 4 と、燃料タンク 5 8 と、動力分配機構 3 と、車輪 2 とを備える。

エンジン 4 は、燃料タンク 5 8 から燃料の供給を受けて動力を発生する。燃料タンク 5 8 は、エンジン 4 へ燃料を供給する。また、燃料タンク 5 8 は、燃料の残量を検出し、燃料残量を示す信号 F U E L を後述の制御装置 6 0 へ出力する。

20 動力分配機構 3 は、エンジン 4 とモータジェネレータ M G 1, M G 2 とに結合されてこれらの中で動力を分配する機構である。たとえば、動力分配機構 3 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。この 3 つの回転軸がエンジン 4、モータジェネレータ M G 1, M G 2 の各回転軸にそれぞれ接続される。たとえば、モータジェ
25 ネレータ M G 1 のロータを中空としてその中心にエンジン 4 のクランク軸を通すことで動力分配機構 3 にエンジン 4 とモータジェネレータ M G 1, M G 2 とを機械的に接続することができる。

なお、モータジェネレータ M G 2 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 2 に結合されている。また、動力分配機構 3 の内部にモータジェ

ネレータMG 2の回転軸に対する減速機をさらに組み込んでもよい。

そして、モータジェネレータMG 1は、エンジン4によって駆動される発電機として動作し、かつ、エンジン4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自動車100に組み込まれ、モータジェネレータMG 2は、
5 駆動輪である車輪2を駆動する電動機としてハイブリッド自動車100に組み込まれる。

モータジェネレータMG 1, MG 2は、3相交流電動機であり、たとえば、3相交流同期電動機である。モータジェネレータMG 1は、U相コイルU 1、V相コイルV 1およびW相コイルW 1からなる3相コイルをステータコイルとして含む。モータジェネレータMG 2は、U相コイルU 2、V相コイルV 2およびW相コイルW 2からなる3相コイルをステータコイルとして含む。
10

そして、モータジェネレータMG 1は、エンジン4の出力を用いて3相交流電圧を発生し、その発生した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MG 1は、インバータ20から受ける3相交流電圧によって駆動力を発生し、エンジン4の始動を行なう。
15

モータジェネレータMG 2は、インバータ30から受ける3相交流電圧によって車両の駆動トルクを発生する。また、モータジェネレータMG 2は、車両の回生制動時、3相交流電圧を発生してインバータ30へ出力する。

蓄電装置B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なる。蓄電装置Bは、直流電力を昇圧コンバータ10へ出力する。また、蓄電装置Bは、昇圧コンバータ10から出力される直流電圧によって充電される。なお、蓄電装置Bとして、大容量のキャパシタを用いてもよい。
20

昇圧コンバータ10は、リアクトルLと、npn型トランジスタQ 1, Q 2と、ダイオードD 1, D 2とを含む。リアクトルLの一端は電源ラインPL 1に接続され、npn型トランジスタQ 1, Q 2の接続点に他端が接続される。npn型トランジスタQ 1, Q 2は、電源ラインPL 2と接地ラインSLとの間に直列に接続され、制御装置60からの信号PWCをベースに受ける。そして、各npn型トランジスタQ 1, Q 2のコレクターエミッタ間には、エミッタ側からコレク
25

タ側へ電流を流すようにダイオードD 1, D 2がそれぞれ接続される。

なお、上記のn p n型トランジスタおよび以下の本明細書中のn p n型トランジスタとして、たとえば、I G B T (Insulated Gate Bipolar Transistor) を用いることができ、また、n p n型トランジスタに代えて、パワーM O S F E T (metal oxide semiconductor field-effect transistor) 等の電力スイッチング素子を用いることができる。

インバータ20は、U相アーム22、V相アーム24およびW相アーム26を含む。U相アーム22、V相アーム24およびW相アーム26は、電源ラインP L 2と接地ラインS Lとの間に並列に接続される。

10 U相アーム22は、直列に接続されたn p n型トランジスタQ 1 1, Q 1 2を含み、V相アーム24は、直列に接続されたn p n型トランジスタQ 1 3, Q 1 4を含み、W相アーム26は、直列に接続されたn p n型トランジスタQ 1 5, Q 1 6を含む。各n p n型トランジスタQ 1 1~Q 1 6のコレクターエミッタ間には、エミッタ側からコレクタ側へ電流を流すダイオードD 1 1~D 1 6がそれぞれ接続される。そして、各相アームにおける各n p n型トランジスタの接続点
15 は、U, V, W各相ラインU L 1, V L 1, W L 1を介してモータジェネレータM G 1の各相コイルの中性点N 1と異なるコイル端にそれぞれ接続される。

インバータ30は、U相アーム32、V相アーム34およびW相アーム36を含む。U相アーム32、V相アーム34およびW相アーム36は、電源ラインP
20 L 2と接地ラインS Lとの間に並列に接続される。

U相アーム32は、直列に接続されたn p n型トランジスタQ 2 1, Q 2 2を含み、V相アーム34は、直列に接続されたn p n型トランジスタQ 2 3, Q 2 4を含み、W相アーム36は、直列に接続されたn p n型トランジスタQ 2 5, Q 2 6を含む。各n p n型トランジスタQ 2 1~Q 2 6のコレクターエミッタ間
25 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D 2 1~D 2 6がそれぞれ接続される。そして、インバータ30においても、各相アームにおける各n p n型トランジスタの接続点は、U, V, W各相ラインU L 2, V L 2, W L 2を介してモータジェネレータM G 2の各相コイルの中性点N 2と異なるコイル端にそれぞれ接続される。

ハイブリッド自動車100は、さらに、コンデンサC1、C2と、リレー回路40と、コネクタ50と、HVモード移行スイッチ52と、制御装置60と、ACラインACL1、ACL2と、電圧センサ71～74と、電流センサ80、82とを備える。

5 コンデンサC1は、電源ラインPL1と接地ラインSLとの間に接続され、電圧変動に起因する蓄電装置Bおよび昇圧コンバータ10への影響を低減する。電源ラインPL1と接地ラインSLとの間の電圧VLは、電圧センサ73で測定される。

10 コンデンサC2は、電源ラインPL2と接地ラインSLとの間に接続され、電圧変動に起因するインバータ20、30および昇圧コンバータ10への影響を低減する。電源ラインPL2と接地ラインSLとの間の電圧VHは、電圧センサ72で測定される。

15 昇圧コンバータ10は、蓄電装置Bから電源ラインPL1を介して供給される直流電圧を昇圧して電源ラインPL2へ出力する。より具体的には、昇圧コンバータ10は、制御装置60からの信号PWCに基づいて、npn型トランジスタQ2のスイッチング動作に応じて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し、その蓄積したエネルギーをnpn型トランジスタQ2がOFFされたタイミングに同期してダイオードD1を介して電源ラインPL2へ電流を流すことによって放出することにより昇圧動作を行なう。

20 また、昇圧コンバータ10は、制御装置60からの信号PWCに基づいて、電源ラインPL2を介してインバータ20および30のいずれか一方または両方から受ける直流電圧を蓄電装置Bの電圧レベルに降圧して蓄電装置Bを充電する。

25 インバータ20は、制御装置60からの信号PWM1に基づいて、電源ラインPL2から供給される直流電圧を3相交流電圧に変換してモータジェネレータMG1を駆動する。これにより、モータジェネレータMG1は、トルク指令値TR1によって指定されたトルクを発生するように駆動される。また、インバータ20は、エンジン4からの出力を受けてモータジェネレータMG1が発電した3相交流電圧を制御装置60からの信号PWM1に基づいて直流電圧に変換し、その変換した直流電圧を電源ラインPL2へ出力する。

インバータ 30 は、制御装置 60 からの信号 PWM 2 に基づいて、電源ライン PL 2 から供給される直流電圧を 3 相交流電圧に変換してモータジェネレータ MG 2 を駆動する。これにより、モータジェネレータ MG 2 は、トルク指令値 TR 2 によって指定されたトルクを発生するように駆動される。また、インバータ 30 は、車両の回生制動時、駆動軸からの回転力を受けてモータジェネレータ MG 2 が発電した 3 相交流電圧を制御装置 60 からの信号 PWM 2 に基づいて直流電圧に変換し、その変換した直流電圧を電源ライン PL 2 へ出力する。

なお、ここで言う回生制動とは、ハイブリッド自動車 100 の運転者によるフットブレーキ操作があった場合の回生発電を伴う制動や、フットブレーキを操作しないものの、走行中にアクセルペダルを OFF することで回生発電をさせながら車両を減速（または加速の中止）させることを含む。

リレー回路 40 は、リレー RY 1, RY 2 を含む。リレー RY 1, RY 2 としては、たとえば、機械的な接点リレーを用いることができるが、半導体リレーを用いてもよい。リレー RY 1 は、AC ライン ACL 1 とコネクタ 50 との間に設けられ、制御装置 60 からの信号 CNTL に応じて ON/OFF される。リレー RY 2 は、AC ライン ACL 2 とコネクタ 50 との間に設けられ、制御装置 60 からの信号 CNTL に応じて ON/OFF される。

このリレー回路 40 は、制御装置 60 からの信号 CNTL に応じて、AC ライン ACL 1, ACL 2 とコネクタ 50 との接続/切離しを行なう。すなわち、リレー回路 40 は、制御装置 60 から H（論理ハイ）レベルの信号 CNTL を受けると、AC ライン ACL 1, ACL 2 をコネクタ 50 と電氣的に接続し、制御装置 60 から L（論理ロー）レベルの信号 CNTL を受けると、AC ライン ACL 1, ACL 2 をコネクタ 50 から電氣的に切離す。

コネクタ 50 は、車両外部の商用電源 55 からの交流電力を受けるための図示されない第 1 および第 2 の端子を含む。第 1 および第 2 の端子は、それぞれリレー回路 40 のリレー RY 1, RY 2 に接続される。AC ライン ACL 1, ACL 2 の線間電圧 VAC は、電圧センサ 74 で測定され、測定値が制御装置 60 に送信される。

HV モード移行スイッチ 52 は、EV モードで走行中に運転者が走行モードを

EVモードからHVモードに切換えるためのスイッチである。ここで、EVモードとは、エンジン4およびモータジェネレータMG1を停止させ蓄電装置BおよびモータジェネレータMG2を動力源として電気走行する走行モードである。一方、HVモードとは、エンジン4およびモータジェネレータMG1を駆動させ、
5 エンジン4と蓄電装置BおよびモータジェネレータMG2とを動力源として走行する走行モードである。

そして、HVモード移行スイッチ52は、運転者によりオン操作されると、Hレベルの信号を制御装置60へ出力する。また、HVモード移行スイッチ52は、点灯可能な構成となっており、制御装置60からの点灯指令に応じて点灯する。

10 電圧センサ71は、蓄電装置Bの電圧VBを検出し、その検出した電圧VBを制御装置60へ出力する。電圧センサ73は、コンデンサC1の両端の電圧、すなわち、昇圧コンバータ10の入力電圧VLを検出し、その検出した電圧VLを制御装置60へ出力する。電圧センサ72は、コンデンサC2の両端の電圧、すなわち、昇圧コンバータ10の出力電圧VH（インバータ20、30の入力電圧
15 に相当する。以下同じ。）を検出し、その検出した電圧VHを制御装置60へ出力する。

