

(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



(10) 国際公開番号

WO 2013/190641 A1

(43) 国際公開日

2013年12月27日(27.12.2013)

- (51) 国際特許分類:  
B60K 6/365 (2007.10) B60W 10/08 (2006.01)  
B60K 6/445 (2007.10) B60W 10/10 (2012.01)  
B60K 6/547 (2007.10) B60W 20/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/065659
- (22) 国際出願日: 2012年6月19日(19.06.2012)
- (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): 加藤 春哉 (KATO, Shunya) [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). 田端 淳(TABATA, Atsushi) [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). 今村 達也(IMAMURA, Tatsuya) [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). 松原 亨(MATSUBARA, Tooru) [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). 北畑 剛(KITAHATA, Takeshi)

[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). 熊崎 健太 (KUMAZAKI, Kenta) [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). 日浅 康博(HIASA, Yasuhiro) [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). 塩入 広行(SHIOIRI, Hiroyuki) [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). 柴田 寛之(SHIBATA, Hiroyuki) [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: 酒井 宏明, 外(SAKAI, Hiroaki et al.); 〒1006020 東京都千代田区霞が関三丁目2番5号 霞が関ビルディング 酒井国際特許事務所 Tokyo (JP).

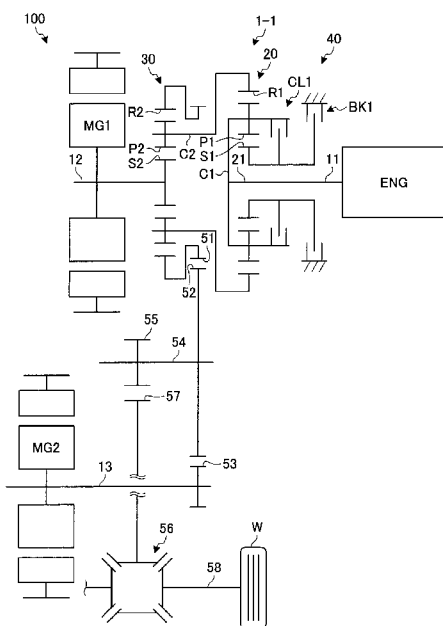
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG,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

[続葉有]

(54) Title: POWER TRANSMISSION DEVICE FOR HYBRID VEHICLE, AND HYBRID SYSTEM

(54) 発明の名称: ハイブリッド車両の動力伝達装置及びハイブリッドシステム

[図1]



(57) Abstract: The present invention is provided with: a transmission device (20) provided with a carrier (C1) having an engine rotational shaft (11) connected thereto; a differential device (30) having a plurality of rotational elements individually connected to a ring gear (R1) of the transmission device (20), an MG1 rotational shaft (12), an MG2 rotational shaft (13), and drive wheels (W); a transmission adjustment device (40) which is capable of controlling the transmission device (20) such that the transmission device (20) enters either a neutral state in which power cannot be transmitted between the carrier (C1) and the ring gear (R1), or a state in which power can be transmitted between the carrier (C1) and the ring gear (R1); and a HVECU (90) which has a first step in which, in cases when an engine (ENG) is started during EV travel, the transmission device (20) in a neutral state is controlled so as to be in the state in which power can be transmitted between the carrier (C1) and the ring gear (R1), a second step in which the rotational frequency of a first rotary electric machine (MG1) is increased, and a third step in which starting of the engine (ENG) is controlled such that the rotational frequency of the engine (ENG) is increased in accordance with the increase of the rotational frequency of the first rotary electric machine (MG1).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2013/190641 A1



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, 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))

エンジン回転軸 (11) が接続されたキャリア (C1) を有する変速装置 (20) と、変速装置 (20) のリングギヤ (R1) と MG1 回転軸 (12) と MG2 回転軸 (13) 及び駆動輪 (W) とに個別に接続された複数の回転要素を有する差動装置 (30) と、キャリア (C1) とリングギヤ (R1) との間で動力伝達できないニュートラル状態又はその間で動力伝達可能な状態へと変速装置 (20) を制御可能な変速調整装置 (40) と、EV 走行中にエンジン (ENG) を始動させる場合に、ニュートラル状態の変速装置 (20) をキャリア (C1) とリングギヤ (R1) との間で動力伝達可能な状態に制御する第 1 工程と、第 1 回転電機 (MG1) の回転数を上昇させる第 2 工程と、第 1 回転電機 (MG1) の回転数の上昇に伴い回転数が持ち上げられたエンジン (ENG) の始動制御を行う第 3 工程と、を有する HVECU (90) と、を備えること。

## 明 細 書

発明の名称：

ハイブリッド車両の動力伝達装置及びハイブリッドシステム

### 技術分野

[0001] 本発明は、機関と回転電機を動力源として用いるハイブリッド車両の動力伝達装置及びハイブリッドシステムに関する。

### 背景技術

[0002] 従来、この種のハイブリッドシステムとしては、機関と2つの回転電機と動力分配機構（遊星歯車機構）とを備えたものが知られている。このハイブリッドシステムにおいては、動力分配機構の夫々の回転要素に、機関の回転軸と第1回転電機の回転軸と第2回転電機の回転軸及び駆動輪とが接続される。下記の特許文献1には、その機関の回転軸と動力分配機構の回転要素との間に、一对の第1及び第2の遊星歯車機構からなる差動装置とクラッチと2つのブレーキとを介在させたハイブリッドシステムが開示されている。その差動装置は、機関の回転を変速させる変速装置として用いられている。クラッチは、一方の係合部が機関の回転軸と第1遊星歯車機構のキャリアとに接続され、他方の係合部が第1遊星歯車機構のリングギヤに接続されている。その第1遊星歯車機構においては、キャリアとサンギヤとが夫々に第2遊星歯車機構のサンギヤとリングギヤとに接続されている。その第1遊星歯車機構のサンギヤと第2遊星歯車機構のリングギヤは、動力分配機構のキャリアに接続されている。第1ブレーキは、第1遊星歯車機構のリングギヤとクラッチの他方の係合部の回転を停止させることができるものである。第2ブレーキは、第2遊星歯車機構のキャリアの回転を停止させることができるものである。このハイブリッドシステムでは、クラッチの係合及び各ブレーキの解放によって中負荷と高負荷時のアンダードライブモード（UDモード）となり、クラッチ及び第2ブレーキの解放及び第1ブレーキの係合によって軽負荷時のオーバードライブモード（ODモード）となり、クラッチ及び第

1 ブレーキの解放及び第2ブレーキの係合によって後退モードとなる。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0003] 特許文献1：特開2009-190694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システムにおいては、機関と第2回転電機とを動力源として利用するが、第1回転電機の出力は駆動輪に伝達されない。これ故、機関と2つの回転電機とを夫々に動力源として用いる為には、これに適した構成にすることが好ましい。しかしながら、その構成如何では、回転電機の出力だけを用いた電気自動車（EV）走行中に機関を始動させた場合、その始動後に振動（変速ショック）を発生させる虞がある。

[0005] そこで、本発明は、かかる従来例の有する不都合を改善し、振動の発生を抑えたEV走行中の機関始動が可能なハイブリッド車両の動力伝達装置及びハイブリッドシステムを提供することを、その目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0006] 上記目的を達成する為、本発明に係るハイブリッド車両の動力伝達装置は、機関の回転軸が接続された第1動力伝達要素を有する変速装置と、前記変速装置の第2動力伝達要素に接続された回転要素と第1回転電機の回転軸に接続された回転要素と第2回転電機の回転軸及び駆動輪に接続された回転要素とを含む差動回転可能な複数の回転要素を有する差動装置と、前記第1動力伝達要素と前記第2動力伝達要素との間で動力伝達できないニュートラル状態又は当該第1動力伝達要素と当該第2動力伝達要素との間で動力伝達可能な状態へと前記変速装置を制御可能な変速調整装置と、前記第1及び第2の回転電機の内少なくとも1つの動力を前記駆動輪に伝えるEV走行中に前記機関を始動させる場合に、ニュートラル状態の前記変速装置を前記第1動力伝達要素と前記第2動力伝達要素との間で動力伝達可能な状態に制御す

る第1工程と、前記第1回転電機の回転数を上昇させる第2工程と、該第1回転電機の回転数の上昇に伴い回転数が持ち上げられた前記機関の始動制御を行う第3工程と、を有する制御装置と、を備えることを特徴としている。

[0007] また、上記目的を達成する為、本発明に係るハイブリッド車両の動力伝達装置は、機関の回転軸が接続された第1回転要素と第1回転電機の回転軸が接続された第2回転要素とを含む差動回転可能な複数の回転要素を有する差動装置と、前記差動装置の第3回転要素が接続された第1動力伝達要素と第2回転電機の回転軸及び駆動輪が接続された第2動力伝達要素を有する変速装置と、前記第1動力伝達要素と前記第2動力伝達要素との間で動力伝達できないニュートラル状態又は当該第1動力伝達要素と当該第2動力伝達要素との間で動力伝達可能な状態へと前記変速装置を制御可能な変速調整装置と、前記第1及び第2の回転電機の内少なくとも1つの動力を前記駆動輪に伝えるEV走行中に前記機関を始動させる場合に、ニュートラル状態の前記変速装置を前記第1動力伝達要素と前記第2動力伝達要素との間で動力伝達可能な状態に制御する第1工程と、前記第1回転電機の回転数を上昇させる第2工程と、該第1回転電機の回転数の上昇に伴い回転数が持ち上げられた前記機関の始動制御を行う第3工程と、を有する制御装置と、を備えることを特徴としている。

[0008] その第3工程における前記機関の始動制御は、該機関への点火制御であることが望ましい。

[0009] また、上記目的を達成する為、本発明に係るハイブリッドシステムは、機関と、第1回転電機と、第2回転電機と、前記機関の回転軸が接続された第1動力伝達要素を有する変速装置と、前記変速装置の第2動力伝達要素に接続された回転要素と前記第1回転電機の回転軸に接続された回転要素と前記第2回転電機の回転軸及び駆動輪に接続された回転要素とを含む差動回転可能な複数の回転要素を有する差動装置と、前記第1及び第2の回転電機の内少なくとも1つの動力を前記駆動輪に伝えてEV走行する場合に、前記変速装置を前記第1動力伝達要素と前記第2動力伝達要素との間で動力伝達で

きないニュートラル状態に制御し、該EV走行中に前記機関を始動させる場合、前記変速装置を前記第1動力伝達要素と前記第2動力伝達要素との間で動力伝達可能な状態に制御する変速調整装置と、前記EV走行中に前記機関を始動させる場合、前記変速装置が前記動力伝達可能な状態に制御された後又は当該状態への制御中に、前記第1回転電機の回転数を上昇させる回転電機制御装置と、前記EV走行中に前記機関を始動させる場合、前記第1回転電機の回転数の上昇に伴い回転数が持ち上げられた前記機関の始動制御を行う機関制御装置と、を備えることを特徴としている。

[0010] また、上記目的を達成する為、本発明に係るハイブリッドシステムは、機関と、第1回転電機と、第2回転電機と、前記機関の回転軸が接続された第1回転要素と前記第1回転電機の回転軸が接続された第2回転要素とを含む差動回転可能な複数の回転要素を有する差動装置と、前記差動装置の第3回転要素が接続された第1動力伝達要素と前記第2回転電機の回転軸及び駆動輪が接続された第2動力伝達要素を有する変速装置と、前記第1及び第2の回転電機の内少なくとも1つの動力を前記駆動輪に伝えてEV走行する場合に、前記変速装置を前記第1動力伝達要素と前記第2動力伝達要素との間で動力伝達できないニュートラル状態に制御し、該EV走行中に前記機関を始動させる場合、前記変速装置を前記第1動力伝達要素と前記第2動力伝達要素との間で動力伝達可能な状態に制御する変速調整装置と、前記EV走行中に前記機関を始動させる場合、前記変速装置が前記動力伝達可能な状態に制御された後又は当該状態への制御中に、前記第1回転電機の回転数を上昇させる回転電機制御装置と、前記EV走行中に前記機関を始動させる場合、前記第1回転電機の回転数の上昇に伴い回転数が持ち上げられた前記機関の始動制御を行う機関制御装置と、を備えることを特徴としている。

[0011] 前記第1回転電機の回転数の上昇に伴い回転数が持ち上げられた前記機関の始動制御は、該機関への点火制御であることが望ましい。

[0012] ここで、EV走行中に前記機関を始動させる場合の前記第1動力伝達要素と前記第2動力伝達要素との間での動力伝達が可能な状態への制御とは、前

記変速装置を当該変速装置における前記機関の始動完了後の目標変速比又は目標変速段へと変速させる変速制御であることが望ましい。

[0013] また、前記変速装置は、前記機関の始動完了までに前記目標変速比又は前記目標変速段への変速を完了させることが望ましい。

[0014] また、前記変速装置は、車速、アクセル操作量、スロットル開度又はアクセル操作速度の内の少なくとも1つに応じた前記目標変速比又は前記目標変速段への変速を行うことが望ましい。

[0015] また、前記変速装置は、前記機関の始動時に要求車両駆動力が変化した場合、該変化後の要求車両駆動力に応じた前記機関の始動完了後の新たな目標変速比又は新たな目標変速段への変速を行うことが望ましい。

[0016] また、前記制御装置は、前記機関の始動時に前記目標変速比又は前記目標変速段への変速が完了しない場合、該機関の出力トルクを増加させることが望ましい。

[0017] また、前記変速装置は、要求車両駆動力が所定値以上の場合、前記目標変速比又は前記目標変速段への変速を行い、前記要求車両駆動力が前記所定値よりも小さい場合、前記目標変速比又は前記目標変速段への変速を行わないことが望ましい。

## 発明の効果

[0018] 本発明に係るハイブリッド車両の動力伝達装置及びハイブリッドシステムは、機関始動時に変速装置の変速を実行して、機関始動時に変速に伴うショックを発生させるので、機関始動後の変速動作による2段ショックの発生を抑えることができる。

## 図面の簡単な説明

[0019] [図1]図1は、本発明に係るハイブリッド車両の動力伝達装置及びハイブリッドシステムの構成を示すスケルトン図である。

[図2]図2は、実施例の入出力関係図である。

[図3]図3は、実施例のハイブリッド車両の動力伝達装置及びハイブリッドシステムの作動係合表を示す図である。

[図4]図4は、単独モータEVモードに係る共線図である。

[図5]図5は、両モータEVモードに係る共線図である。

[図6]図6は、HVハイモードに係る共線図である。

[図7]図7は、HVローモードに係る共線図である。

[図8]図8は、理論伝達効率線を示す図である。

[図9]図9は、EV走行領域とHV走行領域とを説明する図である。

[図10]図10は、実施例におけるEV走行中のエンジン始動時の動作を説明するフローチャートである。

[図11]図11は、実施例におけるEV走行中のエンジン始動時の動作を説明するタイムチャートである。

[図12]図12は、補正量の一例を示す図である。

[図13]図13は、変形例1におけるEV走行中のエンジン始動時の動作を説明するタイムチャートである。

[図14]図14は、変形例3におけるEV走行中のエンジン始動時の動作を説明するフローチャートである。

[図15]図15は、変形例3におけるEV走行中のエンジン始動時の動作を説明するタイムチャートである。

[図16]図16は、所定開度の一例を示す図である。

[図17]図17は、エンジントルク増加量の一例を示す図である。

[図18]図18は、変形例4のハイブリッド車両の動力伝達装置及びハイブリッドシステムの構成を示すスケルトン図である。

[図19]図19は、変形例4のハイブリッド車両の動力伝達装置及びハイブリッドシステムの作動係合表を示す図である。

### 発明を実施するための形態

[0020] 以下に、本発明に係るハイブリッド車両の動力伝達装置及びハイブリッドシステムの実施例を図面に基づいて詳細に説明する。尚、この実施例によりこの発明が限定されるものではない。

[0021] [実施例]



本発明に係るハイブリッド車両の動力伝達装置及びハイブリッドシステムの実施例を図1から図19に基づいて説明する。

[0022] 図1の符号1-1は、本実施例のハイブリッドシステムを示す。また、図1の符号100は、このハイブリッドシステム1-1が搭載されたハイブリッド車両を示す。

[0023] ハイブリッドシステム1-1は、エンジンENGと第1回転電機MG1と第2回転電機MG2とを動力源として備える。

[0024] エンジンENGは、エンジン回転軸（クランクシャフト）11から機械的な動力（エンジントルク）を出力する内燃機関や外燃機関等の機関である。このエンジンENGは、その動作が図2に示す機関制御装置としての電子制御装置（以下、「エンジンECU」と云う。）91によって制御される。そのエンジンECU91は、例えば、電子スロットル弁の開度制御、点火信号の出力による点火制御、燃料の噴射制御等を行って、エンジンENGの出力トルク（以下、「エンジントルク」と云う。）を制御する。

[0025] 第1回転電機MG1と第2回転電機MG2は、力行駆動時の電動機（モータ）としての機能と、回生駆動時の発電機（ジェネレータ）としての機能と、を有する電動発電機（モータ／ジェネレータ）である。これら第1及び第2の回転電機MG1、MG2は、その動作が図2に示す回転電機制御装置としての電子制御装置（以下、「MGECU」と云う。）92によって制御される。第1及び第2の回転電機MG1、MG2は、インバータ（図示略）を介して二次電池（図示略）に接続されており、夫々の回転軸（MG1回転軸12、MG2回転軸13）に入力された機械エネルギー（回転トルク）を電気エネルギーに変換して、二次電池に蓄電させることができる。また、第1及び第2の回転電機MG1、MG2は、二次電池から供給された電気エネルギー又は他方の回転電機（第2及び第1の回転電機MG2、MG1）が生成した電気エネルギーを機械エネルギー（回転トルク）に変換し、夫々の回転軸（MG1回転軸12、MG2回転軸13）から機械的な動力（出力トルク）として出力することができる。MGECU92は、例えば、第1回転電機MG1や第

2回転電機MG 2に対して供給する電流値を調整し、第1回転電機MG 1の出力トルク（以下、「MG 1トルク」と云う。）や第2回転電機MG 2の出力トルク（以下、「MG 2トルク」と云う。）を制御する。

[0026] 更に、このハイブリッドシステム1-1には、その各動力源の相互間における動力伝達、そして、夫々の動力源と駆動輪Wとの間で動力伝達を行うことが可能な動力伝達装置が設けられている。その動力伝達装置は、直列接続された変速装置20と差動装置30とを備える。この例示のハイブリッドシステム1-1は、エンジン回転軸11とMG 1回転軸12とを同心に配置し、且つ、これらに対して間隔を空けて平行にMG 2回転軸13を配置した複軸式のものである。このハイブリッドシステム1-1は、エンジンENG側に変速装置20が配置され、第1回転電機MG 1側に差動装置30が配置されている。

