

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-227190

(P2017-227190A)

(43) 公開日 平成29年12月28日(2017.12.28)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 0 2 D 29/00 (2006.01)	F 0 2 D 29/00	G 3 G 0 9 3
F 1 6 D 25/08 (2006.01)	F 0 2 D 29/00	F 3 J 0 5 7
	F 1 6 D 25/08	C

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2016-124738 (P2016-124738)	(71) 出願人	000003207
(22) 出願日	平成28年6月23日 (2016. 6. 23)		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	110000947
			特許業務法人あーく特許事務所
		(72) 発明者	大坪 正明
			愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		(72) 発明者	有田 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
		Fターム(参考)	3G093 AA04 BA15 CB05 DA05 DA06
			DA07 DA09 DB10 DB11
			3J057 AA07 BB03 GA80 GB02 GB04
			GB05 GB12 GB13 GB14 GB16
			GB27 GB36 GE07 HH01 JJ01

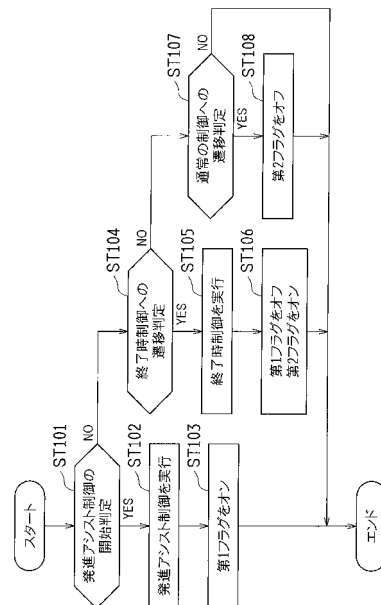
(54) 【発明の名称】 車両の制御装置

(57) 【要約】

【課題】車両の発進時に運転者がクラッチ装置6を一旦、完全継合状態にした後、半クラッチ状態に戻したときにも、期待するトルク感が得られるようにする。

【解決手段】車両の発進時に車速が所定値以下であって、かつ半クラッチ状態になっていれば、エンジントルクを増大させる発進アシスト制御を開始し（ステップST101, ST102）、その後、クラッチ装置6が完全継合状態になれば終了時制御を開始して（ステップST104, ST105）、アシストトルク（エンジントルクの増分）を徐々に減少させる。この終了時制御の実行中に半クラッチ状態になれば、車速が所定値より高くても発進アシスト制御を再開する（ステップST101, ST102）。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジンと手動変速機との間に介在されたクラッチ装置が、乗員の操作によって継合および離脱のいずれかに切り換えられる車両に適用される制御装置であって、

車両の発進時に車速が所定値以下であって、かつ前記クラッチ装置が滑りながら動力を伝達する半継合状態になっているときに、エンジントルクを増大させる発進アシスト制御を開始する発進トルク制御手段を備え、

前記発進トルク制御手段は、

前記発進アシスト制御の実行中に前記クラッチ装置が完全継合状態になれば、エンジントルクの増分を徐々に減少させる終了時制御を開始するとともに、

この終了時制御の実行中にクラッチ装置が前記半継合状態になった場合は、車速が前記所定値よりも高い設定値以下の場合に前記発進アシスト制御を再開するように構成されている

ことを特徴とする車両の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エンジンと手動変速機との間にクラッチ装置が介在された車両の制御装置に関し、特に車両の発進時においてクラッチ装置が半継合状態とされているときのエンジントルクの制御に係る。

【背景技術】

【0002】

従来より車両に搭載されるエンジンには、乗員の手動操作によって変速段が選択される、いわゆる手動変速機が接続される場合があり、この手動変速機との間にはクラッチ装置が介在されて、乗員によるクラッチペダルの踏み操作によって継合および離脱のいずれかに切り換えられる。これにより、エンジンと手動変速機との間で動力が伝達および遮断のいずれかの状態に切り換えられる。

【0003】

また、車両の発進時には乗員の操作によってクラッチ装置が半継合（いわゆる半クラッチ）状態とされ、滑りながら動力を伝達するようになる。この際、車両の運転者（乗員）は、好適な機関回転数を保ちながら車両が滑らかに発進するように、アクセルペダルの踏み操作量とクラッチペダルの踏み操作量とを互いに対応づけて、バランスよく調整する必要がある。

【0004】

このような発進のための操作を容易に行えるようにするために、例えば特許文献 1 に記載の内燃機関の制御装置では、車両の発進時、即ち車速が停車相当の所定値以下であってかつクラッチ装置が半継合状態になっているときに、エンジントルクを増大させるようにしている。具体的には、発進時専用のトルクマップを用いて、完全継合状態のときよりも大きなゲインでエンジントルクを制御し、エンジン回転数が低下すればエンジントルクを急増させるようにしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2015-72000 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

