

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4200999号
(P4200999)

(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 10/08	(2006.01)	B60K	6/20	320	
B60W 20/00	(2006.01)	B60K	6/20	350	
B60W 10/10	(2006.01)	B60K	6/20	360	
B60W 10/02	(2006.01)	B60K	6/20	400	
B60K 6/445	(2007.10)	B60K	6/445		

請求項の数 10 (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2005-312061 (P2005-312061)
 (22) 出願日 平成17年10月26日(2005.10.26)
 (65) 公開番号 特開2007-118723 (P2007-118723A)
 (43) 公開日 平成19年5月17日(2007.5.17)
 審査請求日 平成19年5月11日(2007.5.11)

前置審査

(73) 特許権者 000003207
 トヨタ自動車株式会社
 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 (74) 代理人 100083998
 弁理士 渡邊 丈夫
 (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
 (72) 発明者 太田 隆史
 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 駒田 英明
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

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】

無段変速機から車輪に至る動力伝達経路に駆動力源が設けられており、この駆動力源から車輪に至る経路にクラッチが設けられており、前記駆動力源から前記車輪に至る経路を動力伝達可能にするための駆動レンジと、前記駆動力源から前記車輪に至る経路を動力伝達不可能にするための非駆動レンジとを選択的に切り替え可能に構成されている車両用駆動装置の制御装置において、

前記非駆動レンジから駆動レンジに切り替えられる場合における車速制御要求を判断する車速制御要求判断手段と、

前記車速制御要求の判断結果に基づいて、前記駆動力源のトルクを制御する駆動力源制御手段とを備え、

前記無段変速機の入力側に、アクセル開度に基づいて回転数が制御される第2の駆動力源が連結されており、

前記車速制御要求判断手段は、アクセル開度または制動要求に基づいて、前記車速制御要求を判断する手段を更に含み、

前記駆動力源制御手段は、前記駆動力源のトルクを増加する手段と、前記制動要求がある場合とない場合とで、前記駆動力源のトルクを増加する時期を変更する手段とを、更に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】

前記無段変速機は、相互に差動回転可能な入力要素と反力要素と出力要素とを有してお

り、前記入力要素が前記第2の駆動力源に連結され、前記反力要素が反力発生装置に連結され、前記出力要素が前記駆動力源に対して動力伝達可能に連結されるとともに、前記反力発生装置の出力を制御することにより、前記無段変速機の変速比を無段階に制御可能に構成されているとともに、前記クラッチのトルク容量を制御することにより変速比が制御される変速機が設けられていることを特徴とする請求項1に記載の車両用駆動装置の制御装置。

【請求項3】

前記駆動力源制御手段は、前記制動要求がない場合は、制動要求がある場合よりも、前記駆動力源のトルクを増加する時期を早くする手段を含むことを特徴とする請求項1または2に記載の車両用駆動装置の制御装置。

10

【請求項4】

前記車速制御要求判断手段は、アクセル開度に基づいて加速要求を判断する手段を含み

、前記非駆動レンジから駆動レンジに切り替えられる前にアクセル開度が増加した場合は、前記駆動力源の回転数を前記アクセル開度に応じて制御する回転数制御手段と、

前記非駆動レンジから駆動レンジへ切り替えられた場合は、前記駆動力源のトルクを前記駆動レンジにおける前記アクセル開度に応じたトルクに制御する第1のトルク制御手段と、

前記非駆動レンジから駆動レンジへ切り替えられた場合は、前記クラッチのトルク容量を、前記駆動レンジにおける前記アクセル開度に応じたトルク容量に制御するトルク容量

20

制御手段とを、更に有していることを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の車両用駆動装置の制御装置。

【請求項5】

前記非駆動レンジから駆動レンジに切り替えられる前に前記アクセル開度が増加し、かつ、前記駆動力源の回転数を制御する場合に、前記第2の駆動力源を始動させる駆動力源始動手段を、更に有していることを特徴とする請求項4に記載の車両用駆動装置の制御装置。

【請求項6】

前記アクセル開度に基づいて、前記駆動力源の回転数を制御する回転数制御手段を有することを特徴とする請求項1ないし5のいずれかに記載の車両用駆動装置の制御装置。

30

【請求項7】

前記駆動力源始動手段は、前記駆動力源の回転数および前記第2の駆動力源の回転数に基づいて、前記駆動力源の回転数が上昇することを防止する上限ガード回転数以下に、前記第2の駆動力源の回転数を維持する手段を含むことを特徴とする請求項5に記載の車両用駆動装置の制御装置。

【請求項8】

前記駆動力源始動手段は、前記第2の駆動力源自体の出力制御によりその回転数を制御する手段を含み、

前記非駆動レンジから駆動レンジへの切り替えが開始されてから、非駆動レンジから駆動レンジへの切り替えが終了するまでの間、前記反力発生装置のトルクを最低値に制御する第2のトルク制御手段を、更に有していることを特徴とする請求項5に記載の車両用駆動装置の制御装置。

40

【請求項9】

前記駆動力源制御手段は、前記駆動力源のトルクを徐々に上昇させる手段を含むことを特徴とする請求項4に記載の車両用駆動装置の制御装置。

【請求項10】

前記車速制御要求判断手段は、前記非駆動レンジから駆動レンジに切り替えられる前、または切り替え途中、または切り替え後のうち、少なくとも1つの時点における車速制御要求を判断する手段を含むことを特徴とする請求項1ないし9のいずれかに記載の車両用

50

駆動装置の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、駆動力源から車輪に至る経路にクラッチが設けられた車両用駆動装置の制御装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年では、エンジンを駆動させる燃料の節約と、エンジンの回転による騒音の低減と、燃料の燃焼により発生する排気ガスの低減とを目的として、エンジンおよびモータ・ジェネレータとを搭載したハイブリッド車が提案されている。このハイブリッド車においては、車両の走行状態に基づいてエンジンまたはモータ・ジェネレータを制御して、車両を走行させるように構成されている。

【0003】

具体的には、エンジンを、その燃焼効率の良い回転領域で運転させる一方、エンジンの燃焼効率の低下する運転領域においては、エンジンを停止して、モータ・ジェネレータを電動機として機能させることにより車両を走行させることが可能である。このように、エンジンおよびモータ・ジェネレータを備えた制御装置の一例が、特許文献1に記載されている。この特許文献1においては、内燃機関の出力トルクが、遊星歯車装置および変速機およびプロペラ軸およびディファレンシャル装置および車軸を経由して車輪に伝達されるように構成されている。前記遊星歯車装置は、サンギヤおよびリングギヤおよびキャリアを有しており、エンジンのクランク軸はキャリアに連結されている。また、第1の電動発電機が設けられており、その回転子がサンギヤと連結されている。さらに、リングギヤには変速機が連結されている。さらに、第2の電動発電機が設けられており、その回転子がプロペラ軸に連結されている。そして、車軸トルクが内燃機関および第2の電動発電機により賄われることが記載されている。前記変速機の一例として、複数の遊星歯車機構およびクラッチおよびブレーキを有するものが記載されている。そして、変速機では、クラッチやブレーキの係合・解放を制御することにより、第1速段、第2速段、第3速段が達成され、更に後進段が達成されると記載されている。

【特許文献1】特開2003-127681号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、特許文献1に記載されているハイブリッド車においては、変速機における動力伝達状態を切り替えるために、シフトレバーを駆動レンジと非駆動レンジとで切り替える場合に如何に制御すべきか開示されておらず、車輪への駆動力の伝達応答性が低下する恐れがあった。

【0005】

この発明は、上記事情を背景としてなされたもので、駆動レンジと非駆動レンジとで切り替える場合に、車輪への駆動力の伝達応答性が低下することを抑制することのできる車両用駆動装置の制御装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するため請求項1の発明は、無段変速機から車輪に至る動力伝達経路に駆動力源が設けられており、この駆動力源から車輪に至る経路にクラッチが設けられており、前記駆動力源から前記車輪に至る経路を動力伝達可能にするための駆動レンジと、前記駆動力源から前記車輪に至る経路を動力伝達不可能にするための非駆動レンジとを選択的に切り替え可能に構成されている車両用駆動装置の制御装置において、前記非駆動レンジから駆動レンジに切り替えられる場合における車速制御要求を判断する車速制御要求判断手段と、前記車速制御要求の判断結果に基づいて、前記駆動力源のトルクを制御する駆