[0027] 変速装置20は、エンジンENGから入力された回転を変速して差動装置30側に伝える又は差動装置30から入力された回転を変速してエンジンENGに伝えることができる。この変速装置20は、エンジンENGが接続され、このエンジンENGとの間の動力伝達を担う第1動力伝達要素と、差動装置30が接続され、この差動装置30との間の動力伝達を担う第2動力伝達要素と、を有する。その第1動力伝達要素とは、エンジンENGに接続される回転軸（第1回転軸）又は後述する回転要素のことである。また、第2動力伝達要素とは、差動装置30に接続される回転軸（第2回転軸）又は後述する回転要素のことである。

[0028] ここで例示する変速装置20は、差動回転が可能な複数の回転要素からなる遊星歯車機構を備える。その遊星歯車機構としては、シングルピニオン型のもの、ダブルピニオン型のもの、ラビニヨ型のもの等を適用可能である。この例示の変速装置20は、シングルピニオン型の遊星歯車機構を1つ備えた差動装置であり、その回転要素としてのサンギヤS1とリングギヤR1と複数のピニオンギヤP1とキャリアC1とを有する。この変速装置20においては、そのサンギヤS1とリングギヤR1とキャリアC1の内の1つがエ

ンジンENGに接続され、その残りの内の1つが差動装置30に接続される。この例示では、エンジンENGをキャリアC1に連結する。そのキャリアC1は、エンジン回転軸11と一体になって回転できるように当該エンジン回転軸11に対して回転軸（第1回転軸）21を介して連結されている。従って、この例示では、そのキャリアC1又は回転軸21が第1動力伝達要素となる。また、この例示では、リングギヤR1に差動装置30を連結する。そのリングギヤR1は、上述した第2動力伝達要素であり、差動装置30の各回転要素の内の1つ（ここでは後述するようにキャリアC2）に対して一体になって回転できるように接続する。

[0029] ハイブリッドシステム1-1には、この変速装置20の変速比又は変速段を変更する変速調整装置40が設けられている。ここで例示する変速装置20は、高低2段の変速段を有するものであり、その変速調整装置40によって高速側と低速側の変速段の切り替えやニュートラル状態への切り替えが行われる。従って、その変速調整装置40は、変速装置20における所定の回転要素の回転状態や停止状態を調整する2つの係合装置を備える。この例示では、クラッチCL1とブレーキBK1とが係合装置として設けられている。そのクラッチCL1とブレーキBK1は、その係合動作又は解放動作が後述するHVECU90によって制御される。

[0030] クラッチCL1は、サンギヤS1とキャリアC1とを連結又は解放させるクラッチ装置である。このクラッチCL1は、例えば、摩擦係合式の所謂摩擦クラッチ装置又は噛み合い式のクラッチ装置として構成すればよい。このクラッチCL1は、油圧駆動又は電動によって係合動作又は解放動作を行うものであり、サンギヤS1と一体になって回転する第1係合部材と、キャリアC1と一体になって回転する第2係合部材と、を有する。ここで例示するクラッチCL1は、油圧調整装置（図示略）が調整した供給油圧によって動作する。

[0031] このクラッチCL1は、第1係合部材と第2係合部材とを係合状態に制御することで、サンギヤS1とキャリアC1とを連結させる。半係合状態のク

クラッチCL1は、第1係合部材と第2係合部材とを滑らせながら、これらを一体回転させない範囲内でサンギヤS1とキャリアC1の相対回転を許容する。完全係合状態のクラッチCL1は、サンギヤS1とキャリアC1とを一体化させ、この相互間の相対回転を不能にする。従って、このクラッチCL1は、完全係合状態に制御することで、変速装置20における遊星歯車機構の差動動作を禁止することができる。一方、このクラッチCL1は、第1係合部材と第2係合部材とを解放状態に制御することで、サンギヤS1とキャリアC1との連結を切り離し、これらの相対回転を許容する。従って、このクラッチCL1は、解放状態に制御することで、変速装置20における各回転要素の差動回転を許容することができる。

[0032] ブレーキBK1は、サンギヤS1の回転を規制するブレーキ装置である。このブレーキBK1は、クラッチCL1と同じように、摩擦係合式のもの又は噛み合い式のものとして構成すればよい。このブレーキBK1は、油圧駆動又は電動によって係合動作又は解放動作を行うものであり、サンギヤS1と一体になって回転する第1係合部材と、車体側（例えば動力伝達装置のケース等）に固定した第2係合部材と、を有する。ここで例示するブレーキBK1は、油圧調整装置（図示略）が調整した供給油圧によって動作する。

[0033] このブレーキBK1は、第1係合部材と第2係合部材とを係合状態に制御することで、サンギヤS1を車体側に連結して、サンギヤS1の回転を規制する。半係合状態のブレーキBK1は、第1係合部材を第2係合部材に対して滑らせながら、サンギヤS1の回転を停止させない範囲内で規制する。完全係合状態のブレーキBK1は、サンギヤS1の回転を禁止する。一方、このブレーキBK1は、第1係合部材と第2係合部材とを解放状態に制御することで、サンギヤS1と車体側との連結を切り離し、サンギヤS1の回転を許容する。

[0034] 変速装置20は、そのクラッチCL1とブレーキBK1とが共に解放状態にあるときにニュートラル状態となる。そのニュートラル状態とは、この例示における変速装置20の入出力間である第1回転軸21と第2回転軸との

間（つまりキャリアC 1とリングギヤR 1との間）で動力伝達を行えない状態のことを云う。このニュートラル状態では、エンジンENGと差動装置3 0とが切断され、この間の動力伝達が遮断された状態になる。

[0035] 一方、この変速装置2 0においては、クラッチCL 1とブレーキBK 1の内の何れか一方を係合させることで、キャリアC 1とリングギヤR 1との間（エンジンENGと差動装置3 0との間）の動力伝達が可能な接続状態になる。従って、クラッチCL 1とブレーキBK 1の内の一方を係合させた際には、エンジンENGと駆動輪Wとの間での動力伝達が可能になるので、エンジンENGの動力を用いた走行を行うことができ、また、エンジンブレーキを発生させることができる。

[0036] 例えば、この変速装置2 0は、クラッチCL 1を解放させると共にブレーキBK 1を係合させることで、サンギヤS 1が固定（回転停止）された状態での差動回転を行うものとなる。その際、この変速装置2 0は、キャリアC 1に入力されたエンジンENGの回転を増速させてリングギヤR 1から出力する。つまり、この変速装置2 0は、クラッチCL 1の解放とブレーキBK 1の係合とによって、変速比が1よりも小さいオーバードライブ（OD）状態となる。

[0037] これに対して、この変速装置2 0は、クラッチCL 1を係合させると共にブレーキBK 1を解放させることで、全ての回転要素が一体になって回転する差動回転の禁止状態になり、入出力間（キャリアC 1とリングギヤR 1との間）が直結状態となる。その際、この変速装置2 0は、変速比が1となり、キャリアC 1に入力されたエンジンENGの回転を増速も減速もさせることなく、等速でリングギヤR 1から出力する。

[0038] この様に、この変速装置2 0においては、クラッチCL 1の解放とブレーキBK 1の係合によって高速側の変速段（高速段）が構成され、クラッチCL 1の係合とブレーキBK 1の解放によって低速側の変速段（低速段）が構成されることになる。このハイブリッドシステム1-1では、変速装置2 0の変速比が1以下なので、必ずしも第1回転電機MG 1の高トルク化を図る

必要がない。

[0039] 差動装置30は、差動回転が可能な複数の回転要素を有するものであり、その夫々の回転要素からなる遊星歯車機構を備える。その遊星歯車機構としては、シングルピニオン型のもの、ダブルピニオン型のもの、ラビニヨ型のもの等を適用可能である。この例示の差動装置30は、シングルピニオン型の遊星歯車機構を1つ備えており、その回転要素としてのサンギヤS2とリングギヤR2と複数のピニオンギヤP2とキャリアC2とを有する。この差動装置30においては、そのサンギヤS2とリングギヤR2とキャリアC2の内の1つが変速装置20を介してエンジンENGに接続され、その残りの内の1つが第1回転電機MG1に接続され、最後の1つが第2回転電機MG2と駆動輪Wとに接続される。この例示では、変速装置20のリングギヤR1をキャリアC2に連結し、第1回転電機MG1をサンギヤS2に連結し、第2回転電機MG2と駆動輪WをリングギヤR2に連結する。ここで、キャリアC2は、変速装置20のリングギヤR1と一体になって回転できるように当該リングギヤR1に対して連結された回転要素であり、変速装置20との間の動力伝達要素を成す。また、サンギヤS2は、MG1回転軸12に対して一体になって回転できるように連結された回転要素であり、第1回転電機MG1との間の動力伝達要素を成す。また、リングギヤR2は、下記の歯車群等を介して第2回転電機MG2や駆動輪Wに連結された回転要素であり、第2回転電機MG2や駆動輪Wとの間の動力伝達要素を成す。

[0040] この差動装置30のリングギヤR2には、同心に配置された一体回転可能なカウンタドライブギヤ51が接続されている。そのカウンタドライブギヤ51は、平行にずらして配置された回転軸を有するカウンタドリブンギヤ52と噛み合い状態にある。カウンタドリブンギヤ52は、平行にずらして配置された回転軸を有するリダクションギヤ53と噛み合い状態にある。そのリダクションギヤ53は、MG2回転軸13の軸上に固定されている。従って、カウンタドリブンギヤ52と第2回転電機MG2との間においては、そのリダクションギヤ53を介して動力伝達が行われる。例えば、リダクシ

ンギヤ53は、カウンタドリブンギヤ52よりも小径であり、第2回転電機MG2の回転を減速してカウンタドリブンギヤ52に伝達する。

[0041] また、カウンタドリブンギヤ52は、カウンタシャフト54の軸上に固定されている。ここで、この例示のハイブリッド車両100は、FF (Front engine Front drive) 車、RR (Rear engine Rear drive) 車又はFF車若しくはRR車ベースの四輪駆動車と仮定する。これが為、そのカウンタシャフト54の軸上には、ドライブピニオンギヤ55が固定されている。カウンタドリブンギヤ52とドライブピニオンギヤ55は、カウンタシャフト54を介して一体になって回転することができる。そのドライブピニオンギヤ55は、差動装置56のデフリングギヤ57と噛み合い状態にある。差動装置56は、左右の駆動軸58を介して駆動輪Wに連結されている。例えば、このハイブリッドシステム1-1は、そのドライブピニオンギヤ55とデフリングギヤ57 (つまり差動装置56) を第2回転電機MG2とリダクションギヤ53との間に配置することで、コンパクト化を図ることができる。

[0042] このハイブリッドシステム1-1の動力伝達装置においては、変速装置20の変速比と差動装置30の変速比とから全体の変速比 (言うなればハイブリッドシステム1-1のシステム変速比) が決まる。このシステム変速比とは、変速装置20と差動装置30とからなる1つの動力伝達装置における入出力間の比のことであり、この動力伝達装置の出力側回転数に対する入力側回転数の比 (減速比) を表したものである。この例示では、差動装置30のリングギヤR2の回転数に対する変速装置20のキャリアC1の回転数の比がシステム変速比となる。従って、この動力伝達装置では、差動装置30だけで変速機としての機能を構成するよりも変速比の幅が広がる。

[0043] このハイブリッドシステム1-1においては、図2に示すように、エンジンECU91とMGECU92とを統括制御すると共にシステムの統合制御を行う統合ECU (以下、「HVECU」と云う。) 90が設けられており、これらによって本システムの制御装置が構成される。

[0044] HVECU90には、車速センサ、アクセル開度センサ、MG1回転数セ

ンサ、MG 2回転数センサ、出力軸回転数センサ、バッテリーセンサ等の各種センサが接続されている。このHVECU90は、その各種センサによって、車速、アクセル開度、第1回転電機MG1の回転数(MG1回転数)、第2回転電機MG2の回転数(MG2回転数)、動力伝達装置の出力軸(例えば差動装置30のリングギヤR2の回転軸)の回転数、二次電池のSOC(State of Charge)等を取得する。

[0045] HVECU90は、取得した情報に基づいて、ハイブリッド車両100に対する要求駆動力、要求パワー、要求トルク等を算出する。このHVECU90は、例えば、算出した要求車両駆動力に基づいて、要求エンジントルク、要求MG1トルク及び要求MG2トルクを算出する。HVECU90は、その要求エンジントルクをエンジンECU91に送信してエンジンENGに出力させると共に、要求MG1トルク及び要求MG2トルクをMGECU92に送信して第1回転電機MG1及び第2回転電機MG2に出力させる。

[0046] また、このHVECU90は、後述する走行モード等に基づいてクラッチCL1とブレーキBK1の制御を行う。その際、HVECU90は、クラッチCL1に対する供給油圧の指令値(PbCL1)とブレーキBK1に対する供給油圧の指令値(PbBK1)を油圧調整装置に出力する。油圧調整装置は、各指令値PbCL1, PbBK1に応じた供給油圧の制御を行い、クラッチCL1とブレーキBK1を係合動作又は解放動作させる。

[0047] このハイブリッドシステム1-1においては、電気自動車(EV)走行モードとハイブリッド(HV)走行モードとが設定されており、その何れかの走行モードでハイブリッド車両100を走行させることができる。

[0048] EV走行モードとは、第1及び第2の回転電機MG1, MG2の内の少なくとも1つの動力を駆動輪Wに伝える走行モードのことである。HV走行モードとは、エンジンENGの動力のみを駆動輪Wに伝える走行と、エンジンENGの動力に加えて第2回転電機MG2の動力も駆動輪Wに伝える走行と、を行うことができる走行モードのことである。

[0049] 図3には、その走行モード毎のハイブリッドシステム1-1の作動係合表



を示している。その作動係合表のクラッチCL1の欄とブレーキBK1の欄において、丸印は係合状態を表し、空欄は解放状態を表している。また、三角印は、クラッチCL1が係合状態であればブレーキBK1が解放状態となり、クラッチCL1が解放状態であればブレーキBK1が係合状態となることを表している。この作動係合表の第1回転電機MG1の欄と第2回転電機MG2の欄において、「G」は発電機としての作動状態が主となることを表し、「M」は電動機としての作動状態が主となることを表している。

[0050] [EV走行モード]

EV走行モードは、第2回転電機MG2のみを動力源とする単独モータEVモードと、第1及び第2の回転電機MG1、MG2の双方を動力源とする両モータEVモードと、に分けられる。このハイブリッドシステム1-1においては、例えば、低負荷運転時に単独モータEVモードが選択され、これよりも高負荷運転が要求されると両モータEVモードが選択される。

[0051] [単独モータEVモード]

単独モータEVモードにおいて、SOCに基づき二次電池が充電可能な場合、HVECU90は、必ずしもエンジンブレーキによる電力消費を必要としないので、クラッチCL1とブレーキBK1を共に解放させる。これにより、変速装置20は、その遊星歯車機構がニュートラル状態となり、各回転要素が差動回転を行うことができる状態になる。この場合、HVECU90は、MGECU92に対して第2回転電機MG2に正回転で要求車両駆動力に応じた正のMG2トルクを出力させることで、ハイブリッド車両100に前進方向の車両駆動力を発生させる。正回転とは、前進時におけるMG2回転軸13や差動装置30のリングギヤR2の回転方向のことである。図4には、この前進時の共線図を示している。

[0052] ここで、この単独モータEVモード（エンジンブレーキ不要）での前進時には、カウンタドリブンギヤ52の回転に連動してリングギヤR2が正回転するので、差動装置30の差動回転に伴い第1回転電機MG1で引き摺り損失を発生させる可能性がある。これが為、HVECU90は、第1回転電機

MG 1 を発電機として作動させることで、引き摺り損失の低減を図る。具体的に、H V E C U 9 0 は、第 1 回転電機MG 1 に僅かなトルクを掛けて発電させ、このMG 1 回転数を 0 回転にフィードバック制御することで、第 1 回転電機MG 1 の引き摺り損失を低減させる。また、第 1 回転電機MG 1 にトルクを掛けずとも当該第 1 回転電機MG 1 を 0 回転に維持できるときは、第 1 回転電機MG 1 にトルクを加えずに当該第 1 回転電機MG 1 の引き摺り損失の低減を図ればよい。また、第 1 回転電機MG 1 の引き摺り損失を低減する為には、この第 1 回転電機MG 1 のコギングトルク又は d 軸ロックを利用して、第 1 回転電機MG 1 を 0 回転にしてもよい。d 軸ロックとは、回転子を固定するような磁界を発生させる電流をインバータから第 1 回転電機MG 1 に供給することで、この第 1 回転電機MG 1 を 0 回転に制御することを云う。

[0053] また、この前進時には、キャリアC 2 と共に変速装置 2 0 のリングギヤR 1 も正回転する。その際、変速装置 2 0 は、クラッチC L 1 とブレーキB K 1 とを解放させたニュートラル状態になっているので、サンギヤS 1 が負回転で空転すると共にキャリアC 1 が停止し、エンジンE N G を 0 回転のまま連れ回さない。従って、この前進時には、第 1 回転電機MG 1 の回生量を大きく取ることができる。また、この前進時には、エンジンE N G を停止させた状態での走行が可能になる。また、この前進時には、E V 走行中のエンジンE N G の回転に伴う引き摺り損失が発生しないので、燃費（電費）を向上させることができる。

[0054] 尚、後進時には、二次電池の充電が可能であれば、クラッチC L 1 とブレーキB K 1 を共に解放させ、第 2 回転電機MG 2 に負回転で要求車両駆動力に応じた負のMG 2 トルクを出力させることで、ハイブリッド車両 1 0 0 に後進方向の駆動力を発生させる。その際にも、H V E C U 9 0 は、前進時と同じようにして、第 1 回転電機MG 1 の引き摺り損失を低減させる。

[0055] 一方、この単独モータE V モードにおいて、S O C が所定値よりも大きく二次電池の充電が禁止される場合には、その二次電池を放電させるべく、上

記の駆動時の状態でエンジブレーキを併用すればよい。これが為、この場合には、図3に示すように、クラッチCL1とブレーキBK1の内の何れか一方だけを係合させることで、エンジンENGを連れ回し状態とし、エンジブレーキを発生させる。その際、HVECU90は、第1回転電機MG1の制御によりエンジン回転数を上昇させる。

[0056] [両モータEVモード]

両モータEVモードにおいて、HVECU90は、クラッチCL1とブレーキBK1を共に係合させる。これにより、変速装置20においては、クラッチCL1の係合に伴い遊星歯車機構の差動回転が禁止され、且つ、ブレーキBK1の係合に伴いサンギヤS1の回転が禁止されるので、遊星歯車機構の全ての回転要素が停止する。これが為、エンジンENGは、その回転数が0なる。また、リングギヤR1が停止しているので、差動装置30においては、そのリングギヤR1に接続されているキャリアC2も停止し、このキャリアC2が0回転にロックされる。図5には、このときの共線図を示している。

