

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4470938号
(P4470938)

(45) 発行日 平成22年6月2日(2010.6.2)

(24) 登録日 平成22年3月12日(2010.3.12)

(51) Int. Cl.	F 1
B60W 10/08 (2006.01)	B60K 6/20 320
B60W 20/00 (2006.01)	B60K 6/547
B60K 6/547 (2007.10)	B60K 6/445
B60K 6/445 (2007.10)	B60K 6/20 350
B60W 10/10 (2006.01)	B60L 11/14 ZHV
請求項の数 16 (全 31 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2006-345080 (P2006-345080)	(73) 特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社
(22) 出願日	平成18年12月21日(2006.12.21)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(65) 公開番号	特開2008-155718 (P2008-155718A)	(74) 代理人	100085361 弁理士 池田 治幸
(43) 公開日	平成20年7月10日(2008.7.10)	(72) 発明者	松原 亨 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
審査請求日	平成21年7月10日(2009.7.10)	(72) 発明者	田端 淳 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		(72) 発明者	秋田 拓 愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 車両用駆動装置の制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

エンジンに連結された第1要素と第1電動機に連結された第2要素と伝達部材に連結された第3要素とを有して該エンジンの出力を該第1電動機および該伝達部材へ分配する差動機構を有し変速機の一部として機能する差動部と、該伝達部材から駆動輪への動力伝達経路に設けられて有段の自動変速機として機能する変速部とを備えた車両用駆動装置の制御装置であって、

前記差動部と前記変速部とのそれぞれの変速が重なるときは、該差動部および変速部を含む変速機構の変速前後における第1電動機回転速度の変化量が抑制されるように前記第1電動機を制御する電動機回転変化量抑制手段を含むことを特徴とする車両用駆動装置の制御装置。

【請求項2】

前記変速後における伝達部材回転速度の推定値およびエンジン回転速度の推定値に基づいて該変速後における第1電動機回転速度の予測値を算出する変速後電動機回転予測手段を更に備え、

前記電動機回転変化量抑制手段は、前記変速後電動機回転予測手段により算出された予測値に基づいて前記第1電動機を制御するものである請求項1の車両用駆動装置の制御装置。

【請求項3】

前記電動機回転変化量抑制手段は、前記変速前後における第1電動機回転速度の変化量

が最小となるように前記第 1 電動機を制御するものである請求項 2 の車両用駆動装置の制御装置。

【請求項 4】

前記電動機回転変化量抑制手段は、前記変速後電動機回転予測手段により算出された予測値に基づく前記変速前後における第 1 電動機回転速度の増減方向と、前記エンジン回転速度の推定値に基づく前記変速前後におけるエンジン回転速度の増減方向とに基づいて、前記第 1 電動機回転速度を変化させる際の開始タイミングを変更するものである請求項 2 または 3 の車両用駆動装置の制御装置。

【請求項 5】

前記電動機回転変化量抑制手段は、前記第 1 電動機回転速度の増減方向と前記エンジン回転速度の増減方向とが同じ場合には、前記変速部の変速中におけるイナーシャ相開始よりも前から前記第 1 電動機回転速度を変化させるものである請求項 4 の車両用駆動装置の制御装置。

10

【請求項 6】

前記電動機回転変化量抑制手段は、前記第 1 電動機回転速度の増減方向と前記エンジン回転速度の増減方向とが異なる場合には、前記変速部の変速中におけるイナーシャ相開始後から前記第 1 電動機回転速度を変化させるものである請求項 4 または 5 の車両用駆動装置の制御装置。

【請求項 7】

前記電動機回転変化量抑制手段は、前記変速部の変速中におけるイナーシャ相開始後は前記伝達部材回転速度の変化に応じて前記第 1 電動機回転速度を変化させるものである請求項 4 乃至 6 のいずれか 1 の車両用駆動装置の制御装置。

20

【請求項 8】

前記電動機回転変化量抑制手段は、前記変速部の変速が終了するまで前記第 1 電動機回転速度を一定に保持するものである請求項 1 の車両用駆動装置の制御装置。

【請求項 9】

前記電動機回転変化量抑制手段は、前記変速部の変速中に前記差動部の変速が判断された場合には、該判断された時点における第 1 電動機回転速度に保持するものである請求項 8 の車両用駆動装置の制御装置。

【請求項 10】

前記電動機回転変化量抑制手段は、前記差動部と前記変速部との変速が前記変速機構の変速前後における前記第 1 電動機回転速度の増減方向と前記エンジンの回転速度の増減方向とが相互に異なる変速である場合には、前記第 1 電動機回転速度を一定に保持する制御を実行しないものである請求項 8 または 9 の車両用駆動装置の制御装置。

30

【請求項 11】

前記電動機回転変化量抑制手段は、変速比の変化方向が相互に同じ方向の第 1 変速および第 2 変速が連続して実行される連続変速が前記変速部で行われる場合は、該第 1 変速が終了するまで前記第 1 電動機回転速度を保持するものである請求項 1 に記載の車両用駆動装置の制御装置。

【請求項 12】

前記電動機回転変化量抑制手段は、前記変速部の第 1 変速中に該第 1 変速と変速比の変化方向が同じ方向の第 2 変速が判断された場合は、該第 1 変速が終了するまで前記第 1 電動機回転速度を保持するものである請求項 11 に記載の車両用駆動装置の制御装置。

40

【請求項 13】

前記電動機回転変化量抑制手段は、前記変速部において変速比の変化方向が相互に異なる方向の第 1 変速および第 2 変速が前記変速部で続いて実行される場合は、その第 2 変速の判断時から該第 2 変速を単一変速とみなして、単一変速時と同様に、変速前後の第 1 電動機回転速度の変化量が最小となるようにその第 1 電動機回転速度を制御するものである請求項 1 に記載の車両用駆動装置の制御装置。

【請求項 14】

50

前記電動機回転変化量抑制手段は、前記連続変速の最終変速後すなわち前記第2変速後における前記伝達部材の回転速度の予測値と目標エンジン回転速度の予測値とに基づいて、変速前後の第1電動機回転速度の変化量が最小となるようにその第1電動機回転速度を制御するものである請求項11に記載の車両用駆動装置の制御装置。

【請求項15】

前記電動機回転変化量抑制手段は、前記変速部において変速比の変化方向が相互に同じ方向の第1変速および第2変速が連続的ではあるが1段ずつ単独で実行される場合は、前記伝達部材の回転速度の予測値と目標エンジン回転速度の予測値とに基づいて、変速前後の第1電動機回転速度の変化量が最小となるようにその第1電動機回転速度をそれぞれ制御するものである請求項11に記載の車両用駆動装置の制御装置。

10

【請求項16】

前記差動部は、前記第1電動機の運転状態が制御されることにより無段変速機として作動するものである請求項1乃至15のいずれか1の車両用駆動装置の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、差動作用が作動可能な差動機構を有する電気的な差動部と、その差動部から駆動輪への動力伝達経路に設けられた変速部とを備える車両用駆動装置の制御装置に係り、特に、差動部と変速部とのそれぞれの変速が重なる際に差動部を制御する技術に関するものである。

20

【背景技術】

【0002】

エンジンに連結された第1要素と第1電動機に連結された第2要素と伝達部材に連結された第3要素とを有してエンジンの出力を第1電動機および伝達部材へ分配する差動機構を有する差動部と、伝達部材から駆動輪への動力伝達経路に設けられた変速部とを備える車両用駆動装置の制御装置が良く知られている。

【0003】

例えば、特許文献1に記載された車両用駆動装置の制御装置がそれである。この車両用駆動装置の制御装置では、差動機構が遊星歯車装置で構成されると共に伝達部材に作動的に連結された第2電動機を更に備える差動部と、有段式の自動変速機で構成される変速部とを備え、無段変速機として機能させられる差動部の変速比と変速部の各ギヤ段(変速段)に対応する変速比とで駆動装置全体の総合変速比(トータル変速比)が形成される。

30

【0004】

また、前記特許文献1には、目標出力に基づいて総合変速比の目標値を設定すると共に、その目標値が得られるように変速部の変速段を考慮しつつ差動部の変速比を制御して総合変速比を制御する技術が開示されている。

【0005】

【特許文献1】特開2006-70979号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0006】

ところで、上述した車両用駆動装置の制御装置においては、差動部の変速と変速部の変速とが重なって実行されることが想定される。しかしながら、差動部と変速部とのそれぞれの変速が重なると、差動部の変速による第1電動機の回転変化方向と変速部の変速におけるイナーシャ相中での伝達部材(或いは伝達部材に連結された第2電動機)の急激な回転変化による第1電動機の回転変化方向とが逆方向となって、不要な第1電動機の回転変化が生じる可能性があった。

【0007】

尚、明細書全体を通して、差動部の変速と変速部の変速とを特に区別しない場合には、変速といえば車両用駆動装置全体の変速を表すこととし、この変速には差動部と変速部と

50

のそれぞれの変速が重なる場合に加え差動部のみの変速や変速部のみの変速をも含むものとする。

【0008】

図15は、差動部を構成する各回転要素の回転速度を示す良く知られた共線図であって、差動部のダウンシフトと変速部のダウンシフトとが重なったときの上記各回転要素の回転変化の一例をその共線図上に表した図である。図15において、ENGはエンジンに連結された第1回転要素(第1要素)の回転速度、M1は第1電動機に連結された第2回転要素(第2要素)の回転速度、M2は伝達部材および第2電動機に連結された第3回転要素(第3要素)の回転速度をそれぞれ示している。また、各直線は各回転要素の回転速度の相対関係を示すものであって、実線aはダウンシフト前の相対関係を示し、実線bはダウンシフト後の相対関係を示している。そして、図15に示すようにダウンシフトによって実線aから実線bへ変化する際には、差動部のダウンシフトにより一旦破線cへ変化し(図中1の状態)、その後の変速部のダウンシフトにおけるイナーシャ相中での第2電動機の回転変化により実線bへ変化する(図中2の状態)場合がある。そうすると、図から明らかなように一旦は上昇した第1電動機(第2要素)の回転速度が低下することとなって、不要な第1電動機の回転変化が生じてしまう。このような不要な第1電動機の回転変化によって変速部の入力トルク変化が発生して変速ショックが増大する可能性があった。尚、ここではダウンシフトの場合を例示したが、差動部のアップシフトと変速部のアップシフトとが重なった場合にも、上記ダウンシフトの場合とは各回転変化方向が反対となるだけで同様に不要な第1電動機の回転変化が生じてしまう可能性があった。

10

20

【0009】

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、差動部の変速と変速部の変速とが重なって実行されるときに、不要な第1電動機の回転変化を抑制することができる車両用駆動装置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】

【0010】

かかる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) エンジンに連結された第1要素と第1電動機に連結された第2要素と伝達部材に連結された第3要素とを有してそのエンジンの出力をその第1電動機およびその伝達部材へ分配する差動機構を有し変速機の一部として機能する差動部と、その伝達部材から駆動輪への動力伝達経路に設けられて有段の自動変速機として機能する変速部とを備えた車両用駆動装置の制御装置であって、(b) 前記差動部と前記変速部とのそれぞれの変速が重なるときは、その差動部および変速部を含む変速機構の変速前後における第1電動機回転速度の変化量が抑制されるように前記第1電動機を制御する電動機回転変化量抑制手段を含むことにある。

30

【発明の効果】

【0011】

このようにすれば、差動部と変速部とのそれぞれの変速が重なるときは、その差動部および変速部を含む変速機構の変速前後における第1電動機回転速度の変化量が抑制されるように電動機回転変化量抑制手段により第1電動機が制御されるので、差動部の変速と変速部の変速とが重なって実行されるときに不要な第1電動機の回転変化を抑制することができる。

40

【0012】

また、請求項2にかかる発明は、請求項1に記載の車両用駆動装置の制御装置において、前記変速後における伝達部材回転速度の推定値およびエンジン回転速度の推定値に基づいてその変速後における第1電動機回転速度の予測値を算出する変速後電動機回転予測手段を更に備え、前記電動機回転変化量抑制手段は、前記変速後電動機回転予測手段により算出された予測値に基づいて前記第1電動機を制御するものである。このようにすれば、変速後電動機回転予測手段により算出された変速後における第1電動機回転速度の予測値に向かって第1電動機回転速度を変化させることが可能となり、差動部の変速による第1電動機の回転変化方向と変速部の変速によるイナーシャ相中での第1電動機の回転変化方

50

向とが逆方向となることを回避することが可能となって、不要な第1電動機の回転変化を抑制することができる。

【0013】

また、請求項3にかかる発明は、請求項2に記載の車両用駆動装置の制御装置において、前記電動機回転変化量抑制手段は、前記変速前後における第1電動機回転速度の変化量が最小となるように前記第1電動機を制御するものである。このようにすれば、適切に不要な第1電動機の回転変化を抑制することができる。

【0014】

また、請求項4にかかる発明は、請求項2または3に記載の車両用駆動装置の制御装置において、前記電動機回転変化量抑制手段は、前記変速後電動機回転予測手段により算出された予測値に基づく前記変速前後における第1電動機回転速度の増減方向と、前記エンジン回転速度の推定値に基づく前記変速前後におけるエンジン回転速度の増減方向とに基づいて、前記第1電動機回転速度を変化させる際の開始タイミングを変更するものである。このようにすれば、より適切に不要な第1電動機の回転変化を抑制することができる。

10

【0015】

また、請求項5にかかる発明は、請求項4に記載の車両用駆動装置の制御装置において、前記電動機回転変化量抑制手段は、前記第1電動機回転速度の増減方向と前記エンジン回転速度の増減方向とが同じ場合には、前記変速部の変速中におけるイナーシャ相開始よりも前から前記第1電動機回転速度を変化させるものである。このようにすれば、差動部の変速を速やかに開始することができる。

20

【0016】

また、請求項6にかかる発明は、請求項4または5に記載の車両用駆動装置の制御装置において、前記電動機回転変化量抑制手段は、前記第1電動機回転速度の増減方向と前記エンジン回転速度の増減方向とが異なる場合には、前記変速部の変速中におけるイナーシャ相開始後から前記第1電動機回転速度を変化させるものである。このようにすれば、エンジン回転速度が変速後の目標回転速度へ向かう方向とは反対方向へ一旦回転変化させられることを回避することができる。

