

(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2010-90840
(P2010-90840A)

(43) 公開日 平成22年4月22日(2010.4.22)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F O 2 P 5/15 (2006.01)	F O 2 P 5/15 C	3 G O 2 2
F O 2 D 45/00 (2006.01)	F O 2 D 45/00 3 1 2 N	3 G O 9 3
F O 2 D 29/00 (2006.01)	F O 2 D 45/00 3 1 2 M	3 G 3 8 4
	F O 2 D 45/00 3 6 2 J	
	F O 2 D 29/00 C	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2008-262882 (P2008-262882)	(71) 出願人	000003207
(22) 出願日	平成20年10月9日 (2008. 10. 9)		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	100072604
			弁理士 有我 軍一郎
		(74) 代理人	100140501
			弁理士 有我 栄一郎
		(72) 発明者	徳田 剛
			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)	3G022 CA03 DA02 EA07 GA05 GA09 GA11 GA13 GA17 GA20

最終頁に続く

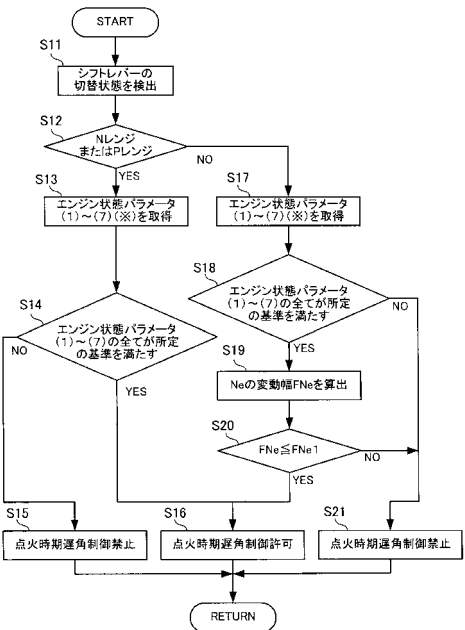
(54) 【発明の名称】 エンジンの制御装置

(57) 【要約】

【課題】エンジンの回転数に基づいて遅角制御を中止させることができ、触媒暖機制御による車両の走行状態の乱れを防止するエンジンの制御装置を提供すること。

【解決手段】ECUのCPUは、シフトレバーの切替状態が、NレンジまたはPレンジではないと判定し（ステップS12でNO）、エンジン回転数変Neの変動幅FNeを算出する（ステップS19）。上記変動幅FNeが、予め定められたエンジン回転数Neの変動幅FNe1よりも大きいと判定した場合には（ステップS20でNO）、エンジンの点火時期遅角制御を実行することを禁止することによって（ステップS21）、触媒暖機制御による車両の走行状態の乱れを防止する。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

エンジンの点火時期を遅角側に制御する遅角制御手段と、
エンジンの出力軸の回転数をエンジン回転数として検出するエンジン回転数検出手段と

、
前記エンジン回転数に基づいて前記エンジン回転数の変動幅を算出するエンジン回転数変動幅算出手段と、

前記エンジン回転数の変動幅が予め定められた範囲にあるか否かを判定するエンジン回転数変動幅判定手段と、

前記エンジン回転数変動幅判定手段によって前記エンジン回転数の変動幅が予め定められた範囲にないと判定された場合に前記遅角制御手段による前記点火時期の遅角側への制御を禁止する遅角禁止手段と、

を備えたことを特徴とするエンジンの制御装置。

【請求項 2】

前記エンジンにおいて発生した動力の駆動輪への伝達状態が、前記動力の伝達を可能とする動力伝達状態であるか、前記動力の伝達を不可とする動力非伝達状態であるかを検出する伝達状態検出手段を備え、

前記遅角禁止手段は、前記伝達状態検出手段によって前記伝達状態が動力伝達状態であると検出された場合であって、前記エンジン回転数変動幅判定手段によって前記エンジン回転数の変動幅が予め定められた範囲にないと判定された場合に、前記遅角制御手段による前記点火時期の遅角側への制御を禁止することを特徴とする請求項 1 に記載のエンジンの制御装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、エンジンの制御装置に関し、特に、遅角制御によって触媒暖機制御を行うエンジンの制御装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

エンジンの燃焼室における燃料の燃焼に伴って燃焼室から排出される排気ガスには、一酸化炭素（CO）、窒素酸化物（NO_x）および未燃の炭化水素（HC）等の有害物質が含まれている。そのため、エンジンを搭載した車両には、上記有害物質の大気中への放出を防ぐために、排気ガスの排出経路中に設けられた触媒コンバータに上記有害物質を無害化するための触媒が収納されている。

【0003】

しかしながら、上記有害物質に対する触媒の排気ガス処理性能は、触媒の温度に依存することが知られている。例えば、触媒は、触媒の温度が約 400 から約 500 にかけての高温領域においては、高い排気ガス処理性能を有する。一方、触媒の温度が室温近傍である約 25 前後の常温領域においては、触媒の排気ガス処理性能は、高温領域に対して著しく低いものとなる。

【0004】

このため、エンジンの運転を開始した直後等の冷間運転時においては、触媒は暖機されておらず、上述したように常温領域においては触媒の排気ガス処理性能が低いため、上記有害物質を十分に処理することができず、上記有害物質の大気中への放出量が増加するという問題があった。したがって、エンジンの運転を開始した直後等においても上記有害物質を十分に処理するためには、触媒が高い排気ガス処理性能を有する高温領域まで、触媒の昇温を促進させる、いわゆる触媒暖機制御を行う必要があった。

【0005】

このような触媒暖機制御を行うものとして、触媒が暖機されていない状態において、エンジンの点火時期を遅角側に変更するいわゆる点火時期遅角制御を行うことによって触媒

10

20

30

40

50

の昇温を促進するエンジンの制御装置がある。

【 0 0 0 6 】

具体的には、上記エンジンの制御装置は、エンジンの点火時期を遅角側に変更して、点火から排気までの時間を短くすることによって、未燃の混合気を排気路中に排気する。したがって、排気路中で未燃の混合気が燃焼し、高温の排気ガスが触媒に供給されることによって、触媒の昇温が促進される。

【 0 0 0 7 】

ところが、通常は、圧力上昇までに要する時間を考慮して、混合気の圧縮率が最大になる前に点火するのに対し、点火時期を遅角させると、点火させない場合よりも圧縮率が大きい状態で点火するので、点火プラグの近傍に燃料濃度が過剰に増大した領域が生成された状態で点火する場合がある。理想的な空燃比を超えた混合気では火炎が正常に伝播しないため、燃焼状態が不安定となることによってトルクが変動して、エンジン回転数が変動する。

10

【 0 0 0 8 】

そこで、クランクシャフトの角速度の変動が予め定められた範囲内に収まるようにエンジンの点火時期を制御し、トルクの変動が大きくなることによる車両の振動や走行速度の急激な変動を防ぐエンジンの制御装置が提案されている（例えば、特許文献1を参照）。

【特許文献1】特開平11-107838号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

20

【 0 0 0 9 】

しかしながら、上記特許文献1に記載のエンジンの制御装置にあっては、クランクシャフトの角速度の変動が予め定められた範囲内に収まるように制御するものの、エンジンの点火時期を遅角側に変更する制御自体は行われるため、車両の振動や走行速度の変動を確実に防止することができないという問題があった。

【 0 0 1 0 】

また、このエンジンの制御装置は、エンジンの出力軸であるクランクシャフトの角速度の変動が予め定められた範囲内に収まるように制御を行うため、本来、点火時期を遅角させて変動を抑制する必要のない程度の微細な変動に対しても、点火時期遅角制御を実行してしまい、車両を制御する電子制御装置（Electronic Control Unit）に不要な負担をかけるという問題があった。

30

【 0 0 1 1 】

本発明は、上述のような従来の問題を解決するためになされたもので、遅角制御によって触媒暖機制御を行うエンジン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 1 2 】

本発明に係る車両の制御装置は、上記目的達成のため、（1）エンジンの点火時期を遅角側に制御する遅角制御手段と、エンジンの出力軸の回転数をエンジン回転数として検出するエンジン回転数検出手段と、前記エンジン回転数に基づいて前記エンジン回転数の変動幅を算出するエンジン回転数変動幅算出手段と、前記エンジン回転数の変動幅が予め定められた範囲にあるか否かを判定するエンジン回転数変動幅判定手段と、前記エンジン回転数変動幅判定手段によって前記エンジン回転数の変動幅が予め定められた範囲にない判定された場合に前記遅角制御手段による前記点火時期の遅角側への制御を禁止する遅角禁止手段と、を備えたことを特徴とするよう構成する。

40

【 0 0 1 3 】

この構成により、本発明に係るエンジンの制御装置は、エンジン回転数の変動幅が予め定められた範囲にない場合には、点火時期の遅角側への制御を禁止して、エンジン回転数の変動を抑制することができるので、点火時期遅角制御による車両の走行状態の乱れを防止することができる。さらに、本発明に係るエンジンの制御装置は、エンジン回転数の変動幅が予め定められた範囲にない場合には、点火時期の遅角側への制御を禁止することに

50

より、不要な遅角制御を行わないので、ＥＣＵに対する負担の増大を抑制することができる。

【００１４】

上記（１）に記載のエンジンの制御装置において、（２）前記エンジンにおいて発生した動力の駆動輪への伝達状態が、前記動力を伝達させる動力伝達状態であるか、前記動力の伝達を不可とする動力非伝達状態であるかを検出する伝達状態検出手段を備え、前記遅角禁止手段は、前記伝達状態検出手段によって前記伝達状態が動力伝達状態であると検出された場合であって、前記エンジン回転数変動幅判定手段によって前記エンジン回転数の変動幅が予め定められた範囲にないと判定された場合に、前記遅角制御手段による前記点火時期の遅角側への制御を禁止するよう構成する。

