

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3835202号
(P3835202)

(45) 発行日 平成18年10月18日(2006.10.18)

(24) 登録日 平成18年8月4日(2006.8.4)

(51) Int. Cl.

F I

F 1 6 H	61/02	(2006.01)	F 1 6 H	61/02	Z H V
B 6 0 W	20/00	(2006.01)	B 6 0 K	6/04	3 5 0
B 6 0 W	10/10	(2006.01)	B 6 0 K	6/04	5 3 0
B 6 0 K	6/04	(2006.01)	B 6 0 K	6/04	7 3 1
F 1 6 H	9/00	(2006.01)	B 6 0 K	6/04	7 1 0

請求項の数 5 (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-148891 (P2001-148891)
 (22) 出願日 平成13年5月18日(2001.5.18)
 (65) 公開番号 特開2002-340158 (P2002-340158A)
 (43) 公開日 平成14年11月27日(2002.11.27)
 審査請求日 平成16年4月1日(2004.4.1)

(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 100085361
 弁理士 池田 治幸
 (72) 発明者 遠藤 弘淳
 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 尾関 竜哉
 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 星屋 一美
 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】 車両用駆動制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ベルト挟圧力の制御で伝達トルク容量を変更可能なベルト式無段変速機を介して駆動輪を回転駆動する複数の駆動力源を有し、該複数の駆動力源の作動状態が異なる複数の走行モードで走行できる車両用駆動制御装置において、

入力トルクに応じて制御される前記ベルト式無段変速機の伝達トルク容量を、前記走行モードによって変更するトルク容量変更手段を設けた

ことを特徴とする車両用駆動制御装置。

【請求項2】

前記駆動力源として内燃機関を有し、該内燃機関を用いる走行モードと該内燃機関を用いない走行モードとを備えており、

前記トルク容量変更手段は、前記内燃機関を用いない走行モードでは該内燃機関を用いる走行モードと比較して前記伝達トルク容量を小さくする

ことを特徴とする請求項1に記載の車両用駆動制御装置。

【請求項3】

ベルト挟圧力の制御で伝達トルク容量を変更可能なベルト式無段変速機を介して駆動輪を回転駆動する複数の駆動力源を有し、該複数の駆動力源の作動状態が異なる複数の走行モードで走行できる車両用駆動制御装置において、

前記複数の駆動力源として内燃機関および電動モータを備えており、

入力トルクに応じて制御される前記ベルト式無段変速機の伝達トルク容量を、前記電動

10

20

モータのみで走行する走行モードの時は前記内燃機関を用いる走行モードの時より小さくする

ことを特徴とする車両用駆動制御装置。

【請求項 4】

前記走行モードの切換時に前記ベルト式無段変速機の伝達トルク容量を増大させるモード切換時増大手段を設けた

ことを特徴とする請求項 1 ~ 3 の何れか 1 項に記載の車両用駆動制御装置。

【請求項 5】

車両が発進方向と逆方向へずり下がった時に前記ベルト式無段変速機の伝達トルク容量を増大させるずり下がり時増大手段を設けた

10

ことを特徴とする請求項 1 ~ 4 の何れか 1 項に記載の車両用駆動制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は車両用駆動制御装置に係り、特に、複数の駆動力源の作動状態が異なる複数の走行モードで走行できる車両用駆動制御装置の改良に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

伝達トルク容量を変更可能な動力伝達装置を介して駆動輪を回転駆動する車両が知られている。例えば特開平 3 - 209050 号公報に記載の車両はその一例で、伝達トルク容量を変更可能な動力伝達装置として、油圧アクチュエータにより伝動ベルトを挟圧して動力を伝達するとともに、一对の可変プーリの溝幅を変更して変速比を変化させるベルト式無段変速機を備えており、油圧アクチュエータの受圧面積を変更して伝達トルク容量を調整できるとともに、その伝達トルク容量（受圧面積）は、ベルト滑りが生じないように入力トルクに応じて制御されるようになっている。受圧面積の代わりに油圧によって伝達トルク容量を制御するものも広く知られている。

20

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記伝達トルク容量は駆動力源のトルク変動特性などを考慮して、ベルト滑りが生じないように所定の安全率を見込んで設定されるため、複数の駆動力源を備えているハイブリッド車両の場合、必ずしも十分に満足できなかった。すなわち、駆動力源として内燃機関および電動モータを備えている場合、内燃機関は爆発によって比較的大きなトルク変動を生じるため安全率を大きくする必要があり、その内燃機関を前提として伝達トルク容量を設定すると、トルク変動が小さいとともに高い制御精度が得られる電動モータによる走行時には必要以上に伝達トルク容量が高くなり、変速機の動力伝達損失や油圧を発生するためのオイルポンプのエネルギー損失などが大きくなり、燃費が悪化するのである。

30

【0004】

一方、複数の駆動力源の作動状態を切り換える走行モードの切換時には、例えば内燃機関の始動やフューエルカットなどに起因してトルク変動が生じ、伝達トルク容量が不足してベルト滑りを生じる可能性がある。クラッチやブレーキの係合、開放状態を変更して走行モードを切り換える場合には、それ等の係合、開放時のトルク変動に起因してベルト滑りを生じる可能性がある。

40

【0005】

また、坂路発進で車両が発進方向と逆方向へずり下がった場合には、その後大きな発進方向のトルクが加えられた時に伝達トルク容量が不足し、ベルト滑りを生じる可能性がある。

【0006】

本発明は以上の事情を背景として為されたもので、その目的とするところは、ベルト式無段変速機の伝達トルク容量を一層適切に制御して、動力伝達損失やエネルギー損失を低

50

減するとともに、伝達トルク容量不足によるベルト滑りを防止することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

かかる目的を達成するために、第1発明は、ベルト挟圧力の制御で伝達トルク容量を変更可能なベルト式無段変速機を介して駆動輪を回転駆動する複数の駆動力源を有し、その複数の駆動力源の作動状態が異なる複数の走行モードで走行できる車両用駆動制御装置において、入力トルクに応じて制御される前記ベルト式無段変速機の伝達トルク容量を、前記走行モードによって変更するトルク容量変更手段を設けたことを特徴とする。

なお、伝達トルク容量は、ベルト式無段変速機が滑りを生じることなく伝達できる最大トルクのことである。

10

【0008】

第2発明は、第1発明の車両用駆動制御装置において、(a) 前記駆動力源として内燃機関を有し、その内燃機関を用いる走行モードと内燃機関を用いない走行モードとを備えており、(b) 前記トルク容量変更手段は、前記内燃機関を用いない走行モードでは内燃機関を用いる走行モードに比較して前記伝達トルク容量を小さくすることを特徴とする。

第3発明は、ベルト挟圧力の制御で伝達トルク容量を変更可能なベルト式無段変速機を介して駆動輪を回転駆動する複数の駆動力源を有し、その複数の駆動力源の作動状態が異なる複数の走行モードで走行できる車両用駆動制御装置において、(a) 前記複数の駆動力源として内燃機関および電動モータを備えており、(b) 入力トルクに応じて制御される前記ベルト式無段変速機の伝達トルク容量を、前記電動モータのみで走行する走行モードの時は前記内燃機関を用いる走行モードの時より小さくすることを特徴とする。

