

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4301212号
(P4301212)

(45) 発行日 平成21年7月22日(2009.7.22)

(24) 登録日 平成21年5月1日(2009.5.1)

(51) Int.Cl.	F 1				
B60W 10/10	(2006.01)	B60K	6/20	350	
B60W 20/00	(2006.01)	B60K	6/20	320	
B60W 10/08	(2006.01)	B60K	6/20	370	
B60W 10/18	(2006.01)	B60K	6/20	400	
B60K 6/365	(2007.10)	B60K	6/365	ZHV	

請求項の数 4 (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2005-164836 (P2005-164836)
 (22) 出願日 平成17年6月3日(2005.6.3)
 (65) 公開番号 特開2006-335294 (P2006-335294A)
 (43) 公開日 平成18年12月14日(2006.12.14)
 審査請求日 平成20年3月26日(2008.3.26)

(73) 特許権者 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
 (72) 発明者 平田 武司
 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
 (72) 発明者 山中 剛
 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
 審査官 津田 真吾

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両の制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1モータジェネレータと、第2モータジェネレータと、駆動輪とがそれぞれ回転要素に連結される遊星歯車列と、

前記第1及び/又は第2モータジェネレータに連結された回転要素に設けられ、締結により固定変速比モード、解放により自由変速比モードを達成する締結要素と、

前記締結要素の締結状態及び前記第1及び第2モータジェネレータの駆動状態を制御する制御手段と、

を備えた車両の制御装置において、

前記駆動輪の路面に対するスリップ状態を検出するスリップ状態検出手段と、

前記固定変速比モードで走行中に、前記スリップ状態検出手段によりスリップ状態が検出されたときは、前記自由変速比モードに遷移させるスリップ時モード遷移手段と、

車輪のスリップ状態を所望のスリップ状態に制御するスリップ状態制御手段と、

を設け、

前記スリップ時モード遷移手段は、前記固定変速比モードから前記自由変速比モードへの遷移後、前記スリップ状態制御手段による制御が終了してから所定時間経過するまでの間、前記固定変速比モードへの遷移を禁止することを特徴とする車両の制御装置。

【請求項2】

請求項1に記載の車両の制御装置において、

前記スリップ状態検出手段は、制動スリップ状態を検出する手段であり、

10

20

前記スリップ時モード遷移手段は、前記固定変速比モードから前記自由変速比モードへ遷移したときは、前記第1及び第2モータジェネレータにより駆動輪に制動トルクを付与することを特徴とする車両の制御装置。

【請求項3】

請求項1または2に記載の車両の制御装置において、

前記スリップ状態検出手段は、駆動スリップ状態を検出する手段であり、

前記スリップ時モード遷移手段は、前記固定変速比モードから前記自由変速比モードへ遷移したときは、前記第1及び第2モータジェネレータにより駆動輪への過大なトルクを抑制することを特徴とする車両の制御装置。

【請求項4】

請求項1ないし3いずれか1つに記載の車両の制御装置において、

前記第1モータジェネレータと、第2モータジェネレータと、前記駆動輪とがそれぞれ回転要素に連結される遊星歯車列と、前記第1及び/又は第2モータジェネレータに連結された回転要素に設けられ、締結により固定変速比モード、解放により自由変速比モードを達成する締結要素と、を備え、

前記遊星歯車列及び前記締結要素を、

サンギヤ、ピニオンキャリア及びリングギヤを有するシングルピニオン型の第1遊星歯車と第2遊星歯車と第3遊星歯車により構成され、第1サンギヤと第2サンギヤとを第1回転メンバにより直結し、第1リングギヤと第3サンギヤとを第2回転メンバにより直結し、第2ピニオンキャリアと第3リングギヤとを第3回転メンバにより直結し、前記第1回転メンバと前記第2回転メンバと第3回転メンバと第1ピニオンキャリアと第2リングギヤと第3ピニオンキャリアとの6つの回転要素を連結したものとし、

前記第1回転メンバに第2モータジェネレータを連結し、前記第3回転メンバに第4クラッチを介してエンジンを連結し、前記第1ピニオンキャリアに第3クラッチを介して第2モータジェネレータを連結すると共に第2ブレーキを介して変速機ケースに連結し、前記第2リングギヤに第2クラッチを介して第1モータジェネレータを連結すると共に第1ブレーキを介して変速機ケースに連結し、前記第3ピニオンキャリアに前記駆動出力部材を連結し、前記エンジンに第1クラッチを介して前記第1モータジェネレータを連結した構成としたことを特徴とする車両の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両の制御装置に関し、特に固定変速比モードと自由変速比モードを備えた車両の駆動輪スリップ状態における変速制御に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、共線図上に6つの入出力要素が配列される遊星歯車機構を構成し、前記入出力要素にエンジンからの入力、駆動系統への出力、第1モータジェネレータ、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る（例えば、特許文献1参照）。このハイブリッド駆動装置には、変速比を無段階に制御可能な無段変速比モードと、変速機ケース等に回転要素を固定するブレーキにより固定変速比に制御する固定変速比モードを備え、走行状態に応じて適宜最適な走行モードを達成している。

【特許文献1】特開2004-150627号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

近年の車両にあっては、運転者のブレーキペダル操作により制動力を発生する際、急動に伴う車輪ロックを回避するために、ブレーキユニット内に搭載された増減圧バルブを用いてホイールシリンダ圧を適宜減圧し、車輪のスリップ率を所望の範囲に制御する所謂アンチロックブレーキシステム（以下、ABSと記載する）や、運転者のアクセルペダル操作

10

20

30

40

50

により発進、もしくは加速する際、急加速に伴う車輪スリップを回避するために、エンジンのトルクダウン制御を行い、車輪のスリップ率を所望の範囲に制御する所謂トラクションコントロールシステム（以下、TCSと記載する）が搭載されている。

【0004】

上記特許文献1に記載のハイブリッド駆動装置に上記ABSやTCSを搭載した車両において、固定変速比モードで走行時にABSやTCSが作動すると、駆動輪の車輪スリップ率の制御によって、車輪のロック状態とグリップ状態を非常に短い時間内で繰り返す（車輪速が急変する）。このとき、固定変速比モードでは、この車輪速の急変に伴い、モータジェネレータの回転数も急変するため、モータジェネレータを制御する回路等の耐久性の低下を招く虞があった。

