

(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2008-57462

(P2008-57462A)

(43) 公開日 平成20年3月13日(2008.3.13)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)
FO2D	41/40	(2006.01)	FO2D 41/40 D 3G066
FO2D	41/38	(2006.01)	FO2D 41/38 B 3G301
FO2D	45/00	(2006.01)	FO2D 45/00 364P 3G384
FO2M	45/02	(2006.01)	FO2M 45/02

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2006-236242 (P2006-236242)
 (22) 出願日 平成18年8月31日 (2006.8.31)

(71) 出願人 000006781
 ヤンマー株式会社
 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号
 (74) 代理人 100080621
 弁理士 矢野 寿一郎
 (72) 発明者 河原林 光義
 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤン
 マー株式会社内
 (72) 発明者 今中 肇
 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤン
 マー株式会社内
 (72) 発明者 小林 将
 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤン
 マー株式会社内
 Fターム(参考) 3G066 AA07 AC09 BA13 DA10
 最終頁に続く

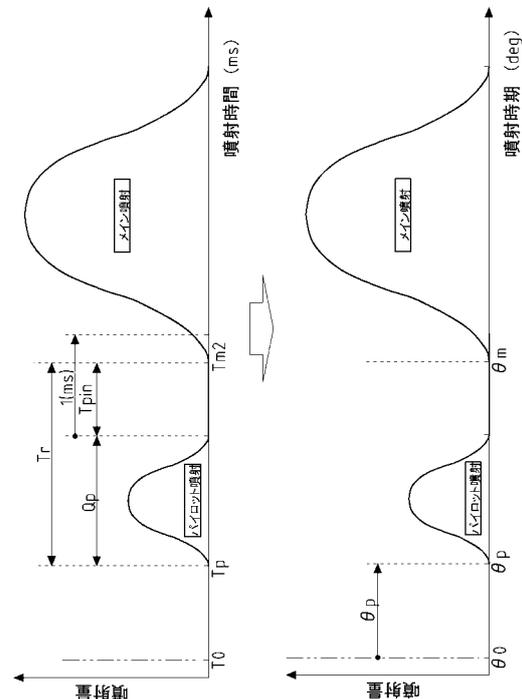
(54) 【発明の名称】 コモンレール式燃料噴射装置の制御方法

(57) 【要約】

【課題】 エンジン運転中におけるパイロット噴射がメイン噴射に及ぼす悪影響を回避しつつ、パイロット噴射による排気清浄効果等が最大限に発揮されるようにした、コモンレール式燃料噴射装置の制御方法を提供する。

【解決手段】 多段噴射を行うコモンレール式燃料噴射装置100において、クランク角度ベースのパイロット噴射時期 p と、クランク角度ベースのメイン噴射時期 m とを、ECU70により制御するコモンレール式燃料噴射装置100の制御方法であって、ECU70により時間ベースのパイロット噴射間隔 T_{pin} を演算し、パイロット噴射間隔 T_{pin} が、予め設定した閾値(本実施例では、1 (ms)) 未満であれば、メイン噴射時期 m を調整する。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

多段噴射を行うコモンレール式燃料噴射装置において、
クランク角度ベースのパイロット噴射時期と、
クランク角度ベースのメイン噴射時期とを、
コントローラにより制御するコモンレール式燃料噴射装置の制御方法であって、
前記コントローラにより時間ベースのパイロット噴射間隔を演算し、
該パイロット噴射間隔が、
予め設定した閾値未満であれば、
前記時間ベースのパイロット噴射間隔を確保するように、
前記クランク角度ベースのメイン噴射時期を調整すること、
を特徴とするコモンレール式燃料噴射装置の制御方法。

10

【請求項 2】

前記時間ベースのパイロット噴射間隔が、
前記クランク角度ベースのパイロット噴射時期と、
前記クランク角度ベースのメイン噴射時期と、
演算時刻におけるエンジン回転数とに基づき、
前記コントローラにより演算して出力されること、
を特徴とする請求項 1 記載のコモンレール式燃料噴射装置の制御方法。

20

【請求項 3】

前記メイン噴射時期を、
前記クランク角度ベースのパイロット噴射時期と、
パイロット噴射時間と、
前記時間ベースのパイロット噴射間隔とに基づき、
前記クランク角度ベースのパイロット噴射時期を基準として、
前記パイロット噴射時間と、
前記時間ベースのパイロット噴射間隔とを合わせた時間だけ遅らせるように調整した時間ベースの調整メイン噴射時期を採用すること、
を特徴とする請求項 1 記載のコモンレール式燃料噴射装置の制御方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ディーゼルエンジンに適用されるコモンレール式燃料噴射装置の技術に関し、詳しくは、多段噴射制御を行う場合におけるメイン噴射時期の制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、ディーゼルエンジンにおける排気ガス清浄化の有効な手段として、コモンレール式燃料噴射装置を採用し、プレ噴射・パイロット噴射・メイン噴射・アフター噴射およびポスト噴射等の複数回噴射を行う多段噴射制御により、排気ガス中に含まれるPM (Particulate Matter: 粒子状物質) やNOx (窒素酸化物) を低減させる技術が公知となっており広く用いられている。

