

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012年9月7日(07.09.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/117518 A1

- (51) 国際特許分類:
B60W 10/08 (2006.01) B60W 10/26 (2006.01)
B60K 6/445 (2007.10) B60W 20/00 (2006.01)
B60W 10/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/054609
- (22) 国際出願日: 2011年3月1日(01.03.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): スズキ株式会社 (SUZUKI MOTOR CORPORATION) [JP/JP]; 〒4328611 静岡県浜松市南区高塚町300番地 Shizuoka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 田川 雅章 (TAGAWA Masaaki) [JP/JP]; 〒4328611 静岡県浜松市南区高塚町300番地 スズキ株式会社内 Shizuoka (JP). 伊藤 芳輝 (ITO Yoshiki) [JP/JP]; 〒4328611 静岡県浜松市南区高塚町300番地 スズキ株式会社内 Shizuoka (JP). 齋藤 正和 (SAITO Masakazu) [JP/JP]; 〒4328611 静岡県浜松市

南区高塚町300番地 スズキ株式会社内 Shizuoka (JP). 大熊 仁 (OHKUMA Hitoshi) [JP/JP]; 〒4328611 静岡県浜松市南区高塚町300番地 スズキ株式会社内 Shizuoka (JP). 細江 幸弘 (HO-SOE Yukihiro) [JP/JP]; 〒4328611 静岡県浜松市南区高塚町300番地 スズキ株式会社内 Shizuoka (JP).

(74) 代理人: 西郷 義美 (SAIGOH Yoshimi); 〒1010052 東京都千代田区神田小川町2丁目8番地 西郷特許ビル Tokyo (JP).

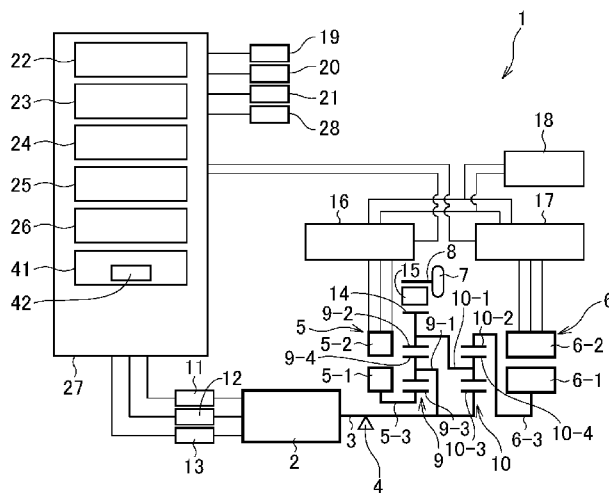
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: HYBRID VEHICLE DRIVE CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: ハイブリッド車両の駆動制御装置

【図2】



(57) Abstract: With the purpose of improving drivability and driving experience, this invention takes into account the inertial torque of an internal combustion engine and multiple motor generators to optimize the torque variation of the internal combustion engine so as not to affect the drive torque especially when the internal combustion engine is started. This hybrid vehicle drive control device makes it possible to calculate the torque command values of the motor generators and make feedback corrections to the torque command values. An inertial torque correction calculation means is provided which calculates an inertial torque correction amount for the torque command values of the motor generators on the basis of the inertial torque calculated from the target engine rotational speed; a motor torque command value calculation means adds the inertial torque correction amounts to the respective feedback corrections of the motor generators and outputs the motor torque command values.

(57) 要約: この発明は、内燃機関と複数のモータジェネレータのイナーシャトルクに配慮し、とくに内燃機関の始

動を行う場合に、内燃機関のトルク変動を駆動トルクに影響させないように最適にして、ドラビリや走行フィーリングを向上することを目的とする。そこで、複数のモータジェネレータのそれぞれのトルク指令値を算出し、トルク指令値にそれぞれのフィードバック補正を行うことを可能とするハイブリッド車両の駆動制御装置において、目標エンジン回転速度から求められるイナーシャトルクに基づいて複数のモータジェネレータのトルク指令値に対するイナーシャトルク補正量を算出するイナーシャトルク補正算出手段を設け、モータトルク指令値演算手段は、複数のモータジェネレータのそれぞれのフィードバック補正にイナーシャトルク補正量をそれぞれ加えてモータトルク指令値を出力する。



(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, LR, 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 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 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 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：ハイブリッド車両の駆動制御装置

技術分野

[0001] この発明は、エンジンとモータとを動力源として備えたハイブリッド車両の制御装置に関し、特に目標とする駆動力を出力するために複数の動力源を制御するハイブリッド車両の駆動制御装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、エンジンの他にモータを備えたハイブリッド自動車が提案されており、例えば後述する特許文献１、特許文献２に記載されているような車両が知られている。

特許文献１に開示されるように、１つのプラネタリギア（３つの回転要素を有する差動歯車機構）と２つの電動機を用いて内燃機関の動力を発電機と駆動軸に分割し発電機で発電した電力を用いて駆動軸に設けた電動機を駆動することにより内燃機関の動力をトルク変換する方式（以下「３軸式」とも呼ぶ。）がある。

上述の特許文献１に記載されている従来技術では、エンジン始動時、エンジン回転速度変化に伴って発電機で発生するイナーシャトルクを発電機の回転速度変化率とイナーシャから算出するとともに、電動機で補正することで、発電機のイナーシャトルクによる駆動軸のトルク変動を抑制している。

また、後述する特許文献２に記載されている従来技術では、電動機の小型化及び電氣的損失の低減を目的として、４つの回転要素を有する差動歯車機構の各回転要素に、内燃機関の出力軸、第１のモータジェネレータ（以後「MG１」ともいう。）、第２のモータジェネレータ（以後「MG２」ともいう。）、及び駆動輪に接続される駆動軸を接続し、エンジンの動力とMG１、MG２の動力を合成して駆動軸に出力する方式（以下「４軸式」とも呼ぶ。）が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平8－232817号公報

特許文献2：特開2002－281607号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、従来のハイブリッド車両の駆動制御装置、特に4軸式ハイブリッド車両においては、エンジン始動時などのエンジン回転速度が変化する場合に、エンジン回転速度変化に伴ってMG1の回転速度だけでなく、MG2の回転速度も変化するため、上述の特許文献1に記載されている従来技術ではMG2のイナーシャトルクを補正することができず、駆動軸のトルク変動抑制に関しては不十分であり、改善の余地があった。

[0005] この発明は、内燃機関と複数のモータジェネレータを備えたハイブリッドシステムにおけるバッテリーへの充放電がある場合の複数のモータジェネレータの制御として、内燃機関と複数のモータジェネレータのイナーシャトルクに配慮し、とくに内燃機関の始動を行う場合に、内燃機関のトルク変動を駆動トルクに影響させないように最適にして、ドラビリや走行フィーリングを向上することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] そこで、この発明は、上述不都合を除去するために、出力軸を有する内燃機関と、駆動輪に接続される駆動軸と、第一と第二のモータジェネレータと、これら複数のモータジェネレータと駆動軸と内燃機関とにそれぞれ連結された4つの回転要素を有する差動歯車機構と、アクセル開度を検出するアクセル開度検出手段と、車両速度を検出する車両速度検出手段と、バッテリーの充電状態を検出するバッテリー充電状態検出手段と、前記アクセル開度検出手段により検出されたアクセル開度と前記車両速度検出手段により検出された車両速度とに基づいて目標駆動パワーを設定する目標駆動パワー設定手段と、少なくとも前記バッテリー充電状態検出手段により検出されたバッテリーの充

電状態に基づいて目標充放電パワーを設定する目標充放電パワー設定手段と、前記目標駆動パワー設定手段と目標充放電パワー設定手段とから目標エンジンパワーを算出する目標エンジンパワー算出手段と、目標エンジンパワーとシステム全体効率とから目標エンジン動作点を設定する目標エンジン動作点設定手段と、前記複数のモータジェネレータのそれぞれのトルク指令値を設定するモータトルク指令値演算手段とを備えるハイブリッド車両の駆動制御装置であって、前記モータトルク指令値演算手段は、前記目標エンジン動作点から求められる目標エンジントルクを含むトルクバランス式と前記目標充放電パワーを含む電力バランス式とを用いて前記複数のモータジェネレータのそれぞれのトルク指令値を算出するとともに、前記目標エンジン動作点から求められる目標エンジン回転速度に実際のエンジン回転速度を収束させるように前記複数のモータジェネレータの前記トルク指令値にそれぞれのフィードバック補正を行うことを可能とするハイブリッド車両の駆動制御装置において、前記目標エンジン回転速度から求められるイナーシャトルクに基づいて前記複数のモータジェネレータの前記トルク指令値に対するイナーシャトルク補正量を算出するイナーシャトルク補正算出手段を設け、前記モータトルク指令値演算手段は、前記複数のモータジェネレータのそれぞれの前記フィードバック補正に前記イナーシャトルク補正量をそれぞれ加えてモータトルク指令値を出力することを特徴とする。

発明の効果

[0007] 以上詳細に説明した如くこの発明によれば、出力軸を有する内燃機関と、駆動輪に接続される駆動軸と、第一と第二のモータジェネレータと、これら複数のモータジェネレータと駆動軸と内燃機関とにそれぞれ連結された4つの回転要素を有する差動歯車機構と、アクセル開度を検出するアクセル開度検出手段と、車両速度を検出する車両速度検出手段と、バッテリーの充電状態を検出するバッテリー充電状態検出手段と、アクセル開度検出手段により検出されたアクセル開度と車両速度検出手段により検出された車両速度とに基づいて目標駆動パワーを設定する目標駆動パワー設定手段と、少なくともバッ

テリ充電状態検出手段により検出されたバッテリーの充電状態に基づいて目標充放電パワーを設定する目標充放電パワー設定手段と、目標駆動パワー設定手段と目標充放電パワー設定手段とから目標エンジンパワーを算出する目標エンジンパワー算出手段と、目標エンジンパワーとシステム全体効率とから目標エンジン動作点を設定する目標エンジン動作点設定手段と、複数のモータジェネレータのそれぞれのトルク指令値を設定するモータトルク指令値演算手段とを備えるハイブリッド車両の駆動制御装置であって、モータトルク指令値演算手段は、目標エンジン動作点から求められる目標エンジントルクを含むトルクバランス式と目標充放電パワーを含む電力バランス式とを用いて複数のモータジェネレータのそれぞれのトルク指令値を算出するとともに、目標エンジン動作点から求められる目標エンジン回転速度に実際のエンジン回転速度を収束させるように複数のモータジェネレータの前記トルク指令値にそれぞれのフィードバック補正を行うことを可能とするハイブリッド車両の駆動制御装置において、目標エンジン回転速度から求められるイナーシャトルクに基づいて複数のモータジェネレータのトルク指令値に対するイナーシャトルク補正量を算出するイナーシャトルク補正算出手段を設け、モータトルク指令値演算手段は、複数のモータジェネレータのそれぞれのフィードバック補正にイナーシャトルク補正量をそれぞれ加えてモータトルク指令値を出力する。

従って、イナーシャに因る駆動トルク変動を抑制できる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1] 図1はハイブリッド車両の駆動制御装置の制御用のフローチャートである。

[図2] 図2はハイブリッド車両の駆動制御装置のシステム構成図である。

[図3] 図3は目標動作点演算のための制御ブロック図である。

[図4] 図4はモータトルク指令値演算のための制御ブロック図である。

[図5] 図5はエンジン目標動作点算出制御用のフローチャートである。

[図6] 図6はトルク指令値算出用のフローチャートである。

[図7] 図7は目標駆動力と車速とからなる目標駆動力検索マップである。

[図8] 図8は目標充放電パワーとバッテリー充電状態検出手段とからなる目標充放電パワー検索テーブルである。

[図9] 図9はエンジントルクとエンジン回転速度とからなる目標エンジン動作点検索マップである。

[図10] 図10は同一エンジン動作点で車速を変化させた場合の共線図である。

[図11] 図11はエンジントルクとエンジン回転速度とからなるエンジン効率の最良ラインと全体効率の最良ラインとを示す図である。

[図12] 図12は効率とエンジン回転速度とからなる等パワーライン上の各効率を示す図である。

[図13] 図13は等パワー線上の各点（D、E、F）の共線図である。

[図14] 図14はLOWギア比状態の共線図である。

[図15] 図15は中間ギア比状態の共線図である。

[図16] 図16はHIGHギア比状態の共線図である。

[図17] 図17は動力循環が発生している状態の共線図である。

[図18] 図18は基本トルクとフィードバックトルクの共線図である。

[図19] 図19はMG1のみでフィードバックした場合の共線図である。

[図20] 図20は内燃機関を始動（上昇）させる際のイナーシャトルク及びイナーシャ補正トルクを示す図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下図面に基づいてこの発明の実施例を詳細に説明する。

実施例

[0010] 図1～図20はこの発明の実施例を示すものである。

図2において、1は図示しないハイブリッド車両の駆動制御装置、つまり、本発明が適用される4軸式の動力入出力装置である。

前記ハイブリッド車両の駆動制御装置1は、図2に示す如く、内燃機関（「E/G」、「ENG」とも記載する。）2と電動機からの出力を用いて車

両を駆動制御するために、駆動系として、燃料の燃焼により駆動力を発生させる内燃機関 2 の出力軸 3 と、ワンウェイクラッチ 4 を介して接続され、かつ、電気により駆動力を発生するとともに駆動により電気エネルギーを発生する第一のモータジェネレータ（「MG 1」、「第 1 電動機」ともいう。） 5 及び第二のモータジェネレータ（「MG 2」、「第 2 電動機」ともいう。） 6 と、ハイブリッド車両の駆動輪 7 に接続される駆動軸 8 と、出力軸 3 と、第一のモータジェネレータ 5 と、第二のモータジェネレータ 6 と、駆動軸 8 にそれぞれ連結された第 1 プラネタリギア（「PG 1」とも記載する。） 9 及び第 2 プラネタリギア（「PG 2」とも記載する。） 10 とを備えている。

- [0011] 前記内燃機関 2 は、アクセル開度（アクセルペダルの踏み込み量）に対応して吸入する空気量を調整するスロットルバルブ等の空気量調整手段 11 と、吸入する空気量に対応する燃料を供給する燃料噴射弁等の燃料供給手段 12 と、燃料に着火する点火装置等の着火手段 13 とを備えている。

前記内燃機関 2 は、空気量調整手段 11 と燃料供給手段 12 と着火手段 13 とにより燃料の燃焼状態を制御され、燃料の燃焼により駆動力を発生する。

- [0012] このとき、前記第 1 プラネタリギア 9 は、図 2 に示す如く、第 1 プラネタリキャリア（「C 1」とも記載する。） 9-1 と、第 1 リングギア 9-2 と、第 1 サンギア 9-3 と、第 1 ピニオンギア 9-4 とを有するとともに、前記駆動輪 7 の駆動軸 8 に連絡する出力ギア 14 と、この出力ギア 14 を駆動軸 8 に接続する歯車やチェーン等からなる出力伝達機構（「歯車機構」または後述する「差動歯車機構」ともいう。） 15 を有している。

また、前記第 2 プラネタリギア 10 は、図 2 に示す如く、第 2 プラネタリキャリア（「C 2」とも記載する。） 10-1 と、第 2 リングギア 10-2 と、第 2 サンギア 10-3 と、第 2 ピニオンギア 10-4 とを有している。

そして、図 2 に示す如く、前記第 1 プラネタリギア 9 の第 1 プラネタリキャリア 9-1 と前記第 2 プラネタリギア 10 の第 2 サンギア 10-3 とを結