前記のように発進時にエンジントルクを増大させて、運転者の操作をアシストする制御（以下、発進アシスト制御という）は通常、クラッチ装置が完全継合状態になれば終了し、その後は通常の制御目標値になるまでエンジントルクの増分を徐々に減少させる終了時

10

20

30

40

50

制御が行われるが、このときに運転者がクラッチ装置を半継合状態に戻すように操作すると、期待するようなトルク感が得られずに、違和感を覚えるおそれがあった。

【0007】

すなわち、車両の運転者は自らの操作でクラッチ装置を完全継合状態とした直後に、トルク不足を感じて再び半継合状態に戻すことがあるが、このときには既に車速が所定値を超えていて、前記の発進アシスト制御が始まらないことが多い。こうなると、運転者は、クラッチ装置を半継合状態に戻しても期待しているほどのエンジントルクが得られないことに、違和感を覚えるのである。

【0008】

このような実状を考慮して本発明の目的は、車両の発進時に半クラッチ状態で発進アシスト制御を開始し、エンジントルクを増大させるようにした制御装置において、運転者がクラッチ装置を半クラッチ状態に戻したときにも、期待するトルク感が得られるようにすることである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

前記の目的を達成すべく本発明は、車両の発進時にクラッチ装置が一旦、完全継合状態になった後に、再び半継合状態になったときには、停車相当の所定値よりも高い車速であっても、発進アシスト制御を再開するようにした。

【0010】

すなわち、本発明は、エンジンと手動変速機との間に介在されたクラッチ装置が、運転者の操作によって継合および離脱のいずれかに切り換えられる車両に適用され、その発進時に車速が所定値以下であって、かつ前記クラッチ装置が滑りながら動力を伝達する半継合状態になっているときに、エンジントルクを増大させる発進アシスト制御を開始するようにした制御装置を対象とする。

【0011】

そして、前記発進アシスト制御を行う発進トルク制御手段を、この発進アシスト制御の実行中に前記クラッチ装置が完全継合状態になれば、エンジントルクの増分を徐々に減少させる終了時制御を開始するとともに、この終了時制御の実行中にクラッチ装置が前記半継合状態になった場合は、車速が前記所定値よりも高い設定値以下の場合に前記発進アシスト制御を再開するように構成した。

【0012】

前記の構成により、まず、停車している車両が発進するときには、運転者の操作によってクラッチ装置が滑りながら動力を伝達する半継合状態になり、これにより車両が動き出すとともに、エンジントルクとクラッチ伝達トルクとのバランスによってエンジン回転数が変化ようになる。このとき、通常は運転者の操作によってクラッチ伝達トルクが徐々に増大し、エンジン回転数が徐々に変化ようになる。

【0013】

このような発進のための操作を容易に行えるように発進トルク制御手段によって発進アシスト制御が行われ、完全継合状態に比べてエンジントルクが増大されることにより、運転者のクラッチ操作がラフなものであっても円滑な発進が可能になる。そして、車速が或る程度以上になって、乗員がクラッチ装置を完全継合状態にすると、これに応じて終了時制御が開始され、エンジントルクの増分が徐々に減少ようになる。

【0014】

このとき、運転者がトルク不足を感じて再び半継合状態に戻すことがあるが、こうなると車速が停車相当の所定値よりも高くなっていても、設定値以下であれば前記発進トルク制御手段によって発進アシスト制御が開始され、再びエンジントルクが増大ようになる。これにより、車両の発進時に乗員がクラッチ装置を完全継合状態から半継合状態に戻したときに、期待するエンジントルクが得られることになる。

【発明の効果】

【0015】

10

20

30

40

50

以上、説明したように本発明の車両の制御装置によると、車両の発進時に所定値以下でかつクラッチ装置が半継合状態のときに、エンジントルクを増大させる発進アシスト制御を開始するとともに、その後、クラッチ装置が完全継合状態になって、エンジントルクの増分を徐々に減少させる終了時制御の最中に再び、クラッチ装置が半継合状態になれば、車速が前記所定値よりも高くても発進アシスト制御を再開するようにしたので、クラッチ装置を半継合状態に戻した乗員の期待するトルク感が得られるようになる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】実施の形態に係る車両のパワートレインの概略構成を示す図である。

