

(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2005-299844

(P2005-299844A)

(43) 公開日 平成17年10月27日(2005.10.27)

(51) Int. Cl.⁷

F16H 61/02
B60K 6/04
B60K 41/00
B60K 41/12
F02D 29/00

F1

F16H 61/02
B60K 6/04 350
B60K 6/04 553
B60K 6/04 731
B60K 6/04 733

テーマコード(参考)

3D041
3G093
3J552

審査請求 未請求 請求項の数 10 OL (全 20 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2004-119095 (P2004-119095)

(22) 出願日

平成16年4月14日(2004.4.14)

(71) 出願人

000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(74) 代理人

100119644

弁理士 綾田 正道

(74) 代理人

100105153

弁理士 朝倉 悟

(72) 発明者

土川 晴久

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

日産自動車株式会社

内

Fターム(参考) 3D041 AA31 AA66 AB01 AC01 AC19

AD00 AD01 AD02 AD10 AD31

AD47 AD51 AE02 AE04 AE31

AE45

最終頁に続く

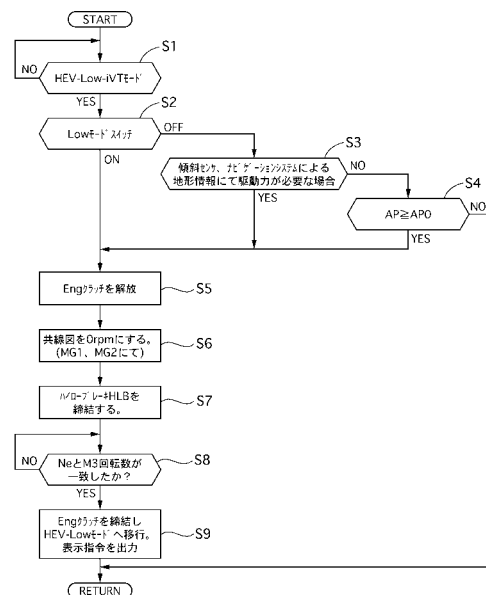
(54) 【発明の名称】 ハイブリッド車のモード遷移制御装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 無段変速比モードを選択しての走行時において、ドライバ意思や走行環境により駆動力要求が出た場合、駆動力要求に応えた走行を確保することができるハイブリッド車のモード遷移制御装置を提供すること。

【解決手段】 エンジンEと第1モータジェネレータMG1と第2モータジェネレータMG2とを連結した駆動力合成変速機TMを備えたハイブリッド車において、走行モードとして、無段変速比により走行する「無段変速比モード」と、ロー側の固定変速比により走行する「ロー側固定変速比モード」と、を有し、駆動力要求状態を検出する駆動力要求検出手段を設け、前記「無段変速比モード」を選択しての走行時、前記駆動力要求検出手段により駆動力要求状態での走行であると検出された場合、「無段変速比モード」から「ロー側固定変速比モード」へモード遷移する駆動力要求対応モード遷移制御手段を設けた。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

共線図上に 4 つ以上の入出力要素が配列される差動装置を有し、前記入出力要素のうちの内側に配列される 2 つの要素の一方にエンジンからの入力を、他方に駆動系統への出力部材をそれぞれ割り当てると共に、前記内側の要素の両外側に配列される 2 つの要素にそれぞれ第 1 モータジェネレータと第 2 モータジェネレータとを連結した駆動力合成変速機を備えたハイブリッド車において、

走行モードとして、無段変速比により走行する無段変速比モードと、ロー側の固定変速比により走行するロー側固定変速比モードと、を有し、

駆動力要求を検出する駆動力要求検出手段を設け、

前記無段変速比モードを選択しての走行時、前記駆動力要求検出手段により駆動力要求状態での走行であると検出された場合、無段変速比モードからロー側固定変速比モードへモード遷移する駆動力要求対応モード遷移制御手段を設けたことを特徴とするハイブリッド車のモード遷移制御装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載されたハイブリッド車のモード遷移制御装置において、

前記駆動力要求検出手段は、無段変速モードを選択しての走行時、ドライバにより操作されるロー側固定変速比モードスイッチからの信号がオン信号である場合、駆動力要求状態であると検出することを特徴とするハイブリッド車のモード遷移制御装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載されたハイブリッド車のモード遷移制御装置において、

前記駆動力要求検出手段は、無段変速モードを選択しての走行時、ナビゲーションシステムからの地形情報により自車の走行する路面が登坂路または自車が走行を予定している路面が登坂路である場合、駆動力要求状態であると検出することを特徴とするハイブリッド車のモード遷移制御装置。

20

【請求項 4】

請求項 1 に記載されたハイブリッド車のモード遷移制御装置において、

前記駆動力要求検出手段は、無段変速モードを選択しての走行時、路面傾斜角検出手段からの検出値が登坂勾配路面を示す場合、駆動力要求状態であると検出することを特徴とするハイブリッド車のモード遷移制御装置。

30

【請求項 5】

請求項 1 に記載されたハイブリッド車のモード遷移制御装置において、

前記駆動力要求検出手段は、無段変速モードを選択しての走行時、アクセル開度検出手段からの検出値が設定値以上である場合、駆動力要求状態であると検出することを特徴とするハイブリッド車のモード遷移制御装置。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 の何れか 1 項に記載されたハイブリッド車のモード遷移制御装置において、

前記エンジンと前記差動装置のエンジン入力要素との間にエンジクラッチを設け、

前記差動装置の一つの要素をケースに固定し、ロー側の固定変速比を得るロー側固定変速比用ブレーキを設け、

前記駆動力要求対応モード遷移制御手段は、無段変速比モードからロー側固定変速比モードへモード遷移する場合、エンジクラッチを解放し、第 1 モータジェネレータと第 2 モータジェネレータの回転数制御により共線図の傾きをロー側固定変速比モードの傾きに制御し、ロー側固定変速比用ブレーキを締結するシーケンス制御によりモータジェネレータを駆動源とするロー側固定変速比モードへのモード遷移を行うことを特徴とするハイブリッド車のモード遷移制御装置。

40

【請求項 7】

請求項 6 に記載されたハイブリッド車のモード遷移制御装置において、

前記駆動力要求対応モード遷移制御手段は、ロー側固定変速比用ブレーキを締結するこ

50

とにより無段変速比モードからモータジェネレータを駆動源とするロー側固定変速比モードへモード遷移した後、前記差動装置のエンジン入力要素の回転数とエンジン回転数とが一致した時点でエンジンクラッチを締結することでエンジンとモータジェネレータを駆動源とするロー側固定変速比モードへのモード遷移を行うことを特徴とするハイブリッド車のモード遷移制御装置。

【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 の何れか 1 項に記載されたハイブリッド車のモード遷移制御装置において、

前記駆動力要求対応モード遷移制御手段により無段変速比モードからロー側固定変速比モードへモード遷移した際、選択されている走行モードがロー側固定変速比モードであることをドライバから視認可能な位置に設けられた表示装置に表示することを特徴とするハイブリッド車のモード遷移制御装置。

10

【請求項 9】

請求項 1 乃至 8 の何れか 1 項に記載されたハイブリッド車のモード遷移制御装置において、

前記駆動力合成変速機は、2 自由度 3 要素の第 1 差動装置と第 2 差動装置と第 3 差動装置により構成され、

前記第 2 差動装置の共線図上で内側に配列される要素と前記第 3 差動装置の共線図上で一端に配列される要素とを連結してエンジンを割り当て、前記第 2 差動装置の共線図上で一端に配列される要素に第 1 モータジェネレータを割り当て、前記第 1 差動装置の共線図上で一端に配列される要素と前記第 2 差動装置の共線図上で一端に配列される要素とを連結して第 2 モータジェネレータを割り当て、前記第 3 差動装置の共線図上で内側に配列される要素に出力部材を割り当て、

20

前記第 1 差動装置の共線図上で他端に配列される要素と前記第 3 差動装置の共線図上で他端に配列される要素とを直結要素により連結し、前記第 1 差動装置の共線図上で内側に配列される要素と変速機ケースとの間に第 1 摩擦締結要素を設け、第 2 モータジェネレータが割り当てられる要素と前記直結要素との間に第 2 摩擦締結要素を設け、前記第 2 差動装置の共線図上で一端に配列される要素と変速機ケースとの間に第 3 摩擦締結要素を設け、