合して内燃機関 2 の出力軸 3 に接続する。

また、図 2 に示す如く、前記第 1 プラネタリギア 9 の第 1 リングギア 9-2 と前記第 2 プラネタリギア 10 の第 2 プラネタリキャリア 10-1 とを結合して前記駆動軸 8 に連絡する出力部材である出力ギア 14 に接続する。

[0013] また、前記第一のモータジェネレータ 5 は、第 1 モータロータ 5-1 と第 1 モータステータ 5-2 と第 1 モータロータ軸 5-3 とからなるとともに、前記第二のモータジェネレータ 6 は、第 2 モータロータ 6-1 と第 2 モータステータ 6-2 と第 2 モータロータ軸 6-3 とからなる。

そして、図 2 に示す如く、前記第 1 プラネタリギア 9 の第 1 サンギア 9-3 に前記第一のモータジェネレータ 5 の第 1 モータロータ 5-1 を接続し、前記第 2 プラネタリギア 10 の第 2 リングギア 10-2 に前記第二のモータジェネレータ 6 の第 2 モータロータ 6-1 を接続する。

つまり、前記ハイブリッド車両は、前記内燃機関 2 と前記第一のモータジェネレータ 5 と前記第二のモータジェネレータ 6 と前記出力ギア 14 とから構成される 4 つの要素を、共線図（図 10 及び図 11 参照。）上で、前記第一のモータジェネレータ 5、前記出力ギア 14、前記第二のモータジェネレータ 6 の順になるように連結した歯車機構である前記差動歯車機構 15 を備えている。

従って、前記内燃機関 2 と前記第一のモータジェネレータ 5 と前記第二のモータジェネレータ 6 と前記駆動軸 8 との間で動力の授受が行われる。

[0014] 更に、前記第一のモータジェネレータ 5 の第 1 モータステータ 5-2 に第 1 インバータ 16 を接続するとともに、前記第二のモータジェネレータ 6 の第 2 モータステータ 6-2 に第 2 インバータ 17 を接続する。

そして、これらの第 1、第 2 インバータ 16、17 により前記第一及び第二のモータジェネレータ 5、6 を夫々制御する。

また、前記第 1、第 2 インバータ 16、17 の電源端子は蓄電装置であるバッテリー 18 に夫々接続する。

[0015] 前記ハイブリッド車両の駆動制御装置 1 は、前記内燃機関 2 と前記第一及

び第二のモータジェネレータ 5、6 とからの出力を用いて車両を駆動制御するものである。

[0016] そして、前記ハイブリッド車両の駆動制御装置 1 は、前記出力軸 3 を有する前記内燃機関 2 と、前記駆動輪 7 に接続される前記駆動軸 8 と、前記第一及び第二モータジェネレータ 5、6 と、それら複数のモータジェネレータである前記第一及び第二のモータジェネレータ 5、6 と前記駆動軸 8 と前記内燃機関 2 とにそれぞれ連結された 4 つの回転要素を有する前記差動歯車機構 15 と、アクセル開度を検出するアクセル開度検出手段 19 と、車両速度を検出する車両速度検出手段 20 と、前記バッテリー 18 の充電状態を検出するバッテリー充電状態検出手段 21 と、前記アクセル開度検出手段 19 により検出されたアクセル開度と前記車両速度検出手段 20 により検出された車両速度とに基づいて目標駆動パワーを設定する目標駆動パワー設定手段 22 と、少なくとも前記バッテリー充電状態検出手段 21 により検出されたバッテリー 18 の充電状態に基づいて目標充放電パワーを設定する目標充放電パワー設定手段 23 と、前記目標駆動パワー設定手段 22 と目標充放電パワー設定手段 23 とから目標エンジンパワーを算出する目標エンジンパワー算出手段 24 と、目標エンジンパワーとシステム全体効率とから目標エンジン動作点を設定する目標エンジン動作点設定手段 25 と、前記複数のモータジェネレータである前記第一及び第二のモータジェネレータ 5、6 のそれぞれのトルク指令値 T_{mg1} 、 T_{mg2} を設定するモータトルク指令値演算手段 26 とを備える。

このとき、前記内燃機関 2 の空気量調整手段 11 や燃料供給手段 12、着火手段 13 と、前記第一のモータジェネレータ 5 の第 1 モータステータ 5-2 と、前記第二のモータジェネレータ 6 の第 2 モータステータ 6-2 とは、前記ハイブリッド車両の駆動制御装置 1 の制御系である駆動制御部 27 に接続されている。

このハイブリッド車両の駆動制御装置 1 の駆動制御部 27 は、図 2 に示す如く、アクセル開度検出手段 19 と、車両速度検出手段 20 と、バッテリー充

電状態検出手段 21 と、エンジン回転速度検出手段 28 とを備えている。

前記アクセル開度検出手段 19 は、アクセルペダルの踏み込み量であるアクセル開度を検出する。

前記車両速度検出手段 20 は、ハイブリッド車両の車両速度（車速）を検出する。

前記バッテリー充電状態検出手段 21 は、前記バッテリー 18 の充電状態 SOC を検出する。

[0017] また、目標動作点演算のための前記駆動制御部 27 は、図 2 に示す如く、前記目標駆動パワー設定手段 22 と、前記目標充放電パワー設定手段 23 と、前記目標エンジンパワー算出手段 24 と、前記目標エンジン動作点設定手段 25 と、前記モータトルク指令値演算手段 26 とを備えている。

[0018] 前記目標駆動パワー設定手段 22 は、前記アクセル開度検出手段 19 により検出されたアクセル開度と、前記車両速度検出手段 20 により検出された車両速度とに基づいてハイブリッド車両を駆動するための目標駆動パワーを設定する機能を有している。

つまり、前記目標駆動パワー設定手段 22 は、図 3 に示す如く、目標駆動力算出部 29 と目標駆動パワー算出部 30 とを有し、前記目標駆動力算出部 29 は、前記アクセル開度検出手段 19 により検出されたアクセル開度と前記車両速度検出手段 20 により検出された車両速度とに応じて、図 7 に示す目標駆動力検索マップにより目標駆動力を設定する。

このとき、「アクセル開度＝0」での高車速域は、エンジンブレーキ相当の減速方向の駆動力となるように負の値に設定し、車速が低い領域では、クリープ走行ができるように正の値としている。

また、前記目標駆動パワー算出部 30 は、前記目標駆動力算出部 29 にて設定された目標駆動力と前記車両速度検出手段 20 により検出された車両速度とを乗算して、目標駆動力で車両を駆動するのに必要な目標駆動パワーを算出する。

[0019] 前記目標充放電パワー設定手段 23 は、少なくとも前記バッテリー充電状態

検出手段 21 により検出された前記バッテリー 18 の充電状態 SOC に基づいて、目標充放電パワーを設定する。

この実施例においては、バッテリー充電状態 SOC に応じて、目標充放電パワーを、図 8 に示す目標充放電パワー検索マップにより検索して設定する。

[0020] 前記目標エンジンパワー算出手段 24 は、前記目標駆動パワー設定手段 22 により設定された目標駆動パワーと前記目標充放電パワー設定手段 23 により設定された目標充放電パワーとから、目標エンジンパワーを算出する。

この実施例においては、目標駆動パワーから目標充放電パワーを減算することにより、目標エンジンパワーを得る。

[0021] 前記目標エンジン動作点設定手段 25 は、目標エンジンパワーとシステム全体効率とから目標エンジン動作点を設定する。

[0022] 前記モータトルク指令値演算手段 26 は、前記複数のモータジェネレータである前記第一及び第二のモータジェネレータ 5、6 のそれぞれのトルク指令値 T_{mg1} 、 T_{mg2} を設定する。

[0023] トルク指令値演算のための前記駆動制御部 27 は、図 4 に示す如く、第 1 ～第 10 算出部 31 ～40 を備えている。

[0024] 前記第 1 算出部 31 は、前記目標エンジン動作点設定手段 25 により演算された目標エンジン回転速度（図 3 参照。）と前記車両速度検出手段 20 からの車両速度（車速）とによって、エンジン回転速度が目標エンジン回転速度 N_{et} となった場合の前記第一のモータジェネレータ 5 の MG1 回転速度 N_{mg1} と前記第二のモータジェネレータ 6 の MG2 回転速度 N_{mg2} を算出する。

前記第 2 算出部 32 は、前記第 1 算出部 31 によって算出された MG1 回転速度 N_{mg1} 及び MG2 回転速度 N_{mg2} と前記目標エンジン動作点設定手段 25 により演算された目標エンジントルク（図 3 参照。）とによって、前記第一のモータジェネレータ 5 の基本トルク T_{mg1i} を算出する。

前記第 3 算出部 33 は、前記エンジン回転速度検出手段 28 からのエンジン回転速度と前記目標エンジン動作点設定手段 25 により演算された目標エ

ンジントルク（図3参照。）とによって、前記第一のモータジェネレータ5のフィードバック補正トルク T_{mg1fb} を算出する。

前記第4算出部34は、前記エンジン回転速度検出手段28からのエンジン回転速度と前記目標エンジン動作点設定手段25により演算された目標エンジントルク（図3参照。）とによって、前記第二のモータジェネレータ6のフィードバック補正トルク T_{mg2fb} を算出する。

前記第5算出部35は、前記第2算出部32からの前記第一のモータジェネレータ5の基本トルク T_{mg1i} と前記目標エンジン動作点設定手段25により演算された目標エンジントルク（図3参照。）とによって、前記第二のモータジェネレータ6の基本トルク T_{mg2i} を算出する。

前記第6算出部36は、前記目標エンジン動作点設定手段25により演算された目標エンジン回転速度（図3参照。）から目標エンジン回転加速度 N_{eta} を算出する。

前記第7算出部37は、前記第6算出部36にて算出された目標エンジン回転加速度 N_{eta} からエンジンイナーシャ補正用MG1トルク T_{mg1ie} を算出する。

前記第8算出部38は、前記第6算出部36にて算出された目標エンジン回転加速度 N_{eta} からエンジンイナーシャ補正用MG2トルク T_{mg2ie} を算出する。

前記第9算出部39は、前記第2算出部32からの前記第一のモータジェネレータ5の基本トルク T_{mg1i} と前記第3算出部33からの前記第一のモータジェネレータ5のフィードバック補正トルク T_{mg1fb} と前記第7算出部37からの前記第一のモータジェネレータ5のエンジンイナーシャ補正用MG1トルク T_{mg1ie} とによって、前記第一のモータジェネレータ5のトルク指令値 T_{mg1} を算出する。

前記第10算出部40は、前記第4算出部34からの前記第二のモータジェネレータ6のフィードバック補正トルク T_{mg2fb} と前記第5算出部35からの前記第二のモータジェネレータ6の基本トルク T_{mg2i} と前記第

8 算出部 38 からの前記第二のモータジェネレータ 6 のエンジンイナーシャ補正用 MG 2 トルク T_{mg2ie} とによって、前記第二のモータジェネレータ 6 のトルク指令値 T_{mg2} を算出する。

[0025] また、前記ハイブリッド車両の駆動制御装置 1 において、前記モータトルク指令値演算手段 26 は、前記目標エンジン動作点から求められる目標エンジントルクを含むトルクバランス式と前記目標充放電パワーを含む電力バランス式とを用いて前記複数のモータジェネレータである前記第一及び第二のモータジェネレータ 5、6 のそれぞれのトルク指令値 T_{mg1} 、 T_{mg2} を算出するとともに、前記目標エンジン動作点から求められる目標エンジン回転速度に実際のエンジン回転速度を収束させるように前記複数のモータジェネレータである前記第一及び第二のモータジェネレータ 5、6 の前記トルク指令値 T_{mg1} 、 T_{mg2} にそれぞれのフィードバック補正を行うことを可能とする。

[0026] 更に、前記モータトルク指令値演算手段 26 は、前記フィードバック補正を行う際、前記複数のモータジェネレータの前記第一のモータジェネレータ 5 のトルク補正值（「フィードバック補正トルク T_{mg1fb} 」ともいう。）と前記第二のモータジェネレータ 6 のトルク補正值（「フィードバック補正トルク T_{mg2fb} 」ともいう。）とを、実際のエンジン回転速度と前記目標エンジン回転速度との偏差に基づいて算出するとともに、これら前記第一のモータジェネレータ 5 のトルク補正值であるフィードバック補正トルク T_{mg1fb} と前記第二のモータジェネレータ 6 のトルク補正值であるフィードバック補正トルク T_{mg2fb} との比を、前記ハイブリッド車両の駆動制御装置 1 のレバー比に基づく所定の比となるよう設定する。

さすれば、前記駆動軸 8 を支点としてトルクの変化に注目したトルクバランス式を用いて、前記内燃機関 2 のトルク変動を打ち消しているので、前記内燃機関 2 にトルク変動が生じてそれを駆動軸トルクに影響を与えないようにできる。

また、前記バッテリー 18 への充放電がある場合の複数のモータジェネレー

タである前記第一及び第二のモータジェネレータ 5、6 の制御を行うことができる。

更に、前記内燃機関 2 の動作点に配慮し、目標とする駆動力確保と目標とする充放電の確保とを両立することができる。

更にまた、複数のモータジェネレータである前記第一及び第二のモータジェネレータ 5、6 の前記トルク指令値 T_{mg1} 、 T_{mg2} をそれぞれ細かく補正することによって、速やかに、エンジン回転速度を目標値に収束させることができる。

従って、エンジン動作点を目標とする動作点に併せることができるので、適切な運転状態とすることができる。

[0027] 前記差動歯車機構 15 の前記 4 つの回転要素を、共線図において順に前記第一のモータジェネレータ 5 に連結された回転要素、前記内燃機関 2 に連結された回転要素、前記駆動軸 8 に連結された回転要素、前記第二のモータジェネレータ 6 に連結された回転要素の順に並ぶとともに、それらの要素間の相互のレバー比を同順に $k_1 : 1 : k_2$ として設け、前記第一のモータジェネレータ 5 のトルク補正值であるフィードバック補正トルク T_{mg1fb} と前記第二のモータジェネレータ 6 のトルク補正值であるフィードバック補正トルク T_{mg2fb} とを、前記第一のモータジェネレータ 5 のであるフィードバック補正トルク T_{mg1fb} に k_1 を乗じた値と前記第二のモータジェネレータ 6 のトルク補正值であるフィードバック補正トルク T_{mg2fb} に $1 + k_2$ を乗じた値とが等しくなる関係を維持するように設定する。

従って、同様の 4 つの回転要素を持つレバー比が異なる前記差動歯車機構 15 を構成する場合、好適に用いることができる。

[0028] 前記差動歯車機構 15 の前記 4 つの回転要素を、共線図において順に前記第一のモータジェネレータ 5 に連結された回転要素、前記内燃機関 2 に連結された回転要素、前記駆動軸 8 に連結された回転要素、前記第二のモータジェネレータ 6 に連結された回転要素の順に並ぶとともに、それらの要素間の相互のレバー比を同順に $k_1 : 1 : k_2$ として設け、前記第一のモータジェ

ネレータ 5 のトルク補正值であるフィードバック補正トルク T_{mg1fb} と前記第二のモータジェネレータ 6 のトルク補正值であるフィードバック補正トルク T_{mg2fb} との関係が前記第一のモータジェネレータ 5 のトルク補正值であるフィードバック補正トルク T_{mg1fb} に k_1 を乗じた値と前記第二のモータジェネレータ 6 のトルク補正值であるフィードバック補正トルク T_{mg2fb} に $1 + k_2$ を乗じた値とが等しくなるようにフィードバックゲインを設定する。