20

【0009】

第4発明は、第1発明～第3発明の何れかの車両用駆動制御装置において、前記走行モードの切替時に前記ベルト式無段変速機の伝達トルク容量を増大させるモード切替時増大手段を設けたことを特徴とする。

【0012】

第5発明は、第1発明～第4発明の何れかの車両用駆動制御装置において、車両が発進方向と逆方向へずり下がった時に前記ベルト式無段変速機の伝達トルク容量を増大させるずり下がり時増大手段を設けたことを特徴とする。

【0013】

【発明の効果】

第1発明では、走行モードに応じてベルト式無段変速機の伝達トルク容量が変更されるため、個々の駆動力源のトルク変動特性に応じて必要最小限の伝達トルク容量を設定することにより、伝達トルク容量不足によるベルト滑りを回避しつつ、過大な伝達トルク容量による動力伝達損失や、伝達トルク容量を発生させるためのオイルポンプ等のエネルギー損失を低減でき、燃費が向上する。

30

【0014】

第2発明は、駆動力源として内燃機関を有し、その内燃機関を用いない走行モードでは内燃機関を用いる走行モードよりも伝達トルク容量が小さくされるため、内燃機関のトルク変動による伝達トルク容量不足を回避しつつ、内燃機関を用いない走行モードすなわちトルク変動が小さい走行モードでは伝達トルク容量が小さくされることにより、動力伝達損失やオイルポンプ等のエネルギー損失が低減され、燃費が向上する。

40

第3発明は、駆動力源として内燃機関および電動モータを備えている場合で、トルク変動が小さいとともに高い制御精度が得られる電動モータによる走行時には、内燃機関による走行時よりもベルト式無段変速機の伝達トルク容量が小さくされることにより、伝達トルク容量不足によるベルト滑りを回避しつつ動力伝達損失やオイルポンプのエネルギー損失などが低減され、燃費が向上する。

【0015】

第4発明では、複数の駆動力源の作動状態を切り換える走行モードの切替時にベルト式無段変速機の伝達トルク容量が増大させられるため、例えば駆動力源としての内燃機関の

50

始動やフューエルカット時のトルク変動、或いは走行モードを切り換えるためのクラッチやブレーキの係合、開放時のトルク変動などに拘らず、伝達トルク容量不足に起因するベルト滑りが防止される。言い換えれば、モード切替時以外の伝達トルク容量を低下させて、過大な伝達トルク容量による動力伝達損失や、伝達トルク容量を発生させるためのオイルポンプ等のエネルギー損失を低減でき、燃費が向上する。

【0018】

第5発明では、坂路発進で車両が発進方向と逆方向へずり下がった時にベルト式無段変速機の伝達トルク容量が増大させられるため、その後大きな発進方向のトルクが加えられた時に伝達トルク容量が不足してベルト滑りが発生することが防止される。言い換えれば、ずり下がり時以外の伝達トルク容量を低下させて、動力伝達損失やエネルギー損失等を低減できる。

10

【0019】

【発明の実施の形態】

第1発明は、第3発明のように駆動力源として内燃機関および電動モータを備えているハイブリッド車両用の駆動制御装置に好適に適用されるが、その他の駆動力源を有するものでも良いし、トルク変動特性が異なる同種の駆動力源、例えば一対の内燃機関などを有する場合でも良い。

【0021】

油圧に基づいて動力を伝達するとともに、その油圧によって伝達トルク容量が制御されるベルト式無段変速機に好適に適用されるが、受圧面積など油圧以外の制御パラメータで伝達トルク容量を制御することもできる。伝達トルク容量は、基本的には入力トルクすなわち伝達トルクをパラメータとして、滑りを生じることが無い必要最小限の大きさに制御することが望ましい。

20

【0022】

複数の駆動力源の作動状態が異なる複数の走行モードは、例えば内燃機関のみを駆動力源として走行するエンジン走行モード、電動モータのみを駆動力源として走行するモータ走行モードなどで、例えばベルト式無段変速機に対する駆動力源の連結状態がクラッチやブレーキによって切り換えられることにより、複数の走行モードが成立させられるように構成される。

【0023】

第1発明のトルク容量変更手段は、例えば走行モード毎に予め定められたマップなどから伝達トルク容量を設定するように構成されるが、予め定められた基準値を走行モード毎に補正するなど、種々の態様を採用できる。総ての走行モードについて異なる伝達トルク容量を設定する必要はなく、トルク変動量などが異なる一定の走行モードだけ伝達トルク容量を変更するようにしても良い。

30

【0024】

第4発明のモード切替時増大手段は、例えば走行モードの切替の種類毎に予め定められた異なる増大量だけ増大するように構成されるが、切替の種類に関係無く一定量だけ増大するようにしても良い。

【0025】

第5発明のずり下がり時増大手段は、例えばずり下がり時の車速が速くなる程増大量が多くなるように、その車速をパラメータとして増大量が設定されるように構成されるが、車速に拘らず一定量だけ増大する場合、またはずり下がりによる駆動状態の変化(駆動被駆動)に応じて伝達トルク容量の演算式を変える場合でも良いなど、種々の態様を採用できる。

40

【0026】

伝達トルク容量の変更や増大は、伝達トルク容量そのものの値や変更量、増大量で設定しても良いが、安全率などの割合を変更したり増大したりするなど種々の態様を採用できる。

【0027】

50

なお、第5発明は複数の駆動力源を備えている車両を前提としているが、内燃機関或いは電動モータなど単一の駆動力源で走行する車両に適用することも可能である。すなわち、伝達トルク容量を変更可能な動力伝達装置を介して駆動力源から駆動輪に動力を伝達して走行する車両用駆動制御装置において、車両が発進方向と逆方向へずり下がった時に前記動力伝達装置の伝達トルク容量を増大させるずり下がり時増大手段を設けるようにしても同様の作用効果が得られる。

【0028】

【実施例】

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。

図1は、本発明が適用されたハイブリッド駆動制御装置10を説明する概略構成図で、図2は変速機12を含む骨子図であり、このハイブリッド駆動制御装置10は、燃料の燃焼で動力を発生するエンジン14、電動モータおよび発電機として用いられるモータジェネレータ16、およびダブルピニオン型の遊星歯車装置18を備えて構成されており、車両に横置きに搭載されて使用される。遊星歯車装置18のサンギヤ18sにはエンジン14が連結され、キャリア18cにはモータジェネレータ16が連結され、リングギヤ18rは第1ブレーキB1を介してケース20に連結されるようになっている。また、キャリア18cは第1クラッチC1を介して変速機12の入力軸22に連結され、リングギヤ18rは第2クラッチC2を介して入力軸22に連結されるようになっている。上記エンジン14は内燃機関で、そのエンジン14およびモータジェネレータ16が複数の駆動力源に相当する。