電流センサ80は、モータジェネレータMG1に流れるモータ電流MCRT1を検出し、その検出したモータ電流MCRT1を制御装置60へ出力する。電流センサ82は、モータジェネレータMG2に流れるモータ電流MCRT2を検出し、その検出したモータ電流MCRT2を制御装置60へ出力する。
20

制御装置60は、図示されないHV-ECU (Electronic Control Unit) から出力されるモータジェネレータMG1、MG2のトルク指令値TR1、TR2およびモータ回転数MRN1、MRN2、電圧センサ73からの電圧VL、ならびに電圧センサ72からの電圧VHに基づいて、昇圧コンバータ10を駆動するための信号PWCを生成し、その生成した信号PWCを昇圧コンバータ10へ出力する。
25

また、制御装置60は、電圧VHならびにモータジェネレータMG1のモータ電流MCRT1およびトルク指令値TR1に基づいて、モータジェネレータMG1を駆動するための信号PWM1を生成し、その生成した信号PWM1をインバ

ータ20へ出力する。さらに、制御装置60は、電圧VHならびにモータジェネレータMG2のモータ電流MCRT2およびトルク指令値TR2に基づいて、モータジェネレータMG2を駆動するための信号PWM2を生成し、その生成した信号PWM2をインバータ30へ出力する。

5 ここで、制御装置60は、図示されないイグニッションキー（またはイグニッションスイッチ、以下同じ。）からの信号IGおよび蓄電装置BのSOCに基づいて、モータジェネレータMG1、MG2の中性点N1、N2間に与えられる商用電源55からの交流電力を直流電力に変換して蓄電装置Bの充電が行なわれるように、インバータ20、30を制御するための信号PWM1、PWM2を生成する。

10 さらに、制御装置60は、蓄電装置BのSOCに基づいて、車外から充電可能か否かを判定し、充電可能と判定したときは、Hレベルの信号CNTLをリレー回路40へ出力する。一方、制御装置60は、蓄電装置Bがほぼ満充電状態であり、充電可能でないと判定したときは、Lレベルの信号CNTLをリレー回路40へ出力し、信号IGが停止状態を示す場合にはインバータ20および30を停止させる。

15 また、さらに、制御装置60は、EVモードで走行中にHVモード移行スイッチ52からHレベルの信号を受けると、後述する方法により、所定の条件のもと走行モードをEVモードからHVモードへ移行する。具体的には、制御装置60は、停止させていたエンジン4を始動させ、エンジン4およびモータジェネレータMG2を動力源とするハイブリッド走行を行なわせる。

20 また、さらに、制御装置60は、エンジン4の非動作時間が予め設定された所定時間を超えると、後述する方法により、所定の条件のもとHVモード移行スイッチ52を点灯させてEVモードからHVモードへの移行を運転者に促す。そして、制御装置60は、HVモード移行スイッチ52を点灯させても運転者によりHVモード移行スイッチ52が操作されないときは、走行モードをEVモードからHVモードへ強制的に移行する。

25 次に、制御装置60による昇圧コンバータ10およびインバータ20、30の制御、ならびに商用電源55からの充電制御について説明する。以下の図2～図

7では、これらの制御に関する部分のみを抽出して説明が行なわれ、制御装置60による走行モードの移行制御に関しては、図8以降で説明する。

図2は、図1に示した制御装置60の機能ブロック図である。図2を参照して、制御装置60は、コンバータ制御部61と、第1のインバータ制御部62と、第2のインバータ制御部63と、AC入力制御部64とを含む。コンバータ制御部61は、電圧VB、電圧VH、トルク指令値TR1、TR2、およびモータ回転数MRN1、MRN2に基づいて昇圧コンバータ10のnpn型トランジスタQ1、Q2をON/OFFするための信号PWCを生成し、その生成した信号PWCを昇圧コンバータ10へ出力する。

10 第1のインバータ制御部62は、モータジェネレータMG1のトルク指令値TR1およびモータ電流MCRT1ならびに電圧VHに基づいてインバータ20のnpn型トランジスタQ11~Q16をON/OFFするための信号PWM1を生成し、その生成した信号PWM1をインバータ20へ出力する。

15 第2のインバータ制御部63は、モータジェネレータMG2のトルク指令値TR2およびモータ電流MCRT2ならびに電圧VHに基づいてインバータ30のnpn型トランジスタQ21~Q26をON/OFFするための信号PWM2を生成し、その生成した信号PWM2をインバータ30へ出力する。

20 AC入力制御部64は、トルク指令値TR1、TR2およびモータ回転数MRN1、MRN2に基づいてモータジェネレータMG1、MG2の駆動状態を判定し、信号IGおよび蓄電装置BのSOCに基づいて、2つのインバータ20、30を協調制御してコネクタ50に与えられる交流電圧を直流に変換するとともに昇圧し、蓄電装置Bへの充電を行なう。

25 そして、AC入力制御部64は、モータジェネレータMG1、MG2の駆動状態が停止状態であり、かつ、信号IGに基づいてイグニッションキーがOFF位置に回動されていると判断すると、蓄電装置BのSOCが所定レベルよりも低ければ充電動作を行なう。具体的には、AC入力制御部64は、Hレベルの信号CNTLをリレー回路40へ出力することによってリレーRY1、RY2を導通させる。そして、AC入力制御部64は、電圧VACの入力があればこれに応じて制御信号CTL1を生成し、インバータ20、30を協調制御して、コネクタ5

0に与えられる交流電圧を直流に変換するとともに昇圧させ、蓄電装置Bへの充電を行なわせる。

一方、AC入力制御部64は、モータジェネレータMG1、MG2が駆動状態であるかまたは信号IGに基づいてイグニッションキーがON位置に回動されていると判断した場合、および、蓄電装置BのSOCが所定レベルよりも高い場合には、充電動作を行なわない。具体的には、AC入力制御部64は、Lレベルの信号CNTLをリレー回路40へ出力することによってリレーRY1、RY2を開放させ、制御信号CTL0を生成して昇圧コンバータ10およびインバータ20、30に車両運転時の通常動作を行なわせる。

図3は、図2に示したコンバータ制御部61の機能ブロック図である。図3を参照して、コンバータ制御部61は、インバータ入力電圧指令演算部112と、フィードバック電圧指令演算部114と、デューティ比演算部116と、PWM信号変換部118とを含む。

インバータ入力電圧指令演算部112は、トルク指令値TR1、TR2およびモータ回転数MRN1、MRN2に基づいてインバータ入力電圧の最適値（目標値）、すなわち電圧指令VH_{com}を演算し、その演算した電圧指令VH_{com}をフィードバック電圧指令演算部114へ出力する。

フィードバック電圧指令演算部114は、電圧センサ72によって検出される昇圧コンバータ10の出力電圧VHと、インバータ入力電圧指令演算部112からの電圧指令VH_{com}とに基づいて、出力電圧VHを電圧指令VH_{com}に制御するためのフィードバック電圧指令VH_{com_fb}を演算し、その演算したフィードバック電圧指令VH_{com_fb}をデューティ比演算部116へ出力する。

デューティ比演算部116は、電圧センサ71からの電圧VBと、フィードバック電圧指令演算部114からのフィードバック電圧指令VH_{com_fb}とに基づいて、昇圧コンバータ10の出力電圧VHを電圧指令VH_{com}に制御するためのデューティ比を演算し、その演算したデューティ比をPWM信号変換部118へ出力する。

PWM信号変換部118は、デューティ比演算部116から受けたデューテ

ィー比に基づいて昇圧コンバータ10のnpn型トランジスタQ1、Q2をON／OFF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PWCとして昇圧コンバータ10のnpn型トランジスタQ1、Q2へ出力する。

- 5 なお、昇圧コンバータ10の下アームのnpn型トランジスタQ2のONデューティを大きくすることによりリアクトルLにおける電力蓄積が大きくなるため、より高電圧の出力を得ることができる。一方、上アームのnpn型トランジスタQ1のONデューティを大きくすることにより電源ラインPL2の電圧が下がる。そこで、npn型トランジスタQ1、Q2のデューティ比を制御する
- 10 ことで、電源ラインPL2の電圧を蓄電装置Bの出力電圧以上の任意の電圧に制御することができる。

- さらに、PWM信号変換部118は、制御信号CTL1が活性化しているときは、デューティ比演算部116の出力に拘わらず、npn型トランジスタQ1を導通状態とし、npn型トランジスタQ2を非導通状態とする。これにより、
- 15 電源ラインPL2から電源ラインPL1に向けて充電電流を流すことが可能となる。

- 図4は、図2に示した第1および第2のインバータ制御部62、63の機能ブロック図である。図4を参照して、第1および第2のインバータ制御部62、63の各々は、モータ制御用相電圧演算部120と、PWM信号変換部122とを含む。
- 20

- モータ制御用相電圧演算部120は、インバータ20、30の入力電圧VHを電圧センサ72から受け、モータジェネレータMG1（またはMG2）の各相に流れるモータ電流MCRT1（またはMCRT2）を電流センサ80（または82）から受け、トルク指令値TR1（またはTR2）をHV-ECUから受ける。
- 25 そして、モータ制御用相電圧演算部120は、これらの入力値に基づいて、モータジェネレータMG1（またはMG2）の各相コイルに印加する電圧を演算し、その演算した各相コイル電圧をPWM信号変換部122へ出力する。

 PWM信号変換部122は、AC入力制御部64から制御信号CTL0を受けると、モータ制御用相電圧演算部120から受ける各相コイル電圧指令に基づい

て、実際にインバータ 20（または 30）の各 npn 型トランジスタ Q11～Q16（または Q21～Q26）を ON/OFF する信号 PWM1__0（信号 PWM1 の一種）（または PWM2__0（信号 PWM2 の一種））を生成し、その生成した信号 PWM1__0（または PWM2__0）をインバータ 20（または 30）の各 npn 型トランジスタ Q11～Q16（または Q21～Q26）へ出力する。

このようにして、各 npn 型トランジスタ Q11～Q16（または Q21～Q26）がスイッチング制御され、モータジェネレータ MG1（または MG2）が指令されたトルクを出力するようにモータジェネレータ MG1（または MG2）の各相に流す電流が制御される。その結果、トルク指令値 TR1（または TR2）に応じたモータトルクが出力される。

また、PWM 信号変換部 122 は、AC 入力制御部 64 から制御信号 CTL1 を受けると、モータ制御用相電圧演算部 120 の出力に拘わらず、インバータ 20（または 30）の U 相アーム 22（または 32）、V 相アーム 24（または 34）および W 相アーム 26（または 36）に同位相の交流電流を流すように npn 型トランジスタ Q11～Q16（または Q21～Q26）を ON/OFF する信号 PWM1__1（信号 PWM1 の一種）（または PWM2__1（信号 PWM2 の一種））を生成し、その生成した信号 PWM1__1（または PWM2__1）をインバータ 20（または 30）の npn 型トランジスタ Q11～Q16（または Q21～Q26）へ出力する。

U、V、W の各相コイルに同位相の交流電流が流れる場合には、モータジェネレータ MG1、MG2 には回転トルクは発生しない。そしてインバータ 20 および 30 が協調制御されることにより交流の電圧 VAC が直流の充電電圧に変換される。

次に、ハイブリッド自動車 100 において車外の商用電源 55（電圧レベルを交流電圧 VAC とする。）から直流の充電電圧を発生する方法について説明する。

図 5 は、図 1 のブロック図を充電に関する部分に簡略化して示した図である。図 5 では、図 1 のインバータ 20 および 30 のうちの U 相アームが代表として示されている。またモータジェネレータの 3 相コイルのうち U 相コイルが代表とし