従って、同様の 4 つの回転要素を持つレバー比が異なる前記差動歯車機構 15 を構成する場合、好適に用いることができる。

予めゲインを設定しているので、制御装置のフィードバック制御における演算負荷を極めて小さく抑えることができる。

[0029] そして、前記ハイブリッド車両の駆動制御装置 1 は、前記目標エンジン回転速度から求められるイナーシャトルクに基づいて前記複数のモータジェネレータ 5、6 の前記トルク指令値に対するイナーシャトルク補正量を算出するイナーシャトルク補正算出手段 41 を設け、前記モータトルク指令値演算手段 26 は、前記複数のモータジェネレータ 5、6 のそれぞれの前記フィードバック補正に前記イナーシャトルク補正量をそれぞれ加えてモータトルク指令値を出力する構成を備えている。

詳述すれば、前記イナーシャトルク補正算出手段 41 は、図 2 に示す如く、前記ハイブリッド車両の駆動制御装置 1 の制御系である前記駆動制御部 27 に内蔵されている。

従って、イナーシャに因る駆動トルク変動を抑制できる。

[0030] また、前記イナーシャトルク補正算出手段 41 は、前記第一のモータジェネレータ 5 の前記イナーシャトルク補正量を前記第一のモータジェネレータ 5 の前記モータトルク指令値に加えて出力し、前記第二のモータジェネレータ 6 の前記イナーシャトルク補正量を前記第二のモータジェネレータ 6 の前記モータトルク指令値に加えて出力し、前記内燃機関 2 の前記イナーシャトルク補正量を前記第一のモータジェネレータ 5 の前記モータトルク指令値お

よび前記第二のモータジェネレータ 6 の前記モータトルク指令値に分配して出力する。

従って、前記内燃機関 2 の始動といった大きなエンジンイナーシャに因るトルク変動を、複数のモータジェネレータ 5、6 に補正トルクを分配し、また、モータジェネレータのイナーシャは、自己補正することによって、駆動トルクの変動を効率的に抑制できる。

[0031] 更に、前記イナーシャトルク補正算出手段 4 1 は、本制御ルーチンの実行周期の連続する 2 回の前記目標エンジン回転速度から目標エンジン回転加速度を算出する目標エンジン回転加速度算出手段 4 2 を備え、この目標エンジン回転加速度算出手段 4 2 とエンジンイナーシャに基づいてエンジンイナーシャトルクを算出するとともに、このエンジンイナーシャトルクを複数のモータジェネレータ 5、6 と駆動軸 8 と内燃機関 2 とにそれぞれ連結された 4 つの回転要素を有する差動歯車機構 1 5 のギヤ比ないしレバー比に基づいて前記第一のモータジェネレータ 5 の前記モータトルク指令値および前記第二のモータジェネレータ 6 の前記モータトルク指令値に分配する。

従って、4 つの回転要素を有する差動歯車機構 1 5 のギヤ比ないしレバー比に基づく適切な配分によって、大きなエンジンイナーシャトルクを第一のモータジェネレータ 5 のモータトルク指令値および第二のモータジェネレータ 6 のモータトルク指令値に分配するので、補正の無駄が少なく、効率的にトルク変動の抑制ができる。

[0032] 追記すれば、前記ハイブリッド車両の駆動制御装置 1 は、複数のモータジェネレータ 5、6 のトルク指令値にそれぞれ設定するフィードバック補正量を、複数のモータジェネレータ 5、6 と駆動軸 8 と内燃機関 2 とにそれぞれ連結された 4 つの回転要素を有する差動歯車機構 1 5 のギヤ比ないしレバー比に基づいて関連付けて設定する。

また、前記モータトルク指令値演算手段 2 6 は、フィードバック補正を行う際、複数のモータジェネレータ 5、6 の第一のモータジェネレータ 5 のトルク補正值と第二のモータジェネレータ 6 のトルク補正值とを、実際のエン

ジン回転速度と目標エンジン回転速度との偏差に基づいて算出するとともに、これら第一のモータジェネレータ 5 のトルク補正值と第二のモータジェネレータ 6 のトルク補正值との比を、動力入出力装置である前記ハイブリッド車両の駆動制御装置 1 のレバー比に基づく所定の比となるよう設定する。

これにより、前記駆動軸 8 を支点としてトルクの変化に注目したトルクバランス式を用いて、内燃機関 2 のトルク変動を打ち消しているため、内燃機関 2 にトルク変動が生じてもそれを、駆動軸トルクに影響を与えないようにできる。

更に、内燃機関 2 のイナーシャと、第一のモータジェネレータ 5 のイナーシャと、第二のモータジェネレータ 6 のイナーシャは、予め計測により把握し、前記モータトルク指令値演算手段 26 に内部記憶させておく。

トルクバランス式では、後述する数式 (4) に示すように、複数のモータジェネレータ 5、6 のそれぞれの目標トルクと目標エンジントルクとを、複数のモータジェネレータ 5、6 と内燃機関 2 とを機械的に作動連結する動力入出力装置である前記ハイブリッド車両の駆動制御装置 1 のギヤ比に基づくレバー比に基づいて、バランスしている。

このとき、前記差動歯車機構 15 の前記 4 つの回転要素を、共線図において順に第一のモータジェネレータ 5 に連絡された回転要素、内燃機関 2 に連結された回転要素、駆動軸 8 に連結された回転要素、第二のモータジェネレータ 6 に連結された回転要素の順に並ぶとともに、それらの要素間の相互のレバー比を同順に $k_1 : 1 : k_2$ として設けている。

そして、第一のモータジェネレータ 5 のトルク補正值と第二のモータジェネレータ 6 のトルク補正值とを、第一のモータジェネレータ 5 のトルク補正值に k_1 を乗じた値と第二のモータジェネレータ 6 のトルク補正值に $1 + k_2$ を乗じた値とが等しくなる関係を維持するように設定する。

同様の 4 つの回転要素を持つレバー比が異なる差動歯車機構 15 を構成する場合、好適に用いることができる。

さすれば、前記バッテリー 18 への充放電がある場合の複数のモータジェネ

レータ 5、6 の制御を行うことができる。

また、前記内燃機関 2 の動作点に配慮し、目標とする駆動力確保と目標とする充放電の確保とを両立することができる。

更に、複数のモータジェネレータ 5、6 の前記トルク指令値をそれぞれ細かく補正することによって、速やかに、エンジン回転速度を目標値に収束させることができる。

更にまた、エンジン動作点を目標とする動作点に併せることができるので、適切な運転状態とすることができる。

[0033] 次に作用を説明する。

図 5 のエンジン目標動作点算出制御用のフローチャートでは運転者のアクセル操作量と車速から目標エンジン動作点（目標エンジン回転速度、目標エンジントルク）を演算し、図 6 のモータトルク指令値算出用のフローチャートでは目標エンジン動作点に基づいて前記第一のモータジェネレータ 5 と前記第二のモータジェネレータ 6 との目標トルクを演算する。

[0034] 先ず、図 5 のエンジン目標動作点算出制御用のプログラムがスタート（101）すると、アクセル開度センサからなる前記アクセル開度検出手段 19 からのアクセル開度の検出信号や車速センサからなる前記車両速度検出手段 20 からの車両速度の検出信号、前記バッテリー充電状態検出手段 21 からの前記バッテリー 18 の充電状態 SOC の検出信号、つまり制御に用いる各種信号の取り込みを行うステップ（102）に移行する。

そして、図 7 に示す目標駆動力検出マップから目標駆動力を検出するステップ（103）に移行する。

このステップ（103）は、図 7 に示す目標駆動力検出マップから車速とアクセル開度に応じた目標駆動力を算出するものである。

このとき、「アクセル開度＝0」の場合、高車速域ではエンジンブレーキ相当の減速方向の駆動力となるように負の値に設定し、車速が低い領域では、クリープ走行ができるように正の値とする。

[0035] また、図 7 の目標駆動力検出マップから目標駆動力を検出するステップ（

103) にて算出した目標駆動力と車速とを乗算して目標駆動パワーを算出するステップ(104)に移行する。

このステップ(104)は、ステップ(103)にて算出した目標駆動力と車速とを乗算し、目標駆動力で車両を駆動するのに必要なパワーである目標駆動パワーを算出するものである。

[0036] 更に、図8の目標充放電パワー検索テーブルから目標充放電パワーを算出するステップ(105)に移行する。

このステップ(105)は、前記バッテリー18の充電状態SOCを通常使用範囲内に制御するために、目標とする充放電量を図8に開示する目標充放電パワー検索テーブルから算出するものである。

このとき、ステップ(105)において、前記バッテリー18の充電状態SOCが低い場合には、充電パワーを大きくして前記バッテリー18の過放電を防止し、前記バッテリー18の充電状態SOCが高い場合には、放電パワーを大きくして過充電を防止する。

[0037] 更にまた、目標エンジンパワーを算出するステップ(106)に移行する。

このステップ(106)は、目標駆動パワーと目標充放電パワーとから前記内燃機関2が出力すべきパワーである目標エンジンパワーを算出するものである。

このとき、前記内燃機関2が出力すべきパワーは、車両の駆動に必要なパワーに前記バッテリー18を充電するパワーを加算(放電の場合は減算)した値となる。

ここでは、充電側の負の値として取り扱っているので、目標駆動パワーから目標充放電パワーを減算して、目標エンジンパワーを算出する。

[0038] また、図9の目標エンジン動作点検索マップから目標エンジン動作点を算出するステップ(107)に移行する。

このステップ(107)は、図9に開示する目標エンジン動作点検索マップから、目標エンジンパワーと車速に応じた目標エンジン動作点を算出す

るものである。

[0039] 上述の図9の目標エンジン動作点検索マップから目標エンジン動作点を算出するステップ(107)の後には、リターン(108)に移行する。

[0040] なお、図9の目標エンジン動作点検索マップは、等パワーライン上で前記内燃機関2の効率に前記差動歯車機構15と前記第一及び第二のモータジェネレータ5、6とにより構成される動力伝達系の効率を加味した全体の効率が良くなるポイントを各パワー毎に選定して結んだラインを目標動作点ラインとして設定する。

そして目標動作点ラインは各車速毎に設定する。

このとき、設定値は実験的に求めてもよいし、前記内燃機関2、前記第一のモータジェネレータ5、前記第二のモータジェネレータ6の効率から計算して求めてもよい。

なお、目標動作点ラインは車速が高くなるに連れて高回転側に移動する設定としている。

[0041] その理由を以下に記載する。

車速によらず同一のエンジン動作点を目標エンジン動作点とした場合、図10に示す如く、車速が低い場合には前記第一のモータジェネレータ5の回転速度は正となり、前記第一のモータジェネレータ5が発電機、前記第二のモータジェネレータ6が電動機となる(点A参照。)

そして、車速が高くなるに連れて前記第一のモータジェネレータ5の回転速度は0に近づき(点B参照。)、さらに車速が高くなると前記第一のモータジェネレータ5の回転速度は負となり、この状態になると前記第一のモータジェネレータ5は電動機として作動するとともに、前記第二のモータジェネレータ6は発電機として作動する(点C参照。)

車速が低い場合(点A、Bの状態)にパワーの循環は起きないので、目標動作点は、図9の車速=40km/hの目標動作点ラインのように、概ねエンジン効率の良いポイントに近いものとなる。

しかし、車速が高い場合(点Cの状態)になると、前記第一のモータジェ

ネレータ 5 は電動機として作動するとともに、前記第二のモータジェネレータ 6 は発電機として作動し、パワー循環が発生するため動力伝達系の効率が低下する。

従って、図 1 2 の点 C に示すように、前記内燃機関 2 の効率が良くても動力伝達系の効率が低下するため、全体としての効率が低下してしまう。

そこで、高車速域でパワー循環が発生しないようにするには、図 1 3 に示す共線図の点 E のように前記第一のモータジェネレータ 5 の回転速度を 0 以上にすればよいが、そうすると前記内燃機関 2 の回転速度が高くなる方へ動作点が移動するので、図 1 2 の点 E に示すように、動力伝達系の効率が良くなっても前記内燃機関 2 の効率が大きく低下するので全体としての効率は低下してしまう。

従って、図 1 2 に示すように全体としての効率が良いポイントは両者の間の点 D となり、このポイントを目指動作点とすれば最も効率のよい運転が可能となる。

以上、点 C、点 D、点 E の 3 つの動作点を目標動作点検索マップ上に表したのが図 1 1 であり、車速が高い場合には全体効率が最良となる動作点がエンジン効率が最良となる動作点より高回転側に移動することが判る。

[0042] 次に、目標とする駆動力を出力しつつ、前記バッテリー 1 8 の充放電量を目標値とするための前記第一のモータジェネレータ 5 と前記第二のモータジェネレータ 6 の目標トルク演算について、図 6 のモータトルク指令値算出用のフローチャートに沿って説明する。

[0043] 先ず、図 6 のモータトルク指令値算出用のプログラムがスタート（201）すると、前記第一のモータジェネレータ 5 の MG 1 回転速度 N_{mg1t} と前記第二のモータジェネレータ 6 の MG 2 回転速度 N_{mg2t} と算出するステップ（202）に移行する。

このステップ（202）においては、車速から遊星ギアの駆動軸回転速度 N_o を算出する。

そして、エンジン回転速度が目標エンジン回転速度 N_{et} となった場合の

前記第一のモータジェネレータ 5 の MG 1 回転速度 N_{mg1t} と前記第二のモータジェネレータ 6 の MG 2 回転速度 N_{mg2t} を以下の式により算出する。

この数式は遊星ギアの回転速度の関係から求められる。

[数1]

$$N_{mg1t} = (N_e - N_o) * k_1 + N_e \quad \text{--- (1)}$$

[数2]

$$N_{mg2t} = (N_o - N_e) * k_2 + N_o \quad \text{--- (2)}$$

ここで、 k_1 、 k_2 は後述するように遊星ギアのギア比により定まる値である。

[0044] 次に、ステップ (202) で求めた前記第一のモータジェネレータ 5 の MG 1 回転速度 N_{mg1t} と前記第二のモータジェネレータ 6 の MG 2 回転速度 N_{mg2t} 、及び、目標充放電パワー P_{batt} 、目標エンジントルク T_{et} 、から前記第一のモータジェネレータ 5 の基本トルク T_{mg1i} を算出するステップ (203) に移行する。

このステップ (203) においては、前記第一のモータジェネレータ 5 の基本トルク T_{mg1i} を以下の数式 (3) により算出する。

[数3]

$$T_{mg1i} = (P_{batt} * 60 / 2\pi - N_{mg2t} * T_{et} / k_2) / (N_{mg1t} + N_{mg2t} * (1 + k_1) / k_2) \quad \text{--- (3)}$$

[0045] この数式 (3) は以下に示す遊星ギアに入力されるトルクのバランスを表す数式 (4)、及び、前記第一のモータジェネレータ 5 と前記第二のモータジェネレータ 6 とで発電又は消費される電力とバッテリー 18 への入出力電力 (P_{batt}) が等しいことを表す数式 (5) から成る連立方程式を解くことにより導き出せる。

[数4]

$$T_{et} + (1+k_1) * T_{mg1} = k_2 * T_{mg2} \quad \text{--- (4)}$$

[数5]

$$N_{mg1} * T_{mg1} * 2\pi / 60 + N_{mg2} * T_{mg2} * 2\pi / 60 = P_{batt} \quad \text{--- (5)}$$

[0046] そして、前記第一のモータジェネレータ5の基本トルク T_{mg1i} を算出するステップ（203）の後に、前記第一のモータジェネレータ5の基本トルク T_{mg1i} 、目標エンジントルクから前記第二のモータジェネレータ6の基本トルク T_{mg2i} を算出するステップ（204）に移行する。

このステップ（204）においては、前記第二のモータジェネレータ6の基本トルク T_{mg2i} を以下の数式（6）により算出する。

[数6]

$$T_{mg2i} = (T_{et} + (1+k_1) * T_{mg1i}) / k_2 \quad \text{--- (6)}$$

この数式（6）は上記の数式（4）から導き出したものである。

[0047] また、前記第二のモータジェネレータ6の基本トルク T_{mg2i} を算出するステップ（204）の後に、前記第一及び第二のモータジェネレータ5、6のフィードバック補正トルク T_{mg1fb} 、 T_{mg2fb} を算出するステップ（205）に移行する。