10

【００１５】

この構成により、本発明に係るエンジンの制御装置は、動力伝達状態である場合に、エンジン回転数の変動幅が予め定められた範囲にないときには、点火時期の遅角側への制御を禁止する。したがって、動力の伝達が可能な動力伝達状態においても、エンジン回転数の変動を伴う遅角制御を中止させることができるので、駆動輪に動力の変動が伝達されることを防止でき、車両の飛び出しや振動といった走行状態の乱れを防止することができる。

【発明の効果】

【００１６】

本発明によれば、エンジンの回転数に基づいて遅角制御を中止させることができ、触媒暖機制御による車両の走行状態の乱れを防止するエンジンの制御装置を提供することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【００１７】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。

【００１８】

（第１の実施の形態）

本発明の第１の実施の形態に係るエンジンの制御装置を搭載した車両の構成を、図１に基づいて説明する。図１は、本発明の第１の実施の形態に係るエンジンの制御装置を搭載した車両の概略ブロック構成図である。

30

【００１９】

図１に示す車両１０は、エンジン前置型後輪駆動車（ＦＲ：Front engine Rear drive）である。なお、本発明に係るエンジンの制御装置は、エンジン前置型後輪駆動車以外の車両に搭載してもよい。

【００２０】

図１に示すように、本実施の形態に係る車両１０は、動力源としてのエンジン１１と、エンジン１１において発生した動力を伝達する出力軸としてのクランクシャフト１２と、エンジン１１において発生した動力を伝達するとともに車両１０の走行状態に応じた変速段を選択する自動変速機（Ａ／Ｔ：Automatic Transmission）２０と、Ａ／Ｔ２０を油圧により制御するための油圧制御装置３０と、Ａ／Ｔ２０によって伝達された動力を伝達するプロペラシャフト２１と、プロペラシャフト２１によって伝達された動力を伝達するディファレンシャル機構４０と、ディファレンシャル機構４０によって伝達された動力を伝達する駆動軸としてのドライブシャフト４１Ｌ、４１Ｒと、ドライブシャフト４１Ｌ、４１Ｒによって伝達された動力を用いて回転することにより車両１０を駆動させる駆動輪４２Ｌ、４２Ｒと、を備えている。

40

【００２１】

さらに、車両１０は、エンジン１１と連結されエンジン１１の駆動に伴って発電を行うオルタネータ１３および蓄電池としてのバッテリー１４により構成される電源装置１５と、Ａ／Ｔ２０における動力の伝達状態および変速段を切り替えるためのシフトレバー１７と、車両１０全体を制御するための車両用電子制御装置としてのＥＣＵ１００と、を備えて

50

いる。また、車両 10 には、図示しない各種センサが設けられている。各種センサは、検出した検出信号を、ECU 100 に入力するようになっている。

【0022】

エンジン 11 は、ガソリンあるいは軽油等の炭化水素系の燃料と空気との混合気を、後述するシリンダの燃焼室内で燃焼させることによって動力を出力する公知の動力装置により構成されている。エンジン 11 は、燃焼室内で混合気の燃焼を断続的に繰り返すことによりシリンダ内のピストンを往復動させ、ピストンと動力伝達可能に連結されたクランクシャフト 12 を回転させることにより、A/T 20 に動力を伝達するようになっている。

【0023】

オルタネータ 13 は、図示しないベルトにより、エンジン 11 のクランクシャフトプーリとオルタネータ 13 が備えるプーリとが連結されるように構成されている。オルタネータ 13 は、ベルトを介して伝達されたエンジン 11 の動力によりプーリを回転させることによって、公知の発電機で発電し、エアーコンディショナー等の作動に伴い必要になる電力をバッテリー 14 に供給するようになっている。したがって、オルタネータ 13 は、原則としてエンジン 11 が運転を停止している場合には、発電を行わないようになっている。なお、オルタネータ 13 は交流電流を発生させるものであるが、車両 10 において用いられる電流は直流電流であるため、オルタネータ 13 は発生させた交流電流を直流電流に変換する整流回路を備えている。

10

【0024】

バッテリー 14 は、ECU 100、エアーコンディショナー、およびオーディオシステムといった車両 10 内の電気機器に電力を供給するための電源であって、特に、エンジン始動時に必要となる大電力を供給するものであり、蓄電池が好適に用いられる。バッテリー 14 は、例えば鉛バッテリー、ニッケルバッテリー、リチウムイオン電池といった種々の蓄電池を用いることができる。また、バッテリー 14 は、複数設けられていても良いが、本実施の形態に係る車両 10 においては、バッテリー 14 は 1 つ設けられている構成とした。

20

【0025】

シフトレバー 17 は、A/T 20 における動力伝達状態または変速段の切替時に、運転者によって切替操作されるようになっている。シフトレバー 17 は、運転者によって、前進位置（Dレンジ）、後進位置（Rレンジ）、駐車位置（Pレンジ）、および中立位置（Nレンジ）のいずれかの切替状態に切り替えられるように構成されている。

30

【0026】

なお、シフトレバー 17 の切替状態が、DレンジまたはRレンジである場合には、A/T 20 は、エンジン 11 において発生した動力を伝達させる状態である動力伝達状態であり、PレンジまたはNレンジである場合には、車両 10 は、上記動力を伝達させない状態である動力非伝達状態であるものとする。

【0027】

A/T 20 は、図示しない複数の遊星歯車装置を備えている。これらの遊星歯車装置は、油圧アクチュエータによって係合制御される複数の摩擦要素としてのクラッチおよびブレーキを有している。

【0028】

また、これらのクラッチおよびブレーキは、油圧制御装置 30 が有するトランスミッションソレノイドおよびリニアソレノイドの励磁、非励磁や、マニュアルバルブによって切り替えられる油圧回路の状態に応じて、係合状態および解放状態のいずれか一方の状態をとるようになっている。したがって、A/T 20 は、これらのクラッチおよびブレーキの係合状態および解放状態の組み合わせに応じた変速段をとるようになっている。

40

【0029】

このような構成により、A/T 20 は、エンジン 11 の動力として入力されるクランクシャフト 12 の回転を所定の変速比 γ で減速あるいは増速してプロペラシャフト 21 に伝達する有段式の変速機であり、シフトレバー 17 の切替状態のうちのいずれかに対応する動力伝達状態および変速段を成立させ、各変速段に応じた速度変換がなされるようになっ

50

ている。

【 0 0 3 0 】

A / T 2 0 は、走行状態に応じて E C U 1 0 0 に制御されることにより、変速段を変更するようになっている。さらに、A / T 2 0 は、E C U 1 0 0 がシフトセンサ 8 2 によって検出したシフトレバー 1 7 の切替状態に応じて、変速段を変更するようになっている。なお、A / T 2 0 は、シフトレバー 1 7 の切替状態が P レンジである場合には、図示しないパーキングロック機構によって、プロペラシャフト 2 1 の回転を機械的に禁止するように構成されている。

【 0 0 3 1 】

油圧制御装置 3 0 は、複数のトランスミッションソレノイド S、リニアソレノイド S L T、S L U を有し、E C U 1 0 0 によって制御され、油圧により A / T 2 0 を制御するようになっている。複数のトランスミッションソレノイド S は、A / T 2 0 が各変速段を互いに切り替える場合に作動するようになっている。リニアソレノイド S L T は、ライン圧制御および図示しないアキュムレータの背圧制御を行うようになっている。

【 0 0 3 2 】

また、複数のトランスミッションソレノイド S およびリニアソレノイド S T L、S L U の作動状態に応じて、ライン圧を元圧とする油圧により A / T 2 0 の複数の摩擦要素が選択的に係合あるいは解放されるようになっている。油圧制御装置 3 0 は、これらの摩擦要素の係合および解放の組み合わせによって、クランクシャフト 1 2 とプロペラシャフト 2 1 との回転数の比を変更し、A / T 2 0 に所望の変速段を構成させるようになっている。

【 0 0 3 3 】

ディファレンシャル機構 4 0 は、カーブ等を走行する場合に、駆動輪 4 2 L と駆動輪 4 2 R との回転数の差を許容するものである。ディファレンシャル機構 4 0 は、プロペラシャフト 2 1 の回転により伝達された動力を、ドライブシャフト 4 1 L、4 1 R を回転させることによって駆動輪 4 2 L、4 2 R に伝達するようになっている。

【 0 0 3 4 】

駆動輪 4 2 L、4 2 R は、ドライブシャフト 4 1 L、4 1 R によって伝達された動力により回転し、路面との摩擦作用によって、車両 1 0 を駆動させるようになっている。

【 0 0 3 5 】

E C U 1 0 0 は、中央処理装置としての C P U (Central Processing Unit)、書き換え可能な不揮発性のメモリからなる E E P R O M (Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory)、一時的にデータを記憶する R A M (Random Access Memory) および入出力インターフェース回路 (いずれも図示しない) を有している。

【 0 0 3 6 】

さらに、E C U 1 0 0 は、バッテリー 1 4 と、エンジン回転数センサ 8 1 と、シフトセンサ 8 2 と、駆動軸回転数センサ 8 3 とに接続されている。

【 0 0 3 7 】

エンジン回転数センサ 8 1 は、E C U 1 0 0 によって制御されることにより、クランクシャフト 1 2 の回転数をエンジン回転数 N e として検出して、検出したエンジン回転数 N e を表す検出信号を E C U 1 0 0 に入力するようになっている。

【 0 0 3 8 】

シフトセンサ 8 2 は、E C U 1 0 0 によって制御されることにより、シフトレバー 1 7 が、複数の切替状態のうちいずれの切替状態にあるかを検出し、シフトレバー 1 7 の切替状態を表す検出信号を E C U 1 0 0 に入力するようになっている。

【 0 0 3 9 】

駆動軸回転数センサ 8 3 は、E C U 1 0 0 によって制御されることにより、ドライブシャフト 4 1 L または 4 1 R の回転数を検出し、ドライブシャフト 4 1 L または 4 1 R の回転数を表す検出信号を E C U 1 0 0 に入力するようになっている。なお、E C U 1 0 0 は、駆動軸回転数センサ 8 3 によって入力された上記検出信号に基づいて、車両 1 0 の走行速度を算出するようになっている。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 0 】

