

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第5362936号
(P5362936)

(45) 発行日 平成25年12月11日(2013.12.11)

(24) 登録日 平成25年9月13日(2013.9.13)

(51) Int.Cl.	F 1
FO2D 29/02 (2006.01)	FO2D 29/02 321A
FO2D 29/00 (2006.01)	FO2D 29/00 C
F16H 63/50 (2006.01)	F16H 63/50
F16H 61/662 (2006.01)	F16H 61/662

請求項の数 10 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2013-528156 (P2013-528156)	(73) 特許権者	000005326 本田技研工業株式会社 東京都港区南青山二丁目1番1号
(86) (22) 出願日	平成25年5月9日(2013.5.9)	(74) 代理人	100105119 弁理士 新井 孝治
(86) 国際出願番号	PCT/JP2013/062999	(74) 代理人	100095566 弁理士 高橋 友雄
審査請求日	平成25年6月27日(2013.6.27)	(72) 発明者	小野寺 貴之 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社 本田技術研究所内
(31) 優先権主張番号	特願2012-158205 (P2012-158205)	(72) 発明者	酒井 宏平 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社 本田技術研究所内
(32) 優先日	平成24年7月16日(2012.7.16)	審査官	小川 恭司
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		
早期審査対象出願			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両の制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内燃機関と、該機関により駆動され、作動油を加圧するオイルポンプと、該オイルポンプにより加圧された作動油が供給されるベルト式無段変速機とを備える車両の制御装置において、

前記無段変速機に供給する作動油圧を制御することにより変速制御を行う油圧制御手段と、

所定の条件が成立したときに、前記機関を自動停止させる自動停止制御手段と、

前記無段変速機の変速比を検出する変速比検出手段と、

前記機関を自動停止させる際に、検出された変速比に応じて前記自動停止の継続可能時間を設定する継続可能時間設定手段とを備え、

前記自動停止制御手段は、前記機関の自動停止継続時間が前記継続可能時間に達したときに前記自動停止を終了することを特徴とする車両の制御装置。

【請求項2】

前記機関及び前記無段変速機が所定作動状態にあることを判定する作動状態判定手段を備え、

前記継続可能時間設定手段は、

前記機関または前記無段変速機が前記所定作動状態にないときは、前記検出された変速比に応じた前記継続可能時間の設定を行う一方、前記機関及び前記無段変速機が前記所定作動状態にあるときは、前記継続可能時間を他の方法で設定する請求項1の制御装置。

【請求項 3】

前記継続可能時間設定手段は、前記変速比が小さくなるほど前記継続可能時間を短く設定する請求項 1 または 2 の制御装置。

【請求項 4】

前記作動油の温度を検出する温度検出手段を備え、

前記継続可能時間設定手段は、前記作動油温が高くなるほど前記継続可能時間を長く設定する請求項 1 から 3 の何れか 1 項の制御装置。

【請求項 5】

前記継続可能時間設定手段は、前記変速比が最大である状態を基準として前記継続可能時間を設定する請求項 1 から 4 の何れか 1 項の制御装置。

10

【請求項 6】

前記自動停止制御手段は、前記車両が走行状態から停止状態へ移行する途中で前記機関の自動停止を開始するように制御し、

前記継続可能時間設定手段は、前記車両が停止する直前に検出される変速比に応じて前記継続可能時間の設定を行う請求項 1 から 5 の何れか 1 項の制御装置。

【請求項 7】

前記車両は、前記機関の出力軸と前記無段変速機の入力軸との間に設けられ、前記オイルポンプにより加圧された作動油を用いて制御されるクラッチを備え、

前記機関の自動停止継続時間が前記継続可能時間に達して前記自動停止を終了したときに、前記クラッチの入力回転数と出力回転数の差回転数を監視する監視手段を備え、

20

前記継続可能時間設定手段は、前記変速比に応じた前記継続可能時間の設定特性を、前記監視手段による監視結果に応じて修正する修正手段を備える請求項 1 から 6 の何れか 1 項の制御装置。

【請求項 8】

前記継続可能時間設定手段は、前記機関を自動停止させる際に前記変速比を検出できなかったときは、過去に検出された変速比の平均値に応じて前記継続可能時間を設定する請求項 1 から 7 の何れか 1 項の制御装置。

【請求項 9】

前記所定作動状態は、前記機関の冷却水温と前記作動油の温度との温度差が所定範囲内にある状態であり、

30

前記継続可能時間設定手段は、前記機関及び前記無段変速機が前記所定作動状態にあるときは、前記継続可能時間を、前記検出された変速比に応じて設定される継続可能時間より長く設定する請求項 1 から 8 の何れか 1 項の制御装置。

【請求項 10】

前記継続可能時間設定手段は、前記機関及び前記無段変速機が前記所定作動状態にあるときは、前記継続可能時間を、前記検出された変速比に依存しない一定時間に設定する請求項 9 の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

40

本発明は、内燃機関により駆動される車両であって、内燃機関により駆動されオイルポンプと、オイルポンプによって加圧された作動油を用いて制御されるベルト式無段変速機とを備える車両の制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、内燃機関により駆動されるオイルポンプと、オイルポンプによって加圧された作動油を用いて制御されるベルト式無段変速機とを備える車両の制御装置であって、所定条件が成立するとき（例えば車速がほぼ「0」でブレーキペダルが踏み込まれているとき）に、機関を自動停止させるいわゆるアイドリングストップを行う制御装置が示されている。

50

【 0 0 0 3 】

この制御装置によれば、アイドルングストップの開始時点からの経過時間が、作動油温に応じて設定される所定時間に達すると、上記所定条件が成立していても機関の再始動（強制再始動）が行われる。アイドルングストップの継続時間が長くなると、アイドルングストップ終了時（機関再始動時）における作動油圧の立ち上がりが遅れ、発進性能にもたつきが生じることがあるが、上記強制再始動を行うことによって、そのような不具合が防止される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 4 】

【特許文献 1】特開 2 0 1 0 - 2 3 0 1 3 2 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

特許文献 1 に示されている装置では、無段変速機のプーリを駆動するためのピストン室に充填された作動油がアイドルングストップ中に漏れ出すことによって、機関再始動時のベルト滑りが発生することを防止すべく、作動油温に応じて所定時間が設定される。作動油の漏れ量は、作動油温に依存して変化するためである。

【 0 0 0 6 】

しかしながら、そのように作動油の漏れを考慮するのみでは、解決されない以下のような課題がある。すなわち車両を停止させるときの運転者のブレーキペダルの踏み込み力によってタイヤの減速度が強いと、無段変速機の変速比が最大変速比に戻りきる前の状態でアイドルングストップする場合があります、その状態におけるアイドルングストップ後の再始動時において、発進もたつきが発生することがあった。

