

(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 8 月 30 日(30.08.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/114472 A1

- (51) 国際特許分類:
B60W 10/02 (2006.01) *B60K 6/54* (2007.10)
B60K 6/48 (2007.10) *B60W 20/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/053967
- (22) 国際出願日: 2011 年 2 月 23 日(23.02.2011)
- (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): 宮崎 光史 (MIYAZAKI Terufumi) [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). 出塩 幸彦 (IDESHIO Yukihiko) [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). 神谷 敏彦 (KAMIYA Toshihiko) [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). 江藤 真吾 (ETO Shingo) [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). 浅岡 博則 (ASAOKA Hironori) [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).

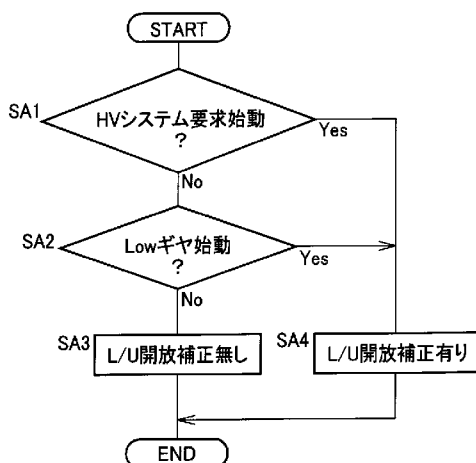
- (74) 代理人: 池田 治幸 (IKEDA Haruyuki); 〒4500002 愛知県名古屋市中村区名駅三丁目 1 5 - 1 名古屋ダイヤビル 2 号館 池田国際特許事務所 Aichi (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, 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,

[続葉有]

(54) Title: CONTROL DEVICE FOR HYBRID VEHICLE

(54) 発明の名称: ハイブリッド車両の制御装置

[図7]



SA1 Startup by HV system request?
SA2 Is low gear started?
SA3 No L/U open correction
SA4 With L/U open correction

(57) Abstract: Provided is a control device for a hybrid vehicle capable of reducing the shock to the driver upon engine startup when the hybrid vehicle is driven by a motor. When an engine (14) is started by a request from the hybrid system, an engagement pressure (ΔP) of a lock-up clutch (15) is set low compared to the time of an engine startup by the acceleration request from the driver, and thus the sensitivity of the driver with respect to shock is high. Upon engine startup by a request from the hybrid system, the engagement pressure (ΔP) of the lock-up clutch (15) is set low so as to reduce the percentage of torque transmission by the lock-up clutch (15) and reduce the percentage of torque transmission via a fluid by a torque converter (16). Thus, with the slip of the fluid upon the torque transmission, torque variations upon engine startup can be efficiently absorbed and shock can be reduced.

(57) 要約: ハイブリッド車両においてモータ走行からエンジンを始動させる際に、運転者に与えるショックを低減するハイブリッド車両の制御装置を提供する。エンジン 14 の始動がハイブリッドシステムの要求によるエンジン始動の場合には、運転者の加速要求によるエンジン始動の場合に比べてロックアップクラッチ 15 の係合圧 ΔP を低くする

ため、運転者のショックに対する感度が高い、ハイブリッドシステムの要求によるエンジン始動時にロックアップクラッチ 15 の係合圧 ΔP を低下させて、ロックアップクラッチ 15 によるトルク伝達の割合を小さくする一方、トルクコンバータ 16 の流体を介したトルク伝達による割合を大きくすることで、トルク伝達時の流体の滑りによってエンジン始動時のトルク変動が効果的に吸収され、ショックを低減することができる。



GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,
NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR,
NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：ハイブリッド車両の制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、ハイブリッド車両の制御装置に係り、特に、エンジン始動時のショック低減に関するものである。

背景技術

[0002] エンジンと、電動機と、そのエンジンと電動機との間の動力伝達経路に設けられているクラッチと、その電動機と駆動輪との間に設けられているロックアップクラッチを有する流体伝動装置とを備えたハイブリッド車両が知られている。例えば、特許文献１の平行ハイブリッドパワートレイン１（動力伝達装置）がその一例である。

[0003] 特許文献１には、電動機によるモータ走行からエンジンを始動させる際、エンジン始動時に発生するトルク変動によるショックを、ロックアップクラッチのスリップ運転によって抑制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２００７－３２６５５７号公報

特許文献２：特開２０１０－１４９６４０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、特許文献１のパワートレイン１において、エンジン始動時のロックアップクラッチのスリップ回転数は、トルクコンバータの特性に基づいて設定されている。そして、トルクコンバータのタービン回転速度とそのスリップ回転数とから電動機の目標回転速度が決定される。このように構成されるパワートレイン１では、アクセルペダルの踏み込みの有無に応じたショック低減には対応できない。例えばバッテリーの残量が低下すると、アクセルペダルが踏み込まれなくともエンジンによる発電を実施するため、ハイブリ

ッドシステムの要求によってエンジン始動が開始される。このような場合、運転者の意図しないエンジン始動であるため、運転者のエンジン始動に対するショックの感度が高くなる。しかしながら、パワートレイン１では、スリップ回転数はアクセルペダルの踏み込みの有無に拘わらずトルクコンバータの特性に応じて設定されるので、運転者がショックを感じる可能性があった。

[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、ハイブリッド車両において電動機によるモータ走行からエンジンを始動させる際に、運転者に与えるショックを低減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] 上記目的を達成するための、請求項１にかかる発明の要旨とするところは、(a)エンジンと、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に設けられているクラッチと、その電動機と駆動輪との間の動力伝達経路に設けられているロックアップクラッチを有する流体伝動装置とを、備えたハイブリッド車両の制御装置であって、(b)前記電動機によるモータ走行から前記エンジンを始動させる際は、前記クラッチを係合すると共に、前記ロックアップクラッチのスリップ制御を実行するものであり、(c)前記エンジンの始動がハイブリッドシステムの要求によるエンジン始動の場合には、運転者の加速要求によるエンジン始動の場合に比べて前記ロックアップクラッチの係合圧を低くするものである。

発明の効果

[0008] このようにすれば、前記エンジンの始動がハイブリッドシステムの要求によるエンジン始動の場合には、運転者の加速要求によるエンジン始動の場合に比べて前記ロックアップクラッチの係合圧を低くするため、運転者のショックに対する感度が高い、ハイブリッドシステムの要求によるエンジン始動時にロックアップクラッチの係合圧を低下させて、ロックアップクラッチによるトルク伝達の割合を小さくする一方、流体伝動装置の流体を介したトル

ク伝達による割合を大きくすることで、トルク伝達時の流体の滑りによってエンジン始動時のトルク変動が効果的に吸収され、ショックを低減することができる。

[0009] また、好適には、前記流体伝動装置と前記駆動輪との間には更に変速機が設けられており、その変速機の変速比が所定値を越える場合、その所定値を越えない場合に比べて前記ロックアップクラッチの係合圧を低くする。このようにすれば、変速機の変速比が所定値を越える場合、変速機の入力軸にエンジン始動時に発生するトルク変動が入力されると、そのトルク変動が出力側に大きく伝達されるが、このときにロックアップクラッチの係合圧を低下させることで、そのトルク変動が流体伝動装置によって効果的に吸収されるため、ショックが低減される。