次に、エンジン 1 1 のシリンダ周辺の詳細な構成について、図 2 に基づいて説明する。

【 0 0 4 1 】

図 2 は、本発明の実施の形態に係る車両 1 0 におけるエンジン 1 1 のシリンダ周辺の構成を表す概略ブロック構成図である。

【 0 0 4 2 】

エンジン 1 1 は、複数の気筒からなる燃焼部 5 0 と、燃焼部 5 0 に燃料を供給する燃料供給部 6 0 と、空気等の気体を燃焼部 5 0 に供給する吸気部 7 0 と、燃焼部 5 0 における混合気の燃焼によって生成した排気ガスを車外へ排出する排気部 7 5 とを有している。

【 0 0 4 3 】

燃焼部 5 0 は、シリンダブロック 5 1 と、図 2 におけるシリンダブロック 5 1 の上部に固定されたシリンダヘッド 5 2 と、シリンダブロック 5 1 とシリンダヘッド 5 2 とにより形成された空間に往復動可能に収容されたピストン 5 3 とを備えている。また、シリンダブロック 5 1 とシリンダヘッド 5 2 とピストン 5 3 とによって、燃焼室 5 4 が形成されている。

【 0 0 4 4 】

シリンダブロック 5 1 には、冷却水を内包し、内包した冷却水とシリンダブロック 5 1 との温度差を利用してシリンダブロック 5 1 を冷却するためのウォータジャケット 5 1 w が設けられている。さらに、シリンダブロック 5 1 には、燃焼室 5 4 におけるノッキングを検出するノッキングセンサ 5 9 n と、ウォータジャケット 5 1 w を流通する冷却水の温度を検出するための冷却水温度センサ 5 9 c とが取り付けられている。

【 0 0 4 5 】

ノッキングセンサ 5 9 n は、圧力が加わると電気を発生する公知の圧電素子を有している。ノッキングセンサ 5 9 n は、燃焼室 5 4 内で発生したノッキングに伴う衝撃波によるシリンダブロック 5 1 の振動を圧電素子によって検出し、検出信号を E C U 1 0 0 に入力するようになっている。これにより、E C U 1 0 0 は、ノッキングセンサ 5 9 n によって入力された検出信号に基づいて、ノッキングが発生しているか否かを判定して、点火時期を遅角側に制御する等の対応を行うこととなる。なお、ノッキングセンサ 5 9 n は、ノッキングを効果的に検出できるよう、シリンダブロック 5 1 の外壁面に装着されている。

【 0 0 4 6 】

冷却水温度センサ 5 9 c は、例えば、優れた温度特性を有するサーミスタを有している。サーミスタは、E C U 1 0 0 に接続されており、エンジン 1 1 を冷却する冷却水の温度に応じた抵抗値を検出し、検出信号を E C U 1 0 0 に入力するようになっている。なお、冷却水温度センサ 5 9 c は、ウォータジャケット 5 1 w を流通する冷却水の温度を検知するよう、シリンダブロック 5 1 の外壁面に装着されている。

【 0 0 4 7 】

シリンダヘッド 5 2 には、空気を燃焼室 5 4 へ導入するための吸気弁 5 5 と、排気ガスを排気部 7 5 へ排出するための排気弁 5 6 と、燃焼室 5 4 内の混合気に点火するための点火プラグ 5 8 と、燃料を燃焼室 5 4 内へ噴射するためのインジェクタ 5 7 とが設けられている。

【 0 0 4 8 】

ピストン 5 3 は、クランクシャフト 1 2 に動力伝達可能に連結されており、燃料の燃焼によって往復動し、この往復動をクランクシャフト 1 2 に伝達するようになっている。

【 0 0 4 9 】

吸気弁 5 5 および排気弁 5 6 は、クランクシャフト 1 2 とタイミングベルトを介して連結しており、クランクシャフト 1 2 の回転に伴い、所望のタイミングで開閉を行うようになっている。

【 0 0 5 0 】

インジェクタ 5 7 は、図示しないソレノイドコイルおよびニードルバルブを有しており、E C U 1 0 0 によってソレノイドコイルに所望のタイミングで通電されるとニードルバ

10

20

30

40

50

ルブを開くように構成されている。インジェクタ５７は、ニードルバルブを開くことによって、燃焼室５４内に所望のタイミングで燃料を噴射するようになっている。

【００５１】

点火プラグ５８は、プラチナやイリジウム合金の電極を有する公知の点火プラグである。点火プラグ５８は、ＥＣＵ１００によって所望のタイミングで上記電極に通電されて放電を発生させることにより、インジェクタ５７によって燃焼室５４内に噴射された燃料に、所望のタイミングで点火するようになっている。

【００５２】

ここで、ノッキングについて説明する。燃焼室５４において混合気が正常に燃焼する場合には、点火プラグ５８が混合気に点火することによって発生した火炎が、点火位置から燃焼室５４内に広がっていき、燃焼室５４内全体に行き渡る。

10

【００５３】

しかし、例えばターボエンジンのように、混合気の圧縮率が高く燃焼室５４内が高温高圧になりやすいエンジンにおいては、点火位置から広がる火炎によって燃焼室５４の壁面に押し付けられた混合気は、さらに高温高圧状態になり、自己発火する。この自己発火に伴う圧力波と、点火プラグ５８によって最初に発生した発火に伴う圧力波が衝突して圧力が急上昇し、燃焼室５４内の至る所で自然発火が発生する。この多数の自然発火に伴い発生する衝撃波が、シリンダブロック５１等の耐久性を損なう原因となる。さらに、燃焼室５４の内壁面に生成されている断熱層が衝撃波によって消滅し、シリンダブロック５１等への熱伝達率が急激に増大して、シリンダブロック５１等に熱的影響を与える原因にもなる。このような現象をノッキングという。

20

【００５４】

また、低オクタン価のガソリンは自己発火性が高いため、低オクタン価のガソリンを使用したエンジンの場合にも、広がる火炎により燃焼室５４の壁面に押し付けられて高温高圧状態となった混合気が自己発火することにより、ノッキングが発生しやすい。

【００５５】

燃焼部５０は、図示しない他の３個の燃焼部５０を含めて直列４気筒のエンジン１１を構成しているが、エンジン１１は、直列４気筒のものに限られず、単気筒または任意に気筒配列された多気筒であってもよく、ガソリンエンジン、ディーゼルエンジンといった公知のエンジンであってもよい。

30

【００５６】

燃料供給部６０は、燃料を貯留するための燃料タンク６１と、燃料をインジェクタ５７に圧送するための燃料ポンプ６２と、圧送される燃料の圧力を調整する圧力レギュレータ６３と、圧送される燃料の圧力を測定する燃料圧力センサ６４と、燃料タンク６１とインジェクタ５７とを連結させる燃料圧送用の燃料供給管６５とを有している。

【００５７】

燃料タンク６１は、ガソリンあるいは軽油等の炭化水素系の燃料を貯留するためのものであり、内部に防錆処理が施された鉄製または樹脂製の公知の燃料タンクである。燃料タンク６１は、車外と連通する図示しない燃料供給口を有しており、燃料供給口から燃料の供給を受けるようになっている。なお、燃料タンク６１は、燃料に含まれる異物を取り除くための燃料フィルターを内蔵するものであってもよい。

40

【００５８】

燃料ポンプ６２は、ポンプケース内に設けたインペラの回転によって燃料を圧送する公知の電動ポンプである。燃料ポンプ６２は、この構成により、インジェクタ５７に対して予め定められた圧力で燃料を圧送するように構成されており、ＥＣＵ１００によって制御されるようになっている。なお、燃料ポンプ６２は、燃料タンク６１の内部に収納されるものであってもよい。

【００５９】

圧力レギュレータ６３は、燃料ポンプ６２によりインジェクタ５７に圧送される燃料の圧力を、所望の圧力に調整するようになっている。これにより、インジェクタ５７は、燃

50

料ポンプ 6 2 によって所望の燃料の圧力がかけられているので、ECU 1 0 0 に制御されることによって開弁すると、開弁時間に応じた体積の燃料を燃焼室 5 4 に噴射することができる。

【 0 0 6 0 】

また、燃料圧力センサ 6 4 は、燃料供給管 6 5 におけるインジェクタ 5 7 と圧力レギュレータ 6 3 との間に設けられている。燃料圧力センサ 6 4 は、インジェクタ 5 7 に圧送される燃料の圧力を測定し、測定した燃料の圧力を表す検出信号を ECU 1 0 0 に入力するようになっている。

【 0 0 6 1 】

吸気部 7 0 は、図示しないエアクリーナを通過して車外から流入した空気を燃焼室 5 4 に導入するための吸気管 7 1 と、空気の流量を調整するためのスロットル弁 7 2 と、エンジン 1 1 の運転状態がアイドル状態である場合における空気の流量を調整するための ISC (Idle Speed Control) 用バイパス通路 7 3 とを有している。

【 0 0 6 2 】

スロットル弁 7 2 は、薄い円板状の弁体の中央にシャフトを備えて構成されており、このシャフトがスロットル弁アクチュエータ 7 2 a によって回転させられることによって弁体が回転し、吸気管 7 1 における空気の流量を変更するようになっている。また、スロットル弁 7 2 の開度は、スロットル弁開度センサ 7 2 b によって検出され、スロットル弁 7 2 の開度を表す検出信号がスロットル弁開度センサ 7 2 b によって ECU 1 0 0 に入力されるようになっている。

【 0 0 6 3 】

ISC 用バイパス通路 7 3 には、ISC 用バイパス通路 7 3 における空気の流量を調整する ISC 用バルブ 7 3 a が設けられている。ISC 用バルブ 7 3 a は、ECU 1 0 0 に制御される ISC 用バルブアクチュエータ 7 3 b によって駆動させられることにより、ISC 用バイパス通路 7 3 における流量を変更するようになっている。