10

20

30

40

50

動力源制御手段とを備え、前記無段変速機の入力側に、アクセル開度に基づいて回転数が制御される第2の駆動力源が連結されており、前記車速制御要求判断手段は、アクセル開度または制動要求に基づいて、前記車速制御要求を判断する手段を更に含み、前記駆動力源制御手段は、前記駆動力源のトルクを増加する手段と、前記制動要求がある場合とない場合とで、前記駆動力源のトルクを増加する時期を変更する手段とを、更に含むことを特徴とするものである。

【0008】

請求項2の発明は、請求項1の構成に加えて、前記無段変速機は、相互に差動回転可能な入力要素と反力要素と出力要素とを有しており、前記入力要素が前記第2の駆動力源に連結され、前記反力要素が反力発生装置に連結され、前記出力要素が前記駆動力源に対して動力伝達可能に連結されているとともに、前記反力発生装置の出力を制御することにより、前記無段変速機の変速比を無段階に制御可能に構成されているとともに、前記クラッチのトルク容量を制御することにより変速比が制御される変速機が設けられていることを特徴とするものである。

10

【0010】

請求項3の発明は、請求項1または2の構成に加えて、前記駆動力源制御手段は、前記制動要求がない場合は、制動要求がある場合よりも、前記駆動力源のトルクを増加する時期を早くする手段を含むことを特徴とするものである。

【0011】

請求項4の発明は、請求項1ないし3のいずれかの構成に加えて、前記車速制御要求判断手段は、アクセル開度に基づいて加速要求を判断する手段を含み、前記非駆動レンジから駆動レンジに切り替えられる前にアクセル開度が増加した場合は、前記駆動力源の回転数を前記アクセル開度に応じて制御する回転数制御手段と、前記非駆動レンジから駆動レンジへ切り替えられた場合は、前記駆動力源のトルクを前記駆動レンジにおける前記アクセル開度に応じたトルクに制御する第1のトルク制御手段と、前記非駆動レンジから駆動レンジへ切り替えられた場合は、前記クラッチのトルク容量を、前記駆動レンジにおける前記アクセル開度に応じたトルク容量に制御するトルク容量制御手段とを、更に有していることを特徴とするものである。

20

【0012】

請求項5の発明は、請求項4の構成に加えて、前記非駆動レンジから駆動レンジに切り替えられる前に前記アクセル開度が増加し、かつ、前記駆動力源の回転数を制御する場合に、前記第2の駆動力源を始動させる駆動力源始動手段を、更に有していることを特徴とするものである。

30

【0013】

請求項6の発明は、請求項1ないし5のいずれかの構成に加えて、前記アクセル開度に基づいて、前記駆動力源の回転数を制御する回転数制御手段を有することを特徴とするものである。

【0015】

請求項7の発明は、請求項5の構成に加えて、前記駆動力源始動手段は、前記駆動力源の回転数および前記第2の駆動力源の回転数に基づいて、前記駆動力源の回転数が上昇することを防止する上限ガード回転数以下に、前記第2の駆動力源の回転数を維持する手段を含むことを特徴とするものである。

40

【0016】

請求項8の発明は、請求項5の構成に加えて、前記駆動力源始動手段は、前記第2の駆動力源自体の出力制御によりその回転数を制御する手段を含み、前記非駆動レンジから駆動レンジへの切り替えが開始されてから、非駆動レンジから駆動レンジへの切り替えが終了するまでの間、前記反力発生装置のトルクを最低値に制御する第2のトルク制御手段を、更に有していることを特徴とするものである。

【0018】

請求項9の発明は、請求項4の構成に加えて、前記駆動力源制御手段は、前記駆動力源

50

のトルクを徐々に上昇させる手段を含むことを特徴とするものである。

【0019】

請求項10の発明は、請求項1ないし9のいずれかの構成に加えて、前記車速制御要求判断手段は、前記非駆動レンジから駆動レンジに切り替えられる前、または切り替え途中、または切り替え後のうち、少なくとも1つの時点における車速制御要求を判断する手段を含むことを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0020】

請求項1の発明によれば、駆動力源のトルクがクラッチを経由して車輪に伝達され、駆動力が発生する。また、非駆動レンジから駆動レンジへの切り替えにともない、車速制御要求が判断され、車速制御要求の判断結果に基づいて、駆動力源のトルクが制御される。したがって、レンジの切り替えにう駆動力の伝達応答性の低下を抑制できる。

10

【0021】

また、請求項1の発明によれば、第2の駆動力源のトルクが無段変速機に伝達されるとともに、アクセル開度に基づいて第2の駆動力源の回転数を制御することが可能である。さらに、請求項1の発明によれば、アクセル開度または制動要求に基づいて、車速制御要求を判断することができる。したがって、車速制御要求の判断精度が一層向上する。さらに、請求項1の発明によれば、制動要求がある場合とない場合とで、駆動力源のトルクを増加する時期を変更することができる。したがって、駆動力の制御応答性が一層向上する。

20

【0022】

請求項2の発明によれば、請求項1の発明と同様の効果を得られる他に、第2の駆動力源のトルクが無段変速機およびクラッチを経由して車輪に伝達されて、駆動力が発生する。また、反力発生装置の出力を制御することにより、無段変速機の変速比を無段階に制御することが可能である。

【0024】

請求項3の発明によれば、請求項1または2の発明と同様の効果を得られる他に、制動要求がない場合は、制動要求がある場合よりも、駆動力源のトルクを増加する時期を早くすることができる。したがって、駆動力の制御応答性が一層向上する。

【0025】

請求項4の発明によれば、請求項1ないし3のいずれかの発明と同様の効果を得られる他に、非駆動レンジから駆動レンジに切り替えられる前にアクセル開度が増加した場合は、駆動力源の回転数をアクセル開度に応じて制御するとともに、非駆動レンジから駆動レンジへ切り替えられた場合は、駆動力源のトルクを駆動レンジにおけるアクセル開度に応じたトルクに制御することができる。また、非駆動レンジから駆動レンジへ切り替えられた場合は、クラッチのトルク容量を、駆動レンジにおけるアクセル開度に応じたトルク容量に制御することができる。したがって、車輪に対する駆動力伝達の制御応答性が一層向上する。

30

【0026】

請求項5の発明によれば、請求項4の発明と同様の効果を得られる他に、非駆動レンジから駆動レンジに切り替えられる前にアクセル開度が増加し、かつ、駆動力源の回転数を制御する場合に、第2の駆動力源を始動することができる。したがって、アクセル開度が増加していない場合との区別が付く。

40

【0027】

請求項6の発明によれば、請求項1ないし5のいずれかの発明と同様の効果を得られる他に、アクセル開度に基づいて駆動力源の回転数を制御することができる。したがって、車両の走行特性をアクセル開度に応じて任意に設定できる。

【0029】

請求項7の発明によれば、請求項5の発明と同様の効果を得られる他に、駆動力源の回転数および第2の駆動力源の回転数に基づいて、駆動力源の回転数が上昇することを防止

50

する上限ガード回転数以下に、第2の駆動力源の回転数を維持することができる。したがって、反力発生装置の回転数を、機構的に制限される回転数以下に抑制できる。

【0030】

請求項8の発明によれば、請求項5の発明と同様の効果を得られる他に、第2の駆動力源自体の出力制御によりその回転数を制御するとともに、前記非駆動レンジから駆動レンジへの切り替えが開始されてから、非駆動レンジから駆動レンジへの切り替えが終了するまでの間、反力発生装置のトルクを最低値に制御することができる。したがって、駆動力源の回転数のみで第2の駆動力源の回転数制御が可能であり、反力発生装置の回転数の制御と、第2の駆動力源の回転数制御とが干渉することを回避できる。

