

(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  
2013年10月3日(03.10.2013)



(10) 国際公開番号  
WO 2013/145103 A1

- (51) 国際特許分類:  
B60W 10/08 (2006.01) B60K 6/445 (2007.10)  
B60K 6/365 (2007.10) B60W 20/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/057822
- (22) 国際出願日: 2012年3月26日(26.03.2012)
- (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): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 佐藤 大騎 (SATO Daiki) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 椎葉 一之 (SHIIBA Kazuyuki) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 池田 治幸 (IKEDA Haruyuki); 〒4500002 愛知県名古屋市中村区名駅三丁目15-1 名古屋ダイヤビル2号館 池田国際特許事務所 Aichi (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, QA, RO, RS, RU, RW, 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.
- (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, RW, 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).

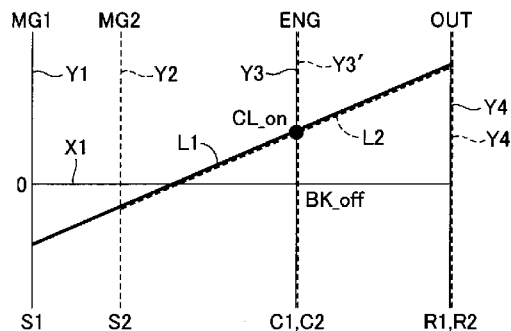
添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(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6]



(57) Abstract: Provided is a hybrid vehicle drive control device that minimizes generation of abnormal noises while an engine is being driven. While in a traveling mode wherein the engine (12) is driven, a clutch (CL) is engaged, and a brake (BK) is released, reactive torques are output by means of a first electric motor (MG1) and a second electric motor (MG2), and the reactive torque sharing ratio between the first electric motor (MG1) and the second electric motor (MG2) is regulated. Thus, by regulating the reactive torques of the first electric motor (MG1) and the second electric motor (MG2) while in a hybrid traveling mode with the engine (12) being driven, a sufficient force can be ensured for gears to engage in differential mechanisms (14, 16), and rattling noises due to fluctuations in the engine torque can be appropriately minimized.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2013/145103 A1



---

エンジン駆動時における異音の発生を抑制するハイブリッド車両の駆動制御装置を提供する。エンジン12を駆動させ、クラッチCLを係合させると共にブレーキBKを解放させる走行モードが成立している場合に、第1電動機MG1及び第2電動機MG2により反力トルクを出力させると共に、それら第1電動機MG1及び第2電動機MG2の反力トルク分担比率を制御するものであることから、エンジン12を駆動させるハイブリッド走行モードにおいて、第1電動機MG1及び第2電動機MG2の反力トルクを制御することで、差動機構14、16におけるギヤが噛み合うために必要十分な力を確保でき、エンジントルク変動による歯打ち音の発生を好適に抑制できる。

## 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] 本発明は、ハイブリッド車両の駆動制御装置の改良に関する。

### 背景技術

[0002] 内燃機関等のエンジンに加えて、駆動源として機能する少なくとも1つの電動機を備えたハイブリッド車両が知られている。例えば、特許文献1に記載された車両がそれである。この技術によれば、内燃機関、第1電動機、及び第2電動機を備えたハイブリッド車両において、前記内燃機関の出力軸を非回転部材に対して固定するブレーキを備え、車両の走行状態に応じてそのブレーキの係合状態を制御することで、車両のエネルギー効率を向上させると共に運転者の要求に応じた走行を実現できる。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特開2008-265600号公報

特許文献2：特許第4038183号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] しかし、前記従来技術では、前記エンジンを駆動させるハイブリッド走行モードにおいて、前記電動機が連結された遊星歯車装置等の機構において異音が発生するおそれがあった。すなわち、前記電動機から出力されるトルクが微小である場合、前記機構においてギヤが噛み合う力が弱くなるため、エンジントルク変動による歯打ち音が発生するおそれがあった。斯かる不具合を解消するため、前記電動機のトルクが微小となる領域を常用しないようにエンジン動作点を変更したり、車室内に伝播される異音の音量を小さくするために遮音材を設ける等の対策がとられていたが、燃費の悪化や車両重量の増加、製造コストの上昇等の新たな不具合を生じさせるものであった。こ

のような課題は、ハイブリッド車両の性能向上を意図して本発明者等が鋭意研究を続ける過程において新たに見出したものである。

[0005] 本発明は、以上の事情を背景として為されたものであり、その目的とするところは、エンジン駆動時における異音の発生を抑制するハイブリッド車両の駆動制御装置を提供することにある。

### 課題を解決するための手段

[0006] 斯かる目的を達成するために、本第1発明の要旨とするところは、全体として4つの回転要素を有する第1差動機構及び第2差動機構と、それら4つの回転要素にそれぞれ連結されたエンジン、第1電動機、第2電動機、及び出力回転部材とを、備え、前記4つの回転要素のうちの1つは、前記第1差動機構の回転要素と前記第2差動機構の回転要素とがクラッチを介して選択的に連結され、そのクラッチによる係合対象となる前記第1差動機構又は前記第2差動機構の回転要素が、非回転部材に対してブレーキを介して選択的に連結されるハイブリッド車両の駆動制御装置であって、前記エンジンを駆動させ、前記クラッチを係合させると共に前記ブレーキを解放させる走行モードが成立している場合に、前記第1電動機及び第2電動機により反力トルクを出力させると共に、それら第1電動機及び第2電動機の反力トルク分担比率を制御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である。

### 発明の効果

[0007] このように、前記第1発明によれば、全体として4つの回転要素を有する第1差動機構及び第2差動機構と、それら4つの回転要素にそれぞれ連結されたエンジン、第1電動機、第2電動機、及び出力回転部材とを、備え、前記4つの回転要素のうちの1つは、前記第1差動機構の回転要素と前記第2差動機構の回転要素とがクラッチを介して選択的に連結され、そのクラッチによる係合対象となる前記第1差動機構又は前記第2差動機構の回転要素が、非回転部材に対してブレーキを介して選択的に連結されるハイブリッド車両の駆動制御装置であって、前記エンジンを駆動させ、前記クラッチを係合させると共に前記ブレーキを解放させる走行モードが成立している場合に、

前記第1電動機及び第2電動機により反力トルクを出力させると共に、それら第1電動機及び第2電動機の反力トルク分担比率を制御するものであることから、前記エンジンを駆動させるハイブリッド走行モードにおいて、前記第1電動機及び第2電動機の反力トルクを制御することで、前記差動機構におけるギヤが噛み合うために必要十分な力を確保でき、エンジントルク変動による歯打ち音の発生を好適に抑制できる。すなわち、エンジン駆動時における異音の発生を抑制するハイブリッド車両の駆動制御装置を提供することができる。

[0008] 前記第1発明に従属する本第2発明の要旨とするところは、前記第1電動機及び前記第2電動機によりそれぞれ出力される反力トルクの少なくとも一方が、零を含む規定の異音発生領域外となるように、前記第1電動機及び第2電動機のトルク分担比率を制御するものである。このようにすれば、前記エンジンを駆動させるハイブリッド走行モードにおいて、前記電動機のトルクが微小となることを実用的な態様で抑制でき、エンジントルク変動による歯打ち音の発生を好適に抑制できる。

[0009] 前記第1発明乃至第2発明に従属する本第3発明の要旨とするところは、前記第1差動機構は、前記第1電動機に連結された第1回転要素、前記エンジンに連結された第2回転要素、及び前記出力回転部材に連結された第3回転要素を備えたものであり、前記第2差動機構は、前記第2電動機に連結された第1回転要素、第2回転要素、及び第3回転要素を備え、それら第2回転要素及び第3回転要素の何れか一方が前記第1差動機構における第3回転要素に連結されたものであり、前記クラッチは、前記第1差動機構における第2回転要素と、前記第2差動機構における第2回転要素及び第3回転要素のうち前記第1差動機構における第3回転要素に連結されていない方の回転要素とを選択的に係合させるものであり、前記ブレーキは、前記第2差動機構における第2回転要素及び第3回転要素のうち前記第1差動機構における第3回転要素に連結されていない方の回転要素を、前記非回転部材に対して選択的に係合させるものである。このようにすれば、実用的なハイブリッド

車両の駆動装置において、エンジン駆動時における異音の発生を抑制することができる。

### 図面の簡単な説明

- [0010] [図1]本発明が好適に適用されるハイブリッド車両用駆動装置の構成を説明する骨子図である。
- [図2]図1の駆動装置の駆動を制御するために備えられた制御システムの要部を説明する図である。
- [図3]図1の駆動装置において成立させられる5種類の走行モードそれぞれにおけるクラッチ及びブレーキの係合状態を示す係合表である。
- [図4]図1の駆動装置において各回転要素の回転速度の相対関係を直線上で表すことができる共線図であり、図3のモード1、3に対応する図である。
- [図5]図1の駆動装置において各回転要素の回転速度の相対関係を直線上で表すことができる共線図であり、図3のモード2に対応する図である。
- [図6]図1の駆動装置において各回転要素の回転速度の相対関係を直線上で表すことができる共線図であり、図3のモード4に対応する図である。
- [図7]図1の駆動装置において各回転要素の回転速度の相対関係を直線上で表すことができる共線図であり、図3のモード5に対応する図である。
- [図8]図2の電子制御装置に備えられた制御機能の要部を説明する機能ブロック線図である。
- [図9]図2の電子制御装置による判定に用いられる異音発生領域の一例を説明する図である。
- [図10]図2の電子制御装置による異音発生抑制制御の一例の要部を説明するフローチャートである。
- [図11]図2の電子制御装置による異音発生抑制制御の他の一例の要部を説明するフローチャートである。
- [図12]本発明が好適に適用される他のハイブリッド車両用駆動装置の構成を説明する骨子図である。
- [図13]本発明が好適に適用される更に別のハイブリッド車両用駆動装置の構

成を説明する骨子図である。

[図14]本発明が好適に適用される更に別のハイブリッド車両用駆動装置の構成を説明する骨子図である。

[図15]本発明が好適に適用される更に別のハイブリッド車両用駆動装置の構成を説明する骨子図である。

[図16]本発明が好適に適用される更に別のハイブリッド車両用駆動装置の構成を説明する骨子図である。

[図17]本発明が好適に適用される更に別のハイブリッド車両用駆動装置の構成を説明する骨子図である。

[図18]本発明が好適に適用される更に別のハイブリッド車両用駆動装置の構成及び作動をそれぞれ説明する共線図である。

[図19]本発明が好適に適用される更に別のハイブリッド車両用駆動装置の構成及び作動をそれぞれ説明する共線図である。

[図20]本発明が好適に適用される更に別のハイブリッド車両用駆動装置の構成及び作動をそれぞれ説明する共線図である。

### 発明を実施するための形態

[0011] 本発明において、前記第1差動機構及び第2差動機構は、前記クラッチが係合された状態において全体として4つの回転要素を有するものである。また、好適には、前記第1差動機構及び第2差動機構の要素相互間に前記クラッチに加え他のクラッチを備えた構成において、前記第1差動機構及び第2差動機構は、それら複数のクラッチが係合された状態において全体として4つの回転要素を有するものである。換言すれば、本発明は、共線図上において4つの回転要素として表される第1差動機構及び第2差動機構と、それら4つの回転要素にそれぞれ連結されたエンジン、第1電動機、第2電動機、及び出力回転部材とを、備え、前記4つの回転要素のうちの1つは、前記第1差動機構の回転要素と前記第2差動機構の回転要素とがクラッチを介して選択的に連結され、そのクラッチによる係合対象となる前記第1差動機構又は前記第2差動機構の回転要素が、非回転部材に対してブレーキを介して選

択的に連結されるハイブリッド車両の駆動制御装置に好適に適用されるものである。

[0012] 前記クラッチ及びブレーキは、好適には、何れも油圧に応じて係合状態が制御される（係合乃至解放させられる）油圧式係合装置であり、例えば、湿式多板型の摩擦係合装置等が好適に用いられるが、噛合式の係合装置すなわち所謂ドグクラッチ（噛合クラッチ）であってもよい。或いは、電磁式クラッチや磁粉式クラッチ等、電氣的な指令に応じて係合状態が制御される（係合乃至解放させられる）ものであってもよい。

[0013] 本発明が適用される駆動装置においては、前記クラッチ及びブレーキの係合状態等に応じて、複数の走行モードの何れかが選択的に成立させられる。好適には、前記エンジンの運転が停止させられると共に、前記第1電動機及び第2電動機の少なくとも一方を走行用の駆動源として用いるEV走行モードにおいて、前記ブレーキが係合されると共に前記クラッチが解放されることでモード1が、前記ブレーキ及びクラッチが共に係合されることでモード2がそれぞれ成立させられる。前記エンジンを駆動させると共に、前記第1電動機及び第2電動機により必要に応じて駆動乃至発電等を行うハイブリッド走行モードにおいて、前記ブレーキが係合されると共に前記クラッチが解放されることでモード3が、前記ブレーキが解放されると共に前記クラッチが係合されることでモード4が、前記ブレーキ及びクラッチが共に解放されることでモード5がそれぞれ成立させられる。

[0014] 本発明において、好適には、前記クラッチが係合させられ、且つ、前記ブレーキが解放させられている場合における前記第1差動機構及び第2差動機構それぞれにおける各回転要素の共線図における並び順は、前記第1差動機構及び第2差動機構それぞれにおける第2回転要素及び第3回転要素に対応する回転速度を重ねて表した場合に、前記第1差動機構における第1回転要素、前記第2差動機構における第1回転要素、前記第1差動機構における第2回転要素及び第2差動機構における第2回転要素、前記第1差動機構における第3回転要素及び第2差動機構における第3回転要素の順である。