[0057] HVECU90は、第1回転電機MG1と第2回転電機MG2とに要求車両駆動力に応じたMG1トルクとMG2トルクとを出力させる。ここで、このときのキャリアC2は、その回転が禁止されているので、MG1トルクに対する反力を取ることができる。従って、差動装置30においては、MG1トルクをリングギヤR2から出力させることができる。前進時には、第1回転電機MG1に負回転で負のMG2トルクを出力させることで、リングギヤR2から正回転のトルクを出力させることができる。一方、後進時には、第1回転電機MG1に正回転で正のMG2トルクを出力させることで、リングギヤR2から負回転のトルクを出力させることができる。

[0058] 尚、後進時には、二次電池の充電が可能であれば、クラッチCL1とブレーキBK1を共に係合させ、変速装置20のキャリアC1を固定することによって、第1回転電機MG1と第2回転電機MG2の双方の動力で走行させてもよい。

## [0059] [HV走行モード]

HV走行モードにおいては、第1回転電機MG1で反力を取りながらエンジントルクのみ又はエンジントルクとMG2トルクとを駆動軸58に伝えて走行する。その際に駆動軸58に伝達されるエンジントルクは、所謂エンジン直達トルクと云われるものであり、電気パスを介することなくエンジンENGから駆動軸58に機械的に伝達される。このHV走行モードは、変速装置20が高速段に切り替えられた走行モード（以下、「HVハイモード」と云う。）と、変速装置20が低速段に切り替えられた走行モード（以下、「HVローモード」と云う。）と、に分けられる。この例示のハイブリッドシステム1-1においては、高車速走行時に動力循環の低減が可能なHVハイモードを選択させ、これよりも中低車速で走行しているときにHVローモードを選択させる。図6には、HVハイモードにおける共線図を示している。また、図7には、HVローモードにおける共線図を示している。このHV走行モードでは、基本的に差動装置30が差動回転を行える状態にあり、クラッチCL1とブレーキBK1の状態（係合状態又は解放状態）を制御することで変速装置20の変速段の切り替えが行われる。

[0060] HVハイモードにおいて、HVECU90は、クラッチCL1を解放させると共にブレーキBK1を係合させることで、変速装置20を高速段に切り替え、エンジンENGの回転が増速して出力されるように制御する。一方、HVローモードにおいて、HVECU90は、クラッチCL1を係合させると共にブレーキBK1を解放させることで、変速装置20を低速段に切り替え、エンジンENGの回転が等速のまま出力されるように制御する。

[0061] 後進時には、HVローモードを使う。この後進時には、第1回転電機MG1を発電機、第2回転電機MG2を電動機として動作させ、この第2回転電機MG2を前進時とは逆向きに回転させる。

[0062] HVECU90は、そのHVハイモードとHVローモードの切り替えを行う際に、変速装置20と差動装置30とを同時に変速させる協調変速制御を実行する。その協調変速制御においては、変速装置20と差動装置30の内

の何れか一方の変速比を増加させ、他方の変速比を減少させる。

[0063] 具体的に、HVECU90は、HVハイモードからHVローモードに切り替える場合、切り替え過程におけるシステム変速比が一定に保たれるように、変速装置20の低速段への変速に同期させて差動装置30の変速比をハイギヤ側に変化させる。これに対して、HVECU90は、HVローモードからHVハイモードに切り替える場合、切り替え過程におけるシステム変速比が一定に保たれるように、変速装置20の高速段への変速に同期させて差動装置30の変速比をローギヤ側に変化させる。この様に、このハイブリッドシステム1-1においては、システム変速比の不連続な変化が抑制又は低減されるので、変速に伴うエンジン回転数の調節量が減少され、又は変速に伴うエンジン回転数の調節が不要になる。

[0064] HVECU90は、HVローモードへの切り替え後、例えば差動装置30の変速比制御によってシステム変速比をローギヤ側へと連続的に変化させる。一方、HVECU90は、HVハイモードへの切り替え後、例えば差動装置30の変速比制御によってシステム変速比をハイギヤ側へと連続的に変化させる。その差動装置30の変速比制御は、例えば、第1回転電機MG1や第2回転電機MG2の回転数の制御によって行う。このハイブリッドシステム1-1においては、変速装置20と差動装置30と第1回転電機MG1とクラッチCL1とブレーキBK1とでシステム全体における変速システムが構成される。これが為、これらの構成は、第1回転電機MG1の回転を電氣的に制御することで、システム変速比が連続的に変化させられる電氣的無段変速機として動作させることができる。

[0065] 図8は、HV走行モードの理論伝達効率線を示す図であって、HVハイモードとHVローモードとを切り替える際の理論伝達効率線を示す。本図では、横軸にシステム変速比、縦軸にHV走行モードの理論伝達効率を示す。HV走行モードにおいては、その理論伝達効率線を用い、例えば同一変速比であればHVハイモードとHVローモードの内の高効率の走行モードが選択される。

[0066] 理論伝達効率は、その動力伝達装置に入力される動力が電気パスを介さずに機械的な伝達で全てカウンタドライブギヤ51に伝達される場合に最大効率1.0となる。HVローモードの理論伝達効率は、システム変速比が変速比 $\gamma_1$ で最大効率1.0となる。この変速比 $\gamma_1$ は、オーバドライブ側のシステム変速比( $\gamma_1 < 1$ )である。また、HVハイモードの理論伝達効率は、システム変速比が変速比 $\gamma_2$ で最大効率1.0となる。この変速比 $\gamma_2$ は、変速比 $\gamma_1$ よりもハイギヤ側の変速比( $\gamma_2 < \gamma_1$ )である。システム変速比が変速比 $\gamma_1$ 又は変速比 $\gamma_2$ のときには、第1回転電機MG1(サンギヤS2)の回転数が0になる。これが為、システム変速比が変速比 $\gamma_1$ 又は変速比 $\gamma_2$ のときには、第1回転電機MG1が反力を受けることによる電気パスは0となり、機械的な動力の伝達のみによってエンジンENGからカウンタドライブギヤ51に動力を伝達することができる。以下、その変速比 $\gamma_1$ のことを「第1機械伝達変速比 $\gamma_1$ 」とも云う。また、変速比 $\gamma_2$ のことを「第2機械伝達変速比 $\gamma_2$ 」とも云う。

[0067] 図8から明らかなように、このHV走行モードの理論伝達効率は、システム変速比が第1機械伝達変速比 $\gamma_1$ よりもローギヤ側の値となるに従い低下する。また、この理論伝達効率は、システム変速比が第2機械伝達変速比 $\gamma_2$ よりもハイギヤ側の値となるに従い低下する。また、この理論伝達効率は、第1機械伝達変速比 $\gamma_1$ と第2機械伝達変速比 $\gamma_2$ との間の変速比の領域において低効率側に湾曲している。

[0068] この様に、このハイブリッドシステム1-1の動力伝達装置は、システム変速比が1よりもハイギヤ側に2つのメカニカルポイント(第1機械伝達変速比 $\gamma_1$ と第2機械伝達変速比 $\gamma_2$ )を有する。そして、この動力伝達装置では、変速装置20とクラッチCL1とブレーキBK1とを有することで、エンジンENGが差動装置30のキャリアC2に直接連結される場合のメカニカルポイント(第1機械伝達変速比 $\gamma_1$ )よりもハイギヤ側に別のメカニカルポイント(第2機械伝達変速比 $\gamma_2$ )を発生させることができる。従って、このハイブリッドシステム1-1では、HV走行モードにおいて、ハイ

ギヤで動作しているときの伝達効率を向上させることができ、高車速走行時の燃費を向上させることができる。

[0069] ここで、図9には、車速と要求車両駆動力と走行モードとの対応関係の一例を示している。このハイブリッドシステム1-1では、その図9に示すように、主に低車速で且つ要求車両駆動力が低負荷のときにEV走行を行う。但し、第1回転電機MG1や第2回転電機MG2の出力特性に応じて、車速が高くなるほど、より負荷の低いところまでEV走行の領域が狭まる。その替わり、高車速で且つ要求車両駆動力が低負荷のときには、クラッチCL1の解放とブレーキBK1の係合によって変速装置20をオーバードライブ状態（高速段）に制御して、HV走行で燃費を向上させる。残りの領域（つまり、車速に拘わらず要求車両駆動力が中負荷及び高負荷のとき、中車速で且つ要求車両駆動力が低負荷のとき）では、クラッチCL1の係合とブレーキBK1の解放によって変速装置20を直結状態（低速段）に制御してHV走行させる。尚、高車速で且つ要求車両駆動力が低負荷であっても、車速が低下するほど変速装置20を直結状態に制御している。

[0070] HVECU90は、EV走行モードからHV走行モードへと切り替えるときに、停止中のエンジンENGを始動させる。例えば、HVECU90は、要求車両駆動力の増加や車速の上昇等に伴ってEV走行モードからHV走行モードへの切り替えが必要と判断した場合、エンジンECU91に対してエンジンENGの始動要求を行う。

[0071] そして、このハイブリッドシステム1-1では、車速や要求車両駆動力に基づいて切り替え後のHV走行モード（HVハイモード又はHVローモード）を決めると、そのHV走行モードに応じたエンジン始動完了後の変速装置20の目標変速段（目標変速比）が決まる。HVハイモードへの切り替えの場合には、エンジン始動完了後の変速装置20の目標変速段（目標変速比）としてクラッチCL1の解放とブレーキBK1の係合による高速段（オーバードライブ状態）が要求される（図9の矢印a、b）。また、HVローモードへの切り替えの場合には、エンジン始動完了後の変速装置20の目標変速

段（目標変速比）としてクラッチCL1の係合とブレーキBK1の解放による低速段（直結状態）が要求される（図9の矢印c、d）。

[0072] 現在のEV走行が単独モータEVモード（エンジnbrake不要）の場合、変速装置20は、現状でニュートラル状態なので、切り替え後のHV走行モードに応じた目標変速段（目標変速比）へと変速させる。また、現在のEV走行がエンジnbrake併用時の単独モータEVモードの場合、変速装置20は、現状で高速段又は低速段になっているので、現在の変速段と切り替え後のHV走行モードに応じた目標変速段（目標変速比）とが異なる場合、その目標変速段（目標変速比）へと変速させる。また、現在のEV走行が両モータEVモードの場合、変速装置20は、クラッチCL1とブレーキBK1が共に係合している状態なので、切り替え後のHV走行モードに応じた目標変速段（目標変速比）へと変速させる。

[0073] この様に、このハイブリッドシステム1-1においては、EV走行モードからHV走行モードへの切り替えを行う場合、変速装置20の変速を要求されることがある。そして、変速装置20の変速が要求された場合には、エンジンENGの始動が完了してから変速装置20の変速制御を行うことで、エンジン始動制御に伴うショックの発生の後、変速装置20の変速制御に伴うショックが発生すると云う所謂2段ショックを生じさせ、ドライバビリティの悪化を招く虞がある。尚、エンジン始動制御とは、例えばエンジンENGがガソリンエンジンであれば、エンジン回転数の上昇制御、スロットルバルブ開度制御等による吸入空気量制御、燃料噴射制御、点火栓による点火制御等のエンジンENGの始動に要する各種の制御のことを云う。また、エンジン始動後の変速装置20の変速動作は、エンジン停止中の変速動作よりもショックを大きくしてしまう可能性がある。特に、単独モータEVモードからHV走行モードへの切り替えの場合には、クラッチCL1やブレーキBK1の係合動作が必要になるので、クラッチCL1等の解放動作を行う両モータEVモードからの切り替えの場合と比べて、その変速ショックが大きくなる。



[0074] そこで、本実施例のHVECU90には、EV走行中のエンジン始動時に、変速装置20を当該変速装置20におけるエンジン始動完了後の目標変速段（目標変速比）へと変速させる。ここでは、例えば運転者のアクセル操作等に伴いエンジンENGの始動が要求されてから（つまりエンジンENGの始動要求を検知してエンジンENGの始動が必要と判定されてから）点火し終えるまでをエンジン始動時と云う。

[0075] ここで、HVECU90には、例えば、変速装置20におけるエンジン始動完了後の目標変速段（目標変速比）への変速を開始させた後、エンジンENGの始動を開始させる。変速装置20は、2段ショックの発生を抑える為に、その目標変速段（目標変速比）に応じた係合対象のクラッチCL1又はブレーキBK1をエンジン始動制御中（つまりエンジンENGが始動し終えるまで）に少なくとも半係合状態まで動作させることが望ましい。変速装置20においては、解放状態にあるクラッチCL1又はブレーキBK1の第1係合部材と第2係合部材とが接するとき最もショックが発生し易く、半係合状態になってから供給油圧を上昇させたとしてもショックが発生し難いからである。また、変速装置20は、2段ショックの発生をより精度良く抑える為に、目標変速段（目標変速比）に応じた係合対象のクラッチCL1又はブレーキBK1をエンジン始動制御中に半係合させ、エンジン始動制御中に変速を完了させることが望ましい。

[0076] 以下、EV走行中にエンジンENGを始動させる際の演算処理動作について、図10のフローチャートと図11のタイムチャートに基づき説明する。

[0077] この例示のハイブリッド車両100は、図11のタイムチャートに示すように、第2回転電機MG2のみが正回転で正のMG2トルクを出力しており、且つ、クラッチCL1の制御油圧（CL1油圧）とブレーキBK1の制御油圧（BK1油圧）とが0でクラッチCL1とブレーキBK1とが共に解放状態なので、ニュートラル状態の変速装置20で且つ第2回転電機MG2の動力による単独モータEVモードで走行している。

[0078] HVECU90は、そのEV走行中にエンジンENGの始動要否を判定す

る（ステップS T 1）。

[0079] このステップS T 1では、E V走行モードからH V走行モードへの切り替えが要求されている場合にエンジンE N Gの始動が必要と判定し、その切り替えが要求されていない場合にエンジンE N Gの始動が不要と判定する。つまり、この判定は、アクセル開度 $\theta$ 等の運転者によるアクセル踏み込み量、運転者のアクセル操作又は自動走行制御時（クルーズコントロール等の実行中）の駆動要求に応じたスロットル開度などに基づいて、又はこれらのアクセル踏み込み量やスロットル開度に応じた要求車両駆動力に基づいて実行する。図11のタイムチャートでは、E V走行中の運転者のアクセル操作に伴いアクセル開度 $\theta$ が徐々に大きくなっており、そのアクセル開度 $\theta$ が所定開度 $\theta_1$ まで大きくなったときにエンジンE N Gの始動が必要と判定される。H V E C U 90は、エンジンE N Gの始動が必要と判定しなかった場合、ステップS T 8に進み、E V走行を継続させる。

[0080] H V E C U 90には、このステップS T 1の判定で用いた値（上記のアクセル踏み込み量や要求車両駆動力等）を利用して、エンジン始動後（走行モード切り替え後）の変速装置20の目標変速段を設定させる。この設定は、例えば、ステップS T 1の判定と共に実行すればよい。尚、ここで設定される目標変速段は、仮設定されたものであり、下記のアクセル開度変化率 $\Delta\theta/t$ に応じて変更される場合がある。

[0081] H V E C U 90は、エンジンE N Gの始動が必要と判定した場合、アクセル開度変化率 $\Delta\theta/t$ が所定値Aよりも大きいのか否かを判定する（ステップS T 2）。このステップS T 2では、アクセル開度変化率 $\Delta\theta/t$ に替えてアクセル踏み込み操作速度で判定を行ってもよい。

[0082] 例えば、アクセル開度変化率 $\Delta\theta/t$ が小さいときには、このステップS T 2の判定時よりも大幅にアクセル開度 $\theta$ が大きくなり、要求車両駆動力がエンジンE N Gの始動要否判定時よりも大きく増える可能性が低いものと考えられる。これに対して、アクセル開度変化率 $\Delta\theta/t$ が大きいときには、このステップS T 2の判定時よりも大幅にアクセル開度 $\theta$ が大きくなって、

要求車両駆動力がエンジンENGの始動要否判定時よりも大きく増える可能性が高いと考えられる。そして、例えば図9の矢印aの切り替えの場合には、要求車両駆動力が今よりも大幅に増えることで、エンジン始動後の変速装置20の目標変速段をオーバドライブ状態の高速段から直結状態の低速段に変更しなければならない場合も有り得る。そこで、この例示では、このステップST2の判定を行い、エンジン始動後の変速装置20の目標変速段がエンジンENGの始動要否判定時に設定されたままで良いのか否かを判断する。これが為、所定値Aは、例えば、変速装置20の目標変速段が変わるほど要求車両駆動力が大幅に増えるのか否かとの観点で設定すればよい。この例示では、図9の矢印aの切り替えの場合よりも低車速のときに、この切り替えよりも少ない要求車両駆動力の増加で変速装置20の目標変速段が高速段から低速段に変わる可能性がある。従って、所定値Aは、高車速域において、車速が高いほど大きい値に設定してもよい。ここで、その様なステップST2の判定の目的があるので、アクセル開度変化率 $\Delta\theta/t$ は、少なくともエンジンENGの始動が必要と判定された時点からの最新の値を算出することが望ましい。

[0083] HVECU90は、アクセル開度変化率 $\Delta\theta/t$ が所定値A以下であり、これ以上アクセル踏み込み量が大幅に増えないので、変速装置20の目標変速段が変更されないと判断した場合、後述するステップST4に進んで、変速装置20の目標変速段を決定する。一方、このHVECU90は、アクセル開度変化率 $\Delta\theta/t$ が所定値Aよりも大きく、更にアクセル踏み込み量が大幅に増えて、変速装置20の目標変速段が変更される虞があると判断した場合、変速装置20の目標変速段を決める際に用いる値（要求車両駆動力等）の補正量を算出する（ステップST3）。

[0084] その補正量は、図12に示すように、アクセル開度変化率 $\Delta\theta/t$ が大きいほど大きな値に補正されるように設定する。この補正量は、エンジン始動後の変速装置20の目標変速段を決める際に用いる値に対して加算される補正值でもよく、その値に対して乗算される補正係数でもよい。