【0032】

請求項9の発明によれば、請求項4の発明と同様の効果を得られる他に、駆動力源のトルクを徐々に上昇させることができる。

【0033】

請求項10の発明によれば、請求項1ないし9のいずれかの発明と同様の効果を得られる他に、非駆動レンジから駆動レンジへ切り替える前、または切り替え途中、または切り替え後のうち、少なくとも1つの時点で車速制御要求を判断することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0034】

つぎにこの発明を図を参照してより具体的に説明する。図2は、この発明を適用したハイブリッド車のパワートレインの一例を示すスケルトン図である。まず、車両1の駆動力源としてエンジン2およびモータ・ジェネレータ(MG2)3が設けられており、エンジン2およびモータ・ジェネレータ(MG2)3は、デファレンシャル装置4を経由して車輪5に連結されている。エンジン2は燃料を燃焼させて、その熱エネルギーを運動エネルギーに変換する動力装置であり、エンジン2としては、内燃機関、例えば、ガソリンエンジンまたはディーゼルエンジンまたはLPGエンジン等を用いることが可能である。モータ・ジェネレータ3は、ロータ6およびステータ7を有している。このモータ・ジェネレータ3は、機械エネルギーと電気エネルギーとの間で相互に変換をおこなう機能、つまり、電動機としての機能(力行機能)と、発電機としての機能(回生機能)とを兼備している。

【0035】

また、エンジン2からデファレンシャル装置4に至る経路に動力分配装置8が設けられている。この動力分配装置8は、シングルピニオン型の遊星歯車機構により構成されている。すなわち、同軸上に配置されたサンギヤ9およびリングギヤ10と、サンギヤ9およびリングギヤ10に噛み合されたピニオンギヤ11を自転、かつ公転可能に保持するキャリア12とを有している。そして、エンジン2のクランクシャフト13と同軸上にインプットシャフト14が設けられており、クランクシャフト13とインプットシャフト14とが、ダンパ機構15を介して動力伝達可能に連結されている。さらにキャリア12とインプットシャフト14とが一体回転するように連結されている。また、車両1の前後方向で、エンジン2と動力分配装置8との間には、モータ・ジェネレータ3とは別のモータ・ジェネレータ(MG1)16が設けられている。モータ・ジェネレータ16は、ロータ17およびステータ18を有している。このモータ・ジェネレータ16は、機械エネルギーと電気エネルギーとの間で相互に変換をおこなう機能、つまり、電動機としての機能(力行機能)と、発電機としての機能(回生機能)とを兼備している。そして、モータ・ジェネレータ16のロータ17が、サンギヤ9に対して動力伝達可能に、具体的には一体回転するように連結されている。また、モータ・ジェネレータ3のロータとリングギヤ10とが動力伝達可能に連結、具体的には一体回転するように連結されている。このように、車両1は、動力の発生原理が異なるエンジン2およびモータ・ジェネレータ3、16を有している。

【0036】

一方、動力分配装置8のリングギヤ10からデファレンシャル4に至る経路には変速機19が設けられている。この変速機19は、入力回転数と出力回転数との比、すなわち変速比を段階的に(不連続に)制御することの可能な有段変速機である。変速機19は、具

10

20

30

40

50

体的には、第1の遊星歯車変速機構20および第2の遊星歯車変速機構21を有している。まず、第1の遊星歯車変速機構20は、シングルピニオン型の遊星歯車機構である。この第1の遊星歯車変速機構20は、同軸上に配置されたサンギヤ22およびリングギヤ23と、サンギヤ22およびリングギヤ23に噛み合されたピニオンギヤ24を自転、かつ公転可能に保持するキャリア25とを有している。一方、第2の遊星歯車変速機構21は、シングルピニオン型の遊星歯車機構である。この第2の遊星歯車変速機構21は、同軸上に配置されたサンギヤ26およびリングギヤ27と、サンギヤ26およびリングギヤ27に噛み合されたピニオンギヤ28を自転、かつ公転可能に保持するキャリア29とを有している。

【0037】

そして、サンギヤ22とサンギヤ26とが一体回転するように連結され、キャリア25とリングギヤ27とが一体回転するように連結されている。このキャリア25およびリングギヤ27は、変速機19のアウトプットシャフト30に連結されている。また、変速機19を構成する回転要素、すなわち、各ギヤおよびキャリア同士の連結・遮断を制御し、または回転要素の回転・停止を制御する係合装置が設けられている。すなわち、リングギヤ10とリングギヤ23とを連結・解放するクラッチC1が設けられており、リングギヤ10を、サンギヤ22、26に対して連結・解放するクラッチC2が設けられている。また、サンギヤ22、26の回転・停止を制御するブレーキB1が設けられており、キャリア29の回転・停止を制御するブレーキB2が設けられている。これらの係合装置としては、摩擦式係合装置、電磁式係合装置、噛み合い式係合装置のいずれを用いてもよいが、この実施例では、摩擦式係合装置を用いる場合について説明する。

【0038】

つぎに、車両1の制御系統について説明すると、モータ・ジェネレータ3との間で電力の授受をおこなう蓄電装置31と、モータ・ジェネレータ3を制御するインバータ32とが設けられている。また、モータ・ジェネレータ16との間で電力の授受をおこなう蓄電装置33と、モータ・ジェネレータ16を制御するインバータ34とが設けられている。蓄電装置31、33としては二次電池、より具体的にはバッテリー、またはキャパシタを用いることが可能である。さらに変速機19のクラッチC1、C2およびブレーキB1、B2のトルク容量、言い換えれば、係合・解放を制御するアクチュエータとして油圧制御装置35が設けられている。この油圧制御装置35は、油圧回路およびソレノイドバルブなどを有する公知のものである。そして、エンジン2およびインバータ32、34および油圧制御装置35を制御する電子制御装置36が設けられている。この電子制御装置36には、図3に示すように、シフトレンジセンサの信号、エンジン水温センサの信号、モータ・ジェネレータ3、16の回転数センサの信号、エンジン回転数センサの信号、車速センサの信号、外気温センサの信号、油温センサの信号、フットブレーキスイッチの信号、アクセル開度センサの信号などが入力される。

【0039】

ここで、シフトレンジセンサの信号とは、エンジン2およびモータ・ジェネレータ3から車輪5に至る動力伝達経路、具体的には変速機19における動力伝達経路の接続・遮断を選択的に切り替えるシフト装置の操作信号である。シフト装置は、車両の乗員により操作されるものであり、レバー式、ボタン式、タッチスイッチ式などのいずれでもよい。また、ブレーキスイッチは、車両に対する制動要求を検知するスイッチであり、制動要求発生装置（ブレーキペダル、ブレーキレバーなど）の操作量、操作速度などを検知する。さらにアクセル開度センサは、車両に対する加速制動要求を検知するセンサであり、加速要求発生装置（アクセルペダル、レバーなど）の操作量、操作速度などを検知する。そして、すなわち、制動要求発生装置および加速要求発生装置は、シフト装置とは別に設けられた装置である。これに対して、電子制御装置36からは、エンジン2の電子スロットルバルブを制御する信号、エンジン2の燃料噴射装置を制御する信号、エンジン2の点火装置を制御する信号、インバータ32、34を制御する信号、油圧制御装置35を制御する信号などが出力される。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 0 】

