

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4200955号
(P4200955)

(45) 発行日 平成20年12月24日(2008.12.24)

(24) 登録日 平成20年10月17日(2008.10.17)

(51) Int. Cl.	F 1
B60W 10/10 (2006.01)	B60K 6/20 350
B60W 20/00 (2006.01)	B60K 6/20 310
B60W 10/06 (2006.01)	B60K 6/445 ZHV
B60K 6/445 (2007.10)	B60K 6/547
B60K 6/547 (2007.10)	F16H 61/10

請求項の数 6 (全 29 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2004-250491 (P2004-250491)	(73) 特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社
(22) 出願日	平成16年8月30日(2004.8.30)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(65) 公開番号	特開2006-64153 (P2006-64153A)	(74) 代理人	100085361 弁理士 池田 治幸
(43) 公開日	平成18年3月9日(2006.3.9)	(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
審査請求日	平成19年7月20日(2007.7.20)	(72) 発明者	多賀 豊 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		審査官	谿花 正由輝

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用動力伝達装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

エンジンから出力される動力を電動機及び伝達部材へ分配する差動機構を有して変速比を無段階に変化させる電氣的無段変速部と、該伝達部材と駆動輪との間の動力伝達経路に設けられた変速部とを、備えた車両用動力伝達装置であって、

前記電氣的無段変速部の変速比が可変状態である場合には、予め定められた第1の關係に基づいて前記変速部の変速制御を行うと共に、前記電氣的無段変速部の変速比が固定されている場合には、予め定められた第2の關係に基づいて前記変速部の変速制御を行う変速制御手段を含むものであり、前記第2の關係は、前記電氣的無段変速部の変速比が固定されている場合に前記第1の關係に基づいて変速を行うことで前記エンジンの運転点が燃費最適点からずれるのを抑制するように設定されたものであることを特徴とする車両用動力伝達装置。

【請求項2】

エンジンから出力される動力を電動機及び伝達部材へ分配する差動機構と、該伝達部材と駆動輪との間の動力伝達経路に設けられた変速部とを、備えた車両用動力伝達装置であって、

前記差動機構が差動状態である場合には、予め定められた第1の關係に基づいて前記変速部の変速制御を行うと共に、前記差動機構が非差動状態である場合には、予め定められた第2の關係に基づいて前記変速部の変速制御を行う変速制御手段を含むものであり、前記第2の關係は、前記差動機構が非差動状態である場合に前記第1の關係に基づいて変速

を行うことで前記エンジンの運転点が燃費最適点からずれるのを抑制するように設定されたものであることを特徴とする車両用動力伝達装置。

【請求項 3】

前記伝達部材と駆動輪との間の動力伝達経路に設けられた変速部は、有段式の自動変速機である請求項 1 又は 2 の車両用動力伝達装置。

【請求項 4】

前記差動機構は、前記エンジンに連結された第 1 要素、前記電動機に連結された第 2 要素、及び前記伝達部材に連結された第 3 要素を有する遊星歯車装置から成るものである請求項 1 から 3 の何れかの車両用動力伝達装置。

【請求項 5】

前記第 1 要素乃至第 3 要素を相互に相対回転可能とする差動状態と、前記第 1 要素乃至第 3 要素を共に一体回転させるか或いは前記第 2 要素を非回転状態とする非差動状態とに、前記差動機構の状態を選択的に切り換える差動状態切換装置を有するものである請求項 4 の車両用動力伝達装置。

【請求項 6】

前記遊星歯車装置は、シングルプラネタリギヤから成る増速機構である請求項 4 又は 5 の車両用動力伝達装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エンジンの出力を駆動輪へ伝達する車両用動力伝達装置に関し、特に、電気的な無段変速機として作動可能な変速機構における変速制御の改良に関する。

【背景技術】

【0002】

エンジンの出力を駆動輪へ伝達する車両用動力伝達装置の一例として、そのエンジンに連結された第 1 要素、第 1 電動機に連結された第 2 要素、及び伝達部材に連結された第 3 要素を有し、前記エンジンから出力される動力を前記第 1 電動機と前記伝達部材とに分配する差動機構と、その伝達部材に連結された第 2 電動機と、前記伝達部材と駆動輪との間の動力伝達経路に設けられた変速部とを、備えた動力伝達装置が知られている。例えば、特許文献 1 に開示されたハイブリッド車の変速制御装置がそれである。斯かる動力伝達装置では、上記差動機構の差動作用により上記エンジンから出力される駆動力の主部が駆動輪へ機械的に伝達される一方、そのエンジンから出力される駆動力の残部が上記第 1 電動機から第 2 電動機への電気パスにより伝達されることで電气的に変速比を変更できる無段変速部として機能させられ、上記エンジンを最適な駆動状態に維持しつつ車両を走行させるように制御でき、燃費を向上させることができる。

【0003】

【特許文献 1】特開 2000 - 2327 号公報

【特許文献 2】特開 2003 - 130203 号公報

【特許文献 3】特開 2003 - 127681 号公報

【特許文献 4】特開平 9 - 37410 号公報

【特許文献 5】特開平 9 - 98516 号公報

【0004】

しかし、前記従来技術では、前記電气的無段変速部の変速状態によっては前記出力部材と駆動輪との間に設けられた変速部の変速比の選び方に改善の余地があり、燃費の向上が必ずしも十分には図られていない可能性があった。すなわち、電气的な無段変速機として作動可能な差動機構を有する車両において燃費を可及的に向上させる動力伝達装置の開発が求められていた。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

10

20

30

40

50

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、電氣的な無段変速機として作動可能な差動機構を有する車両において燃費を可及的に向上させる動力伝達装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

斯かる目的を達成するために、本第1発明の要旨とするところは、エンジンから出力される動力を電動機及び伝達部材へ分配する差動機構を有して変速比を無段階に変化させる電氣的無段変速部と、その伝達部材と駆動輪との間の動力伝達経路に設けられた変速部とを、備えた車両用動力伝達装置であって、前記電氣的無段変速部の変速比が可変状態である場合には、予め定められた第1の関係に基づいて前記変速部の変速制御を行うと共に、前記電氣的無段変速部の変速比が固定されている場合には、予め定められた第2の関係に基づいて前記変速部の変速制御を行う変速制御手段を含むものであり、前記第2の関係は、前記電氣的無段変速部の変速比が固定されている場合に前記第1の関係に基づいて変速を行うことで前記エンジンの運転点が燃費最適点からずれるのを抑制するように設定されたものであることを特徴とするものである。

10

【0007】

また、前記目的を達成するために、本第2発明の要旨とするところは、エンジンから出力される動力を電動機及び伝達部材へ分配する差動機構と、その伝達部材と駆動輪との間の動力伝達経路に設けられた変速部とを、備えた車両用動力伝達装置であって、前記差動機構が差動状態である場合には、予め定められた第1の関係に基づいて前記変速部の変速制御を行うと共に、前記差動機構が非差動状態である場合には、予め定められた第2の関係に基づいて前記変速部の変速制御を行う変速制御手段を含むものであり、前記第2の関係は、前記差動機構が非差動状態である場合に前記第1の関係に基づいて変速を行うことで前記エンジンの運転点が燃費最適点からずれるのを抑制するように設定されたものであることを特徴とするものである。

20

【発明の効果】

【0008】

このように、前記第1発明によれば、前記電氣的無段変速部の変速比が可変状態である場合には、予め定められた第1の関係に基づいて前記変速部の変速制御を行うと共に、前記電氣的無段変速部の変速比が固定されている場合には、予め定められた第2の関係に基づいて前記変速部の変速制御を行う変速制御手段を含むものであり、前記第2の関係は、前記電氣的無段変速部の変速比が固定されている場合に前記第1の関係に基づいて変速を行うことで前記エンジンの運転点が燃費最適点からずれるのを抑制するように設定されたものであることから、前記電氣的無段変速部の状態に応じて前記変速部の変速比を変更することができ、動力伝達装置全体の燃費の最適化を図ることができる。すなわち、電氣的な無段変速機として作動可能な差動機構を有する車両において燃費を可及的に向上させる動力伝達装置を提供することができる。

30

【0009】

また、前記第2発明によれば、前記差動機構が差動状態である場合には、予め定められた第1の関係に基づいて前記変速部の変速制御を行うと共に、前記差動機構が非差動状態である場合には、予め定められた第2の関係に基づいて前記変速部の変速制御を行う変速制御手段を含むものであり、前記第2の関係は、前記差動機構が非差動状態である場合に前記第1の関係に基づいて変速を行うことで前記エンジンの運転点が燃費最適点からずれるのを抑制するように設定されたものであることから、前記差動機構の状態に応じて前記変速部の変速比を変更することができ、動力伝達装置全体の燃費の最適化を図ることができる。すなわち、電氣的な無段変速機として作動可能な差動機構を有する車両において燃費を可及的に向上させる動力伝達装置を提供することができる。

40

【0010】

ここで、前記第1発明及び第2発明において、好適には、前記伝達部材と駆動輪との間の動力伝達経路に設けられた変速部は、有段式の自動変速機である。このようにすれば、

50

前記差動機構乃至は電氣的無段変速部の状態に応じて有段式自動変速機の変速比を変更でき、動力伝達装置全体の燃費の最適化を図ることができる。

【0011】

また、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、前記電動機に連結された第2要素、及び前記伝達部材に連結された第3要素を有する遊星歯車装置から成るものである。このようにすれば、実用的な差動機構を備えた動力伝達装置において燃費を可及的に向上させることができる。

【0012】

また、好適には、前記第1要素乃至第3要素を相互に相対回転可能とする差動状態と、前記第1要素乃至第3要素を共に一体回転させるか或いは前記第2要素を非回転状態とする非差動状態とに、前記差動機構の状態を選択的に切り換える差動状態切換装置を有するものである。このようにすれば、実用的な態様で前記差動機構を差動状態と非差動状態とに切り換えることができる。

10

【0013】

また、好適には、前記遊星歯車装置は、シングルプラネタリギヤから成る増速機構である。このようにすれば、実用的な差動機構を備えた動力伝達装置において燃費を可及的に向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明の好適な実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

20

【実施例1】

【0015】

図1は、本発明の制御装置が好適に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14（以下、ケース14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16と、この入力軸16に直接に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差動部12と、その差動部12と駆動輪38との間の動力伝達経路において伝達部材（伝動軸）18を介して直列に連結されている有段式の自動変速機としての有段式自動変速部20（以下、自動変速部20という）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、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、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と一对の駆動輪38との間に設けられて、図8に示すようにエンジン8からの駆動力を駆動装置の他の一部として動力伝達経路の一部を構成する差動歯車装置（終減速機）36及び一对の車軸等を順次介して一对の駆動輪38へ伝達する。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の変速機構10を表す部分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。

30

【0016】

差動部12は、第1電動機M1と、入力軸16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及び伝達部材18に分配する動力分配機構としての差動機構24と、伝達部材18と一体的に回転するように設けられている第2電動機M2とを備えている。なお、この第2電動機M2は伝達部材18から駆動輪38までの間の動力伝達経路を構成するいずれの部分に設けられてもよい。本実施例の第1電動機M1及び第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は駆動力を発生させるためのモータ（電動機）機能を少なくとも備える。好適には、第1電動機M1及び第2電動機M2の何れもエンジン8と同様に走行用の駆動力源として機能するものである。

40

【0017】

50

差動機構 24 は、例えば「0.418」程度の所定のギヤ比 1 を有するシングルピニオン型の第 1 遊星歯車装置 26 と、差動状態切換装置である切換クラッチ C0 及び切換ブレーキ B0 とを主体的に備えている。この第 1 遊星歯車装置 26 は、第 1 サンギヤ S1、第 1 遊星歯車 P1、その第 1 遊星歯車 P1 を自転及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 1 は ZS1 / ZR1 である。