【0017】

また、請求項7にかかる発明は、請求項4乃至6のいずれか1に記載の車両用駆動装置の制御装置において、前記電動機回転変化量抑制手段は、前記変速部の変速中におけるイナーシャ相開始後は前記伝達部材回転速度の変化に応じて前記第1電動機回転速度を変化させるものである。このようにすれば、変速後電動機回転予測手段により算出された変速後における第1電動機回転速度の予測値に向かって適切に第1電動機回転速度を変化させることができる。

30

【0018】

また、請求項8にかかる発明は、請求項1に記載の車両用駆動装置の制御装置において、前記電動機回転変化量抑制手段は、前記変速部の変速が終了するまで前記第1電動機回転速度を一定に保持するものである。このようにすれば、変速部の変速によるイナーシャ相中での第1電動機の回転変化を防止することが可能となって、不要な第1電動機の回転変化を抑制することができる。

40

【0019】

また、請求項9にかかる発明は、請求項8に記載の車両用駆動装置の制御装置において、前記電動機回転変化量抑制手段は、前記変速部の変速中に前記差動部の変速が判断された場合には、その判断された時点における第1電動機回転速度に保持するものである。このようにすれば、変速部の変速中に差動部の変速が判断された時点以降に、差動部の変速と変速部の変速とが重なって実行されるときに不要な第1電動機の回転変化を抑制することができる。

【0020】

また、請求項10にかかる発明は、請求項8または9に記載の車両用駆動装置の制御装置において、前記電動機回転変化量抑制手段は、前記差動部と前記変速部との変速が前記

50

変速機構の変速前後における前記第1電動機回転速度の増減方向と前記エンジンの回転速度の増減方向とが相互に異なる変速である場合には、前記第1電動機回転速度を一定に保持する制御を実行しないものである。このようにすれば、変速部の変速が終了するまで第1電動機回転速度を一定に保持することによる変速の停滞が防止される。

【0021】

また、請求項16にかかる発明は、請求項1乃至15のいずれか1に記載の車両用駆動装置の制御装置において、前記差動部は、前記第1電動機の運転状態が制御されることにより無段変速機として作動するものである。このようにすれば、差動部と変速部とで無段変速機が構成され、滑らかに駆動トルクを変化させることが可能である。尚、差動部の変速比を一定となるように制御した状態においては差動部と変速部とで有段変速機と同等の状態が構成され、車両用駆動装置の総合変速比が段階的に変化させられて速やかに駆動トルクを得ることも可能となる。更に、差動部は、変速比を連続的に変化させる他に変速比を段階的に変化させて有段変速機として作動させることも可能である。

10

【0022】

ここで、好適には、前記差動機構は、前記エンジンに連結された第1要素と前記第1電動機に連結された第2要素と前記伝達部材に連結された第3要素とを有する遊星歯車装置であり、前記第1要素はその遊星歯車装置のキャリアであり、前記第2要素はその遊星歯車装置のサンギヤであり、前記第3要素はその遊星歯車装置のリングギヤである。このようにすれば、前記差動機構の軸方向寸法が小さくなる。また、差動機構が1つの遊星歯車装置によって簡単に構成され得る。

20

【0023】

また、好適には、前記遊星歯車装置はシングルピニオン型遊星歯車装置である。このようにすれば、前記差動機構の軸方向寸法が小さくなる。また、差動機構が1つのシングルピニオン型遊星歯車装置によって簡単に構成される。

【0024】

また、好適には、前記変速部の変速比（ギヤ比）と前記差動部の変速比とに基づいて前記車両用駆動装置の総合変速比が形成されるものである。このようにすれば、変速部の変速比を利用することによって駆動力が幅広く得られるようになる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

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。

30

【実施例1】

【0026】

図1は、本発明が適用されるハイブリッド車両の駆動装置の一部を構成する変速機構10を説明する骨子図である。図1において、変速機構10は車体に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12（以下、ケース12という）内において共通の軸心上に配設された入力回転部材としての入力軸14と、この入力軸14に直接或いは図示しない脈動吸収ダンパー（振動減衰装置）などを介して間接に連結された無段変速部としての差動部11と、その差動部11と駆動輪34（図7参照）との間の動力伝達経路で伝達部材（伝動軸）18を介して直列に連結されている動力伝達部としての自動変速部20と、この自動変速部20に連結されている出力回転部材としての出力軸22とを直列に備えている。この変速機構10は、例えば車両において縦置きされるFR（フロントエンジン・リアドライブ）型車両に好適に用いられるものであり、入力軸14に直接或いは図示しない脈動吸収ダンパーを介して直接的に連結された走行用の駆動力源として例えばガソリンエンジンやディーゼルエンジン等の内燃機関であるエンジン8と一対の駆動輪34との間に設けられて、エンジン8からの動力を動力伝達経路の一部を構成する差動歯車装置（終減速機）32（図7参照）および一対の車軸等を順次介して一対の駆動輪34へ伝達する。

40

【0027】

このように、本実施例の変速機構10においてはエンジン8と差動部11とは直結され

50

ている。この直結にはトルクコンバータやフルードカップリング等の流体式伝動装置を介することなく連結されているということであり、例えば上記脈動吸収ダンパーなどを介する連結はこの直結に含まれる。なお、変速機構 10 はその軸心に対して対称的に構成されているため、図 1 の骨子図においてはその下側が省略されている。以下の各実施例についても同様である。

【0028】

差動部 11 は、第 1 電動機 M1 と、入力軸 14 に入力されたエンジン 8 の出力を機械的に分配する機械的機構であってエンジン 8 の出力を第 1 電動機 M1 および伝達部材 18 に分配する差動機構としての動力分配機構 16 と、伝達部材 18 と一体的に回転するように作動的に連結されている第 2 電動機 M2 とを備えている。本実施例の第 1 電動機 M1 および第 2 電動機 M2 は発電機能をも有する所謂モータジェネレータであるが、第 1 電動機 M1 は反力を発生させるためのジェネレータ（発電）機能を少なくとも備え、第 2 電動機 M2 は走行用の駆動力源として駆動力を出力するためのモータ（電動機）機能を少なくとも備える。

10

【0029】

動力分配機構 16 は、例えば「0.418」程度の所定のギヤ比 i_1 を有するシングルピニオン型の第 1 遊星歯車装置 24 を主体として構成されている。この第 1 遊星歯車装置 24 は、第 1 サンギヤ S1、第 1 遊星歯車 P1、その第 1 遊星歯車 P1 を自転および公転可能に支持する第 1 キャリヤ CA1、第 1 遊星歯車 P1 を介して第 1 サンギヤ S1 と噛み合う第 1 リングギヤ R1 を回転要素（要素）として備えている。第 1 サンギヤ S1 の歯数を ZS1、第 1 リングギヤ R1 の歯数を ZR1 とすると、上記ギヤ比 i_1 は ZS1 / ZR1 である。

20

【0030】

この動力分配機構 16 においては、第 1 キャリヤ CA1 は入力軸 14 すなわちエンジン 8 に連結され、第 1 サンギヤ S1 は第 1 電動機 M1 に連結され、第 1 リングギヤ R1 は伝達部材 18 に連結されている。このように構成された動力分配機構 16 は、第 1 遊星歯車装置 24 の 3 要素である第 1 サンギヤ S1、第 1 キャリヤ CA1、第 1 リングギヤ R1 がそれぞれ相互に相対回転可能とされて差動作用が作動可能なすなわち差動作用が働く差動状態とされることから、エンジン 8 の出力が第 1 電動機 M1 と伝達部材 18 とに分配されるとともに、分配されたエンジン 8 の出力の一部で第 1 電動機 M1 から発生させられた電気エネルギーで蓄電されたり第 2 電動機 M2 が回転駆動されるので、差動部 11（動力分配機構 16）は電気的な差動装置として機能させられて例えば差動部 11 は所謂無段変速状態（電氣的 CVT 状態）とされて、エンジン 8 の所定回転に拘わらず伝達部材 18 の回転が連続的に変化させられる。すなわち、差動部 11 はその変速比 i_0 （入力軸 14 の回転速度 N_{IN} / 伝達部材 18 の回転速度 N_{18} ）が最小値 i_{0min} から最大値 i_{0max} まで連続的に変化させられる電気的な無段変速機として機能する。

30

【0031】

自動変速部 20 は、シングルピニオン型の第 2 遊星歯車装置 26、シングルピニオン型の第 3 遊星歯車装置 28、およびシングルピニオン型の第 4 遊星歯車装置 30 を備え、有段式の自動変速機として機能する遊星歯車式の多段変速機である。第 2 遊星歯車装置 26 は、第 2 サンギヤ S2、第 2 遊星歯車 P2、その第 2 遊星歯車 P2 を自転および公転可能に支持する第 2 キャリヤ CA2、第 2 遊星歯車 P2 を介して第 2 サンギヤ S2 と噛み合う第 2 リングギヤ R2 を備えており、例えば「0.562」程度の所定のギヤ比 i_2 を有している。第 3 遊星歯車装置 28 は、第 3 サンギヤ S3、第 3 遊星歯車 P3、その第 3 遊星歯車 P3 を自転および公転可能に支持する第 3 キャリヤ CA3、第 3 遊星歯車 P3 を介して第 3 サンギヤ S3 と噛み合う第 3 リングギヤ R3 を備えており、例えば「0.425」程度の所定のギヤ比 i_3 を有している。第 4 遊星歯車装置 30 は、第 4 サンギヤ S4、第 4 遊星歯車 P4、その第 4 遊星歯車 P4 を自転および公転可能に支持する第 4 キャリヤ CA4、第 4 遊星歯車 P4 を介して第 4 サンギヤ S4 と噛み合う第 4 リングギヤ R4 を備えており、例えば「0.421」程度の所定のギヤ比 i_4 を有している。第 2 サンギヤ S2

40

50

の歯数を $Z S 2$ 、第2リングギヤ $R 2$ の歯数を $Z R 2$ 、第3サンギヤ $S 3$ の歯数を $Z S 3$ 、第3リングギヤ $R 3$ の歯数を $Z R 3$ 、第4サンギヤ $S 4$ の歯数を $Z S 4$ 、第4リングギヤ $R 4$ の歯数を $Z R 4$ とすると、上記ギヤ比 2 は $Z S 2 / Z R 2$ 、上記ギヤ比 3 は $Z S 3 / Z R 3$ 、上記ギヤ比 4 は $Z S 4 / Z R 4$ である。

【0032】

自動変速部20では、第2サンギヤ $S 2$ と第3サンギヤ $S 3$ とが一体的に連結されて第2クラッチ $C 2$ を介して伝達部材18に選択的に連結されるとともに第1ブレーキ $B 1$ を介してケース12に選択的に連結され、第2キャリア $C A 2$ は第2ブレーキ $B 2$ を介してケース12に選択的に連結され、第4リングギヤ $R 4$ は第3ブレーキ $B 3$ を介してケース12に選択的に連結され、第2リングギヤ $R 2$ と第3キャリア $C A 3$ と第4キャリア $C A 4$ とが一体的に連結されて出力軸22に連結され、第3リングギヤ $R 3$ と第4サンギヤ $S 4$ とが一体的に連結されて第1クラッチ $C 1$ を介して伝達部材18に選択的に連結されている。

10

【0033】

このように、自動変速部20内と差動部11(伝達部材18)とは自動変速部20の各ギヤ段(変速段)を成立させるために用いられる第1クラッチ $C 1$ または第2クラッチ $C 2$ を介して選択的に連結されている。言い換えれば、第1クラッチ $C 1$ および第2クラッチ $C 2$ は、伝達部材18と自動変速部20との間の動力伝達経路すなわち差動部11(伝達部材18)から駆動輪34への動力伝達経路を、その動力伝達経路の動力伝達を可能とする動力伝達可能状態と、その動力伝達経路の動力伝達を遮断する動力伝達遮断状態とに選択的に切り換える係合装置として機能している。つまり、第1クラッチ $C 1$ および第2クラッチ $C 2$ の少なくとも一方が係合されることで上記動力伝達経路が動力伝達可能状態とされ、或いは第1クラッチ $C 1$ および第2クラッチ $C 2$ が解放されることで上記動力伝達経路が動力伝達遮断状態とされる。

20

【0034】

また、この自動変速部20は、解放側係合装置の解放と係合側係合装置の係合とによりクラッチツウクラッチ変速が実行されて各ギヤ段が選択的に成立させられることにより、略等比的に変化する変速比(=伝達部材18の回転速度 N_{18} /出力軸22の回転速度 N_{OUT})が各ギヤ段毎に得られる。例えば、図2の係合作動表に示されるように、第1クラッチ $C 1$ および第3ブレーキ $B 3$ の係合により変速比 1 が最大値例えば「3.357」程度である第1速ギヤ段が成立させられ、第1クラッチ $C 1$ および第2ブレーキ $B 2$ の係合により変速比 2 が第1速ギヤ段よりも小さい値例えば「2.180」程度である第2速ギヤ段が成立させられ、第1クラッチ $C 1$ および第1ブレーキ $B 1$ の係合により変速比 3 が第2速ギヤ段よりも小さい値例えば「1.424」程度である第3速ギヤ段が成立させられ、第1クラッチ $C 1$ および第2クラッチ $C 2$ の係合により変速比 4 が第3速ギヤ段よりも小さい値例えば「1.000」程度である第4速ギヤ段が成立させられる。また、第2クラッチ $C 2$ および第3ブレーキ $B 3$ の係合により変速比 R が第1速ギヤ段と第2速ギヤ段との間の値例えば「3.209」程度である後進ギヤ段(後進変速段)が成立させられる。また、第1クラッチ $C 1$ 、第2クラッチ $C 2$ 、第1ブレーキ $B 1$ 、第2ブレーキ $B 2$ 、および第3ブレーキ $B 3$ の解放によりニュートラル「N」状態とされる。

30

40

【0035】

前記第1クラッチ $C 1$ 、第2クラッチ $C 2$ 、第1ブレーキ $B 1$ 、第2ブレーキ $B 2$ 、および第3ブレーキ $B 3$ (以下、特に区別しない場合はクラッチ C 、ブレーキ B と表す)は、従来の車両用自動変速機においてよく用いられている係合要素としての油圧式摩擦係合装置であって、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や、回転するドラムの外周面に巻き付けられた1本または2本のバンドの一端が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、それが介挿されている両側の部材を選択的に連結するためのものである。