つぎに、車両 1 の制御について説明する。エンジン 2 が駆動され、エンジントルクがインプットシャフト 1 4 を経由して動力分配装置 8 のキャリア 1 2 に伝達されるとともに、エンジントルクの反力がモータ・ジェネレータ 1 6 で受け持たれ、動力分配装置 8 のリングギヤ 1 0 から出力される。ここで、モータ・ジェネレータ 1 6 の回転方向（正・逆）および力行・回生を制御することにより、動力分配装置 8 の変速比を無段階に（連続的に）制御可能である。具体的には、キャリア 1 2 が入力要素となり、サンギヤ 9 が反力要素となり、リングギヤ 1 0 が出力要素となり、キャリア 1 2 およびサンギヤ 9 およびリングギヤ 1 0 の差動作用により、動力分配装置 8 が無段階変速機として機能する。動力分配装置 8 の変速比は、例えば以下のように制御される。車速およびアクセル開度に基づいて要求駆動力が求められ、この要求駆動力に基づいて、目標エンジン出力が求められる。この目標エンジン出力を達成するために、最適燃費線に沿ってエンジンの運転状態を決定し、目標エンジン回転数および目標エンジントルクを求める。そして、実エンジン回転数を目標エンジン回転数に近づけるように、動力分配装置 8 の変速比、より具体的には入力回転数が制御される。また、実エンジントルクを目標エンジントルクに近づけるように、電子スロットルバルブの開度などが制御される。

10

【 0 0 4 1 】

一方、変速機 1 9 を制御するシフトレンジとして、例えば、P（パーキング）レンジ、R（リバース）レンジ、N（ニュートラル）レンジ、D（ドライブ）レンジなどを選択的に変更可能に構成されている。そして、図に示された変速機 1 9 においては、Dレンジが選択された場合は、例えば、第 1 速（1 s t）および第 2 速（2 n d）および第 3 速（3 r d）および第 4 速（4 t h）の変速段を、選択的に切り換え可能である。これらの変速段を選択的に切り換えるため、電子制御装置 3 6 には、車速およびアクセル開度に基づいて、変速段を決定する変速マップが記憶されている。Dレンジで各変速段を設定する場合、NレンジまたはRレンジが選択された場合における係合装置の制御状態を、図 4 により説明すると、「」印は係合装置が係合されることを示し、空欄は係合装置が解放されることを示している。すなわち、第 1 速を設定する場合は、クラッチ C 1 およびブレーキ B 2 が係合され、かつ、クラッチ C 2 およびブレーキ B 1 が解放される。また、第 2 速を設定する場合は、クラッチ C 1 およびブレーキ B 1 が係合され、かつ、クラッチ C 2 およびブレーキ B 2 が解放される。さらに、第 3 速または第 4 速を設定する場合は、クラッチ C 1 , C 2 が共に係合され、かつ、ブレーキ B 1 , B 2 が共に解放される。第 3 速または第 4 速を設定する場合は、変速機 1 9 の制御は同じとなり、動力分配装置 8 の制御が異なる。この点については後述する。また、Rレンジが選択された場合は、クラッチ C 2 およびブレーキ B 2 が係合され、かつ、クラッチ C 1 およびブレーキ B 1 が解放される。さらに、NレンジまたはPレンジが選択された場合は、全ての係合装置が解放される。

20

30

【 0 0 4 2 】

つぎに、Dレンジが選択された場合における変速機 1 9 の回転要素の状態を、図 5 の共線図に基づいて説明する。この図 5 に示すように、動力分配装置 8 は、モータ・ジェネレータ 3 とモータ・ジェネレータ 1 6 との間に、エンジン 2 が配置されている。この図 5 において、「正」は正回転を示し、「逆」は逆回転を示す。ここで、正回転とは、エンジン 2 の回転方向を意味する。まず第 1 速が選択された場合は、クラッチ C 1 が係合されるとともに、エンジン 2 またはモータ・ジェネレータ 3 の少なくとも一方のトルクが、変速機 1 9 のリングギヤ 2 8 に入力される。また、ブレーキ B 2 の係合により停止しているキャリア 2 9 が反力要素となり、キャリア 2 5 およびリングギヤ 2 7 から出力されたトルクがアウトプットシャフト 3 0 に伝達される。アウトプットシャフト 3 0 のトルクが、デファレンシャル 4 を経由して車輪 5 に伝達されて、駆動力が発生する。この第 1 速が選択された場合は、リングギヤ 2 3 の回転速度に対して、リングギヤ 2 7 およびキャリア 2 5 の回転速度の方が減速される。すなわち、変速機 1 9 の変速比は「1」よりも大きくなる。

40

【 0 0 4 3 】

また、第 2 速が選択された場合は、クラッチ C 1 が係合され、かつ、ブレーキ B 1 が係

50

合されるため、エンジン 2 またはモータ・ジェネレータ 3 の少なくとも一方のトルクが、変速機 19 のリングギヤ 28 に入力され、停止しているサンギヤ 22 が反力要素となり、キャリア 25 から出力されたトルクがアウトプットシャフト 30 に伝達される。この第 2 速が選択された場合は、リングギヤ 23 の回転速度に対して、キャリア 25 の回転速度の方が減速される。すなわち、変速機 19 の変速比は「1」よりも大きくなる。なお、入力回転数が同じである場合を想定すると、第 1 速におけるキャリア 25 の回転速度の方が、第 2 速におけるキャリア 25 の回転速度よりも低くなる。すなわち、第 1 速が設定された場合の変速比の方が、第 2 速が設定された場合の変速比よりも大きくなる。

【0044】

つぎに、第 3 速または第 4 速が選択された場合は、クラッチ C1, C2 が共に係合されるため、第 1 の遊星歯車変速機構 20 を構成する回転要素、第 21 の遊星歯車変速機構 21 を構成する回転要素が、全て一体回転する。すなわち、第 3 速または第 4 速が設定された場合、変速機 19 の変速比は「1」となる。言い換えれば、変速機 19 の入力回転要素と出力回転要素とが直結状態となる。なお、第 3 速が設定される場合は、動力分配装置 8 でモータ・ジェネレータ 16 が停止されず、第 4 速が設定される場合は、動力分配装置 8 でモータ・ジェネレータ 16 が停止される（回転数ゼロ）である点が相違する。さらに、Rレンジが選択された場合は、クラッチ C2 が係合されるため、サンギヤ 26 が入力要素となり、キャリア 29 が反力要素となり、リングギヤ 27 が逆回転する。なお、この共線図においては、エンジン回転数が一定である場合を示してある。このように、Dレンジまたは Rレンジが選択された場合は、エンジン 2 およびモータ・ジェネレータ 3 のトルクを車輪 5 に伝達することが可能となる。そして、Dレンジおよび Rレンジを、駆動レンジと呼ぶ。これに対して、Nレンジまたは Pレンジが選択された場合は、全ての係合装置が解放される。より具体的には、クラッチ C1, C2 が共に解放されて、エンジン 2 およびモータ・ジェネレータ 3 のトルクを、車輪 5 に伝達することが不可能となる。そして、Nレンジおよび Pレンジを非駆動レンジと呼ぶ。

【0045】

上記のように構成された車両 1 において、実行可能な制御例を図 1 のフローチャートに基づいて説明する。まず、車両 1 が停止している場合に、ガレージシフトが開始されたか否かが判断される（ステップ S1）。ガレージシフトとは、非駆動レンジから駆動レンジに切り替える操作を含む、シフトレンジの切り替え操作を意味する。このステップ S1 で肯定的に判断された場合は、車速制御要求が判断される（ステップ S2）。具体的には、制動要求があるか否かが判断される。例えば、ブレーキペダルが踏みまれておらず、ブレーキスイッチがオフである場合は、ステップ S2 で肯定的に判断されてステップ S3 に進む。すなわち、図 1 のフローチャートでは、ブレーキスイッチの信号により、車速制御要求、具体的には制動要求が判断されている。このように、ステップ S2 で肯定的に判断されるということは、制動要求がないことになる。そこで、ステップ S3 においては、選択された駆動レンジの変速段で係合すべき係合装置について、その油圧室の油圧が、通常時の係合装置の油圧に、増加分を加えた値に制御される。ここで、通常時の係合装置の油圧、および増加分については後述する。

【0046】

このステップ S3 の処理について、ガレージシフトが開始された時点から、所定時間 TNDFT が経過したか否かが判断される（ステップ S4）。ここで、所定時間 TNDFT とは、ガレージシフトが開始され、かつ、係合装置の油圧の上昇が開始された時点から、係合装置のトルク容量が、トルク伝達に必要な値になったと推定できる時間である。このステップ S4 で肯定的に判断された場合は、ステップ S5 で係合装置の油圧室の油圧を更に高める制御を実行し、かつ、モータ・ジェネレータ 3 のトルクを徐々に上昇させる制御を実行し（ステップ S5）、この制御ルーチンを終了する。このモータ・ジェネレータ 3 のトルクの上昇により、クリープ力が発生する。