【0029】

上記クラッチC1、C2および第1ブレーキB1は、何れも油圧アクチュエータによって摩擦係合させられる湿式多板式の油圧式摩擦係合装置で、油圧制御回路24から供給される作動油によって摩擦係合させられるようになっている。図3は、油圧制御回路24の要部を示す図で、電動ポンプを含む電動式油圧発生装置26で発生させられた元圧PCが、マニュアルバルブ28を介してシフトレバー30(図1参照)のシフトポジションに応じて各クラッチC1、C2、ブレーキB1へ供給されるようになっている。シフトレバー30は、運転者によって操作されるシフト操作部材で、本実施例では「B」、「D」、「N」、「R」、「P」の5つのシフトポジションに選択操作されるようになっており、マニュアルバルブ28はケーブルやリンク等を介してシフトレバー30に連結され、そのシフトレバー30の操作に従って機械的に切り換えられるようになっている。

【0030】

「B」ポジションは、前進走行時に変速機12のダウンシフトなどにより比較的大きな駆動力源ブレーキが発生させられるシフトポジションで、「D」ポジションは前進走行するシフトポジションであり、これ等のシフトポジションでは出力ポート28aからクラッチC1およびC2へ元圧PCが供給される。第1クラッチC1へは、シャトル弁31を介して元圧PCが供給されるようになっている。「N」ポジションは駆動力源からの動力伝達を遮断するシフトポジションで、「R」ポジションは後進走行するシフトポジションで、「P」ポジションは駆動力源からの動力伝達を遮断するとともに図示しないパーキングロック装置により機械的に駆動輪の回転を阻止するシフトポジションであり、これ等のシフトポジションでは出力ポート28bから第1ブレーキB1へ元圧PCが供給される。出力ポート28bから出力された元圧PCは戻しポート28cへも入力され、上記「R」ポジションでは、その戻しポート28cから出力ポート28dを経てシャトル弁31から第1クラッチC1へ元圧PCが供給されるようになっている。

【0031】

クラッチC1、C2、およびブレーキB1には、それぞれコントロール弁32、34、36が設けられ、それ等の油圧 P_{C1} 、 P_{C2} 、 P_{B1} が制御されるようになっている。クラッチC1の油圧 P_{C1} についてはON-OFF弁38によって調圧され、クラッチC2およびブレーキB1についてはリニアソレノイド弁40によって調圧されるようになっている。

【0032】

10

20

30

40

50

そして、上記クラッチC1、C2、およびブレーキB1の作動状態に応じて、図4に示す各走行モードが成立させられ、これ等のクラッチC1、C2、ブレーキB1、および前記遊星歯車装置18によって走行モード切換装置が構成されている。「B」ポジションまたは「D」ポジションでは、「ETC走行モード」、「直結走行モード」、「モータ走行モード（前進）」の何れかが成立させられ、「ETC走行モード」では、第2クラッチC2を係合するとともに第1クラッチC1および第1ブレーキB1を開放した状態、言い換えればサンギヤ18s、キャリア18c、およびリングギヤ18rが相対回転可能な状態で、エンジン14およびモータジェネレータ16を共に作動させてサンギヤ18sおよびキャリア18cにトルクを加え、リングギヤ18rを回転させて車両を前進走行させる。「直結走行モード」では、クラッチC1、C2を係合するとともに第1ブレーキB1を開放した状態で、エンジン14を作動させて車両を前進走行させる。また、「モータ走行モード（前進）」では、第1クラッチC1を係合するとともに第2クラッチC2および第1ブレーキB1を開放した状態で、モータジェネレータ16を作動させて車両を前進走行させる。「モータ走行モード（前進）」ではまた、アクセルOFF時などにモータジェネレータ16を回生制御することにより、車両の運動エネルギーで発電してバッテリー42（図1参照）を充電するとともに車両に制動力を発生させることができる。

10

【0033】

「N」ポジションまたは「P」ポジションでは、「ニュートラル」または「充電・Eng始動モード」の何れかが成立させられ、「ニュートラル」ではクラッチC1、C2および第1ブレーキB1の何れも開放する。「充電・Eng始動モード」では、クラッチC1、C2を開放するとともに第1ブレーキB1を係合し、モータジェネレータ16を逆回転させてエンジン14を始動したり、エンジン14により遊星歯車装置18を介してモータジェネレータ16を回転駆動するとともにモータジェネレータ16を回生制御して発電し、バッテリー42（図1参照）を充電したりする。

20

【0034】

「R」ポジションでは、「モータ走行モード（後進）」または「フリクション走行モード」が成立させられ、「モータ走行モード（後進）」では、第1クラッチC1を係合するとともに第2クラッチC2および第1ブレーキB1を開放した状態で、モータジェネレータ16を逆方向へ回転駆動してキャリア18c更には入力軸22を逆回転させることにより車両を後進走行させる。「フリクション走行モード」は、第1クラッチC1を係合するとともに第2クラッチC2を開放した状態でエンジン14を作動させ、サンギヤ18sを正方向へ回転させるとともに、そのサンギヤ18sの回転に伴ってリングギヤ18rが正方向へ回転させられている状態で、第1ブレーキB1をスリップ係合させてそのリングギヤ18rの回転を制限することにより、キャリア18cに逆方向の回転力を作用させて後進走行を行うものであり、同時にモータジェネレータ16を逆方向へ回転駆動（力行制御）するようにしても良い。

30

【0035】

前記変速機12は、油圧式のベルト式無段変速機（CVT）で、その出力軸44からカウンタ歯車46を経て差動装置48のリングギヤ50に動力が伝達され、その差動装置48により左右の駆動輪（前輪）52に動力が分配される。変速機12は、一对の可変プーリ12a、12bおよびそれ等に巻き掛けられた伝動ベルト12cを備えており、プライマリ側（入力側）の可変プーリ12aの油圧シリンダによってV溝幅が変更されることにより変速比（=入力回転速度 N_{in} /出力回転速度 N_{out} ）が連続的に変化させられるとともに、セカンダリ側（出力側）の可変プーリ12bの油圧シリンダによってベルト挟圧力（張力）が調整されるようになっている。前記油圧制御回路24は、変速機12の変速比やベルト張力を制御するための回路を備えており、共通の電動式油圧発生装置26から作動油が供給される。上記変速機12は、伝達トルク容量を変更可能な動力伝達装置で、セカンダリ側の可変プーリ12bの油圧によって伝達トルク容量が制御される。また、可変プーリ12aは入力回転部材に相当し、可変プーリ12bは出力回転部材に相当し、伝動ベルト12cは伝動部材に相当する。

40

50

【0036】

本実施例のハイブリッド駆動制御装置10は、図1に示すHVECU60によって走行モードが切り換えられるようになっている。HVECU60は、CPU、RAM、ROM等を備えていて、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実行することにより、電子スロットルECU62、エンジンECU64、M/GECU66、T/MECU68、前記油圧制御回路24のON-OFF弁38、リニアソレノイド弁40、エンジン14のスタータ70などを制御する。電子スロットルECU62はエンジン14の電子スロットル弁72を開閉制御するもので、エンジンECU64はエンジン14の燃料噴射量や可変バルブタイミング機構、点火時期などによりエンジン出力を制御するもので、M/GECU66はインバータ74を介してモータジェネレータ16の力行トルクや回生制動トルク等を制御するもので、T/MECU68は変速機12の変速比やベルト張力などを制御するものである。