て示されている。U相について代表的に説明すれば各相コイルには同相の電流が流されるので、他の2相の回路もU相と同じ動きをする。図5からわかるように、U相コイルU1とU相アーム22の組、およびU相コイルU2とU相アーム32の組の各々は、昇圧コンバータ10と同様な構成となっている。したがって、たとえば100Vの交流電圧を直流電圧に変換するだけでなく、さらに昇圧してたとえば200V程度の充電電圧に変換することも可能である。

図6は、充電時のトランジスタの制御状態を示す図である。図5，図6を参照して、まず、電圧 $V_{AC} > 0$ すなわちACラインACL1の電圧 V_1 がACラインACL2の電圧 V_2 よりも高い場合には、昇圧コンバータ10のnpn型トランジスタQ1はON状態とされ、npn型トランジスタQ2はOFF状態とされる。これにより、昇圧コンバータ10は、電源ラインPL2から電源ラインPL1に向けて充電電流を流すことができるようになる。

そして、第1のインバータ（インバータ20）では、npn型トランジスタQ12が電圧 V_{AC} に応じた周期およびデューティ比でスイッチングされ、npn型トランジスタQ11はOFF状態またはダイオードD11の導通に同期して導通されるスイッチング状態に制御される。このとき、第2のインバータ（インバータ30）では、npn型トランジスタQ21はOFF状態とされ、npn型トランジスタQ22はON状態に制御される。

電圧 $V_{AC} > 0$ ならば、npn型トランジスタQ12のON状態において電流がコイルU1→npn型トランジスタQ12→ダイオードD22→コイルU2の経路で流れる。このとき、コイルU1，U2に蓄積されたエネルギーはnpn型トランジスタQ12がOFF状態となると放出され、ダイオードD11を経由して電流が電源ラインPL2に流される。ダイオードD11による損失を低減させるためにダイオードD11の導通期間に同期させてnpn型トランジスタQ11を導通させてもよい。電圧 V_{AC} および電圧 V_H の値に基づいて昇圧比が求められ、npn型トランジスタQ12のスイッチングの周期およびデューティ比が定められる。

次に、電圧 $V_{AC} < 0$ すなわちACラインACL1の電圧 V_1 がACラインACL2の電圧 V_2 よりも低い場合には、昇圧コンバータのnpn型トランジスタ

Q1はON状態とされ、npn型トランジスタQ2はOFF状態とされる。これにより、昇圧コンバータ10は、電源ラインPL2から電源ラインPL1に向けて充電電流を流すことができるようになる。

5 そして第2のインバータでは、npn型トランジスタQ22が電圧VACに応じた周期およびデューティ比でスイッチングされ、npn型トランジスタQ21はOFF状態またはダイオードD21の導通に同期して導通されるスイッチング状態に制御される。このとき、第1のインバータでは、npn型トランジスタQ11はOFF状態とされ、npn型トランジスタQ12はON状態に制御される。

10 電圧VAC<0ならば、npn型トランジスタQ22のON状態において電流がコイルU2→npn型トランジスタQ22→ダイオードD12→コイルU1の経路で流れる。このとき、コイルU1、U2に蓄積されたエネルギーはnpn型トランジスタQ22がOFF状態となると放出され、ダイオードD21を経由して電流が電源ラインPL2に流される。ダイオードD21による損失を低減させるためにダイオードD21の導通期間に同期させてnpn型トランジスタQ21を導通させてもよい。このときも電圧VACおよび電圧VHの値に基づいて昇圧比が求められ、npn型トランジスタQ22のスイッチングの周期およびデューティ比が定められる。

20 図7は、図1に示した制御装置60による充電開始の判断に関するプログラムの制御構造を示すフローチャートである。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。

25 図7を参照して、制御装置60は、イグニッションキーからの信号IGに基づいて、イグニッションキーがOFF位置に回動されたか否かを判定する（ステップS1）。制御装置60は、イグニッションキーがOFF位置に回動されていないと判定すると（ステップS1においてNO）、充電ケーブルを車両に接続して充電を行なわせるのは不適切であるのでステップS6へ処理を進め、制御はメインルーチンに移される。

ステップS1においてイグニッションキーがOFF位置に回動されたと判定さ

れると（ステップS 1においてYES）、充電を行なうのに適切であると判断され、ステップS 2に処理が進む。ステップS 2では、リレーRY 1およびRY 2が非導通状態から導通状態に制御され、電圧センサ7 4によって電圧VACが測定される。そして、交流電圧が観測されない場合には、充電ケーブルがコネクタ5 50のソケットに接続されていないと考えられるため、充電処理を行わずにステップS 6に処理が進み、制御はメインルーチンに移される。

一方、ステップS 2において電圧VACとして交流電圧が観測されると、処理はステップS 3に進む。ステップS 3では、蓄電装置BのSOCが満充電状態を表すしきい値St h（F）より小さいか否かが判断される。

10 蓄電装置Bの $SOC < St h(F)$ が成立すれば充電可能状態であるため処理はステップS 4に進む。ステップS 4では、制御装置6 0は、2つのインバータを協調制御して蓄電装置Bに充電を行なう。

ステップS 3において蓄電装置Bの $SOC < St h(F)$ が成立しないときは、蓄電装置Bは満充電状態であるので充電を行なう必要がなく、ステップS 5に処理が進む。ステップS 5では、充電停止処理が行なわれる。具体的には、インバータ2 0, 3 0は停止され、リレーRY 1, RY 2は開放されて交流電力のハイブリッド自動車1 0 0への入力は遮断される。そして、処理はステップS 6に進み、制御はメインルーチンに戻される。

次に、制御装置6 0による走行モードの移行制御について説明する。

20 図8は、図1に示した蓄電装置BのSOCの通常の変化を示す図である。図8を参照して、縦軸は蓄電装置BのSOCを表わし、横軸は経過時間を表わす。また、Soは、蓄電装置BのSOCの制御目標を示す。

時刻t 0において、蓄電装置Bが満充電の状態からハイブリッド自動車1 0 0の走行が開始されたとする。時刻t 1において蓄電装置BのSOCが制御目標Soに至るまでは、エンジン4およびモータジェネレータMG 1は停止され、蓄電装置Bに蓄えられている電力を用いてモータジェネレータMG 2を駆動して走行するEVモードで走行が行なわれる。

時刻t 1を経過し、蓄電装置BのSOCが制御目標Soを下回ると、エンジン4が始動し、エンジン4の出力を用いて車両の駆動力を得るとともにモータジェ

ネレータMG 1により発電が行なわれ、蓄電装置BのSOCが制御目標Soに制御される。すなわち、時刻t1を経過すると、蓄電装置BおよびモータジェネレータMG 2とエンジン4とを動力源として走行するHVモードで走行が行なわれる。

- 5 図9は、EVモードでの走行が連続する場合の蓄電装置BのSOCの変化を示す図である。図9を参照して、時刻t0において、蓄電装置Bが満充電の状態からハイブリッド自動車100の走行が開始されたとする。時刻t2において、SOCが制御目標Soに至るまでにハイブリッド自動車100の走行が終了し、時刻t2～t3の間に蓄電装置Bの充電が行なわれる。そして、時刻t4において、
10 再び蓄電装置Bが満充電の状態からハイブリッド自動車100の走行が開始される。

この場合、走行モードがEVモードからHVモードへ移行することなく、充電後、再びEVモードで走行が開始される。このような車両の利用方法は、蓄電装置Bが大容量化するほど顕著になる。そうすると、エンジン4はほとんど起動されなくなり、上述のようにエンジン4を良好な状態に維持することが困難になる。
15 また、エンジン4に異常が発生している場合にその異常検出が遅れるという問題も発生する。

そこで、この実施の形態1では、エンジン4の起動頻度が減少することによる上記のような弊害を防止するため、EVモードで走行中に運転者が走行モードを
20 EVモードからHVモードに移行することができるようにしたものである。

図10は、図1に示したHVモード移行スイッチ52の操作に関するプログラムの制御構造を示すフローチャートである。なお、このフローチャートに示される処理も、一定時間ごと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出されて実行される。

- 25 図10を参照して、制御装置60は、イグニッションキーからの信号IGに基づいて、イグニッションキーがON位置に回動されたか否かを判定する（ステップS10）。制御装置60は、イグニッションキーがON位置に回動されていないと判定すると（ステップS10においてNO）、一連の処理を終了し、メインルーチンに制御が戻される（ステップS60）。

ステップS10においてイグニッションキーがON位置に回動されたと判定されると（ステップS10においてYES）、制御装置60は、現在EVモードで走行中であるか否かを判定する（ステップS20）。制御装置60は、EVモードで走行中でないと判定すると（ステップS20においてNO）、一連の処理を終了し、メインルーチンに制御が戻される（ステップS60）。5

ステップS20においてEVモードで走行中であると判定されると（ステップS20においてYES）、制御装置60は、HVモード移行スイッチ52からの信号に基づいて、運転者によりHVモード移行スイッチ52がオン操作されたか否かを判定する（ステップS30）。制御装置60は、HVモード移行スイッチ52からの信号がLレベルであり、HVモード移行スイッチ52のオン操作はされていないと判定すると（ステップS30においてNO）、一連の処理を終了し、メインルーチンに制御が戻される（ステップS60）。10

一方、制御装置60は、HVモード移行スイッチ52からの信号がHレベルであり、運転者によりHVモード移行スイッチ52がオン操作されたと判定すると（ステップS30においてYES）、燃料タンク58からの信号FUELによって示される値が燃料残量の低下を示すしきい値 R_{th} 以上であるか否かを判定する（ステップS40）。制御装置60は、信号FUELの値がしきい値 R_{th} よりも小さいと判定すると（ステップS40においてNO）、エンジン4のエネルギー源である燃料タンク58の燃料が少ないことから、エンジン4を駆動させて走行するHVモードへの移行を行なわない。すなわち、制御装置60は、HVモード移行スイッチ52のオン操作を無効とし、メインルーチンに制御が戻される（ステップS60）。15

ステップS40において信号FUELの値がしきい値 R_{th} 以上であると判定されると（ステップS40においてYES）、制御装置60は、走行モードをEVモードからHVモードに移行する（ステップS50）。具体的には、制御装置60は、インバータ20へ信号PWM2を出力し、インバータ20によりエンジン4の始動を行なう。これにより、エンジン4もハイブリッド自動車100の動力源として動作する。その後、制御装置60は、一連の処理を終了し、メインルーチンに制御が戻される（ステップS60）。20

図 1 1 は、運転者により HV モード移行スイッチ 5 2 のオン操作がなされない場合の制御に関するプログラムの制御構造を示すフローチャートである。なお、このフローチャートに示される処理も、一定時間ごと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出されて実行される。

- 5 図 1 1 を参照して、ステップ S 1 1 0 および S 1 2 0 における処理は、それぞれ図 1 0 に示したステップ S 1 0 および S 2 0 における処理と同様である。そして、ステップ S 1 2 0 において EV モードで走行中であると判定されると（ステップ S 1 2 0 において YES）、制御装置 6 0 は、エンジン 4 の停止時間 ΔT_s を算出する（ステップ S 1 3 0）。具体的には、制御装置 6 0 は、図示されない
- 10 タイマーによってエンジン 4 の動作停止時刻からの時間をカウントする。なお、エンジン 4 の動作停止時刻を記憶し、現在時刻とエンジン 4 の動作停止時刻とに基づいて停止時間 ΔT_s を算出してもよい。