【0036】

50

以上のように構成された変速機構 10 において、無段変速機として機能する差動部 11 と自動変速部 20 とで全体として無段変速機が構成される。また、差動部 11 の変速比を一定となるように制御することにより、差動部 11 と自動変速部 20 とで有段変速機と同等の状態を構成することが可能とされる。

【0037】

具体的には、差動部 11 が無段変速機として機能し、且つ差動部 11 に直列の自動変速部 20 が有段変速機として機能することにより、自動変速部 20 の少なくとも 1 つの変速段 M に対して自動変速部 20 に入力される回転速度（以下、自動変速部 20 の入力回転速度）すなわち伝達部材 18 の回転速度（以下、伝達部材回転速度 N_{18} ）が無段的に変化させられてその変速段 M において無段的な変速比幅が得られる。したがって、変速機構 10 の総合変速比 T （＝入力軸 14 の回転速度 N_{IN} / 出力軸 22 の回転速度 N_{OUT} ）が無段階に得られ、変速機構 10 において無段変速機が構成される。この変速機構 10 の総合変速比 T は、差動部 11 の変速比 i_0 と自動変速部 20 の変速比 i_M とに基づいて形成される変速機構 10 全体としてのトータル変速比 T である。

10

【0038】

例えば、図 2 の係合作動表に示される自動変速部 20 の第 1 速ギヤ段乃至第 4 速ギヤ段や後進ギヤ段の各ギヤ段に対し伝達部材回転速度 N_{18} が無段的に変化させられて各ギヤ段は無段的な変速比幅が得られる。したがって、その各ギヤ段の間が無段的に連続変化可能な変速比となって、変速機構 10 全体としてのトータル変速比 T が無段階に得られる。

20

【0039】

また、差動部 11 の変速比が一定となるように制御され、且つクラッチ C およびブレーキ B が選択的に係合作動させられて第 1 速ギヤ段乃至第 4 速ギヤ段のいずれか或いは後進ギヤ段（後進変速段）が選択的に成立させられることにより、略等比的に変化する変速機構 10 のトータル変速比 T が各ギヤ段毎に得られる。したがって、変速機構 10 において有段変速機と同等の状態が構成される。

【0040】

例えば、差動部 11 の変速比 i_0 が「1」に固定されるように制御されると、図 2 の係合作動表に示されるように自動変速部 20 の第 1 速ギヤ段乃至第 4 速ギヤ段や後進ギヤ段の各ギヤ段に対応する変速機構 10 のトータル変速比 T が各ギヤ段毎に得られる。また、自動変速部 20 の第 4 速ギヤ段において差動部 11 の変速比 i_0 が「1」より小さい値例えば 0.7 程度に固定されるように制御されると、第 4 速ギヤ段よりも小さい値例えば「0.7」程度であるトータル変速比 T が得られる。

30

【0041】

図 3 は、差動部 11 と自動変速部 20 とから構成される変速機構 10 において、ギヤ段毎に連結状態が異なる各回転要素の回転速度の相対関係を直線上で表すことができる共線図を示している。この図 3 の共線図は、各遊星歯車装置 24、26、28、30 のギヤ比の関係を示す横軸と、相対的回転速度を示す縦軸とから成る二次元座標であり、横線 X1 が回転速度零を示し、横線 X2 が回転速度「1.0」すなわち入力軸 14 に連結されたエンジン 8 の回転速度 N_E を示し、横線 XG が伝達部材 18 の回転速度を示している。

40

【0042】

また、差動部 11 を構成する動力分配機構 16 の 3 つの要素に対応する 3 本の縦線 Y1、Y2、Y3 は、左側から順に第 2 回転要素（第 2 要素）RE2 に対応する第 1 サンギヤ S1、第 1 回転要素（第 1 要素）RE1 に対応する第 1 キャリヤ CA1、第 3 回転要素（第 3 要素）RE3 に対応する第 1 リングギヤ R1 の相対回転速度を示すものであり、それらの間隔は第 1 遊星歯車装置 24 のギヤ比 i_1 に応じて定められている。さらに、自動変速部 20 の 5 本の縦線 Y4、Y5、Y6、Y7、Y8 は、左から順に、第 4 回転要素（第 4 要素）RE4 に対応し且つ相互に連結された第 2 サンギヤ S2 および第 3 サンギヤ S3 を、第 5 回転要素（第 5 要素）RE5 に対応する第 2 キャリヤ CA2 を、第 6 回転要素（第 6 要素）RE6 に対応する第 4 リングギヤ R4 を、第 7 回転要素（第 7 要素）RE7 に

50

対応し且つ相互に連結された第2リングギヤR2、第3キャリアCA3、第4キャリアCA4を、第8回転要素(第8要素)RE8に対応し且つ相互に連結された第3リングギヤR3、第4サンギヤS4をそれぞれ表し、それらの間隔は第2、第3、第4遊星歯車装置26、28、30のギヤ比2、3、4に応じてそれぞれ定められている。共線図の縦軸間の関係においてサンギヤとキャリアとの間が「1」に対応する間隔とされるとキャリアとリングギヤとの間が遊星歯車装置のギヤ比に対応する間隔とされる。すなわち、差動部11では縦線Y1とY2との縦線間が「1」に対応する間隔に設定され、縦線Y2とY3との間隔はギヤ比1に対応する間隔に設定される。また、自動変速部20では各第2、第3、第4遊星歯車装置26、28、30毎にそのサンギヤとキャリアとの間が「1」に対応する間隔に設定され、キャリアとリングギヤとの間が に対応する間隔に設定される。

10

【0043】

上記図3の共線図を用いて表現すれば、本実施例の変速機構10は、動力分配機構16(差動部11)において、第1遊星歯車装置24の第1回転要素RE1(第1キャリアCA1)が入力軸14すなわちエンジン8に連結され、第2回転要素RE2が第1電動機M1に連結され、第3回転要素(第1リングギヤR1)RE3が伝達部材18および第2電動機M2に連結されて、入力軸14の回転を伝達部材18を介して自動変速部20へ伝達する(入力させる)ように構成されている。このとき、Y2とX2の交点を通る斜めの直線L0により第1サンギヤS1の回転速度と第1リングギヤR1の回転速度との関係が示される。

20

【0044】

例えば、差動部11においては、第1回転要素RE1乃至第3回転要素RE3が相互に相対回転可能とされる差動状態とされており、直線L0と縦線Y3との交点で示される第1リングギヤR1の回転速度が車速Vに拘束されて略一定である場合には、エンジン回転速度 N_E を制御することによって直線L0と縦線Y2との交点で示される第1キャリアCA1の回転速度が上昇或いは下降させられると、直線L0と縦線Y1との交点で示される第1サンギヤS1の回転速度すなわち第1電動機M1の回転速度が上昇或いは下降させられる

【0045】

また、差動部11の変速比0が「1」に固定されるように第1電動機M1の回転速度を制御することによって第1サンギヤS1の回転がエンジン回転速度 N_E と同じ回転とされると、直線L0は横線X2と一致させられ、エンジン回転速度 N_E と同じ回転で第1リングギヤR1の回転速度すなわち伝達部材18が回転させられる。或いは、差動部11の変速比0が「1」より小さい値例えば0.7程度に固定されるように第1電動機M1の回転速度を制御することによって第1サンギヤS1の回転が零とされると、エンジン回転速度 N_E よりも増速された回転で伝達部材回転速度 N_{18} が回転させられる。

30

【0046】

また、自動変速部20において第4回転要素RE4は第2クラッチC2を介して伝達部材18に選択的に連結されるとともに第1ブレーキB1を介してケース12に選択的に連結され、第5回転要素RE5は第2ブレーキB2を介してケース12に選択的に連結され、第6回転要素RE6は第3ブレーキB3を介してケース12に選択的に連結され、第7回転要素RE7は出力軸22に連結され、第8回転要素RE8は第1クラッチC1を介して伝達部材18に選択的に連結されている。

40

【0047】

自動変速部20では、差動部11において直線L0が横線X2と一致させられてエンジン回転速度 N_E と同じ回転速度が差動部11から第8回転要素RE8に入力されると、図3に示すように、第1クラッチC1と第3ブレーキB3とが係合させられることにより、第8回転要素RE8の回転速度を示す縦線Y8と横線X2との交点と第6回転要素RE6の回転速度を示す縦線Y6と横線X1との交点とを通る斜めの直線L1と、出力軸22と連結された第7回転要素RE7の回転速度を示す縦線Y7との交点で第1速(1st)の出

50

力軸 2 2 の回転速度が示される。同様に、第 1 クラッチ C 1 と第 2 ブレーキ B 2 とが係合させられることにより決まる斜めの直線 L 2 と出力軸 2 2 と連結された第 7 回転要素 R E 7 の回転速度を示す縦線 Y 7 との交点で第 2 速 (2nd) の出力軸 2 2 の回転速度が示され、第 1 クラッチ C 1 と第 1 ブレーキ B 1 とが係合させられることにより決まる斜めの直線 L 3 と出力軸 2 2 と連結された第 7 回転要素 R E 7 の回転速度を示す縦線 Y 7 との交点で第 3 速 (3rd) の出力軸 2 2 の回転速度が示され、第 1 クラッチ C 1 と第 2 クラッチ C 2 とが係合させられることにより決まる水平な直線 L 4 と出力軸 2 2 と連結された第 7 回転要素 R E 7 の回転速度を示す縦線 Y 7 との交点で第 4 速 (4th) の出力軸 2 2 の回転速度が示される。

【 0 0 4 8 】

図 4 は、本実施例の変速機構 1 0 を制御するための電子制御装置 8 0 に入力される信号及びその電子制御装置 8 0 から出力される信号を例示している。この電子制御装置 8 0 は、CPU、ROM、RAM、及び入出力インターフェースなどから成る所謂マイクロコンピュータを含んで構成されており、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 8、第 1、第 2 電動機 M 1、M 2 に関するハイブリッド駆動制御、自動変速部 2 0 の変速制御等の駆動制御を実行するものである。

【 0 0 4 9 】

電子制御装置 8 0 には、図 4 に示すような各センサやスイッチなどから、エンジン水温 $T E M P _ W$ を表す信号、シフトレバー 5 2 (図 6 参照) のシフトポジション $P _ S _ H$ や「M」ポジションにおける操作回数等を表す信号、エンジン 8 の回転速度であるエンジン回転速度 $N _ E$ を表す信号、ギヤ比列設定値を表す信号、M モード (手動変速走行モード) を指令する信号、エアコンの作動を表す信号、出力軸 2 2 の回転速度 (以下、出力軸回転速度) $N _ O _ U _ T$ に対応する車速 V を表す信号、自動変速部 2 0 の作動油温 $T _ O _ I _ L$ を表す信号、サイドブレーキ操作を表す信号、フットブレーキ操作を表す信号、触媒温度を表す信号、運転者の出力要求量に対応するアクセルペダルの操作量であるアクセル開度 $A c c$ を表す信号、カム角を表す信号、スノーモード設定を表す信号、車両の前後加速度 G を表す信号、オートクルーズ走行を表す信号、車両の重量 (車重) を表す信号、各車輪の車輪速を表す信号、第 1 電動機 M 1 の回転速度 $N _ M _ 1$ (以下、第 1 電動機回転速度 $N _ M _ 1$ という) を表す信号、第 2 電動機 M 2 の回転速度 $N _ M _ 2$ (以下、第 2 電動機回転速度 $N _ M _ 2$ という) を表す信号、蓄電装置 5 6 (図 7 参照) の充電容量 (充電状態) $S O C$ を表す信号などが、それぞれ供給される。

【 0 0 5 0 】

また、上記電子制御装置 8 0 からは、エンジン出力を制御するエンジン出力制御装置 5 8 (図 7 参照) への制御信号例えばエンジン 8 の吸気管 6 0 に備えられた電子スロットル弁 6 2 のスロットル弁開度 $T _ H$ を操作するスロットルアクチュエータ 6 4 への駆動信号や燃料噴射装置 6 6 による吸気管 6 0 或いはエンジン 8 の筒内への燃料供給量を制御する燃料供給量信号や点火装置 6 8 によるエンジン 8 の点火時期を指令する点火信号、過給圧を調整するための過給圧調整信号、電動エアコンを作動させるための電動エアコン駆動信号、電動機 M 1 および M 2 の作動を指令する指令信号、シフトインジケータを作動させるためのシフトポジション (操作位置) 表示信号、ギヤ比を表示させるためのギヤ比表示信号、スノーモードであることを表示させるためのスノーモード表示信号、制動時の車輪のスリップを防止する A B S アクチュエータを作動させるための A B S 作動信号、M モードが選択されていることを表示させる M モード表示信号、差動部 1 1 や自動変速部 2 0 の油圧式摩擦係合装置の油圧アクチュエータを制御するために油圧制御回路 7 0 (図 5、図 7 参照) に含まれる電磁弁 (リニアソレノイドバルブ) を作動させるバルブ指令信号、この油圧制御回路 7 0 に設けられたレギュレータバルブ (調圧弁) によりライン油圧 $P _ L$ を調圧するための信号、そのライン油圧 $P _ L$ が調圧されるための元圧の油圧源である電動油圧ポンプを作動させるための駆動指令信号、電動ヒータを駆動するための信号、クルーズコントロール制御用コンピュータへの信号等が、それぞれ出力される。

【 0 0 5 1 】

図 5 は、油圧制御回路 7 0 のうちクラッチ C 1、C 2、およびブレーキ B 1 ~ B 3 の各油圧アクチュエータ（油圧シリンダ）A C 1、A C 2、A B 1、A B 2、A B 3 の作動を制御するリニアソレノイドバルブ S L 1 ~ S L 5 に関する回路図である。

【 0 0 5 2 】

図 5 において、各油圧アクチュエータ A C 1、A C 2、A B 1、A B 2、A B 3 には、ライン油圧 P L がそれぞれリニアソレノイドバルブ S L 1 ~ S L 5 により電子制御装置 8 0 からの指令信号に応じた係合圧 P C 1、P C 2、P B 1、P B 2、P B 3 に調圧されてそれぞれ直接的に供給されるようになっている。このライン油圧 P L は、図示しない電動オイルポンプやエンジン 3 0 により回転駆動される機械式オイルポンプから発生する油圧を元圧として例えばリリーフ型調圧弁（レギュレータバルブ）によって、アクセル開度 A c c 或いはスロットル弁開度 T_H で表されるエンジン負荷等に応じた値に調圧されるようになっている。

