

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4284299号
(P4284299)

(45) 発行日 平成21年6月24日 (2009. 6. 24)

(24) 登録日 平成21年3月27日 (2009. 3. 27)

(51) Int. Cl.

F I

F O 2 D 41/20 (2006. 01)

F O 2 D 41/20 3 7 5

F O 2 M 47/02 (2006. 01)

F O 2 M 47/02

F O 2 M 51/00 (2006. 01)

F O 2 M 51/00 G

F O 2 M 59/36 (2006. 01)

F O 2 M 59/36

請求項の数 8 外国語出願 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2005-132726 (P2005-132726)
 (22) 出願日 平成17年4月28日 (2005. 4. 28)
 (65) 公開番号 特開2006-138312 (P2006-138312A)
 (43) 公開日 平成18年6月1日 (2006. 6. 1)
 審査請求日 平成17年11月2日 (2005. 11. 2)
 (31) 優先権主張番号 04425839.0
 (32) 優先日 平成16年11月12日 (2004. 11. 12)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

前置審査

(73) 特許権者 502274059
 シー・アール・エフ・ソチエタ・コンソル
 ティーレ・ペル・アツィオニ
 C. R. F. SOCIETA' CONS
 ORTILE PER AZIONI
 イタリア国、10043 オルバツサノ、
 ストラダ・トリノ 50
 (74) 代理人 100099623
 弁理士 奥山 尚一
 (74) 代理人 100096769
 弁理士 有原 幸一
 (74) 代理人 100107319
 弁理士 松島 鉄男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関の蓄圧室式燃料噴射システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも1つのシリンダ(3)を有する内燃機関のための蓄圧室式燃料噴射システムであって、燃料を高圧で蓄圧室(6)に送るように設計されたポンプ(7)と、前記蓄圧室(6)により供給されると共に、加圧された燃料の前記シリンダ(3)内への噴射段階を行うために作動可能な少なくとも1つの燃料噴射器(5)とを備えており、前記ポンプ(7)は、前記噴射段階と同期する圧縮行程($P_i - P_s$)を有し且つ往復運動で移動可能である少なくとも1つのポンプエレメント(18)と、前記ポンプ(7)により前記蓄圧室(6)に送られる燃料の吐出し($T_0 - T_1$)を制御するバイパス電磁弁(14)とを備え、前記ポンプエレメント(18)は前記圧縮行程($P_i - P_s$)中に燃料の最大量を吐き出すようになっており、且つ各時点において前記ポンプエレメント(18)により吐き出される瞬間流量に対応する正弦速度で動き、それにより前記正弦速度の最大速度に対応して最大瞬間流量が得られるようになっており、前記バイパス電磁弁(14)は、前記圧縮行程($P_i - P_s$)中の吐出しの開始時点(T_0)及び吐出しの終了時点(T_1)を有するパルスで、前記内燃機関(2)の運転条件に基づいて、前記圧縮行程($P_i - P_s$)と同期する制御ユニット(16、28)により制御されており、前記制御ユニット(16、28)は前記燃料噴射器(5)の作動の時点及び継続時間($I_0 - I_1$)も制御しており、前記システムは、前記ポンプエレメント(18)の前記瞬間最大流量が、前記燃料噴射器(5)の瞬間最大流量の70%~90%の間にあるシステムであって、前記バイパス電磁弁(14)は、パルス幅変調(PWM)を介してチョッパ制御ユニット(16、28

10

20

により制御され、該パルス幅変調は、前記開始時点 (T_0) 及び前記終了時点 (T_1) の双方を変えることによって達成されるようになってい

【請求項 2】

前記吐出し ($T_0 - T_1$) の期間は、前記噴射段階と同時にであると共に、前記圧縮行程 ($P_i - P_s$) の継続時間に対して時間的に中心がそろっていることを特徴とする、請求項 1 に記載の蓄圧室式燃料噴射システム。

【請求項 3】

前記吐出し ($T_0 - T_1$) は、前記噴射段階の継続時間に関しても時間的中心であることを特徴とする、請求項 2 に記載の蓄圧室式燃料噴射システム。

【請求項 4】

前記ポンプ (7) は、少なくとも 2 つのポンプエレメント (18) を備え、各ポンプエレメントが吐出管 (8) により前記蓄圧室 (6) と連通する圧縮室 (20) を有しており、前記吐出管 (8) に前記バイパス電磁弁 (14) が設置されていることを特徴とする、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の蓄圧室式燃料噴射システム。