[0015] 以下、本発明の好適な実施例を図面に基づいて詳細に説明する。以下の説明に用いる図面において、各部の寸法比等は必ずしも正確には描かれていない。

## 実施例 1

[0016] 図 1 は、本発明が好適に適用されるハイブリッド車両用駆動装置 10（以下、単に駆動装置 10 という）の構成を説明する骨子図である。この図 1 に示すように、本実施例の駆動装置 10 は、例えば FF（前置エンジン前輪駆動）型車両等に好適に用いられる横置き用の装置であり、主動力源であるエンジン 12、第 1 電動機 MG 1、第 2 電動機 MG 2、第 1 差動機構としての第 1 遊星歯車装置 14、及び第 2 差動機構としての第 2 遊星歯車装置 16 を共通の中心軸 CE 上に備えて構成されている。前記駆動装置 10 は、中心軸 CE に対して略対称的に構成されており、図 1 においては中心線の下半分を省略して図示している。以下の各実施例についても同様である。

[0017] 前記エンジン 12 は、例えば、気筒内噴射されるガソリン等の燃料の燃焼によって駆動力を発生させるガソリンエンジン等の内燃機関である。前記第 1 電動機 MG 1 及び第 2 電動機 MG 2 は、好適には、何れも駆動力を発生させるモータ（発動機）及び反力を発生させるジェネレータ（発電機）としての機能を有する所謂モータジェネレータであり、それぞれのステータ（固定子）18、22 が非回転部材であるハウジング（ケース）26 に固設されると共に、各ステータ 18、22 の内周側にロータ（回転子）20、24 を備えて構成されている。

[0018] 前記第 1 遊星歯車装置 14 は、ギヤ比が  $\rho 1$  であるシングルピニオン型の遊星歯車装置であり、第 1 回転要素としてのサンギヤ S 1、ピニオンギヤ P 1 を自転及び公転可能に支持する第 2 回転要素としてのキャリア C 1、及びピニオンギヤ P 1 を介してサンギヤ S 1 と噛み合う第 3 回転要素としてのリングギヤ R 1 を回転要素（要素）として備えている。前記第 2 遊星歯車装置 16 は、ギヤ比が  $\rho 2$  であるシングルピニオン型の遊星歯車装置であり、第 1 回転要素としてのサンギヤ S 2、ピニオンギヤ P 2 を自転及び公転可能に

支持する第2回転要素としてのキャリアC2、及びピニオンギヤP2を介してサンギヤS2と噛み合う第3回転要素としてのリングギヤR2を回転要素（要素）として備えている。

[0019] 前記第1遊星歯車装置14のサンギヤS1は、前記第1電動機MG1のロータ20に連結されている。前記第1遊星歯車装置14のキャリアC1は、前記エンジン12のクランク軸と一体的に回転させられる入力軸28に連結されている。この入力軸28は、前記中心軸CEを軸心とするものであり、以下の実施例において、特に区別しない場合には、この中心軸CEの軸心の方向を軸方向（軸心方向）という。前記第1遊星歯車装置14のリングギヤR1は、出力回転部材である出力歯車30に連結されると共に、前記第2遊星歯車装置16のリングギヤR2と相互に連結されている。前記第2遊星歯車装置16のサンギヤS2は、前記第2電動機MG2のロータ24に連結されている。

[0020] 前記出力歯車30から出力された駆動力は、図示しない差動歯車装置及び車軸等を介して図示しない左右一对の駆動輪へ伝達される。一方、車両の走行路面から駆動輪に対して入力されるトルクは、前記差動歯車装置及び車軸等を介して前記出力歯車30から前記駆動装置10へ伝達（入力）される。前記入力軸28における前記エンジン12と反対側の端部には、例えばベーンポンプ等の機械式オイルポンプ32が連結されており、前記エンジン12の駆動に伴い後述する油圧制御回路60等の元圧とされる油圧が出力されるようになっている。このオイルポンプ32に加えて、電気エネルギーにより駆動される電動式オイルポンプが設けられたものであってもよい。

[0021] 前記第1遊星歯車装置14のキャリアC1と前記第2遊星歯車装置16のキャリアC2との間には、それらキャリアC1とC2との間を選択的に係合させる（キャリアC1とC2との間を断接する）クラッチCLが設けられている。前記第2遊星歯車装置16のキャリアC2と非回転部材である前記ハウジング26との間には、そのハウジング26に対して前記キャリアC2を選択的に係合（固定）させるブレーキBKが設けられている。これらのクラ

ッチCL及びブレーキBKは、好適には、何れも油圧制御回路60から供給される油圧に応じて係合状態が制御される（係合乃至解放させられる）油圧式係合装置であり、例えば、湿式多板型の摩擦係合装置等が好適に用いられるが、噛合式の係合装置すなわち所謂ドグクラッチ（噛合クラッチ）であってもよい。更には、電磁式クラッチや磁粉式クラッチ等、電子制御装置40から供給される電氣的な指令に応じて係合状態が制御される（係合乃至解放させられる）ものであってもよい。

[0022] 図1に示すように、前記駆動装置10において、前記第1遊星歯車装置14及び第2遊星歯車装置16は、それぞれ前記入力軸28と同軸上（中心軸CE上）に配置されており、且つ、前記中心軸CEの軸方向において対向する位置に配置されている。すなわち、前記中心軸CEの軸方向に関して、前記第1遊星歯車装置14は、前記第2遊星歯車装置16に対して前記エンジン12側に配置されている。前記中心軸CEの軸方向に関して、前記第1電動機MG1は、前記第1遊星歯車装置14に対して前記エンジン12側に配置されている。前記中心軸CEの軸方向に関して、前記第2電動機MG1は、前記第2遊星歯車装置16に対して前記エンジン12の反対側に配置されている。すなわち、前記第1電動機MG1、第2電動機MG2は、前記中心軸CEの軸方向に関して、前記第1遊星歯車装置14及び第2遊星歯車装置16を間に挟んで対向する位置に配置されている。すなわち、前記駆動装置10においては、前記中心軸CEの軸方向において、前記エンジン12側から前記第1電動機MG1、第1遊星歯車装置14、クラッチCL、第2遊星歯車装置16、ブレーキBK、第2電動機MG2の順でそれらの構成が同軸上に配置されている。

[0023] 図2は、前記駆動装置10の駆動を制御するためにその駆動装置10に備えられた制御システムの要部を説明する図である。この図2に示す電子制御装置40は、CPU、ROM、RAM、及び入出力インターフェイス等を含んで構成され、RAMの一時記憶機能を利用しつつROMに予め記憶されたプログラムに従って信号処理を実行する所謂マイクロコンピュータであり、前記

エンジン 1 2 の駆動制御や、前記第 1 電動機 MG 1 及び第 2 電動機 MG 2 に関するハイブリッド駆動制御をはじめとする前記駆動装置 1 0 の駆動に係る各種制御を実行する。すなわち、本実施例においては、前記電子制御装置 4 0 が前記駆動装置 1 0 の適用されたハイブリッド車両の駆動制御装置に相当する。この電子制御装置 4 0 は、前記エンジン 1 2 の出力制御用や前記第 1 電動機 MG 1 及び第 2 電動機 MG 2 の作動制御用といったように、必要に応じて各制御毎に個別の制御装置として構成される。

[0024] 図 2 に示すように、前記電子制御装置 4 0 には、前記駆動装置 1 0 の各部に設けられたセンサやスイッチ等から各種信号が供給されるように構成されている。すなわち、アクセル開度センサ 4 2 により運転者の出力要求量に対応する図示しないアクセルペダルの操作量であるアクセル開度  $A_{cc}$  を表す信号、エンジン回転速度センサ 4 4 により前記エンジン 1 2 の回転速度であるエンジン回転速度  $N_E$  を表す信号、MG 1 回転速度センサ 4 6 により前記第 1 電動機 MG 1 の回転速度  $N_{MG1}$  を表す信号、MG 2 回転速度センサ 4 8 により前記第 2 電動機 MG 2 の回転速度  $N_{MG2}$  を表す信号、出力回転速度センサ 5 0 により車速  $V$  に対応する前記出力歯車 3 0 の回転速度  $N_{out}$  を表す信号、車輪速センサ 5 2 により前記駆動装置 1 0 における各車輪それぞれの速度  $N_w$  を表す信号、及びバッテリー SOC センサ 5 4 により図示しないバッテリーの充電容量（充電状態）SOC を表す信号等が、それぞれ上記電子制御装置 4 0 に供給される。

[0025] 前記電子制御装置 4 0 からは、前記駆動装置 1 0 の各部に作動指令が出力されるように構成されている。すなわち、前記エンジン 1 2 の出力を制御するエンジン出力制御指令として、燃料噴射装置による吸気配管等への燃料供給量を制御する燃料噴射量信号、点火装置による前記エンジン 1 2 の点火時期（点火タイミング）を指令する点火信号、及び電子スロットル弁のスロットル弁開度  $\theta_{th}$  を操作するためにスロットルアクチュエータへ供給される電子スロットル弁駆動信号等が、そのエンジン 1 2 の出力を制御するエンジン制御装置 5 6 へ出力される。前記第 1 電動機 MG 1 及び第 2 電動機 MG 2 の作

動を指令する指令信号がインバータ58へ出力され、そのインバータ58を介してバッテリーからその指令信号に応じた電気エネルギーが前記第1電動機MG1及び第2電動機MG2に供給されてそれら第1電動機MG1及び第2電動機MG2の出力（トルク）が制御される。前記第1電動機MG1及び第2電動機MG2により発電された電気エネルギーが前記インバータ58を介してバッテリーに供給され、そのバッテリーに蓄積されるようになっている。前記クラッチCL、ブレーキBKの係合状態を制御する指令信号が油圧制御回路60に備えられたリニアソレノイド弁等の電磁制御弁へ供給され、それら電磁制御弁から出力される油圧が制御されることで前記クラッチCL、ブレーキBKの係合状態が制御されるようになっている。

[0026] 前記駆動装置10は、前記第1電動機MG1及び第2電動機MG2を介して運転状態が制御されることにより、入力回転速度と出力回転速度の差動状態が制御される電気式差動部として機能する。例えば、前記第1電動機MG1により発電された電気エネルギーを前記インバータ58を介してバッテリーや第2電動機MG2へ供給する。これにより、前記エンジン12の動力の主要部は機械的に前記出力歯車30へ伝達される一方、その動力の一部は前記第1電動機MG1の発電のために消費されてそこで電気エネルギーに変換され、前記インバータ58を通してその電気エネルギーが前記第2電動機MG2へ供給される。そして、その第2電動機MG2が駆動されて第2電動機MG2から出力された動力が前記出力歯車30へ伝達される。この電気エネルギーの発生から第2電動機MG2で消費されるまでに関連する機器により、前記エンジン12の動力の一部を電気エネルギーに変換し、その電気エネルギーを機械的エネルギーに変換するまでの電気パスが構成される。

[0027] 以上のように構成された駆動装置10が適用されたハイブリッド車両においては、前記エンジン12、第1電動機MG1、及び第2電動機MG2の駆動状態、及び前記クラッチCL、ブレーキBKの係合状態等に応じて、複数の走行モードの何れかが選択的に成立させられる。図3は、前記駆動装置10において成立させられる5種類の走行モードそれぞれにおける前記クラッ

チCL、ブレーキBKの係合状態を示す係合表であり、係合を「○」で、解放を空欄でそれぞれ示している。この図3に示す走行モード「EV-1」、「EV-2」は、何れも前記エンジン12の運転が停止させられると共に、前記第1電動機MG1及び第2電動機MG2の少なくとも一方を走行用の駆動源として用いるEV走行モードである。「HV-1」、「HV-2」、「HV-3」は、何れも前記エンジン12を例えば走行用の駆動源として駆動させると共に、前記第1電動機MG1及び第2電動機MG2により必要に応じて駆動乃至発電等を行うハイブリッド走行モードである。このハイブリッド走行モードにおいて、前記第1電動機MG1及び第2電動機MG2の少なくとも一方により反力を発生させるものであってもよく、無負荷の状態で空転させるものであってもよい。

[0028] 図3に示すように、前記駆動装置10においては、前記エンジン12の運転が停止させられると共に、前記第1電動機MG1及び第2電動機MG2の少なくとも一方を走行用の駆動源として用いるEV走行モードにおいて、前記ブレーキBKが係合されると共に前記クラッチCLが解放されることでモード1（走行モード1）である「EV-1」が、前記ブレーキBK及びクラッチCLが共に係合されることでモード2（走行モード2）である「EV-2」がそれぞれ成立させられる。前記エンジン12を例えば走行用の駆動源として駆動させると共に、前記第1電動機MG1及び第2電動機MG2により必要に応じて駆動乃至発電等を行うハイブリッド走行モードにおいて、前記ブレーキBKが係合されると共に前記クラッチCLが解放されることでモード3（走行モード3）である「HV-1」が、前記ブレーキBKが解放されると共に前記クラッチCLが係合されることでモード4（走行モード4）である「HV-2」が、前記ブレーキBK及びクラッチCLが共に解放されることでモード5（走行モード5）である「HV-3」がそれぞれ成立させられる。

[0029] 図4～図7は、前記駆動装置10（第1遊星歯車装置14及び第2遊星歯車装置16）において、前記クラッチCL及びブレーキBKそれぞれの係合

状態に応じて連結状態が異なる各回転要素の回転速度の相対関係を直線上で表すことができる共線図を示しており、横軸方向において前記第1遊星歯車装置14及び第2遊星歯車装置16のギヤ比 $\rho$ の相対関係を示し、縦軸方向において相対的回転速度を示す二次元座標である。車両前進時における前記出力歯車30の回転方向を正の方向（正回転）として各回転速度を表している。横線X1は回転速度零を示している。縦線Y1～Y4は、左から順に実線Y1が前記第1遊星歯車装置14のサンギヤS1（第1電動機MG1）、破線Y2が前記第2遊星歯車装置16のサンギヤS2（第2電動機MG2）、実線Y3が前記第1遊星歯車装置14のキャリアC1（エンジン12）、破線Y3'が前記第2遊星歯車装置16のキャリアC2、実線Y4が前記第1遊星歯車装置14のリングギヤR1（出力歯車30）、破線Y4'が前記第2遊星歯車装置16のリングギヤR2それぞれの相対回転速度を示している。図4～図7においては、縦線Y3及びY3'、縦線Y4及びY4'をそれぞれ重ねて表している。ここで、前記リングギヤR1及びR2は相互に連結されているため、縦線Y4、Y4'にそれぞれ示すリングギヤR1及びR2の相対回転速度は等しい。