- そして、制御装置 6 0 は、エンジン 4 の停止時間 ΔT_s が予め設定されたしきい時間 T_{th1} 以上であるか否かを判定する（ステップ S 1 4 0）。制御装置 6
- 15 0 は、停止時間 ΔT_s がしきい時間 T_{th1} よりも短いと判定すると（ステップ S 1 4 0 において NO）、一連の処理を終了し、メインルーチンに制御が戻される（ステップ S 1 9 0）。

- 一方、ステップ S 1 4 0 において停止時間 ΔT_s がしきい時間 T_{th1} 以上であると判定されると（ステップ S 1 4 0 において YES）、すなわちエンジン 4
- 20 が長期間動作していないと判定されると、制御装置 6 0 は、燃料タンク 5 8 からの信号 FUEL によって示される値がしきい値 R_{th} 以上であるか否かを判定する（ステップ S 1 5 0）。制御装置 6 0 は、信号 FUEL の値がしきい値 R_{th} よりも小さいと判定すると（ステップ S 1 5 0 において NO）、エンジン 4 を駆動する HV モードへの移行を行なわない。すなわち、制御装置 6 0 は、HV モー
- 25 ド移行スイッチ 5 2 のオン操作を無効とし、メインルーチンに制御が戻される（ステップ S 1 9 0）。

 ステップ S 1 5 0 において信号 FUEL の値がしきい値 R_{th} 以上であると判定されると（ステップ S 1 5 0 において YES）、制御装置 6 0 は、HV モード移行スイッチ 5 2 へ点灯指令を出力する（ステップ S 1 6 0）。そうすると、H

Vモード移行スイッチ52が点灯し、運転者に対してHVモードへの移行が促される。

次いで、制御装置60は、エンジン4の停止時間 ΔT_s が予め設定されたしきい時間 T_{th2} 以上であるか否かを判定する（ステップS170）。このしきい時間 T_{th2} は、HVモード移行スイッチ52へ点灯指令を出力するためのしきい時間 T_{th1} よりも長く、HVモード移行スイッチ52が点灯しているにも拘わらず運転者によりHVモード移行スイッチ52のオン操作がされない場合に走行モードをEVモードからHVモードへ強制的に移行するための時間である。制御装置60は、停止時間 ΔT_s がしきい時間 T_{th2} よりも短いと判定すると（ステップS170においてNO）、一連の処理を終了し、メインルーチンに制御が戻される（ステップS190）。

一方、ステップS170において停止時間 ΔT_s がしきい時間 T_{th2} 以上であると判定されると（ステップS170においてYES）、制御装置60は、走行モードをEVモードからHVモードに強制的に移行する（ステップS180）。これにより、エンジン4もハイブリッド自動車100の動力源として動作する。その後、制御装置60は、一連の処理を終了し、メインルーチンに制御が戻される（ステップS190）。

この実施の形態1においては、エンジン4が長期間非動作状態であると、エンジン4の状態を良好に維持するために、およびエンジン4の異常を早期に検出することができるようにするために、走行モードをHVモードとしてエンジン4を駆動させる。しかしながら、エンジン4が動作しても、その動作時間が短いときは、その動作は、上記目的すなわちエンジン4の状態を良好に維持することおよびエンジン4の異常を早期に検出することができるようにすることに寄与し得ない。そこで、エンジン4が動作しても、その動作時間が予め設定されたしきい時間よりも短ければ、エンジン4は継続して非動作状態であるとみなすこととする。

図12は、エンジン4の停止時間 ΔT_s のカウント処理に関するプログラムの制御構造を示すフローチャートである。なお、このフローチャートに示される処理も、一定時間ごと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出されて実行される。

図 1 2 を参照して、制御装置 6 0 は、エンジン 4 が動作中であるか否かを判定する（ステップ S 2 1 0）。制御装置 6 0 は、エンジン 4 が停止していると判定すると（ステップ S 2 1 0 において NO）、一連の処理を終了し、メインルーチンに制御が戻される（ステップ S 2 5 0）。

- 5 ステップ S 2 1 0 においてエンジン 4 が動作中であると判定されると（ステップ S 2 1 0 において YES）、制御装置 6 0 は、エンジン 4 の動作時間 ΔT_o を算出する（ステップ S 2 2 0）。具体的には、制御装置 6 0 は、図示されないタイマーによってエンジン 4 の動作開始時刻からの時間をカウントする。なお、エンジン 4 の動作開始時刻を記憶し、現在時刻とエンジン 4 の動作開始時刻とに基づいて動作時間 ΔT_o を算出してもよい。
- 10

- そして、制御装置 6 0 は、エンジン 4 の動作時間 ΔT_o が予め設定されたしきい時間 T_{th3} 以上であるか否かを判定する（ステップ S 2 3 0）。制御装置 6 0 は、動作時間 ΔT_o がしきい時間 T_{th3} よりも短いと判定すると（ステップ S 2 3 0 において NO）、エンジン 4 の停止時間 ΔT_s を 0 にリセットすることなく一連の処理を終了し、メインルーチンに制御が戻される（ステップ S 2 5 0）。すなわち、この場合は、エンジン 4 の停止時間 ΔT_s のカウントが継続される。
- 15

- 一方、ステップ S 2 3 0 において動作時間 ΔT_o がしきい時間 T_{th3} 以上であると判定されると（ステップ S 2 3 0 において YES）、制御装置 6 0 は、エンジン 4 の停止時間 ΔT_s を 0 にリセットする（ステップ S 2 4 0）。
- 20

- 図 1 3 は、走行モードが EV モードから HV モードに強制的に切換えられたときの蓄電装置 B の SOC の変化を示す図である。なお、走行モードが強制的に切換えられる場合には、HV モード移行スイッチ 5 2 により切換えられる場合と、図 1 1 に示す処理により制御装置 6 0 によって強制的に切換えられる場合とを含む。
- 25

 図 1 3 を参照して、縦軸は蓄電装置 B の SOC を表わし、横軸は経過時間を表わす。そして、時刻 t_0 において、蓄電装置 B が満充電の状態からハイブリッド自動車 1 0 0 の走行が開始されたとする。

 時刻 t_5 において、EV モードで走行中に、運転者により HV モード移行スイ

5 スwitch 52 がオン操作され、または制御装置 60 により強制的に走行モードが EV
モードから HV モードに切換えられると、エンジン 4 が始動し、エンジン 4 の出
力が車両の駆動力に用いられるとともにモータジェネレータ MG1 により発電が
行なわれる。すなわち、時刻 t_5 以降は、蓄電装置 B およびモータジェネレータ
10 MG2 とエンジン 4 とを動力源として走行する HV モードで走行が行なわれる。

 なお、特に図示しないが、時刻 t_5 において走行モードが EV モードから HV
モードに切換えられ、エンジン 4 が始動した後、たとえば上記のしきい時間 T_{th}
3 以上エンジン 4 が動作すれば、再び走行モードを EV モードに切換えるよう
にしてもよい。

10 以上のように、この実施の形態 1 によれば、EV モードで走行中に HV モード
に切換えてエンジン 4 を駆動できるようにしたので、エンジン 4 の状態を良好に
保つことができる。また、エンジン 4 に異常が発生した場合に早期に発見し得る。
さらに、エンジン 4 を駆動しての走りを楽しみたいという利用者の要望にも応え
ることができる。

15 [実施の形態 2]

 図 14 は、この発明の実施の形態 2 によるハイブリッド自動車の概略ブロック
図である。図 14 を参照して、ハイブリッド自動車 100A は、蓄電装置 B と、
昇圧コンバータ 10 と、燃料電池 90 と、水素タンク 92 と、インバータ 30 と、
モータジェネレータ MG2 と、車輪 2 と、HV モード移行スイッチ 52 と、制御
20 装置 60A と、コンデンサ C1, C2 とを備える。

 燃料電池 90 は、水素タンク 92 から供給される水素と酸化剤との化学反応に
よって発生する化学反応エネルギーから電気エネルギーを得る直流電力発電電池
である。燃料電池 90 は、電源ライン PL2 および接地ライン SL に接続され、
発生した直流電力を電源ライン PL2 に供給する。

25 すなわち、このハイブリッド自動車 100A は、蓄電装置 B と燃料電池 90 と
により電源がハイブリッド構成されている。この実施の形態 2 によるハイブリッ
ド自動車 100A は、実施の形態 1 におけるハイブリッド自動車 100 の構成に
おいて、エンジン 4 およびモータジェネレータ MG1 からなる動力源を燃料電池
90 からなる動力源に置換えたものとみることでもある。

水素タンク 9 2 は、燃料電池 9 0 へ水素を供給する。また、水素タンク 9 2 は、水素の残量を検出し、水素の残量を示す信号 FUEL（たとえば水素タンク 9 2 内の圧力に応じた信号）を制御装置 6 0 A へ出力する。

5 制御装置 6 0 A は、昇圧コンバータ 1 0 を駆動するための信号 PWC を生成し、その生成した信号 PWC を昇圧コンバータ 1 0 へ出力する。また、制御装置 6 0 A は、モータジェネレータ MG 2 を駆動するための信号 PWM 2 を生成し、その生成した信号 PWM 2 をインバータ 3 0 へ出力する。

10 さらに、制御装置 6 0 A は、EV モードで走行中に HV モード移行スイッチ 5 2 から H レベルの信号を受けると、走行モードを EV モードから HV モードへ移行する。ここで、この実施の形態 2 においては、EV モードとは、蓄電装置 B のみを電源として走行する走行モードであり、HV モードとは、蓄電装置 B および燃料電池 9 0 を電源として走行する走行モードである。

15 但し、制御装置 6 0 A は、実施の形態 1 における制御装置 6 0 と同様に、水素タンク 9 2 からの信号 FUEL に基づいて、水素タンク 9 2 の水素残量とその残量の低下を示すしきい値 R_{th} よりも少ないと判定したときは、HV モード移行スイッチ 5 2 からのオン操作を無効とし、EV モードから HV モードへの移行を行なわない。

20 また、さらに、制御装置 6 0 A は、燃料電池 9 0 の非動作時間が予め設定された所定時間を超えると、HV モード移行スイッチ 5 2 を点灯させて EV モードから HV モードへ移行を運転者に促す。そして、制御装置 6 0 A は、HV モード移行スイッチ 5 2 を点灯させても運転者により HV モード移行スイッチ 5 2 が操作されないときは、走行モードを EV モードから HV モードへ強制的に移行する。

25 なお、この場合も、制御装置 6 0 A は、水素タンク 9 2 の水素残量がしきい値 R_{th} よりも少ないと判定したときは、EV モードから HV モードへの移行を行なわない。

以上のように、この実施の形態 2 によれば、EV モードで走行中に HV モードに切換えて燃料電池 9 0 を動作させることができるようにしたので、燃料電池 9 0 の状態を良好に保つことができる。また、燃料電池 9 0 に異常が発生した場合に早期に発見し得る。

30 なお、上記の各実施の形態 1, 2 においては、HV モード移行スイッチ 5 2 は、

走行モードを切換えるための入力装置としてだけでなく、制御装置 60, 60A からの点灯指令に応じて点灯することにより運転者に入力操作を促す報知部としても機能するものとしたが、報知部を別途設けてもよい。たとえば、音声装置による報知や、運転パネルなどにディスプレイ表示を行なってもよい。