[0010] また、好適には、前記ハイブリッドシステムの要求によるエンジン始動は、発電のためにエンジンを始動する場合、或いは、エンジンブレーキをかけるためにエンジンを始動する場合に対応する。このようにすれば、ハイブリッドシステムの要求によるエンジン始動は、運転者の意図しないエンジン始動となり、運転者のエンジン始動時のショックに対する感度が高くなる。これに対して、ロックアップクラッチの係合圧を低下させて、流体伝動装置の流体によるトルク伝達による割合を大きくすることで、トルク伝達時の流体の滑りによってエンジン始動時のトルク変動が効果的に吸収され、ショックを低減することができる。

[0011] また、好適には、前記運転者の加速要求によるエンジン始動は、運転者によってアクセルペダルが踏み込まれた場合のエンジン始動に対応する。このようにすれば、運転者によってアクセルペダルが踏み込まれると、運転者の加速要求が大きくなる一方、ショックに対する感度が低くなる。このような場合はロックアップクラッチの係合圧が、ハイブリッドシステムの要求による始動時に設定される係合圧よりも高くなるので、流体伝動装置の効率を高めて駆動力不足による違和感を低減することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の一実施例のハイブリッド車両の駆動系統および制御系統を概念的に示す図である。

[図2]図1の電動機、トルクコンバータ、および一部を切欠いた自動変速機およびクランク軸を示す断面図である。

[図3]図1の電子制御装置の制御機能の要部を説明するための機能ブロック線図である。

[図4]ハイブリッド車両の走行モードを示す図である

[図5]自動変速段の変速段毎に設定されているLowギヤおよびHiギヤの対応表である。

[図6]トルクコンバータの速度比と効率（動力伝達効率）との関係（トルコン特性）を示す図である。

[図7]図1の電子制御装置の制御作動の要部すなわちモータ走行中のエンジン始動時において発生するショックを低減することができる制御作動を説明するためのフローチャートである。

[図8]モータ走行中からのエンジン始動時における制御状態を説明するためのタイムチャートである。

[図9]変速段に対する係合圧の関係マップの一例である。

[図10]な変速比に対するロックアップクラッチの係合圧の関係マップの一例である。

発明を実施するための形態

[0013] ここで、好適には、エンジン始動時には、エンジン始動に必要とされるトルクがモータ走行に必要とされるトルクに上乗せして電動機から出力される。このようにすれば、モータ走行時の駆動力不足を抑制することができる。

[0014] 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。なお、以下の実施例において図は適宜簡略化或いは変形されており、各部の寸法比および形状等は必ずしも正確に描かれていない。

実施例

[0015] 図1は、本発明の一実施例のハイブリッド車両10の駆動系統の構成を概

念的に示す図である。図 1 に示すように、ハイブリッド車両 10 は、電動機 12 と、その電動機 12 により始動されるエンジン 14 とを備えている。電動機 12 およびエンジン 14 からの動力は、ロックアップクラッチ LU を有するトルクコンバータ 16、自動変速機 18、プロペラシャフト 19（出力軸）、差動歯車装置 20、および左右一対の車軸 22 をそれぞれ介して左右一対の駆動輪 24 へ伝達される。ハイブリッド車両 10 は、電動機 12 およびエンジン 14 の一方、他方、および両方により駆動される。すなわち、ハイブリッド車両 10 は、電動機 12 のみによるモータ走行（EV 走行）、エンジン 14 のみによるエンジン走行、電動機 12 およびエンジン 14 によるハイブリッド走行のいずれか 1 の走行状態とされる。

[0016] エンジン 14 は、燃料が燃焼室内に直接噴射される筒内噴射型のガソリンエンジンやディーゼルエンジンなどから構成され、そのエンジン 14 の出力部材すなわちクランク軸 26 は、クラッチ K0 を介して電動機 12 のロータ 30 に選択的に連結されるようになっている。そして、電動機 12 のロータ 30 は、トルクコンバータ 16 の入力部材すなわちフロントカバー 32 に連結されている。上記クラッチ K0 は油圧式摩擦係合装置であり、油圧制御回路 34 から供給される油圧に応じてクラッチ軸 26 とフロントカバー 32 との間の動力伝達経路を断続する。自動変速機 18 は、例えば複数の変速段に変速可能な有段式の変速機で構成され、例えば車速 V とアクセル開度 Acc とで構成される図示しない変速線図に基づいて変速させられる。

[0017] 図 2 は、図 1 の電動機 12 と、トルクコンバータ 16 と、一部が切り欠かれた自動変速機 18 およびクランク軸 26 とをそれぞれ示す断面図である。なお、電動機 12、トルクコンバータ 16、自動変速機 18、およびクランク軸 26 はそれらの共通の軸心 C に対して略対称的に構成されており、図 2 では軸心 C の下半分が省略されている。

[0018] 図 2 に示すように、電動機 12、トルクコンバータ 16、および自動変速機 18 は、ミッションケース 36 内に收容されている。ミッションケース 36 は、例えばアルミダイカスト製の分割式ケースであり、

車体等に固定される。

- [0019] クラッチＫ０は、有底円筒状のクラッチドラム３８と、そのクラッチドラム３８よりも小径であってクラッチドラム３８と同心且つ相対回転可能に設けられた円筒状のクラッチハブ４０と、それらクラッチドラム３８とクラッチハブ４０との間の円環状の間隙内に設けられた摩擦係合部材４２と、その摩擦係合部材４２を軸方向に押圧するクラッチピストン４４とを備えている。
- [0020] トルクコンバータ１６は、エンジン１４および電動機１２に連結されているポンプ翼車１６ｐと、自動変速機１８の入力軸１８ａに連結されているタービン翼車１６ｔと、ワンウェイクラッチを介して非回転部材であるトランスミッションケース３６に連結されているステータ翼車１６ｓとを備え、流体を介して動力が伝達される。
- [0021] トルクコンバータ１６に備えられるロックアップクラッチＬＵは、トルクコンバータ１６の係合側油室１６ａの油圧 P_{in} と開放側油室１６ｂの P_{out} との差圧 ΔP ($=P_{in}-P_{out}$)、すなわちロックアップクラッチＬＵの係合圧 ΔP が調整されることにより、開放状態、完全係合状態、およびスリップ係合状態の何れかに制御される。例えば、係合側油室１６ａの油圧 P_{in} と開放側油室１６ｂの油圧 P_{out} が等しい場合、係合圧 ΔP が零となりロックアップクラッチＬＵが開放される。また、係合圧 ΔP が正の値となると、その大きさに応じてロックアップクラッチＬＵがスリップ係合させられる。具体的には、係合圧 ΔP が増加するに従ってスリップ回転数 N_{slip} ($=N_p-N_t$) が小さくなる。さらに、係合圧 ΔP が最大値となると、ロックアップクラッチＬＵが完全係合し、フロントカバー３２と自動変速機１８の入力軸１８ａとが直結させられた状態となる。なお、 N_p はポンプ翼車１６ｐのポンプ回転速度 N_p を示し、本実施例では電動機１２の電動機回転速度 N_{mg} と等しくなる。また、 N_t はタービン翼車１６ｔのタービン回転速度 N_t を示している。
- [0022] クラッチドラム３８は、電動機１２のロータ３０のうちの後述のボス部３０ａに例えば溶接等により一体的に固定され、そのロータ３０と共に回転可