10

【0005】

本発明は、上記問題に着目してなされたもので、ABS制御やTCS制御が作動したとしても、耐久性の向上を図ることが可能な車両の制御装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するため、本発明の車両の制御装置では、第1モータジェネレータと、第2モータジェネレータと、駆動輪とがそれぞれ回転要素に連結される遊星歯車列と、前記第1及び/又は第2モータジェネレータに連結された回転要素に設けられ、締結により固定変速比モード、解放により自由変速比モードを達成する締結要素と、前記締結要素の締結状態及び前記第1及び第2モータジェネレータの駆動状態を制御する制御手段と、を備えた車両の制御装置において、前記駆動輪の路面に対するスリップ状態を検出するスリップ状態検出手段と、前記固定変速比モードで走行中に、前記スリップ状態検出手段によりスリップ状態が検出されたときは、前記自由変速比モードに遷移させるスリップ時モード遷移手段と、車輪のスリップ状態を所望のスリップ状態に制御するスリップ状態制御手段と、を設け、前記スリップ時モード遷移手段は、前記固定変速比モードから前記自由変速比モードへの遷移後、前記スリップ状態制御手段による制御が終了してから所定時間経過するまでの間、前記固定変速比モードへの遷移を禁止することとした。

20

【発明の効果】

【0007】

よって、スリップ状態の発生により駆動輪の回転数が急変したとしても、自由変速比モードに遷移することでモータジェネレータの回転数変動を小さくすることが可能となり、不測の電流発生等を抑制することで、モータジェネレータを制御する回路等の耐久性を向上することができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

以下、本発明の車両の制御装置を実現する最良の形態を、図面に示す実施例1に基づいて説明する。

【実施例1】

【0009】

まず、本発明をハイブリッド車両に適用した実施例1について、ハイブリッド車両の駆動系の構成を説明する。

40

【0010】

図1は実施例1のハイブリッド車両の駆動系を示す全体システム図である。実施例1のハイブリッド車両の駆動系は、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（ジェネレータ）と、第2モータジェネレータMG2（モータジェネレータ）と、出力軸OUT（出力部材）と、これらの入出力要素E，MG1，MG2，OUTが連結される差動装置（第1遊星歯車PG1、第2遊星歯車PG2、第3遊星歯車PG3）と、選択された走行モードに応じて後述する油圧制御装置5からの制御油圧により締結・解放が制御される摩擦締結要素（ローブレーキLB、ハイクラッチHC、ハイローブレーキHLB）と、エンジンクラッチEC（第

50

1クラッチ)と、モータジェネレータクラッチMGC(第2クラッチ)と、シリーズクラッチSC(第3クラッチ)と、を備えている。

【0011】

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。

【0012】

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。

10

【0013】

前記差動装置としての第1遊星歯車PG1と第2遊星歯車PG2と第3遊星歯車PG3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。

20

【0014】

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。

【0015】

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LB, HC, HLB, EC, SC, MGCの連結関係について説明する。

30

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。

前記第3回転メンバM3(PC2, R3)には、エンジンクラッチECと第1オイルポンプOP1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、モータジェネレータクラッチMGCを介して第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。

40

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。

なお、前記第1モータジェネレータMG1とは、シリーズクラッチSCを介して連結されている。

【0016】

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

50

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（ $\frac{1}{2}$ 、 $\frac{1}{3}$ 、 $\frac{1}{4}$ ）になるように配置したものである。

【0017】

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4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及び図3の共線図に示すように、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。

10

【0018】

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4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、図2及び図3の共線図に示すように、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。

【0019】

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4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、図2及び図3の共線図に示すように、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。

20

【0020】

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4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。

【0021】

前記シリーズクラッチSCは、油圧により締結される多板摩擦クラッチであり、図4の共線図上において、エンジンEと第1モータジェネレータMG1とを連結する位置に配置され、締結によりエンジンEと第1モータジェネレータMG1とを連結する。

30

【0022】

前記モータジェネレータクラッチMGCは、油圧により締結される多板摩擦クラッチであり、図4の共線図上において、第1モータジェネレータMG1と第2リングギヤR2を連結する位置に配置され、第1モータジェネレータMG1と第2リングギヤR2との締結解除を行う。

【0023】

次に、ハイブリッド車両の制御系を説明する。

実施例1におけるハイブリッド車両の制御系は、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、高電圧バッテリー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、昇圧DC/DCコンバータ13と、から構成されている。

40

【0024】

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。

【0025】

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

50

、 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、高電圧バッテリー4の充電状態をあらわすバッテリー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。

【0026】

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、昇圧DC/DCコンバータ13を介して力行時に放電し回生時に充電する高電圧バッテリー4が接続されている。尚、昇圧DC/DCコンバータ13の採用により、第1モータジェネレータMG1及び第2モータジェネレータMG2に対し高電圧で電力を供給することが可能となり、少ない電流での電力供給を可能とし、高効率化を図っている。

10

【0027】

前記油圧制御装置5は、両オイルポンプOP1, OP2の少なくとも一方からの油圧供給を受け、統合コントローラ6からの油圧指令に基づいて、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、エンジクラッチECと、シリーズクラッチSCと、モータジェネレータクラッチMGC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

【0028】

ABS/TCSコントローラ20は、車輪速センサ18から4輪各輪の車輪速を入力し、ブレーキユニット17及び統合コントローラ6に対し制御信号を出力する。ABS/TCSコントローラ20には、疑似車体速を演算する疑似車体速演算部と、疑似車体速と各車輪速とを比較し、車輪のスリップ状態を検出するスリップ状態検出部と、ABS制御部と、TCS制御部を有する。

【0029】

ABS制御部では、運転者のブレーキペダル操作により車輪と路面との間にスリップ状態が検出されたとき、ブレーキユニット17に設けられた増減圧バルブを開閉制御し、ホイールシリンダ内のブレーキ液圧を制御することで所望のスリップ状態を達成するABS制御部を有する。尚、ブレーキ液の油圧により制動力を得る場合について説明したが、モータ駆動によりブレーキパッドの位置制御を行うことで制動力を発生する電動式ブレーキを採用しても良く、特に限定しない。

30

【0030】

TCS制御部では、運転者のアクセルペダル操作により車輪と路面との間にスリップ状態が検出されたとき、統合コントローラ6及びエンジンコントローラ1を介してエンジンEのトルクダウン制御を実行し、所望のスリップ状態を達成するTCS制御部を有する。尚、トルクダウン制御としては、エンジンEの出力トルクを制御する例を示したが、エンジクラッチECの締結力制御により入力されるトルクを制限しても良いし、各輪に設けられたブレーキキャリアによって制動力を発生させ、所望のスリップ状態を達成するようにしてもよく、特に限定しない。

40

【0031】

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 N_e 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 $\dot{\theta}_{in}$ と、ABS/TCSコントローラ16からのABS制御情報、TCS制御情報等の情報を入力し、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。