- 5 また、上記の実施の形態 1 においては、モータジェネレータ MG 1, MG 2 の中性点 N 1, N 2 間に商用電源 55 からの交流電力を与え、モータジェネレータ MG 1, MG 2 の各相コイルおよびインバータ 20, 30 を用いて蓄電装置 B を充電するものとしたが、車両の内部または外部に別途外部充電装置 (AC/DC コンバータ) を備えるハイブリッド自動車にもこの発明は適用し得る。ただし、
10 上記の実施の形態 1 によれば、別途外部充電装置を備える必要がないので、低コスト化および車両の軽量化が図られる。

- なお、上記において、モータジェネレータ MG 2 および蓄電装置 B は、この発明における「第 1 の動力源」を形成し、エンジン 4 および燃料電池 90 の各々は、この発明における「第 2 の動力源」に対応する。また、制御装置 60, 60A は、
15 この発明における「制御部」に対応し、HV モード移行スイッチ 52 は、この発明における「入力装置」および「報知部」に対応する。さらに、モータジェネレータ MG 2 は、この発明における「第 1 の回転電機」および「回転電機」に対応し、エンジン 4 は、この発明における「内燃機関」に対応する。また、さらに、制御装置 60 により実行されるステップ S 130 の処理は、この発明における
20 「計時部」により実行される処理に対応し、燃料タンク 58 および水素タンク 92 は、この発明における「検出部」に対応する。また、さらに、コネクタ 50 は、この発明における「電力入力部」に対応し、モータジェネレータ MG 1 は、この発明における「第 2 の回転電機」に対応する。また、さらに、インバータ 20, 30 は、それぞれこの発明における「第 2 のインバータ」および「第 1 のインバータ」に対応し、第 1 および第 2 のインバータ制御部 62, 63 および AC 入力制御部 64 は、この発明における「インバータ制御部」を形成する。
25

- 今回開示された実施の形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施の形態の説明ではなくて請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。
30

請求の範囲

1. 第1および第2の動力源と、

前記第2の動力源を停止させて走行する第1の走行モードと前記第1および第2の動力源を用いて走行する第2の走行モードとを切換可能であり、選択した前記第1または第2の走行モードに応じて前記第1および第2の動力源を制御する制御手段と、

前記第1の走行モードで走行中に走行モードを前記第2の走行モードに切換えるための入力装置とを備えるハイブリッド自動車。

2. 前記第1の動力源は、第1の回転電機および前記第1の回転電機に電力を供給する蓄電装置を含み、

前記第2の動力源は、内燃機関を含み、

前記第1の走行モードは、前記内燃機関を停止させ前記第1の回転電機を駆動させて走行する電気走行モードであり、

前記第2の走行モードは、前記第1の回転電機および前記内燃機関を駆動させて走行するハイブリッドモードである、請求の範囲第1項に記載のハイブリッド自動車。

3. 車両外部から与えられる電力を受けて前記蓄電装置を充電するための電力入力部をさらに備える、請求の範囲第2項に記載のハイブリッド自動車。

4. 前記内燃機関の出力を用いて発電し、その発電した電力を前記蓄電装置に供給可能な第2の回転電機と、

前記第1および第2の回転電機にそれぞれ対応して設けられる第1および第2のインバータと、

前記第1および第2のインバータを制御するインバータ制御手段とをさらに備え、

前記第1および第2の回転電機は、それぞれ第1および第2の3相コイルをステータコイルとして含み、

前記電力入力部は、

前記第1の3相コイルの中性点に接続される第1の端子と、

前記第 2 の 3 相コイルの中性点に接続される第 2 の端子とを含み、

前記インバータ制御手段は、前記第 1 および第 2 の端子間に与えられる交流電力が直流電力に変換されて前記蓄電装置に与えられるように前記第 1 および第 2 のインバータを制御する、請求の範囲第 3 項に記載のハイブリッド自動車。

- 5 5. 前記第 1 の動力源は、回転電機および前記回転電機に電力を供給可能な蓄電装置を含み、

前記第 2 の動力源は、前記回転電機に電力を供給可能な燃料電池を含み、

前記第 1 の走行モードは、前記燃料電池を停止させ前記蓄電装置からの電力を用いて前記回転電機を駆動させて走行する電気走行モードであり、

- 10 前記第 2 の走行モードは、前記燃料電池および前記蓄電装置からの電力を用いて前記回転電機を駆動させて走行するハイブリッドモードである、請求の範囲第 1 項に記載のハイブリッド自動車。

6. 前記第 2 の動力源の非動作時間を計時する計時手段と、

- 15 前記非動作時間が第 1 の所定時間以上になると、前記入力装置の操作を運転者に促す報知手段とをさらに備える、請求の範囲第 1 項に記載のハイブリッド自動車。

7. 前記制御手段は、前記第 2 の動力源の非動作時間が前記第 1 の所定時間よりも長い第 2 の所定時間以上になると、走行モードを前記第 1 の走行モードから前記第 2 の走行モードに切替える、請求の範囲第 6 項に記載のハイブリッド自動車。

- 20 8. 前記計時手段は、前記第 2 の動力源の動作時間が第 3 の所定時間よりも短いとき、前記第 2 の動力源の非動作状態が継続しているものとして前記非動作時間を計時する、請求の範囲第 6 項に記載のハイブリッド自動車。

9. 前記第 2 の動力源のエネルギー残量を検出する検出手段をさらに備え、

- 25 前記制御手段は、前記エネルギー残量が所定量よりも少ないとき、前記第 1 の走行モードから前記第 2 の走行モードへの切替を中止する、請求の範囲第 1 項に記載のハイブリッド自動車。

10. 第 1 および第 2 の動力源を備えるハイブリッド自動車の制御方法であって、

前記ハイブリッド自動車は、前記第 2 の動力源を停止させて走行する第 1 の走行モードまたは前記第 1 および第 2 の動力源を用いて走行する第 2 の走行モード

で走行可能であり、

前記制御方法は、

前記第 1 の走行モードで走行中か否かを判定する第 1 のステップと、

5 前記第 1 の走行モードで走行中であると判定されたとき、前記第 2 の走行モードへ走行モードを切換えるための入力装置が運転者によって操作されたか否かを判定する第 2 のステップと、

前記入力装置が操作されたと判定されたとき、前記第 1 の走行モードから前記第 2 の走行モードへ走行モードを切換える第 3 のステップとを含む、ハイブリッド自動車の制御方法。

10 1 1. 前記第 2 の動力源の非動作時間を計時する第 4 のステップと、

前記非動作時間が第 1 の所定時間以上になると、前記入力装置の操作を運転者に促す第 5 のステップとをさらに含む、請求の範囲第 10 項に記載の制御方法。

15 1 2. 前記第 2 の動力源の非動作時間が前記第 1 の所定時間よりも長い第 2 の所定時間以上になると、走行モードを前記第 1 の走行モードから前記第 2 の走行モードに切換える第 6 のステップをさらに含む、請求の範囲第 11 項に記載の制御方法。

1 3. 前記第 4 のステップは、前記第 2 の動力源の動作時間が第 3 の所定時間よりも短いとき、前記第 2 の動力源の非動作状態が継続しているものとして前記非動作時間を計時する、請求の範囲第 11 項に記載の制御方法。

20 1 4. 前記第 2 の動力源のエネルギー残量を検出する第 7 のステップと、

前記エネルギー残量が所定量よりも少ないとき、前記第 1 の走行モードから前記第 2 の走行モードへの切換を中止する第 8 のステップとをさらに含む、請求の範囲第 10 項に記載の制御方法。

25 1 5. 前記第 1 の動力源は、第 1 の回転電機および前記第 1 の回転電機に電力を供給する蓄電装置を含み、

前記第 2 の動力源は、内燃機関を含み、

前記ハイブリッド自動車は、

車両外部から与えられる電力を受けて前記蓄電装置を充電するための電力入力部と、

前記内燃機関の出力を用いて発電し、その発電した電力を前記蓄電装置に供給可能な第 2 の回転電機と、

前記第 1 および第 2 の回転電機にそれぞれ対応して設けられる第 1 および第 2 のインバータとをさらに備え、

- 5 前記第 1 および第 2 の回転電機は、それぞれ第 1 および第 2 の 3 相コイルをステータコイルとして含み、

前記電力入力部は、

前記第 1 の 3 相コイルの中性点に接続される第 1 の端子と、

前記第 2 の 3 相コイルの中性点に接続される第 2 の端子とを含み、

- 10 前記制御方法は、前記第 1 および第 2 の端子間に与えられる交流電力が直流電力に変換されて前記蓄電装置に与えられるように前記第 1 および第 2 のインバータを制御する第 9 のステップをさらに含む、請求の範囲第 10 項に記載の制御方法。