【0047】

一方、前記ステップ S2 で否定的に判断された場合は、制動要求があることになる。そ

10

20

30

40

50

ここで、ステップS2で否定的に判断された場合は、選択された駆動レンジの変速段に係合すべき係合装置について、その油圧室の油圧が、通常時の係合装置の油圧に制御される(ステップS6)。このステップS6について、ガレージシフトが開始された時点から、所定時間TNDNRMが経過したか否かが判断される(ステップS7)。ここで、所定時間TNDNRMとは、ガレージシフトが開始され、かつ、係合装置の油圧の上昇が開始された時点から、係合装置のトルク容量が、トルク伝達に必要な値になったと推定できる時間である。なお、所定時間TNDNSTと所定時間TNDNRMとの関係については後述する。そして、このステップS7で肯定的に判断された場合は、ステップS5に進み、ステップS7で否定的に判断された場合は、この制御ルーチンを終了する。なお、ステップS4で否定的に判断された場合、またはステップS1で否定的に判断された場合は、この制御ルーチンを終了する。

10

【0048】

この図1の制御例に対応するタイムチャートの一例を図6に基づいて説明する。この図6のタイムチャートはNレンジからDレンジに切り替える場合、特に、Dレンジで第1速が選択され、クラッチC1が係合される場合に相当する。まず、時刻t1以前においては、Nレンジが選択されており、かつ、クラッチC1の油圧が低圧に制御されている。また、モータ・ジェネレータ2のトルクは零(N・m)に制御されている。つまり、モータ・ジェネレータ2は停止している。時刻t1でNレンジからDレンジに切り替えられ、かつ、ブレーキスイッチが実線のようにオンされている場合は、クラッチC1の油圧を一旦急激に高め、時刻t2で通常油圧まで低下される。この時刻t2以後、クラッチC1に作用する油圧が、実線で示す通常油圧に維持されるとともに、時刻t1から所定時間TNDNRMが経過した時刻t4で、クラッチC1の油圧が最大値まで高められ、以後、最大油圧に維持されている。また、時刻t4から、モータ・ジェネレータ3の出力トルクを緩やかに増加する制御が開始され、その後、通常トルクに維持されている。

20

【0049】

つぎに、時刻t1でブレーキスイッチがオフされていた場合について説明する。この場合も、クラッチC1に作用する油圧を急激に高める点は、前述と同じである。そして、時刻t2で一旦クラッチC1に作用する油圧が低下される。ここで、ブレーキスイッチがオフされている場合の油圧は破線で示すように、通常油圧に増加分を加えた油圧であり、実線で示す通常油圧よりも高圧である。そして、時刻t1から所定時間TNDNSTが経過した時刻t3において、クラッチC1に作用する油圧が最大値に制御され、かつ、モータ・ジェネレータ3の出力トルクを、破線で示すように急激に高める制御が実行される。なお、所定時間TNDNSTは所定時間TNDNRMよりも短い。ここで、ブレーキスイッチがオフされている場合におけるモータ・ジェネレータ3のトルクの上昇勾配は、ブレーキスイッチがオンされている場合におけるモータ・ジェネレータ3のトルクの上昇勾配よりも急である。その後、ブレーキスイッチがオフされている場合におけるモータ・ジェネレータ3のトルクが、通常トルクに制御される。なお、図6のタイムチャートにおいて、実線で示すモータ・ジェネレータ3の回転数は、ブレーキスイッチがオンされている場合に対応するものである。また、図6のタイムチャートにおいて、破線で示すモータ・ジェネレータ3の回転数は、ブレーキスイッチがオフされている場合に対応するものである。

30

40

【0050】

以上のように、図1の制御例においては、非駆動レンジから駆動レンジに切り替えられた場合に、制動要求がある場合とない場合とで、モータ・ジェネレータ3の出力トルクの制御が異なる。具体的には、制動要求がない場合におけるモータ・ジェネレータ3のトルクの上昇時期は、制動要求がある場合におけるモータ・ジェネレータ3のトルクの上昇時期よりも早い。したがって、制動要求がない場合において、車輪3に対する伝達トルクの制御応答性が向上し、ドライバビリティが向上する。すなわち、制動要求がない場合は、車輪3に伝達されるトルクの増加によるショックは許容する。一方、ブレーキスイッチがオンされている場合は、モータ・ジェネレータ3のトルクの増加を開始する時期が遅く

50

、かつ、トルクの上昇勾配も緩やかであるため、車輪 3 に伝達されるトルクの増加によるショックが抑制される。

【 0 0 5 1 】

ここで、図 2 に示された構成と、この発明の構成との対応関係を説明すると、エンジン 2 が、この発明の第 2 の駆動力源に相当し、車輪 5 が、この発明の車輪に相当し、動力分配装置 8 が、この発明の無段変速機に相当し、変速機 1 9 が、この発明の変速機に相当し、キャリア 1 2 が、この発明の入力要素に相当し、サンギヤ 9 が、この発明の反力要素に相当し、リングギヤ 1 0 が、この発明の出力要素に相当し、モータ・ジェネレータ 1 6 が、この発明の電動機および反力発生装置に相当し、モータ・ジェネレータ 3 が、この発明の駆動力源および電動機に相当し、クラッチ C 1 , C 2 が、この発明のクラッチに相当する。また、図 1 に示された機能的手段と、請求項 1 ないし 3 の発明の構成との対応関係を説明すると、ステップ S 1 , S 2 が、この発明の車速制御要求判断手段に相当し、ステップ S 4 , S 5 , S 7 が、この発明の駆動力源制御手段に相当する。

10

【 0 0 5 2 】

なお、図 1 の、ステップ S 1 では、NレンジからDレンジへの切り替えの他、NレンジからRレンジへの切り替え、PレンジからDレンジへの切り替え、PレンジからRレンジへの切り替えを判断することも可能である。そして、ステップ S 3 , S 6 で油圧が制御される係合装置は、クラッチ C 1 に限らずクラッチ C 2 を制御してもよい。さらに、Dレンジへの切り替え時に第 1 速が禁止されており、第 2 速が選択されるような場合にも、図 1 の制御例を適用可能である。また、図 1 のステップ S 2 においては、アクセルペダルの踏み込み量が多い場合、またはアクセルペダルの踏み込み速度が速い場合に、そのステップ S 2 で肯定判断する一方、アクセルペダルの踏み込み量が少ない場合、またはアクセルペダルの踏み込み速度が遅い場合に、そのステップ S 2 で肯定判断するように、ステップ S 2 の判断内容を変更することも可能である。

20

【 0 0 5 3 】

つぎに、図 2 の車両 1 で実行可能な他の制御例を、図 7 のフローチャートに基づいて説明する。まず、非駆動レンジが選択されている状態で、加速要求があるか否かが判断される(ステップ S 1 1)。例えば、Nレンジが選択され、かつ、アクセルペダルが踏み込まれていなければ、このステップ S 1 1 で否定的に判断されて、制御ルーチンを終了する。すなわち、エンジン 2 が停止され、かつ、モータ・ジェネレータ 3 , 1 3 が停止された状態に維持される。一方、前記ステップ S 1 1 の判断時点で、アクセルペダルが踏み込まれている場合は、そのステップ S 1 1 で肯定的に判断される。このように、図 7 のフローチャートにおいては、アクセル開度に基づいて、車速制御要求、具体的には、加速要求が判断される。そして、ステップ S 1 1 で肯定的に判断された場合は、非駆動レンジが維持されているか否かが判断される(ステップ S 1 2)。例えば、アクセルペダルが踏まれていなければステップ S 1 2 で肯定的に判断される。これは、未だ、車両 1 の発進が要求されていないことになるため、車両 1 を発進させる前の準備制御を実行する(ステップ S 1 3)。