50

【 0 0 3 2 】

なお、統合コントローラ 6 とエンジンコントローラ 1、統合コントローラ 6 とモータコントローラ 2、及び統合コントローラ 6 とABS/TCSコントローラ 20 とは、情報交換のためにそれぞれ双方向通信線 14, 15, 16 により接続されている。

【 0 0 3 3 】

次に、ハイブリッド車両の走行モードについて説明する。

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。

10

【 0 0 3 4 】

前記5つの走行モードについては、エンジンEを用いずに両モータジェネレータ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と両モータジェネレータMG1, MG2を用いて走行するハイブリッドモード（以下、「HEVモード」という。）とに分けられる。

【 0 0 3 5 】

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。

20

【 0 0 3 6 】

尚、Low-iVTモード, High-iVTモードを自由変速比モードと定義し、Lowモード, 2ndモード, Highモードを固定変速比モードと定義する。

【 0 0 3 7 】

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。

30

【 0 0 3 8 】

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を締結し、シリーズクラッチSCを解放し、モータジェネレータクラッチMGCを締結することで得られるローギヤ固定モードである。

【 0 0 3 9 】

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を解放し、シリーズクラッチSCを解放し、モータジェネレータクラッチMGCを締結することで得られるロー側無段変速モードである。

40

【 0 0 4 0 】

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を解放し、シリーズクラッチSCを解放し、モータジェネレータクラッチMGCを締結することで得られる2速固定モードである。

【 0 0 4 1 】

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を解放し、シリーズクラッチSCを解放し、モータジェネレータクラッチMGCを締結することで得られるハイ側無段変速モードである。

50

【 0 0 4 2 】

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を締結し、シリーズクラッチSCを解放し、モータジェネレータクラッチMGCを締結することで得られるハイギヤ固定モードである。

【 0 0 4 3 】

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5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5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。

10

【 0 0 4 4 】

さらに、シリーズクラッチSCとモータジェネレータクラッチMGCを採用したことに伴い、上記「10の走行モード」に加え、図6に示すように、発進時等で選択されるシリーズローギヤ固定モード(以下、「S-Lowモード」という。)が追加される。この「S-Lowモード」は、ローブレーキLBとハイローブレーキHLBを締結し、エンジンクラッチECとハイクラッチHCと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を締結することで得られる。

20

【 0 0 4 5 】

つまり、上記「10の走行モード」はパラレル型ハイブリッド車両としての走行モードであるが、シリーズローギヤ固定モードである「S-Lowモード」については、エンジンEと第1モータジェネレータMG1とを共線図から切り離し、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、該第1モータジェネレータMG1による発電電力を受け入れて充電するバッテリー4と、該バッテリー4の充電電力を用いて第2モータジェネレータMG2を駆動するというシリーズ型ハイブリッド車両としての走行モードを達成する。つまり、実施例1は、パラレルにシリーズを組み合わせたハイブリッド車両として構成される。

30

【 0 0 4 6 】

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6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。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6に示すON/OFF作動表にしたがって行われる。

【 0 0 4 7 】

これらのモード遷移制御のうち、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。

40

【 0 0 4 8 】

(スリップ状態における固定変速比モードから自由変速比モードへの遷移処理)

次に、固定変速比モードにおいて駆動輪にスリップ状態が検出された際の、固定変速比モードから自由変速比モードへの遷移処理について図7のフローチャートに基づいて説明する。

ステップ101では、ABS/TCSコントローラ20からの情報に基づいて、ABS制御が作動中かどうかを判断し、作動中のときはステップ102へ進み、それ以外のときはステップ106へ進む。

50

ステップ102では、現在の走行モードが自由変速比モードかどうかを判断し、自由変速比モードのときはステップ103へ進み、それ以外のときはステップ104へ進む。

ステップ103では、第1モータジェネレータMG1及び第2モータジェネレータMG2により制動トルクを与えつつ、ABS制御（ブレーキユニットによる増減圧制御）を行う。

ステップ104では、自由変速比モードに遷移させる。

ステップ105では、車輪ロックをしないようにABS制御を実行する。

【0049】

ステップ106では、ABS/TCSコントローラ20からの情報に基づいて、TCS制御が作動中かどうかを判断し、作動中のときはステップ107へ進み、それ以外のときは本制御フローを終了する。

ステップ107では、自由変速比モードかどうかを判断し、自由変速比モードのときはステップ108へ進み、それ以外のときはステップ109へ進む。

ステップ108では、第1モータジェネレータMG1及び第2モータジェネレータMG2により駆動輪への出力トルクを抑制しつつ、TCS制御（エンジントルクダウン制御）を実行する。

ステップ109では、自由変速比モードに遷移させる。

【0050】

次に、上記フローチャートの作用について、図8～図23に示すタイムチャートに基づいて説明する。

【0051】

（Lowモード固定のままABS制御が行われた場合）

図8はLowモード走行中にLowモードのままABS制御が行われた場合の共線図の変化を表す図、図9はLowモード走行中にLowモードのままABS制御が行われた場合の各回転数及びモータジェネレータと高電圧バッテリー4との入出力電力を表すタイムチャートである。以下、図9に示す(1)～(9)のフェーズに合わせて説明する。

【0052】

フェーズ(1)において、ある車速でLowモード走行中は、図8の左端に示す共線図の関係により走行している。この状態でフェーズ(2)において、運転者のブレーキペダル操作により駆動輪がロック傾向となると、フェーズ(3)に示すように、車輪速が一気に低下し始め、すなわち出力軸回転数が低下し始める。同時にフェーズ(4)及びフェーズ(5)に示すように、エンジンE及び第2モータジェネレータMG2は、剛体として連結しているため、同様に回転数が一気に低下する。駆動輪がロックすると、図8のロック時の共線図に示すように全ての回転数が零に押し下げられることとなり、この状態で車両が停止すると、エンジン回転数が零に押し下げられた状態であるため、エンジンストールしてしまう。

【0053】

また、ロックを回避するためにブレーキユニット17によりホイールシリンダ圧の減圧が行われるとグリップ傾向となり、図8のロック時の共線図から図8右端のグリップ時の共線図に示すように、第2モータジェネレータMG2の回転数が大幅に増大（変化量大）する。

【0054】

このとき、フェーズ(6)に示すように、第2モータジェネレータMG2の回転数の急変により高電圧バッテリー4の入出力電力も急変し、昇圧DC/DCコンバータ13に過大な負荷が作用する。また、ABS制御が行われると、駆動輪は数十ミリsecでロック、アンロックを繰り返すため、入出力電力もそれに応じて急変を繰り返し、フェーズ(7)において、フェールしてしまう虞がある。