40

しかし、多段噴射制御を行う場合に、パイロット噴射の終了に伴って生じる燃料の圧力変動により、メイン噴射の燃料噴射率が変動し、エンジン回転数が不安定になることが知られており、特にエンジン回転数が低いアイドリング状態では、燃料噴射率がわずかに変動してもエンジン回転数が敏感に変動し、エンジン回転数の安定性が損なわれるという問題があった。

そこで、この問題を解決するために、エンジンのアイドリング運転状態に応答して、パイロット噴射の終了時からメイン噴射の開始時までの期間が一定になるように、メイン噴射の開始時を基準として、パイロット噴射の噴射条件を制御する技術が、特許文献 1 に開示されており、公知となっている。

50

【特許文献1】特開平10-205383号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、パイロット噴射の終了に伴って生じる燃料の圧力変動は、アイドルリング運転状態に限らず、エンジン運転中には常に生じている問題である。エンジン運転中におけるこの問題へのこれまでの対処法としては、パイロット噴射とメイン噴射との噴射間隔を長めに設定し、パイロット噴射による燃料の圧力変動がメイン噴射に影響を及ぼさないようにしていた。このため、パイロット噴射による排気ガス清浄化等の効果が最も効果的に発揮される領域での使用が困難となっていた。

10

そこで本発明では、このような状況を鑑み、エンジン運転中におけるパイロット噴射がメイン噴射に及ぼす悪影響を回避しつつ、パイロット噴射による排気清浄効果等が最大限に発揮されるようにした、コモンレール式燃料噴射装置の制御方法を提供することを課題としている。

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明の解決しようとする課題は以上の如くであり、次にこの課題を解決するための手段を説明する。

【0005】

即ち、請求項1においては、多段噴射を行うコモンレール式燃料噴射装置において、クランク角度ベースのパイロット噴射時期と、クランク角度ベースのメイン噴射時期とを、コントローラにより制御するコモンレール式燃料噴射装置の制御方法であって、前記コントローラにより時間ベースのパイロット噴射間隔を演算し、該パイロット噴射間隔が、予め設定した閾値未満であれば、前記時間ベースのパイロット噴射間隔を確保するように、前記クランク角度ベースのメイン噴射時期を調整すること、を特徴としたものである。

20

【0006】

請求項2においては、前記時間ベースのパイロット噴射間隔が、前記クランク角度ベースのパイロット噴射時期と、前記クランク角度ベースのメイン噴射時期と、演算時刻におけるエンジン回転数とに基づき、前記コントローラにより演算して出力されること、を特徴としたものである。

30

【0007】

請求項3においては、前記メイン噴射時期を、前記クランク角度ベースのパイロット噴射時期と、パイロット噴射時間と、前記時間ベースのパイロット噴射間隔とに基づき、前記クランク角度ベースのパイロット噴射時期を基準として、前記パイロット噴射時間と、前記時間ベースのパイロット噴射間隔とを合わせた時間だけ遅らせるように調整した時間ベースの調整メイン噴射時期を採用すること、を特徴としたものである。

【発明の効果】

【0008】

本発明の効果として、以下に示すような効果を奏する。

【0009】

請求項1においては、パイロット噴射間隔によりメイン噴射量が影響を受ける領域において、エンジン回転数の変動によるパイロット噴射間隔の変動を防止することができる。

40

【0010】

請求項2においては、演算時刻におけるエンジン回転数を制御要素として用いることにより、パイロット噴射間隔を時間ベースによる制御とする領域を少なくすることができる。

また、急加減速時においても、パイロット噴射間隔の判断を適切に行うことができる。

【0011】

請求項3においては、メイン噴射時期を修正することにより、パイロット噴射間隔を適切に維持することができる。

50

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

次に、発明の実施の形態を説明する。

図1は本発明の一実施例に係るコモンレール式燃料噴射装置の全体的な構成を示した概略模式図、図2は同じくインジェクタの全体的な構成を示した概略模式図、図3はパイロット噴射間隔とメイン噴射量の関係を示した図である。図4はパイロット噴射とメイン噴射の関係を示した図、図5は角度ベースと時間ベースの各噴射時期を対比して示した図、図6は同じく $T_{pin} > 1$ (ms)である場合を示した図、図7は同じく $T_{pin} < 1$ (ms)である場合を示した図、図8はメイン噴射時期の演算フローを示す図である。

