

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2012年7月19日(19.07.2012)



(10) 国際公開番号  
WO 2012/095970 A1

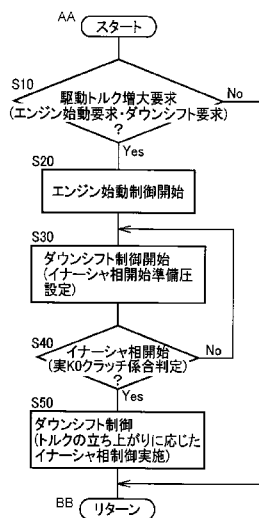
- (51) 国際特許分類:  
B60W 10/10 (2012.01) B60W 10/06 (2006.01)  
B60K 6/48 (2007.10) B60W 10/08 (2006.01)  
B60K 6/543 (2007.10) B60W 20/00 (2006.01)  
B60W 10/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/050378
- (22) 国際出願日: 2011年1月12日(12.01.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 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): 小林 寛英 (KOBAYASHI Nobufusa) [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). 大坪 秀顕(OTSUBO Hideaki) [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, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

[続葉有]

(54) Title: HYBRID VEHICLE CONTROL APPARATUS

(54) 発明の名称: ハイブリッド車両の制御装置

[図3]



AA Start  
 S10 Drive torque increase request (engine start request and downshift request)?  
 S20 Start engine start control  
 S30 Start downshift control (set inertia phase start preparation pressure)  
 S40 Inertia phase (actual K0 clutch engagement determination) started?  
 S50 Downshift control (perform inertia phase control in response to torque rise)  
 BB Return

(57) Abstract: When an engine start control and an automatic transmission downshift control are performed together, the respective controls are performed at appropriate timings so as to suppress speed-change shock. When the engine start control and a downshift control of an automatic transmission (18) are performed together in response to a request for increasing the drive torque during EV travel, changing of a transmission input rotation speed  $N_{IN}$  to a post-speed-change synchronization rotation speed  $N_{INa}$  is started upon completion of engagement of an engine engaging/disengaging clutch (K0) as a start point. Thus, the completion of engagement of the engine engaging/disengaging clutch (K0) is taken as a rise of a transmission input torque  $T_{AT}$ , so that a downshift (inertia phase) can proceed in response to the rise of the transmission input torque  $T_{AT}$  following the completion of engagement of the engine engaging/disengaging clutch (K0).

(57) 要約: エンジンの始動制御と自動変速機のダウンシフト制御とを重ねて実行する場合に、適切なタイミングで各制御を実行して変速ショックを抑制する。EV走行中に駆動トルクを増大する要求が為されたときにエンジン始動制御と自動変速機18のダウンシフト制御とを重ねて実行する場合には、エンジン断接用クラッチK0の係合完了を起点として、変速機入力回転速度 $N_{IN}$ を変速後同期回転速度 $N_{INa}$ に向けて回転変化させることが開始されるので、エンジン断接用クラッチK0の係合完了を自動変速機入力トルク $T_{AT}$ の立ち上がりと捉え、エンジン断接用クラッチK0の係合完了から変速機入力トルク $T_{AT}$ の立ち上がりに対応してダウンシフト(イナーシャ相)を進行させられる。

WO 2012/095970 A1

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). 添付公開書類:

— 國際調查報告 (條約第 21 條(3))

## 明 細 書

### 発明の名称：ハイブリッド車両の制御装置

#### 技術分野

[0001] 本発明は、エンジン、クラッチを介してそのエンジンと連結する電動機、及びその電動機と連結する自動変速機を備えたハイブリッド車両の制御装置に関するものである。

#### 背景技術

[0002] 走行用駆動力源としてのエンジン及び電動機と、そのエンジンとその電動機との間の動力伝達経路を断接するエンジン断接用クラッチと、電動機側に連結されて走行用駆動力源からの動力を駆動輪側へ伝達する自動変速機とを備えるハイブリッド車両が良く知られている。例えば、特許文献1-3に記載されたハイブリッド車両がそれである。一般的に、このようなハイブリッド車両では、上記エンジン断接用クラッチを解放した状態で電動機のみを走行用駆動力源として走行するモータ走行が可能である。ここで、このモータ走行中に、エンジンを走行用駆動力源に含むエンジン走行（ハイブリッド走行）への切替要求と自動変速機の変速要求とが為される場合がある。そして、このような場合に実行するエンジンの始動制御と自動変速機のダウンシフト制御とに関し、種々の制御方法が提案されている。

[0003] 例えば、特許文献1には、ハイブリッド駆動装置のエンジン始動方法において、モータ走行中にアクセルペダルが踏増し操作されることによりエンジンの始動要求と自動変速機のダウンシフト要求とが為された場合、最初に自動変速機のダウンシフトを開始してキックダウンによる加速性の向上を享受しつつ、その後にエンジンを始動することが記載されている。また、特許文献2には、ハイブリッド車両の制御装置において、モータ走行中にエンジンの始動要求と自動変速機のダウンシフト要求とが為された場合、先ずエンジン始動を行い、その後に変速制御を行うことが記載されている。また、特許文献3には、ハイブリッド車両の制御装置において、モータ走行中にアクセ

ル開度が所定以上となった場合、変速機のダウンシフト中にエンジン始動を行うものであって、そのエンジン始動中は変速機をニュートラル状態にすることが記載されている。

## 先行技術文献

## 特許文献

- [0004] 特許文献1：特開2006-306210号公報  
特許文献2：特開2008-179242号公報  
特許文献3：特開2008-207643号公報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

- [0005] しかしながら、上記特許文献1、2に示された制御方法では、エンジン始動とダウンシフトとで各々ショックが発生する2段ショックが発生したり、また目標の駆動力発生までに時間が掛かってアクセル踏み込みに対する加速応答性が低下する可能性がある。また、上記特許文献3に示された制御方法では、エンジン始動制御と変速制御とを同時に実行するものの、変速制御中にニュートラル状態とするので、少なくともエンジン始動が完了するまでは駆動力が出力されず、またトルク抜けが発生する可能性がある。また、エンジン始動制御と変速制御とを重ね合わせて実行する場合には、以下に示すような別の問題も生じる可能性がある。一般的に、エンジンと自動変速機とを備える従来型の車両では、アクセル踏み増しと変速機入力トルク（エンジントルク）の増大とは概ね1対1に相對しているため、アクセル踏み増しのタイミングをトルク立ち上がりのタイミングとして捉え、アクセル踏増し操作を起点として、変速機入力トルクに応じた自動変速機の変速制御（例えば変速に関わる解放側クラッチの係合油圧制御（トルク容量制御））を行って変速を進行させられる。しかしながら、前記ハイブリッド車両において実行されるエンジン始動を伴うダウンシフトでは、エンジン始動に電動機のエネルギーを割かれる為とそのエンジン始動にある程度の時間を要してしまう。そ

の為、アクセル踏増しタイミングを変速機入力トルクの立ち上がりタイミングとしてダウンシフトを実行すると、エンジントルク分が未だ加わっていない低い変速機入力トルクに応じて解放側クラッチの係合油圧制御を行い、変速を進行させることになる。つまり、エンジン始動をしている時間中はトルクが立ち上がり、その状態で変速を進行させようとして解放側クラッチのトルク容量を低下させることになる。そして、その後、エンジンが始動完了してエンジントルクが発生し、エンジン断接用クラッチの係合完了に伴って変速機入力トルクが急激に立ち上がると、解放側クラッチのトルク容量を低下させた状態からでは、増大した変速機入力トルクに応じた自動変速機の入力回転速度の上昇勾配制御を適切に実行し難く、例えば入力回転速度の吹き上がりが発生して変速ショックが発生する可能性がある。このように、モータ走行中にエンジンの始動要求と自動変速機のダウンシフト要求とが為された場合の制御方法には、まだまだ改良の余地がある。尚、上述したような課題は未公知であり、エンジンの始動制御と自動変速機のダウンシフト制御とを重ねて実行する場合に、各制御のタイミングを適切に協調させることについて未だ提案されていない。

[0006] 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、エンジンの始動制御と自動変速機のダウンシフト制御とを重ねて実行する場合に、適切なタイミングで各制御を実行して変速ショックを抑制することができるハイブリッド車両の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

[0007] 前記目的を達成するための本発明の要旨とするところは、(a) 走行用駆動力源としてのエンジン及び電動機と、そのエンジンとその電動機との間の動力伝達経路を断接するクラッチと、その電動機に動力伝達可能に連結されてその走行用駆動力源からの動力を駆動輪側へ伝達する自動変速機とを備え、そのクラッチを解放した状態でその電動機のみを走行用駆動力源として走行するモータ走行が可能なハイブリッド車両の制御装置であって、(b) 前記モータ走行中に駆動トルクを増大する要求が為されたときに前記エンジンの始

動制御と前記自動変速機のダウンシフト制御とを重ねて実行する場合には、前記クラッチの係合完了を起点として、その自動変速機の入力回転速度を変速後の同期回転速度に向けて回転変化させることを開始することにある。

### 発明の効果

[0008] このようにすれば、前記モータ走行中に駆動トルクを増大する要求が為されたときに前記エンジンの始動制御と前記自動変速機のダウンシフト制御とを重ねて実行する場合には、前記クラッチの係合完了を起点として、その自動変速機の入力回転速度を変速後の同期回転速度に向けて回転変化させることが開始されるので、前記クラッチの係合完了を前記自動変速機の入力トルクの立ち上がりと捉え、そのクラッチの係合完了からその自動変速機の入力トルクの立ち上がりに応答して変速（イナーシャ相）を進行させられる（例えば自動変速機の入力回転速度の回転制御を実行できる）。つまり、前記自動変速機の入力トルクが未だ立ち上がっていない前記クラッチの係合完了以前における低い入力トルクに応じて変速（イナーシャ相）を進行させることなく、クラッチの係合完了から立ち上がる自動変速機の入力トルクに応答して変速を進行させられる。よって、エンジンの始動制御と自動変速機のダウンシフト制御とを重ねて実行する場合に、適切なタイミングで各制御を実行して変速ショックを抑制することができる。

[0009] ここで、好適には、前記モータ走行中の前記自動変速機における伝達トルク容量を、そのモータ走行中におけるその自動変速機の入力トルク以上であって、前記クラッチの係合完了時におけるその自動変速機の入力トルク未満とすることにある。このようにすれば、前記モータ走行中は駆動トルクが適切に伝達される。また、クラッチの係合完了時には、自動変速機がトルクリミッタとして機能させられ、エンジン始動時におけるクラッチの係合ショック（同期ショック）が抑制される。また、例えばモータ走行中の自動変速機における伝達トルク容量をクラッチの係合完了時における自動変速機の入力トルク未満とする制御を、前記エンジンの始動制御と前記自動変速機のダウンシフト制御とを重ねて実行する場合に限定することで、自動変速機の耐久

性悪化を抑制することができる。また、クラッチの係合完了から必ずイナーシャ相が開始することになる。

[0010] また、好適には、前記モータ走行中における前記自動変速機の入力トルクは、そのモータ走行に必要な前記電動機の出カトルクであり、前記クラッチの係合完了時における前記自動変速機の入カトルクは、前記モータ走行及び前記エンジンの始動に必要な前記電動機の出カトルクと前記エンジンの出カトルクとの合算トルクである。このようにすれば、モータ走行中の自動変速機における伝達トルク容量が適切に所定範囲（モータ走行中における自動変速機の入カトルク以上、且つクラッチの係合完了時における自動変速機の入カトルク未満）とされる。

[0011] また、好適には、前記電動機と前記自動変速機との間の動力伝達経路を断接する第2クラッチを更に備え、前記エンジンの始動制御を実行するときには、前記第2クラッチを解放乃至スリップ制御する一方で、そのエンジンの始動制御に加えて前記自動変速機のダウンシフト制御を実行するときには、その第2クラッチを係合することにある。このようにすれば、エンジンの始動制御に加えて自動変速機のダウンシフト制御を実行するときの伝達損失を抑制することができる。見方を換えれば、エンジン始動時のショックを抑制する為の第2クラッチの解放乃至スリップ制御に伴う伝達効率の悪化を抑制する領域を前記エンジンの始動制御を単独で実行するとき限定することで、エンジン始動時のショックを悪化させないようにすることができる。

[0012] また、好適には、前記第2クラッチは、流体式伝動装置に備えられたロックアップクラッチである。このようにすれば、エンジンの始動制御に応じてエンジン始動時のショックを適切に抑制することができる。

[0013] また、好適には、前記自動変速機の実際の出カ回転速度と変速前の変速比とから算出されるその自動変速機の入カ回転速度の同期回転速度と、その自動変速機の実際の入カ回転速度との差回転速度に基づいてその自動変速機のダウンシフト過程におけるイナーシャ相の開始を判定し、そのイナーシャ相の開始を判定することで前記クラッチの係合完了を判定することにある。こ