能に設けられている。

- [0023] 摩擦係合部材 4 2 は、クラッチドラム 3 8 に相対回転不能に係合された複数の円環板状のセパレータと、それら複数のセパレータ間にそれぞれ設けられてクラッチハブ 4 0 に相対回転不能に係合された複数の円環板状の摩擦プレートとを備えている。
- [0024] このように構成されるクラッチ K 0 においては、クラッチピストン 4 4 により摩擦係合部材 4 2 が軸方向に押圧させられてセパレータと摩擦プレートとが相互に摩擦係合させられると、クラッチドラム 3 8 とクラッチハブ 4 0 との間の相対回転が抑制されるようになっている。それにより、クラッチドラム 3 8 とクラッチハブ 4 0 とが相互に動力伝達可能な状態とされる。
- [0025] クランク軸 2 6 は、その出力端部すなわち電動機 1 2 側の一端部がドライブプレート 4 6 および 4 7 をそれぞれ介して、クラッチ K 0 のクラッチハブ 4 0 に連結された回転軸 4 8 に連結されている。クランク軸 2 6 およびクラッチハブ 4 0 は、ドライブプレート 4 6 および 4 7 と回転軸 4 8 とを介して共に回転可能に連結されている。
- [0026] 電動機 1 2 は、回転軸 4 8 の外周側においてトランスミッションケース 3 6 により軸心 C まわりの回転可能に支持されたロータ 3 0 と、そのロータ 3 0 の外周側においてトランスミッションケース 3 6 に一体的に固定されたステータ 5 0 とを備えている。
- [0027] ロータ 3 0 は、一对の軸受 5 2 を介してトランスミッションケース 3 6 に回転可能に支持された円筒状のボス部 3 0 a と、ステータ 5 0 の内周側においてそのステータ 5 0 との間に僅かな隙間を隔てた状態で軸方向に積層された複数の円板状の鋼板を有するロータ部 3 0 b と、それらボス部 3 0 a とロータ部 3 0 b とを一体に連結する連結部 3 0 c とを備えている。このロータ 3 0 は、ロータ部 3 0 b の内周側に連結されると共に例えば溶接等によりフロントカバー 3 2 に一体的に固定された伝達部材 5 4 を介して、フロントカバー 3 2 に連結されている。
- [0028] ステータ 5 0 は、複数の円板状の鋼板がそれぞれ軸方向に積層されたコア

50aと、そのコア50aの内周部の周方向の一部に環状に巻き掛けられ、周方向に連続して複数設けられたコイル50bとを備えている。このステータ50は、周方向の複数箇所において複数のボルト53によりトランスミッションケース36に一体的に固定されている。

[0029] このように構成される電動機12は、図1のインバータ56を介してバッテリーやコンデンサ等の蓄電装置57に接続されており、上記インバータ56が制御されてコイル50bに供給される駆動電流が調節されることによりその電動機12からの出力トルクが増減させられるようになっている。電動機12からの出力トルクは、クラッチK0の未係合時にはトルクコンバータ16のみに出力されるが、クラッチK0の係合時には、その出力トルクの一部がトルクコンバータ16に出力されると共に他部がエンジン14に出力される。

[0030] 図1は、ハイブリッド車両10の制御系統を説明するブロック線図でもある。図1において、電子制御装置58は、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いる。この電子制御装置58は、CPUがRAMの一時記憶機能を利用しつつROMに予め記憶されたプログラムに従って信号処理を行うことにより、エンジン14の出力制御、エンジン14の始動制御、自動変速機18の変速制御、およびクラッチK0の係合力制御などを実行する。電子制御装置58は、車両用エンジン始動制御装置として機能する。

[0031] 電子制御装置58には、ハイブリッド車両10に設けられた各センサにより検出される種入力信号が供給される。上記入力信号としては、例えば、アクセル開度センサ60により検出されるアクセルペダル61の踏み込み量であるアクセル開度Acc[%]を表す信号、電動機回転速度センサ62により検出される電動機回転速度Nmg[rpm]を表す信号、エンジン回転速度センサ64により検出されるエンジン回転速度Ne[rpm]を表す信号、タービン回転速度センサ66により検出されるタービン回転速度Nt[rpm]を表す信号、車速センサ68により検出される自動変速機18のプロペラシャフ

ト 1 9（出力軸）の回転速度 N_{out} に対応する車速 V [km/h] を表す信号などがある。

[0032] 電子制御装置 5 8 からは、ハイブリッド車両 1 0 に設けられた各装置に各種出力信号が供給される。上記出力信号としては、例えば、電動機 1 2 の出力制御のためにインバータ 5 6 に供給される信号、クラッチ $K 0$ 、ロックアップクラッチ $L U$ 等の係合力制御のために油圧制御回路 3 4 に供給される信号などがある。

[0033] 図 3 は、電子制御装置 5 8 に備えられた本発明に係る制御機能の要部を説明するための機能ブロック線図である。図 3 において、エンジン始動制御手段 7 2 は、電動機 1 2 によるモータ走行（EV 走行）からエンジン 1 4 を始動させる指令を受けると、エンジン始動制御を実行する。具体的には、エンジン始動制御手段 7 2 は、モータ走行状態すなわちクラッチ $K 0$ が開放されると共に、ロックアップクラッチ $L U$ が係合された状態から、エンジン 1 4 を始動させるため、クラッチ $K 0$ を係合させると共に、ロックアップクラッチ $L U$ をスリップ係合させる制御を開始する。また、エンジン始動制御手段 7 2 は、モータ走行によるトルクに加えてエンジン始動に要する補償トルクを出力する。この補償トルクは、エンジン始動制御開始からクラッチ $K 0$ のトルク容量に応じて予め設定された値に設定されている。この補償トルクが出力されることで、エンジン始動時において駆動輪 2 4 側に出力されるトルクの低下が防止される。

[0034] HV システム要求始動判定手段 7 4 は、エンジン 1 4 の始動がハイブリッドシステムの要求によるものであるか否かを判定する。ここで、ハイブリッドシステムの要求による具体的なエンジン始動として、例えば蓄電装置 5 7 の充電容量 SOC が予め設定されている下限値を下回り、発電のためにエンジンを始動させる場合が該当する。このような場合、車両の走行状態が図 4 に示すモータ走行領域内にあってもエンジン 1 4 を始動させる必要が生じる。また、例えば電動機 1 2 による回生走行中において、蓄電装置 5 7 の充電容量 SOC が予め設定されている上限値を上回り、電動機 1 2 による制動に

代えてエンジン 12 の回転による制動を実施する場合、すなわちエンジンブレーキをかけるためにエンジン 12 を始動する場合も該当する。なお、この場合、エンジン 12 による自立運転は実行されないが、エンジン 12 を回転させるので、エンジン 12 の始動に含むものとする。さらには、エンジン 12 による暖機が必要となった場合のエンジン始動も該当する。これらは、運転者による加速要求もなく、運転者が意図しないエンジン始動であるため、ショックに対する感度が高くなる。なお、上記ハイブリッドシステムとは、ハイブリッド車両 10 を制御する電子制御装置 58 を中心とする制御系の構成に相当し、例えばハイブリッド車両 10 を低燃費で走行させたり、蓄電装置 57 の充電容量 SOC を最適に維持するなどの役割を果たす。