10

【 0 0 5 3 】

リニアソレノイドバルブ S L 1 ~ S L 5 は、基本的には何れも同じ構成で、電子制御装置 8 0 により独立に励磁、非励磁され、各油圧アクチュエータ A C 1、A C 2、A B 1、A B 2、A B 3 の油圧が独立に調圧制御されてクラッチ C 1 ~ C 4、ブレーキ B 1、B 2 の係合圧 P C 1、P C 2、P B 1、P B 2、P B 3 が制御される。そして、自動変速部 2 0 は、例えば図 2 の係合作動表に示すように予め定められた係合装置が係合されることによって各変速段が成立させられる。また、自動変速部 2 0 の変速制御においては、例えば変速に関するクラッチ C やブレーキ B の解放と係合とが同時に制御される所謂クラッチツウクラッチ変速が実行される。

20

【 0 0 5 4 】

図 6 は複数種類のシフトポジション P_{S_H} を人為的操作により切り換える切換装置としてのシフト操作装置 5 0 の一例を示す図である。このシフト操作装置 5 0 は、例えば運転席の横に配設され、複数種類のシフトポジション P_{S_H} を選択するために操作されるシフトレバー 5 2 を備えている。

【 0 0 5 5 】

そのシフトレバー 5 2 は、変速機構 1 0 内つまり自動変速部 2 0 内の動力伝達経路が遮断されたニュートラル状態すなわち中立状態とし且つ自動変速部 2 0 の出力軸 2 2 をロックするための駐車ポジション「P（パーキング）」、後進走行のための後進走行ポジション「R（リバース）」、変速機構 1 0 内の動力伝達経路が遮断された中立状態とするための中立ポジション「N（ニュートラル）」、自動変速モードを成立させて差動部 1 1 の無段的な変速比幅と自動変速部 2 0 の第 1 速ギヤ段乃至第 4 速ギヤ段の範囲で自動変速制御される各ギヤ段とで得られる変速機構 1 0 の変速可能なトータル変速比 T の変化範囲内で自動変速制御を実行させる前進自動変速走行ポジション「D（ドライブ）」、または手動変速走行モード（手動モード）を成立させて自動変速部 2 0 の自動変速制御における高速側の変速段を制限する所謂変速レンジを設定するための前進手動変速走行ポジション「M（マニュアル）」へ手動操作されるように設けられている。

30

【 0 0 5 6 】

上記シフトレバー 5 2 の各シフトポジション P_{S_H} への手動操作に連動して図 2 の係合作動表に示す後進ギヤ段「R」、ニュートラル「N」、前進ギヤ段「D」における各変速段等が成立するように、例えば油圧制御回路 7 0 が電氣的に切り換えられる。

40

【 0 0 5 7 】

上記「P」乃至「M」ポジションに示す各シフトポジション P_{S_H} において、「P」ポジションおよび「N」ポジションは、車両を走行させないときに選択される非走行ポジションであって、例えば図 2 の係合作動表に示されるように第 1 クラッチ C 1 および第 2 クラッチ C 2 のいずれもが解放されるような自動変速部 2 0 内の動力伝達経路が遮断された車両を駆動不能とする第 1 クラッチ C 1 および第 2 クラッチ C 2 による動力伝達経路の動力伝達遮断状態へ切換えを選択するための非駆動ポジションである。また、「R」ポジシ

50

ョン、「D」ポジションおよび「M」ポジションは、車両を走行させるときに選択される走行ポジションであって、例えば図2の係合作動表に示されるように第1クラッチC1および第2クラッチC2の少なくとも一方が係合されるような自動変速部20内の動力伝達経路が連結された車両を駆動可能とする第1クラッチC1および/または第2クラッチC2による動力伝達経路の動力伝達可能状態への切換えを選択するための駆動ポジションでもある。

【0058】

具体的には、シフトレバー52が「P」ポジション或いは「N」ポジションから「R」ポジションへ手動操作されることで、第2クラッチC2が係合されて自動変速部20内の動力伝達経路が動力伝達遮断状態から動力伝達可能状態とされ、シフトレバー52が「N」ポジションから「D」ポジションへ手動操作されることで、少なくとも第1クラッチC1が係合されて自動変速部20内の動力伝達経路が動力伝達遮断状態から動力伝達可能状態とされる。また、シフトレバー52が「R」ポジションから「P」ポジション或いは「N」ポジションへ手動操作されることで、第2クラッチC2が解放されて自動変速部20内の動力伝達経路が動力伝達可能状態から動力伝達遮断状態とされ、シフトレバー52が「D」ポジションから「N」ポジションへ手動操作されることで、第1クラッチC1および第2クラッチC2が解放されて自動変速部20内の動力伝達経路が動力伝達可能状態から動力伝達遮断状態とされる。

【0059】

図7は、電子制御装置80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7において、有段変速制御手段82は、図8に示すような車速Vと自動変速部20の出力トルク T_{OUT} とを変数として予め記憶されたアップシフト線(実線)およびダウンシフト線(一点鎖線)を有する関係(変速線図、変速マップ)から実際の車速Vおよび自動変速部20の要求出力トルク T_{OUT} で示される車両状態に基づいて、自動変速部20の変速を実行すべきか否かを判断しすなわち自動変速部20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部20の自動変速制御を実行する。

【0060】

このとき、有段変速制御手段82は、例えば図2に示す係合表に従って変速段が達成されるように、自動変速部20の変速に関与する油圧式摩擦係合装置を係合および/または解放させる指令(変速出力指令、油圧指令)を、すなわち自動変速部20の変速に関与する解放側係合装置を解放すると共に係合側係合装置を係合することによりクラッチツウクラッチ変速を実行させる指令を油圧制御回路70へ出力する。油圧制御回路70は、その指令に従って、例えば解放側係合装置を解放すると共に係合側係合装置を係合して自動変速部20の変速が実行されるように、油圧制御回路70内のリニアソレノイドバルブSLを作動させてその変速に関与する油圧式摩擦係合装置の油圧アクチュエータを作動させる。

【0061】

ハイブリッド制御手段84は、エンジン8を効率のよい作動域で作動させる一方で、エンジン8と第2電動機M2との駆動力の配分や第1電動機M1の発電による反力を最適になるように変化させて差動部11の電氣的な無段変速機としての変速比 τ を制御する。例えば、そのときの走行車速Vにおいて、運転者の出力要求量としてのアクセル開度Accや車速Vから車両の目標(要求)出力を算出し、その車両の目標出力と充電要求値から必要なトータル目標出力を算出し、そのトータル目標出力が得られるように伝達損失、補機負荷、第2電動機M2のアシストトルク等を考慮して目標エンジン出力を算出し、その目標エンジン出力が得られるエンジン回転速度 N_E とエンジントルク T_E となるようにエンジン8を制御するとともに第1電動機M1の発電量を制御する。

【0062】

例えば、ハイブリッド制御手段84は、その制御を動力性能や燃費向上などのために自動変速部20の変速段を考慮して実行する。このようなハイブリッド制御では、エンジン8を効率のよい作動域で作動させるために定まるエンジン回転速度 N_E と車速Vおよび自

10

20

30

40

50

動変速部 20 の変速段で定まる伝達部材 18 の回転速度とを整合させるために、差動部 11 が電氣的な無段変速機として機能させられる。すなわち、ハイブリッド制御手段 84 は、エンジン回転速度 N_E とエンジン 8 の出力トルク（エンジントルク） T_E とで構成される二次元座標内において無段変速走行の時に運転性と燃費性とを両立するように予め実験的に求められて記憶された図 9 の破線に示すようなエンジン 8 の最適燃費率曲線（燃費マップ、関係）に沿ってエンジン 8 が作動させられるように、例えば目標出力（トータル目標出力、要求駆動力）を充足するために必要なエンジン出力を発生するためのエンジントルク T_E とエンジン回転速度 N_E となるように、変速機構 10 のトータル変速比 T の目標値を定め、その目標値が得られるように自動変速部 20 の変速段を考慮して差動部 11 の変速比 T_0 を制御し、トータル変速比 T をその変速可能な変化範囲内で無段階に制御する。

10

【0063】

このとき、ハイブリッド制御手段 84 は、第 1 電動機 M1 により発電された電気エネルギーをインバータ 54 を通して蓄電装置 56 や第 2 電動機 M2 へ供給するので、エンジン 8 の動力の主要部は機械的に伝達部材 18 へ伝達されるが、エンジン 8 の動力の一部は第 1 電動機 M1 の発電のために消費されてそこで電気エネルギーに変換され、インバータ 54 を通してその電気エネルギーが第 2 電動機 M2 へ供給され、その第 2 電動機 M2 が駆動されて第 2 電動機 M2 から伝達部材 18 へ伝達される。この電気エネルギーの発生から第 2 電動機 M2 で消費されるまでに関連する機器により、エンジン 8 の動力の一部を電気エネルギーに変換し、その電気エネルギーを機械的エネルギーに変換するまでの電気パスが構成される。

20

【0064】

また、ハイブリッド制御手段 84 は、車両の停止中又は走行中に拘わらず、差動部 11 の電氣的 CVT 機能によって例えば第 1 電動機回転速度 N_{M1} を制御してエンジン回転速度 N_E を略一定に維持したり任意の回転速度に回転制御させられる。言い換えれば、ハイブリッド制御手段 84 は、エンジン回転速度 N_E を略一定に維持したり任意の回転速度に制御しつつ第 1 電動機回転速度 N_{M1} を任意の回転速度に回転制御することができる。

【0065】

例えば、図 3 の共線図からもわかるようにハイブリッド制御手段 84 は車両走行中にエンジン回転速度 N_E を引き上げる場合には、車速 V （駆動輪 34）に拘束される第 2 電動機回転速度 N_{M2} を略一定に維持しつつ第 1 電動機回転速度 N_{M1} の引き上げを実行する。また、ハイブリッド制御手段 84 は自動変速部 20 の変速中にエンジン回転速度 N_E を略一定に維持する場合には、エンジン回転速度 N_E を略一定に維持しつつ自動変速部 20 の変速に伴う第 2 電動機回転速度 N_{M2} の変化とは反対方向に第 1 電動機回転速度 N_{M1} を変化させる。

30

【0066】

また、ハイブリッド制御手段 84 は、スロットル制御のためにスロットルアクチュエータ 64 により電子スロットル弁 62 を開閉制御させる他、燃料噴射制御のために燃料噴射装置 66 による燃料噴射量や噴射時期を制御させ、点火時期制御のためにイグナイタ等の点火装置 68 による点火時期を制御させる指令を単独で或いは組み合わせてエンジン出力制御装置 58 へ出力して、必要なエンジン出力を発生するようにエンジン 8 の出力制御を実行するエンジン出力制御手段を機能的に備えている。

40

【0067】

例えば、ハイブリッド制御手段 84 は、基本的には図示しない予め記憶された関係からアクセル開度 Acc に基づいてスロットルアクチュエータ 60 を駆動し、アクセル開度 Acc が増加するほどスロットル弁開度 T_H を増加させるようにスロットル制御を実行する。また、このエンジン出力制御装置 58 は、ハイブリッド制御手段 84 による指令に従って、スロットル制御のためにスロットルアクチュエータ 64 により電子スロットル弁 62 を開閉制御する他、燃料噴射制御のために燃料噴射装置 66 による燃料噴射を制御し、点火時期制御のためにイグナイタ等の点火装置 68 による点火時期を制御するなどしてエンジントルク制御を実行する。

50

【 0 0 6 8 】

また、ハイブリッド制御手段 8 4 は、エンジン 8 の停止又はアイドル状態に拘わらず、差動部 1 1 の電氣的 C V T 機能（差動作用）によってモータ走行させることができる。

【 0 0 6 9 】

例えば、ハイブリッド制御手段 8 4 は、図 8 に示すような車速 V と自動変速部 2 0 の出力トルク T_{OUT} とを変数として予め記憶された走行用駆動力源をエンジン 8 と第 2 電動機 $M 2$ とで切り換えるためのエンジン走行領域とモータ走行領域との境界線を有する関係（駆動力源切換線図、駆動力源マップ）から実際の車速 V および自動変速部 2 0 の要求出力トルク T_{OUT} で示される車両状態に基づいて、モータ走行領域とエンジン走行領域との何れであるかを判断してモータ走行或いはエンジン走行を実行する。図 8 の実線 A に示す駆動力源マップは、例えば同じ図 8 中の実線および一点鎖線に示す変速マップと共に予め記憶されている。このように、ハイブリッド制御手段 8 4 によるモータ走行は、図 8 から明らかのように一般的にエンジン効率が高トルク域に比較して悪いとされる比較的低出力トルク T_{OUT} 域すなわち低エンジントルク T_E 域、或いは車速 V の比較的低車速域すなわち低負荷域で実行される。

10

【 0 0 7 0 】

ハイブリッド制御手段 8 4 は、このモータ走行時には、停止しているエンジン 8 の引き摺りを抑制して燃費を向上させるために、第 1 電動機回転速度 N_{M1} を負の回転速度で制御して例えば第 1 電動機 $M 1$ を無負荷状態とすることにより空転させて、差動部 1 1 の電氣的 C V T 機能（差動作用）により必要に応じてエンジン回転速度 N_E を零乃至略零に維持する。

20

【 0 0 7 1 】

また、ハイブリッド制御手段 8 4 は、エンジン走行領域であっても、上述した電気パスによる第 1 電動機 $M 1$ からの電気エネルギーおよび / または蓄電装置 5 6 からの電気エネルギーを第 2 電動機 $M 2$ へ供給し、その第 2 電動機 $M 2$ を駆動して駆動輪 3 4 にトルクを付与することにより、エンジン 8 の動力を補助するための所謂トルクアシストが可能である。

【 0 0 7 2 】

また、ハイブリッド制御手段 8 4 は、第 1 電動機 $M 1$ を無負荷状態として自由回転すなわち空転させることにより、差動部 1 1 がトルクの伝達を不能な状態すなわち差動部 1 1 内の動力伝達経路が遮断された状態と同等の状態であって、且つ差動部 1 1 からの出力が発生されない状態とすることが可能である。すなわち、ハイブリッド制御手段 8 4 は、第 1 電動機 $M 1$ を無負荷状態とすることにより差動部 1 1 をその動力伝達経路が電氣的に遮断される中立状態（ニュートラル状態）とすることが可能である。