のようにすれば、自動変速機における回転速度のみでクラッチの係合完了（イナーシャ相の開始）が判定されるので、例えば前記エンジンの回転速度や前記電動機の回転速度などを用いてクラッチの係合完了を判定することと比較して、判定遅れが発生し難い。つまり、自動変速機の変速制御に関連する回転センサ値のみを用いた判定となるので、他の装置の制御に関連する回転センサ値を用いることと比較して、センサ値の通信遅れが存在し難く、判定遅れも発生し難い。よって、実際のクラッチの係合完了を、より早く且つ正確に判定することが可能となる。また、他の装置の回転速度などを用いたクラッチの係合完了の判定と、相互にバックアップが可能となる。

[0014] また、好適には、前記エンジンの実際の回転速度と前記電動機の実際の回転速度との差回転速度に基づいて前記クラッチの係合完了を判定した時点と、前記イナーシャ相の開始を判定した時点との時間差を記憶し、その時間差を学習値として前記エンジンの次回の始動制御においてそのクラッチの係合完了を判定する時点を補正することにある。このようにすれば、自動変速機のダウンシフト制御を伴わないエンジンの始動制御を含め、次回エンジン始動時により正確なクラッチの係合完了の判定が可能となる。

[0015] また、好適には、前記モータ走行中に駆動トルクを増大する要求は、アクセル開度の増大に伴う前記エンジンの始動要求と前記自動変速機のダウンシフト要求との同時要求である。このようにすれば、エンジンの始動制御と自動変速機のダウンシフト制御とを重ねて実行する場合に、変速ショックを抑制しつつ、アクセル操作に応じた駆動トルクが適切に出力される。

### 図面の簡単な説明

[0016] [図1]本発明が適用されるハイブリッド車両を構成する動力伝達経路の概略構成を説明する図であると共に、車両に設けられた制御システムの要部を説明する図である。

[図2]電子制御装置の制御機能の要部を説明する機能ブロック線図である。

[図3]電子制御装置の制御作動の要部すなわちエンジンの始動制御と自動変速機のダウンシフト制御とを重ねて実行する場合に適切なタイミングで各制御

を実行して変速ショックを抑制する為の制御作動を説明するフローチャートである。

[図4]図3のフローチャートに示す制御作動を実行した場合のタイムチャートである。

[図5]電子制御装置による制御機能の要部を説明する機能ブロック線図であり、図2の機能ブロック線図に相当する別の実施例である。

[図6]電子制御装置の制御作動の要部すなわちエンジン断接用クラッチの係合完了の判定時点を学習制御する為の制御作動を説明するフローチャートである。

[図7]電子制御装置による制御機能の要部を説明する機能ブロック線図であり、図2の機能ブロック線図に相当する別の実施例である。

[図8]電子制御装置の制御作動の要部すなわちロックアップクラッチを適切に制御する為の制御作動を説明するフローチャートである。

### 発明を実施するための形態

- [0017] 本発明において、好適には、前記自動変速機は、変速機単体、トルクコンバータ等の流体式伝動装置を有する変速機、或いは副変速機を有する変速機などにより構成される。この変速機は、複数組の遊星歯車装置の回転要素（回転部材）が係合装置によって選択的に連結されることにより複数のギヤ段（変速段）が択一的に達成される例えば前進4段、前進5段、前進6段、更にはそれ以上の変速段を有する等の種々の遊星歯車式自動変速機、常時噛み合う複数対の変速ギヤを2軸間に備えてそれら複数対の変速ギヤのいずれかを同期装置によって択一的に動力伝達状態とする同期噛合型平行2軸式変速機ではあるが油圧アクチュエータにより駆動される同期装置によって変速段が自動的に切り換えられることが可能な同期噛合型平行2軸式自動変速機、同期噛合型平行2軸式自動変速機であるが入力軸を2系統備えて各系統の入力軸にクラッチがそれぞれつながり更にそれぞれ偶数段と奇数段へと繋がっている型式の変速機である所謂DCT（Dual Clutch Transmission）、動力伝達部材として機能する伝動ベルトが有効径が可変である一対の可変プーリに巻

き掛けられ変速比が無段階に連続的に変化させられる所謂ベルト式無段変速機、共通の軸心まわりに回転させられる一对のコーンとその軸心と交差する回転中心回転可能な複数個のローラがそれら一对のコーンの中で挟圧されそのローラの回転中心と軸心との交差角が変化させられることによって変速比が可変とされた所謂トラクション型無段変速機などにより構成される。

[0018] また、好適には、上記遊星歯車式自動変速機における係合装置としては、油圧アクチュエータによって係合させられる多板式、単板式のクラッチやブレーキ、或いはベルト式のブレーキ等の係合装置が広く用いられる。この係合装置を作動させる為の作動油を供給するオイルポンプは、例えば走行用駆動力源により駆動されて作動油を吐出するものでも良いが、走行用駆動力源とは別に配設された専用の電動モータなどで駆動されるものでも良い。

[0019] また、好適には、上記係合装置を含む油圧制御回路は、例えばリニアソレノイドバルブの出力油圧を直接的に係合装置の油圧アクチュエータ（油圧シリンダ）にそれぞれ供給することが応答性の点で望ましいが、そのリニアソレノイドバルブの出力油圧をパイロット油圧として用いることによりシフトコントロールバルブを制御して、そのコントロールバルブから油圧アクチュエータに作動油を供給するように構成することもできる。

[0020] また、好適には、上記リニアソレノイドバルブは、例えば複数の係合装置の各々に対応して1つずつ設けられるが、同時に係合したり係合、解放制御したりすることがない複数の係合装置が存在する場合には、それ等に共通のリニアソレノイドバルブを設けることもできるなど、種々の態様が可能である。また、必ずしも全ての係合装置の油圧制御をリニアソレノイドバルブで行う必要はなく、一部乃至全ての油圧制御をON-OFFソレノイドバルブのデューティ制御など、リニアソレノイドバルブ以外の調圧手段で行っても良い。尚、この明細書で「油圧を供給する」という場合は、「油圧を作用させ」或いは「その油圧に制御された作動油を供給する」ことを意味する。

[0021] また、好適には、前記エンジンとしては、ガソリンエンジンやディーゼルエンジン等の内燃機関が広く用いられる。

[0022] また、好適には、前記エンジンと前記電動機との間の動力伝達経路を断接するクラッチは、湿式或いは乾式の係合装置が用いられる。

[0023] 以下、本発明の実施例を図面を参照しつつ詳細に説明する。

### 実施例 1

[0024] 図 1 は、本発明が適用されるハイブリッド車両 10（以下、車両 10 という）を構成するエンジン 14 から駆動輪 34 までの動力伝達経路の概略構成を説明する図であると共に、走行用駆動力源として機能するエンジン 14 の出力制御、自動変速機 18 の変速制御、電動機 MG の駆動制御などの為に車両 10 に設けられた制御システムの要部を説明する図である。

[0025] 図 1 において、車両用動力伝達装置 12（以下、動力伝達装置 12 という）は、車体にボルト止め等によって取り付けられる非回転部材としてのトランスミッションケース 20（以下、ケース 20 という）内において、エンジン 14 側から順番に、エンジン断接用クラッチ K0、電動機 MG、トルクコンバータ 16、オイルポンプ 22、及び自動変速機 18 等を備えている。また、動力伝達装置 12 は、自動変速機 18 の出力回転部材である出力軸 24 に連結されたプロペラシャフト 26、そのプロペラシャフト 26 に連結された差動歯車装置（ディファレンシャルギヤ）28、その差動歯車装置 28 に連結された 1 対の車軸 30 等を備えている。このように構成された動力伝達装置 12 は、例えば FR（フロントエンジン・リヤドライブ）型の車両 10 に好適に用いられるものである。動力伝達装置 12 において、エンジン 14 の動力は、エンジン断接用クラッチ K0 が係合された場合に、エンジン 14 とエンジン断接用クラッチ K0 とを連結するエンジン連結軸 32 から、エンジン断接用クラッチ K0、トルクコンバータ 16、自動変速機 18、プロペラシャフト 26、差動歯車装置 28、及び 1 対の車軸 30 等を順次介して 1 対の駆動輪 34 へ伝達される。

[0026] トルクコンバータ 16 は、ポンプ翼車 16a に入力された駆動力を自動変速機 18 側へ流体を介して伝達する流体式伝動装置である。このポンプ翼車 16a は、エンジン断接用クラッチ K0 とエンジン連結軸 32 とを順次介し

てエンジン 14 に連結されており、エンジン 14 からの駆動力が入力され且つ軸心回りに回転可能な入力側回転要素である。トルクコンバータ 16 のタービン翼車 16 b は、トルクコンバータ 16 の出力側回転要素であり、自動変速機 18 の入力回転部材である変速機入力軸 36 にスプライン嵌合等によって相対回転不能に連結されている。また、トルクコンバータ 16 は、ロックアップクラッチ 38 を備えている。このロックアップクラッチ 38 は、ポンプ翼車 16 a とタービン翼車 16 b との間に設けられた直結クラッチであり、油圧制御等により係合状態、スリップ状態、或いは解放状態とされる。

[0027] 電動機 MG は、電気エネルギーから機械的な駆動力を発生させる発動機としての機能及び機械的なエネルギーから電気エネルギーを発生させる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る。換言すれば、電動機 MG は、動力源であるエンジン 14 の代替として、或いはそのエンジン 14 と共に走行用の駆動力を発生させる走行用駆動力源として機能し得る。また、エンジン 14 により発生させられた駆動力や駆動輪 34 側から入力される被駆動力（機械的エネルギー）から回生により電気エネルギーを発生させ、その電気エネルギーをインバータ 52 を介して蓄電装置 54 に蓄積する等の作動を行う。電動機 MG は、作動的にポンプ翼車 16 a に連結されており、電動機 MG とポンプ翼車 16 a との間では、相互に動力が伝達される。従って、電動機 MG は、エンジン 14 と同様に、変速機入力軸 36 に動力伝達可能に連結されている。

[0028] オイルポンプ 22 は、ポンプ翼車 16 a に連結されており、自動変速機 18 を変速制御したり、ロックアップクラッチ 38 のトルク容量を制御したり、エンジン断接用クラッチ K0 の係合・解放を制御したり、車両 10 の動力伝達経路の各部に潤滑油を供給したりする為の作動油圧をエンジン 14（或いは電動機 MG）により回転駆動されることにより発生する機械式のオイルポンプである。

[0029] エンジン断接用クラッチ K0 は、例えば互いに重ねられた複数枚の摩擦板が油圧アクチュエータにより押圧される湿式多板型の油圧式摩擦係合装置で

あり、オイルポンプ 22 が発生する油圧を元圧とし動力伝達装置 12 に設けられた油圧制御回路 50 によって係合解放制御される。そして、その係合解放制御においてはエンジン断接用クラッチ K0 の動力伝達可能なトルク容量すなわちエンジン断接用クラッチ K0 の係合力が、油圧制御回路 50 内のリニヤソレノイドバルブ等の調圧により例えば連続的に変化させられる。エンジン断接用クラッチ K0 は、その解放状態において相対回転可能な 1 対のクラッチ回転部材（クラッチハブ及びクラッチドラム）を備えており、そのクラッチ回転部材の一方（クラッチハブ）はエンジン連結軸 32 に相対回転不能に連結されている一方で、そのクラッチ回転部材の他方（クラッチドラム）はトルクコンバータ 16 のポンプ翼車 16 a に相対回転不能に連結されている。このような構成から、エンジン断接用クラッチ K0 は、係合状態では、エンジン連結軸 32 を介してポンプ翼車 16 a をエンジン 14 と一体的に回転させる。すなわち、エンジン断接用クラッチ K0 の係合状態では、エンジン 14 からの駆動力がポンプ翼車 16 a に入力される。一方で、エンジン断接用クラッチ K0 の解放状態では、ポンプ翼車 16 a とエンジン 14 との間の動力伝達が遮断される。また、前述したように、電動機 MG は作動的にポンプ翼車 16 a に連結されているので、エンジン断接用クラッチ K0 は、エンジン 14 と電動機 MG との間の動力伝達経路を断接するクラッチとして機能する。また、前述したロックアップクラッチ 38 は、電動機 MG と自動変速機 18 との間の動力伝達経路を断接する第 2 クラッチとして機能する。

[0030] 自動変速機 18 は、エンジン断接用クラッチ K0 を介することなく電動機 MG に動力伝達可能に連結されて、エンジン 14 から駆動輪 34 までの動力伝達経路の一部を構成し、走行用駆動力源（エンジン 14 及び電動機 MG）からの動力を駆動輪 34 側へ伝達する。自動変速機 18 は、例えば複数の係合装置例えばクラッチ C やブレーキ B 等の油圧式摩擦係合装置の何れかの掴み替えにより（すなわち油圧式摩擦係合装置の係合と解放とにより）変速が実行されて複数の変速段（ギヤ段）が選択的に成立させられる有段式の自動