前記無段変速比モードは、第 1 摩擦締結要素を締結し、第 2 摩擦締結要素を解放し、第 3 摩擦締結要素を解放することで得られるロー側無段変速モードであり、

30

前記ロー側固定変速比モードは、第 1 摩擦締結要素を締結し、第 2 摩擦締結要素を解放し、第 3 摩擦締結要素を締結することで得られるローギヤ固定モードであり、

前記駆動力要求対応モード遷移制御手段は、ロー側無段変速モードを選択しての走行時、前記駆動力要求検出手段により駆動力要求状態での走行であると検出された場合、ロー側無段変速モードからローギヤ固定モードへモード遷移することを特徴とするハイブリッド車のモード遷移制御装置。

【請求項 10】

請求項 9 に記載されたハイブリッド車のモード遷移制御装置において、

前記第 2 差動装置の共線図上で一端に配列される要素と第 1 モータジェネレータとの間に第 4 摩擦締結要素を設け、前記エンジンと第 1 モータジェネレータとの間に第 5 摩擦締結要素を設け、

40

前記駆動力要求対応モード遷移制御手段は、ロー側無段変速モードからローギヤ固定モードへモード遷移するにあたって、バッテリー容量が低い場合、第 4 摩擦締結要素を解放し第 5 摩擦締結要素を締結することでエンジンと第 1 モータジェネレータとを差動装置から切り離し、エンジンにより第 1 モータジェネレータを駆動して発電し、その後、ローギヤ固定モードへ移行することを特徴とするハイブリッド車のモード遷移制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、走行モードとして、無段変速比により走行する無段変速比モードと、ロー側

50

の固定変速比により走行するロー側固定変速比モードと、を有するハイブリッド車のモード遷移制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、共線図上に4つの入出力要素が配列される4要素2自由度の遊星歯車機構を構成し、前記入出力要素のうちの内側に配列される2つの要素の一方にエンジンからの入力を、他方に駆動系統への出力をそれぞれ割り当てると共に、前記内側の要素の両外側に配列される2つの要素にそれぞれ第1モータジェネレータと第2モータジェネレータとを連結したハイブリッド駆動装置が知られていて、このハイブリッド駆動装置では、走行モードとして、エンジンと2つのモータジェネレータを用いて走行する「無段変速モード」と、ローブレーキを締結し、エンジンと2つのモータジェネレータ、あるいは、2つのモータジェネレータのみを用いて走行する「ローギヤ固定モード」と、を有する（例えば、特許文献1参照）。

10

【特許文献1】特開2003-32808号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、上記従来ハイブリッド車において、滑らかな走行（この明細書で、「走行」とは発進と巡行を含む意味とする。）を意図し、「無段変速モード」を優先的に選択して走行を行うようにした場合、例えば、トーイングや悪路走行等でドライバが高い駆動力を要求する際、また、アクセル操作によりドライバが高い駆動力を要求する際、また、走行環境が高い駆動力を要求する登坂路である場合にも、自車の運転点が走行モードマップ上で「ローギヤ固定モード」の領域に入らない限り、「ローギヤ固定モード」へのモード遷移はなく、ドライバや走行環境の駆動力要求に応えることができない、という問題がある。

20

【0004】

本発明は、上記問題に着目してなされたもので、無段変速比モードを選択しての走行時において、ドライバ意思や走行環境により駆動力要求が出た場合、駆動力要求に応えた走行を確保することができるハイブリッド車のモード遷移制御装置を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記目的を達成するため、本発明では、共線図上に4つ以上の入出力要素が配列される差動装置を有し、前記入出力要素のうちの内側に配列される2つの要素の一方にエンジンからの入力を、他方に駆動系統への出力部材をそれぞれ割り当てると共に、前記内側の要素の両外側に配列される2つの要素にそれぞれ第1モータジェネレータと第2モータジェネレータとを連結した駆動力合成変速機を備えたハイブリッド車において、走行モードとして、無段変速比により走行する無段変速比モードと、ロー側の固定変速比により走行するロー側固定変速比モードと、を有し、駆動力要求状態を検出する駆動力要求検出手段を設け、前記無段変速比モードを選択しての発進時、前記駆動力要求検出手段により駆動力要求状態での走行であると検出された場合、無段変速比モードからロー側固定変速比モードへモード遷移する駆動力要求対応モード遷移制御手段を設けた。

40

【発明の効果】

【0006】

よって、本発明のハイブリッド車のモード遷移制御装置にあっては、駆動力要求対応モード遷移制御手段において、無段変速比モードを選択しての発進時、駆動力要求検出手段により駆動力要求状態での走行であると検出された場合、無段変速比モードからロー側固定変速比モードへモード遷移する制御が行われる。つまり、アクセル操作やスイッチ操作等によりドライバの意思で駆動力要求を出した場合や登坂路走行等で走行環境により駆動

50

力が要求される場合、大きな駆動力を出力可能なロー側固定変速比モードへのモード遷移が自動的に行われることになる。この結果、無段変速比モードを選択しての走行時において、ドライバ意思や走行環境により駆動力要求が出た場合、駆動力要求に応えた走行を確保することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

以下、本発明のハイブリッド車のモード遷移制御装置を実現する最良の形態を、図面に示す実施例1と実施例2に基づいて説明する。

【実施例1】

【0008】

まず、ハイブリッド車の駆動系構成を説明する。

図1は実施例1のモード遷移制御装置が適用されたハイブリッド車の駆動系を示す全体システム図である。実施例1におけるハイブリッド車の駆動系は、図1に示すように、エンジンEと、第1モータジェネレータMG1と、第2モータジェネレータMG2と、出力軸OUT(出力部材)と、駆動力合成変速機TMと、を備えている。前記駆動力合成変速機TMは、第1遊星歯車PG1(第1差動装置)と、第2遊星歯車PG2(第2差動装置)と、第3遊星歯車PG3(第3差動装置)と、エンジンクラッチECと、ローブレーキLB(第1摩擦締結要素)と、ハイクラッチHC(第2摩擦締結要素)と、ハイローブレーキHLB(第3摩擦締結要素)と、を有する。

10

【0009】

前記エンジンEは、ガソリンエンジンやディーゼルエンジンであり、後述するエンジンコントローラ1からの制御指令に基づいて、スロットルバルブのバルブ開度などが制御される。

20

【0010】

前記第1モータジェネレータMG1と第2モータジェネレータMG2は、永久磁石を埋設したロータと、ステータコイルが巻き付けられたステータと、を有する同期型モータジェネレータであり、後述するモータコントローラ2からの制御指令に基づいて、インバータ3により作り出された三相交流をそれぞれのステータコイルに印加することにより独立に制御される。

【0011】

前記駆動力合成変速機TMの第1遊星歯車PG1と第2遊星歯車PG2と第3遊星歯車PG3とは、何れも2自由度3要素のシングルピニオン型遊星歯車である。前記第1遊星歯車PG1は、第1サンギヤS1と、第1ピニオンP1を支持する第1ピニオンキャリアPC1と、第1ピニオンP1に噛み合う第1リングギヤR1と、によって構成されている。前記第2遊星歯車PG2は、第2サンギヤS2と、第2ピニオンP2を支持する第2ピニオンキャリアPC2と、第2ピニオンP2に噛み合う第2リングギヤR2と、によって構成されている。前記第3遊星歯車PG3は、第3サンギヤS3と、第3ピニオンP3を支持する第3ピニオンキャリアPC3と、第3ピニオンP3に噛み合う第3リングギヤR3と、によって構成されている。

30

【0012】

前記第1サンギヤS1と前記第2サンギヤS2とは第1回転メンバM1により直結され、前記第1リングギヤR1と第3サンギヤS3とは第2回転メンバM2により直結され、前記第2ピニオンキャリアPC2と前記第3リングギヤR3とは第3回転メンバM3により直結される。したがって、3組の遊星歯車PG1,PG2,PG3は、第1回転メンバM1と第2回転メンバM2と第3回転メンバM3と第1ピニオンキャリアPC1と第2リングギヤR2と第3ピニオンキャリアPC3との6つの回転要素を有する。

40

【0013】

前記差動装置の6つの回転要素に対する動力源E, MG1, MG2と出力軸OUTと各係合要素EC, LB, HC, HLBの連結関係について説明する。

前記第1回転メンバM1(S1, S2)には、第2モータジェネレータMG2が連結されている。

前記第2回転メンバM2(R1, R3)には、入出力要素の何れにも連結されていない。

50

前記第3回転メンバM3(PC2,R3)には、エンジンクラッチECを介してエンジンEが連結されている。

前記第1ピニオンキャリアPC1には、ハイクラッチHCを介して第2モータジェネレータMG2が連結されている。また、ローブレーキLBを介して変速機ケースTCに連結されている。