【 0 0 0 7 】

本発明はこの点に着目してなされたものであり、アイドルングストップ（機関自動停止）時の無段変速機の変速比に関わらず、機関自動停止後の再始動時において良好な車両発進特性を得ることができる車両の制御装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

上記目的を達成するため本発明は、内燃機関（1）と、該機関により駆動され、作動油を加圧するオイルポンプ（71）と、該オイルポンプにより加圧された作動油が供給されるベルト式無段変速機（4）とを備える車両の制御装置において、前記無段変速機（4）に供給する作動油圧を制御することにより変速制御を行う油圧制御手段と、所定の条件が成立したときに、前記機関（1）を自動停止させる自動停止制御手段と、前記無段変速機（4）の変速比を検出する変速比検出手段と、前記機関を自動停止させる際に、検出された変速比（R T S T P）に応じて前記自動停止の継続可能時間（T I S M A X）を設定する継続可能時間設定手段とを備え、前記自動停止制御手段は、前記機関の自動停止継続時間が前記継続可能時間（T I S M A X）に達したときに前記自動停止を終了することを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

この構成によれば、機関を自動停止させる際に、検出された変速比に応じて自動停止の継続可能時間が設定され、機関の自動停止継続時間が継続可能時間に達したときに自動停止を終了させる、すなわち機関の再始動が行われる。路面状態や運転者のブレーキペダルの踏み込み力によりタイヤの減速度が強く、無段変速機の変速比が最大変速比に戻りきる前の状態で自動停止した場合は、最大変速比状態での自動停止に比べて、再始動時における作動油圧の立ち上がり特性が悪化することが本願発明者により確認されており、自動停止した際の変速比に応じて継続可能時間を設定することにより、機関停止時点における変速比に関わらず、換言すれば路面状態や運転者のブレーキ操作様態に関わらず、適切なタイミングで再始動を行い、良好な車両発進特性を得ることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 0 】

前記制御装置は、前記機関（１）及び前記無段変速機（４）が所定作動状態にあることを判定する作動状態判定手段をさらに備え、前記継続可能時間設定手段は、前記機関または前記無段変速機が前記所定作動状態にないときは、前記検出された変速比（ $R T S T P$ ）に応じた前記継続可能時間（ $T I S M A X$ ）の設定を行う一方、前記機関及び前記無段変速機が前記所定作動状態にあるときは、前記継続可能時間（ $T I S M A X$ ）を他の方法で設定することが望ましい。

【 0 0 1 1 】

この構成によれば、機関または無段変速機が所定作動状態にないときは、上述したように検出された変速比に応じた継続可能時間の設定が行われる一方、機関及び無段変速機が所定作動状態にあるときは、継続可能時間が他の方法で設定される。機関の暖機が完了し、機関及び無段変速機が安定した作動状態にあるときは、検出された変速比に応じた継続可能時間の設定を行う必要がない場合があるため、そのような場合には他の方法、例えばより簡略化した方法で継続可能時間の設定を行うことが可能となる。

10

【 0 0 1 2 】

前記継続可能時間設定手段は、前記変速比（ $R T S T P$ ）が小さくなるほど前記継続可能時間（ $T I S M A X$ ）を短く設定することが望ましい。

【 0 0 1 3 】

なお、本明細書及び請求の範囲においては、「変速比」は無段変速機の入力軸回転速度（ $N D R$ ）／出力軸回転速度（ $N D N$ ）で定義されており、変速比の減少は高速用変速比方向への変化に相当する。

20

【 0 0 1 4 】

この構成によれば、変速比が小さくなるほど継続可能時間が短く設定される。自動停止させる際の変速比が小さくなるほど作動油圧の上昇特性が悪化するため、変速比が小さくなるほど継続可能時間を短く設定することにより、適切なタイミングで再始動を行うことができる。

【 0 0 1 5 】

前記制御装置は、前記作動油の温度（ $T O I L$ ）を検出する温度検出手段をさらに備え、前記継続可能時間設定手段は、前記作動油温（ $T O I L$ ）が高くなるほど前記継続可能時間（ $T I S M A X$ ）を長く設定することが望ましい。

30

【 0 0 1 6 】

この構成によれば、作動油温が高くなるほど継続可能時間が長く設定される。作動油温が高くなるほど作動油の漏れが少なくなるため、再始動時の作動油圧上昇特性が改善される。したがって、作動油温が高くなるほど継続可能時間を長く設定することにより、適切なタイミングで再始動を行うことができる。

【 0 0 1 7 】

前記継続可能時間設定手段は、前記変速比（ $R T S T P$ ）が最大である状態を基準として前記継続可能時間（ $T I S M A X$ ）を設定することが望ましい。

【 0 0 1 8 】

この構成によれば、変速比が最大である状態を基準として継続可能時間が設定される。変速比が最大である状態、すなわちもっとも車両発進に適した変速比である状態で作動油圧の上昇特性が最良となるので、この状態を基準として継続可能時間を設定することにより、適切な継続可能時間の設定を行うことができる。

40

【 0 0 1 9 】

前記自動停止制御手段は、前記車両が走行状態から停止状態へ移行する途中で前記機関の自動停止を開始するように制御し、前記継続可能時間設定手段は、前記車両が停止する前に検出される変速比（ $R T S T P$ ）に応じて前記継続可能時間（ $T I S M A X$ ）の設定を行うことが望ましい。

【 0 0 2 0 】

この構成によれば、車両が走行状態から停止状態へ移行する途中で機関の自動停止が開

50

始され、車両が停止する前に検出される変速比に応じて継続可能時間が設定される。車両が停止する前であれば無段変速機の入出力軸回転速度に基づいて确实且つ正確に変速比を検出できるので、継続可能時間を適切に設定することができる。

【0021】

前記車両は、前記機関の出力軸(11)と前記無段変速機(4)の入力軸(24)との間に設けられ、前記オイルポンプ(71)により加圧された作動油を用いて制御されるクラッチ(22)を備え、前記制御装置は、前記機関の自動停止継続時間が前記継続可能時間(TISMAX)に達して前記自動停止を終了したときに、前記クラッチの入力回転数(NT)と出力回転数(NDR)の差回転数(DNTD)を監視する監視手段を備え、前記継続可能時間設定手段は、前記変速比(RTSTP)に応じた前記継続可能時間(TISMAX)の設定特性を、前記監視手段による監視結果に応じて修正する修正手段を備えることが望ましい。

10

【0022】

この構成によれば、自動停止終了時、すなわち機関再始動時におけるクラッチの滑り量を示す差回転数が監視され、変速比に応じた継続可能時間の設定特性が、監視手段による監視結果に応じて修正される。例えば作動油の漏れを防止するシールリングは摩耗によってシール特性が劣化するので、作動油圧の上昇特性が悪化したことが原因でクラッチの差回転が発生する。したがって、継続可能時間が短くなるように設定特性を修正することにより、関連部品特性の経時変化にかかわらず、最適なタイミングで再始動を行い、良好な車両発進特性を維持することができる。