変速機として機能する遊星歯車式多段変速機である。すなわち、自動変速機 18 は、公知の車両によく用いられる所謂クラッチツウクラッチ変速を行う有段変速機であり、変速機入力軸 36 の回転を変速して出力軸 24 から出力する。また、この変速機入力軸 36 は、トルクコンバータ 16 のタービン翼車 16 b によって回転駆動されるタービン軸でもある。そして、自動変速機 18 では、クラッチ C 及びブレーキ B のそれぞれの係合解放制御により、運転者のアクセル操作や車速 V 等に応じて所定のギヤ段（変速段）が成立させられる。

[0031] 上記クラッチ C やブレーキ B は、公知の車両用自動変速機においてよく用いられている油圧式の摩擦係合装置であって、油圧アクチュエータにより押圧される湿式多板型のクラッチやブレーキ、油圧アクチュエータによって引き締められるバンドブレーキなどにより構成される。このように構成されたクラッチ C 及びブレーキ B は、油圧制御回路 50 によってそれぞれ係合解放制御され、その油圧制御回路 50 内のリニヤソレノイドバルブ等の調圧によりそれぞれのトルク容量すなわち係合力が例えば連続的に変化させられて、それが介挿されている両側の部材を選択的に連結する。

[0032] 尚、係合装置のトルク容量は、例えば係合装置の摩擦材の摩擦係数や摩擦板を押圧する係合油圧によって決まるものであり、係合装置を滑らすことなく駆動輪 34 における車両 10 に対する要求トルクである車両要求トルク（見方を換えれば変速機入力軸 36 上でのトルクである変速機入力トルク  $T_{AT}$ ）を伝達する為には、その変速機入力トルク  $T_{AT}$  に対する係合装置の分担トルク以上のトルク容量が必要になる。また、本実施例では、便宜上、係合装置のトルク容量と係合油圧とを同義に取り扱うこともある。また、係合装置のトルク容量を変速機入力軸 36 上に換算した値を自動変速機 18 における伝達トルク容量とする。従って、複数の係合装置の係合により変速段が形成される場合には、各係合装置のトルク容量の合算トルクを変速機入力軸 36 上に換算した値が自動変速機 18 における伝達トルク容量となる。

[0033] 図 1 に戻り、車両 10 には、例えばハイブリッド駆動制御などに関連する

制御装置を含む電子制御装置 100 が備えられている。電子制御装置 100 は、例えば CPU、RAM、ROM、入出力インターフェース等を備えた所謂マイクロコンピュータを含んで構成されており、CPU は RAM の一時記憶機能を利用しつつ予め ROM に記憶されたプログラムに従って信号処理を行うことにより車両 10 の各種制御を実行する。例えば、電子制御装置 100 は、エンジン 14 の出力制御、電動機 MG の回生制御を含む電動機 MG の駆動制御、自動変速機 18 の変速制御、ロックアップクラッチ 38 のトルク容量制御、エンジン断接用クラッチ K0 のトルク容量制御等を実行するようになっており、必要に応じてエンジン制御用や電動機制御用や油圧制御用（変速制御用）等に分けて構成される。

[0034] 電子制御装置 100 には、例えばエンジン回転速度センサ 56 により検出されたエンジン 14 の回転速度であるエンジン回転速度  $N_E$  を表す信号、タービン回転速度センサ 58 により検出された自動変速機 18 の入力回転速度としてのトルクコンバータ 16 のタービン回転速度  $N_T$  すなわち変速機入力軸 36 の回転速度である変速機入力回転速度  $N_{IN}$  を表す信号、出力軸回転速度センサ 60 により検出された車速関連値としての車速  $V$  やプロペラシャフト 26 の回転速度等に対応する出力軸 24 の回転速度である変速機出力回転速度  $N_{OUT}$  を表す信号、電動機回転速度センサ 62 により検出された電動機 MG の回転速度である電動機回転速度  $N_{MG}$  を表す信号、スロットルセンサ 64 により検出された不図示の電子スロットル弁の開度であるスロットル弁開度  $\theta_{TH}$  を表す信号、吸入空気量センサ 66 により検出されたエンジン 14 の吸入空気量  $Q_{AIR}$  を表す信号、加速度センサ 68 により検出された車両 10 の前後加速度  $G$ （或いは前後減速度  $G$ ）を表す信号、冷却水温センサ 70 により検出されたエンジン 14 の冷却水温  $T_{HW}$  を表す信号、油温センサ 72 により検出された油圧制御回路 50 内の作動油の油温  $T_{H_{OIL}}$  を表す信号、アクセル開度センサ 74 により検出された運転者による車両 10 に対する駆動力要求量（ドライバ要求出力）としてのアクセルペダル 76 の操作量であるアクセル開度  $Acc$  を表す信号、フットブレーキセンサ 78 により検出された運転者によ

る車両10に対する制動力要求量（ドライバ要求減速度）としてのブレーキペダル80の操作量であるブレーキ操作量Braを表す信号、シフトポジションセンサ82により検出された公知の「P」、「N」、「D」、「R」、「S」ポジション等のシフトレバー84のレバーポジション（シフト操作位置、シフトポジション、操作ポジション） $P_{SH}$ を表す信号、バッテリーセンサ86により検出された蓄電装置54のバッテリー温度 $T_{H_{BAT}}$ やバッテリー入出力電流（バッテリー充放電電流） $I_{BAT}$ やバッテリー電圧 $V_{BAT}$ を表す信号などが、それぞれ供給される。尚、電子制御装置100は、例えば上記バッテリー温度 $T_{H_{BAT}}$ 、バッテリー充放電電流 $I_{BAT}$ 、及びバッテリー電圧 $V_{BAT}$ などに基づいて蓄電装置54の充電状態（充電容量）SOCを逐次算出する。

[0035] また、電子制御装置100からは、例えばエンジン14の出力制御の為にエンジン出力制御指令信号 $S_E$ 、電動機MGの作動を制御する為に電動機制御指令信号 $S_M$ 、エンジン断接用クラッチK0や自動変速機18のクラッチC及びブレーキBの油圧アクチュエータを制御する為に油圧制御回路50に含まれる電磁弁（ソレノイドバルブ）等を作動させる為に油圧指令信号 $S_P$ などが、それぞれ出力される。

[0036] 図2は、電子制御装置100による制御機能の要部を説明する機能ブロック線図である。図2において、有段変速制御部すなわち有段変速制御手段102は、自動変速機18の変速を行う変速制御手段として機能するものである。有段変速制御手段102は、例えば車速Vとアクセル開度Acc（或いは変速機出力トルク $T_{OUT}$ 等）とを変数として予め記憶されたアップシフト線及びダウンシフト線を有する公知の関係（変速線図、変速マップ）から実際の車速V及びアクセル開度Accで示される車両状態に基づいて、自動変速機18の変速を実行すべきか否かを判断しすなわち自動変速機18の変速すべき変速段を判断し、その判断した変速段が得られるように自動変速機18の自動変速制御を実行する。例えば、有段変速制御手段102は、アクセルペダル76の踏増し操作によるアクセル開度Accの増大に伴ってアクセル開度Acc（車両要求トルク）が上記ダウンシフト線を高アクセル開度（高車両要求ト

ルク)側へ超えた場合には、自動変速機18のダウンシフト要求が為されたと判定し、そのダウンシフト線に対応した自動変速機18のダウンシフト制御を実行する。このとき、有段変速制御手段102は、例えば予め記憶された所定の係合作動表に従って変速段が達成されるように、自動変速機18の変速に関与する係合装置を係合及び/又は解放させる指令(変速出力指令、油圧指令) $S_p$ を油圧制御回路50へ出力する。油圧制御回路50は、その指令 $S_p$ に従って、例えば解放側係合装置(解放側クラッチ)を解放すると共に係合側係合装置(係合側クラッチ)を係合して自動変速機18の変速が実行されるように、油圧制御回路50内のリニアソレノイドバルブを作動させてその変速に関与する係合装置の油圧アクチュエータを作動させる。

[0037] ハイブリッド制御部すなわちハイブリッド制御手段104は、エンジン14の駆動を制御するエンジン駆動制御手段としての機能と、インバータ52を介して電動機MGによる駆動力源又は発電機としての作動を制御する電動機作動制御手段としての機能を含んでおり、それら制御機能によりエンジン14及び電動機MGによるハイブリッド駆動制御等を実行する。例えば、ハイブリッド制御手段104は、アクセル開度Accや車速Vから車両要求トルクを算出し、伝達損失、補機負荷、自動変速機18の変速段、蓄電装置54の充電容量SOC等を考慮して、その車両要求トルクが得られる走行用駆動力源(エンジン14及び電動機MG)の出力トルクとなるようにその走行用駆動力源を制御する。

[0038] より具体的には、ハイブリッド制御手段104は、例えば上記車両要求トルクが電動機MGの出力トルク(電動機トルク) $T_{MG}$ のみで賄える範囲の場合には、走行モードをモータ走行モード(以下、EVモード)とし、電動機MGのみを走行用の駆動力源とするモータ走行(EV走行)を行う。一方で、ハイブリッド制御手段104は、例えば上記車両要求トルクが少なくともエンジン14の出力トルク(エンジントルク) $T_E$ を用いないと賄えない範囲の場合には、走行モードをハイブリッド走行モード(以下、HVモード)とし、少なくともエンジン14を走行用の駆動力源とするハイブリッド走行(

HV走行)を行う。

- [0039] 尚、前記車両要求トルクとしては、エンジン14側から駆動輪34側を回転駆動する駆動時における駆動トルクであることはもちろんのこと、駆動輪34側からエンジン14側(電動機MG側)を回転駆動する被駆動時における目標減速度 $G^*$ に応じた制動トルクすなわち被駆動トルクも含まれる。従って、車両要求トルクは、駆動時には正トルクとなり、被駆動時には負トルクとなる。更に、車両要求トルクは、出力軸24上でのトルクである変速機出力トルク $T_{OUT}$ や変速機入力軸36上でのトルクである変速機入力トルク $T_{AT}$ やポンプ翼車16aに入力されるトルクである動力伝達装置12の入力トルクに換算することができる。その為、車両要求トルクとして、駆動輪34における出力トルクの他に、変速機出力トルク $T_{OUT}$ や変速機入力トルク $T_{AT}$ や動力伝達装置12の入力トルク等を用いることもできる。また、車両要求トルクとして、アクセル開度 $A_{cc}$ やスロットル弁開度 $\theta_{TH}$ や吸入空気量 $Q_{AIR}$ 等を用いることもできる。
- [0040] ハイブリッド制御手段104は、EV走行を行う場合には、エンジン断接用クラッチK0を解放させてエンジン14とトルクコンバータ16との間の動力伝達経路を遮断すると共に、電動機MGにモータ走行に必要な電動機トルク $M_G$ を出力させる。一方で、ハイブリッド制御手段104は、HV走行を行う場合には、エンジン断接用クラッチK0を係合させてエンジン14からの駆動力をポンプ翼車16aに伝達させると共に、必要に応じて電動機MGにアシストトルクを出力させる。
- [0041] また、ハイブリッド制御手段104は、EV走行中に例えばアクセルペダル76が踏増し操作されて車両要求トルクが増大し、その車両要求トルクに対応したEV走行に必要な電動機トルク $M_G$ がEV走行可能な所定EV走行トルク範囲を超えた場合には、走行モードをEVモードからHVモードへ切り換え、エンジン14を始動してHV走行を行う。ハイブリッド制御手段104は、このエンジン14の始動に際しては、エンジン断接用クラッチK0を完全係合に向けて係合させつつ、電動機MGからエンジン断接用クラッチK

0を介してエンジン始動の為のエンジン始動トルク  $T_{MGs}$ を伝達させてエンジン14を回転駆動し、エンジン回転速度  $N_E$ を所定回転以上に引き上げつつエンジン点火や燃料供給などを制御することでエンジン14を始動する。そして、ハイブリッド制御手段104は、エンジン14の始動後、速やかにエンジン断接用クラッチK0を完全係合させる。