前記第2リングギヤR2には、第1モータジェネレータMG1が連結されている。また、ハイローブレーキHLBを介して変速機ケースTCに連結されている。

前記第3ピニオンキャリアPC3には、出力軸OUTが連結されている。なお、出力軸OUTからは、図外のプロペラシャフトやディファレンシャルやドライブシャフトを介して左右の駆動輪に駆動力が伝達される。

【0014】

上記連結関係により、図2に示す共線図上において、第1モータジェネレータMG1(R2)、エンジンE(PC2,R3)、出力軸OUT(PC3)、第2モータジェネレータMG2(S1,S2)の順に配列され、遊星歯車列の動的な動作を簡易的に表せる剛体レバーモデル(第1遊星歯車PG1のレバー(1)、第2遊星歯車PG2のレバー(2)、第3遊星歯車PG3のレバー(3))を導入することができる。ここで、「共線図」とは、差動歯車のギヤ比を考える場合、式により求める方法に代え、より簡単で分かりやすい作図により求める方法で用いられる速度線図であり、縦軸に各回転要素の回転数(回転速度)をとり、横軸にリングギヤ、キャリア、サンギヤ等の各回転要素をとり、各回転要素の間隔をサンギヤとリングギヤの歯数比に基づく共線図レバー比()になるように配置したものである。

【0015】

前記エンジンクラッチECは、油圧により締結される多板摩擦クラッチであり、図2の共線図上において、エンジンEとの回転速度軸と一致する位置に配置され、締結によりエンジンEの回転とトルクを、エンジン入力回転要素である第3回転メンバM3(PC2,R3)に入力する。

【0016】

前記ローブレーキLBは、油圧により締結される多板摩擦ブレーキであり、図2の共線図上において、第2モータジェネレータMG2の回転速度軸より外側位置に配置され、図2に示すように、締結によりロー側変速比を分担する「ローギヤ固定モード」と「ロー側無段変速モード」を実現する。

【0017】

前記ハイクラッチHCは、油圧により締結される多板摩擦クラッチであり、図2の共線図上において、第2モータジェネレータMG2の回転速度軸と一致する位置に配置され、締結によりハイ側変速比を分担する「2速固定モード」と「ハイ側無段変速モード」と「ハイギヤ固定モード」を実現する。

【0018】

前記ハイローブレーキHLBは、油圧により締結される多板摩擦ブレーキであり、図2の共線図上において、第1モータジェネレータMG1の回転速度軸と一致する位置に配置され、ローブレーキLBと共に締結することにより変速比をアンダードライブ側の「ローギヤ固定モード」とし、ハイクラッチHCと共に締結することにより変速比をオーバードライブ側の「ハイギヤ固定モード」とする。

【0019】

次に、ハイブリッド車の制御系を説明する。

実施例1におけるハイブリッド車の制御系は、図1に示すように、エンジンコントローラ1と、モータコントローラ2と、インバータ3と、バッテリー4と、油圧制御装置5と、統合コントローラ6と、アクセル開度センサ7と、車速センサ8と、エンジン回転数センサ9と、第1モータジェネレータ回転数センサ10と、第2モータジェネレータ回転数センサ11と、第3リングギヤ回転数センサ12と、ナビゲーションシステム13(表示装置)と、ローモードスイッチ14(ロー側固定変速比モードスイッチ)と、路面傾斜角センサ15(路面傾斜角検出手段)と、を有して構成されている。

【0020】

10

20

30

40

50

前記エンジンコントローラ 1 は、アクセル開度センサ 7 からのアクセル開度 AP とエンジン回転数センサ 9 からのエンジン回転数 Ne を入力する統合コントローラ 6 からの目標エンジントルク指令等に応じ、エンジン動作点 (Ne, Te) を制御する指令を、例えば、図外のスロットルバルブアクチュエータへ出力する。

【0021】

前記モータコントローラ 2 は、レゾルバによる両モータジェネレータ回転数センサ 10、11 からのモータジェネレータ回転数 N1, N2 を入力する統合コントローラ 6 からの目標モータジェネレータトルク指令等に応じ、第 1 モータジェネレータ MG1 のモータ動作点 (N1, T1) と、第 2 モータジェネレータ MG2 のモータ動作点 (N2, T2) と、をそれぞれ独立に制御する指令をインバータ 3 へ出力する。なお、このモータコントローラ 2 からは、バッテリ 4 の充電状態をあらわすバッテリ S.O.C の情報が統合コントローラ 6 に対して出力される。

10

【0022】

前記インバータ 3 は、前記第 1 モータジェネレータ MG1 と第 2 モータジェネレータ MG2 との各ステータコイルに接続され、モータコントローラ 2 からの指令により独立した 3 相交流を作り出す。このインバータ 3 には、力行時に放電し回生時に充電するバッテリ 4 が接続されている。

【0023】

前記油圧制御装置 5 は、統合コントローラ 6 からの油圧指令を受け、エンジンクラッチ EC と、ローブレーキ LB と、ハイクラッチ HC と、ハイローブレーキ HLB と、の締結油圧制御及び解放油圧制御を行う。この締結油圧制御及び解放油圧制御には、滑り締結制御や滑り解放制御による半クラッチ制御も含む。

20

【0024】

前記統合コントローラ 6 は、アクセル開度センサ 7 からのアクセル開度 AP と、車速センサ 8 からの車速 VSP と、エンジン回転数センサ 9 からのエンジン回転数 Ne と、第 1 モータジェネレータ回転数センサ 10 からの第 1 モータジェネレータ回転数 N1 と、第 2 モータジェネレータ回転数センサ 11 からの第 2 モータジェネレータ回転数 N2 と、第 3 リングギヤ回転数センサ 12 からのエンジン入力回転速度 ω_{in} 等の情報を入力し、所定の演算処理を行う。そして、エンジンコントローラ 1、モータコントローラ 2、油圧制御装置 5 に対し演算処理結果にしたがって制御指令を出力する。

30

【0025】

なお、統合コントローラ 6 とエンジンコントローラ 1、および、統合コントローラ 6 とモータコントローラ 2 とは、情報交換のためにそれぞれ双方向通信線 14、15 により接続されている。

【0026】

前記ナビゲーションシステム 13 は、前記統合コントローラ 6 に対し自車位置の地形情報と自車が通過を予定している道路の地形情報を提供し、また、前記統合コントローラ 6 から駆動力要求対応のモード遷移が実行された後に出される表示指令に基づいて、表示画面に「ローギヤ固定モード」の選択時であることをあらわす表示を行う。

40

【0027】

前記ローモードスイッチ 14 は、運転席に座ったドライバーから手の届くインストルメントパネル位置等に配置された ON/OFF スイッチであり、「ロー側無段変速モード」での停車時や走行中にローモードスイッチ 14 をオンにすると、前記統合コントローラ 6 に入力されるスイッチ信号に基づいて、「ローギヤ固定モード」へのモード遷移が行われる。

【0028】

前記路面傾斜角センサ 15 は、自車走行路面の傾斜角を検出し、路面傾斜角信号を前記統合コントローラ 6 に出力する。

【0029】

次に、ハイブリッド車の走行モードについて説明する。

【0030】

50

走行モードとしては、ローギヤ固定モード（以下、「Lowモード」という。）と、ロー側無段変速モード（以下、「Low-iVTモード」という。）と、2速固定モード（以下、「2ndモード」という。）と、ハイ側無段変速モード（以下、「High-iVTモード」という。）と、ハイギヤ固定モード（以下、「Highモード」という。）と、の5つの走行モードを有する。

【0031】

前記5つの走行モードについては、エンジンEを用いないで両モータージェネレータMG1, MG2のみで走行する電気自動車モード（以下、「EVモード」という。）と、エンジンEと両モータージェネレータMG1, MG2を用いて走行するハイブリッド車モード（以下、「HEVモード」という。）とに分けられる。

10

【0032】

よって、図2（EVモード関連の5つの走行モード）及び図3（HEVモード関連の5つの走行モード）に示すように、「EVモード」と「HEVモード」とを合わせると「10の走行モード」が実現されることになる。ここで、図2(a)は「EV-Lowモード」の共線図、図2(b)は「EV-Low-iVTモード」の共線図、図2(c)は「EV-2ndモード」の共線図、図2(d)は「EV-High-iVTモード」の共線図、図2(e)は「EV-Highモード」の共線図である。また、図3(a)は「HEV-Lowモード」の共線図、図3(b)は「HEV-Low-iVTモード」の共線図、図3(c)は「HEV-2ndモード」の共線図、図3(d)は「HEV-High-iVTモード」の共線図、図3(e)は「HEV-Highモード」の共線図である。