[0035] HVシステム要求始動判定手段 74 は、エンジン 14 の始動が上述したようなハイブリッドシステムの要求によるものである場合、この判定を肯定する。なお、ハイブリッドシステムの要求によらないエンジン始動として、運転者の加速要求によるエンジン始動が該当する。具体的には、運転者がアクセルペダル 61 を踏み込むことで、車両の走行状態が図 4 に示すモータ走行領域からエンジン走行領域に切り替えられた場合等が該当する。このような場合、HVシステム要求始動判定手段 74 の判定が否定される。

[0036] Lowギヤ始動判定手段 76 は、エンジン 14 の始動が上記ハイブリッドシステムの要求によるものでなく運転者の加速要求によるものであり、且つ、現在の自動変速機 18 の変速比が所定値 α を越えるか否かを判定する。Lowギヤ始動判定手段 76 は、エンジン 14 の始動が運転者の加速要求によるものであるか否かを、例えばアクセルペダル 61 の操作量であるアクセル Acc に基づいて判断する。具体的には、アクセル開度 Acc が零である場合、運転者の加速要求によるものではないと判断され、アクセル開度 Acc が零でない場合、運転者の加速要求によるものと判断される。また、Lowギヤ始動判定手段 76 は、そのエンジン始動が運転者の加速要求によるものであると判断すると、自動変速機 18 の変速比が所定値 α を越えるか否かを判定する。例えば、図 5 に示すように、各変速段毎にその変速比が前記所定値 α を

越えるLowギヤおよび所定値 α を越えないHiギヤの何れであるかが規定されており、Lowギヤ始動判定手段76は、現在の変速段を検出し、図5に基づいてその変速段がLowギヤであるか否かを判定する。本実施例では、図5に基づくと、第2変速段の変速比 γ_2 が本発明の所定値に対応する。ここで、現在の変速段は、電子制御装置58から油圧制御回路34に出力されている変速指令、或いは、図示しない変速線図から現在の走行状態を参照することでも検出することができる。

[0037] 上記HVシステム要求始動判定手段74によってエンジン始動がハイブリッドシステムによる要求であると判断されると、エンジン始動制御手段72は、運転者の加速要求によるエンジン始動の場合に比べて、ロックアップクラッチLUのスリップ回転数 N_{slip} ($=N_p - N_t$) を大きくする。すなわち、ロックアップクラッチLUの係合圧 ΔP ($=P_{in} - P_{out}$) を低くしてスリップ数 N_{slip} を増加させる。なお、係合圧 ΔP は予め実験等によって求められており、運転者の加速要求によるエンジン始動の場合に比べて低い値に設定されている。具体的には、運転者がショックを殆ど感じない程度の係合圧 ΔP に設定されている。

[0038] このように、ロックアップクラッチLUの係合圧 ΔP を低くすると、駆動輪24に伝達されるトルクのうち、ロックアップクラッチLUによるトルク伝達の割合が低下し、トルクコンバータ16の流体を介したトルク伝達の割合が大きくなる。そして、トルクコンバータ16の流体を介したトルク伝達の割合が大きくなると、トルクコンバータ16のトルク伝達効率 η が低下するが、エンジン始動時に発生するトルクコンバータ16に伝達されるトルク変動が、トルクコンバータ16の流体の滑りによって吸収される。

[0039] 図6は、トルクコンバータ16の速度比 e と効率 η （動力伝達効率）との関係（トルコン特性）を示している。なお、速度比 e はタービン回転速度 N_t とポンプ回転速度 N_p との比 ($=N_t / N_p$) である。また、本実施例では、ポンプ翼車16pは電動機12に直結されているので、ポンプ回転速度 N_p は電動機回転速度 N_{mg} と等しくなる。図6に示すように、速度比 e が増加するに

従って効率 η が向上している。すなわち、タービン回転速度 N_t とポンプ回転速度 N_p ($=N_{mg}$) とのスリップ回転数 N_{slip} ($=N_p - N_t = N_{mg} - N_t$) が小さくなるに従って効率 η が向上している。しかしながら、スリップ回転数 N_{slip} が大きくなると効率が低下するものの、流体を介したトルク伝達の割合が大きくなるので、トルクコンバータ 16 の流体の滑りによってトルク変動が吸収される効果が大きくなり、出力側に伝達されるトルク変動によるショックが低減される。したがって、エンジン始動制御手段 72 は、ロックアップクラッチ LU の係合圧 ΔP を低下させることで、スリップ回転数 N_{slip} を大きくしてエンジン始動時に発生するショックを吸収することができる。

[0040] また、ハイブリッドシステムの要求によるものではないエンジン始動、すなわちアクセルペダル 61 の踏み込みなど運転者の加速要求によるエンジン始動である場合であって、且つ、自動変速機 18 の現在のギヤ比が所定値 α を越えるLowギヤであるとLowギヤ始動判定手段 76 によって判断されると、エンジン始動制御手段 72 は、ロックアップクラッチ LU の係合圧 ΔP ($=P_{in} - P_{out}$) を予めHiギヤにおいて設定されている係合圧 ΔP 低くしてスリップ回転数 N_{slip} を増加させる。自動変速機 18 のギヤ比がLowギヤである場合、自動変速機 18 の出力側（駆動輪 24 側）に伝達されるトルク変動が大きくなるため、運転者に伝わるショックが大きくなる。このような場合に、ロックアップクラッチ LU の係合圧 ΔP を低下させてスリップ回転数 N_{slip} を増加させると、ロックアップクラッチ LU 側から伝達されるトルクの割合が低下し、トルクコンバータ 15 の流体を介して伝達されるトルクの割合が増加するので、流体の滑りによってショックが効果的に吸収される。

[0041] また、ハイブリッドシステムの要求によるものでないエンジン始動であって、自動変速機 18 の変速比がLowギヤでない場合、言い換えれば、HVシステム要求始動判定手段 74 およびLowギヤ始動判定手段 76 が否定される場合、エンジン始動制御手段 72 は、ロックアップクラッチ LU の係合圧 ΔP を通常の値に制御する。この通常の値は、予め実験等によって求めら

れており、ハイブリッドシステムの要求によるエンジン始動時の係合圧 ΔP よりも高い油圧に設定されている。例えば運転者によってアクセルペダル61が踏み込まれた場合、運転者の加速要求が高くなる一方、ショックに対する感度が低くなる。このような場合には、係合圧 ΔP をハイブリッドシステムの要求によるエンジン始動に比べて高することで、トルクコンバータ16の効率 η を高めて駆動力不足による違和感を低減することができる。なお、トルクコンバータ16のトルク伝達効率 η を高くしても、運転者のショックに対する感度は低いのでその影響は殆ど生じない。

[0042] 図7は、電子制御装置58の制御作動の要部すなわちモータ走行中のエンジン始動時において発生するショックを低減することができる制御作動を説明するための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。

[0043] まず、HVシステム要求始動判定手段74に対応するSA1において、命令されたエンジン始動がハイブリッドシステムの要求によるものであるか否かが判断される。SA1が否定される場合、Lowギヤ始動判定手段76に対応するSA2において、命令されたエンジン始動が運転者の加速要求によるものであって、且つ、現在の自動変速機18のギヤ比がLowギヤであるか否かが判定される。SA2が否定される場合、ロックアップクラッチLUの係合圧 ΔP を予め設定された所定の大きさに制御する通常のエンジン始動制御が実行される。なお、通常のエンジン始動制御とは、例えば運転者によってアクセルペダル61が踏み込まれた場合などに実行されるエンジン始動制御である。SA1が肯定される場合、またはSA2が肯定される場合、エンジン始動制御手段72に対応するSA4において、上記通常のエンジン始動制御よりもロックアップクラッチの係合圧 ΔP を低くしたエンジン始動制御が実行される。これにより、トルクコンバータ16の流体を介したトルク伝達の割合が大きくなり、エンジン始動時に発生するトルク変動が流体の滑りによって吸収され、ショックが低減される。

