

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3588424号
(P3588424)

(45) 発行日 平成16年11月10日(2004.11.10)

(24) 登録日 平成16年8月20日(2004.8.20)

(51) Int. Cl.⁷

F I

F O 2 D	29/00	F O 2 D	29/00	H
B 6 0 K	41/00	B 6 0 K	41/00	3 O 1 A
B 6 0 K	41/12	B 6 0 K	41/00	3 O 1 D
F 1 6 H	61/02	B 6 0 K	41/12	
// B 6 0 K	6/02	F 1 6 H	61/02	

請求項の数 3 (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願平11-128882
(22) 出願日	平成11年5月10日(1999.5.10)
(65) 公開番号	特開2000-320363(P2000-320363A)
(43) 公開日	平成12年11月21日(2000.11.21)
審査請求日	平成13年6月1日(2001.6.1)

(73) 特許権者	000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
(73) 特許権者	000232999 株式会社日立カーエンジニアリング 茨城県ひたちなか市高場2477番地
(74) 代理人	100077816 弁理士 春日 譲
(72) 発明者	射場本 正彦 茨城県ひたちなか市大字高場2520番地 株式会社 日立製作所 自動車機器事業部内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動車の駆動力制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

原動機を制御する原動機制御手段と、変速機を制御する変速機制御手段とを有する自動車の駆動力制御装置において、

上記変速機制御手段によって制御される上記変速機に作用するライン圧を検出するライン圧検出手段と、

上記ライン圧検出手段によって検出されたライン圧に基づいて、上記変速機に対する許容駆動トルクを算出する駆動力制御手段とを備え、

上記原動機制御手段は、上記駆動力制御手段によって求められた上記許容駆動トルクに基づいて、上記原動機を制御し、

上記駆動力制御手段は、

アクセルペダルの踏み角に応じて駆動トルクの目標値を発生する目標駆動トルク発生部と、

この駆動トルクの目標値に応じた変速比を求め、変速比指令値として出力する変速比指令部とを備え、

上記変速比司令部は、駆動力発生の評価関数に基づいて、上記駆動トルクの目標値を達成するための原動機トルクと変速比の組み合わせの中から、上記評価関数が最良となる変速比を求め、

上記駆動力制御手段は、さらに、

上記駆動トルクの目標値を上記変速機によって伝達するに必要なライン圧の目標値を出力

するライン圧指令部を備え、

上記駆動力制御手段が算出した許容駆動トルクと、上記目標駆動トルク発生部が発生する上記駆動力トルクの目標値との偏差を積分して、上記ライン圧指令部の入力としてフィードバックすることを特徴とする自動車の駆動力制御装置。

【請求項2】

請求項1記載の自動車の駆動力制御装置において、

上記駆動力制御手段は、上記許容駆動トルクと実際に検出された変速比に応じて原動機トルクを上記原動機制御手段に指令し、

上記原動機制御手段は、上記駆動力制御手段からの上記原動機トルクの指令に応じて、上記原動機を制御することを特徴とする自動車の駆動力制御装置。

10

【請求項3】

請求項1記載の自動車の駆動力制御装置において、

上記駆動力制御手段は、さらに、

上記ライン圧検出手段の出力と、上記変速機制御手段に与えられるライン圧の指令値と切り替えるスイッチ手段を備え、

上記ライン圧検出手段の故障時には、上記ライン圧の指令値を上記駆動力制御手段に入力することを特徴とする自動車の駆動力制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

20

本発明は、自動車の駆動力制御装置に係り、特に、自動変速機を備える自動車に用いるに好適な自動車の駆動力制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の自動変速機を用いる自動車は、一般的に、車速とスロットル開度であらかじめ決められた変速比マップに従って変速制御が行われている。しかし、このようなプログラム制御方式では、あらゆる運転状態を想定して、予め制御定数を決めておく必要があり、いわゆるチューニングとかマッチングと呼ばれる作業に多大の手間と時間を要している。そこで、例えば、特開平7-174219号公報や、特開平10-159957号公報等に記載されているように、走行中に最適な変速比を演算しながら制御することでチューニング

30

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述したような従来の方法では、アクセルペダルで設定された目標駆動トルクを実現するよう原動機を制御するが、このとき変速機のトルク伝達力が実際はどれだけ許容できるか判らないままに原動機トルクを制御するので、何らかの都合で変速機が目標駆動トルクを伝達できない場合に、変速機を保護することはできないといった問題があった。例えば、油圧ポンプの回転数が低くて油圧が下がった場合、変速機のクラッチあるいはベルトの押し付け力が低下してトルク伝達能力が下がっているのに、原動機トルクは目標駆動トルクを実現するように制御されるので、変速機が滑って破損する恐れがあった

40

【0004】

本発明の目的は、変速機が許容できるトルク伝達量に基づいて原動機トルクを発生させ、変速機を保護することができる自動車の駆動力制御装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】

(1) 上記目的を達成するために、本発明は、原動機を制御する原動機制御手段と、変速機を制御する変速機制御手段とを有する自動車の駆動力制御装置において、上記変速機制御手段によって制御される上記変速機に作用するライン圧を検出するライン圧検出手段と、上記ライン圧検出手段によって検出されたライン圧に基づいて、上記変速機に対する許