【0033】

20

前記「Lowモード」は、図2(a)及び図3(a)の共線図に示すように、ローブレーキLBを締結し、ハイクラッチHCを解放し、ハイローブレーキHLBを締結することで得られるローギヤ固定モードである。

前記「Low-iVTモード」は、図2(b)及び図3(b)の共線図に示すように、ローブレーキLBを締結し、ハイクラッチHCを解放し、ハイローブレーキHLBを解放することで得られるロー側無段変速モードである。

前記「2ndモード」は、図2(c)及び図3(c)の共線図に示すように、ローブレーキLBを締結し、ハイクラッチHCを締結し、ハイローブレーキHLBを解放することで得られる2速固定モードである。

前記「High-iVTモード」は、図2(d)及び図3(d)の共線図に示すように、ローブレーキLBを解放し、ハイクラッチHCを締結し、ハイローブレーキHLBを解放することで得られるハイ側無段変速モードである。

30

前記「Highモード」は、図2(e)及び図3(e)の共線図に示すように、ローブレーキLBを解放し、ハイクラッチHCを締結し、ハイローブレーキHLBを締結することで得られるハイギヤ固定モードである。

【0034】

そして、前記「10の走行モード」のモード遷移制御は、統合コントローラ6により行われる。すなわち、統合コントローラ6には、要求駆動力Fdrv（アクセル開度APにより求められる。）と車速VSPとバッテリーS.O.Cによる三次元空間に、例えば、図4に示すような前記「10の走行モード」を割り振った走行モードマップが予め設定されていて、車両走行時等においては、要求駆動力Fdrvと車速VSPとバッテリーS.O.Cの各検出値により走行モードマップが検索され、要求駆動力Fdrvと車速VSPにより決まる車両動作点やバッテリー充電量に応じた最適な走行モードが選択される。なお、図4は三次元走行モードマップをバッテリーS.O.Cが十分な容量域のある値で切り取ることにより、要求駆動力Fdrvと車速VSPとの二次元によりあらわした走行モードマップの一例である。

40

【0035】

前記走行モードマップの選択により、「EVモード」と「HEVモード」との間においてモード遷移を行う場合には、図5に示すように、エンジンEの始動・停止と、エンジンクラッチECを締結・解放する制御が実行される。

【0036】

50

また、「EVモード」の5つのモード間でのモード遷移や「HEVモード」の5つのモード間でのモード遷移を行う場合には、図5に示すON/OFF作動表にしたがって行われる。また、走行モードを遷移する制御のうち、例えば、エンジンEの始動・停止とクラッチやブレーキの締結・解放が同時に必要な場合や、複数のクラッチやブレーキの締結・解放が必要な場合や、エンジンEの始動・停止またはクラッチやブレーキの締結・解放に先行してモータジェネレータ回転数制御が必要な場合等においては、予め決められた手順にしたがったシーケンス制御により行われる。

【0037】

次に、作用を説明する。

【0038】

[駆動力要求対応モード遷移制御処理]

図6は実施例1の統合コントローラ6において実行される駆動力要求対応モード遷移制御処理の流れを示すフローチャートであり、以下、各ステップについて説明する（駆動力要求対応モード遷移制御手段）。

【0039】

ステップS1では、例えば、ローブレーキLB締結・ハイクラッチHC解放・ハイローブレーキHLB解放を確認することにより、「HEV-Low-iVTモード」での走行時か否かを判断し、YESの場合はステップS2へ移行し、NOの場合はステップS1への判断を繰り返す。

【0040】

ステップS2では、ステップS1での「HEV-Low-iVTモード」での発進であるとの判断に基づき、ローモードスイッチ14からのスイッチ信号がON信号かOFF信号かを判断し、ON信号の場合はステップS5へ移行し、OFF信号の場合はステップS3へ移行する（駆動力要求検出手段）。

【0041】

ステップS3では、ステップS2においてローモードスイッチ14からのスイッチ信号がOFF信号であるとの判断に基づき、路面傾斜角センサ15またはナビゲーションシステム13からの地形情報により、駆動力が必要な場合（自車走行路面が登坂路、または、自車が少し後に走行を予定している路面が登坂路）か否かを判断し、YESの場合はステップS5へ移行し、NOの場合はステップS4へ移行する。

【0042】

ステップS4では、ステップS3において走行環境として駆動力が必要な登坂路ではないとの判断に基づき、アクセル開度センサ7からのアクセル開度APが駆動力要求しきい値AP0以上であるか否かを判断し、YESの場合はステップS5へ移行し、NOの場合はリターンへ移行する。

【0043】

ステップS5では、ステップS2のスイッチ操作条件、または、ステップS3の登坂路走行条件、または、ステップS4のアクセル開度条件のうち1つの条件を満足した場合、「HEV-Low-iVTモード」から「EV-Lowモード」を経由して「HEV-Lowモード」へモード遷移するため、まず、エンジンクラッチECを解放し、ステップS6へ移行する。

【0044】

ステップS6では、ステップS5でのエンジンクラッチECの解放に続き、「EV-Lowモード」時の共線図の傾きとなるように、第1モータジェネレータMG1と第2モータジェネレータMG2との回転数N1、N2を0rpmとなるように制御し、ステップS7へ移行する。

【0045】

ステップS7では、ステップS6での「EV-Lowモード」時の共線図の傾きとし、第1モータジェネレータMG1の入力要素である第2リングギヤR2の回転数をほぼゼロとする制御に続き、ハイローブレーキHLBを締結し、ステップS8へ移行する。

【0046】

ステップS8では、ステップS7でのハイローブレーキHLBの締結により、第2リングギヤR2を変速機ケースTCに固定することで第2モータジェネレータMG2のみを駆動源とす

10

20

30

40

50

る「EV-Lowモード」へのモード移行に基づき、エンジン回転数 N_e と第3回転メンバM3の回転数 n とが一致しているか否か、つまり、エンジン回転数 N_e が共線図上で第2遊星歯車PG2のレバーと一致しているか否かを判断し、YESの場合はステップS 9へ移行し、N0の場合はステップS 8の判断を繰り返す。

【0047】

ステップS 9では、ステップS 8においてエンジン回転数 N_e と第3回転メンバM3の回転数 n とが一致しているとの判断に基づき、エンジンクラッチECを締結し、エンジンEと第2モータジェネレータMG2を駆動源とする「HEV-Lowモード」へモード遷移する。同時に、ナビゲーションシステム13に対し、「HEV-Lowモード」の選択をあらわす表示指令を出力し、リターンへ移行する。

10

【0048】

[無段変速比モードによる走行時の課題]

特開2003-32808号公報には、共線図上に4つの入出力要素が配列される4要素2自由度の遊星歯車機構を構成し、前記入出力要素のうちの内側に配列される2つの要素の一方にエンジンからの入力を、他方に駆動系統への出力をそれぞれ割り当てると共に、前記内側の要素の両外側に配列される2つの要素にそれぞれ第1モータジェネレータと第2モータジェネレータとを連結したハイブリッド駆動装置が記載されている。これによりエンジン出力に対してモータジェネレータ側が負担するトルクを小さくしてその小型化を図れると共に、モータジェネレータを通過するエネルギーがより低減することから、駆動装置としての伝達効率が向上する。

20

【0049】

このハイブリッド駆動装置では、走行モードとして、エンジンと2つのモータジェネレータを用いて走行する「無段変速モード」と、ローブレーキを締結し、エンジンと2つのモータジェネレータ、あるいは、2つのモータジェネレータのみを用いて走行する「ローギヤ固定モード」と、を有し、「無段変速モード」にて、低車速の駆動力を発生するという構成となっていたため、例えば、アクセルをゆっくり踏み増しながらの平坦路発進時には、「無段変速モード」の選択により、変速比を無段階に変化させながら、滑らかな発進を確保することができるし、アクセルワークが穏やかな走行時には、変速比を無段階に変化させながらの滑らかな走行を確保することができる。

30

【0050】

しかし、「無段変速モード」を選択している時、例えば、トーイングや悪路走行等でドライバが高い駆動力を要求する際も、自車の運転点が走行モードマップ上で「ローギヤ固定モード」の領域に入らない限り、「ローギヤ固定モード」へのモード遷移はなく、ドライバの駆動力要求に応えることができない。また、アクセル操作によりドライバが高い駆動力を要求する際も、同様に、ドライバの駆動力要求に応えることができない。さらに、走行環境が高い駆動力を要求する登坂路である場合にも、同様に、走行環境の駆動力要求に応えることができない。

