

(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
2010 年 9 月 30 日(30.09.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/109949 A1

(51) 国際特許分類:

F16H 61/02 (2006.01) B60W 10/04 (2006.01)
B60K 6/383 (2007.10) B60W 10/10 (2006.01)
B60K 6/44 (2007.10) B60W 20/00 (2006.01)
B60K 6/52 (2007.10) F02D 29/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2010/051396

(22) 国際出願日: 2010 年 2 月 2 日(02.02.2010)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2009-073795 2009 年 3 月 25 日(25.03.2009) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): アイシン・エイ・ダブリュ株式会社 (AISIN AW CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4441192 愛知県安城市藤井町高根 1 〇 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): 鈴木武彦 (SUZUKI Takehiko) [JP/JP]; 〒4441192 愛知県安城市藤井町高根 1 〇 番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内 Aichi (JP). 小溝恭輔 (KOMIZO Kyosuke) [JP/JP]; 〒4441192 愛知県安城市藤井町高根 1 〇 番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内 Aichi (JP). 関井賢博 (SEKII Takahiro)

[JP/JP]; 〒4441192 愛知県安城市藤井町高根 1 〇 番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内 Aichi (JP). 小林靖彦 (KOBAYASHI Yasuhiko) [JP/JP]; 〒4441192 愛知県安城市藤井町高根 1 〇 番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 北村修一郎 (KITAMURA Shuichiro); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目 3 番 3 号 Osaka (JP).

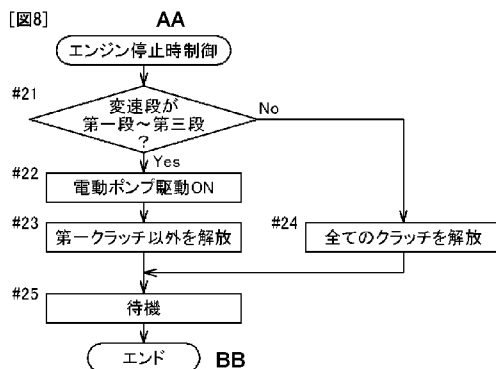
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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, 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 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,

[続葉有]

(54) Title: CONTROL DEVICE FOR VEHICLE AND VEHICLE DRIVE SYSTEM

(54) 発明の名称: 車両用制御装置及び車両駆動システム



AA CONTROL WHEN ENGINE IS STOPPED
#21 TRANSMISSION GEAR IS IN ANY OF FIRST TO THIRD GEARS?
#22 ELECTRIC PUMP IS DRIVEN
#23 RELEASE CLUTCHES OTHER THAN FIRST CLUTCH
#24 RELEASE ALL CLUTCHES
#25 WAITING
BB END

(57) Abstract: In a vehicle provided with an idling stop function, an engine is prevented from remaining in drive during idling, and a response in the transfer of a driving force when the engine is restarted is improved. Disclosed is a control device for controlling a vehicle drive device provided with an input member coupled to an engine; an output member coupled to wheels; and a transmission device wherein the engagement and release of a plurality of engagement elements are controlled to shift a plurality of transmission gears, so that the rotary drive force of the input member is transmitted to the output member while the rotation speed is changed at a transmission gear ratio in each transmission gear. The transmission device is provided with, as one of the transmission gears, a one-way transmission gear which transmits the rotary drive force from the input member to the output member, but does not transmit the rotary drive force from the output member to the input member, and is provided with a control means for controlling the transmission device to realize a one-way transmission during idling.

(57) 要約:

[続葉有]



GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, 添付公開書類:

NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ,
CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,
TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

アイドルストップ機能を備えた車両において、アイドル停止中のエンジンの引きずりを回避しつつ、エンジンの再始動時における駆動力伝達の応答性を向上させる。エンジンに駆動連結される入力部材と、車輪に駆動連結される出力部材と、複数の係合要素の係合及び解放が制御されることにより複数の変速段が切り替えられ、入力部材の回転駆動力を各変速段の変速比で変速して出力部材に伝達する変速装置と、を備えた車両用駆動装置を制御するための制御装置。変速装置は、複数の変速段の一つとして、入力部材から出力部材への回転駆動力は伝達し、出力部材から入力部材への回転駆動力は伝達しない変速段である一方向伝達段を備え、アイドル停止状態で、変速装置が一方向伝達段を実現するように制御する制御手段を備える。

明 細 書

発明の名称：車両用制御装置及び車両駆動システム

技術分野

[0001] 本発明は、アイドルストップ機能を備えた車両の車両用駆動装置を制御するための制御装置、及びそのような制御装置により制御される車両用駆動装置を備えた車両駆動システムに関する。

背景技術

[0002] 近年、車両からの排気ガスの低減や車両の燃費向上の観点から、信号待ち等のアイドリング時にエンジンを自動停止させるとともに発進時には自動的にエンジンを再始動させる、いわゆるアイドルストップ機能を備えた車両が実用化されている。例えば、以下の特許文献１には、エンジンに駆動連結される入力部材と、車輪に駆動連結される出力部材と、入力部材の回転駆動力を所定の変速比で変速して出力部材に伝達する変速装置と、を備えた車両用駆動装置、及びそれを制御するための車両用制御装置が記載されている。この特許文献１に記載された車両用駆動装置は、変速装置として、溝幅が可変なＶ字状溝を有する駆動プーリと、同じく溝幅が可変なＶ字状溝を有する従動プーリと、これらが有するＶ字状溝間に巻回された伝動ベルトと、で構成される連続可変変速装置（ＣＶＴ）を備えている。また、当該連続可変変速装置と出力部材との間に、入力部材から出力部材への回転駆動力の伝達を断接する発進クラッチを備えている。

[0003] 車両用駆動装置に用いられる変速装置としては、上記連続可変変速装置以外にも、複数の係合要素を有し、複数の係合要素の係合及び解放を制御して、それらのうちの所定の二つの係合要素を係合することにより複数の変速段が切り替えられ、入力部材の回転駆動力を各変速段の変速比で変速して出力部材に伝達する構成のものも多数知られている。例えば、以下の特許文献２には、そのような変速装置を備えた車両用駆動装置の構成が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平07-266932号公報

特許文献2：特開2008-169874号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献1に記載された車両用駆動装置を搭載した車両は、制御装置により、所定の減速状態の自動停止条件を満たす場合には、燃料噴射が停止されてエンジンが自動停止（アイドル停止）するように制御される。また、アイドル停止される際には、燃料噴射が停止されてから所定時間経過後に発進クラッチが解放状態に制御される。このように、アイドル停止中に発進クラッチが解放状態とされることにより、入力部材と出力部材との間での駆動力の伝達が遮断され、車両走行時のエンジンの引きずり（エンジンの連れ回り）が回避される。一方、アイドル停止中に所定の自動始動条件を満たすようになった場合には、燃料噴射が再開されるとともに点火されてエンジンが自動始動するように制御される。また、エンジンが再始動した後、エンジン回転速度が所定値以上となると発進クラッチが係合状態となるように制御される。

[0006] しかし、上記のような制御では、エンジンが再始動した後実際に車両を駆動させるためには、エンジンの回転駆動力が出力部材に伝達可能となるように、アイドル停止中には解放状態とされていた発進クラッチを係合させる必要がある。よって、駆動力要求のタイミングに対して、実際の駆動力の伝達がやや遅れるという問題があった。しかも、特許文献1に記載された車両用制御装置では、エンジン回転速度が所定値以上となったときに初めて発進クラッチを係合させるため、そのような問題が生じ易い傾向にあった。

[0007] また、特許文献2においては、アイドル停止中にエンジnbrakeがかかる（エンジンの引きずりが発生する）ことを前提とする車両用駆動装置の制

御についての記載があるのみであるが、特許文献2に記載されたような変速装置を備えた車両でも、同様に上述したような課題を有している。すなわち、仮にアイドル停止中のエンジンの引きずりを回避しようとするれば、当該アイドル停止中には所定の変速段を実現するための二つの係合要素のうちの少なくとも一方を解放状態に制御する（言い換えれば、アイドル停止中には変速装置における変速段が中立段となるように制御する）ことが考えられる。しかし、この場合、エンジンが再始動した後実際に車両を駆動させるためには、解放状態にあった一方又は双方の係合要素をまず係合させる必要があることから、やはり駆動力要求のタイミングに対して、実際の駆動力の伝達がやや遅れてしまう。

[0008] 本発明は、上記の課題に鑑みてなされたものであり、アイドルストップ機能を備えた車両において、アイドル停止中のエンジンの引きずりを回避しつつ、エンジンの再始動時における駆動力伝達の応答性を向上させることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] この目的を達成するための、本発明に係るエンジンに駆動連結される入力部材と、車輪に駆動連結される出力部材と、複数の係合要素を有し、前記複数の係合要素の係合及び解放が制御されることにより複数の変速段が切り替えられ、前記入力部材の回転駆動力を各変速段の変速比で変速して前記出力部材に伝達する変速装置と、を備えた車両用駆動装置を制御するための車両用制御装置の特徴構成は、前記変速装置は、前記複数の変速段の一つとして、前記入力部材から前記出力部材への回転駆動力は伝達し、前記出力部材から前記入力部材への回転駆動力は伝達しない変速段である一方向伝達段を備え、車両が走行している状態であってかつ前記エンジンが停止されているアイドル停止状態で、前記変速装置が前記一方向伝達段を実現するように制御する制御手段を備えた点にある。

[0010] なお、本願において「駆動連結」とは、二つの回転要素が駆動力を伝達可能に連結された状態を指し、当該二つの回転要素が一体的に回転するように

連結された状態、或いは当該二つの回転要素が一又は二以上の伝動部材を介して駆動力を伝達可能に連結された状態を含む概念として用いている。このような伝動部材としては、回転を同速で又は変速して伝達する各種の部材が含まれ、例えば、軸、歯車機構、ベルト、チェーン等が含まれる。但し、各遊星歯車装置の各回転要素について「駆動連結」という場合には、当該遊星歯車装置が備える複数の回転要素に関して互いに他の回転要素を介することなく駆動連結されている状態を指すものとする。

[0011] 本発明によれば、車両のアイドル停止中には一方向伝達段が実現される。この一方向伝達段は、出力部材から入力部材への回転駆動力は伝達しないため、変速装置とエンジンとの間での駆動力の伝達が遮断され、アイドル停止中におけるエンジンの引きずり（エンジンの連れ回り）が回避される。これにより、エンジンの引きずりに伴うエネルギー損失を抑制して、例えば、出力部材からの回転駆動力を他の用途に有効利用させることができる。

一方、一方向伝達段は、入力部材から出力部材への回転駆動力は伝達するため、アイドル停止状態からエンジンが再始動して車両を駆動させる際に、速やかにエンジンの回転駆動力を、入力部材を介して出力部材に伝達することができる。

したがって、上記の特徴構成によれば、アイドル停止中のエンジンの引きずりを回避しつつ、エンジンの再始動時における駆動力伝達の応答性を向上させることができる。

[0012] ここで、前記変速装置は、係合した状態で前記入力部材の回転駆動力を当該変速装置が有する複数の回転要素のうちの一つに伝達する第一係合要素と、前記第一係合要素が係合した状態で、前記入力部材から前記出力部材への回転駆動力が伝達される状態となり、前記出力部材から前記入力部材への回転駆動力が伝達されない状態となる一方向クラッチと、を備え、前記一方向伝達段は、前記第一係合要素の係合と前記一方向クラッチとが協働して実現される構成とすると好適である。

[0013] この構成によれば、係合要素の一つである第一係合要素と、一つの一方向

クラッチとの組み合わせにより、簡単な構成で容易かつ適切に一方向伝達段を実現することができる。

[0014] また、前記エンジンが停止される際の前記変速装置における変速段が、少なくとも前記第一係合要素の係合により実現される変速段である場合には、前記制御手段は、前記アイドル停止状態で前記第一係合要素を係合させて前記一方向伝達段を実現させ、前記エンジンが停止される際の前記変速装置における変速段が、少なくとも前記第一係合要素の係合により実現される変速段以外の変速段である場合には、前記制御手段は、前記アイドル停止状態で前記変速装置の全ての係合要素を解放させる構成とすると好適である。

[0015] この構成によれば、エンジンが停止される際の変速装置における変速段に応じて、アイドル停止状態における変速装置における変速段の状態を適切に設定することができる。

すなわち、エンジンが停止される際の変速装置における変速段が、少なくとも第一係合要素が係合されて実現されている場合には、第一係合要素以外の係合要素を解放させるだけで、容易かつ速やかに一方向伝達段を実現させることができる。

また、エンジンが停止される際の変速装置における変速段が、第一係合要素が解放されるとともに他の二つの係合要素が係合されて実現されている場合には、全ての係合要素を解放させることで、エンジンの再始動時における変速装置の変速段の設定の自由度を高め、状況に応じた適切な対応を可能とすることができる。

[0016] また、前記エンジンが停止される際の車両の走行速度が所定の解放閾値以下である場合には、前記制御手段は、前記アイドル停止状態で前記第一係合要素を係合させて前記一方向伝達段を実現させ、前記エンジンが停止される際の車両の走行速度が所定の解放閾値より大きい場合には、前記制御手段は、前記アイドル停止状態で前記変速装置の全ての係合要素を解放させる構成とすると好適である。

[0017] この構成によれば、エンジンが停止される際の車両の走行速度に応じて、

アイドル停止状態における変速装置における変速段の状態を適切に設定することができる。

すなわち、エンジンが停止される際の車両の走行速度が所定の解放閾値以下の比較的低速での走行時には、エンジンの再始動時に車両を駆動するための駆動力が比較的速やかに必要となる場合が多い。よって、そのような条件の下では第一係合要素に係合させて一方向伝達段を実現させておくことで、エンジンの再始動時における駆動力伝達の応答性を向上させることができる。

また、エンジンが停止される際の車両の走行速度が所定の解放閾値より大きい比較的高速での走行時には、エンジンの再始動時に車両を駆動するための駆動力はあまり必要でない場合が多い。よって、そのような条件の下では全ての係合要素を解放させることで、エンジンの再始動時における変速装置の変速段の設定の自由度を高め、状況に応じた適切な対応を可能とすることができる。

[0018] また、前記エンジンの回転駆動力により駆動されて油を吐出する機械式ポンプと、前記機械式ポンプの動作停止中に油を吐出する電動ポンプとを、前記複数の係合要素に油圧を供給可能に備え、前記アイドル停止状態で前記変速装置の全ての係合要素が解放される場合には、前記制御手段は前記電動ポンプを非駆動状態とする構成とすると好適である。

[0019] この構成によれば、電動ポンプによりアイドル停止時に油圧を発生させ、当該油圧により第一係合要素に係合させて一方向伝達段を実現させることができる。また、変速装置の全ての係合要素が解放される場合には、電動ポンプを非駆動状態とすることで、電動ポンプの駆動時間を短縮して、電動ポンプの寿命を延ばすことができるとともに、電動ポンプ駆動用のバッテリー電力を節約することができる。

[0020] また、前記一方向伝達段は、前進用変速段の中で前記入力部材と前記出力部材との間の減速比が最も大きい変速段である構成とすると好適である。

[0021] エンジンがアイドル停止される状況としては、車両が減速している状況や

信号待ち等で停止している状況が多い。このような状況では、エンジンを再始動して車両を駆動させる際には、車速が小さい（特に、ゼロ）状態から駆動させる必要があるため、大きな駆動力が必要となる場合が多い。上記の構成によれば、前進用変速段の中で減速比が最も大きい変速段が一方向伝達段として設定されるので、車速が小さい（特に、ゼロ）状態から車両を駆動させる場合にも、入力部材の回転駆動力を減速して、大きな駆動力を応答性良く出力部材に伝達することができる。

また、前進用変速段の中で減速比が最も大きい変速段では、一般にアクセルオフした際にエンジンブレーキが効き過ぎてしまうことが多いことから、そのようなエンジンブレーキによるショックを低減するために当該減速比が最も大きい変速段を実現するのに一方向クラッチを利用する場合がある。上記の構成では、そのような目的で設けられる一方向クラッチと、本発明における一方向伝達段を実現するための一方向クラッチとを共用させることができるので、特別な部品を追加することなく一方向伝達段を実現可能とすることができる。

[0022] また、車両の走行中に前記エンジンが前記アイドル停止状態から再始動するとき、前記制御手段は、前記入力部材の回転速度が、車両の走行速度と前記エンジンが再始動する際の前記変速装置における目標変速段とに基づいて定まる目標回転速度となるように制御するエンジン回転速度制御を行なってから、前記変速装置における所定の係合要素を係合させる構成とすると好適である。

[0023] この構成によれば、エンジン回転速度制御により、二つの回転要素が同期してから（回転速度が略等しくなってから）係合させられるので、目標変速段が実現される際の変速ショックの発生を抑制することができる。

[0024] また、前記エンジン回転速度制御中に、前記入力部材の回転速度が前記目標回転速度となる前に、前記変速装置における目標変速段が変更された場合において、前記目標変速段の変更パターンが予め定められた許容シフトパターンに該当しない場合には、前記制御手段は、前記エンジン回転速度制御を

行なって変更前の前記目標変速段を実現させた後に、変更後の前記目標変速段を実現させ、前記目標変速段の変更パターンが前記許容シフトパターンに該当する場合には、前記制御手段は、前記エンジン回転速度制御を中止するとともに変更前の前記目標変速段の実現を中止して、変更後の前記目標変速段を実現させる構成とすると好適である。

[0025] この構成によれば、所定の許容シフトパターンに該当する場合には、変更後の目標変速段に直接移行させることで、目標変速段を早期に実現させることができる。

[0026] また、前記変速装置における各変速段が二つの前記係合要素の係合により実現される場合において、前記許容シフトパターンは、先に係合される前記係合要素が共通でかつ後に係合される前記係合要素が異なる変速段間での変更であって、かつ、減速比の小さい変速段から減速比の大きい変速段への変更に該当する変更パターンである構成とすると好適である。

[0027] 係合される二つの係合要素のうち先に係合される係合要素が共通である場合には、後に係合される係合要素を変更前後の目標変速段に対応する係合要素間で切り替えるだけで、容易に変更前後の目標変速段を切り替えることができる。

また、目標変速段が減速比の小さい変速段から減速比の大きい変速段へ変更（ダウンシフト）される場合には、より大きな駆動力が必要とされることから、変更後の目標変速段を早期に実現させることが好ましい。

したがって、上記の構成によれば、許容シフトパターンを適切に設定することができ、必要な場合には目標変速段を早期に実現させることができる。

[0028] また、前記一方向伝達段は、前記第一係合要素の係合と前記一方向クラッチとが協働して実現され、前記変速装置は、前記第一係合要素を含む複数の係合要素の中のいずれか二つを選択的に係合することにより複数の変速段を切り替え可能に備えるとともに、少なくとも前記第一係合要素とは異なる第二係合要素が係合されることにより実現される変速段を有し、前記エンジンが停止される際の前記変速装置における変速段が、前記第二係合要素が係合

されることにより実現される変速段である場合には、前記制御手段は、前記エンジンを再始動する際に、二つの係合要素のうち前記第二係合要素を先に係合させる構成とすると好適である。

[0029] この構成によれば、少なくとも第二係合要素が係合されることにより実現される変速段では、当該第二係合要素を先に係合させることで、先に係合される係合要素を第一係合要素及び第二係合要素のいずれか一方に集約することができる。したがって、許容シフトパターン数を増加させて、より多くの状況で目標変速段を早期に実現可能とすることができる。