このステップ（205）においては、エンジン回転速度を目標に近づけるために、エンジン回転速度の目標値との偏差に予め設定した所定のフィードバックゲインを乗算し、前記第一及び第二のモータジェネレータ5、6のフィードバック補正トルク T_{mg1fb} 、 T_{mg2fb} を算出するものである。

ここで用いるフィードバックゲインは、その比が

[数7]

$$\text{MG2フィードバックゲイン} = k_1 / (1 + k_2) * \text{MG1フィードバックゲイン} \quad \text{--- (7)}$$

となるように設定しておく。

こうすることによりフィードバック補正トルクの比が、

[数8]

$$T_{mg2fb} = (k_1 / (1 + k_2)) * T_{mg1fb} \quad \text{--- (8)}$$

となり、エンジントルクが変動しても駆動軸トルクが変動しないようにすることができる。

[0048] ここで、駆動軸トルクが変動しない理由について説明する。

比較のため、仮にエンジン回転速度を目標値に近づけるために前記第一のモータジェネレータ5のみフィードバックを行なった場合を想定する。

この場合の共線図を図19に示す。

トルクの変化量に着目してトルクバランス式に基づきエンジントルクが目標トルクに対して ΔT_e だけ変化した場合のMG1トルクのフィードバック補正トルク T_{mg1fb} を計算すると、

[数9]

$$T_{mg1fb} = -\Delta T_e / (1 + k_1) \quad \text{--- (9)}$$

となる。

但し、 ΔT_e は不明であるため、実際には前述のようにMG1トルクのフィードバック補正トルク T_{mg1fb} は回転速度フィードバックにより算出している。

そして、駆動軸トルクの変化量 ΔT_o は

[数10]

$$\Delta T_o = -\Delta T_e * k_1 / (1 + k_1) \quad \text{--- (10)}$$

となり、エンジントルクの変化により駆動軸トルクが変化してしまうことが判る。

これに対し、本発明のように前記第一のモータジェネレータ 5 のフィードバック補正に加えて前記第二のモータジェネレータ 6 もフィードバック補正する場合について説明する。

この場合の共線図を図 18 に示す。

前記駆動軸 8 を支点としてトルクの変化量に着目したトルクバランス式は、

[数11]

$$k_2 * T_{mg2fb} = \Delta T_e + (1 + k_1) * T_{mg1fb} \quad \text{--- (11)}$$

となり、駆動軸トルクの変化量は各トルクの変化量の和に等しいので、

[数12]

$$\Delta T_o = T_{mg1fb} + \Delta T_e + T_{mg2fb} \quad \text{--- (12)}$$

となり、駆動軸トルクの変化量が無い場合には $\Delta T_o = 0$ となるので、

[数13]

$$T_{mg1fb} + \Delta T_e + T_{mg2fb} = 0 \quad \text{--- (13)}$$

となり、上記の数式 (11) と数式 (13) を解くと前述の数式 (8) となり、この関係が成立すればエンジントルクが変化しても駆動軸トルクは変化しないことが判る。

[0049] 上述の前記第一及び第二のモータジェネレータ 5、6 のフィードバック補正トルク T_{mg1fb} 、 T_{mg2fb} を算出するステップ (205) の後には、前記第一及び第二のモータジェネレータ 5、6 の制御用トルク指令値 T_{mg1} 、 T_{mg2} を算出するステップ (206) に移行する。

このステップ (206) においては、各フィードバック補正トルクを各基本トルクに加算して、前記第一及び第二のモータジェネレータ 5、6 の制御用トルク指令値 T_{mg1} 、 T_{mg2} を算出するものである。

そして、この制御用トルク指令値 T_{mg1} 、 T_{mg2} に従って前記第一及び第二のモータジェネレータ 5、6 を制御することにより、エンジントルクが外乱によって変動しても目標とする駆動力を出力しつつ、前記バッテリー 18 への充放電を目標値に近い値とすることができる。

[0050] 上述の前記第一及び第二のモータジェネレータ 5、6 の制御用トルク指令値 T_{mg1} を算出するステップ (206) の後には、リターン (207) に移行する。

[0051] 図 14～図 17 には代表的な動作状態での共線図を示す。

ここで、遊星ギアのギア比により定まる値 k_1 、 k_2 は下記のように定義される。

$$k_1 = Z_{R1} / Z_{S1}$$

$$k_2 = Z_{S2} / Z_{R2}$$

Z_{S1} : PG1 サンギア歯数

Z_{R1} : PG1 リングギア歯数

Z_{S2} : PG2 サンギア歯数

Z_{R2} : PG2 リングギア歯数

次に各動作状態について共線図を用いて説明する。

なお、回転速度は前記内燃機関 2 の回転方向を正方向とし、各軸に入出力されるトルクは前記内燃機関 2 のトルクと同じ向きのトルクが入力される方向を正として定義する。

従って駆動軸トルクが正の場合は車両を後方へ駆動しようとするトルクが

出力されている状態（前進時であれば減速、後進時であれば駆動）であり、駆動軸トルクが負の場合は車両を前方へ駆動しようとするトルクが出力されている状態（前進時であれば駆動、後進時であれば減速）である。

モータによる発電や力行（動力を車輪（駆動輪）に伝えて加速、または上り勾配で均衡速度を保つこと）を行う場合、インバータやモータでの発熱による損失が発生するため電気エネルギーと機械的エネルギーとの間で変換を行う場合の効率は100%ではないが、説明を簡単にするため損失は無いと仮定して説明する。

現実として損失を考慮する場合には、損失により失われるエネルギーの分だけ余分に発電するように制御すればよい。

（１）LOWギア比状態

内燃機関により走行し、前記第二のモータジェネレータ6の回転速度が0の状態である。

この時の共線図を図14に示す。

前記第二のモータジェネレータ6の回転速度は0であるため電力は消費しない。

従って、蓄電池への充放電が無い場合には、前記第一のモータジェネレータ5で発電を行う必要はないため、前記第一のモータジェネレータ5のトルク指令値 T_{mg1} は0となる。

また、エンジン回転速度と駆動軸回転速度の比は $(1 + k_2) / k_2$ となる。

（２）中間ギア比状態

前記内燃機関2により走行し、前記第一のモータジェネレータ5及び前記第二のモータジェネレータ6の回転速度が正の状態である。

この時の共線図を図15に示す。

この場合、蓄電池への充放電が無い場合、前記第一のモータジェネレータ5は回生となり、この回生電力を用いて前記第二のモータジェネレータ6を力行させる。

(3) HIGHギア比状態

前記内燃機関2により走行し、前記第一のモータジェネレータ5の回転速度が0の状態である。

この時の共線図を図16に示す。

前記第一のモータジェネレータ5の回転速度は0であるため回生はしない。

従って、蓄電池への充放電が無い場合には、前記第二のモータジェネレータ6での力行や回生は行わず、前記第二のモータジェネレータ6のトルク指令値 T_{mg2} は0となる。

またエンジン回転速度と駆動軸回転速度の比は

$$k_1 / (1 + k_1)$$

となる。

(4) 動力循環が発生している状態

HIGHギア比状態よりさらに車速が高い状態では、前記第一のモータジェネレータ5が逆回転する状態となる。

この状態では前記第一のモータジェネレータ5は力行となり電力を消費する。

従って蓄電池への充放電がない場合には前記第二のモータジェネレータ6(5)が回生となり発電を行う。

[0052] つまり、この発明の実施例において前提となる構成を、エンジン回転速度を目標回転に近づけるようにするための前記第一のモータジェネレータ5と前記第二のモータジェネレータ6の回転フィードバックトルクを、エンジン回転速度と目標エンジン回転速度との偏差に基づき算出するとともに、前記第一のモータジェネレータ5と前記第二のモータジェネレータ6のフィードバックトルクの比を駆動軸トルクに影響を与えないようなプラネタリギアのギア比に基づく所定の比となるようにする。

そして、この発明の実施例は、 $MG2$ フィードバックトルク $= k_1 / (1 + k_2) * MG1$ フィードバックトルク、となるように制御する。

また、MG 2 フィードバックゲイン $= k_1 / (1 + k_2) * MG 1$ フィードバックゲイン、となるようにフィードバックゲインを設定する。

これにより、エンジン出力トルクが目標トルクに対して変化しても、駆動力が変動しないようにできるという効果を奏する。

[0053] また、図 1 の前記ハイブリッド車両の駆動制御装置 1 の制御用のフローチャートに沿って説明する。

なお、図 1 の前記ハイブリッド車両の駆動制御装置 1 の制御用のフローチャートのルーチンは周期的に実行される。

[0054] 図 1 の前記ハイブリッド車両の駆動制御装置 1 の制御用のプログラムがスタート (301) すると、アクセル開度センサからなる前記アクセル開度検出手段 19 からのアクセル開度の検出信号や車速センサからなる前記車両速度検出手段 20 からの車両速度の検出信号、前記バッテリー充電状態検出手段 21 からの前記バッテリー 18 の充電状態 SOC の検出信号、そして、制御に用いる本制御に用いる目標エンジン回転速度、目標エンジン回転速度前回値などの各種信号の取り込みを行うステップ (302) に移行する。

なお、目標エンジン回転速度前回値とは、周期的に実行されている本ルーチンの一周期前の目標エンジン回転速度である。

[0055] この各種信号の取り込みを行うステップ (302) の後には、このステップ (302) で取り込んだ目標エンジン回転速度、目標エンジン回転速度前回値から数式 (14) を用いて目標エンジン回転加速度 N_{eta} を算出するステップ (303) に移行する。

[数14]

$$Neta = \frac{Net - Neto}{Tc} \quad \dots\dots (14)$$

- ※Neta : 目標エンジン回転加速度
- ※Net : 目標エンジン回転速度
- ※Neto : 目標エンジン回転速度前回値
- ※Tc : 本ルーチン実行周期

そして、上述のステップ（303）で求めた目標エンジン回転加速度 $Neta$ と予め設定された内燃機関2のイナーシャから数式（15）を用いてエンジンイナーシャトルク Tie を算出するステップ（304）に移行する。

[数15]

$$Tie = -Ie \frac{2\pi}{60} Neta \quad \dots\dots (15)$$

- ※Tie : エンジンイナーシャトルク
- ※Ie : エンジンイナーシャ
- ※Neta : 目標エンジン回転加速度

[0056] エンジンイナーシャトルク Tie を算出するステップ（304）の後には、このステップ（304）で求めたエンジンイナーシャトルク Tie から数式（16）、数式（17）を用いてエンジンイナーシャ補正用MG1トルク

T_{mg1ie} 、エンジンイナーシャ補正用MG2トルク T_{mg2ie} を算出するステップ（305）に移行する。

なお、本実施例は4軸式のため、エンジンイナーシャトルクをMG1とMG2の両方で補正することにより、駆動軸8のトルク変動を抑制することが可能である。

[数16]

$$T_{mg1ie} = -\frac{k_2+1}{k_1+k_2+1} T_{ie} \quad \dots\dots (16)$$

※ T_{mg1ie} : エンジンイナーシャ補正用 MG1 トルク

※ T_{ie} : エンジンイナーシャトルク

※ k_1 : エンジンー出力軸間を1とした場合の MG1ーエンジン間のレバー比

※ k_2 : エンジンー出力軸間を1とした場合の出力軸ーMG2間のレバー比

[数17]

$$T_{mg2ie} = -\frac{k_1}{k_1+k_2+1} T_{ie} \quad \dots\dots (17)$$

※ T_{mg2ie} : エンジンイナーシャ補正用 MG2 トルク

※ T_{ie} : エンジンイナーシャトルク

※ k_1 : エンジンー出力軸間を1とした場合の MG1ーエンジン間のレバー比

※ k_2 : エンジンー出力軸間を1とした場合の出力軸ーMG2間のレバー比

そして、このステップ（305）の後には、上述のステップ（303）で求めた目標エンジン回転加速度 N_{eta} から数式（18）、数式（19）を用いて目標MG1回転加速度 N_{mg1ta} 、目標MG2回転加速度 N_{mg2ta} を算出するステップ（306）に移行する。

このとき、目標MG1回転加速度 N_{mg1ta} 、目標MG2回転加速度 N_{mg2ta} は、目標エンジン回転加速度 N_{eta} からレバー比を用いて求めることができる。

[数18]

$$Nmglta = (k1 + 1)Neta \quad \dots\dots (18)$$

※Nmglta : 目標 MG1 回転加速度

※Neta : 目標エンジン回転加速度

※k1 : エンジンー出力軸間を 1 とした場合の MG1－エンジン間のレバー比

※k2 : エンジンー出力軸間を 1 とした場合の出力軸－MG2 間のレバー比

[数19]

$$Nmg2ta = -k2Neta \quad \dots\dots (19)$$

※Nmg2ta : 目標 MG2 回転加速度

※Neta : 目標エンジン回転加速度

※k2 : エンジンー出力軸間を 1 とした場合の出力軸－MG2 間のレバー比

[0057] また、目標MG1回転加速度Nmglta、目標MG2回転加速度Nmg2taを算出するステップ(306)の後には、このステップ(306)で求めた目標MG1回転加速度Nmglta、目標MG2回転加速度Nmg2taから数式(20)、数式(21)を用いてMG1イナーシャ補正用MG1トルクTmg1img1、MG2イナーシャ補正用MG2トルクTmg2img2を算出するステップ(306)に移行する。

[数20]

$$Tmg1img1 = Img1 \frac{2\pi}{60} Nmglta \quad \dots\dots (20)$$

※Tmg1img1 : MG1 イナーシャ補正用 MG1 トルク

※Img1 : MG1 イナーシャ

※Nmglta : 目標 MG1 回転加速度

[数21]

$$T_{mg2img2} = I_{mg2} \frac{2\pi}{60} N_{mg2ta} \quad \dots\dots (21)$$

※ $T_{mg2img2}$: MG2 イナーシャ補正用 MG2 トルク

※ I_{mg2} : MG2 イナーシャ

※ N_{mg2ta} : 目標 MG2 回転加速度

そして、このMG1 イナーシャ補正用MG1トルク $T_{mg1img1}$ 、MG2 イナーシャ補正用MG2トルク $T_{mg2img2}$ を算出するステップ(306)の後には、上述のステップ(305)で求めたエンジンイナーシャ補正用MG1トルク T_{mg1ie} 、エンジンイナーシャ補正用MG2トルク T_{mg2ie} 、及び、ステップ(306)で求めたMG1 イナーシャ補正用MG1トルク $T_{mg1img1}$ 、MG2 イナーシャ補正用MG2トルク $T_{mg2img2}$ から数式(22)、数式(23)を用いてイナーシャ補正用MG1トルク T_{mg1in} 、イナーシャ補正用MG2トルク T_{mg2in} を算出するステップ(308)に移行する。

このステップ(308)では、内燃機関2を始動(上昇)させる際のイナシャトルク、及び、イナーシャ補正トルクは、図20の通りとなる。

この図20に示す通り、動力源のイナシャトルクを補正することにより、出力軸3へのトルク変動はない。

[数22]

$$T_{mg1in} = T_{mg1ie} + T_{mg1img1} \quad \dots\dots (22)$$

※ T_{mg1in} : イナーシャ補正用 MG1 トルク

※ T_{mg1ie} : エンジンイナーシャ補正用 MG1 トルク

※ $T_{mg1img1}$: MG1 イナーシャ補正用 MG1 トルク

[数23]

$$Tmg2in = Tmg2ie + Tmg2img2 \quad \dots\dots (23)$$

※ Tmg2in : イナーシャ補正用 MG2 トルク

※ Tmg2ie : エンジンイナーシャ補正用 MG2 トルク

※ Tmg2img2 : MG2 イナーシャ補正用 MG2 トルク

[0058] 更に、イナーシャ補正用MG1トルク $Tmg1in$ 、イナーシャ補正用MG2トルク $Tmg2in$ を算出するステップ(308)の後には、一周期後の本ルーチン計算用に、本ルーチンで使用した目標エンジン回転速度を目標エンジン回転速度前回値として保存するステップ(309)に移行する。