【0051】

[駆動力要求対応モード遷移制御作用]

これに対し、実施例1のハイブリッド車のモード遷移制御装置にあっては、「無段変速比モード」を選択しての発進時、駆動力要求検出手段により駆動力要求状態での走行であると検出された場合(ドライバによる駆動力要求時と、走行環境による駆動力要求時とを含む。)、 「無段変速比モード」から「ロー側固定変速比モード」へモード遷移する駆動力要求対応モード遷移制御手段を設けることで、上記課題を解決した。

40

【0052】

すなわち、「HEV-Low-iVTモード」を選択しての走行時、ドライバや走行環境により高い駆動力要求が無い場合には、図6のフローチャートにおいて、ステップS 1 ステップS 2 ステップS 3 ステップS 4 リターンへと進む流れが繰り返されることになり、「HEV-Low-iVTモード」の選択が維持される。

【0053】

50

よって、「HEV-Low-iVTモード」では、図7に示すような共線図となり、例えば、アクセルをゆっくり踏み増しながらの平坦路発進時には、「HEV-Low-iVTモード」の選択により、変速比を無段階に変化させながら、エンジントルク T_{eng} と第1モータジェネレータトルク T_1 の和により出力トルク T_{out} を徐々に高めながら車速を増してゆく発進となり、滑らかな発進性を確保することができる。

【0054】

一方、「HEV-Low-iVTモード」を選択しての走行時、ローモードスイッチ14をONとした場合には、図6のフローチャートにおいて、ステップS1 ステップS2 ステップS5 ステップS6 ステップS7 ステップS8 ステップS9へと進む流れとなる。また、「HEV-Low-iVTモード」を選択しての走行時、ローモードスイッチ14はOFFであるが
10
自車走行路面が登坂路、または、自車が少し後に走行を予定している路面が登坂路である場合には、図6のフローチャートにおいて、ステップS1 ステップS2 ステップS3
ステップS5 ステップS6 ステップS7 ステップS8 ステップS9へと進む流れとなる。また、「HEV-Low-iVTモード」を選択しての走行時、ローモードスイッチ14はOFFであり、登坂路走行でもないが、アクセルペダルを深く踏み込んでいる場合には、図6のフローチャートにおいて、ステップS1 ステップS2 ステップS3 ステップS4
ステップS5 ステップS6 ステップS7 ステップS8 ステップS9へと進む流れとなる。何れの場合も図7に示す「HEV-Low-iVTモード」から、予め決められた手順によるシーケンス制御を経過し、図8に示す「HEV-Lowモード」へのモード遷移が実行
20
される。

【0055】

ここで、シーケンス制御の動作変遷について、図9に基づき説明する。
まず、図9(a)は「HEV-Low-iVTモード」での車両停止時を示す共線図であり、両モータジェネレータMG1, MG2により共線図上のレバーをバランスさせている。この「HEV-Low-iVTモード」で発進する場合、例えば、ドライバが高い駆動力を要求してローモードスイッチ14をONにすると、図9(b)の共線図に示すように、エンジンクラッチECを解放し、同時に、第1モータジェネレータMG1と第2モータジェネレータMG2の回転数 N_1, N_2 を0 rpmとなるように制御する。次に、図9(c)の共線図に示すように、ハイローブレーキHLBを締結して第2リングギヤR2をケース固定とすることで、第2モータジェネレータMG2のみを駆動源とする「EV-Lowモード」での発進を開始する。その後、第2モータジェネレータMG2の正
30
トルクを増し、エンジン回転数 N_e と第3回転メンバM3の回転数が共線図上で一致すると、エンジンクラッチECを締結し、エンジンEと第2モータジェネレータMG2とを駆動源とする「HEV-Lowモード」へ移行する。

【0056】

従って、「HEV-Low-iVTモード」を選択しての走行時、ドライバ意思や走行環境により駆動力要求が出た場合、高い駆動力を出すことができる「HEV-Lowモード」へ自動的にモード遷移することで、駆動力要求に応えた走行を確保することができる。

【0057】

加えて、駆動力要求時には、「HEV-iVTモード」から「HEV-Lowモード」へモード遷移する場合、エンジンクラッチECを解放し、第1モータジェネレータMG1と第2モータジェネレータMG2の回転数制御により共線図の傾きを「EV-Lowモード」の傾きに制御し、ハイローブレーキHLBを締結するシーケンス制御により第2モータジェネレータMG2のみを駆動源とする「EV-Lowモード」へのモード遷移を行うため、ハイローブレーキHLBの締結時にモード遷移ショックを防止することができる。
40

【0058】

さらに、駆動力要求時には、ハイローブレーキHLBを締結することにより「HEV-iVTモード」から第2モータジェネレータMG2を駆動源とする「EV-Lowモード」へモード遷移した後、前記差動装置のエンジン入力要素である第2リングギヤR2の回転数とエンジン回転数 N_e とが一致した時点でエンジンクラッチECを締結することでエンジンEと第2モータジェネレータMG2を駆動源とする「HEV-Lowモード」へのモード遷移を行うため、エンジンクラ
50

タッチECの締結によるモード遷移ショックを防止することができる。

【0059】

次に、効果を説明する。

実施例1のハイブリッド車のモード遷移制御装置にあっては、下記に列挙する効果を得ることができる。

【0060】

(1) 共線図上に4つ以上の入出力要素が配列される差動装置を有し、前記入出力要素のうちの内側に配列される2つの要素の一方にエンジンEからの入力を、他方に駆動系統への出力部材をそれぞれ割り当てると共に、前記内側の要素の両外側に配列される2つの要素にそれぞれ第1モータジェネレータMG1と第2モータジェネレータMG2とを連結した駆動力合成変速機TMを備えたハイブリッド車において、走行モードとして、無段変速比により走行する「無段変速比モード」と、ロー側の固定変速比により走行する「ロー側固定変速比モード」と、を有し、駆動力要求状態を検出する駆動力要求検出手段を設け、前記「無段変速比モード」を選択しての走行時、前記駆動力要求検出手段により駆動力要求状態での走行であると検出された場合、「無段変速比モード」から「ロー側固定変速比モード」へモード遷移する駆動力要求対応モード遷移制御手段を設けたため、「無段変速比モード」を選択しての走行時において、ドライバ意思や走行環境により駆動力要求が出た場合、駆動力要求に応えた走行を確保することができる。

10

【0061】

(2) 前記駆動力要求検出手段は、「無段変速モード」を選択しての走行時、ドライバにより操作されるローモードスイッチ14からの信号がオン信号である場合、駆動力要求状態であると検出するため、スイッチ操作にて表明するドライバの駆動力要求意思を反映し、「ロー側固定変速比モード」へモード遷移する駆動力要求対応モード遷移制御を実行することができる。

20

【0062】

(3) 前記駆動力要求検出手段は、「無段変速モード」を選択しての走行時、ナビゲーションシステム13からの地形情報により自車の走行する路面が登坂路または自車が走行を予定している路面が登坂路である場合、駆動力要求状態であると検出するため、自車の走行路面が登坂路面である、あるいは、自車がこれから走行しようとする路面が登坂路面であるという走行環境による駆動力要求を反映し、「ロー側固定変速比モード」へモード遷移する駆動力要求対応モード遷移制御を実行することができる。

30

【0063】

(4) 前記駆動力要求検出手段は、「無段変速モード」を選択しての走行時、路面傾斜角センサ15からの検出値が登坂勾配路面を示す場合、駆動力要求状態であると検出するため、自車の走行路面が登坂路面であるという走行環境による駆動力要求を反映し、「ロー側固定変速比モード」へモード遷移する駆動力要求対応モード遷移制御を実行することができる。

【0064】

(5) 前記駆動力要求検出手段は、「無段変速モード」を選択しての走行時、アクセル開度センサ7からのアクセル開度APが設定値AP0以上である場合、駆動力要求状態であると検出するため、ドライバのアクセル操作にあらわれる駆動力要求意思を反映し、「ロー側固定変速比モード」へモード遷移する駆動力要求対応モード遷移制御を実行することができる。

40

【0065】

(6) 前記エンジンEと前記差動装置のエンジン入力要素との間にエンジクラッチECを設け、前記差動装置の一つの要素を変速機ケースTCに固定し、ロー側の固定変速比を得るロー側固定変速比用ブレーキを設け、前記駆動力要求対応モード遷移制御手段は、「無段変速比モード」から「ロー側固定変速比モード」へモード遷移する場合、エンジクラッチECを解放し、第1モータジェネレータMG1と第2モータジェネレータMG2の回転数制御により共線図の傾きを「ロー側固定変速比モード」の傾きに制御し、ロー側固定変速比用ブ