【0018】

この差動機構 24 においては、第 1 キャリヤ CA1 は入力軸 16 すなわちエンジン 8 に連結されるものであり第 1 要素（第 1 回転要素）に対応する。第 1 サンギヤ S1 は第 1 電動機 M1 に連結されるものであり第 2 要素（第 2 回転要素）に対応する。第 1 リングギヤ R1 は伝達部材 18 に連結されるものであり第 3 要素（第 3 回転要素）に対応する。また、切換ブレーキ B0 は第 1 サンギヤ S1 とケース 14 との間に設けられ、切換クラッチ C0 は第 1 サンギヤ S1 と第 1 キャリヤ CA1 との間に設けられている。それら切換クラッチ C0 及び切換ブレーキ B0 が解放されると、差動機構 24 は第 1 遊星歯車装置 26 の 3 つの要素である第 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、例えば所謂無段変速状態（電氣的 C V T 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、差動機構 24 が差動状態とされると差動部 12 がその変速比 0（入力軸 16 の回転速度 / 伝達部材 18 の回転速度）が最小値 0min から最大値

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無段変速状態とされる。

【0019】

この状態で、上記切換クラッチ C0 或いは切換ブレーキ B0 が係合させられると差動機構 24 は前記差動作用が不能な非差動状態とされる。具体的には、上記切換クラッチ C0 が係合させられて第 1 サンギヤ S1 と第 1 キャリヤ CA1 とが一体的に係合させられると、差動機構 24 は第 1 遊星歯車装置 26 の 3 つの要素である第 1 サンギヤ S1、第 1 キャリヤ CA1、第 1 リングギヤ R1 が共に回転すなわち一体回転させられるロック状態とされて前記差動作用が不能な非差動状態とされることから、エンジン 8 の回転と伝達部材 18 の回転速度とが一致する状態となるので、差動部 12 は変速比 0 が「1」に固定された変速機として機能する定変速状態とされる。次いで、上記切換クラッチ C0 に替えて切換ブレーキ B0 が係合させられて第 1 サンギヤ S1 がケース 14 に連結させられると、差動機構 24 は第 1 サンギヤ S1 が非回転状態とさせられるロック状態とされて前記差動作用が不能な非差動状態とされることから、第 1 リングギヤ R1 は第 1 キャリヤ CA1 よりも増速回転されるので、差動部 12 は変速比 0 が「1」より小さい値例えば 0.7 程度に固定された増速変速機として機能する定変速比状態とされる。すなわち、前記第 1 遊星歯車装置 26 は、シングルプラネタリギヤから成る増速機構である。

【0020】

このように、本実施例において、第 1 電動機 M1、第 2 電動機 M2、及び差動機構 24 から成る差動部 12 は、変速比を連続的に変化させる電氣的な無段変速機として作動可能な無段変速状態と、無段変速機として作動させず無段変速作動を非作動として変速比変化を一定にロックするロック状態すなわち 1 又は 2 種類以上の変速比の単段又は複数段の変速機として作動する定変速比状態とに切り換え可能な変速状態切換型変速機構として機能するものである。また、切換クラッチ C0 及び切換ブレーキ B0 は、差動部 12 の状態を無段変速状態及び定変速比状態のうち何れかに選択的に切り換える差動状態切換装置として機能する。

【0021】

10

20

30

40

50

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 28、シングルピニオン型の第 3 遊星歯車装置 30、及びシングルピニオン型の第 4 遊星歯車装置 32 を備えている。第 2 遊星歯車装置 28 は、第 2 サンギヤ S2、第 2 遊星歯車 P2、その第 2 遊星歯車 P2 を自転及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 2 を有している。第 3 遊星歯車装置 30 は、第 3 サンギヤ S3、第 3 遊星歯車 P3、その第 3 遊星歯車 P3 を自転及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 3 を有している。第 4 遊星歯車装置 32 は、第 4 サンギヤ S4、第 4 遊星歯車 P4、その第 4 遊星歯車 P4 を自転及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 4 を有している。第 2 サンギヤ S2 の歯数を ZS2、第 2 リングギヤ R2 の歯数を ZR2、第 3 サンギヤ S3 の歯数を ZS3、第 3 リングギヤ R3 の歯数を ZR3、第 4 サンギヤ S4 の歯数を ZS4、第 4 リングギヤ R4 の歯数を ZR4 とすると、上記ギヤ比 2 は ZS2 / ZR2、上記ギヤ比 3 は ZS3 / ZR3、上記ギヤ比 4 は ZS4 / ZR4 である。

10

【0022】

自動変速部 20 では、第 2 サンギヤ S2 と第 3 サンギヤ S3 とが一体的に連結されて第 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 14 に選択的に連結されるようになっている。また、第 2 キャリヤ CA2 は第 2 ブレーキ B2 を介してケース 14 に選択的に連結されるようになっている。また、第 4 リングギヤ R4 は第 3 ブレーキ B3 を介してケース 14 に選択的に連結されるようになっている。また、第 2 リングギヤ R2 と第 3 キャリヤ CA3 と第 4 キャリヤ CA4 とが一体的に連結されて出力軸 22 に連結されるようになっている。また、第 3 リングギヤ R3 と第 4 サンギヤ S4 とが一体的に連結されて第 1 クラッチ C1 を介して伝達部材 18 に選択的に連結されるようになっている。

20

【0023】

前記切換クラッチ C0、第 1 クラッチ C1、第 2 クラッチ C2、切換ブレーキ B0、第 1 ブレーキ B1、第 2 ブレーキ B2、及び第 3 ブレーキ B3 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 本又は 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、それが介装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。

30

【0024】

図 2 は、前記変速機構 10 に油圧を供給するために備えられた油圧制御回路 40 の要部を簡単に示す図である。この図 2 に示す油圧ポンプ 42 は、例えば、前記エンジン 8 の回転駆動に従って作動する機械式油圧ポンプ或いは電動式油圧ポンプであり、ストレナ 44 に還流した作動油を所定の油圧にて圧送する。第 1 レギュレータ弁 46 は、上記油圧ポンプ 42 から供給される油圧を元圧としてライン圧 P_L を調圧する。ソレノイドモジュレータ弁 48 は、上記第 1 レギュレータ弁 46 から供給されるライン圧 P_L を元圧としてモジュレータ圧 P_M を調圧して前記リニアソレノイド弁 SL1、SL2、SL3、SL4、SL5、SL6、及び SL7 等へ供給する。それらリニアソレノイド弁 SL1、SL2、SL3、SL4、SL5、SL6、SL7 は、電子制御装置 50 からの信号に従い上記ソレノイドモジュレータ弁 48 から供給されるモジュレータ圧 P_M を元圧としてそれぞれ切換クラッチ制御圧 P_{C0}、第 1 クラッチ制御圧 P_{C1}、第 2 クラッチ制御圧 P_{C2}、切換ブレーキ制御圧 P_{B0}、第 1 ブレーキ制御圧 P_{B1}、第 2 ブレーキ制御圧 P_{B2}、第 3 ブレーキ制御圧 P_{B3} を調圧して各油圧式摩擦係合装置すなわち切換クラッチ C0、第 1 クラッチ C1、第 2 クラッチ C2、切換ブレーキ B0、第 1 ブレーキ B1、第 2 ブレーキ B2、第 3 ブレーキ B3 へ供給する。

40

50

【 0 0 2 5 】

以上のように構成された変速機構 10 では、例えば、図 3 の係合作動表に示されるように、上記油圧制御回路 40 から供給される制御油圧に応じて前記切換クラッチ C0、第 1 クラッチ C1、第 2 クラッチ C2、切換ブレーキ B0、第 1 ブレーキ B1、第 2 ブレーキ B2、及び第 3 ブレーキ B3 が選択的に係合作動させられることにより、第 1 速ギヤ段（第 1 変速段）乃至第 5 速ギヤ段（第 5 変速段）、後進ギヤ段（後進変速段）、或いはニュートラルの何れかが選択的に成立させられ、略等比的に変化する変速比（= 入力軸回転速度 N_{IN} / 出力軸回転速度 N_{OUT} ）が各ギヤ段毎に得られるようになっている。特に、本実施例では差動機構 24 に差動状態切換装置として機能する切換クラッチ C0 及び切換ブレーキ B0 が備えられており、切換クラッチ C0 及び切換ブレーキ B0 の何れかが係合作動させられることによって、差動部 12 は前述した無段変速機として作動する無段変速状態に加え、変速比が一定の変速機として作動する定変速比状態を構成することが可能とされている。したがって、変速機構 10 では、切換クラッチ C0 及び切換ブレーキ B0 の何れかを係合作動させることで定変速状態とされた差動部 12 と自動変速部 20 とで有段変速機として作動する有段変速状態が構成され、切換クラッチ C0 及び切換ブレーキ B0 の何れも係合作動させないことで無段変速状態とされた差動部 12 と自動変速部 20 とで電氣的な無段変速機として作動する無段変速状態が構成される。換言すれば、変速機構 10 は、切換クラッチ C0 及び切換ブレーキ B0 の何れかを係合作動させることで有段変速状態に切り換えられ、切換クラッチ C0 及び切換ブレーキ B0 の何れも係合作動させないことで無段変速状態に切り換えられる。すなわち、電氣的な無段変速機として作動可能な無段変速状態と、有段変速機として作動可能な有段変速状態とに切り換え可能な変速状態切換型変速機構として機能する。

10

20

【 0 0 2 6 】

例えば、変速機構 10 が有段変速機として機能する場合には、図 3 に示すように、切換クラッチ C0、第 1 クラッチ C1、及び第 3 ブレーキ B3 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、切換クラッチ C0、第 1 クラッチ C1、及び第 2 ブレーキ B2 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、切換クラッチ C0、第 1 クラッチ C1、及び第 1 ブレーキ B1 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、切換クラッチ C0、第 1 クラッチ C1、及び第 2 クラッチ C2 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、第 1 クラッチ C1、第 2 クラッチ C2、及び切換ブレーキ B0 の係合により、変速比 5 が第 4 速ギヤ段よりも小さい値例えば「0.705」程度である第 5 速ギヤ段が成立させられる。また、第 2 クラッチ C2 及び第 3 ブレーキ B3 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が成立させられる。なお、ニュートラル「N」状態とする場合には、例えば切換クラッチ C0 のみが係合される。

30

【 0 0 2 7 】

しかし、変速機構 10 が無段変速機として機能する場合には、図 3 に示される係合表の切換クラッチ C0 及び切換ブレーキ B0 が共に解放される。これにより、差動部 12 が無段変速機として機能し、それ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 の第 1 速、第 2 速、第 3 速、第 4 速の各ギヤ段に対しその自動変速部 20 に入力される回転速度すなわち伝達部材 18 の回転速度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（総合変速比）T が無段階に得られるようになる。

40

【 0 0 2 8 】

図 4 は、無段変速部（第 1 変速部）として機能する差動部 12 と有段変速部（第 2 変速部）として機能する自動変速部 20 とから構成される変速機構 10 において、ギヤ段毎に

50

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4の共線図は、各遊星歯車装置26、28、30、32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、3本の横線のうちの下側の横線X1が回転速度零を示し、上側の横線X2が回転速度「1.0」すなわち入力軸16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。

【0029】

また、差動部12を構成する差動機構24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要素(第2回転要素)RE2に対応する第1サンギヤS1の相対回転速度、第1要素(第1回転要素)RE1に対応する第1キャリアCA1の相対回転速度、第3要素(第3回転要素)RE3に対応する第1リングギヤR1の相対回転速度をそれぞれ示すものであり、それらの間隔は第1遊星歯車装置26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要素(第4回転要素)RE4に対応し且つ相互に連結された第2サンギヤS2及び第3サンギヤS3の相対回転速度、第5要素(第5回転要素)RE5に対応する第2キャリアCA2の相対回転速度、第6要素(第6回転要素)RE6に対応する第4リングギヤR4の相対回転速度、第7要素(第7回転要素)RE7に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の相対回転速度、第8要素(第8回転要素)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の相対回転速度をそれぞれ示すものであり、それらの間隔は第2、第3、第4遊星歯車装置28、30、32のギヤ比 i_2 、 i_3 、 i_4 に応じてそれぞれ定められている。共線図の縦軸間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 i に対応する間隔とされる。すなわち、差動部12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 i_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28、30、32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 i に対応する間隔に設定される。