[0042] このように、電動機MGはエンジンスタータモータとして機能させられる。従って、EV走行中のエンジン始動時における電動機トルク  $T_{MG}$ は、EV走行に必要なトルクとして自動変速機18側へ伝達されるEV走行トルク  $T_{MGev}$ と、エンジン始動に必要なトルクとしてエンジン14側へ伝達されるエンジン始動トルク  $T_{MGs}$ との合計トルクとなる。その為、EV走行中においては、エンジン始動に備えて、エンジン始動トルク  $T_{MGs}$ 分の余力を残した状態で電動機MGを作動させることが望ましい。見方を換えれば、EV走行中においては、電動機MGが出力可能なその時点での最大電動機トルク  $T_{MGmax}$ からエンジン始動トルク  $T_{MGs}$ 分を差し引いたトルク以下のトルク範囲が前記所定EV走行トルク範囲とされ、その所定EV走行トルク範囲内で電動機MGを作動させることが望ましい。従って、EV走行中に車両要求トルクに対応するEV走行トルク  $T_{MGev}$ がその所定EV走行トルク範囲を超えた場合には、エンジン14の始動要求（以下、エンジン始動要求）が為される。つまり、ハイブリッド制御手段104は、EV走行中において、アクセルペダル76の踏増し操作によるアクセル開度  $A_{cc}$ （車両要求トルク）の増大に伴って車両要求トルクに対応するEV走行トルク  $T_{MGev}$ の要求値が上記所定EV走行トルク範囲を超えた場合には、エンジン始動要求が為されたと判定してエンジン14を始動する。尚、上記エンジン始動トルク  $T_{MGs}$ は、例えば予め記憶された一律の値であっても良いし、また予め記憶された所定の関係からエンジン14の冷却水温  $T_{Hw}$ に基づいて算出した値であっても良い。

[0043] ロックアップクラッチ制御部すなわちロックアップクラッチ制御手段106は、ハイブリッド制御手段104によるエンジン始動時には、ショックの発生を抑制する為に、トルクコンバータ16のロックアップクラッチ38を

解放乃至スリップ状態に制御する。

[0044] ところで、EV走行中において、例えばアクセルペダル76の踏増し操作によりアクセル開度Acc（車両要求トルク）が増大させられると、車両状態によってはエンジン始動要求と自動変速機18のダウンシフト要求との同時要求が為される可能性がある。そうすると、EV走行中に、ハイブリッド制御手段104によるエンジン14の始動制御（以下、エンジン始動制御）と有段変速制御手段102による自動変速機18のダウンシフト制御とが重ねて実行されることになる。しかしながら、EV走行中にエンジン始動制御とダウンシフト制御とを重ねて実行する場合には、エンジン始動制御に電動機トルク $T_{MG}$ を割かれる為にエンジン14が始動してエンジントルク $T_E$ が立ち上がるまでにある程度の時間を要してしまう。その為、例えばHV走行中においてダウンシフト制御のみを実行する場合のようにアクセル踏増しタイミングを変速機入力トルク $T_{AT}$ の立上がりタイミングとしてダウンシフトを実行すると、エンジントルク $T_E$ 分が未だ加わっていない低い変速機入力トルク $T_{AT}$ に応じて変速を進行させようとして解放側クラッチのトルク容量を低下させ過ぎてしまう可能性がある。そして、エンジン14の始動後、エンジン断接用クラッチK0の完全係合に伴って変速機入力トルク $T_{AT}$ が急激に立ち上がると、急激に増大した変速機入力トルク $T_{AT}$ に応じて変速機入力回転速度 $N_{IN}$ の上昇勾配を適切に制御し難く、例えば変速機入力回転速度 $N_{IN}$ の吹き上がりが発生して変速ショックが発生する可能性がある。

[0045] そこで、本実施例の電子制御装置100は、EV走行中にエンジン始動制御とダウンシフト制御とを重ねて実行する場合には、アクセルペダル76の踏増し操作を起点とするのではなく、エンジン断接用クラッチK0の係合完了（完全係合）を起点として、自動変速機18のダウンシフト過程におけるイナーシャ相で実行する変速制御である変速機入力回転速度 $N_{IN}$ を変速後の同期回転速度に向けて回転変化させることを開始する。

[0046] また、電子制御装置100は、エンジン断接用クラッチK0の係合完了前のEV走行中の自動変速機18における伝達トルク容量を、EV走行中にお

ける変速機入力トルク  $T_{AT}$  以上であって、エンジン断接用クラッチ  $KO$  の係合完了時における変速機入力トルク  $T_{AT}$  未満とする。上記  $EV$  走行中における変速機入力トルク  $T_{AT}$  は、例えば  $EV$  走行に必要な電動機  $MG$  の  $EV$  走行トルク  $T_{MGev}$  である。また、上記エンジン断接用クラッチ  $KO$  の係合完了時における変速機入力トルク  $T_{AT}$  は、 $EV$  走行トルク  $T_{MGev}$  及びエンジン始動トルク  $T_{MGs}$  の合計トルクとなる電動機トルク  $T_{MG}$  とエンジントルク  $T_E$  との合算トルクである。例えば、そのエンジン断接用クラッチ  $KO$  の係合完了時における変速機入力トルク  $T_{AT}$  は、エンジン断接用クラッチ  $KO$  の係合完了時において予測される電動機トルク  $T_{MG}$  とエンジントルク  $T_E$  との合算トルクである。つまり、エンジン断接用クラッチ  $KO$  の係合完了前の  $EV$  走行中では  $EV$  走行トルク  $T_{MGev}$  が確実に駆動輪 3 4 側へ伝達されるように、且つエンジン断接用クラッチ  $KO$  の係合完了時には自動変速機 1 8 における解放側クラッチに滑りが生じるように、 $EV$  走行中の解放側クラッチのトルク容量が設定される。これにより、エンジン断接用クラッチ  $KO$  の係合完了から自動変速機 1 8 のダウンシフト過程におけるイナーシャ相が必ず開始することになる。

[0047] より具体的には、駆動トルク増大要求判定部すなわち駆動トルク増大要求判定手段 1 0 8 は、 $EV$  走行中に駆動トルクを増大する要求が為されたか否かを判定する。例えば、駆動トルク増大要求判定手段 1 0 8 は、 $EV$  走行中にアクセルペダル 7 6 の踏増し操作によりエンジン始動要求と自動変速機 1 8 のダウンシフト要求との同時要求が為されたか否かに基づいて、 $EV$  走行中に駆動トルクを増大する要求が為されたか否かを判定する。

[0048]  $KO$  クラッチ係合判定部すなわち  $KO$  クラッチ係合判定手段 1 1 0 は、駆動トルク増大要求判定手段 1 0 8 により  $EV$  走行中に駆動トルクを増大する要求が為されたと判定された場合には、ハイブリッド制御手段 1 0 4 によるエンジン始動制御に伴ってエンジン断接用クラッチ  $KO$  が係合完了させられたか否かを判定する。すなわち、 $KO$  クラッチ係合判定手段 1 1 0 は、エンジン断接用クラッチ  $KO$  の係合完了を判定する。例えば、 $KO$  クラッチ係合

判定手段 110 は、実際のエンジン回転速度  $N_E$  と実際の電動機回転速度  $N_{MG}$  との差回転速度  $\Delta N_{KO}$  ( $= N_{MG} - N_E$ ) が所定差回転  $\Delta N_{KO}'$  以下となったか否かに基づいて、エンジン断接用クラッチ  $KO$  の係合完了を判定する。上記所定差回転  $\Delta N_{KO}'$  は、例えばそれ以下であればエンジン断接用クラッチ  $KO$  が係合完了したと判定する為の予め求められて記憶された最大閾値である。

[0049] ここで、本実施例では、EV 走行中にエンジン始動制御とダウンシフト制御とを重ねて実行する場合には、エンジン断接用クラッチ  $KO$  の係合完了から自動変速機 18 のダウンシフト過程におけるイナーシャ相が開始するので、そのイナーシャ相の開始を判定することでエンジン断接用クラッチ  $KO$  の係合完了を判定しても良い。例えば、 $KO$  クラッチ係合判定手段 110 は、実際の変速機出力回転速度  $N_{OUT}$  と変速前の自動変速機 18 の変速段に対応する予め記憶された所定の変速比（ギヤ比） $\gamma_{AT}$  とから変速機入力回転速度  $N_{IN}$  の変速前同期回転速度  $N_{INb}$  ( $= N_{OUT} \times \gamma_{AT}$  [変速前]) を算出する。そして、 $KO$  クラッチ係合判定手段 110 は、変速機入力回転速度  $N_{IN}$  の変速前同期回転速度  $N_{INb}$  と実際の変速機入力回転速度  $N_{IN}$  との差回転速度  $\Delta N_{IN}$  ( $= N_{IN} - N_{INb}$ ) が所定差回転  $\Delta N_{IN}'$  以上となったか否かに基づいて、エンジン断接用クラッチ  $KO$  の係合完了の判定として上記イナーシャ相の開始を判定する。上記所定差回転  $\Delta N_{IN}'$  は、例えばそれ以上であれば上記イナーシャ相が開始したと判定する為の予め求められて記憶された最小閾値である。

[0050] 有段変速制御手段 102 は、駆動トルク増大要求判定手段 108 により EV 走行中に駆動トルクを増大する要求が為されたと判定された場合には、ダウンシフト制御の実行に際して、 $KO$  クラッチ係合判定手段 110 によりエンジン断接用クラッチ  $KO$  が係合完了したと判定されるまでは、解放側クラッチのクラッチ圧指令値をイナーシャ相開始準備圧に設定する。つまり、有段変速制御手段 102 は、エンジン始動を伴うダウンシフトを実行する場合には、エンジン断接用クラッチ  $KO$  が係合完了するまでは、解放側クラッチ

のクラッチ圧を、変速機入力トルク  $T_{AT}$  に応じて低下させるのではなく、イナーシャ相開始準備圧にて低圧待機させる。このイナーシャ相開始準備圧は、実際のEV走行トルク  $T_{MGev}$ （すなわちエンジン始動トルク  $T_{MGs}$  が加えられていないときの電動機トルク  $T_{MG}$ ）以上、且つエンジン断接用クラッチ  $KO$  の係合完了時において予測される電動機トルク  $T_{MG}$ （=EV走行トルク  $T_{MGev}$  + エンジン始動トルク  $T_{MGs}$ ）とエンジントルク  $T_E$  との合算トルク未滿の変速機入力トルク  $T_{AT}$  の伝達に必要な自動変速機 18 の伝達トルク容量に対応する解放側クラッチの分担トルクである。尚、上記実際のEV走行トルク  $T_{MGev}$  は、電子制御装置 100 により、例えばEV走行中の電動機MGへの電動機制御指令信号  $S_M$  に基づいて算出される。また、上記エンジン断接用クラッチ  $KO$  の係合完了時において予測される電動機トルク  $T_{MG}$  は、電子制御装置 100 により、例えば実際のEV走行トルク  $T_{MGev}$  と、その実際のEV走行トルク  $T_{MGev}$  に対してエンジン始動の為に加えられることになるエンジン始動トルク  $T_{MGs}$  との合計トルクとして算出される。また、エンジン断接用クラッチ  $KO$  の係合完了時において予測されるエンジントルク  $T_E$  は、電子制御装置 100 により、例えばエンジン点火後にアクセル開度  $Acc$  に応じて立ち上がるエンジントルク  $T_E$  におけるエンジン断接用クラッチ  $KO$  の係合完了時点での予測エンジントルク値とアクセル開度  $Acc$  との予め実験的に求められて設定された関係（予測エンジントルクマップ）から、駆動トルク増大要求判定手段 108 によりEV走行中に駆動トルクを増大する要求が為されたと判定されたときのアクセル開度  $Acc$  に基づいて算出される。

[0051] そして、有段変速制御手段 102 は、 $KO$  クラッチ係合判定手段 110 によりエンジン断接用クラッチ  $KO$  が係合完了したと判定されると、解放側クラッチのクラッチ圧指令値を、予め求められて設定されたエンジン点火後にアクセル開度  $Acc$  に応じて立ち上がるエンジントルク  $T_E$  に基づくエンジン断接用クラッチ  $KO$  の係合完了後において予測される変速機入力トルク  $T_{AT}$  に応じた値に設定してダウンシフト（イナーシャ相）を進行させる。つまり、有段変速制御手段 102 は、エンジン断接用クラッチ  $KO$  の係合完了を起点