【0013】

まず始めに、本発明の実施例に係るディーゼルエンジンに備えられるコモンレール式燃料噴射装置の構成について、図1または図2を用いて説明をする。

図1に示す如く、コモンレール式燃料噴射装置100は、主に燃料を各機関に噴射する複数のインジェクタ50と、高圧燃料を蓄圧し各インジェクタ50に分配するコモンレール40から構成されている。

【0014】

インジェクタ50は、多気筒であれば各気筒にそれぞれ設けられる電子制御型の燃料噴射装置であり、高圧配管45を介してコモンレール40に接続されている。

コモンレール40は、低圧ポンプ20及び高圧ポンプ30を介して燃料タンク10に接続され、かつ、圧力調整弁80を介して燃料タンク10に接続されている。

このような構成によって、燃料は、燃料タンク10から低圧ポンプ20及び高圧ポンプ30によりコモンレール40に圧送され、コモンレール40にて高圧ポンプ30に設けられた吐出量制御弁と圧力調整弁80により所定圧力にて蓄圧され、各インジェクタ50に分配され各気筒に噴射される。

【0015】

ECU(エンジンコントロールユニット)70は、各センサからの入力信号並びに内部記憶プログラム及びマップデータ等に基づいて、インジェクタ50に対する出力信号を発信し、該インジェクタ50の燃料噴射作動等の制御を行うようにしている。

また、ECU70はインジェクタ50を動作する電磁弁60とも接続されており、該電磁弁60のN・FFを制御しつつ、圧力調整弁80とも接続されており、該圧力調整弁80のN・FFを制御している。

【0016】

さらに、ECU70は、コモンレール40内の圧力を検知する圧力センサ71、ディーゼルエンジンの回転数を検知する回転数センサ72、ディーゼルエンジンの負荷を検知する負荷センサ73等とも接続されており、ディーゼルエンジン各部の運転状態やコモンレール40内の圧力を検知可能に構成されている。

ここで、各センサについての説明は省略するが、回転数センサ72としてはクランク軸の所定回転角度に応じたパルス信号を発生する角度センサが、負荷センサ73としてはアクセルペダルの踏み込み量を検知するセンサ等が公知である。

【0017】

次に、インジェクタ50の構造・作用について、図2を用いて詳細に説明をする。

図2に示す如く、コマンドピストン51は、インジェクタボディ50a内に上下摺動自在に設けられている。コマンドピストン51は、制御室52内の燃料圧力により下方へ付勢される。制御室52へは、コモンレール40から燃料供給路54に供給された高圧燃料がオリフィス55を介して供給される。

また、前記制御室52の上方には、電磁弁60が設けられている。電磁弁60においては、ソレノイド61が通電されることより、弁体62がスプリング63の付勢力に抗して上方に吸引される構成としている。この電磁弁60の開閉の制御は、前記コントローラ70により行われる。制御室52内の燃料圧力は電磁弁60が開かれることによりオリフィス65を介して低圧側配管46へ排出され、前記コマンドピストン51の下方への付勢力

10

20

30

40

50

が弱まるようになっている。

【 0 0 1 8 】

ニードル弁 5 6 は、コマンドピストン 5 1 の下方に上下摺動自在に設けられている。ニードル弁 5 6 の上部にはコマンドピストン 5 1 の下端が当接されている。また、ニードル弁 5 6 の摺動部にはノズル室 5 8 が設けられている。ノズル室 5 8 へは、コモンレール 4 0 から燃料供給路 5 4 に供給された高圧燃料が供給される。さらに、ニードル弁 5 6 の上方のバルブケース内には止め輪 5 9 が設けられており、ニードル弁 5 6 と止め輪 5 9 の間にはスプリング 5 3 が挟装されてニードル弁 5 6 を下方に付勢している。

【 0 0 1 9 】

制御室 5 2 内の燃料圧力が高く、コマンドピストン 5 1 と前記スプリング 5 3 の合計の下方への付勢力が、ノズル室 5 8 内の燃料圧力によるニードル弁 5 6 を上方に付勢する力より大きい状態では、ニードル弁 5 6 は下方へ移動して噴口 5 7 ・ 5 7 が閉じられる。一方、ソレノイド 6 1 が通電されることによって、コマンドピストン 5 1 によるニードル弁 5 6 の下方への付勢力とスプリング 5 3 の付勢力の合計よりも、ノズル室 5 8 内の燃料圧力によるニードル弁 5 6 を上昇させる力が大きくなることで、噴口 5 7 ・ 5 7 が開弁されることとなっている。

【 0 0 2 0 】

以上の構成により、ECU 7 0 の制御により電磁弁 6 0 (弁体 6 2) が開かれると、制御室 5 2 内の高圧燃料は、弁室 6 4 を介して、低圧側配管 4 6 に排出され、制御室 5 2 の圧力が下がる。同時に、コマンドピストン 5 1 の下方の付勢力が低下することにより、ニードル弁 5 6 は、ノズル室 5 8 内の燃料の圧力(開弁圧力)によりリフトされる。これにより、噴口 5 7 ・ 5 7 が開かれて燃料噴射を行う。