10

【0037】

上記HVECU60には、アクセル操作量センサ76からアクセル操作部材としてのアクセルペダル78の操作量 ac を表す信号が供給されるとともに、シフトポジションセンサ80からシフトレバー30の操作ポジション(シフトポジション)を表す信号が供給される。また、エンジン回転速度センサ82、モータ回転速度センサ84、入力回転速度センサ86、出力回転速度センサ88から、それぞれエンジン回転速度(回転数) N_e 、モータ回転速度(回転数) N_m 、入力回転速度(入力軸22の回転速度) N_{in} 、出力回転速度(出力軸44の回転速度) N_{out} を表す信号が供給される。出力回転速度 N_{out} は車速 V に対応し、アクセル操作量 ac は運転者の出力要求量を表している。

20

【0038】

また、本実施例では図5に示すように、上記ハイブリッド駆動制御装置10の他にリヤ側モータジェネレータ90を備えており、インバータ92を介して前記バッテリー42に電気的に接続され、力行制御および回生制御されるようになっている。モータジェネレータ90は差動装置94を介して左右の後輪96に機械的に連結され、力行制御されることにより電動モータとして機能して後輪96を回転駆動するとともに、回生制御により後輪96に回生制動力を作用させる。このリヤ側モータジェネレータ90も前記HVECU60によって制御されるようになっており、例えば車両発進時や低 μ 路走行時など所定の条件下で前輪52に加えて後輪96が回転駆動されるとともに、そのモータ回転速度 N_{rm} を表す信号がレゾルバ等のモータ回転速度センサ98からHVECU60に供給される。

30

【0039】

図6は、前記油圧制御回路24のうち前記元圧 P_C の基になるライン油圧 P_L を発生する部分を示す回路図である。オイルポンプ100は歯車ポンプなどの回転式ポンプで、専用の電動モータ102によって回転駆動されるようになっており、これらのオイルポンプ100および電動モータ102を含んで前記電動式油圧発生装置26が構成されている。そして、オイルポンプ100によりストレナ106を介して吸い上げられた作動油は、圧力制御弁として機能するプライマリレギュレータバルブ108によって所定のライン油圧 P_L に調圧される。プライマリレギュレータバルブ108には、HVECU60によってデューティ制御されるリニアソレノイド弁110の信号圧 P_{SLs} が供給されるようになっており、その信号圧 P_{SLs} に応じてライン油圧 P_L が制御されるとともに、余分な作動油が油路112へドレーンされる。ライン油圧 P_L は、元圧 P_C の基になる他、変速機12の変速制御やベルト挟圧力の制御にも用いられるもので、例えばアクセル操作量 ac すなわち各部の伝達トルクなどをパラメータとして求められる目標ライン油圧 P_L^* となるように調圧される。油路112の作動油は、油圧制御回路24の各部の潤滑部位へ供給されるとともに、一部はオイルクーラ114へ供給されて冷却されるようになっており、適量の作動油が潤滑部位およびオイルクーラ114へ供給されるように調圧弁116によって所定油圧に調圧される。

40

【0040】

図7は、変速機12の変速比を制御する変速制御回路130の一例で、変速比を小さ

50

くするアップシフト用の電磁開閉弁 132 および流量制御弁 134 と、変速比 γ を大きくするダウンシフト用の電磁開閉弁 136 および流量制御弁 138 とを備えている。そして、アップシフト用の電磁開閉弁 132 が T/M E C U 6 8 によりデューティ制御されると、モジュレータ圧 P_M を減圧した所定の制御圧 P_{VU} が流量制御弁 134 に出力され、その制御圧 P_{VU} に対応して調圧されたライン圧 P_L が供給路 140 からプライマリ側可変プーリ 12 a の油圧シリンダに供給されることにより、その V 溝幅が狭くなって変速比 γ が小さくなる。また、ダウンシフト用の電磁開閉弁 136 が T/M E C U 6 8 によりデューティ制御されると、モジュレータ圧 P_M を減圧した所定の制御圧 P_{VD} が流量制御弁 138 に出力され、その制御圧 P_{VD} に対応してドレーンポート 138 d が開かれることにより、プライマリ側可変プーリ 12 a 内の作動油が排出路 142 から所定の流量でドレーンされて V 溝幅が広くなり、変速比 γ が大きくなる。なお、変速比 γ が略一定でプライマリ側可変プーリ 12 a に対する作動油の供給が必要ない場合でも、油漏れによる変速比変化を防止するため、流量制御弁 134 は所定の流通断面積でライン油路 144 と供給路 140 とを連通させ、所定の油圧を作用させるようになっている。

10

【0041】

上記変速制御は、例えば図 8 に示すようにアクセル操作量 ac および車速 V (出力回転速度 N_{out} に対応) をパラメータとして予め定められたマップから目標入力回転速度 N_{INT} を算出し、実際の入力回転速度 N_{in} が目標入力回転速度 N_{INT} と一致するように、前記電磁開閉弁 132、136 をフィードバック制御する。図 8 の γ_{max} は最大変速比で、 γ_{min} は最小変速比である。

20

【0042】

一方、セカンダリ側可変プーリ 12 b の油圧シリンダの油圧 P_D は、伝動ベルト 12 c が滑りを生じないように、前記図 6 に示す挟圧力制御弁 146 によって調圧される。挟圧力制御弁 146 には、前記ライン油圧 P_L 、信号圧 P_{SLS} 、およびモジュレータ圧 P_M が供給されるようになっており、リニアソレノイド弁 110 から出力される信号圧 P_{SLS} に応じて油圧 P_D は連続的に制御され、油圧 P_D が高くなるに従ってベルト挟圧力すなわち可変プーリ 12 a、12 b と伝動ベルト 12 c との間の摩擦力が増大させられ、伝達トルク容量が大きくなる。

【0043】

図 9 は、上記挟圧力制御に関して前記 T/M E C U 6 8 が備えている機能を説明するブロック線図で、走行モード対応油圧算出手段 150、補正手段 152、およびデューティ制御手段 154 を備えており、モード切替時油圧アップ手段 156、ずり下がり時油圧アップ手段 158 から補正手段 152 に供給される補正指令に従って補正しながら、油圧 P_D を調圧制御する。図 10 のフローチャートは、挟圧力制御の具体的内容を説明するフローチャートで、ステップ S1 ~ S6 は走行モード対応油圧算出手段 150 によって実行され、ステップ S7 は補正手段 152 によって実行され、ステップ S8、S9 はデューティ制御手段 154 によって実行される。走行モード対応油圧算出手段 150 はトルク容量変更手段に相当し、モード切替時油圧アップ手段 156 はモード切替時増大手段に相当し、ずり下がり時油圧アップ手段 158 はずり下がり時増大手段に相当する。なお、補正手段 152 には、ベルト滑りを生じることなくできるだけ伝達トルク容量を小さくするために、上記モード切替時油圧アップ手段 156、ずり下がり時油圧アップ手段 158 の他にも、運転状態に応じて種々の補正指令が供給されるようになっている。