【 0 0 6 4 】

エンジン 1 1 の運転状態がアイドル状態である場合においては、ECU 1 0 0 は、スロットル弁 7 2 を全閉とし、ISC 用バイパス通路 7 3 は開となるように制御する。したがって、アイドル状態である場合に燃焼に必要な空気は、ISC 用バイパス通路 7 3 を経て燃焼部 5 0 に吸気されるようになっている。

【 0 0 6 5 】

排気部 7 5 は、排気弁 5 6 を介して燃焼室 5 4 と連通する排気管 7 6 と、排気管 7 6 に設けられ、排気ガスを浄化処理するための触媒コンバータ 7 7 とを有している。

【 0 0 6 6 】

触媒コンバータ 7 7 は、排気ガスに含まれる未燃炭化水素 (HC)、一酸化炭素 (CO) および窒素酸化物 (NOx) といった有害物質を効率的に除去することができる三元触媒を備えたものであり、好ましくは NOx 含有率の高い排気ガスからでも、NOx を効率的に除去する機能を有するものが用いられる。

【 0 0 6 7 】

しかし、上記有害物質に対する触媒の排気ガス処理性能は、触媒の温度が約 4 0 0 から約 5 0 0 にかけての高温領域において最も高くなるが、約 2 5 前後の常温領域において、触媒の排気ガス処理性能は、高温領域における排気ガス処理性能よりも著しく低いものとなる。

【 0 0 6 8 】

エンジン 1 1 の運転を開始した直後等の冷間運転時においては、触媒は暖機されておらず、上述したように常温領域においては触媒の排気ガス処理性能が低いため、上記有害物質を効率的に処理することができない。そのため、冷間運転時においても上記有害物質を効率的に処理するために、触媒が高い排気ガス処理性能を有する高温領域まで触媒の昇温を促進させる、いわゆる触媒暖機制御を行うことが知られている。

【 0 0 6 9 】

ここで、一般的に知られている触媒暖機制御の方法として、エンジンの点火時期を遅角側に制御する（以下、「点火時期遅角制御」という）方法がある。

【 0 0 7 0 】

以下、点火時期遅角制御について、図 2 から図 4 に基づいて説明する。

【 0 0 7 1 】

まず、図 3 に基づいて、通常の点火時期を説明する。図 3 は、本実施の形態における通常の点火時期および弁の開閉時期を説明するための概要図である。図 3 (a) は、本発明の実施の形態に係る通常の点火時期と、吸気弁 5 5 および排気弁 5 6 の開閉時期とを表す概要図であり、図 3 (b) は、図 3 (a) に示す通常の点火時期に対応する燃焼部 5 0 の概要図である。なお、図 3 (a) においては、吸気弁 5 5 を I v (Intake-valve) と記載し、排気弁 5 6 を E v (Exhaust-valve) と記載する。さらに、図 3 (a) において、T D C は、ピストン 5 3 の往復動の最上端である上死点 (Top-Dead-Center) を意味し、B D C は、ピストン 5 3 の往復動の最下端である下死点 (Bottom-Dead-Center) を意味する。

10

【 0 0 7 2 】

図 3 (a) に示すように、まず、吸気弁 5 5 (I v) は、ピストン 5 3 が上死点に達して吸気工程に入る直前に開き、T D C から B D C に向かってピストン 5 3 が移動する吸気工程において開いた状態を維持する。これにより燃焼室 5 4 内に空気が導入される。なお、吸気弁 5 5 (I v) は、B D C に達した後もしばらく開いているが、これは、吸気の慣性力がピストン 5 3 による圧縮力よりも大きい場合は吸気が継続するので、可能な限り多くの空気を燃焼室 5 4 に導入するためである。

20

【 0 0 7 3 】

吸気弁 5 5 (I v) が閉じた後、ピストン 5 3 が T D C に向かって上昇していく工程は、吸気弁 5 5 (I v) および排気弁 5 6 (E v) が閉じているため、燃焼室 5 4 の容積の減少に伴って混合気が圧縮されていく圧縮工程である。圧縮に伴い、燃焼室 5 4 内の圧力および温度は増大していく。

【 0 0 7 4 】

吸気弁 5 5 (I v) が閉じた後、ピストン 5 3 が T D C へ達する前に点火が行われる。ピストン 5 3 が T D C へ達する前に点火が行われるのは、以下の理由による。すなわち、点火してから混合気の圧力が上昇し始めるまでにわずかな時間差が存在することから、より効果的に出力を得るために、時間差の分だけ点火時期を T D C に対して早めたものである。

30

【 0 0 7 5 】

点火が行われ、上記タイムラグを超過すると、混合気の急激な酸化反応（爆発）により、燃焼室 5 4 内の圧力および温度が急激に上昇することによって、ピストン 5 3 は押し下げられ、再び B D C に向かって下降していくが、B D C に達する前に排気弁 5 6 (E v) が開く。ピストン 5 3 が B D C に達する前に排気弁 5 6 (E v) が開くのは、以下の理由による。すなわち、ピストン 5 3 が B D C に達する前に排気弁 5 6 が開くと、燃料の不完全膨張によって仕事量の低下につながるが、排気弁 5 6 (E v) が開く時期を遅らせると、燃焼室 5 4 内に残留する排気ガスの量が増加して、次の吸気工程における吸気量が減少してしまう。そのため、排気弁 5 6 (E v) が開く時期は、上述した不完全燃焼による仕事量の低下と、残留する排気ガスによる吸気量の減少とのトレードオフによって決定され、図 3 (a) に示すような時期となっている。

40

【 0 0 7 6 】

排気弁 5 6 (E v) は、ピストン 5 3 が B D C を通過し、T D C に達した後に閉じる。ピストン 5 3 が T D C に達した後に排気弁 5 6 (E v) が閉じるのは、以下の理由による。すなわち、ピストン 5 3 が T D C を通過しても、排気の慣性力がピストン 5 3 の下降に伴う吸気の力よりも大きい場合は排気が継続するので、できるだけ多くの排気ガスを排気し、次の吸気工程における吸気量を増大させるためである。

【 0 0 7 7 】

50

次に、図４に基づいて、遅角させた場合における点火時期を説明する。図４は、本実施の形態における遅角させた点火時期および弁の開閉時期を説明するための概要図である。図４（ａ）は、本発明の実施の形態に係る通常の点火時期と、吸気弁５５および排気弁５６の開閉時期とを表す概要図であり、図４（ｂ）は、図４（ａ）に示す遅角させた点火時期に対応する燃焼部５０の概要図である。

【００７８】

図４（ａ）に示すように、点火時期を遅角させた場合においては、点火から排気弁５６（Ｅｖ）が開く時期までに要する時間が、点火時期を遅角させない図３（ａ）に示す場合よりも短くなるため、燃焼室内の混合気が完全に燃焼するよりも早く排気弁５６（Ｅｖ）が開くこととなるので、高温となった未燃の混合気が排気弁５６（Ｅｖ）から排出される。排気弁５６（Ｅｖ）から排出された高温の未燃の混合気は、排気管７６の内部で燃焼することとなる。

10

【００７９】

したがって、点火時期を遅角させた場合には、排気管７６の内部で未燃の混合気が燃焼することとなるので、排気管７６に設けられた触媒コンバータ７７（図２参照）には、点火時期を遅角させない場合よりも高温の排気ガスが供給される。その結果、触媒コンバータ７７が有する触媒の昇温が促進されることとなる。以上のように、点火時期を遅角させることによって、触媒暖機制御が行われる。

【００８０】

しかしながら、点火時期を遅角させることによって、点火時期がＴＤＣ近傍に設定されると、混合気の圧縮率が高くなり、点火プラグ５８の近傍に燃料濃度が過剰に増大した領域が生成される場合がある。理想的な空燃比を超えた混合気では火炎が正常に伝播しないため、燃焼状態が不安定となることによってトルクが変動して、エンジン回転数Ｎｅが変動することが考えられる。

20

【００８１】

そのため、本発明は、エンジン回転数Ｎｅの変動が予め定められた値よりも大きい場合には、点火時期遅角制御を実行することを禁止することによって、触媒暖機制御による車両の走行状態の乱れを防止するものである。

【００８２】

以下、本実施の形態に係るエンジンの制御装置の特徴的な構成について説明する。

30

【００８３】

シフトセンサ８２は、エンジンにおいて発生した動力の駆動輪４２Ｌ、４２Ｒへの伝達状態が、動力の伝達状態を可能とする動力伝達状態であるか、前記動力の伝達を不可とする動力非伝達状態であるかを検出するようにになっている。すなわち、シフトセンサ８２は、本発明における伝達状態検出手段を構成している。

【００８４】

エンジン回転数センサ８１は、クランクシャフト１２の回転数をエンジン回転数として検出するようにになっている。すなわち、エンジン回転数センサ８１は、本発明におけるエンジン回転数検出手段を構成している。

【００８５】

ＥＣＵ１００は、エンジンの点火時期を遅角側に制御するようにになっている。すなわち、ＥＣＵ１００は、本発明における遅角制御手段を構成している。

40

【００８６】

ＥＣＵ１００は、エンジン回転数に基づいてエンジン回転数の変動幅を算出するようにになっている。すなわち、ＥＣＵ１００は、本発明におけるエンジン回転数変動幅算出手段を構成している。

【００８７】

ＥＣＵ１００は、エンジン回転数の変動幅が予め定められた範囲にあるか否かを判定するようにになっている。すなわち、ＥＣＵ１００は、本発明におけるエンジン回転数変動幅判定手段を構成している。

50

【 0 0 8 8 】

また、ＥＣＵ１００は、エンジン回転数の変動幅が予め定められた範囲にないと判定された場合に、点火時期の遅角側への制御を禁止するようになっている。すなわち、ＥＣＵ１００の本発明における遅角禁止手段を構成している。

【 0 0 8 9 】

次に、本発明の第１の実施の形態に係るエンジンの制御装置の動作について、図面を参照して説明する。図５は、本発明の第１の実施の形態に係る触媒暖機制御処理を示すフローチャートである。