[0030] 図4～図7においては、前記第1遊星歯車装置14における3つの回転要素の相対的な回転速度を実線L1で、前記第2遊星歯車装置16における3つの回転要素の相対的な回転速度を破線L2でそれぞれ示している。前記縦線Y1～Y4（Y2～Y4'）の間隔は、前記第1遊星歯車装置14及び第2遊星歯車装置16の各ギヤ比 $\rho_1$ 、 $\rho_2$ に応じて定められている。すなわち、前記第1遊星歯車装置14における3つの回転要素に対応する縦線Y1、Y3、Y4に関して、サンギヤS1とキャリアC1との間が1に対応するものとされ、キャリアC1とリングギヤR1との間が $\rho_1$ に対応するものとされる。前記第2遊星歯車装置16における3つの回転要素に対応する縦線Y2、Y3'、Y4'に関して、サンギヤS2とキャリアC2との間が1に対応するものとされ、キャリアC2とリングギヤR2との間が $\rho_2$ に対応するものとされる。すなわち、前記駆動装置10において、好適には、前記第

1 遊星歯車装置 14 のギヤ比  $\rho 1$  よりも前記第 2 遊星歯車装置 16 のギヤ比  $\rho 2$  の方が大きい ( $\rho 2 > \rho 1$ )。以下、図 4～図 7 を用いて前記駆動装置 10 における各走行モードについて説明する。

[0031] 図 3 に示す「EV-1」は、前記駆動装置 10 におけるモード 1 (走行モード 1) に相当するものであり、好適には、前記エンジン 12 の運転が停止させられると共に、前記第 2 電動機 MG 2 が走行用の駆動源として用いられる EV 走行モードである。図 4 は、このモード 1 に対応する共線図であり、この共線図を用いて説明すれば、前記クラッチ CL が解放されることで前記第 1 遊星歯車装置 14 のキャリア C 1 と前記第 2 遊星歯車装置 16 のキャリア C 2 との相対回転が可能とされている。前記ブレーキ BK が係合されることで前記第 2 遊星歯車装置 16 のキャリア C 2 が非回転部材である前記ハウジング 26 に対して連結 (固定) され、その回転速度が零とされている。このモード 1 においては、前記第 2 遊星歯車装置 16 において、前記サンギヤ S 2 の回転方向と前記リングギヤ R 2 の回転方向とが逆方向となり、前記第 2 電動機 MG 2 により負のトルク (負の方向のトルク) が出力されると、そのトルクにより前記リングギヤ R 2 すなわち出力歯車 30 は正の方向に回転させられる。すなわち、前記第 2 電動機 MG 2 により負のトルクを出力させることにより、前記駆動装置 10 の適用されたハイブリッド車両を前進走行させることができる。この場合において、好適には、前記第 1 電動機 MG 1 は空転させられる。このモード 1 では、前記キャリア C 1 及び C 2 の相対回転が許容されると共に、そのキャリア C 2 が非回転部材に連結された所謂 THS (Toyota Hybrid System) を搭載した車両における EV 走行と同様の EV 走行制御を行うことができる。

[0032] 図 3 に示す「EV-2」は、前記駆動装置 10 におけるモード 2 (走行モード 2) に相当するものであり、好適には、前記エンジン 12 の運転が停止させられると共に、前記第 1 電動機 MG 1 及び第 2 電動機 MG 2 の少なくとも一方が走行用の駆動源として用いられる EV 走行モードである。図 5 は、このモード 2 に対応する共線図であり、この共線図を用いて説明すれば、前

記クラッチCLが係合されることで前記第1遊星歯車装置14のキャリアC1と前記第2遊星歯車装置16のキャリアC2との相対回転が不能とされている。更に、前記ブレーキBKが係合されることで前記第2遊星歯車装置16のキャリアC2及びそのキャリアC2に係合された前記第1遊星歯車装置14のキャリアC1が非回転部材である前記ハウジング26に対して連結（固定）され、その回転速度が零とされている。このモード2においては、前記第1遊星歯車装置14において、前記サンギヤS1の回転方向と前記リングギヤR1の回転方向とが逆方向となると共に、前記第2遊星歯車装置16において、前記サンギヤS2の回転方向と前記リングギヤR2の回転方向とが逆方向となる。すなわち、前記第1電動機MG1乃至前記第2電動機MG2により負のトルク（負の方向のトルク）が出力されると、そのトルクにより前記リングギヤR1及びR2すなわち出力歯車30は正の方向に回転させられる。すなわち、前記第1電動機MG1及び第2電動機MG2の少なくとも一方により負のトルクを出力させることにより、前記駆動装置10の適用されたハイブリッド車両を前進走行させることができる。

[0033] 前記モード2においては、前記第1電動機MG1及び第2電動機MG2の少なくとも一方により発電を行う形態を成立させることもできる。この形態においては、前記第1電動機MG1及び第2電動機MG2の一方或いは両方により走行用の駆動力（トルク）を分担して発生させることが可能となり、各電動機を効率の良い動作点で動作させたり、熱によるトルク制限等の制約を緩和する走行等が可能となる。更に、バッテリーの充電状態が満充電の場合等、回生による発電が許容されない場合に、前記第1電動機MG1及び第2電動機MG2の一方或いは両方を空転させることも可能である。すなわち、前記モード2においては、幅広い走行条件においてEV走行を行うことや、長時間継続してEV走行を行うことが可能となる。従って、前記モード2は、プラグインハイブリッド車両等、EV走行を行う割合が高いハイブリッド車両において好適に採用される。

[0034] 図3に示す「HV-1」は、前記駆動装置10におけるモード3（走行モ

ード3)に相当するものであり、好適には、前記エンジン12が駆動されて走行用の駆動源として用いられると共に、必要に応じて前記第1電動機MG1及び第2電動機MG2による駆動乃至発電が行われるハイブリッド走行モードである。図4の共線図は、このモード3に対応するものでもあり、この共線図を用いて説明すれば、前記クラッチCLが解放されることで前記第1遊星歯車装置14のキャリアC1と前記第2遊星歯車装置16のキャリアC2との相対回転が可能とされている。前記ブレーキBKが係合されることで前記第2遊星歯車装置16のキャリアC2が非回転部材である前記ハウジング26に対して連結(固定)され、その回転速度が零とされている。このモード3においては、前記エンジン12が駆動させられ、その出力トルクにより前記出力歯車30が回転させられる。この際、前記第1遊星歯車装置14において、前記第1電動機MG1により反力トルクを出力させることで、前記エンジン12からの出力の前記出力歯車30への伝達が可能とされる。前記第2遊星歯車装置16においては、前記ブレーキBKが係合されていることで、前記サンギヤS2の回転方向と前記リングギヤR2の回転方向とが逆方向となる。すなわち、前記第2電動機MG2により負のトルク(負の方向のトルク)が出力されると、そのトルクにより前記リングギヤR1及びR2すなわち出力歯車30は正の方向に回転させられる。

[0035] 図3に示す「HV-2」は、前記駆動装置10におけるモード4(走行モード4)に相当するものであり、好適には、前記エンジン12が駆動されて走行用の駆動源として用いられると共に、必要に応じて前記第1電動機MG1及び第2電動機MG2による駆動乃至発電が行われるハイブリッド走行モードである。図6は、このモード4に対応する共線図であり、この共線図を用いて説明すれば、前記クラッチCLが係合されることで前記第1遊星歯車装置14のキャリアC1と前記第2遊星歯車装置16のキャリアC2との相対回転が不能とされており、前記キャリアC1及びC2が一体的に回転させられる1つの回転要素として動作する。前記リングギヤR1及びR2は相互に連結されていることで、それらリングギヤR1及びR2は一体的に回転さ

せられる1つの回転要素として動作する。すなわち、前記モード4において、前記駆動装置10における前記第1遊星歯車装置14及び第2遊星歯車装置16における回転要素は、全体として4つの回転要素を備えた差動機構として機能する。すなわち、図6において紙面向かって左から順に示す4つの回転要素であるサンギヤS1（第1電動機MG1）、サンギヤS2（第2電動機MG2）、相互に連結されたキャリアC1及びC2（エンジン12）、相互に連結されたリングギヤR1及びR2（出力歯車30）の順に結合した複合スプリットモードとなる。

[0036] 図6に示すように、前記モード4において、好適には、前記第1遊星歯車装置14及び第2遊星歯車装置16における各回転要素の共線図における並び順が、縦線Y1で示すサンギヤS1、縦線Y2で示すサンギヤS2、縦線Y3（Y3'）で示すキャリアC1及びC2、縦線Y4（Y4'）で示すリングギヤR1及びR2の順となる。前記第1遊星歯車装置14及び第2遊星歯車装置16それぞれのギヤ比 $\rho_1$ 、 $\rho_2$ は、共線図において図6に示すように前記サンギヤS1に対応する縦線Y1と前記サンギヤS2に対応する縦線Y2とが上記の並び順となるように、すなわち縦線Y1と縦線Y3との間隔が、縦線Y2と縦線Y3'との間隔よりも広くなるように定められている。換言すれば、サンギヤS1、S2とキャリアC1、C2との間が1に対応するものとされ、キャリアC1、C2とリングギヤR1、R2との間が $\rho_1$ 、 $\rho_2$ に対応することから、前記駆動装置10においては、前記第1遊星歯車装置14のギヤ比 $\rho_1$ よりも前記第2遊星歯車装置16のギヤ比 $\rho_2$ の方が大きい。

[0037] 前記モード4においては、前記クラッチCLが係合されることで前記第1遊星歯車装置14のキャリアC1と前記第2遊星歯車装置16のキャリアC2とが連結されており、それらキャリアC1及びC2が一体的に回転させられる。このため、前記エンジン12の出力に対して、前記第1電動機MG1及び第2電動機MG2の何れによっても反力を受けることができる。すなわち、前記エンジン12の駆動に際して、その反力を前記第1電動機MG1及

び第2電動機MG2の一方乃至両方で分担して受けることが可能となり、効率の良い動作点で動作させたり、熱によるトルク制限等の制約を緩和する走行等が可能となる。すなわち、前記エンジン12の出力を前記出力歯車30へ伝達するための反力トルクを前記第1電動機MG1及び第2電動機MG2により出力させると共に、それら第1電動機MG1及び第2電動機MG2の反力トルク分担比率を変更できる。例えば、前記第1電動機MG1及び第2電動機MG2のうち、効率良く動作できる方の電動機により優先的に反力を受けるとして制御することで、効率の向上を図ることができる。更に、前記第1電動機MG1及び第2電動機MG2の何れかにおいて熱によるトルク制限がなされた場合に、トルク制限がなされていない電動機の回生乃至出力によって駆動力をアシストすることで、前記エンジン12の駆動に必要な反力を確保すること等が可能とされる。

[0038] 図3に示す「HV-3」は、前記駆動装置10におけるモード5（走行モード5）に相当するものであり、好適には、前記エンジン12が駆動されて走行用の駆動源として用いられると共に、必要に応じて前記第1電動機MG1による駆動乃至発電が行われるハイブリッド走行モードである。このモード5においては、前記第2電動機MG2を駆動系から切り離して前記エンジン12及び第1電動機MG1により駆動を行う等の形態を実現することができる。図7は、このモード5に対応する共線図であり、この共線図を用いて説明すれば、前記クラッチCLが解放されることで前記第1遊星歯車装置14のキャリアC1と前記第2遊星歯車装置16のキャリアC2との相対回転が可能とされている。前記ブレーキBKが解放されることで前記第2遊星歯車装置16のキャリアC2が非回転部材である前記ハウジング26に対して相対回転可能とされている。斯かる構成においては、前記第2電動機MG2を駆動系（動力伝達経路）から切り離して停止させておくことが可能である。

[0039] 前記モード3においては、前記ブレーキBKが係合されているため、車両走行時において前記第2電動機MG2は前記出力歯車30（リングギヤR2

)の回転に伴い常時回転させられる。斯かる形態において、比較的高回転となる領域では前記第2電動機MG2の回転速度が限界値(上限値)に達することや、前記リングギヤR2の回転速度が増速されて前記サンギヤS2に伝達されること等から、効率向上の観点からは比較的高車速時に前記第2電動機MG2を常時回転させておくことは必ずしも好ましくない。一方、前記モード5においては、比較的高車速時に前記第2電動機MG2を駆動系から切り離して前記エンジン12及び第1電動機MG1により駆動を行う形態を実現することで、その第2電動機MG2の駆動が不要な場合における引き摺り損失を低減できることに加え、その第2電動機MG2に許容される最高回転速度(上限値)に起因する最高車速への制約を解消すること等が可能とされる。

[0040] 以上の説明から明らかなように、前記駆動装置10においては、前記エンジン12が駆動されて走行用の駆動源として用いられるハイブリッド走行に関して、前記クラッチCL及びブレーキBKの係合乃至解放の組み合わせにより、HV-1(モード3)、HV-2(モード4)、及びHV-3(モード5)の3つのモードを選択的に成立させることができる。これにより、例えば車両の車速や変速比等に応じてそれら3つのモードのうち最も伝達効率の高いモードを選択的に成立させることで、伝達効率の向上延いては燃費の向上を実現することができる。