【0055】

昇圧DC/DCコンバータ13がフェールに落ちると、第2モータジェネレータMG2による制動力は使用できなくなるため、フェーズ(8)に示すように車速の低下が緩慢となり、ひいては制動距離の増大を招く。

【0056】

10

20

30

40

50

(Lowモード走行中にABS制御が行われ、Low-iVTモードに遷移した場合)

図10はLowモード走行中にABS制御が行われ、Low-iVTモードに遷移した場合の共線図の変化を表す図、図11はLowモード走行中にABS制御が行われ、Low-iVTモードに遷移した場合の各回転数及びモータジェネレータと高電圧バッテリー4との入出力電力を表すタイムチャートである。以下、図11に示す(1)～(10)のフェーズに合わせて説明する。

【0057】

フェーズ(1)において、ある車速でLowモード走行中は、図10の左端に示す共線図の関係により走行している。この状態でフェーズ(2)において、運転者のブレーキペダル操作により駆動輪がロック傾向となると、フェーズ(3)に示すように、車輪速が低下し始め、すなわち出力軸回転数が低下し始める。そこで、フェーズ(4)において、ハイローブレーキHLBを解放し、Low-iVTモードに遷移させる。すると、図10のロック時におけるLow-iVTモードの共線図に示すように、第1モータジェネレータMG1の回転数が減少可能となるため、出力軸回転数が減少したとしても、図8のロック時における共線図に示すように、第2モータジェネレータMG2の回転数は押し下げられない。また、第1モータジェネレータMG1のトルク制御を同時に行うことが可能となり、ABS制御中に駆動輪に対し、第1モータジェネレータトルクを用いて制動力を付与することができる。また、車輪がロックしたまま停止したとしても、エンジン回転数が零に押し下げられることがなく、エンジンストールを回避することができる。

10

【0058】

このとき、フェーズ(5)及びフェーズ(6)に示すように、出力軸回転数がABS制御によって変動したとしても、第2モータジェネレータMG2の回転数変動は小さくなり、フェーズ(8)に示すように、入出力電圧の変動も抑制される。

20

【0059】

また、昇圧DC/DCコンバータ13は正常に使用できるため、第2モータジェネレータMG2による制動力を使用することが可能となり、フェーズ(9)及びフェーズ(10)に示すように素早く車速を低下させることが可能となり、ひいては制動距離の短縮を図ることができる。

【0060】

尚、ABS制御が終了したときは、終了後所定時間経過後までは自由変速比モードから固定変速比モードへのモード遷移を禁止しておく。これにより、確実に駆動輪の回転数が安定した状態で固定変速比モードへ遷移することができる。

30

【0061】

(Lowモード固定のままTCS制御が行われた場合)

図12はLowモード走行中にLowモードのままTCS制御が行われた場合の共線図の変化を表す図、図13はLowモード走行中にLowモードのままTCS制御が行われた場合の各回転数及びモータジェネレータと高電圧バッテリー4との入出力電力を表すタイムチャートである。以下、図13に示す(1)～(12)のフェーズに合わせて説明する。

【0062】

フェーズ(1)において、ある車速でLowモード走行中は、図8の左端に示す共線図の関係により走行している。この状態でフェーズ(2)において、運転者のアクセルペダル操作により駆動輪がスリップ状態となると、フェーズ(3)に示すように、車輪速が一気に上昇し始め、すなわち出力軸回転数が上昇し始める。このとき、TCS制御によってエンジンEのトルクダウン制御が開始される。

40

【0063】

フェーズ(4)、フェーズ(5)及びフェーズ(6)に示すように、出力軸回転数が増大すると、第1モータジェネレータMG1の回転数は零に固定されているため、第2モータジェネレータMG2の回転数は、図12のスリップ時における共線図に示すように一気に上昇する。更に、過大なトルクにより駆動輪がスリップすると、各回転要素の回転数を吹け上げられる虞があり、モータジェネレータ等の過回転による耐久性の低下を招く虞もある。

【0064】

50

次に、TCS制御によって、駆動輪への出力トルクが抑制されると、フェーズ(7)、フェーズ(8)及びフェーズ(9)に示すように、駆動輪がグリップを回復し、一気に回転数が減少する。すると、第2モータジェネレータMG2は、レバー比によって減少した回転数異常の回転数変動が発生することとなる。これにより、高電圧バッテリー4の入出力電力も急変し、昇圧DC/DCコンバータ13に過大な負荷が作用し、昇圧DC/DCコンバータ13の耐久性の低下を招く虞がある。

【0065】

(Lowモード走行中にTCS制御が行われ、Low-iVTモードに遷移した場合)

図14はLowモード走行中にTCS制御が行われ、Low-iVTモードに遷移した場合の共線図の変化を表す図、図15はLowモード走行中にTCS制御が行われ、Low-iVTモードに遷移した場合の各回転数及びモータジェネレータと高電圧バッテリー4との入出力電力を表すタイムチャートである。以下、図15に示す(1)~(11)のフェーズに合わせて説明する。

【0066】

フェーズ(1)において、ある車速でLowモード走行中は、図10の左端に示す共線図の関係により走行している。この状態でフェーズ(2)において、運転者のアクセルペダル操作が行われ、フェーズ(3)において、車輪速が増加し始め、すなわち出力軸回転数が増加し始めることにより駆動輪が駆動スリップ状態となるため、TCS制御が開始される。

【0067】

このとき、同時にフェーズ(4)において、ハイローブレーキHLBを解放し、Low-iVTモードに遷移させる。そして、第1モータジェネレータMG1を用いて出力軸トルクを減少させるトルクダウン制御を平行して実行する。すると、図14のスリップ時におけるLow-iVTモードの共線図に示すように、第1モータジェネレータMG1の回転数が増大可能となるため、出力軸回転数が増大したとしても、図12のスリップ時における共線図に示すように、第2モータジェネレータMG2の回転数は押し上げられないことがない。

【0068】

このとき、フェーズ(5)、フェーズ(6)及びフェーズ(7)に示すように、出力軸回転数がTCS制御によって増大したとしても、第2モータジェネレータMG2の回転数変動は小さくなり、入出力電圧の変動も抑制される。

【0069】

フェーズ(7)、フェーズ(8)、フェーズ(9)及びフェーズ(10)に示すように、駆動輪の出力軸トルクが抑制され、駆動輪がグリップを回復すると、出力軸回転数は一気に減少するものの、その減少に伴う第2モータジェネレータMG2の回転数変動は小さいため、フェーズ(11)に示すように、昇圧DC/DCコンバータ13に過大な負荷が掛かることがない。また、駆動輪スリップが発生したとしても、第2モータジェネレータMG2等が過回転となることを回避することが可能となり、耐久性の向上を図ることができる。