[0030] これまで説明してきた構成において、前記変速装置は、具体的には、回転速度の順に第一回転要素、第二回転要素、及び第三回転要素となる三つの回転要素を有する第一遊星歯車装置と、回転速度の順に第一回転要素、第二回転要素、第三回転要素及び第四回転要素となる四つの回転要素を有する第二遊星歯車装置を備え、前記第一遊星歯車装置の第一回転要素は非回転部材に固定され、第二回転要素は第一係合要素を介して前記第二遊星歯車装置の第四回転要素に選択的に駆動連結され、第三回転要素は前記入力部材に駆動連結され、前記第二遊星歯車装置の第二回転要素は、非回転部材に対して負回転となるとときに係合状態となって回転が阻止される一方向クラッチを介して当該非回転部材に選択的に固定され、第三回転要素は前記出力部材に駆動連結されている構成とすると好適である。

[0031] この構成によれば、変速装置に、少なくとも第一係合要素の係合と一方向クラッチとが協働することにより実現される一方向伝達段を備えさせることができる。よって、そのような変速装置を備えた車両用駆動装置において、当該車両用駆動装置を適切に制御して、アイドル停止中のエンジンの引きずりを回避しつつ、エンジンの再始動時における駆動力伝達の応答性を向上させることができる。

[0032] ここで、前記変速装置は、前記第一遊星歯車装置の第二回転要素が、更に前記第二遊星歯車装置の第一回転要素に選択的に駆動連結されるとともに、前記第二遊星歯車装置の第二回転要素が、更に第二係合要素を介して前記入

力部材に選択的に駆動連結される構成とすると好適である。

[0033] この構成によれば、少なくとも四つの変速段を切替可能に有する変速装置を備えた車両用駆動装置において、当該車両用駆動装置を適切に制御して、アイドル停止中のエンジンの引きずりを回避しつつ、エンジンの再始動時における駆動力伝達の応答性を向上させることができる。

[0034] また、前記変速装置は、前記第二遊星歯車装置の第一回転要素が、更に非回転部材に選択的に固定される構成とすると好適である。

[0035] この構成によれば、更に二つの変速段を加えた、六つの変速段を切替可能に有する変速装置を備えた車両用駆動装置において、当該車両用駆動装置を適切に制御して、アイドル停止中のエンジンの引きずりを回避しつつ、エンジンの再始動時における駆動力伝達の応答性を向上させることができる。

[0036] 本発明に係る車両駆動システムの特徴構成は、これまで説明してきた車両用制御装置により制御される車両用駆動装置が備える前記出力部材が、車両の前輪及び後輪のいずれか一方に駆動連結されるとともに、駆動力を出力可能な回転電機の出力軸が、車両の前輪及び後輪のいずれか他方に駆動連結された点にある。

[0037] なお、本願では、「回転電機」は、モータ（電動機）、ジェネレータ（発電機）、及び必要に応じてモータ及びジェネレータの双方の機能を果たすモータ・ジェネレータのいずれをも含む概念として用いている。

[0038] これまで説明してきたように、本発明に係る車両用制御装置によれば、アイドル停止中におけるエンジンの引きずり（エンジンの連れ回り）が回避されるので、エンジンの引きずりに伴うエネルギー損失を抑制することができる。その際、上記の特徴構成のように回転電機の出力軸が車両の前輪及び後輪のいずれかに駆動連結されている車両駆動システムでは、エネルギー損失が抑制された状態で回転電機に回生制動を行わせることができるので、回転電機による回生効率を向上させることができる。

したがって、上記の特徴構成によれば、アイドル停止中の回転電機の回生効率が良好であるとともに、エンジンの再始動時における駆動力伝達の応答

性が良好な車両駆動システムとすることができる。

図面の簡単な説明

[0039] [図1] 第一の実施形態に係る車両用駆動装置を搭載した車両の全体構成を示す図である。

[図2] 第一の実施形態に係る車両用駆動装置の構成を示す模式図である。

[図3] 第一の実施形態に係る各変速段での複数の係合要素の作動状態を示す作動表である。

[図4] 第一の実施形態に係る変速装置の速度線図である。

[図5] 第一の実施形態に係る制御ユニットの構成を示すブロック図である。

[図6] 第一の実施形態に係る変速マップの一例を示す図である。

[図7] 第一の実施形態に係る切替制御処理の全体の処理手順を示すフローチャートである。

[図8] 第一の実施形態に係るエンジン停止時制御の処理手順を示すフローチャートである。

[図9] 第一の実施形態に係るエンジン再始動時制御の処理手順を示すフローチャートである。

[図10] 第一の実施形態に係る切替制御処理の一例を説明するためのタイミングチャートである。

[図11] 第一の実施形態に係る切替制御処理の一例を説明するためのタイミングチャートである。

[図12] 第一の実施形態に係る切替制御処理の一例を説明するためのタイミングチャートである。

[図13] 第一の実施形態に係る切替制御処理の一例を説明するためのタイミングチャートである。

[図14] 第二の実施形態に係る車両用駆動装置の構成を示す模式図である。

[図15] 第二の実施形態に係る各変速段での複数の係合要素の作動状態を示す作動表である。

[図16] 第二の実施形態に係る変速装置の速度線図である。

発明を実施するための形態

[0040] 〔第一の実施形態〕

本発明に係る車両用制御装置の第一の実施形態について、図面を参照して説明する。本実施形態においては、本発明に係る車両用制御装置を、ハイブリッド車両用の駆動装置に適用した場合を例として説明する。図1は、本実施形態に係る車両用駆動装置1を搭載した車両5の全体構成を示す図である。この図に示すように、本実施形態に係る車両用駆動装置1は、車両5に横置きされるエンジンEに対して車両5の幅方向に隣接して配置されている。そして、車両用駆動装置1が備える出力ギヤOが、図示しないカウンタギヤ機構及びディファレンシャル装置等を介して車両5の前輪に駆動連結されている。また、本実施形態においては、車両5には駆動力を出力可能な回転電機MGが搭載されている。回転電機MGの出力軸は、車両5の後輪に駆動連結されている。このような構成を備えた車両5は、基本的にはエンジンEの回転駆動力により前輪駆動（FF、Front Engine Front Drive）方式で走行し、必要に応じて回転電機MGの回転駆動力でエンジンEの回転駆動力をアシストすることにより四輪駆動（4WD、4-wheel drive）方式で走行することが可能な車両駆動システムとなっている。

[0041] 1. 車両用駆動装置の構成

まず、本実施形態に係る車両用駆動装置1の構成について説明する。図2は、本実施形態に係る車両用駆動装置1の駆動伝達系及び油圧制御系の構成を示す模式図である。なお、この図2は、軸対称の構成を一部省略して示している。この図において、実線は駆動力の伝達経路を示し、破線は作動油の供給経路を示し、一点鎖線は電力の供給経路を示している。この図に示すように、車両用駆動装置1は、車両駆動用の駆動力源としてのエンジンEに駆動連結され、トルクコンバータ11を介して入力軸Iから入力されるエンジンEの回転駆動力を、変速装置TMで変速して出力ギヤOに伝達する構成となっている。本実施形態においては、入力軸Iが本発明における「入力部材」に相当し、出力ギヤOが本発明における「出力部材」に相当する。

[0042] エンジンEは、燃料の燃焼により駆動される内燃機関であり、例えば、ガソリンエンジンやディーゼルエンジンなどの公知の各種エンジンを用いることができる。本例では、エンジンEのクランクシャフト等のエンジン出力軸E_oが、トルクコンバータ11を介して入力軸Iに駆動連結されている。トルクコンバータ11は、駆動力源としてのエンジンEのエンジン出力軸E_oの回転駆動力を、入力軸Iを介して変速装置TMに伝達する装置である。このトルクコンバータ11は、エンジン出力軸E_oに駆動連結された入力側回転部材としてのポンプインペラ11aと、入力軸Iに駆動連結された出力側回転部材としてのタービンランナ11bと、これらの間に設けられ、ワンウェイクラッチを備えたステータ11cと、を備えている。そして、トルクコンバータ11は、内部に充填された作動油を介して、駆動側のポンプインペラ11aと従動側のタービンランナ11bとの間で駆動力の伝達を行う。これにより、エンジンEの回転駆動力が入力軸Iに伝達される。なお、エンジンEのエンジン出力軸E_oが、入力軸Iと一体的に駆動連結され、或いはダンパやクラッチ等の他の部材を介して入力軸Iに駆動連結された構成としても好適である。

[0043] また、本実施形態においては、エンジンEに隣接してスタータ13が設けられている。スタータ13は、直流モータ等で構成され、バッテリー24に電氣的に接続されている。スタータ13は、エンジンEが停止された状態でバッテリー24から供給される電力により駆動されてエンジン出力軸E_oを回転させ、エンジンEを始動させることができるように構成されている。

[0044] トルクコンバータ11は、ロックアップ用の摩擦係合要素として、ロックアップクラッチ12を備えている。このロックアップクラッチ12は、ポンプインペラ11aとタービンランナ11bとの間の回転差（滑り）をなくして伝達効率を高めるために、ポンプインペラ11aとタービンランナ11bとを一体回転させるように連結するクラッチである。したがって、トルクコンバータ11は、ロックアップクラッチ12の係合状態では、作動油を介さずに、エンジンEの駆動力を直接入力軸Iに伝達する。ロックアップクラッ

チ 1 2 を含むトルクコンバータ 1 1 には、油圧制御装置 2 5 により調圧された作動油が供給される。

[0045] トルクコンバータ 1 1 の出力側回転部材としてのタービンランナ 1 1 b に駆動連結された入力軸 I には、変速装置 T M が駆動連結されている。変速装置 T M は、複数の係合要素を有し、入力軸 I から伝達されるエンジン E の回転駆動力を、各変速段の変速比で変速して出力ギヤ O へ伝達する装置である。ここで、変速装置 T M は、複数の変速段を有する有段の自動変速装置（有段変速装置）となっている。本実施形態においては、変速装置 T M は変速比（減速比）の異なる六つの変速段（第一段、第二段、第三段、第四段、第五段、及び第六段）を前進段として備えている。これらの変速段を構成するため、変速装置 T M は、第一遊星歯車装置 P 1 及び第二遊星歯車装置 P 2 を備えてなる歯車機構と、複数の係合要素と、を備えて構成されている。これら複数の係合要素の係合及び解放を制御して、第一遊星歯車装置 P 1 及び第二遊星歯車装置 P 2 の各回転要素の回転状態を切り替え、複数の係合要素の中のいずれか二つを選択的に係合することにより、六つの変速段が切り替えられる。なお、変速装置 T M は、上記六つの変速段のほかに、一段の後進段も備えている。

[0046] 本実施形態においては、図 2 に示すように、第一遊星歯車装置 P 1 は、入力軸 I と同軸上に配置されたシングルピニオン型の遊星歯車機構とされている。すなわち、第一遊星歯車装置 P 1 は、複数のピニオンギヤを支持するキャリア C A 1 と、前記ピニオンギヤにそれぞれ噛み合うサンギヤ S 1 及びリングギヤ R 1 と、の三つの回転要素を有して構成されている。また、第二遊星歯車装置 P 2 は、入力軸 I と同軸上に配置されたラビニヨ型の遊星歯車機構とされている。すなわち、第二遊星歯車装置 P 2 は、第一サンギヤ S 2 及び第二サンギヤ S 3 の二つのサンギヤと、リングギヤ R 2 と、第一サンギヤ S 2 及びリングギヤ R 2 の双方に噛み合うロングピニオンギヤ並びにこのロングピニオンギヤ及び第二サンギヤ S 3 に噛み合うショートピニオンギヤを支持する共通のキャリア C A 2 と、の四つの回転要素を有して構成されてい

る。

[0047] 第一遊星歯車装置 P 1 のサンギヤ S 1 は、非回転部材としてのケース 2 に固定されている。キャリア C A 1 は、第一中間軸 M 1 を介して第二遊星歯車装置 P 2 の第二サンギヤ S 3 と選択的に一体回転するように駆動連結されるとともに、第二中間軸 M 2 を介して第二遊星歯車装置 P 2 の第一サンギヤ S 2 と選択的に一体回転するように駆動連結されている。リングギヤ R 1 は、入力軸 I と一体回転するように駆動連結されている。本実施形態においては、この第一遊星歯車装置 P 1 では、サンギヤ S 1、キャリア C A 1、及びリングギヤ R 1 が、それぞれ本発明における「第一回転要素」、「第二回転要素」、及び「第三回転要素」に相当する。なお、これら三つの回転要素は、回転速度の順にサンギヤ S 1（第一回転要素）、キャリア C A 1（第二回転要素）、及びリングギヤ R 1（第三回転要素）となっている。

[0048] 第二遊星歯車装置 P 2 の第一サンギヤ S 2 は、第二中間軸 M 2 を介して第一遊星歯車装置 P 1 のキャリア C A 1 と選択的に一体回転するように駆動連結されている。キャリア C A 2 は、入力軸 I と選択的に一体回転するように駆動連結されるとともに、非回転部材としてのケース 2 に選択的に固定される。リングギヤ R 2 は、出力ギヤ O と一体回転するように駆動連結されている。第二サンギヤ S 3 は、第一中間軸 M 1 を介して第一遊星歯車装置 P 1 のキャリア C A 1 と選択的に一体回転するように駆動連結されている。本実施形態においては、この第二遊星歯車装置 P 2 では、第一サンギヤ S 2、キャリア C A 2、リングギヤ R 2、及び第二サンギヤ S 3 が、それぞれ本発明における「第一回転要素」、「第二回転要素」、「第三回転要素」、及び「第四回転要素」に相当する。なお、これら四つの回転要素は、回転速度の順に第一サンギヤ S 2（第一回転要素）、キャリア C A 2（第二回転要素）、リングギヤ R 2（第三回転要素）、及び第二サンギヤ S 3（第四回転要素）となっている。

[0049] 第一遊星歯車装置 P 1 のキャリア C A 1 は、第一クラッチ C 1 により第一中間軸 M 1 に選択的に駆動連結されるとともに、第三クラッチ C 3 により第

二中間軸M 2に選択的に駆動連結される。これにより、第一遊星歯車装置P 1のキャリアC A 1は、第一クラッチC 1及び第一中間軸M 1を介して第二遊星歯車装置P 2の第二サンギヤS 3に選択的に駆動連結されるとともに、第三クラッチC 3及び第二中間軸M 2を介して第二遊星歯車装置P 2の第一サンギヤS 2に選択的に駆動連結される。また、本実施形態においては、第二中間軸M 2は、第一ブレーキB 1によりケース2に選択的に固定される。これにより、第二遊星歯車装置P 2の第一サンギヤS 2は、第二中間軸M 2及び第三クラッチC 3を介して第一遊星歯車装置P 1のキャリアC A 1に選択的に駆動連結されるとともに、第一ブレーキB 1によりケース2に選択的に固定される。

[0050] 第二遊星歯車装置P 2のキャリアC A 2は、ワンウェイクラッチFによりケース2に選択的に固定されるとともに、第二クラッチC 2により入力軸Iに選択的に駆動連結される。ここで、ワンウェイクラッチFは、一方向の回転のみを阻止することによりキャリアC A 2を選択的にケース2に固定する。なお、第二遊星歯車装置P 2のキャリアC A 2は、第二ブレーキB 2によっても、ケース2に選択的に固定可能とされている。

[0051] 本実施形態においては、第一クラッチC 1、第二クラッチC 2、第三クラッチC 3、第一ブレーキB 1、及び第二ブレーキB 2は、いずれも摩擦係合要素とされている。具体的には、これらは油圧により動作する多板式クラッチや多板式ブレーキにより構成されている。これらの摩擦係合要素C 1、C 2、C 3、B 1、B 2は、油圧制御装置25から供給される油圧により、それぞれ係合及び解放が制御される。また、ワンウェイクラッチFは、インナレースとアウトレースとを備え、インナレースがアウトレースに対して相対的に正回転することは許容されるが、インナレースがアウトレースに対して相対的に負回転することは阻止されるように構成されている。本例では、インナレースが第二遊星歯車装置P 2のキャリアC A 2と一体回転するように駆動連結され、アウトレースがケース2に固定されている。ワンウェイクラッチFは、第二遊星歯車装置P 2のキャリアC A 2が負回転となるときに係

合状態となって回転が阻止される一方向係合要素として機能し、キャリア C A 2 を選択的にケース 2 に固定して停止させる。本実施形態においては、これら第一クラッチ C 1、第二クラッチ C 2、第三クラッチ C 3、第一ブレーキ B 1、第二ブレーキ B 2、及びワンウェイクラッチ F により、本発明における「複数の係合要素」が構成される。

[0052] 2. 油圧制御系の構成

次に、上述した車両用駆動装置 1 の油圧制御系について説明する。油圧制御系は、図示しないオイルパンに蓄えられた作動油を吸引し、車両用駆動装置 1 の各部に作動油を供給するための油圧源として、図 2 に示すように、機械式ポンプ 2 1 及び電動ポンプ 2 2 の二種類のポンプを備えている。ここで、機械式ポンプ 2 1 は、駆動力源としてのエンジン E の回転駆動力により駆動されて作動油を吐出するオイルポンプである。このような機械式ポンプ 2 1 としては、例えば、歯車ポンプやベーンポンプ等が好適に用いられる。本例では、機械式ポンプ 2 1 は、入力軸 I の軸方向でトルクコンバータ 1 1 に対してエンジン E とは反対側に配置されている。機械式ポンプ 2 1 は、トルクコンバータ 1 1 のポンプインペラ 1 1 a を介してエンジン出力軸 E o に駆動連結され、エンジン E の回転駆動力により駆動される。そして、この機械式ポンプ 2 1 は、基本的には車両用駆動装置 1 に必要な作動油の油量を十分に上回る吐出能力を備えている。しかし、機械式ポンプ 2 1 は、エンジン出力軸 E o の停止中（すなわちエンジン E の停止中）には作動油を吐出ししない。そこで、この車両用駆動装置 1 は、機械式ポンプ 2 1 を補助するためのポンプとして、電動ポンプ 2 2 を備えている。

[0053] 電動ポンプ 2 2 は、駆動力源としてのエンジン E の回転駆動力とは無関係に、電動モータ 2 3 の回転駆動力により駆動されて作動油を吐出するオイルポンプである。この電動ポンプ 2 2 としても、例えば、歯車ポンプやベーンポンプ等が好適に用いられる。電動ポンプ 2 2 を駆動する電動モータ 2 3 は、バッテリー 2 4 と電氣的に接続され、バッテリー 2 4 からの電力の供給を受けて駆動力を発生する。この電動ポンプ 2 2 は、機械式ポンプ 2 1 を補助する

ためのポンプであって、エンジンEの停止中に機械式ポンプ21から必要な油量が供給されない状態で動作する。

[0054] また、油圧制御系は、機械式ポンプ21及び電動ポンプ22から供給される作動油の油圧を所定圧に調整するための油圧制御装置25を備えている。ここでは詳しい説明を省略するが、油圧制御装置25は、油圧調整用のリニアソレノイド弁からの信号圧に基づき一又は二以上の調整弁の開度を調整することにより、当該調整弁からドレインする作動油の量を調整して作動油の油圧を一又は二以上の所定圧に調整する。所定圧に調整された作動油は、それぞれ必要とされるレベルの油圧で、ロックアップクラッチ12、トルクコンバータ11、及び変速装置TMの複数の係合要素C1、C2、C3、B1、B2に供給される。なお、作動油は第一遊星歯車装置P1及び第二遊星歯車装置P2の各ギヤ、並びに入力軸I、第一中間軸M1及び第二中間軸M2を回転可能に支持する各軸受（不図示）の潤滑や冷却のためにも、これらの部位に供給される。

[0055] 3. 車両用駆動装置の動作

次に、本実施形態に係る車両用駆動装置1の動作について説明する。ここでは、変速装置TMにより実現される六つの変速段について詳細に説明する。図3は、各変速段での複数の係合要素の作動状態を示す作動表である。この図において、「○」は各係合要素が係合状態にあることを示しており、「無印」は、各係合要素が解放（係合解除）状態にあることを示している。また、「△」は、一方向に回転する（キャリアCA2が正方向に回転する場合）には解放状態となり、他方向に回転する（キャリアCA2が負方向に回転する場合）には係合状態となることを示している。