【請求項 5】

前記ポンプエレメント (18) は、互いに向き合って同軸状に設置されていると共に、共通のカム (22) により作動されるようになってい

【請求項 6】

前記ポンプエレメント (18) は、互いに平行であると共に、2 つの対応する同軸カム (22) により作動されるようになってい

【請求項 7】

内燃機関 (2) における少なくとも 1 つの燃料噴射器 (5) についての蓄圧室 (6) における燃料の圧力を制御するための方法であって、前記燃料噴射器 (5) は、加圧された燃料の噴射段階を行うために作動可能であり、前記加圧された燃料は、圧縮行程 ($P_i - P_s$) を有する往復運動で移動可能な少なくとも 1 つのポンプエレメント (18) により前記蓄圧室 (6) に供給され、前記ポンプエレメント (18) は前記圧縮行程 ($P_i - P_s$) 中に燃料の最大量を吐き出すようになっており、且つ各時点において燃料の瞬間流量に対応する正弦速度で動き、それにより前記正弦速度の最大速度に対応して最大瞬間流量が得られるようになってい

る瞬間最大流量を有するポンプエレメント (18) を用意するステップと、

前記蓄圧室 (6) への燃料の吐出し ($T_0 - T_1$) を制御するために、該ポンプエレメント (18) の吐出管 (8) にバイパス電磁弁 (14) を用意するステップと、

前記噴射段階の時点および継続期間 ($I_0 - I_1$) を制御するために、また前記圧縮行程 ($P_i - P_s$) 中に前記吐出しの開始時点 (T_0) 及び終了時点 (T_1) を有するパルス幅変調 (PWM) により前記バイパス電磁弁 (14) を制御するために制御ユニット (16、28) を用意するステップと、

前記噴射段階の各々と同期して前記ポンプエレメント (18) を作動するステップと、

前記吐出しの開始時点 (T_0) 及び終了時点 (T_1) の双方を変えることにより前記吐出し ($T_0 - T_1$) を変調するように前記バイパス電磁弁 (14) を制御するステップと、を含むことを特徴とする、方法。

【請求項 8】

前記吐出し ($T_0 - T_1$) の期間が、前記噴射段階と同時にであると共に、前記噴射段階の継続時間 ($I_0 - I_1$) と前記圧縮行程 ($P_i - P_s$) の継続時間との双方に対して時間的に中心がそろっているように、前記バイパス電磁弁 (14) が制御されていることを特徴とする請求項 7 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内燃機関のための蓄圧室 (accumulation volume) 式燃料噴射システムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

最近の内燃機関用燃料噴射システムは、一般的に、内燃機関の各シリンダに関連した複数の燃料噴射器に供給するため所定体積の燃料蓄圧室を有するコモンレールに高圧で燃料を供給するよう設計されたポンプを備えている。このポンプは、少なくとも1つの往復運動式ポンプエレメントから構成され、これが毎回、吸入行程と、圧縮行程又は吐出行程とを行うようになっている。

10

【0003】

既知のように、燃料の良好な霧化を達成するには、この燃料を、内燃機関の最大負荷の条件下で例えば約1600バールの非常な高圧にしなければならない。内燃機関の排ガス中の汚染物質の限界に関する最近の基準は、燃料噴射器への燃料の供給圧力が電子制御ユニットにおいてマッピングされたものに関して可能な最も正確な方法で再生されることを必要としている。コモンレールの体積が燃焼サイクル毎に各燃料噴射器により噴射される燃料の量よりも3桁大きければ、想定されるものに関するコモンレールにおける圧力の変動を制限することが可能である。前述したコモンレールは一般に非常に大きくて扱いにくく、従って、内燃機関におけるその配列 (構成) は重要であることが分かっている。

20

【0004】

制御ユニット内にマッピングされているものに基づいてコモンレールの圧力を制御するために、コモンレールに向かうポンプの吐出管にバイパス電磁弁を設置し、該バイパス電磁弁を内燃機関の種々の運転パラメータに基づいて電子制御ユニットにより制御することが提案されてきた。また、各燃料噴射器の作動と同期して作動するカムを使用することにより、ポンプエレメントの作動を行うことも提案されてきた。