【0030】

上記図4の共線図を用いて表現すれば、本実施例の変速機構10は、差動機構24(差動部12)において、第1遊星歯車装置26の第1要素RE1(第1キャリアCA1)が入力軸16すなわちエンジン8に連結されるとともに切換クラッチC0を介して第2要素(第1サンギヤS1)RE2と選択的に連結され、第2要素RE2が第1電動機M1に連結されるとともに切換ブレーキB0を介してケース14に選択的に連結され、第3要素(第1リングギヤR1)RE3が伝達部材18及び第2電動機M2に連結されて、入力軸16の回転を伝達部材18を介して自動変速部(有段変速部)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。

【0031】

図5及び図6は上記図4の共線図の差動部12部分に相当する図である。図5は上記切換クラッチC0及び切換ブレーキB0の解放により無段変速状態(差動状態)に切換えられたときの差動部12の状態の一例を表している。例えば、第1電動機M1の発電による反力を制御することによって直線L0と縦線Y1との交点で示される第1サンギヤS1の回転が上昇或いは下降させられると、直線L0と縦線Y3との交点で示される第1リングギヤR1の回転速度が下降或いは上昇させられる。

【0032】

また、図6は切換クラッチC0の係合により定変速比状態(有段変速状態)に切換えられたときの差動部12の状態を表している。つまり、切換クラッチC0の係合により第1サンギヤS1と第1キャリアCA1とが連結されると、差動機構24は上記3回転要素が一体回転する非差動状態とされるので、直線L0は横線X2と一致させられ、エンジン回

10

20

30

40

50

転速度 N_E と同じ回転で伝達部材 18 が回転させられる。或いは、切換ブレーキ B0 の係合によって第 1 サンギヤ S1 の回転が停止させられると差動機構 24 は増速機構として機能する非差動状態とされるので、直線 L0 は図 4 に示す状態となり、その直線 L0 と縦線 Y3 との交点で示される第 1 リングギヤ R1 すなわち伝達部材 18 の回転速度は、エンジン回転速度 N_E よりも増速された回転で自動変速部 20 へ入力される。

【 0 0 3 3 】

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 14 に選択的に連結されるようになっている。また、第 5 回転要素 RE5 は第 2 ブレーキ B2 を介してケース 14 に選択的に連結されるようになっている。また、第 6 回転要素 RE6 は第 3 ブレーキ B3 を介してケース 14 に選択的に連結されるようになっている。また、第 7 回転要素 RE7 は出力軸 22 に連結されている。また、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るようになっている。

【 0 0 3 4 】

自動変速部 20 では、図 4 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定まる、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 速の出力軸 22 の回転速度が示される。同様に、第 1 クラッチ C1 と第 2 ブレーキ B2 とが係合させられることにより定まる斜めの直線 L2 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 2 速の出力軸 22 の回転速度が示され、第 1 クラッチ C1 と第 1 ブレーキ B1 とが係合させられることにより定まる斜めの直線 L3 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 3 速の出力軸 22 の回転速度が示され、第 1 クラッチ C1 と第 2 クラッチ C2 とが係合させられることにより定まる水平な直線 L4 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 4 速の出力軸 22 の回転速度が示される。上記第 1 速乃至第 4 速では、切換クラッチ C0 が係合させられている結果、エンジン回転速度 N_E と同じ回転速度で第 8 回転要素 RE8 に差動部 12 すなわち差動機構 24 からの駆動力が入力される。しかし、切換クラッチ C0 に替えて切換ブレーキ B0 が係合させられると、差動部 12 からの駆動力がエンジン回転速度 N_E よりも高い回転速度で入力されることから、第 1 クラッチ C1、第 2 クラッチ C2、及び切換ブレーキ B0 が係合させられることにより定まる水平な直線 L5 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 5 速の出力軸 22 の回転速度が示される。

【 0 0 3 5 】

図 7 は、本実施例の変速機構 10 を制御するための電子制御装置 50 に入力される信号及びその電子制御装置 50 から出力される信号を例示している。この電子制御装置 50 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 電動機 M1、第 2 電動機 M2 に関するハイブリッド駆動制御や、変速機構 10 における無段変速制御及び有段変速制御、及びそれらの制御を実行するために前記差動機構 24 の差動状態切換制御や、駆動力源切換制御等の駆動制御を実行するものである。

【 0 0 3 6 】

電子制御装置 50 には、図 7 に示す各センサやスイッチから、エンジン水温を示す信号、シフトポジションを表す信号、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、ギヤ比列設定値を示す信号、M (モータ走行) モードを指令する信号、エアコンの作動を示すエアコン信号、出力軸 22 の回転速度に対応する車速信号、自動変速部 20 の作動油温を示す油温信号、サイドブレーキ操作を示す信号、フットブレーキ操作を示す信号、触媒温度を示す触媒温度信号、アクセルペダルの操作量を示すアクセル開度信号 Acc、カム角信号、スノーモード設定を示すスノーモード設定信号、車両の前後加速度を示

10

20

30

40

50

す加速度信号、オートクルーズ走行を示すオートクルーズ信号、車両の重量を示す車重信号、各駆動輪の車輪速を示す車輪速信号、変速機構 10 を有段変速機として機能させるために差動部 12 を定変速状態（非差動状態）に切り換えるための有段スイッチ操作の有無を示す信号、変速機構 10 を無段変速機として機能させるために差動部 12 を無段変速状態（差動状態）に切り換えるための無段スイッチ操作の有無を示す信号、第 1 電動機 M 1 の回転速度 N M 1 を表す信号、第 2 電動機 M 2 の回転速度 N M 2 を表す信号などが、それぞれ供給される。

【 0 0 3 7 】

また、電子制御装置 50 からは、スロットル弁の開度を操作するスロットルアクチュエータへの駆動信号、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、エンジン 8 の点火時期を指令する点火信号、第 1 電動機 M 1 及び第 2 電動機 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 12 や自動変速部 20 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 40 に含まれる電磁弁を作動させるバルブ指令信号、上記油圧制御回路 40 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 3 8 】

図 8 は、電子制御装置 50 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。この図 8 において、有段変速制御手段 56 は、予め記憶された関係から所定の制御変数に基づいて変速機構 10 による変速動作を制御する。例えば、関係記憶手段 58 に記憶された有段変速制御マップ（変速線図）に基づいて有段変速制御を実行する。図 9 は、上記関係記憶手段 58 に記憶された第 1 変速制御マップ 66 を例示する図であり、図 10 は、同様に上記関係記憶手段 58 に記憶された第 2 変速制御マップ 68 を例示する図である。有段変速制御手段 56 は、例えばこれら図 9 又は図 10 の実線及び一点鎖線に示す変速線図から車速 V 及び車両負荷すなわち自動変速部 20 の出力トルク（アウトプットトルク） 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てその自動変速部 20 の自動変速制御を実行する。換言すれば、自動変速部 20 の変速すべき変速段を判断してその自動変速部 20 の自動変速制御を実行する。このように、本実施例では車速 V と自動変速部 20 の出力トルク T_{OUT} 乃至は車両負荷の関数として有段変速機の変速制御が定義されている。そして無段変速部の無段・ロック領域と同じ制御関数として図 9 及び図 10 に示すようにマップ化されている。

【 0 0 3 9 】

有段変速制御手段 56 は、前記差動部 12（差動機構 24）が差動状態である場合には、予め定められた第 1 の関係例えば上記第 1 変速制御マップ 66 に基づいて前記自動変速部 20 の変速制御を行うと共に、前記差動部 12 が非差動状態である場合には、予め定められた第 2 の関係例えば上記第 2 変速制御マップ 68 に基づいて前記自動変速部 20 の変速制御を行う。換言すれば、前記電氣的無段変速部の変速比が可変状態である場合（差動部 12 が電氣的無段変速部として作動可能である場合）には、予め定められた第 1 の関係に基づいて前記自動変速部 20 の変速制御を行うと共に、前記差動部 12 を含む電氣的無段変速部の変速比が固定されている場合（差動部 12 がロック状態である場合）には、予め定められた第 2 の関係に基づいて前記自動変速部 20 の変速制御を行う。図 9 及び図 10 から明らかなように、上記第 2 変速制御マップ 68 では、上記第 1 変速制御マップ 66 に比べて変速線が低車速側に設定されており、比較的低い車速 V で変速（アップシフト）が実行されるようになっている。前記電氣的無段変速部の変速比が固定されている場合、すなわち前記差動部 12 が非差動状態である場合には、車速 V に対してエンジン回転速度 N_e を理想の値に調整することができず、燃費最適点から外れる可能性があるが、このよ

うに前記差動機構 24 の差動 / 非差動に応じて異なる関係を予め用意しておき、それらの関係に基づいて前記自動変速部 20 の有段変速制御を行うことで、駆動装置全体での燃費の最適化が図れる。

【0040】

ハイブリッド制御手段 60 は、変速機構 10 の前記無段変速状態すなわち差動部 12 の差動状態においてエンジン 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 及び / 又は第 2 電動機 M2 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 12 の電氣的な無段変速機としての変速比 i を制御する。例えば、そのときの走行車速において、アクセルペダル操作量 Acc や車速 V から運転者の要求出力を算出し、運転者の要求出力と充電要求値から必要な駆動力を算出し、エンジン回転速度 N_E とトータル出力とを算出し、そのトータル出力とエンジン回転速度 N_E とに基づいて、エンジン出力を得るようにエンジン 8 を制御するとともに第 1 電動機 M1 及び / 又は第 2 電動機 M2 の発電量を制御する。

10

【0041】

また、ハイブリッド制御手段 60 は、その制御を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。斯かる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 及び自動変速部 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 12 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 60 は無段変速走行の時に運転性と燃費性とを両立した予め記憶されたエンジン 8 の最適燃費率曲線に沿ってエンジン 8 が作動させられるように変速機構 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差動部 12 の変速比 i 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例えば 1.3 ~ 0.5 の範囲内で制御する。

20

【0042】

このとき、ハイブリッド制御手段 60 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 52 を介して蓄電装置 54 や第 2 電動機 M2 へ供給するので、エンジン 8 の駆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 の駆動力の一部は第 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 52 を介して第 2 電動機 M2 或いは第 1 電動機 M1 へ供給され、その第 2 電動機 M2 或いは第 1 電動機 M1 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 の駆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。また、ハイブリッド制御手段 60 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 12 の電氣的 CVT 機能 (差動作用) によって電動機のみ例えば第 2 電動機 M2 のみを駆動力源としてモータ走行させることができる。さらに、ハイブリッド制御手段 60 は、エンジン 8 の停止状態で差動部 12 が有段変速状態 (定変速状態) であっても第 1 電動機 M1 及び / 又は第 2 電動機 M2 を作動させてモータ走行させることもできる。

30

【0043】

また、ハイブリッド制御手段 60 は、予め定められた関係から所定の制御変数に基づいて複数の駆動力源すなわちエンジン 8、第 1 電動機 M1、及び第 2 電動機 M2 のうち駆動力を発生させる少なくとも 1 つの駆動力源を選択する駆動力源選択制御手段として機能するものである。図 11 は、車両走行のための駆動力源をエンジン 8 と電動機 M1、M2 とで切り換えるため (換言すればエンジン走行とモータ走行とを切り換えるため) 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予め記憶された関係の一例であり、車速 V と駆動力関連値である出力トルク T_{OUT} とをパラメータとする二次元座標で構成された駆動力源選択制御マップ (駆動力源切換線図) 70 の一例である。また、図 11 の実線に対して一点鎖線に示すようにヒステリシスが設けられている。この図 11 の駆動力源選択制御マップ 70 は、例えば関係記憶手段 58 に予め記憶されたものであり、ハイブリッド制御手段 60 は、この図 11 に示すような駆動力源選択制御マップ 70 から車速 V と出力トルク T_{OUT} とで示される車両状態に基づいてモータ走行領域を判断してモータ走行

40

50

を実行する。このように、ハイブリッド制御手段60による前記モータ走行は、図11から明らかな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下出力トルク T_{OUT} 時或いは車速の比較的低下車速時すなわち低負荷域で実行される。このように、本実施例では車速 V と自動変速部20の出力トルク T_{OUT} 乃至は車両負荷の関数として駆動量源選択制御が定義されている。そして無段変速部の無段・ロック領域と同じ制御関数として図11に示すようにマップ化されている。