- [0085] H V E C U 9 0 は、エンジン始動後（走行モード切り替え後）の変速装置 2 0 の目標変速段を決定する（ステップ S T 4）。
- [0086] このステップ S T 4 では、アクセル開度変化率  $\Delta \theta / t$  が所定値 A 以下であれば、エンジン E N G の始動要否判定時に設定された目標変速段をエンジン始動後の変速装置 2 0 の目標変速段として決める。また、ステップ S T 3 で補正量が演算された場合には、この補正量で変速装置 2 0 の目標変速段を決める際に用いる値を補正し、この補正後の値に基づいてエンジン始動後の変速装置 2 0 の目標変速段を決める。例えば、H V E C U 9 0 は、エンジン E N G の始動要否判定時における要求車両駆動力が補正された場合、この補正後の要求車両駆動力と現在の車速とを図 9 のマップに照らし合わせる。そして、その補正後の要求車両駆動力と現在の車速とによってオーバドライブ状態が要求されている場合、H V E C U 9 0 は、高速段をエンジン始動後の変速装置 2 0 の目標変速段に決める。一方、直結状態が要求されている場合、H V E C U 9 0 は、低速段をエンジン始動後の変速装置 2 0 の目標変速段に決める。
- [0087] H V E C U 9 0 は、変速装置 2 0 の変速の要否を判定する（ステップ S T 5）。
- [0088] 例えば、変速装置 2 0 は、決定した目標変速段と E V 走行中の実際の変速段とが同じ場合もある。この為、この例示では、ステップ S T 4 で決定した目標変速段と E V 走行中の実際の変速段とを比較して、変速装置 2 0 の変速の要否を判定する。図 1 1 のタイムチャートでは、ニュートラル状態からオーバドライブ状態への変速が求められているので、変速が必要であると判定される。
- [0089] H V E C U 9 0 は、変速が不要と判定した場合、後述するステップ S T 7 に進んで、エンジン E N G の始動制御を実行する。この例示のエンジン E N G はガソリンエンジンなので、この場合には、エンジン始動制御における各種の制御の中で最後に行われる点火制御を実行する。一方、この H V E C U 9 0 は、変速が必要と判定した場合、変速装置 2 0 の目標変速段への変速を

開始させる（ステップS T 6）。

[0090] このステップS T 6では、目標変速段に基づいて、クラッチC L 1又はブレーキB K 1の内の何れか一方のみが係合状態となるように制御が始まる。図11のタイムチャートでは、ニュートラル状態からオーバドライブ状態への変速を行うので、B K 1油圧の増加を始めることで、変速装置20の変速制御を開始する。その際には、B K 1油圧が所定値を超えたときにブレーキB K 1の係合部材同士が実際に係合し始めるので、この係合と共に変速装置20の変速動作が実際に始まる。尚、ここでは、ブレーキB K 1が半係合状態から完全係合状態に移る際にB K 1油圧を更に増加させている。

[0091] このハイブリッドシステム1-1においては、変速装置20の変速動作が実際に始まり、クラッチC L 1又はブレーキB K 1が半係合状態になったときに、変速装置20が入出力間（第1動力伝達要素と第2動力伝達要素との間）で動力伝達可能な状態となるので、第1回転電機M G 1とエンジンE N Gとの間及び第2回転電機M G 2とエンジンE N Gとの間の動力伝達が可能になる。これが為、H V E C U 90は、エンジンE N Gの始動制御を実行する（ステップS T 7）。この例示のエンジンE N Gはガソリンエンジンなので、このステップS T 7では、エンジン始動制御における各種の制御の内で最後に行われる点火制御を実行する。H V E C U 90は、この様にして変速装置20が動力伝達可能な状態に制御された後、第1回転電機M G 1の回転数を上昇させ、この第1回転電機M G 1の回転数の上昇に伴い回転数が持ち上げられたエンジンE N Gに対して、点火可能な回転数までエンジン回転数が上昇したら点火制御を行う。その際、第1回転電機M G 1の回転数の上昇は、少なくともクラッチC L 1又はブレーキB K 1が半係合状態になってから開始する。つまり、この回転数の上昇は、クラッチC L 1又はブレーキB K 1が完全係合状態になってから開始してもよい。また、このH V E C U 90は、クラッチC L 1又はブレーキB K 1が係合する際のショックが過度に大きくならないのであれば、その係合前（つまり変速装置20における動力伝達可能な状態への制御中）に第1回転電機M G 1の回転数を上昇させ始め

てもよい。この場合には、変速装置20が動力伝達可能な状態となった際に第1回転電機MG1の回転でエンジンENGの回転数が持ち上げられるので、この回転数が持ち上げられたエンジンENGに対して、点火可能な回転数までエンジン回転数が上昇したら点火制御を行う。

[0092] このハイブリッドシステム1-1においては、変速装置20の変速動作が実際に始まると、第2回転電機MG2の回転が差動装置30や変速装置20等を介してエンジン回転軸11に伝達され、エンジン回転数が上昇し始める。これが為、HVECU90は、第1回転電機MG1で反力を取る。更に、このHVECU90は、出力側（例えば駆動輪Wや差動装置30のリングギヤR2）でトルク変動が生じないように、第2回転電機MG2にも反力を取らせる。図11のタイムチャートでは、その変速装置20の変速動作が開始すると、ブレーキBK1の半係合状態が保持されるようBK1油圧を増加させ、且つ、第1回転電機MG1と第2回転電機MG2に反力を取らせるべく、正のMG1トルクを出力させると共に正のMG2トルクを増大させる。ブレーキBK1が完全係合するまでは、MG1トルクによるエンジン回転数の上昇制御を行わずに、これらのシーケンス制御を実行する。

[0093] 図11のタイムチャートでは、ブレーキBK1の完全係合に伴い変速装置20の目標変速段への変速が完了すると、第1回転電機MG1の回転数を正回転で上昇させ、この回転を差動装置30と変速装置20を介してエンジン回転軸11に伝えることで、エンジンENGの回転を持ち上げる。その際には、第1回転電機MG1に正のMG1トルクを増大して出力させると共に、反力を第2回転電機MG2に受け持たせるべく、反力分だけMG2トルクを増大させる。その後、エンジン回転数が点火可能な所定回転数まで上昇したときに、HVECU90は、エンジンENGを点火させると共に、エンジントルクの発生に伴う車両駆動力の変動を抑えるべく、MG1トルクとMG2トルクを調整する。ここでは、MG1回転数をエンジン点火時の回転数で止めて、この第1回転電機MG1に負のMG1トルクを発生させると共に、第2回転電機MG2のMG2トルクを正のまま減少させる。

[0094] この様に、このハイブリッドシステム1-1及び動力伝達装置では、E V走行中にエンジンENGを始動させる際、変速装置20の現状の変速段（変速比）がエンジン始動完了後の目標変速段（目標変速比）と異なるのであれば、その目標変速段（目標変速比）への変速を開始させ、その後点火可能な回転数までMG1トルクでエンジン回転数を上昇させることで、エンジン始動時に変速装置20のエンジン始動完了後の目標変速段（目標変速比）への変速を実行する。これが為、このハイブリッドシステム1-1及び動力伝達装置においては、変速装置20の変速ショックをエンジンENGの始動に伴うショックと同時期に発生させることになるので、夫々のショックが2回続けて起きる2段ショックの発生を回避することができる。また、このハイブリッドシステム1-1及び動力伝達装置では、エンジン始動時に変速装置20を変速させるので、エンジン始動直後に変速装置20を変速させるよりも変速ショックが小さくなる。従って、このハイブリッドシステム1-1及び動力伝達装置は、エンジン始動要求が為されてからエンジン始動直後までの間におけるショックの発生回数やショックの大きさを低く抑えることができる。故に、このハイブリッドシステム1-1及び動力伝達装置では、エンジン始動とエンジン始動完了後の目標変速段（目標変速比）への変速装置20の変速とを短時間で且つショックを低減しつつ終了させることが可能なので、エンジン始動直後に変速装置20を変速させるよりも要求車両駆動力を応答性良く発生させることができ、ドライバビリティの悪化を抑制できる。

[0095] ところで、このハイブリッドシステム1-1では第1回転電機MG1でエンジン回転数を持ち上げているが、そのエンジン回転数が既に点火可能な回転数以上にまで上昇している場合、第1回転電機MG1には、エンジン回転数持ち上げの為の回転数の上昇を実行させないことが望ましい。例えば、これにより燃費（電費）を向上させることができる。

[0096] また、クラッチCL1又はブレーキBK1が半係合状態になっている場合には、これが完全係合する前（つまり変速装置20の変速が完了する前）に第1回転電機MG1でのエンジン回転数の持ち上げを開始させることが望ま

しい。

[0097] [変形例 1]

ところで、その変速装置 20 の変速の最中に例えば運転者がアクセルペダルを踏み増しすると、エンジン始動完了後の目標変速段（目標変速比）は、踏み増しされたアクセル踏み込み量に応じたものへと変更される場合がある。そして、その目標変速段（目標変速比）が変更された場合には、そのまま今の変速を続けてしまうと、新たな目標変速段（目標変速比）への変速がエンジン始動直後に実行されて、2 段ショックを発生させてしまう可能性がある。従って、H V E C U 9 0 には、変速装置 20 の変速中に当該変速装置 20 のエンジン始動完了後の目標変速段（目標変速比）が変更された場合、新たな目標変速段（目標変速比）への変速に素早く切り替えさせることが望ましい。例えば、図 9 には、その変速中に目標変速段（目標変速比）を変更する場合の変速線の一例を破線で示している。例えば、この変速線は、エンジン始動（エンジン E N G の始動に伴うショック等）と変速装置 20 の変速（変速ショックや変速完了までの応答性等）等の観点に基づいて、実験やシミュレーションで求めることができる。

[0098] 図 13 のタイムチャートには、アクセルペダルが所定開度  $\theta 2$  ( $> \theta 1$ ) を超えて踏み増しされ、要求車両駆動力が増加したことにより、変速中にエンジン始動完了後の目標変速段が高速段（オーバドライブ状態）から低速段（直結状態）に変更された場合について示している。

[0099] この場合、H V E C U 9 0 は、アクセル開度  $\theta$  が所定開度  $\theta 2$  となったとき又は要求車両駆動力が当該所定開度  $\theta 2$  に応じた大きさとなったときに、上述した様にアクセル開度  $\theta$  に応じた要求車両駆動力とアクセル開度変化率  $\Delta \theta / t$  に応じた補正量とに基づいて変速装置 20 のエンジン始動完了後の目標変速段を決定し、この新たな目標変速段と今の目標変速段とを比較して、その目標変速段が高速段から低速段に変更されたと判定する。これにより、H V E C U 9 0 は、高速段に応じた B K 1 油圧を減少させると共に低速段に応じた C L 1 油圧を増加させることで、完全係合になる前の係合動作中の



ブレーキBK1を解放させ、且つ、解放状態のクラッチCL1に係合させる。このハイブリッドシステム1-1では、これまでの間においても、前述した実施例と同じように、第1回転電機MG1と第2回転電機MG2とで反力を取り続けている。

[0100] ここで、この例示では、目標変速段の変更が判定された際に、CL1油圧を増加させるが、BK1油圧を直ぐに減少させず、その変更判定時の大きさにBK1油圧を保持させる。これにより、例えば、アクセルペダルの踏み増し後、直ぐにアクセルペダルが戻されて、再び目標変速段が変更される可能性もあるが、このときにBK1油圧が減少していないので、ブレーキBK1の完全係合、つまり高速段への変速を応答性良く行うことができる。そのBK1油圧の保持は、アクセルペダルの踏み増しが終わるまで続ける。そして、HVECU90は、アクセルペダルの踏み増しが終了し且つその終了時のアクセル開度 $\theta$ が保持されているのであれば、低速段への変更が確定したものと判断し、BK1油圧を減少させる。ブレーキBK1は、そのBK1油圧の減少と共に所定の油圧で半係合状態から解放状態となる。

[0101] ハイブリッドシステム1-1は、ブレーキBK1が解放されると、クラッチCL1が未だ半係合状態であっても、第1回転電機MG1の回転を正回転で上昇させ、この回転を差動装置30と変速装置20を介してエンジン回転軸11に伝えることで、エンジンENGの回転を持ち上げる。その際には、第1回転電機MG1に正のMG1トルクを増大して出力させると共に、反力を第2回転電機MG2に受け持たせるべく、反力分だけMG2トルクを増大させる。その後、エンジン回転数が点火可能な所定回転数まで上昇したときに、HVECU90は、エンジンENGを点火させると共に、エンジントルクの発生に伴う車両駆動力の変動を抑えるべく、MG1トルクとMG2トルクを調整する。ここでは、MG1回転数をエンジン点火時の回転数で止めて、この第1回転電機MG1に負のMG1トルクを発生させると共に、第2回転電機MG2のMG2トルクを正のまま減少させる。この例示では、エンジンENGを点火する前にクラッチCL1が完全係合状態となり、変速装置2

0のエンジン始動完了後の目標変速段への変速が完了する。

[0102] この様に、このハイブリッドシステム1-1及び動力伝達装置においては、変速装置20の変速途中でエンジン始動完了後の目標変速段（目標変速比）が変更された場合、今の変速を直ぐに止めて新たな目標変速段（目標変速比）への変速を開始させるので、その変速をエンジン始動時に実行することができる。これが為、このハイブリッドシステム1-1及び動力伝達装置は、この場合でも、変速装置20の変速ショックをエンジンENGの始動に伴うショックと同時期に発生させることになるので、夫々のショックが連続して起きることを回避できる。また、このハイブリッドシステム1-1及び動力伝達装置では、この場合にもエンジン始動時に変速装置20を変速させるので、エンジン始動直後に変速装置20を変速させるよりも変速ショックが小さくなる。従って、このハイブリッドシステム1-1及び動力伝達装置は、変速装置20の変速途中でエンジン始動完了後の目標変速段（目標変速比）が変更されたとしても、エンジン始動要求が為されてからエンジン始動直後までの間におけるショックの発生回数やショックの大きさを低く抑えることができ、更にドライバビリティの悪化を抑制できる。

[0103] ここで、目標変速段（目標変速比）の変更判定時期が遅いときには、エンジンENGの点火までに変速装置20の新たな目標変速段（目標変速比）への変速が完了できないこともあり得る。しかしながら、このハイブリッドシステム1-1及び動力伝達装置では、エンジンENGの点火までにクラッチCL1を少なくとも半係合状態まで動作させることで、エンジン始動直後の変速ショックの発生を抑えることができる。

[0104] [変形例2]

さて、エンジン始動後の変速ショックは、要求車両駆動力が大きいほど大きくなる。これが為、前述した変形例1のように、アクセルペダルの踏み増しが行われた際には、アクセル開度 $\theta$ の増加に伴い要求車両駆動力が大きくなるので、変速装置20のエンジン始動完了後の目標変速段（目標変速比）への変速をエンジン始動時に行い、連続した複数回に渡るショックの発生を

回避しつつ、要求車両駆動力の出力応答性を向上させることが望ましい。しかしながら、その一方で、このハイブリッドシステム 1-1 では、エンジン始動時に少なくとも変更前後の 2 つの目標変速段（目標変速比）に対する変速ショックを発生させ、また、エンジン E N G の始動に伴うショックと共に大きなショックを発生させてしまう虞がある。

[0105] そこで、この変形例 2 のハイブリッドシステム 1-1 及び動力伝達装置では、目標変速段（目標変速比）の変更判定の際に、要求車両駆動力が所定値よりも大きいときだけ目標変速段（目標変速比）を変更させる。従って、このハイブリッドシステム 1-1 及び動力伝達装置では、要求車両駆動力が所定値よりも大きければ、エンジン始動時における変速装置 20 の変速中に目標変速段（目標変速比）の変更を許容し、要求車両駆動力が所定値以下であれば、その変速中の目標変速段（目標変速比）の変更を禁止する。その所定値は、エンジン始動直後の変速ショックが許容できる大きさのときの要求車両駆動力であり、その内の最大値を設定すればよい。この例示では、図 9 に破線で示す変速線の要求車両駆動力を所定値として利用してもよい。尚、許容とは、例えばショックの発生が運転者に違和感を与えないことを条件とする。

[0106] このハイブリッドシステム 1-1 は、要求車両駆動力が所定値よりも大きければ、エンジン始動時に変速装置 20 を変更後の新たな目標変速段（目標変速比）へと変速する。これにより、このハイブリッドシステム 1-1 は、エンジン始動と変速装置 20 の変速とを短時間で終わらせることができるので、エンジン始動直後の大きな変速ショックの発生を回避しつつ、要求車両駆動力の出力応答性を向上させることができる。一方、このハイブリッドシステム 1-1 は、要求車両駆動力が所定値以下であれば、エンジン始動時における元の目標変速段（目標変速比）の変速を継続し、この変速が完了してから新たな目標変速段（目標変速比）への変速を行うことになる。これが為、このときには、エンジン始動完了後に新たな目標変速段（目標変速比）への変速が行われ、エンジン始動直後に変速ショックが発生してしまう可能性

がある。しかしながら、このときには、要求車両駆動力が所定値以下であるので、エンジン始動直後の大きな変速ショックの発生は回避される。

[0107] この例示では要求車両駆動力の大きさに基づいて新たな目標変速段（目標変速比）への変更要否を判断しているが、その判断は、例えばアクセル開度 $\theta$ に基づいて行ってもよい。つまり、このハイブリッドシステム1-1では、アクセル開度 $\theta$ が所定開度 $\theta_3$ （上記の要求車両駆動力の所定値に対応するアクセル開度 $\theta$ ）よりも大きければ、エンジン始動時における変速装置20の変速中に目標変速段（目標変速比）の変更を許容し、アクセル開度 $\theta$ が所定開度 $\theta_3$ 以下であれば、その変速中の目標変速段（目標変速比）の変更を禁止してもよい。

[0108] このハイブリッドシステム1-1は、要求車両駆動力が上記の所定値よりも大きい場合又はアクセル開度 $\theta$ が所定開度 $\theta_3$ よりも大きい場合、エンジン始動時に変速装置20をエンジン始動完了後の目標変速段（目標変速比）に変速させ、要求車両駆動力が所定値以下の場合又はアクセル開度 $\theta$ が所定開度 $\theta_3$ 以下の場合、エンジン始動完了後に当該エンジン始動完了後の目標変速段（目標変速比）へと変速装置20を変速させるよう構成してもよい。この場合には、要求車両駆動力が所定値よりも大きければ、エンジン始動直後の大きな変速ショックの発生を回避しつつ、要求車両駆動力の出力応答性を向上させることができる。これに対して、要求車両駆動力が所定値以下のときには、エンジン始動時に変速装置20の変速を行わず、エンジン始動完了後に目標変速段（目標変速比）への変速が行われるが、エンジン始動直後の大きな変速ショックの発生を回避することができる。

[0109] [変形例3]

変速装置20の変速中に今とは別の新たな目標変速段（目標変速比）への変速に切り替えた場合には、差動装置30から変速装置20に伝達されるトルクが変速動作に伴うトルクの回転方向とは反対向きになり、変速動作がもたつてしまう可能性がある。そこで、この変形例3のハイブリッドシステム1-1及び動力伝達装置では、新たな目標変速段（目標変速比）への変速