【0005】

これら既知の噴射システムにおいて、各ポンプエレメントは、最大値が各燃料噴射器の最大流量よりもずっと小さい瞬間流量を有するので、通常、噴射事象の間に、噴射された燃料の約20%である一部分のみがポンプにより供給されるのに対して、残りの部分はコモンレールにより供給されることになる。その結果として、これらの噴射システムは、適切な寸法のコモンレールの存在を必要としない欠点が存在している。更に、ポンプが常に最大流量で作動するのに対して、バイパス電磁弁は、燃料噴射器により噴射される量に関して過剰にポンピングされた燃料をタンク内に単に吐き出し、その結果、熱エネルギーの放散を伴うことになる。

30

【発明の開示】

【0006】

本発明の目的は、高い信頼性を示すと共に、既知技術の噴射システムの諸欠点を排除して、特性を最適化し、ポンプ及び燃料噴射器間の燃料の蓄積体積を最小にまで低減可能な燃料噴射システムを提供することにある。

40

【0007】

本発明によると、この目的は、複数のシリンダを有する内燃機関のための蓄圧室式燃料噴射システムであって、燃料を高圧で蓄圧室に送るよう設計されたポンプと、前記蓄圧室により供給されると共に、内燃機関の対応するシリンダ内への加圧燃料の噴射段階を行うために作動可能な複数の燃料噴射器とを備えており、前記噴射段階は内燃機関の運転条件に左右される燃料の最大流量を有しており、前記ポンプは、前記燃料噴射器の各々について圧縮行程を有する少なくとも1つの往復運動式ポンプエレメントと、前記ポンプにより送られる燃料を前記蓄圧室に入れるためのバイパス電磁弁とを備えた蓄圧室式燃料噴射システムにおいて、前記ポンプエレメントにより吐き出される瞬間流量の最大値は、前記燃料噴射器の各々の最大流量と同じオーダーの大きさであり、前記バイパス電磁弁は、前記

50

圧縮行程と同期するチョッパー制御ユニットにより制御されていることを特徴とする蓄圧室式燃料噴射システムにより達成されている。

【 0 0 0 8 】

特に、チョッパー制御ユニットは、内燃機関の運転条件に基づいて、前記圧縮行程中の吐出しの開始時点及び終了時点をも有するパルスでパルス幅変調 (P W M) にて制御されるように設計されており、変調は、吐出しの開始時点及び終了時点の双方を変えることによって達成されるので、吐出しは、前記噴射段階に関して重心 (barycentric) にある。

【 0 0 0 9 】

また、本発明は、複数の燃料噴射器に供給するよう設計された蓄圧室に燃料を送るための高圧ポンプであって、圧縮行程をも有する少なくとも 1 つの往復運動式ポンプエレメントを備えており、該ポンプエレメントは、吐出管に連通する圧縮室をも有すると共に、前記ポンプにより前記蓄圧室内に送られる燃料の量を制御するため前記吐出管に対応する位置に設置されたバイパス電磁弁を備えている前記高圧ポンプにおいて、前記ポンプエレメントにより吐き出される瞬間流量の最大値は、前記燃料噴射器の各々の最大流量と同じオーダーの大きさであり、前記バイパス電磁弁は、前記燃料噴射器の噴射段階と同期するチョッパー制御ユニットにより制御されることを特徴とする、高圧ポンプに関するものである。

【 0 0 1 0 】

更に、本発明の目的は、内燃機関における 1 組みの燃料噴射器のための蓄圧室における燃料の圧力を制御するための方法であって、前記燃料は、圧縮行程をも有する往復運動式の少なくとも 1 つのポンプエレメントにより前記蓄圧室に供給される方法において、

前記燃料噴射器の最大流量と同じオーダーの大きさの瞬間最大流量をも有するポンプエレメントを用意するステップと、

該ポンプエレメントの吐出管にバイパス電磁弁を用意するステップと、

前記燃料噴射器の各噴射段階中に前記ポンプエレメントを作動するステップと、

吐出しが前記圧縮行程に関して重心にあるように、吐出しの開始時点及び終了時点の双方を変えることにより吐出しを変調するように前記バイパス電磁弁を制御するステップと、
を含むことを特徴とする方法により達成されている。