また、ECU 7 0 の制御により電磁弁 6 0 (弁体 6 2) が閉じられると、制御室 5 2 内に高圧燃料の圧力が蓄圧され、該圧力によってコマンドピストン 5 1 が下降される。このようにして、ニードル弁 5 6 が下方へ移動して噴口 5 7 ・ 5 7 が閉じられて燃料噴射が終了される。

以上が、本発明の実施例に係るディーゼルエンジンに備えられるコモンレール式燃料装置の構成についての説明である。

【 0 0 2 1 】

次に、本発明の実施例に係る多段噴射の制御方法について、図 3 乃至図 8 を用いて説明をする。

図 3 に示す如く、従来より多段噴射制御を行う場合には、パイロット噴射とメイン噴射との間隔を短縮した場合、パイロット噴射との間隔が一定の時間間隔以下にまで短縮されるとメイン噴射時の噴射量に影響を及ぼすことが確認されていた。これは、パイロット噴射後にノズル内の圧力降下が落ち着くまでには一定時間を要するため、圧力降下が落ち着く前にメイン噴射が行われる場合には、その圧力降下の影響を受けてしまうために起こる現象である。そのため、使用(設定)可能なパイロット噴射間隔の領域が限定されて、ある一定の時間間隔以下にはパイロット噴射間隔を短縮することができなかった。

そこで、本発明では、従来は使用(設定)不可能であったパイロット噴射間隔の領域においても、安定した噴射を実現できるように制御している。

まず以下に、本発明に係る制御方法について、具体的なメイン噴射時期の演算フローを示しながら説明をする。

【 0 0 2 2 】

図 8 に示す如く、ECU 7 0 には、回転数センサ 7 2 や負荷センサ 7 3 が接続されており、これらのセンサからエンジン回転数 N_e の信号やその他の信号を ECU 7 0 に入力して、その値を元にエンジンの運転(負荷)状況を把握できるように構成している(Step - 1)。

そして、把握した運転(負荷)状況(エンジン回転数 N_e 等)と ECU 7 0 に予め記憶されているマップ情報に基づいて、現在の運転状況に適合したパイロット噴射時期 p およびメイン噴射時期 m を導出する(Step - 2)。

10

20

30

40

50

【0023】

このとき、パイロット噴射時期 p とメイン噴射時期 m の関係は、図4の如く表される。

つまり、パイロット噴射時期 p およびメイン噴射時期 m は、基準時期 0 からのクランク角度ベースの（即ち、単位をラジアンとする）時期として与えられている。

また、図4に示す如く、パイロット噴射間隔 p_{in} は、パイロット噴射完了時からメイン噴射開始時（すなわち、メイン噴射時期 m ）までの間隔（クランク角度の位相差）を意味している。

尚、基準時期 0 は、制御対象の噴射よりも一回前の噴射におけるTDC等を採用することができる。

10

【0024】

次に、図8に示す如く、エンジン回転数 N_e を平均化処理して平均エンジン回転数 N_{em} を導出し、エンジン回転数として平均エンジン回転数 N_{em} を採用することにより、微小なエンジンの回転変動による影響を除去するようにしている（Step-3）。

これにより、後述する時間ベースのパイロット噴射間隔 T_{pin} をエンジン回転数に依らず略一定に保てるようにしている。

具体的には、後述する時間ベースのパイロット噴射間隔 T_{pin} の閾値（本実施例では、 1 （ms））に対して10倍以上の時間でエンジン回転数 N_e を平均化して平均エンジン回転数 N_{em} を導出するようにしている。また、平均化処理を行う替わりに同等の特定数を有するフィルターを用いる構成としてもよい。

20

【0025】

次に、図8に示す如く、クランク角度ベースのパイロット噴射間隔 p_{in} を、次式に基づいて、時間ベースのパイロット噴射間隔 T_{pin} に換算する（Step-4）。

$$T_{pin} = (p - m) * 1000 / (6 * N_{em})$$

【0026】

このとき、パイロット噴射時期 p 、メイン噴射時期 m およびパイロット噴射間隔 p_{in} と、パイロット噴射間隔 T_{pin} 、パイロット噴射時間 Q_p およびメイン噴射時間 Q_m との関係は、図5の如く表される。

【0027】

次に、図8に示す如く、数式1により求めたパイロット噴射間隔 T_{pin} に基づく判定を行うようにしている（Step-5）。

30

つまり、パイロット噴射間隔 T_{pin} が閾値（本実施例では、 1 （ms））以上であれば、メイン噴射時期 m をそのままメイン噴射時期として採用し、クランクパルスより得られるクランク角度に同期して、メイン噴射時期 m にてメイン噴射が開始されるようにしている（Step-8）。