30

40

【0044】

図 10 のステップ S1 では、H V E C U 6 0 など逐次算出されている推定入力トルク T_{in} を読み込む。推定入力トルク T_{in} は、変速機 12 に入力されるトルクの推定値すなわち変速機 12 の伝達トルクの推定値であって、例えばエンジン 14 の吸入空気量などから推定される推定エンジントルクやモータトルク指令値等に基づいて、走行モードなどに応じて求められる。ステップ S2 では、シフトレバー 30 の操作ポジションが「N」または「P」が否かを判断し、「N」または「P」の場合はステップ S4 でベルト挟圧のための目標油圧 P_{tg} として予め定められた一定の油圧 P_N を設定する。「N」または「P」では、

50

変速機 1 2 とエンジン 1 4 およびモータジェネレータ 1 6 との間の動力伝達が遮断されているため、車両停止時は勿論惰性走行などの走行時においても変速機 1 2 の伝達トルクは略 0 であり、油圧 P_N は、プライマリ側可変プーリ 1 2 a や入力軸 2 2 等のイナーシャにより変速時や車両減速時等にベルト滑りが生じない範囲でできるだけ低い油圧が定められている。

【 0 0 4 5 】

シフトレバー 3 0 の操作ポジションが「N」および「P」以外で、ステップ S 2 の判断が NO (否定) の場合には、ステップ S 3 でモータ走行モードか否か、具体的には第 1 クラッチ C 1 が係合で、第 2 クラッチ C 2 および第 1 ブレーキ B 1 が共に開放され、エンジン 1 4 が切り離されてモータジェネレータ 1 6 のみを駆動力源として走行する「モータ走行モード (前進)」または「モータ走行モード (後進)」か否かを判断する。そして、それ等のモータ走行モードの場合は、ステップ S 5 で予め定められた油圧 P_m を目標油圧 P_{tg} に設定し、モータ走行モードでない場合、すなわちエンジン 1 4 が作動中で且つ駆動力に
10
関与している場合は、ステップ S 6 で予め定められた油圧 P_e を目標油圧 P_{tg} に設定する。

【 0 0 4 6 】

上記油圧 P_m 、 P_e は、何れも前記推定入力トルク T_{in} および変速比 γ をパラメータとして定められており、推定入力トルク T_{in} が大きくなる程油圧 P_m 、 P_e は大きくなり、変速比 γ が大きくなる程油圧 P_m 、 P_e は大きくなる。図 1 3 の (a) は、変速比 γ が一定 (例えば $\gamma = 1.0$) の時の推定入力トルク T_{in} に対する油圧 P_m 、 P_e の特性の一例で、
20
基本的には実線で示すように推定入力トルク T_{in} が大きくなる程油圧 P_m 、 P_e も大きくなるが、推定入力トルク T_{in} が小さい範囲に設けられた下限ガード P_{m1} 、 P_{e1} が相違する。すなわち、エンジン 1 4 は爆発によって回転するためモータジェネレータ 1 6 に比較してトルク変動が大きく、低トルク領域ではそのトルク変動の影響が大きくなるため、そのトルク変動でベルト滑りが生じないように、エンジン作動時の油圧 P_e の下限ガード P_{e1} が油圧 P_m の下限ガード P_{m1} よりも大きくされているのである。図 1 3 (a) の実線は、実験やシミュレーション等によって求めた必要油圧に所定の安全率を掛け算して求めたものであるが、エンジン 1 4 が関与していないとともに高精度のトルク制御が可能なモータ走行モード時の油圧 P_m については、下限ガード P_{m1} だけでなく、その安全率を
30
小さくして一点鎖線で示すように全体的に油圧 P_e より小さくすることも可能である。また、図 1 3 の (b) は推定入力トルク T_{in} が一定の時の変速比 γ に対する油圧 P_m 、 P_e の特性の一例で、基本的には変速比 γ が大きくなる程油圧 P_m 、 P_e も大きくなる。なお、図 1 3 (a) の被動時の特性が駆動時の特性に比べて急になっているのは、一對の可変プーリ 1 2 a、1 2 b の受圧面積などのハード構成が相違するためである。被動時とは、セカンダリ側可変プーリ 1 2 b からプライマリ側可変プーリ 1 2 a へ動力伝達が行われる場合で、モータジェネレータ 1 6 による回生制動時などである。

【 0 0 4 7 】

ステップ S 4、S 5、または S 6 で目標油圧 P_{tg} が設定されると、次のステップ S 7 で、運転状態に応じて前記モード切替時油圧アップ手段 1 5 6、ずり下がり時油圧アップ手段 1 5 8 などから供給される補正指令に従って目標油圧 P_{tg} を補正する。同時に複数の補正
40
指令が供給された場合、最も高い油圧補正に基づいて目標油圧 P_{tg} を補正する。

【 0 0 4 8 】

モード切替時油圧アップ手段 1 5 6 は、走行モードの切替時に伝達トルク容量すなわち目標油圧 P_{tg} を一時的に増大させるもので、具体的には図 1 1 のフローチャートに従って信号処理を行う。図 1 1 のステップ R 1 では、H V E C U 6 0 の信号処理などに基づいて走行モード切替中か否かを判断し、走行モード切替中の場合はステップ R 2 で油圧アップ量を算出する。走行モード切替中は、前記クラッチ C 1、C 2 やブレーキ B 1 の係合、開放時にトルク変動が生じるし、エンジン 1 4 の始動やフューエルカット時等にもトルク変動が生じる可能性があり、油圧アップ量は、走行モードの切替の種類に応じてそれぞれ一定値が定められている。そして、次のステップ R 3 でその油圧アップ量を表す補正指令を出
50

力する。

【 0 0 4 9 】

上記モード切換時の油圧アップ補正は、モータ走行モードや直結走行モード、E T C 走行モード、フリクション走行モードなどの駆動走行モード同士の切換時だけでも良いが、「D」「N」シフトなど駆動走行モードと非駆動走行モードとの切換時にも、トルクの揺り戻しなどでトルク変動が生じるため、同様に油圧アップ補正が行われるようになってい