そして、ステップ(310)では、図6のフローチャートにより求めた前記第一及び第二のモータジェネレータ5、6の制御用トルク指令値 $Tmg1$ 、 $Tmg2$ に、ステップ(308)で求めたイナーシャ補正用MG1トルク $Tmg1in$ 、イナーシャ補正用MG2トルク $Tmg2in$ をそれぞれ加算し、前記第一のモータジェネレータ5の制御用最終トルク指令値 $Tmg1_final$ と前記第二のモータジェネレータ6の制御用最終トルク指令値 $Tmg2_final$ を算出する。

最後に、これら前記第一及び第二のモータジェネレータ5、6の制御用最終トルク指令値 $Tmg1_final$ 、 $Tmg2_final$ を算出するステップ(310)の後には、リターン(311)に移行してスタート(301)からの制御フローを繰り返す。

[0059] つまり、この発明の実施例は、主要な構成を、動力源として内燃機関と少なくとも2つのモータを有し、動力分割合成機構を介して駆動軸に接続されたハイブリッド車両において、内燃機関及び2つのモータのイナーシャトルクを駆動軸にトルク変動が発生しないように2つのモータで補正する。

また、ハイブリッド車両において、MG1のイナーシャをMG1で補正し、MG2のイナーシャをMG2で補正するとともに、内燃機関のイナーシャを駆動軸にトルク変動が発生しないように2つのモータで補正する。

これにより、動力源のイナーシャトルクによる駆動軸のトルク変動を抑制できるという効果を奏する。

符号の説明

- [0060]
- 1 ハイブリッド車両の駆動制御装置
 - 2 内燃機関（「E/G」、「ENG」とも記載する。）
 - 3 出力軸
 - 4 ワンウェイクラッチ
 - 5 第一のモータジェネレータ（「MG1」、「第1電動機」ともいう。）
 - 6 第二のモータジェネレータ（「MG2」、「第2電動機」ともいう。）
 - 7 駆動輪
 - 8 駆動軸
 - 9 第1プラネタリギア（「PG1」とも記載する。）
 - 10 第2プラネタリギア（「PG2」とも記載する。）
 - 11 空気量調整手段
 - 12 燃料供給手段
 - 13 着火手段
 - 14 出力ギア
 - 15 差動歯車機構
 - 16 第1インバータ
 - 17 第2インバータ
 - 18 バッテリ
 - 19 アクセル開度検出手段
 - 20 車両速度検出手段
 - 21 バッテリ充電状態検出手段
 - 22 目標駆動パワー設定手段
 - 23 目標充放電パワー設定手段

- 2 4 目標エンジンパワー算出手段
- 2 5 目標エンジン動作点設定手段
- 2 6 モータトルク指令値演算手段
- 2 7 駆動制御部
- 2 8 エンジン回転速度検出手段
- 2 9 目標駆動力算出部
- 3 0 目標駆動パワー算出部
- 3 1 ~ 4 0 第 1 ~ 第 1 0 算出部
- 4 1 イナーシャトルク補正算出手段
- 4 2 目標エンジン回転加速度算出手段

請求の範囲

[請求項1]

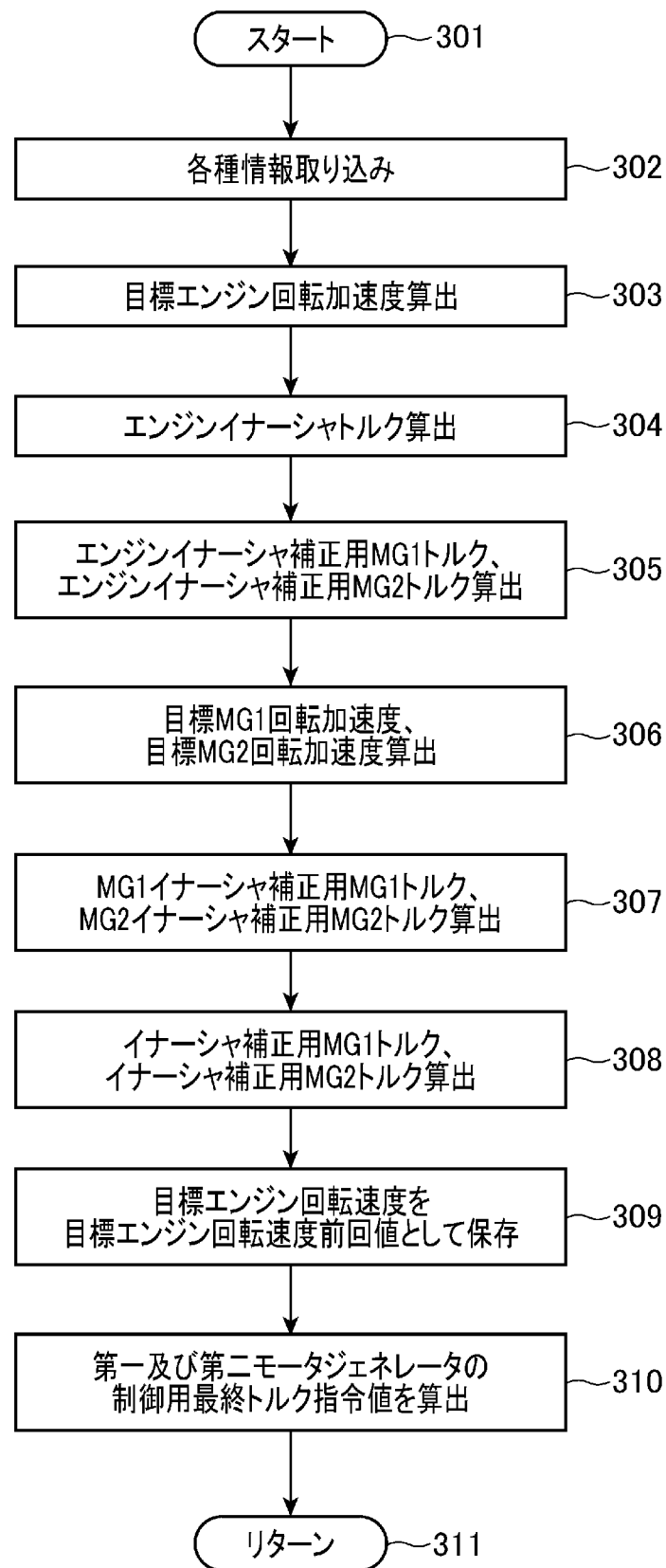
出力軸を有する内燃機関と、駆動輪に接続される駆動軸と、第一と第二のモータジェネレータと、これら複数のモータジェネレータと駆動軸と内燃機関とにそれぞれ連結された4つの回転要素を有する差動歯車機構と、アクセル開度を検出するアクセル開度検出手段と、車両速度を検出する車両速度検出手段と、バッテリーの充電状態を検出するバッテリー充電状態検出手段と、前記アクセル開度検出手段により検出されたアクセル開度と前記車両速度検出手段により検出された車両速度とに基づいて目標駆動パワーを設定する目標駆動パワー設定手段と、少なくとも前記バッテリー充電状態検出手段により検出されたバッテリーの充電状態に基づいて目標充放電パワーを設定する目標充放電パワー設定手段と、前記目標駆動パワー設定手段と目標充放電パワー設定手段とから目標エンジンパワーを算出する目標エンジンパワー算出手段と、目標エンジンパワーとシステム全体効率とから目標エンジン動作点を設定する目標エンジン動作点設定手段と、前記複数のモータジェネレータのそれぞれのトルク指令値を設定するモータトルク指令値演算手段とを備えるハイブリッド車両の駆動制御装置であって、前記モータトルク指令値演算手段は、前記目標エンジン動作点から求められる目標エンジントルクを含むトルクバランス式と前記目標充放電パワーを含む電力バランス式とを用いて前記複数のモータジェネレータのそれぞれのトルク指令値を算出するとともに、前記目標エンジン動作点から求められる目標エンジン回転速度に実際のエンジン回転速度を収束させるように前記複数のモータジェネレータの前記トルク指令値にそれぞれのフィードバック補正を行うことを可能とするハイブリッド車両の駆動制御装置において、前記目標エンジン回転速度から求められるイナーシャトルクに基づいて前記複数のモータジェネレータの前記トルク指令値に対するイナーシャトルク補正量を算出するイナーシャトルク補正算出手段を設け、前記モータトルク指令値演算手段

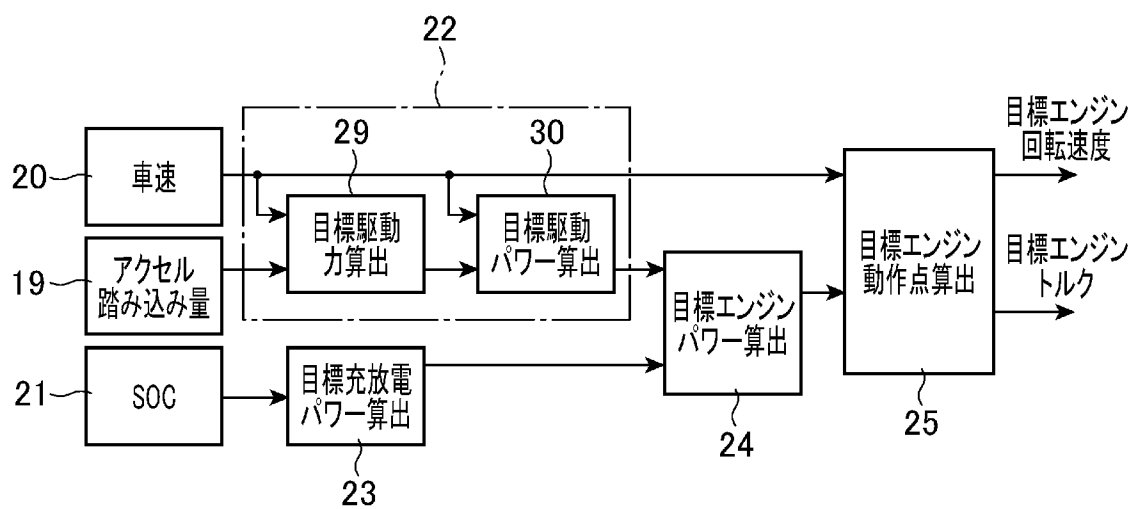
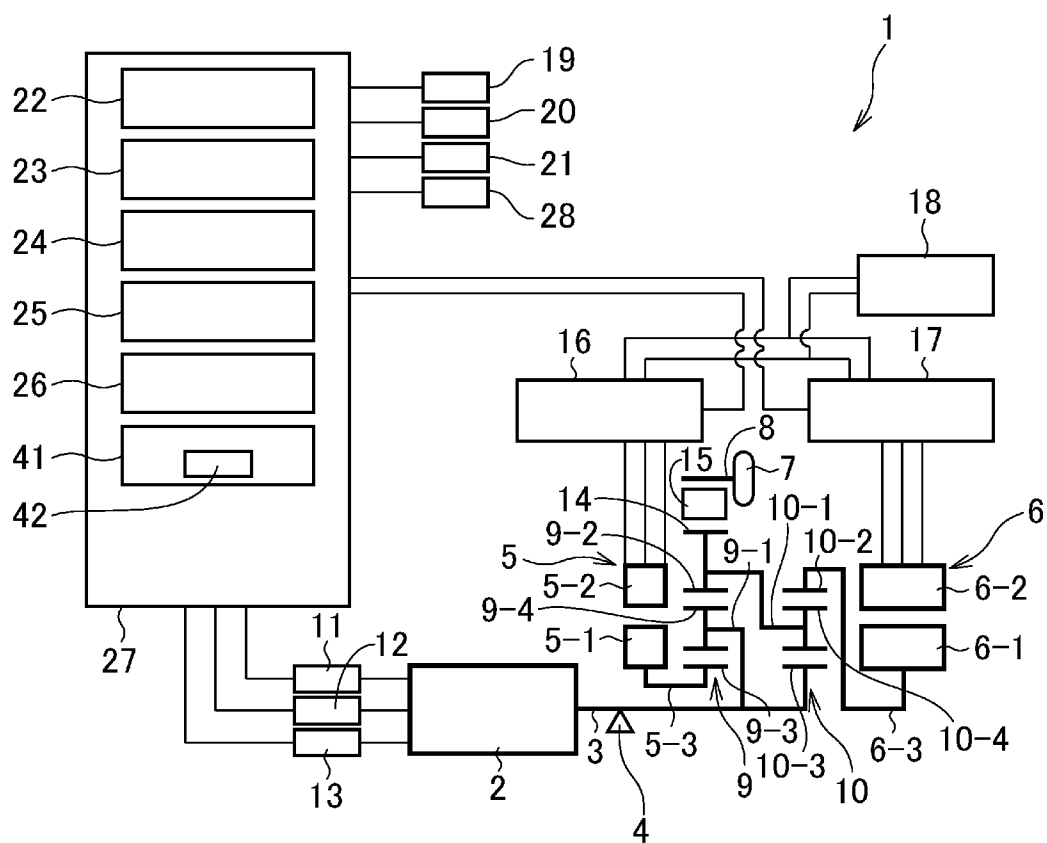
は、前記複数のモータジェネレータのそれぞれの前記フィードバック補正に前記イナーシャトルク補正量をそれぞれ加えてモータトルク指令値を出力することを特徴とするハイブリッド車両の駆動制御装置。

[請求項2] 前記イナーシャトルク補正算出手段は、前記第一のモータジェネレータの前記イナーシャトルク補正量を前記第一のモータジェネレータの前記モータトルク指令値に加えて出力し、前記第二のモータジェネレータの前記イナーシャトルク補正量を前記第二のモータジェネレータの前記モータトルク指令値に加えて出力し、前記内燃機関の前記イナーシャトルク補正量を前記第一のモータジェネレータの前記モータトルク指令値および前記第二のモータジェネレータの前記モータトルク指令値に分配して出力することを特徴とする請求項1に記載のハイブリッド車両の駆動制御装置。