[0044] 図8は、モータ走行からのエンジン始動における制御状態を説明するため

のタイムチャートである。なお、図 8 (a) が例えば運転者の加速要求（アクセルペダル踏み込み等）によるエンジン始動時の制御状態を示しており、図 8 (b) が本願発明に対応するハイブリッドシステムによる要求、或いは自動変速機 18 が Low ギヤである場合のエンジン始動時の制御状態を示している。なお図 8 (a) は、従来の制御によるエンジン始動にも対応している。

[0045] 図 8 (a), (b) に示すように、 t_1 時点においてモータ走行からエンジン始動が開始されると、ロックアップクラッチ LU のロックアップトルク T_{LU} （伝達可能トルク）が低下される。なお、図 8 のロックアップトルク T_{LU} は指令値である。ここで、図 8 (b) の伝達トルク低下量 ΔT_2 は、図 8 (a) の伝達トルク低下量 ΔT_1 より大きくなっている。言い換えれば、図 8 (b) の方が図 8 (a) よりもロックアップクラッチ LU の係合圧 ΔP が低い値に制御されている。これにより、図 8 (b) のポンプ回転速度（インペラ回転速度） N_p とタービン回転速度 N_t とのスリップ回転数 N_{slip2} が、図 8 (a) のスリップ回転数 N_{slip1} よりも大きくなる。

[0046] 図 8 (a), (b) に示す MG-KO トルク補償ズレとは、エンジン始動時の電動機 12 のトルク補償値 $T_{m'}$ とクラッチ KO の伝達トルク T_{K0} との差（ $= T_{m'} - T_{K0}$ ）である。なお、トルク補償値 $T_{m'}$ は、予め設定されているエンジン 14 の始動に必要とされるトルクに相当し、電動機 12 から出力されるトータルトルクからモータ走行分のトルクを差し引いた値である。理想的には、電動機 12 のトルク補償値 $T_{m'}$ と同じタイミングでクラッチ KO の伝達トルク T_{K0} が増加し、トルク補償ズレが零となるのが望ましいが、実際にはクラッチ KO の油圧の遅れ等によって上記トルク補償ズレが発生する。

[0047] また、図 8 (b) では、図 6 に示すトルコン特性に基づくと、速度比 e が図 8 (a) よりも小さくなるので、効率 η の低下量 $\Delta \eta_2$ が図 8 (a) の効率 η の低下量 $\Delta \eta_1$ よりも大きくなる。したがって、図 8 (b) では図 8 (a) に比べて効率 η が低下する。しかしながら、効率 η が低下する背反として、トルクコンバータ 16 の流体を介したトルク伝動時に流体の滑りによってトルク変動が吸収される。したがって、図 8 (b) に示されるように、自動変速機 18 から出力され

るトルク変化 ΔT_{out2} が図8(a)のトルク変化 ΔT_{out1} に比べて小さくなっている。すなわち、トルク変化によるショックが小さくなることを示している。これより、例えばエンジン始動時にクラッチK0の伝達トルク T_{K0} を急激に立ち上げるように設定されている場合、それに応じて電動機12のトルク補償値 $T_{m'}$ も上昇勾配が大きくなるが、このときにクラッチK0の油圧の立ち上がりが遅れが生じると、電動機12のトルク補償値 $T_{m'}$ のみ急激に上昇するので、トルク補償ズレに対するショックが悪化する。これに対しても、エンジン始動制御手段72が実行されることで、その際のトルク変動が流体の滑りによって吸収されるので、ショックが効果的に低減される。

[0048] 上述のように、本実施例によれば、エンジン14の始動がハイブリッドシステムの要求によるエンジン始動の場合には、運転者の加速要求によるエンジン始動の場合に比べてロックアップクラッチ15の係合圧 ΔP を低くするため、運転者のショックに対する感度が高い、ハイブリッドシステムの要求によるエンジン始動時にロックアップクラッチ15の係合圧 ΔP を低下させて、ロックアップクラッチ15によるトルク伝達の割合を小さくする一方、トルクコンバータ16の流体を介したトルク伝達による割合を大きくすることで、トルク伝達時の流体の滑りによってエンジン始動時のトルク変動が効果的に吸収され、ショックを低減することができる。

[0049] また、本実施例によれば、自動変速機18の変速比 γ がLowギヤである場合、自動変速機18の入力軸18aにエンジン始動時に発生するトルク変動が入力されると、そのトルク変動が駆動輪24側に大きく伝達されるが、このときにロックアップクラッチ15の係合圧 ΔP を低下させることで、そのトルク変動がトルクコンバータ15によって効果的に吸収されるため、ショックが低減される。

[0050] また、本実施例によれば、ハイブリッドシステムの要求によるエンジン始動は、発電のためにエンジン14を始動する場合、或いは、エンジンブレーキをかけるためにエンジン14を始動する場合に対応する。このようにすれば、ハイブリッドシステムの要求によるエンジン始動は、運転者の意図しな

いエンジン始動となり、運転者のエンジン始動時のショックに対する感度が高くなる。これに対して、ロックアップクラッチ 15 の係合圧 ΔP を低下させて、トルクコンバータ 16 の流体によるトルク伝達による割合を大きくすることで、トルク伝達時の流体の滑りによってエンジン始動時のトルク変動が効果的に吸収され、ショックを低減することができる。

[0051] また、本実施例によれば、運転者の加速要求によるエンジン始動は、運転者によってアクセルペダル 61 が踏み込まれた場合のエンジン始動に対応する。このようにすれば、運転者によってアクセルペダル 61 が踏み込まれると、運転者の加速要求が大きくなる一方、ショックに対する感度が低くなる。このような場合はロックアップクラッチ 15 の係合圧 ΔP が、ハイブリッドシステムの要求による始動時に設定される係合圧 ΔP よりも高くなるので、トルクコンバータ 16 の効率を高めて駆動力不足による違和感を低減することができる。

[0052] 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、本発明はその他の態様においても適用される。

[0053] 例えば、前述の実施例では、自動変速機 18 が設けられているが、自動変速機 18 は本発明において必ずしも必要なく、変速機を備えない構成であっても適用することができる。

[0054] また、前述の実施例では、自動変速機 18 は有段式の自動変速機であったが、ベルト式無段変速機などの無段式の変速機であっても本発明を適用することができる。このような無段式変速機である場合、例えば Low ギヤと Hi ギヤの閾値となる変速比が予め設定されており、その変速比よりも大きい場合が Low ギヤ、小さい場合が Hi ギヤと判定される。

[0055] また、前述の実施例では、Low ギヤと Hi ギヤの二段階に設定されているが、ロックアップクラッチ LU の係合圧 ΔP が、図 9 に示すような変速段に対する係合圧 ΔP の関係マップを記憶しており、その関係マップから実際の変速段に基づいて係合圧 ΔP を設定するものであっても構わない。この場合、変速段が大きくなる、すなわち変速比が大きくなるに従って、係合圧 Δ