として、予測される変速機入力トルク  $T_{AT}$  に基づくフィードフォワード制御にて、自動変速機 18 のダウンシフト過程におけるイナーシャ相で実行する変速制御である、変速機入力回転速度  $N_{IN}$  を変速後の同期回転速度（すなわち変速後同期回転速度  $N_{INa} (= N_{OUT} \times \gamma_{AT}[\text{変速後}])$ ）に向けて所定の勾配にて回転変化させるように解放側クラッチのクラッチ圧指令値を設定する制御を開始する。これにより、エンジン断接用クラッチ  $K0$  の係合完了から急激に立ち上がる実際の変速機入力トルク  $T_{AT}$  に応じて解放側クラッチのクラッチ圧指令値を設定することと比較して、その変速機入力トルク  $T_{AT}$  に対する解放側クラッチのクラッチ圧の応答遅れが抑制される。よって、例えば変速機入力回転速度  $N_{IN}$  が上記所定の勾配に対して吹き上がるのが抑制される。この所定の勾配は、例えば変速ショックの抑制と変速応答性（変速進行度）とを両立させる為の予め実験的に求められて設定されたイナーシャ相における変速機入力回転速度  $N_{IN}$  の回転変化態様である。但し、飽くまで予測される変速機入力トルク  $T_{AT}$  に基づくフィードフォワード制御であるので、変速機入力回転速度  $N_{IN}$  を所定の勾配にて変化させられない可能性もある。そこで、有段変速制御手段 102 は、上記フィードフォワード制御に加え、所定の勾配とする為の変速機入力回転速度  $N_{IN}$  の目標値と、変速機入力回転速度  $N_{IN}$  の実際値との回転速度差を抑制するようにフィードバック制御を実行しても良い。

[0052] 図 3 は、電子制御装置 100 の制御作動の要部すなわちエンジン始動制御とダウンシフト制御とを重ねて実行する場合に適切なタイミングで各制御を実行して変速ショックを抑制する為の制御作動を説明するフローチャートであり、例えば数  $ms$  乃至数十  $ms$  程度の極めて短いサイクルタイムで繰り返し実行される。図 4 は、図 3 のフローチャートに示す制御作動を実行した場合のタイムチャートである。

[0053] 図 3 において、まず、駆動トルク増大要求判定手段 108 に対応するステップ（以下、ステップを省略する）S10 において、例えば EV 走行中に駆動トルクを増大する要求が為されたか否か、すなわち EV 走行中にアクセル

ペダル76の踏増し操作（図4のt1時点以降）によりエンジン始動要求と自動変速機18のダウンシフト要求との同時要求が為されたか否かが判定される。このS10の判断が否定される場合は本ルーチンが終了させられるが肯定される場合はハイブリッド制御手段104に対応するS20において、例えばエンジン始動制御が開始される（図4のt2時点）。次いで、有段変速制御手段102に対応するS30において、例えばダウンシフト制御が開始される（図4のt3時点）。このダウンシフト制御においては、先ず、解放側クラッチのクラッチ圧指令値がイナーシャ相開始準備圧に設定される（図4のt3時点以降）。次いで、K0クラッチ係合判定手段110に対応するS40において、例えばエンジン始動制御に伴ってエンジン断接用クラッチK0が係合完了させられたか否かが判定される。つまり、自動変速機18のダウンシフト過程におけるイナーシャ相が開始したか否かが判定される。このS40の判断が否定される場合は上記S30に戻されるが肯定される場合は有段変速制御手段102に対応するS50において、例えばイナーシャ相におけるダウンシフト制御が実行される、すなわち予測される変速機入力トルク $T_{AT}$ に基づくフィードフォワード制御にて変速機入力トルク $T_{AT}$ の立ち上がりに応じたイナーシャ相制御が実行される（図4のt4時点以降）。

[0054] 図4において、アクセルオン（図4のt1時点）に伴ってエンジン始動要求とダウンシフト要求との同時要求が為されると（図4のt2時点）、エンジン始動の為に電動機トルク $T_{MG}$ としてEV走行トルク $T_{MGev}$ にエンジン始動トルク $T_{MGs}$ が加えられる（図4のt2時点乃至t4時点）。このエンジン始動制御の期間は、破線に示すように変速機入力トルク $T_{AT}$ が立ち上がらないので、解放側クラッチのクラッチ圧指令値（太実線）がイナーシャ相開始準備圧とされ、解放側クラッチ圧が低圧待機させられる（図4のt3時点乃至t4時点）。エンジン断接用クラッチK0が係合完了させられると破線に示すように変速機入力トルク $T_{AT}$ が急激に立ち上がるので、ここから変速機入力回転速度 $N_{IN}$ が前記所定の勾配にて変速後同期回転速度 $N_{INa}$ に向けて回転上昇するように、予測される変速機入力トルク $T_{AT}$ に応じた解放側クラ

チのクラッチ圧指令値（太実線）が設定される（図4のt4時点以降）。この図4の実施例では、解放側クラッチのクラッチ圧指令値が変速機入力トルク $T_{AT}$ に応じてイナーシャ相開始準備圧から一旦上昇させられている。また、係合側クラッチのクラッチ圧指令値は、変速機入力回転速度 $N_{IN}$ が変速後同期回転速度 $N_{INa}$ と回転同期（図4のt5時点）する直前乃至回転同期後に定圧待機圧から完全係合する為の最大値に向けて速やかに漸増させられる。

[0055] 上述のように、本実施例によれば、EV走行中に駆動トルクを増大する要求が為されたときにエンジン始動制御と自動変速機18のダウンシフト制御とを重ねて実行する場合には、エンジン断接用クラッチK0の係合完了を起点として、変速機入力回転速度 $N_{IN}$ を変速後同期回転速度 $N_{INa}$ に向けて回転変化させることが開始されるので、エンジン断接用クラッチK0の係合完了を変速機入力トルク $T_{AT}$ の立ち上がりと捉え、エンジン断接用クラッチK0の係合完了から変速機入力トルク $T_{AT}$ の立ち上がりに対応してダウンシフト（イナーシャ相）を進行させられる（例えば変速機入力回転速度 $N_{IN}$ の回転制御を実行できる）。つまり、変速機入力トルク $T_{AT}$ が未だ立ち上がっていないエンジン断接用クラッチK0の係合完了以前における低い変速機入力トルク $T_{AT}$ に応じてダウンシフト（イナーシャ相）を進行させることなく、エンジン断接用クラッチK0の係合完了から立ち上がる変速機入力トルク $T_{AT}$ に対応してダウンシフトを進行させられる。よって、エンジン始動制御と自動変速機18のダウンシフト制御とを重ねて実行する場合に、適切なタイミングで各制御を実行して変速ショックを抑制することができる。

[0056] また、本実施例によれば、EV走行中の自動変速機18における伝達トルク容量を、そのEV走行中における変速機入力トルク $T_{AT}$ 以上であって、エンジン断接用クラッチK0の係合完了時における変速機入力トルク $T_{AT}$ 未満とするので、EV走行中は駆動トルクが適切に伝達される。また、エンジン断接用クラッチK0の係合完了時には、自動変速機18がトルクリミッタとして機能させられ、エンジン始動時におけるエンジン断接用クラッチK0の係合ショック（同期ショック）が抑制される。また、例えばEV走行中の自

動変速機 18 における伝達トルク容量をエンジン断接用クラッチ K0 の係合完了時における変速機入力トルク  $T_{AT}$  未満とする制御を、エンジン始動制御と自動変速機 18 のダウンシフト制御とを重ねて実行する場合に限定することで、自動変速機 18 の耐久性悪化を抑制することができる。また、エンジン断接用クラッチ K0 の係合完了から必ずイナーシャ相が開始することになる。

[0057] また、本実施例によれば、EV 走行中における変速機入力トルク  $T_{AT}$  は、その EV 走行に必要な電動機トルク  $T_{MG}$  であり、エンジン断接用クラッチ K0 の係合完了時における変速機入力トルク  $T_{AT}$  は、EV 走行及びエンジン始動に必要な電動機トルク  $T_{MG}$  とエンジントルク  $T_E$  との合算トルクであるので、EV 走行中の自動変速機 18 における伝達トルク容量が適切に所定範囲（EV 走行中における変速機入力トルク  $T_{AT}$  以上、且つエンジン断接用クラッチ K0 の係合完了時における変速機入力トルク  $T_{AT}$  未満）とされる。

[0058] また、本実施例によれば、EV 走行中に駆動トルクを増大する要求は、アクセル開度  $A_{cc}$  の増大に伴うエンジン始動要求と自動変速機 18 のダウンシフト要求との同時要求であるので、エンジン始動制御と自動変速機 18 のダウンシフト制御とを重ねて実行する場合に、変速ショックを抑制しつつ、アクセル操作に応じた駆動トルクが適切に出力される。

[0059] 次に、本発明の他の実施例を説明する。なお、以下の説明において実施例相互に共通する部分には同一の符号を付して説明を省略する。

## 実施例 2

[0060] 前述の実施例 1 では、K0 クラッチ係合判定手段 110 は、エンジン断接用クラッチ K0 が係合完了させられたか否かを、実際のエンジン回転速度  $N_E$  と実際の電動機回転速度  $N_{MG}$  との差回転速度  $\Delta N_{K0}$  ( $= N_{MG} - N_E$ ) に基づいて判定したり、或いは実際の変速機入力回転速度  $N_{IN}$  と変速前同期回転速度  $N_{INb}$  との差回転速度  $\Delta N_{IN}$  ( $= N_{IN} - N_{INb}$ ) に基づいて自動変速機 18 のダウンシフト過程におけるイナーシャ相の開始を判定することで判定した。このように、エンジン断接用クラッチ K0 の係合完了判定には種々のセン

サから送られる電気信号が用いられる。その為、用いる電気信号によっては通信遅れが存在し、判定遅れが発生する可能性がある。従って、判定遅れが少ない方にてエンジン断接用クラッチK0の係合完了判定を行うことが望ましい。

[0061] 例えば、自動変速機18の変速制御に関連する制御装置ATでエンジン断接用クラッチK0の係合完了判定を行う場合を考える。変速機入力回転速度 $N_{IN}$ や変速前同期回転速度 $N_{INb}$ の基になる変速機出力回転速度 $N_{OUT}$ は、自動変速機18の変速制御に関連する制御装置ATで元々用いているものであり、通信遅れが存在し難い。一方、エンジン回転速度 $N_E$ や電動機回転速度 $N_{MG}$ は、例えばエンジン14の出力制御に関連する制御装置ENGや電動機MGの駆動制御に関連する制御装置MGで用いられているものであり、制御装置ENGや制御装置MGを介して制御装置ATに送信されると、変速機入力回転速度 $N_{IN}$ や変速機出力回転速度 $N_{OUT}$ と比較して、通信遅れが存在し易い。そこで、このような場合には、K0クラッチ係合判定手段110は、エンジン断接用クラッチK0が係合完了させられたか否かを、実際の変速機入力回転速度 $N_{IN}$ と変速前同期回転速度 $N_{INb}$ との差回転速度 $\Delta N_{IN}$ に基づいて自動変速機18のダウンシフト過程におけるイナーシャ相の開始を判定することで判定すれば良い。

[0062] また、このような場合、実際のエンジン回転速度 $N_E$ と実際の電動機回転速度 $N_{MG}$ との差回転速度 $\Delta N_{K0}$ に基づいたエンジン断接用クラッチK0の係合完了判定は、実際の変速機入力回転速度 $N_{IN}$ と変速前同期回転速度 $N_{INb}$ との差回転速度 $\Delta N_{IN}$ に基づいたイナーシャ相の開始判定のバックアップ（例えばフェール時、判定の確認などの為のバックアップ）に用いることが可能である。

[0063] また、差回転速度 $\Delta N_{K0}$ に基づいてエンジン断接用クラッチK0の係合完了を判定した時点 $t_{K0}$ と、差回転速度 $\Delta N_{IN}$ に基づいてイナーシャ相の開始を判定した時点 $t_{IN}$ との時間差（ズレ時間） $\Delta t_{K0}$ （ $= t_{IN} - t_{K0}$ ）を記憶し、その時間差 $\Delta t_{K0}$ を学習値としてエンジン14の次回の始動制御におい

てエンジン断接用クラッチK0の係合完了を判定する時点を補正しても良い。例えば、自動変速機18のダウンシフト制御を伴わないエンジン始動制御では、差回転速度 $\Delta N_{IN}$ に基づいたイナーシャ相の開始判定が実行できないので、差回転速度 $\Delta N_{K0}$ に基づいて判定するエンジン断接用クラッチK0の係合完了時点を時間差 $\Delta t_{K0}$ に基づいて補正する。

[0064] より具体的には、図5は、電子制御装置100による制御機能の要部を説明する機能ブロック線図であり、図2の機能ブロック線図に相当する別の実施例である。図5において、時間差有無判定部すなわち時間差有無判定手段112は、K0クラッチ係合判定手段により差回転速度 $\Delta N_{K0}$ に基づいてエンジン断接用クラッチK0の係合完了が判定された時点 $t_{K0}$ と、K0クラッチ係合判定手段により差回転速度 $\Delta N_{IN}$ に基づいてイナーシャ相の開始が判定された時点 $t_{IN}$ とに所定時間差以上の時間差 $\Delta t_{K0}$ が有るか否かを判定する。この所定時間差は、学習制御によりエンジン断接用クラッチK0の係合完了時点を補正する必要がある程の時間差 $\Delta t_{K0}$ であることを判定する為の予め求められて設定された時間差判定値である。