FIG.1

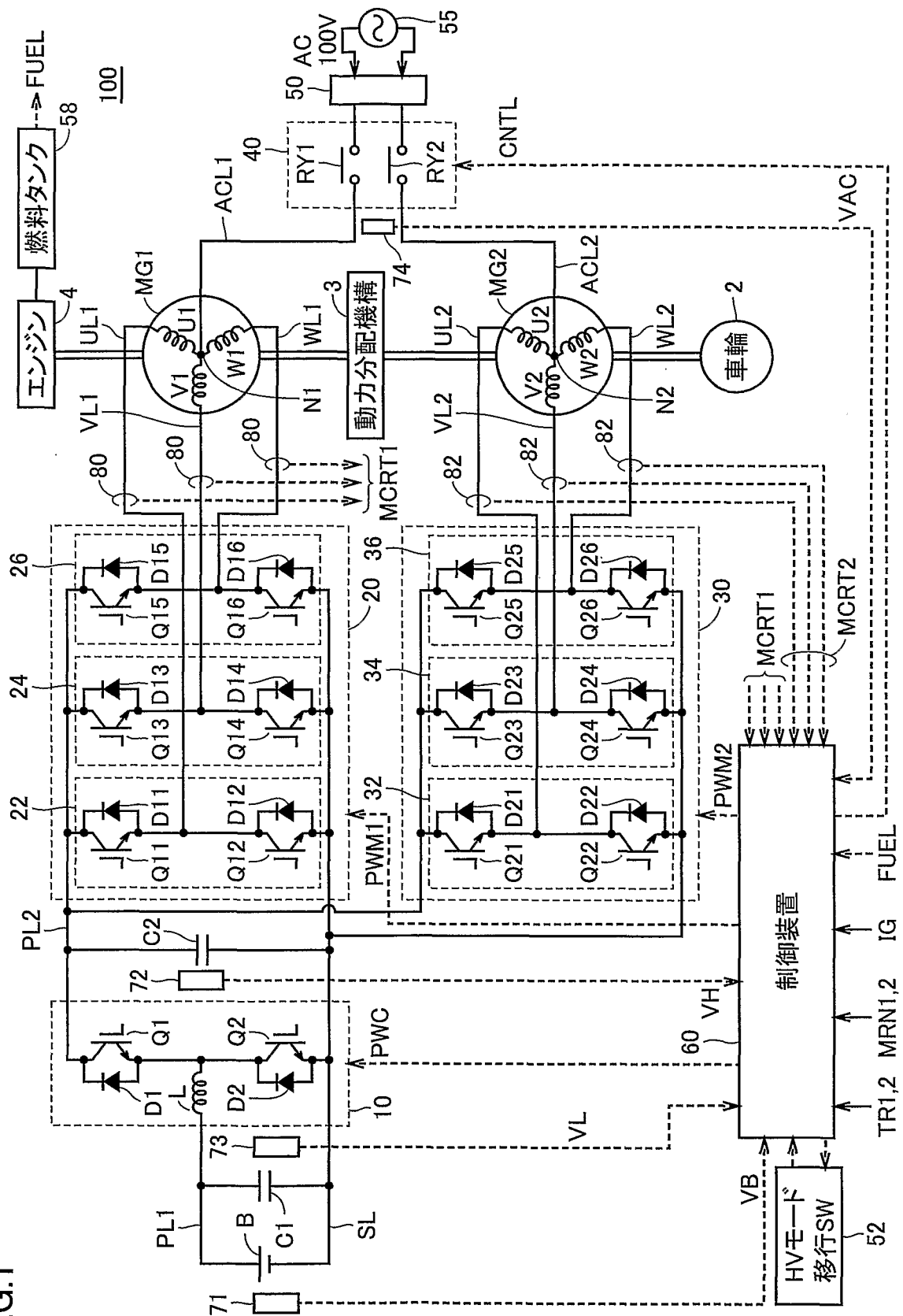


FIG.2

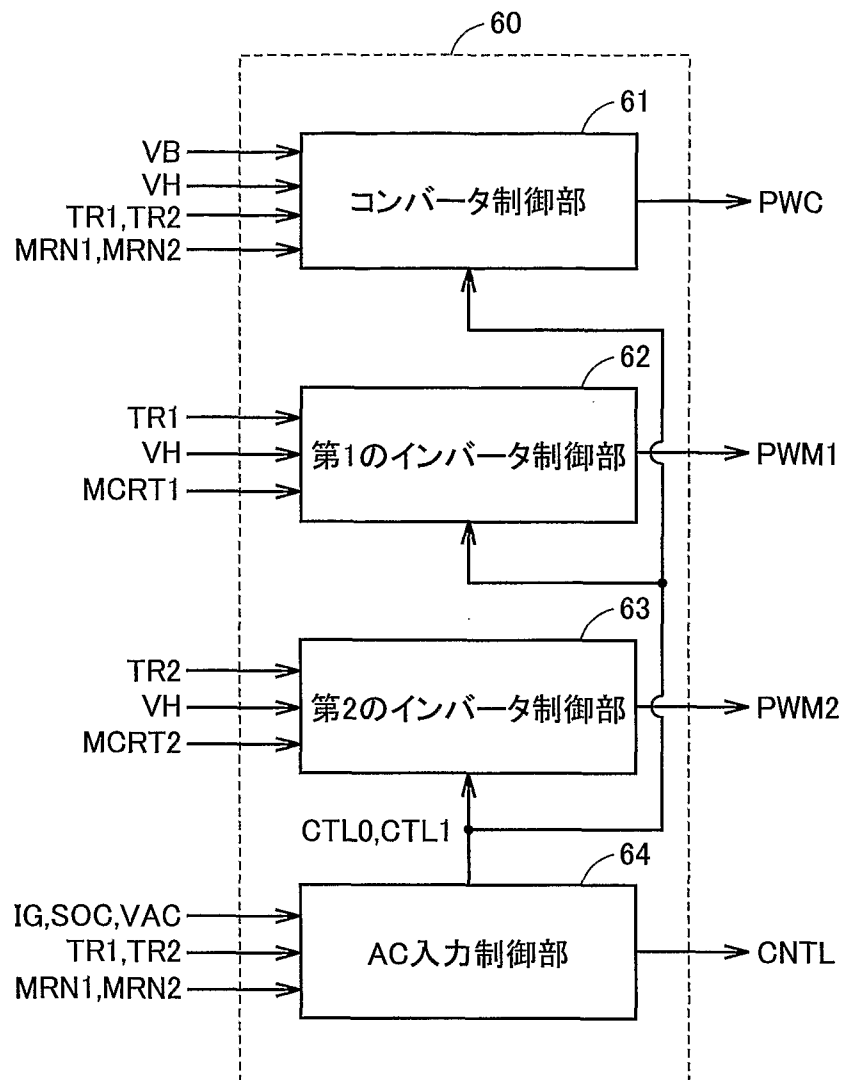


FIG.3

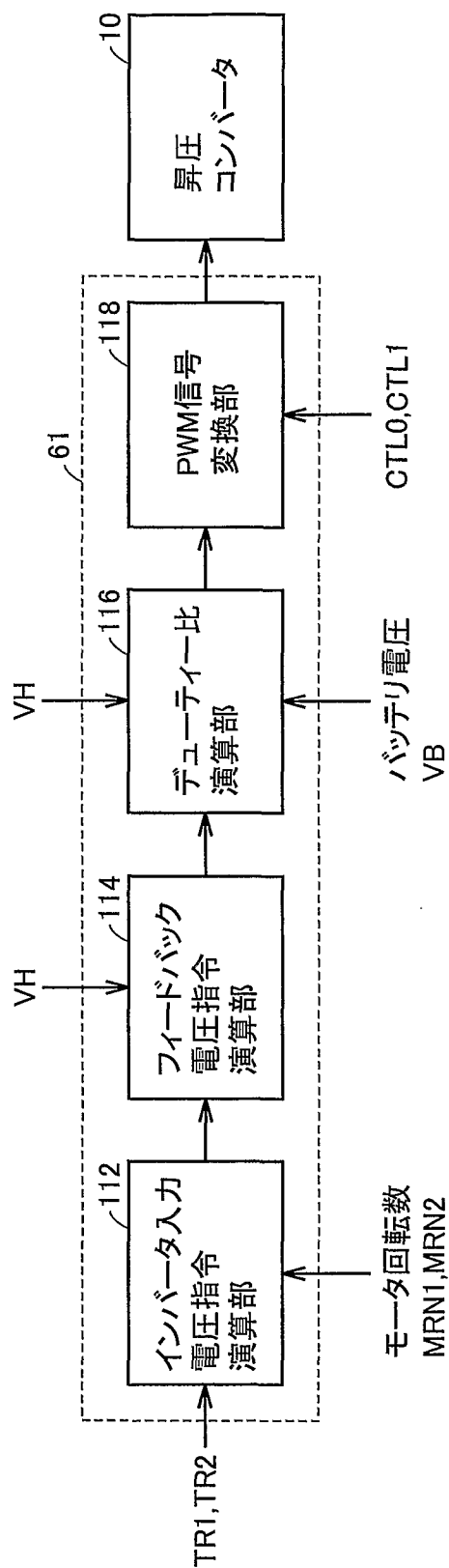


FIG.4

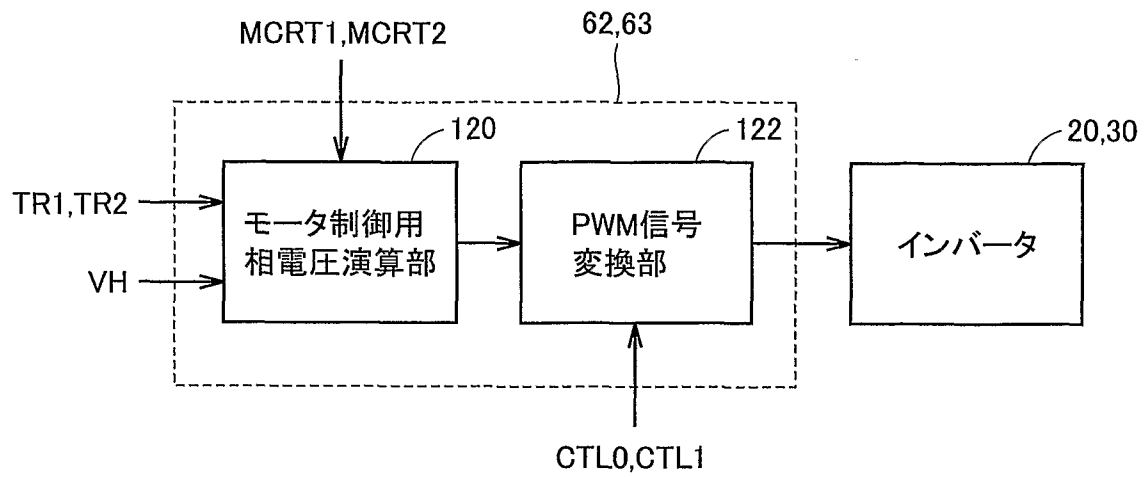


FIG.5

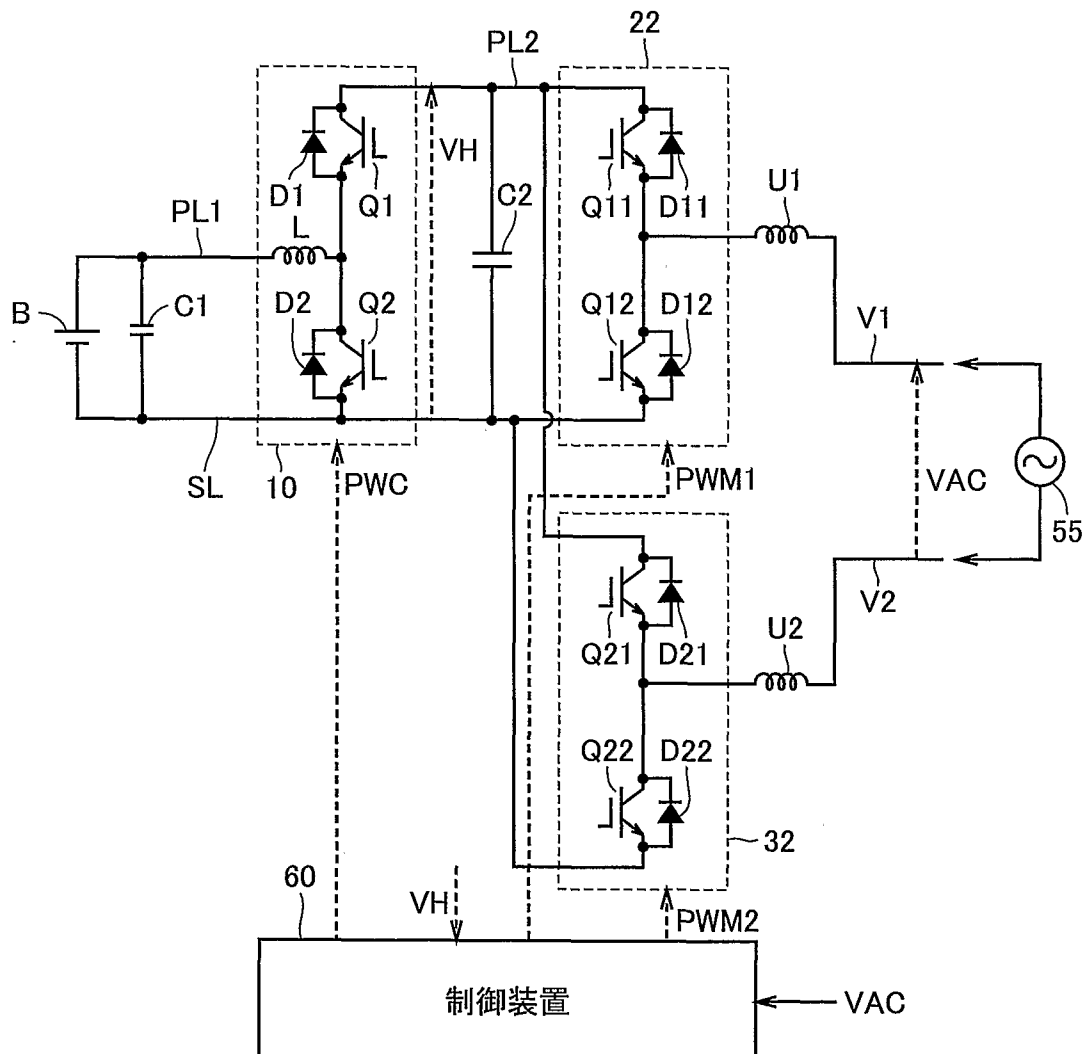


FIG.6

充電時の制御	昇圧コンバータ		第1のインバータ		第2のインバータ	
	Q1	Q2	Q11	Q12	Q21	Q22
$VAC > 0: (V1 > V2)$	ON	OFF	OFF又は スイッチング	スイッチング	OFF	ON
$VAC < 0: (V1 < V2)$	ON	OFF	OFF	ON	OFF又は スイッチング	スイッチング