[0056] 図4は、変速装置TMの速度線図である。この速度線図において、縦軸は、各回転要素の回転速度に対応している。すなわち、縦軸に対応して記載している「0」は回転速度がゼロであることを示しており、上側が正回転（回転速度が正）、下側が負回転（回転速度が負）である。そして、並列配置された複数本の縦線のそれぞれが、第一遊星歯車装置P1の各回転要素及び第

二遊星歯車装置 P 2 の各回転要素に対応している。すなわち、各縦線の上側に記載されている「S 1」、「CA 1」、「R 1」はそれぞれ第一遊星歯車装置 P 1 のサンギヤ S 1、キャリア CA 1、リングギヤ R 1 に対応している。また、各縦線の上側に記載されている「S 2」、「CA 2」、「R 2」、「S 3」はそれぞれ第二遊星歯車装置 P 2 の第一サンギヤ S 2、キャリア CA 2、リングギヤ R 2、第二サンギヤ S 3 に対応している。また、並列配置された複数本の縦線間の間隔は、各遊星歯車装置 P 1、P 2 のギヤ比 λ (サンギヤとリングギヤとの歯数比 = [サンギヤの歯数] / [リングギヤの歯数]) に基づいて定まっている。

[0057] また、「△」は、当該回転要素がエンジン E に駆動連結された入力軸 I に連結された状態を示している。「×」は、第一ブレーキ B 1、第二ブレーキ B 2 又はワンウェイクラッチ F により各回転要素がケース 2 に固定された状態を示している。「☆」は、当該回転要素が車輪に駆動連結された出力ギヤ O に連結された状態を示している。なお、それぞれの「☆」に隣接して記載された「1 s t」、「2 n d」、「3 r d」、「4 t h」、「5 t h」、「6 t h」、及び「R e v」は、それぞれ変速装置 T M において実現される第一段、第二段、第三段、第四段、第五段、第六段、及び後進段に対応している。

[0058] 図 3 及び図 4 に示すように、第一段は、第一クラッチ C 1 の係合とワンウェイクラッチ F とが協働して実現される。すなわち、第一クラッチ C 1 が係合した状態では、第一遊星歯車装置 P 1 のリングギヤ R 1 に入力される入力軸 I (エンジン E) の回転駆動力がギヤ比 λ_1 に基づいて減速されて第二遊星歯車装置 P 2 の第二サンギヤ S 3 に伝達される。本実施形態においては、第一クラッチ C 1 が本発明における「第一係合要素」に相当する。そして、第一クラッチ C 1 が係合した状態で、入力軸 I (エンジン E) から出力ギヤ O への回転駆動力が伝達されて第二遊星歯車装置 P 2 のキャリア CA 2 が負回転する際に、ワンウェイクラッチ F が係合状態となってケース 2 に固定され、第二サンギヤ S 3 の回転駆動力がギヤ比 λ_3 に基づいて減速されて出力

ギヤOに伝達される。なお、出力ギヤOから入力軸I（エンジンE）への回転駆動力が伝達されて第二遊星歯車装置P2のキャリアCA2が正回転する際には、ワンウェイクラッチFは解放状態となる。本実施形態においては、ワンウェイクラッチFが本発明における「一方向クラッチ」に相当する。このようにして実現される第一段は、入力軸I（エンジンE）から出力ギヤOへの回転駆動力は伝達し、出力ギヤOから入力軸I（エンジンE）への回転駆動力は伝達しない変速段となる。本実施形態においては、第一段が本発明における「一方向伝達段」に相当する。

[0059] 第二段は、第一クラッチC1の係合と第一ブレーキB1の係合とが協働して実現される。すなわち、第一クラッチC1が係合した状態で、入力軸I（エンジンE）の回転駆動力がギヤ比 λ_1 に基づいて減速されて第二遊星歯車装置P2の第二サンギヤS3に伝達される。また、第一ブレーキB1が係合した状態で、第二遊星歯車装置P2の第一サンギヤS2がケース2に固定される。そして、第二サンギヤS3の回転駆動力がギヤ比 λ_2 及び λ_3 に基づいてさらに減速されて出力ギヤOに伝達される。

[0060] 第三段は、第一クラッチC1の係合と第三クラッチC3の係合とが協働して実現される。すなわち、第一クラッチC1が係合した状態で、入力軸I（エンジンE）の回転駆動力がギヤ比 λ_1 に基づいて減速されて第二遊星歯車装置P2の第二サンギヤS3に伝達される。また、第三クラッチC3が係合した状態で、入力軸I（エンジンE）の回転駆動力がギヤ比 λ_1 に基づいて減速されて第二遊星歯車装置P2の第一サンギヤS2に伝達される。そして、第一サンギヤS2と第二サンギヤS3とが同速度で回転することで、ギヤ比 λ_1 に基づいて減速された入力軸I（エンジンE）の回転駆動力がそのまま出力ギヤOに伝達される。

[0061] 第四段は、第一クラッチC1の係合と第二クラッチC2の係合とが協働して実現される。すなわち、第一クラッチC1が係合した状態で、入力軸I（エンジンE）の回転駆動力がギヤ比 λ_1 に基づいて減速されて第二遊星歯車装置P2の第二サンギヤS3に伝達される。また、第二クラッチC2が係合

した状態で、入力軸 I（エンジン E）の回転駆動力がそのまま第二遊星歯車装置 P 2 のキャリア C A 2 に伝達される。そして、キャリア C A 2 及び第二サンギヤ S 3 の回転速度とギヤ比 λ_3 とに基づいて決まる入力軸 I（エンジン E）の回転駆動力が出力ギヤ O に伝達される。

[0062] 第五段は、第二クラッチ C 2 の係合と第三クラッチ C 3 の係合とが協働して実現される。すなわち、第二クラッチ C 2 が係合した状態で、入力軸 I（エンジン E）の回転駆動力がそのまま第二遊星歯車装置 P 2 のキャリア C A 2 に伝達される。また、第三クラッチ C 3 が係合した状態で、入力軸 I（エンジン E）の回転駆動力がギヤ比 λ_1 に基づいて減速されて第二遊星歯車装置 P 2 の第一サンギヤ S 2 に伝達される。そして、第一サンギヤ S 2 及びキャリア C A 2 の回転速度とギヤ比 λ_2 とに基づいて決まる入力軸 I（エンジン E）の回転駆動力が出力ギヤ O に伝達される。

[0063] 第六段は、第二クラッチ C 2 の係合と第一ブレーキ B 1 の係合とが協働して実現される。すなわち、第二クラッチ C 2 が係合した状態で、入力軸 I（エンジン E）の回転駆動力がそのまま第二遊星歯車装置 P 2 のキャリア C A 2 に伝達される。また、第一ブレーキ B 1 が係合した状態で、第二遊星歯車装置 P 2 の第一サンギヤ S 2 がケース 2 に固定される。そして、キャリア C A 2 の回転駆動力がギヤ比 λ_2 に基づいて増速されて出力ギヤ O に伝達される。

[0064] 後進段は、第三クラッチ C 3 の係合と第二ブレーキ B 2 の係合とが協働して実現される。すなわち、第三クラッチ C 3 が係合した状態で、入力軸 I（エンジン E）の回転駆動力がギヤ比 λ_1 に基づいて減速されて第二遊星歯車装置 P 2 の第一サンギヤ S 2 に伝達される。また、第二ブレーキ B 2 が係合した状態で、第二遊星歯車装置 P 2 のキャリア C A 2 がケース 2 に固定される。そして、第一サンギヤ S 2 の回転駆動力がギヤ比 λ_2 に基づいて減速されるとともに回転方向が逆転されて出力ギヤ O に伝達される。

[0065] 以上のように、本実施形態に係る変速装置 T M は、少なくとも第一係合要素としての第一クラッチ C 1 の係合により実現される変速段として、第一段

、第二段、第三段、及び第四段を備えている。また、変速装置 T M は、少なくとも第一クラッチ C 1 とは異なる係合要素の一つである第二クラッチ C 2 の係合により実現される変速段として、第四段、第五段、及び第六段を備えている。本実施形態においては、第二クラッチ C 2 が本発明における「第二係合要素」に相当する。これらの各変速段は、入力軸 I（エンジン E）と出力ギヤ O との間の変速比（減速比）が大きい順に、第一段、第二段、第三段、第四段、第五段、及び第六段となっている。したがって、一方向伝達段としての第一段は、前進用の変速段の中で変速比（減速比）が最も大きい変速段となっている。

[0066] 4. 制御ユニットの構成

次に、本実施形態に係る制御ユニット 3 1 の構成について説明する。車両用駆動装置 1 が備える制御ユニット 3 1 は、図 5 に示すように、車両用駆動装置 1 の各部の動作制御を行う中核部材としての機能を果たしている。この制御ユニット 3 1 は、CPU 等の演算処理装置を中核部材として備えるとともに、当該演算処理装置からデータを読み出し及び書き込みが可能に構成された RAM（ランダム・アクセス・メモリ）や、演算処理装置からデータを読み出し可能に構成された ROM（リード・オンリ・メモリ）等の記憶装置等を有して構成されている（不図示）。そして、ROM 等に記憶されたソフトウェア（プログラム）又は別途設けられた演算回路等のハードウェア、或いはそれらの両方により、制御ユニット 3 1 の各機能部 3 2 ～ 3 7 が構成される。これらの各機能部 3 2 ～ 3 7 は、互いに情報の受け渡しを行うことができるように構成されている。また、メモリ 4 1 は、例えばフラッシュメモリ等のように、情報を記憶及び書き換え可能な記録媒体をハードウェア構成として備え、制御ユニット 3 1 との間で互いに情報の受け渡しを行うことができるように構成されている。なお、メモリ 4 1 は、制御ユニット 3 1 が有する記憶装置内に設けられても良い。

[0067] また、この車両用駆動装置 1 は、車両 5 の各部に設けられた複数のセンサ、具体的には、入力軸回転速度センサ S e 1、車速センサ S e 2、及びアク

セル開度検出センサ S_{e3} を備えている。ここで、入力軸回転速度センサ S_{e1} は、入力軸 I の回転速度を検出するセンサである。車速センサ S_{e2} は、車輪 6 の回転速度すなわち車速を検出するセンサである。アクセル開度検出センサ S_{e3} は、図示しないアクセルペダルの操作量を検出することによりアクセル開度を検出するセンサである。これらの各センサ $S_{e1} \sim S_{e3}$ による検出結果を示す情報は、制御ユニット 31 へ出力される。

[0068] 図 5 に示すように、制御ユニット 31 は、エンジン制御部 32、回転電機制御部 33、目標変速段決定部 34、切替制御部 35、目標回転速度決定部 36、及び電動モータ駆動制御部 37 を備えている。また、制御ユニット 31 の各機能部 32 ~ 37 が参照するメモリ 41 には、変速マップ 42 及び許容シフトテーブル 43 が格納されている。以下では、制御ユニット 31 の各機能部 32 ~ 37 について詳細に説明する。なお、本実施形態においては、制御ユニット 31 が本発明における「車両用制御装置」に相当する。また、制御ユニット 31 が備える各機能部 32 ~ 37 が協働して、本発明における「制御手段」を構成している。

[0069] エンジン制御部 32 は、エンジン E の動作制御を行なう機能部である。エンジン制御部 32 は、エンジン動作点を決定し、当該エンジン動作点でエンジン E を動作させるように制御する処理を行う。ここで、エンジン動作点は、エンジン E の制御目標点を表す制御指令値であって、回転速度及びトルクにより定まる。より詳細には、エンジン動作点は、車両要求出力（車両要求トルク及びエンジン回転速度に基づいて定まる）と最適燃費とを考慮して決定されるエンジン E の制御目標点を表す指令値であって、回転速度指令値とトルク指令値により定まる。そして、エンジン制御部 32 は、エンジン動作点に示されるトルク及び回転速度で動作するようにエンジン E を制御する。

[0070] 本実施形態においては、エンジン制御部 32 は、所定のアイドル停止条件が成立したときにエンジン E への燃料供給を遮断して、エンジン E を停止させるアイドル停止制御を行なう構成となっている。このアイドル停止制御中は、車両 5 の主電源はオンとされたままの走行可能な状態でエンジン E が停

止された状態に維持される。つまり、車両 5 が走行している状態でエンジン E が停止された状態に維持されるか、車両 5 が停車している状態でエンジン E が停止された状態に維持される。ここで、アイドル停止条件は、本例ではエンジン E の回転速度やアクセル開度、車速等に基づいて予め定められている。例えば、車両 5 が停止している（車速がゼロである）ことや、車両 5 がコースト状態でエンジン E の出力が低下している（アクセル開度が所定値以下の状態でエンジン E の回転速度が減少している）こと等が、アイドル停止条件として定められている。なお、エンジン制御部 32 は、前記アイドル停止条件が成立しなくなったときにエンジン E への燃料供給を再開して、エンジン E を再始動させる制御も行なう。そのような制御も、上記のアイドル停止制御に含まれるものとする。

[0071] 回転電機制御部 33 は、回転電機 MG の動作制御を行なう機能部である。回転電機制御部 33 は、回転電機動作点を決定し、当該回転電機動作点で回転電機 MG を動作させるように制御する処理を行う。ここで、回転電機動作点は、回転電機 MG の制御目標点を表す制御指令値であって、回転速度及びトルクにより定まる。より詳細には、回転電機動作点は、車両要求出力とエンジン動作点とを考慮して決定される回転電機 MG の制御目標点を表す指令値であって、回転速度指令値とトルク指令値により定まる。そして、回転電機制御部 33 は、回転電機動作点に示されるトルク及び回転速度で動作するように回転電機 MG を制御する。また、回転電機制御部 33 は、バッテリー 24 から供給される電力により回転電機 MG に駆動力を発生させる状態と、エンジン E の回転駆動力により回転電機 MG に発電させる状態とを切り替える制御も行なう。更に、回転電機制御部 33 は、車両 5 の走行中の回生制御も行なう。

[0072] 目標変速段決定部 34 は、車両 5 のアクセル開度及び車速に基づいて、変速装置 TM における目標変速段を決定する機能部である。このような目標変速段を決定するため、目標変速段決定部 34 は、メモリ 41 に格納された変速マップ 42 を参照する。図 6 は、本実施形態に係る変速マップ 42 の一例

を示す図である。変速マップ 42 は、アクセル開度及び車速に基づいて変速装置 T M における変速段のシフトスケジュールを設定したマップである。この図に示すように、変速マップ 42 には、概略右上がりの（車速が大きくなるに従い、アクセル開度も大きくなる）直線で表される複数のアップシフト線と複数のダウンシフト線とが設定されている。ここで、アップシフト線は、変速比（減速比）の大きい変速段から変速比（減速比）の小さい変速段への移行スケジュールを規定した線である。また、ダウンシフト線は、変速比（減速比）の小さい変速段から変速比（減速比）の大きい変速段への移行スケジュールを規定した線である。目標変速段決定部 34 は、車速センサ S e 2 により取得される車速の情報及びアクセル開度検出センサ S e 3 により取得されるアクセル開度の情報と、変速マップ 42 と、に基づいて目標変速段を決定する。決定された目標変速段の情報は、切替制御部 35 に出力される。

[0073] 切替制御部 35 は、目標変速段決定部 34 により決定された目標変速段に基づき、各係合要素 C 1、C 2、C 3、B 1、B 2 の動作を制御することにより、変速装置 T M の変速段を切り替える制御を行う機能部である。つまり、切替制御部 35 は、通常切替制御として、決定された目標変速段に応じた二つの係合要素に油圧制御装置 25 を介して作動油を供給して当該係合要素に係合状態とし、目標変速段を実現させる制御を行なう。なお、車速及びアクセル開度の変化して、図 6 の変速マップ 42 上でアップシフト線又はダウンシフト線を跨ぐと、目標変速段決定部 34 は変化後の車両のアクセル開度及び車速に基づいて変速装置 T M における新たな目標変速段を決定する。そして切替制御部 35 は、新たに決定された目標変速段に応じた二つの係合要素に作動油を供給して当該係合要素に係合状態とし、新たな目標変速段を実現する。

[0074] 本実施形態においては、切替制御部 35 は、上記の通常切替制御に加えて、所定の条件下においてエンジン停止時制御、エンジン再始動時制御、及び変速遷移制御の各制御を行なうように構成されている。

- [0075] エンジン停止時制御は、アイドル停止制御によりエンジン制御部 32 がエンジン E を停止させる際に実行される制御処理である。このエンジン停止時制御では、切替制御部 35 は、所定の条件下において、アイドル停止状態（車両 5 が停止又は走行している状態であってかつエンジン E が停止された状態）で、変速装置 T M が第一段を実現するように制御する。すなわち、切替制御部 35 は、油圧制御装置 25 を介して第一クラッチ C 1 に作動油を供給して第一クラッチ C 1 を係合状態とするように制御する。また、切替制御部 35 は、第一クラッチ C 1 以外の係合要素への作動油の供給を停止して第一クラッチ C 1 以外の係合要素を解放状態とする。これにより、第一クラッチ C 1 の係合とワンウェイクラッチ F とが協働して第一段が実現される。
- [0076] ここで、切替制御部 35 がアイドル停止状態で変速装置 T M が第一段を実現するように制御するための条件として、本実施形態においては、以下の第一条件及び第二条件の双方を満たすことが設定されている。第一条件としては、エンジン E がアイドル停止される際の変速装置 T M における変速段が、少なくとも第一クラッチ C 1 の係合により実現される変速段であることが設定されている。本例では、エンジン E がアイドル停止される際の変速段が、第一段から第四段までのいずれかである場合に第一条件を満たすことになる。また、第二条件としては、エンジン E がアイドル停止される際に車速センサ S e 2 により取得される車速が、所定の解放閾値 V_t 以下であることが設定されている。本例では、図 6 に示すように、所定の解放閾値 V_t は、アクセル開度がゼロの状態では第四段から第三段へダウンシフトされる車速 V_d に等しい値に設定されている。なお、この解放閾値 V_t ($=V_d$) は、アクセル開度がゼロの状態では第二段から第三段へアップシフトされる車速 V_u よりも大きい値となっている。よって、本例では、エンジン E がアイドル停止される際の変速段が、第一段から第三段までのいずれかである場合に第二条件を満たすことになる。したがって、本実施形態においては、エンジン E がアイドル停止される際の変速段が第一段から第三段までのいずれかである場合に、切替制御部 35 は変速装置 T M が第一段を実現するように制御する。

[0077] なお、エンジンEがアイドル停止された状態では、機械式ポンプ21は駆動力を得ることができず、作動油を吐出することができない。そのため、そのような場合には、電動モータ駆動制御部37はバッテリー24の電力を消費して電動モータ23を駆動することにより、電動ポンプ22を駆動して所定油圧の作動油を吐出させる。電動ポンプ22の駆動により吐出された所定油圧の作動油は、油圧制御装置25を介して変速装置TMの第一クラッチC1に供給され、第一クラッチC1に係合状態とする。

[0078] 上記のとおり、本実施形態においては、第一段は入力軸I（エンジンE）から出力ギヤOへの回転駆動力は伝達し、出力ギヤOから入力軸I（エンジンE）への回転駆動力は伝達しない変速段である一方向伝達段となっている。この一方向伝達段は、出力ギヤOから入力軸Iへの回転駆動力は伝達しないため、車輪6の回転駆動力が出力ギヤOを介して変速装置TMに伝達されても、当該車輪6の回転駆動力は変速装置TMにより遮断され、入力軸Iを介してエンジンEまで伝達されることはない。よって、アイドル停止中におけるエンジンEの引きずり（入力軸Iに伴うエンジンEの連れ回り）が回避される。これにより、アイドル停止中において、エンジンEの引きずりによるエネルギー損失が抑制された状態で、車輪6から伝達される回転駆動力を利用して回転電機MGに回生制動を行わせることができるので、回転電機MGによる回生効率を向上させることができる。