【 0 0 1 1 】

本発明をより良く理解するために、ここには 2 つの好適な実施形態が記載されているが、同実施形態は、添付図面と協力して単に例としてのみ提供されている。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 2 】

図 1 を参照すると、参照数字 1 により、例えばディーゼルエンジンである内燃機関 2 のための燃料噴射システムが総括的に示されている。この内燃機関 2 は、例えば 4 つのシリンダである複数のシリンダ 3 を備えており、該シリンダは、エンジンシャフト 4 を回転するように作動可能な対応するピストン (図示せず) と協働している。

【 0 0 1 3 】

噴射システム 1 は、シリンダ 3 に関連付けられると共に、高圧でその中に燃料を噴射するために高圧の燃料噴射段階を行うように設計された複数の電気制御式燃料噴射器 5 を備えている。燃料噴射器 5 は、1 つ以上の燃料噴射器 5 について所定の体積をも有する蓄圧室に接続されている。また、この蓄圧室は、燃料噴射器へのポンプの吐出管 8 にも連通可能となっている。

【 0 0 1 4 】

図 1 に例示した実施形態において、この蓄圧室はコモンレール 6 によって形成されており、そこに全燃料噴射器 5 が接続されている。コモンレール 6 は、全体的に符号 7 により表わされた高圧ポンプにより高圧吐出管 8 を介して高圧で燃料が供給されるようになっている。同様に、この高圧ポンプ 7 には、例えば電動ポンプ 9 である低圧ポンプにより吸込管 10 を介して低圧で燃料が供給されるようになっている。

【 0 0 1 5 】

電動ポンプ 9 は、通常の燃料タンク 11 内に設置されるのが一般的であり、その中に、噴射システム 1 の過剰の燃料を放出するための放出管 12 が配されている。放出管 12 は、圧力が調整電磁弁 15 により規定された圧力を超えるときに、燃料噴射器 5 により吐き出される過剰の燃料と、コモンレール 6 により吐き出される過剰の予想燃料の双方をタンク 11 に向かい搬送するものである。

【0016】

更に、コモンレール 6 における燃料の圧力を制御するため、高圧ポンプ 7 とタンク 11 との間に、少なくとも 1 つのバイパス電磁弁 14 が設置されており、該バイパス電磁弁は、コモンレール 6 内に要求される圧力を維持するために必要なものに関して過剰の予想燃料を、放出管 12 を介してタンク 11 内に吐き出すように設計されている。このバイパス電磁弁 14 は、吐出管 8 に設けられた逆止弁 48 と明らかに関連付けられている。

10

【0017】

タンク 11 において、燃料は大気圧である。使用時に、電動ポンプ 9 は例えば約 2 ~ 3 バールの低圧に燃料を圧縮する。次に、高圧ポンプ 7 は、吸込管 10 から受け取った燃料を圧縮して、例えば約 1600 バールである高圧のこの燃料を、吐出管 8 を介してコモンレール 6 に送るようにする。各燃料噴射器 5 は、対応するシリンダ 3 において、可変流量、即ち、電子制御ユニット 16 の制御を受けて最小値及び最大値の間で変化する燃料の量で燃料噴射を行うため作動されるべく設計されており、該電子制御ユニットは、内燃機関 2 を制御するため通常のマイクロプロセッサ制御ユニットにより形成されていてもよい。

20

【0018】

制御ユニット 16 は、圧力センサ 17 により検出されるコモンレール 6 における燃料の圧力ばかりでなく、対応するセンサにより検出されるアクセルペダルの位置及びエンジンシャフト 4 の rpm のような内燃機関 2 の運転の諸条件を指示する信号を受信するように設計されている。適切なソフトウェアで前述の受信信号を処理することによって、制御ユニット 16 は、調整電磁弁 15 はもちろんのこと、個々の燃料噴射器 5 の作動の時点及び継続時間を制御している。

【0019】

高圧ポンプ 7 は、往復運動式の 1 つ以上のポンプエレメント 18 を備えていて、その各々が圧縮室 20 を有するシリンダ 19 により形成されており、その中でピストン 21 が滑動するようになっている。圧縮室 20 は、吸込弁 25 を介して吸込管 10 と連通すると共に、吐出弁 30 を介して吐出管 8 と連通している。このピストン 21 は、シャフト 23 に支持されたカム手段 22 によって、後からより明らかとなるように、吸込行程と圧縮又は吐出行程とから構成される正弦運動をして、作動されるようになっている。