50

容駆動トルクを算出する駆動力制御手段とを備え、上記原動機制御手段は、上記駆動力制御手段によって求められた上記許容駆動トルクに基づいて、上記原動機を制御し、上記駆動力制御手段は、アクセルペダルの踏み角に応じて駆動トルクの目標値を発生する目標駆動トルク発生部と、この駆動トルクの目標値に応じた変速比を求め、変速比指令値として出力する変速比指令部とを備え、上記変速比指令部は、駆動力発生の評価関数に基づいて、上記駆動トルクの目標値を達成するための原動機トルクと変速比の組み合わせの中から、上記評価関数が最良となる変速比を求め、上記駆動力制御手段は、さらに、上記駆動トルクの目標値を上記変速機によって伝達するに必要なライン圧の目標値を出力するライン圧指令部を備え、上記駆動力制御手段が算出した許容駆動トルクと、上記目標駆動トルク発生部が発生する上記駆動力トルクの目標値との偏差を積分して、上記ライン圧指令部の入力としてフィードバックするようにしたものである。

10

かかる構成により、実際のライン圧の検出値から許容駆動トルクを算出し、これに基づいて原動機出力を制御することにより、変速機の摩擦部材が滑ることなく駆動力を伝達することができ、変速機が許容できるトルク伝達量に基づいて原動機トルクを発生させ、変速機を保護し得るものとなる。また、目標駆動トルクを実現する上で最適な原動機トルクと変速比の配分からなる組み合わせを求め、変速比を制御するので、例えば、燃量消費量が最小にし得るものとなる。さらに、機差や温度変化による油圧系の応答誤差を補正し得るものとなる。

【 0 0 0 6 】

(2) 上記 (1) において、好ましくは、上記駆動力制御手段は、上記許容駆動トルクと実際に検出された変速比に応じて原動機トルクを上記原動機制御手段に指令し、上記原動機制御手段は、上記駆動力制御手段からの上記原動機トルクの指令に応じて、上記原動機を制御するようにしたものである。

20

【 0 0 0 9 】

(3) 上記 (1) において、好ましくは、上記駆動力制御手段は、さらに、上記ライン圧検出手段の出力と、上記変速機制御手段に与えられるライン圧の指令値と切り替えるスイッチ手段を備え、上記ライン圧検出手段の故障時には、上記ライン圧の指令値を上記駆動力制御手段に入力するようにしたものである。

かかる構成により、ライン圧検出手段の故障時にもフェイルセーフ制御を行い得るものとなる。

30

【 0 0 1 0 】

【 発明の実施の形態 】

以下、図 1 ~ 図 4 を用いて、本発明の一実施形態による自動車の駆動力制御装置の構成及び動作について説明する。

最初に、図 1 を用いて、本実施形態による自動車の駆動力制御装置を用いた制御システムの概略構成について説明する。

図 1 は、本発明の一実施形態による自動車の駆動力制御装置を用いた制御システムの概略構成を示すシステムブロック図である。

【 0 0 1 1 】

図 1 は、本実施形態による自動車の駆動力制御装置を無段変速機 C V T を搭載した自動車に適用した例を示している。

40

駆動力制御手段 1 0 0 は、エンジン 2 0 の状態を示す入力信号として、クランク角センサ 5 1 によって検出されたエンジン回転数信号 N e や、無段変速機の 1 次プーリに対向して設けられたタービンセンサ 5 2 より得られる入力回転数信号 N t や、2 次プーリに対向して設けられた車速センサ 5 3 より得られる出力回転数信号 N o や、アクセルペダルセンサ 5 4 からアクセルペダル踏み角信号 A P S や、ライン圧センサ 5 6 からの実ライン圧信号 a P L が入力し、C V T 制御手段 3 0 が使う変速比 R T O とライン圧 P L の指令値を演算して、C V T 制御手段 3 0 に出力するとともに、許容エンジントルク p T e を演算して、エンジン制御手段 1 0 に出力する。

【 0 0 1 2 】

50

エンジン制御手段 10 には、エンジン 20 の状態を示す入力信号として、クランク角センサ 51 によって検出されたエンジン回転数 N_e の信号や、吸気管を通る空気量をエアフローメータで計測した吸入空気量信号や、スロットルバルブの作動角に応じたスロットル開度信号や、O2 センサより得られる排気ガス残存酸素量信号等が入力する。エンジン制御手段 10 は、これらの入力信号に基づいて、燃料量に対応したパルス幅をインジェクタに与える燃料噴射信号や、点火プラグの動作タイミングを制御する点火信号や、還流ガスバルブを制御する EGR 信号等を、エンジン 20 に出力して、エンジン 20 を制御する。また、エンジン制御手段 10 は、駆動力制御手段 100 から入力する許容エンジントルク p_{Te} に基づいて、エンジントルクがこの許容トルク内となるように制御する。

【0013】

CVT 制御手段 30 は、駆動力制御手段 100 から入力する変速比 RTO とライン圧 PL の信号に基づいて、CVT 40 の変速機構の溝幅やソレノイドのライン圧を制御して、CVT 40 の変速比を制御する。