[0041] 図8は、前記電子制御装置40に備えられた制御機能の要部を説明する機能ブロック線図である。この図8に示す走行モード判定部70は、前記駆動装置10において成立させられる走行モードを判定する。基本的には、予め定められた関係から、前記アクセル開度センサ42により検出されるアクセル開度 $A_{cc}$ 、前記出力回転速度センサ50により検出される出力回転速度 $N_{out}$ に対応する車速 $V$ 、及び前記バッテリーSOCセンサ54により検出されるバッテリーSOC等に基づいて、図3を用いて前述したモード1~5のうち何れか1つの走行モードの成立を判定する。好適には、前記バッテリーSOCセンサ54により検出されるバッテリーSOCが予め定められた閾値未満である場

合には、前記エンジン 1 2 が駆動されて走行用の駆動源として用いられるハイブリッド走行モードである前記モード 3 ~ 5 のうち何れか 1 つの走行モードの成立を判定する。好適には、前記バッテリー SOC センサ 5 4 により検出されるバッテリー SOC が前記閾値以上である場合には、前記エンジン 1 2 が停止させられる EV 走行モードである前記モード 1 乃至モード 2 の成立を判定する。例えば、前記バッテリー SOC センサ 5 4 により検出されるバッテリー SOC が前記閾値以上である場合において、車両発進時すなわち前記出力回転速度センサ 5 0 により検出される出力回転速度  $N_{OUT}$  に対応する車速  $V$  が零である状態から図示しないブレーキペダルのオフ操作（ブレーキペダルの踏み込みを解除する操作）が行われた場合には、前記エンジン 1 2 を停止させ、専ら前記第 1 電動機 MG 1 等を走行用の駆動源として用いる EV 走行モードである前記モード 1 等の成立を判定する。その他、前記駆動装置 1 0 が適用されたハイブリッド車両の走行状態に応じて、伝達効率や前記エンジン 1 2 の燃費を向上させる走行モードを適宜選択する。

[0042] 電動機作動制御部 7 2 は、前記インバータ 5 8 を介して前記第 1 電動機 MG 1 及び第 2 電動機 MG 2 の作動を制御する。具体的には、前記インバータ 5 8 を介して図示しないバッテリーから前記第 1 電動機 MG 1、第 2 電動機 MG 2 へ供給される電気エネルギーを制御することによりそれら第 1 電動機 MG 1、第 2 電動機 MG 2 により必要な出力すなわち目標トルク（目標電動機出力）が得られるように制御する。前記第 1 電動機 MG 1、第 2 電動機 MG 2 により発電が行われる際には、それら第 1 電動機 MG 1、第 2 電動機 MG 2 により発電された電気エネルギーを前記インバータ 5 8 を介してバッテリーに蓄積する。

[0043] トルク分担比率制御部 7 4 は、前記第 1 電動機 MG 1 及び第 2 電動機 MG 2 が共に作動させられる状態において、それら第 1 電動機 MG 1 及び第 2 電動機 MG 2 のトルク分担比率を制御する。例えば、前記モード 4 すなわち前記エンジン 1 2 を駆動させ、前記クラッチ CL を係合させると共に前記ブレーキ BK を解放させる状態において、前記エンジン 1 2 の出力に対して前記

第1電動機MG1及び第2電動機MG2により分担して反力を受ける場合に、それら第1電動機MG1及び第2電動機MG2の反力トルク分担比率を制御する。斯かる制御を行うために、前記トルク分担比率制御部74は、前記第1電動機MG1の目標トルク（目標第1電動機出力） $T_{MG1}^*$ を算出するMG1目標トルク算出部76と、前記第2電動機MG2の目標トルク（目標第1電動機出力） $T_{MG2}^*$ を算出するMG2目標トルク算出部78とを含んでいる。

[0044] 前記トルク分担比率制御部74は、好適には、前記駆動装置10の要求駆動力及び前記エンジン12から出力されるエンジントルク $T_E$ 等に基づいて、前記第1電動機MG1及び第2電動機MG2により出力されるべき反力トルクすなわち前記エンジン12の出力に対して要求駆動力を実現するために必要な反力トルクを算出し、その反力トルクに対して前記第1電動機MG1及び第2電動機MG2の反力トルク分担比率を算出する。前記要求駆動力は、例えば、予め定められた関係から前記アクセル開度センサ42により検出されるアクセル開度 $A_{cc}$ 及び前記出力回転速度センサ50により検出される出力回転速度に対応する車速 $V$ 等に基づいて算出される。前記エンジントルク $T_E$ は、例えば、予め定められた関係から図示しない吸入空気量センサにより検出される前記エンジン12の吸入空気量 $Q_A$ 等に基づいて算出（推定）される。前述のように、前記モード4が成立している場合、前記エンジン12の出力に対する反力を前記第1電動機MG1及び第2電動機MG2の一方乃至両方で分担して受けることが可能となる。従って、前記トルク分担比率制御部74は、好適には、前記エンジン12の出力に対して前記要求駆動力が実現されるように前記第1電動機及び第2電動機による反力トルクを制御しつつ、前記エンジン12や第1電動機MG1及び第2電動機MG12を効率の良い動作点で動作させたり、熱によるトルク制限等の制約を緩和する走行等を可能とするように前記第1電動機MG1及び第2電動機MG2の反力トルク分担比率を制御する。具体的には、前記トルク分担比率が実現されるように、前記MG1目標トルク算出部76により前記第1電動機MG1の目標トルク（目標第1電動機出力） $T_{MG1}^*$ を、前記MG2目標トルク算出部78により

前記第2電動機MG2の目標トルク（目標第1電動機出力） $T_{MG2}^*$ をそれぞれ算出する。

[0045] 異音発生判定部80は、前記エンジン12を駆動させるハイブリッド走行モードが成立している場合において、前記第1遊星歯車装置14や第2遊星歯車装置16における歯打ち音等の異音の発生乃至発生するおそれの有無を判定する。前記第1電動機MG1から出力されるトルクが微小である場合、すなわちトルクの絶対値がゼロ付近の値をとる場合、前記第1遊星歯車装置14においてギヤが噛み合う力（例えば、サンギヤS1とピニオンギヤP1とが噛み合う力）が弱くなるため、エンジントルク変動による歯打ち音が発生するおそれが生じる。同様に、前記第2電動機MG2から出力されるトルクが微小である場合、すなわちトルクの絶対値が零付近の値をとる場合、前記第2遊星歯車装置16においてギヤが噛み合う力（例えば、サンギヤS2とピニオンギヤP2とが噛み合う力）が弱くなるため、エンジントルク変動による歯打ち音が発生するおそれが生じる。特に、前記モード4において前記第1電動機MG1及び第2電動機MG2により反力トルクを分担する制御を行う場合、一方の電動機の反力トルクが比較的小さくなり零付近の値をとるおそれがある。従って、前記異音発生判定部80は、好適には、前記第1電動機MG1及び前記第2電動機MG2によりそれぞれ出力される反力トルクの少なくとも一方が、零を含む規定の異音発生領域内である場合に前記異音の発生乃至発生するおそれが有ると判定する。この判定の対象となる電動機トルクは、前記MG1目標トルク算出部76、MG2目標トルク算出部78により算出される目標トルク $T_{MG1}^*$ 、 $T_{MG2}^*$ や、予め定められた関係から電動機回転速度等に基づいて算出されるトルク推定値等である。前記アクセル開度センサ42により検出されるアクセル開度 $A_{cc}$ や電動機トルクの変化勾配等からその電動機トルクが前記異音発生領域に入る蓋然性を予測し、実際にその異音発生領域に入る前に異音が発生するおそれを判定（検出）するものであってもよい。

[0046] 図9は、前記異音発生判定部80による判定に用いられる異音発生領域の

一例を説明する図である。好適には、前記第1電動機MG1及び第2電動機MG2それぞれに対応して個別に斯かる異音発生領域が設定されるが、説明の便宜上代表してひとつの関係を例示している。図9においては、前記異音発生領域の上限値を一点鎖線で、下限値を二点鎖線で、トルク零を破線でそれぞれ示すと共に、実線は電動機トルクの経時変化を示しており、ドット（黒丸）は異音発生判定部80の判定タイミングすなわち制御周期を示している。すなわち、図9に示す例においては、時点 $t_0 \sim t_5$ においてそれぞれ異音の発生乃至発生するおそれの有無が判定されている。この図9に示すように、前記異音発生領域は、好適には、破線で示す電動機トルク零を中心として、正の側に一点鎖線で示す上限値までの微小範囲、負の側に二点鎖線で示す下限値までの微小範囲がそれぞれとられた数値範囲である。この異音発生領域は、好適には、前記第1電動機MG1、第2電動機MG2、第1遊星歯車装置14、及び第2遊星歯車装置16等の構成（ハードウェアの特性）に応じて予め定められた関係（マップ）であるが、前記アクセル開度センサ42により検出されるアクセル開度 $A_{cc}$ 、前記出力回転速度センサ50により検出される出力回転速度に対応する車速 $V$ 、図示しない油温センサにより検出されるミッション油温、図示しない水温センサにより検出される前記エンジン12の冷却水温等からリアルタイムに算出される関係が、前記異音発生判定部80による判定が行われる毎に算出（設定）されて用いられるものであってもよい。図9に示す例においては、時点 $t_2$ から $t_3$ の間において実線で示す電動機トルクが異音発生領域に入っている。この場合、時点 $t_3$ の判定において異音の発生乃至発生するおそれが判定（検出）される。

[0047] 前記トルク分担比率制御部74は、前記異音発生判定部80により異音の発生乃至発生するおそれが判定された場合、前記第1電動機MG1及び第2電動機MG2の反力トルク分担比率を変更（調節）する。好適には、前記第1電動機MG1及び前記第2電動機MG2によりそれぞれ出力される反力トルクの少なくとも一方が、前記異音発生領域外となるように、前記第1電動

機MG 1 及び第2電動機MG 2のトルク分担比率を制御する。更に好適には、前記第1電動機MG 1及び前記第2電動機MG 2によりそれぞれ出力される反力トルクの両方が前記異音発生領域外となるように、前記第1電動機MG 1及び第2電動機MG 2のトルク分担比率を制御する。具体的には、前記第1電動機MG 1及び第2電動機MG 2のうち一方の電動機について異音の発生乃至発生するおそれが判定された場合、その電動機の反力トルク分担比率を補正（増加乃至減少）すると共に、他方の電動機でその補正分を補うことで、前記出力歯車30から出力される駆動力が要求駆動力を実現するように制御する。例えば、一方の電動機の反力トルクを補正した場合、その補正值に前記第1遊星歯車装置14及び第2遊星歯車装置16のギヤ比に応じた変換値（一方の電動機側から他方の電動機側への換算のための係数）を掛けた値を他方の電動機の反力トルクに加算することで、前記出力歯車30から出力される駆動力を維持できる。

[0048] 前記MG 1目標トルク算出部76及びMG 2目標トルク算出部78は、前記異音発生判定部80により異音の発生乃至発生するおそれが判定された場合、好適には、現時点における電動機トルク（第1電動機トルク $T_{MG1}$ 、第2電動機トルク $T_{MG2}$ ）と、前記異音発生領域の上限値及び下限値それぞれとの差を算出し、その算出された差が小さい方（上限値又は下限値）を目標トルクとして設定する。すなわち、現時点における電動機トルクと前記異音発生領域の上限値との差が下限値との差よりも小さい場合には、その上限値をトルク補正に係る電動機の目標トルクとして設定する。現時点における電動機トルクと前記異音発生領域の上限値との差が下限値との差よりも大きい場合には、その下限値をトルク補正に係る電動機の目標トルクとして設定する。例えば、前述した図9に示す例では、時点 $t_3$ において異音発生領域内であることが判定されているが、この時点 $t_3$ における電動機トルクの前記異音発生領域の上限値との差 $d_{t_o}$ と下限値との差 $d_{t_u}$ とを比較すると、上限値との差 $d_{t_o}$ の方が小さい。従って、時点 $t_3$ において異音発生領域に入ったことが判定された場合、図に一点鎖線で示す異音発生領域の上限値がトルク

補正に係る電動機の目標トルクとして設定される。この目標トルクの設定に関して、前記バッテリーSOCセンサ54により検出されるバッテリーSOCや、バッテリーの充放電制限値等に応じてトルク分担比率を補正するものであってもよい。例えば、バッテリーの充電量が比較的高く充電制限値に近い場合には、前記第1電動機MG1及び第2電動機MG2の作動が放電側となる（発電量が小さくなる）ようにトルク分担比率を調節する等の制御が考えられる。

[0049] 前記電動機作動制御部72は、前記トルク分担比率制御部74により算出されたトルク分担比率に基づいて前記第1電動機MG1及び第2電動機MG2の作動を制御する。すなわち、前記MG1目標トルク算出部76及びMG2目標トルク算出部78により算出された第1電動機目標トルク $T_{MG1}^*$ 、第2電動機目標トルク $T_{MG2}^*$ が達成されるように、前記インバータ58を介して前記第1電動機MG1及び第2電動機MG2の作動を制御する。この制御に関して、前記MG1目標トルク算出部76及びMG2目標トルク算出部78の少なくとも一方により目標トルクが変更された場合、電動機トルクの急変による歯打ち音等の新たな異音の発生を抑制するために、電動機トルクの変化勾配（時間変化率）が所定値以下となるように制限する制御を行ってもよい。前記第1電動機MG1及び第2電動機MG2のトルクが何れも前記異音発生領域内となった場合、好適には、先にその異音発生領域内となったことが判定された電動機の目標トルクを補正（領域外となるように修正）し、その補正量に応じて他方の電動機の目標トルクを補正することで、両方の電動機トルクが前記異音発生領域外となるように制御するものであってもよい。