30

【0020】

図 1 に例示した実施形態において、ポンプ 7 のシャフト 23 は、例えば、それぞれのシリンダ 3 内への燃料噴射器 5 の各噴射のための圧縮行程を制御するために、運動の伝達のための装置 26 を経由してエンジンシャフト 4 に接続されている。その結果、4 行程内燃機関 2 において、ポンプ 7 のシャフト 23 の回転速度は、内燃機関の回転速度の半分に等しい(伝達比 = 0.5)。シャフト 23 は、内燃機関のその他の諸装置を作動するために設けられたシャフトで表わされてもよい。

40

【0021】

4 行程内燃機関の場合、有利なのは、シャフト 23 が内燃機関 2 のシリンダ 3 の吸気弁及び排気弁の制御のためのカムシャフトにより表わされることである。4 つ以上のシリンダを有する内燃機関においては、ポンプ 7 は共通のカムにより作動されうる多数のポンプエレメント 18 を一般に備えている。特に、図 1 の実施形態において、ポンプ 7 は 2 つのポンプエレメント 18 を備えており、これらは互いに全く正反対に配列されていると共に、共通のカム 22 により作動されるようになっている。

【0022】

図 3 のグラフにおいて、各ポンプエレメント 18 の圧縮行程は、下死点 P_i 及び上死点

50

P s の間のセグメントにより横座標上に示されている。ポンプエレメント 18 の速度は正弦曲線 24 により表わされており、その結果として、この正弦曲線は、バイパス電磁弁 14 が無い場合におけるポンプエレメント 18 の瞬間流量もまた表わしている。したがって、曲線 24 の下の面積は 1 回のポンピング行程において送られる燃料の最大量を表わしている。それぞれのシリンダ 3 における各噴射段階の燃料噴射器 5 の作動は矩形 31、即ち $I_0 A B I_1$ によって表わされており、横座標上におけるその底辺は始点 I_0 及び終点 I_1 の間のセグメントであり、一方、高さは燃料噴射器 5 の瞬間流量（ここでは一定であると仮定する）を示している。従って、矩形 $I_0 A B I_1$ の面積は、噴射段階においてその燃料噴射器 5 により吐き出される燃料の体積を表わしている。前述した体積は、点 I_0 及び I_1 の位置を変えることにより持続期間に関しても、また、燃料噴射器の瞬間流量を変えることにより流量、即ち、例えばコモンレール 6 における燃料の圧力を変えることにより矩形 31 の高さに関しても、変化するようになっている。

10

【0023】

図 4 のグラフで表わされた既知の技術において、ポンプエレメント 18 の噴射事象の間にポンプにより送り出される燃料の体積 $I_0 C D I_1$ は、燃料噴射器 5 の最大流量の何分の 1、例えば、約 20 % に過ぎないので、内燃機関 2 の全負荷状態において、残りの部分 $A B C D$ 、即ち、噴射すべき燃料の体積の 80 % はコモンレール 6 により供給されねばならない。したがって、コモンレール 6 はかなりの体積を有するので、その中に入れられた燃料の圧力が各噴射事象中に過度に変動することはない。更に、燃料の 80 % は、ポンプエレメント 18 の他の吐出しにより、例えば、図 4 に示すように、3 つのポンプエレメント 18 を有し、該ポンプエレメント 18 が最大吐出量で絶えず作動するポンプを使用して、供給されねばならない。

20

【0024】

本発明によると、ポンプエレメント 18 が有する瞬間流量は、その最大値が、図 3 に示されているように、各燃料噴射器 5 の最大流量と同じオーダーの大きさである。特に、ポンプエレメント 18 の瞬間最大流量は、燃料噴射器 5 の最大流量の少なくとも 50 % に等しい。ポンプエレメント 18 の瞬間最大流量は、燃料噴射器 5 の最大流量の 70 % ~ 90 % の間から選択するのが有利であるかも知れない。ポンプエレメント 18 の圧縮行程 $P i - P s$ は燃料噴射器 5 の噴射段階と同期して起こる。次に、バイパス制御弁 14 は、チョッパーユニット 28 を介して制御ユニット 16 により断続式に (in a chopped way) 制御される。このチョッパーユニット 28 は、制御ユニット 16 と一体化されていること、従って、対応するソフトウェアを装備することが有利であるが、図面においては、説明の明確さのために別個に表わされている。