【 0 0 9 0 】

なお、図５に示すフローチャートは、ＥＣＵ１００のＣＰＵによって、ＲＡＭを作業領域として実行される触媒暖機制御処理のプログラムの実行内容を表す。この触媒暖機制御処理のプログラムはＥＣＵ１００のＲＯＭに記憶されている。また、この触媒暖機制御処理は、ＥＣＵ１００のＣＰＵによって予め定められた時間間隔（例えば、１００ｍｓ毎）で実行される。

10

【 0 0 9 1 】

図５に示すように、まず、ＥＣＵ１００のＣＰＵは、シフトセンサ８２によって、シフトレバー１７の切替状態を検出する（ステップＳ１１）。

【 0 0 9 2 】

次に、ＥＣＵ１００のＣＰＵは、シフトセンサ８２によって検出したシフトレバー１７の切替状態が、ＮレンジまたはＰレンジであるか否かを判定する（ステップＳ１２）。

20

【 0 0 9 3 】

ＥＣＵ１００のＣＰＵは、シフトセンサ８２によって検出したシフトレバー１７の切替状態が、ＮレンジまたはＰレンジであると判定した場合には（ステップＳ１２でＹＥＳ）、車両１０の状態は、車両１０の走行状態に対するエンジン回転数Ｎ_eの変動の影響が小さい非変動状態であると判定して、後述する７つのエンジン状態パラメータを取得する（ステップＳ１３）。

【 0 0 9 4 】

ここで、シフトレバー１７の切替状態が、ＮレンジまたはＰレンジであると判定した場合に（ステップＳ１２でＹＥＳ）、車両１０の状態は非変動状態であるとＥＣＵ２００のＣＰＵが判定するのは、以下の理由による。

30

【 0 0 9 5 】

すなわち、シフトレバー１７の切替状態がＮレンジまたはＰレンジである場合には、エンジン１１において発生した動力は、Ａ／Ｔ２０までは伝達されているものの、Ａ／Ｔ２０において動力の伝達経路が切り離された状態になるためプロペラシャフト２１には伝達されない。Ｐレンジである場合には、さらに、図示しないパーキングロックによってプロペラシャフト２１の回転が禁止されている。したがって、ＮレンジおよびＰレンジのいずれの場合においても、車両１０の走行状態に対するエンジン回転数Ｎ_eの変動の影響が小さい状態であるため、ＥＣＵ１００のＣＰＵは、車両１０の状態は非変動状態であると判定する。

【 0 0 9 6 】

40

ここで、７つのエンジン状態パラメータは、（１）冷却水温度Ｔ_c、（２）燃料圧力Ｐ_f、（３）エンジン回転数Ｎ_e、（４）アイドル継続時間Ｔ_i、（５）大気圧補正係数Ｃ_{P a}、（６）外部負荷Ｌ_x、および（７）電子制御スロットルフェール退避走行の実行中か否かである。

【 0 0 9 7 】

具体的には、ＥＣＵ１００のＣＰＵは、冷却水温度センサ５９_cによって入力された検出信号に基づいて、冷却水温度Ｔ_cを取得する（エンジン状態パラメータ（１））。

【 0 0 9 8 】

また、ＥＣＵ１００のＣＰＵは、燃料圧力センサ６４によって入力された検出信号に基づいて、燃料圧力Ｐ_fを取得する（エンジン状態パラメータ（２））。

50

【 0 0 9 9 】

また、ECU 100のCPUは、エンジン回転数センサ81によって入力された検出信号に基づいて、エンジン回転数Neを取得する（エンジン状態パラメータ（3））。

【 0 1 0 0 】

さらに、ECU 100のCPUは、例えば、駆動軸回転数センサ83によって入力された検出信号に基づいて算出した車両10の走行速度が、予め定められた値（例えば、5 km/h）以下であること、およびエンジン回転数センサ81によって入力された検出信号が表すエンジン回転数Neが、アイドル回転数Nei（例えば1,000 rpm）付近の予め定められた範囲にあること、のいずれの条件も満たされている状態が継続した時間に基づいて、アイドル継続時間Tiを取得する（エンジン状態パラメータ（4））。

10

【 0 1 0 1 】

また、ECU 100のCPUは、大気圧補正係数Cpaを取得する。まず、車両10に設けられた図示しない大気圧センサによって、現時点での大気圧Paを検出する。さらに、標準大気圧、すなわち101.3（kPa）と、現時点での大気圧Paとの比である大気圧補正係数Cpaを、以下に示す（1）式により算出する（エンジン状態パラメータ（5））。

【 0 1 0 2 】

$$Cpa = Pa(kPa) / 101.3(kPa) \quad (1)$$

さらに、ECU 100のCPUは、例えばエアコン等の車載機器の作動に伴うオルタネータ13の電流を、外部負荷Lxとして検出する（エンジン状態パラメータ（6））。

20

【 0 1 0 3 】

さらに、ECU 100のCPUは、RAM等に記憶された制御記録に基づいて、ECU 100のCPUが車両10について、電子制御スロットルフェール退避走行の制御を行っているか否かを検出する（エンジン状態パラメータ（7））。ここで、電子制御スロットルフェール退避走行とは、スロットル弁開度センサ72bが検出したスロットル弁72の開度が、ECU 100のCPUが指示したスロットル弁72の開度と大きく異なる等、スロットル弁72に何らかの異常があるとECU 100のCPUが判定した場合に、エンジン回転数Neや変速段等を調節して、安全な区域まで車両10を低速で走行させる制御をいう。

【 0 1 0 4 】

30

次に、ECU 100のCPUは、取得した全てのエンジン状態パラメータ（1）～（7）が、以下に示すように各エンジン状態パラメータ（1）～（7）に対応する各基準B1～B7を満たしているか否かを判定する（ステップS14）。

【 0 1 0 5 】

ECU 100のCPUは、冷却水温度Tcが予め定められた温度T1以下であるか否かを判定する。ECU 100のCPUは、冷却水温度Tcが予め定められた温度T1以下であると判定した場合には、基準B1を満たしていると判定し、冷却水温度Tcが予め定められた温度T1よりも高いと判定した場合には基準B1を満たしていないと判定する。

【 0 1 0 6 】

ここで、冷却水温度Tcが予め定められた温度T1以下であることを基準B1としたのは、以下の理由による。すなわち、冷却水温度Tcが一定の温度よりも高い場合には、すでにエンジン11の温度が一定の温度よりも高い状態であり、触媒の温度も高いと考えられるため、点火時期遅角制御を行う必要はないと考えられるからである。

40

【 0 1 0 7 】

また、ECU 100のCPUは、燃料圧力Pfが予め定められた燃料圧力Pf1以上であるか否かを判定する。ECU 100のCPUは、燃料圧力Pfが予め定められた燃料圧力Pf1以上であると判定した場合には、基準B2を満たしていると判定し、燃料圧力Pfが予め定められた燃料圧力Pf1よりも小さいと判定した場合には、基準B2を満たしていないと判定する。

【 0 1 0 8 】

50

ここで、燃料圧力 P_f が予め定められた燃料圧力 P_{f1} 以上であることを基準 B 2 としたのは、以下の理由による。すなわち、燃料圧力 P_f が一定圧力以上でなければ、点火時期遅角制御の実行中に燃料圧力 P_f が不足し、燃料の燃焼状態が不安定となる可能性があることから、点火時期遅角制御を安全かつ確実に実行することができないと考えられるからである。

【0109】

ECU 100 の CPU は、エンジン回転数 N_e が予め定められた範囲内にあるか否かを判定する。ECU 100 の CPU は、エンジン回転数 N_e が予め定められた範囲内にあると判定した場合には、基準 B 3 を満たしていると判定し、エンジン回転数 N_e が予め定められた範囲内には、基準 B 3 を満たしていないと判定する。

10

【0110】

ここで、エンジン回転数 N_e が予め定められた範囲内にあることを基準 B 3 としたのは、以下の理由による。すなわち、エンジン回転数 N_e が予め定められた範囲になく、高回転であるような場合には、車両 10 が一定以上の速度で走行していることが考えられ、そのような場合に点火時期遅角制御を行って、エンジン回転数 N_e を変動させることは、運転安全上好ましくないからである。

【0111】

また、ECU 100 の CPU は、アイドル継続時間 T_i が予め定められたアイドル継続時間 T_{i1} 以下であるか否かを判定する。アイドル継続時間 T_i が予め定められたアイドル継続時間 T_{i1} 以下であると判定した場合には、基準 B 4 を満たしていると判定し、アイドル継続時間 T_i が予め定められたアイドル継続時間 T_{i1} よりも長いと判定した場合には、基準 B 4 を満たしていないと判定する。

20

【0112】

ここで、アイドル継続時間 T_i が予め定められたアイドル継続時間 T_{i1} 以下であることを基準 B 4 としたのは、以下の理由による。すなわち、アイドル状態が一定時間継続している場合には、すでにエンジン 11 および触媒の温度が高温となっている可能性が高く、触媒の昇温を促進するための点火時期遅角制御を行う必要性が小さいと考えられるからである。

【0113】

さらに、ECU 100 の CPU は、大気圧補正係数 C_{Pa} が予め定められた大気圧補正係数 C_{Pa1} 以上であるか否かを判定する。ECU 100 の CPU は、大気圧補正係数 C_{Pa} が予め定められた大気圧補正係数 C_{Pa1} 以上であると判定した場合には、基準 B 5 を満たしていると判定し、大気圧補正係数 C_{Pa} が予め定められた大気圧補正係数 C_{Pa1} よりも小さいと判定した場合には、基準 B 5 を満たしていないと判定する。

30

【0114】

ここで、大気圧補正係数 C_{Pa} が予め定められた大気圧補正係数 C_{Pa1} 以上であることを基準 B 5 としたのは、以下の理由による。すなわち、上記 (1) 式において求められた大気圧補正係数 C_{Pa} が一定の値よりも小さい場合には、大気圧 P_a が小さいことを示す。例えば、大気圧補正係数が 0.9 の場合には、大気圧は 91.17 (kPa) となり、標準大気圧よりも小さい。