30

【 0 0 7 3 】

ところで、前述したようにハイブリッド制御手段 8 4 は変速機構 1 0 のトータル変速比 T の目標値が無段階に得られるように自動変速部 2 0 の変速段を考慮して差動部 1 1 の変速を行うものであり、例えば図 8 の矢印 B に示すようにアクセルペダルの踏込操作により要求出力トルク T_{OUT} が増大したときには、有段変速制御手段 8 2 による自動変速部 2 0 の 4 → 3 パワーオンダウンスフトとハイブリッド制御手段 8 4 による差動部 1 1 のダウンスフトとが重なって実行される場合がある。或いはまた、例えば図 8 の矢印 B' に示すようにアクセルペダルの戻し操作により要求出力トルク T_{OUT} が減少したときには、有段変速制御手段 8 2 による自動変速部 2 0 の 3 → 4 アップシフトとハイブリッド制御手段 8 4 による差動部 1 1 のアップシフトとが重なって実行される場合がある。

40

【 0 0 7 4 】

そうすると、例えば前記図 1 5 に示したように、自動変速部 2 0 のパワーオンダウンスフトと差動部 1 1 のダウンスフトとが重なって実行されることにより実線 a から実線 b へ変化する過程において、差動部 1 1 の変速により一旦は上昇した第 1 電動機回転速度 N_{M1} が自動変速部 2 0 の変速におけるイナーシャ相中での第 2 電動機回転速度 N_{M2} の回転変化により低下させられて、第 1 電動機回転速度 N_{M1} の不要な回転変化が生じる可能性がある。尚、ここではダウンスフトが重なる場合を例示したが、自動変速部 2 0 のアップ

50

シフトと差動部 11 のアップシフトとが重なって実行される場合にも、上記ダウンシフトの場合とは各回転変化方向が反対となるだけで同様に第 1 電動機回転速度 N_{M1} の不要な回転変化が生じる可能性がある。

【0075】

そこで、本実施例では、差動部 11 と自動変速部 20 とのそれぞれの変速が重なるときは、変速前後における第 1 電動機回転速度 N_{M1} の変化量が抑制されるように第 1 電動機 M1 を制御する電動機回転変化量抑制手段 86 を備える。

【0076】

具体的には、変速中判定手段 88 は、変速機構 10 が変速中であるか否かすなわち差動部 11 の変速と自動変速部 20 の変速とが重なって実行されるか否かを、例えば前記有段変速制御手段 82 により自動変速部 20 の変速が判断され且つ前記ハイブリッド制御手段 84 により変速機構 10 のトータル変速比 T の目標値が得られるように差動部 11 の変速が行われるか否かに基づいて判定する。

10

【0077】

変速後電動機回転予測手段 90 は、前記変速中判定手段 88 により変速機構 10 が変速中であると判定された場合には、変速機構 10 の変速後における伝達部材回転速度 N_{18} (すなわち第 2 電動機回転速度 N_{M2}) の推定値(以下、変速後推定伝達部材回転速度) N_{18P} および目標エンジン回転速度 N_{Et} の推定値(以下、変速後推定目標エンジン回転速度) N_{EtP} に基づいてその変速後における第 1 電動機回転速度 N_{M1} の予測値(以下、変速後予測第 1 電動機回転速度) N_{M1P} を算出する。

20

【0078】

例えば、前記変速後電動機回転予測手段 90 は、出力軸回転速度 N_{OUT} と自動変速部 20 の変速後のギヤ段に対応する変速比 i とから変速後推定伝達部材回転速度 N_{18P} (=出力軸回転速度 N_{OUT} × 変速後の変速比 i) を算出し、出力軸回転速度 N_{OUT} と変速機構 10 の変速後のトータル変速比 T の目標値とから変速後推定目標エンジン回転速度 N_{EtP} (=出力軸回転速度 N_{OUT} × 変速後のトータル変速比 T) を算出し、伝達部材回転速度 N_{18} 、エンジン回転速度 N_E 、および第 1 電動機回転速度 N_{M1} の差動部 11 における相互の相対回転速度の関係から上記変速後推定伝達部材回転速度 N_{18P} および変速後推定目標エンジン回転速度 N_{EtP} に基づいて変速後予測第 1 電動機回転速度 N_{M1P} を算出する。

30

【0079】

上記伝達部材回転速度 N_{18} は出力軸回転速度 N_{OUT} と自動変速部 20 のギヤ段に対応する変速比 i とからその推定値 (=出力軸回転速度 N_{OUT} × 変速比 i) が随時算出され、また上記目標エンジン回転速度 N_{Et} は出力軸回転速度 N_{OUT} と変速機構 10 のトータル変速比 T とからその推定値 (=出力軸回転速度 N_{OUT} × トータル変速比 T) が随時算出され、差動部 11 における相互の相対回転速度の関係からこれら伝達部材回転速度 N_{18} の推定値および目標エンジン回転速度 N_{Et} の推定値に基づいて目標第 1 電動機回転速度 N_{M1t} の推定値が算出される。特に、変速後の目標第 1 電動機回転速度 N_{M1t} の推定値が上記変速後予測第 1 電動機回転速度 N_{M1P} である。

40

【0080】

そして、電動機回転変化量抑制手段 86 は、前記変速後電動機回転予測手段 90 により算出された変速後予測第 1 電動機回転速度 N_{M1P} に基づいて第 1 電動機 M1 を制御する。例えば、電動機回転変化量抑制手段 86 は、差動部 11 の変速による第 1 電動機回転速度 N_{M1} の回転変化方向(増減方向)と自動変速部 20 の変速によるイナーシャ相中での第 1 電動機回転速度 N_{M1} の回転変化方向とが逆方向となることを回避するように、上記変速後予測第 1 電動機回転速度 N_{M1P} に向かって第 1 電動機回転速度 N_{M1} を変化させる指令を前記ハイブリッド制御手段 84 へ出力する。つまり、電動機回転変化量抑制手段 86 は、変速機構 10 の変速前後における第 1 電動機回転速度 N_{M1} の変化量が最小となるように第 1 電動機 M1 を制御する指令を前記ハイブリッド制御手段 84 へ出力する。

【0081】

50

ここで、前記電動機回転変化量抑制手段 86 が第 1 電動機回転速度 N_{M1} を変化させる際の開始タイミングを以下に考察する。

【0082】

自動変速部 20 の変速によるイナーシャ相開始よりも前においては、伝達部材回転速度 N_{18} に回転変化が生じていないことから、第 1 電動機回転速度 N_{M1} を変化させると差動部 11 の差動作用によりその第 1 電動機回転速度 N_{M1} の増減方向と同じ増減方向にエンジン回転速度 N_E は変化させられる。このとき、変速後予測第 1 電動機回転速度 N_{M1p} に向かう第 1 電動機回転速度 N_{M1} の変化方向と変速後推定目標エンジン回転速度 N_{EtP} に向かうエンジン回転速度 N_E の変化方向とが、同じ方向であれば問題が生じないが、異なる方向であるとエンジン回転速度 N_E は変速後推定目標エンジン回転速度 N_{EtP} とは反対方向に一旦は変化させられる。

10

【0083】

そこで、上記同じ方向であるときはイナーシャ相開始よりも前から例えば前記変速中判定手段 88 により変速機構 10 が変速中であると判定されたときから第 1 電動機回転速度 N_{M1} を変化させるが、上記異なる方向であるときにはイナーシャ相開始後から第 1 電動機回転速度 N_{M1} を変化させる。例えば、上記異なる方向であるときにはイナーシャ相開始まで第 1 電動機回転速度 N_{M1} を変化させず一定に保持する。

【0084】

自動変速部 20 の変速によるイナーシャ相開始後は、伝達部材回転速度 N_{18} に回転変化が生じてエンジン回転速度 N_E が変速後推定目標エンジン回転速度 N_{EtP} に向かって変化させられることから、上記同じ方向であるか或いは上記異なる方向であるかに拘わらず、変速後予測第 1 電動機回転速度 N_{M1p} に向かって第 1 電動機回転速度 N_{M1} を変化させる。

20

【0085】

具体的には、エンジン回転増減判定手段 92 は、変速後推定目標エンジン回転速度 N_{EtP} に基づいて変速機構 10 の変速前後におけるエンジン回転速度 N_E の増減方向を判定する。例えば、エンジン回転増減判定手段 92 は、変速前後におけるエンジン回転速度 N_E が増加方向であるか否かすなわち目標エンジン回転速度 N_{Et} が上昇するか否かを、変速後推定目標エンジン回転速度 N_{EtP} が変速前の目標エンジン回転速度 N_{Et} (或いは実際のエンジン回転速度 N_E) よりも大きいか否かに基づいて判定する。

30

【0086】

電動機回転増減判定手段 94 は、変速後予測第 1 電動機回転速度 N_{M1p} に基づいて変速機構 10 の変速前後における第 1 電動機回転速度 N_{M1} の増減方向を判定する。例えば、電動機回転増減判定手段 94 は、変速前後における第 1 電動機回転速度 N_{M1} が増加方向であるか否かすなわち目標第 1 電動機回転速度 N_{M1t} が上昇するか否かを、変速後予測第 1 電動機回転速度 N_{M1p} が変速前の目標第 1 電動機回転速度 N_{M1t} (或いは実際の第 1 電動機回転速度 N_{M1}) よりも大きいか否かに基づいて判定する。

【0087】

イナーシャ相開始判定手段 96 は、例えば第 2 電動機回転速度 N_{M2} の変化量がイナーシャ相開始が開始されたと判断するための予め実験的に求められて設定された所定回転変化量を超えたか否かに基づいて実際にイナーシャ相が開始されたか否かを判断する。

40

【0088】

前記電動機回転変化量抑制手段 86 は、前記電動機回転増減判定手段 94 より判定された変速機構 10 の変速前後における第 1 電動機回転速度 N_{M1} の増減方向と、前記エンジン回転増減判定手段 92 により判定された変速機構 10 の変速前後におけるエンジン回転速度 N_E の増減方向とに基づいて、第 1 電動機回転速度 N_{M1} を変化させる際の開始タイミングを変更する。

【0089】

例えば、前記電動機回転変化量抑制手段 86 は、上記第 1 電動機回転速度 N_{M1} の増減方向とエンジン回転速度 N_E の増減方向とが同じ場合には、自動変速部 20 の変速中にお

50

けるイナーシャ相開始よりも前から第1電動機回転速度 N_{M1} を変化させる。例えば、電動機回転変化量抑制手段86は、前記変速中判定手段88により変速機構10が変速中であると判定されたときから、予め実験的に求められて定められた所定勾配となるように第1電動機回転速度 N_{M1} の徐変を開始する指令を前記ハイブリッド制御手段84へ出力する。

【0090】

一方で、前記電動機回転変化量抑制手段86は、上記第1電動機回転速度 N_{M1} の増減方向とエンジン回転速度 N_E の増減方向とが異なる場合には、自動変速部20の変速中におけるイナーシャ相開始まで第1電動機回転速度 N_{M1} を一定に保持する。例えば、電動機回転変化量抑制手段86は、前記変速中判定手段88により変速機構10が変速中であると判定されたときから前記イナーシャ相開始判定手段96により実際にイナーシャ相が開始されたと判定されるまで、第1電動機回転速度 N_{M1} を変速中判定手段88により変速中であると判定された時点での第1電動機回転速度 N_{M1} に保持する指令を前記ハイブリッド制御手段84へ出力する。

10

【0091】

また、前記電動機回転変化量抑制手段86は、自動変速部20の変速中におけるイナーシャ相開始後は伝達部材回転速度 N_{18} (或いは第2電動機回転速度 N_{M2})の変化に応じて第1電動機回転速度 N_{M1} を変化させる。例えば、電動機回転変化量抑制手段86は、前記イナーシャ相開始判定手段96により実際にイナーシャ相が開始されたと判定された後は、そのイナーシャ相中においてイナーシャ相開始判定手段96によるイナーシャ相開始判定時の第1電動機回転速度 N_{M1} から変速後予測第1電動機回転速度 N_{M1p} に向かって、第2電動機回転速度 N_{M2} の変化割合に応じて第1電動機回転速度 N_{M1} を徐変する指令を前記ハイブリッド制御手段84へ出力する。

20

【0092】

図10は、電子制御装置80の制御作動の要部すなわち差動部11の変速と自動変速部20の変速とが重なって実行されるときに不要な第1電動機M1の回転変化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ものである。

【0093】

また、図11および図12は、それぞれ図10のフローチャートに示す制御作動を説明するタイムチャートであって、図11はアクセルペダルの踏込操作によるパワーオンダウンシフト時に変速前後の第1電動機回転速度 N_{M1} の増減方向と変速前後のエンジン回転速度 N_E の増減方向とが同じ場合の一例であり、図12は同じくパワーオンダウンシフト時に変速前後の第1電動機回転速度 N_{M1} の増減方向と変速前後のエンジン回転速度 N_E の増減方向とが異なる場合の一例である。

30

【0094】

図10において、先ず、前記変速中判定手段88に対応するステップ(以下、ステップを省略する)S1において、変速機構10が変速中であるか否かすなわち差動部11の変速と自動変速部20の変速とが重なって実行されるか否かが判定される。

【0095】

前記S1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前記変速後電動機回転予測手段90に対応するS2において、出力軸回転速度 N_{OUT} と自動変速部20の変速後のギヤ段に対応する変速比 T とから変速後推定伝達部材回転速度 N_{18p} が算出され、出力軸回転速度 N_{OUT} と変速機構10の変速後のトータル変速比 T とから変速後推定目標エンジン回転速度 N_{EtP} が算出され、伝達部材回転速度 N_{18} 、エンジン回転速度 N_E 、および第1電動機回転速度 N_{M1} の差動部11における相互の相対回転速度の関係から上記変速後推定伝達部材回転速度 N_{18p} および変速後推定目標エンジン回転速度 N_{EtP} に基づいて変速後予測第1電動機回転速度 N_{M1p} が算出される。

40

【0096】

50

次いで、前記エンジン回転増減判定手段 9 2 に対応する S 3 において、目標エンジン回転速度 N_{Et} が上昇するか否かが、例えば前記 S 2 にて算出された変速後推定目標エンジン回転速度 N_{EtP} が変速前の目標エンジン回転速度 N_{Et} (或いは実際のエンジン回転速度 N_E) よりも大きいか否かに基づいて判定される。