20

【0023】

前記継続可能時間設定手段は、前記機関を自動停止させる際に前記変速比(RTSTP)を検出できなかったときは、過去に検出された変速比の平均値(RTSTPAV)に応じて前記継続可能時間(TISMAX)を設定することが望ましい。

【0024】

この構成によれば、機関を自動停止させる際に変速比を検出できなかったときは、過去に検出された変速比の平均値に応じて継続可能時間が設定されるので、何らかの原因で自動停止させる際の変速比が検出できなかった場合でも、継続可能時間を適切に設定することが可能となる。

【0025】

前記所定作動状態は、前記機関の冷却水温と前記作動油の温度との温度差が所定範囲内にある状態であり、前記継続可能時間設定手段は、前記機関及び前記無段変速機が前記所定作動状態にあるときは、前記継続可能時間を、前記検出された変速比に応じて設定される継続可能時間より長く設定することが望ましい。

30

【0026】

この構成によれば、機関冷却水温と作動油温度との温度差が所定範囲内にあるときは、継続可能時間が、検出された変速比に応じて設定される継続可能時間より長く設定されるので、自動停止による燃費向上効果を高めることができる。

【0027】

前記継続可能時間設定手段は、前記機関及び前記無段変速機が前記所定作動状態にあるときは、前記継続可能時間を、前記検出された変速比に依存しない一定時間に設定することが望ましい。

40

【0028】

この構成によれば、機関冷却水温と作動油温度との温度差が所定範囲内にあるときは、継続可能時間が検出された変速比に依存しない一定時間に設定されるので、例えば運転者が車両を停止させてブレーキペダルを踏み続けて入るにもかかわらず機関再始動が行われる場合に、その再始動時期のばらつきがなくなり、運転者の違和感を軽減できる。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】本発明の一実施形態にかかるベルト式無段変速機を含む車両駆動系の構成を示す

50

図である。

【図2】図1に示す油圧制御装置の構成を説明するための油圧回路図である。

【図3】アイドルストップを開始するときの変速比(R T S T P)と、アイドルストップ終了時(再始動時)における作動油圧立ち上り時間(T R O P)との関係を示す図である(第1の実施形態)。

【図4】アイドルストップの継続可能時間(T I S M A X)を設定する処理のフローチャートである。

【図5】図4の処理で参照されるマップを示す図である。

【図6】アイドルストップ実行中に再始動要求を行うための処理のフローチャートである。

【図7】内燃機関(1)及び無段変速機(4)の温度状態を判定する処理のフローチャートである。

【図8】所定温度状態に対応する温度領域を示す図である。

【図9】アイドルストップの継続可能時間(T I S M A X)を設定する処理のフローチャートである(第3の実施形態)。

【発明を実施するための形態】

【0030】

以下本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

[第1の実施形態]

図1は本発明の一実施形態にかかるベルト式無段変速機を含む車両駆動系の構成を示す図である。図1において、内燃機関(以下「エンジン」という)1の駆動力は、トルクコンバータ2、前後進切換機構3、ベルト式無段変速機(以下「CVT」という)4、減速ギヤ列5、及びディファレンシャルギヤ6を介して駆動輪7に伝達される。

【0031】

トルクコンバータ2は、エンジン1のクランク軸11に接続されたポンプ12と、入力軸13に接続されたタービン14と、ケーシング15に固定されたステータ16と、クランク軸11を入力軸13に直結するロックアップクラッチ17とを備えており、ロックアップクラッチ17の非締結時には、クランク軸11の回転数を減速し、かつクランク軸11のトルクを増幅して入力軸13に伝達する。

【0032】

前後進切換機構3はプラネタリギヤ機構を用いたもので、入力軸13に固定されたサンギヤ18と、プラネタリキャリア19に支持されてサンギヤ18に噛合する複数のピニオン20と、ピニオン20に噛合するリングギヤ21とを備え、リングギヤ21はフォワードクラッチ22を介して入力軸13に結合可能に構成され、プラネタリキャリア19はリバースブレーキ23を介してケーシング15に結合可能に構成されている。

【0033】

フォワードクラッチ22を締結すると、入力軸13がリングギヤ21と一体のプリー駆動軸24に直結され、プリー駆動軸24は入力軸13と同速度で同方向に回転する。リバースブレーキ23を締結すると、プラネタリキャリア19がケーシング19に拘束され、プリー駆動軸24は入力軸13の回転数に対して減速されて逆方向に回転する。

【0034】

CVT4は、プリー駆動軸24に支持されたドライブプリー25と、出力軸26に支持されたドリブンプリー27と、ドライブプリー25及びドリブンプリー27に巻き掛けられた金属製のベルト28とを備えている。ドライブプリー25は、プリー駆動軸24に固定された固定側プリー半体25aと、プリー駆動軸24に軸方向摺動可能かつ相対回転不能に支持された可動側プリー半体25bと、2つのシリンダ室25cとを備えている。可動側プリー半体25bは、シリンダ室25cに供給される油圧によって固定側プリー半体25aに向けて付勢される。ドリブンプリー27は、出力軸26に固定された固定側プリー半体27aと、出力軸26に軸方向摺動可能かつ相対回転不能に支持された可動側プリー半体27bと、1つのシリンダ室27cとを備えている。可動側プリー半体27bは、

10

20

30

40

50

シリンダ室 27c に供給される油圧で固定側プーリ半体 27a に向けて付勢される。なお、図示は省略しているが、シリンダ室 27c の内部には、可動側プーリ半体 27b を固定側プーリ半体 27a に向けて付勢するバイアススプリングが配置されている。

【0035】

ドライブプーリ 25 のシリンダ室 25c に第 1 制御油圧 PDR を作用させるとともに、ドリブンプーリ 27 のシリンダ室 27c に第 2 制御油圧 PDN を作用させ、第 1 制御油圧 PDR を減少させることにより、ドライブプーリ 25 の可動側プーリ半体 25b が固定側プーリ半体 25a から離れてプーリの有効直径が減少する一方、第 2 制御油圧 PDN を増加させることにより、ドリブンプーリ 27 の可動側プーリ半体 27b が固定側プーリ半体 27a に近づいてプーリの有効直径が増加する。その結果、CVT4 の変速比 RATIO が増加（低速走行用変速比方向に変化）する。なお、第 1 制御油圧 PDR の減少及び第 2 制御油圧 PDN の増加の何れか一方のみを行っても変速比 RATIO は同様に变化する。