【0044】

図7に戻り、増速側ギヤ段判定手段62は、変速機構10を有段変速状態とする際に差動状態切換装置である切換クラッチC0及び切換ブレーキB0のいずれを係合させるかを判定するために、例えば車両状態に基づいて関係記憶手段58に予め記憶された図9に示すような第1変速制御マップ66に従って変速機構10の変速されるべき変速段が増速側ギヤ段例えば第5速ギヤ段であるか否かを判定する。

【0045】

切換制御手段64は、予め定められた関係から所定の制御変数に基づいて差動部12を無段変速状態及び定変速比状態のうち何れかに選択的に切り換える。換言すれば、変速機構10を無段変速状態及び有段変速状態のうち何れかに選択的に切り換える。図9の第1変速制御マップ66には、差動部12を無段変速状態及び定変速比状態のうち何れかに選択的に切り換えるため(変速機構10を無段変速状態及び有段変速状態のうち何れかに選択的に切り換えるため)の無段制御領域と有段制御領域との境界線を有する予め記憶された関係が定められている。これは、車速 V と駆動力関連値である出力トルク T_{OUT} とをパラメータとする二次元座標で構成された切換制御マップ(切換線図)の一例である。また、図12は、エンジン回転速度 N_E とエンジントルク T_E とをパラメータとして切換制御手段64により有段制御領域と無段制御領域とのいずれであるかを領域判定するための境界線としてのエンジン出力線を有する例えば関係記憶手段58に予め記憶された関係の一例である切換制御マップ72を例示する図である。切換制御手段64は、図9乃至は図12の切換線図からエンジン回転速度 N_E とエンジントルク T_E とに基づいて、それらのエンジン回転速度 N_E とエンジントルク T_E とで表される車両状態が無段制御領域内であるか或いは有段制御領域内であるかを判定してすなわち差動部12を無段変速状態とする無段制御領域内である或いは定変速比状態とする有段制御領域内であるかを判定して、差動部12を無段変速状態及び定変速比状態のうち何れかに選択的に切り換える。換言すれば、変速機構10の切り換えるべき変速状態を判定してすなわち変速機構10を無段変速状態とする無段制御領域内であるか或いは変速機構10を有段変速状態とする有段制御領域内であるかを判定して、変速機構10を前記無段変速状態と前記有段変速状態とのいずれかに選択的に切り換える。このように、本実施例では車速 V と自動変速部20の出力トルク T_{OUT} 乃至は車両負荷の関数として無段変速機の無段・ロック領域が定義されている。また、車速 V と自動変速部20の出力トルク T_{OUT} 乃至は車両負荷の関数として無段変速機の無段・有段領域が定義されている。そしてそれらの関数が図9乃至は図12に示すようにマップ化されている。

【0046】

具体的には、切換制御手段64は有段変速制御領域内であると判定した場合は、ハイブリッド制御手段60に対してハイブリッド制御或いは無段変速制御を不許可すなわち禁止とする信号を出力するとともに、有段変速制御手段56に対して予め設定された有段変速時の変速制御を許可する。このときの有段変速制御手段56は、関係記憶手段58に予め記憶された例えば図10に示す第2変速制御マップ68に従って自動変速部20の自動変速制御を実行する。図3は、このときの変速制御において選択される油圧式摩擦係合装置すなわちC0、C1、C2、B0、B1、B2、B3の作動の組み合わせを示している。すなわち、変速機構10全体すなわち差動部12及び自動変速部20が所謂有段式自動変速機として機能し、図3に示す係合表に従って変速段が達成される。

【0047】

例えば、増速側ギヤ段判定手段62により第5速ギヤ段が判定される場合には、変速機

10

20

30

40

50

構 10 全体として変速比が 1.0 より小さな増速側ギヤ段所謂オーバードライブギヤ段が得られるために切換制御手段 64 は差動部 12 が固定の変速比 0 例えば変速比 0 が 0.7 の副変速機として機能させられるように切換クラッチ C0 を解放させ且つ切換ブレーキ B0 を係合させる指令を油圧制御回路 40 へ出力する。また、増速側ギヤ段判定手段 62 により第 5 速ギヤ段でないと判定される場合には、変速機構 10 全体として変速比が 1.0 以上の減速側ギヤ段が得られるために切換制御手段 64 は差動部 12 が固定の変速比 0 例えば変速比 0 が 1 の副変速機として機能させられるように切換クラッチ C0 を係合させ且つ切換ブレーキ B0 を解放させる指令を油圧制御回路 40 へ出力する。このように、切換制御手段 64 によって変速機構 10 が有段変速状態に切り換えられるとともに、その有段変速状態における 2 種類の変速段のいずれかとなるように選択的に切り換えられて、差動部 12 が副変速機として機能させられ、それ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、変速機構 10 全体が所謂有段式自動変速機として機能させられる。

10

【0048】

しかし、切換制御手段 64 は、変速機構 10 を無段変速状態に切り換える無段変速制御領域内であると判定した場合は、変速機構 10 全体として無段変速状態を成立させるために差動部 12 を無段変速状態として無段変速可能とするように切換クラッチ C0 及び切換ブレーキ B0 を解放させる指令を油圧制御回路 40 へ出力する。同時に、ハイブリッド制御手段 60 に対してハイブリッド制御を許可する信号を出力するとともに、有段変速制御手段 56 には、予め設定された無段変速時の変速段に固定する信号を出力するか、或いは関係記憶手段 58 に予め記憶された例えば図 9 に示すような第 1 変速制御マップ 66 に従って自動変速部 20 を自動変速することを許可する信号を出力する。この場合、有段変速制御手段 56 により、図 3 の係合表内において切換クラッチ C0 及び切換ブレーキ B0 の係合を除いた作動により自動変速が行われる。このように、切換制御手段 64 により無段変速状態に切り換えられた差動部 12 が無段変速機として機能し、それ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、適切な大きさの駆動力が得られると同時に、自動変速部 20 の第 1 速、第 2 速、第 3 速、第 4 速の各ギヤ段に対しその自動変速部 20 に入力される回転速度すなわち伝達部材 18 の回転速度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 全体として無段変速状態となりトータル変速比 T が無段階に得られるようになる。すなわち、換言すれば切換制御手段 64 は、差動状態切換装置としての切換ブレーキ B0、切換クラッチ C0 を制御して係合或いは解放させることにより差動機構 24 を差動状態及び非差動状態の何れかに切り換える。

20

30

【0049】

ここで前記図 9、図 10 について詳述すると、これらの図は自動変速部 20 の変速判断の基となる関係記憶手段 58 に予め記憶された変速線図（関係）であり、車速 V と車両負荷である出力トルク T_{OUT} とをパラメータとする二次元座標で構成された変速線図（変速マップ）の一例である。図 9、図 10 の実線はアップシフト線であり一点鎖線はダウンシフト線である。また、図 9 の破線は切換制御手段 64 による有段制御領域と無段制御領域との判定のための判定車速 V_1 及び判定出力トルク T_1 を示している。つまり、図 9 の破線はハイブリッド車両の高速走行を判定するための予め設定された高速走行判定値である判定車速 V_1 の連なりである高車速判定線と、ハイブリッド車両の駆動力に関連する駆動力関連値例えば自動変速部 20 の出力トルク T_{OUT} が高出力となる高出力走行を判定するための予め設定された高出力走行判定値である判定出力トルク T_1 の連なりである高出力走行判定線とを示している。さらに、図 9 の破線に対して二点鎖線に示すように有段制御領域と無段制御領域との判定にヒステリシスが設けられている。つまり、この図 9 は判定車速 V_1 及び判定出力トルク T_1 を含む、車速 V と出力トルク T_{OUT} とをパラメータとして切換制御手段 64 により有段制御領域と無段制御領域とのいずれであるかを領域判定するための予め記憶された切換線図（切換マップ、関係）である。なお、この切換線図を含めて変速マップとして関係記憶手段 58 に予め記憶されてもよい。

40

50

【 0 0 5 0 】

上記車両負荷とは、車両の駆動力に1対1に対応するパラメータであって、駆動輪38での駆動トルク或いは駆動力のみならず、例えば自動変速部20の出力トルク T_{OUT} 、エンジントルク T_E 、車両加速度や、例えばアクセル開度或いはスロットル開度（或いは吸入空気量、空燃比、燃料噴射量）とエンジン回転速度 N_E とによって算出されるエンジントルク T_E などの実際値や、運転者のアクセルペダル操作量或いはスロットル開度に基づいて算出される要求駆動力等の推定値であってもよい。また、上記駆動トルクは出力トルク T_{OUT} 等からデフ比、駆動輪38の半径等を考慮して算出されてもよいし、例えばトルクセンサ等によって直接検出されてもよい。上記他の各トルク等も同様である。

【 0 0 5 1 】

また、例えば判定車速 V_1 は、高速走行において変速機構10が無段変速状態とされるときかえって燃費が悪化するのを抑制するように、その高速走行において変速機構10が有段変速状態とされるように設定されている。また、判定トルク T_1 は、車両の高出力走行において第1電動機 M_1 の反力トルクをエンジンの高出力域まで対応させないで第1電動機 M_1 を小型化するために、例えば第1電動機 M_1 からの電気エネルギーの最大出力を小さくして配設可能とされた第1電動機 M_1 の特性に応じて設定されることになる。

【 0 0 5 2 】

図9の關係に示されるように、出力トルク T_{OUT} が予め設定された判定出力トルク T_1 以上の高トルク領域、或いは車速 V が予め設定された判定車速 V_1 以上の高車速領域が、有段制御領域として設定されているので有段変速走行がエンジン8の比較的高トルクとなる高駆動トルク時、或いは車速の比較的高車速時において実行され、無段変速走行がエンジン8の比較的低トルクとなる低駆動トルク時、或いは車速の比較的低車速時すなわちエンジン8の常用出力域において実行されるようになっている。同様に、図12の關係に示されるように、エンジントルク T_E が予め設定された所定値 T_{E1} 以上の高トルク領域、エンジン回転速度 N_E が予め設定された所定値 N_{E1} 以上の高回転領域、或いはそれらエンジントルク T_E 及びエンジン回転速度 N_E から算出されるエンジン出力が所定以上の高出力領域が、有段制御領域として設定されているので、有段変速走行がエンジン8の比較的高トルク、比較的高回転速度、或いは比較的高出力時において実行され、無段変速走行がエンジン8の比較的低トルク、比較的低回転速度、或いは比較的低出力時すなわちエンジン8の常用出力域において実行されるようになっている。図12における有段制御領域と無段制御領域との間の境界線は、高車速判定値の連なりである高車速判定線及び高出力走行判定値の連なりである高出力走行判定線に対応している。

【 0 0 5 3 】

これによって、例えば、車両の低中速走行及び低中出力走行では、変速機構10が無段変速状態とされて車両の燃費性能が確保されるが、実際の車速 V が前記判定車速 V_1 を越えるような高速走行では変速機構10が有段の変速機として作動する有段変速状態とされ、専ら機械的な動力伝達経路でエンジン8の出力が駆動輪38へ伝達されて電氣的な無段変速機として作動させる場合に発生する駆動力と電気エネルギーとの間の変換損失が抑制されて燃費が向上させられる。また、出力トルク T_{OUT} などの前記駆動力関連値が判定トルク T_1 を越えるような高出力走行では変速機構10が有段の変速機として作動する有段変速状態とされ専ら機械的な動力伝達経路でエンジン8の出力が駆動輪38へ伝達されて電氣的な無段変速機として作動させる領域が車両の低中速走行及び低中出力走行となって、第1電動機 M_1 が発生すべき電氣的エネルギー換言すれば第1電動機 M_1 が伝える電氣的エネルギーの最大値を小さくできて第1電動機 M_1 或いはそれを含む車両の駆動装置が一層小型化される。また、他の考え方として、この高出力走行においては燃費に対する要求より運転者の駆動力に対する要求が重視されるので、無段変速状態より有段変速状態（定変速状態）に切り換えられるのである。これによって、ユーザは、例えば図13に示すような有段自動変速走行におけるアップシフトに伴うエンジン回転速度 N_E の変化すなわち変速に伴うリズムカルなエンジン回転速度 N_E の変化が楽しめる。