【0028】

このとき、パイロット噴射時期 p 、メイン噴射時期 m およびパイロット噴射間隔 p_{in} と、パイロット噴射間隔 T_{pin} およびパイロット噴射時間 Q_p との関係は、図6の如く表される。

【0029】

40

また、図8に示す如く、パイロット噴射間隔 T_{pin} が閾値（本実施例では、 1 （ms））未満であれば、メイン噴射時期 m を、パイロット噴射時期 p を基準として、パイロット噴射時間 Q_p とパイロット噴射間隔 T_{pin} を合わせた修正時間 T_r （ms）を算出し（Step-6）、該修正時間 T_r だけ遅らせた時期（すなわち、修正メイン噴射時期 T_{m2} ）としている。なお、修正時間 T_r は次式により求められる。

$$T_r = Q_p + T_{pin}$$

【0030】

そしてこの場合（即ち、パイロット噴射間隔 T_{pin} が閾値未満である場合）には、メイン噴射時期として、クランク角度ベースのパイロット噴射時期 p を基準として、エンジン回転数に依らず、 p から T_r （ms）経過後の修正メイン噴射時期 T_{m2} を採用し

50

ている (S t e p - 7) 。

【 0 0 3 1 】

このとき、パイロット噴射時期 p 、メイン噴射時期 m 、修正時間 T_r 、修正メイン噴射時期 T_{m2} 、メイン噴射時期 m 、パイロット噴射間隔 T_{pin} およびパイロット噴射時間 Q_p との関係は、図 7 の如く表される。

【 0 0 3 2 】

図 8 に示す如く、以上で一連の制御動作が完了し、さらに次の制御へと移行する。これにより、連続的にパイロット噴射間隔の制御が行われるようにしている。

尚、本実施例においては、閾値を $1 (ms)$ としているが、これに限定するものではない。

10

【 0 0 3 3 】

つまり、図 7 に示す如く、時間ベースのパイロット噴射間隔 T_{pin} が閾値未満である場合には、メイン噴射時期としてパイロット噴射時期 p を基準として、パイロット噴射時間 Q_p と時間換算したパイロット噴射間隔 T_{pin} を合わせた時間 $T_r (ms)$ だけ遅らせることで、パイロット噴射間隔 T_{pin} をエンジン回転数によらず一定となるように制御している。

このとき、角度ベースのパイロット噴射間隔 p から時間ベースのパイロット噴射間隔 T_{pin} に換算する際に用いるエンジン回転数 N_e には、平均化処理またはフィルター処理し、有害となる微小回転変動を除去した平均エンジン回転数 N_{em} を採用することで、エンジン回転数によらずパイロット噴射間隔 T_{pin} を一定とすることができる。

20

【 0 0 3 4 】

これにより、パイロット噴射間隔 T_{pin} が閾値以上の場合には、メイン噴射時期 m はクランク角度に同期し、適切にエンジン制御が可能であり、また、パイロット噴射間隔 T_{pin} が閾値未満の場合でも、パイロット噴射間隔 T_{pin} をエンジン回転数の変動に左右されること無く適切に維持されるため、エンジン回転数の安定性を確保することができる。

【 0 0 3 5 】

尚、実際の制御動作においては、パイロット噴射およびメイン噴射の各制御は、ソレノイド 61 に対するパルス電流の通電時期と通電時間を可変制御することにより行われている。

30

つまり、ECU 70 に記憶されているマップ情報に基づいてパイロット噴射時期 p およびパイロット噴射時間 Q_p が導出されて、このパイロット噴射時期 p に同期したタイミングで、かつ、パイロット噴射時間 Q_p に対応した時間だけソレノイド 61 に対してパルス電流が通電される。

また同様に、ECU 70 に記憶されているマップ情報に基づいてメイン噴射時期 m およびメイン噴射時間 Q_m が導出されて、このメイン噴射時期 m に同期したタイミングで、かつ、メイン噴射時間 Q_m に対応した時間だけソレノイド 61 に対してパルス電流が通電される。

そして、パイロットおよびメインの各噴射はパルス電流の ON - OFF に対して、一定の応答遅れを経て噴射が開始される。

40

以上が、本発明の実施例に係る多段噴射の制御方法についての説明である。

【 0 0 3 6 】

以上の説明に示す如く、多段噴射を行うコモンレール式燃料噴射装置 100 において、クランク角度ベースのパイロット噴射時期 p と、クランク角度ベースのメイン噴射時期 m を、ECU 70 により制御するコモンレール式燃料噴射装置 100 の制御方法であって、ECU 70 により時間ベースのパイロット噴射間隔 T_{pin} を演算し、パイロット噴射間隔 T_{pin} が、予め設定した閾値 (本実施例では、 $1 (ms)$) 未満であれば、前記時間ベースのパイロット噴射間隔 T_{pin} を確保するように、修正メイン噴射時期 T_{m2} を採用するようにしている。