【図2】エンジンおよびその吸排気系の構成を示す図である。

【図3】クラッチ装置の構成を示す図である。

【図4】車両の発進アシスト制御ルーチンの一例を示すフローチャート図である。

【図5】発進アシスト制御によるアシストトルクの変化を、クラッチ装置の状態や車速、エンジン回転数などの変化に対応付けて示すタイミングチャート図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。本実施の形態では、FR（フロントエンジン・リアドライブ）型車両に本発明を適用した場合について説明する。

【0018】

図1は、本実施の形態に係る車両に搭載されたパワートレインの概略構成を示す。この車両にはエンジン1および手動変速機MTが搭載されており、それらの間にはクラッチ装置6が介在されている。エンジン1からの出力はクラッチ装置6を介して手動変速機MTに伝達され、適宜、変速された後にプロペラシャフトPSを介してデファレンシャルギヤDFに伝達され、さらに左右の後輪（駆動輪）Tへと分配される。

【0019】

本実施の形態において手動変速機MTは、一例として前進6速段、後進1速段の同期噛み合い式手動変速機であり、図示しないが、車両の運転者（乗員）によるシフトレバー（図示せず）の操作によって変速段が選択される。同様にクラッチ装置6は運転者によるクラッチペダル70（図3を参照）の操作によって、継合および離脱のいずれかの状態に切り換えられる。以下、エンジン1の全体構成、クラッチ装置6、およびECU9（Electronic Control Unit）を含む制御系などについて説明する。

【0020】

ーエンジンの全体構成ー

図2にはエンジン1およびその吸排気系の概略構成を示す。本実施の形態におけるエンジン1は、例えば4気筒ガソリンエンジンであって、4つの気筒2（図2には一つの気筒2のみを示す）それぞれにピストン12が収容されていて、後述のように混合気の燃焼される燃焼室11を区画している。4つのピストン12はそれぞれコネクティングロッド14を介してクランクシャフト13に連結されている。

【0021】

また、クランクシャフト13には、外周面に複数の突起（歯）15aを有するシグナルロータ15が取り付けられている。このシグナルロータ15の側方近傍にはクランクポジションセンサ81が配設されており、クランクシャフト13が回転する際にシグナルロータ15の突起15aに対応するパルス状の信号（出力パルス）を発生する。

【0022】

一方、シリンダブロック17の上端にはシリンダヘッド18が締結されて、各気筒2の上端を閉ざしている。シリンダヘッド18には点火プラグ20が配設されており、これによる点火のタイミングを調整するイグナイタ21は、ECU9によって制御される。また、4つの気筒2を取り囲むシリンダブロック17の側壁にはエンジン水温センサ82が配設されている。

【0023】

10

20

30

40

50

また、各気筒 2 の燃焼室 1 1 には吸気通路 3 と排気通路 4 とがそれぞれ連通されていて、新気の吸入と燃焼ガスの排気とを行うようになっている。吸気通路 3 の下流端（吸気流れの下流端）には燃焼室 1 1 に臨んで吸気バルブ 3 1 が配設され、一方、排気通路 4 の上流端（排気流れの上流端）には燃焼室 1 1 に臨んで排気バルブ 4 1 が配設されており、これら吸気バルブ 3 1 および排気バルブ 4 1 を動作させるための動弁系が設けられている。

【0024】

一例として本実施の形態では DOHC タイプの動弁系を備え、4 つの気筒 2 のそれぞれにおける好適なタイミングで吸気バルブ 3 1 を開閉する吸気カムシャフト 3 1 a と、同様に好適なタイミングで排気バルブ 4 1 を開閉する排気カムシャフト 4 1 a とを備えている。吸気カムシャフト 3 1 a および排気カムシャフト 4 1 a は、図示省略のタイミングチェーンなどによってクランクシャフト 1 3 と同期回転される。

10

【0025】

前記吸気通路 3 には、エアクリーナ 3 2、エアフローメータ 8 3、吸気温センサ 8 4（エアフローメータ 8 3 に内蔵）、および、エンジン 1 の吸入空気量を調整する電子制御式のスロットルバルブ 3 3 が配設されている。このスロットルバルブ 3 3 はスロットルモータ 3 4 によって駆動され、エンジン 1 の吸入空気量を調整する。スロットルバルブ 3 3 の開度はスロットル開度センサ 8 5 によって検出され、ECU 9 がスロットルモータ 3 4 を制御して、エンジン 1 の運転状態に応じて好適な吸入空気量となるようにスロットル開度をフィードバック制御する。