【0070】

尚、LowモードのままTCS制御を行った場合、第1モータジェネレータMG1は固定されているため、回転数の変動は第2モータジェネレータMG2のみに作用していたが、この回転数変動幅が大きいことが、昇圧DC/DCコンバータ13の耐久性を招く原因となっていた。これに対し、Low-iVTモードに遷移させることで、第1モータジェネレータMG1及び第2モータジェネレータMG2の両方が若干回転数変動するものの、その変動幅が小さいため、昇圧DC・DCコンバータ13等に負荷が掛かることがない。すなわち、変動幅を抑制することが可能となる。

【0071】

また、エンジントルクダウン制御のみでなく、第1モータジェネレータMG1を用いたトルクダウン制御を平行して実行することが可能となり、素早く駆動輪スリップ状態を回避することができる。

【0072】

尚、TCS制御が終了したときは、終了後所定時間経過後までは自由変速比モードから固定変速比モードへのモード遷移を禁止しておく。これにより、確実に駆動輪の回転数が安

10

20

30

40

50

定した状態で固定変速比モードへ遷移することができる。

【 0 0 7 3 】

(2ndモード固定のままABS制御が行われた場合)

図 1 6 は2ndモード走行中に2ndモードのままABS制御が行われた場合の共線図の変化を表す図、図 1 7 は2ndモード走行中に 2 ndモードのままABS制御が行われた場合の各回転数及びモータジェネレータと高電圧バッテリー 4 との入出力電力を表すタイムチャートである。基本的には、上述したLowモード走行中のABS制御と同じであるため、異なる点についてのみ説明する。

【 0 0 7 4 】

Lowモードでは、第 1 モータジェネレータMG1が固定されていたのに対し、2ndモードでは、第 2 モータジェネレータMG2が固定されている点が異なる。このとき、第 1 モータジェネレータMG1の回転数は、出力軸回転数よりも増速されているため、出力軸回転数の変動は、それ以上に第 1 モータジェネレータMG1の回転数変動を招き、やはり、昇圧DC/DCコンバータ 1 3 に対する負荷が大きい。

10

【 0 0 7 5 】

(2ndモード走行中にABS制御が行われ、High-iVTモードに遷移した場合)

図 1 8 は2ndモード走行中にABS制御が行われ、High-iVTモードに遷移した場合の共線図の変化を表す図、図 1 9 は2ndモード走行中にABS制御が行われ、High-iVTモードに遷移した場合の各回転数及びモータジェネレータと高電圧バッテリー 4 との入出力電力を表すタイムチャートである。基本的には、上述したLowモードからLow-iVTモードに遷移させ、ABS制御を行う場合と同じであるため、異なる点についてのみ説明する。

20

【 0 0 7 6 】

Lowモードでは、第 1 モータジェネレータMG1が固定されていたのに対し、2ndモードでは、第 2 モータジェネレータMG2が固定されている点が異なる。このとき、High-iVTモードへの遷移は、ローブレーキLBの解放により達成される。すなわち、High-iVTモードに遷移させることで、回転数変動を抑制している。尚、具体的な作用効果については、Lowモード時にLow-iVTモードに遷移した場合と同じであるため、説明を省略する。

【 0 0 7 7 】

(2ndモード固定のままTCS制御が行われた場合)

図 2 0 は2ndモード走行中に2ndモードのままTCS制御が行われた場合の共線図の変化を表す図、図 2 1 は2ndモード走行中に 2 ndモードのままTCS制御が行われた場合の各回転数及びモータジェネレータと高電圧バッテリー 4 との入出力電力を表すタイムチャートである。基本的には、上述したLowモード走行中のTCS制御と同じであるため、異なる点についてのみ説明する。

30

【 0 0 7 8 】

Lowモードでは、第 1 モータジェネレータMG1が固定されていたのに対し、2ndモードでは、第 2 モータジェネレータMG2が固定されている点が異なる。このとき、第 1 モータジェネレータMG1の回転数は、出力軸回転数よりも増速されているため、出力軸回転数の変動は、それ以上に第 1 モータジェネレータMG1の回転数変動を招き、やはり、昇圧DC/DCコンバータ 1 3 に対する負荷が大きい。それ以外の作用については、Lowモード時の作用と同じであるため、説明を省略する。

40

【 0 0 7 9 】

(2ndモード走行中にTCS制御が行われ、High-iVTモードに遷移した場合)

図 2 2 は2ndモード走行中にTCS制御が行われ、High-iVTモードに遷移した場合の共線図の変化を表す図、図 2 3 は2ndモード走行中にABS制御が行われ、High-iVTモードに遷移した場合の各回転数及びモータジェネレータと高電圧バッテリー 4 との入出力電力を表すタイムチャートである。基本的には、上述したLowモードからLow-iVTモードに遷移させ、TCS制御を行う場合と同じであるため、異なる点についてのみ説明する。

【 0 0 8 0 】

Lowモードでは、第 1 モータジェネレータMG1が固定されていたのに対し、2ndモードで

50

は、第2モータジェネレータMG2が固定されている点が異なる。このとき、High-iVTモードへの遷移は、ローブレーキLBの解放により達成される。すなわち、High-iVTモードに遷移させることで、回転数変動を抑制している。尚、具体的な作用効果については、Lowモード時にLow-iVTモードに遷移した場合と同じであるため、説明を省略する。

【0081】

以上説明したように、実施例1の車両の制御装置にあっては、下記に列挙する作用効果を得ることができる。

【0082】

(1)固定変速比モードで走行中に、スリップ状態が検出されたときは、自由変速比モードに遷移させることとした。よって、スリップ状態を解消すべくABS制御やTCS制御が作動し、駆動輪の回転数が変動したとしても、第1及び/又は第2モータジェネレータの回転数変動を抑制することができる。

10

【0083】

(2)ABS制御時には、固定変速比モードから自由変速比モードへ遷移したときは、第1及び第2モータジェネレータにより駆動輪に制動トルクを付与することとした。よって、制動中にもモータジェネレータによる制動力を得ることが可能となり、制動距離を短くすることができる。

【0084】

(3)TCS制御時には、固定変速比モードから自由変速比モードへ遷移したときは、第1及び第2モータジェネレータにより駆動輪への過大なトルクを抑制することとした。よって、素早くトルクダウン制御を行うことが可能となり、TCS制御の性能を向上することができる。