[0050] 図10は、前記電子制御装置40による異音発生抑制制御の要部について説明するフローチャートであり、所定の周期で繰り返し実行されるものである。本実施例においては、前記第1電動機MG1の出力トルクが異音発生領域に入った場合を代表して説明するが、前記第2電動機MG1の出力トルクが異音発生領域に入った場合には、図10における第1電動機MG1と第2電動機MG2とを置換した制御が実行される。後述する図11において同じ

である。

[0051] 先ず、ステップ（以下、ステップを省略する）S 1において、前記第 1 電動機MG 1のトルク $T_{MG1}$ （ベース値）が規定の異音発生領域内であるか否かが判断される。このS 1の判断が否定される場合には、それをもって本ルーチンが終了させられるが、S 1の判断が肯定される場合には、S 2において、前記第 1 電動機MG 1のトルク $T_{MG1}$ が前記異音発生領域外となるように目標トルク $T_{MG1}^*$ が設定される。例えば、第 1 電動機トルク $T_{MG1}$ と前記異音発生領域の上限値及び下限値との差が算出され、その差が小さい方が目標トルク $T_{MG1}^*$ として設定される。次に、S 3において、S 2にて算出された目標トルク $T_{MG1}^*$ に基づいて、必要な前記第 1 電動機MG 1トルクの補正量が算出される。すなわち、S 2にて算出された目標トルク $T_{MG1}^*$ と第 1 電動機トルク $T_{MG1}$ （ベース値）との差が算出される。次に、S 4において、前記第 1 電動機MG 1のトルク制御として、トルク $T_{MG1}$ （ベース値）にS 3にて算出された補正量が加算される制御が行われる。次に、S 5において、前記第 2 電動機MG 2のトルク制御として、S 3にて算出された補正值に前記第 1 遊星歯車装置 1 4 及び第 2 遊星歯車装置 1 6 のギヤ比に応じた変換値（第 1 電動機側から第 2 電動機側への換算のための係数）を掛けた値が第 2 電動機MG 2のトルク $T_{MG2}$ （ベース値）に加算される制御が行われた後、本ルーチンが終了させられる。

[0052] 図 1 1 は、前記電子制御装置 4 0 による他の異音発生抑制制御の要部について説明するフローチャートであり、所定の周期で繰り返し実行されるものである。この図 1 1 に示す制御において、前述した図 1 0 の制御と共通のステップについては同一の符号を付してその説明を省略する。

[0053] 図 1 1 の制御では、前述したS 5の処理に続いて、S 6において、前記第 2 電動機MG 2のトルク $T_{MG2}$ （補正值すなわちS 5における補正後の値）が規定の異音発生領域内であるか否かが判断される。このS 6の判断が否定される場合には、それをもって本ルーチンが終了させられるが、S 6の判断が肯定される場合には、S 7において、前記第 2 電動機MG 2のトルク $T_{MG2}$ が前記異音発生領域外となるように目標トルク $T_{MG2}^*$ が設定される。例えば、第 2 電

動機トルク  $T_{MG2}$  (補正值) と前記異音発生領域の上限値及び下限値との差が算出され、その差が小さい方が目標トルク  $T_{MG2}^*$  として設定される。次に、S 8 において、S 7 にて算出された目標トルク  $T_{MG2}^*$  に基づいて、必要な前記第 2 電動機 MG 2 トルクの再補正量が算出される。すなわち、S 7 にて算出された目標トルク  $T_{MG2}^*$  と第 2 電動機トルク  $T_{MG1}$  (補正值) との差が算出される。次に、S 9 において、前記第 2 電動機 MG 2 のトルク制御として、トルク  $T_{MG2}$  (補正值) に S 8 にて算出された再補正量が加算される制御が行われる。次に、S 10 において、前記第 1 電動機 MG 1 のトルク制御として、S 8 にて算出された再補正值に前記第 1 遊星歯車装置 14 及び第 2 遊星歯車装置 16 のギヤ比に応じた変換値 (第 2 電動機側から第 1 電動機側への換算のための係数) を掛けた値が第 1 電動機 MG 1 のトルク  $T_{MG1}$  (補正值すなわち S 4 における補正後の値) に加算される制御が行われた後、本ルーチンが終了させられる。

[0054] 以上の制御において、S 4、S 5、S 9、及び S 10 が前記電動機作動制御部 72 の動作に、S 2、S 3、S 7、及び S 8 が前記トルク分担比率制御部 74 の動作に、S 2 が前記 MG 1 目標トルク算出部 76 の動作に、S 7 が前記 MG 2 目標トルク算出部 78 の動作に、S 1 及び S 6 が前記異音発生判定部 80 の動作に、それぞれ対応する。

[0055] 続いて、本発明の他の好適な実施例を図面に基づいて詳細に説明する。以下の説明において、実施例相互に共通する部分については同一の符号を付してその説明を省略する。

## 実施例 2

[0056] 図 12 ~ 図 17 は、本発明が好適に適用される他のハイブリッド車両用駆動装置 100、110、120、130、140、150 の構成をそれぞれ説明する骨子図である。本発明のハイブリッド車両の駆動制御装置は、図 12 に示す駆動装置 100 や図 13 に示す駆動装置 110 のように、中心軸 C E 方向の前記第 1 電動機 MG 1、第 1 遊星歯車装置 14、第 2 電動機 MG 2、第 2 遊星歯車装置 16、クラッチ CL 及びブレーキ BK の配置 (配列) を

変更した構成にも好適に適用される。図14に示す駆動装置120のように、前記第2遊星歯車装置16のキャリアC2と非回転部材である前記ハウジング26との間に、そのキャリアC2のハウジング26に対する一方向の回転を許容し且つ逆方向の回転を阻止する一方向クラッチ（ワンウェイクラッチ）OWCを、前記ブレーキBKと並列に備えた構成にも好適に適用される。図15に示す駆動装置130、図16に示す駆動装置140、図17に示す駆動装置150のように、前記シングルピニオン型の第2遊星歯車装置16の代替として、第2差動機構としてのダブルピニオン型の第2遊星歯車装置16'を備えた構成にも好適に適用される。この第2遊星歯車装置16'は、第1回転要素としてのサンギヤS2'、相互に噛み合わされた複数のピニオンギヤP2'を自転及び公転可能に支持する第2回転要素としてのキャリアC2'、及びピニオンギヤP2'を介してサンギヤS2'と噛み合う第3回転要素としてのリングギヤR2'を回転要素（要素）として備えたものである。

### 実施例 3

[0057] 図18～図20は、前記駆動装置10の代替として、本発明が好適に適用される他のハイブリッド車両用駆動装置160、170、180の構成及び作動をそれぞれ説明する共線図である。図18～図20では、前述した図4～7等の共線図と同様に、前記第1遊星歯車装置14におけるサンギヤS1、キャリアC1、リングギヤR1の相対的な回転速度を実線L1で、前記第2遊星歯車装置16におけるサンギヤS2、キャリアC2、リングギヤR2の相対的な回転速度を破線L2でそれぞれ示している。図18に示すハイブリッド車両用駆動装置160では、前記第1遊星歯車装置14のサンギヤS1、キャリアC1、及びリングギヤR1は、前記第1電動機MG1、前記エンジン12、及び前記第2電動機MG2にそれぞれ連結されている。前記第2遊星歯車装置16のサンギヤS2、キャリアC2、及びリングギヤR2は、前記第2電動機MG2、前記出力歯車30、及び前記ブレーキBKを介して前記ハウジング26にそれぞれ連結されている。前記サンギヤS1とリン

グギヤR 2とが前記クラッチCLを介して選択的に連結されている。前記リングギヤR 1とサンギヤS 2とが相互に連結されている。図19に示すハイブリッド車両用駆動装置170では、前記第1遊星歯車装置14のサンギヤS 1、キャリアC 1、及びリングギヤR 1は、前記第1電動機MG 1、前記出力歯車30、及び前記エンジン12にそれぞれ連結されている。前記第2遊星歯車装置16のサンギヤS 2、キャリアC 2、及びリングギヤR 2は、前記第2電動機MG 2、前記出力歯車30、及び前記ブレーキBKを介して前記ハウジング26にそれぞれ連結されている。前記サンギヤS 1と前記リングギヤR 2とが前記クラッチCLを介して選択的に連結されている。前記クラッチC 1及びC 2が相互に連結されている。図20に示すハイブリッド車両用駆動装置180では、前記第1遊星歯車装置14のサンギヤS 1、キャリアC 1、及びリングギヤR 1は、前記第1電動機MG 1、前記出力歯車30、及び前記エンジン12にそれぞれ連結されている。前記第2遊星歯車装置16のサンギヤS 2、キャリアC 2、及びリングギヤR 2は、前記第2電動機MG 2、前記ブレーキBKを介して前記ハウジング26、及び前記出力歯車30にそれぞれ連結されている。前記リングギヤR 1とキャリアC 2とがクラッチCLを介して選択的に連結されている。前記キャリアC 1とリングギヤR 2とが相互に連結されている。

[0058] 図18～図20に示す実施例では、前述した図4～7等に示す実施例と同様に、共線図上において4つの回転要素を有する（4つの回転要素として表現される）第1差動機構としての第1遊星歯車装置14及び第2差動機構としての第2遊星歯車装置16、16'と、それら4つの回転要素にそれぞれ連結された第1電動機MG 1、第2電動機MG 2、エンジン12、及び出力回転部材（出力歯車30）とを、備え、前記4つの回転要素のうちの1つは、前記第1遊星歯車装置14の回転要素と前記第2遊星歯車装置16、16'の回転要素とがクラッチCLを介して選択的に連結され、そのクラッチCLによる係合対象となる前記第2遊星歯車装置16、16'の回転要素が、非回転部材であるハウジング26に対してブレーキBKを介して選択的に連

結されるハイブリッド車両の駆動制御装置である点で、共通している。すなわち、図8等を用いて前述した本発明のハイブリッド車両の駆動制御装置は、図18～図20に示す構成にも好適に適用される。

[0059] このように、本実施例によれば、クラッチCLが係合された状態において全体として4つの回転要素を有する（図4～図7等に示す共線図上において4つの回転要素として表される）第1差動機構である第1遊星歯車装置14及び第2差動機構である第2遊星歯車装置16、16'と、それら4つの回転要素にそれぞれ連結されたエンジン12、第1電動機MG1、第2電動機MG2、及び出力回転部材である出力歯車30とを、備え、前記4つの回転要素のうちの1つは、前記第1差動機構の回転要素と前記第2差動機構の回転要素とがクラッチCLを介して選択的に連結され、そのクラッチCLによる係合対象となる前記第1差動機構又は前記第2差動機構の回転要素が、非回転部材であるハウジング26に対してブレーキBKを介して選択的に連結されるハイブリッド車両の駆動制御装置であって、前記エンジン12を駆動させ、前記クラッチCLを係合させると共に前記ブレーキBKを解放させる走行モードであるモード4（HV-2）が成立している場合に、前記第1電動機MG1及び第2電動機MG2により反力トルクを出力させると共に、それら第1電動機MG1及び第2電動機MG2の反力トルク分担比率を制御するものであることから、前記エンジン12を駆動させるハイブリッド走行モードにおいて、前記第1電動機MG1及び第2電動機MG2の反力トルクを制御することで、前記差動機構14、16（16'）におけるギヤが噛み合うために必要十分な力を確保でき、エンジントルク変動による歯打ち音の発生を好適に抑制できる。すなわち、エンジン駆動時における異音の発生を抑制するハイブリッド車両の駆動制御装置としての電子制御装置40を提供することができる。

[0060] 前記第1電動機MG1及び前記第2電動機MG2によりそれぞれ出力される反力トルクの少なくとも一方が、零を含む規定の異音発生領域外となるように、前記第1電動機MG1及び第2電動機MG2のトルク分担比率を制御

するものであるため、前記エンジン12を駆動させるハイブリッド走行モードにおいて、前記電動機のトルクが微小となることを実用的な態様で抑制でき、エンジントルク変動による歯打ち音の発生を好適に抑制できる。

[0061] 前記第1遊星歯車装置14は、前記第1電動機MG1に連結された第1回転要素としてのサンギヤS1、前記エンジン12に連結された第2回転要素としてのキャリアC1、及び前記出力歯車30に連結された第3回転要素としてのリングギヤR1を備え、前記第2遊星歯車装置16(16')は、前記第2電動機MG2に連結された第1回転要素としてのサンギヤS2(S2')、第2回転要素としてのキャリアC2(C2')、及び第3回転要素としてのリングギヤR2(R2')を備え、それらキャリアC2(C2')及びリングギヤR2(R2')の何れか一方が前記第1遊星歯車装置14のリングギヤR1に連結されたものであり、前記クラッチCLは、前記第1遊星歯車装置14におけるキャリアC1と、前記キャリアC2(C2')及びリングギヤR2(R2')のうち前記リングギヤR1に連結されていない方の回転要素とを選択的に係合させるものであり、前記ブレーキBKは、前記キャリアC2(C2')及びリングギヤR2(R2')のうち前記リングギヤR1に連結されていない方の回転要素を、非回転部材であるハウジング26に対して選択的に係合させるものであることから、実用的なハイブリッド車両の駆動装置10等において、エンジン駆動時における異音の発生を抑制することができる。

[0062] 以上、本発明の好適な実施例を図面に基づいて詳細に説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲内において種々の変更が加えられて実施されるものである。

### 符号の説明

[0063] 10、100、110、120、130、140、150、160、170、180：ハイブリッド車両用駆動装置、12：エンジン、14：第1遊星歯車装置(第1差動機構)、16、16'：第2遊星歯車装置(第2差動機構)、18、22：ステータ、20、24：ロータ、26：ハウジング(