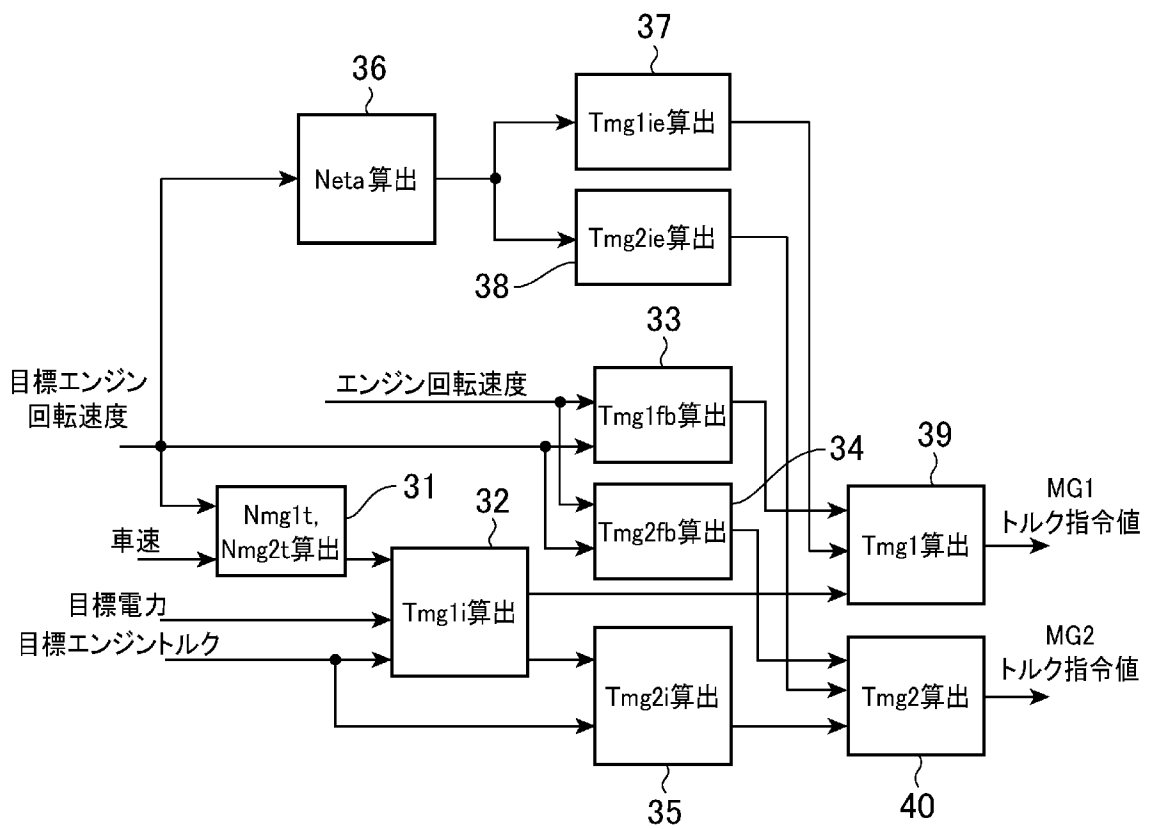
[請求項3] 前記イナーシャトルク補正算出手段は、本制御ルーチンの実行周期の連続する2回の前記目標エンジン回転速度から目標エンジン回転加速度を算出する目標エンジン回転加速度算出手段を備え、この目標エンジン回転加速度算出手段とエンジンイナーシャに基づいてエンジンイナーシャトルクを算出するとともに、このエンジンイナーシャトルクを複数のモータジェネレータと駆動軸と内燃機関とにそれぞれ連結された4つの回転要素を有する差動歯車機構のギヤ比ないしレバー比に基づいて前記第一のモータジェネレータの前記モータトルク指令値および前記第二のモータジェネレータの前記モータトルク指令値に分配することを特徴とする請求項2に記載のハイブリッド車両の駆動制御装置。

[図1]

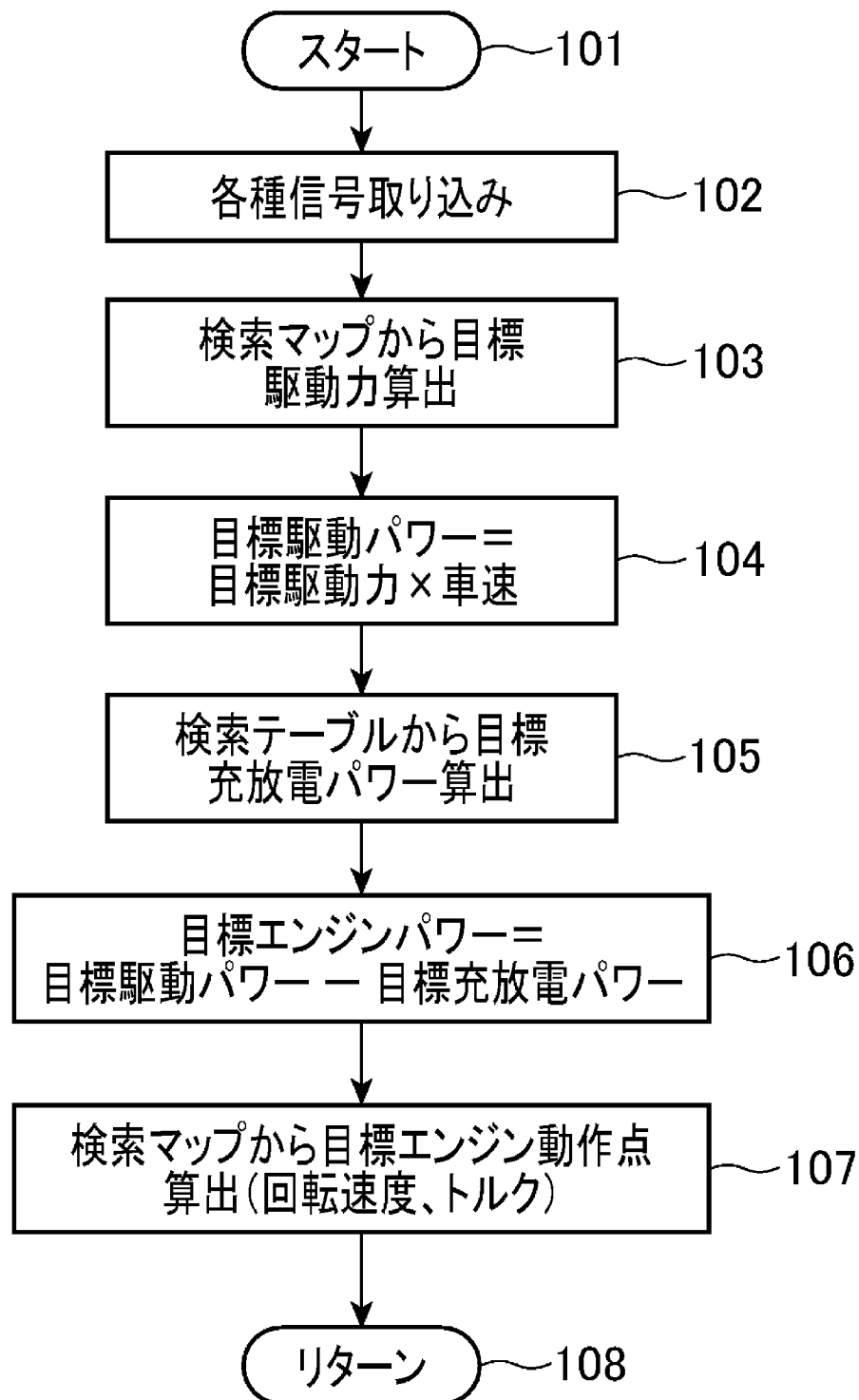




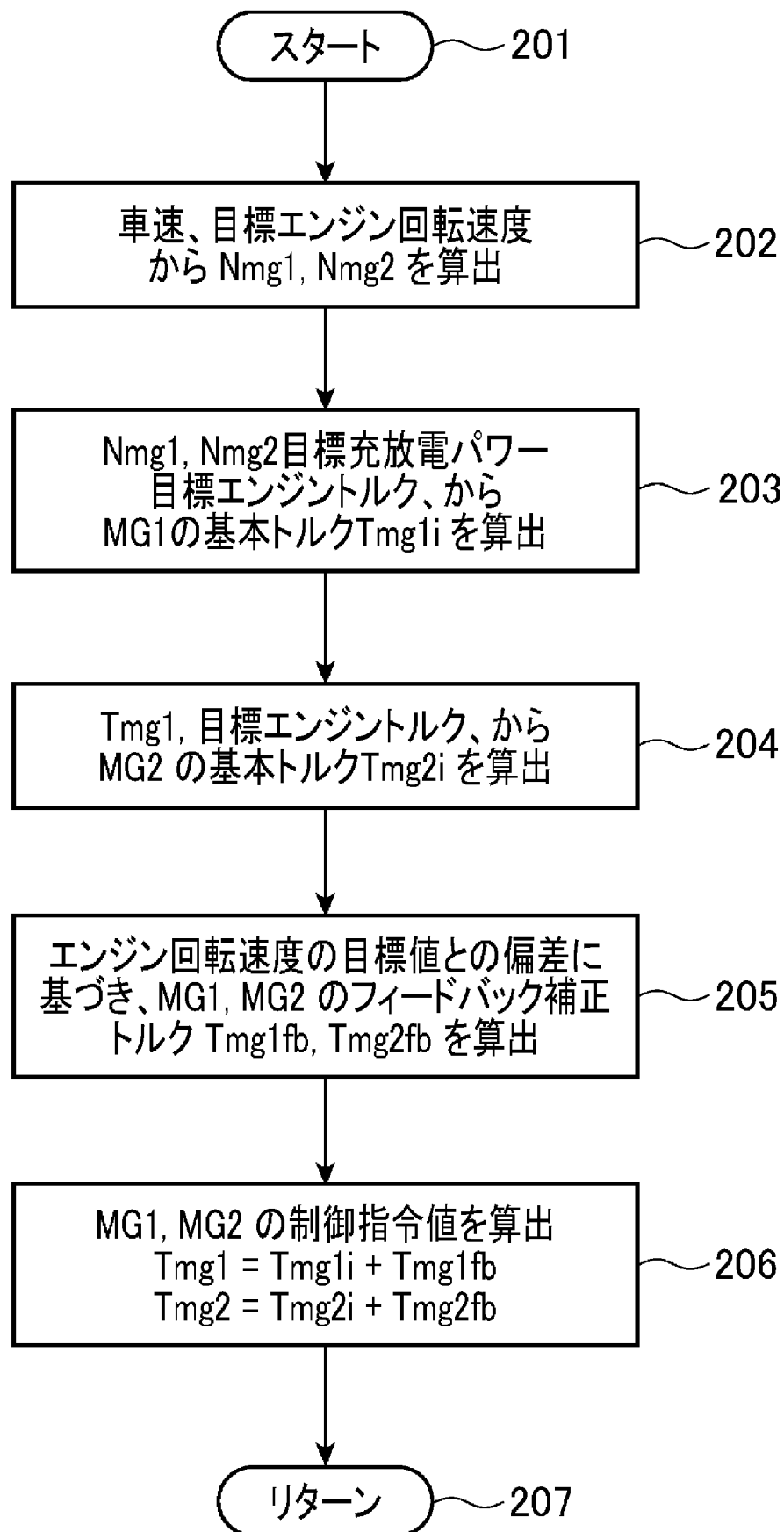
[図4]



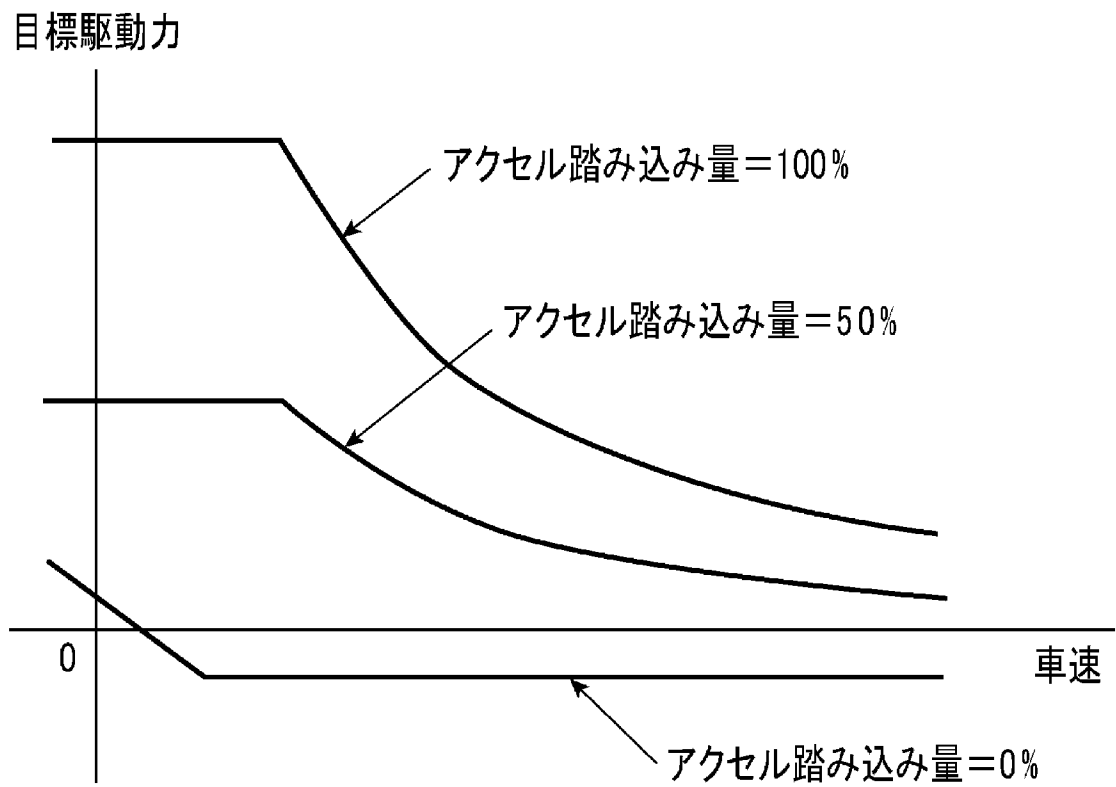
[図5]



[図6]

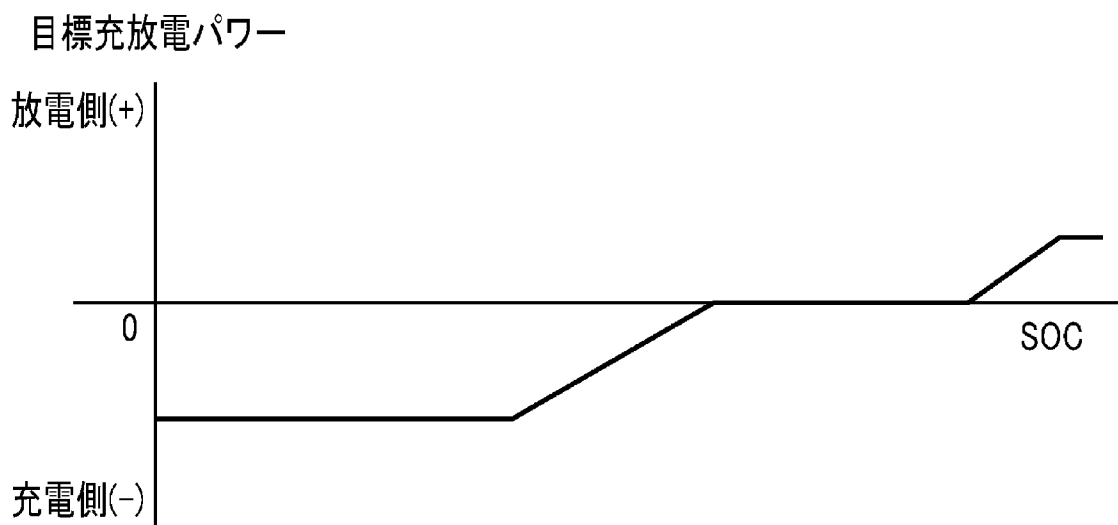


[図7]