10

【0036】

逆に第 1 制御油圧 PDR を増加させるとともに第 2 制御油圧 PDN を減少させると、ドライブプーリ 25 の可動側プーリ半体 25b が固定側プーリ半体 25a に近づいてプーリの有効直径が増加し、かつドリブンプーリ 27 の可動側プーリ半体 27b が固定側プーリ半体 27a から離れてプーリの有効直径が減少する。その結果、変速比 RATIO が減少（高速走行用変速比方向に変化）する。なお、第 1 制御油圧 PDR の増加及び第 2 制御油圧 PDN の減少の何れか一方のみを行っても変速比 RATIO は同様に变化する。

【0037】

20

出力軸 26 に設けた第 1 減速ギヤ 29 が減速軸 30 に設けた第 2 減速ギヤ 31 に噛合し、減速軸 30 に設けたファイナルドライブギヤ 32 がディファレンシャルギヤ 6 のファイナルドリブンギヤ 33 に噛合する。ディファレンシャルギヤ 6 から延びる左右の車軸 34 に駆動輪 7 が接続されている。

【0038】

CVT4 のシリンダ室 25c 及び 27c に供給する第 1 及び第 2 制御油圧 PDR, PDN、並びにフォワードクラッチ 22、リバースブレーキ 23、及びロックアップクラッチ 17 の駆動制御を行うための作動油圧は、油圧制御装置 40 を介して変速制御用の電子制御ユニット（以下「ECU」という）50 により制御される。

【0039】

30

ECU50 には、エンジン回転数 NE を検出するエンジン回転数センサ 59、入力軸 13 の回転速度 NT を検出する入力軸回転速度センサ 60、プーリ駆動軸 24 の回転速度 NDR を検出するプーリ駆動軸回転速度センサ 61、出力軸 26 の回転速度 NDN を検出する出力軸回転速度センサ 62、当該車両のアクセルペダルの操作量 AP を検出するアクセルセンサ 63、ブレーキペダルの踏み込みを検出するブレーキスイッチ 64、当該車両の走行速度（車速）VP を検出する車速センサ 65、第 2 制御油圧 PDN を検出するドリブンプーリ制御油圧センサ 66、作動油温 TOIL を検出する作動油温センサ 67、エンジン 1 の冷却水温 TW を検出する冷却水温センサ 68、及び図示しない各種センサの検出信号が供給される。ECU50 は、検出される車両走行速度 VP、アクセルペダルの操作量 AP、エンジン回転数 NE などに応じて第 1 及び第 2 制御油圧 PDR, PDN の制御を行うとともに、フォワードクラッチ 22、リバースブレーキ 23、ロックアップクラッチ 17 の駆動制御を行う。

40

【0040】

エンジン 1 は、周知の燃料噴射弁、点火プラグ、及びスロットル弁を備えており、エンジン制御用の ECU51 によりその作動が制御される。ECU51 は、ECU50 とデータバス（図示せず）を介して通信可能に接続されており、ECU50 及び 51 は、制御に必要なデータを相互に送受信することができる。本実施形態では、スロットル弁はアクチュエータ 8 によって駆動可能に構成されており、スロットル弁開度 TH は、アクセルペダル操作量 AP に応じて算出される目標開度 THCMD と一致するように ECU51 によって制御される。

50

【 0 0 4 1 】

E C U 5 1 は、アクセルペダル操作量 A P に応じてスロットル弁の開度を変更することにより、エンジン 1 の吸入空気量制御を行うとともに、エンジン回転数 N E 及び図示しないセンサにより検出される吸気圧 P B A などのエンジン運転パラメータに応じた燃料噴射量制御及び点火時期制御を行う。さらに、所定のアイドルストップ実行条件が成立したときは、エンジン 1 の自動停止（以下「アイドルストップ」という）を行う。所定アイドルストップ実行条件は、例えば車速 V P が所定車速以下であり、アクセルペダルが踏み込まれていない状態（アクセルペダル操作量 A P が「 0 」）であり、ブレーキペダルが踏み込まれており（ブレーキスイッチ 6 4 がオン）、かつバッテリーの残電荷量が所定量以上であるときに成立する。

10

【 0 0 4 2 】

図 2 は、油圧制御装置 4 0 の構成を説明するための油圧回路図である。

油圧制御装置 4 0 は、エンジン 1 により駆動されるオイルポンプ 7 1 を備えており、オイルポンプ 7 1 は、リザーバ 7 2 に貯留された作動油を汲み上げて、P H 制御バルブ（P H REG VLV）7 3 を介して、上述した C V T 4 のシリンダ室 2 5 c , 2 7 c 、フォワードクラッチ 2 2 、リバースブレーキ 2 3 、及びロックアップクラッチ 1 7 へ加圧された作動油を供給する。

【 0 0 4 3 】

P H 制御バルブ 7 3 は、油路 7 4 及びレギュレータバルブ（D R REG VLV , D N REG VLV）7 5 , 7 6 を介して C V T 4 のドライブプーリのシリンダ室 2 5 c と、ドリブンプーリのシリンダ室 2 7 c に接続されるとともに、油路 7 7 を介して C R バルブ（C R VLV）7 8 に接続され、さらに油路 8 6 を介して T C レギュレータバルブ 8 7 に接続されており、所定のライン圧 P H を各バルブに供給する。

20

【 0 0 4 4 】

C R バルブ 7 8 は P H 圧を減圧して C R 圧（制御圧）を生成し、油路 7 9 を介して第 1 ~ 第 4 のリニアソレノイドバルブ（L S - D R , L S - D N , L S - C P C , L S - L C）8 0 , 8 1 , 8 2 , 8 3 に供給する。第 1 及び第 2 のリニアソレノイドバルブ 8 0 , 8 1 は、E C U 5 0 により制御される出力圧をレギュレータバルブ 7 5 , 7 6 に作用させ、シリンダ室 2 5 c , 2 7 c に供給する作動油圧を第 1 及び第 2 制御油圧 P D R , P D N に調圧する。

【 0 0 4 5 】

C R バルブ 7 8 から出力される C R 圧は油路 8 3 を介して C R シフトバルブ（C R SFT VLV）8 4 にも供給され、マニュアルバルブ（M A N VLV）8 5 を介してフォワードクラッチ 2 2 の圧力室と、リバースブレーキ 2 3 の圧力室に供給される。

30

【 0 0 4 6 】

マニュアルバルブ 8 5 は、運転者によって操作されるシフトレバー（図示せず）の位置に応じて C R シフトバルブ 8 4 の出力圧をフォワードクラッチ 2 2 とリバースブレーキ 2 3 の圧力室に供給する。E C U 5 0 により制御される第 3 のリニアソレノイドバルブ 8 2 の出力圧は C R シフトバルブ 8 4 に供給され、フォワードクラッチ 2 2 及びリバースブレーキ 2 3 の係合 / 解放が制御される。