20

【0085】

(4)ABS制御もしくはTCS制御が行われているときは、固定変速比モードから自由変速比モードへの遷移後、ABS制御もしくはTCS制御が終了してから所定時間が経過するまでの間、固定変速比モードへの遷移を禁止することとした。よって、車体速と車輪速が一致していない状況では、自由変速比モードにより走行することで、予期しない回転数変動によるモータジェネレータの大きな回転数変動を抑制することが可能となり、安定したABS制御もしくはTCS制御を達成することができる。

【0086】

実施例1のハイブリッド車両の制御装置は、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し、パラレル走行モードとシリーズ走行モードとが選択可能なハイブリッド差動装置の例を示したが、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し、パラレル走行モードとシリーズ走行モードとが選択可能なハイブリッド差動装置に適用することもできる。さらに、シリーズ走行モードのみを持つシリーズ型ハイブリッド車両にも適用することができる。また、エンジンを搭載しない電気自動車にあっては、同様に適用することができる。

30

【0087】

また、実施例1では、Lowモード及び2ndモードのように、駆動輪の状態によりモータジェネレータの回転数変動が大きい場合について説明したが、Highモードの場合にABS制御もしくはTCS制御が作動したときはHigh-iVTモードに遷移させてもよい。

40

【図面の簡単な説明】

【0088】

【図1】実施例1のハイブリッド車両を示す全体システム図である。

【図2】実施例1のハイブリッド車両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のハイブリッド車両においてハイブリッドモードでの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のハイブリッド車両において各係合要素との関係を示す共線図である。

50

【図5】実施例1のハイブリッド車両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。

【図6】実施例1のハイブリッド車両において「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・シリーズクラッチ・モータジェネレータクラッチの作動表である。

【図7】実施例1の固定変速比モード時にABS制御もしくはTCS制御が作動し、自由変速比モードへ遷移する処理を表すフローチャートである。

【図8】実施例1のLowモードのままABS制御を行った場合の共線図のタイムチャートである。

【図9】実施例1のLowモードのままABS制御を行った場合の各回転要素の回転数変化を表すタイムチャートである。 10

【図10】実施例1のLowモードからLow-iVTモードに遷移し、ABS制御を行った場合の共線図のタイムチャートである。

【図11】実施例1のLowモードからLow-iVTモードに遷移し、ABS制御を行った場合の各回転要素の回転数変化を表すタイムチャートである。

【図12】実施例1のLowモードのままTCS制御を行った場合の共線図のタイムチャートである。

【図13】実施例1のLowモードのままTCS制御を行った場合の各回転要素の回転数変化を表すタイムチャートである。

【図14】実施例1のLowモードからLow-iVTモードに遷移し、TCS制御を行った場合の共線図のタイムチャートである。 20

【図15】実施例1のLowモードからLow-iVTモードに遷移し、TCS制御を行った場合の各回転要素の回転数変化を表すタイムチャートである。

【図16】実施例1の2ndモードのままABS制御を行った場合の共線図のタイムチャートである。

【図17】実施例1の2ndモードのままABS制御を行った場合の各回転要素の回転数変化を表すタイムチャートである。

【図18】実施例1の2ndモードからHigh-iVTモードに遷移し、ABS制御を行った場合の共線図のタイムチャートである。

【図19】実施例1の2ndモードからHigh-iVTモードに遷移し、ABS制御を行った場合の各回転要素の回転数変化を表すタイムチャートである。 30

【図20】実施例1の2ndモードのままTCS制御を行った場合の共線図のタイムチャートである。

【図21】実施例1の2ndモードのままTCS制御を行った場合の各回転要素の回転数変化を表すタイムチャートである。

【図22】実施例1の2ndモードからHigh-iVTモードに遷移し、TCS制御を行った場合の共線図のタイムチャートである。

【図23】実施例1の2ndモードからHigh-iVTモードに遷移し、TCS制御を行った場合の各回転要素の回転数変化を表すタイムチャートである。

【符号の説明】 40

【0089】

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

PG2 第2遊星歯車

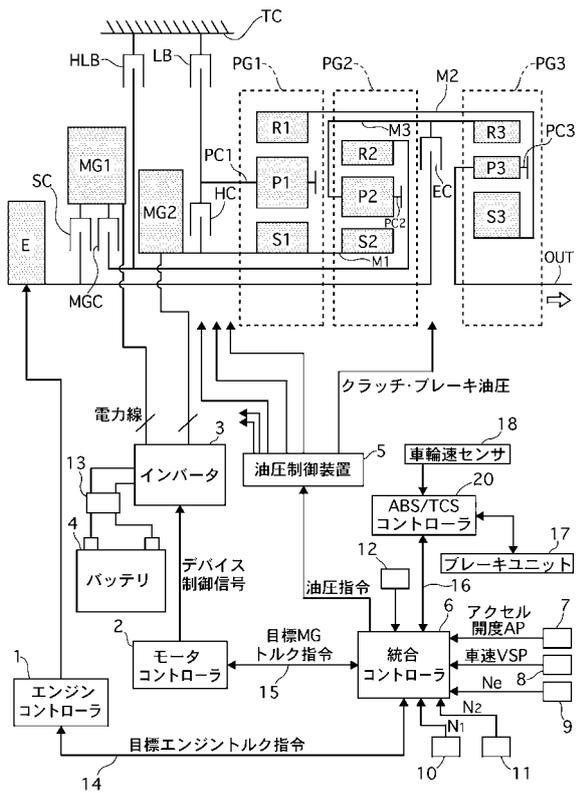
PG3 第3遊星歯車

LB ローブレーキ

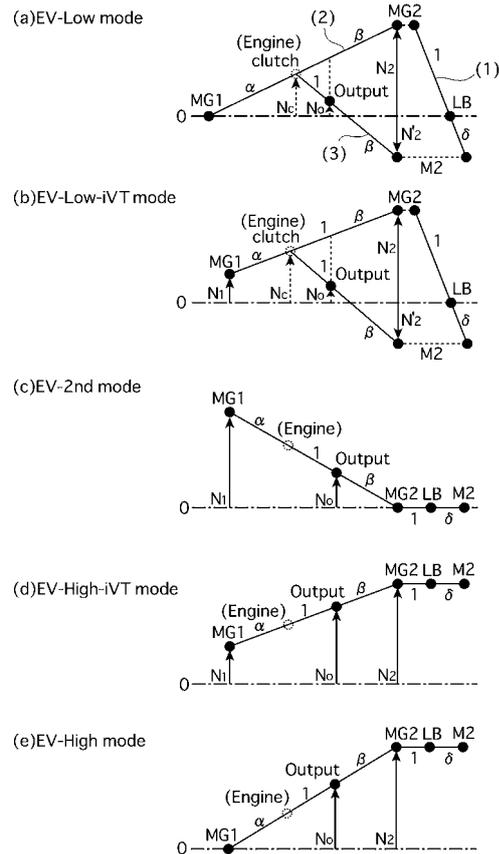
HC ハイクラッチ

- HLB ハイローブレーキ
- EC エンジンクラッチ
- MGC モータジェネレータクラッチ
- SC シリーズクラッチ
- 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
- 10 第1モータジェネレータ回転数センサ
- 11 第2モータジェネレータ回転数センサ
- 12 第3リングギヤ回転数センサ