一方、一方向伝達段は、入力軸Iから出力ギヤOへの回転駆動力は伝達するため、アイドル停止状態からエンジンEが再始動して車両5を駆動させる際に、速やかにエンジンEの回転駆動力を、入力軸Iを介して出力ギヤO（車輪6）に伝達することができる。したがって、本実施形態に係る車両用制御装置を備えた車両駆動システムによれば、アイドル停止中の回転電機MGの回生効率を向上させつつ、エンジンの再始動時における駆動力伝達の応答性を向上させることができる。

[0079] なお、エンジンEがアイドル停止される状況としては、車両5が減速している状況や信号待ち等で停止している状況が多い。このような状況では、エ

ンジンEを再始動して車両5を駆動させる際には、車速が小さい（特に、ゼロ）状態から駆動させる必要があるため、大きな駆動力が必要となる場合が多い。本実施形態においては、変速比（減速比）が最も大きい変速段である第一段が一方向伝達段として設定されているので、車速が小さい（特に、ゼロ）状態から車両5を駆動させる場合にも、入力軸I（エンジンE）の回転駆動力を減速して、大きな駆動力を応答性良く出力ギヤO（車輪6）に伝達することができる。

また、第一段は変速比（減速比）が大きいので、一般にアクセルオフした際にエンジnbrakeブレーキが効き過ぎてしまうことが多いことから、そのようなエンジnbrakeブレーキによるショックを低減するために当該第一段を実現するのにワンウェイクラッチを利用する場合がある。本実施形態では、そのような目的で設けられるワンウェイクラッチと、本発明における一方向伝達段を実現するためのワンウェイクラッチFとを共用させることができるので、特別な部品を追加することなく一方向伝達段を実現可能とすることができる。

[0080] 一方、上記の第一条件及び第二条件の一方又は双方が満たされていない場合には、切替制御部35は、アイドル停止状態で、変速装置TMの全ての係合要素を解放させるように制御する。すなわち、エンジンEがアイドル停止される際の変速装置TMにおける変速段が、少なくとも前記第一係合要素の係合により実現される変速段以外の変速段である場合、又は、エンジンEがアイドル停止される際に車速センサSe2により取得される車速が、所定の解放閾値Vtより大きい場合には、切替制御部35は、変速装置TMの第一クラッチC1を含む全ての係合要素を解放して中立段を実現するように制御する。実施形態においては、エンジンEがアイドル停止される際の変速段が第四段から第六段までのいずれかである場合に、切替制御部35は変速装置TMが中立段を実現するように制御する。このように、第一条件及び第二条件の一方又は双方が満たされていない場合には変速装置TMにおいて中立段を実現させることで、エンジンEの再始動時における変速装置TMの変速段の設定の自由度を高め、状況に応じた適切な対応を可能とすることができる。

。

[0081] 本実施形態においては、アイドル停止中に変速装置ＴＭの全ての係合要素が解放される場合には、電動モータ駆動制御部３７は、電動ポンプ２２を非駆動状態とするように制御する。すなわち、そのような場合には、電動モータ駆動制御部３７は、電動モータ２３へのバッテリー２４の電力の供給を遮断して電動モータ２３を停止させ、電動ポンプ２２を非駆動状態とする。これにより、電動ポンプ２２を駆動するための電動モータ２３の駆動時間を短縮して、電動モータ２３の寿命を延ばすことができる。また、電動モータ２３を駆動するためのバッテリー２４の電力を節約することができる。

[0082] エンジン再始動時制御は、アイドル停止制御によりエンジン制御部３２がエンジンＥを再始動させる際に実行される制御処理である。このエンジン再始動時制御では、切替制御部３５は、エンジンＥを再始動する際に変速装置ＴＭにおける目標変速段を実現するべく、それぞれの目標変速段に対応する二つの係合要素を順次係合させる。本実施形態においては、エンジンＥのアイドル停止中は、変速装置ＴＭにおける変速段は、上記のとおり一方向伝達段としての第一段、又は全ての係合要素を解放された中立段のいずれかが実現されている。

[0083] ここで、変速装置ＴＭにおいて第一段が実現されていた場合、すなわちエンジンＥがアイドル停止される際の変速段が第一段から第三段までのいずれかであった場合には、既に第一係合要素としての第一クラッチＣ１が係合状態となっているので、切替制御部３５は、目標変速段に対応する第一クラッチＣ１以外の係合要素を係合させるように制御することで、目標変速段を実現させる。

一方、変速装置ＴＭにおいて中立段が実現されていた場合、すなわちエンジンＥがアイドル停止される際の変速段が第四段から第六段までのいずれかであった場合には、切替制御部３５は、第二係合要素としての第二クラッチＣ２を先に係合させた後、目標変速段に対応する第二クラッチＣ２以外の係合要素を係合させるように制御することで、目標変速段を実現させる。

[0084] 本実施形態においては、エンジンEのアイドル停止中に中立段が実現されていた場合において、先に係合される第二クラッチC2は、入力軸Iの回転速度が予め設定された所定の係合開始回転数 N_g 以上となったときに係合される。

[0085] また、本実施形態においては、係合状態とされる二つの係合要素のうち、後に係合されることになる、第一クラッチC1又は第二クラッチC2以外の係合要素は、エンジン回転速度制御を行なった後に係合される。ここで、エンジン回転速度制御は、入力軸Iの回転速度が所定の目標回転速度となるようにエンジンEを制御する制御処理である。目標回転速度は、車両5の走行速度とエンジンEが再始動する際の変速装置TMにおける目標変速段とに基づいて定まる。すなわち、車両5の走行速度と目標変速段のギヤ比とに基づいて、後に係合状態とされる係合要素において、互いに係合して連結される二つの部材（例えば、第三クラッチC3が係合される場合には遊星歯車装置P1のキャリアCA1と第一中間軸M1、第一ブレーキB1が係合される場合にはケース2と第二中間軸M2）間の相対回転速度がゼロ、又はゼロに極めて近い値となるように、入力軸Iの目標回転速度が定められる。本例では、このような目標回転速度は、車速センサSe2により取得される車速と目標変速段のギヤ比とに基づいて、目標回転速度決定部36が演算を行うことにより決定される。そして、決定された目標回転速度に応じた回転速度指令値をエンジン制御部32が出力することにより、入力軸Iの回転速度が目標回転速度となるようにエンジンEが制御され、その後第一クラッチC1又は第二クラッチC2以外の係合要素が係合される。このように、エンジン回転速度制御により二つの回転要素が同期してから（回転速度が略等しくなってから）所定の係合要素を係合させるように制御することで、目標変速段が実現される際の変速ショックの発生を抑制することができる。

[0086] なお、エンジンEのアイドル停止中に第一段が実現されていた場合において、エンジンEを再始動させる際の目標変速段が第四段から第六段のいずれかである場合には、切替制御部35は、第一クラッチC1が既に係合してい

る状態で第三クラッチC 3を係合させ、まず第三段を実現させる。その後、当該目標変速段に対応する二つの係合要素が係合状態となるように制御することで、第三段を経て目標変速段を実現させる。

また、エンジンEのアイドル停止中に中立段が実現されていた場合において、エンジンEを再始動させる際の目標変速段が第一段から第三段のいずれかである場合には、切替制御部35は、第二クラッチC 2を係合させた後第一クラッチC 1を係合させて、まず第四段を実現させる。その後、当該目標変速段に対応する二つの係合要素のうち、第一クラッチC 1以外の係合要素が係合状態となるように制御することで、第四段を経て目標変速段を実現させる。

[0087] また、エンジンEを再始動させる際の当初の目標変速段が実現する前に、目標変速段が新たな変速段に変更された場合には、基本的には、切替制御部35は、エンジン回転速度制御を行なった後、後に係合されることになる係合要素を係合させて変更前の目標変速段を実現してから変更後の新たな目標変速段を実現させるように、各係合要素の係合状態の切り替えを行う。ただし、第一クラッチC 1又は第二クラッチC 2が先に係合された後に目標変速段が新たな変速段に変更された場合であって、目標変速段の変更パターンが所定の許容シフトパターンに該当する場合には、変更後の新たな目標変速段を早期に実現させるべく、例外的に、次に説明する変速遷移制御を行なう。

[0088] 変速遷移制御では、エンジン制御部32が目標回転速度に応じた回転速度指令値を出力するのを中止することによりエンジン回転速度制御が中止されるとともに、切替制御部35は、変更後の目標変速段を実現するべく変速装置TMにおける変更後の目標変速段に対応する係合要素を係合させる。ここで、許容シフトパターンは、先に係合される係合要素が共通でかつ後に係合される係合要素が異なる変速段間での変更であって、かつ、減速比の小さい変速段から減速比の大きい変速段への変更（ダウンシフト）に該当する変更パターンとされている。

[0089] 本実施形態においては、上記のとおり、先に係合される係合要素は第一係

合要素としての第一クラッチC 1又は第二係合要素としての第二クラッチC 2である。そして、第一クラッチC 1の係合により実現される変速段として、第一段、第二段、及び第三段を備えている。また、第二クラッチC 2の係合により実現される変速段として、第四段、第五段、及び第六段を備えている。したがって、本例では、第一段から第三段までの間でのダウンシフト、及び第四段から第六段までの間でのダウンシフトが許容される変更パターンとなる。すなわち、第二段から第一段、第三段から第二段、第三段から第一段、第五段から第四段、第六段から第五段、及び第六段から第四段、の6パターンが許容シフトパターンに含まれる。

[0090] また、本実施形態においては、第五段又は第六段から、第一段から第三段までのいずれかにダウンシフトする際には、上記のとおり第四段を経て目標変速段に移行する。よって、第五段から第一段、第五段から第二段、第五段から第三段、第六段から第一段、第六段から第二段、及び第六段から第三段、の6パターンが更に許容シフトパターンに含まれる。したがって、本例では合計12パターンの変更パターンが許容シフトパターンとして設定されていることになる。これらの許容シフトパターンは、許容シフトテーブル43としてメモリ41に格納されている。そして、エンジンEを再始動させる際の当初の目標変速段が実現する前（具体的には、第一クラッチC 1又は第二クラッチC 2の係合後であって、かつ、後に係合される係合要素が完全に係合状態となる前）に、目標変速段が新たな変速段に変更された場合には、当該許容シフトテーブル43を参照して変速遷移制御を実行するか否かを判定することができるように構成されている。

[0091] その際、切替制御部35は、先に係合された第一クラッチC 1又は第二クラッチC 2を係合状態に維持させたまま、後に係合させる係合要素を変更前の目標変速段に対応する係合要素から変更後の目標変速段に対応する係合要素に切り替えることにより、変更後の目標変速段を実現させる。本実施形態では、変更後の目標変速段に対応する所定の係合要素を係合させる際には、上述したエンジン回転速度制御は実行されない構成となっている。ここでは

、油圧制御装置 25 を介して所定の指令信号に従った作動油が供給され、当該変更後の目標変速段に対応する所定の係合要素に係合させる。

[0092] 5. 制御処理の手順

次に、本実施形態に係る車両用駆動装置 1 の制御の内容について説明する。図 7 は、本実施形態に係る車両用駆動装置 1 の切替制御処理の全体の処理手順を示すフローチャートである。また、図 8 は、図 7 のステップ # 06 に係るエンジン停止時制御の処理手順を示すフローチャートである。図 9 は、図 7 のステップ # 08 に係るエンジン再始動時制御の処理手順を示すフローチャートである。以下に説明する車両用駆動装置 1 の制御処理の手順は、制御ユニット 31 の各機能部 32 ~ 37 により実行される。制御ユニット 31 の各機能部 32 ~ 37 がプログラムにより構成される場合には、制御ユニット 31 が備える演算処理装置は、上記の各機能部 32 ~ 37 を構成するプログラムを実行するコンピュータとして動作する。

[0093] 5-1. 切替制御処理の全体の手順

本実施形態に係る変速制御処理においては、まず、車速センサ S e 2 からの出力信号を受けて車両 5 の走行速度（車速）が取得されるとともに（ステップ # 01）、アクセル開度検出センサ S e 3 からの出力信号を受けてアクセル開度が取得される（ステップ # 02）。なお、これらの情報を取得する順序は問わない。次に、目標変速段決定部 34 は、取得された車速及びアクセル開度の情報と、メモリ 41 に格納された変速マップ 42 とに基づいて目標変速段を決定する（ステップ # 03）。切替制御部 35 は、決定された目標変速段に基づき、各係合要素の動作を制御することにより変速装置 TM の変速段を切り替え、通常変速制御を行う（ステップ # 04）。また、所定のアイドル停止条件が成立してエンジン停止要求がオンとなったか否かが判定される（ステップ # 05）。エンジン停止要求がオンではない、すなわちオフであると判定された場合には（ステップ # 05 : No）、再度ステップ # 01 に戻ってステップ # 01 からステップ # 05 までを繰り返す。

[0094] 一方、エンジン停止要求がオンであると判定された場合には（ステップ #

０５：Ｙｅｓ）、エンジン停止時制御が実行される（ステップ＃０６）。このエンジン停止時制御の詳細な処理手順については、図８のフローチャートに基づいて説明する。エンジン停止要求によりエンジンＥがアイドル停止している状態で、次に前記アイドル停止条件が成立しなくなってエンジン停止要求がオフとなったか否かが判定される（ステップ＃０７）。そして、エンジン停止要求がオフとなったと判定されると（ステップ＃０７：Ｙｅｓ）、エンジン再始動時制御が実行される（ステップ＃０８）。その後、再度ステップ＃０１に戻って、車両５の走行中はステップ＃０１からステップ＃０８までの処理が逐次繰り返し実行される。

[0095] ５－２．エンジン停止時制御の処理手順

次に、ステップ＃０６に係るエンジン停止時制御の詳細な処理手順について説明する。エンジン停止時制御では、まず、第一条件及び第二条件の双方を満たすか否かが判定される。本実施形態においては、具体的には、エンジンＥがアイドル停止される際の変速段が第一段から第三段までのいずれかであったか否かが判定される（ステップ＃２１）。第一段から第三段までのいずれかであったと判定された場合には（ステップ＃２１：Ｙｅｓ）、エンジンＥのアイドル停止により機械式ポンプ２１が十分な量の作動油を吐出することができなくなった時点で、電動モータ駆動制御部３７は、電動モータ２３を駆動することにより電動ポンプ２２を駆動して所定油圧の作動油を吐出させる（ステップ＃２２）。そして、切替制御部３５は、第一クラッチＣ１以外の係合要素（例えば、第二段にあっては第一ブレーキＢ１、第三段にあっては第三クラッチＣ３）を解放させる（ステップ＃２３）。この状態で、電動ポンプ２２が吐出する作動油の油圧により第一クラッチＣ１が係合状態に維持される。そして、第一クラッチＣ１の係合とワンウェイクラッチＦとが協働して、一方向伝達段としての第一段が実現される。なお、機械式ポンプ２１が十分な量の作動油を吐出することができなくなるタイミング次第では、ステップ＃２２とステップ＃２３との処理順序が逆転しても良い。

[0096] 一方、第一段から第三段までのいずれでもなかった、すなわち第四段から

第六段までのいずれかであったと判定された場合には（ステップ# 21 : No）、切替制御部 35 は、第一クラッチ C1 を含む全ての係合要素を解放させる（ステップ# 24）。この状態で、中立段が実現される。なお、この中立段が実現された状態では、第一段から第三段までのいずれかであったと判定されて第一段が実現される場合とは異なり、電動ポンプ 22 は駆動されない。このように、エンジン E がアイドル停止した状態では、変速装置 T M の変速段は、アイドル停止された際の変速段に応じて第一段又は中立段が実現された状態に維持する（ステップ# 25）。以上で、エンジン停止時制御を終了する。

[0097] 5-3. エンジン再始動時制御の処理手順

次に、ステップ# 08 に係るエンジン再始動時制御の詳細な処理手順について説明する。エンジン再始動時制御では、まず、エンジン E がアイドル停止した状態における変速装置 T M の変速段が第一段であるか否かが判定される（ステップ# 41）。第一段であると判定された場合には（ステップ# 41 : Yes）、エンジン E の回転数が上昇して機械式ポンプ 21 が十分な量の作動油を吐出可能となった時点で、電動モータ駆動制御部 37 は電動モータ 23 を停止させることにより電動ポンプ 22 を非駆動状態とする（ステップ# 42）。なお、機械式ポンプ 21 が十分な量の作動油を吐出可能となるタイミング次第では、ステップ# 42 とステップ# 43 との処理順序が逆転しても良い。また、エンジン E がアイドル停止状態から再始動する際の目標変速段が第一段であるか否かが判定される（ステップ# 43）。目標変速段が第一段であると判定された場合には（ステップ# 43 : Yes）、既に第一段が実現されているので、エンジン再始動時制御は終了する。一方、目標変速段が第一段ではないと判定された場合には（ステップ# 43 : No）、第一クラッチ C1 以外の係合要素を係合させるため、後述するステップ# 47 の処理に進む。

[0098] ステップ# 41 において、エンジン E がアイドル停止した状態における変速装置 T M の変速段が第一段ではない、すなわち中立段であると判定された

場合には（ステップ# 4 1 : N o）、入力軸回転速度センサ S e 1により入力軸 I の回転速度が取得される（ステップ# 4 4）。また、取得された入力軸 I の回転速度が予め設定された所定の係合開始回転数 N g 以上であるか否かが判定される（ステップ# 4 5）。そして、係合開始回転数 N g 以上となったときに（ステップ# 4 5 : Y e s）、第二係合要素としての第二クラッチ C 2 が、まず先に係合される（ステップ# 4 6）。その後、第二クラッチ C 2 以外の係合要素を係合させるため、次に述べるステップ# 4 7 の処理に進む。

[0099] 後に係合される、第一クラッチ C 1 又は第二クラッチ C 2 以外の係合要素を係合させるに際しては、まず、目標回転速度決定部 3 6 により入力軸 I の目標回転速度が決定される（ステップ# 4 7）。目標回転速度決定部 3 6 による入力軸 I の目標回転速度の決定方法については既に説明したので、ここでは詳細な説明は省略する。また、入力軸回転速度センサ S e 1 により入力軸 I の回転速度が取得される（ステップ# 4 8）。そして、取得された入力軸 I の回転速度が、目標回転速度決定部 3 6 により決定された目標回転速度に略等しくなったか否か、すなわち同期したか否かが判定される（ステップ# 4 9）。同期したと判定された場合には（ステップ# 4 9 : Y e s）、切替制御部 3 5 は、目標変速段に対応する所定の係合要素を係合させて（ステップ# 5 0）エンジン再始動時制御を終了する。

[0100] 一方、未だ同期していないと判定された場合には（ステップ# 4 9 : N o）、目標変速段決定部 3 4 により車速及びアクセル開度に基づいて決定された目標変速段が変更されたか否かが判定される（ステップ# 5 1）。目標変速段が変更されなかったと判定された場合には（ステップ# 5 1 : N o）、再度ステップ# 4 9 に戻って、ステップ# 4 9 からステップ# 5 1 までの処理が逐次繰り返し実行される。一方、目標変速段が変更されたと判定された場合には（ステップ# 5 1 : Y e s）、その目標変速段の変更パターンが所定の許容シフトパターンに該当するか否かが判定される（ステップ# 5 2）。本例では、許容シフトパターンに該当するか否かは、メモリ 4 1 に格納さ