50

レーキを締結するシーケンス制御によりモータジェネレータを駆動源とする「ロー側固定変速比モード」へのモード遷移を行うため、ロー側固定変速比用ブレーキの締結時にモード遷移ショックを防止することができる。

【0066】

(7) 前記駆動力要求対応モード遷移制御手段は、ロー側固定変速比用ブレーキを締結することにより「無段変速比モード」からモータジェネレータを駆動源とする「ロー側固定変速比モード」へモード遷移した後、前記差動装置のエンジン入力要素の回転数とエンジン回転数 N_e とが一致した時点でエンジンクラッチECを締結することでエンジンEとモータジェネレータを駆動源とする「ロー側固定変速比モード」へのモード遷移を行うため、エンジンクラッチECの締結によるモード遷移ショックを防止することができる。

10

【0067】

(8) 前記駆動力要求対応モード遷移制御手段により「無段変速比モード」から「ロー側固定変速比モード」へモード遷移した際、選択されている走行モードが「ロー側固定変速比モード」であることをドライバから視認可能な位置に設けられた表示装置に表示するため、ドライバに対し「ロー側固定変速比モード」の選択中であるというシステム状態を知らせることができる。なお、実施例1のように、表示装置として、ナビゲーションシステム13を利用する場合には、新たに表示装置を設置する必要が無く、コスト的に有利となる。

【0068】

(9) 前記駆動力合成変速機TMは、2自由度3要素の第1遊星歯車PG1と第2遊星歯車PG2と第3遊星歯車PG3により構成され、前記第2遊星歯車PG2の共線図上で内側に配列される要素と前記第3遊星歯車PG3の共線図上で一端に配列される要素とを連結してエンジンEを割り当て、前記第2遊星歯車PG2の共線図上で一端に配列される要素に第1モータジェネレータMG1を割り当て、前記第1遊星歯車PG1の共線図上で一端に配列される要素と前記第2遊星歯車PG2の共線図上で一端に配列される要素とを連結して第2モータジェネレータMG2を割り当て、前記第3遊星歯車PG3の共線図上で内側に配列される要素に出力軸OUTを割り当て、前記第1遊星歯車PG1の共線図上で他端に配列される要素と前記第3遊星歯車PG3の共線図上で他端に配列される要素とを第2回転メンバM2により連結し、前記第1遊星歯車PG1の共線図上で内側に配列される要素と変速機ケースTCとの間にローブレーキLBを設け、前記第2モータジェネレータMG2が割り当てられる要素と前記第2回転メンバM2との間にハイクラッチHCを設け、前記第2遊星歯車PG2の共線図上で一端に配列される要素と変速機ケースTCとの間にハイローブレーキHLBを設け、前記無段変速比モードは、ローブレーキLBを締結し、ハイクラッチHCを解放し、ハイローブレーキHLBを解放することで得られる「HEV-Low-iVTモード」であり、前記ロー側固定変速比モードは、ローブレーキLBを締結し、ハイクラッチHCを解放し、ハイローブレーキHLBを締結することで得られる「HEV-Lowモード」であり、前記駆動力要求対応モード遷移制御手段は、「HEV-Low-iVTモード」を選択しての走行時、前記駆動力要求検出手段により駆動力要求状態での走行であると検出された場合、「HEV-Low-iVTモード」から「HEV-Lowモード」へモード遷移するため、ローギヤ側無段変速比モードである「HEV-Low-iVTモード」を選択しての走行時において、駆動力非要求時の滑らかな走行性能の確保と、駆動力要求時の高駆動力走破性の確保と、の両立を達成することができる。

20

30

40

【実施例2】

【0069】

実施例2は、走行モードとしてシリーズローギヤ固定モードを有する駆動力合成変速機を備えたハイブリッド車の例である。

【0070】

すなわち、図10に示すように、実施例2の前記駆動力合成変速機TMは、走行モードを決める摩擦締結要素として、ローブレーキLB(第1摩擦締結要素)と、ハイクラッチHC(第2摩擦締結要素)と、ハイローブレーキHLB(第3摩擦締結要素)と、モータジェネレータクラッチMGC(第4摩擦締結要素)と、シリーズクラッチSC(第5摩擦締結要素)と

50

、を有する。前記モータジェネレータクラッチMGCは、第1モータジェネレータMG1と第2リングギヤR2とを連結経路に設けられる。前記シリーズクラッチSCは、前記エンジンEと第1モータジェネレータMG1との連結経路に設けられる。なお、他の構成は図1に示す実施例1と同様であるので、図面に同一符号を付して説明を省略する。

【0071】

次に、作用を説明する。

【0072】

[駆動力要求対応モード遷移制御処理]

図11は実施例2の統合コントローラ6において実行される駆動力要求対応モード遷移制御処理の流れを示すフローチャートであり、以下、各ステップについて説明する（駆動力要求対応モード遷移制御手段）。なお、ステップS21～ステップS29のそれぞれのステップは、図6のステップS1～ステップS9と同じ処理を行うステップであるため、説明を省略する。

10

【0073】

ステップS30では、ステップS27でのハイローブレーキHLBの締結により、第2リングギヤR2を変速機ケースTCに固定することで第2モータジェネレータMG2のみを駆動源とする「EV-Lowモード」へのモード移行に基づき、バッテリーS.O.Cが高いか否か、つまり、「HEV-Lowモード」へのモード移行した場合、第2モータジェネレータMG2によるエンジントルクのアシストを十分に行えるか否かを判断し、YESの場合はステップS28へ移行し、NOの場合はステップS31へ移行する。

20

【0074】

ステップS31では、ステップS30においてバッテリーS.O.Cが高くないとの判断に基づき、モータジェネレータクラッチMGCを解放しシリーズクラッチSCを締結することで、エンジンEと第1モータジェネレータMG1とを差動装置から切り離し（図12に示す「シリーズローギヤ固定モード(S-Lowモード)」）、エンジンEにより第1モータジェネレータMG1を駆動して発電し、バッテリーS.O.Cが設定容量より高くなると、モータジェネレータクラッチMGCを締結しシリーズクラッチSCを解放して「EV-Lowモード」へ戻し、ステップS28へ移行する。

【0075】

[駆動力要求対応モード遷移制御作用]

第2実施例のハイブリッド車にあつては、「HEV-Low-iVTモード」から「HEV-Lowモード」へモード遷移するにあたって、「EV-Lowモード」にモード遷移したときに、バッテリーS.O.Cが低い場合、図11に示すフローチャートにおいて、ステップS27からステップS30 ステップS31 ステップS28 ステップS29へと進む流れとなり、モータジェネレータクラッチMGCを解放しシリーズクラッチSCを締結することでエンジンEと第1モータジェネレータMG1とを差動装置から切り離し、エンジンEにより第1モータジェネレータMG1を駆動して発電し、その後、「HEV-Lowモード」へ移行する。

30

【0076】

従って、バッテリーS.O.Cが設定容量より低い状態にて駆動力要求が出た場合、「HEV-Low-iVTモード」から「EV-Lowモード」へモード遷移した後、一時的に「S-Lowモード」としてバッテリー4への充電を行うことで、「HEV-Lowモード」へモード遷移した後の走行では、第2モータジェネレータMG2によるエンジントルクのアシストを十分に行いながら、高い駆動力による走行が確保されることになる。なお、他の作用は実施例1と同様であるので、説明を省略する。

40

【0077】

次に、効果を説明する。

実施例2のハイブリッド車のモード遷移制御装置では、実施例1の(1)～(9)の効果に加え、下記の効果を得ることができる。

【0078】

(10) 第2遊星歯車PG2の共線図上で一端に配列される第2リングギヤR2と第1モータジ

50

エネレータMG1との間にモータジェネレータクラッチMGCを設け、エンジンEと第1モータジェネレータMG1との間にシリーズクラッチSCを設け、前記駆動力要求対応モード遷移制御手段は、「HEV-Low-iVTモード」から「HEV-Lowモード」へモード遷移するにあたって、バッテリーS.O.Cが低い場合、モータジェネレータクラッチMGCを解放しシリーズクラッチSCを締結することでエンジンEと第1モータジェネレータMG1とを差動装置から切り離し、エンジンEにより第1モータジェネレータMG1を駆動して発電し、その後、「HEV-Lowモード」へ移行するため、バッテリーS.O.Cが設定容量より低い状態にて駆動力要求が出た場合であっても、「HEV-Lowモード」へモード遷移した後の走行では、第2モータジェネレータMG2によるエンジントルクのアシストを十分に行いながら、高い駆動力による走行を確保することができる。