[0065] 学習制御部すなわち学習制御手段114は、時間差有無判定手段112により所定時間差以上の時間差 $\Delta t_{K0}$ が有ると判定された場合には、時間差 $\Delta t_{K0}$ を学習値として不図示のメモリ（記憶装置）に記憶する。そして、学習制御手段114は、例えばダウンシフト制御を伴わない単独でのエンジン始動制御が実行される際に、K0クラッチ係合判定手段110により差回転速度 $\Delta N_{K0}$ に基づいてエンジン断接用クラッチK0が係合完了させられたか否かが判定される場合には、学習値としての時間差 $\Delta t_{K0}$ を用いてエンジン断接用クラッチK0の係合完了の判定時点を補正する。尚、上記学習値としての時間差 $\Delta t_{K0}$ は、最新の学習値が上書きされて記憶されても良いし、変速の種類（2→1ダウンシフトや3→2ダウンシフトなど）毎に記憶されても良い。

[0066] 図6は、電子制御装置100の制御作動の要部すなわちエンジン断接用クラッチK0の係合完了の判定時点を学習制御する為の制御作動を説明するフ

ローチャートであり、例えば数msec乃至数十msec程度の極めて短いサイクルタイムで繰り返し実行される。また、この図6のフローチャートは、例えば前述の実施例1における図3のフローチャートに加えて実行される。

[0067] 図6において、まず、K0クラッチ係合判定手段110に対応するS110において、例えばエンジン始動制御に伴ってエンジン断接用クラッチK0が係合完了させられたか否かが判定される。このS110の判断が否定される場合は本ルーチンが終了させられるが肯定される場合は時間差有無判定手段112に対応するS120において、例えばエンジン断接用クラッチK0の係合完了が判定された時点 $t_{K0}$ とイナーシャ相の開始が判定された時点 $t_{IN}$ とに所定時間差以上の時間差 $\Delta t_{K0}$ が有るか否かが判定される。このS120の判断が否定される場合は本ルーチンが終了させられるが肯定される場合は学習制御手段114に対応するS130において、例えば時間差 $\Delta t_{K0}$ が学習値として不図示のメモリ（記憶装置）に記憶される。次いで、学習制御手段114に対応するS140において、例えばダウンシフト制御を伴わない単独でのエンジン始動制御が実行される際に、学習値としての時間差 $\Delta t_{K0}$ を用いて差回転速度 $\Delta N_{K0}$ に基づいて判定されるエンジン断接用クラッチK0の係合完了の判定時点が補正される。

[0068] 上述のように、本実施例によれば、前述の実施例における効果に加え、実際の変速機入力回転速度 $N_{IN}$ と変速前同期回転速度 $N_{INb}$ との差回転速度 $\Delta N_{IN}$ に基づいて自動変速機18のダウンシフト過程におけるイナーシャ相の開始を判定することでエンジン断接用クラッチK0の係合完了を判定するので、自動変速機18における回転速度のみでエンジン断接用クラッチK0の係合完了（イナーシャ相の開始）が判定される。よって、例えばエンジン回転速度 $N_E$ や電動機回転速度 $N_{MG}$ などを用いてエンジン断接用クラッチK0の係合完了を判定することと比較して、判定遅れが発生し難い。つまり、自動変速機18の変速制御に関連する回転センサ値のみを用いた判定となるので、他の装置の制御に関連する回転センサ値を用いることと比較して、センサ値

の通信遅れが存在し難く、判定遅れも発生し難い。よって、実際のエンジン断接用クラッチK0の係合完了を、より早く且つ正確に判定することが可能となる。また、他の装置の回転速度などを用いたエンジン断接用クラッチK0の判定と、相互にバックアップが可能となる。

[0069] また、本実施例によれば、差回転速度 $\Delta N_{K0}$ に基づいてエンジン断接用クラッチK0の係合完了を判定した時点 $t_{K0}$ と、差回転速度 $\Delta N_{IN}$ に基づいてイナーシャ相の開始を判定した時点 $t_{IN}$ との時間差 $\Delta t_{K0}$ を記憶し、その時間差 $\Delta t_{K0}$ を学習値としてエンジン14の次回の始動制御においてエンジン断接用クラッチK0の係合完了を判定する時点を補正するので、自動変速機18のダウンシフト制御を伴わないエンジン14の始動制御を含め、次回エンジン始動時により正確なエンジン断接用クラッチK0の係合完了の判定が可能となる。

### 実施例 3

[0070] 前述の実施例1では、ハイブリッド制御手段104によるエンジン始動時のショック発生を抑制する為に、ロックアップクラッチ制御手段106は、トルクコンバータ16のロックアップクラッチ38を解放乃至スリップ状態に制御した。ところで、前述したように、エンジン始動制御に加えて自動変速機18のダウンシフト制御が実行される場合には、エンジン断接用クラッチK0の係合完了時に自動変速機18がトルクリミッタとして機能させられて、エンジン始動時におけるエンジン断接用クラッチK0の係合ショック（同期ショック）が抑制される。その為、エンジン始動制御に加えて自動変速機18のダウンシフト制御が実行される場合には、トルクコンバータ16のロックアップクラッチ38を完全係合状態（ロックアップオン状態）に制御しても良い。これにより、ロックアップクラッチ38を解放乃至スリップ状態とすることに伴う伝達損失が抑制される。

[0071] より具体的には、図7は、電子制御装置100による制御機能の要部を説明する機能ブロック線図であり、図2の機能ブロック線図に相当する別の実施例である。図7において、制御開始判定部すなわち制御開始判定手段11

6は、ハイブリッド制御手段104によりエンジン始動制御が開始されたか否かを判定する。また、制御開始判定手段116は、有段変速制御手段102により自動変速機18のダウンシフト制御が開始されたか否かを判定する。

[0072] ロックアップクラッチ制御手段106は、制御開始判定手段116によりエンジン始動制御が開始されたと判定された場合には、トルクコンバータ16のロックアップクラッチ38を解放乃至スリップ状態に制御する。一方で、ロックアップクラッチ制御手段106は、駆動トルク増大要求判定手段108によりEV走行中に駆動トルクを増大する要求が為されたと判定されたときに、制御開始判定手段116により自動変速機18のダウンシフト制御が開始されたと判定された場合には、トルクコンバータ16のロックアップクラッチ38をロックアップオン状態に制御する。

[0073] 図8は、電子制御装置100の制御作動の要部すなわちロックアップクラッチ38を適切に制御する為の制御作動を説明するフローチャートであり、例えば数msec乃至数十msec程度の極めて短いサイクルタイムで繰り返し実行される。また、この図8のフローチャートは、例えば前述の実施例1における図3のフローチャートに加えて実行される。

[0074] 図8において、先ず、制御開始判定手段116に対応するS210において、例えばエンジン始動制御が開始されたか否かが判定される。このS210の判断が否定される場合は本ルーチンが終了させられるが肯定される場合はロックアップクラッチ制御手段106に対応するS220において、例えばロックアップクラッチ38が解放乃至スリップ状態に制御される。次いで、制御開始判定手段116に対応するS230において、例えば自動変速機18のダウンシフト制御が開始されたか否かが判定される。このS230の判断が否定される場合は本ルーチンが終了させられるが肯定される場合はロックアップクラッチ制御手段106に対応するS240において、例えばロックアップクラッチ38が解放乃至スリップ状態からロックアップオン状態に切替制御される。前述の実施例1における図4のタイムチャートに示すよ

うに、エンジン始動制御が開始されたときにロックアップクラッチ 38 が解放乃至スリップ状態に制御されている（図 4 の  $t_2$  時点）。また、自動変速機 18 のダウンシフト制御が開始されたときにロックアップクラッチ 38 が解放乃至スリップ状態からロックアップオン状態に切り替えられている（図 4 の  $t_3$  時点）。

[0075] 上述のように、本実施例によれば、エンジン始動制御を実行するときには、ロックアップクラッチ 38 を解放乃至スリップ制御する一方で、エンジン始動制御に加えて自動変速機 18 のダウンシフト制御を実行するときには、ロックアップクラッチ 38 を係合するので、エンジン始動制御に加えて自動変速機 18 のダウンシフト制御を実行するときの伝達損失を抑制することができる。見方を換えれば、エンジン始動時のショックを抑制する為のロックアップクラッチ 38 の解放乃至スリップ制御に伴う伝達効率の悪化を抑制する領域をエンジン始動制御を単独で実行するときに限定することで、エンジン始動時のショックを悪化させないようにすることができる。エンジン始動制御やダウンシフト制御に応じてロックアップクラッチ 38 を適切に制御によりエンジン始動時のショックを適切に抑制することができる。

[0076] 以上、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明したが、本発明は実施例相互を組み合わせて実施可能であると共にその他の態様においても適用される。

[0077] 例えば、前述の実施例において、各実施例が独立して実施されているが、上記各実施例は必ずしも独立して実施する必要はなく、適宜組み合わせ実施しても構わない。

[0078] また、前述の実施例 2 では、通信遅れが存在し難い回転速度として変速機入力回転速度  $N_{IN}$  や変速機出力回転速度  $N_{OUT}$  を例示し、差回転速度  $\Delta N_{IN}$  に基づいてイナーシャ相の開始を判定することでエンジン断接用クラッチ KO が係合完了させられたか否かを判定したが、必ずしもこれに限らない。例えば、エンジン回転速度  $N_E$  や電動機回転速度  $N_{MG}$  の方が、変速機入力回転速度  $N_{IN}$  や変速機出力回転速度  $N_{OUT}$  と比較して、通信遅れが存在し難いのであ

れば、差回転速度 $\Delta N_{K0}$ に基づいてエンジン断接用クラッチ $K0$ の係合完了を判定すれば良い。要は、通信遅れが比較的少ない方のセンサ値を優先的に用いて判定を実行すれば良い。

- [0079] また、前述の実施例では、電動機 $MG$ と自動変速機 $18$ との間の動力伝達経路を断接する第 $2$ クラッチとしてロックアップクラッチ $38$ を例示したが、これに限らず、例えばエンジン断接用クラッチ $K0$ のような単独で動力伝達経路に備えられる係合装置であっても良い。
- [0080] また、前述の実施例では、エンジン始動制御と自動変速機 $18$ のダウンシフト制御とが重なって実行される場合を例示したが、エンジン始動制御と自動変速機 $18$ のアップシフト制御とが重なって実行される場合でも本発明は適用され得る。
- [0081] また、前述の実施例において、自動変速機 $18$ の変速段を形成する為に係合される係合装置は、クラッチ $C$ やブレーキ $B$ 等の油圧式摩擦係合装置であったが、これに限らず、例えば電磁クラッチ、パウダー（磁粉）クラッチ、噛合型のドグクラッチなどの電磁式、磁粉式等の他の係合装置であっても良い。また、自動変速機 $18$ は、変速マップから走行状態に基づいて判断された変速段へ変速制御される自動変速機であったが、これに限らず、例えば運転者の操作のみに基づいた変速段へ変速される手動変速機などであっても良い。
- [0082] また、前述の実施例において、車両要求トルクとして、アクセル開度 $A_{cc}$ や車速 $V$ から算出される車両要求出力から換算した駆動輪 $34$ における出力トルクの他に、その車両要求トルクから換算できる変速機出力トルク $T_{OUT}$ や変速機入力トルク $T_{AT}$ や動力伝達装置 $12$ の入力トルク等を用いることもできるとしたが、必ずしもこれに限らない。例えば、車両要求トルクとして、車両要求出力が得られるように算出したエンジントルク $T_E$ から換算した変速機出力トルク $T_{OUT}$ や変速機入力トルク $T_{AT}$ 等を用いても良いし、トルクセンサを用いて直接的に検出したトルク値を用いても良い。
- [0083] また、前述の実施例において、流体式伝動装置としてトルクコンバータ $1$

6が用いられていたが、トルクコンバータ16は必ずしも設けられなくても良く、またトルクコンバータ16に替えて、トルク増幅作用のない流体継手（フルードカップリング）などの他の流体式伝動装置が用いられてもよい。

[0084] 尚、上述したのはあくまでも一実施形態であり、本発明は当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を加えた態様で実施することができる。

### 符号の説明

- [0085] 10：ハイブリッド車両  
14：エンジン（走行用駆動力源）  
16：トルクコンバータ（流体式伝動装置）  
18：自動変速機  
34：駆動輪  
38：ロックアップクラッチ（第2クラッチ）  
100：電子制御装置（制御装置）  
K0：エンジン断接用クラッチ（クラッチ）  
MG：電動機（走行用駆動力源）

## 請求の範囲

[請求項1] 走行用駆動力源としてのエンジン及び電動機と、該エンジンと該電動機との間の動力伝達経路を断接するクラッチと、該電動機に動力伝達可能に連結されて該走行用駆動力源からの動力を駆動輪側へ伝達する自動変速機とを備え、該クラッチを解放した状態で該電動機のみを走行用駆動力源として走行するモータ走行が可能なハイブリッド車両の制御装置であって、