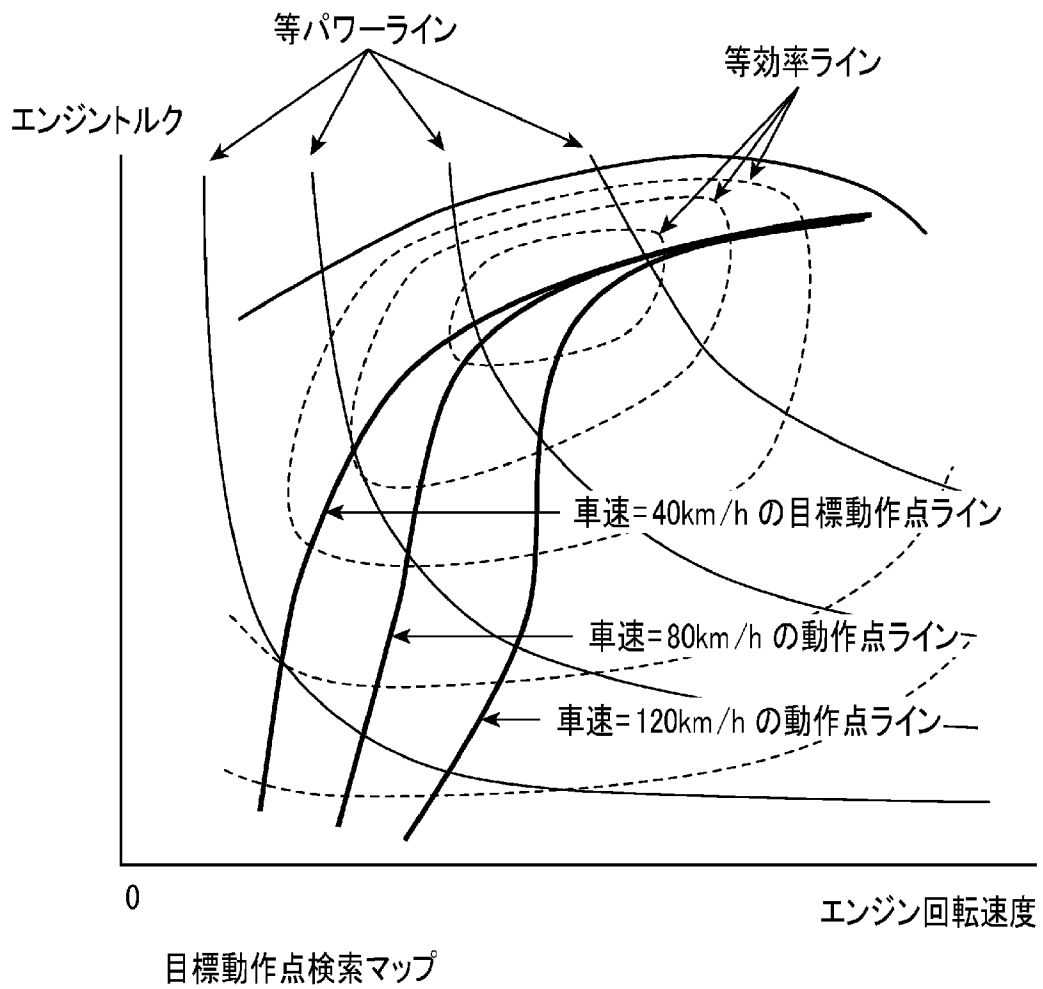
目標駆動力検索マップ

[図8]

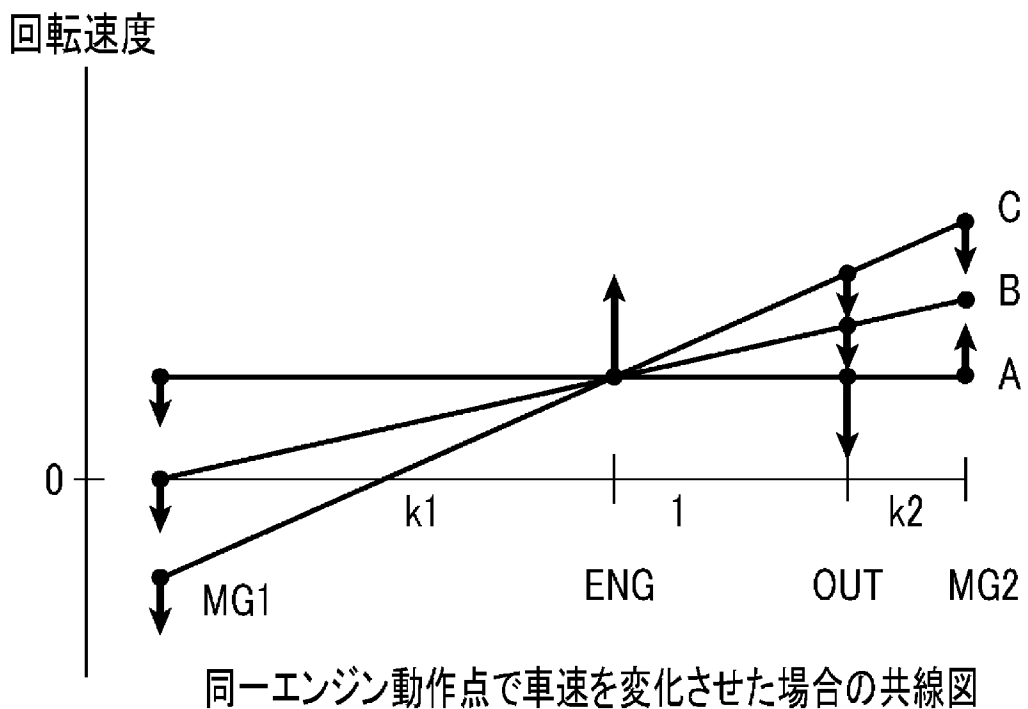


目標充放電パワー検索テーブル

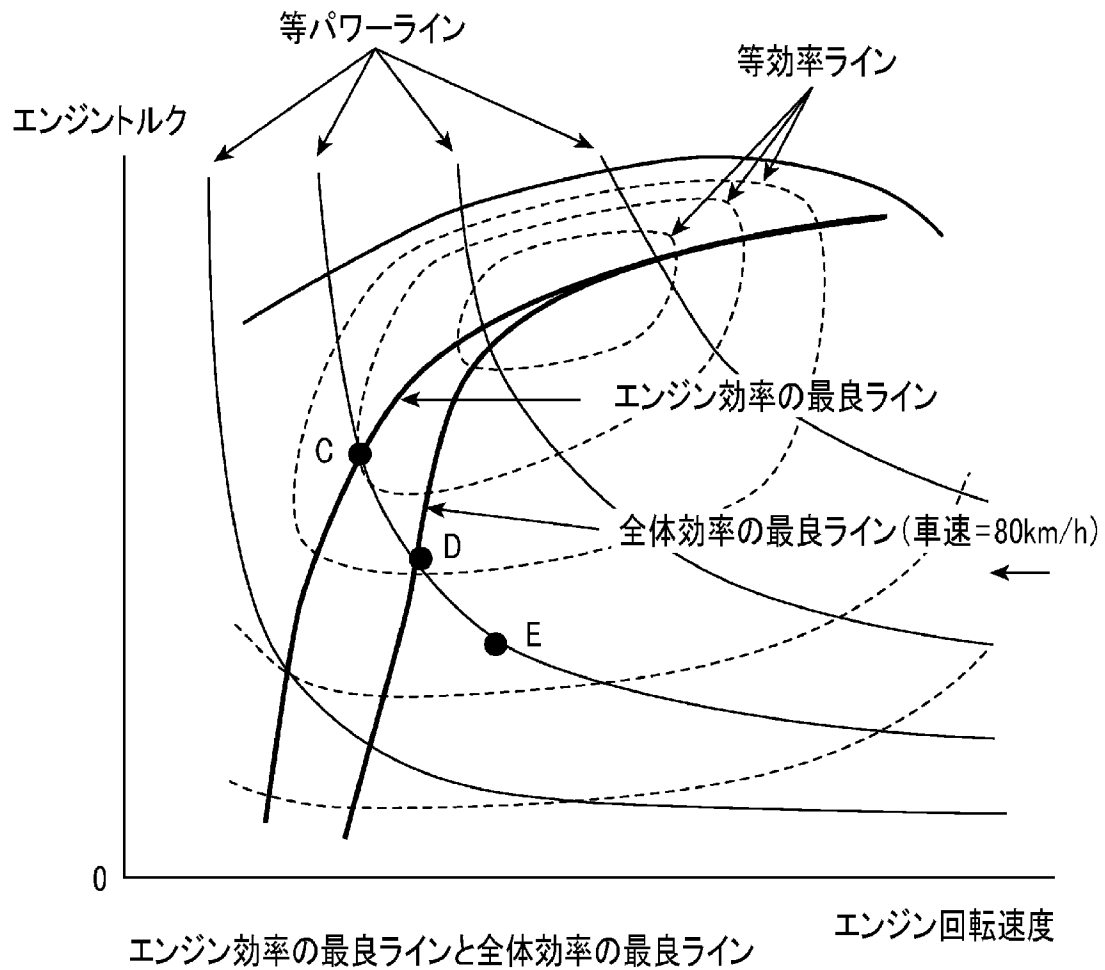
[図9]



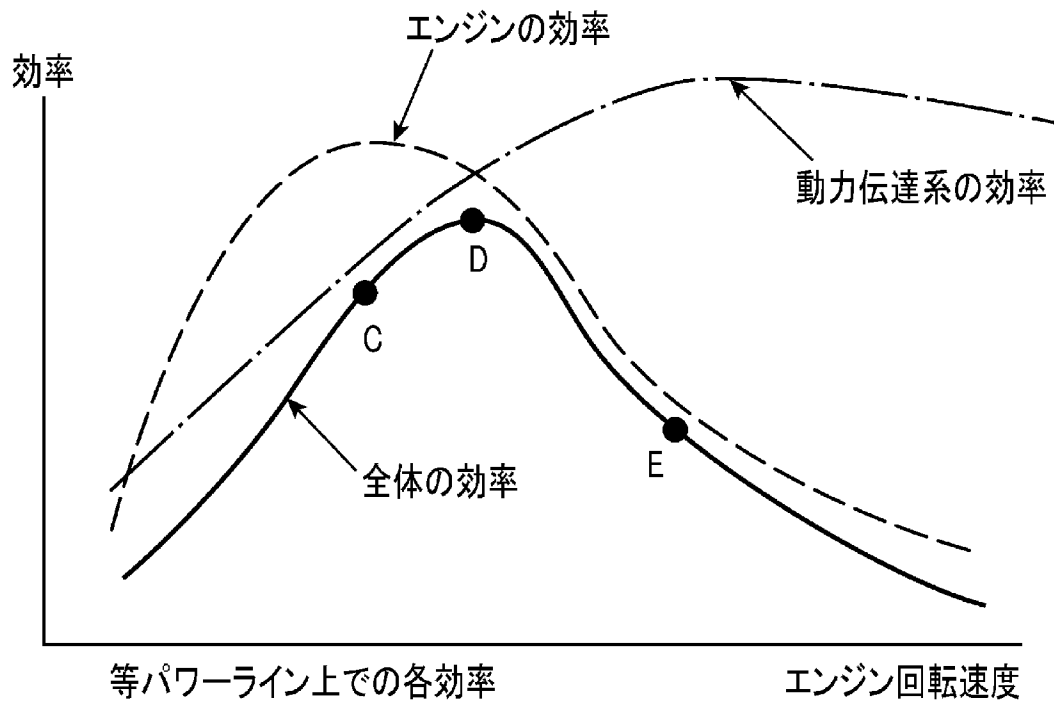
[図10]



[図11]



[図12]



