

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号  
特許第3539335号  
(P3539335)

(45) 発行日 平成16年7月7日(2004.7.7)

(24) 登録日 平成16年4月2日(2004.4.2)

|                           |                       |
|---------------------------|-----------------------|
| (51) Int.Cl. <sup>7</sup> | F I                   |
| B 6 O K 41/12             | B 6 O K 41/12         |
| B 6 O K 41/00             | B 6 O K 41/00 3 O 1 A |
| F O 2 D 29/00             | B 6 O K 41/00 3 O 1 D |
| F O 2 D 29/02             | F O 2 D 29/00 H       |
| F 1 6 H 9/00              | F O 2 D 29/02 F       |
| 請求項の数 3 (全 13 頁) 最終頁に続く   |                       |

|           |                               |           |                           |
|-----------|-------------------------------|-----------|---------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2000-67560 (P2000-67560)    | (73) 特許権者 | 000003207                 |
| (22) 出願日  | 平成12年3月10日 (2000.3.10)        |           | トヨタ自動車株式会社                |
| (65) 公開番号 | 特開2001-253270 (P2001-253270A) |           | 愛知県豊田市トヨタ町1番地             |
| (43) 公開日  | 平成13年9月18日 (2001.9.18)        | (74) 代理人  | 100083998                 |
| 審査請求日     | 平成13年1月31日 (2001.1.31)        |           | 弁理士 渡辺 丈夫                 |
|           |                               | (72) 発明者  | 高木 功                      |
|           |                               |           | 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  | 久保田 博文                    |
|           |                               |           | 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       | 河端 賢                      |
|           |                               | 最終頁に続く    |                           |

(54) 【発明の名称】 無段変速機を備えた車両の制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

目標駆動力に基づきこの目標駆動力を達成するための動力源の目標出力を求める目標出力算出手段と、その目標出力に基づき前記動力源の燃費が良好な目標出力回転数を求める目標出力回転数算出手段と、動力源の出力回転数がこの目標出力回転数となるように無段変速機の変速比を制御する変速比制御手段と、前記目標駆動力に基づきこの目標駆動力を達成するための動力源の目標出力トルクを求める目標出力トルク算出手段と、その目標出力トルクに基づき動力源の負荷を制御する負荷制御手段と、前記動力源のアイドル運転を維持するための補正出力トルクを求め、前記動力源の出力トルクが前記目標出力トルクに前記補正出力トルクが加えられた値となるようにアイドル運転における前記動力源の負荷を制御するための制御量を補正し、かつ前記車両の走行時にも前記動力源の出力トルクが前記目標出力トルクに前記補正出力トルクが加えられた値となるように前記制御量を補正する補正手段とを有する無段変速機を備えた車両の制御装置において、前記補正出力トルクに基づいて補正出力を求め、その補正出力に基づいて前記目標出力を補正する目標出力補正手段を更に備え、

前記目標出力回転数算出手段は、この補正された目標出力に基づいて目標出力回転数を求めるように構成されていること  
を特徴とする無段変速機を備えた車両の制御装置。

【請求項2】

目標駆動力に基づきこの目標駆動力を達成するための動力源の目標出力を求める目標出力

算出手段と、その目標出力に基づき前記動力源の燃費が良好な目標出力回転数を求める目標出力回転数算出手段と、動力源の出力回転数がこの目標出力回転数となるように無段変速機の変速比を制御する変速比制御手段と、前記目標駆動力に基づきこの目標駆動力を達成するための動力源の目標出力トルクを求める目標出力トルク算出手段と、その目標出力トルクに基づき動力源の負荷を制御する負荷制御手段と、前記動力源のアイドル運転を維持するための補正出力トルクを求め、前記動力源の出力トルクが前記目標出力トルクに前記補正出力トルクが加えられた値となるようにアイドル運転における前記動力源の負荷を制御するための制御量を補正し、かつ前記車両の走行時にも前記動力源の出力トルクが前記目標出力トルクに前記補正出力トルクが加えられた値となるように前記制御量を補正する補正手段とを有する無段変速機を備えた車両の制御装置において、

10

前記補正出力トルクに基づいて補正駆動力を求め、その補正駆動力に基づいて前記目標駆動力を補正する目標駆動力補正手段を更に備え、

前記目標出力回転数算出手段は、この補正された目標駆動力に基づいて目標出力回転数を求めるように構成されていること

を特徴とする無段変速機を備えた車両の制御装置。

【請求項 3】

前記補正手段は、走行時に、前記制御量を補正するための補正值が所定値より大きくなる場合には、その補正值を小さい値に変更するように構成されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の無段変速機を備えた車両の制御装置。

【発明の詳細な説明】

20

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、変速比を連続的に変更することのできる無段変速機を備えた車両の制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

無段変速機は、変速比を任意に設定することができるので、車両用エンジンの出力側に配置した場合には、スロットル開度などの負荷ごとに、燃費が最適となるエンジン回転数に設定することができる。そのため無段変速機は、車両における排ガスの削減や燃費の向上を図る有効な装置である。

30

【0003】

車両の変速装置として使用されている一般的な無段変速機は、入力側の回転部材と出力側の回転部材との間に、動力を伝達するための伝動部材を、入力側および出力側の部材に接触させて配置し、その伝動部材と各回転部材との接触位置を連続的に変化させることにより、入力側の回転部材と出力側の回転部材との回転数の比率である変速比を連続的に変化させるように構成されている。その具体的な例が、溝幅を変更可能な入力プーリと出力プーリとにベルトを巻き掛けたベルト式の無段変速機であり、またトロイダル面を有する一対のディスクの間に、傾動可能なパワーローラを挟み込んだトロイダル式無段変速機である。