【0014】

次に、図 2 を用いて、本実施形態による自動車の駆動力制御装置の詳細な構成について説明する。

図 2 は、本発明の一実施形態による自動車の駆動力制御装置の構成を示すブロック図である。

【0015】

エンジン 20 の出力は、無段変速機 40 を介して車輪 60 を駆動する。無段変速機 40 は、油圧によりプリー溝幅を変更するベルト式を例に示してあるが、トロイダル式等他の形式の無段変速機でもよいものである。

【0016】

無段変速機 40 は、トルクコンバータ 42、可変溝幅プリーとベルトによる変速機構 44、終段ギヤを含む伝達ギヤ列 46 等を備えている。これらの駆動系には、変速機構 44 の溝幅を制御する油圧装置 48 が備えられている。

また、エンジン 20 を制御する駆動機構としては、エンジンの吸入空気量を制御する電動スロットル弁 22、燃料噴射を行うインジェクタ 24、燃料に点火する点火プラグ 26 等のアクチュエータが設けられている。

エンジン制御手段 10 は、エンジントルク制御部 12 と、電動スロットル弁 22 を制御するための電子スロットル制御駆動部 14 と、インジェクタ 24 と点火プラグ 26 を制御駆動するためのエンジン制御部 16 とを備えている。エンジン制御部 16 は、図示しない各種センサからの信号を入力してエンジンを最適な状態に制御するもので、いわゆる従来のエンジンコントロールユニットに相当するものである。

【0017】

また、CVT 制御手段 30 は、油圧装置 48 を介して変速機構 44 の溝幅を制御するための変速機構制御駆動部 32 と、変速機構 44 のトルク伝達力を確保するための油圧を必要最小限に制御するライン圧ソレノイド制御駆動部 34 とを備えている。CVT 制御手段 30 は、CVT を効率良く滑らかに制御するもので、変速機構制御駆動部 32 とライン圧ソレノイド制御駆動部 34 を合わせると従来の CVT コントロールユニットに相当するものである。

【0018】

また、センサとしては、エンジン回転数 N_e を検出するクランク角センサ 51 と、トルクコンバータの出力回転数すなわち CVT の入力軸回転数 N_t を検出するタービンセンサ 52 と、CVT の出力軸回転数 N_o を検出し終段ギヤ比 G_f で割って車速 VSP を求めるための車速センサ 53 と、アクセルペダルの踏み角を検出するアクセルペダルセンサ 54 と、ライン圧を検出するライン圧センサ 56 等が設けられている。

【0019】

除算部 105 は、クランク角センサ 51 から得られるエンジン回転数 N_e と、タービンセンサ 52 から得られる変速機入力軸回転数 N_t の比を求めることにより、トルクコンバー

10

20

30

40

50

タ42の速度比SRTを算出する。トルクコンバータトルク比特性部110は、除算部105によって求められた速度比SRTに基づいて、トルクコンバータ42のトルク比TRTを求める。また、除算部115は、タービンセンサ52より得られる入力軸回転数信号Ntを、車速センサ53の出力軸回転数信号Noで割って、実際のプーリ変速比PRTを算出する。

【0020】

次に、駆動力制御システムとしての動作について説明する。

運転者の指令は、アクセルペダルセンサ54の出力であるアクセル踏込み量信号APSとして、目標駆動トルク発生部120に与えられる。駆動トルク目標値発生部120は、アクセルペダル踏み角APS及び車速VSPに応じた目標駆動トルクtTdを発生する。

10

【0021】

ここで、図3を用いて、本実施形態による目標駆動トルク発生部120の動作について説明する。

図3は、本発明の一実施形態による自動車の駆動力制御装置に用いる目標駆動トルク発生部の動作の説明図である。

【0022】

図3は、アクセルペダル踏み角APSと車速VPSに対する目標駆動トルクtTdの関係を示している。目標駆動トルク発生部120は、例えば、図示するように、アクセルペダル踏み角APSに比例すると共に、車速VSPに応じて適度な曲線で減衰して快適な加速感が得られる様な目標駆動トルクtTdを発生する。すなわち、アクセルペダルの踏込み量が大きいほど目標駆動トルクtTdを大きくし、また踏込み量が同じでも、低速時は加速度が大きくなるよう比較的大きなトルクを、高速時は比較的小さなトルクを設定して、恐怖感を抱かせないように人間工学的に快適な加速度が得られる目標駆動トルクtTdを発生する。

20

なお、アクセルペダル踏み角APSと車速VPSと目標駆動トルクtTdとの関係は、例えば、マップ形式で予め記憶されている。

【0023】

目標駆動トルクtTdは、変速機に対して変速比およびライン圧の指令値として、変速比指令部125及びライン圧指令手段130に与えられる。

変速比指令部125には、目標駆動トルクtTdとともに、車速VSPが入力され、この目標駆動トルクdTdを達成する上で最適な変速比を計算して、目標変速比指令tRTOを算出する。最適な変速比とは、例えば、エンジンの燃料消費量を評価関数として、この評価関数、即ち、燃料消費量が最小となるような変速比で、エンジン特性やトルクコンバータ特性等を用いてシステム全体の効率が最高になる動作点から求めることができる。変速比の変化方向と燃料消費量との関係については、例えば、特開平10-159957号公報の図8に示してある。