【 0 0 5 4 】

10

20

30

40

50

図14は手動操作により差動機構24の差動状態と非差動状態(ロック状態)すなわち変速機構10の無段変速状態と有段変速状態との切換え選択するためのシーソー型スイッチ74(以下、スイッチ74と表す)の一例であり、ユーザにより手動操作可能に車両に備えられている。このスイッチ74は、ユーザが所望する変速状態での車両走行を択一的に選択可能とするものであり、無段変速走行に対応するスイッチ74の無段と表示された位置(部分)或いは有段変速走行に対応する有段と表示された位置(部分)がユーザにより押されることで、それぞれ無段変速走行すなわち変速機構10を電気的な無段変速機として作動可能な無段変速状態とするか、或いは有段変速走行すなわち変速機構10を有段変速機として作動可能な有段変速状態とするかが選択可能とされる。例えば、無段変速機のフィーリングや燃費改善効果が得られる走行が所望されれば変速機構10が無段変速状態とされるように手動操作により選択でき、また有段変速機の変速に伴うエンジン回転速度の変化によるフィーリング向上が所望されれば変速機構10が有段変速状態とされるように手動操作により選択できる。

【0055】

図15は手動変速操作装置であるシフト操作装置76の一例を示す図である。シフト操作装置76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を選択するために操作されるシフトレバー78を備えている。そのシフトレバー78は、例えば図3の係合作動表に示されるようにクラッチC1及びクラッチC2のいずれもが係合されないような変速機構10内つまり自動変速部20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20の出力軸22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10内の動力伝達経路が遮断された中立状態とする中立ポジション「N(ニュートラル)」、前進自動変速走行ポジション「D(ドライブ)」、又は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。上記「P」乃至「M」ポジションに示す各シフトポジションは、「P」ポジション及び「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駆動ポジションであり、「R」ポジション、「D」ポジション及び「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る。また、「D」ポジションは最高速走行ポジションでもあり、「M」ポジションにおける例えば「4」レンジ乃至「L」レンジはエンジンプレーキ効果が得られるエンジンプレーキレンジでもある。

【0056】

上記「M」ポジションは、例えば車両の前後方向において上記「D」ポジションと同じ位置において車両の幅方向に隣接して設けられており、シフトレバー78が「M」ポジションへ操作されることにより、「D」レンジ乃至「L」レンジの何れかがシフトレバー78の操作に応じて変更される。具体的には、この「M」ポジションには、車両の前後方向にアップシフト位置「+」、及びダウンシフト位置「-」が設けられており、シフトレバー78がそれ等のアップシフト位置「+」又はダウンシフト位置「-」へ操作されると、「D」レンジ乃至「L」レンジの何れかへ切り換えられる。例えば、「M」ポジションにおける「D」レンジ乃至「L」レンジの5つの変速レンジは、変速機構10の自動変速制御が可能なトータル変速比Tの変化範囲における高速側(変速比が最小側)のトータル変速比Tが異なる複数種類の変速レンジであり、また自動変速部20の変速が可能な最高速側変速段が異なるように変速段(ギヤ段)の変速範囲を制限するものである。また、シフトレバー78はスプリング等の付勢手段により上記アップシフト位置「+」及びダウンシフト位置「-」から、「M」ポジションへ自動的に戻されるようになっている。また、シフト操作装置76にはシフトレバー78の各シフトポジションを検出するための図示しないシフトポジションセンサが備えられており、そのシフトレバー78のシフトポジションや「M」ポジションにおける操作回数等を電子制御装置50へ出力する。

【0057】

例えば、「D」ポジションがシフトレバー78の操作により選択された場合には、切換制御手段64により変速機構10の変速状態の自動切換制御が実行され、ハイブリッド制

10

20

30

40

50

御手段 60 により差動機構 24 の無段変速制御が実行され、有段変速制御手段 56 により自動変速部 20 の自動変速制御が実行される。例えば、変速機構 10 が有段変速状態に切り換えられる有段変速走行時には変速機構 10 が例えば図 3 に示すような第 1 速ギヤ段乃至第 5 速ギヤ段の範囲で自動変速制御され、或いは変速機構 10 が無段変速状態に切り換えられる無段変速走行時には変速機構 10 が差動機構 24 の無段的な変速比幅と自動変速部 20 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 10 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される。この「D」ポジションは変速機構 10 の自動変速制御が実行される制御様式である自動変速走行モード（自動モード）を選択するシフトポジションでもある。

【0058】

或いは、「M」ポジションがシフトレバー 78 の操作により選択された場合には、変速レンジの最高速側変速段或いは変速比を越えないように、有段変速制御手段 56、ハイブリッド制御手段 60、及び切換制御手段 64 により変速機構 10 の各変速レンジで変速可能なトータル変速比 T の範囲で自動変速制御される。例えば、変速機構 10 が有段変速状態に切り換えられる有段変速走行時には変速機構 10 が各変速レンジで変速機構 10 が変速可能なトータル変速比 T の範囲で自動変速制御され、或いは変速機構 10 が無段変速状態に切り換えられる無段変速走行時には変速機構 10 が差動機構 24 の無段的な変速比幅と各変速レンジに応じた自動変速部 20 の変速可能な変速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 10 の各変速レンジで変速可能なトータル変速比 T の範囲で自動変速制御される。この「M」ポジションは変速機構 10 の手動変速制御が実行される制御様式である手動変速走行モード（手動モード）を選択するシフトポジションでもある。

【0059】

図 8 に戻り、無段変速走行時変速比制御手段（以下、変速比制御手段という）65 は、無段変速部である差動部 12 が無段変速作動させられる車両の無段変速走行状態であると判定される場合には、第 1 電動機 M1 の効率 η_{M1} および第 2 電動機 M2 の効率 η_{M2} と自動変速部 20 の効率とに基づいて最適燃費が得られるように、自動変速部 20 の変速比 i_{20} とその差動部 12 の変速比 i_{12} とを制御する。たとえば、比較的高速の定常走行時でも第 1 電動機 M1 の逆転力行を発生させないことを目的として差動部 12 の出力軸回転速度（自動変速部 20 の入力軸回転速度） N_{IN} が抑制されるように、有段変速部としての自動変速部 20 の変速比 i_{20} を調整することによりその変速比 i_{20} に応じて無段変速部としての差動部 12 の変速比 i_{12} を変更する。

【0060】

また、変速比制御手段 65 は、関係記憶手段 58 に予め記憶された図 16 に示すようなエンジン燃費マップ 73 から実際のアクセル開度 A_{CC} に基づいてエンジン 8 の目標エンジン回転速度 N_{EM} を決定すると共に、実際の車速 V に基づいてその目標エンジン回転速度 N_{EM} を得るための自動変速部 20 の変速比 i_{20} と差動部 12 の変速比 i_{12} を決定する制御を行う。ここで、図 16 の破線は、前記電氣的無段変速部が作動可能である場合、すなわち前記差動部 12 が差動状態である場合の最適燃費線 L_2 を示しており、図 16 太い実線は、前記電氣的無段変速部が定変速状態にある場合、すなわち前記差動部 12 が非差動状態である場合の最適燃費線 L_2' を示している。

【0061】

図 16 に示すように、実際のアクセル開度 A_{CC} に基づいて運転者の要求駆動力を満たすためのエンジン 8 の出力に対応するいずれかの等馬力曲線 L_3a がよく知られた関係から決定され、決定された等馬力曲線 L_3a と最適燃費曲線 L_2 又は L_2' との交点 C_a に対応するエンジン回転速度が目標エンジン回転速度 N_{EM} として決定される。また、上記目標エンジン回転速度 N_{EM} と実際の車速 V とに基づいてその目標エンジン回転速度 N_{EM} を得るための変速機構 10 のトータル変速比 T が、たとえば式 (1) に示す関係から決定される。なお、自動変速部 20 の出力軸 22 の回転速度 N_{OUT} (rpm) と車速 V (km/h) との関係は、終減速機の変速比を f とし、駆動輪 38 の半径を r とすると

10

20

30

40

50

、式(2)に示される関係にある。次いで、その変速機構10のトータル変速比 $T (= \times 0)$ を得るための自動変速部20の変速比 と差動部12の変速比 0 が、式(1)、(2)、(3)、および(4)から、変速機構10全体の伝達効率が最大となるように決定される。

【0062】

すなわち、まず、差動部12の変速比 0 の変化範囲は零乃至1であるので、その変速比 0 が1であると仮定したときにおける上記目標エンジン回転速度 N_{EM} より大きいエンジン回転速度 N_E を発生させ得る自動変速部20の変速比候補値 a 、 b 等が、たとえば式(1)および(2)に示すようなエンジン回転速度 N_E と車速 V との関係から実際の車速 V に基づいて複数種類設定される。次に、たとえば式(3)に示す関係から目標エンジン回転速度 N_{EM} を得るためのトータル変速比 T と変速比候補値 a 、 b とに基づいてそれら変速比候補値 a 、 b 毎に車両燃料消費量 M_{fce} が算出され、その車両燃料消費量が最低となる変速比候補値を自動変速部20の変速比 として決定し、その変速比 と上記目標エンジン回転速度 N_{EM} を得るためのトータル変速比 T とから差動部12の変速比 0 が決定される。

10

【0063】

式(3)において、 F_{ce} は燃料消費率、 PL は瞬時必要動力、 e_{le} は電気系の効率、 CVT は差動部12の伝達効率、 k_1 は差動部12の電気的パスの伝達割合、 k_2 は差動部12の機械的パスの伝達割合、 g_i は自動変速部20の伝達効率である。式(3)の第1電動機 M_1 の効率 M_1 および第2電動機 M_2 の効率 M_2 は、各変速比候補値 a 、 b 毎に上記目標エンジン回転速度 N_{EM} を得るためのトータル変速比 T を得るための差動部12の変速比候補 $0a$ 、 $0b$ 毎に決まる回転速度と、必要駆動力を発生させるために各電動機に求められる出力トルクとに基づいて求められる。また、上記 k_1 は通常は0.1付近の値であり、 k_2 は通常は0.9付近の値であるが、要求出力の関数であるためその要求出力に従って変化させられる。また、自動変速部20の伝達効率 g_i は、たとえば式(4)に示されるように、ギヤ段 i 毎に異なる伝達トルク T_i および回転部材の回転速度 N_i と油温 H との関数である。なお、燃料消費率 F_{ce} 、瞬時必要動力 PL 、電気系効率 e_{le} 、差動部12の伝達効率 CVT は、便宜的に一定値が用いられる。また、上記自動変速部20の伝達効率 g_i 等も実用上の精度に影響が出ない範囲で一定値が用いられてもよい。

20

【0064】

$$N_{EM} = T \times N_{OUT} \dots (1)$$

$$N_{OUT} = (V \times f) / (2 \times r \cdot 60) \dots (2)$$

$$M_{fce} = F_{ce} \times PL / ((M_1 \times M_2 \times e_{le} \times k_1 + CVT \times k_2) \times g_i) \dots (3)$$

$$g_i = f(T_i, N_i, H) \dots (4)$$

30

【0065】

変速比制御手段65は、以上のようにして決定された自動変速部20の変速比 と差動部12の変速比 0 とが無段変速走行における変速比としてそれぞれ実現されるように、有段変速制御手段56及びハイブリッド制御手段60に指令する。

【0066】

図17は、電子制御装置50の制御作動の要部すなわち図8の実施例における変速制御作動を示す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。

40

【0067】

まず、切換制御手段64の動作に対応するステップ(以下、ステップを省略する) S_1 において、前記図9乃至は図12の切換制御マップ(切換線図)から例えば車速 V と駆動力関連値である出力トルク T_{OUT} とで示される車両状態に基づいて無段走行領域であるか否かが判断される。この S_1 の判断が肯定される場合には、 S_2 において、前記図9に示す第1変速制御マップ66のような無段変速走行時用の変速線図が選択される。次に、 S_3 において、例えば前記図16に示すエンジン燃費マップ72からエンジン回転速度 N

50

E 及びエンジン出力トルク T_{OUT} に基づいて前記差動部 12 を含む電氣的無段変速部の変速比が決定される。次に、S4 において、S2 にて選択された無段変速走行時用の変速線図から例えば車速 V 及びエンジン出力トルク T_{OUT} に基づいて前記自動変速部 20 の有段変速制御が実行される。次に、S5 において、S3 にて決定された変速比に応じて前記差動部 12 である電氣的無段変速部の無段変速制御が実行された後、本ルーチンが終了させられる。