【0004】

40

このような無段変速機をガソリンエンジンなどの内燃機関を動力源とした車両に使用すれば、内燃機関の回転数を無段変速機によって制御し、また内燃機関の出力トルクをスロットル開度や燃料噴射量などの負荷によって制御することができるから、駆動力に対する要求を満たしつつ燃費の良好な運転をおこなうことが可能になる。

【0005】

そのような制御をおこなう装置を、特願平 11 - 120081 号によって既に提案した。その出願に係る制御装置は、出力要求量と車速とに基づいて目標駆動力を求めるとともに、その目標駆動力を達成するための動力源の目標出力を求め、動力源の出力回転数とその目標出力を最小燃費で発生させるための目標出力回転数となるように無段変速機の変速比を制御する一方、前記目標駆動力から動力源の目標出力トルクを求め、動力源の出力トル

50

クがその目標出力トルクとなるように動力源の負荷を制御し、これによって動力源を最小燃費ライン（最適運転ライン）上で運転するように構成されている。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

ガソリンエンジンなどの内燃機関の自律回転を継続させるためには、最低回転数を所定の回転数以上に維持する必要がある。そのアイドル回転速度制御（ISC）は、内燃機関のアイドル回転数が予め定めた目標アイドル回転数となるようにスロットル開度や燃料噴射量を制御することにより実行される。その場合、内燃機関は車両の全体の動力源となっているうえに、内燃機関の温度によって燃料の燃焼状態が異なるから、アイドル運転を維持するためには、空調装置（エアコン）などの補機類の負荷や内燃機関温度などの条件に応じて内燃機関の制御量を補正する必要がある。

10

【 0 0 0 7 】

しかしながら、上述した本出願人による制御装置は、アクセル開度などの出力要求量に基づいて動力源の目標出力トルクを求め、内燃機関の出力トルクがその目標出力トルクに一致するようにスロットル開度や燃料噴射量を制御している。そのため、出力要求量としてはほとんど現れない、補機類の負荷などの補正量が必要であっても、内燃機関の出力トルクが増大補正されることがなく、その結果、補機類の負荷の増大があった場合には、アイドル運転を安定して維持することが困難になる可能性があった。

【 0 0 0 8 】

この発明は、上記の技術的課題に着目してなされたものであり、無段変速機を備えた車両においてアイドル運転を適切に維持することのできる制御装置を提供することを目的とするものである。

20

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段およびその作用】

上記の目的を達成するために、請求項 1 の発明は、目標駆動力に基づきこの目標駆動力を達成するための動力源の目標出力を求める目標出力算出手段と、その目標出力に基づき前記動力源の燃費が良好な目標出力回転数を求める目標出力回転数算出手段と、動力源の出力回転数がこの目標出力回転数となるように無段変速機の変速比を制御する変速比制御手段と、前記目標駆動力に基づきこの目標駆動力を達成するための動力源の目標出力トルクを求める目標出力トルク算出手段と、その目標出力トルクに基づき動力源の負荷を制御する負荷制御手段と、前記動力源のアイドル運転を維持するための補正出力トルクを求め、前記動力源の出力トルクが前記目標出力トルクに前記補正出力トルクが加えられた値となるようにアイドル運転における前記動力源の負荷を制御するための制御量を補正し、かつ前記車両の走行時にも前記動力源の出力トルクが前記目標出力トルクに前記補正出力トルクが加えられた値となるように前記制御量を補正する補正手段とを有する無段変速機を備えた車両の制御装置において、前記補正出力トルクに基づいて補正出力を求め、その補正出力に基づいて前記目標出力を補正する目標出力補正手段を更に備え、前記目標出力回転数算出手段は、この補正された目標出力に基づいて目標出力回転数を求めるように構成されていることを特徴とする制御装置である。

30

【 0 0 1 0 】

したがって請求項 1 の発明では、動力源の目標出力トルクが目標駆動力に基づいて求められる一方、動力源のアイドル運転を維持するための出力トルクがその目標出力トルクに加算された値となるように動力源の負荷を制御する制御量が補正される。具体的には、目標駆動力に基づいて求められた目標出力トルクが、アイドル運転を維持するための補正出力トルクによって補正され、その補正された目標出力トルクに基づいて動力源の負荷が制御される。また、このような動力源の負荷の補正は、車両の走行中にも実行される。そして、アイドル運転のための出力トルクの補正がおこなわれる場合、その補正出力トルクに基づく補正出力が求められ、その補正出力に基づいて目標出力が補正され、さらにその補正された目標出力に基づいて、動力源の燃費の良好な目標出力回転数が求められる。その結果、アイドル運転のための出力トルクの補正がおこなわれた場合には、それに合わせて動

40

50

力源の目標出力回転数が求められ、その目標出力回転数を達成するように無段変速機の変速比が制御されるので、アイドル運転のための目標出力トルクの補正を伴う走行中であっても、無段変速機を有効に利用して動力源を燃費が良好な状態で運転することができる。

【0015】

また、請求項2の発明は、目標駆動力に基づきこの目標駆動力を達成するための動力源の目標出力を求める目標出力算出手段と、その目標出力に基づき前記動力源の燃費が良好な目標出力回転数を求める目標出力回転数算出手段と、動力源の出力回転数がこの目標出力回転数となるように無段変速機の変速比を制御する変速比制御手段と、前記目標駆動力に基づきこの目標駆動力を達成するための動力源の目標出力トルクを求める目標出力トルク算出手段と、その目標出力トルクに基づき動力源の負荷を制御する負荷制御手段と、前記動力源のアイドル運転を維持するための補正出力トルクを求め、前記動力源の出力トルクが前記目標出力トルクに前記補正出力トルクが加えられた値となるようにアイドル運転における前記動力源の負荷を制御するための制御量を補正し、かつ前記車両の走行時にも前記動力源の出力トルクが前記目標出力トルクに前記補正出力トルクが加えられた値となるように前記制御量を補正する補正手段とを有する無段変速機を備えた車両の制御装置において、前記補正出力トルクに基づいて補正駆動力を求め、その補正駆動力に基づいて前記目標駆動力を補正する目標駆動力補正手段を更に備え、前記目標出力回転数算出手段は、この補正された目標駆動力に基づいて目標出力回転数を求めるように構成されていることを特徴とする制御装置である。