【 0 0 4 7 】

P H 制御バルブ 7 3 の出力圧は、油路 8 6 を介して T C レギュレータバルブ（T C REG VLV）8 7 に供給され、T C レギュレータバルブ 8 7 の出力圧は L C コントロールバルブ（L C CTL VLV）8 8 を介して L C シフトバルブ（L C SFT VLV）8 9 に供給される。L C シフトバルブ 8 9 の出力圧はロックアップクラッチ 1 7 の圧力室 1 7 a に供給されるとともに、圧力室 1 7 a の背面側の圧力室 1 7 b に供給される。

40

【 0 0 4 8 】

L C シフトバルブ 8 9 を介して作動油が圧力室 1 7 a に供給され、圧力室 1 7 b から排出されると、ロックアップクラッチ 1 7 が係合する一方、作動油が圧力室 1 7 b に供給され、圧力室 1 7 a から排出されると、ロックアップクラッチ 1 7 が解放される。ロックアップクラッチ 1 7 のスリップ量は、圧力室 1 7 a と 1 7 b に供給される作動油の量によ

50

て決定される。

【 0 0 4 9 】

ECU 5 0 により制御される第 4 のリニアソレノイドバルブ 9 1 の出力圧は、LC コントロールバルブ 8 8 に供給され、ロックアップクラッチ 1 7 のスリップ量（係合度合）が制御される。

【 0 0 5 0 】

上述したドリブンプーリ制御油圧センサ 6 6 は、レギュレータバルブ 7 6 とシリンダ室 2 7 c の間に設けられ、作動油温センサ 6 7 はリザーバ 7 2 に設けられている。

【 0 0 5 1 】

図 3 は、アイドルリングストップしたときの変速比（以下「停止変速比」という）RTSTP と、アイドルリングストップを終了し、エンジンを再始動するときの作動油圧（例えば第 2 制御油圧 PDN）の立ち上がり時間 TROP との関係を示す図である。この関係は、実測データから求められたものである。立ち上がり時間 TROP は、再始動開始時点から作動油圧が所定値に達する時点までの時間である。

10

【 0 0 5 2 】

図 3 に示す実線は、エンジン停止後直ちに再始動した場合に対応し、破線はアイドルリングストップ継続時間 TIS が所定時間経過した場合に対応する。RTMAX は最大変速比（発進加速に最適の変速比）であり、RTMIN はアイドルリングストップを行ったときに想定される最小変速比である。

【 0 0 5 3 】

図 3 に示す関係から以下のことが確認できる。

20

1) アイドリングストップ継続時間 TIS が長くなるほど、立ち上がり時間 TROP が長くなる。

2) アイドリングストップ継続時間 TIS が同一である場合、停止変速比 RTSTP が小さくなるほど、立ち上がり時間 TROP が長くなる。

【 0 0 5 4 】

例えば車両減速時における路面状況および運転者のブレーキ踏み込み力によって、停止変速比 RTSTP が最大変速比 RTMAX より小さくなった場合には、再始動時における作動油圧の立ち上がり時間 TROP が長くなることが確認できる。

また作動油圧の立ち上がり時間 TROP は、作動油温 TOIL が低下するほど長くなる傾向がある。

30

【 0 0 5 5 】

そこで本実施形態では、アイドルリングストップの最大継続時間（継続可能時間）TISMAX を停止変速比 RTSTP 及び作動油温 TOIL に応じて設定し、アイドルリングストップ継続時間 TIS が最大継続時間 TISMAX に達した時点で、強制的にアイドルリングストップを終了し、エンジン 1 の再始動を行うようにしている。これにより、再始動時における立ち上がり時間 TROP を許容限度内に維持することで、停止変速比 RTSTP に関わらず、適切なタイミングでエンジンの再始動を行い、良好な車両発進特性を得ることができる。

【 0 0 5 6 】

図 4 は、最大継続時間 TISMAX を設定する処理のフローチャートであり、この処理は所定時間毎に ECU 5 0 で実行される。

40

ステップ S 1 1 では、アイドルリングストップフラグ FISTP が「1」であるか否かを判別する。アイドルリングストップフラグ FISTP は、アイドルリングストップ実行条件が成立したとき「1」に設定される。ステップ S 1 1 の答が否定（NO）であるときは、設定完了フラグ FSET を「0」に設定し（ステップ S 1 2）、処理を終了する。

【 0 0 5 7 】

アイドルリングストップフラグ FISTP が「1」に設定されると、ステップ S 1 1 からステップ S 1 3 に進み、設定完了フラグ FSET が「1」であるか否かを判別する。最初はこの答は否定（NO）であるので、ステップ S 1 4 に進み、停止変速比 RTSTP 及び

50

作動油温 $T O I L$ に応じて図 5 に示す $T I S M A X$ マップを検索し、最大継続時間 $T I S M A X$ を算出する。ここで、停止変速比 $R T S T P$ は、当該車両が停止する前に検出される出力軸回転速度 $N D N$ と、プーリ駆動軸回転速度 $N D R$ との比 ($N D R / N D N$) として算出される。

【 0 0 5 8 】

図 5 に示す直線 $L 1$, $L 2$, $L 3$ は、それぞれ作動油温 $T O I L$ が第 1 油温 $T O I L 1$ (例えば常温より低い温度) である場合、第 2 油温 $T O I L 2$ (例えば常温) である場合、及び第 3 油温 $T O I L 3$ (例えば常温より高い温度) である場合に対応する。すなわち、 $T I S M A X$ マップは、作動油温 $T O I L$ が高くなるほど最大継続時間 $T I S M A X$ が増加するように設定されるとともに、停止変速比 $R T S T P$ が最大変速比 $R T M A X$ である状態を基準として、停止変速比 $R T S T P$ が小さくなるほど、最大継続時間 $T I S M A X$ が減少するように設定される。 $T I S M A X$ マップ検索においては、適宜補間演算を行って検出される作動油温 $T O I L$ に対応する値を算出する。

10

【 0 0 5 9 】

ステップ $S 1 5$ では、ダウンカウントタイマ $T M I S$ を最大継続時間 $T I S M A X$ に設定してスタートさせるとともに、設定完了フラグ $F S E T$ を「1」に設定する。したがって、以後はステップ $S 1 3$ の答が肯定 ($Y E S$) となり、直ちに処理を終了する。すなわち、ステップ $S 1 4$ 及び $S 1 5$ はアイドルングストップフラグ $F I S T P$ が「1」に設定された直後に 1 回だけ実行される。

【 0 0 6 0 】

20

図 6 は、アイドルングストップを実行しているときに実行される再始動要求処理のフローチャートである。この処理は、アイドルングストップ継続中において所定時間毎に $E C U 5 0$ で実行される。

【 0 0 6 1 】

ステップ $S 2 1$ ではブレーキオフフラグ $F B R K O F F$ が「1」であるか否かを判別する。ブレーキオフフラグ $F B R K O F F$ は、ブレーキペダルが踏み込まれおらず、ブレーキスイッチ $6 4$ がオフ状態にあるとき「1」に設定される。ステップ $S 2 1$ の答が否定 ($N O$)、すなわちブレーキペダルの踏み込まれているときは、アクセルオンフラグ $F A P O N$ が「1」であるか否かを判別する (ステップ $S 2 2$)。アクセルオンフラグ $F A P O N$ は、アクセルペダル操作量 $A P$ が「0」より大きいとき「1」に設定される。