10

【0079】

以上、本発明のハイブリッド車のモード遷移制御装置を実施例1および実施例2に基づき説明してきたが、具体的な構成については、これらの実施例に限られるものではなく、特許請求の範囲の各請求項に係る発明の要旨を逸脱しない限り、設計の変更や追加等は許容される。

【0080】

実施例1では、駆動力要求検出手段として、ドライバのスイッチ操作とアクセル操作による例と路面傾斜角センサとナビゲーションシステムにより走行環境を検出する例を示したが、ドライバによるスイッチ操作とアクセル操作との組み合わせ操作により検出しても良いし、また、走行環境は、インフラからの通信情報や車車間通信等で得るようにしても良い。

20

【産業上の利用可能性】**【0081】**

実施例1, 2のハイブリッド車のモード遷移制御装置は、3つのシングルピニオン型遊星歯車により構成された差動装置を有する駆動力合成変速機の例を示したが、例えば、特開2003-32808号公報等に記載されているようにラビニョウ型遊星歯車により構成された差動装置を有する駆動力合成変速機にも適用することができるし、それ以外の差動装置であっても、走行モードとして、無段変速比により走行する無段変速比モードと、ロー側の固定変速比により走行するロー側固定変速比モードと、を有する駆動力合成変速機を搭載したハイブリッド車には適用することができる。

30

【図面の簡単な説明】**【0082】**

【図1】実施例1のモード遷移制御装置が適用されたハイブリッド車の駆動系及び制御系を示す全体システム図である。

【図2】実施例1のハイブリッド車において電気自動車モードでの5つの走行モードをあらわす共線図である。

【図3】実施例1のハイブリッド車においてハイブリッド車モードでの5つの走行モードをあらわす共線図である。

【図4】実施例1のハイブリッド車において走行モードの選択に用いられる走行モードマップの一例を示す図である。

40

【図5】実施例1のハイブリッド車において「10の走行モード」でのエンジン・エンジンクラッチ・モータジェネレータ・ローブレーキ・ハイクラッチ・ハイローブレーキの作動表である。

【図6】実施例1の統合コントローラにおいて実行される駆動力要求対応モード遷移制御処理の流れを示すフローチャートである。

【図7】実施例1のハイブリッド車で「HEV-Low-iVTモード」を示す共線図である。

【図8】実施例1のハイブリッド車で「HEV-Lowモード」を示す共線図である。

【図9】実施例1の統合コントローラにおいて駆動力要求時に「HEV-Low-iVTモード」から「HEV-Lowモード」へモード遷移する場合の動作変化状況を示す共線図である。