非回転部材)、28:入力軸、30:出力歯車(出力回転部材)、32:オイルポンプ、40:電子制御装置(駆動制御装置)、42:アクセル開度センサ、44:エンジン回転速度センサ、46:MG1回転速度センサ、48:MG2回転速度センサ、50:出力回転速度センサ、52:車輪速センサ、54:バッテリーSOCセンサ、56:エンジン制御装置、58:インバータ、60:油圧制御回路、70:走行モード判定部、72:電動機作動制御部、74:トルク分担比率制御部、76:MG1目標トルク算出部、78:MG2目標トルク算出部、80:異音発生判定部、BK:ブレーキ、CL:クラッチ、C1、C2、C2':キャリア(第2回転要素)、MG1:第1電動機、MG2:第2電動機、OWC:一方向クラッチ、P1、P2、P2':ピニオンギヤ、R1、R2、R2':リングギヤ(第3回転要素)、S1、S2、S2':サンギヤ(第1回転要素)

## 請求の範囲

[請求項1] 全体として4つの回転要素を有する第1差動機構及び第2差動機構と、該4つの回転要素にそれぞれ連結されたエンジン、第1電動機、第2電動機、及び出力回転部材とを、備え、

前記4つの回転要素のうちの1つは、前記第1差動機構の回転要素と前記第2差動機構の回転要素とがクラッチを介して選択的に連結され、

該クラッチによる係合対象となる前記第1差動機構又は前記第2差動機構の回転要素が、非回転部材に対してブレーキを介して選択的に連結される

ハイブリッド車両の駆動制御装置であって、

前記エンジンを駆動させ、前記クラッチを係合させると共に前記ブレーキを解放させる走行モードが成立している場合に、前記第1電動機及び第2電動機により反力トルクを出力させると共に、それら第1電動機及び第2電動機の反力トルク分担比率を制御する

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] 前記第1電動機及び前記第2電動機によりそれぞれ出力される反力トルクの少なくとも一方が、零を含む規定の異音発生領域外となるように、前記第1電動機及び第2電動機のトルク分担比率を制御する請求項1に記載のハイブリッド車両の駆動制御装置。

[請求項3] 前記第1差動機構は、前記第1電動機に連結された第1回転要素、前記エンジンに連結された第2回転要素、及び前記出力回転部材に連結された第3回転要素を備えたものであり、

前記第2差動機構は、前記第2電動機に連結された第1回転要素、第2回転要素、及び第3回転要素を備え、それら第2回転要素及び第3回転要素の何れか一方が前記第1差動機構における第3回転要素に連結されたものであり、

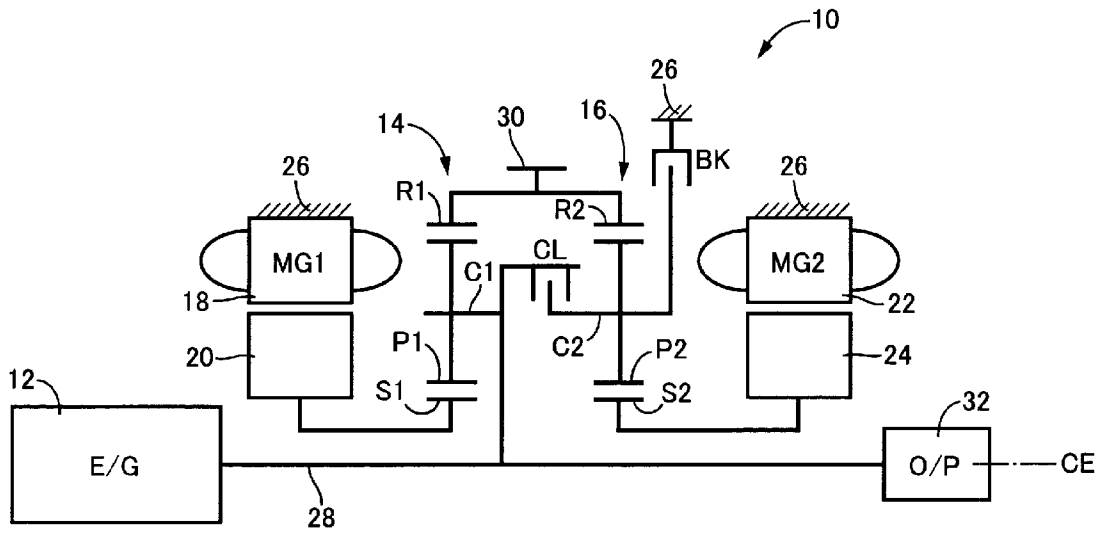
前記クラッチは、前記第1差動機構における第2回転要素と、前記

第2差動機構における第2回転要素及び第3回転要素のうち前記第1差動機構における第3回転要素に連結されていない方の回転要素とを、選択的に係合させるものであり、

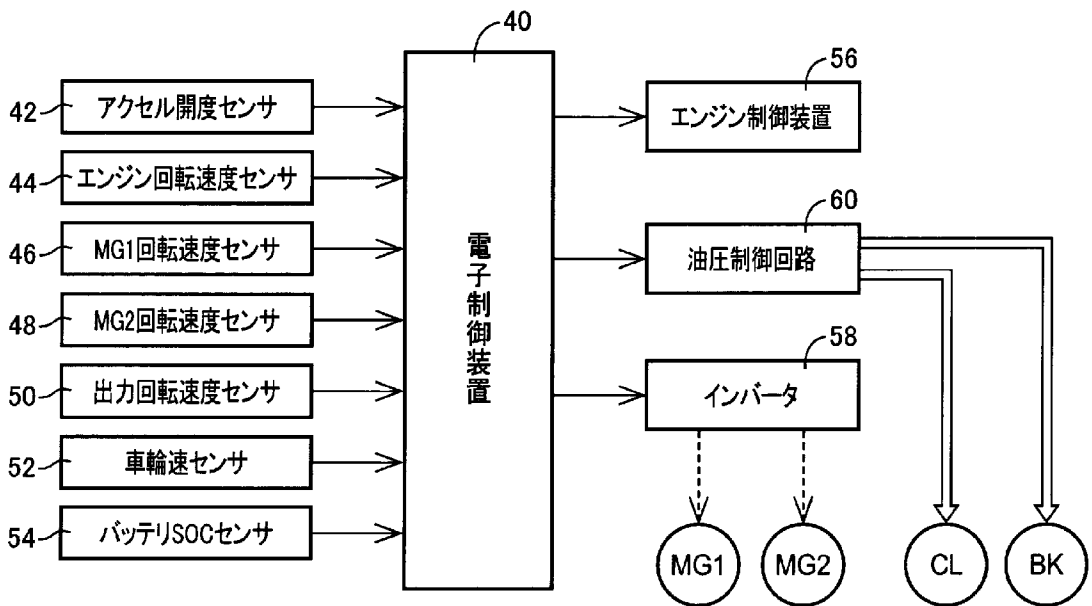
前記ブレーキは、前記第2差動機構における第2回転要素及び第3回転要素のうち前記第1差動機構における第3回転要素に連結されていない方の回転要素を、前記非回転部材に対して選択的に係合させるものである

請求項1又は2に記載のハイブリッド車両の駆動制御装置。

[図1]



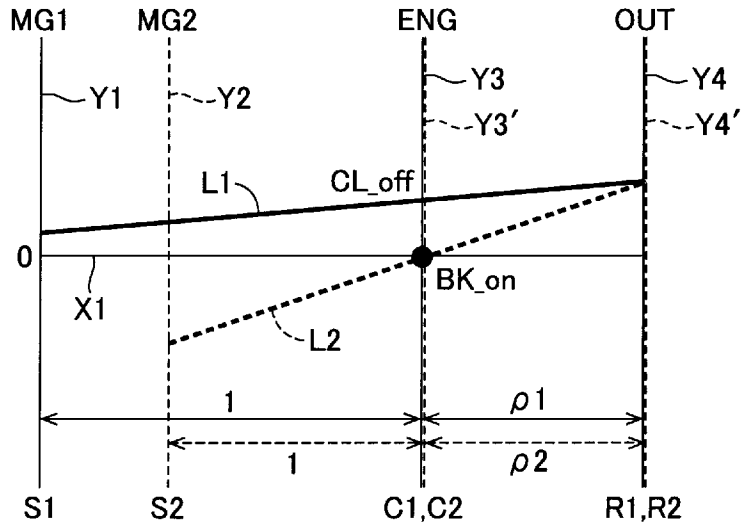
[図2]



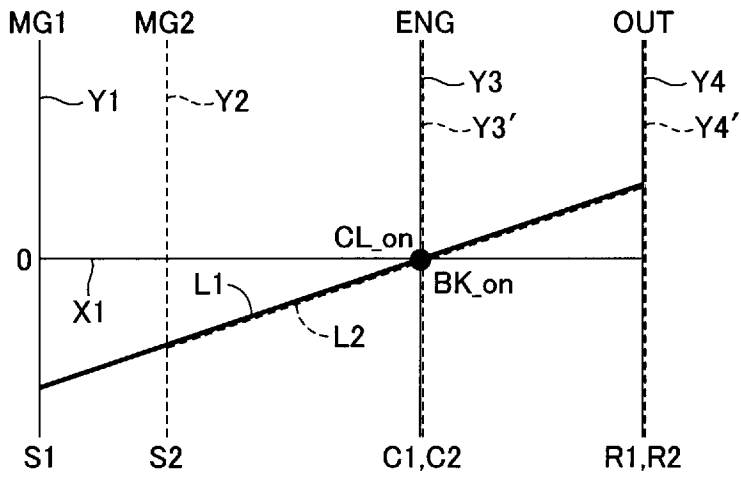
[図3]

	BK	CL	モード
EV-1	○		1
EV-2	○	○	2
HV-1	○		3
HV-2		○	4
HV-3			5

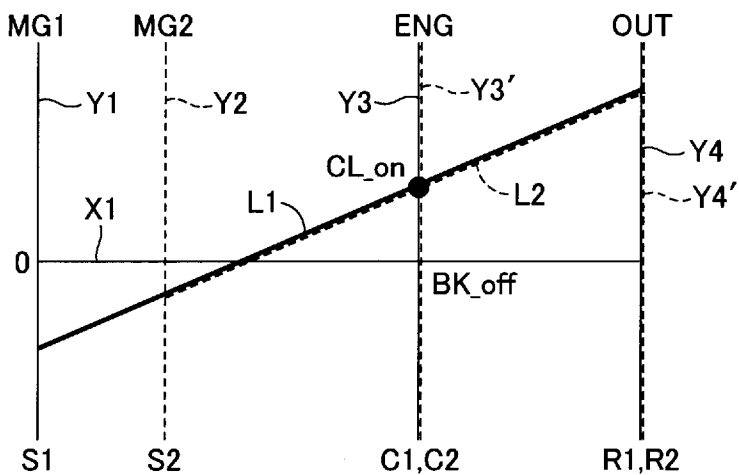
[圖4]



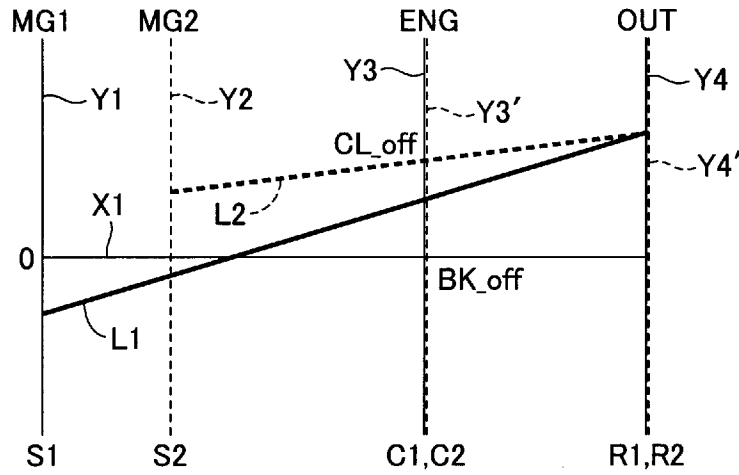
[圖5]



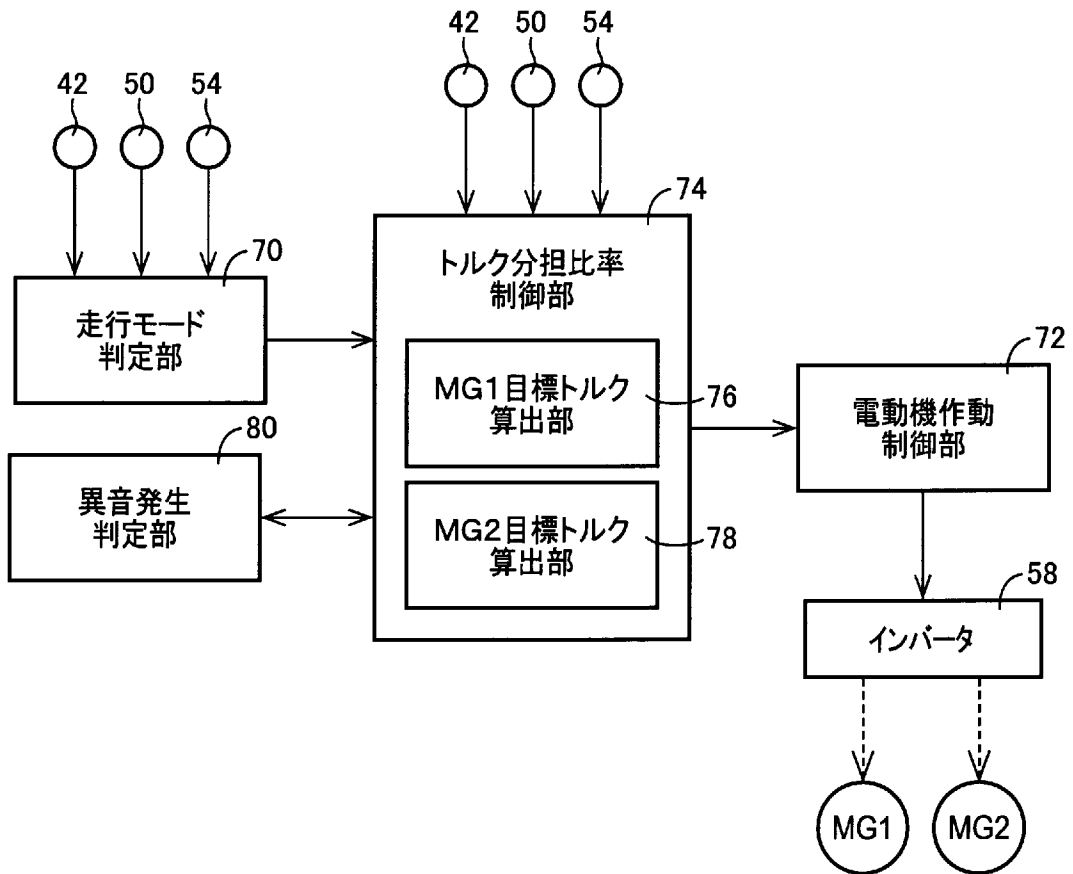
[圖6]