の最中に、エンジンENGを始動させ、エンジントルクを増加させることによって、この変速が完了するまでの動作時間を短くする。

[0110] 以下、この一例を図14のフローチャートと図15のタイムチャートとに基づいて説明する。

[0111] HVECU90は、変速装置20の目標変速段が低速段であるのか高速段であるのかを判断する（ステップST11）。図15のタイムチャートでは、エンジン始動完了後の目標変速段が高速段から低速段に変更される。

[0112] HVECU90は、エンジンENGが始動中であるのか否かを判定する（ステップST12）。ここで云う始動中とは、エンジン始動時におけるエンジン回転数が0よりも大きい状態のときのことを云う。従って、エンジン始動中と判定された場合には、既に変速装置20が変速動作に入っており、EV走行中の変速装置20がニュートラル状態であれば、クラッチCL1又はブレーキBK1が少なくとも半係合状態になっていることが判る。

[0113] HVECU90は、エンジンENGが始動中でなければ（エンジン回転数が0であれば）、後述するステップST14に進む。この場合、ステップST14では、目標変速段への変速を開始させることになるが、変速装置20の変速が始まっており、クラッチCL1又はブレーキBK1が半係合状態となる前の状態であれば、その変速動作を継続させる。

[0114] 一方、HVECU90は、エンジンENGが始動中の場合、アクセル開度 $\theta$ が所定開度 $\theta_4$  ( $>\theta_1$ ) よりも大きいのか否かを判定する（ステップST13）。このステップST13の判定は、変速中の変速装置20の目標変速段に変更があるのか否かを観る為のものである。

[0115] ここで、変速装置20が低速段のときの車両駆動力と高速段のときの車両駆動力との差は、車速が低いほど大きくなる。これが為、その所定開度 $\theta_4$ は、車速に応じて決めればよい。この所定開度 $\theta_4$ は、例えば図16のマッパから車速に基づいて決める。この所定開度 $\theta_4$ に依れば、車速が低いほど小さなアクセル開度 $\theta$ でエンジン始動時に変速装置20が変速される。ここではアクセル開度 $\theta$ で判定を行っているが、このステップST13は、その

アクセル開度 $\theta$ に対応する要求車両駆動力を用いて同様の判定を行ってもよい。

[0116] H V E C U 9 0 は、アクセル開度 $\theta$ が所定開度 $\theta 4$ 以下又は要求車両駆動力が所定値（所定開度 $\theta 4$ に対応する車両駆動力）以下の場合、変速中の変速装置 2 0 の目標変速段に変更がないので、後述するステップ S T 1 5 に進む。

[0117] これに対して、H V E C U 9 0 は、アクセル開度 $\theta$ が所定開度 $\theta 4$ よりも大きい又は要求車両駆動力が所定値よりも大きい場合、変速装置 2 0 の目標変速段への変速を行う（ステップ S T 1 4）。このステップ S T 1 4 では、ステップ S T 1 3 の判定を経た場合、変更後の新たな目標変速段に変速させる。

[0118] H V E C U 9 0 は、エンジン回転数が点火可能な回転数にまで上昇しているのか否かを判定する（ステップ S T 1 5）。つまり、ここでは、エンジン回転数がエンジンパワーの増加を可能にする回転数以上になっているのか否かを判定する。

[0119] エンジン回転数が点火可能な回転数よりも低い場合、H V E C U 9 0 は、この演算処理を一旦終わらせる。

[0120] これに対して、エンジン回転数が点火可能な回転数以上の場合、H V E C U 9 0 は、エンジントルクを増加させる（ステップ S T 1 6）。その際、エンジン E N G が未だ点火されていなければ、エンジン E N G を点火させてからエンジントルクの増加を行う。

[0121] ここでは、変速中のイナーシャトルク分の保障が可能なエンジントルク増加量を算出し、これに応じたエンジンパワーを出力させる。そのエンジントルク増加量は、図 1 7 示すように車速が高いほど多くする。これは、車速が高いほど変速に要する回転数変化（ブレーキ B K 1 やクラッチ C L 1 における第 1 係合部材と第 2 係合部材との間の回転差など）が大きく、変速時間を著しく遅くしない為に大きなエンジントルクが必要とされるからである。この例示では、同じ車速であれば、高速段よりも低速段の方がエンジントルク

増加量を多くしている。また、このエンジントルク増加量は、車速が変速線（例えば図17の破線に示すオーバードライブ状態から直結状態への変速線）に近い部分では0にしてもよい。このエンジントルクの増加は、例えばエンジンENGの点火と共に開始し、クラッチCL1が完全係合に近づくまで実施する。図15のタイムチャートでは、クラッチCL1を完全係合させるべく、CL1油圧を半係合状態から完全係合に向けて増加させるときまでエンジントルクの増加を行っている。

[0122] このハイブリッドシステム1-1及び動力伝達装置に依れば、エンジン始動時における変速装置20の変速中にエンジン始動完了後の目標変速段（目標変速比）が変更された場合、その変更後の新たな目標変速段（目標変速比）への変速の際にエンジントルクを増加させることで、その変速に要する時間を短縮しているため、その変速後の要求車両駆動力の出力応答性を向上させることができる。また、このハイブリッドシステム1-1及び動力伝達装置では、その目標変速段（目標変速比）が変更されなくても、変速装置20の変速中にエンジントルクを増加させるので、この変速に要する時間の短縮化が図れ、この変速後の要求車両駆動力の出力応答性を向上させることができる。

[0123] [変形例4]

以上示した実施例及び変形例1-3の技術は、以下の図18に示すハイブリッドシステム1-2においても適用可能であり、その実施例及び変形例1-3と同様の効果を得ることができる。その図18の符号101は、このハイブリッドシステム1-2が搭載されたハイブリッド車両を示す。

[0124] ハイブリッドシステム1-2は、ハイブリッドシステム1-1と同じように、動力源としてのエンジンENGと第1回転電機MG1と第2回転電機MG2とを備え、更に変速装置20と差動装置30と変速調整装置40とを有する動力伝達装置を備える。各動力源は、ハイブリッドシステム1-1と同じものである。一方、動力伝達装置は、ハイブリッドシステム1-1の動力伝達装置に対して以下のような構成上の違いを有するものである。

- [0125] ハイブリッドシステム 1-2 の動力伝達装置は、直列接続された変速装置 20 と差動装置 30 の配置、これらの接続形態などが異なる。
- [0126] 変速装置 20 は、差動回転が可能な複数の回転要素からなる遊星歯車機構（具体的にはシングルピニオン型の遊星歯車機構）を備える。この例示でも、サンギヤ S1 は、変速調整装置 40 のブレーキ BK1 に接続されている。また、この例示においても、サンギヤ S1 とキャリア C1 との間には、変速調整装置 40 のクラッチ CL1 を介在させている。
- [0127] 但し、このハイブリッドシステム 1-2 においては、キャリア C1 が差動装置 30 に接続され、この差動装置 30 との間での動力伝達を担う第 2 動力伝達要素となる。このハイブリッドシステム 1-2 では、エンジン ENG が差動装置 30 に接続されるので、そのキャリア C1 がエンジン ENG との間での動力伝達を担う第 1 動力伝達要素としても機能する。また、このハイブリッドシステム 1-2 では、変速装置 20 のリングギヤ R1 が変速装置 20 及び差動装置 30 からなる動力伝達装置の出力となり、カウンタドライブギヤ 51 等を介して第 2 回転電機 MG2 と駆動輪 W とに接続される。そのリングギヤ R1 は、カウンタドライブギヤ 51 と一体になって回転する。
- [0128] 差動装置 30 は、差動動作が可能な複数の回転要素からなる遊星歯車機構（具体的にはシングルピニオン型の遊星歯車機構）を備える。この例示でも、サンギヤ S2 は、MG1 回転軸 12 に接続されている。
- [0129] 但し、このハイブリッドシステム 1-2 においては、キャリア C2 がエンジン ENG に接続され、キャリア C2 とエンジン回転軸 11 とを一体になって回転させることができる。また、このハイブリッドシステム 1-2 においては、リングギヤ R2 が変速装置 20 のキャリア C1 に接続され、このリングギヤ R2 とキャリア C1 とを一体になって回転させることができる。
- [0130] 図 19 には、このハイブリッドシステム 1-2 の作動係合表を示している。丸印等は、前述した図 3 のものと同じである。
- [0131] [単独モータ EV モード]  
二次電池が充電可能な場合には、クラッチ CL1 とブレーキ BK1 を共に



解放させ、変速装置20をニュートラル状態に制御する。この単独モータEVモード（エンジブレーキ不要）においては、ハイブリッドシステム1-1と同じように、エンジブレーキを実施させずに回生電力を得ることができるので、燃費（電費）が向上する。一方、二次電池の充電が禁止される場合には、クラッチCL1とブレーキBK1の内の何れか一方だけを係合させることで、エンジンENGを連れ回し状態とし、エンジブレーキを発生させる。この場合にも、HVECU90は、ハイブリッドシステム1-1と同じように、第1回転電機MG1の制御によりエンジン回転数を上昇させる。

[0132] 後進時には、二次電池の充電が可能であれば、クラッチCL1とブレーキBK1を共に解放させ、第2回転電機MG2の動力だけで走行させてもよく、クラッチCL1とブレーキBK1を共に係合させ、変速装置20のキャリアC1を固定することによって、第1回転電機MG1と第2回転電機MG2の双方の動力で走行させてもよい。

[0133] [HV走行モード]

このハイブリッドシステム1-2は、ハイブリッドシステム1-1と同じように、HVハイモードとHVローモードを車速に応じて使い分けている。従って、このハイブリッドシステム1-2においてもメカニカルポイントが2つになるので、このHV走行モードにおいては、ハイギヤで動作しているときの伝達効率を向上させることができ、高車速走行時の燃費を向上させることができる。

[0134] HVハイモードにおいては、クラッチCL1を解放させると共にブレーキBK1を係合させることで、変速装置20を高速段に切り替え、エンジンENGの回転が増速して出力されるように制御する。一方、HVローモードにおいては、クラッチCL1を係合させると共にブレーキBK1を解放させることで、変速装置20を低速段に切り替え、エンジンENGの回転が等速のまま出力されるように制御する。このハイブリッドシステム1-2においても、HVハイモードとHVローモードとの間で切り替える際には、変速装置20と差動装置30とを同時に変速させる協調変速制御を実行する。従って

、このハイブリッドシステム 1-2 は、第 1 回転電機 MG 1 の回転を電氣的に制御することで、システム変速比が連続的に変化させられる電氣的無段変速機として動作させることができる。

[0135] 後進時には、HV ローモードで第 1 回転電機 MG 1 を発電機、第 2 回転電機 MG 2 を電動機として動作させ、この第 2 回転電機 MG 2 を前進時とは逆向きに回転させる。

[0136] ところで、前述した実施例及び変形例 1-4 においては 2 段の変速装置 20 を例示したが、その変速装置 20 は、3 段以上の変速段を有するものであってもよく、無段変速機であってもよい。有段変速機の場合、変速装置 20 は、例えば、複数の遊星歯車機構の組み合わせと係合装置（ブレーキやクラッチ）により複数の変速段が構成されるものであってもよく、所謂一般的な有段の自動変速機であってもよい。無段変速機の場合、変速装置 20 は、例えば、ベルト式のものでもよく、ボールプラネタリ式のものでもよい。変速装置 20 は、何れの形態のものが適用されようとも、その入出力軸が夫々に第 1 動力伝達要素と第 2 動力伝達要素になる。

[0137] また、前述した実施例及び変形例 1-4 においてはエンジン ENG の動力等を利用した回生運転で充電を行うハイブリッド車両 100, 101 を例示したが、その実施例及び変形例 1-4 で説明した技術は、外部電源による充電が可能なプラグインハイブリッド車両に適用してもよい。

## 符号の説明

- [0138] 1-1, 1-2 ハイブリッドシステム
- 11 エンジン回転軸
  - 12 MG 1 回転軸
  - 13 MG 2 回転軸
  - 20 変速装置
  - 21 回転軸
  - 30 差動装置
  - 40 変速調整装置

100, 101 ハイブリッド車両  
90 HVECU (統合ECU)  
91 エンジンECU  
92 MGECU  
BK1 ブレーキ  
CL1 クラッチ  
C1, C2 キャリア  
ENG エンジン (機関)  
MG1 第1回転電機  
MG2 第2回転電機  
P1, P2 ピニオンギヤ  
R1, R2 リングギヤ  
S1, S2 サンギヤ  
W 駆動輪

## 請求の範囲

### [請求項1]

機関の回転軸が接続された第1動力伝達要素を有する変速装置と、前記変速装置の第2動力伝達要素に接続された回転要素と、第1回転電機の回転軸に接続された回転要素と、第2回転電機の回転軸及び駆動輪に接続された回転要素と、を含む差動回転可能な複数の回転要素を有する差動装置と、

前記第1動力伝達要素と前記第2動力伝達要素との間で動力伝達できないニュートラル状態又は当該第1動力伝達要素と当該第2動力伝達要素との間で動力伝達可能な状態へと前記変速装置を制御可能な変速調整装置と、

前記第1及び第2の回転電機の内の少なくとも1つの動力を前記駆動輪に伝えるEV走行中に前記機関を始動させる場合に、ニュートラル状態の前記変速装置を前記第1動力伝達要素と前記第2動力伝達要素との間で動力伝達可能な状態に制御する第1工程と、前記第1回転電機の回転数を上昇させる第2工程と、該第1回転電機の回転数の上昇に伴い回転数が持ち上げられた前記機関の始動制御を行う第3工程と、を有する制御装置と、

を備えることを特徴としたハイブリッド車両の動力伝達装置。

### [請求項2]

機関の回転軸が接続された第1回転要素と、第1回転電機の回転軸が接続された第2回転要素と、を含む差動回転可能な複数の回転要素とを有する差動装置と、

前記差動装置の第3回転要素が接続された第1動力伝達要素と、第2回転電機の回転軸及び駆動輪が接続された第2動力伝達要素と、を有する変速装置と、

前記第1動力伝達要素と前記第2動力伝達要素との間で動力伝達できないニュートラル状態又は当該第1動力伝達要素と当該第2動力伝達要素との間で動力伝達可能な状態へと前記変速装置を制御可能な変速調整装置と、

前記第1及び第2の回転電機の中の少なくとも1つの動力を前記駆動輪に伝えるEV走行中に前記機関を始動させる場合に、ニュートラル状態の前記変速装置を前記第1動力伝達要素と前記第2動力伝達要素との間で動力伝達可能な状態に制御する第1工程と、前記第1回転電機の回転数を上昇させる第2工程と、該第1回転電機の回転数の上昇に伴い回転数が持ち上げられた前記機関の始動制御を行う第3工程と、を有する制御装置と、

を備えることを特徴としたハイブリッド車両の動力伝達装置。

[請求項3] EV走行中に前記機関を始動させる場合の前記第1動力伝達要素と前記第2動力伝達要素との間での動力伝達が可能な状態への制御とは、前記変速装置を当該変速装置における前記機関の始動完了後の目標変速比又は目標変速段へと変速させる変速制御である請求項1又は2に記載のハイブリッド車両の動力伝達装置。

[請求項4] 前記変速装置は、前記機関の始動完了までに前記目標変速比又は前記目標変速段への変速を完了させる請求項3記載のハイブリッド車両の動力伝達装置。

[請求項5] 前記変速装置は、車速、アクセル操作量、スロットル開度又はアクセル操作速度の中の少なくとも1つに応じた前記目標変速比又は前記目標変速段への変速を行う請求項3又は4に記載のハイブリッド車両の動力伝達装置。

[請求項6] 前記変速装置は、前記機関の始動時に要求車両駆動力が変化した場合、該変化後の要求車両駆動力に応じた前記機関の始動完了後の新たな目標変速比又は新たな目標変速段への変速を行う請求項3から5の内の少なくとも1つに記載のハイブリッド車両の動力伝達装置。

[請求項7] 前記制御装置は、前記機関の始動時に前記目標変速比又は前記目標変速段への変速が完了しない場合、該機関の出力トルクを増加させる請求項3から6の内の少なくとも1つに記載のハイブリッド車両の動力伝達装置。

[請求項8] 前記変速装置は、要求車両駆動力が所定値以上の場合、前記目標変速比又は前記目標変速段への変速を行い、前記要求車両駆動力が前記所定値よりも小さい場合、前記目標変速比又は前記目標変速段への変速を行わない請求項3から7の内の少なくとも1つに記載のハイブリッド車両の動力伝達装置。

[請求項9] 前記第3工程における前記機関の始動制御は、該機関への点火制御である請求項1から8の内の少なくとも1つに記載のハイブリッド車両の動力伝達装置。

[請求項10] 機関と、  
第1回転電機と、  
第2回転電機と、  
前記機関の回転軸が接続された第1動力伝達要素を有する変速装置と、

前記変速装置の第2動力伝達要素に接続された回転要素と、前記第1回転電機の回転軸に接続された回転要素と、前記第2回転電機の回転軸及び駆動輪に接続された回転要素と、を含む差動回転可能な複数の回転要素を有する差動装置と、

前記第1及び第2の回転電機の内の少なくとも1つの動力を前記駆動輪に伝えてE/V走行する場合に、前記変速装置を前記第1動力伝達要素と前記第2動力伝達要素との間で動力伝達できないニュートラル状態に制御し、該E/V走行中に前記機関を始動させる場合、前記変速装置を前記第1動力伝達要素と前記第2動力伝達要素との間で動力伝達可能な状態に制御する変速調整装置と、

前記E/V走行中に前記機関を始動させる場合、前記変速装置が前記動力伝達可能な状態に制御された後又は当該状態への制御中に、前記第1回転電機の回転数を上昇させる回転電機制御装置と、

前記E/V走行中に前記機関を始動させる場合、前記第1回転電機の回転数の上昇に伴い回転数が持ち上げられた前記機関の始動制御を行

う機関制御装置と、

を備えることを特徴としたハイブリッドシステム。

[請求項11]

機関と、

第1回転電機と、

第2回転電機と、

前記機関の回転軸が接続された第1回転要素と、前記第1回転電機の回転軸が接続された第2回転要素と、を含む差動回転可能な複数の回転要素を有する差動装置と、

前記差動装置の第3回転要素が接続された第1動力伝達要素と、前記第2回転電機の回転軸及び駆動輪が接続された第2動力伝達要素と、を有する変速装置と、

前記第1及び第2の回転電機の中の少なくとも1つの動力を前記駆動輪に伝えてE V走行する場合に、前記変速装置を前記第1動力伝達要素と前記第2動力伝達要素との間で動力伝達できないニュートラル状態に制御し、該E V走行中に前記機関を始動させる場合、前記変速装置を前記第1動力伝達要素と前記第2動力伝達要素との間で動力伝達可能な状態に制御する変速調整装置と、