30

【0025】

チョッパーユニット 28 を介する制御ユニット 16 は、パルス幅変調 (PWM) 論理信号により、ポンプ 7 の速度に関連付けられた周波数で電磁弁 14 を制御するように設計されている。その結果として、ポンプ 7 の吐出しは、バイパス電磁弁 14 が遮断又は閉弁されるときに個々のポンプエレメント 18 の圧縮行程の一部分の間だけ行われることになる。代わりに、圧縮行程の残りの部分において、バイパス電磁弁 14 は開いているので、圧縮室 20 はタンク 11 と連通し、ポンプ 7 は低いエネルギー消失を見せることになる。各ポンプエレメント 18 の効果的な吐出しの角度は、内燃機関 2 の運転の諸条件に基づいて、即ち、燃料噴射器 5 により必要とされる流量に基づいて選択されている。

40

【0026】

特に、チョッパーユニット 28 を介する制御ユニット 16 は、断続式にポンプエレメント 18 の吐出しを調整して、圧縮中の吐出しの開始時点 T_0 と吐出しの終了時点 T_1 との間に電磁弁 14 の開度を制御するよう設計されており、対応する燃料噴射器 5 の同時的な噴射の際に噴射されるべき燃料の大部分 (図 3 における面積 $I_0 D C I_1$) を吐出管 8 に供給するようになっている。このようにして、コモンレール 6 はたった 1 回の最小量の燃料 (図 3 における面積 $D A B C$) を供給するに相違ないので、その中の圧力は、コモンレール 6 の蓄圧体積が減少されていても、一定に維持されることになる。

50

【0027】

特に、時点 T_0 及び時点 T_1 は、ポンプエレメント18の圧縮行程の2つの中間点に対応している。チョッパーユニット28を介する制御ユニット16は、吐出しの開始時点 T_0 と吐出しの終了時点 T_1 の双方を調整もしくは変更している。ポンプ7の押退け量を減じため、吐出しは、ポンプエレメント18の圧縮行程 $P_i - P_s$ に関して、また噴射段階 $I_0 - I_1$ に関して対称であるか又は重心にあることが有利である。このようにして、コモンレール6は、非常に小さい寸法を目指して設計することが可能であり、或いは、高圧管により噴射される燃料が噴射段階のグラフと同等のグラフに基づいて同時に再統合されれば、吐出管8自体の体積とちょうど一致してもよい。

【0028】

10

図2の実施形態によると、2つのポンプエレメント18は、並んで配設されていると共に、全く反対の位置においてシャフト23に固定された2つの異なるカム22により作動されるようになっている。バイパス電磁弁14はまた、吐出管8に設置されており、対応の逆止弁48に関連付けられている。

【0029】

上述した噴射システムは、圧縮行程を含む往復運動で動く少なくとも1つのポンプエレメント18により、バイパス電磁弁14を備えた吐出管8を介して燃料が供給される蓄圧室もしくはコモンレール6における燃料の圧力を制御するための方法において、

各燃料噴射器5の噴射段階の最大流量と同じオーダーの大きさの瞬間最大流量を有するポンプエレメント18を用意するステップと、

20

該ポンプエレメント18の吐出管8にバイパス電磁弁14を用意するステップと、

前記噴射段階と同期して前記ポンプエレメント18を作動するステップと、

吐出しが前記圧縮行程 $P_i - P_s$ に関して重心にあるような仕方で前記吐出しの開始時点 T_0 及び終了時点 T_1 の双方を変えることにより前記吐出しを変調するように前記バイパス電磁弁14を制御するステップと、