30

【 0 0 5 4 】

このステップ S 1 3 においては、停止しているモータ・ジェネレータ 3 , 1 6 を、共に正回転で力行制御してエンジン 2 をクランキングさせ、かつ、燃料噴射制御をおこなってエンジン 2 を自律回転させる。エンジン 2 の始動後は、モータ・ジェネレータ 3 を目標回転数に基づいて制御する「回転数制御」が実行される。ここで、モータ・ジェネレータ 3 の目標回転数およびエンジン回転数は、アクセル開度に応じて制御される。なお、ステップ S 1 3 で選択されるモータ・ジェネレータ 3 の目標回転数は、例えばアクセルペダルの踏み込み量に応じて予め設定された値が選択され、目標エンジン回転数は、例えば、アクセルペダルの踏み込み量に応じて予め設定された値が選択される。なお、ステップ S 1 3 では、モータ・ジェネレータ 1 6 のトルクは零ニュートン・メートルに制御されるが、モータ・ジェネレータ 3 およびエンジン 2 が共に正回転しているため、モータ・ジェネレータ 1 6 は空転する。

40

50

【 0 0 5 5 】

このステップ S 1 3 について、実エンジン回転数 N_e が、ガード値 $N_{E M A X}$ 以上であるか否かが制限される（ステップ S 1 4）。ガード値 $N_{E M A X}$ は、エンジン回転数とモータ・ジェネレータ 3 の回転数との関係から、空転しているモータ・ジェネレータ 1 6 の回転数が、機構的な上限回転数以上になることを防止するためのエンジン回転数の上限である。このステップ S 1 4 で肯定的に判断された場合は、実エンジン回転数をガード値 $N_{E M A X}$ 未満となるように制限し（ステップ S 1 5）、この制御ルーチンを終了する。また、ステップ S 1 4 で否定的に判断された場合は、そのまま制御ルーチンを終了する。

【 0 0 5 6 】

一方、前記ステップ S 1 2 の判断時点で否定的に判断された場合は、非駆動レンジから駆動レンジへの切り替え操作中であるか否かが判断される（ステップ S 1 6）。例えば、NレンジからDレンジへの切り替え途中であれば、ステップ S 1 6 で肯定的に判断されて、Dレンジでいずれかの変速段を設定するために、その変速段に対応する係合装置を、アクセル開度に応じた通常時の油圧で係合させる制御が実行される（ステップ S 1 7）。ここで、アクセル開度に応じた通常時の油圧とは、図 6 のタイムチャートで述べた意味と同じである。このステップ S 1 7 について、係合が開始された係合装置でイナーシャ相が開始されたか否かが判断される（ステップ S 1 8）。すなわち、その係合装置のトルク容量が、トルクを伝達可能な値まで高められたか否かが判断される。このステップ S 1 8 で否定的に判断された場合は、ステップ S 1 3 に進む。これに対して、ステップ S 1 8 で肯定的に判断された場合は、モータ・ジェネレータ 3 の制御を、「回転数制御」から「トルク制御」に移行し（ステップ S 1 9）、この制御ルーチンを終了する。「トルク制御」とは、モータ・ジェネレータ 3 のトルクを、通常時の目標トルクに近づける制御であり、ここでは、モータ・ジェネレータ 3 のトルクを徐々に上昇させ、かつ、その回転数を低下させる制御が実行される。なお、モータ・ジェネレータ 3 のトルクを徐々に上昇させるとは、例えば、トルクと経時変化との関係を示すマップなどにおいて、所定の勾配（90度未満）でトルクが上昇することであり、トルクがステップ（90度）的に変化しないことを意味する。技術的には、ショックが発生しないようなトルク上昇勾配であればよい。なお、「モータ・ジェネレータ 2 の通常時の目標トルク」については後述する。

【 0 0 5 7 】

更に、前記ステップ S 1 6 で否定的に判断された場合、例えば、NレンジからDレンジへの切り替えが終了した（ガレージシフトが終了）後である場合は、そのDレンジにおいて、前述したように、車速、アクセル開度、最適燃費曲線に基づいて、モータ・ジェネレータ 3、16 およびエンジン 2 の出力が制御され（ステップ S 20）、この制御ルーチンを終了する。

【 0 0 5 8 】

この図 7 の制御例に対応するタイムチャートの一例を、図 8 に基づいて説明する。この図 8 のタイムチャートは、NレンジからDレンジに変更され、第 1 速を設定する場合に対応している。まず、時刻 t_1 以前においては、アクセル開度およびスロットル開度が全閉であり、エンジン 2 およびモータ・ジェネレータ 3、16 が共に停止し、かつ、クラッチ C 1 の係合指示値が最低値となっている。そして、時刻 t_1 以降、アクセル開度が増加し、かつ、スロットル開度が増加するとともに、モータ・ジェネレータ 3、16 から正のトルクが出力され（力行制御）て、モータ・ジェネレータ 3、16 の回転数が上昇し、かつ、エンジン 2 が始動されてエンジン回転数が上昇している。ついで、時刻 t_2 になると、モータ・ジェネレータ 1 6 のトルクが零ニュートン・メートルに制御されている。時刻 t_2 以降も、モータ・ジェネレータ 3 では正のトルクが発生され、かつ、モータ・ジェネレータ 3 の回転数が略一定に制御され、エンジン回転数も略一定に制御されている。このため、モータ・ジェネレータ 1 6 は一定回転数で空転している。

【 0 0 5 9 】

そして、時刻 t_3 でNレンジからDレンジに切り替えられると、クラッチ C 1 を係合させる指示値が急激に増加し、時刻 t_4 で一旦減少する。そして、クラッチ C 1 のトルク容

10

20

30

40

50

量が増加して、時刻 t_5 でイナーシャ相が開始されると、ステップ S_{19} の処理で説明したように、モータ・ジェネレータ 3 のトルクが上昇され、かつ、その回転数が低下する。ここで、エンジン回転数が略一定であるために、空転しているモータ・ジェネレータ 16 の回転数が上昇する。さらに、時刻 t_6 で、モータ・ジェネレータ 3 のトルクが、通常時の目標トルクに到達して、それ以降、通常時の目標トルクに維持されており、モータ・ジェネレータ 3, 16 の回転数も略一定となっている。その後、時刻 t_7 でガレージシフトが終了すると、クラッチ C_1 の係合指示値が最大に制御されるとともに、ステップ S_{20} の処理で説明したように、アクセル開度に応じてスロットル開度が増加し、かつ、エンジントルクの反力を受け持つモータ・ジェネレータ 16 で、負のトルクが発生、つまり回生制御が実行される。前述した「ガレージシフト終了の判断」は、Dレンジが所定時間継続して選択されていることに基づいておこなうことが可能である。

10

【0060】

なお、前述したステップ S_{19} でモータ・ジェネレータ 3 のトルクを徐々に上昇させる場合、言い換えれば、図 8 のタイムチャートの時刻 t_5 から時刻 t_6 の間にモータ・ジェネレータ 3 のトルク (MG2 トルク) を徐々に上昇させる場合、その上昇勾配は以下のようにして求めることが可能である。

$$MG2 \text{ トルク } i = (MG2 \text{ トルク } i - 1) + (MG2 \text{ 目標回転数} - \text{変速機 } 19 \text{ の入力回転数} - MG2 \text{ 実回転数}) \times (\text{通常時の } MG2 \text{ トルク} - \text{トルク制御に変更前の } MG2 \text{ トルク})$$

ここで、「 i 」は今回の値であり、「 $i - 1$ 」は前回の値であり、「通常時の MG2 トルク」とは、「ガレージシフトが終了した時点で、アクセル開度に基づいて設定されるモータ・ジェネレータ 3 の目標トルク」であり、MG2 目標回転数とは、時刻 t_2 から時刻 t_5 の間に実行されている「回転数制御」で設定されるモータ・ジェネレータ 3 の回転数であり、「トルク制御に変更前の MG2 トルク」とは、回転数制御がおこなわれている間、つまり、図 8 のタイムチャートの時刻 t_2 から時刻 t_5 の間におけるモータ・ジェネレータ 3 のトルクである。なお、「通常時の MG2 トルク」は、例えば、アクセル開度と車速に対応して予め定められた値である。