前記E V走行中に前記機関を始動させる場合、前記変速装置が前記動力伝達可能な状態に制御された後又は当該状態への制御中に、前記第1回転電機の回転数を上昇させる回転電機制御装置と、

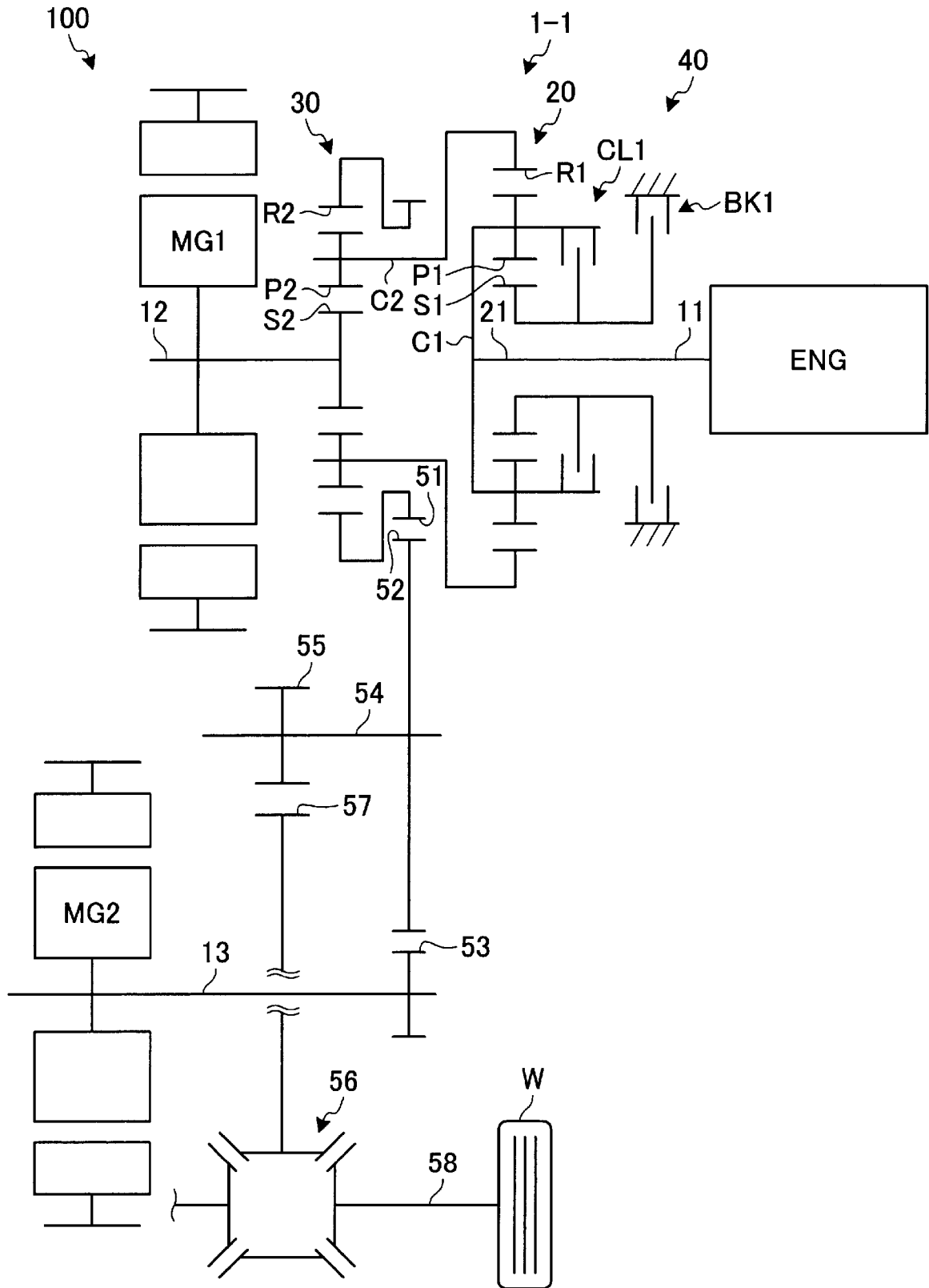
前記E V走行中に前記機関を始動させる場合、前記第1回転電機の回転数の上昇に伴い回転数が持ち上げられた前記機関の始動制御を行う機関制御装置と、

を備えることを特徴としたハイブリッドシステム。

[請求項12]

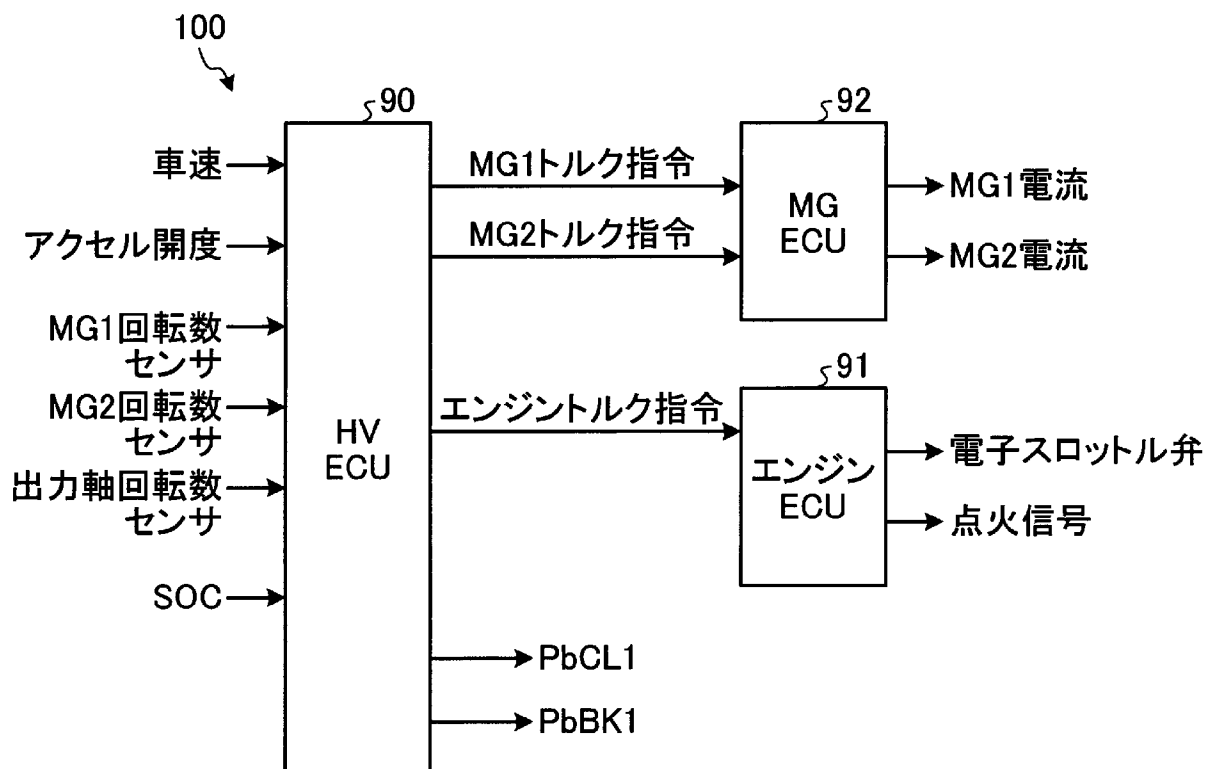
前記第1回転電機の回転数の上昇に伴い回転数が持ち上げられた前記機関の始動制御は、該機関への点火制御である請求項10又は11に記載のハイブリッドシステム。

[図1]





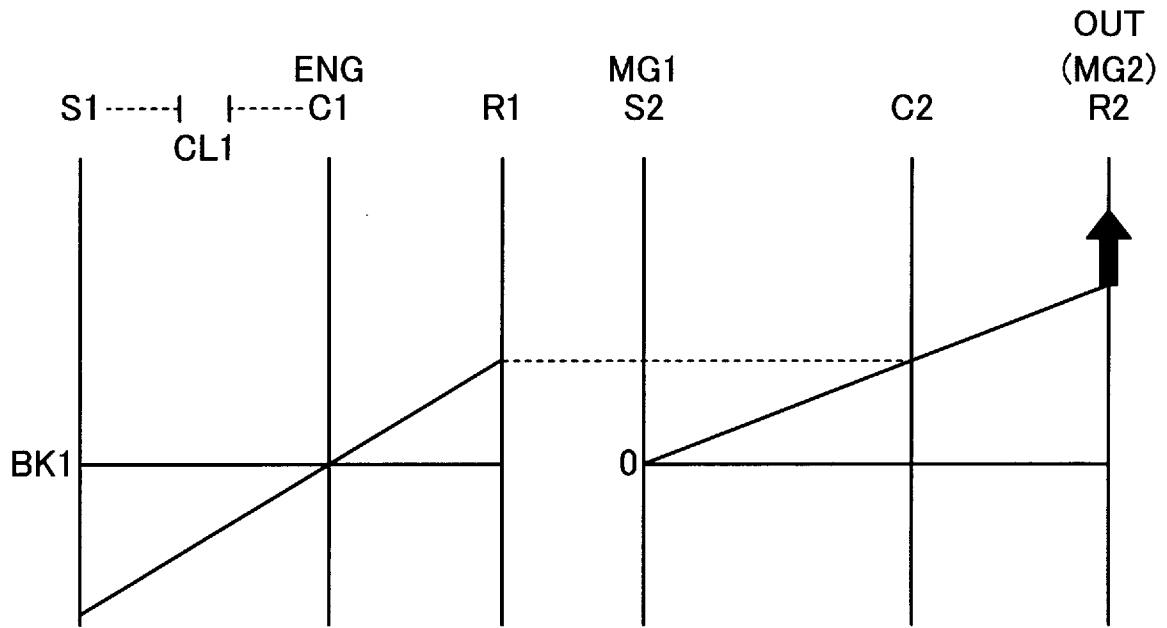
[図2]



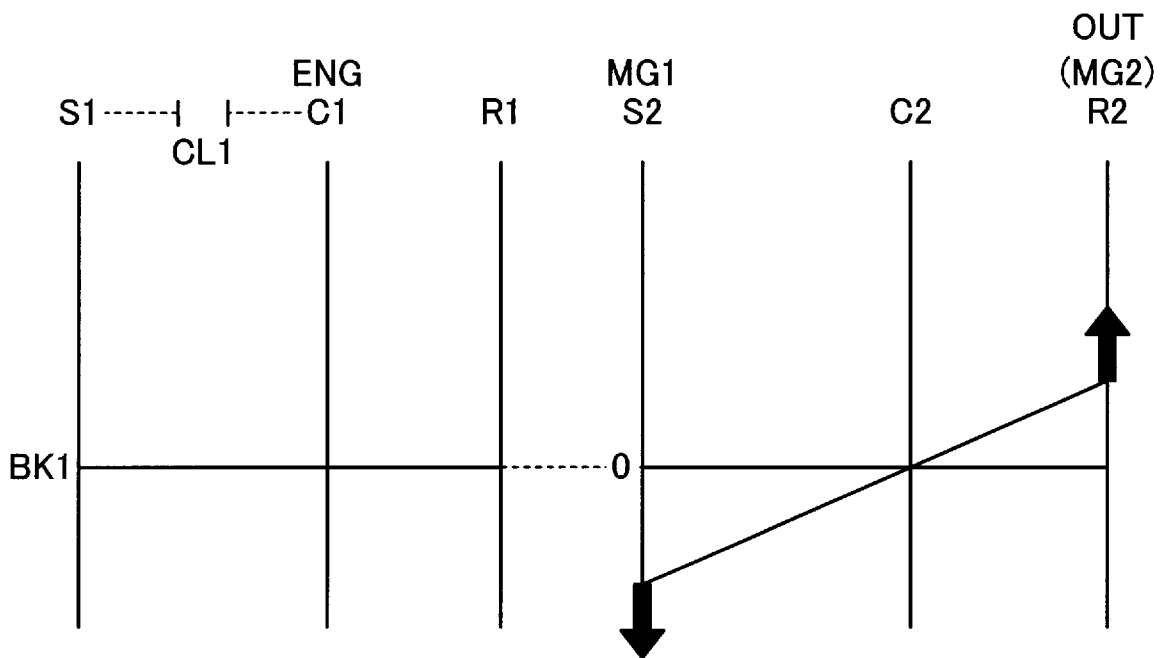
[図3]

			CL1	BK1	MG1	MG2
EV	前進 後進	単独 モータ			G	M
		両モータ	△	△	G	M
HV	前進	エンジンブレーキ不要	○	○	M	M
		エンジンブレーキ併用		○	G	M
	ハイ			G	M	
	ロー	○		G	M	
	後進	ロー	○		G	M

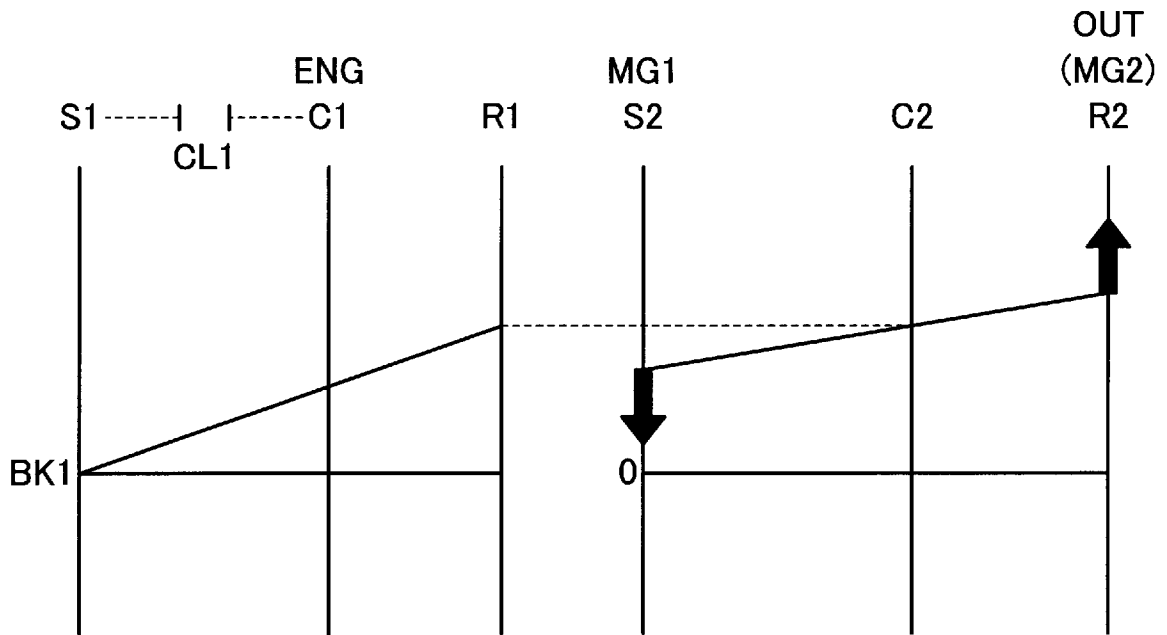
[図4]



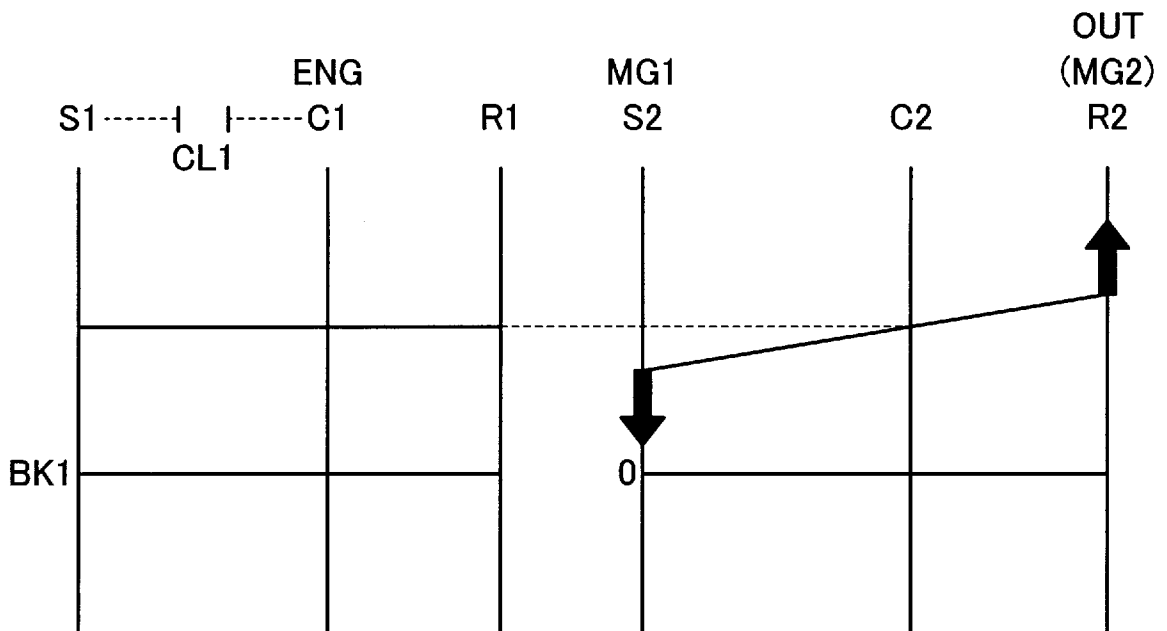
[図5]