30

なお、燃費最適のエンジントルクと変速比の組み合わせを直接求めることも可能であり、この計算は走行中にリアルタイムで行ってもよいし、あらかじめ計算して結果をデータマップとして組み込んでおいてもよいものである。

目的の駆動トルクを達成するエンジントルクと変速比の組み合わせは、無段変速機の場合無限にあるが、いずれも馬力は同じなので燃料消費量特性上に描いた等馬力線上で燃料が最小になる動作点を求めればよいものである。

40

【0024】

変速比制御部135は、変速比指令部125によって求められた目標変速比指令tRTOをに基づいて、快適な変速比変化率や、変速機構が許容できる変速比の制限等を計算して、実現できる変速比指令RTOを変速機構制御駆動部32に指令する。

変速機構制御駆動部32は、油圧装置48の油圧電磁弁を駆動し、変速機構44の2つの可変溝幅プーリのピストンに印加する油圧のバランスを変えて変速比を制御する。油圧電磁弁を駆動する代わりに、変速機構部44に設けられた油圧サーボ系の指令リンクを動かす電動機を駆動するようにしてもよいものである。

50

【 0 0 2 5 】

また、目標駆動トルク発生部 1 2 0 が出力した目標駆動トルク $t T d$ は、図示しない比例積分補償器を介して、ライン圧指令手段 1 3 0 に与えられる。ライン圧指令手段 1 3 0 は、除算手段 1 1 5 から与えられる変速比 $P R T$ に対応して、目標駆動トルク $t T d$ を伝達するのに必要十分な目標ライン圧指令 $t P L$ を算出する。ベルト式無段変速機の場合、油圧が低すぎるとプーリがベルトを挟む力が弱く、ベルトが滑って摩擦面が傷つくだけでなく、自励振動によりベルトが切れる恐れがある。逆に油圧が高すぎると、摩擦損が増えて伝達効率が低下する。

【 0 0 2 6 】

ここで、図 4 を用いて、本実施形態によるライン圧指令手段 1 3 0 の動作について説明する。 10

図 4 は、本発明の一実施形態による自動車の駆動力制御装置に用いるライン圧指令手段の動作の説明図である。

【 0 0 2 7 】

図 4 は、変速比 $P R T$ と目標駆動トルク $c T d$ に対する目標ライン圧指令 $t P L$ の関係について示している。ベルトが滑らない範囲でできるだけ低い油圧とするために、図示するように、駆動トルク $c T d$ と変速比 $P R T$ の関数として最適値が与えられる。

ライン圧制御部 1 4 0 は、ライン圧指令手段 1 3 0 によって求められた目標ライン圧指令 $t P L$ に基づいて、油圧装置 4 8 の応答性や図示しない油圧ポンプの応答性を考慮して、実現できるライン圧指令 $P L$ をライン圧ソレノイド制御駆動部 3 4 に出力する。実際には、過渡的なトルク変動にも耐えるようライン圧指令 $P L$ に余裕を持たせる必要があり、余裕ライン圧 $P L$ を加えてライン圧ソレノイド制御駆動部 3 4 に与える。 20

ライン圧ソレノイド制御駆動部 3 4 は、油圧装置 4 8 のライン圧ソレノイドバルブを駆動し、変速機構部 4 4 に印加する油圧の全体的な強さを制御する。

【 0 0 2 8 】

ライン圧センサ 2 6 は、実際のライン圧 $a P L$ を検出する。油圧系の動作が正常であれば、ライン圧センサ 2 6 によって検出された実ライン圧 $a P L$ はライン圧指令 $P L$ と等しくなっている筈である。実ライン圧 $a P L$ には余裕ライン圧 $P L$ を含んでいる。そこで、減算手段 1 4 5 は、実ライン圧 $a P L$ から余裕ライン圧 $P L$ を差し引いた値を、許容駆動トルク演算手段 2 7 に与える。 30

【 0 0 2 9 】

許容駆動トルク演算手段 1 5 0 は、ライン圧指令手段 1 3 0 が有している図 4 に示したマップと逆の特性マップを有している。即ち、許容駆動トルク演算手段 1 5 0 は、変速比 $P R T$ とライン圧 $(a P L - P L)$ から許容駆動トルク $p T d$ を求められるマップを有している。許容駆動トルク演算手段 1 5 0 は、このマップを用いて、変速比 $P R T$ に対する許容駆動トルク $p T d$ を算出する。

【 0 0 3 0 】

さらに、除算手段 1 5 5 は、許容駆動トルク $p T d$ を終段ギヤ比 $G f$ で割って、 $p T o$ を求め、除算手段 1 6 0 は、 $p T o$ を変速比 $P R T$ で割って、許容入力軸トルク $p T i n$ を求める。さらに、除算手段 1 6 5 は、許容入力軸トルク $p T i n$ を、トルク比 $T R T$ で割って、許容エンジントルク $p T e$ を求め、エンジントルク制御部 1 2 に与える。 40