10

【0020】

20

したがって請求項2の発明では、目標駆動力がアイドル運転に必要な補正駆動力で補正されるから、その補正された目標駆動力に基づいて動力源の目標出力回転数および目標出力トルクを求めることになる。そのため、アイドル運転を維持するための負荷を加味した出力トルクおよび出力回転数の制御が実行され、アイドル運転を適切に維持できるうえに、アイドル運転のための出力トルクの補正を伴う走行中であっても、無段変速機を有効に利用して動力源を燃費が良好な状態で運転することができる。

【0021】

そして、請求項3の発明は、請求項1または2の発明における前記補正手段が、走行時に、前記制御量を補正するための補正值が所定値より大きくなる場合には、その補正值を小さい値に変更するように構成されていることを特徴とする制御装置である。

30

【0022】

したがって請求項3の発明では、目標出力トルクを補正するための補正值が所定値より大きい場合には、この補正量を制限するので、動力源が好ましい運転状態から大きく外れて運転されることを回避することができる。

【0023】

【発明の実施の形態】

つぎにこの発明を具体例に基づいて説明する。先ずこの発明が対象とする車両の動力伝達系統の一例を説明すると、図6において、動力源1が変速機構2に連結され、その変速機構2の出力軸3がディファレンシャル4を介して左右の駆動輪5に連結されている。ここで、動力源1は、ガソリンエンジンやディーゼルエンジンなどの内燃機関あるいはモータなどの電動機、さらにはこれら内燃機関と電動機とを組み合わせた装置など、車両に使用可能な種々の動力源を含む。以下の説明では、動力源1として、燃料をシリンダの内部に直接噴射し、その噴射量およびタイミングを制御することにより均質燃焼や成層燃焼の可能ないわゆる直噴ガソリンエンジン、あるいはスロットル開度を電氣的に自由に制御できる電子スロットルバルブを備えたガソリンエンジンを採用した例を説明する。

40

【0024】

このエンジン1は電氣的に制御できるように構成されており、その制御のためのマイクロコンピュータを主体とする電子制御装置(E-ECU)6が設けられている。この電子制御装置6は、少なくともエンジン1の出力を制御するように構成されており、その制御のためのデータとして出力軸回転数(エンジン回転数)Neとアクセル開度などの要求駆

50

動量とが入力されている。

【0025】

この要求駆動量は、要は、エンジン1の出力の増大・減少のための信号であり、運転者が操作するアクセルペダルなどの加減速操作装置7の操作量信号やその操作量を電氣的に処理して得た信号を採用することができ、またそれ以外に、電子スロットルバルブを備えたエンジン1の場合には、車速を設定車速に維持するためのクルーズコントロールシステム（図示せず）などからの要求駆動量信号を含む。

【0026】

また、変速機構2は、流体伝動機構8と、歯車変速機構9と、無段変速機（CVT）10とから構成されている。その流体伝動機構8は、要は、オイルなどの流体を介して入力側の部材と出力側の部材との間でトルクを伝達するように構成された装置であって、一例として、一般の車両に採用されているトルクコンバータを挙げることができる。また、この流体伝動機構8は、直結クラッチ11を備えている。すなわち直結クラッチ11は、入力側の部材と出力側の部材とを摩擦板などの機械的手段で直接連結するように構成されたクラッチであって、緩衝をおこなうためのコイルスプリングなどの弾性体からなるダンパー12を備えている。なお、車両が停止している状態であってもエンジン1を駆動させ続けるために流体伝動機構8を設けている場合には、車両の状態に基づいて自動的に断続される自動クラッチを、上記の流体伝動機構8に置換して使用することができる。

【0027】

その流体伝動機構8の入力部材がエンジン1の出力部材に連結され、また流体伝動機構8の出力部材が歯車変速機構9の入力部材に連結されている。この歯車変速機構9は、複数の歯車を有し、それらの歯車によって形成されるトルクの伝達経路を変更することにより、入力部材と出力部材との回転数の比率すなわち変速比を適宜に変更し、また出力部材を入力部材に対して反対方向に回転させるように構成されている。この歯車変速機構9として、例えば、シングルピニオン型遊星歯車機構やダブルピニオン型遊星歯車機構もしくはラビニョ型遊星歯車機構を用いた機構、あるいは常時噛み合っている複数対のギヤ対を同期連結機構（シンクロナイザー）によって選択的に出力部材や入力部材に連結するように構成された機構などを採用することができる。

【0028】

なお、この歯車変速機構9は、次ぎに説明する無段変速機10で設定できる変速比の幅が小さいこと、および無段変速機10ではその出力側の部材を入力側の部材に対して反対方向に回転させるいわゆる後進機能がないことを補うために設けられている。したがって無段変速機10で設定可能な変速比が、車両に対する要求を満たす場合には、歯車変速機構9として後進機能のみを備えた機構を採用してもよい。

【0029】

図6に示してある無段変速機10は、その入力側の部材の回転数と出力側の部材の回転数との比率すなわち変速比を無段階に（連続的に）変化させることのできる機構であり、前述したベルト式無段変速機やトロイダル式無段変速機などを採用することができる。