40

【0115】

大気圧が 91.17 (kPa) である場合において、所定の温度における単位体積あたりの酸素濃度は、標準大気圧である 101.3 (kPa) の場合における同温度の単位体積あたりの酸素濃度の 0.9 倍となる。よって、大気圧が 91.17 (kPa) の場合には、標準大気圧の場合と同程度の燃焼状態を得るために、標準大気圧の場合の約 1.1 倍の体積の空気が必要となる。したがって、大気圧センサによって検出した大気圧が 91.17 (kPa) である場合には、ECU 100 の CPU は、標準大気圧の場合の約 1.1 倍の体積の空気を導入するようにスロットル弁 72 の開度を調整する。

【0116】

したがって、大気圧が 91.17 (kPa) である場合には、燃焼室 54 内には、標準

50

大気圧である場合の約 1.1 倍の空気が導入されるため、混合気の温度が低下し、排気ガスの温度も低下するので、触媒の昇温を促進させる触媒暖機制御の効果を妨げる効果が生じることとなる。以上の理由から、大気圧補正係数 C_{Pa} が予め定められた大気圧補正係数 C_{Pa1} 以上であることを基準 B5 としている。

【0117】

さらにまた、ECU100のCPUは、外部負荷 L_x が予め定められた値 L_{x1} 以下であるか否かを判定する。すなわち、ECU100のCPUは、上記のように、オルタネータ13の電流が予め定められた値以下であるか否かを判定する。ECU100のCPUは、オルタネータ13の電流が予め定められた値以下であると判定した場合、すなわち外部負荷 L_x が予め定められた値 L_{x1} 以下であると判定した場合には、基準B6を満たしている

10

【0118】

ここで、外部負荷 L_x が予め定められた値 L_{x1} 以下であることを基準B6としたのは、以下の理由による。すなわち、オルタネータ13が発生する電流 I_o が一定以上である場合には、エンジン11の始動時に消費した電力を補うために、オルタネータ13とベルトを介して連結されたエンジン11の回転数 N_e を上昇させている場合であることが考えられる。したがって、上記のように電力を必要とする場合において、点火時期遅角制御を行うことによってエンジン回転数 N_e を変動させるのは、好ましくないと考えられるから

20

【0119】

ECU100のCPUは、車両10について、電子制御スロットルフェール退避走行の制御を行っているか否かを判定する。ECU100のCPUは、電子制御スロットルフェール退避走行の制御を行っている

【0120】

ここで、ECU100のCPUが、車両10について、電子制御スロットルフェール退避走行の制御を行っていないことを基準B7としたのは、以下の理由による。すなわち、電子制御スロットルフェール退避走行の制御においては、スロットル弁72がECU100のCPUによって正確に制御されていないと考えられる。

30

【0121】

したがって、スロットル弁72がECU100のCPUによって正確に制御されていない状態では、安全かつ確実に点火時期遅角制御を行うことができない可能性が高いため、ECU100のCPUが、車両10について、電子制御スロットルフェール退避走行の制御を行っていないことを基準B7としている。

【0122】

ECU100のCPUは、各エンジン状態パラメータ(1)～(7)のうちのいずれかが各エンジン状態パラメータ(1)～(7)に対応する各基準B1～B7を満たしていないと判定した場合には(ステップS14でNO)、エンジン11の点火時期を遅角側に制御することを禁止し(ステップS15)、本触媒暖機制御の処理を終了する。一方、ECU100のCPUは、全てのエンジン状態パラメータ(1)～(7)が各基準B1～B7を満たしていると判定した場合には(ステップS14でYES)、エンジン11の点火時期遅角制御を実行することを許可し(ステップS16)、本触媒暖機制御の処理を終了する。

40

【0123】

したがって、シフトレバー17の切替位置がNレンジまたはPレンジである場合に(ステップS12でYES)は、各エンジン状態パラメータ(1)～(7)が、対応する各基準B1～B7を満たしていれば(ステップS14でYES)、エンジン回転数 N_e の変動

50

幅 FNe が大きくても、点火時期遅角制御が行われるため（ステップ $S16$ ）、触媒の暖機が促進されることとなる。

【0124】

一方、 $ECU100$ の CPU は、シフトセンサ 82 によって検出したシフトレバー 17 の切替状態が、 N レンジまたは P レンジではないと判定した場合には（ステップ $S12$ で NO ）、シフトレバー 17 の切替状態は D レンジまたは R レンジであるので、車両 10 の状態は、車両 10 の走行状態に対するエンジン回転数 Ne の変動の影響が大きい変動状態であると判定し、7つのエンジン状態パラメータを取得する（ステップ $S17$ ）。

【0125】

ここで、シフトレバー 17 の切替状態が、 N レンジまたは P レンジではないと判定した場合には（ステップ $S12$ で NO ）、車両 10 の状態は変動状態であると $ECU100$ の CPU が判定するのは、以下の理由による。

【0126】

シフトレバー 17 の切替状態が D レンジまたは R レンジの場合には、エンジン 11 において発生した動力は、 $A/T20$ 、プロペラシャフト 21、ディファレンシャル機構 40、ドライブシャフト 41L、41R を介して駆動輪 42L、42R に伝達されている。したがって、 D レンジおよび R レンジのいずれの場合においても、車両 10 の走行状態に対するエンジン回転数 Ne の変動の影響が大きい状態であるため、 $ECU100$ の CPU は、車両 10 の状態は変動状態であると判定する。

【0127】

次に、 $ECU100$ の CPU は、上記ステップ $S14$ と同様に、全てのエンジン状態パラメータ (1) ~ (7) が、各基準 $B1 \sim B7$ を満たしているか否かを判定する（ステップ $S18$ ）。

【0128】

$ECU100$ の CPU は、エンジン状態パラメータ (1) ~ (7) のうちのいずれかが各基準 $B1 \sim B7$ を満たしていないと判定した場合には（ステップ $S18$ で NO ）、エンジン 11 の点火時期遅角制御を実行することを禁止し（ステップ $S21$ ）、本触媒暖機制御の処理を終了する。一方、 $ECU100$ の CPU は、全てのエンジン状態パラメータ (1) ~ (7) が各基準 $B1 \sim B7$ を満たしていると判定した場合には（ステップ $S18$ で YES ）、エンジン回転数変 Ne の変動幅 FNe を算出する（ステップ $S19$ ）。

【0129】

具体的には、 $ECU100$ の CPU は、全てのエンジン状態パラメータ (1) ~ (7) が各基準 $B1 \sim B7$ を満たしていると判定した場合には（ステップ $S18$ で YES ）、以下に示すようにエンジン回転数 Ne の変動幅 FNe を算出する（ステップ $S19$ ）。すなわち、 $ECU100$ の CPU は、予め定められた時間だけエンジン回転数 Ne を検出し、検出したエンジン回転数 Ne の最大値と最小値との差を、エンジン回転数 Ne の変動幅 FNe として算出する（ステップ $S19$ ）。

【0130】

次に、 $ECU100$ の CPU は、エンジン回転数 Ne の変動幅 FNe を算出した後に（ステップ $S19$ ）、算出したエンジン回転数 Ne の変動幅 FNe が、予め定められたエンジン回転数 Ne の変動幅 $FNe1$ 以下であるか否かを判定する（ステップ $S20$ ）。

【0131】

$ECU100$ の CPU は、エンジン回転数 Ne の変動幅 FNe が、予め定められたエンジン回転数 Ne の変動幅 $FNe1$ よりも大きいと判定した場合には（ステップ $S20$ で NO ）、エンジン 11 の点火時期遅角制御を実行することを禁止し（ステップ $S21$ ）、エンジン回転数 Ne の変動幅 FNe が、予め定められたエンジン回転数 Ne の変動幅 $FNe1$ 以下であると判定した場合には（ステップ $S20$ で YES ）、エンジン 11 の点火時期遅角制御を実行することを許可し（ステップ $S16$ ）、本触媒暖機制御の処理を終了する。

【0132】

10

20

30

40

50

以上のように、本実施の形態に係るエンジンの制御装置は、シフトレバー 17 の切替状態が N レンジまたは P レンジでない場合、すなわち D レンジまたは R レンジである場合において、エンジン回転数 N_e の変動幅 $F N_e$ が予め定められた変動幅 $F N_e 1$ よりも大きい場合には、点火時期遅角制御を実行することを禁止するようにしたので、自動変速機 20 を搭載した車両 10 において、触媒暖機制御による車両 10 の走行状態の乱れを防止することができる。

【0133】

また、本実施の形態に係るエンジンの制御装置は、シフトレバー 17 の切替状態が N レンジまたは P レンジである場合において、7 つのエンジン状態パラメータ (1) ~ (7) が、各基準 $B 1 \sim B 7$ を満たしていれば、エンジン回転数 N_e の変動幅 $F N_e$ が予め定められた変動幅 $F N_e 1$ よりも大きくても、点火時期遅角制御を許可するので、触媒の暖機を促進することができる。

【0134】

(第 2 の実施の形態)

以下、本発明の第 2 の実施の形態について、図面を参照して説明する。なお、第 1 の実施の形態における車両 10 と同一の構成要素については、図 1 に示した第 1 の実施の形態における車両 10 と同一の符号を用いて説明し、特に相違点についてのみ詳述する。

【0135】

まず、構成について説明する。図 6 は、本発明の第 2 の実施の形態に係るエンジンの制御装置を搭載した車両の概略ブロック構成図である。

【0136】

図 6 に示すように、本実施の形態に係る車両 210 (全体は図示していない) は、動力源としてのエンジン 11 と、エンジン 11 において発生した動力を伝達するクラッチ機構 215 および手動変速機 (M/T: Manual Transmission) 220 と、M/T 220 によって伝達された動力をディファレンシャル機構 40 に伝達するプロペラシャフト 21 と、プロペラシャフト 21 によって伝達された動力をドライブシャフト 41 L、41 R に伝達するディファレンシャル機構 40 と、ディファレンシャル機構 40 によって伝達された動力を駆動輪 42 L、42 R に伝達する駆動軸としてのドライブシャフト 41 L、41 R と、ドライブシャフト 41 L、41 R によって伝達された動力を用いて回転することにより車両 210 を駆動させる駆動輪 42 L、42 R と、を備えている。