30

【 0 0 6 2 】

ステップ $S 2 2$ の答が否定 ($N O$) であってアクセルペダルが踏み込まれていないときは、図 4 のステップ $S 1 5$ でスタートしたダウンカウントタイマ $T M I S$ の値が「0」であるか否かを判別する (ステップ $S 2 3$)。この答が否定 ($N O$) であるときは、アイドルングストップを継続する (ステップ $S 2 4$)。

【 0 0 6 3 】

一方ステップ $S 2 1 \sim S 2 3$ のいずれかの答が肯定 ($Y E S$) であるときは、 $E C U 5 1$ に対してエンジン 1 の再始動要求を行う (アイドルングストップの終了を指示する) (ステップ $S 2 5$)。すなわち、ステップ $S 2 3$ でタイマ $T M I S$ の値が「0」であって、アイドルングストップ継続時間が最大継続時間 $T I S M A X$ に達したときには、アイドルングストップ実行条件が成立していても、再始動要求が行われ、この要求に対応して、 $E C U 5 1$ によってエンジン 1 の再始動が行われる。

40

【 0 0 6 4 】

以上のように図 4 及び図 6 の処理によれば、エンジン 1 のアイドルングストップを行う際に、検出された停止変速比 $R T S T P$ に応じてアイドルングストップの最大継続時間 $T I S M A X$ が設定され、アイドルングストップ継続時間が最大継続時間 $T I S M A X$ に達したときにアイドルングストップを終了し、エンジン 1 の再始動が行われる。停止変速比 $R T S T P$ が高速側 (最大変速比 $R T M A X$ より小さい値) の場合は、再始動時における作動油圧の立ち上り特性が悪化するので、停止変速比 $R T S T P$ に応じて最大継続時間 $T I S M A X$ を設定することにより、停止変速比 $R T S T P$ に依存することなく、換言すれ

50

ば運転者のブレーキ操作態様に関わらず、適切なタイミングでエンジン 1 の再始動を行い、良好な車両発進特性を得ることができる。

【 0 0 6 5 】

また図 3 に示すように、停止変速比 $R T S T P$ が小さくなるほど作動油圧の上昇特性が悪化する（立ち上り時間 $T R O P$ が長くなる）ため、停止変速比 $R T S T P$ が小さくなるほど最大継続時間 $T I S M A X$ を短く設定することにより、適切なタイミングで再始動を行うことができる。

【 0 0 6 6 】

また作動油温 $T O I L$ が高くなるほど作動油の漏れが少なくなるため、再始動時の作動油圧上昇特性が改善される。したがって、作動油温 $T O I L$ が高くなるほど最大継続時間 $T I S M A X$ を長く設定することにより、適切なタイミングで再始動を行うことができる。

10

【 0 0 6 7 】

また停止変速比 $R T S T P$ が最大変速比 $R T M A X$ である状態、すなわちもっとも車両発進に適した変速比である状態で作動油圧の上昇特性が最良となるので、この状態を基準として $T I S M A X$ マップを設定することにより、適切な最大継続時間 $T I S M A X$ の設定を行うことができる。

【 0 0 6 8 】

また本実施形態では、アイドルングストップ実行条件は、車速 $V P$ が「 0 」となる前に成立するので、車両が走行状態から停止状態へ移行する途中でアイドルングストップが開始され、車両が停止する前に検出される停止変速比 $R T S T P$ に応じて最大継続時間 $T I S M A X$ が設定される。車両が停止する前であればプーリ駆動軸回転速度 $N D R$ 及び出力軸回転速度 $N D N$ に基づいて確実且つ正確に停止変速比 $R T S$ を検出できるので、最大継続時間 $T I S M A X$ を適切に設定することができる。

20

【 0 0 6 9 】

本実施形態では、作動油温センサ 6 7 が温度検出手段に相当し、プーリ駆動軸回転速度センサ 6 1、出力軸回転速度センサ 6 2、及び $E C U 5 0$ が変速比検出手段を構成し、油圧制御装置 4 0 及び $E C U 5 0$ が油圧制御手段を構成し、 $E C U 5 0$ 及び 5 1 が自動停止制御手段を構成し、 $E C U 5 0$ が継続可能時間設定手段を構成する。

【 0 0 7 0 】

30

[第 2 の実施形態]

本実施形態は、作動油の漏れを防止するシールリングは摩耗によってシール特性が劣化（経時劣化）する点を考慮し、第 1 の実施形態において使用される $T I S M A X$ マップを、学習によって修正する機能を追加したものである。

【 0 0 7 1 】

すなわち、図 6 の処理でステップ $S 2 3$ の答が肯定（ $Y E S$ ）となって、エンジン 1 の再始動が行われた場合において、フォワードクラッチ 2 2 の滑り量が所定閾値を超えたか否かを監視し、所定閾値をこえたときに、 $T I S M A X$ マップの特定設定値を減算修正量 $D T R$ だけ減少方向に修正する。修正の対象とする特定設定値は、その時点の作動油温 $T O I L$ 及び停止変速比 $R T S T P$ に応じて決定される。フォワードクラッチ 2 2 の滑り状態を示すパラメータとしては、入力軸回転速度 $N T$ とプーリ駆動軸回転速度 $N D R$ との差回転速度 $D N T D$ を用いる。なお、減算修正量 $D T R$ は、滑り状態を示すパラメータ（ $D N T D$ ）に応じて設定するようにしてもよい。

40

【 0 0 7 2 】

このように $T I S M A X$ マップを修正することにより、実際の作動油圧立ち上り特性に応じてマップ設定値を徐々に変更し、再始動時における作動油圧の立ち上り特性の経時劣化にかかわらず、最適なタイミングで再始動を行い、良好な車両発進特性を維持することが可能となる。

【 0 0 7 3 】

本実施形態では、入力軸回転速度センサ及びプーリ駆動軸回転速度センサ 6 1 が監視手

50

段の一部を構成し、ECU50が監視手段の一部及び修正手段を構成する。

【変形例】

上述した第2の実施形態では、上述した第2の実施形態では、フォワードクラッチ22の滑り量を監視し、その結果に応じてTISMAXマップを修正するようにしたが、これに代えて第2制御油圧PDNの立ち上りを監視し、その監視結果に応じてTISMAXマップを修正するようにしてもよい。第2制御油圧PDNの立ち上り特性は、フォワードクラッチの滑り量を反映するからである。