即ち、パイロット噴射間隔 T_{pin} によりメイン噴射量が影響を受ける領域において、

50

エンジン回転数の変動によるパイロット噴射間隔 T_{pin} の変動を防止することができるのである。

【0037】

また、時間ベースのパイロット噴射間隔 T_{pin} が、クランク角度ベースのパイロット噴射時期 p と、クランク角度ベースのメイン噴射時期 m と、演算時刻におけるエンジン回転数 N_e とに基づき、ECU70により演算して出力されるようにしている。

即ち、演算時刻におけるエンジン回転数を制御要素として用いることにより、パイロット噴射間隔 T_{pin} を時間ベースによる制御とする領域を少なくすることができるのである。

また、急加減速時においても、パイロット噴射間隔 T_{pin} の判断を適切に行うことができるのである。

10

【0038】

また、修正メイン噴射時期 T_{m2} が、クランク角度ベースのパイロット噴射時期 p と、パイロット噴射時間 Q_p と、時間ベースのパイロット噴射間隔 T_{pin} とに基づき、クランク角度ベースのパイロット噴射時期 p を基準として、パイロット噴射時間 Q_p と時間ベースのパイロット噴射間隔 T_{pin} に時間 T_r (ms) だけ遅らせた時期となるようにしている。

即ち、メイン噴射時期 m を修正することにより、パイロット噴射間隔 T_{pin} を適切に維持することができるのである。

【図面の簡単な説明】

20

【0039】

【図1】本発明の一実施例に係るコモンレール式燃料噴射装置の全体的な構成を示した概略模式図。

【図2】同じくインジェクタの全体的な構成を示した概略模式図。

【図3】パイロット噴射間隔とメイン噴射量の関係を示した図。

【図4】パイロット噴射とメイン噴射の関係を示した図。

【図5】角度ベースと時間ベースの各噴射時期を対比して示した図。

【図6】同じく $T_{pin} = 1$ (ms) である場合を示した図。

【図7】同じく $T_{pin} < 1$ (ms) である場合を示した図。

【図8】メイン噴射時期の演算フローを示す図。

30

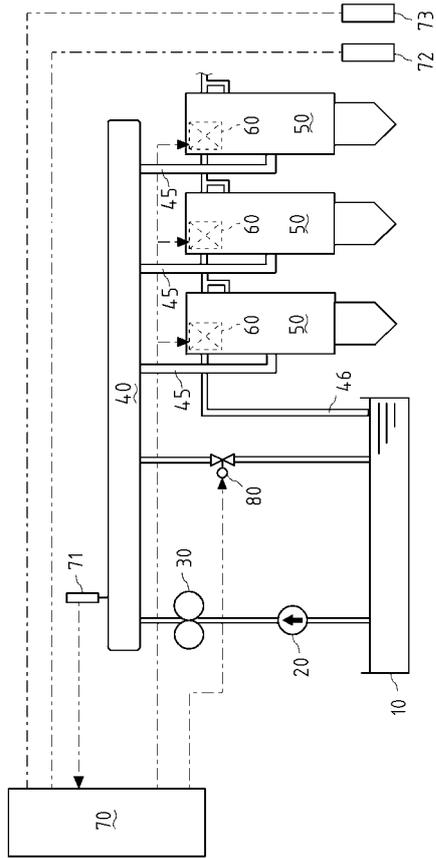
【符号の説明】

【0040】

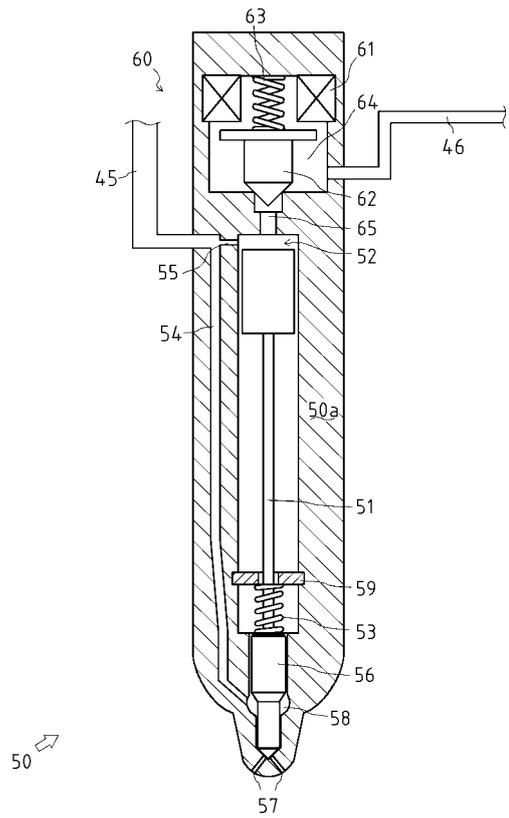
70	ECU
100	コモンレール式燃料噴射装置
p	パイロット噴射時期(クランク角度ベース)
m	メイン噴射時期(クランク角度ベース)
pin	パイロット噴射間隔(クランク角度ベース)
T_{pin}	パイロット噴射間隔(時間ベース)
Q_p	パイロット噴射時間
Q_m	メイン噴射時間