【0030】

上記の変速機構2における直結クラッチ11の係合・解放ならびに滑りを伴う半係合の各状態の制御および歯車変速機構9での変速比の制御ならびに無段変速機10での変速比の制御は、基本的には、車両の走行状態に基づいて制御されるようになっている。その制御のためにマイクロコンピュータを主体として構成された電子制御装置（T-ECU）13が設けられている。

【0031】

この電子制御装置13は、前述したエンジン用の電子制御装置6とデータ通信可能に連結される一方、制御のためのデータとして車速Vや変速機構2の出力回転数Noなどのデータが入力されている。また、変速機構2を停止状態（パーキング）、後進状態（リバース）、中立状態（ニュートラル）、車両の走行状態に応じて変速比を自動的に設定する自動前進状態（ドライブ：D）すなわち自動変速モード、変速状態を手動操作で設定する手動

10

20

30

40

50

状態（マニュアル：M）すなわち手動変速モードの各状態を選択するシフト装置 14 が設けられており、このシフト装置 14 が電子制御装置 13 に電氣的に連結されている。

【0032】

上記のエンジン 1 は車両全体の動力源となっているので、エンジン 1 が出力する動力は、車両の走行以外に補機類を駆動するために使用される。その補機類は、空調装置やパワーステアリング装置の油圧ポンプあるいはオルタネータもしくはウィンドウのデフォッガー（それぞれ図示せず）などである。これらの補機類を制御する電子制御装置（ACC-ECU）14 が設けられ、その電子制御装置 15 が前記エンジン用の電子制御装置 6 にデータ通信可能に接続されている。

【0033】

この発明に係る上記の制御装置は、基本的には、要求駆動量および車両の走行状態に基づいてエンジン 1 および無段変速機 10 を制御し、これに加えてアイドル運転のための補正もしくは補機負荷に基づく補正をおこなうように構成されている。図 1 は、そのエンジン回転数およびエンジントルクならびにその補正の制御を示すブロック図であり、先ず、第 1 ブロック B1 に示すように、要求駆動量の一例であるアクセル開度 と車速 V とに基づいて目標駆動力 F が求められる。なお、車速 V は、これと一対一の関係にある他の適宜の回転部材の回転数、例えば変速機構 2 の出力軸回転数  $N_o$  で代用してもよい。

【0034】

これらのアクセル開度 と車速 V とに基づく目標駆動力 F の決定は、予め用意したマップに基づいておこなう。具体的には、アクセル開度 をパラメータとして車速 V と目標駆動力 F との関係をマップとして予め定めておく。その場合、対象とする車両の特性を反映するように目標駆動力 F を定める。

【0035】

つぎに、ブロック B2 に示すように、目標駆動力 F と車速 V もしくはこれに相当する検出値とに基づいて目標出力 P が求められる。具体的には、この目標出力 P は、目標駆動力 F と車速 V との積として算出することができる。

【0036】

こうして求められた目標出力 P は、一方で、エンジン 1 の目標出力回転数  $N_{et}$  の決定に使用される（ブロック B3）。すなわち所定の出力に対して燃費が最小となるエンジン回転数は、エンジン 1 ごとに予め知ることができ、これをマップ（もしくは目標エンジン回転数テーブル）として用意することができる。したがってブロック B3 では、目標出力 P とその目標エンジン回転数テーブルとに基づいて目標エンジン回転数  $N_{et}$  が求められる。この目標エンジン回転数  $N_{et}$  とその時点の実際のエンジン回転数  $N_e$  とに基づいて変速制御手段によって変速比が求められる（ブロック B4）。そしてその変速比となるように無段変速機 10 が制御される。

【0037】

他方、目標出力 P に基づいて目標エンジントルク  $T_o$  が求められる（ブロック B5）。具体的には、目標出力 P をその時点の実際のエンジン回転数  $N_e$  で除算することにより目標エンジントルク  $T_o$  が求められる（ $T_o = 30 P / N_e$ ）。エンジン 1 の出力する実エンジントルクがその目標エンジントルク  $T_o$  となるようにエンジントルク制御手段によってエンジン 1 が制御される（ブロック B6）。

【0038】

ここで、ブロック B7 に示すように、補正エンジン制御手段によって、目標エンジントルク  $T_o$  についてのアイドル負荷補正および補機負荷補正がおこなわれ、その補正後の目標エンジントルク  $T_o$  に基づいてエンジントルク制御手段がスロットル開度あるいは燃料噴射量などの負荷を求め、その結果に基づいてエンジン 1 を制御する。そのアイドル負荷補正は、従来一般のエンジンについておこなわれている補正制御と同様な制御であって、例えばエンジン 1 の始動が完了した時点のエンジン水温が低い場合に、吸入空気量もしくは燃料噴射量を増量補正し、その後にエンジン水温の上昇に応じて吸入空気量もしくは燃料噴射量を次第に減少するための制御である。また、補機負荷補正は、空調装置やパワース

10

20

30

40

50

テアリング装置の油圧ポンプなどの補機類を駆動することに伴う負荷に応じるために、例えば前記補機用電子制御装置 15 からのデータに基づいて吸入空気量もしくは燃料噴射量を増量してアイドル回転数を目標アイドル回転数に維持するための補正である。これらの制御は、エンジン回転数に基づいた吸入空気量もしくは燃料噴射量のフィードバック制御およびフィードバック制御量が所定の閾値を超えた場合に基準制御量を変更する学習制御を伴って実行される。