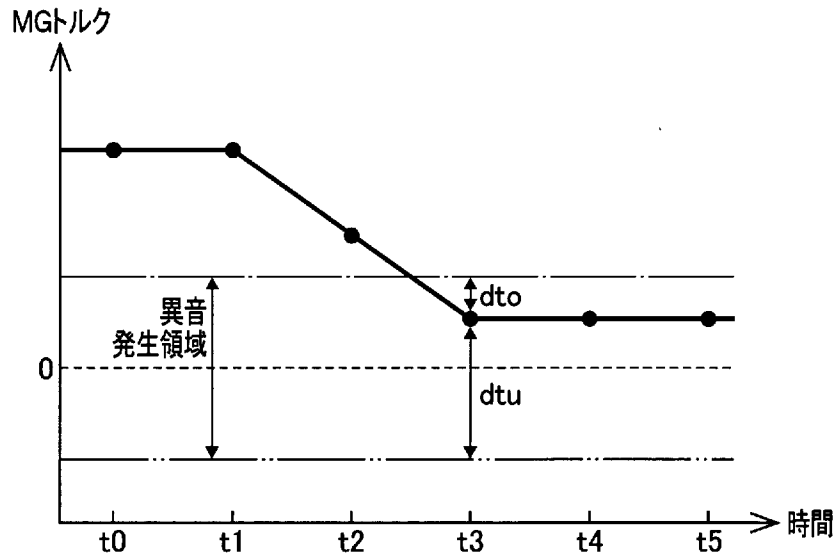
[図7]



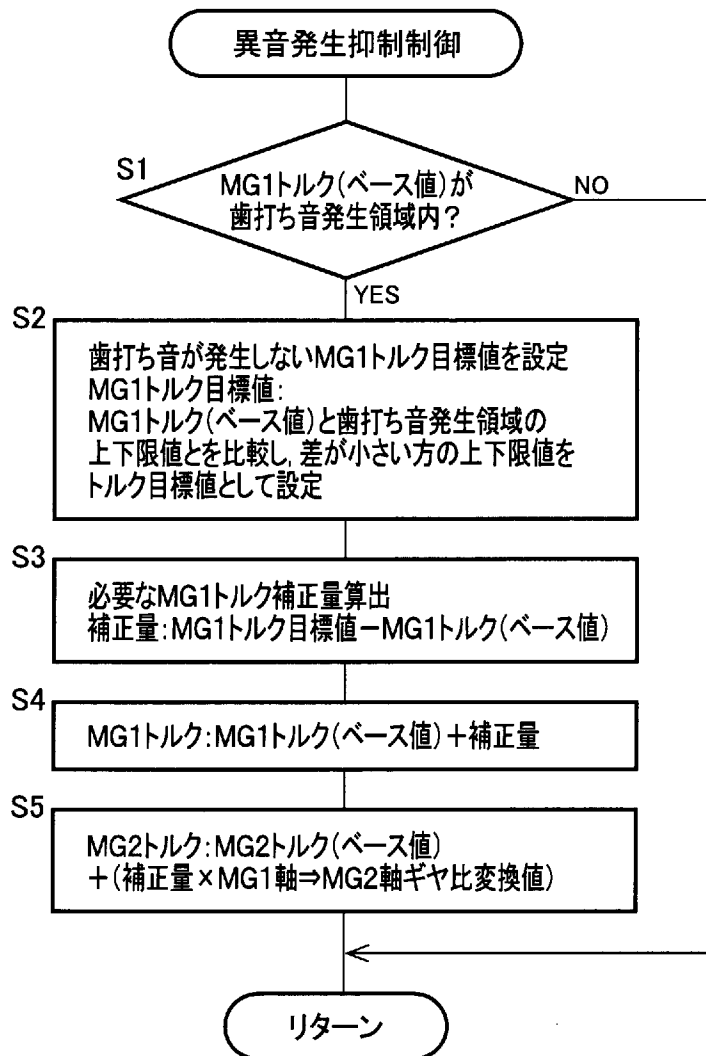
[図8]



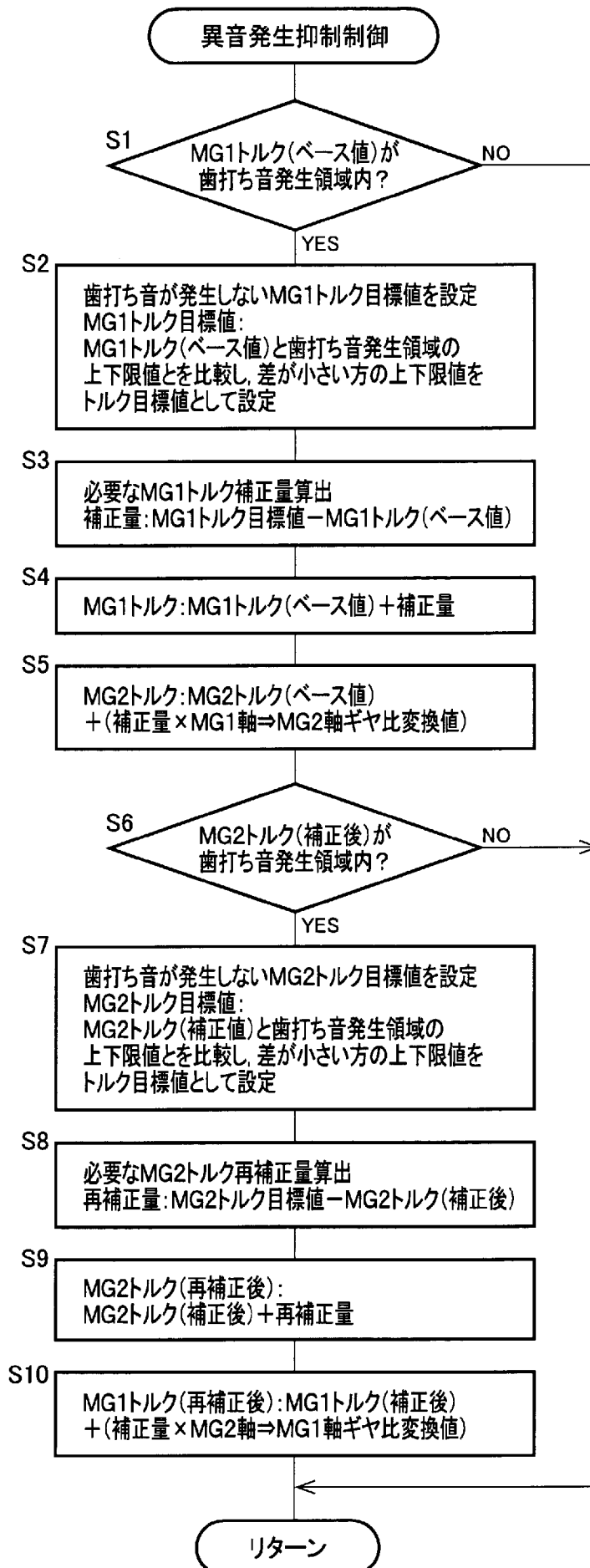
[図9]



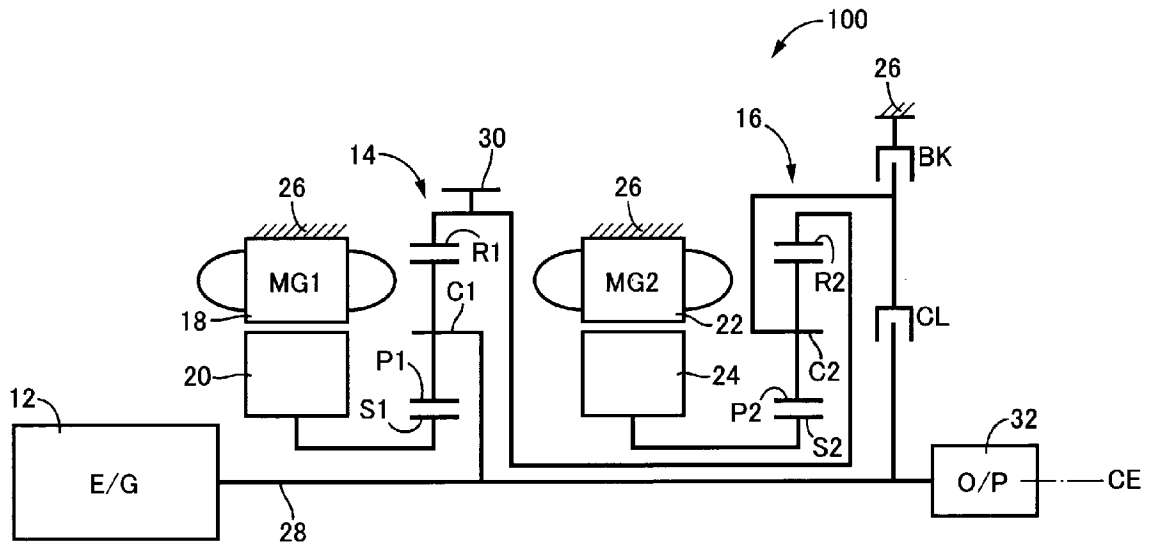
[図10]



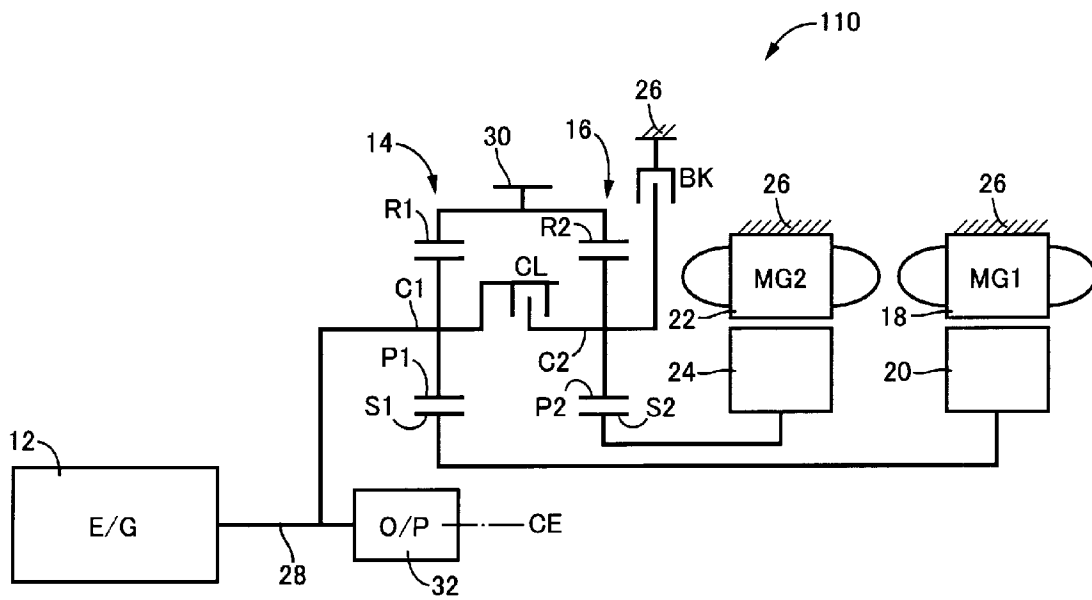
[図11]



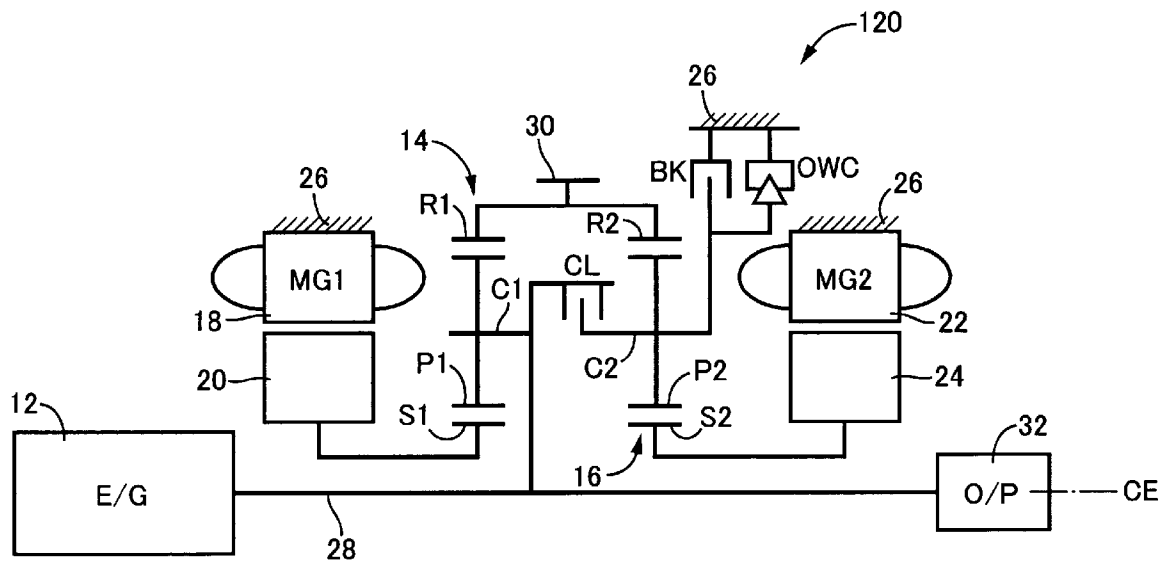
[図12]