【0026】

また、各気筒 2 毎に前記吸気通路 3 には燃料噴射用のインジェクタ（燃料噴射弁）3 5 が配設されており、このインジェクタ 3 5 は ECU 9 によって制御されて、吸気通路 3 内に燃料を噴射するようになっている。一方、排気通路 4 には触媒 4 2、4 3 が配設されていて、上流側の触媒 4 2 の上流側には空燃比センサ（A/F センサ）8 6 が、また、下流側の触媒 4 3 の上流側には酸素センサ（O₂ センサ）8 7 が配設されている。

20

【0027】

ークラッチ装置ー

図 3 には、クラッチ装置 6 と、これを作動させるために車室内に設けられたクラッチペダル 7 0 とを示している。クラッチ装置 6 は、エンジン 1 のクランクシャフト 1 3 と、手動変速機 MT（図 1 参照）のインプットシャフト（入力軸）IS との間に介在するように設けられ、動力を伝達または遮断するクラッチ機構部 6 0 と、これを動作させるクラッチレリーズシリンダ 6 1 と、を備えている。

30

【0028】

クラッチ機構部 6 0 は、クランクシャフト 1 3 に取り付けられたフライホイール 6 2 と、インプットシャフト IS に取り付けられたクラッチディスク 6 4 と、クラッチカバー 6 3 に配設されたプレッシャプレート 6 5 と、このプレッシャプレート 6 5 をフライホイール 6 2 に（図の左側に）向かって押圧付勢し、クラッチディスク 6 4 を挟圧させるダイヤフラムスプリング 6 6 と、を備えている。

【0029】

こうしてクラッチディスク 6 4 が挟圧された状態では、クラッチ機構部 6 0 は動力を伝達する継合状態になっており、クラッチレリーズシリンダ 6 1 によってレリーズフォーク 6 8 が回動されると、動力を遮断する離脱状態に切り換えられる。すなわち、レリーズフォーク 6 8 が図 3 の矢印 I の向きに回動することで、レリーズベアリング 6 7 がインプットシャフト IS に沿って図の左側へスライド移動し、ダイヤフラムスプリング 6 6 の内端部を変位させて、前記の挟圧力を減少させることになる。

40

【0030】

このようなクラッチレリーズシリンダ 6 1 によるクラッチ機構部 6 0 の動作は、車両の運転者によるクラッチペダル 7 0 の踏み操作に応じて行われる。すなわち、運転者がクラッチペダル 7 0 を踏み込むことにより、クラッチマスタシリンダ 7 1 で発生したクラッチ油圧が油圧配管 7 2 を介してクラッチレリーズシリンダ 6 1 へ伝達される。これにより、

50

前記のようにリリースフォーク 68 が回転して、クラッチ機構部 60 が離脱状態に切り換えられる。

【0031】

詳しくは、クラッチペダル 70 の踏み操作量（クラッチストローク）が所定量を超えたときに、クラッチ機構部 60 が完全に切り離されて動力伝達を遮断する離脱状態（クラッチ伝達トルクが 0 % の状態）になる。この状態から運転者がクラッチペダル 70 の踏み操作量を減らしてゆくと、クラッチ機構部 60 は滑りながら動力を伝達する半継合状態（以下、半クラッチ状態ともいう）になる。

【0032】

この半クラッチ状態ではクラッチ機構部 60 における伝達トルクがクラッチストロークに応じて変更される。すなわち、クラッチペダル 70 の踏み操作量が減らされるに連れて（クラッチストロークの減少に連れて）クラッチ伝達トルクが増大し、クラッチペダル 70 の踏み操作量が所定量を下回ると、クラッチ機構部 60 が完全に継合された完全継合状態（クラッチ伝達トルクが 100 % の状態）になる。

【0033】

また、そのように変化するクラッチストロークを検出するクラッチストロークセンサ 8A が設けられている。図 3 の例ではクラッチストロークセンサ 8A は、クラッチリリースシリンダ 61 のロッド位置を検出するが、これはクラッチペダル 70 の移動量、リリースベアリング 67 の移動量などであってもよい。クラッチストロークセンサ 8A による検出値に基づいて、現在のクラッチ伝達トルク（クラッチ容量）を算出することができる。

【0034】

－ ECU －

ECU 9 は、図示は省略するが、CPU（Central Processing Unit）、ROM（Read Only Memory）、RAM（Random Access Memory）およびバックアップ RAMなどを備えた公知のものである。CPUは、ROMに記憶された各種制御プログラムやマップに基づいて各種の演算処理を実行する。また、RAMは、CPUでの演算結果や各センサから入力されたデータ等を一時的に記憶し、バックアップ RAMは、例えばエンジン 1 の停止時にその保存すべきデータ等を記憶する。