Pが小さくなるように設定される。或いは、変速比が無段変速機である場合、例えば図10に示すような変速比 γ に対するロックアップクラッチ15の係合圧 ΔP の関係マップを予め記憶しており、実際の変速比 γ を検出し、検出された変速比 γ から係合圧 ΔP を設定するものであっても構わない。

[0056] また、前述の実施例では、流体伝動装置としてトルクコンバータ16が使用されているが、トルクコンバータに限定されず、フルードカップリングであっても構わない。

[0057] また、前述の実施例では、運転者の加速要求の判断をアクセル開度に基づいて判定しているが、スロットル弁開度に基づいて判定した場合であってもアクセル開度とスロットル弁開度とは一対一の関係にあるため、実質的には変わらない。

[0058] なお、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。

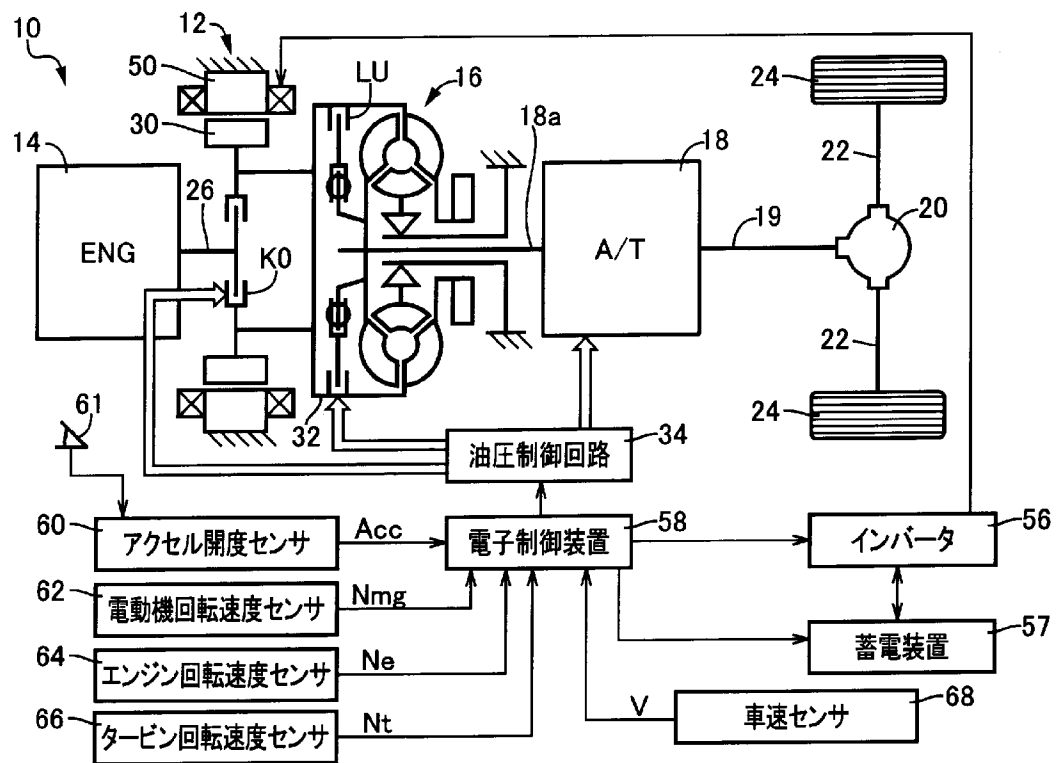
符号の説明

- [0059] 10：ハイブリッド車両
12：電動機
14：エンジン
16：トルクコンバータ（流体伝動装置）
18：自動変速機（変速機）
24：駆動輪
 ΔP ：ロックアップクラッチの係合圧
K0：クラッチ
LU：ロックアップクラッチ

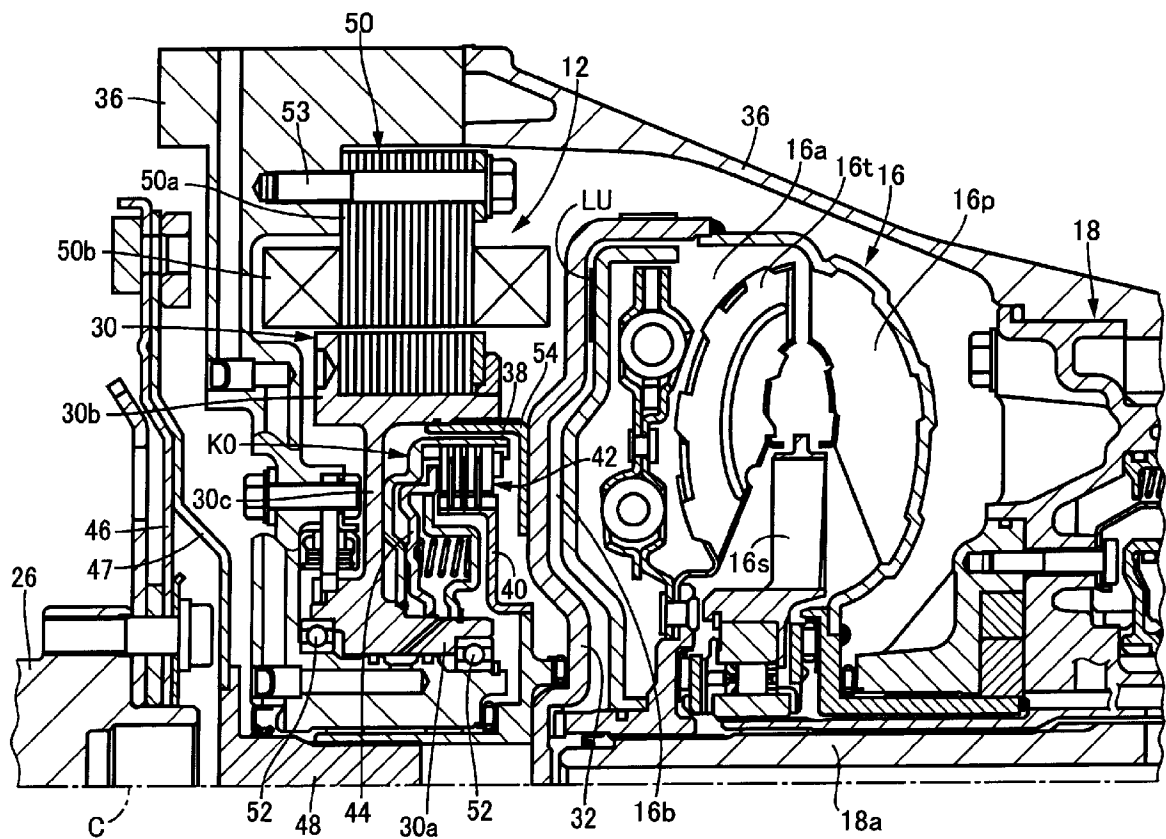
請求の範囲

- [請求項1] エンジンと、電動機と、該エンジンと該電動機との間の動力伝達経路に設けられているクラッチと、該電動機と駆動輪との間の動力伝達経路に設けられているロックアップクラッチを有する流体伝動装置とを、備えたハイブリッド車両の制御装置であって、
- 前記電動機によるモータ走行から前記エンジンを始動させる際は、前記クラッチに係合すると共に、前記ロックアップクラッチのスリップ制御を実行するものであり、
- 前記エンジンの始動がハイブリッドシステムの要求によるエンジン始動の場合には、運転者の加速要求によるエンジン始動の場合に比べて前記ロックアップクラッチの係合圧を低く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] 前記流体伝動装置と前記駆動輪の間には変速機が設けられており、
- 、
- 該変速機の変速比が所定値を越える場合、該所定値を越えない場合に比べて前記ロックアップクラッチの係合圧を低くすることを特徴とする請求項1のハイブリッド車両の制御装置。
- [請求項3] 前記ハイブリッドシステムの要求によるエンジン始動は、発電のためにエンジンを始動する場合、或いは、エンジnbrakeをかけるためにエンジンを始動する場合に対応することを特徴とする請求項1のハイブリッド車両の制御装置。
- [請求項4] 前記運転者の加速要求によるエンジン始動は、運転者によってアクセルペダルが踏み込まれた場合のエンジン始動に対応することを特徴とする請求項1のハイブリッド車両の制御装置。