【0074】

すなわち、図6の処理でステップS23の答が肯定(YES)となって、エンジン1の再始動が行われた場合において、例えば再始動開始時点から所定時間経過した時点の第2制御油圧PDNに相当する判定圧力値PDNRSが所定閾値PDNRSTHを超えたか否かを監視し、所定閾値PDNRSTHを超えなかったときに、TISMAXマップの特定設定値を所定減算修正量DTRだけ減少方向に修正する。

10

【0075】

本変形例では、ドリブンブリー制御油圧センサ66が監視手段の一部を構成し、ECU50が監視手段の一部及び修正手段を構成する。

【0076】

【第3の実施形態】

本実施形態は、エンジン1及びCVT4の温度状態を、検出されるエンジン冷却水温TW及び作動油温TOILによって判定し、エンジン1及びCVT4が所定温度状態にあるときは、最大継続時間TISMAXを、停止変速比RTSTPに依存しない一定値(以下「所定温度状態設定値」という)TISMAXHに設定するようにしたものである。以下に説明する点以外は第1の実施形態と同一である。

20

【0077】

図7は、エンジン1及びCVT4の温度状態を判定する処理のフローチャートであり、この処理は所定時間毎にECU50で実行される。

ステップS31では、エンジン冷却水温センサ68の故障検出フラグFTWSFが「1」であるか否かを判別し、ステップS32では、作動油温センサ67の故障検出フラグFTOILFが「1」であるか否かを判別する。これらのフラグFTWSF及びFTOILFは、図示しない故障判定処理においてセンサの故障が検出されると「1」に設定される。

30

【0078】

ステップS31またはS32の答が肯定(YES)であるときは、温度状態フラグFPRNTを「0」に設定する(ステップS36)。ステップS31及びS32の答がともに否定(NO)であるときは、ステップS33に進み、エンジン冷却水温TWが所定下側水温TWNL(例えば80)以上でかつ所定上側水温TWNH(例えば90)以下であるか否かを判別する。

【0079】

ステップS33の答が肯定(YES)であるときは、さらにエンジン冷却水温TWと作動油温TOILの差の絶対値が、所定閾値DTH以下であるか否かを判別する(ステップS34)。ステップS33またはS34の答が否定(NO)であるときは、ステップS36に進み、ステップS34の答が肯定(YES)であるときは、エンジン1及びCVT4が所定温度状態にあると判定し、温度状態フラグFPRNTを「1」に設定する(ステップS35)。

40

【0080】

所定温度状態は、図8にハッチングを付して示す領域で示すことができる。なお、所定閾値DTHは、エンジン1が高負荷状態でかつCVT4が低負荷状態である運転状態、及びエンジン1が低負荷状態でかつCVT4が高負荷状態である運転状態が、所定温度状態に含まれないように設定されるものであり、例えば10程度に設定される。またCVT4の高負荷状態は具体的には下記1)~3)のような状態に相当し、下記1)~3)の

50

何れにも該当しない場合が低負荷状態に相当する：

- 1) 登坂などでトルクコンバータ2のロックアップクラッチ17が解放されている状態
- 2) 高車速状態でのクルーズ走行などで、作動油が攪拌されすぎて、油中に気泡などが入っている状態
- 3) 変速頻度が高い状態。

【0081】

図9は本実施形態におけるT I S M A X設定処理のフローチャートであり、この処理は図4の処理にステップS 1 3 a及びS 1 4 aを追加したものである。

ステップS 1 3 aでは、温度状態フラグF P R N Tが「1」であるか否かを判別し、その答が否定(N O)であるときは、ステップS 1 4に進む。温度状態フラグF P R N Tが「1」であるときは、ステップS 1 3 aからステップS 1 4 aに進み、最大継続時間T I S M A Xを所定温度状態値T I S M A X Hに設定する。所定温度状態値T I S M A X Hは、図5に示すT I S M A Xマップの最大設定値より若干大きな値であって、停止変速比R T S T Pに依存しない一定値に設定される。

【0082】

以上のように本実施形態では、エンジン1またはC V T 4が所定温度状態にないときは(F P R N T = 0)、第1の実施形態と同様に停止変速比R T S T Pに応じた最大継続時間T I S M A Xの設定が行われる一方、エンジン1及びC V T 4が所定温度状態にあるときは、最大継続時間T I S M A Xが所定温度状態値T I S M A X Hに設定される。エンジン1の暖機が完了し、エンジン1及びC V T 4が安定した温度状態にあるときは、作動油の漏れが少なくなることから、最大継続時間T I S M A Xを停止変速比R T S T Pに関わらず一定の値(T I S M A X H)に設定しても発進特性を悪化させることがない。よって、最大継続時間T I S M A Xを、図2のマップ設定値より若干大きな所定温度状態値T I S M A X Hに設定することにより、アイドリングストップによる燃費向上効果を高めることができる。

【0083】

また最大継続時間T I S M A Xを一定値とすることにより、運転者が車両を停止させてブレーキペダルを踏み続けて入るにもかかわらずエンジン再始動が行われる場合に、その再始動時期のばらつきがなくなり、運転者の違和感を軽減することができる。

【0084】

また図8に示すようにエンジン冷却水温T W及び作動油温T O I Lの2つの温度パラメータに基づいて所定温度状態を定義することにより、エンジン1及びC V T 4の温度状態がともに安定した状態を判定することができる。

【0085】

本実施形態では、E C U 5 0が作動状態判定手段を構成し、具体的には図7のステップS 3 3 ~ S 3 6が作動状態判定手段に相当する。

【0086】

なお本発明は上述した実施形態に限るものではなく、種々の変形が可能である。例えば、上述した実施形態では、図6に示すT I S M A Xマップを使用し、停止変速比R T S T P及び作動油温T O I Lに応じて最大継続時間T I S M A Xを設定するようにしたが、例えば、作動油温T O I Lが第2油温T O I L 2に対応する直線L 2のみが設定されたテーブルを用いて最大継続時間T I S M A Xを設定するようにしてもよい。

【0087】

また第2の実施形態において作動油圧を監視する油圧センサは、上述したドリブンプーリ制御油圧P D Nを検出するものに限らず、ドライブプーリ制御圧P D Rやフォワードクラッチ22に供給される作動油圧を検出するものであってもよい。

【0088】

また停止変速比R T S T Pが何らかの原因で検出できなかった場合には、過去に検出された停止変速比R T S T Pの平均値R T S T P A Vに応じて最大継続時間T I S M A Xを設定することが望ましい。これによりアイドリングストップを開始する際に停止変速比R

10

20

30

40

50

T S T Pが検出できなかつた場合でも、最大継続時間T I S M A Xを適切に設定することが可能となる。

【 0 0 8 9 】

また上述した実施形態では、変速制御用のE C U 5 0において図4及び図6の処理を実行するようにしたが、エンジン制御用のE C U 5 1で実行するようにしてもよい。