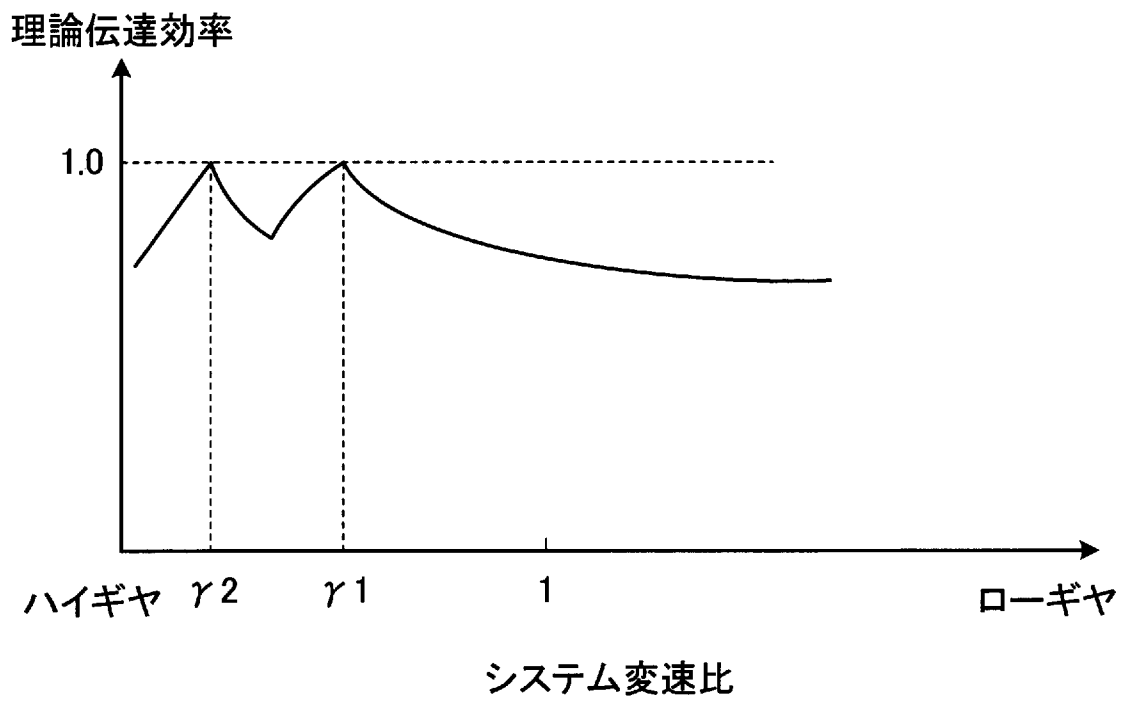
[図6]



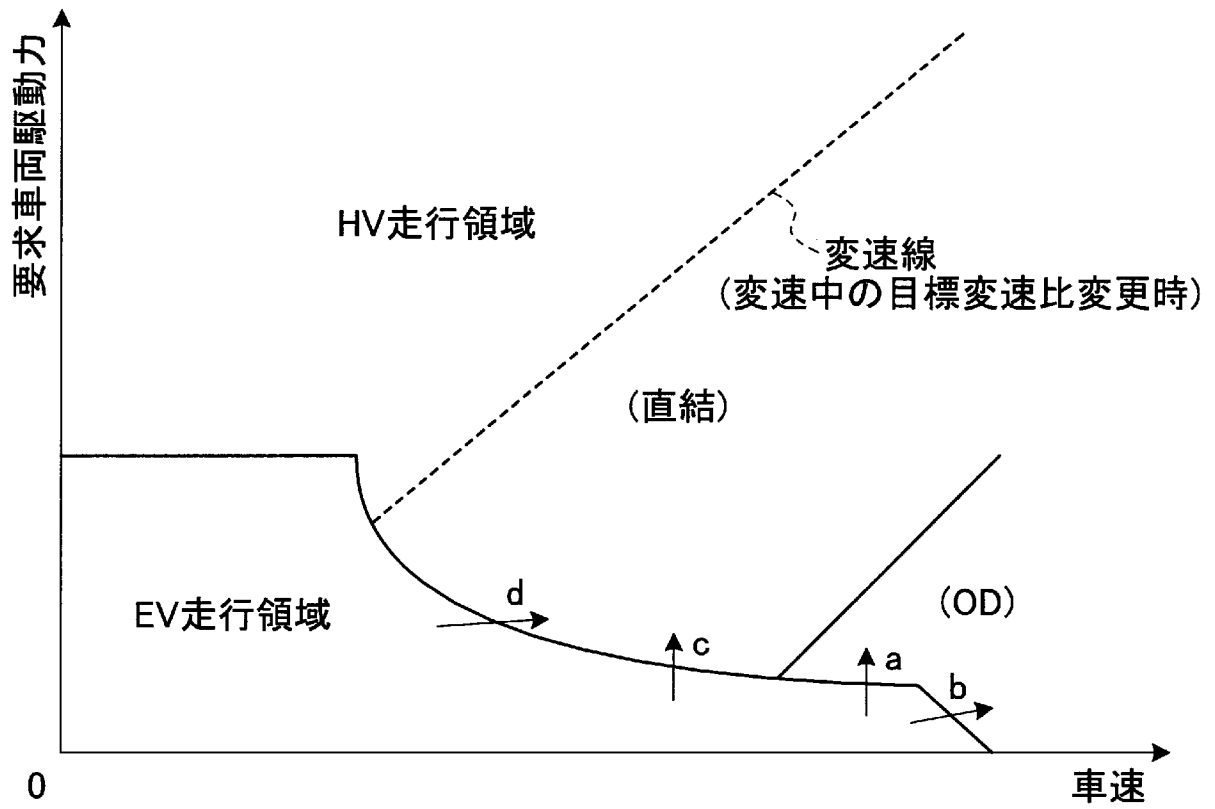
[図7]



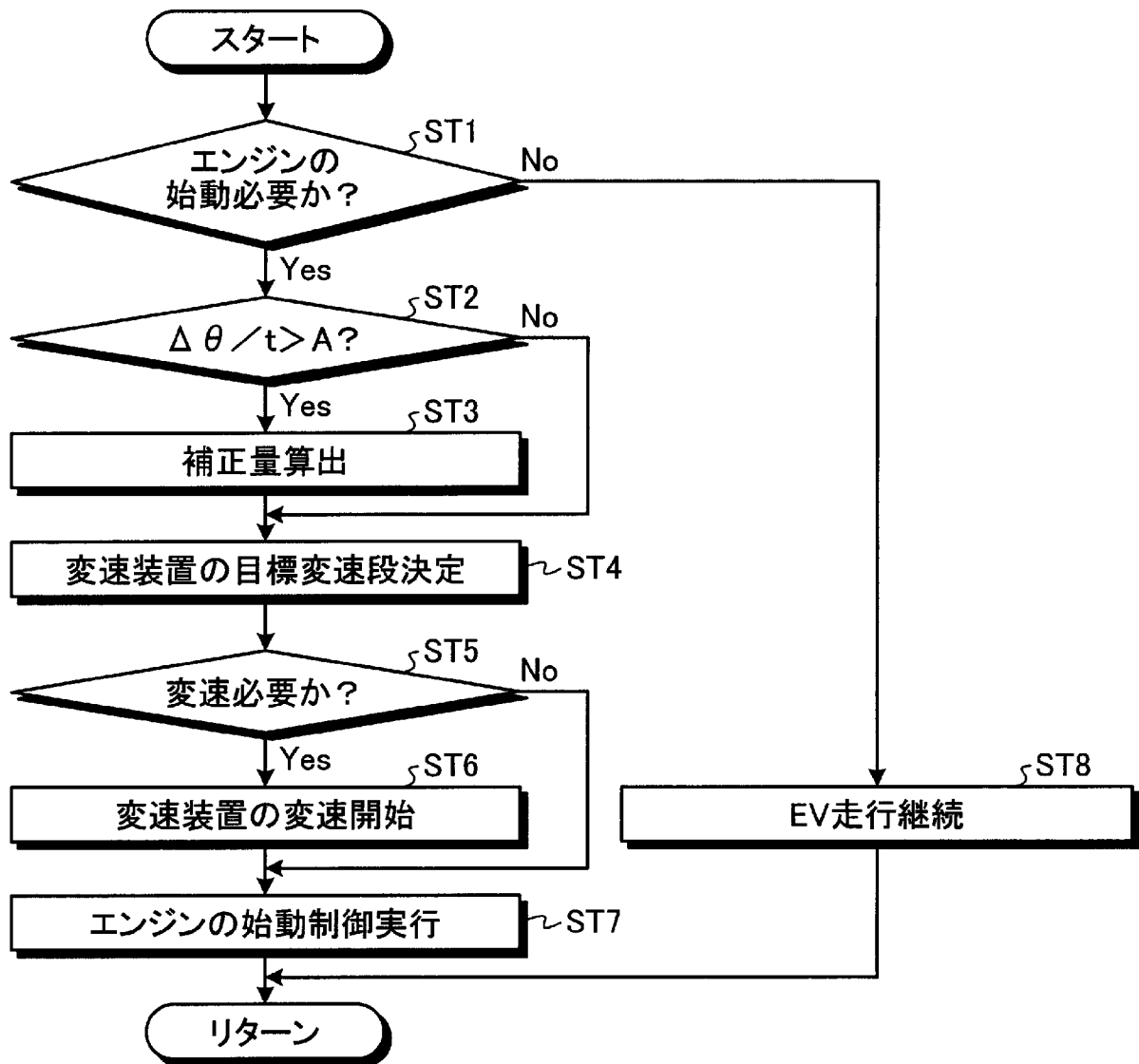
[図8]



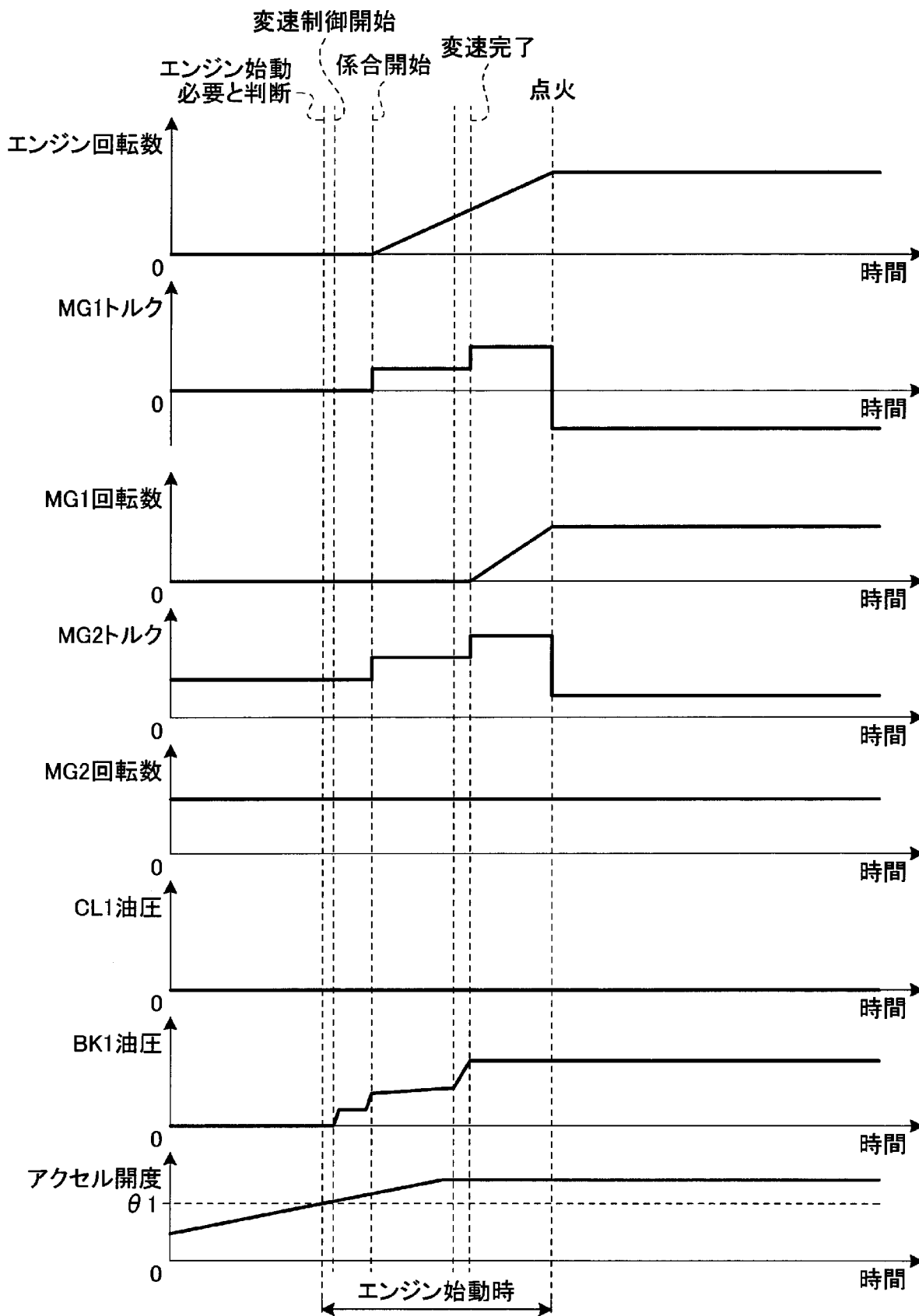
[図9]



[図10]

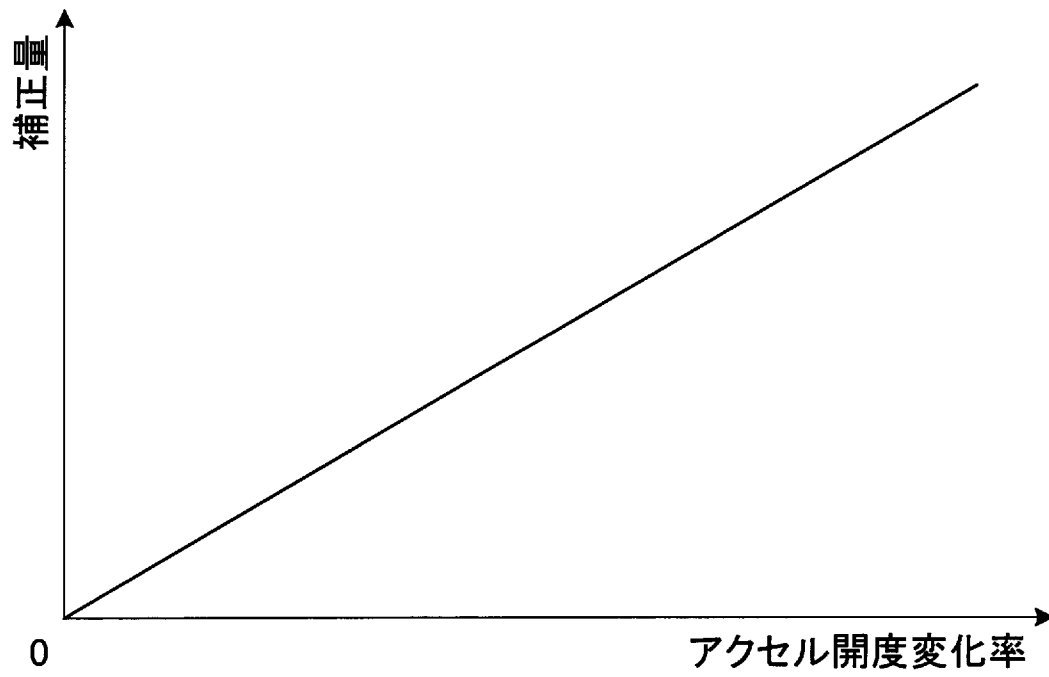


[図11]