れた許容シフトテーブル43を参照して判定される。目標変速段の変更パターンが許容シフトパターンに該当しないと判定された場合には（ステップ#52：No）、切替制御部35は、変更前の目標変速段に対応する所定の係合要素を係合させて（ステップ#50）エンジン再始動時制御を終了する。なお、図示はしていないが、その後、変更後の目標変速段に対応する所定の係合要素を係合させて、変更後の目標変速段を実現させる。

[0101] 一方、目標変速段が変更されたと判定された場合であって（ステップ#51：Yes）、更にその目標変速段の変更パターンが許容シフトパターンに該当すると判定された場合には（ステップ#52：Yes）、変速遷移制御が実行される（ステップ#53）。この変速遷移制御の処理内容については既に説明したので、ここでは詳細な説明は省略する。以上で、エンジン再始動時制御を終了する。

[0102] 6. 切替制御処理の具体例

次に、本実施形態に係る車両用駆動装置1による切替制御処理の具体例について説明する。図10～図13は、本実施形態に係る切替制御処理の一例を説明するためのタイミングチャートである。図10は、エンジンEがアイドル停止される際の変速段が第三速であって、再始動される際の目標変速段が第一段である場合の例を示している。図11は、エンジンEがアイドル停止される際の変速段、及び再始動される際の目標変速段が、ともに第三段である場合の例を示している。図12は、エンジンEがアイドル停止される際の変速段、及び再始動される際の目標変速段が、ともに第五段である場合の例を示している。図13は、エンジンEがアイドル停止される際の変速段、及び再始動される際の目標変速段がともに第五段である場合において、第二クラッチC2が係合した後、入力軸Iの回転速度が目標回転速度に達する前に目標変速段が第五段から第四段に変更された場合の例を示している。なお、以下では、重複する記載を一部省略して説明している。

[0103] まず、エンジンEがアイドル停止される際の変速段が第三速であって、再始動される際の目標変速段が第一段である場合を例に挙げて説明する。図1

0に示すように、 t_{01} においてエンジン停止要求がオンとなった際の変速段が第三速であった場合には、切替制御部35は、第一クラッチC1に係合状態に維持したままで第三クラッチC3に供給される油圧を徐々に減少させるように制御する。そして、 t_{02} において第三クラッチC3が完全に解放されることにより、車両5が走行している状態であってかつエンジンEが停止されている状態で、変速装置TMで一方向伝達段としての第一段が実現される。また、エンジンEがアイドル停止されることによりエンジン出力軸Eoの回転速度が低下し、 t_{03} において機械式ポンプ21が十分量の作動油を吐出することができなくなると、電動ポンプ駆動要求がオンとなり、電動ポンプ22の駆動による作動油の吐出が開始される。アイドル停止中は、電動ポンプ22により吐出された作動油の油圧により、第一クラッチC1に係合状態に維持される。

[0104] 本例では、その後車両5が停止しているが、停車中においても一方向伝達段としての第一段が維持されている。そして、停車している間に目標変速段が第一段となり、その状態で t_{04} においてエンジン停止要求がオフとなったとする。この場合、上記のとおりエンジンEのアイドル停止中には、既に変速装置TMにおいて第一段が実現されているので、エンジンEが再始動した際に入力軸I（エンジンE）の回転駆動力が車輪6側に伝達される状態が早期に実現される。すなわち、エンジンEがアイドル停止した状態から再始動する際の駆動力伝達の応答性が大幅に向上されている。エンジンEが再始動し、 t_{05} において入力軸Iの回転速度が所定値以上にまで上昇すると、電動ポンプ駆動要求がオフとなり、電動ポンプ22は非駆動状態とされる。

[0105] 次に、エンジンEがアイドル停止される際の変速段、及び再始動される際の目標変速段が、ともに第三段である場合を例に挙げて説明する。図11に示すように、 t_{13} までの切替処理の流れについては、図10における t_{03} までの切替処理の流れと同様である。ただし、本例ではエンジンEのアイドル停止中にも車両5は一定の車速以上で走行を続け、目標変速段が第三段に維持されている点で、上記の図10の例とは異なっている。

[0106] そして、目標変速段が第三段に維持された状態で、 t_{14} においてエンジン停止要求がオフとなったとする。この場合、上記のとおりエンジンEのアイドル停止中には、変速装置TMにおいて一方向伝達段としての第一段が実現されており、第一クラッチC1が係合状態に維持されているので、切替制御部35が第三クラッチC3を係合させるように制御するだけで、エンジンEが再始動した際に入力軸I（エンジンE）の回転駆動力が車輪6側に伝達される状態が実現される。すなわち、第三クラッチC3のみを係合させるだけで目標変速段が実現されるので、この場合にもエンジンEがアイドル停止した状態から再始動する際の駆動力伝達の応答性が向上されている。

第三クラッチC3を係合させる際には、 t_{15} から t_{17} までの間、上述したエンジン回転速度制御が実行される。そして、 t_{17} において入力軸Iの回転速度が目標回転速度に略等しくなると、第三クラッチC3が完全に係合状態とされるとともに、エンジン回転速度制御は終了する。なお、エンジンEが再始動し、 t_{16} において入力軸Iの回転速度が所定値以上にまで上昇すると、電動ポンプ駆動要求がオフとなり、電動ポンプ22は非駆動状態とされる。

[0107] 次に、エンジンEがアイドル停止される際の変速段、及び再始動される際の目標変速段が、ともに第五段である場合を例に挙げて説明する。図12に示すように、 t_{21} においてエンジン停止要求がオンとなった際の変速段が第五速であった場合には、切替制御部35は、第二クラッチC2及び第三クラッチC3に供給される油圧を徐々に減少させるように制御する。そして、 t_{22} において第二クラッチC2及び第三クラッチC3が完全に解放されることにより、変速装置TMで中立段が実現される。エンジンEがアイドル停止されることによりエンジン出力軸Eoの回転速度が低下すると、機械式ポンプ21が十分量の作動油を吐出することができなくなるが、本実施形態においては、中立段が実現されている状態では電動ポンプ駆動要求はオフのまま維持される。これにより、バッテリー24の消耗を抑制するとともに、電動モータ23の駆動時間を節約して電動モータ23の長寿命化が図られている。

。

[0108] その後、目標変速段が第五段に維持された状態で、 t_{23} においてエンジン停止要求がオフとなったとする。この場合、上記のとおりエンジンEのアイドル停止中には、変速装置TMにおいて中立段が実現されており、全ての係合要素が解放状態となっているので、切替制御部35は第二クラッチC2及び第三クラッチC3を順次係合させるように制御する。その際、第二クラッチC2が先に、第三クラッチC3が後に係合される。

第二クラッチC2は、 t_{25} において入力軸Iの回転速度が予め設定された所定の係合開始回転数 N_g 以上となったときに係合される。一方、第三クラッチC3を係合させる際には、 t_{24} から t_{26} までの間、上述したエンジン回転速度制御が実行される。そして、 t_{26} において入力軸Iの回転速度が目標回転速度に略等しくなると、第三クラッチC3が完全に係合状態とされるとともに、エンジン回転速度制御は終了する。

[0109] 次に、エンジンEがアイドル停止される際の変速段、及び再始動される際の目標変速段がともに第五段である場合において、第二クラッチC2が係合した後、入力軸Iの回転速度が目標回転速度に達して第三クラッチC3が係合される前に目標変速段が第五段から第四段に変更された場合を例に挙げて説明する。図13に示すように、 t_{35} までの切替処理の流れについては、図12における t_{25} までの切替処理の流れと同様である。ただし、本例では後に係合される第三クラッチC3が完全に係合状態となる前に目標変速段が第四段に変更されている点で、上記の図12の例とは異なっている。

[0110] 本例では、 t_{36} において目標変速段が第五段から第四段に変更されている。この第五段から第四段への変更パターンは、上述した許容シフトパターンに該当するので、 t_{36} 以降はエンジン回転速度制御を中止して上述した変速遷移制御が実行される。すなわち、 t_{36} から t_{37} にかけて、第五段が実現する前に第四段の実現へと移行させるべく、第二クラッチC2を係合状態に維持したまま、第三クラッチC3を解放するとともに第一クラッチC1を係合するように制御する。その際、第三クラッチC3に供給される作動

油の油圧は、第三クラッチC 3と第一クラッチC 1との架け替えが行われた際に変速ショックが生じないように、一定の維持圧から t 3 7 に向かって徐々に上昇されてからゼロにされる。そして、t 3 7 において第一クラッチC 1 及び第二クラッチC 2 が完全に係合されるとともに、t 3 8 において第三クラッチC 3 が完全に解放されることにより、変更後の目標変速段である第四段が実現する。

[0111] 〔第二の実施形態〕

本発明の第二の実施形態について、図面を参照して説明する。図 1 4 は、本実施形態に係る車両用駆動装置 1 の駆動伝達系の構成を示す模式図である。なお、この図 1 4 は、図 2 と同様に、軸対称の構成を一部省略して示している。また、油圧制御系の構成は第一の実施形態におけるものと同様であるので、ここでは油圧制御系は省略して示されている。この車両用駆動装置 1 の構成は、上記第一の実施形態における車両用駆動装置 1 から第一ブレーキ B 1 を取り除いた構成に等しい。そして、この車両用駆動装置 1 は、第一ブレーキ B 1 を備えていないことに起因して、変速装置 T M が備える変速段の数が、上記第一の実施形態よりも少なくなっている。また、それに伴い、エンジン E がアイドル停止される際に制御ユニット 3 1 の各機能部 3 2 ~ 3 7 により実行される制御処理の内容が、上記第一の実施形態とは一部相違している。それ以外の構成に関しては、基本的には上記第一の実施形態と同様である。以下では、本実施形態に係る車両用駆動装置 1 及びこれを制御するための制御ユニット 3 1 について、上記第一の実施形態との相違点を中心に説明する。

[0112] 図 1 5 は、本実施形態に係る各変速段での複数の係合要素の作動状態を示す作動表である。また、図 1 6 は、変速装置 T M の速度線図である。これらの図において表された各種の記号及び記載は、図 3 及び図 4 におけるものと同様である。これらの図に示すように、本実施形態においては、変速装置 T M は、複数の係合要素の作動状態を切り替えることにより、前進段として、第一段、第二段、第三段、及び第四段の四つの変速段を備えている。そして

、第一の実施形態における車両用駆動装置 1 から第一ブレーキ B 1 を取り除いた構成に等しいことに対応して、第一の実施形態における第二段及び第六段を備えていない。そして、本実施形態における第一段、第二段、第三段、及び第四段は、それぞれ第一の実施形態における第一段、三段、第四段、及び第五段に対応したものとなっている。なお、これに対応して、メモリ 4 1 に格納される変速マップ 4 2 も、図 6 に示すものとは異なるものとなっている（不図示）。

[0113] これにより、本実施形態に係る変速装置 T M は、少なくとも第一係合要素としての第一クラッチ C 1 の係合により実現される変速段として、第一段、第二段及び第三段を備えている。また、変速装置 T M は、少なくとも第二係合要素としての第二クラッチ C 2 の係合により実現される変速段として、第三段及び第四段を備えている。なお、本実施形態においても、第一段が、第一クラッチ C 1 の係合とワンウェイクラッチ F とが協働して実現される一方伝達段となっている。

[0114] 本実施形態においては、切替制御部 3 5 がアイドル停止状態で変速装置 T M が第一段を実現するように制御するための条件として、以下の第一条件及び第二条件の双方を満たすことが設定されている。第一条件としては、エンジン E がアイドル停止される際の変速装置 T M における変速段が、少なくとも第一クラッチ C 1 の係合により実現される変速段であることが設定されている。本例では、エンジン E がアイドル停止される際の変速段が、第一段から第三段までのいずれかである場合に第一条件を満たすことになる。また、第二条件としては、エンジン E がアイドル停止される際に車速センサ S e 2 により取得される車速が、所定の解放閾値 V_t 以下であることが設定されている。本例では、所定の解放閾値 V_t は、アクセル開度がゼロの状態第三段から第二段へダウンシフトされる車速 $V_{d'}$ （不図示）に等しい値に設定されている。なお、この解放閾値 V_t （= $V_{d'}$ ）は、アクセル開度がゼロの状態第一から第二段へアップシフトされる車速 $V_{u'}$ よりも大きい値となっている。よって、本例では、エンジン E がアイドル停止される際の変

速段が、第一段又は第二段である場合に第二条件を満たすことになる。したがって、本実施形態においては、エンジンEがアイドル停止される際の変速段が第一段又は第二段である場合に、切替制御部35は変速装置TMが一方方向伝達段としての第一段を実現するように制御する。

[0115] 本実施形態においても、この一方向伝達段は、出力ギヤOから入力軸Iへの回転駆動力は伝達しないため、アイドル停止中におけるエンジンEの引きずり（入力軸Iに伴うエンジンEの連れ回り）が回避される。これにより、アイドル停止中において、エンジンEの引きずりによるエネルギー損失が抑制された状態で、車輪6から伝達される回転駆動力を利用して回転電機MGに回生制動を行わせることができるので、回転電機MGによる回生効率を向上させることができる。

一方、一方向伝達段は、入力軸Iから出力ギヤOへの回転駆動力は伝達するため、アイドル停止状態からエンジンEが再始動して車両5を駆動させる際に、速やかにエンジンEの回転駆動力を、入力軸Iを介して出力ギヤO（車輪6）に伝達することができる。したがって、本実施形態に係る車両用制御装置を備えた車両駆動システムでも、アイドル停止中の回転電機MGの回生効率を向上させつつ、エンジンの再始動時における駆動力伝達の応答性を向上させることができる。

[0116] 一方、上記の第一条件及び第二条件の一方又は双方が満たされていない場合には、切替制御部35は、アイドル停止状態で、変速装置TMの全ての係合要素を解放させる。具体的には、エンジンEがアイドル停止される際の変速段が第三段又は第四段である場合に、切替制御部35は、変速装置TMの第一クラッチC1を含む全ての係合要素を解放して中立段を実現するように制御する。このように、第一条件及び第二条件の一方又は双方が満たされていない場合には変速装置TMにおいて中立段を実現させることで、エンジンEの再始動時における変速装置TMの変速段の設定の自由度を高め、状況に応じた適切な対応を可能とすることができる。

[0117] また、本実施形態においても、エンジンEのアイドル停止状態からの再始

動時には、第一係合要素としての第一クラッチC 1又は第二係合要素としての第二クラッチC 2が先に係合される。ただし、本実施形態においては、第一の実施形態とは異なり、第一クラッチC 1の係合により実現される変速段として、第一段、第二段及び第三段を備えている。また、第二クラッチC 2の係合により実現される変速段として、第三段及び第四段を備えている。したがって、本例では、第一段と第二段との間でのダウンシフト、及び第三段と第四段との間でのダウンシフトが許容される変更パターンとなる。すなわち、第二段から第一段、及び第四段から第三段、の2パターンが許容シフトパターンに含まれる。また、本実施形態においては、第四段から、第一段又は第二段にダウンシフトする際には、まず第三段を実現させてから目標変速段に移行するように制御される。よって、第四段から第一段、及び第四段から第二段、の2パターンが更に許容シフトパターンに含まれる。したがって、本例では合計4パターンの変更パターンが許容シフトパターンとして設定されることになる。

[0118] 〔その他の実施形態〕

(1) 上記の各実施形態においては、第一条件及び第二条件を設定し、これら双方の条件を満たす場合に切替制御部35がアイドル停止状態で変速装置TMが一方方向変速段としての第一段を実現するように制御する場合を例として説明した。しかし、本発明の実施形態はこれに限定されない。すなわち、例えばそのような条件を設定することなく、切替制御部35が、アイドル停止状態では変速装置TMが無条件に一方方向変速段としての第一段を実現するように制御する構成とすることも、本発明の好適な実施形態の一つである。

[0119] (2) また、第一条件のみを設定し、当該第一条件を満たす場合に切替制御部35がアイドル停止状態で変速装置TMが一方方向変速段としての第一段を実現するように制御する構成とすることも、本発明の好適な実施形態の一つである。この場合、上記第一の実施形態では、エンジンEがアイドル停止される際の変速装置TMにおける変速段が第一段から第四段までのいずれかである場合に、切替制御部35は一方方向変速段としての第一段を実現するよう

に制御する。また、上記第二の実施形態では、エンジンEがアイドル停止される際の変速装置TMにおける変速段が第一段から第三段までのいずれかである場合に、切替制御部35は一方向変速段としての第一段を実現するように制御する。

[0120] (3) 或いは、第二条件のみを設定し、当該第二条件を満たす場合に切替制御部35がアイドル停止状態で変速装置TMが一方向変速段としての第一段を実現するように制御する構成とすることも、本発明の好適な実施形態の一つである。この場合において、所定の解放閾値 V_t の大きさは適宜設定することができる。例えば、上記第一の実施形態において、所定の解放閾値 V_t を、アクセル開度がゼロの状態から第二段から第三段へアップシフトされる車速 V_u 以上、アクセル開度がゼロの状態から第四段から第三段へダウンシフトされる車速 V_d 未満、の任意の値に設定することも、本発明の好適な実施形態の一つである。第二の実施形態においても同様である。

[0121] (4) 上記の各実施形態においては、エンジンEのアイドル停止中に、変速装置TMの全ての係合要素が解放されて中立段が実現される場合には、電動モータ駆動制御部37が電動ポンプ22を非駆動状態とするように制御する場合を例として説明した。しかし、本発明の実施形態はこれに限定されない。すなわち、エンジンEのアイドル停止中に中立段が実現される場合にも、電動モータ駆動制御部37が電動ポンプ22を駆動させるように制御する構成とすることも、本発明の好適な実施形態の一つである。この場合、例えば電動ポンプ22による作動油の吐出量が、第一遊星歯車装置P1、第二遊星歯車装置P2、及び軸受等を適切に潤滑することができる程度の吐出量となるような出力で電動ポンプ22を駆動する構成とすると好適である。

[0122] (5) 上記の各実施形態においては、変速比（減速比）が最も大きい変速段である第一段が、一方向伝達段として設定されている場合を例として説明した。しかし、本発明の実施形態はこれに限定されない。すなわち、例えば変速比（減速比）が二番目に大きい変速段である第二段を一方向伝達段として設定する構成とすることも、本発明の好適な実施形態の一つである。この場

合、上記第一の実施形態において、例えば一方向クラッチとしてのワンウェイクラッチFにより、第二中間軸M2が負回転したときにのみ係合状態となって、第二中間軸M2及び第二遊星歯車装置P2の第一サンギヤS2を選択的にケース2に固定して停止させる構成とすることができる。この場合、第一段を第一クラッチC1の係合と第二ブレーキB2の係合との協働により実現するとともに、第二段を第一クラッチC1の係合とワンウェイクラッチFとの協働により実現する構成とすることができる。

[0123] (6) 上記の各実施形態においては、エンジンEの再始動時に変速装置TMにおいて係合状態とされる二つの係合要素のうち、後に係合されることになる第一クラッチC1又は第二クラッチC2以外の係合要素が、エンジン回転速度制御を行なった後に係合される場合を例として説明した。しかし、本発明の実施形態はこれに限定されない。すなわち、このようなエンジン回転速度制御を実行することなく後に係合される係合要素を係合させる構成とすることも、本発明の好適な実施形態の一つである。この場合、後に係合される係合要素には油圧制御装置25を介して所定の指令信号に従った作動油が供給され、予備充填相、トルク相、及びイナーシャ相を経て目標変速段を実現させる構成とすることができる。