【符号の説明】

【 0 0 9 0 】

- 1 内燃機関
- 4 無段変速機
- 4 0 油圧制御装置（油圧制御手段）
- 5 0 変速制御用電子制御ユニット（油圧制御手段、変速比検出手段、自動停止制御手段、継続可能時間設定手段、監視手段、修正手段、作動状態判定手段）
- 5 1 エンジン制御用電子制御ユニット（自動停止制御手段）
- 6 1 プーリ駆動軸回転速度センサ（変速比検出手段）
- 6 2 出力軸回転速度センサ（変速比検出手段）
- 6 7 作動油温センサ（温度検出手段）
- 7 1 オイルポンプ

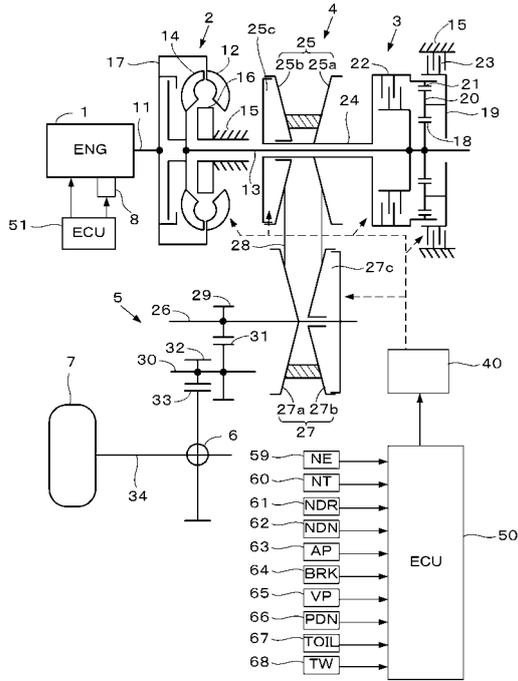
10

【要約】

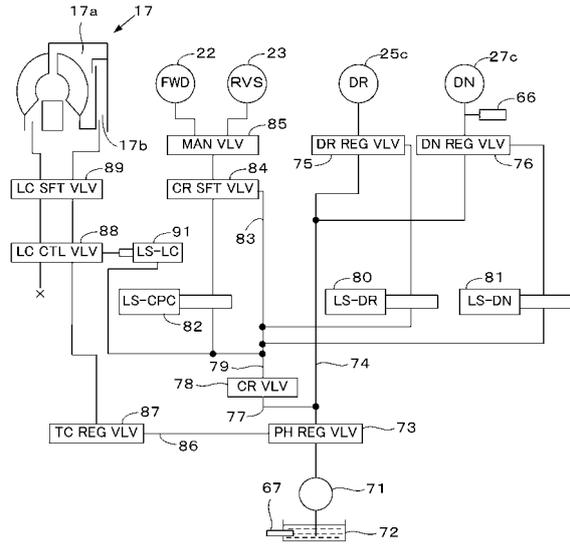
内燃機関と、該機関により駆動され、作動油を加圧するオイルポンプと、該オイルポンプにより加圧された作動油が供給されるベルト式無段変速機とを備える車両の制御装置が提供される。無段変速機に供給する作動油圧を制御することにより変速制御を行われるとともに、所定の条件が成立したときに、機関を自動停止させる自動停止制御が行われる。無段変速機の変速比が検出され、機関を自動停止させる際に検出された変速比に応じて自動停止の継続可能時間が設定される。機関の自動停止継続時間が継続可能時間に達したときに自動停止を終了するように制御される。車両停止時のブレーキ操作態様などに関わらず、機関自動停止後の再始動時において良好な車両発進特性が得られる。

20

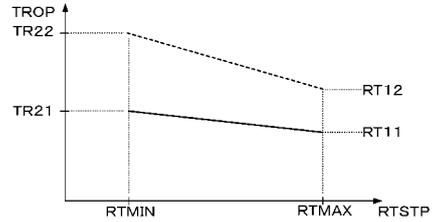
【図1】



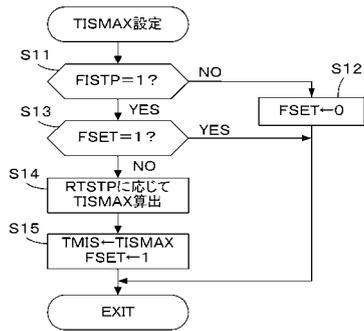
【図2】



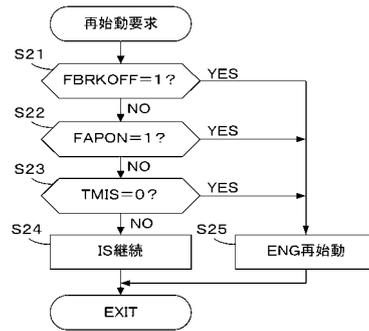
【図3】



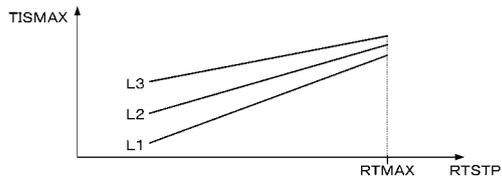
【図4】



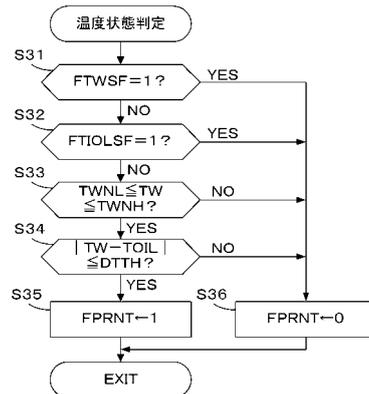
【図6】



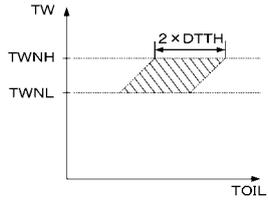
【図5】



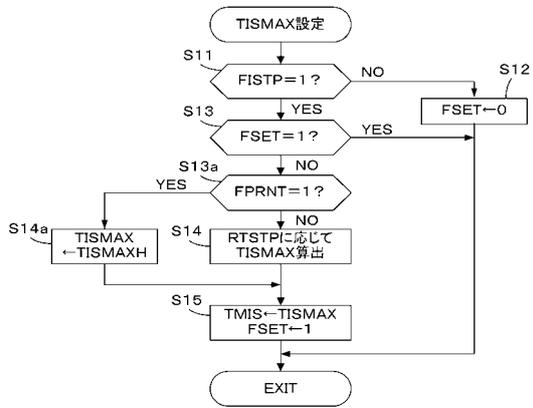
【図7】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2005-351282(JP,A)
特開2001-224104(JP,A)
特開2008-1258(JP,A)
特開2006-234013(JP,A)
特開2012-2194(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02D 13/00 - 29/06

F16H 59/00 - 63/50