【 0 0 5 0 】

一方、ずり下がり時油圧アップ手段 1 5 8 は、坂路発進などで車両が発進方向と逆方向へずり下がった時に伝達トルク容量すなわち目標油圧 P_{tg} を増大させるもので、具体的には図 1 2 のフローチャートに従って信号処理を行う。図 1 2 のステップ Q 1 では、シフトレバー 3 0 の操作ポジションが「N」または「P」すなわち非駆動ポジションか否かを判断し、「N」または「P」の場合はステップ Q 9 以下を実行するが、「N」および「P」以外の時にはステップ Q 2 でアイドル ON で且つ車速 $V = 0$ か否かを判断する。アイドル ON は、電子スロットル弁 7 2 の開度が略 0 の場合で、電子スロットル E C U 6 2 の出力信号や電子スロットル弁 7 2 に設けられたスロットル弁開度センサ、アイドルスイッチの検出信号などから判断できる。アイドル ON で且つ車速 $V = 0$ の場合はステップ Q 9 以下を実行するが、そうでない時にはステップ Q 3 で車両のずり下がりを検出したか否かを判断する。車両のずり下がりとは、例えばリヤ側モータジェネレータ 9 0 のモータ回転速度 N_{rm} の回転方向とシフトレバー 3 0 の操作ポジションとが整合していないか否かによって検出でき、具体的には、「D」または「B」ポジションの時に回転方向が車両後退方向の場合、或いは「R」ポジションの時に回転方向が車両前進方向の場合には、車両がずり下がっていると判断される。リヤ側モータジェネレータ 9 0 が非作動状態の場合は勿論、作動状態であっても補助的に用いられるだけであるためスピンする可能性は小さく、モータ回転速度 N_{rm} の回転方向は車両の移動方向を表している。

【 0 0 5 1 】

そして、ステップ Q 3 で車両のずり下がりが検出された場合は、ステップ Q 4 で実行フラグを ON にするとともにステップ Q 5 で復帰タイマをクリアした後、ステップ Q 6 で油圧アップ量を算出する。発進時の車両のずり下がり時には、その後に発進方向のトルクが急に

【 0 0 5 2 】

ここで、車両のずり下がり時は被動状態になるため、前記ステップ S 5 または S 6 では図 1 3 (a) の (被動時) 側のマップに従って目標油圧 P_{tg} を設定すべきであるが、通常は速やかにずり下がり状態から脱して (駆動時) 側へ移行するため、本実施例ではずり下がり時にも (駆動時) 側のマップを用いて目標油圧 P_{tg} を設定するようになっている。したがって、本来必要な油圧値よりも低い目標油圧 P_{tg} が設定されることになり、ステップ Q 6 の油圧アップ量は、(被動時) 側の油圧値との差圧を基準として、それよりも大きな値が設定されるようになっている。これにより、ずり下がり時の付加トルク増大時のベルト滑りを防止しつつ、被動状態 (ずり下がり) から駆動状態へ移行する際の油圧 P_D の制御を円滑に行うことができる。

【 0 0 5 3 】

前記ステップ Q 3 の判断が Y E S (肯定) の場合、すなわち車両のずり下がりが検出されなかった場合に実行するステップ Q 8 では、モータ回転速度 N_{rm} の回転方向とシフトレバー 3 0 の操作ポジションとが整合しているとともに車速 V が所定値 (例えば 3 ~ 5 km / 時程度) 以上か否かを判断し、車速 V が所定値以上の場合には完全にずり下がり状態から脱しているため、ステップ Q 1 1 で実行フラグを O F F にしてずり下がり時の油圧アップ補

10

20

30

40

50

正を終了する。車速 V が所定値以上でない場合や前記ステップ $Q1$ 、 $Q2$ の判断が YES の場合に実行するステップ $Q9$ では、実行フラグが ON か否かを判断し、 OFF であればそのまま終了するが、直前までずり下がり状態であった場合など実行フラグが ON の時にはステップ $Q10$ を実行する。ステップ $Q10$ では、前記ステップ $Q5$ でクリアされた復帰タイマの計測時間、すなわちずり下がり状態を脱した後の経過時間が、予め定められた所定時間を超えたか否かを判断し、所定時間を超えるまではステップ $Q6$ 、 $Q7$ を実行しずり下がり時の油圧アップ補正を継続する一方、所定時間を超えたらステップ $Q11$ を実行して実行フラグを OFF にする。

【0054】

図10に戻って、ステップ $S8$ では目標油圧 P_{tg} に応じてリニアソレノイド弁110のデューティ比 D_{SLs} を予め定められたデータマップなどから算出し、ステップ $S9$ ではそのデューティ比 D_{SLs} に従ってリニアソレノイド弁110の励磁電流をデューティ制御する。これにより、セカンダリ側可変プーリ12bの油圧アクチュエータに供給される油圧 P_D が目標油圧 P_{tg} となるように調圧され、走行モードや各種の運転状態に応じてベルト滑りを生じることなく、できるだけ低いベルト挟圧力で伝動ベルト12cを挟圧してトルク伝達を行う。

【0055】

このように本実施例では、図10のステップ $S1 \sim S6$ で走行モードに応じて変速機12のベルト挟圧力、具体的にはセカンダリ側可変プーリ12bの油圧 P_D の目標油圧 P_{tg} を設定するようになっており、トルク変動が小さいとともに高い制御精度が得られるモータジェネレータ16を用いて走行するモータ走行モード（前進、後進）では、トルク変動が大きいエンジン14が関与する走行モード（直結走行モードや ETC 走行モードなど）に比較して、目標油圧 P_{tg} の下限ガードが低下させられているとともに、変速機12の負荷が小さいニュートラル時には目標油圧 P_{tg} が更に低くされているため、挟圧力不足によるベルト滑りを回避しつつ、過大なベルト挟圧力による動力伝達損失や、高い挟圧力（油圧）を発生させるためのオイルポンプ100のエネルギー損失が低減され、燃費が向上する。

【0056】

また、走行モードの切替時にはステップ $S7$ で目標油圧 P_{tg} が所定量だけアップ補正されるため、エンジン14の始動やフューエルカット時のトルク変動、或いは走行モードを切り換えるためのクラッチ $C1$ 、 $C2$ やブレーキ $B1$ の係合、開放時のトルク変動などに拘らず、挟圧力不足に起因するベルト滑りが防止される。言い換えれば、モード切替時以外の目標油圧 P_{tg} が低下させられることにより、過大なベルト挟圧力による動力伝達損失や、高い挟圧力（油圧）を発生させるためのオイルポンプ100のエネルギー損失が低減され、燃費が向上する。特に、本実施例では走行モードの切替の種類に応じて油圧アップ量が定められるため、ベルト滑りを防止しつつ動力伝達損失やエネルギー損失を一層効果的に低減できる。

【0057】

また、坂路発進で車両が発進方向と逆方向へずり下がった時には、同じくステップ $S7$ で目標油圧 P_{tg} が所定量だけアップ補正されるため、その後に大きな発進方向のトルクが加えられた時にベルト挟圧力が不足してベルト滑りを生じることが防止される。言い換えれば、ずり下がり時以外の目標油圧 P_{tg} を低下させて、動力伝達損失やエネルギー損失を低減できる。特に、本実施例ではずり下がり車速に応じて油圧アップ量が定められるため、ベルト滑りを防止しつつ動力伝達損失やエネルギー損失を一層効果的に低減できる。

【0058】

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、これ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】