#### 【0039】

上記のようにしてエンジントルク制御手段および補正エンジントルク制御手段によって制御されてエンジン 1 が実際に出力するトルクは、アイドルリング時におけるエンジン水温や補機負荷に基づいて補正されたトルクとなり、これを達成するようにエンジン 1 のスロットル開度あるいは燃料噴射量などの負荷が制御されるので、アイドル回転数が目標アイドル回転数に一致するようにアイドル運転が適正に維持される。

10

#### 【0040】

前述したようにこの発明が対象とする制御装置は、要求駆動量に基づいた出力トルクとなるようにスロットル開度などのエンジン負荷を制御する一方、その要求駆動量に基づく最小燃費となるようにエンジン回転数を無段変速機 10 によって制御するように構成されている。これを線図で示せば、図 2 のとおりであり、走行時には、太線で示す最適運転ラインに沿ってエンジン回転数が制御される。したがって、上述したようにエンジントルクの補正をおこなった場合、エンジントルクが増大補正されるから、要求駆動量に基づいた運転点が例えば図 2 の A 点で示す運転状態にある場合、アイドル負荷補正や補機負荷補正による補正エンジントルクが加えられることにより、運転状態は B 点で示す状態となる。すなわち燃費が最小となる最適運転ラインから外れた運転状態となり、アイドル運転を適正に実行できるものの、燃費が低下する。このような事態を解消するための制御を次に説明する。

20

#### 【0041】

図 3 はその例を示しており、ここに示す例では、上述した図 1 に示す制御システムにおける目標エンジン回転数  $N_{et}$  を求めるための目標出力  $P$  を補機負荷出力  $P_{aux}$  によって補正するように構成されている。すなわち空調装置などの補機類を駆動するために必要とする補機負荷出力  $P_{aux}$  が算出される（ブロック B8）。一方、要求駆動力に基づく目標出力  $P$  がブロック B2 に示すように算出されており、この目標出力  $P$  に補機負荷出力  $P_{aux}$  が加算されて、補機負荷によって補正した目標出力  $P_2$  が算出される（ブロック B9）。このようにして補正された目標出力  $P_2$  に基づいて目標エンジン回転数  $N_{et}$  が求められる（ブロック B3）。他の制御は上述した図 1 に示す制御と同様である。

30

#### 【0042】

したがって図 3 に示す例では、補正した目標出力  $P_2$  に対して好適なエンジン回転数すなわち最小燃費となるエンジン回転数が目標エンジン回転数  $N_{et}$  とされ、その目標エンジン回転数  $N_{et}$  を達成するように無段変速機 10 の変速比が制御される。一方、エンジン出力トルクは、要求駆動量に基づいて求められた目標出力トルクにアイドル負荷補正や補機負荷補正による補正トルクを加えたトルクに制御される。

#### 【0043】

これを上記の図 2 に基づいて説明すると、アクセル開度 および車速  $V$  に基づいて定まる運転点が A 点で示される場合、目標出力  $P$  を補機負荷によって補正し、その補正後の目標出力  $P_2$  に基づいて目標エンジン回転数  $N_{et}$  を求めると、その目標エンジン回転数  $N_{et}$  は図 2 に  $N_{et2}$  で示す回転数になる。アクセル開度 と車速  $V$  とに基づいて求めた目標エンジントルク  $T_o$  すなわち補正前の目標エンジントルク  $T_o$  と補正した目標出力  $P_2$  に基づいて求められ目標エンジン回転数  $N_{et2}$  とで定まる運転点は、図 2 の C 点となる。その C 点での運転状態は、補正していない目標出力  $P$  の等出力線上の点であり、図 3 に示す例では、その出力トルクにアイドル負荷補正、補機負荷補正による補正トルクが加えられるから、実際に設定される運転状態は、補正した目標出力  $P_2$  の等出力線上でかつ燃費が最小になる最適運転ライン上の D 点での運転状態となる。すなわち、アイドル負荷補正、補機

40

50

負荷補正をおこなった場合であっても、燃費が最小となる最適運転ライン上でエンジン 1 を運転することが可能になり、したがって図 3 に示す制御例によれば燃費を向上させることが可能になる。

#### 【0044】

ところで走行中におけるアクセル開度などのエンジン負荷は、上述したアイドル負荷や補機負荷を、アクセル開度などの要求駆動量に基づく負荷にいわゆる上乗せした負荷となる。そのため、図 1 を参照して説明したように単に補正トルクを目標エンジントルクに加えただけでは燃費が最小となる最適運転ラインを外れて運転することになる。また一方、アイドル運転を維持するための吸入空気量（すなわちスロットル開度やアイドルスピードコントロールバルブの開度など）や燃料噴射量などのアイドル負荷は、エンジン 1 の回転を 10 確実にするために、当初は比較的高い値に設定し、その後、実際のアイドル運転時に学習制御をおこなって次第に低下させる。通常、バッテリーなどの電源が外されて学習制御によって記憶したデータが消失した場合や車両が初めて走行する場合に使用するアイドル負荷として、エンジン 1 の回転の確実性を見込んだ相当高い負荷を設定している。そのため、例えばバッテリーを交換した後、十分にアイドル運転での学習制御が実行されないまま走行した場合、アイドル負荷として当初の大きい値が保持されるので、吸入空気量あるいは燃料噴射量が相対的に多い状態すなわち高負荷状態で走行を継続することになり、その結果、燃費が悪化する可能性がある。