前記モータ走行中に駆動トルクを増大する要求が為されたときに前記エンジンの始動制御と前記自動変速機のダウンシフト制御とを重ねて実行する場合には、前記クラッチの係合完了を起点として、該自動変速機の入力回転速度を変速後の同期回転速度に向けて回転変化させることを開始することを特徴とするハイブリッド車両の制御装置。

[請求項2] 前記モータ走行中の前記自動変速機における伝達トルク容量を、該モータ走行中における該自動変速機の入カトルク以上であって、前記クラッチの係合完了時における該自動変速機の入カトルク未満とすることを特徴とする請求項1に記載のハイブリッド車両の制御装置。

[請求項3] 前記モータ走行中における前記自動変速機の入カトルクは、該モータ走行に必要な前記電動機の出カトルクであり、

前記クラッチの係合完了時における前記自動変速機の入カトルクは、前記モータ走行及び前記エンジンの始動に必要な前記電動機の出カトルクと前記エンジンの出カトルクとの合算トルクであることを特徴とする請求項2に記載のハイブリッド車両の制御装置。

[請求項4] 前記電動機と前記自動変速機との間の動力伝達経路を断接する第2クラッチを更に備え、

前記エンジンの始動制御を実行するときには、前記第2クラッチを解放乃至スリップ制御する一方で、該エンジンの始動制御に加えて前記自動変速機のダウンシフト制御を実行するときには、該第2クラッチを係合することを特徴とする請求項1乃至3の何れか1項に記載の

ハイブリッド車両の制御装置。

[請求項5] 前記第2クラッチは、流体式伝動装置に備えられたロックアップクラッチであることを特徴とする請求項4に記載のハイブリッド車両の制御装置。

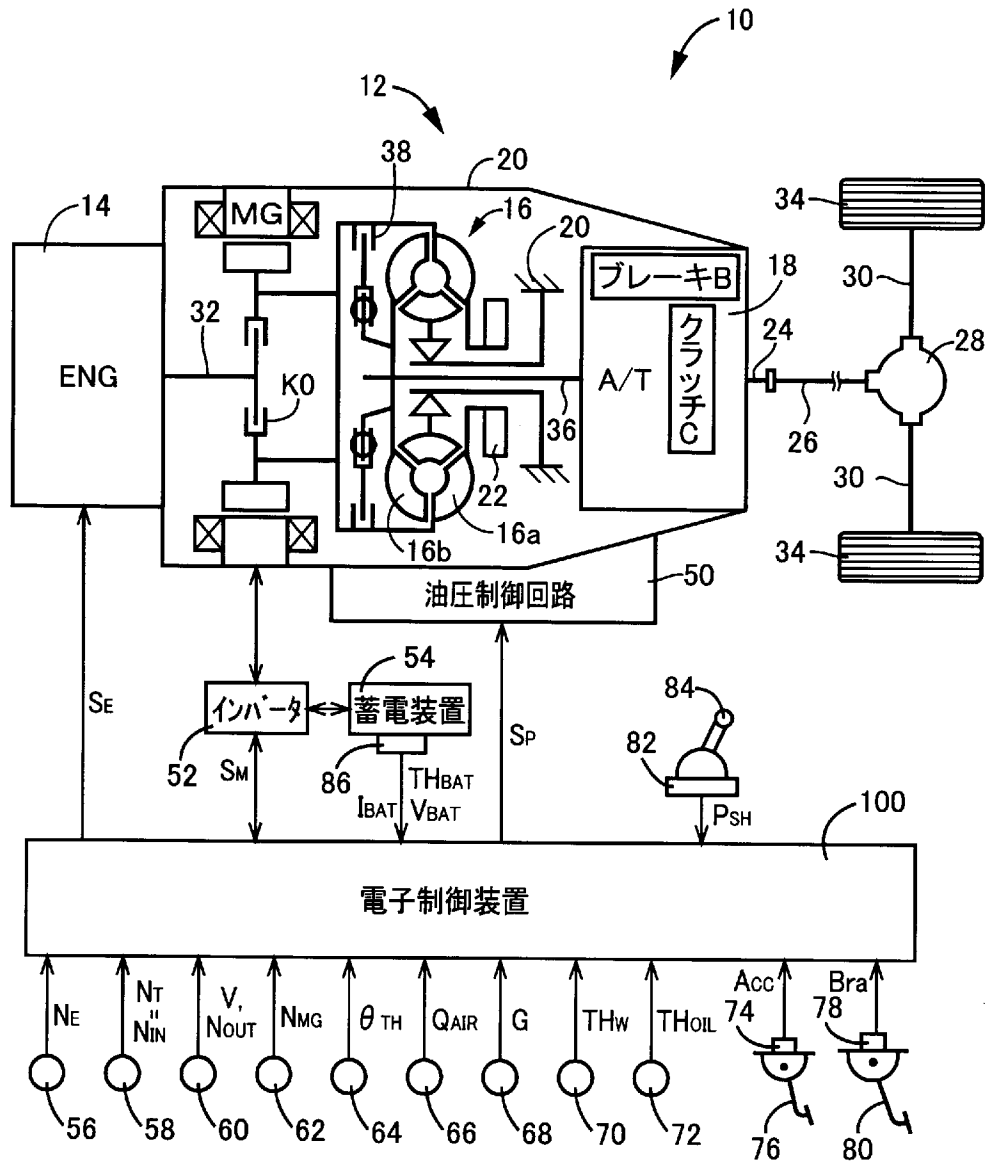
[請求項6] 前記自動変速機の実際出力回転速度と変速前の変速比とから算出される該自動変速機の入力回転速度の同期回転速度と、該自動変速機の実際入力回転速度との差回転速度に基づいて該自動変速機のダウンシフト過程におけるイナーシャ相の開始を判定し、

該イナーシャ相の開始を判定することで前記クラッチの係合完了を判定することを特徴とする請求項1乃至5の何れか1項に記載のハイブリッド車両の制御装置。

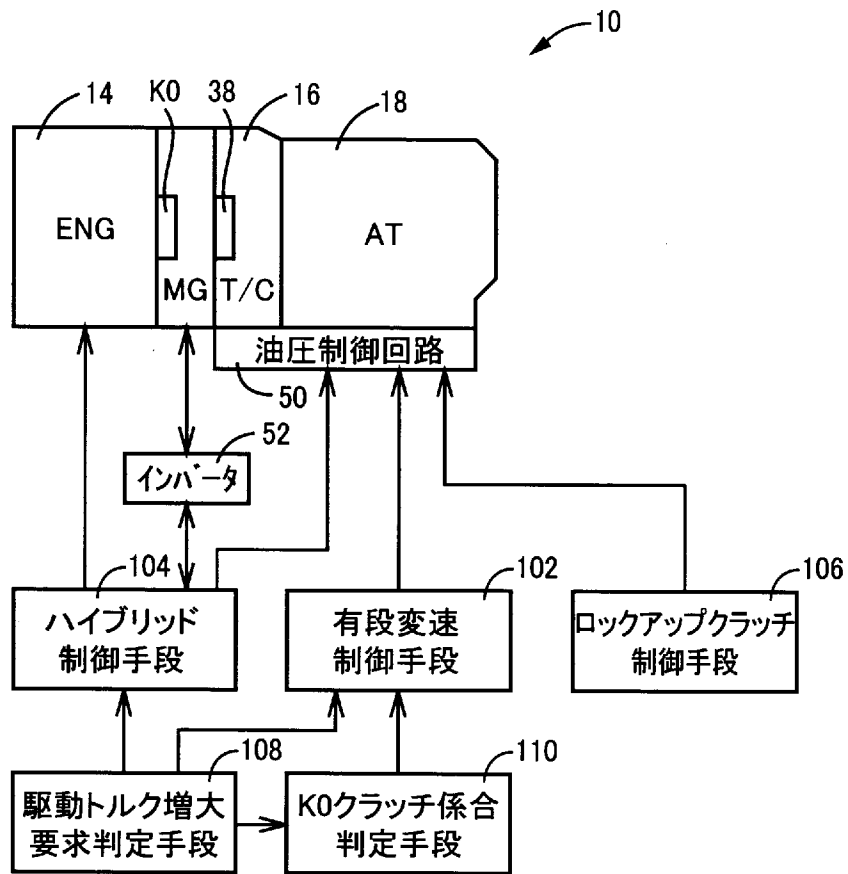
[請求項7] 前記エンジンの実際回転速度と前記電動機の実際回転速度との差回転速度に基づいて前記クラッチの係合完了を判定した時点と、前記イナーシャ相の開始を判定した時点との時間差を記憶し、該時間差を学習値として前記エンジンの次回の始動制御において該クラッチの係合完了を判定する時点を補正することを特徴とする請求項6に記載のハイブリッド車両の制御装置。

[請求項8] 前記モータ走行中に駆動トルクを増大する要求は、アクセル開度の増大に伴う前記エンジンの始動要求と前記自動変速機のダウンシフト要求との同時要求であることを特徴とする請求項1乃至7の何れか1項に記載のハイブリッド車両の制御装置。

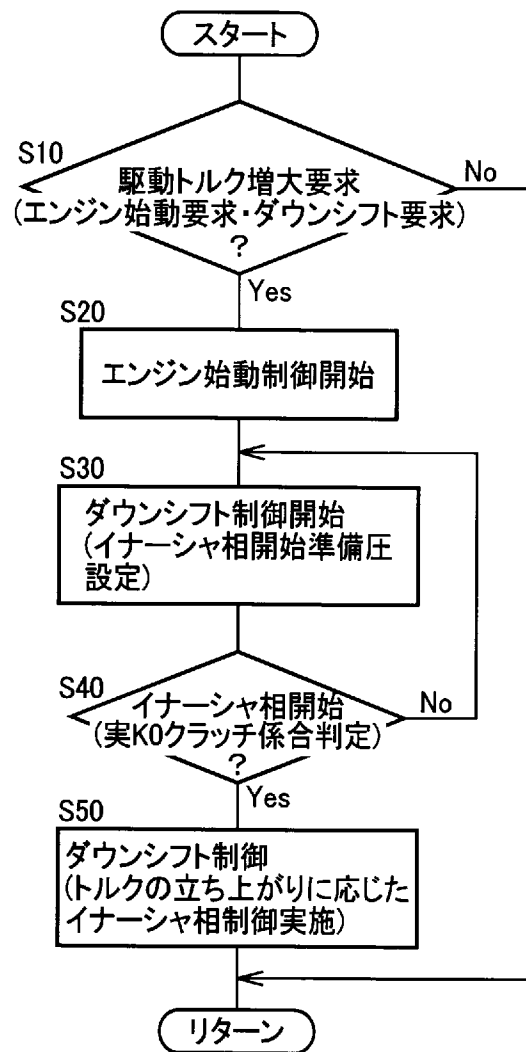
[図1]