【図1】本発明が適用されたハイブリッド駆動制御装置を説明する概略構成図である。

10

20

30

40

50

【図 2】図 1 のハイブリッド駆動制御装置の動力伝達系を示す骨子図である。

【図 3】図 1 の油圧制御回路のうち走行モードを切り換える部分を示す回路図である。

【図 4】図 1 のハイブリッド駆動制御装置において成立させられる幾つかの走行モードと、クラッチおよびブレーキの作動状態との関係を説明する図である。

【図 5】後輪駆動用のリヤ側モータジェネレータを含む駆動装置全体を示す概略図である。

【図 6】油圧制御回路のうち油圧発生部分および挟圧力制御を行う部分を示す回路図である。

【図 7】油圧制御回路のうち変速機の変速制御を行う部分を示す回路図である。

【図 8】変速機の変速制御で車速 V およびアクセル操作量 ac をパラメータとして目標入力回転速度 N_{INT} を算出するデータマップの一例を示す図である。 10

【図 9】T/M E C U によって実行される変速機の挟圧力制御に関する機能を説明するブロック線図である。

【図 10】図 9 の各機能によって実行される挟圧力制御の具体的内容を説明するフローチャートである。

【図 11】図 9 のモード切換時油圧アップ手段によって実行される信号処理の具体的内容を説明するフローチャートである。

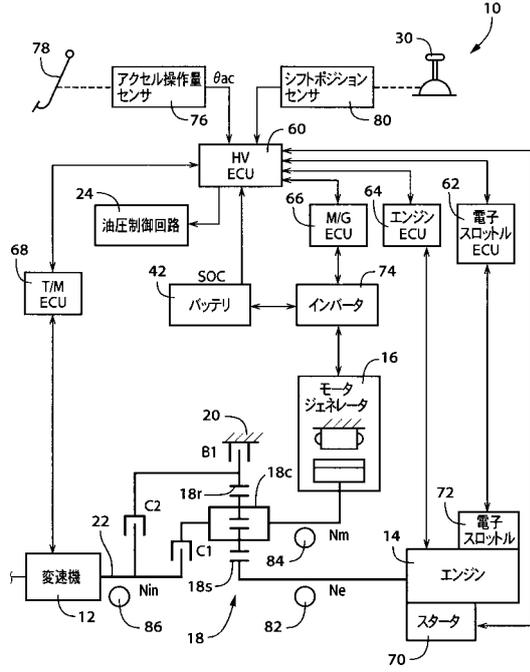
【図 12】図 9 のずり下がり時油圧アップ手段によって実行される信号処理の具体的内容を説明するフローチャートである。

【図 13】図 10 のステップ S 5、S 6 で求められる油圧 P_m 、 P_e と推定入力トルク T_{in} 、変速比 i との関係を示す図である。 20

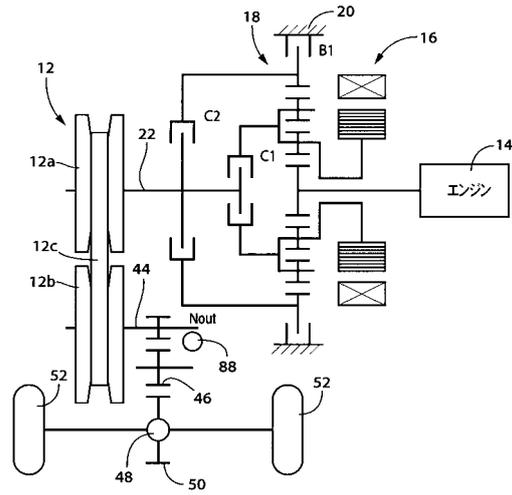
【符号の説明】

10 : ハイブリッド駆動制御装置 (車両用駆動制御装置) 12 : ベルト式無段変速機
 14 : エンジン (内燃機関、駆動力源) 16 : モータジェネレータ (電動モータ、駆動力源)
 52 : 駆動輪 68 : T/M E C U 150 : 走行モード対応油圧算出手段 (トルク容量変更手段)
 156 : モード切換時油圧アップ手段 (モード切換時増大手段)
 158 : ずり下がり時油圧アップ手段 (ずり下がり時増大手段)