#### 【0045】

このような不都合を解消するためにこの発明の制御装置は以下のように構成することができる。すなわち、アイドル回転数を例えばスロットルバルブ（具体的には電子スロットルバルブ）によって制御する場合、走行時には、アイドル運転を維持するために設定されている開度（アイドル負荷）を所定の値に制限する。図 4 はその制御例を説明するためのフローチャートであり、ここに示す例は、スロットル開度によってエンジントルクを制御する例である。図 4 において、まず、要求駆動量すなわちアクセル開度 と車速  $V$  とに基づいて目標駆動力  $F$  が求められる（ステップ  $S1$ ）。これは、図 1 および図 3 に示すブロック  $B1$  の制御と同様の制御である。ついで、その目標駆動力  $F$  と車速  $V$  とに基づいて目標出力  $P$  が求められる（ステップ  $S2$ ）。これは、図 1 および図 3 に示すブロック  $B2$  の制御と同様の制御である。さらに、その目標出力  $P$  とエンジン回転数  $N_e$  とに基づいて目標エンジントルク  $T_o$  が算出される（ステップ  $S3$ ）。これは、図 1 および図 3 に示すプロ 20 30 ック  $B5$  の制御と同様の制御である。

#### 【0046】

つぎに、アイドル回転数制御（ISC）に基づく ISC 要求スロットル開度  $T_{Aisc}$  が予め定めた基準値 より小さいか否かが判断される（ステップ  $S4$ ）。この ISC 要求スロットル開度  $T_{Aisc}$  は、その時点で設定されている基本開度に水温補正などによる補正開度を加えた値であり、またその基本開度は、当初設定してある初期値もしくはこれを学習制御によって補正した値である。さらに、その判断の基準となる値 は、アイドル回転数制御での標準的なスロットル開度  $T_{An}$  に安全値を加えた、予め定められている値である。

#### 【0047】

バッテリーを一旦取り外した場合やその後にアイドル運転が充分におこなれていない場合には、アイドル回転数制御での初期値  $T_{Ai}$  もしくはその初期値  $T_{Ai}$  を学習制御によってわず 40 か低下させた値が基本開度とされているので、ISC 要求スロットル開度  $T_{Aisc}$  が大きい値になる。したがってこのような場合には、ISC 要求スロットル開度  $T_{Aisc}$  が基準値より大きくなってステップ  $S4$  で否定的に判断される。

#### 【0048】

走行中は、エンジン回転数がある程度高くなっており、また駆動力が必要な時にはアクセルペダルが踏み込まれるから、アイドル回転数制御によるスロットル開度を特に大きくしなくてもエンジン 1 の回転を維持できる。したがって ISC 要求スロットル開度  $T_{Aisc}$  が基準値 より大きいことによりステップ  $S4$  で否定的に判断された場合には、アイドル回 50 転数制御での標準的なスロットル開度  $T_{An}$  のうちの上限值  $T_{An1}$  が採用されて、これが目



標エンジントルク  $T_o$  とエンジン回転数  $N_e$  とに基づいて定まるスロットル開度に加えられて要求トルクスロットル開度  $T_{Arq}$  が求められる（ステップ S 5）。ここで前記上限値  $T_{An1}$  は、前記基準値 より小さい値であって、予め定められている値である。

【0049】

これに対して I S C 要求スロットル開度  $T_{Aisc}$  が前記基準値 より小さいことによりステップ S 4 で肯定的に判断された場合には、アイドル回転数制御での標準的なスロットル開度  $T_{An}$  が、目標エンジントルク  $T_o$  とエンジン回転数  $N_e$  とに基づいて定まるスロットル開度に加えられて要求トルクスロットル開度  $T_{Arq}$  が求められる（ステップ S 6）。そして、ステップ S 5 もしくはステップ S 6 で求められた要求トルクスロットル開度  $T_{Arq}$  を達成するようにスロットルバルブの開度が制御される（ステップ S 7）。 10

【0050】

図 4 に示す制御をおこなった場合の運転状態を図 5 に示す燃料消費率線図に基づいて説明すると、アクセル開度 と車速  $V$  とに基づいて目標エンジン回転数  $N_{et}$  および目標エンジントルク  $T_o$  とを求め、かつアイドル回転数制御での標準的なスロットル開度  $T_{An}$  を加えてエンジン 1 を制御した場合、走行中の運転点は、燃費が最小となる最適運転ラインにほぼ一致し、燃費が最も良好な運転状態となる。これに対して I S C 要求スロットル開度  $T_{Aisc}$  として初期値  $T_{Ai}$  を採用した場合には、図 5 に破線で示すように、運転点が最適燃費ラインより高トルク側に大きくずれてしまう。しかしながら、上記の図 4 のステップ S 5 の制御をおこなうことにより、アイドル回転数制御によって加えられるスロットル開度が上記の標準的なスロットル開度  $T_{An}$  に抑制されるので、最適運転ラインからのズレは、 20 図 5 に一点鎖線で示すようにわずかなズレとなる。したがって図 4 に示す制御をおこなうように構成することにより、アイドル運転を適正に維持できるとともに、走行時の燃費を向上させることができる。

【0051】

ここで、上記の具体例とこの発明との関係を簡単に説明すると、図 1 および図 3 におけるブロック B 2 の機能的手段がこの発明における目標出力算出手段に相当し、またブロック B 3 の機能的手段がこの発明における目標出力回転数算出手段に相当し、さらにブロック B 4 の機能的手段がこの発明における変速比制御手段に相当し、またさらにブロック B 5 の機能的手段がこの発明における目標出力トルク算出手段に相当し、そしてブロック B 6 の機能的手段がこの発明における負荷制御手段に相当する。これに加えて図 1 および図 3 30 に示すブロック B 7 の機能的手段が請求項 1 および請求項 2 の発明における補正手段に相当する。

【0052】

一方、図 3 に示すブロック B 8 , B 9 の機能的手段が請求項 1 の発明における目標出力補正手段に相当する。そして、図 4 に示すステップ S 5 の機能的手段が請求項 3 の発明における補正手段に相当する。