40

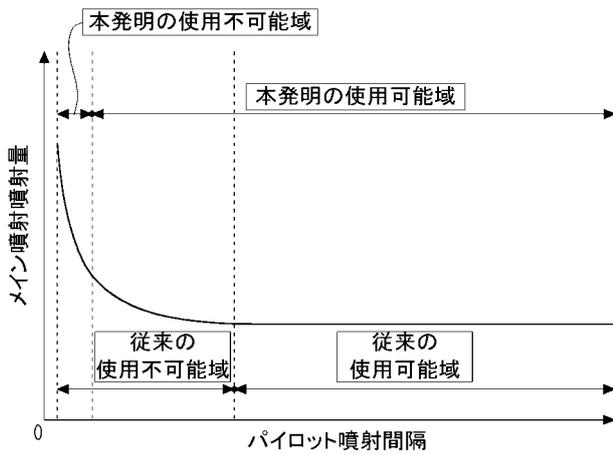
【図 1】



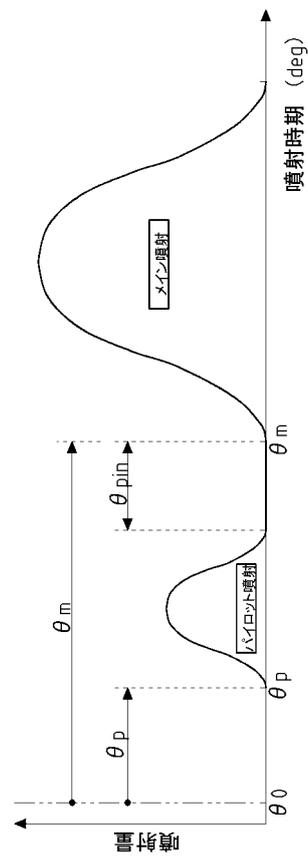
【図 2】



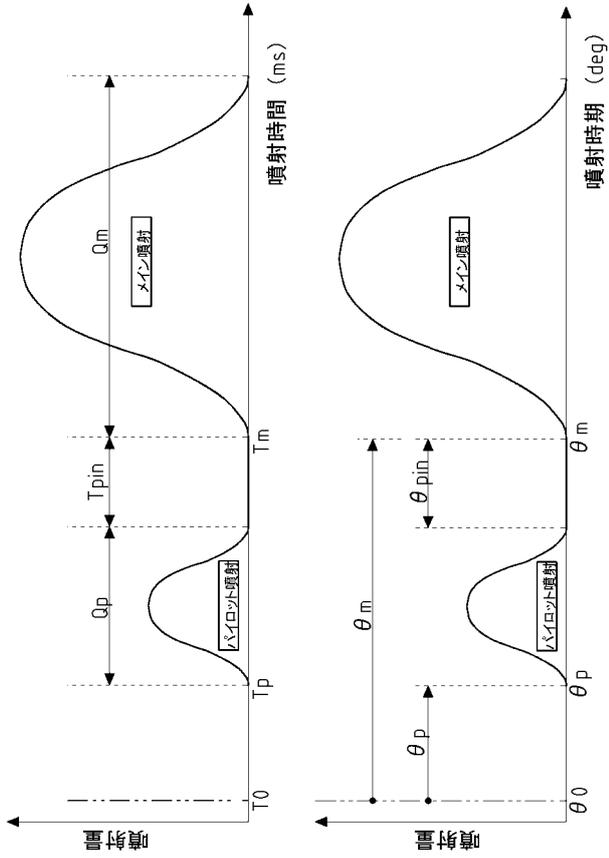
【図 3】



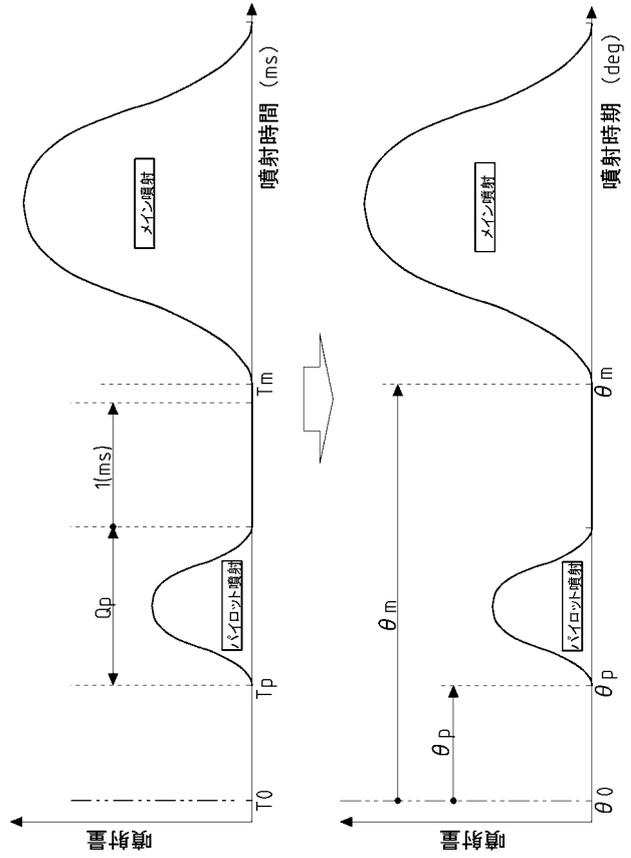
【図 4】



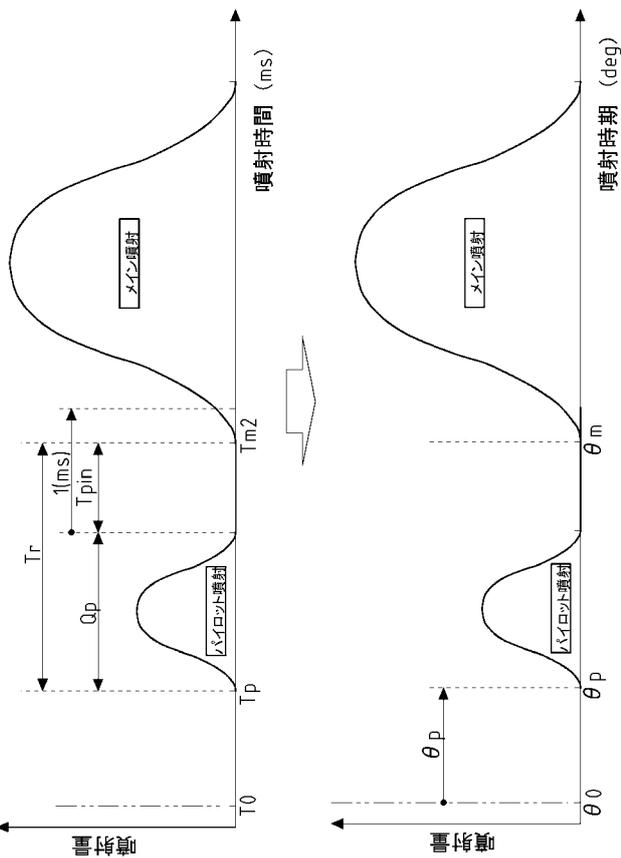