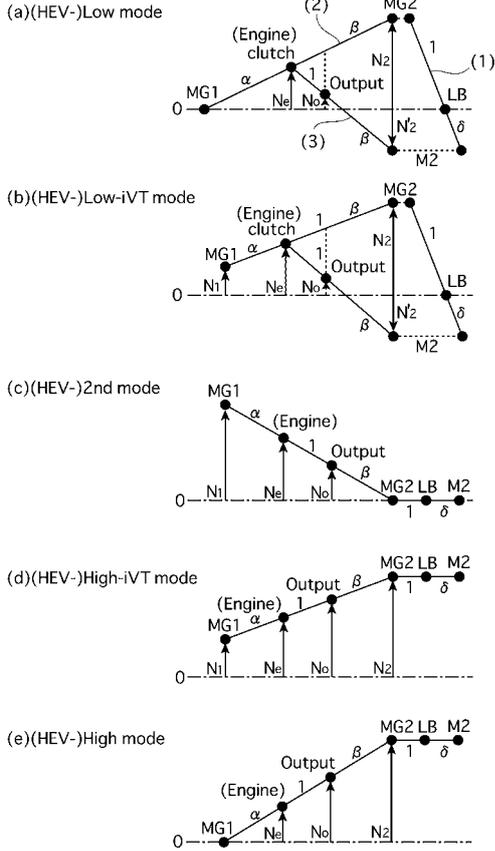
【図1】



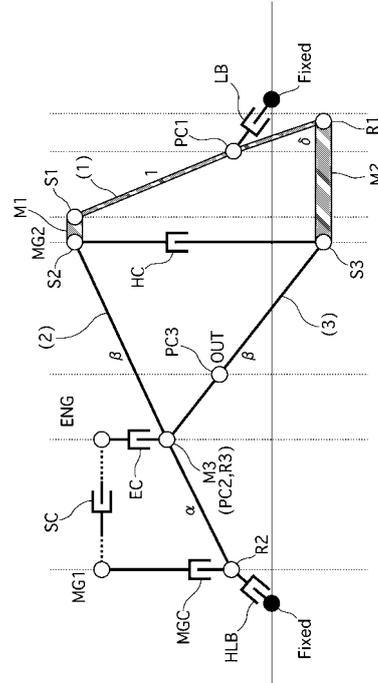
【図2】



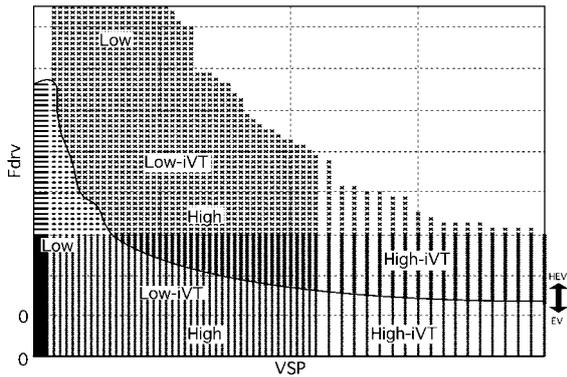
【 図 3 】



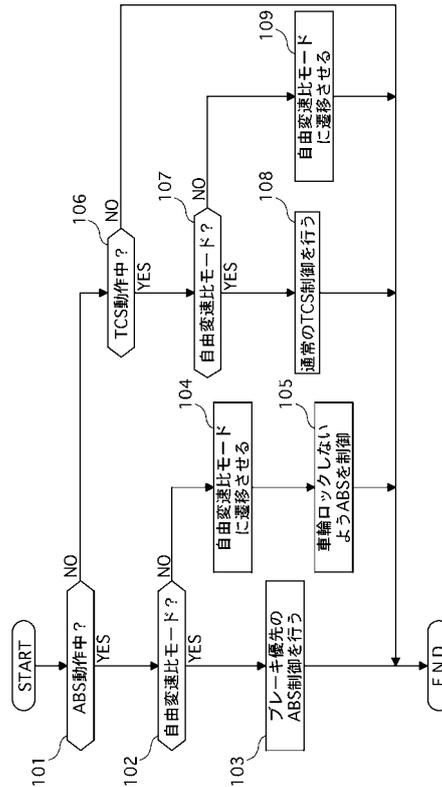
【 図 4 】



【 図 5 】



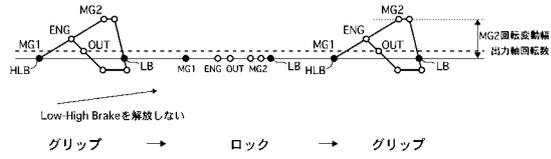
【 図 7 】



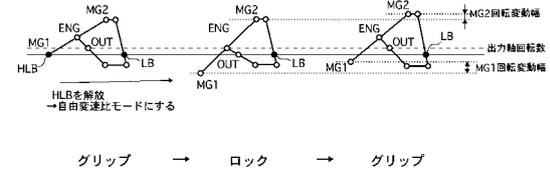
【 図 6 】

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

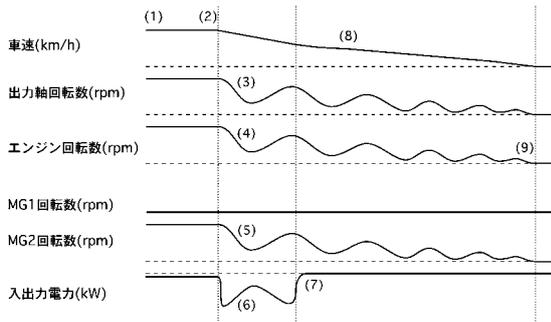
【 図 8 】



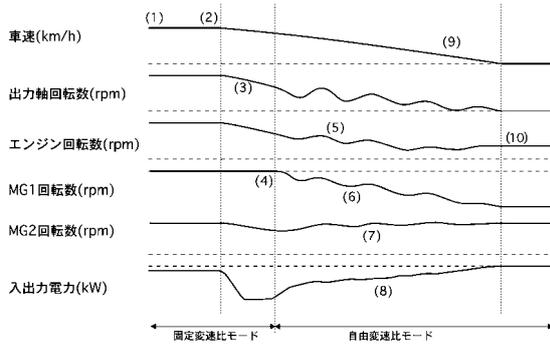
【 図 10 】



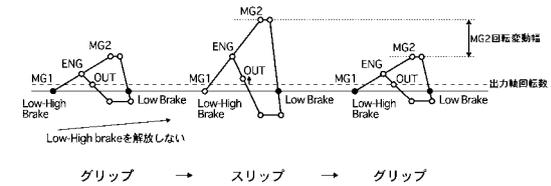
【 図 9 】



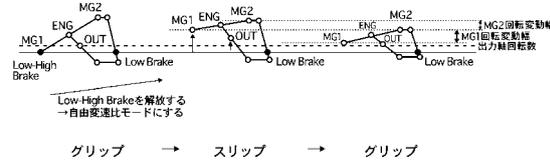
【 図 11 】



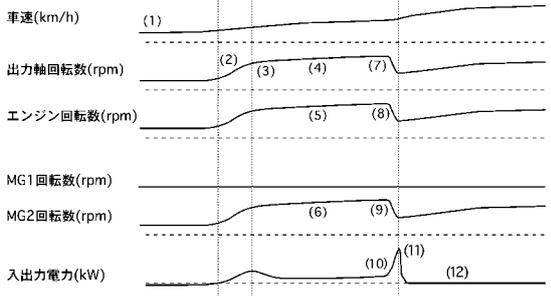
【 図 12 】



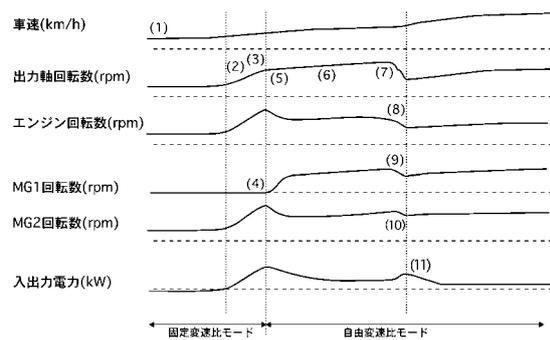
【 図 14 】



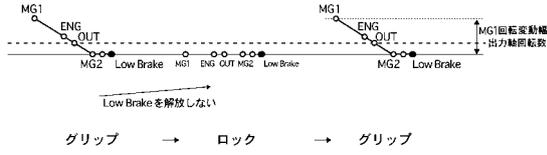
【 図 13 】



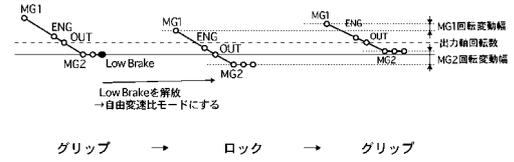
【 図 15 】