20

【0061】

このように、図 7 の制御例においては、アクセルペダルが踏み込まれ、かつ、Nレンジから Dレンジに切り替えられた場合は、クラッチ C_1 が係合され、かつ、アクセルペダルの踏み込みによる加速要求に基づいて、モータ・ジェネレータ 3 のトルクが制御される。したがって、Nレンジから Dレンジに切り替えられた場合に、車輪 5 に対する伝達トルクの応答性の低下を抑制できる。また、ステップ S_{12} からステップ S_{13} に進んだ場合のように、アクセルペダルが踏み込まれ、かつ、Nレンジに維持されている場合は、エンジン 2 が始動されるため、アクセルペダルが踏み込まれていない場合との区別が付く。また、動力分配装置 8 が設けられていないパワートレーンを有する車両と同様な運転フィーリングを得られる。また、Nレンジから Dレンジに変更され、かつ、イナーシャ相が開始された時点以降、モータ・ジェネレータ 3 が「トルク制御」に切り替えられ、そのモータ・ジェネレータ 3 のトルクを、ガレージシフトの終了後に選択されるべき目標トルクに近づけるように上昇させる制御が実行される。この制御に加えて、クラッチ C_1 を係合させる指示値も、通常時の目標トルクを伝達できるトルク容量となるように高められる。したがって、ガレージシフトが終了してから駆動力が発生するまでの応答性を高めることができる。

30

40

【0062】

また、ステップ S_{15} に進み、予めエンジン回転数がガード回転数 $NEMAX$ 未満に制限されているため、その後に、ステップ S_{16} を経由してステップ S_{17} に進んでクラッチ C_1 が係合された場合でも、変速機 19 の入力回転数およびエンジン回転数が共に低回転数となる。したがって、モータ・ジェネレータ 16 の回転数を、機構的に制約される上限回転数以下にすることができる。さらに、ステップ S_{13} , S_{15} においておこなわれるエンジン回転数の制御は、エンジン自身のスロットル開度制御などによりおこなわれる

50

。つまり、ステップS 1 3 , S 1 5 の時点では、モータ・ジェネレータ1 6 のトルクは零ニュートン・メートルに制御されており、ステップS 2 0 でおこなわれるようなモータ・ジェネレータ1 6 の回転数に依存するエンジン回転数の制御はおこなえないが、この実施例では、モータ・ジェネレータ3 の回転数制御と、モータ・ジェネレータ1 6 の回転数制御とが干渉することを回避できる。

【 0 0 6 3 】

ここで、図7 に示された機的手段と、請求項1、請求項4 ないし9 の発明の構成との対応関係を説明すると、ステップS 1 3 が、この発明の回転数制御手段および第2 のトルク制御手段に相当し、ステップS 1 7 が、この発明のトルク容量制御手段に相当し、ステップS 1 9 が、この発明の第1 のトルク制御手段に相当し、ステップS 1 3 , S 1 4 , S 1 5 が、この発明の駆動力源始動手段に相当する。

10

【 0 0 6 4 】

なお、図7 の制御例では、NレンジからDレンジへの切り替えの他、NレンジからRレンジへの切り替え、PレンジからDレンジへの切り替え、PレンジからRレンジへの切り替えを判断することも可能である。そして、ステップS 1 7 で油圧が制御される係合装置は、クラッチC 1 に限らずクラッチC 2 を制御してもよい。さらに、Dレンジへの切り替え時に第1 速が禁止されており、第2 速が選択されるような場合にも、図7 の制御例を適用可能である。また、図1 および図7 の制御例では、各レンジの切り替えがおこなわれる前の車速制御要求、各レンジの切り替え中における車速制御要求、各レンジの切り替え後における車速制御要求のいずれかの時点で車速制御要求を判断することが可能である。なお、各レンジの切り替えがおこなわれる前の車速制御要求の判断は、各レンジの切り替えがおこなわれた後に、各レンジの切り替え前における車速制御要求の履歴を、遡って判断すればよい。

20

【 0 0 6 5 】

また、図2 に示されたパワートレインでは、動力分配装置8 としてシングルピニオン型の遊星歯車機構が用いられているが、動力分配装置として、ダブルピニオン型の遊星歯車機構を用いることが可能である。この場合、共線図上で2 個のモータ・ジェネレータの間にエンジンが配置されるように、各回転要素同士を連結することになる。また、動力分配装置として、4 個の回転要素を有し、いずれかの回転要素を入力要素、反力要素、出力要素として選択的に切り換えられるように構成されたものを用いることも可能である。また、動力分配装置から車輪に至る経路に配置される変速機は、Dレンジで第5 速以上の変速段を設定可能な有段変速機であってもよい。なお、有段変速機としては、シンクロナイズ機構により、変速段を制御するように構成された変速機を用いることも可能である。

30

【 0 0 6 6 】

さらに、前述した無段変速機は、反力要素に連結されたモータ・ジェネレータの出力を制御することにより、入力要素と出力要素との間の変速比を制御可能な無段変速機を意味している。この電氣的無段変速機においては、変速比の制御途中で、トルク容量は低下しない。一方、前述した変速機では、変速比を制御または変更する場合に、係合装置（クラッチやブレーキ）の係合・解放状態を制御する構成、言い換えれば動力の伝達経路を切り替える構成の変速機である。そして、変速機では、変速比の変更途中（係合装置の係合・解放の切替途中で）、トルク容量が低下する点が、電氣的無段変速機と相違する。

40

【 0 0 6 7 】

また、この発明は、エンジン2 に代えて、電動モータまたは油圧モータを第2 の駆動力源として有する車両であってもよい。また、モータ・ジェネレータ1 6 に代えて、電動モータまたは油圧モータを反力発生装置としても用いることも可能である。さらに、モータ・ジェネレータ3 に代えて、電動機または油圧モータを駆動力源として用いることも可能である。さらに、蓄電装置3 1 , 3 3 に加えて、燃料電池システムで電力供給装置を構成することも可能である。さらに、クラッチとしては、油圧制御式のクラッチに代えて、電磁制御式クラッチ、パウダ式クラッチ、同期噛み合い式クラッチなどを用いることも可能である。なお、この発明において、クラッチには、回転要素の停止・回転を制御するブレ

50

ーキも含まれる。さらに、各図に示された制御例は、エンジンおよび2個のモータ・ジェネレータが、前輪（車輪）に対して動力伝達可能に連結された構成の前輪駆動車（二輪駆動車）、エンジンおよび2個のモータ・ジェネレータが、後輪（車輪）に対して動力伝達可能に連結された構成の前輪駆動車（二輪駆動車）のいずれでも実行可能である。さらに、各図に示された制御例は、エンジンおよび2個のモータ・ジェネレータが、前輪および後輪の両方に対して動力伝達可能に連結された構成の四輪駆動車でも実行可能である。