【図10】実施例2のモード遷移制御装置が適用されたハイブリッド車の駆動系及び制御

50

系を示す全体システム図である。

【図 1 1】実施例 2 の統合コントローラにおいて実行される駆動力要求対応モード遷移制御処理の流れを示すフローチャートである。

【図 1 2】実施例 2 の統合コントローラにおいて駆動力要求時に一時的に実行される発電時に選択される「S-Lowモード」を示す共線図である。

【符号の説明】

【 0 0 8 3 】

E エンジン

MG1 第 1 モータジェネレータ

MG2 第 2 モータジェネレータ

OUT 出力軸（出力部材）

PG1 第 1 遊星歯車（第 1 差動装置）

PG2 第 2 遊星歯車（第 2 差動装置）

PG3 第 3 遊星歯車（第 3 差動装置）

EC エンジンクラッチ

LB ローブレーキ（第 1 摩擦締結要素）

HC ハイクラッチ（第 2 摩擦締結要素）

HLB ハイローブレーキ（第 3 摩擦締結要素）

MGC モータジェネレータクラッチ（第 4 摩擦締結要素）

SC シリーズクラッチ（第 5 摩擦締結要素）

1 エンジンコントローラ

2 モータコントローラ

3 インバータ

4 バッテリ

5 油圧制御装置

6 統合コントローラ

7 アクセル開度センサ

8 車速センサ

9 エンジン回転数センサ

1 0 第 1 モータジェネレータ回転数センサ

1 1 第 2 モータジェネレータ回転数センサ

1 2 第 3 リングギヤ回転数センサ

1 3 ナビゲーションシステム（表示装置）

1 4 ローモードスイッチ（ロー側固定変速比モードスイッチ）

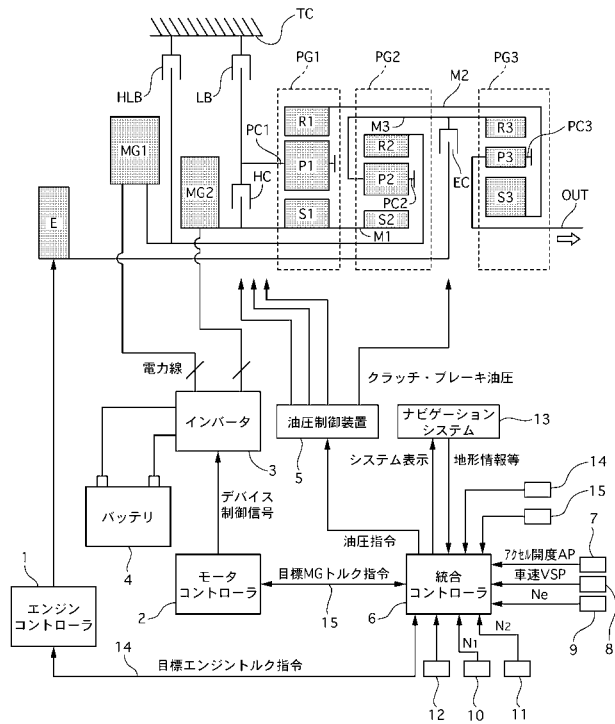
1 5 路面傾斜角センサ（路面傾斜角検出手段）

10

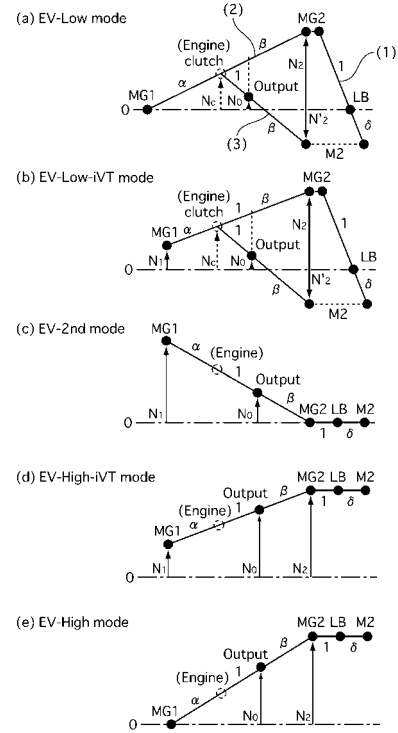
20

30

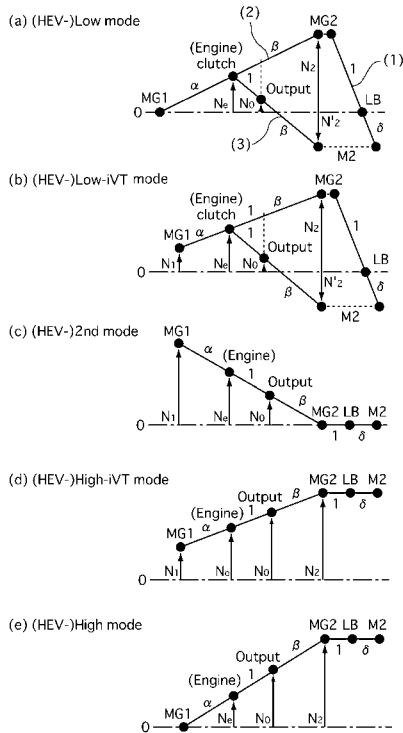
【 図 1 】



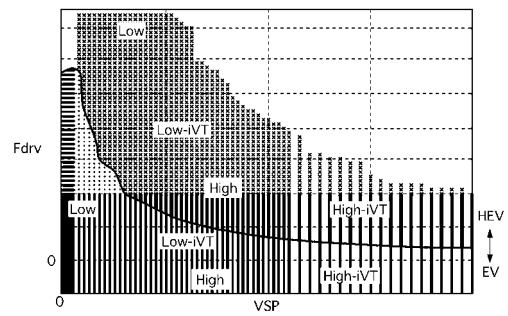
【 図 2 】



【 図 3 】



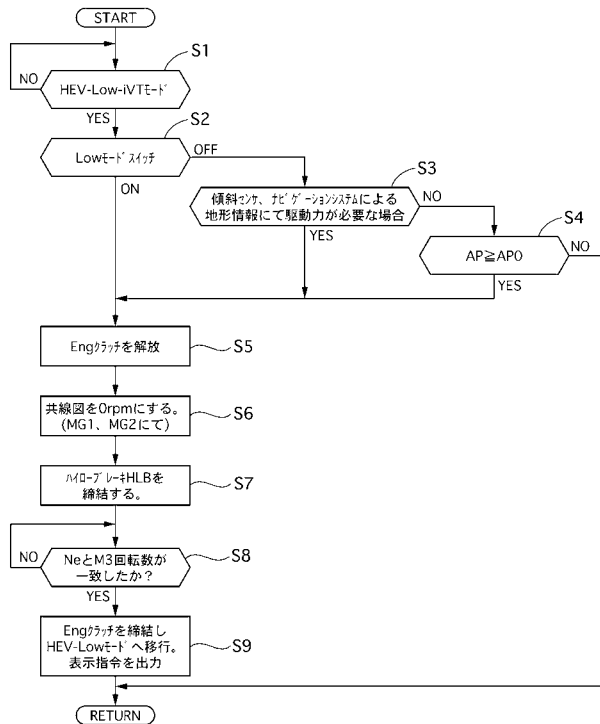
【 図 4 】



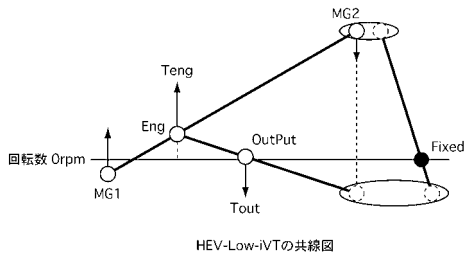
【 図 5 】

		binary(0:off,1:on)					
		E	EC	M	LB	HC	HLB
EV	Low	0	0	1	1	0	1
	Low-iVT	0	0	1	1	0	0
	2nd	0	0	1	1	1	0
	High-iVT	0	0	1	0	1	0
	High	0	0	1	0	1	1
HEV	Low	1	1	1	1	0	1
	Low-iVT	1	1	1	1	0	0
	2nd	1	1	1	1	1	0
	High-iVT	1	1	1	0	1	0
	High	1	1	1	0	1	1

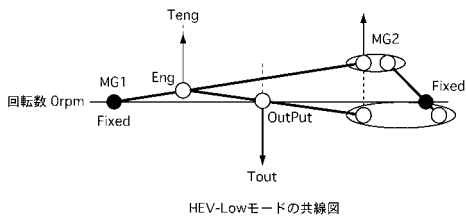
【図6】



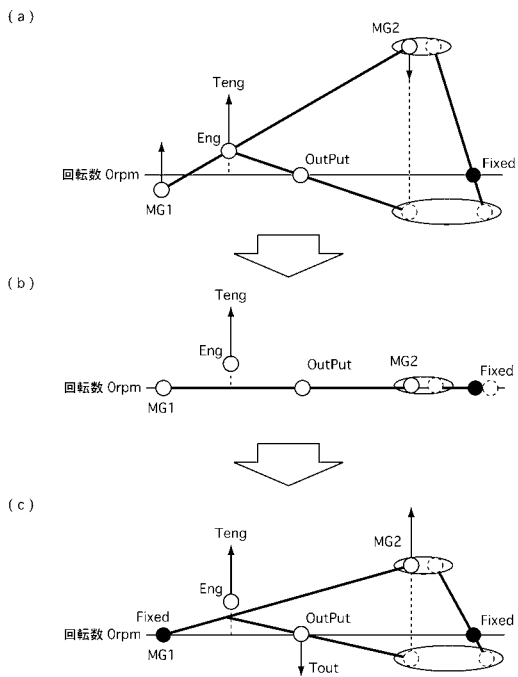
【図7】



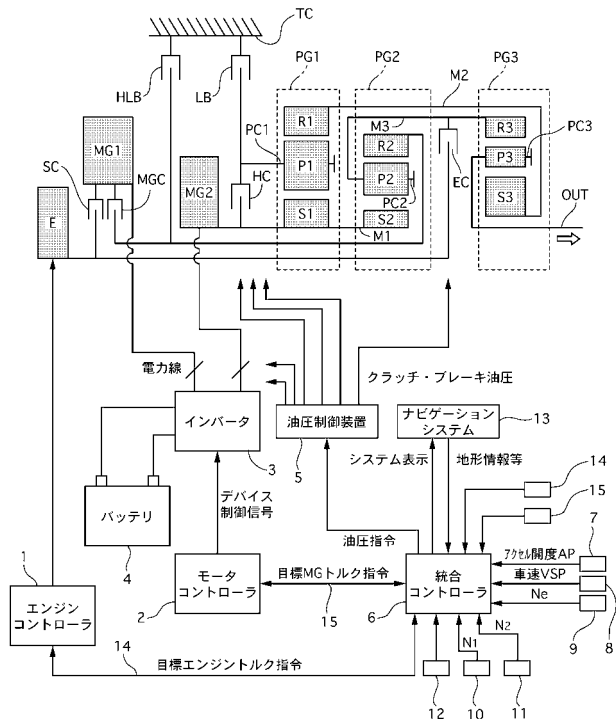
【図8】



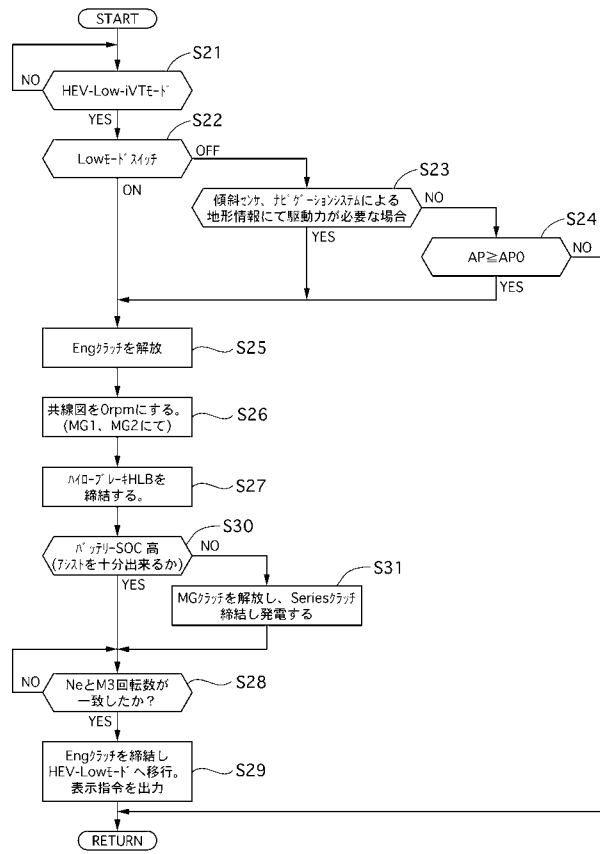
【図9】



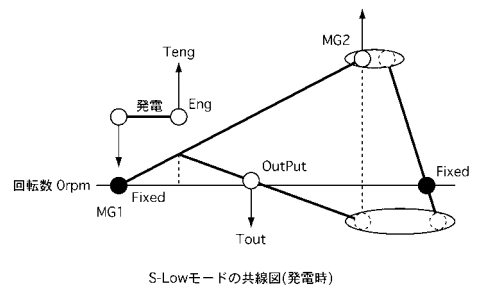
【図10】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



 フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード(参考)
F 0 2 D 29/02	B 6 0 K 41/00	3 0 1 A
	B 6 0 K 41/00	3 0 1 B
	B 6 0 K 41/00	3 0 1 D
	B 6 0 K 41/12	Z H V
	F 0 2 D 29/00	H
	F 0 2 D 29/02	D

Fターム(参考) 3G093 AA07 AA16 BA14 BA23 CA06 CA07 CB01 DA01 DA06 DB01
 DB05 DB11 DB16 DB18 DB19 EA09 EB03 EB09 EC01 FA04
 3J552 MA02 NA01 NB05 NB09 PA35 RB22 SB02 UA07 VA05Z VA74W
 VB01Z VB10W VC01Z VD02W VE04W