【0035】

ECU 9 には、前記したようにエンジン 1 のクランクポジションセンサ 81、エンジン水温センサ 82、エアフローメータ 83、吸気温センサ 84、スロットル開度センサ 85、空燃比センサ 86、O₂センサ 87 などが接続されている。また、図 1 に示すように ECU 9 には、前記のクラッチストロークセンサ 8A と、クラッチペダル 70 と同様に車室内に設けられたアクセルペダル（図示せず）の操作量（アクセル開度）を検出するアクセル開度センサ 8B（図 1 を参照）と、シフトレバーの操作位置（シフト位置）を検出するシフト位置センサ 8C と、が接続されている。

【0036】

さらに、ECU 9 には、前記した手動変速機 MT のインプットシャフト IS の回転数（入力軸回転数）を検出する入力軸回転数センサ 8D と、手動変速機 MT のアウトプットシャフト（プロペラシャフト PS に繋がるシャフト）の回転数（出力軸回転数）を検出する出力軸回転数センサ 8E（図 1 を参照）と、が配設されている。この出力軸回転数センサ 8E による検出値に基づいて車速を算出することができる。

【0037】

そして、ECU 9 は、前記の各種センサなどから入力する信号に基づいて各種の制御プログラムを実行し、例えば、エンジン 1 の各気筒 2 毎のイグナイタ 21 による点火プラグ 20 の点火時期制御、スロットルモータ 34 の動作によるスロットル開度の制御（即ち、吸気量の制御）、インジェクタ 35 による燃料噴射制御などを実行する。特に車両の発進時に ECU 9 は、以下に説明するように円滑な車両の発進を容易ならしめる発進アシスト制御を実行する。

【0038】

－車両の発進アシスト制御－

次に、本実施の形態の特徴である車両の発進アシスト制御について説明する。この制御は、車両が停車状態から発進する場合に好ましいエンジントルクを想定して、通常の制御における目標エンジントルクにアシストトルクを付加するものである。例えば、運転者がクラッチ装置 6 を半クラッチ状態にしているときに好適なエンジントルクの増分を、エンジン回転数などに対応づけて適合し、アシストトルクマップとして設定してある。

【0039】

そして、そのアシストトルクマップが ECU 9 の ROM に記憶されており、車両の発進時に所定の状態において、前記アシストトルクマップを参照して算出したアシストトルクを付加することにより、円滑な発進をアシストすることができる。以下、本実施の形態における発進アシスト制御の具体的な処理の手順について、図 4 のフローチャートを参照して説明する。

【0040】

図示の制御ルーチンはエンジン 1 の始動後、ECU 9 において所定のタイミング（例えば数 msec おきに）で繰り返し実行されるものであり、まず、スタート後のステップ S T 1 0 1 では、発進アシスト制御の開始条件が成立しているか否か判定する。これは、例えば、以下の各条件（１）、（２）のいずれかが成立している場合に肯定判定する。

【0041】

（１）車速が所定値（例えば 3 km/h であり、以下では所定車速という）以下であり、かつクラッチ装置 6 が半クラッチ状態になっていること、

（２）後述する終了時制御の実行中であれば、車速が予め設定した値（例えば 8 km/h であり、以下では設定車速という）以下であり、かつクラッチ装置 6 が半クラッチ状態になっていること。

【0042】

前記車速についての判定は、出力軸回転数センサ 8 E の出力に基づいて行われ、クラッチ装置 6 の状態についての判定はクラッチストロークセンサ 8 A の出力に基づいて行われる。また、終了時制御の実行中であることは、後述する第 2 フラグの状態によって判定される。なお、発進アシスト制御の開始条件は前記のものに限定されず、例えば手動変速機 M T の変速段が第 1 速段または第 2 速段であること（シフト位置センサ 8 C の出力に基づいて判定可能）など、他の条件を付加してもよい。

【0043】

そして、前記（１）（２）のいずれかの条件が成立していれば（肯定判定（YES））、ステップ S T 1 0 2 に進んで、エンジントルクを増大させる発進アシスト制御を行う。すなわち、アシストトルクマップを参照して算出したアシストトルクを通常の目標エンジントルクに付加した後に、ステップ S T 1 0 3 に進んで、発進アシスト制御の実行中であることを示す第 1 フラグをオンにして一旦、ルーチンを終了する（エンド）。

【0044】

一方、前記のステップ S T 1 0 1 において、条件（１）（２）のいずれも成立しておらず、否定判定した場合は（NO）、ステップ S T 1 0 4 に進んで、今度は終了時制御への遷移判定を行う。これは、例えば前記発進アシスト制御の実行中であって、かつクラッチ装置 6 が半クラッチ状態から完全継合状態にされたか、若しくは車速が所定のアシスト終了車速以上になったことによって、肯定判定がなされる。なお、発進アシスト制御の実行中であることは前記第 1 フラグの状態によって判定される。