FIG.7

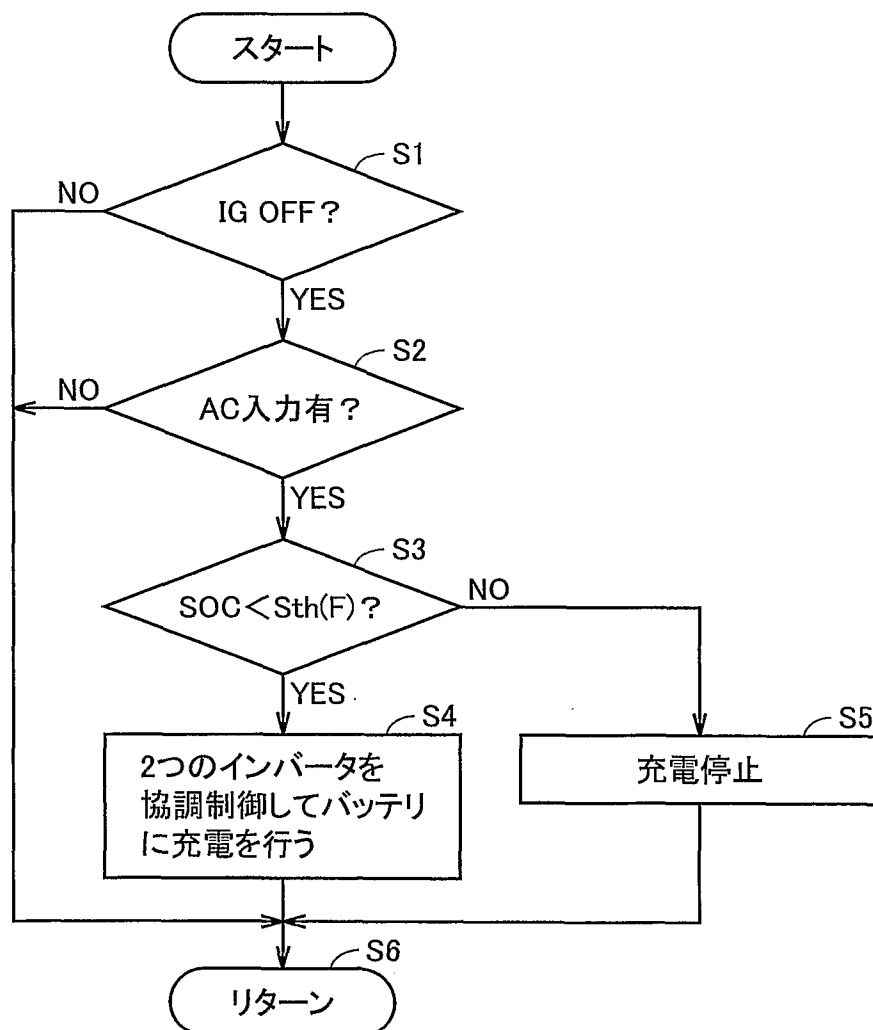


FIG.8

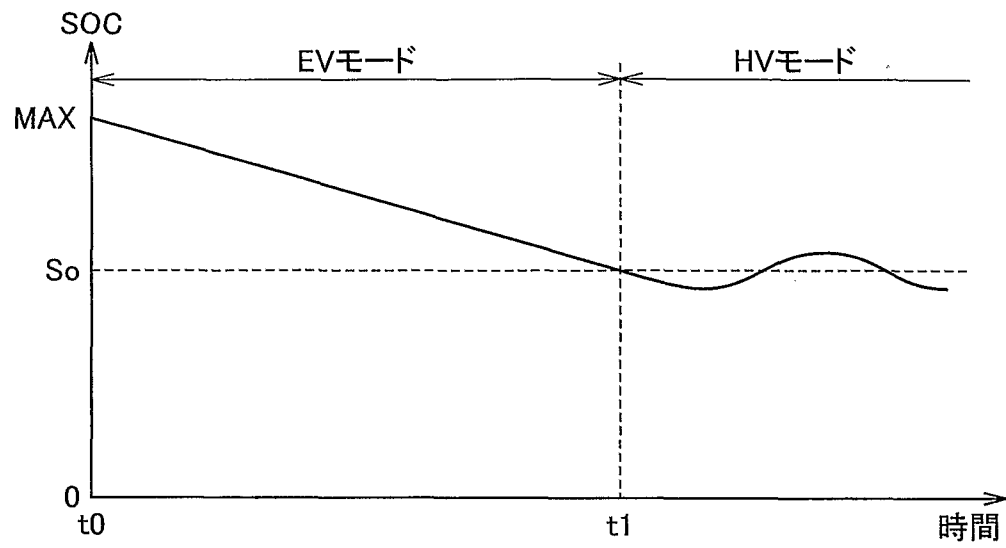


FIG.9

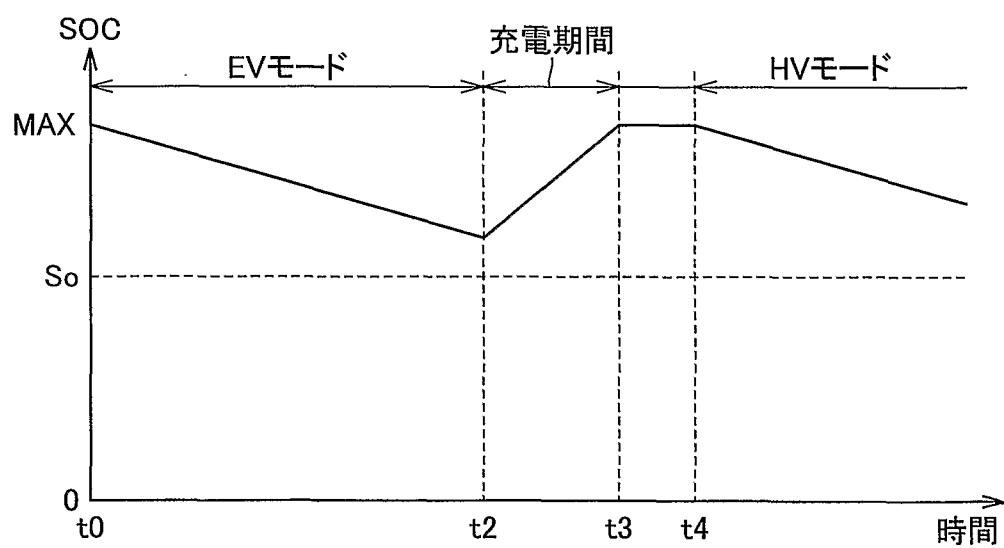


FIG.10

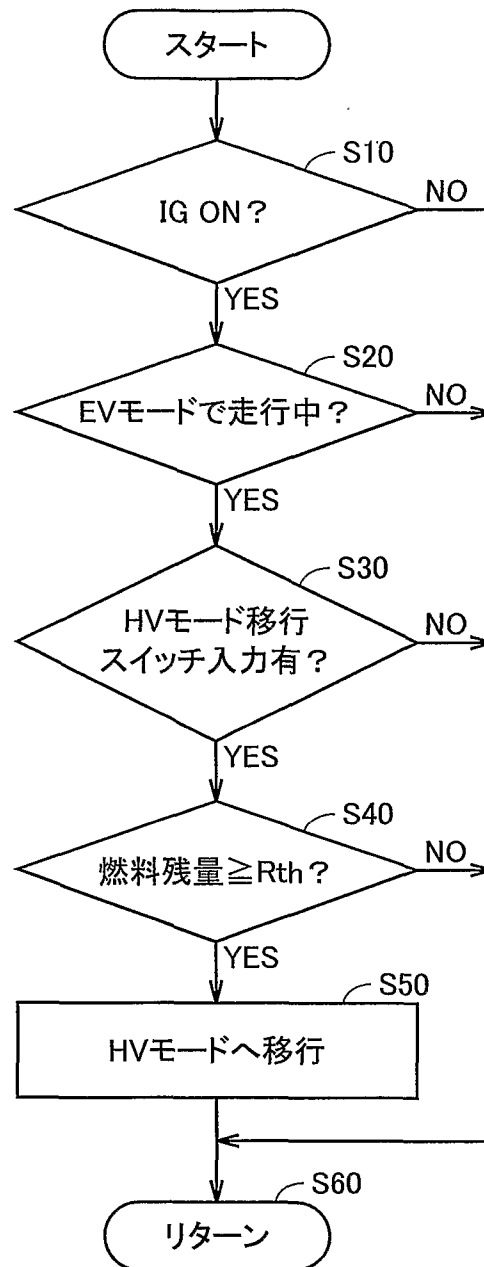


FIG.11

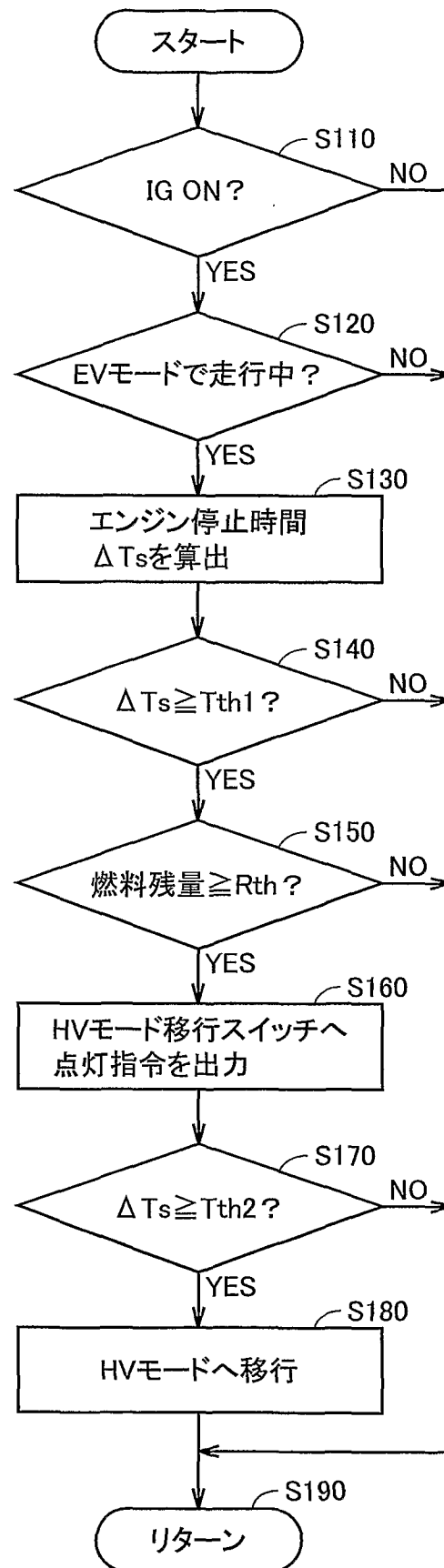


FIG.12

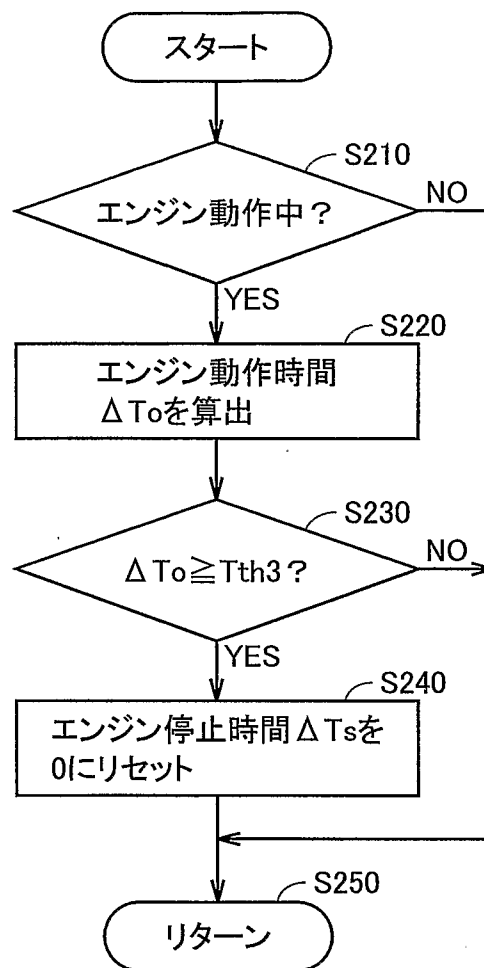


FIG.13

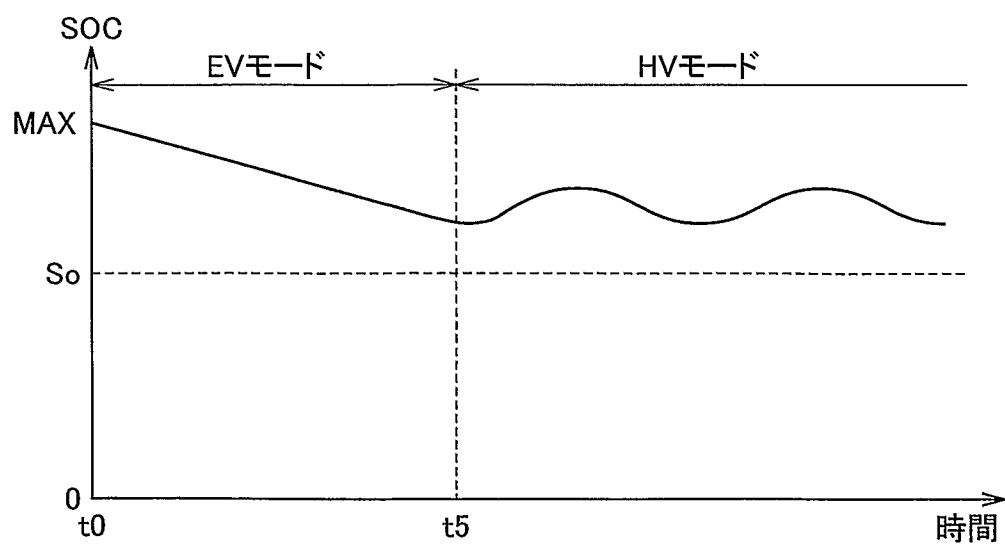
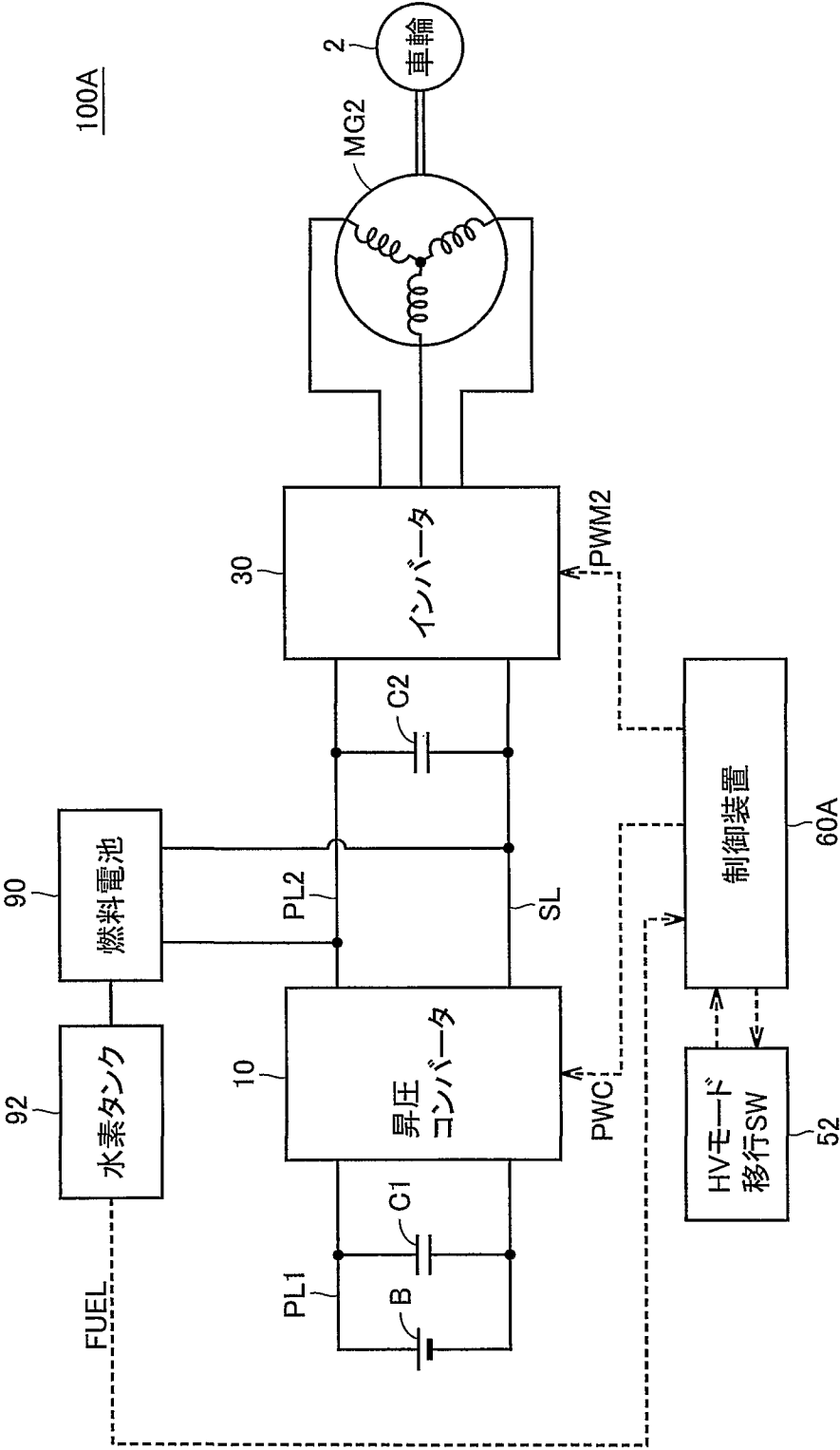


FIG.14



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/317686

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B60W10/08 (2006.01) i, B60K1/04 (2006.01) i, B60K6/04 (2006.01) i, B60K8/00 (2006.01) i, B60L11/14 (2006.01) i, B60W10/06 (2006.01) i, B60W10/26 (2006.01) i, B60W10/28 (2006.01) i, B60W20/00 (2006.01) i, F02D29/06 (2006.01) i, According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B60W10/08, B60K1/04, B60K6/04, B60K8/00, B60L11/14, B60W10/06, B60W10/26, B60W10/28, B60W20/00, F02D29/06, H01M8/00 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2006 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2006 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2006 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 6-187595 A (Equos Research Co., Ltd.), 08 July, 1994 (08.07.94), Par. Nos. [0008] to [0013] (Family: none)	1, 2, 10 3-5, 9, 14, 15
Y	JP 8-154307 A (Mitsubishi Motors Corp.), 11 June, 1996 (11.06.96), Par. Nos. [0032], [0033], [0036] (Family: none)	3
Y	JP 8-126121 A (Toyota Motor Corp.), 17 May, 1996 (17.05.96), Par. Nos. [0010] to [0014] (Family: none)	4, 15
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 27 November, 2006 (27.11.06)		Date of mailing of the international search report 05 December, 2006 (05.12.06)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/317686

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-164402 A (Aisin AW Co., Ltd.), 18 June, 1999 (18.06.99), Par. Nos. [0023], [0024]; Fig. 1 (Family: none)	5
Y	JP 10-028302 A (Toyota Motor Corp.), 27 January, 1998 (27.01.98), Par. Nos. [0055] to [0059]; Fig. 11 (Family: none)	9, 14