【 0 0 3 1 】

エンジントルク制御部 1 2 は、エンジン特性や実際に動作中のエンジンパラメータから目的のエンジントルクを発生するようなスロットル開度を計算して、スロットル開度指令 $V A$ を電子スロットル制御駆動部 1 4 に出力する。このため、エンジントルク制御部 1 2 は、エンジン制御部 1 6 と密接に連携して制御情報を交換している。電子スロットル制御駆動部 1 4 は、電動スロットル弁 2 2 の電動機を駆動してその動作角をスロットル開度指令 $V A$ に一致させるようサーボ制御する。

【 0 0 3 2 】

以上説明したように、本実施形態においては、ライン圧センサ 5 6 を用いて、実際に変速 50

機構に印加されるライン圧 aPL を検出し、この検出されたライン圧 aPL に基づいて、変速機入力トルクが許容値 pTe となるように制御するようにしている。従って、油圧系が何らかの原因でライン圧が低下した場合、例えばライン圧ソレノイドバルブが不調になったり、油量収支が不足したりして実際のライン圧が低下した場合には、それに合わせてエンジントルクが低下して、ベルトやクラッチが滑らない程度の駆動トルクに抑えるので変速機が壊れる恐れがなくなるものである。

【0033】

次に、図5を用いて、本発明の第2の実施形態による自動車の駆動力制御装置の詳細な構成について説明する。

図5は、本発明の第2の実施形態による自動車の駆動力制御装置の構成を示すブロック図である。なお、図2と同一符号は、同一部分を示している。 10

【0034】

本実施形態においては、図2に示した構成に加えて、駆動力制御手段100Aは、スイッチ回路170と、減算手段175と、積分器180と、加算手段185とを備えている。スイッチ回路170は、ライン圧センサ56が故障した場合の保護のために用いられる。また、減算手段175と積分器180と加算手段185は、ライン圧をフィードバック制御するものであり、これにより、油圧系の特性ばらつき等によるライン圧制御の誤差を補正するようにしている。

【0035】

ライン圧センサ56で検出された実ライン圧 aPL は、スイッチ回路170を経て余裕ライン圧 PL を差し引かれ、許容駆動トルク演算手段150の入力となる。ここで、許容駆動トルク演算手段150は、図4に示したものと逆の特性マップにより変速比 $PR T$ に対する許容駆動トルク pTd を計算する。 20

【0036】

除算手段175は、目標駆動トルク tTd と、許容駆動トルク pTd との偏差を求め、さらに、積分器180は、その偏差を積分する。加算手段185は、積分器180による積分値を、目標駆動トルク tTd に加えることにより、フィードフォワード制御に積分型のフィードバック制御を組み合わせた制御系となる。

【0037】

この制御系を用いることにより、フィードバック積分補償が働いて実油圧を基にした許容駆動トルク pTd が目標駆動トルク tTd と等しくなるので、機差や温度変化による油圧系の応答誤差が生じた場合でも補正することができる。 30

【0038】

また、スイッチ回路170は、ライン圧センサ56が断線した場合等の故障検知信号によって切り換えられる。ライン圧センサ56が故障すると、故障モードが断線/短絡あるいは天絡/地絡により、実ライン圧 aPL が0あるいは最大値になってしまうため、ライン圧フィードバックによりライン圧が極端に低下したり、許容エンジントルク pTe が最大になったりして、故障あるいは暴走と言った危険な状態を招くことになる。

【0039】

そこで、故障モードが断線/短絡あるいは天絡/地絡となると、故障フラグを立て、スイッチ回路170を切り換えることにより、許容駆動トルク演算手段150に、ライン圧指令 PL が入力されるようにする。油圧系の動作が正常であれば、検出された実ライン圧 aPL はライン圧指令 PL と等しくなっているので、ライン圧センサ故障時はライン圧指令 PL で代用することができる。もちろん油圧系の機差や温度変化の影響は反映されないので補正することはできないが、フェイルセーフ制御を行うことができる。 40

【0040】

次に、図6を用いて、本発明の第3の実施形態による自動車の駆動力制御装置の詳細な構成について説明する。

図6は、本発明の第3の実施形態による自動車の駆動力制御装置の構成を示すブロック図である。なお、図5と同一符号は、同一部分を示している。 50

【0041】

本実施形態においては、図5に示した構成に加えて、原動機としてモータ70を備えたハイブリッド原動機システムとなっており、エンジン20と1次プーリの間にはクラッチ43が設けられ、エンジンを切り離すようになっている。また、1次プーリには新たにモータ70が接続され、エンジン20の代りに動力を供給することができるようになっている。また、駆動力制御手段100Bは、ハイブリッド制御部190と、モータ制御部195とを備えている。