【0045】

すなわち、第 1 フラグがオンになっているときに、クラッチ装置 6 が完全継合状態になるか、または車速がアシスト終了車速以上になれば、肯定判定して（YES）ステップ S T 1 0 5 に進み、アシストトルク（エンジントルクの増分）を徐々に減少させる終了時制御を開始する。例えば発進アシスト制御を開始したときのアシストトルクを初期値として、これからサイクル毎（一定時間毎でもよい）に規定値を減算し、ステップ S T 1 0 6 に進んで終了時制御の実行中であることを示す第 2 フラグをオンにして一旦、ルーチンを終

10

20

30

40

50

了する（エンド）。

【0046】

また、前記のステップST104において否定判定した場合は（NO）、ステップST107に進んで、今度は通常の制御への遷移判定を行う。これは、例えば前記の終了時制御の実行中であって、かつ前記のように徐々に減少されるアシストトルクが所定の制御終了値（零に近い設定値）未満になったことによって肯定判定がなされる。なお、終了時制御の実行中であることは前記第2フラグの状態によって判定される。

【0047】

そして、前記通常の制御への遷移条件が成立しておらず否定判定すれば（NO）、そのまま一旦、ルーチンを終了する（エンド）。一方、遷移条件が成立していれば（肯定判定（YES））ステップST108に進み、第2フラグをオフにして一旦、ルーチンを終了する（エンド）。これにより終了時制御も終了して、エンジン1の通常の制御が開始されるようになる。

10

【0048】

以上、説明した発進アシスト制御のルーチンは、ECU9により燃料噴射や点火など種々の制御プログラムが同期して実行されることによって、実現される。すなわち、図4のフローのステップST101において前記の条件（1）が成立し、肯定判定してステップST102に進んで発進アシスト制御を行うことにより、ECU9（発進トルク制御手段）は、車両の発進時に車速が所定車速以下であって、かつクラッチ装置6が半クラッチ状態になっているときに、エンジントルクを増大させる発進アシスト制御を行う。

20

【0049】

また、ECU9は、発進アシスト制御の実行中にクラッチ装置6が完全継合状態になれば、前記ステップST104において肯定判定してステップST105に進み、アシストトルク（エンジントルクの増分）を徐々に減少させる終了時制御を開始する。さらに、その終了時制御の実行中にクラッチ装置6が半クラッチ状態になれば、前記ステップST101において前記の条件（2）が成立し、ステップST102に進んで発進アシスト制御を行うことにより、車速が所定車速より高くても発進アシスト制御が再開されるようになっている。

【0050】

次に、一例として示す図5のタイミングチャートを参照して、発進アシスト制御によるアシストトルクの変化をクラッチ装置6の状態や車速、エンジン回転数などに対応付けて説明する。まず、停車している車両が発進するときには、図示しないが、運転者によるアクセルペダルの踏み操作に応じてエンジン回転数およびエンジントルクが立ち上がる。そして、時刻 t_1 において運転者がクラッチペダル70を踏み込み、クラッチ装置6を離脱状態にするとともに、シフトレバーを操作して手動変速機MTを第1速段にする。

30

【0051】

その後、運転者がアクセル開度を保ちながら（若しくはアクセルオフの状態）クラッチペダル70を戻し操作すると、時刻 t_2 においてクラッチ装置6が継合を開始して半クラッチ状態になり、これにより車両が動き出すことによって、車速 V が上昇し始める。このときには未だ車速 $V \leq$ 所定車速 V_1 であるから、前記の条件（1）が成立して発進アシスト制御が開始され、エンジントルクが増大するようになる（図ではアシストトルクが立ち上がる）。

40

【0052】

なお、そうして発進アシスト制御が開始された直後は、エンジン回転数を高めるためにアシストトルクを急増させ、その後、エンジン回転数が高くなり過ぎないように急減させて、時刻 t_3 から再び増大させている。これにより、運転者のクラッチ操作によってクラッチ伝達トルクが増大しても、エンジン回転数の低下は抑制される。そして、時刻 t_4 以降はクラッチ操作が安定しているため、アシストトルクも一定になっているが、仮にクラッチ操作が行われれば、アシストトルクも変化するようになる。