[0124] (7) 上記の各実施形態においては、エンジンEを再始動させる際の当初の目標変速段が実現する前に、目標変速段が新たな変速段に変更された場合であって、目標変速段の変更パターンが所定の許容シフトパターンに該当する場合には、切替制御部35が変速遷移制御を実行する場合を例として説明した。しかし、本発明の実施形態はこれに限定されない。すなわち、そのような許容シフトパターンを設定せず、変速遷移制御を実行しない構成とすることも、本発明の好適な実施形態の一つである。この場合、切替制御部35は、後に係合されることになる係合要素を係合させて変更前の目標変速段を実現させ、当該変更前の目標変速段を経た後に変更後の新たな目標変速段を実現させるように各係合要素の係合状態の切り替えを行うように構成することができる。

[0125] (8) 上記の各実施形態においては、エンジンEのアイドル停止中に変速装置TMにおいて中立段が実現されていた場合に、エンジンEを再始動させる際には、切替制御部35は、第二係合要素としての第二クラッチC2を先に係合させた後、目標変速段に対応する第二クラッチC2以外の係合要素を係合させるように制御する場合を例として説明した。しかし、本発明の実施形態はこれに限定されない。すなわち、目標変速段に対応する第二クラッチC2以外の係合要素を先に係合させた後、第二係合要素としての第二クラッチC2を係合させるように制御する構成とすることも、本発明の好適な実施形態の一つである。

具体的には、例えば上記第一の実施形態において、エンジンEの再始動時における目標変速段が第四段である場合には第一クラッチC1、第二クラッチC2の順に係合させ、第五段である場合には第三クラッチC3、第二クラッチC2の順に係合させ、第六段である場合には第一ブレーキB1、第二クラッチC2の順に係合させても良い。第一クラッチC1、第三クラッチC3、及び第一ブレーキB1の係合により、ケース2に固定され、或いは互いに一体回転することになる第一遊星歯車装置P1のキャリアCA1、第一中間軸M1、及び第二中間軸M2は、全ての係合要素が解放状態とされて中立段が実現された状態では、いずれも空転した状態となっている。よって、第一クラッチC1、第三クラッチC3、及び第一ブレーキB1のいずれかを先に係合させる構成とすれば、許容シフトパターン数は減少するものの、これらを係合させる際の係合ショックの発生を防止することができるという利点がある。

[0126] (9) 上記の各実施形態においては、変速装置TMが三つの回転要素を有して構成されたシングルピニオン型の第一遊星歯車装置P1と、四つの回転要素を有して構成されたラビニヨ型の第二遊星歯車装置P2と、を組み合わせで構成されている場合を例として説明した。しかし、本発明の実施形態はこれに限定されない。すなわち、変速装置TMの内部の具体的構成は適宜変更することが可能である。例えば、第二遊星歯車装置P2のみを備えて変速装

置TMを構成することや、ダブルピニオン型の遊星歯車装置とラビニヨ型の遊星歯車装置P2とを組み合わせることで変速装置TMを構成すること、或いは、シングルピニオン型又はダブルピニオン型の遊星歯車装置を三つ以上組み合わせることで変速装置TMを構成すること等も、本発明の好適な実施形態の一つである。

[0127] (10) 上記第一の実施形態においては、変速装置TMが変速比（減速比）の異なる六つの変速段を備えている場合を例として説明した。また、上記第二の実施形態においては、変速装置TMが変速比（減速比）の異なる四つの変速段を備えている場合を例として説明した。しかし、本発明の実施形態はこれに限定されない。すなわち、変速装置TMが備える変速段の段数は、二段以上であれば任意に設定することができる。

[0128] (11) 上記の各実施形態においては、制御ユニット31が、車両用駆動装置1が備える出力ギヤOが車両5の前輪に駆動連結されるとともに、駆動力を出力可能な回転電機MGの出力軸が車両5の後輪に駆動連結された構成の四輪駆動（4WD、4-wheel drive）方式の車両駆動システムを制御するように構成された場合を例として説明した。しかし、本発明の実施形態はこれに限定されない。すなわち、車両用駆動装置1が備える出力ギヤOが車両5の後輪に駆動連結されるとともに、駆動力を出力可能な回転電機MGの出力軸が車両5の前輪に駆動連結された構成の車両駆動システムを制御するように構成することも、本発明の好適な実施形態の一つである。また、回転電機MGの出力軸が、車両用駆動装置1が備える出力ギヤOに駆動連結された構成としても良い。これらの場合であっても、上記の各実施形態における場合と同様に、アイドル停止中の回転電機MGの回生効率を向上させつつ、エンジンの再始動時における駆動力伝達の応答性を向上させることができる。

[0129] (12) また、制御ユニット31が、車両用駆動装置1のみを備え、回転電機MGを備えずに構成された車両5を制御するように構成することも、本発明の好適な実施形態の一つである。この場合であっても、アイドル停止中のエンジンの引きずりを回避しつつ、エンジンの再始動時における駆動力伝達

の応答性を向上させることができる。

産業上の利用可能性

[0130] 本発明は、アイドルストップ機能を備えた車両の車両用駆動装置を制御するための制御装置、及びそのような制御装置により制御される車両用駆動装置を備えた車両駆動システムに好適に利用することができる。

符号の説明

[0131]	1	車両用駆動装置
	6	車輪
	2 1	機械式ポンプ
	2 2	電動ポンプ
	3 1	制御ユニット（車両用制御装置）
	3 2	エンジン制御部（制御手段）
	3 3	回転電機制御部（制御手段）
	3 4	目標変速段決定部（制御手段）
	3 5	切替制御部（制御手段）
	3 6	目標回転速度決定部（制御手段）
	3 7	電動モータ駆動制御部（制御手段）
	E	エンジン
	M G	回転電機
	I	入力軸（入力部材）
	O	出力ギヤ（出力部材）
	T M	変速装置
	P 1	第一遊星歯車装置
	S 1	サンギヤ（第一回転要素）
	C A 1	キャリア（第二回転要素）
	R 1	リングギヤ（第三回転要素）
	P 2	第二遊星歯車装置
	S 2	第一サンギヤ（第一回転要素）

- C A 2 キャリア（第二回転要素）
- R 2 リングギヤ（第三回転要素）
- S 3 第二サンギヤ（第四回転要素）
- B 1 第一ブレーキ（係合要素）
- B 2 第二ブレーキ（係合要素）
- C 1 第一クラッチ（係合要素、第一係合要素）
- C 2 第二クラッチ（係合要素、第二係合要素）
- C 3 第三クラッチ（係合要素）
- F ワンウェイクラッチ（係合要素、一方向クラッチ）

請求の範囲

[請求項1] エンジンに駆動連結される入力部材と、車輪に駆動連結される出力部材と、

複数の係合要素を有し、前記複数の係合要素の係合及び解放が制御されることにより複数の変速段が切り替えられ、前記入力部材の回転駆動力を各変速段の変速比で変速して前記出力部材に伝達する変速装置と、を備えた車両用駆動装置を制御するための車両用制御装置であって、

前記変速装置は、前記複数の変速段の一つとして、前記入力部材から前記出力部材への回転駆動力は伝達し、前記出力部材から前記入力部材への回転駆動力は伝達しない変速段である一方向伝達段を備え、

車両が走行している状態であってかつ前記エンジンが停止されているアイドル停止状態で、前記変速装置が前記一方向伝達段を実現するように制御する制御手段を備えた車両用制御装置。

[請求項2] 前記変速装置は、

係合した状態で前記入力部材の回転駆動力を当該変速装置が有する複数の回転要素のうちの一つに伝達する第一係合要素と、

前記第一係合要素が係合した状態で、前記入力部材から前記出力部材への回転駆動力が伝達される状態となり、前記出力部材から前記入力部材への回転駆動力が伝達されない状態となる一方向クラッチと、を備え、

前記一方向伝達段は、前記第一係合要素の係合と前記一方向クラッチとが協働して実現される請求項1に記載の車両用制御装置。

[請求項3] 前記エンジンが停止される際の前記変速装置における変速段が、少なくとも前記第一係合要素の係合により実現される変速段である場合には、前記制御手段は、前記アイドル停止状態で前記第一係合要素を係合させて前記一方向伝達段を実現させ、

前記エンジンが停止される際の前記変速装置における変速段が、少

なくとも前記第一係合要素の係合により実現される変速段以外の変速段である場合には、前記制御手段は、前記アイドル停止状態で前記変速装置の全ての係合要素を解放させる請求項 2 に記載の車両用制御装置。

[請求項4] 前記エンジンが停止される際の車両の走行速度が所定の解放閾値以下である場合には、前記制御手段は、前記アイドル停止状態で前記第一係合要素を係合させて前記一方向伝達段を実現させ、

前記エンジンが停止される際の車両の走行速度が所定の解放閾値より大きい場合には、前記制御手段は、前記アイドル停止状態で前記変速装置の全ての係合要素を解放させる請求項 2 又は 3 に記載の車両用制御装置。

[請求項5] 前記エンジンの回転駆動力により駆動されて油を吐出する機械式ポンプと、前記機械式ポンプの動作停止中に油を吐出する電動ポンプとを、前記複数の係合要素に油圧を供給可能に備え、

前記アイドル停止状態で前記変速装置の全ての係合要素が解放される場合には、前記制御手段は前記電動ポンプを非駆動状態とする請求項 3 又は 4 に記載の車両用制御装置。

[請求項6] 前記一方向伝達段は、前進用変速段の中で前記入力部材と前記出力部材との間の減速比が最も大きい変速段である請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の車両用制御装置。

[請求項7] 車両の走行中に前記エンジンが前記アイドル停止状態から再始動するとき、

前記制御手段は、前記入力部材の回転速度が、車両の走行速度と前記エンジンが再始動する際の前記変速装置における目標変速段とに基づいて定まる目標回転速度となるように制御するエンジン回転速度制御を行ってから、前記変速装置における所定の係合要素を係合させる請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の車両用制御装置。

[請求項8] 前記エンジン回転速度制御中に、前記入力部材の回転速度が前記目

標回転速度となる前に、前記変速装置における目標変速段が変更された場合において、

前記目標変速段の変更パターンが予め定められた許容シフトパターンに該当しない場合には、前記制御手段は、前記エンジン回転速度制御を行なって変更前の前記目標変速段を実現させた後に、変更後の前記目標変速段を実現させ、

前記目標変速段の変更パターンが前記許容シフトパターンに該当する場合には、前記制御手段は、前記エンジン回転速度制御を中止するとともに変更前の前記目標変速段の実現を中止して、変更後の前記目標変速段を実現させる請求項 7 に記載の車両用制御装置。

[請求項9] 前記変速装置における各変速段が二つの前記係合要素の係合により実現される場合において、

前記許容シフトパターンは、先に係合される前記係合要素が共通でかつ後に係合される前記係合要素が異なる変速段間での変更であって、かつ、減速比の小さい変速段から減速比の大きい変速段への変更に該当する変更パターンである請求項 8 に記載の車両用制御装置。

[請求項10] 前記一方向伝達段は、前記第一係合要素の係合と前記一方向クラッチとが協働して実現され、

前記変速装置は、前記第一係合要素を含む複数の係合要素の中のいずれか二つを選択的に係合することにより複数の変速段を切り替え可能に備えるとともに、少なくとも前記第一係合要素とは異なる第二係合要素が係合されることにより実現される変速段を有し、

前記エンジンが停止される際の前記変速装置における変速段が、前記第二係合要素が係合されることにより実現される変速段である場合には、前記制御手段は、前記エンジンを再始動する際に、二つの係合要素のうち前記第二係合要素を先に係合させる請求項 7 から 9 のいずれか一項に記載の車両用制御装置。

[請求項11] 前記変速装置は、回転速度の順に第一回転要素、第二回転要素、及

び第三回転要素となる三つの回転要素を有する第一遊星歯車装置と、回転速度の順に第一回転要素、第二回転要素、第三回転要素及び第四回転要素となる四つの回転要素を有する第二遊星歯車装置を備え、

前記第一遊星歯車装置の第一回転要素は非回転部材に固定され、第二回転要素は第一係合要素を介して前記第二遊星歯車装置の第四回転要素に選択的に駆動連結され、第三回転要素は前記入力部材に駆動連結され、

前記第二遊星歯車装置の第二回転要素は、非回転部材に対して負回転となるとときに係合状態となって回転が阻止される一方向クラッチを介して当該非回転部材に選択的に固定され、第三回転要素は前記出力部材に駆動連結されている請求項 1 から 10 のいずれか一項に記載の車両用制御装置。

[請求項12] 前記第一遊星歯車装置の第二回転要素が、更に前記第二遊星歯車装置の第一回転要素に選択的に駆動連結されるとともに、

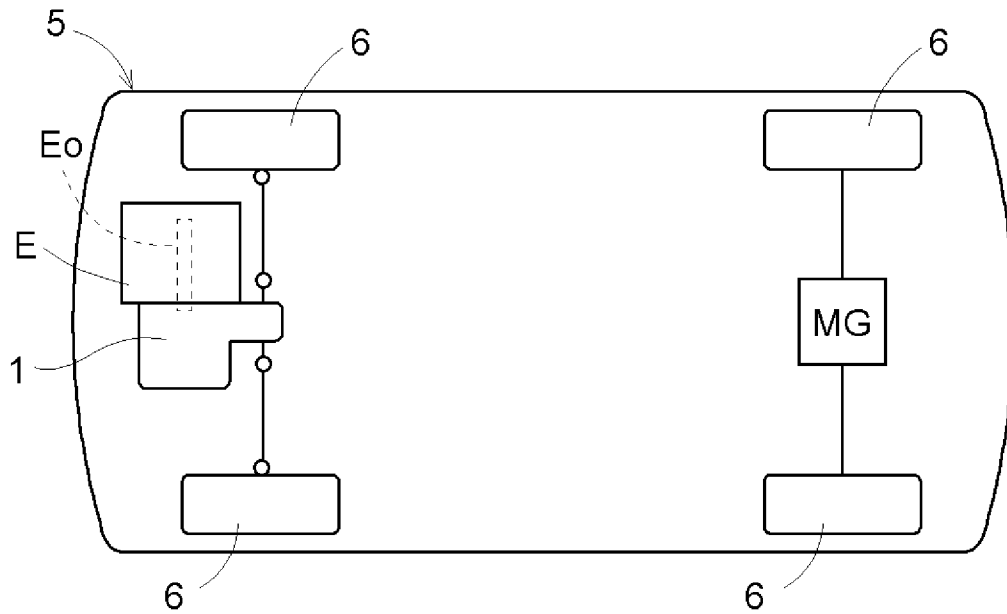
前記第二遊星歯車装置の第二回転要素が、更に第二係合要素を介して前記入力部材に選択的に駆動連結される請求項 11 に記載の車両用制御装置。

[請求項13] 前記第二遊星歯車装置の第一回転要素が、更に非回転部材に選択的に固定される請求項 12 に記載の車両用制御装置。

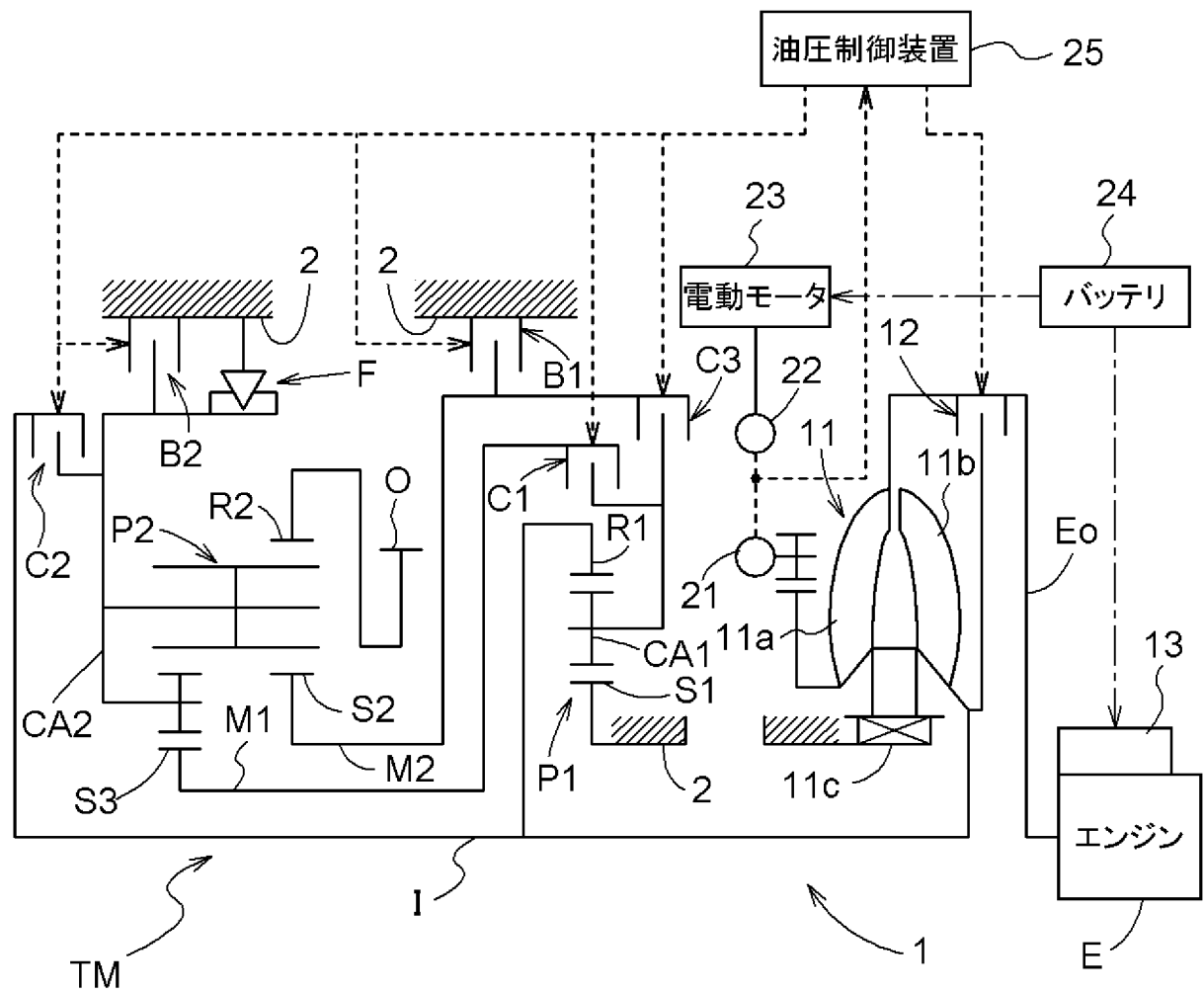
[請求項14] 請求項 1 から 13 のいずれか一項に記載の車両用制御装置により制御される車両用駆動装置が備える前記出力部材が、車両の前輪及び後輪のいずれか一方に駆動連結されるとともに、

駆動力を出力可能な回転電機の出力軸が、車両の前輪及び後輪のいずれか他方に駆動連結された車両駆動システム。

[図1]