【0042】

ハイブリッド制御部190は、エンジンと電動機のトルク配分を決める必要があるため、許容入力軸トルク pT_{in} からエンジントルク指令 pT_e と電動機トルク指令 T_m を算出 10
する。なお、図6の構成とは異なり、トルクコンバータはないのでトルク比 T_{RT} の計算は必要なくなる。エンジントルク指令 pT_e と電動機トルク指令 T_m の配分演算は、例えば、図示しないバッテリーの状態信号等を入力して、最もエネルギー効率が良いように計算することができる。

【0043】

ハイブリッド制御部190によって求められた許容エンジントルク指令 pT_e は、エンジントルク制御部12に与えられ、電動機トルク指令 T_m は新たに設けるモータ制御部195 20
に与えられる。モータ制御部195は、エンジン制御部16と同様に、図示しない各種センサからの信号を入力して電動機を最適な状態に制御するもので、従来から電気自動車
で用いられていたモータコントロールユニットに相当するものである。

【0044】

以上のように構成しているので、何らかの原因でライン圧が低下した場合、ハイブリッド制御部190の入力は許容入力軸トルク pT_{in} に制限されるので、ハイブリッド制御部190はエンジンと電動機のトルクの和を pT_{in} に押さえるように、エンジントルク指令 pT_e をエンジントルク制御部12に、電動機トルク指令 T_m をモータ制御部195に各々指令する。すなわち、配分はどうかCVTに入力されるトルクの総和は許容入力軸トルク pT_{in} に押さえられるので、何らかの原因でライン圧が低下したとしても変速機が壊れる恐れはなくなる。特に、ハイブリッド原動機システムにおいては、走行中にエンジンを停止することもあるため油圧ポンプをエンジンで駆動せず、別置の電動式油圧ポンプを用いる例が多いため、モータ動作に関係なく油圧ポンプ圧が低下する恐れも多くな 30
る。しかしながら、このような場合でも、トルクを許容値内に押さえることができる。

【0045】

次に、図7を用いて、本発明の第4の実施形態による自動車の駆動力制御装置の詳細な構成について説明する。

図7は、本発明の第4の実施形態による自動車の駆動力制御装置の構成を示すブロック図である。なお、図5と同一符号は、同一部分を示している。

【0046】

本実施形態においては、図5に示した構成とは異なり、変速機として有段変速機を用いている。

【0047】

運転者の指令は、アクセルペダルセンサ54の出力 APS として、目標駆動トルク発生部120に与えられる。目標駆動トルク発生部120は、図2の場合と同様に快適な加速感 40
が得られる様な目標駆動トルクパターン tT_d を発生する。変速比指令部125は、入力した目標駆動トルク tT_d と車速 VSP に基づいて、この目標駆動トルク tT_d を達成する上で最適なギヤ段を選択して、変速比指令 RTO を算出する。最適な変速比は、図2の場合と同様に求めることができ、例えば、エンジンの燃料消費量が最小となるような変速比を求めるには、エンジン特性やトルクコンバータ特性等を用いてシステム全体の効率が最高になる動作点から算出する。目的の駆動トルクを達成するエンジントルクと変速比の組み合わせは、有段変速機の場合変速段の数しかないので、燃料消費量特性上に描いた等馬力線上で燃料が最小になる動作点を求めればよく、たかだか数回の繰り返し演算で算出 50

できる。この計算は走行中にリアルタイムで行ってもよいし、あらかじめ計算して結果を変速マップとして組み込んでおいてもよいものである。

【0048】

変速比としては、変速比指令RTOを用いればいいので、目標の駆動トルクを伝達するのに必要十分な目標ライン圧指令tPLを算出する方法も、目標エンジントルク指令tTeを求める方法も、図2の場合と同様に行えばよいものである。

【0049】

このようにして制御すると、アクセルペダルで指令した目標駆動力を、最適なエンジントルクと変速段の組み合わせで実現することができるが、例えばライン圧ソレノイドバルブが不調になったり、油量収支が不足したりして実際のライン圧が何らかの原因で低下した場合でも、予定通りのエンジントルクが発生するので変速用のクラッチが滑り、クラッチを壊してしまう恐れがあった。

10

【0050】

そこで、本実施形態においては、図2の場合と同様にライン圧センサ56および許容駆動トルク演算手段150を設けている。許容駆動トルク演算手段150は、クラッチの摩擦力とクラッチ圧の関係式を用いて、実ライン圧aPLと変速比PRTから許容駆動トルクpTdを算出する。これを終段ギヤ比Gfおよび変速比PRTで換算して許容入力軸トルクpTinを求め、さらにトルク比TRTで割ると許容エンジントルクpTeが求められるので、エンジントルク制御部12に与える。エンジントルク制御部12および電子スロットル制御駆動部14の制御は、図2の場合と同様である。

20

【0051】

本実施形態によれば、実際に変速機クラッチに印加されるライン圧に基づいて変速機入力トルクを制御するので、何らかの原因でライン圧が低下したとしてもクラッチが滑って摩擦する恐れがなくなる。

【0052】

なお、図2、図5、図6および図7に示した例においては、エンジンと変速機を一つの制御装置で制御する方式を示してあるが、複数のマイクロプロセッサで役割を分担してもよく、また別個の制御装置を用いてもよいものである。