A	JP 6-165309 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 10 June, 1994 (10.06.94), (Family: none)	6-8, 11-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/317686

Continuation of A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
(International Patent Classification (IPC))

H01M8/00(2006.01)i

(According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC)

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60W10/08(2006.01)i, B60K1/04(2006.01)i, B60K6/04(2006.01)i, B60K8/00(2006.01)i,
B60L11/14(2006.01)i, B60W10/06(2006.01)i, B60W10/26(2006.01)i, B60W10/28(2006.01)i,
B60W20/00(2006.01)i, F02D29/06(2006.01)i, H01M8/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60W10/08, B60K1/04, B60K6/04, B60K8/00, B60L11/14, B60W10/06, B60W10/26, B60W10/28, B60W20/00,
F02D29/06, H01M8/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2－1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1－2 0 0 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6－2 0 0 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4－2 0 0 6 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 6－1 8 7 5 9 5 A（株式会社エクオス・リサーチ）1 9 9 4. 0 7. 0 8、段落【0 0 0 8】－【0 0 1 3】（ファミリーなし）	1、2、1 0
Y		3－5、9、 1 4、1 5
Y	J P 8－1 5 4 3 0 7 A（三菱自動車工業株式会社）1 9 9 6. 0 6. 1 1、段落【0 0 3 2】、【0 0 3 3】、【0 0 3 6】（ファミリーなし）	3

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 7. 1 1. 2 0 0 6

国際調査報告の発送日

0 5. 1 2. 2 0 0 6

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号1 0 0－8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4 番3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

片岡 弘之

電話番号 0 3－3 5 8 1－1 1 0 1 内線 3 3 1 6

3 H

9 5 2 1

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 8-126121 A (トヨタ自動車株式会社) 1996. 05. 17、段落【0010】-【0014】(ファミリーなし)	4、15
Y	J P 11-164402 A (アイシン・エイ・ダブリュ株式会 社) 1999. 06. 18、段落【0023】、【0024】、【図1】 (ファミリーなし)	5
Y	J P 10-028302 A (トヨタ自動車株式会社) 1998. 01. 27、段落【0055】-【0059】、【図11】(ファミリ ーなし)	9、14
A	J P 6-165309 A (日産自動車株式会社) 1994. 0 6. 10 (ファミリーなし)	6-8、 11-13