【0068】

S1 の判断が否定される場合、すなわち無段走行領域ではないと判断される場合には、S6 において、前記図 10 に示す第 2 変速制御マップ 68 のような有段変速走行時用の変速線図が選択される。次に、S7 において、前記差動部 12 が定変速比状態とされるように切換クラッチ C0 或いは切換ブレーキ B0 を係合させる指令が油圧制御回路 40 へ出力され、その差動部 12 が非差動状態（ロック状態）とされる。同時に、ハイブリッド制御手段 60 に対してハイブリッド制御或いは無段変速制御が不許可すなわち禁止とする信号が出力される。次に、S8 において、S6 にて選択された有段変速走行時用の変速線図から例えば車速 V 及びエンジン出力トルク T_{OUT} に基づいて前記自動変速部 20 の有段変速制御が実行された後、本ルーチンが終了させられる。以上の制御において、S2、S4、S6、及び S8 が前記有段変速制御手段 56 の動作に、S3、S5、及び S7 が前記無段変速走行時変速比制御手段 65 の動作にそれぞれ対応する。

【0069】

このように、本実施例によれば、前記電氣的無段変速部の変速比が可変状態である場合には、予め定められた第 1 の関係である第 1 変速制御マップ 66 に基づいて前記自動変速部 20 の変速制御を行うと共に、前記差動部 12 による電氣的無段変速部の変速比が固定されている場合には、予め定められた第 2 の関係である第 2 変速制御マップ 68 に基づいて前記自動変速部 20 の変速制御を行う有段変速制御手段 56（S2、S4、S6、及び S8）を含むことから、前記電氣的無段変速部の状態に応じて前記自動変速部 20 の変速比を変更することができ、動力伝達装置全体の燃費の最適化を図ることができる。すなわち、電氣的な無段変速機として作動可能な差動機構 24 を有する車両において燃費を可及的に向上させる動力伝達装置を提供することができる。

【0070】

また、換言すれば、前記差動機構 24 が差動状態である場合には、予め定められた第 1 の関係である第 1 変速制御マップ 66 に基づいて前記自動変速部 20 の変速制御を行うと共に、前記差動機構 24 が非差動状態である場合には、予め定められた第 2 の関係である第 2 変速制御マップ 68 に基づいて前記自動変速部 20 の変速制御を行う有段変速制御手段 56 を含むことから、前記差動機構 24 の状態に応じて前記自動変速部 20 の変速比を変更することができ、動力伝達装置全体の燃費の最適化を図ることができる。すなわち、電氣的な無段変速機として作動可能な差動機構 24 を有する車両において燃費を可及的に向上させる動力伝達装置を提供することができる。

【0071】

また、前記伝達部材 18 と駆動輪 38 との間の動力伝達経路に設けられた自動変速部 20 は、有段式の自動変速機であるため、前記差動機構 24 乃至は電氣的無段変速部の状態に応じて有段式自動変速機の変速比を変更でき、動力伝達装置全体の燃費の最適化を図ることができる。

【0072】

また、前記差動機構 24 は、前記エンジン 8 に連結された第 1 要素である第 1 キャリヤ CA1、前記第 1 電動機 M1 に連結された第 2 要素である第 1 サンギヤ S1、及び前記伝達部材 18 に連結された第 3 要素である第 1 リングギヤ R1 を有する第 1 遊星歯車装置 26 から成るものであるため、実用的な差動機構 24 を備えた動力伝達装置において燃費を可及的に向上させることができる。

【0073】

また、前記第 1 要素乃至第 3 要素を相互に相対回転可能とする差動状態と、前記第 1 要

10

20

30

40

50

素乃至第3要素を共に一体回転させるか或いは前記第2要素を非回転状態とする非差動状態とに、前記差動機構24の状態を選択的に切り換える差動状態切換装置として切換ブレーキB0及び切換クラッチC0を有するものであるため、実用的な態様で前記差動機構24を差動状態と非差動状態とに切り換えることができる。

【0074】

また、好適には、前記第1遊星歯車装置26は、シングルプラネタリギヤから成る増速機構であるため、実用的な差動機構24を備えた動力伝達装置において燃費を可及的に向上させることができる。

【0075】

次に、本発明の他の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下の説明において前述の実施例と共通する部分には同一の符号を付してその説明を省略する。

【実施例2】

【0076】

図18は本発明の他の実施例における変速機構80の構成を説明する骨子図、図19はその変速機構80の変速段と油圧式摩擦係合装置の係合の組み合わせとの関係を示す係合表、図20はその変速機構80の変速作動を説明する共線図である。

【0077】

変速機構80は、前述の実施例と同様に第1電動機M1、差動機構24、及び第2電動機M2を有する差動部12と、その差動部12と出力軸22との間で伝達部材18を介して直列に連結されている前進3段の自動変速部82とを備えている。差動機構24は、例えば「0.418」程度の所定のギヤ比1を有するシングルピニオン型の第1遊星歯車装置26と切換クラッチC0及び切換ブレーキB0とを有している。自動変速部82は、例えば「0.532」程度の所定のギヤ比2を有するシングルピニオン型の第2遊星歯車装置28と例えば「0.418」程度の所定のギヤ比3を有するシングルピニオン型の第3遊星歯車装置30とを備えている。第2遊星歯車装置28の第2サンギヤS2と第3遊星歯車装置30の第3サンギヤS3とが一体的に連結されて第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14に選択的に連結され、第2遊星歯車装置28の第2キャリアCA2と第3遊星歯車装置30の第3リングギヤR3とが一体的に連結されて出力軸22に連結され、第2リングギヤR2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、第3キャリアCA3は第2ブレーキB2を介してケース14に選択的に連結されている。

【0078】

以上のように構成された変速機構80では、例えば、図19の係合作動表に示されるように、前記切換クラッチC0、第1クラッチC1、第2クラッチC2、切換ブレーキB0、第1ブレーキB1、及び第2ブレーキB2が選択的に係合作動させられることにより、第1速ギヤ段(第1変速段)乃至第4速ギヤ段(第4変速段)のいずれか或いは後進ギヤ段(後進変速段)或いはニュートラルが選択的に成立させられ、略等比的に変化する変速比(=入力軸回転速度 N_{IN} /出力軸回転速度 N_{OUT})が各ギヤ段毎に得られるようになっている。特に、本実施例では差動機構24に差動状態切換装置として機能する切換クラッチC0及び切換ブレーキB0が備えられており、切換クラッチC0及び切換ブレーキB0の何れかが係合作動させられることによって、差動部12は前述した無段変速機として作動する無段変速状態に加え、変速比が一定の変速機として作動する定変速状態を構成することが可能とされている。したがって、変速機構80では、切換クラッチC0及び切換ブレーキB0の何れかを係合作動させることで定変速状態とされた差動部12と自動変速部82とで有段変速機として作動する有段変速状態が構成され、切換クラッチC0及び切換ブレーキB0の何れも係合作動させないことで無段変速状態とされた差動部12と自動変速部82とで電氣的な無段変速機として作動する無段変速状態が構成される。換言すれば、変速機構80は、切換クラッチC0及び切換ブレーキB0の何れかを係合作動させることで有段変速状態に切り換えられ、切換クラッチC0及び切換ブレーキB0の何れも係合作動させないことで無段変速状態に切り換えられる。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 9 】

例えば、変速機構 8 0 が有段変速機として機能する場合には、図 1 9 に示すように、切換クラッチ C 0、第 1 クラッチ C 1 及び第 2 ブレーキ B 2 の係合により、変速比 1 が最大値例えば「 2 . 8 0 4 」程度である第 1 速ギヤ段が成立させられ、切換クラッチ C 0、第 1 クラッチ C 1 及び第 1 ブレーキ B 1 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「 1 . 5 3 1 」程度である第 2 速ギヤ段が成立させられ、切換クラッチ C 0、第 1 クラッチ C 1 及び第 2 クラッチ C 2 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 . 0 0 0 」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、第 2 クラッチ C 2、及び切換ブレーキ B 0 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「 0 . 7 0 5 」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 及び第 2 ブレーキ B 2 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「 2 . 3 9 3 」程度である後進ギヤ段が成立させられる。なお、ニュートラル「 N 」状態とする場合には、例えば切換クラッチ C 0 のみが係合される。

10

【 0 0 8 0 】

しかし、変速機構 8 0 が無段変速機として機能する場合には、図 1 9 に示される係合表の切換クラッチ C 0 及び切換ブレーキ B 0 が共に解放される。これにより、差動部 1 2 が無段変速機として機能し、それに直列の自動変速部 8 2 が有段変速機として機能することにより、自動変速部 8 2 の第 1 速、第 2 速、第 3 速の各ギヤ段に対しその自動変速部 8 2 に入力される回転速度すなわち伝達部材 1 8 の回転速度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 8 0 全体としてのトータル変速比 T が無段階に得られるようになる。

20

【 0 0 8 1 】

図 2 0 は、無段変速部或いは第 1 変速部として機能する差動部 1 2 と有段変速部或いは第 2 変速部として機能する自動変速部 8 2 から構成される変速機構 8 0 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。切換クラッチ C 0 及び切換ブレーキ B 0 が解放される場合、及び切換クラッチ C 0 又は切換ブレーキ B 0 が係合させられる場合の差動機構 2 4 の各要素の回転速度は前述の場合と同様である。

30

【 0 0 8 2 】

図 2 0 における自動変速部 8 2 の 4 本の縦線 Y 4、Y 5、Y 6、Y 7 は、左から順に、第 4 要素（第 4 回転要素）R E 4 に対応し且つ相互に連結された第 2 サンギヤ S 2 及び第 3 サンギヤ S 3 の相対回転速度、第 5 要素（第 5 回転要素）R E 5 に対応する第 3 キャリヤ C A 3 の相対回転速度、第 6 要素（第 6 回転要素）R E 6 に対応し且つ相互に連結された第 2 キャリヤ C A 2 及び第 3 リングギヤ R 3 の相対回転速度、第 7 要素（第 7 回転要素）R E 7 に対応する第 2 リングギヤ R 2 の相対回転速度をそれぞれ表している。また、自動変速部 8 2 において第 4 回転要素 R E 4 は第 2 クラッチ C 2 を介して伝達部材 1 8 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 1 4 に選択的に連結されるようになっている。また、第 5 回転要素 R E 5 は第 2 ブレーキ B 2 を介してケース 1 4 に選択的に連結されるようになっている。また、第 6 回転要素 R E 6 は自動変速部 8 2 の出力軸 2 2 に連結されるようになっている。また、第 7 回転要素 R E 7 は第 1 クラッチ C 1 を介して伝達部材 1 8 に選択的に連結されるようになっている。

40

【 0 0 8 3 】

自動変速部 8 2 では、図 2 0 に示すように、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、第 7 回転要素 R E 7 (R 2) の回転速度を示す縦線 Y 7 と横線 X 2 との交点と第 5 回転要素 R E 5 (C A 3) の回転速度を示す縦線 Y 5 と横線 X 1 との交点とを通る斜めの直線 L 1 と、出力軸 2 2 と連結された第 6 回転要素 R E 6 (C A 2 , R 3) の回転速度を示す縦線 Y 6 との交点で第 1 速の出力軸 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 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

50

めの直線 L 2 と出力軸 2 2 と連結された第 6 回転要素 R E 6 の回転速度を示す縦線 Y 6 との交点で第 2 速の出力軸 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 3 と出力軸 2 2 と連結された第 6 回転要素 R E 6 の回転速度を示す縦線 Y 6 との交点で第 3 速の出力軸 2 2 の回転速度が示される。上記第 1 速乃至第 3 速では、切換クラッチ C 0 が係合させられている結果、エンジン回転速度 N_E と同じ回転速度で第 7 回転要素 R E 7 に差動部 1 2 からの駆動力が入力される。しかし、切換クラッチ C 0 に替えて切換ブレーキ B 0 が係合させられると、差動部 1 2 からの駆動力がエンジン回転速度 N_E よりも高い回転速度で入力されることから、第 1 クラッチ C 1、第 2 クラッチ C 2、及び切換ブレーキ B 0 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 6 回転要素 R E 6 の回転速度を示す縦線 Y 6 との交点で第 4 速の出力軸 2 2 の回転速度が示される。