【0053】

50

このように発進アシスト制御によってアシストトルクが付加されることにより、車両の発進のための操作が容易なものとなり、仮に運転者によるクラッチペダル70の踏み操作がラフなものであっても、円滑な発進が可能になる。そして、車両が走行を開始して、車速Vが上昇してゆくと、運転者がクラッチペダル70を戻すことによって、クラッチ装置6が完全継合状態になる（時刻t5）。これに応じて終了時制御が開始され、アシストトルクは徐々に減少するようになる。

【0054】

これによりエンジントルクが減少すると、トルク不足を感じた運転者が再びクラッチペダル70を踏み込むことがあり、図示の例では時刻t6においてクラッチ装置6が再び半クラッチ状態に戻っている。このとき運転者は、自らのクラッチ操作によって完全継合状態にする直前のエンジントルク（アシストトルクの付加されたもの）を期待しているので、仮に発進アシスト制御が再開されず、図5に仮想線で示すようにアシストトルクが減少すると、期待しているトルク感が得られないことに違和感を覚えるおそれがある。

【0055】

すなわち、前記図4のフローのステップST101における発進アシスト制御の開始条件が、仮に条件（1）だけであると、図5に仮想線のグラフで示すように時刻t6において、クラッチ装置6が半クラッチ状態になっても、このときには車速Vが所定車速V1よりも高いことから、発進アシスト制御は開始されない。このため、終了時制御が継続してしまい、その後もアシストトルクは徐々に減少することになるからである。

【0056】

これに対し、本実施の形態では、前記ステップST101における発進アシスト制御の開始条件として、条件（1）だけでなく条件（2）も設定されており、前記のように終了時制御が行われているときには、車速Vが所定車速V1よりも高くても、設定車速V2以下であれば発進アシスト制御が開始される。これにより、図5に実線のグラフで示すように、時刻t6において再びアシストトルクが立ち上がり、エンジントルクが増大するようになる。

【0057】

このように本実施の形態によれば、まず、車両の発進時に、車速Vが停車相当の所定車速V1以下であって、かつクラッチ装置6が半クラッチ状態であれば、発進アシスト制御が行われ、アシストトルクの付加によりエンジントルクが増大することで、円滑な発進を行うことが容易になる。そして、その後、クラッチ装置6が完全継合状態になって、終了時制御が行われているときに、再びクラッチ装置6が半クラッチ状態になれば、前記所定車速V1よりも高車速であっても、発進アシスト制御が再開される。

【0058】

つまり、運転者によるクラッチペダル70の戻し操作によってクラッチ装置6が完全継合状態になった後に、これに伴い一旦、低下したエンジントルクが、クラッチ装置6を半クラッチ状態に戻すことによって再び増大するようになる。よって、運転者は、クラッチペダル70を再度、踏み込んで半クラッチ状態にするときに期待するトルク感を得られるようになり、違和感を覚える心配は少ない。

【0059】

－他の実施形態－

前記した実施の形態の記載はあくまで例示に過ぎず、本発明の構成や用途などについても限定することを意図しない。例えば前記実施の形態では、図4、5を参照して説明したように、発進アシスト制御の開始直後にアシストトルクを急増させるようにしているが、これに限らず、アシストトルクは徐々に増大させるようにしてもよい。

【0060】

また、前記した実施の形態や他の実施の形態においては、一例としてアシストトルクマップを参照してエンジントルクの増分（アシストトルク）を算出するようにしているが、これにも限定されず、例えば予め設定した演算式を用いてアクセル開度およびエンジン回転数に対応するアシストトルクを算出するようにしてもよい。

10

20

30

40

50

【0061】

さらに、前記の実施の形態では、本発明を自然吸気のポート噴射式ガソリンエンジン1に適用した例について説明したが、これにも限定されず、本発明は、ターボ過給機を備えたエンジンにも適用可能であり、また、例えば筒内直噴式のガソリンエンジン、および、ポート噴射および筒内噴射の両方の燃料噴射弁を備えたガソリンエンジンにも適用可能である。

【0062】

さらにまた、ガソリンエンジンにも限定されず、本発明はディーゼルエンジンやガスエンジンにも適用可能であり、さらにはエンジン出力をアシストする電動モータを備えるハイブリッドのパワートレインにも適用可能である。