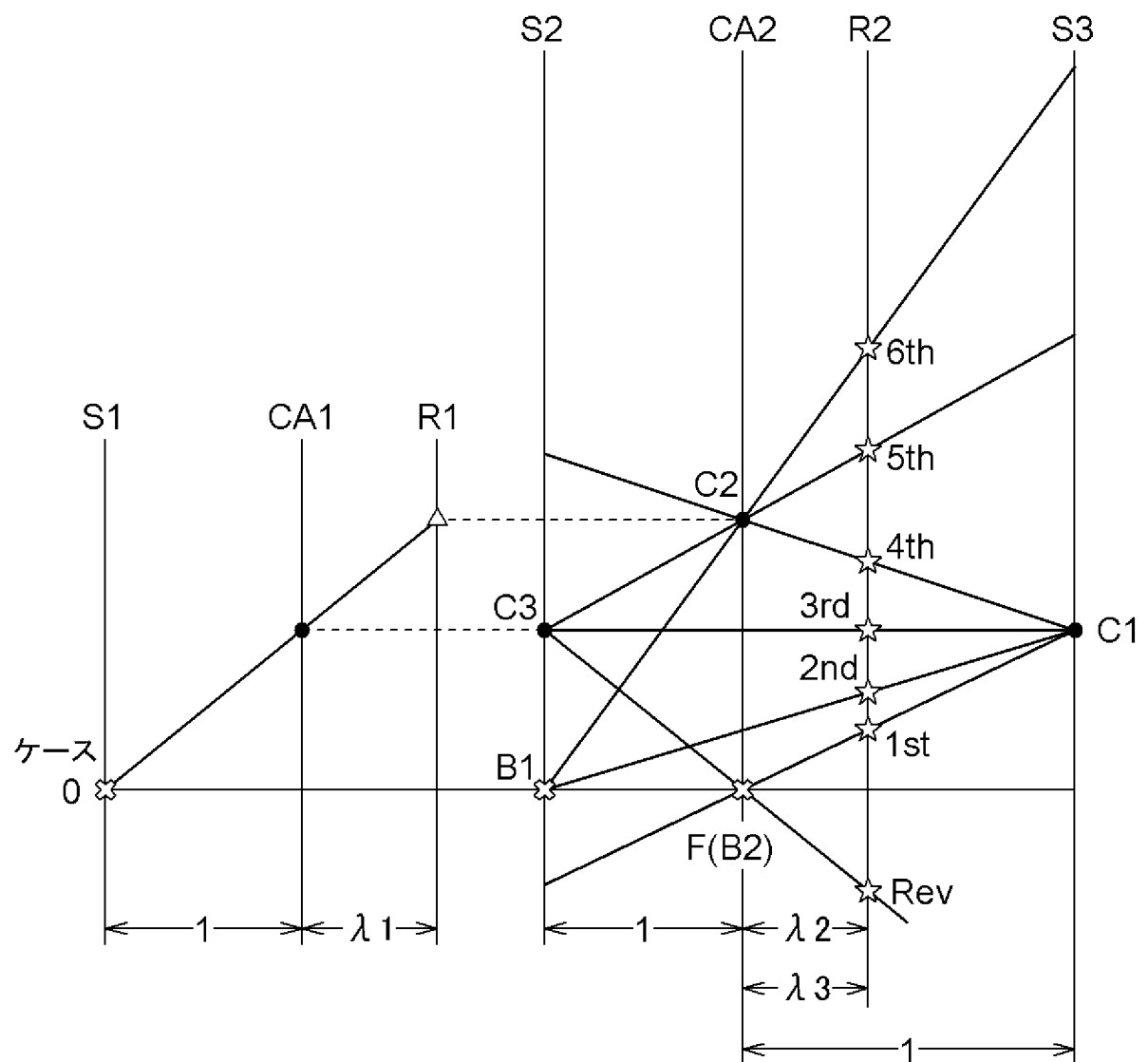
[図2]



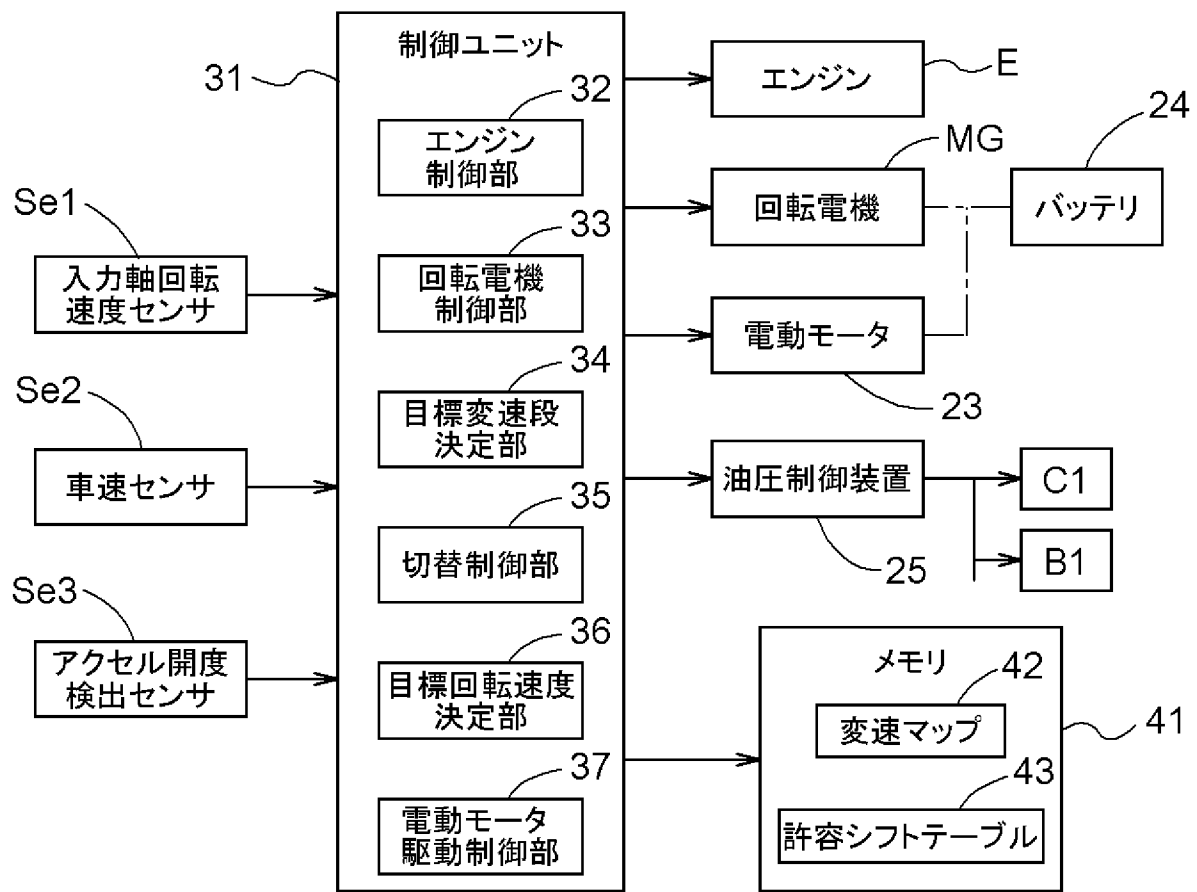
[図3]

	C1	C2	C3	B1	B2	F
1	○					△
2	○			○		
3	○		○			
4	○	○				
5		○	○			
6		○		○		
R			○		○	

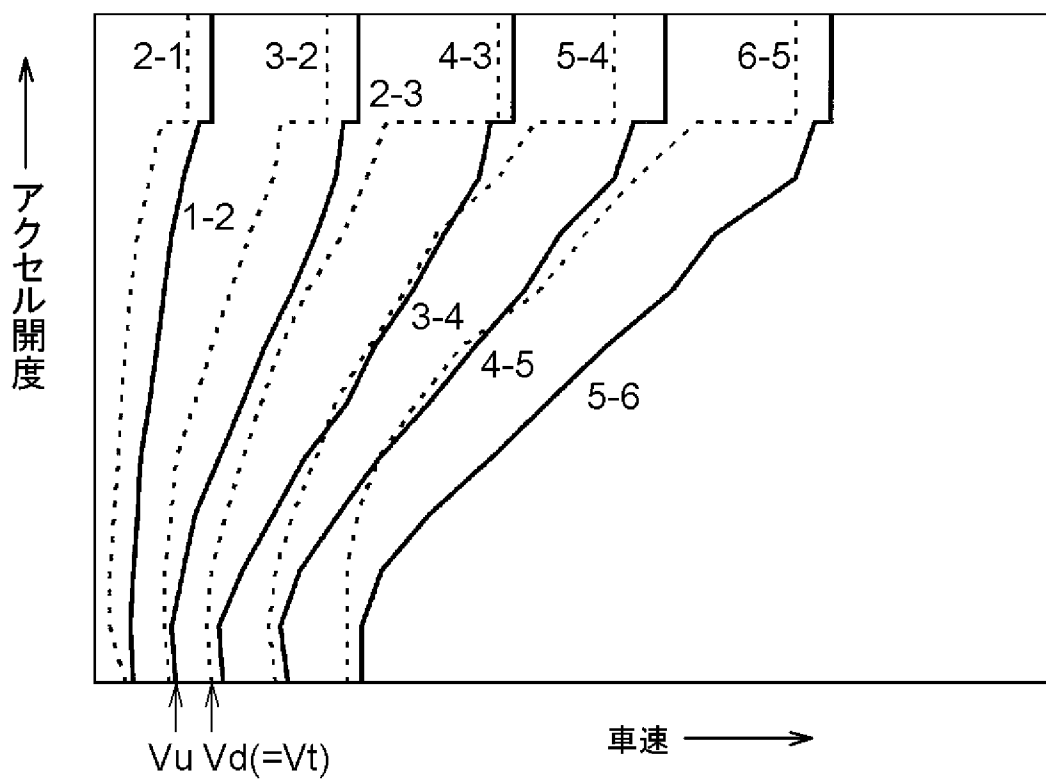
[図4]



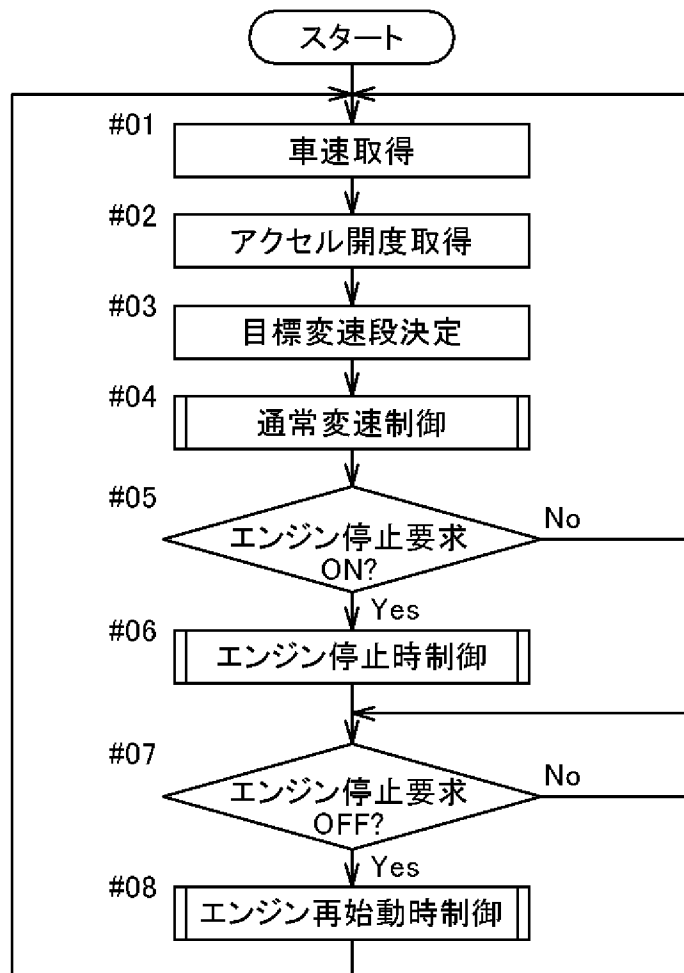
[図5]



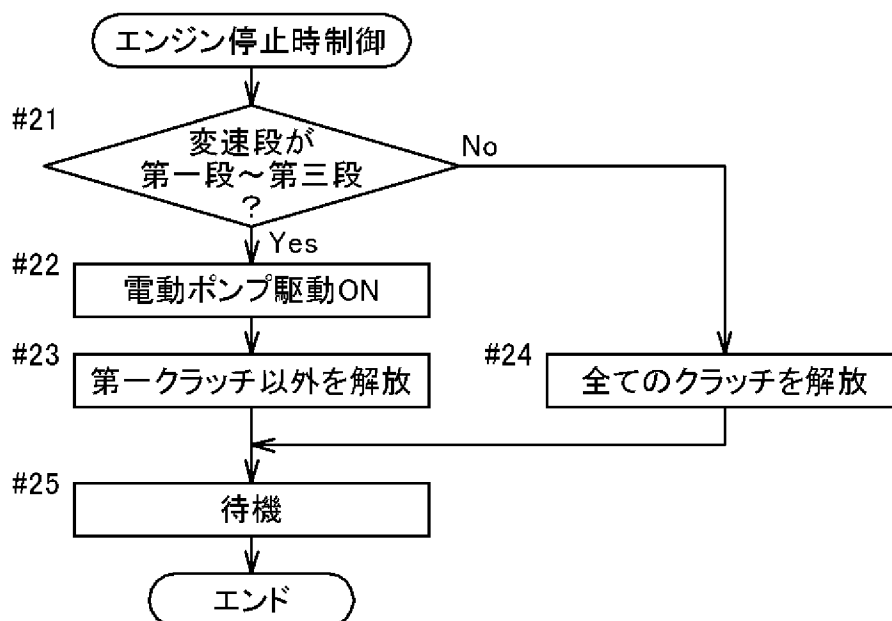
[図6]



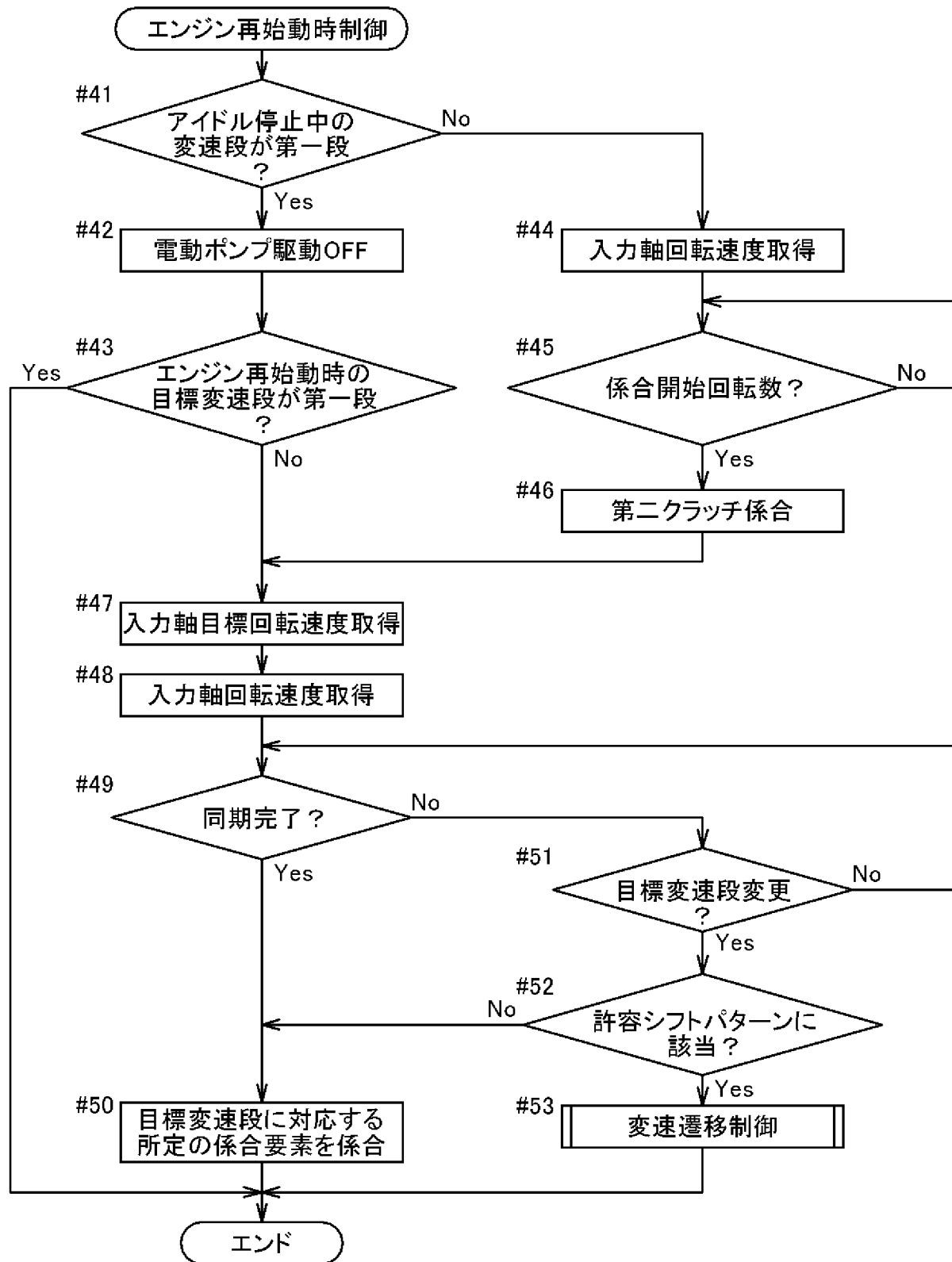
[図7]



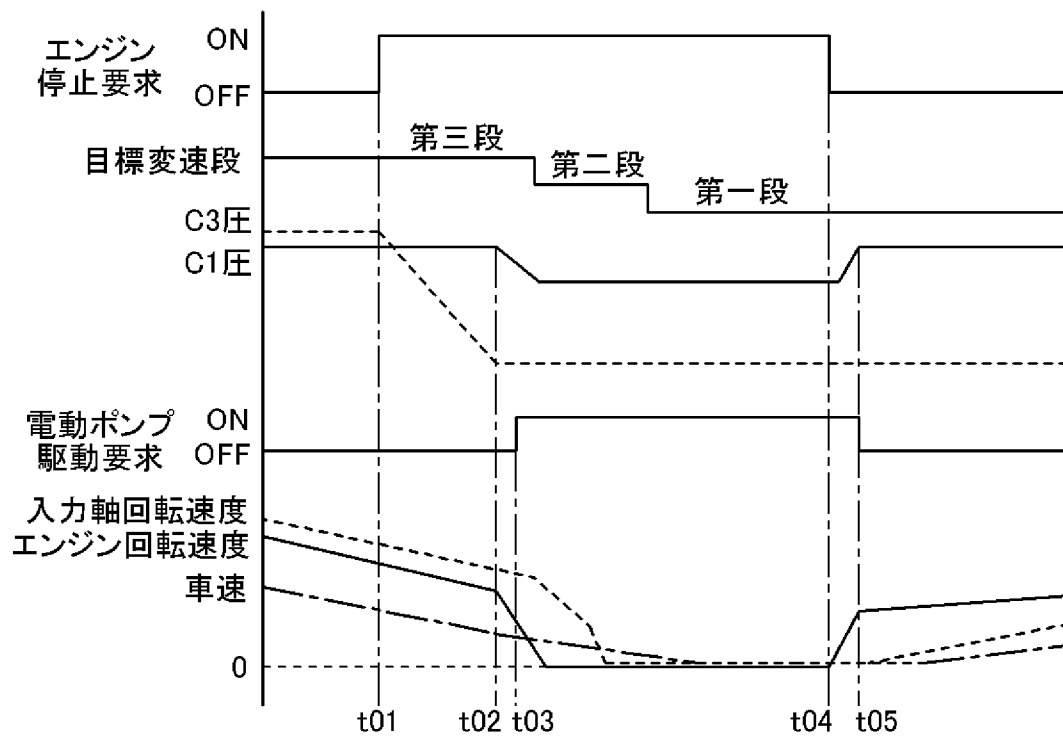
[図8]