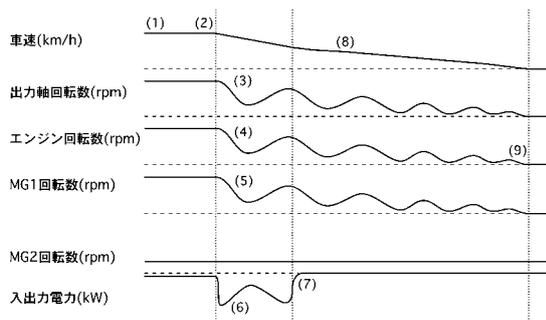
【 図 16 】



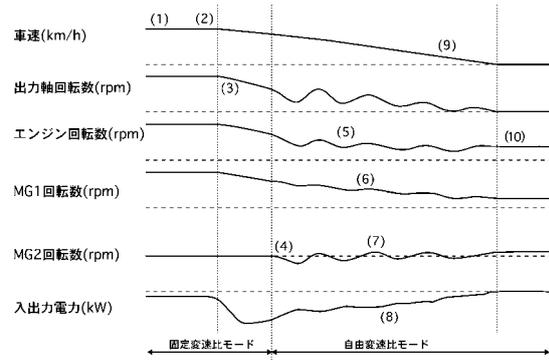
【 図 18 】



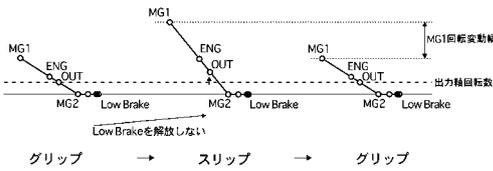
【 図 17 】



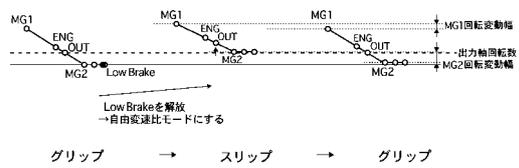
【 図 19 】



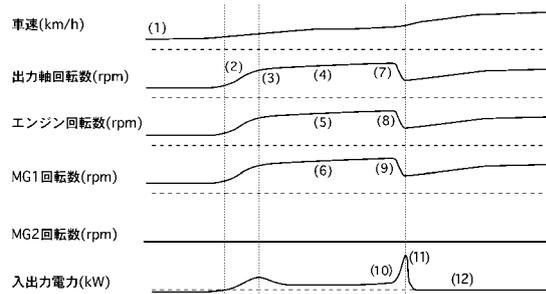
【 図 20 】



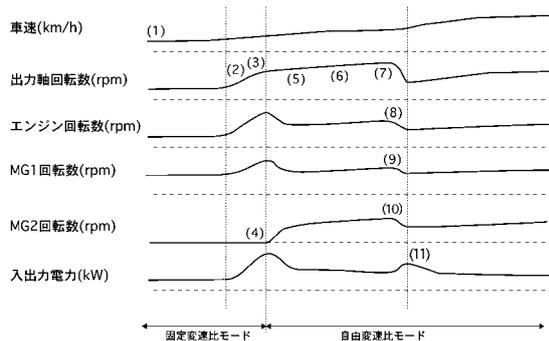
【 図 22 】



【 図 21 】



【 図 23 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I
B 6 0 K	6/445	(2007.10)
B 6 0 L	11/14	(2006.01)
F 1 6 H	61/02	(2006.01)
F 1 6 H	63/40	(2006.01)
F 1 6 H	59/46	(2006.01)

- (56)参考文献 特開2006-022932(JP,A)
 特開2005-127411(JP,A)
 特開2000-166004(JP,A)
 特開昭60-176828(JP,A)
 特開昭50-085019(JP,A)
 特開2004-225871(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 - 2 0 / 0 0
 F 1 6 H 5 9 / 0 0 - 6 1 / 1 2
 F 1 6 H 6 1 / 1 6 - 6 1 / 2 4
 F 1 6 H 6 3 / 4 0 - 6 3 / 5 0