【0137】

クラッチ機構 215 は、係合状態および解放状態のうちいずれかの状態をとる摩擦係合要素を構成する図示しないクラッチディスクを有しており、クラッチディスクと、エンジン 11 の図示しないフライホイールとが互いに係合することにより、エンジン 11 において発生した動力を M/T 220 に伝達するようになっている。なお、クラッチディスクは、クラッチペダル 218 が踏み込まれない状態でフライホイールと係合し、クラッチペダル 218 が踏み込まれた状態で解放されるようになっている。

【0138】

M/T 220 は、複数の歯車を有する図示しない同期噛み合い式の歯車装置を備えている。M/T 220 は、運転者によって手動で切り替えられたシフトレバー 217 の切替状態に応じて、噛合する歯車の組み合わせを変更することによって、所定の変速段をとるようになっている。

【0139】

シフトレバー 217 は、M/T 220 における変速段の切替時に、運転者によって切替操作されるようになっている。シフトレバー 217 は、運転者によって、1 速 ~ 5 速の変速段により構成される前進位置、後進位置、および中立位置のいずれかの切替状態に切り替えられるように構成されている。

【0140】

このような構成により、M/T 220 は、エンジン 11 の動力として入力されるクランクシャフト 12 の回転を所定の変速比 γ で減速あるいは増速してプロペラシャフト 21 に

10

20

30

40

50

伝達する有段式の変速機であり、シフトレバー 2 1 7 の切替状態のうちのいずれかに対応する変速段を成立させ、各変速段に応じた速度変換がなされるようになっている。

【0 1 4 1】

また、クラッチ機構 2 1 5 には、クラッチディスクの位置を検出するために、クラッチセンサ 2 1 9 が設けられている。クラッチセンサ 2 1 9 は、クラッチディスクの位置を検出し、クラッチディスクの位置を表す検出信号を、ECU 2 0 0 に入力するようになっている。なお、クラッチセンサ 2 1 9 は、クラッチディスクの位置に対応するクラッチペダル 2 1 8 の位置を検出するようにしてもよい。

【0 1 4 2】

ECU 2 0 0 には、第 1 の実施形態における ECU 1 0 0 に接続されているエンジン回転数センサ 8 1、シフトセンサ 8 2、および駆動軸回転数センサ 8 3 に加え、クラッチセンサ 2 1 9 が接続されている。ECU 2 0 0 は、クラッチセンサ 2 1 9 によって入力されたクラッチディスクの位置を表す検出信号に基づいて、クラッチディスクとフライホイールとが互いに係合しているか否かを判定するようになっている。

10

【0 1 4 3】

以下、本発明の第 2 の実施の形態に係るエンジンの制御装置の動作について、図面を参照して説明する。図 7 は、本発明の第 2 の実施の形態に係る触媒暖機制御処理を示すフローチャートである。

【0 1 4 4】

図 7 に示すフローチャートは、ECU 2 0 0 の CPU によって、RAM を作業領域として実行される触媒暖機制御のプログラムの実行内容を表す。この触媒暖機制御のプログラムは ECU 2 0 0 の ROM に記憶されている。また、この触媒暖機制御処理のプログラムは、ECU 2 0 0 の CPU によって予め定められた時間間隔（例えば、1 0 0 m s 毎）で実行される。なお、図 7 に示すフローチャートについては、主に、図 5 に示す第 1 の実施の形態におけるフローチャートと異なる部分のみを説明する。

20

【0 1 4 5】

図 7 に示すように、まず、ECU 2 0 0 の CPU は、シフトセンサ 8 2 によって、シフトレバー 1 7 の切替状態を検出する（ステップ S 3 1）。

【0 1 4 6】

次に、ECU 2 0 0 の CPU は、シフトセンサ 8 2 によって検出したシフトレバー 2 1 7 の切替状態が、N レンジであるか否かを判定する（ステップ S 3 2）。

30

【0 1 4 7】

ECU 2 0 0 の CPU は、シフトセンサ 8 2 によって検出したシフトレバー 2 1 7 の切替状態が、N レンジであると判定した場合には（ステップ S 3 2 で Y E S）、車両 2 1 0 の状態は、車両 2 1 0 の走行状態に対するエンジン回転数 N_e の変動の影響が小さい非変動状態であると判定して、前述した 7 つのエンジン状態パラメータを取得する（ステップ S 3 3）。

【0 1 4 8】

一方、ECU 2 0 0 の CPU は、シフトセンサ 8 2 によって検出したシフトレバー 2 1 7 の切替状態が、N レンジではないと判定した場合には（ステップ S 3 2 で N O）、クラッチセンサ 2 1 9 によってクラッチディスクの位置を検出し、クラッチセンサ 2 1 9 によって入力される検出信号が表すクラッチディスクの位置に基づいて、クラッチディスクとフライホイールとが係合しているか否かを判定する（ステップ S 3 7）。

40

【0 1 4 9】

ECU 2 0 0 の CPU は、クラッチディスクとフライホイールとが係合しているか否かを判定するに際して（ステップ S 3 7）、クラッチセンサ 2 1 9 によって入力される検出信号が表すクラッチディスクの位置が、予め定められた位置よりもフライホイール側である場合には、クラッチディスクとフライホイールとが係合していると判定し（ステップ S 3 7 で Y E S）、クラッチディスクが、予め定められた位置よりもフライホイールと反対の位置にある場合には、クラッチディスクとフライホイールとが係合していないと判定す

50

る（ステップS 3 7でYES）。

ECU 2 0 0のCPUは、クラッチディスクとフライホイールとが係合していると判定した場合には（ステップS 3 7でYES）、車両2 1 0の状態は、車両2 1 0の走行状態に対するエンジン回転数Neの変動の影響が大きい変動状態であると判定して、上述した7つのエンジン状態パラメータを取得する（ステップS 3 8）。

【0 1 5 0】

ここで、クラッチディスクとフライホイールとが係合していると判定した場合に（ステップS 3 7でYES）、ECU 1 0 0にCPUが、車両2 1 0の状態は変動状態であると判定するのは、以下の理由による。

【0 1 5 1】

すなわち、シフトレバー2 1 7の切替状態がNレンジではなく（ステップS 3 2でNO）、クラッチディスクとフライホイールとが係合している場合は（ステップS 3 7でYES）、車両2 1 0は走行している状態であると考えられるため、車両1 0の走行状態に対するエンジン回転数Neの変動の影響が大きいと考えられるからである。

【0 1 5 2】

一方、ECU 2 0 0のCPUは、クラッチディスクとフライホイールとが係合していないと判定した場合には（ステップS 3 7でNO）、車両2 1 0の状態は、車両2 1 0に対するエンジン回転数Neの変動の影響が小さい非変動状態であると判定し、7つのエンジン状態パラメータを取得する（ステップS 3 8）。

【0 1 5 3】

ここで、クラッチディスクとフライホイールとが係合していないと判定した場合に（ステップS 3 7でNO）、車両2 1 0の状態は、車両2 1 0の走行状態に対するエンジン回転数Neの変動の影響が小さい非変動状態であるとECU 2 0 0のCPUが判定するのは、以下の理由による。

【0 1 5 4】

すなわち、クラッチディスクとフライホイールとが係合していない場合には（ステップS 3 7でNO）、車両2 1 0においては、エンジン1 1の動力がA / T 2 0に伝達されていないと考えられるためである。

【0 1 5 5】

ECU 2 0 0のCPUは、エンジン状態パラメータ（1）～（7）を取得する処理（ステップS 3 3およびS 3 8）以降は、第1の実施の形態と同様の処理（ステップS 1 3からS 2 1）を行い、本触媒暖機制御の処理を終了する。

【0 1 5 6】

以上のように、本実施の形態に係るエンジンの制御装置は、シフトレバー2 1 7の切替状態がNレンジでなく、クラッチディスクとフライホイールとが係合している場合において、エンジン回転数Neの変動幅F Neが予め定められた変動幅F Ne 1よりも大きい場合には、点火時期遅角制御を実行することを禁止するようにしたので、手動変速機2 2 0を搭載した車両2 1 0において、触媒暖機制御による車両2 1 0の走行状態の乱れを防止することができる。

【0 1 5 7】

また、本実施の形態に係るエンジンの制御装置は、シフトレバー2 1 7の切替状態がNレンジである場合において、7つのエンジン状態パラメータ（1）～（7）が、各基準B 1～B 7を満たしていれば、エンジン回転数Neの変動幅F Neが予め定められた変動幅F Ne 1よりも大きくても、点火時期遅角制御を許可するので、触媒の暖機を促進することができる。

【0 1 5 8】

以上に説明したように、本発明に係るエンジンの制御装置は、エンジンの回転数に基づいて遅角制御を中止させることができ、触媒暖機制御による車両の走行状態の乱れを防止することができるという効果を有し、遅角制御によって触媒暖機制御を行うエンジンの制御装置として有用である。

10

20

30

40

50

【図面の簡単な説明】

【 0 1 5 9 】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態に係るエンジンの制御装置を搭載した車両の概略ブロック構成図である。

【図 2】本発明の実施の形態に係る車両におけるエンジンのシリンダ周辺の構成を表す概略ブロック構成図である。

【図 3】本発明の実施の形態における通常の点火時期および弁の開閉時期を説明するための概要図である。(a)は、本発明の実施の形態に係る通常の点火時期と、吸気弁および排気弁の開閉時期とを表す概要図である。(b)は、(a)に示す通常の点火時期に対応する燃焼部の概要図である。

10

【図 4】本発明の実施の形態における遅角させた点火時期および弁の開閉時期を説明するための概要図である。(a)は、本発明の実施の形態に係る通常の点火時期と、吸気弁および排気弁の開閉時期とを表す概要図である。(b)は、(a)に示す遅角させた点火時期に対応する燃焼部の概要図である。