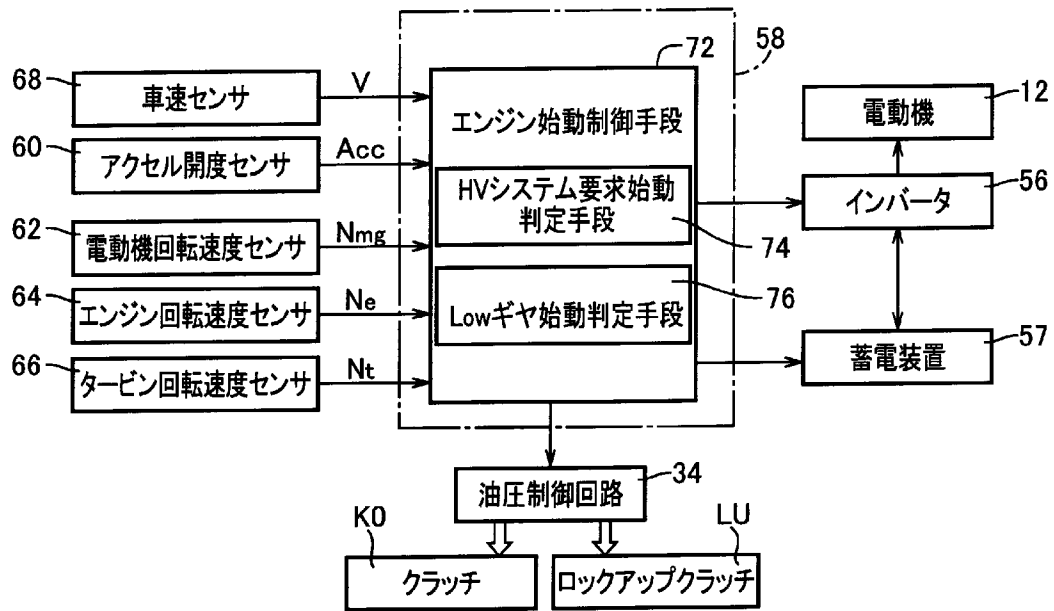
[図1]



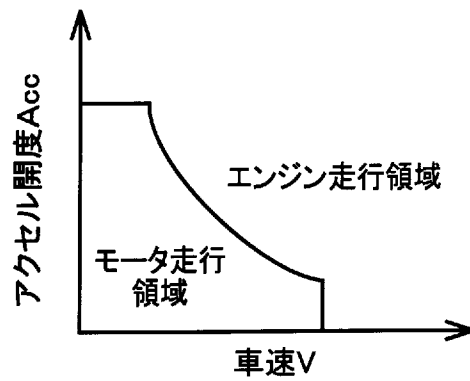
[図2]



[図3]



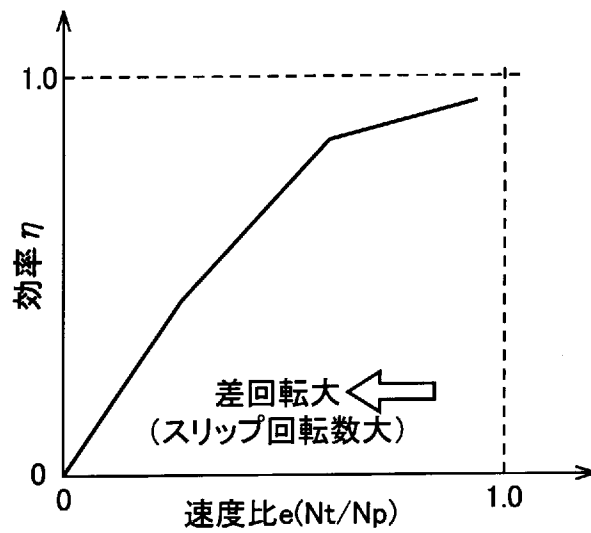
[図4]



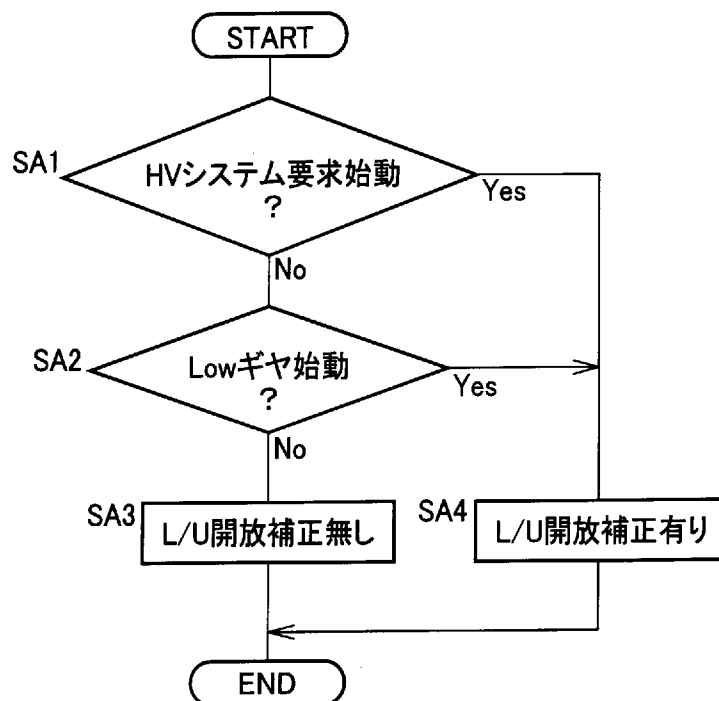
[図5]

変速段	変速比	ギヤ状態
1st	$\gamma 1$	Lowギヤ
2nd	$\gamma 2$	Lowギヤ
3rd	$\gamma 3$	Hiギヤ
...	...	Hiギヤ
Nth	γN	Hiギヤ