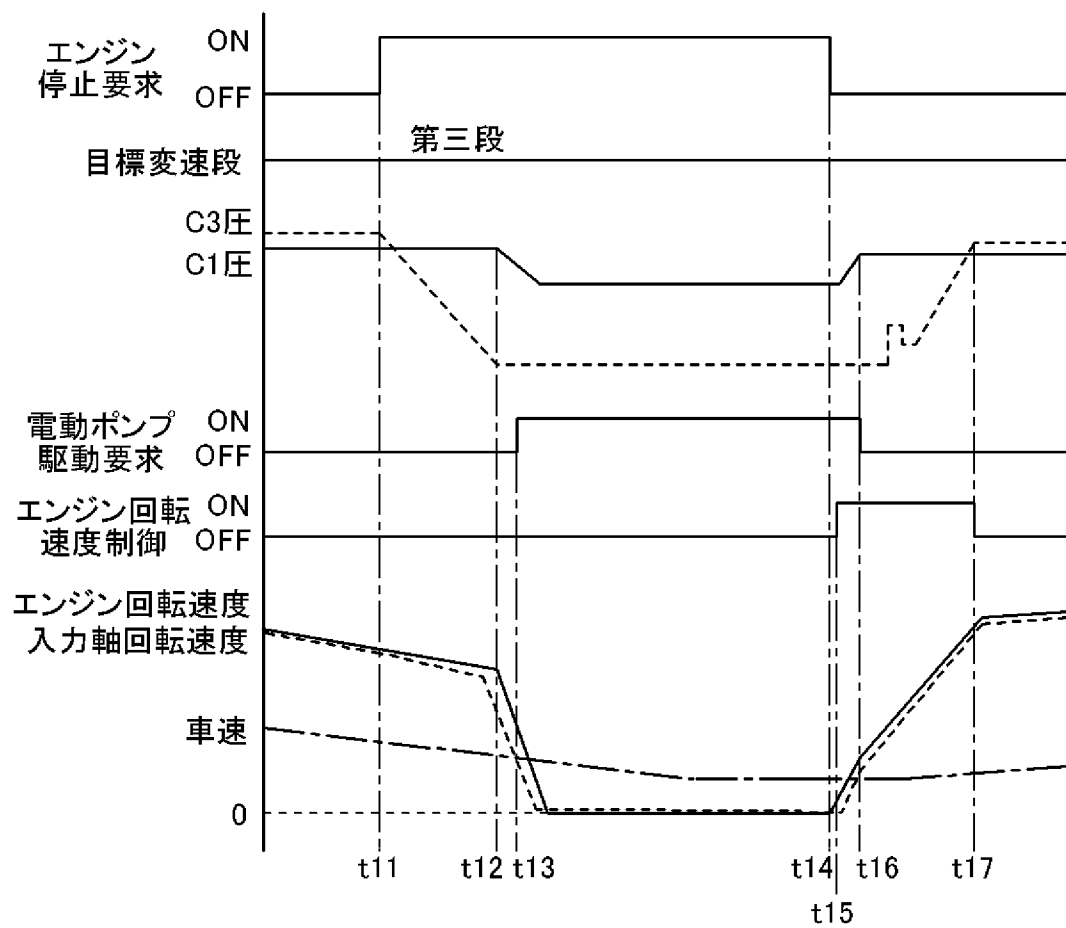
[図9]



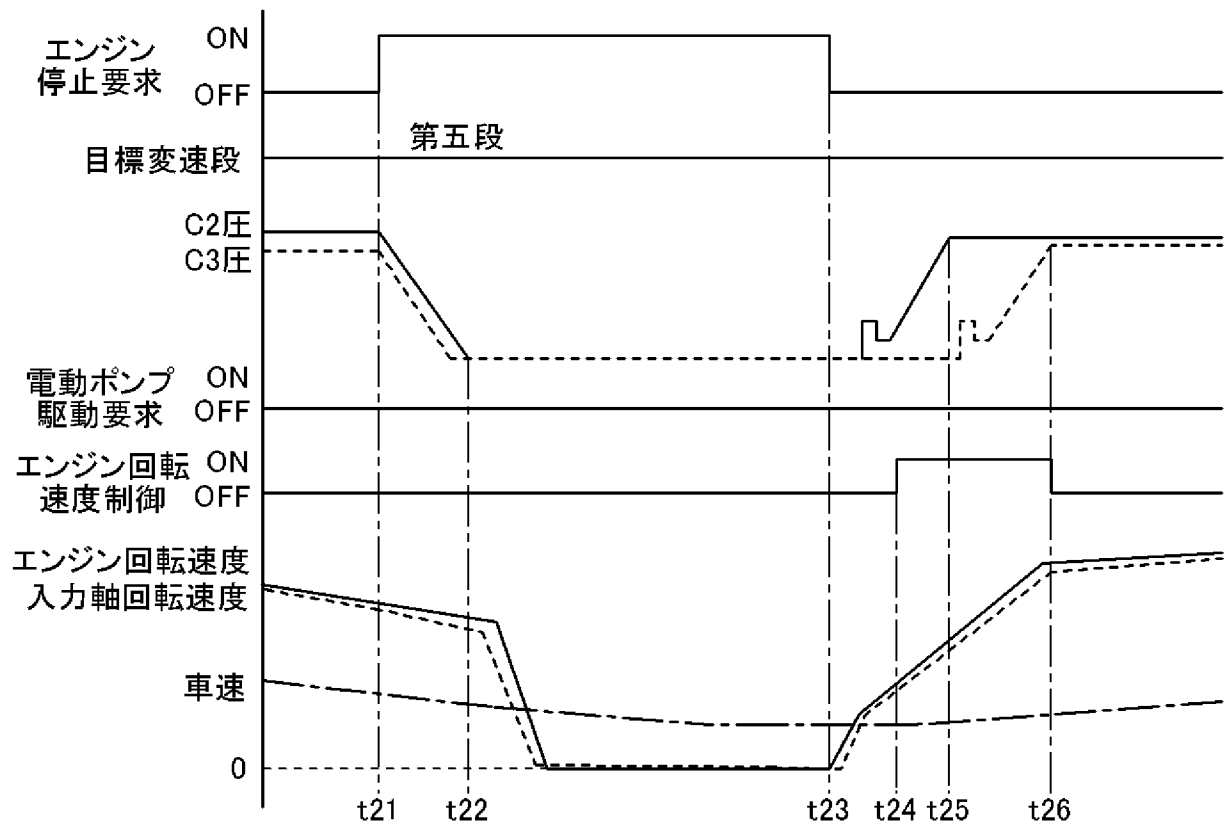
[図10]



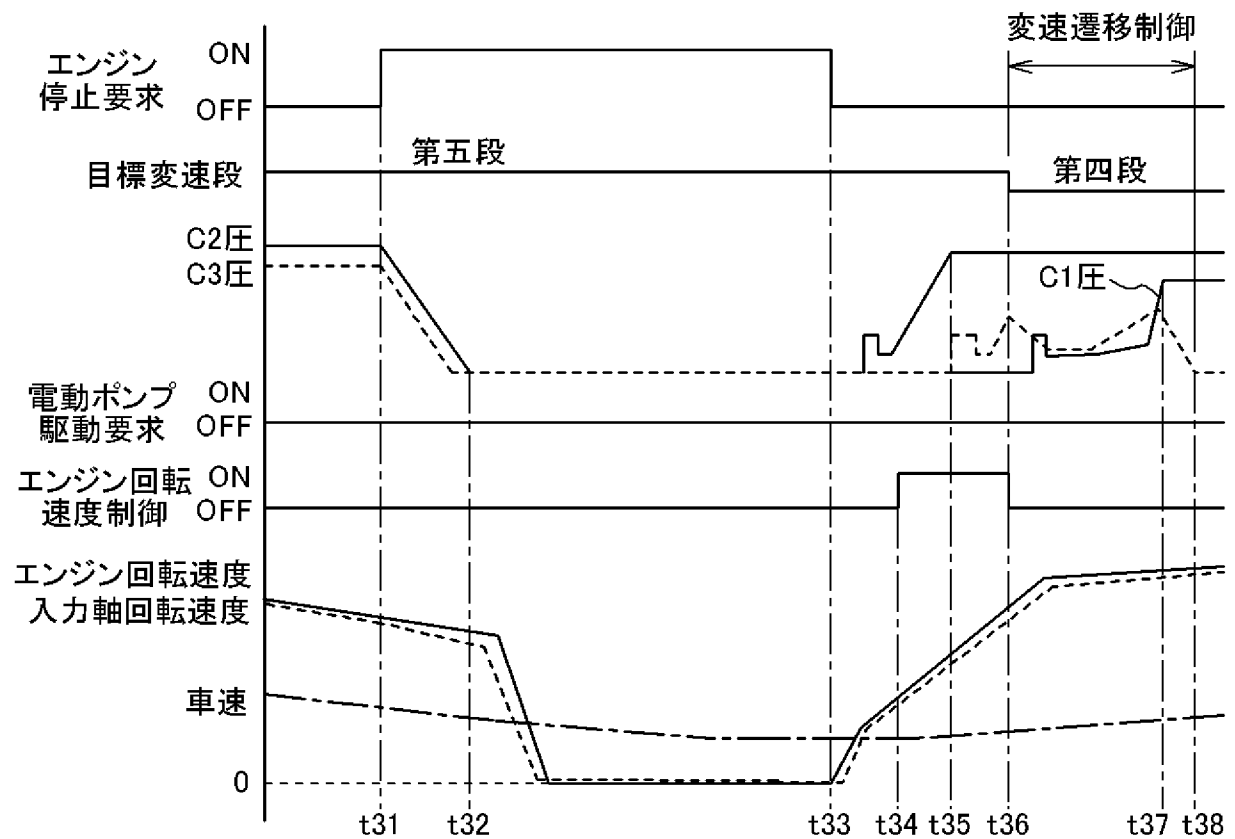
[図11]



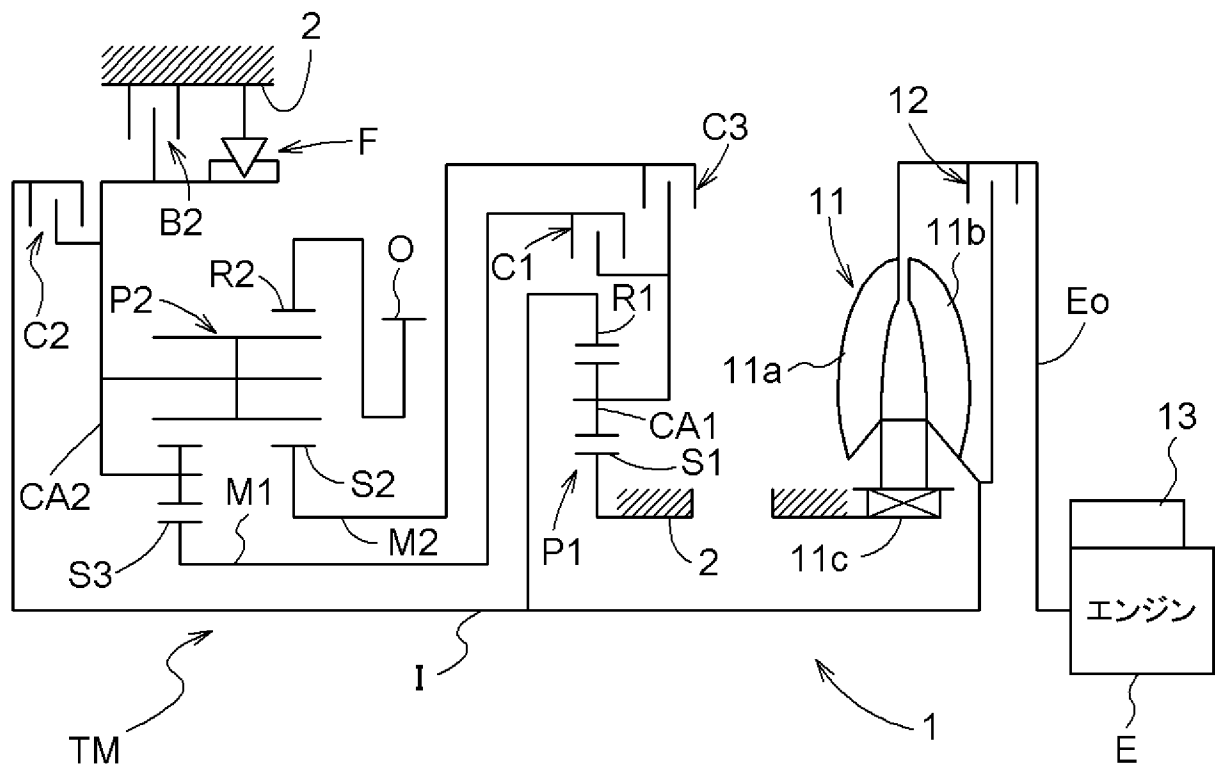
[図12]



[図13]



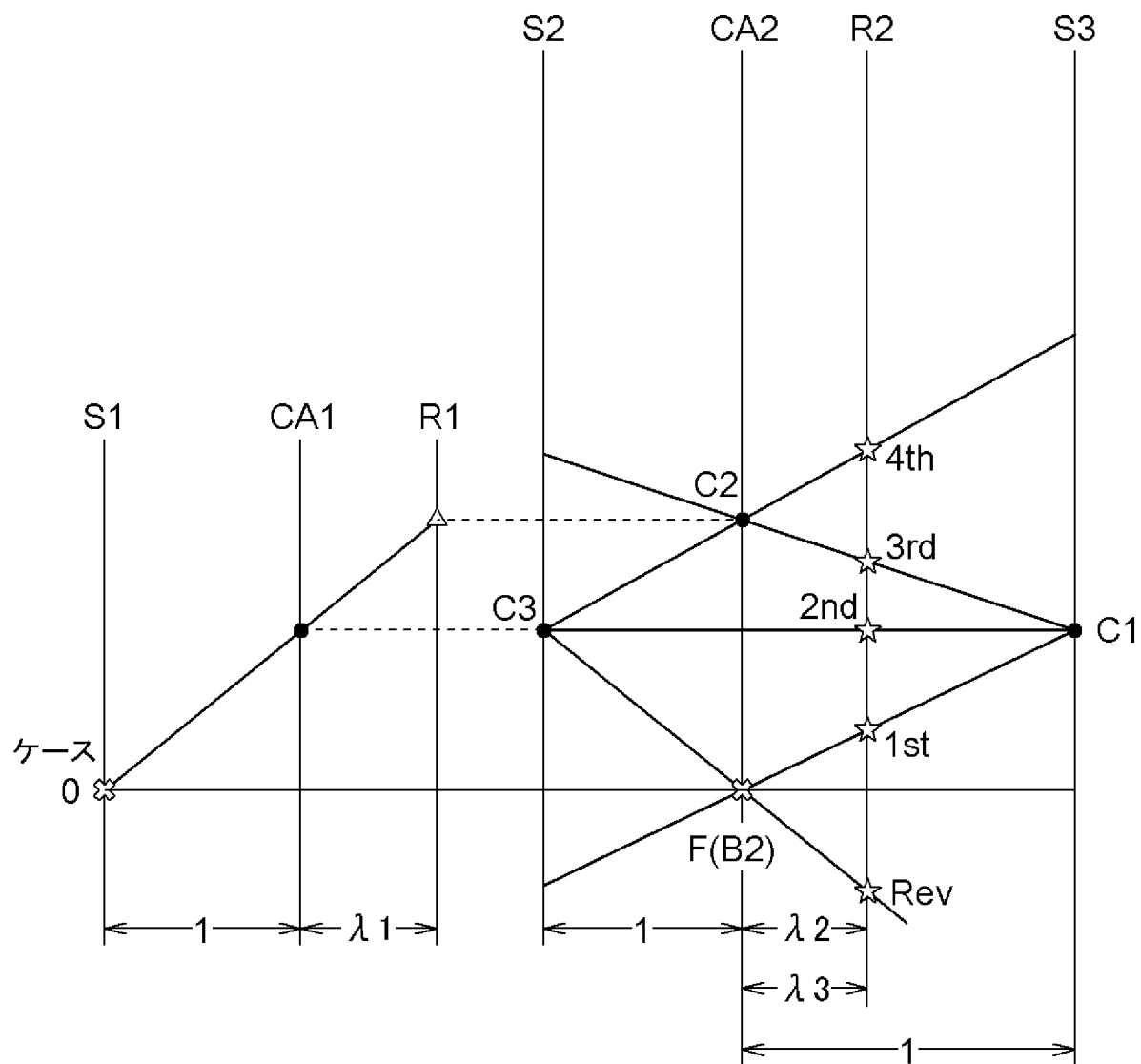
[図14]



[図15]

	C1	C2	C3	B2	F
1	○				△
2	○		○		
3	○	○			
4		○	○		
R			○	○	

[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/051396

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16H61/02(2006.01)i, B60K6/383(2007.10)i, B60K6/44(2007.10)i, B60K6/52(2007.10)i, B60W10/04(2006.01)i, B60W10/10(2006.01)i, B60W20/00(2006.01)i, F02D29/00(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)

F16H61/02, B60K6/383, B60K6/44, B60K6/52, B60W10/04, B60W10/10, B60W20/00, F02D29/00

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2007-100762 A (Mazda Motor Corp.), 19 April 2007 (19.04.2007), paragraphs [0056], [0117] to [0121]; fig. 13, 19 & US 2007/0078040 A1 & EP 1770266 A1	1-2 3-7, 11-14
Y	JP 2006-170290 A (Mazda Motor Corp.), 29 June 2006 (29.06.2006), paragraph [0073]; fig. 10 (Family: none)	3-7, 11-14
Y	JP 2006-132448 A (Aisin AW Co., Ltd.), 25 May 2006 (25.05.2006), paragraphs [0041] to [0049]; fig. 2 to 3 (Family: none)	6-7, 11-14

☒ 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
09 March, 2010 (09.03.10)

Date of mailing of the international search report
23 March, 2010 (23.03.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/051396

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 2006-161684 A (Mazda Motor Corp.), 22 June 2006 (22.06.2006), paragraphs [0049], [0059]; fig. 13 (Family: none)	7, 11-14
Y	JP 2003-130199 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 08 May 2003 (08.05.2003), paragraphs [0017] to [0020]; fig. 1 (Family: none)	14

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16H61/02(2006.01)i, B60K6/383(2007.10)i, B60K6/44(2007.10)i, B60K6/52(2007.10)i,
B60W10/04(2006.01)i, B60W10/10(2006.01)i, B60W20/00(2006.01)i, F02D29/00(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. F16H61/02, B60K6/383, B60K6/44, B60K6/52, B60W10/04, B60W10/10, B60W20/00, F02D29/00

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 0年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6－2 0 1 0年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4－2 0 1 0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	J P 2 0 0 7－1 0 0 7 6 2 A（マツダ株式会社）2 0 0 7. 0 4. 1 9, 段落【0 0 5 6】, 【0 1 1 7】－【0 1 2 1】, 図1 3, 1 9 & U S 2 0 0 7 / 0 0 7 8 0 4 0 A 1 & E P 1 7 7 0 2 6 6 A 1	1－2 3－7, 1 1 －1 4
Y	J P 2 0 0 6－1 7 0 2 9 0 A（マツダ株式会社）2 0 0 6. 0 6. 2 9, 段落【0 0 7 3】, 図1 0（ファミリーなし）	3－7, 1 1 －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

0 9. 0 3. 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

2 3. 0 3. 2 0 1 0

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）

小川 克久

3 J

3 9 3 1

電話番号 0 3－3 5 8 1－1 1 0 1 内線 3 3 2 8

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	J P 2006-132448 A (アイシン・エイ・ダブリュ株式会社) 2006.05.25, 段落【0041】-【0049】, 図2-3 (ファミリーなし)	6-7, 11-14
Y	J P 2006-161684 A (マツダ株式会社) 2006.06.22, 段落【0049】, 【0059】, 図13 (ファミリーなし)	7, 11-14
Y	J P 2003-130199 A (日産自動車株式会社) 2003.05.08, 段落【0017】-【0020】, 図1 (ファミリーなし)	14