【図 5】本発明の第 1 の実施の形態に係る触媒暖機制御処理を示すフローチャートである。

【図 6】本発明の第 2 の実施の形態に係るエンジンの制御装置を搭載した車両の概略ブロック構成図である。

【図 7】本発明の第 2 の実施の形態に係る触媒暖機制御処理を示すフローチャートである。

20

【符号の説明】

【 0 1 6 0 】

1 0、2 1 0 車両

1 1 エンジン

1 2 クランクシャフト(出力軸)

1 5 電源装置

1 7、2 1 7 シフトレバー

2 0 自動変速機(A/T)

3 0 油圧制御装置

4 0 ディファレンシャル機構

30

5 0 燃焼部

5 1 シリンダブロック

5 3 ピストン

5 4 燃焼室

5 5 吸気弁

5 6 排気弁

5 7 インジェクタ

5 8 点火プラグ

6 0 燃料供給部

6 5 燃料供給管

40

7 0 吸気部

7 2 スロットル弁

7 3 I S C 用バイパス通路

7 5 排気部

7 7 触媒コンバータ

8 1 エンジン回転数センサ(エンジン回転数検出手段)

8 2 シフトセンサ(伝達状態検出手段)

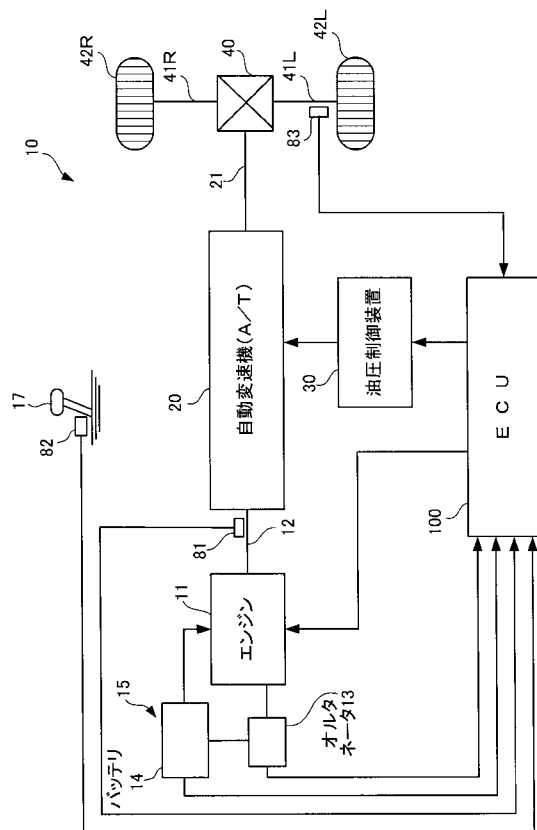
8 3 駆動軸回転数センサ

1 0 0、2 0 0 E C U (遅角制御手段、エンジン回転数変動幅算出手段、エンジン回転数変動幅判定手段、遅角禁止手段)

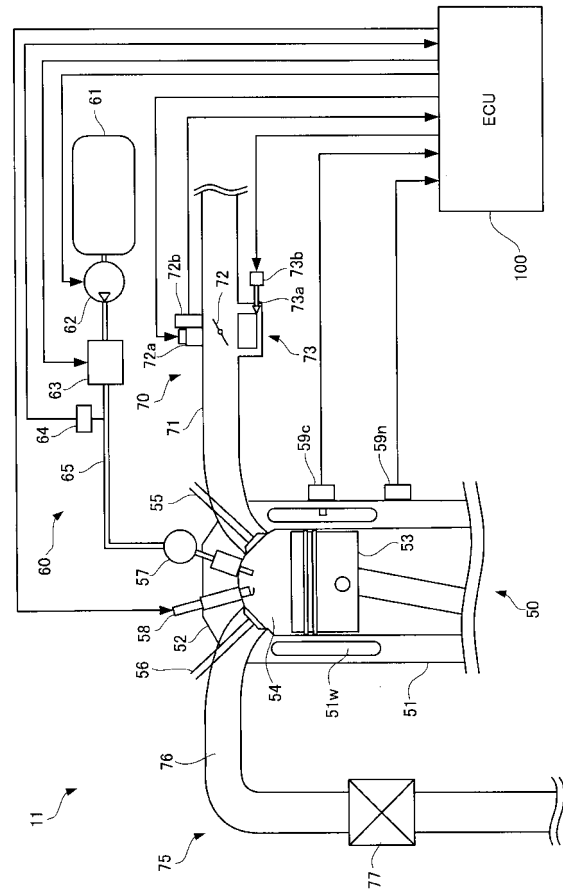
50

- 2 1 5 クラッチ機構
- 2 1 8 クラッチペダル
- 2 1 9 クラッチセンサ
- 2 2 0 手動変速機 (M / T)

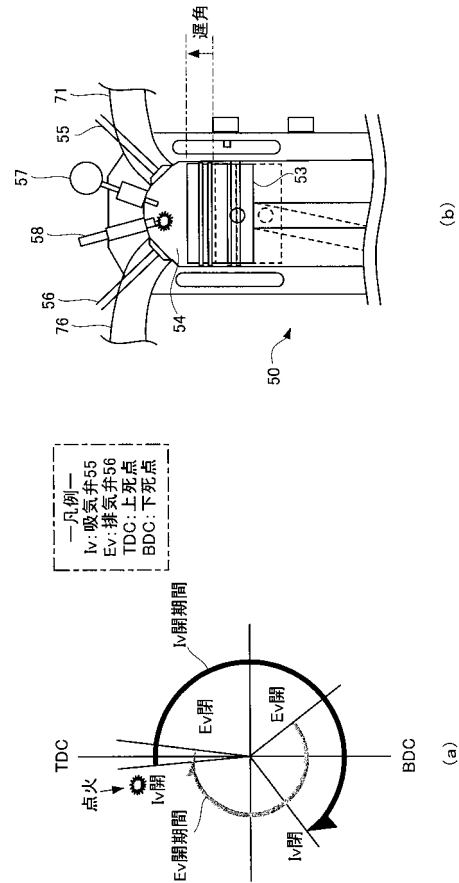
【 図 1 】



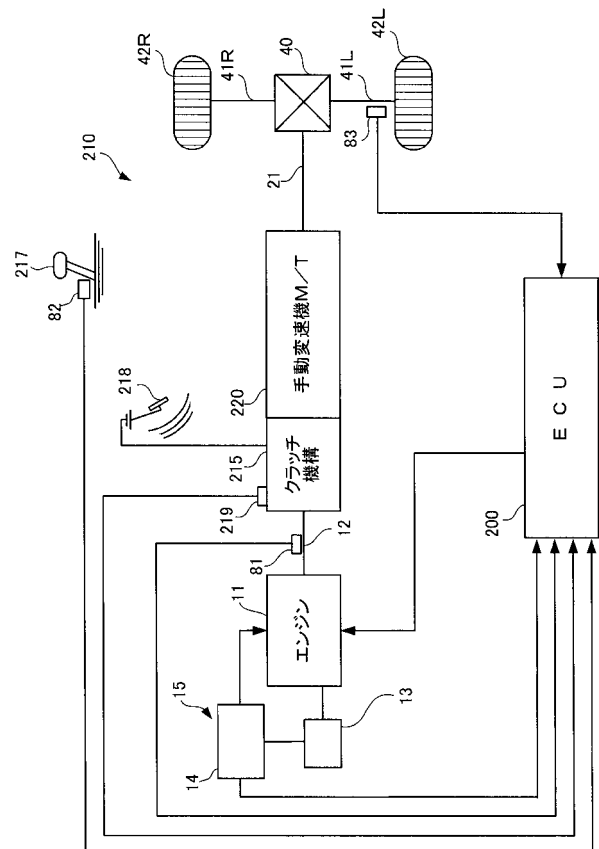
【 図 2 】



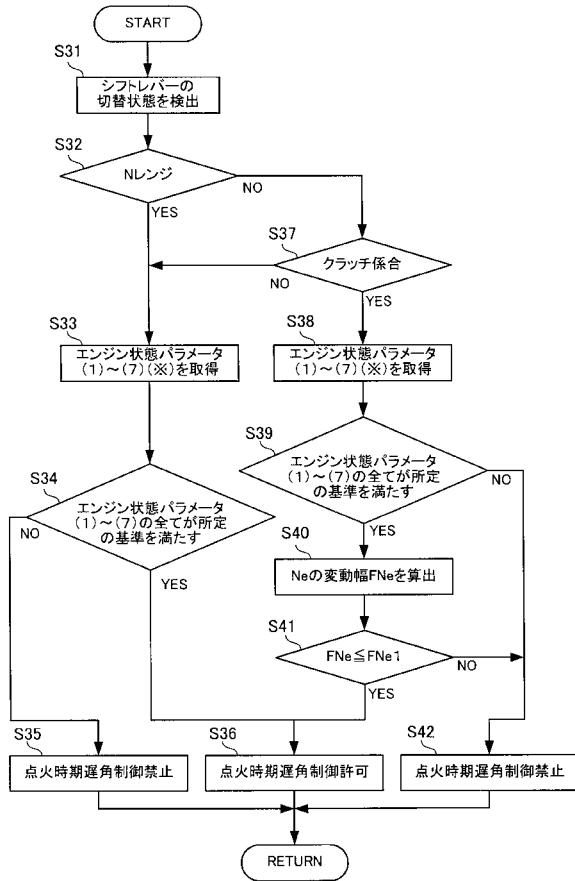
【 図 4 】



【 図 6 】



【図 7】



フロントページの続き

F ターム(参考) 3G093 BA32 CA04 CA08 CB08 DA01 DA02 DA05 DB08 DB10 DB12
DB21 DB25 EA07 EA09 EA13 FA11 FB02
3G384 BA05 BA06 BA24 CA05 CA08 CB06 DA56 EB04 EB08 EB10
EB11 ED07 FA15Z FA28Z FA33Z FA56Z FA57Z FA72Z FA73Z FA81Z
FA85Z