10

【 0 0 8 4 】

本第 2 実施例の変速機構 8 0 もまた、電氣的な無段変速機として作動可能な無段変速状態と定変速比状態とに切り換え可能な差動部 1 2 と、有段変速部或いは第 2 変速部として機能する自動変速部 8 2 とから構成されるので、前述の実施例と同様の効果が得られる。

【 0 0 8 5 】

以上、本発明の好適な実施例を図面に基づいて詳細に説明したが、本発明はその他の態様においても適用される。

【 0 0 8 6 】

例えば、前述の実施例において、前記自動変速部 2 0 等の変速制御を行うための関係として、第 1 の関係である第 1 変速制御マップ 6 6 及び第 2 の関係である第 2 変速制御マップ 6 8 が関係記憶手段 5 8 に記憶されていたが、必要に応じて 3 つ乃至はそれ以上のマップを持つものであっても構わない。これら切換線図は判定車速 V_1 及び判定出力トルク T_1 の少なくとも 1 つを含むものであってもよいし、車速 V 及び出力トルク T_{OUT} の何れかをパラメータとする予め記憶された切換線図であってもよい。また、前記自動変速部 2 0 等の変速制御を行うための関係として、上記変速線図や切換線図等は、マップとしてではなく実際の車速 V と判定車速 V_1 とを比較する判定式、出力トルク T_{OUT} と判定出力トルク T_1 とを比較する判定式等として記憶されてもよい。

20

【 0 0 8 7 】

また、前述の実施例の変速機構 1 0、8 0 は、差動部 1 2 が差動状態と非差動状態とに切り換えられることで電氣的な無段変速機としての機能する無段変速状態と有段変速機として機能する有段変速状態とに切り換え可能に構成されていたが、無段変速状態と有段変速状態との切換は差動部 1 2 の差動状態と非差動状態との切換における一態様であり、例えば差動部 1 2 が差動状態であっても差動部 1 2 の変速比を連続的ではなく段階的に変化させて有段変速機として機能させられてもよい。換言すれば、変速機構 1 0、8 0 (差動部 1 2) の差動状態 / 非差動状態と、無段変速状態 / 有段変速状態とは必ずしも一対一の関係にある訳ではないので、変速機構 1 0、8 0 は必ずしも無段変速状態と有段変速状態とに切り換え可能に構成される必要はなく、変速機構 1 0、8 0 (差動部 1 2、差動機構 2 4) が差動状態と非差動状態 (ロック状態) とに切り換え可能に構成されれば本発明は適用され得る。

30

40

【 0 0 8 8 】

また、前述の実施例の差動機構 2 4 では、第 1 キャリヤ C A 1 がエンジン 8 に連結され、第 1 サンギヤ S 1 が第 1 電動機 M 1 に連結され、第 1 リングギヤ R 1 が伝達部材 1 8 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 M 1、伝達部材 1 8 は、第 1 遊星歯車装置 2 6 の 3 つの要素 C A 1、S 1、R 1 のうちのいずれと連結されていても差し支えない。

【 0 0 8 9 】

また、前述の実施例では、エンジン 8 は入力軸 1 6 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。

50

【 0 0 9 0 】

また、前述の実施例では、第 1 電動機 M 1 及び第 2 電動機 M 2 は、入力軸 1 6 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。

【 0 0 9 1 】

また、前述の差動機構 2 4 には差動状態切換装置として切換クラッチ C 0 及び切換ブレーキ B 0 が備えられていたが、切換クラッチ C 0 及び切換ブレーキ B 0 は必ずしも両方備えられる必要はない。また、上記切換クラッチ C 0 は、サンギヤ S 1 とキャリヤ C A 1 とを 10 選択的に連結するものであったが、サンギヤ S 1 とリングギヤ R 1 との間や、キャリヤ C A 1 とリングギヤ R 1 との間を選択的に連結するものであってもよい。要するに、第 1 遊星歯車装置 2 6 の 3 つの要素のうちのいずれか 2 つを相互に連結するものであればよい。

【 0 0 9 2 】

また、前述の実施例の変速機構 1 0、8 0 では、ニュートラル「N」とする場合には切換クラッチ C 0 が係合されていたが、必ずしも係合される必要はない。

【 0 0 9 3 】

また、前述の実施例では、切換クラッチ C 0 及び切換ブレーキ B 0 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 20 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。

【 0 0 9 4 】

また、前述の実施例では、第 2 電動機 M 2 が伝達部材 1 8 に連結されていたが、出力軸 2 2 に連結されていてもよいし、自動変速部 2 0、8 2 内の回転部材に連結されていてもよい。

【 0 0 9 5 】

また、前述の実施例では、差動部 1 2 すなわち差動機構 2 4 の出力部材である伝達部材 1 8 と駆動輪 3 8 との間の動力伝達経路に、自動変速部 2 0、8 2 が介装されていたが、例えば自動変速機の一つである無段変速機（C V T）等の他の形式の駆動力伝達装置が設けられていてもよい。その無段変速機（C V T）の場合には、差動機構 2 4 が定変速状態 30 とされることで全体として有段変速状態とされる。有段変速状態とは、電気パスを用いずに専ら機械的伝達経路で駆動力伝達することである。或いは、上記無段変速機は有段変速機における変速段に対応するように予め複数の固定された変速比が記憶され、その複数の固定された変速比を用いて自動変速部 2 0、8 2 の変速が実行されてもよい。

【 0 0 9 6 】

また、前述の実施例では、自動変速部 2 0、8 2 は伝達部材 1 8 を介して差動部 1 2 と直列に連結されていたが、入力軸 1 6 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、8 2 が配設されてもよい。この場合には、差動部 1 2 と自動変速部 2 0、8 2 とは、例えば伝達部材 1 8 としてのカウンタギヤ対、スプロケット及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。 40

【 0 0 9 7 】

また、前述の実施例の差動機構としての差動機構 2 4 は、例えばエンジン 8 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 及び第 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。

【 0 0 9 8 】

また、前述の実施例の差動機構 2 4 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。

【 0 0 9 9 】

また、前述の実施例ではシフトレバー 7 8 が「M」ポジションへ操作されることにより 50

、変速レンジが設定されるものであったが変速段が設定されることすなわち各変速レンジの最高速変速段が変速段として設定されてもよい。この場合、自動変速部 20、82 では変速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 78 が「M」ポジションにおけるアップシフト位置「+」又はダウンシフト位置「-」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 78 の操作に応じて設定される。

【0100】

また、前述の実施例のスイッチ 74 はシーソー型のスイッチであったが、例えば押しボタン式のスイッチ、択一的にのみ押した状態が保持可能な 2 つの押しボタン式のスイッチ、レバー式スイッチ、スライド式スイッチ等の少なくとも無段変速走行（差動状態）と有段変速走行（非差動状態）とが択一的に切り換えられるスイッチであればよい。また、スイッチ 74 に中立位置が設けられる場合にその中立位置に替えて、スイッチ 74 の選択状態を有効或いは無効すなわち中立位置相当が選択可能なスイッチがスイッチ 74 とは別に設けられてもよい。

10

【0101】

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】

【0102】

【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。

20

【図 2】図 1 の実施例の変速機構に油圧を供給するために備えられた油圧制御回路の要部を簡単に示す図である。

【図 3】図 1 の実施例のハイブリッド車両の駆動装置が無段或いは有段変速作動させられる場合における変速作動とそれに用いられる油圧式摩擦係合装置の作動の組み合わせとの関係を説明する作動図表である。

【図 4】図 1 の実施例のハイブリッド車両の駆動装置が有段変速作動させられる場合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 5】無段変速状態（差動状態）に切換えられたときの差動部（動力分配機構）の状態の一例を表している図であって、図 4 の共線図の差動部に相当する図である。

30

【図 6】切換クラッチ C0 の係合により定変速状態（非差動状態、有段変速状態）に切換えられたときの差動部（動力分配機構）の状態を表している図であって、図 4 の共線図の差動部に相当する図である。

【図 7】図 1 の実施例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 8】図 7 の電子制御装置の制御作動の要部を説明する機能ブロック線図である。

【図 9】車速と出力トルクとをパラメータとする同じ二次元座標に構成された、自動変速部の変速判断の基となる予め記憶された第 1 の関係である第 1 変速制御マップを例示する図である。

【図 10】車速と出力トルクとをパラメータとする同じ二次元座標に構成された、自動変速部の変速判断の基となる予め記憶された第 2 の関係である第 2 変速制御マップを例示する図である。

40

【図 11】車速と出力トルクとをパラメータとする二次元座標で構成されたエンジン走行とモータ走行とを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予め記憶された駆動力源選択制御マップの一例である。

【図 12】車速と出力トルクとをパラメータとする二次元座標で構成された無段制御領域と有段制御領域との境界線を有する予め記憶された切換制御マップの一例である。

【図 13】有段式変速機におけるアップシフトに伴うエンジン回転速度の変化の一例である。

【図 14】切換装置としてのシーソー型スイッチであって変速状態を選択するためにユー

50

ザによって操作される変速状態手動選択装置の一例である。

【図15】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16】エンジン回転速度とエンジントルクとをパラメータとする二次元座標で構成された目標エンジン回転速度を与える自動変速部の変速比と差動部の変速比を決定するために予め記憶されたエンジン燃費マップの一例である。

【図17】図8の電子制御装置によるハイブリッド駆動制御作動を説明するフローチャートである。

【図18】本発明の他の実施例におけ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って、図1に相当する図である。

【図19】図18のハイブリッド車両の駆動装置が無段或いは有段変速作動させられる場合における変速作動とそれに用いられる油圧式摩擦係合装置の作動の組み合わせとの関係を説明する作動図表であって、図3に相当する図である。

【図20】図18のハイブリッド車両の駆動装置が有段変速作動させられる場合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って、図4に相当する図である。

【符号の説明】

【0103】

8：エンジン

12：差動部（電氣的無段変速部）

18：伝達部材

20、82：有段式自動変速部

26：第1遊星歯車装置

38：駆動輪

56：有段変速制御手段

66：第1変速制御マップ（第1の関係）

68：第2変速制御マップ（第2の関係）

B0：切換ブレーキ（差動状態切換装置）

C0：切換クラッチ（差動状態切換装置）

CA1：第1キャリア（第1要素）

M1：第1電動機

S1：第1サンギヤ（第2要素）

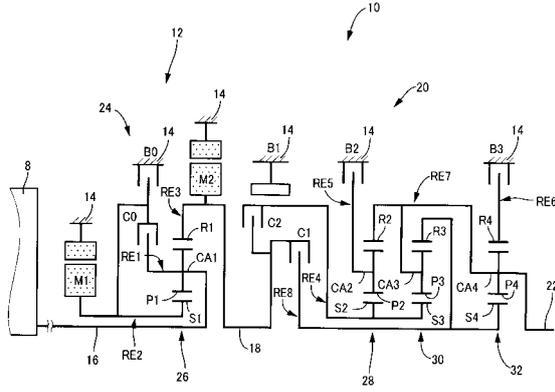
R1：第1リングギヤ（第3要素）

10

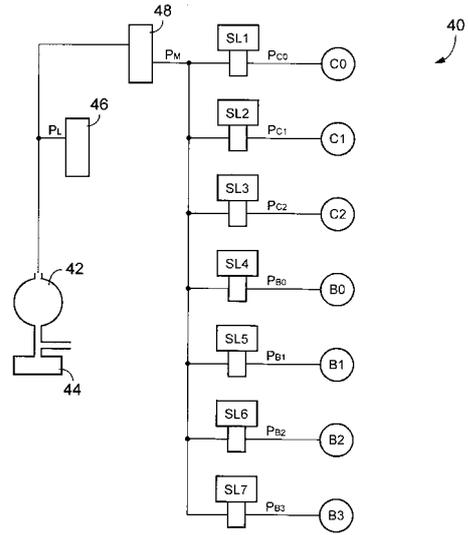
20

30

【図1】



【図2】

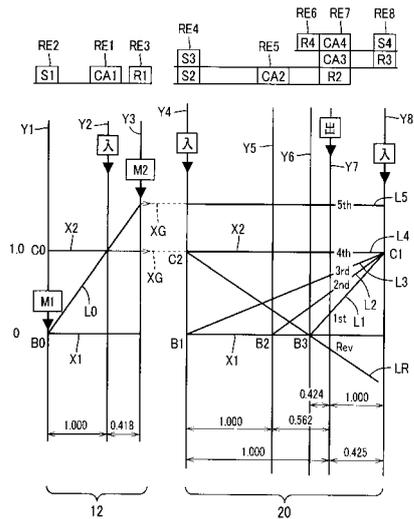


【図3】

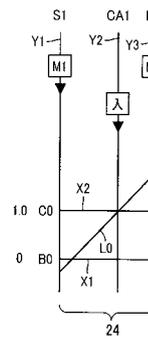
	C0	C1	C2	B0	B1	B2	B3	変速比	ステップ
1st	◎	○					○	3.357	1.54
2nd	◎	○				○		2.180	
3rd	◎	○			○			1.424	1.42
4th	◎	○	○					1.000	1.42
5th		○	○	◎				0.705	トータル
R			○				○	3.209	4.76
N	○								