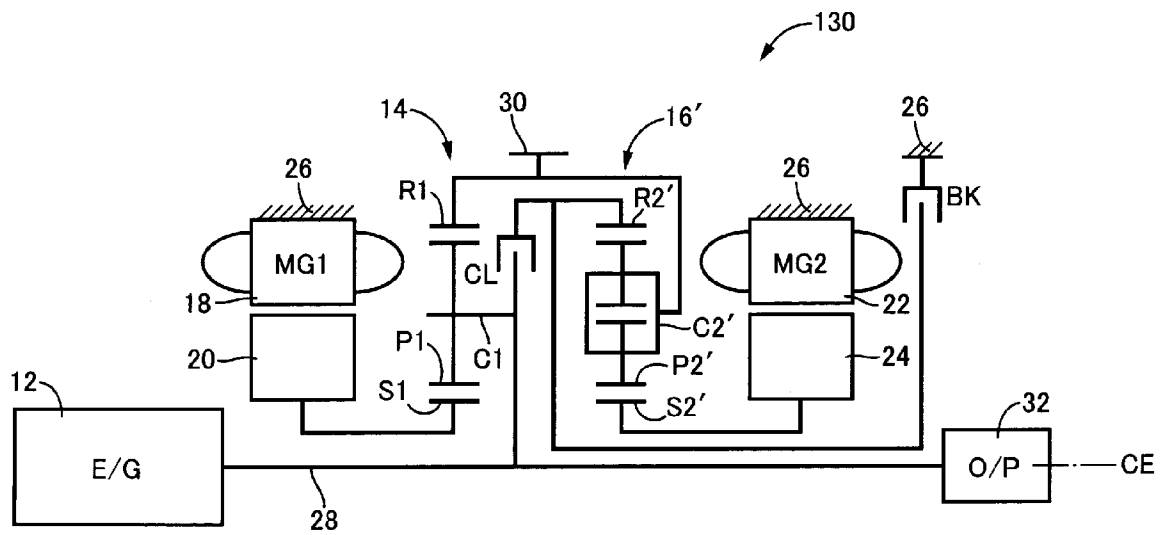
[図13]



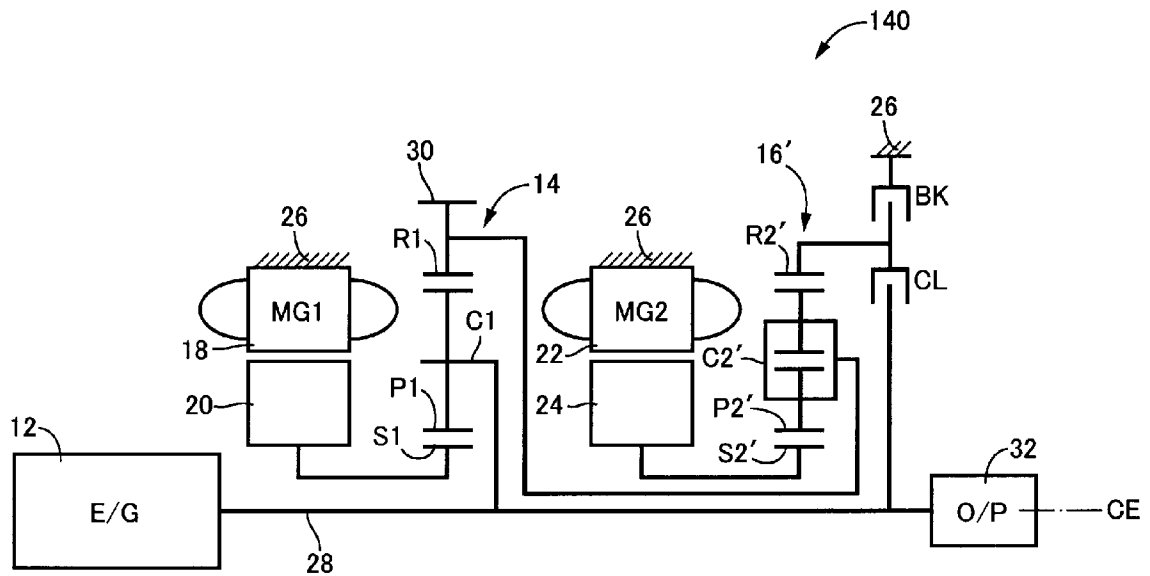
[図14]



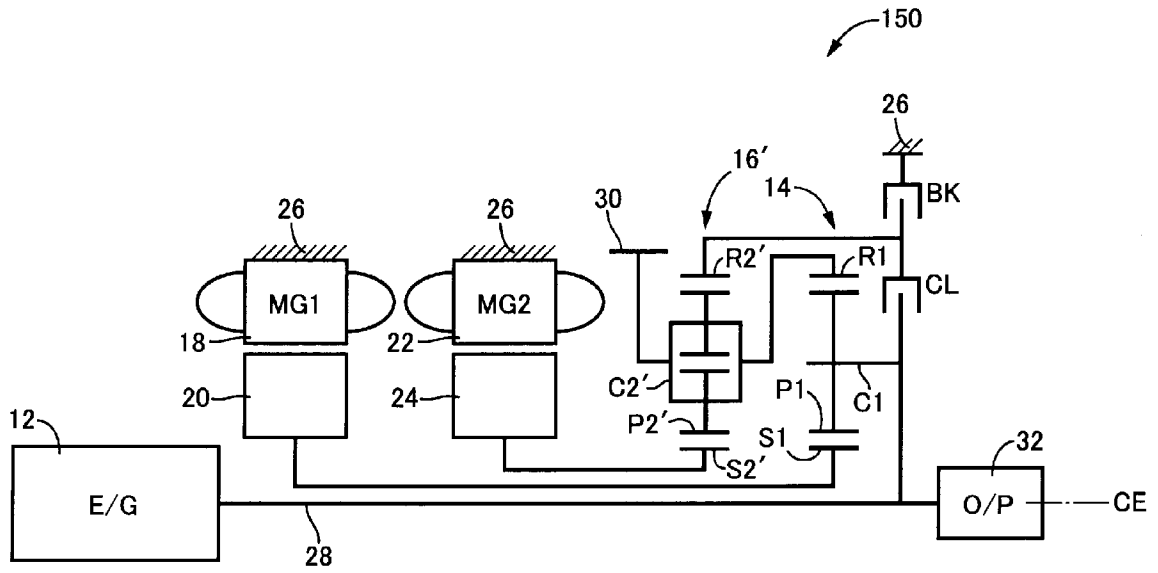
[図15]



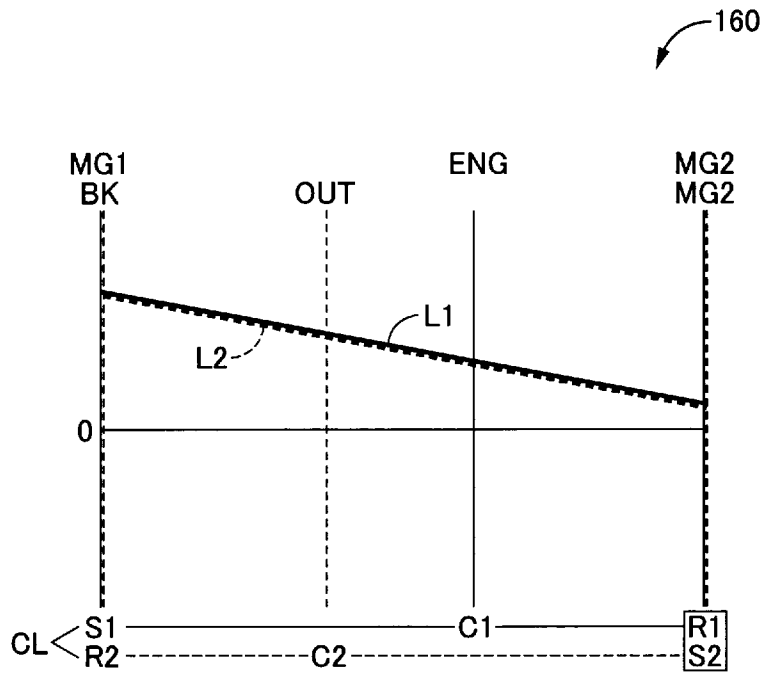
[図16]



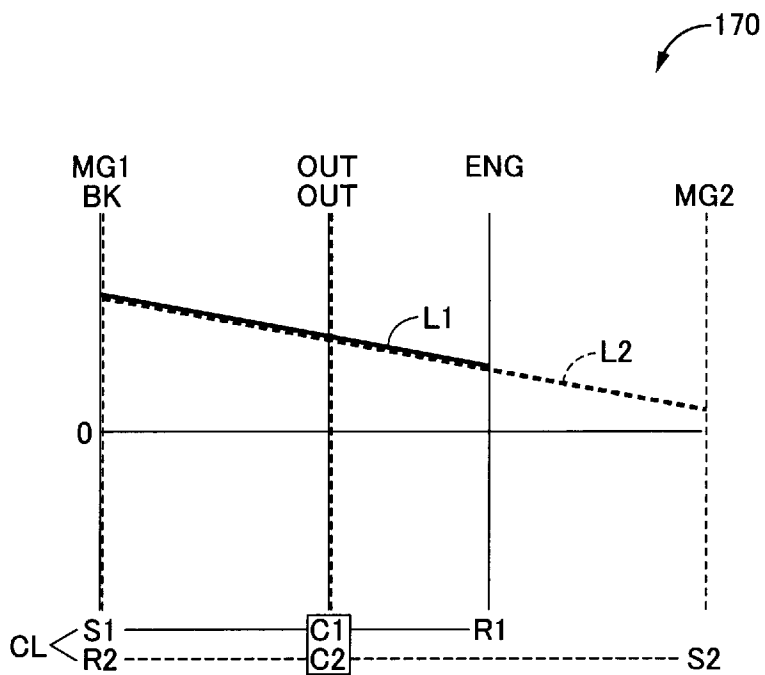
[圖17]



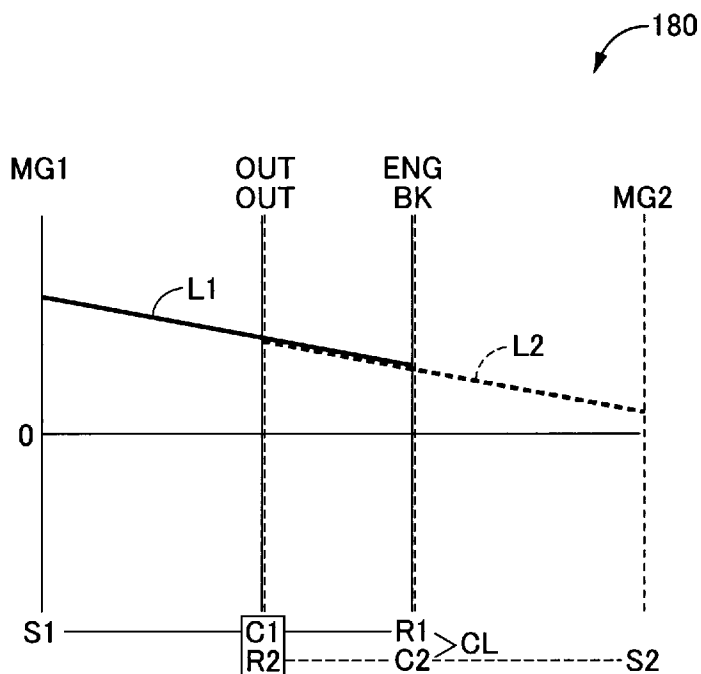
[圖18]



[図19]



[图20]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/057822

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60W10/08(2006.01)i, B60K6/365(2007.10)i, B60K6/445(2007.10)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, B60K6/365, B60K6/445, 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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2005-199942 A (Toyota Motor Corp.), 28 July 2005 (28.07.2005), paragraph [0028]; fig. 1, 3 (Family: none)	1 2-3
Y	JP 2004-254434 A (Toyota Motor Corp.), 09 September 2004 (09.09.2004), abstract (Family: none)	2-3
Y	JP 2005-318721 A (Toyota Motor Corp.), 10 November 2005 (10.11.2005), abstract (Family: none)	2-3

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  
10 April, 2012 (10.04.12)

Date of mailing of the international search report  
24 April, 2012 (24.04.12)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2012/057822

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 2006-77859 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 23 March 2006 (23.03.2006), fig. 1 (Family: none)	1-3

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl. B60W10/08(2006.01)i, B60K6/365(2007.10)i, B60K6/445(2007.10)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 (IPC))  
 Int.Cl. B60W10/08, B60K6/365, B60K6/445, 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 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2012年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2012年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2012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
X Y	JP 2005-199942 A (トヨタ自動車株式会社) 2005. 07. 28, 【0028】【図1】【図3】 (ファミリーなし)	1 2-3
Y	JP 2004-254434 A (トヨタ自動車株式会社) 2004. 09. 09, 【要約】 (ファミリーなし)	2-3
Y	JP 2005-318721 A (トヨタ自動車株式会社) 2005. 11. 10, 【要約】 (ファミリーなし)	2-3

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 10.04.2012	国際調査報告の発送日 24.04.2012
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 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) 山田 裕介 電話番号 03-3581-1101 内線 3355

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 2006-77859 A (日産自動車株式会社) 2006. 03. 23, 【図1】 (ファミリーなし)	1-3