【0053】

なお、図 1 に示す例では、要求駆動量に基づいて求められた目標エンジントルク  $T_o$  に、アイドル負荷補正もしくは補機負荷補正による補正トルクを加えて目標エンジントルクを補正するように構成してあるが、この発明はこれに限られないのであって、例えば前記目標出力  $P$  をアイドル負荷補正もしくは補機負荷補正に基づく補正出力で補正することとしてもよい。このような出力の補正は、アイドル負荷トルクもしくは補機負荷トルクから補正出力を演算することによりおこなうことができ、その出力補正をおこなう機能的手段が請求項 1 の発明における補正手段に相当する。このようにして目標出力を補正した場合、その補正された目標出力に基づいて目標エンジン回転数  $N_{et}$  を求めて無段変速機 10 の変速比を制御することができるので、燃費が最小となる最適運転ラインに沿ったエンジン 1 の制御をおこなうことが可能になる。

【0054】

また、この発明では、目標駆動力  $F$  をアイドル負荷補正もしくは補機負荷補正に基づいて補正することとしてもよい。このような駆動力の補正は、アイドル負荷トルクもしくは補 50

機負荷トルクから補正駆動力を演算することによりおこなうことができ、その駆動力補正をおこなう機能的手段が請求項2の発明における目標駆動力補正手段に相当する。このようにして目標駆動力を補正した場合、その補正された目標駆動力に基づいて目標出力および目標エンジン回転数 $N_{et}$ を求めて無段変速機10の変速比を制御することができるので、燃費が最小となる最適運転ラインに沿ったエンジン1の制御をおこなうことが可能になる。

#### 【0055】

さらに、図4および図5に示す例では、スロットル開度を制限するように構成したが、この発明は、要は、補正に伴って動力源の運転点が好ましい運転状態から大きく外れることを抑制するように制御すればよいのであり、したがって目標駆動力や目標出力あるいは目標出力トルクの補正量を制限するように構成してもよい。また、その制限は、要は、既知の値を用いておこなえばよく、上記の具体例で示したものに限定されない。そして、この発明は、動力源として内燃機関のみを搭載した車両のみならず、電動機などの他の動力源を単独でもしくは複合して搭載したハイブリッド車などの他の形式の車両の制御装置に適用することができる。

#### 【0056】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、請求項1の発明によれば、アイドル運転のための出力トルクの補正がおこなわれる場合、その補正出力トルクに基づく補正出力が求められ、その補正出力に基づいて目標出力が補正され、さらにその補正された目標出力に基づいて、動力源の燃費  
の良好な目標出力回転数が求められるから、アイドル運転のための出力トルクの補正がおこなわれた場合には、それに合わせて動力源の目標出力回転数が求められ、その目標出力  
回転数を達成するように無段変速機の変速比が制御されるので、アイドル運転のための出力トルクの補正を伴う走行中であっても、無段変速機を有効に利用して動力源を燃費が良  
好な状態で運転することができる。

#### 【0059】

また、請求項2の発明によれば、目標駆動力がアイドル運転に必要な補正駆動力で補正されるから、その補正された目標駆動力に基づいて動力源の目標出力回転数および目標出力  
トルクを求めることになるため、アイドル運転を維持するための負荷を加味した出力トルクおよび出力回転数の制御が実行され、アイドル運転を適切に維持できるうえに、アイド  
ル運転のための出力トルクの補正を伴う走行中であっても、無段変速機を有効に利用して  
動力源を燃費が良好な状態で運転することができる。

#### 【0062】

そして、請求項3の発明によれば、上記の各発明で得られる効果に加えて、目標出力トルクを補正するための補正值が所定値以上に大きい場合には、この補正量を制限するので、  
動力源が好ましい運転状態から大きく外れて運転されることを回避し、燃費の悪化を防止  
することが可能になる。

##### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係る制御装置で実行される制御の過程を示すブロック図であって、目標エンジントルクを補正するように構成した制御例を示すブロック図である。

【図2】この発明の制御装置で制御をおこなった場合の運転点を示す線図である。

【図3】この発明に係る制御装置で実行される制御の過程を示すブロック図であって、目標エンジントルクを補正することに併せて目標出力を補正して目標エンジン回転数を求めるように構成した制御例を示すブロック図である。