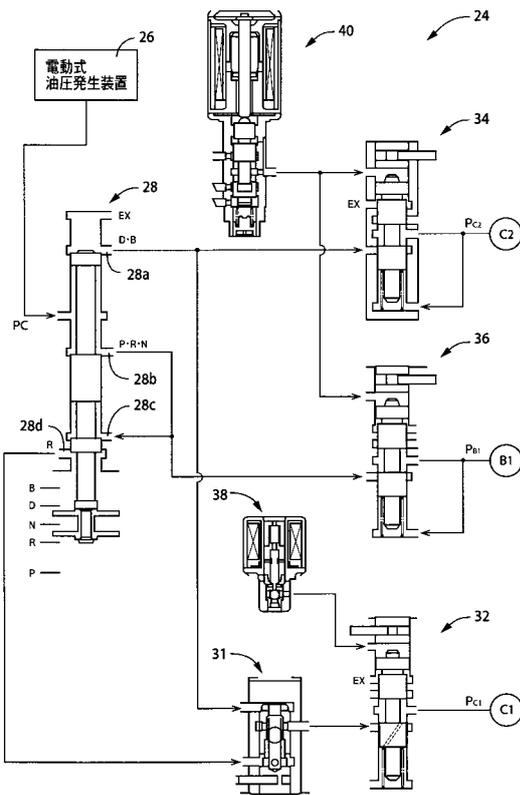
【図1】



【図2】



【図3】

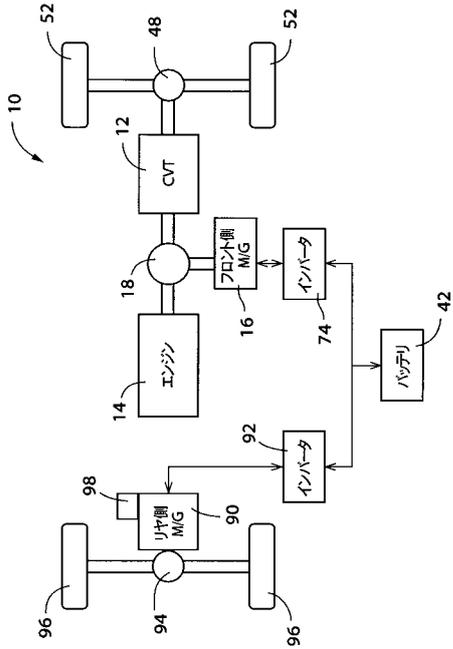


【図4】

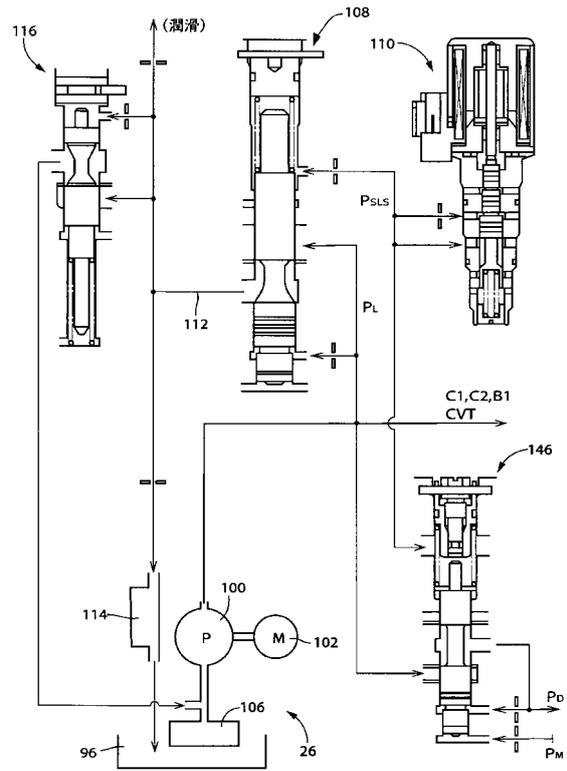
ポジション	モード	係合要素	C1	C2	B1
B,D	ETC走行モード		×	○	×
	直結走行モード		○	○	×
	モータ走行モード(前進)		○	×	×
N,P	ニュートラル		×	×	×
	充電, Eng始動		×	×	○
R	モータ走行モード(後進)		○	×	×
	フリクション走行モード		○	×	△

(○:係合, △:スリップ係合, ×:開放)

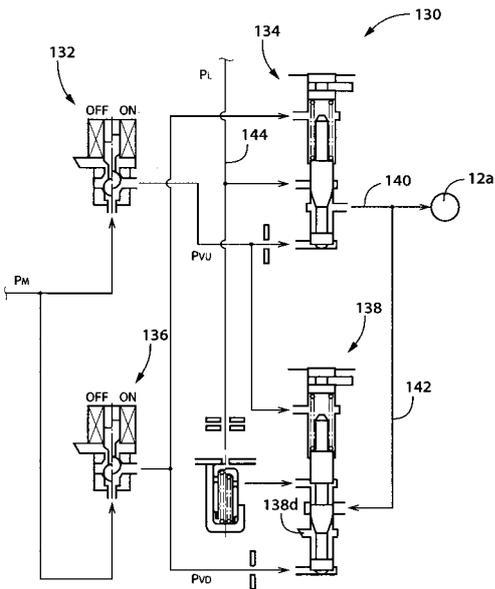
【図5】



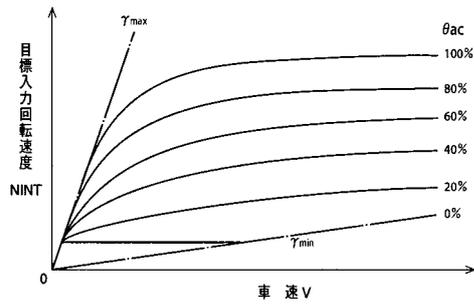
【図6】



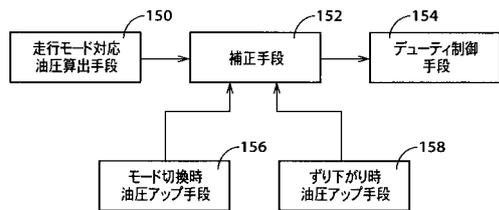
【図7】



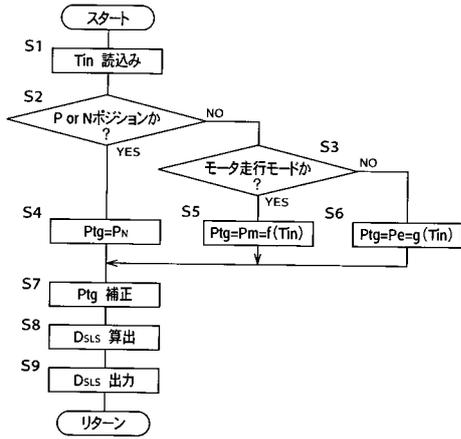
【図8】



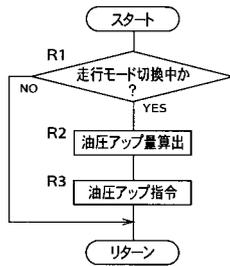
【図9】



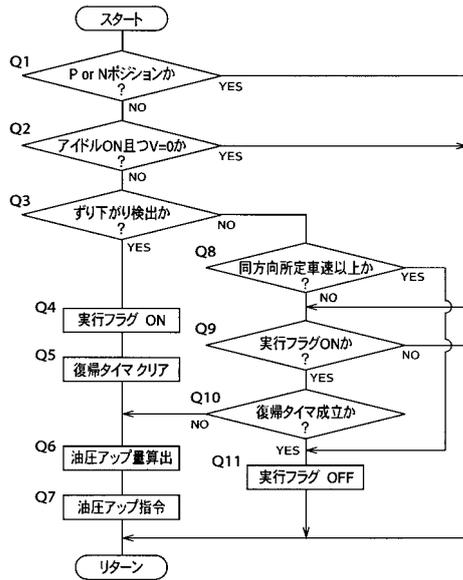
【 図 1 0 】



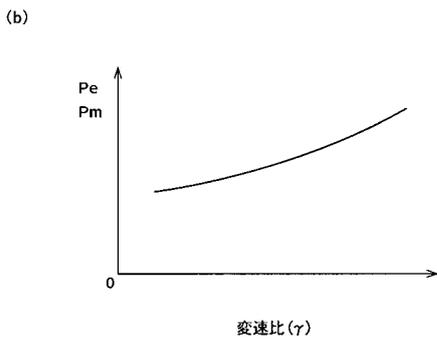
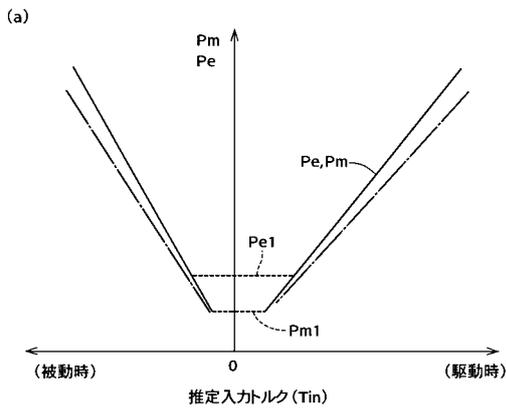
【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I	
F 1 6 H 59/02	(2006.01)	F 1 6 H 9/00	K
F 1 6 H 59/24	(2006.01)	F 1 6 H 59:02	
F 1 6 H 59/44	(2006.01)	F 1 6 H 59:24	
F 1 6 H 61/662	(2006.01)	F 1 6 H 59:44	
		F 1 6 H 101:02	

審査官 磯部 賢

- (56) 参考文献 特開平09 - 158997 (JP, A)
特開平09 - 257121 (JP, A)
特開平09 - 037411 (JP, A)
特開平08 - 210449 (JP, A)
特開平07 - 317863 (JP, A)
特開2000 - 224714 (JP, A)

(58) 調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16H 59/00 - 61/12
F16H 61/16 - 61/24
F16H 63/40 - 63/50
B60W 20/00
B60K 6/02 - 6/06