回転速度

0

E

D

C

MG1

MG2

ENG

OUT

k1

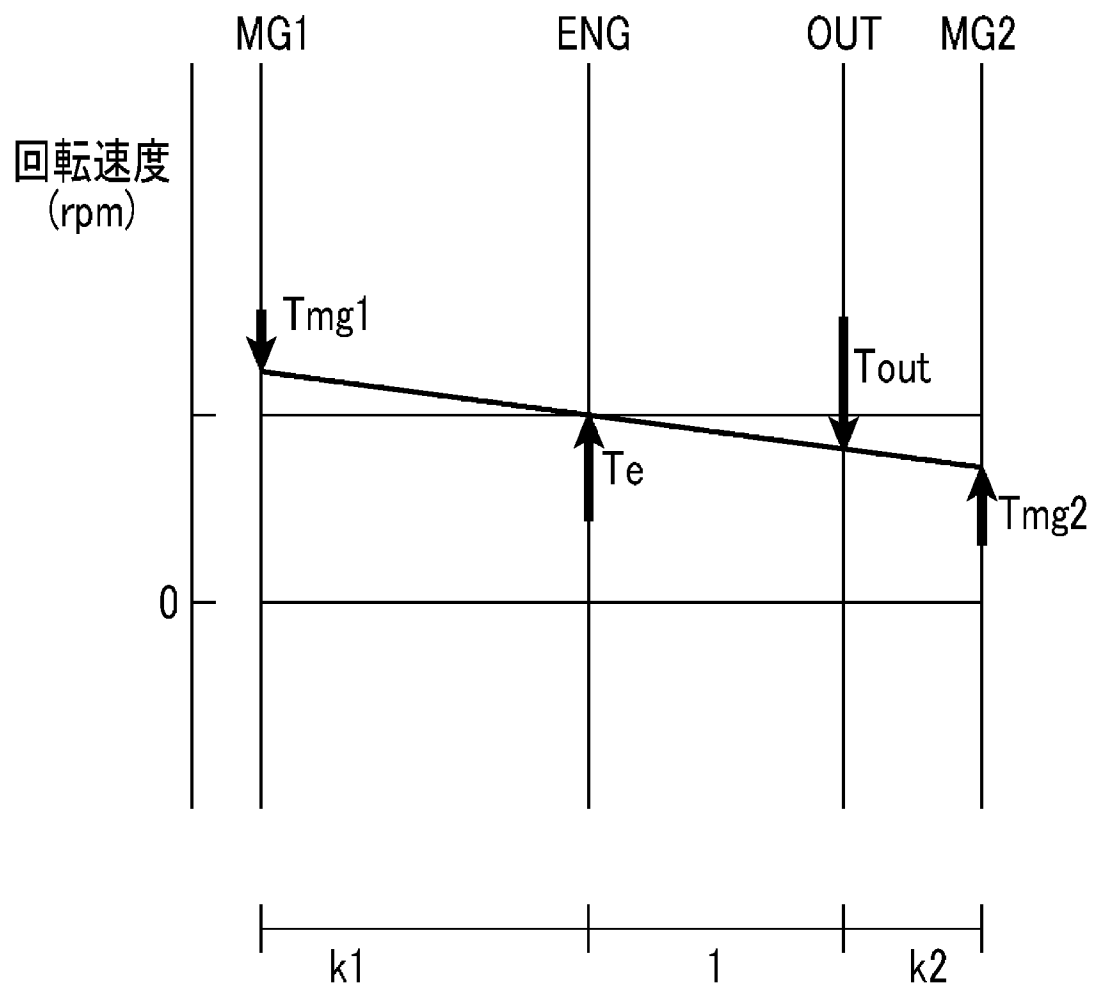
k2

1

等パワー線上の各ポイント(D,E,F)の共線図

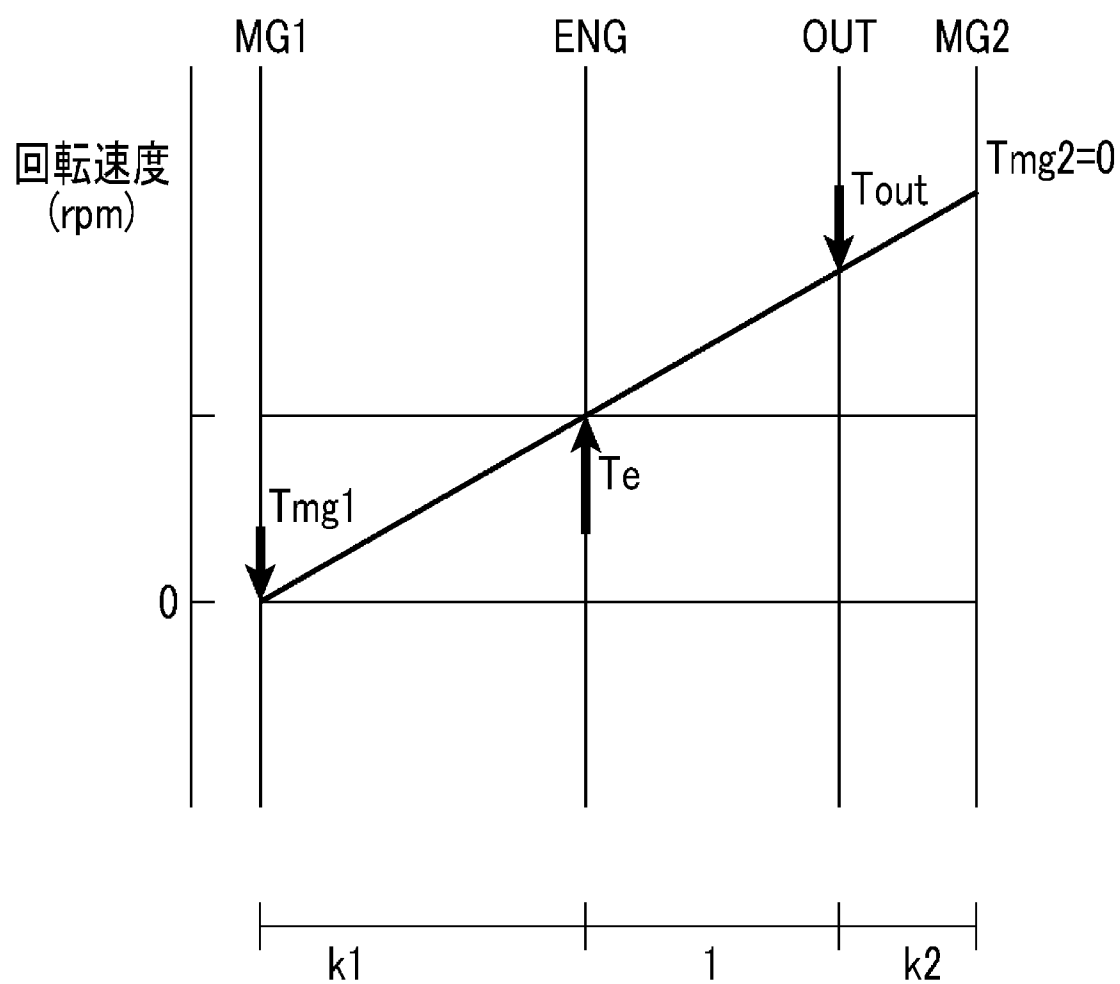
LOWギア比状態の共線図

[図15]



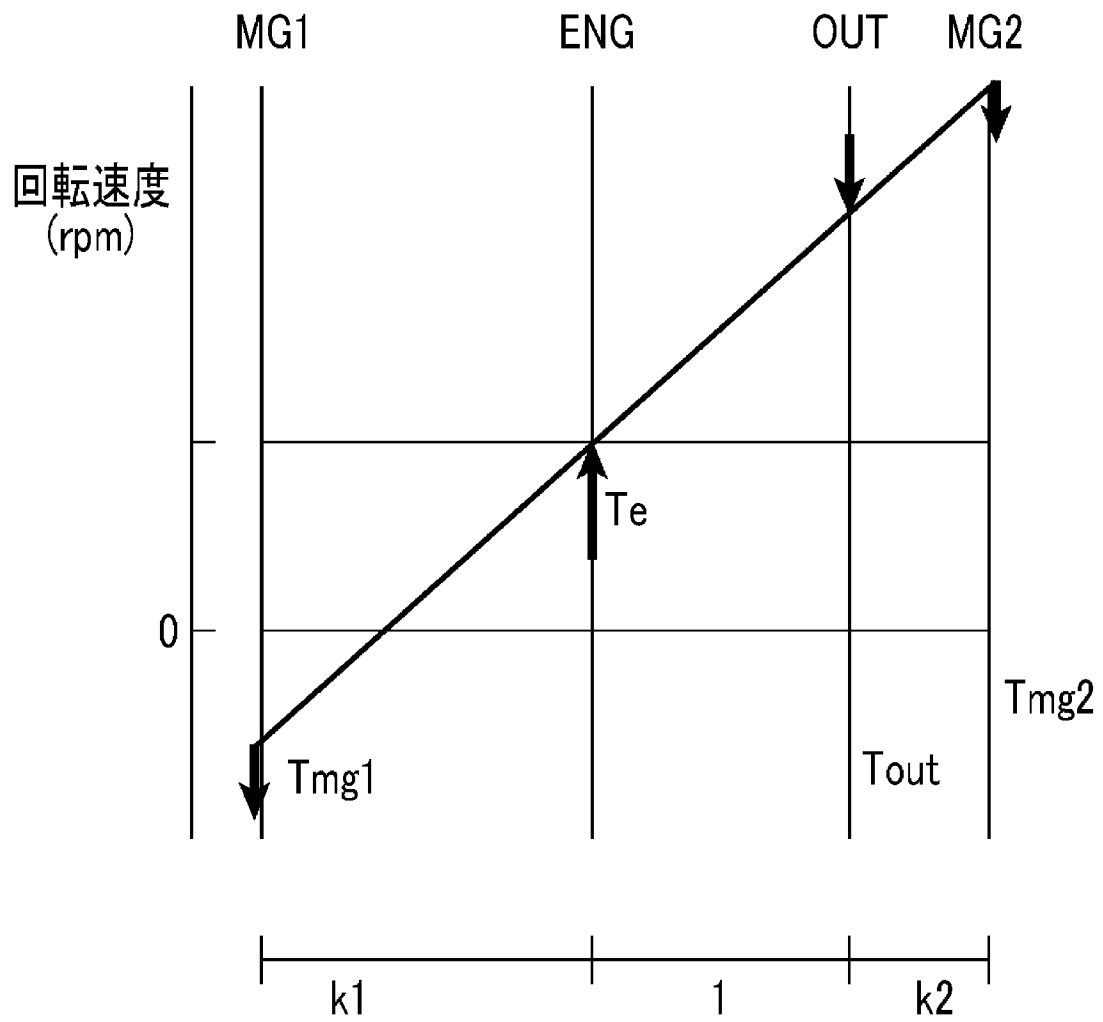
中間ギア比状態の共線図

[図16]



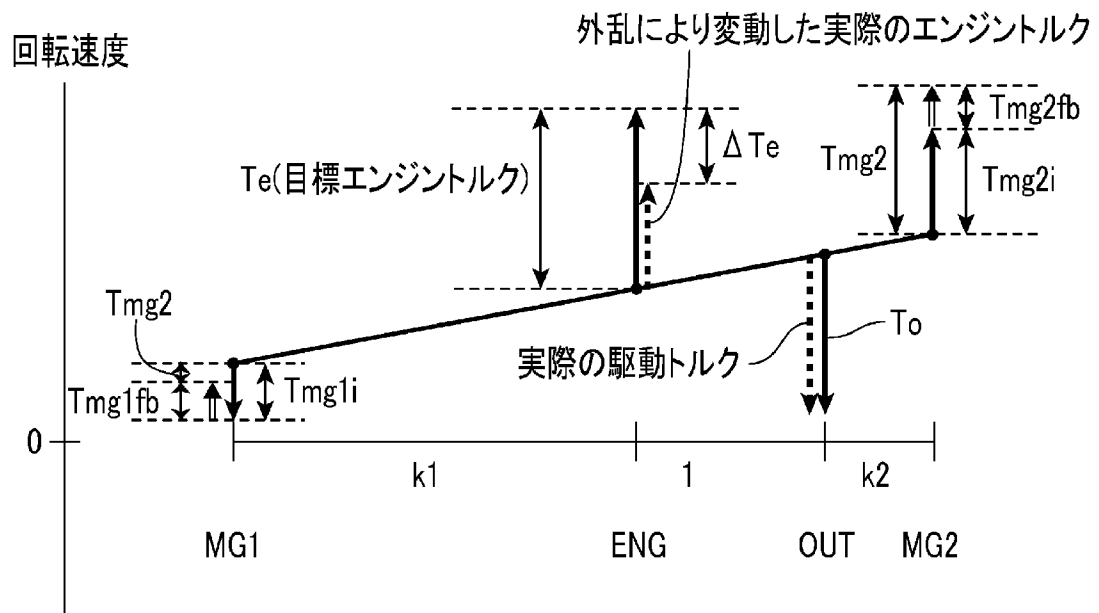
HIGHギア比状態の共線図

[図17]



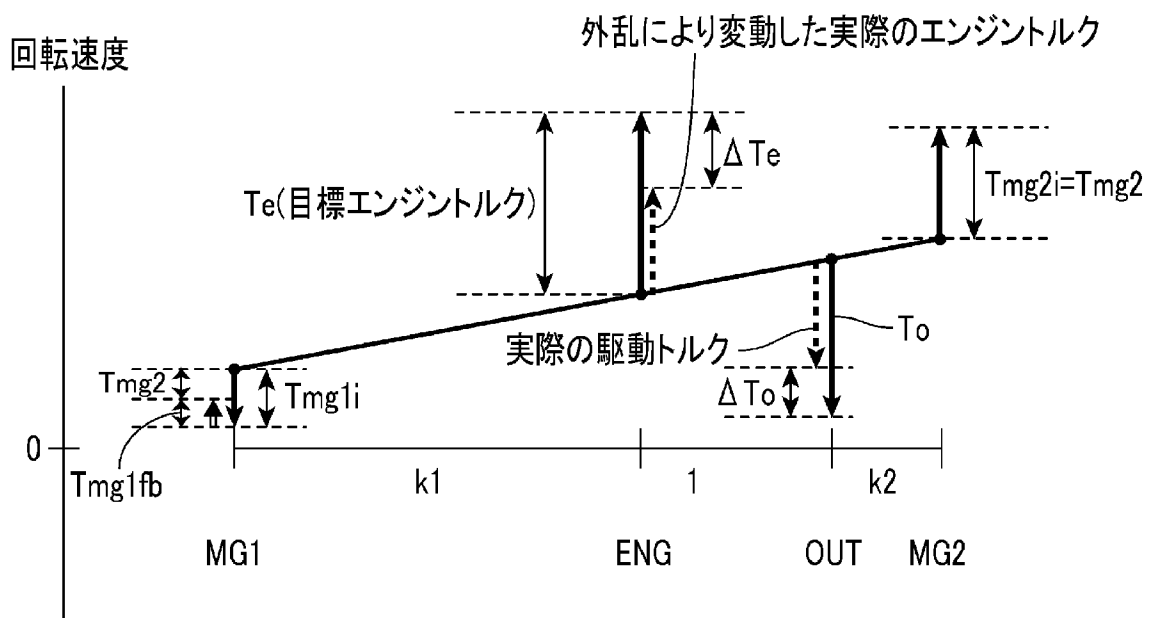
動力循環が発生している状態の共線図

[図18]

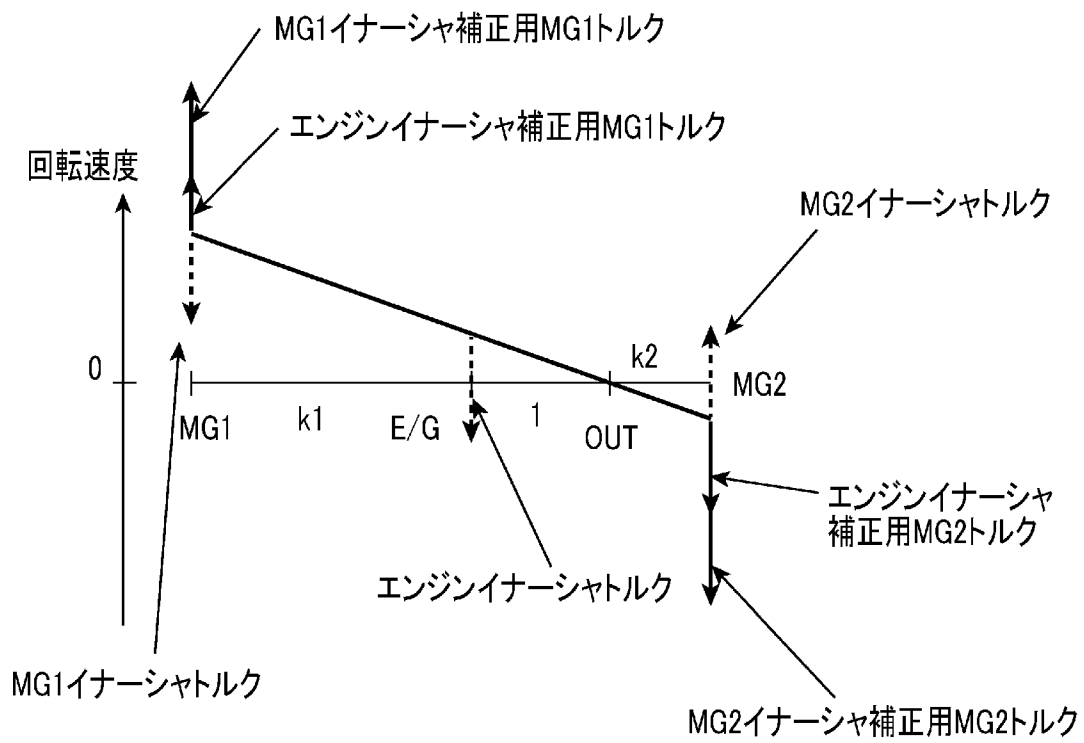


本案による基本トルクとフィードバックトルクの共線図

[図19]



MG1のみでフィードバックした場合の共線図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/054609

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60W10/08(2006.01)i, B60K6/445(2007.10)i, B60W10/06(2006.01)i, B60W10/26(2006.01)i, B60W20/00(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, B60K6/445, B60W10/06, B60W10/26, B60W20/00

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 1996-2011

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011

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.
A	JP 2008-12992 A (Suzuki Motor Corp.), 24 January 2008 (24.01.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-3
A	JP 2005-16570 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 20 January 2005 (20.01.2005), entire text; all drawings (Family: none)	1-3
A	JP 2004-364454 A (Aisin AW Co., Ltd.), 24 December 2004 (24.12.2004), paragraphs [0134] to [0144] (Family: none)	1-3



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

24 May, 2011 (24.05.11)

Date of mailing of the international search report

07 June, 2011 (07.06.11)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/054609

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-147334 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 09 June 2005 (09.06.2005), claims 2 to 3 & US 2005/0107207 A1 & EP 1533164 A1	1-3
A	JP 2006-335145 A (Toyota Motor Corp.), 14 December 2006 (14.12.2006), paragraphs [0027] to [0029] (Family: none)	1-3

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, B60K6/445(2007.10)i, B60W10/06(2006.01)i, B60W10/26(2006.01)i, B60W20/00(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, B60K6/445, B60W10/06, B60W10/26, B60W20/00

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 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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 請求項の番号
A	JP 2008-12992 A（スズキ株式会社）2008.01.24, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-3
A	JP 2005-16570 A（日産自動車株式会社）2005.01.20, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-3
A	JP 2004-364454 A（アイシン・エイ・ダブリュ株式会社）2004.12.24, 【0134】 - 【0144】（ファミリーなし）	1-3

☒ 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 4 . 0 5 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

0 7 . 0 6 . 2 0 1 1

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）

山村 和人

3 Z

3 2 2 1

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 5

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 請求項の番号
A	JP 2005-147334 A (日産自動車株式会社) 2005.06.09, 請求項 2-3 & US 2005/0107207 A1 & EP 1533164 A1	1-3
A	JP 2006-335145 A (トヨタ自動車株式会社) 2006.12.14, 【0027】 - 【0029】 (ファミリーなし)	1-3