【0097】

前記 S 3 の判断結果に拘わらず前記電動機回転増減判定手段 9 4 に対応する S 4 および S 5 において、目標第 1 電動機回転速度 N_{M1t} が上昇するか否かが、例えば前記 S 2 にて算出された変速後予測第 1 電動機回転速度 N_{M1P} が変速前の目標第 1 電動機回転速度 N_{M1t} (或いは実際の第 1 電動機回転速度 N_{M1}) よりも大きいか否かに基づいて判定される。

10

【0098】

前記 S 3 および前記 S 4 の判断がいずれも肯定されるか或いは前記 S 3 および前記 S 5 の判断がいずれも否定される場合は、すなわち変速前後における第 1 電動機回転速度 N_{M1} の増減方向と変速前後におけるエンジン回転速度 N_E の増減方向とが同じ場合は前記電動機回転変化量抑制手段 8 6 に対応する S 6 において、自動変速部 2 0 の変速中におけるイナーシャ相開始よりも前にて、前記 S 1 にて変速機構 1 0 が変速中であると判定された時点での第 1 電動機回転速度 N_{M1} から所定勾配となるように第 1 電動機回転速度 N_{M1} の徐変を開始する指令が出力される。

【0099】

一方で、前記 S 3 の判断が肯定され且つ前記 S 4 の判断が否定されるか或いは前記 S 3 の判断が否定され且つ前記 S 5 の判断が肯定される場合は、すなわち変速前後における第 1 電動機回転速度 N_{M1} の増減方向と変速前後におけるエンジン回転速度 N_E の増減方向とが異なる場合は前記電動機回転変化量抑制手段 8 6 に対応する S 7 において、自動変速部 2 0 の変速中におけるイナーシャ相開始まで、第 1 電動機回転速度 N_{M1} を前記 S 1 にて変速機構 1 0 が変速中であると判定された時点での第 1 電動機回転速度 N_{M1} に保持する指令が出力される。

20

【0100】

前記 S 6 或いは前記 S 7 に続いて、前記イナーシャ相開始判定手段 9 6 に対応する S 8 において、例えば第 2 電動機回転速度 N_{M2} の変化量が所定回転変化量を超えたか否かに基づいて実際にイナーシャ相が開始されたか否かが判断される。

30

【0101】

前記 S 8 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前記電動機回転変化量抑制手段 8 6 に対応する S 9 において、前記 S 6 或いは前記 S 7 における指令に替えて、イナーシャ相中において前記 S 8 におけるイナーシャ相開始判定時の第 1 電動機回転速度 N_{M1} から変速後予測第 1 電動機回転速度 N_{M1P} に向かって、第 2 電動機回転速度 N_{M2} の変化割合に応じて第 1 電動機回転速度 N_{M1} を徐変する指令が出力される。

【0102】

図 1 1 において、 t_1 時点は、アクセルペダルの踏込操作によりパワーオンダウンシフトが判定されて差動部 1 1 の変速と自動変速部 2 0 の変速とをそれぞれ実行する変速指令が出力されたことを示している。また、 t_2 時点は、自動変速部 2 0 の変速中におけるイナーシャ相の開始が判定されたことを示している。この図 1 1 の実施例では、 t_4 時点における変速後推定目標エンジン回転速度 N_{EtP} に向かって目標エンジン回転速度 N_{Et} が上昇し且つ変速後予測第 1 電動機回転速度 N_{M1P} に向かって目標第 1 電動機回転速度 N_{M1t} が上昇するので、すなわち変速前後における第 1 電動機回転速度 N_{M1} の増減方向と変速前後におけるエンジン回転速度 N_E の増減方向とが同じであるので、 t_1 時点の変速指令出力時から所定勾配となるように第 1 電動機回転速度 N_{M1} の徐変が開始される。そして、 t_2 時点のイナーシャ相開始判定後は、第 2 電動機回転速度 N_{M2} の変化割合に応じて、変速後に変速後予測第 1 電動機回転速度 N_{M1P} となるように第 1 電動機回転速度 N_{M1} が徐変される。これによって、破線に示す従来例と比較して、 t_1 時点の変速

40

50

出力時から t_4 時点の変速終了時までの第 1 電動機回転速度 N_{M1} の回転変化量を少なく且つ滑らかに変化させられ（すなわち第 1 電動機回転速度 N_{M1} の回転変化量を最小とすることが可能となり）、自動変速部 20 の入力トルク変化を最小限に抑制できて変速ショックが抑制される。

【0103】

図 12 において、 t_1 時点は、アクセルペダルの踏込操作によりパワーオンダウンシフトが判定されて差動部 11 の変速と自動変速部 20 の変速とをそれぞれ実行する変速指令が出力されたことを示している。また、 t_2 時点は、自動変速部 20 の変速中におけるイナーシャ相の開始が判定されたことを示している。この図 12 の実施例では、 t_4 時点における変速後推定目標エンジン回転速度 N_{EtP} に向かって目標エンジン回転速度 N_{Et} が上昇し且つ変速後予測第 1 電動機回転速度 N_{M1P} に向かって目標第 1 電動機回転速度 N_{M1t} が低下するので、すなわち変速前後における第 1 電動機回転速度 N_{M1} の増減方向と変速前後におけるエンジン回転速度 N_E の増減方向とが異なるので、 t_1 時点の変速指令出力時から t_2 時点のイナーシャ相開始判定までは第 1 電動機回転速度 N_{M1} が保持（固定）される。そして、 t_2 時点のイナーシャ相開始判定後は、第 2 電動機回転速度 N_{M2} の変化割合に応じて、変速後に変速後予測第 1 電動機回転速度 N_{M1P} となるように第 1 電動機回転速度 N_{M1} が徐変される。これによって、破線に示す従来例と比較して、 t_1 時点の変速出力時から t_4 時点の変速終了時までの第 1 電動機回転速度 N_{M1} の回転変化量を少なく且つ滑らかに変化させられ（すなわち第 1 電動機回転速度 N_{M1} の回転変化量を最小とすることが可能となり）、自動変速部 20 の入力トルク変化を最小限に抑制できて変速ショックが抑制される。

【0104】

上述のように、本実施例によれば、差動部 11 と自動変速部 20 とのそれぞれの変速が重なるときは、変速機構 10 の変速前後における第 1 電動機回転速度 N_{M1} の変化量が抑制されるように電動機回転変化量抑制手段 86 により第 1 電動機 M1 が制御されるので、不要な第 1 電動機 M1 の回転変化を抑制することができる。

【0105】

また、本実施例によれば、変速後電動機回転予測手段 90 により算出された変速後予測第 1 電動機回転速度 N_{M1P} に基づいて電動機回転変化量抑制手段 86 により第 1 電動機 M1 が制御されるので、変速後予測第 1 電動機回転速度 N_{M1P} に向かって第 1 電動機回転速度 N_{M1} を変化させることが可能となり、差動部 11 の変速による第 1 電動機 M1 の回転変化方向と自動変速部 20 の変速によるイナーシャ相中での第 1 電動機 M1 の回転変化方向とが逆方向となることを回避することが可能となって、不要な第 1 電動機 M1 の回転変化を抑制することができる。

【0106】

また、本実施例によれば、電動機回転変化量抑制手段 86 により変速機構 10 の変速前後における第 1 電動機回転速度 N_{M1} の変化量が最小となるように第 1 電動機 M1 が制御されるので、不要な第 1 電動機 M1 の回転変化を適切に抑制することができる。

【0107】

また、本実施例によれば、変速後予測第 1 電動機回転速度 N_{M1P} に基づく変速前後における第 1 電動機回転速度 N_M の増減方向と変速後推定目標エンジン回転速度 N_{EtP} に基づく変速前後におけるエンジン回転速度 N_E の増減方向とに基づいて、電動機回転変化量抑制手段 86 により第 1 電動機回転速度 N_M を変化させる際の開始タイミングが変更されるので、より適切に不要な第 1 電動機 M1 の回転変化を抑制することができる。

【0108】

また、本実施例によれば、第 1 電動機回転速度 N_{M1} の増減方向とエンジン回転速度 N_E の増減方向とが同じ場合には、電動機回転変化量抑制手段 86 により自動変速部 20 の変速中におけるイナーシャ相開始よりも前から第 1 電動機回転速度 N_{M1} が変化させられるので、差動部 11 の変速を速やかに開始することができる。

【0109】

10

20

30

40

50

また、本実施例によれば、第1電動機回転速度 N_{M1} の増減方向とエンジン回転速度 N_E の増減方向とが異なる場合には、電動機回転変化量抑制手段86により自動変速部20の変速中におけるイナーシャ相開始後から第1電動機回転速度 N_{M1} が変化させられるので、エンジン回転速度 N_E が変速後推定目標エンジン回転速度 N_{Etp} へ向かう方向とは反対方向へ一旦回転変化させられることを回避することができる。

【0110】

また、本実施例によれば、電動機回転変化量抑制手段86により自動変速部20の変速中におけるイナーシャ相開始後は第2電動機回転速度 N_{M2} の変化に応じて第1電動機回転速度 N_{M1} が変化させられるので、変速後予測第1電動機回転速度 N_{M1p} に向かって適切に第1電動機回転速度 N_{M1} を変化させることができる。

10

【0111】

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】

【0112】

前述の実施例では、差動部11と自動変速部20とのそれぞれの変速が重なるときに、不要な第1電動機M1の回転変化を抑制するための電動機回転変化量抑制手段86による制御作動を説明した。このとき、自動変速部20の変速が連続変速であるときには、上記電動機回転変化量抑制手段86による制御作動をそのまま適用できない可能性がある。例えば、第1電動機回転速度 N_{M1} の増減方向とエンジン回転速度 N_E の増減方向とが同じ場合の第1変速と、それが異なる場合の第2変速との連続変速であるときには、それら変速間で第1電動機回転速度 N_{M1} の増減方向が反対となり、第1電動機回転速度 N_{M1} の不要な回転変化が生じる可能性がある。

20

【0113】

上記連続変速とは、自動変速部20における第1変速と第2変速とが同一種類の変速であって、それら第1変速と第2変速とが連続して実行される場合の変速である。尚、本実施例では、自動変速部20の変速段を飛ばして変速を行う所謂飛び変速は通常の変速と同様に単一変速とする。例えば、第1変速としての4→3ダウンシフトと第2変速としての3→2ダウンシフトとが連続して実行される場合が連続変速であり、飛び変速としての4→2ダウンシフトのように中間の第3速ギヤ段を成立させることなく変速が実行される場合は単一変速となる。従って、4→2ダウンシフトの場合には前記電動機回転変化量抑制手段86による制御作動がそのまま適用される。

30

【0114】

図16は、前記図15に相当する共線図であって、変速機構10の変速において自動変速部20の連続変速が行われたときの差動部11における各回転要素の回転変化の一例をその共線図上に表した図である。図16において、実線aはダウンシフト前の上記各回転要素の回転速度の相対関係を示し、実線bはダウンシフト後の相対関係を示している。そして、実線aから実線bへ変化する際に、自動変速部20のダウンシフトが4→2ダウンシフトとなる飛び変速(単一変速)であるときには、前記電動機回転変化量抑制手段86による制御作動が実行されれば不要な第1電動機M1の回転変化は抑制される。しかしながら、実線aから実線bへ変化する際に、自動変速部20のダウンシフトが4→3ダウンシフトと3→2ダウンシフトとの連続変速であるときには、それぞれのダウンシフトにおいて前記電動機回転変化量抑制手段86による制御作動が実行されると、実線aから4→3ダウンシフトにより一旦破線cへ変化し(図中1の状態)、その後の3→2ダウンシフトにより実線bへ変化する場合があります。図から明らかなように一旦は上昇した第1電動機回転速度 N_{M1} が低下することとなって、不要な第1電動機M1の回転変化が生じてしまう。

40

【0115】

そこで、本実施例では、前記電動機回転変化量抑制手段86は、前述の実施例に加えて、変速機構10の変速において自動変速部20の変速が連続変速となるか否かに基づいて

50

第1電動機M1の制御を変更する。例えば、電動機回転変化量抑制手段86は、自動変速部20の変速が単一変速である場合には、前述の実施例と同様に第1電動機M1を制御する指令を前記ハイブリッド制御手段84へ出力する。一方で、電動機回転変化量抑制手段86は、変速機構10の変速において自動変速部20の変速が連続変速となる場合には、第1変速が変速終了するまではすなわち第1変速の変速中は第1電動機回転速度 N_{M1} を一定に保持する指令を前記ハイブリッド制御手段84へ出力する。

【0116】

また、変速機構10の変速において自動変速部20の第1変速中に第2変速が判断される場合も連続変速となるので、電動機回転変化量抑制手段86は、変速機構10の変速において自動変速部20の第1変速中に第2変速が判断された場合には、第1変速が変速終了するまではすなわち第1変速の変速中は第1電動機回転速度 N_{M1} を第2変速が判断された時点の第1電動機回転速度 N_{M1} に保持する指令を前記ハイブリッド制御手段84へ出力する。

10

【0117】

また、前記変速中判定手段88は、前述の実施例に加えて、差動部11の変速と自動変速部20の変速とが重なって実行される際には、自動変速部20の変速が連続変速であるか否かを判定すると共に、自動変速部20の変速が連続変速であると判定したときには連続変速における第1変速が変速中であるか否かを判定する。上記連続変速であるか否かや第1変速が変速中であるか否かは、例えば前記有段変速制御手段82による自動変速部20の変速判断に基づいて判定される。

20

【0118】

図13は、電子制御装置80の制御作動の要部すなわち差動部11の変速と自動変速部20の変速とが重なって実行されるときに不要な第1電動機M1の回転変化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ものである。この図13のフローチャートは、前記図10のフローチャートにおける第1電動機M1の回転変化を抑制する制御作動に加えて実行されるものである。

【0119】

また、図14は、図13のフローチャートに示す制御作動を説明するタイムチャートであって、アクセルペダルの踏込操作による連続パワーオンダウンシフトが行われる場合の一例である。

30

【0120】

図13において、まず、前記変速中判定手段88に対応するS11において、変速機構10が変速中であるか否かすなわち差動部11の変速と自動変速部20の変速とが重なって実行されるか否かが判定される。

【0121】

前記S11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前記変速中判定手段88に対応するS12において、自動変速部20の変速が連続変速であるか否かが判定される。