○ 係合 ◎ 有段時係合、無段時解放

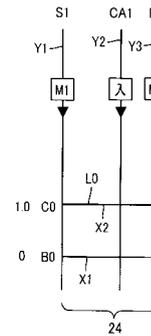
【図4】



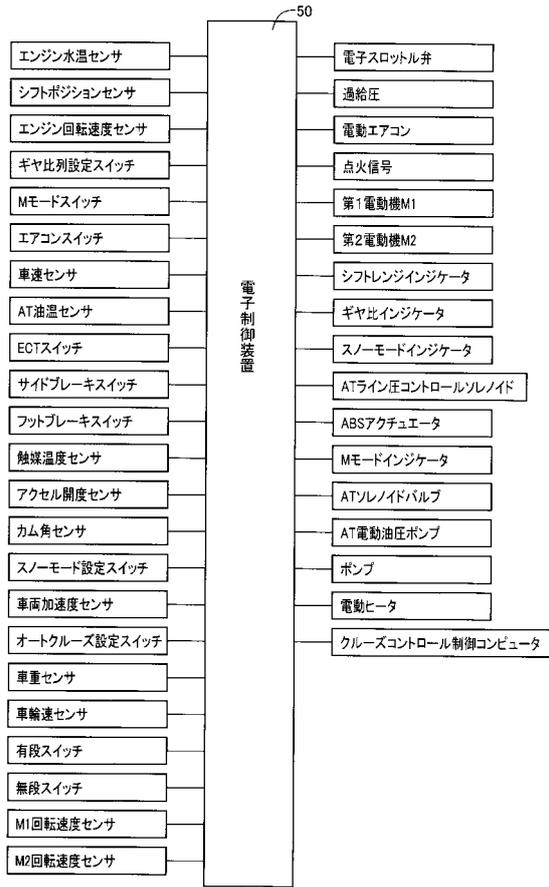
【図5】



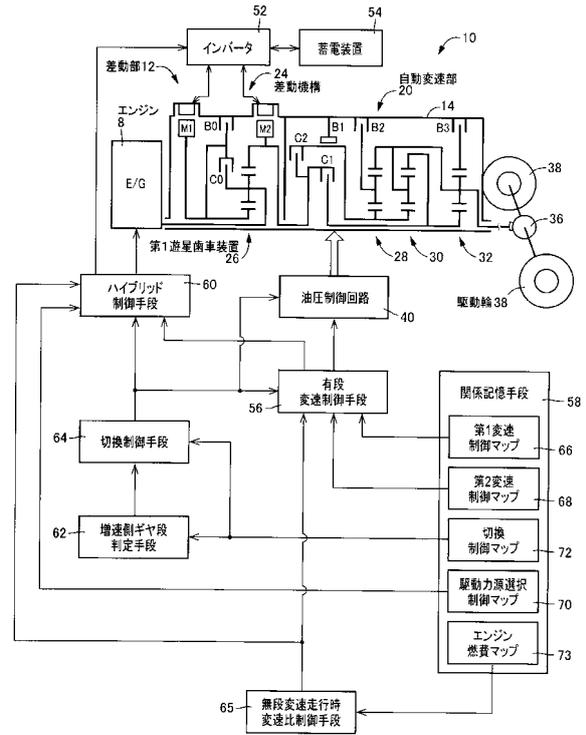
【図6】



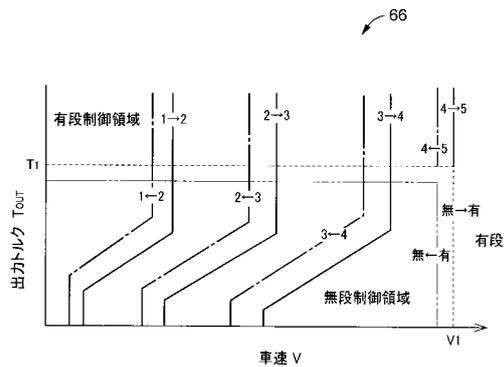
【図7】



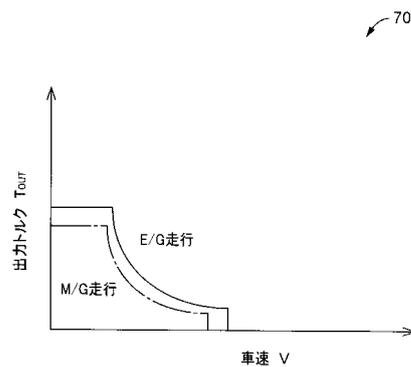
【図8】



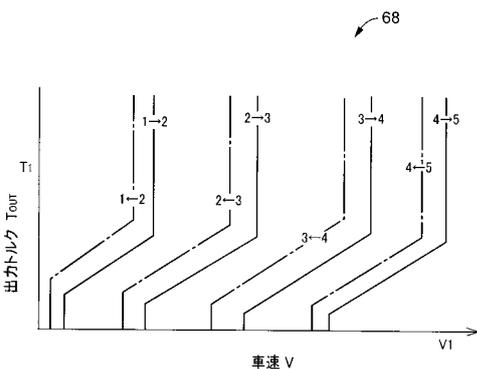
【図9】



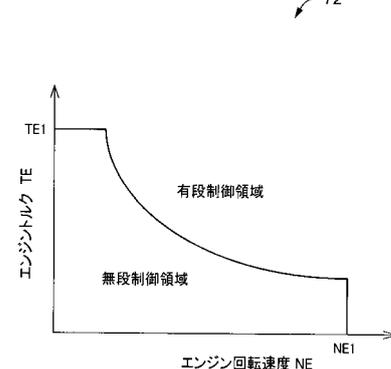
【図11】



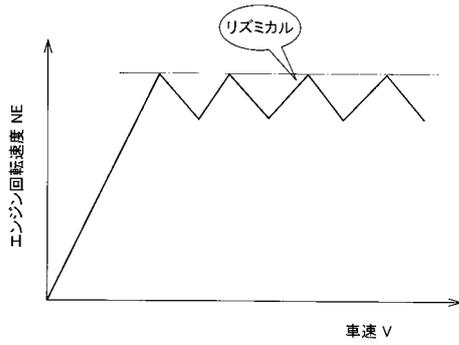
【図10】



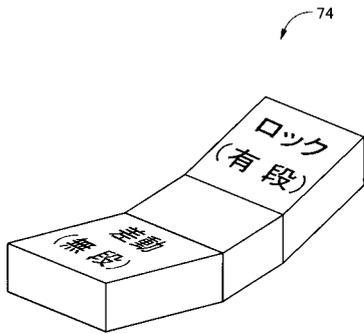
【図12】



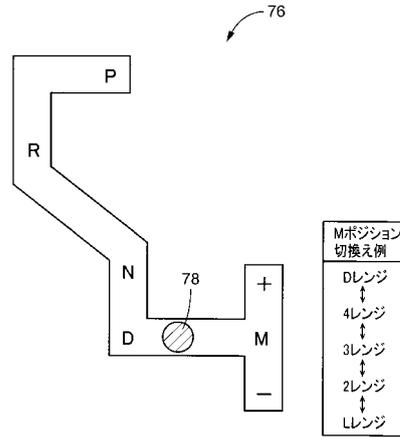
【図13】



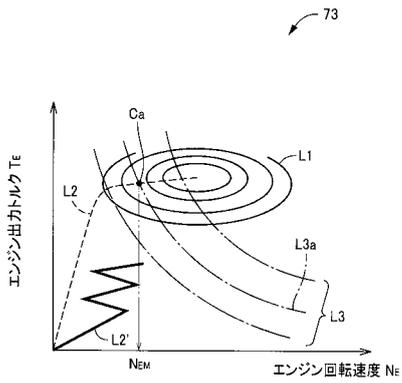
【図14】



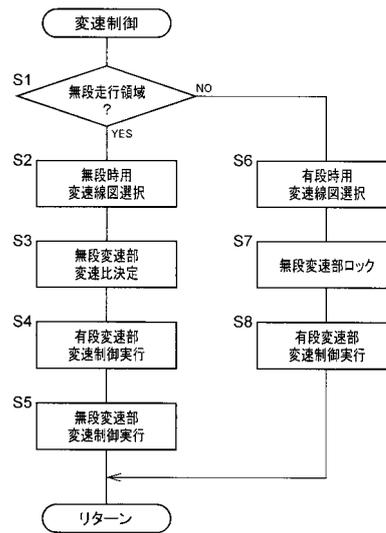
【図15】



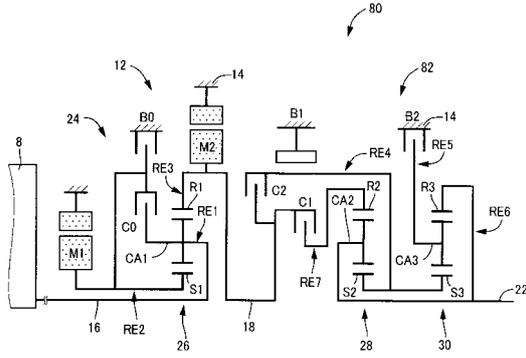
【図16】



【図17】



【図18】

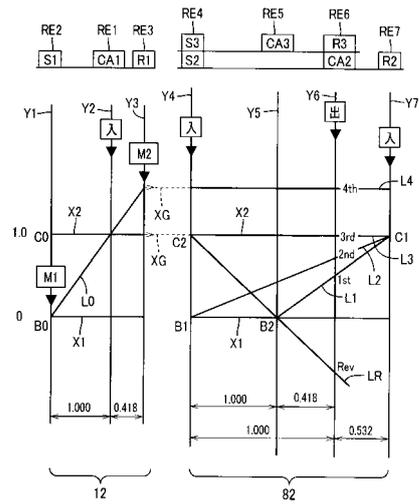


【図19】

	C0	C1	C2	B0	B1	B2	変速比	ステップ
1st	◎	○				○	2.804	1.54
2nd	◎	○			○		1.531	1.53
3rd	◎	○	○				1.000	1.42
4th		○	○	◎			0.705	トータル
R			○			○	2.393	3.977
N	○							

○係合 ◎有段時係合、無段時解放

【図20】



フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I
F 1 6 H 61/10 (2006.01) F 1 6 H 59:68
F 1 6 H 59/68 (2006.01) F 1 6 H 103:12
F 1 6 H 61/686 (2006.01)

(56) 参考文献 特開平 1 1 - 2 1 7 0 2 5 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 2 0 4 9 5 7 (J P , A)
特開平 1 1 - 2 7 0 6 6 8 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 1 9 4 4 5 6 (J P , A)
特開平 0 9 - 1 1 7 0 0 8 (J P , A)
特開平 0 9 - 0 5 8 3 0 1 (J P , A)
特開平 1 0 - 0 0 2 2 4 1 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 1 0 4 0 9 0 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 1 4 6 1 1 5 (J P , A)

(58) 調査した分野(Int.Cl. , DB名)

B 6 0 W 1 0 / 0 0 - 2 0 / 0 0
F 1 6 H 5 9 / 0 0 - 6 1 / 1 2
F 1 6 H 6 1 / 1 6 - 6 1 / 2 4
F 1 6 H 6 3 / 4 0 - 6 3 / 5 0