【図面の簡単な説明】

【0068】

【図1】この発明に係る車両用駆動装置の制御装置で実行される制御例を示すフローチャートである。

10

【図2】この発明が適用された車両のパワートレインおよびその制御系統を示す概念図である。

【図3】図2に示された車両の電子制御装置に入力される信号、および電子制御装置から出力される信号を示す概念図である。

【図4】図2に示された変速機で、Dレンジで各変速段を設定する場合、およびRレンジが選択された場合の係合装置の作動状態を示す図表である。

【図5】図2に示された動力分配装置および変速機で、各シフトレンジを設定する場合における共線図である。

【図6】図1の制御例に対応するタイムチャートである。

【図7】この発明に係る車両用駆動装置の制御装置で実行される他の制御例を示すフローチャートである。

20

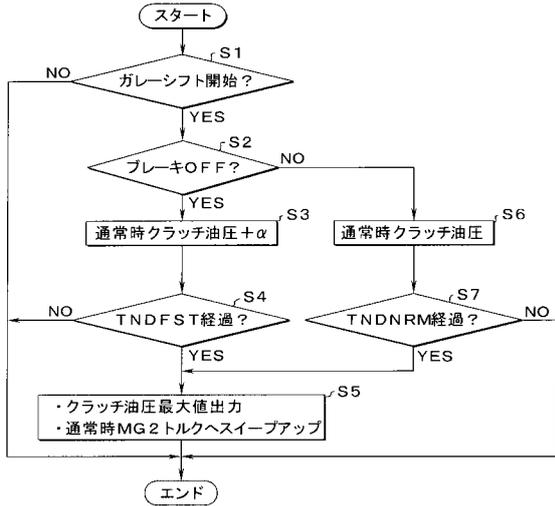
【図8】図7の制御例に対応するタイムチャートである。

【符号の説明】

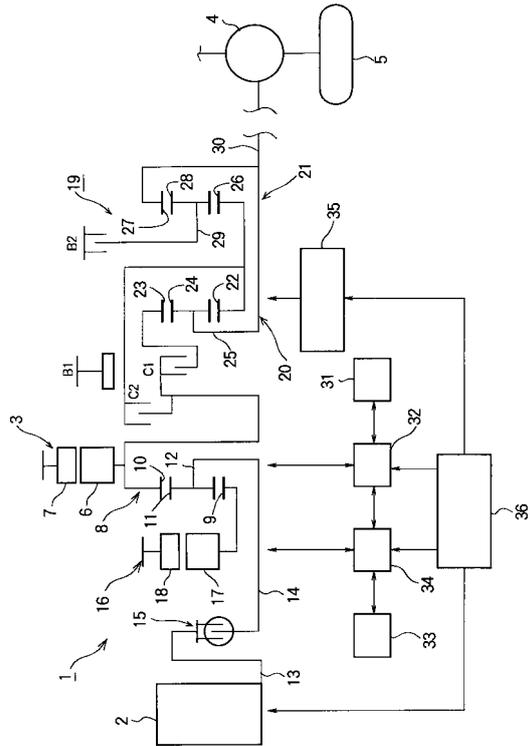
【0069】

1...車両、 2...エンジン、 3, 16...モータ・ジェネレータ、 5...車輪、 8...動力分配装置、 9...サンギヤ、 10...リングギヤ、 12...キャリア、 14...インプットシャフト、 19...変速機、 C1, C2...クラッチ。

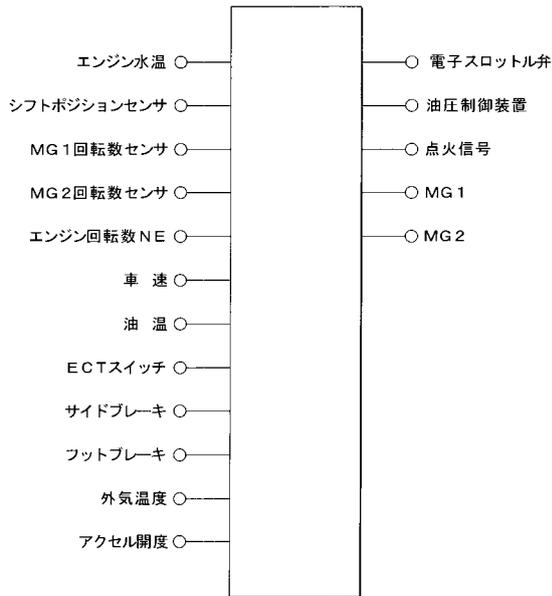
【図1】



【図2】



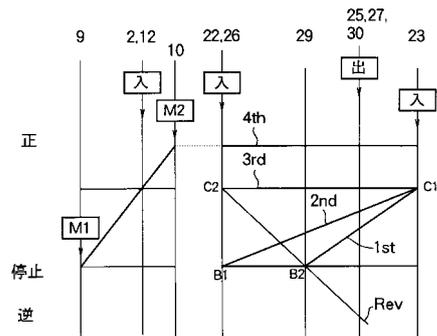
【図3】



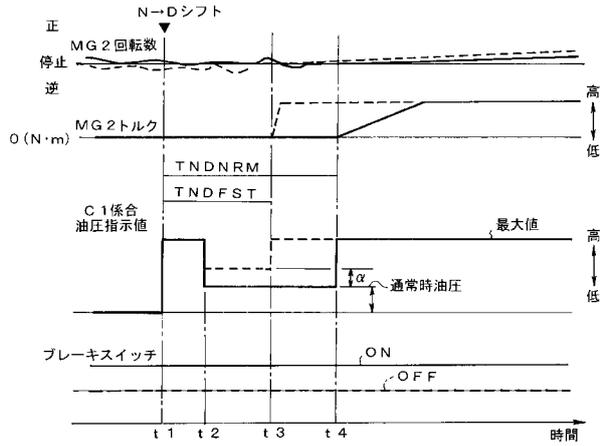
【図4】

	C1	C2	B1	B2
1st	○			○
2nd	○		○	
3rd	○	○		
4th	○	○		
R		○		○
N				

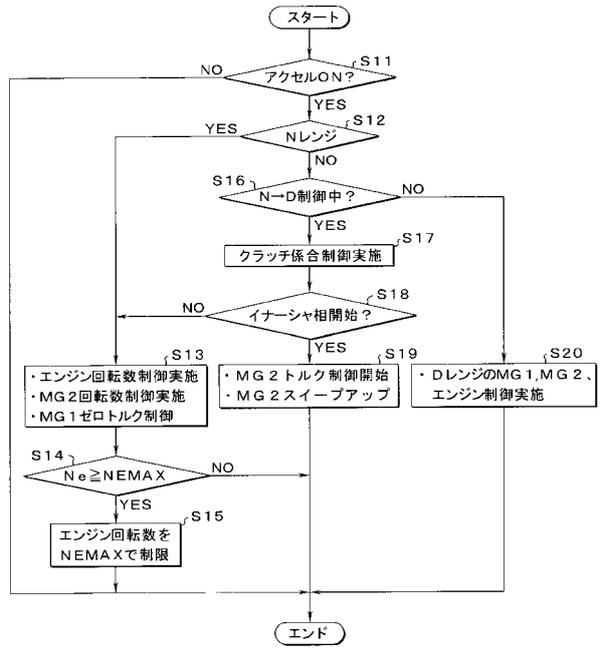
【図5】



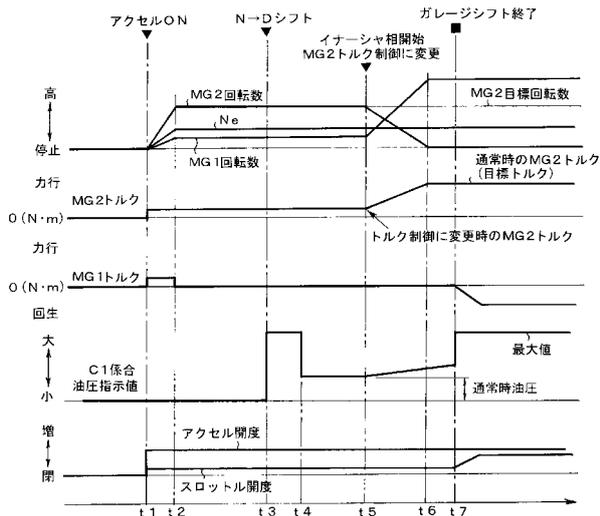
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 6 0 K 6/547 (2007.10) B 6 0 K 6/547
B 6 0 L 11/14 (2006.01) B 6 0 L 11/14 Z H V
F 1 6 H 61/02 (2006.01) F 1 6 H 61/02
F 1 6 H 63/40 (2006.01) F 1 6 H 63/40
F 1 6 H 61/66 (2006.01) F 1 6 H 101:00
F 1 6 H 61/686 (2006.01) F 1 6 H 103:12

(72)発明者 出塩 幸彦
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 柴田 寛之
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 小宮 寛之

(56)参考文献 特開平06-098419(JP,A)
特開2005-273900(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B 6 0 W 2 0 / 0 0