【0122】

前記S12の判断が肯定される場合は前記変速中判定手段88に対応するS13において、自動変速部20の連続変速における第1変速が変速中であるか否かが判定される。

40

【0123】

前記S13の判断が肯定される場合は前記電動機回転変化量抑制手段86に対応するS14において、第1変速が変速終了するまではすなわち第1変速の変速中は、第1電動機回転速度 N_{M1} を例えば前記S1にて変速機構10が変速中であると判定された時点での第1電動機回転速度 N_{M1} に保持する指令が出力される。

【0124】

前記S12の判断が否定されるか或いは前記S13の判断が否定される場合は単一変速となることから前記図10のフローチャートに対応するS15において、変速機構10の

50

変速前後における第1電動機回転速度 N_{M1} の変化量が最小となるように変速後予測第1電動機回転速度 N_{M1p} に向かって第1電動機回転速度 N_{M1} が制御される。

【0125】

図14において、 t_1 時点は、アクセルペダルの踏込操作により連続パワーオンダウンシフトが判定されて差動部11の変速と自動変速部20の連続変速とをそれぞれ実行する変速指令が出力されたことを示している。また、 t_1 時点乃至 t_3 時点は自動変速部20の第1変速が行われ、 t_3 時点乃至 t_4 時点は自動変速部20の第2変速が行われたことを示している。そして、第1変速中となる t_1 時点乃至 t_3 時点では、第1電動機回転速度 N_{M1} が第1変速が終了する t_3 時点までは t_1 時点での第1電動機回転速度 N_{M1} に保持(固定)される。このように第1変速中は第1電動機回転速度 N_{M1} が保持されるため自動変速部20の変速のみにより t_2 時点でのイナーシャ相開始に伴ってエンジン回転速度 N_E が上昇させられる。更に、この第1変速が終了する t_3 時点以降において、前述の実施例と同様に t_4 時点における変速後予測第1電動機回転速度 N_{M1p} に向かって第1電動機回転速度 N_{M1t} が制御される。これによって、変速毎に変速後予測第1電動機回転速度 N_{M1p} に向かって第1電動機回転速度 N_{M1t} が制御されるような破線に示す従来例と比較して、第1変速出力から第2変速の変速終了までのすなわち t_1 時点の変速出力時から t_4 時点の変速終了時までの第1電動機回転速度 N_{M1} の回転変化量を少なく且つ滑らかに変化させられ(すなわち第1電動機回転速度 N_{M1} の回転変化量を最小とすることが可能となり)、自動変速部20の入トルク変化を最小限に抑制できて変速ショックが抑制される。

10

20

【0126】

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、差動部11と自動変速部20とのそれぞれの変速が重なるときは、変速機構10の変速前後における第1電動機回転速度 N_{M1} の変化量が抑制されるように、自動変速部20の変速が連続変速であるか否かに基づいて電動機回転変化量抑制手段86により第1電動機M1が制御されるので、不要な第1電動機M1の回転変化を抑制することができる。

【0127】

また、本実施例によれば、自動変速部20の変速が連続変速であるときには、電動機回転変化量抑制手段86により第1変速が終了するまで第1電動機回転速度 N_{M1} が保持されるので、不要な第1電動機M1の回転変化を適切に抑制することができる。

30

【0128】

また、本実施例によれば、自動変速部20の変速途中で第2変速判断がなされた場合には、電動機回転変化量抑制手段86により第1変速が終了するまで第1電動機回転速度 N_{M1} が第2変速判断時の第1電動機回転速度 N_{M1} に保持されるので、不要な第1電動機M1の回転変化を適切に抑制することができる。

【0129】

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ることで実施可能であると共その他の態様においても適用される。

【0130】

例えば、前述の実施例では、電動機回転変化量抑制手段86は、自動変速部20の単一変速において或いは連続変速時の第2変速において、イナーシャ相開始後はイナーシャ相開始判定時の第1電動機回転速度 N_{M1} から変速後予測第1電動機回転速度 N_{M1p} に向かって第1電動機回転速度 N_{M1} を変化させたが、自動変速部20の変速が終了するまで第1電動機回転速度 N_{M1} を一定に保持しても良い。このようにすれば、自動変速部20の変速によるイナーシャ相中での第1電動機M1の回転変化を防止することが可能となって、不要な第1電動機M1の回転変化を抑制することができる。

40

【0131】

また、上記自動変速部20の変速が終了するまで第1電動機回転速度 N_{M1} を一定に保持する制御作動に関連して、自動変速部20の変速中に差動部11の変速が判断されてそれら変速が重なる場合には、電動機回転変化量抑制手段86は、自動変速部20の変速が

50

終了するまで第1電動機回転速度 N_{M1} を差動部11の変速が判断された時点における第1電動機回転速度 N_{M1} に保持しても良い。このようにすれば、自動変速部20の変速中に差動部11の変速が判断された時点以降に、差動部11の変速と自動変速部20の変速とが重なって実行されるときの不要な第1電動機M1の回転変化を抑制することができる。

【0132】

また、前述の実施例では、変速後電動機回転予測手段90は、変速後推定伝達部材回転速度 N_{18P} および変速後推定目標エンジン回転速度 N_{EtP} に基づいて変速後予測第1電動機回転速度 N_{M1P} を算出したが、上記変速後推定目標エンジン回転速度 N_{EtP} に替えて変速機構10の変速後における実際のエンジン回転速度 N_E の推定値を用いても良い。例えば、前記変速後電動機回転予測手段90は、出力軸回転速度 N_{OUT} と変速後の実際のトータル変速比 T の推定値とから変速後における実際のエンジン回転速度 N_E の推定値(=出力軸回転速度 N_{OUT} ×変速後の実際のトータル変速比 T の推定値)を算出する。このようにしても、変速後予測第1電動機回転速度 N_{M1P} が適切に算出される。

10

【0133】

また、前述の実施例では、電動機回転変化量抑制手段86は、差動部11と自動変速部20とのそれぞれの変速が重なるときに、変速前後における第1電動機回転速度 N_{M1} の変化量が抑制されるように第1電動機M1を制御するものであったが、差動部11と自動変速部20との変速が異なる種類の変速である場合には、上記第1電動機M1の制御を実行しないようにしても良い。例えば、変速前後でエンジン回転速度 N_E が略一定となるようにすなわちトータル変速比 T が略一定となるように、自動変速部20の変速(例えばダウンシフト)とその反対の種類となる差動部11の変速(例えばアップシフト)とのそれぞれの変速が実行される場合には、差動部11の変速による第1電動機M1の回転変化方向と自動変速部20の変速におけるイナーシャ相中での伝達部材18の回転変化による第1電動機M1の回転変化方向とが同じ方向となって不要な第1電動機M1の回転変化が生じることがないことから、上記第1電動機M1の制御を実行しないようにしても良い。このようにすれば、不要な第1電動機M1の回転変化を抑制するための制御作動を実行することによる変速の停滞が防止される。

20

【0134】

また、前述の実施例では、自動変速部20の連続変速は第1変速と第2変速との2つの変速が連続して実行される変速であったが、3つ以上の変速が連続して実行される変速であっても本発明は適用され得る。この場合には、例えば最終の変速が開始されるまで第1電動機回転速度 N_{M1} が一定に保持される。

30

【0135】

また、前述の実施例では、差動部11(動力分配機構16)はそのギヤ比 i_0 が最小値 i_{0min} から最大値 i_{0max} まで連続的に変化させられる電氣的な無段変速機として機能するものであったが、例えば差動部11の変速比 i_0 を連続的ではなく差動作用を利用して敢えて段階的に変化させるものであっても本発明は適用され得る。

【0136】

また、前述の実施例において、差動部11は、動力分配機構16に設けられて差動作用を制限することにより少なくとも前進2段の有段変速機としても作動させられる差動制限装置を備えたものであっても良い。本発明は、専らこの差動制限装置により差動部11(動力分配機構16)の差動作用が制限されないときの車両走行時に適用される。

40

【0137】

また、前述の実施例の動力分配機構16では、第1キャリアCA1がエンジン8に連結され、第1サンギヤS1が第1電動機M1に連結され、第1リングギヤR1が伝達部材18に連結されていたが、それらの連結関係は、必ずしもそれに限定されるものではなく、エンジン8、第1電動機M1、伝達部材18は、第1遊星歯車装置24の3要素CA1、S1、R1のうちのいずれと連結されていても差し支えない。

50

【 0 1 3 8 】

また、前述の実施例では、エンジン 8 は入力軸 1 4 と直結されていたが、例えばギヤ、ベルト等を介して作動的に連結されておればよく、共通の軸心上に配置される必要もない。

【 0 1 3 9 】

また、前述の実施例では、第 1 電動機 M 1 および第 2 電動機 M 2 は、入力軸 1 4 に同心に配置されて第 1 電動機 M 1 は第 1 サンギヤ S 1 に連結され第 2 電動機 M 2 は伝達部材 1 8 に連結されていたが、必ずしもそのように配置される必要はなく、例えばギヤ、ベルト、減速機等を介して作動的に第 1 電動機 M 1 は第 1 サンギヤ S 1 に連結され、第 2 電動機 M 2 は伝達部材 1 8 に連結されてもよい。

10

【 0 1 4 0 】

また、前述の実施例では、第 1 クラッチ C 1 や第 2 クラッチ C 2 などの油圧式摩擦係合装置は、パウダー（磁粉）クラッチ、電磁クラッチ、噛み合い型のドグクラッチなどの磁粉式、電磁式、機械式係合装置から構成されていてもよい。例えば電磁クラッチであるような場合には、油圧制御回路 7 0 は油路を切り換える弁装置ではなく電磁クラッチへの電気的な指令信号回路を切り換えるスイッチング装置や電磁切換装置等により構成される。

【 0 1 4 1 】

また、前述の実施例では、差動部 1 1 すなわち動力分配機構 1 6 の出力部材である伝達部材 1 8 と駆動輪 3 4 との間の動力伝達経路に、自動変速部 2 0 が介挿されていたが、例えば手動変速機としてよく知られた常時噛合式平行 2 軸型ではあるがセレクトシリンダおよびシフトシリンダによりギヤ段が自動的に切り換えられることが可能な自動変速機等の他の形式の変速部（変速機）が設けられていてもよい。このようにしても、本発明は適用され得る。

20

【 0 1 4 2 】

また、前述の実施例では、自動変速部 2 0 は伝達部材 1 8 を介して差動部 1 1 と直列に連結されていたが、入力軸 1 4 と平行にカウンタ軸が設けられそのカウンタ軸上に同心に自動変速部 2 0 が配設されてもよい。この場合には、差動部 1 1 と自動変速部 2 0 とは、例えば伝達部材 1 8 としてのカウンタギヤ対、スプロケットおよびチェーンで構成される 1 組の伝達部材などを介して動力伝達可能に連結される。

【 0 1 4 3 】

また、前述の実施例の差動機構としての動力分配機構 1 6 は、例えばエンジンによって回転駆動されるピニオンと、そのピニオンに噛み合う一対のかさ歯車が第 1 電動機 M 1 および伝達部材 1 8（第 2 電動機 M 2）に作動的に連結された差動歯車装置であってもよい。

30

【 0 1 4 4 】

また、前述の実施例の動力分配機構 1 6 は、1 組の遊星歯車装置から構成されていたが、2 以上の遊星歯車装置から構成されて、非差動状態（定変速状態）では 3 段以上の変速機として機能するものであってもよい。また、その遊星歯車装置はシングルピニオン型に限られたものではなくダブルピニオン型の遊星歯車装置であってもよい。

【 0 1 4 5 】

また、前述の実施例のシフト操作装置 5 0 は、複数種類のシフトポジション P_{S_H} を選択するために操作されるシフトレバー 5 2 を備えていたが、そのシフトレバー 5 2 に替えて、例えば押しボタン式のスイッチやスライド式スイッチ等の複数種類のシフトポジション P_{S_H} を選択可能なスイッチ、或いは手動操作に因らず運転者の音声に反応して複数種類のシフトポジション P_{S_H} を切り換えられる装置や足の操作により複数種類のシフトポジション P_{S_H} を切り換えられる装置等であってもよい。また、シフトレバー 5 2 が「M」ポジションへ操作されることにより、変速レンジが設定されるものであったがギヤ段が設定されることすなわち各変速レンジの最高速ギヤ段がギヤ段として設定されてもよい。この場合、自動変速部 2 0 ではギヤ段が切り換えられて変速が実行される。例えば、シフトレバー 5 2 が「M」ポジションにおけるアップシフト位置「+」またはダウンシフト位

40

50

置「 - 」へ手動操作されると、自動変速部 20 では第 1 速ギヤ段乃至第 4 速ギヤ段の何れかがシフトレバー 52 の操作に応じて設定される。

【0146】

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。

【図面の簡単な説明】

【0147】

【図 1】本発明の一実施例であるハイブリッド車両の駆動装置の構成を説明する骨子図である。

【図 2】図 1 の駆動装置の変速作動に用いられる油圧式摩擦係合装置の作動の組み合わせを説明する作動図表である。

10

【図 3】図 1 の駆動装置における各ギヤ段の相対的回転速度を説明する共線図である。

【図 4】図 1 の駆動装置に設けられた電子制御装置の入出力信号を説明する図である。

【図 5】油圧制御回路のうちクラッチ C およびブレーキ B の各油圧アクチュエータの作動を制御するリニアソレノイドバルブに関する回路図である。

【図 6】シフトレバーを備えた複数種類のシフトポジションを選択するために操作されるシフト操作装置の一例である。

【図 7】図 4 の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 8】駆動装置の変速制御において用いられる変速マップの一例と、エンジン走行とモータ走行とを切り換える駆動力源切換制御において用いられる駆動力源マップの一例とを示す図であって、それぞれの関係を示す図でもある。

20

【図 9】破線はエンジンの最適燃費率曲線であって燃費マップの一例である。

【図 10】図 4 の電子制御装置の制御作動すなわち差動部の変速と自動変速部の変速とが重なって実行されるときに不要な第 1 電動機の回転変化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 11】図 10 のフローチャートに示す制御作動を説明するタイムチャートであって、パワーオンダウンシフト時に変速前後の第 1 電動機回転速度の増減方向と変速前後のエンジン回転速度の増減方向とが同じ場合の一例である。