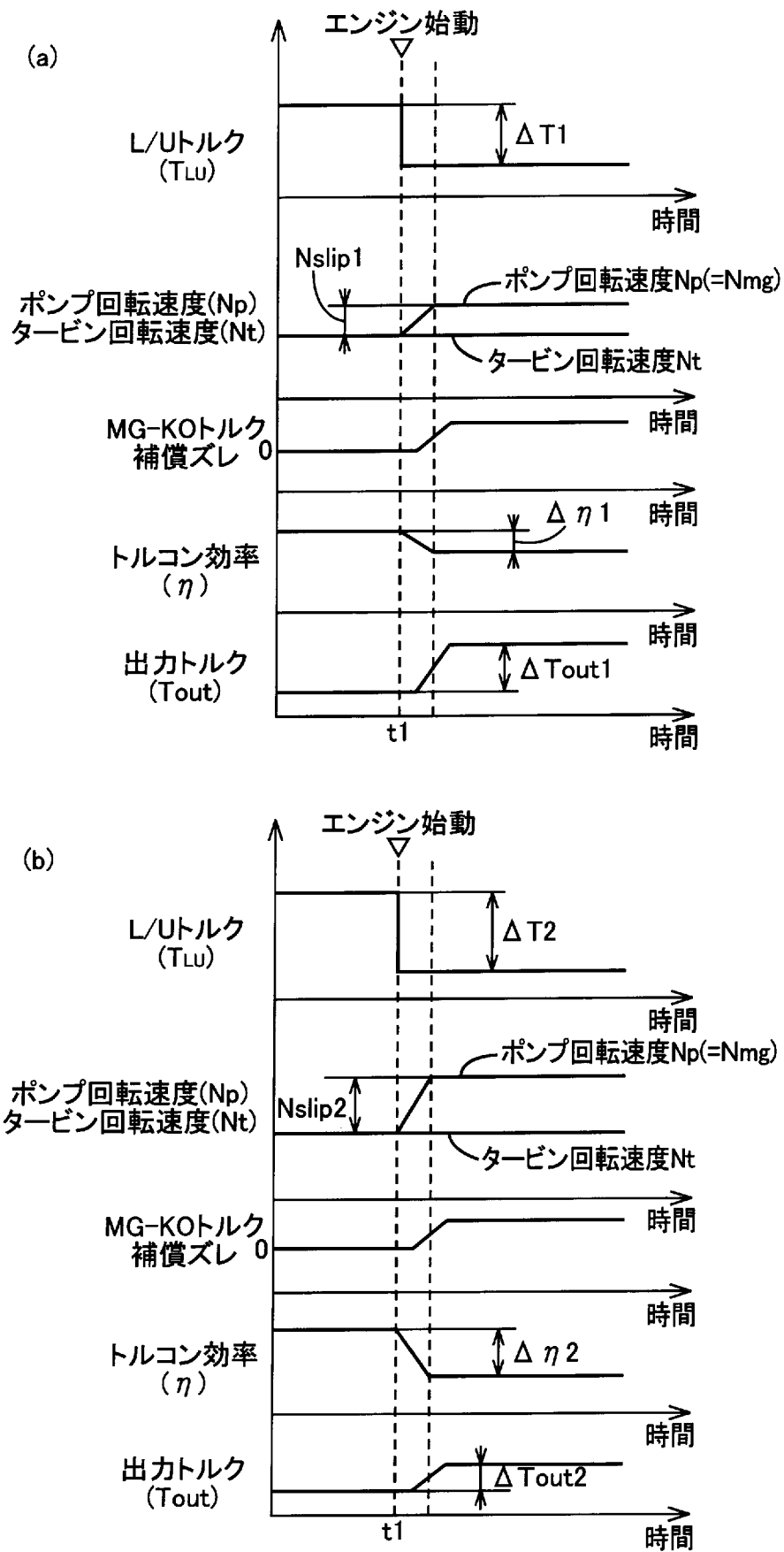
[図6]



[図7]



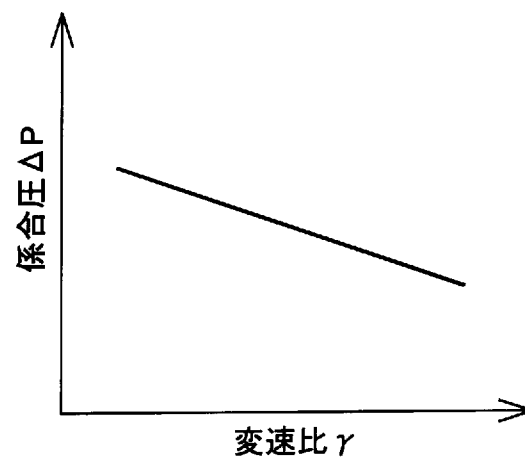
[図8]



[図9]

変速段	変速比	係合圧
1st	$\gamma 1$	$\Delta P1$
2nd	$\gamma 2$	$\Delta P2$
3rd	$\gamma 3$	$\Delta P3$
...	...	...
Nth	γN	ΔPN

[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/053967

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60W10/02 (2006.01) i, B60K6/48 (2007.10) i, B60K6/54 (2007.10) i, B60W20/00 (2006.01) i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60W10/02, B60K6/48, B60K6/54, 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.
Y	JP 2007-326557 A (ZF Friedrichshafen AG.), 20 December 2007 (20.12.2007), entire text; all drawings & US 2007/0246273 A1 & DE 102006018057 A	1-4
Y	JP 2010-149748 A (Toyota Motor Corp.), 08 July 2010 (08.07.2010), paragraph [0032] (Family: none)	1-4
Y	JP 2004-60861 A (Toyota Motor Corp.), 26 February 2004 (26.02.2004), paragraph [0053]; fig. 5 (Family: none)	1-4

☒ 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
11 March, 2011 (11.03.11)

Date of mailing of the international search report
22 March, 2011 (22.03.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/053967

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 2007-69789 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 22 March 2007 (22.03.2007), paragraph [0056] & US 2007/0056783 A1 & EP 1762417 A1 & KR 10-2007-0029096 A & CN 1927611 A	2
Y	WO 2008-132893 A1 (Toyota Motor Corp.), 06 November 2008 (06.11.2008), paragraph [0141] & US 2009/0131524 A1	2
A	JP 2010-507521 A (Robert Bosch GmbH), 11 March 2010 (11.03.2010), entire text; all drawings & EP 2081807 A & WO 2008/049662 A1 & DE 102006049888 A & KR 10-2009-0074211 A & CN 101528523 A	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60W10/02 (2006.01)i, B60K6/48 (2007.10)i, B60K6/54 (2007.10)i, B60W20/00 (2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60W10/02, B60K6/48, B60K6/54, B60W20/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2007-326557 A（ツェットエフ、フリードリッヒスハーフェン、 アクチエンゲゼルシャフト）2007.12.20, 全文、全図 & US 2007/0246273 A1 & DE 102006018057 A	1-4
Y	JP 2010-149748 A（トヨタ自動車株式会社）2010.07.08, 段落【0 0 3 2】（ファミリーなし）	1-4
Y	JP 2004-60861 A（トヨタ自動車株式会社）2004.02.26, 段落【0 0 5 3】、図5（ファミリーなし）	1-4

☒ 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

1 1 . 0 3 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

2 2 . 0 3 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

畔津 圭介

3 Z

3 6 2 1

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

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2007-69789 A (日産自動車株式会社) 2007.03.22, 段落【0056】 & US 2007/0056783 A1 & EP 1762417 A1 & KR 10-2007-0029096 A & CN 1927611 A	2
Y	WO 2008-132893 A1 (トヨタ自動車株式会社) 2008.11.06, 段落【0141】 & US 2009/0131524 A1	2
A	JP 2010-507521 A (ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト ミツト ベシユレンクテル ハフツング) 2010.03.11, 全文、全図 & EP 2081807 A & WO 2008/049662 A1 & DE 102006049888 A & KR 10-2009-0074211 A & CN 101528523 A	1-4