【図4】この発明に係る制御装置で実行される、ISC要求スロットル開度を抑制するように構成した制御例を説明するためのフローチャートである。

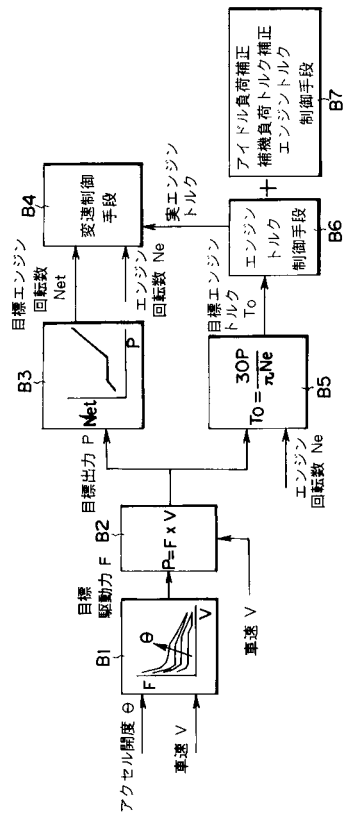
【図5】図4に示す制御をおこなった場合の運転点を示す線図である。

【図6】この発明の制御装置が対象とする車両の駆動系統および制御系統を概念的に示すブロック図である。

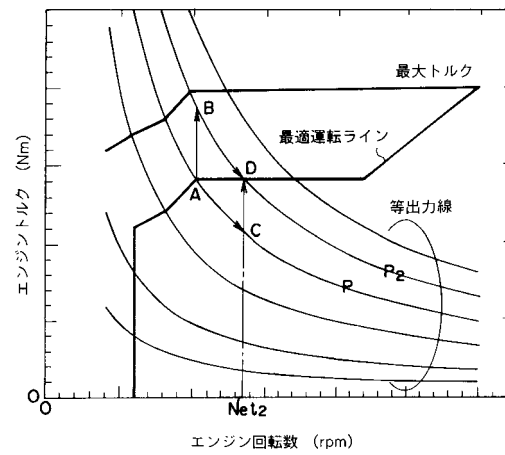
##### 【符号の説明】

1 ...エンジン、 2 ...変速機構、 6 , 13 , 15 ...電子制御装置、 10 ...無段変速機 (CVT)。

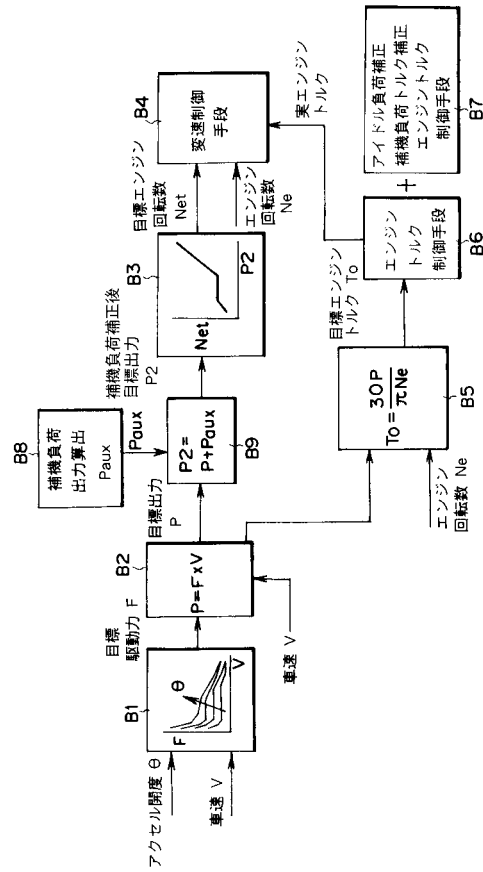
【図1】



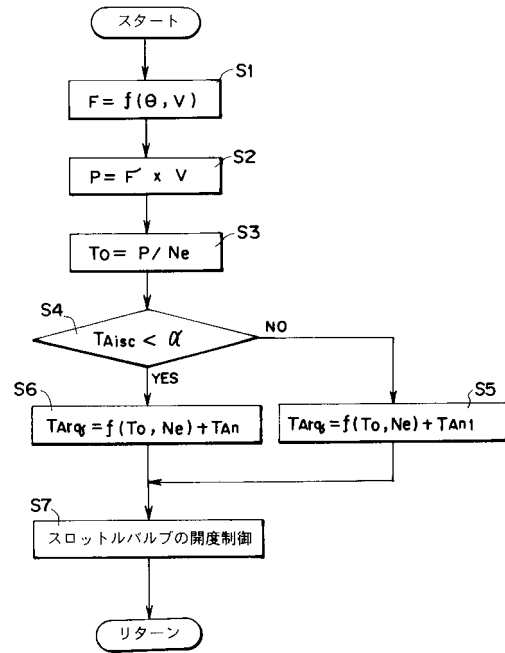
【図2】



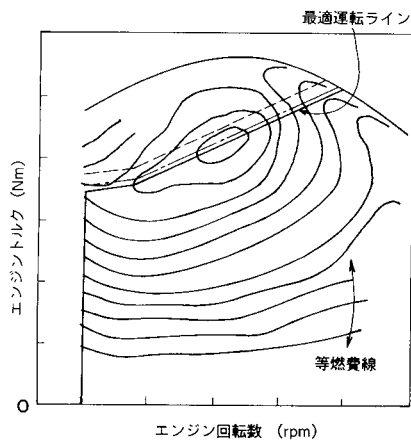
【図 3】



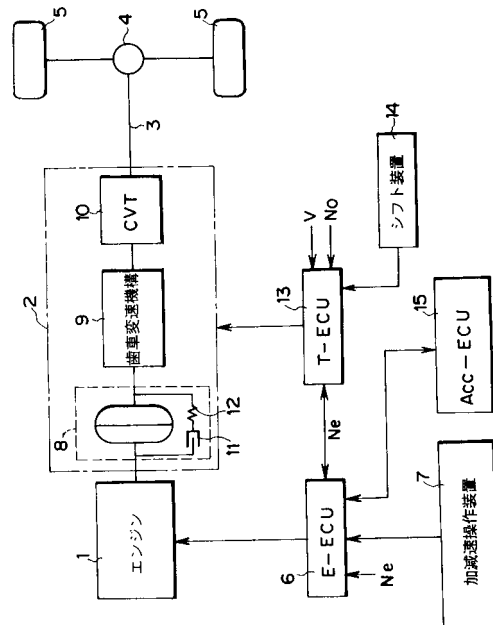
【図 4】



【図 5】



【図 6】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

F I

|                  |               |         |
|------------------|---------------|---------|
| F 1 6 H 61/02    | F 0 2 D 29/02 | 3 3 1 A |
| // F 1 6 H 59:14 | F 1 6 H 9/00  | F       |
| F 1 6 H 63:06    | F 1 6 H 61/02 |         |
|                  | F 1 6 H 59:14 |         |
|                  | F 1 6 H 63:06 |         |

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

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, D B 名)

B60K 41/12  
 F02D 29/00  
 F02D 29/02  
 F02D 41/04  
 F02D 43/00  
 F16H 61/02