【0053】

【発明の効果】

30

本発明によれば、変速機が許容できるトルク伝達量に基づいて原動機トルクを発生させ、変速機を保護することができる。即ち、何らかの原因でライン圧が低下した場合でも、実際に変速機に印加されるライン圧に基づいて変速機入力トルクを許容値に制御するので、ベルトやクラッチが滑って摩擦面を傷つけたり、自励振動によりベルトが切れたりする恐れがなく、寿命が向上するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態による自動車の駆動力制御装置を用いた制御システムの概略構成を示すシステムブロック図である。

【図2】本発明の一実施形態による自動車の駆動力制御装置の構成を示すブロック図である。

40

【図3】本発明の一実施形態による自動車の駆動力制御装置に用いる目標駆動トルク発生部の動作の説明図である。

【図4】本発明の一実施形態による自動車の駆動力制御装置に用いるライン圧指令手段の動作の説明図である。

【図5】本発明の第2の実施形態による自動車の駆動力制御装置の構成を示すブロック図である。

【図6】本発明の第3の実施形態による自動車の駆動力制御装置の構成を示すブロック図である。

【図7】本発明の第4の実施形態による自動車の駆動力制御装置の構成を示すブロック図である。

50

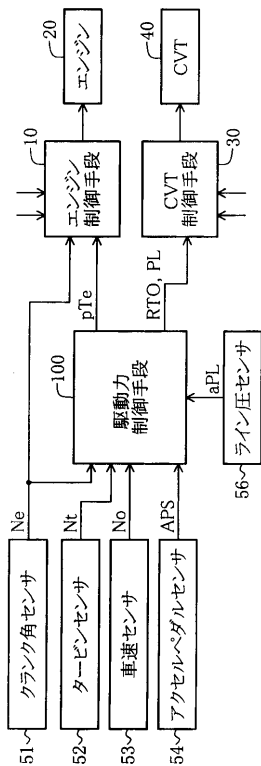
【符号の説明】

- 1 0 ...エンジン制御手段
- 1 2 ...エンジントルク制御部
- 1 4 ...エンジントルク制御部 1 2
- 1 6 ...エンジン制御部
- 2 0 ...エンジン
- 3 0 ...C V T制御手段
- 3 2 ...変速比制御手段
- 3 4 ...ライン圧制御手段
- 4 0 ...自動変速機
- 5 6 ...油圧センサ
- 7 0 ...モータ
- 1 1 0 ...トルクコンバータトルク比特性部
- 1 2 0 ...目標駆動トルク発生部
- 1 2 5 ...変速比指令部
- 1 3 0 ...ライン圧指令手段
- 1 3 5 ...変速比制御部
- 1 5 0 ...許容駆動トルク演算手段
- 1 9 0 ...ハイブリット制御部
- 1 9 5 ...モータ制御部