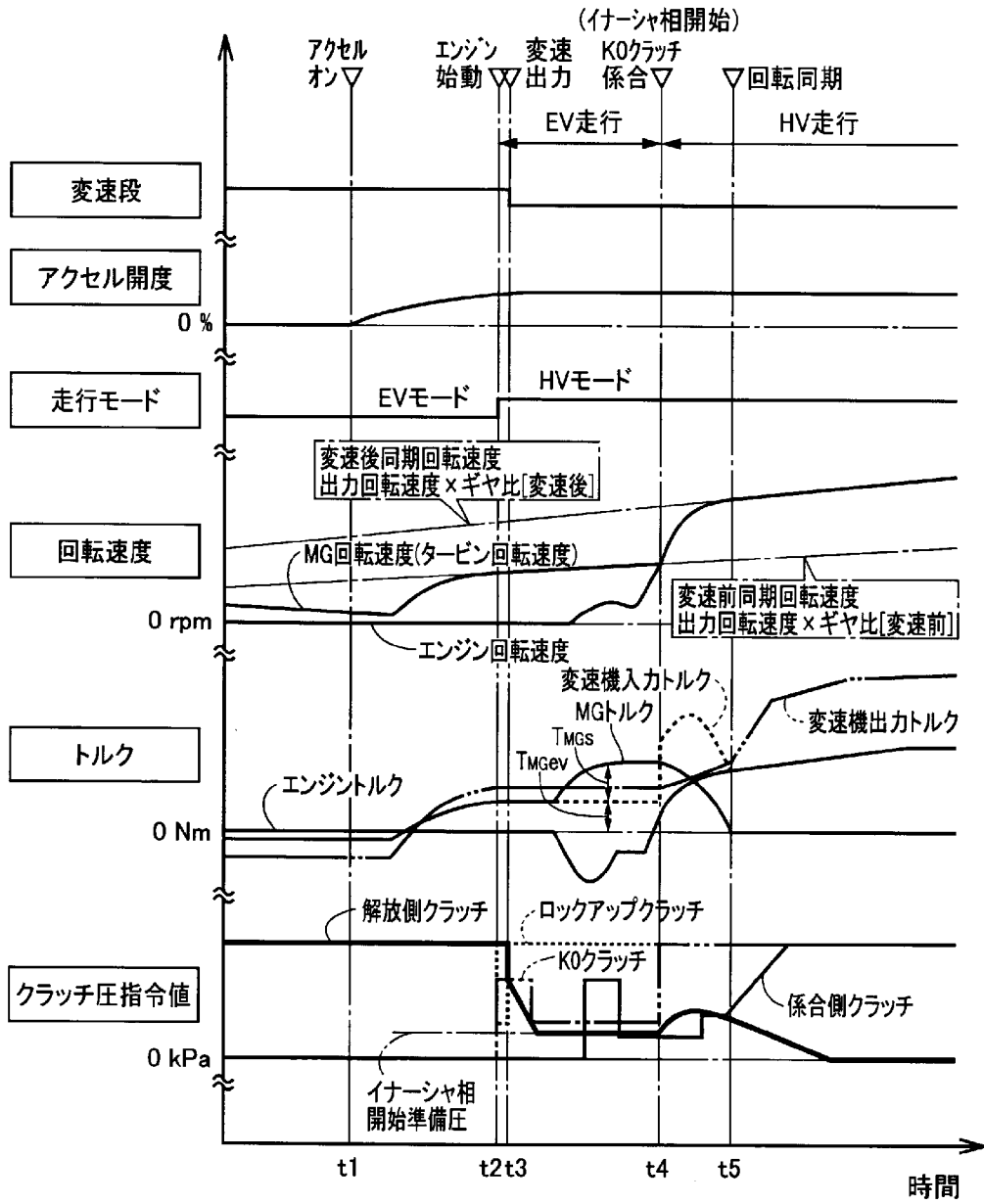
[図2]



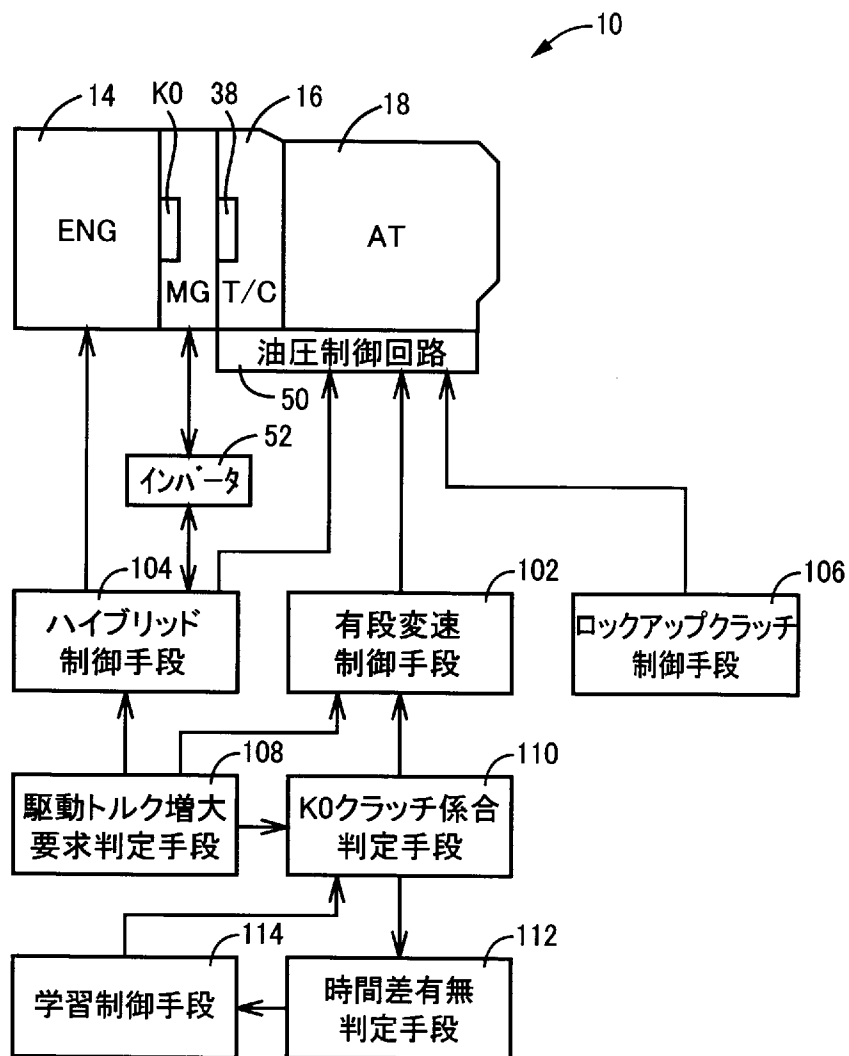
[図3]



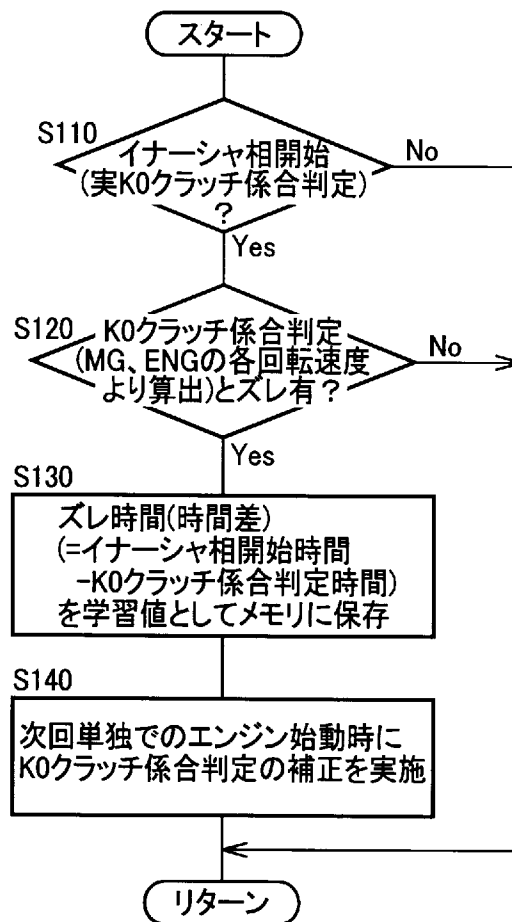
[図4]



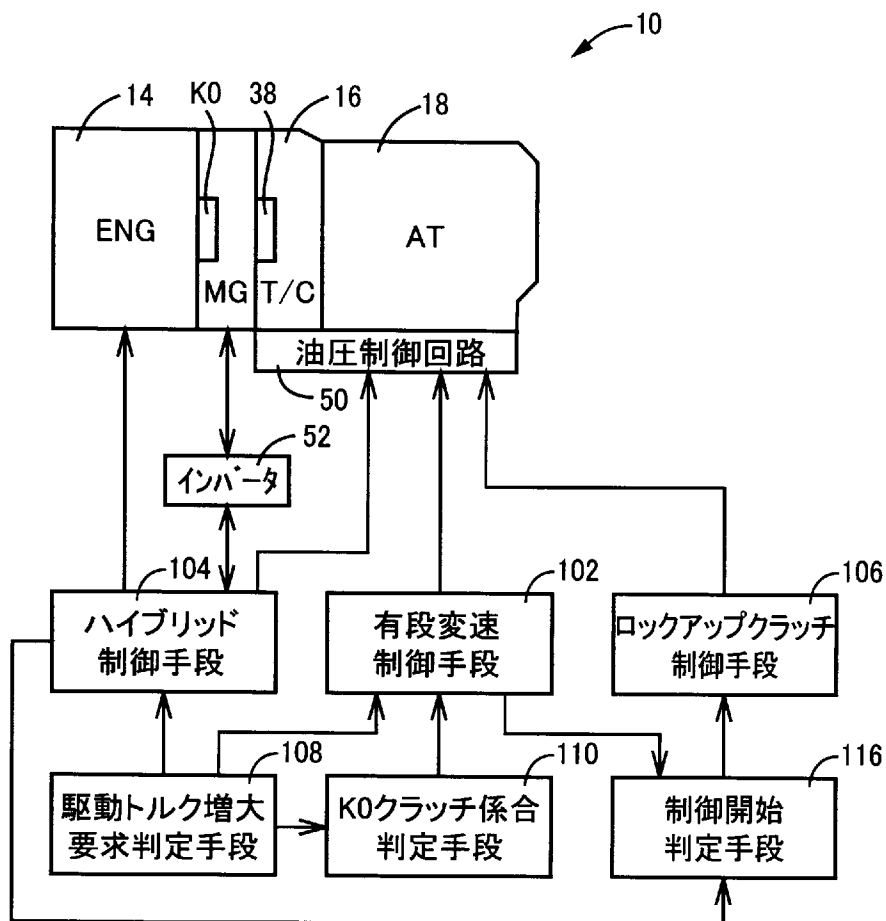
[図5]



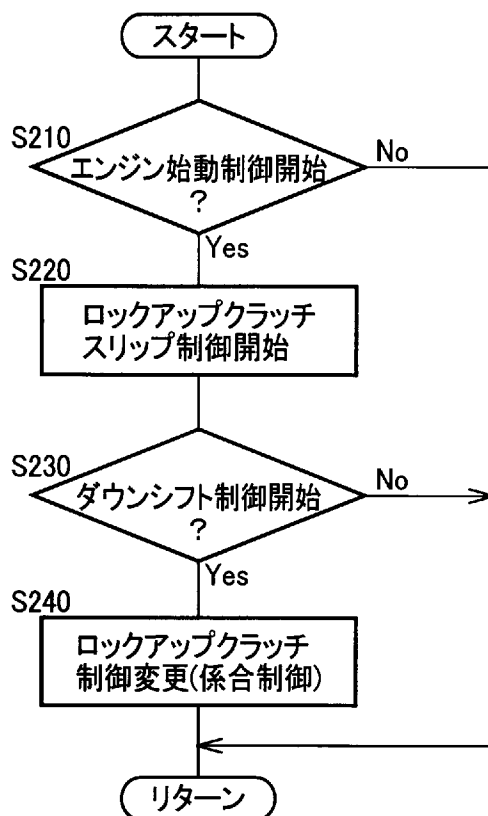
[図6]



[図7]



[図8]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2011/050378

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

*B60W10/10* (2006.01) i, *B60K6/48* (2007.10) i, *B60K6/543* (2007.10) i, *B60W10/02* (2006.01) i, *B60W10/06* (2006.01) i, *B60W10/08* (2006.01) i, *B60W20/00* (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

*B60W10/10*, *B60K6/48*, *B60K6/543*, *B60W10/02*, *B60W10/06*, *B60W10/08*, *B60W20/00*

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2008-254725 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 23 October 2008 (23.10.2008), paragraphs [0038] to [0039]; fig. 5 & US 2008/0228363 A1 & EP 1970240 A2	1, 8 2-6 7
Y	JP 2008-44521 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 28 February 2008 (28.02.2008), paragraphs [0066] to [0071]; fig. 13 (Family: none)	2-6
Y	JP 2010-143426 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 01 July 2010 (01.07.2010), fig. 4 (Family: none)	2-6

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  
01 March, 2011 (01.03.11)

Date of mailing of the international search report  
08 March, 2011 (08.03.11)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2011/050378

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2004-140993 A (Toyota Motor Corp.), 13 May 2004 (13.05.2004), paragraph [0070] (Family: none)	6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B60W10/10(2006.01)i, B60K6/48(2007.10)i, B60K6/543(2007.10)i, B60W10/02(2006.01)i, B60W10/06(2006.01)i, B60W10/08(2006.01)i, B60W20/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B60W10/10, B60K6/48, B60K6/543, B60W10/02, B60W10/06, B60W10/08, 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	1971-2011年
日本国実用新案登録公報	1996-2011年
日本国登録実用新案公報	1994-2011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 2008-254725 A (日産自動車株式会社) 2008.10.23, 【0038】 - 【0039】, 図5 & US 2008/0228363 A1 & EP 1970240 A2	1,8 2-6 7
Y	JP 2008-44521 A (日産自動車株式会社) 2008.02.28, 【0066】 - 【0071】, 図13 (ファミリーなし)	2-6
Y	JP 2010-143426 A (日産自動車株式会社) 2010.07.01, 図4 (ファミリーなし)	2-6

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

01.03.2011

国際調査報告の発送日

08.03.2011

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
 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)

山村 和人

3Z

3221

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
Y	JP 2004-140993 A (トヨタ自動車株式会社) 2004. 05. 13, 【0070】 (ファミリーなし)	6