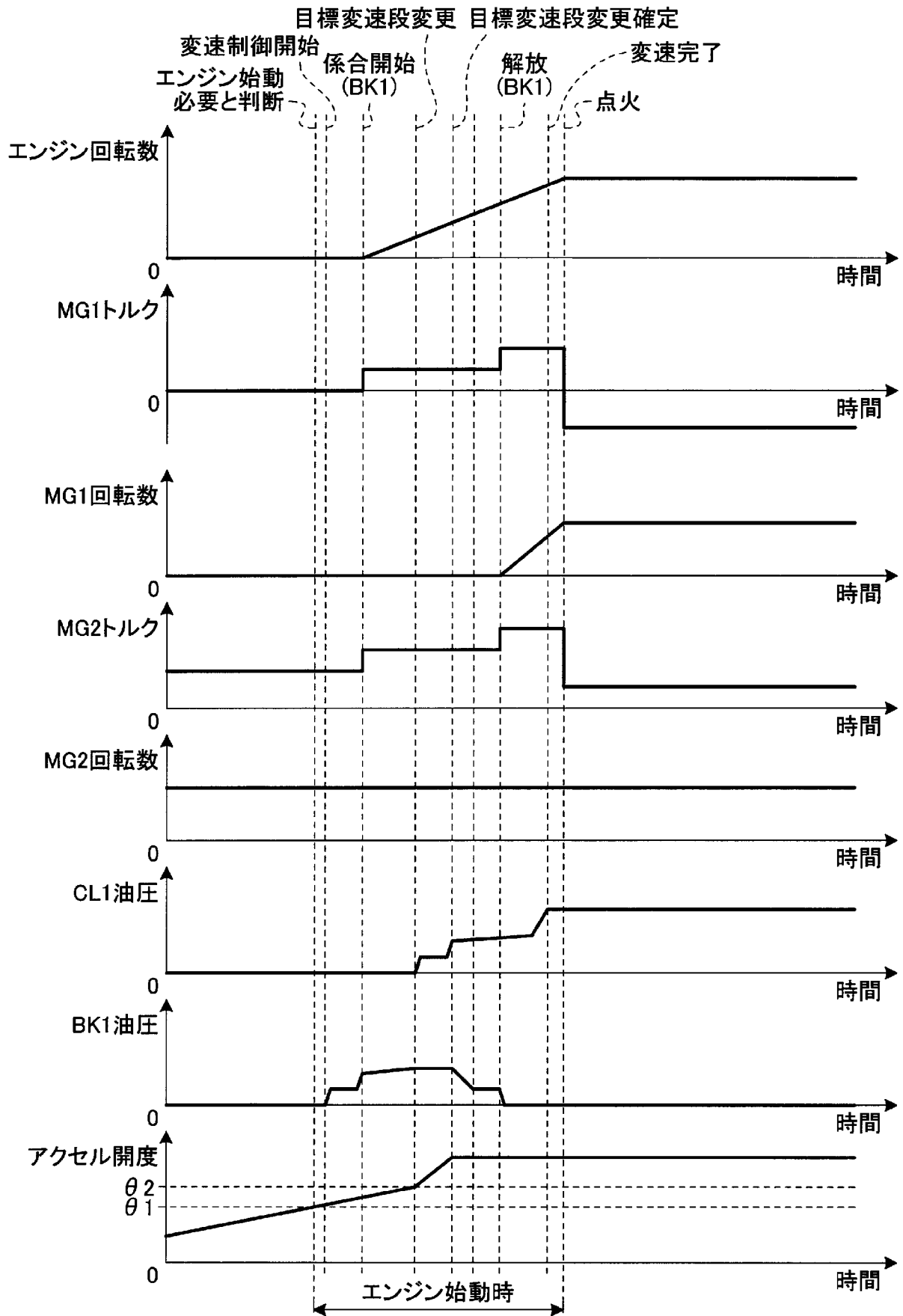




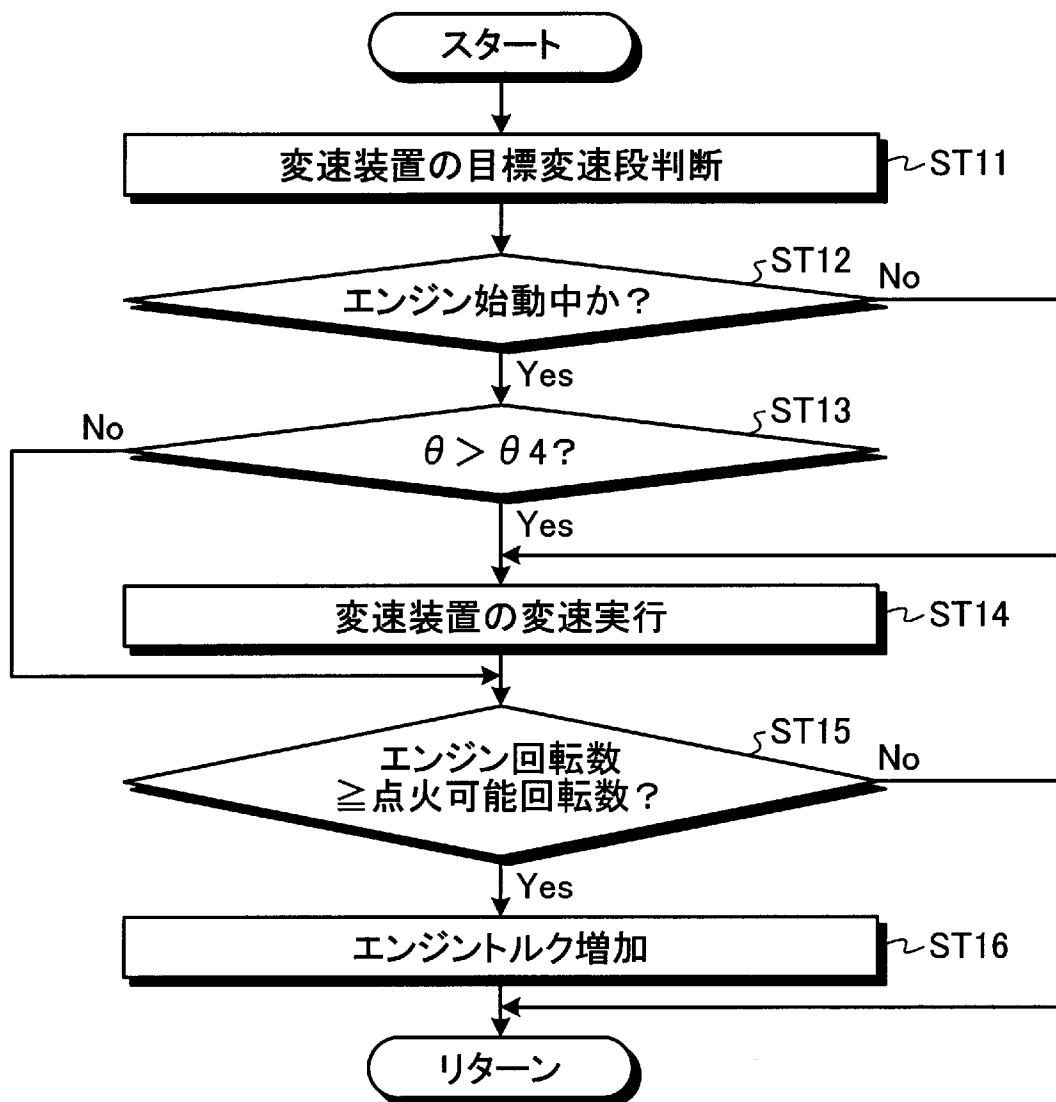
[図12]



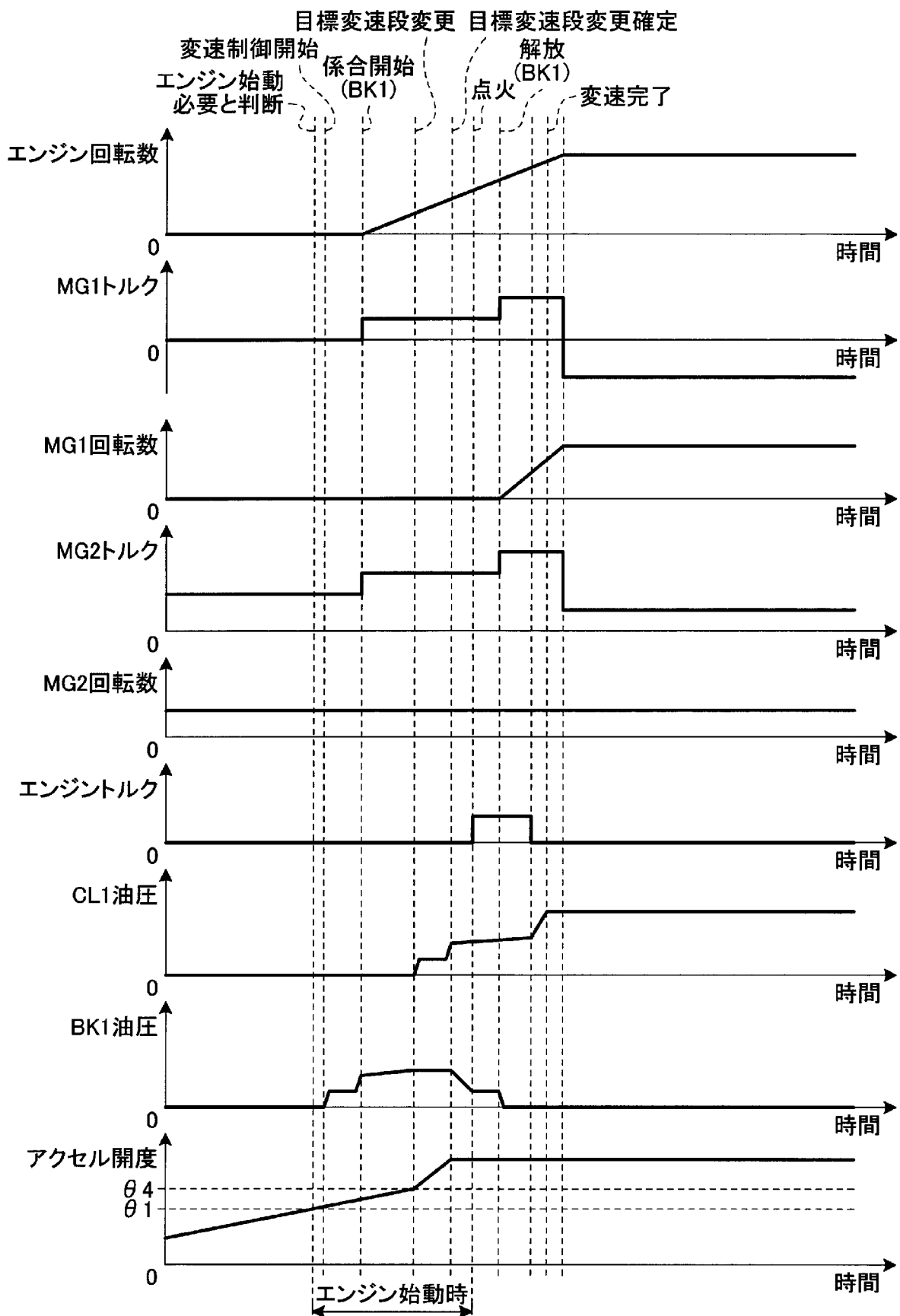
[図13]



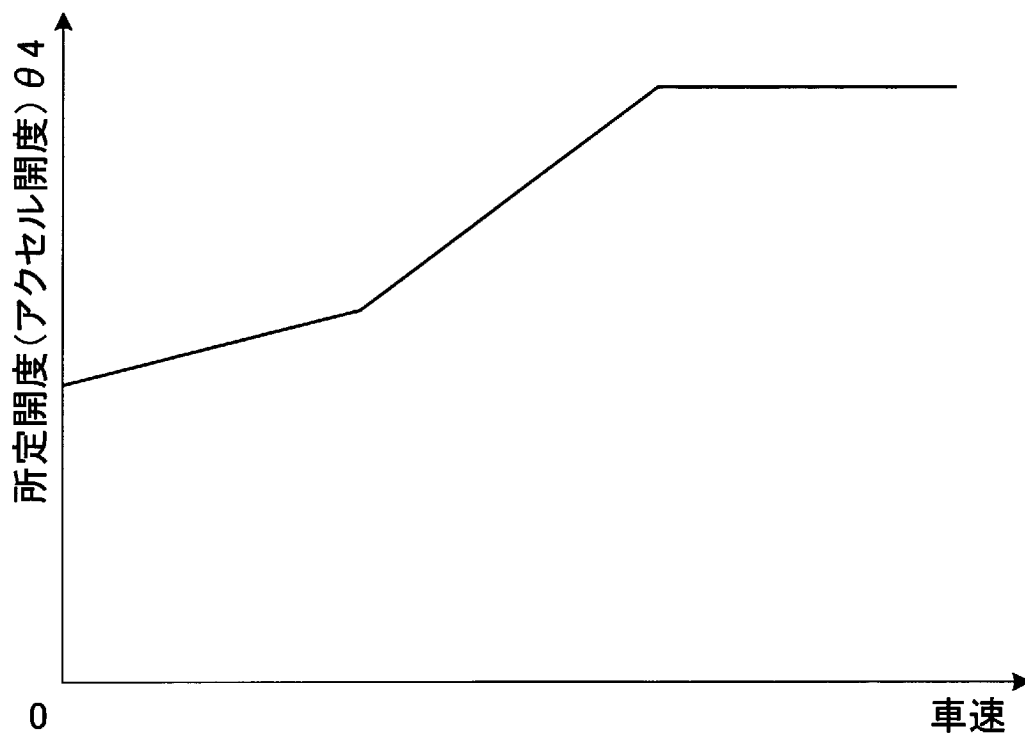
[図14]



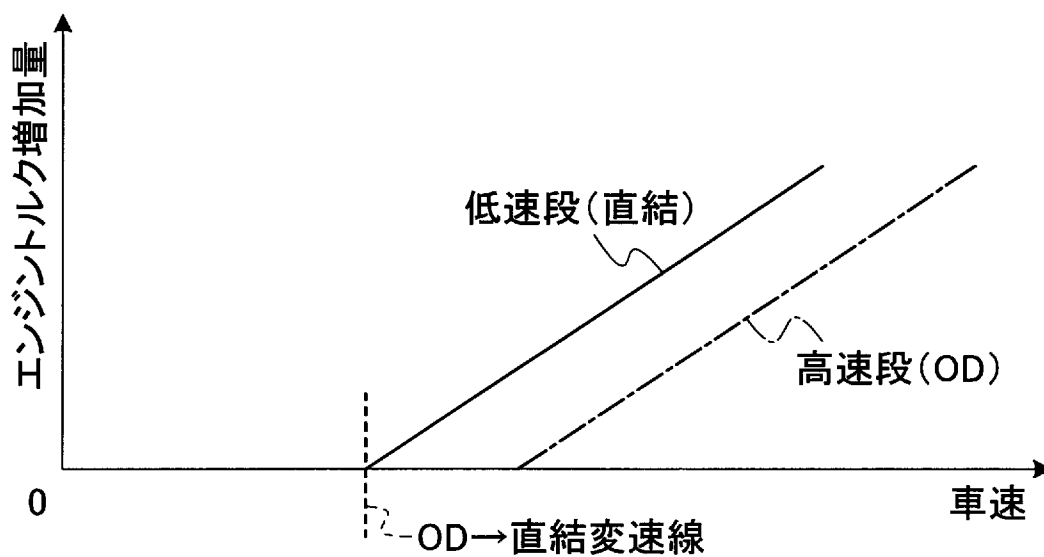
[図15]



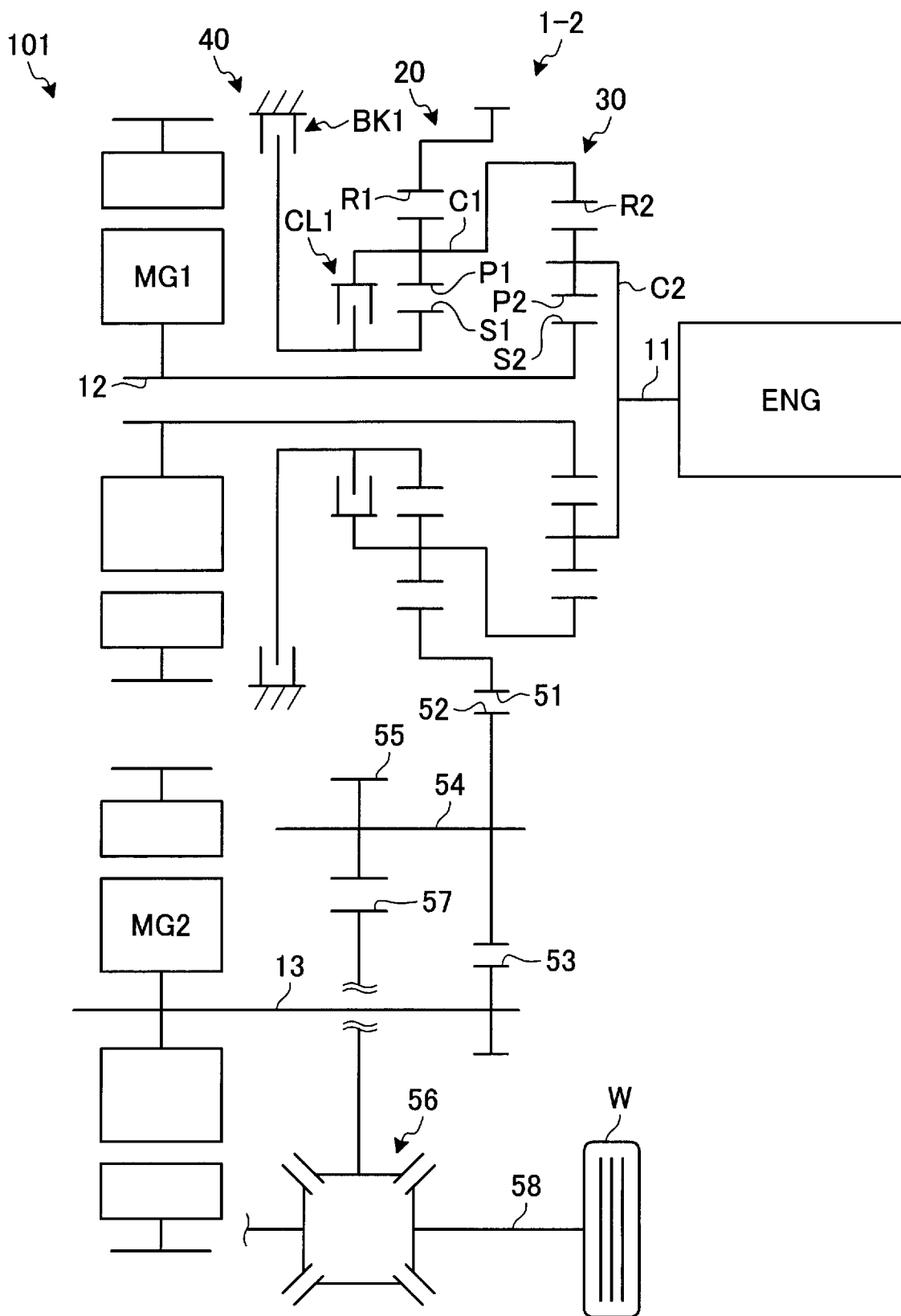
[図16]



[図17]



[図18]



[図19]

			CL1	BK1	MG1	MG2
EV	前進／ 後進	単独 モータ	△	△	G	M
HV	前進	ハイ	○	○	G	M
	後進	ロー	○	○	G	M

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2012/065659

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

*B60K6/365(2007.10)i, B60K6/445(2007.10)i, B60K6/547(2007.10)i, B60W10/08(2006.01)i, B60W10/10(2012.01)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)

*B60K6/365, B60K6/445, B60K6/547, B60W10/08, B60W10/10, 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	JP 2008-120233 A (Toyota Motor Corp.), 29 May 2008 (29.05.2008), Y fig. 1, 5; paragraphs [0031], [0062] A (Family: none)	1, 3-7, 9-10, 12 3-7, 9 8
X	JP 2010-70099 A (Toyota Motor Corp.), Y 02 April 2010 (02.04.2010), A fig. 6, 7; paragraph [0026] (Family: none)	2, 9, 11-12 3-7, 9 1, 8, 10
A	JP 2009-190694 A (Toyota Motor Corp.), 27 August 2009 (27.08.2009), fig. 1, 6 (Family: none)	1, 10

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  
05 July, 2012 (05.07.12)

Date of mailing of the international search report  
31 July, 2012 (31.07.12)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2012/065659

## 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 2008-143407 A (Toyota Motor Corp.), 28 June 2008 (28.06.2008), fig. 1; paragraphs [0024], [0038] to [0040] & US 2010/0012405 A1 & EP 2093119 A1 & WO 2008/072417 A1	2, 11
A	JP 2009-298269 A (Toyota Motor Corp.), 24 December 2009 (24.12.2009), abstract (Family: none)	1-2, 10-11

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl. B60K6/365(2007.10)i, B60K6/445(2007.10)i, B60K6/547(2007.10)i, B60W10/08(2006.01)i, B60W10/10(2012.01)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 (IPC))  
 Int.Cl. B60K6/365, B60K6/445, B60K6/547, B60W10/08, B60W10/10, 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 A	JP 2008-120233 A (トヨタ自動車株式会社) 2008.05.29, 【図1】【図5】【0031】【0062】 (ファミリーなし)	1, 3-7, 9-10, 12 3-7, 9 8
X Y A	JP 2010-70099 A (トヨタ自動車株式会社) 2010.04.02, 【図6】【図7】【0026】 (ファミリーなし)	2, 9, 11-12 3-7, 9 1, 8, 10

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。

<p>* 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</p>	<p>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                  「&amp;」同一パテントファミリー文献</p>
---	---

国際調査を完了した日 05.07.2012	国際調査報告の発送日 31.07.2012
--------------------------	--------------------------

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	3 Z	3 4 2 2
	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 2009-190694 A (トヨタ自動車株式会社) 2009. 08. 27, 【図1】【図6】 (ファミリーなし)	1, 10
A	JP 2008-143407 A (トヨタ自動車株式会社) 2008. 06. 28, 【図1】【0024】【0038】 - 【0040】 & US 2010/0012405 A1 & EP 2093119 A1 & WO 2008/072417 A1	2, 11
A	JP 2009-298269 A (トヨタ自動車株式会社) 2009. 12. 24, 【要約】 (ファミリーなし)	1-2, 10-11