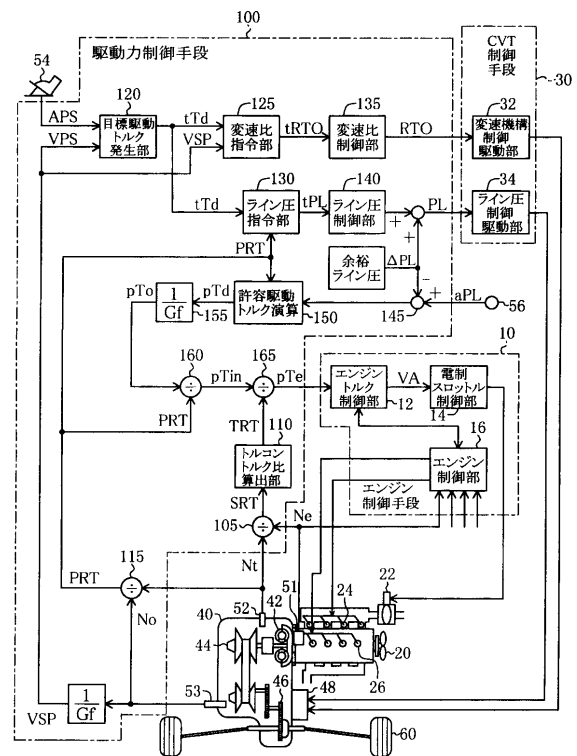
10

20

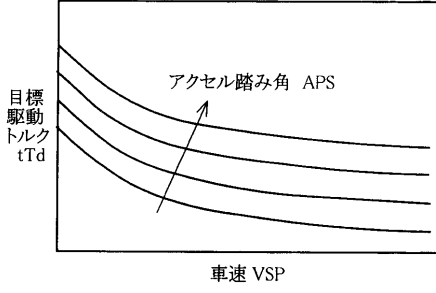
【図 1】



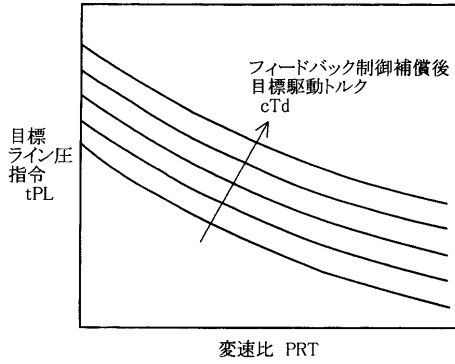
【図 2】



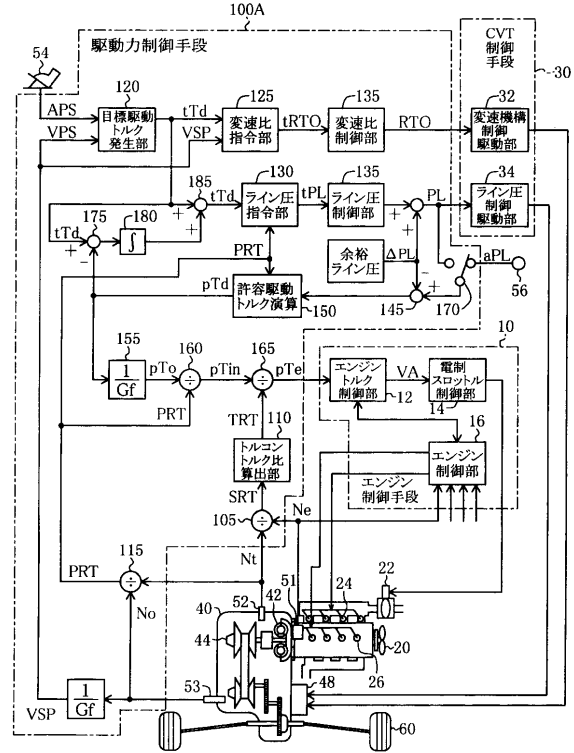
【図3】



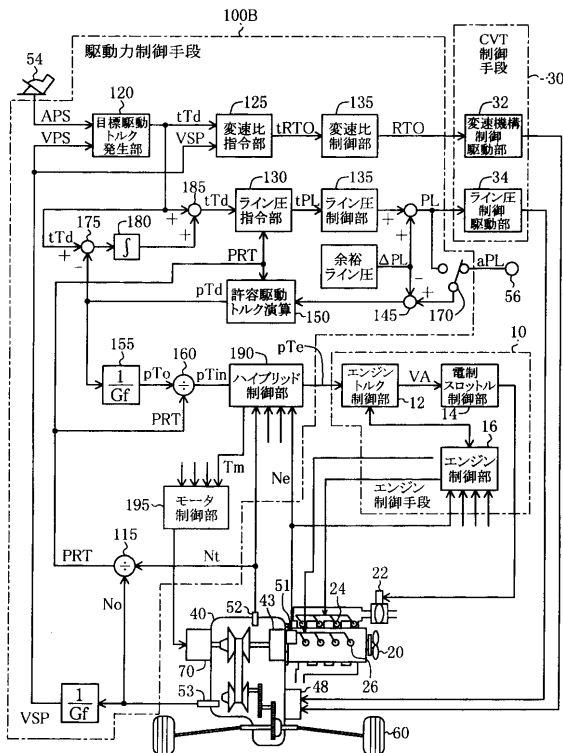
【図4】



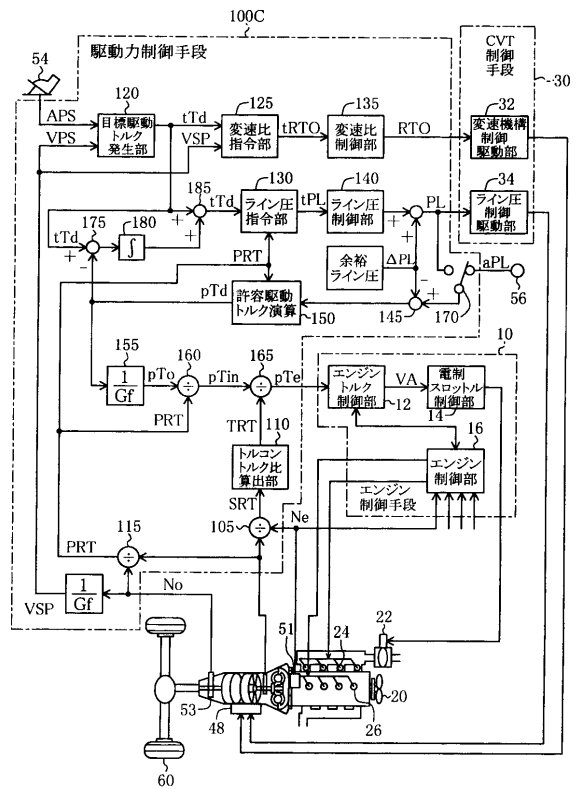
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(51) Int.Cl. ⁷		F I		
F 0 2 D 29/02		B 6 0 K 9/00		C
F 1 6 H 59:68		F 0 2 D 29/02		D
F 1 6 H 63:06		F 1 6 H 59:68		
		F 1 6 H 63:06		

(72)発明者 佐藤 一彦
茨城県ひたちなか市高場2 4 7 7 番地

株式会社 日立カーエンジニアリング内

審査官 関 義彦

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

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B名)
F02D 29/00 - F02D 29/06
B60K 41/00 - B60K 41/28
F02D 41/00 - F02D 45/00