【図 12】図 10 のフローチャートに示す制御作動を説明するタイムチャートであって、パワーオンダウンシフト時に変速前後の第 1 電動機回転速度の増減方向と変速前後のエンジン回転速度の増減方向とが異なる場合の一例である。

30

【図 13】図 4 の電子制御装置の制御作動すなわち差動部の変速と自動変速部の変速とが重なって実行されるときに不要な第 1 電動機の回転変化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って、図 10 における制御作動に加えて実行されるものである。

【図 14】図 13 のフローチャートに示す制御作動を説明するタイムチャートであって、アクセルペダルの踏込操作による連続パワーオンダウンシフトが行われる場合の一例である。

【図 15】差動部を構成する各回転要素の回転速度を示す良く知られた共線図であって、差動部のダウンシフトと変速部のダウンシフトとが重なったときのその各回転要素の回転変化の一例を共線図上に表した図である。

40

【図 16】図 15 に相当する共線図であって、変速機構の変速において自動変速部の連続変速が行われたときの差動部における各回転要素の回転変化の一例を共線図上に表した図である。

【符号の説明】

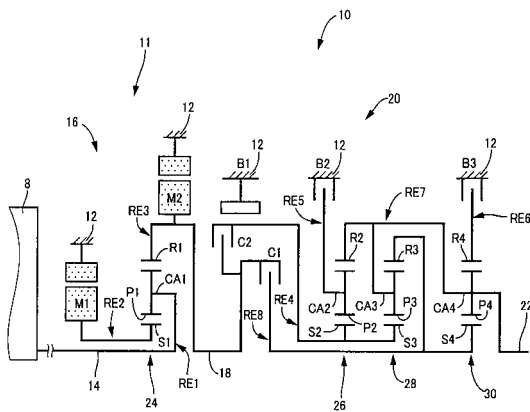
【0148】

- 8 : エンジン
- 10 : 変速機構 (車両用駆動装置)
- 11 : 差動部
- 16 : 動力分配機構 (差動機構)
- 18 : 伝達部材

50

- 20 : 自動変速部 (変速部)
- 34 : 駆動輪
- 80 : 電子制御装置 (制御装置)
- 86 : 電動機回転変化量抑制手段
- 90 : 変速後電動機回転予測手段
- M1 : 第1電動機

【 図 1 】

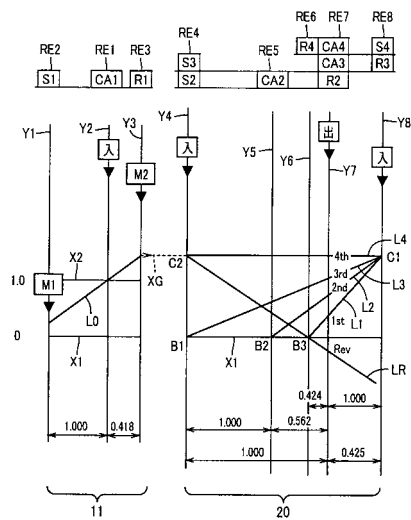


【 図 2 】

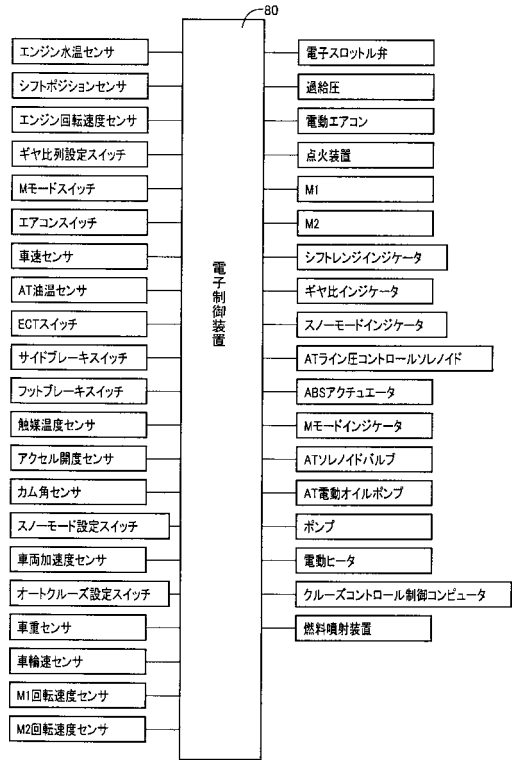
	C1	C2	B1	B2	B3	変速比	ステップ
1st	○				○	3.357	トータル 3.36
2nd	○			○		2.180	
3rd	○		○			1.424	
4th	○	○				1.000	
R		○			○	3.209	
N							

○ 係合

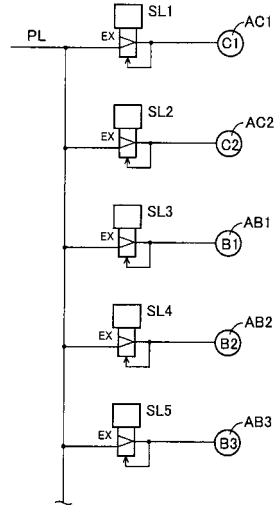
【 図 3 】



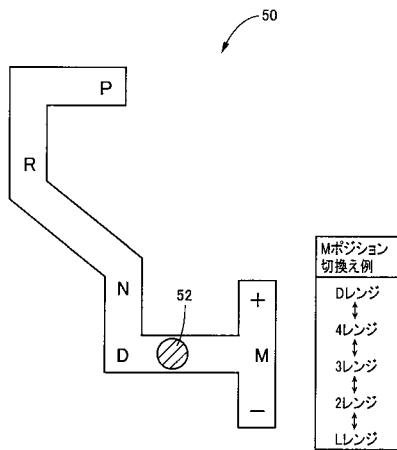
【図4】



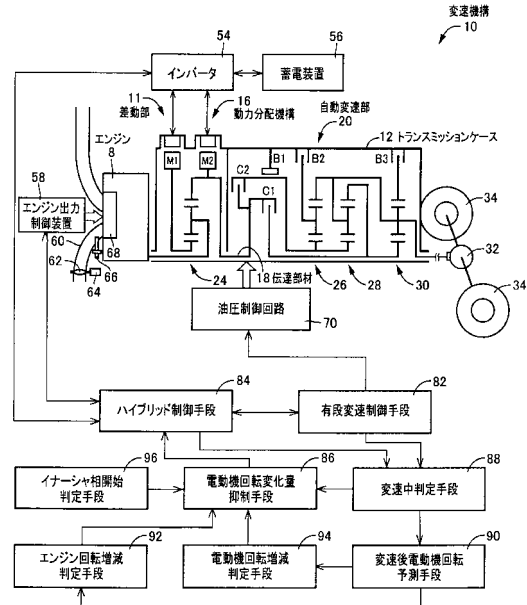
【図5】



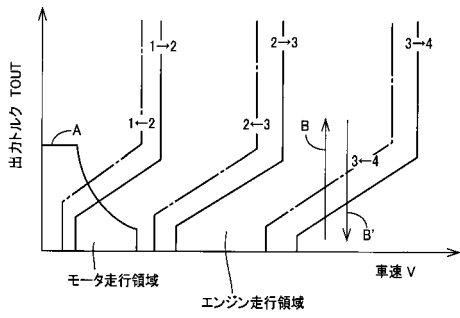
【図6】



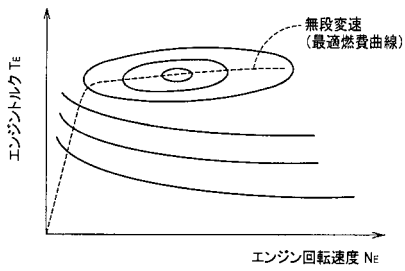
【図7】



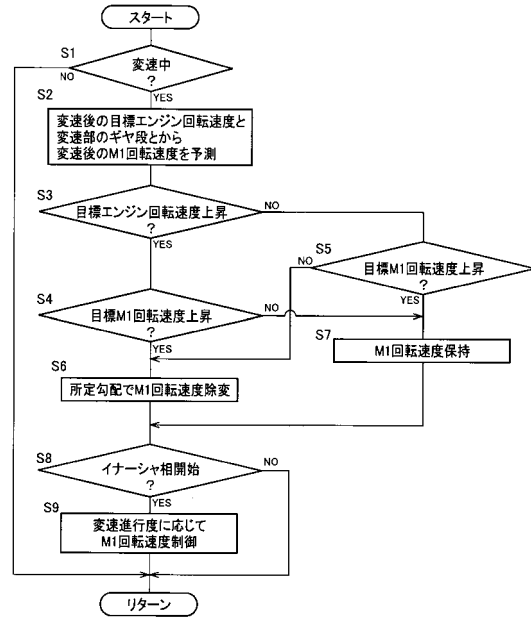
【図8】



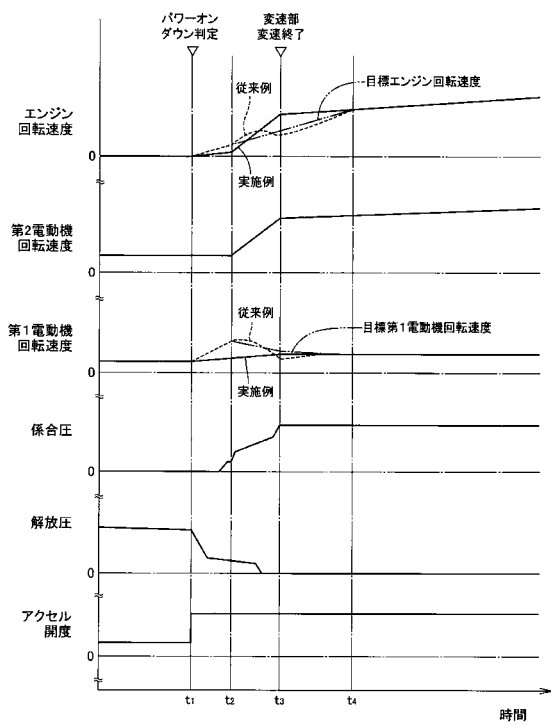
【図9】



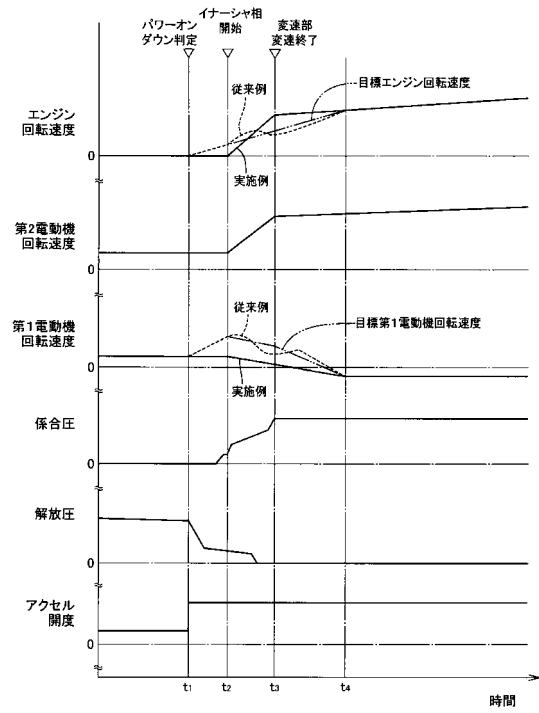
【図10】



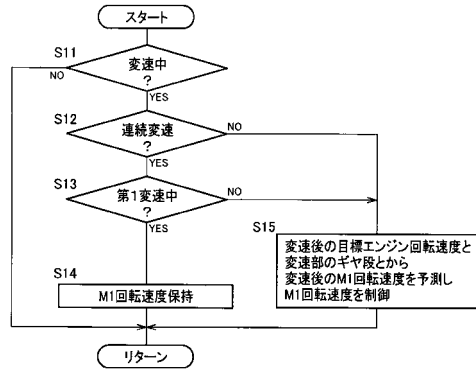
【図11】



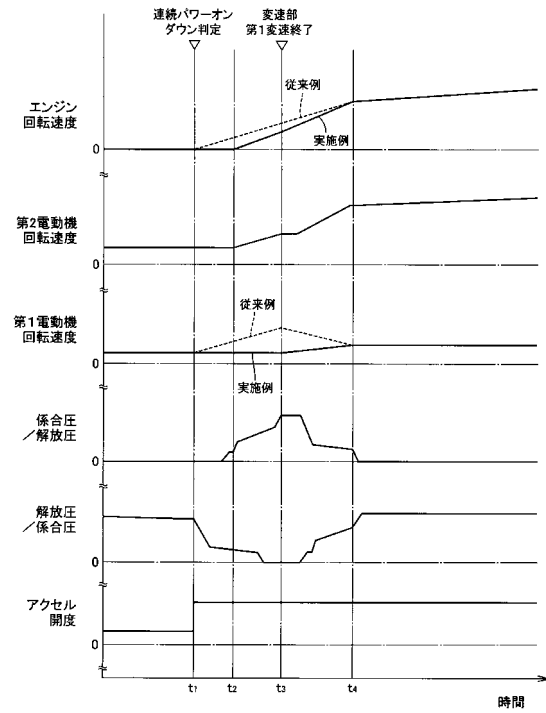
【図12】



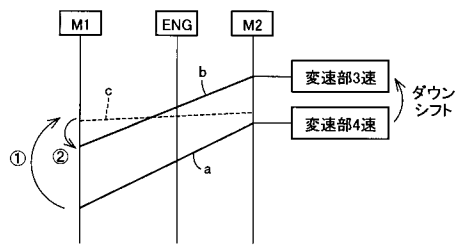
【図13】



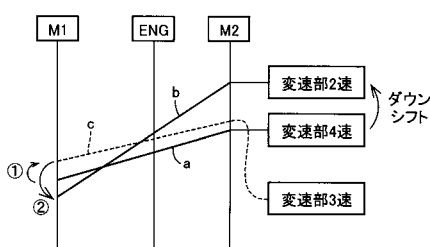
【図14】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I

B 6 0 L 11/14 (2006.01)

審査官 山村 和人

(56)参考文献 特開2005-344850(JP,A)

特開2006-321391(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 6 0 K 6 / 2 0 - 6 / 5 4 7

B 6 0 L 1 / 0 0 - 1 5 / 4 2

B 6 0 W 1 0 / 0 0 - 1 0 / 3 0

B 6 0 W 2 0 / 0 0