【産業上の利用可能性】

【0063】

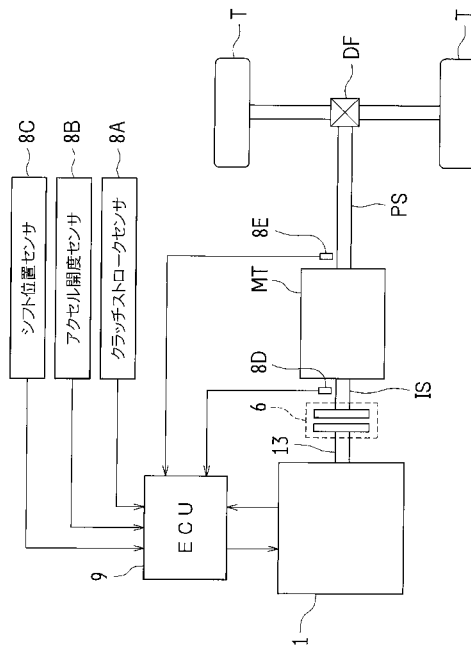
本発明は、手動変速機の搭載された車両の発進時に発進アシスト制御を行って、円滑な発進を容易ならしめるものであり、乗用車などの商品性の向上に効果が高い。

【符号の説明】

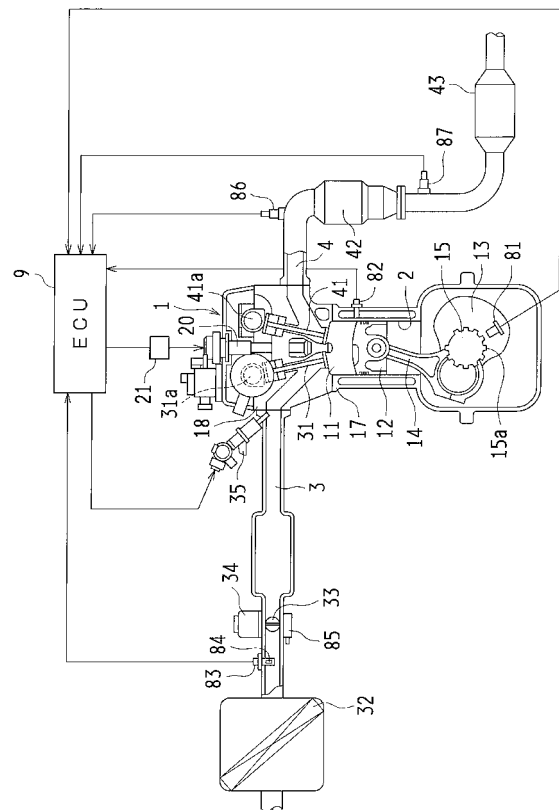
【0064】

- | | |
|----|----------------|
| 1 | エンジン |
| 6 | クラッチ装置 |
| 9 | ECU（発進トルク制御手段） |
| 33 | スロットルバルブ |
| MT | 手動変速機 |

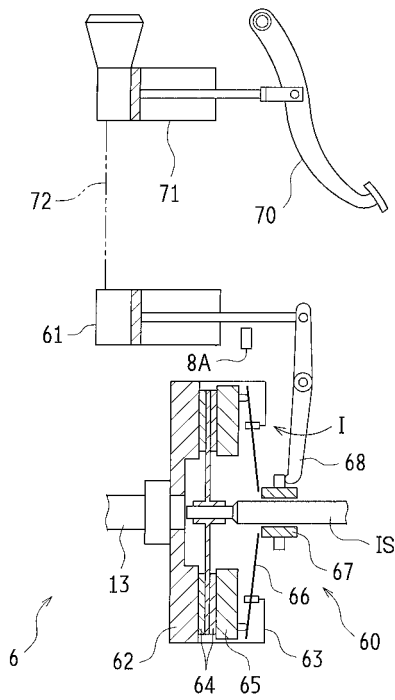
【図1】



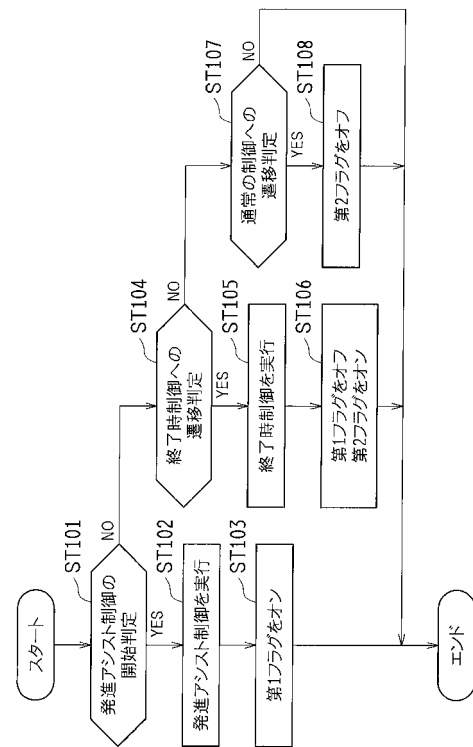
【図2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