【図5】



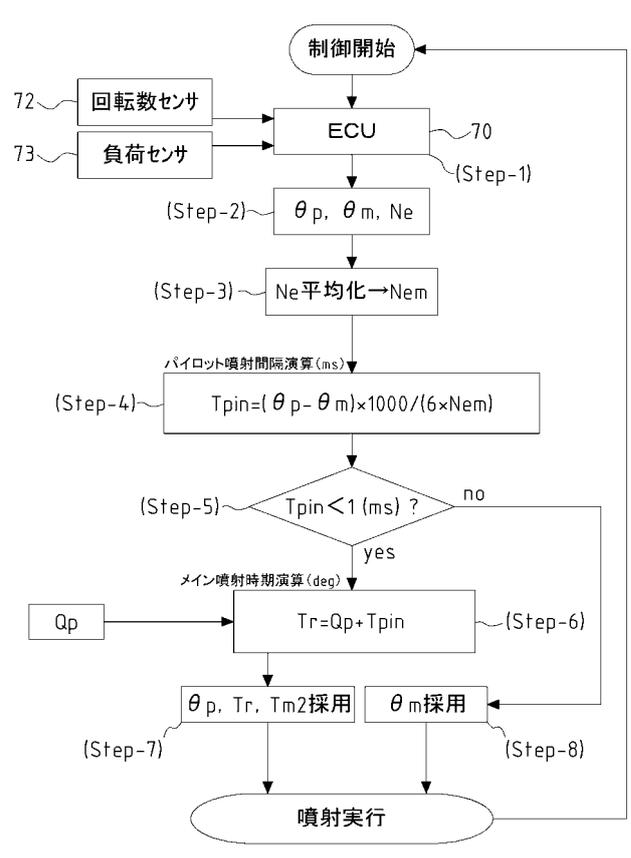
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3G301 HA02 JA06 KA07 LB11 MA18 MA26 MA27 NE23 PB08Z PE01Z
PE03Z PF03Z
3G384 AA03 BA18 BA19 CA05 DA10 EB12 FA06Z FA15Z FA56Z FA58Z