を含むことを特徴とする方法を提供することが明らかである。

【0030】

このようにして、各噴射段階について各燃料噴射器5にコモンレールにより供給される燃料の量は、最小にまで減少されることになる。

【0031】

30

前述したことから、既知のシステムと比較した本発明による噴射システムの利点が明らかである。特に、ポンプエレメント18の流量は燃料噴射器5の噴射段階の最大流量と同じオーダーの大きさであるから、噴射のためにコモンレール6により供給される燃料は、いつもごくわずかであり、燃料噴射器5がその最大流量で作動しているときにも少ない。更に、吐出しは、噴射と同時に行為されると共に、噴射段階に関してもポンプエレメント18の圧縮行程に関しても重心にあるので、コモンレール6は、非常に小さな寸法を有することができ、或いは要するに無視することができ、エンジン室における噴射システムのレイアウトに有益な影響をもたらすことになる。

【0032】

ここまで記載した噴射システムに対するその他種々の変更及び改善は、それにより特許請求の範囲から逸脱することなく、行えることが分かる。例えば、バイパス電磁弁14はポンプ7と一体化してもよい。更に、ポンプ7の各ポンプエレメント18は、それ自体のバイパス電磁弁を、対応する吐出管に備えることができる。高圧ポンプ7は、3つ以上のラジアルポンプエレメントを有するポンプにより構成されていてもよく、これらはまた4気筒とは異なる多数のシリンダを有する内燃機関で使用されていてもよい。最後に、ポンプ7はちょうど1つのポンプエレメント18により構成されることも可能である。

40

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】本発明の第1実施形態による蓄圧室式燃料噴射システムを示す概念図である。

【図2】本発明の噴射システムの更なる実施形態を示す詳細図である。

50

【図 3】図 1 及び図 2 の噴射システムを示す作動特性図である。

【図 4】既知技術による噴射システムを示す作動特性図である。

【符号の説明】

【 0 0 3 4 】

- 1 燃料噴射システム
- 2 内燃機関
- 3 シリンダ
- 5 燃料噴射器
- 6 コモンレールもしくは蓄圧室
- 7 ポンプ
- 8 吐出管
- 14 バイパス電磁弁
- 16 制御ユニット（チョッパー制御ユニット）
- 18 往復運動式ポンプエレメント
- 20 圧縮室
- 22 共通のカム
- 28 チョッパーユニット（チョッパー制御ユニット）
- $P_i - P_s$ 圧縮行程
- T_0 吐出しの開始時点
- T_1 吐出しの終了時点

10

20

【図 1】

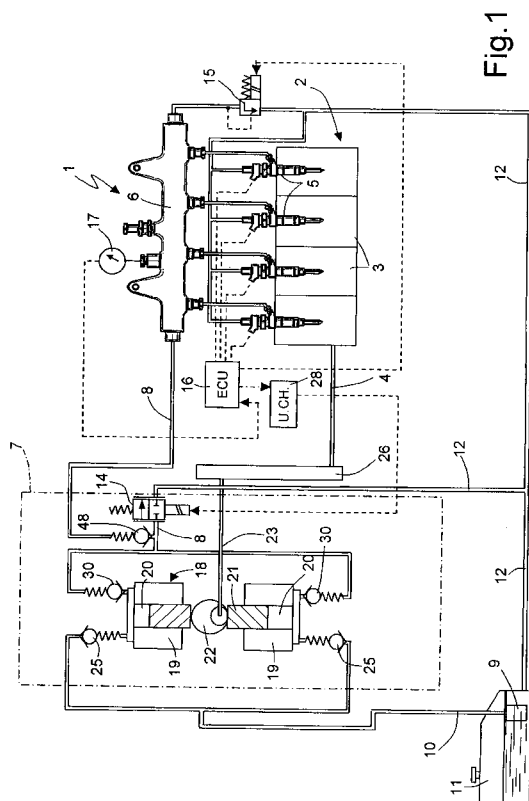


Fig.1

【図 2】

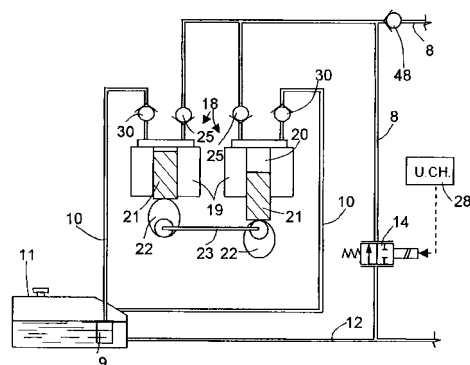


Fig.2

【 図 3 】

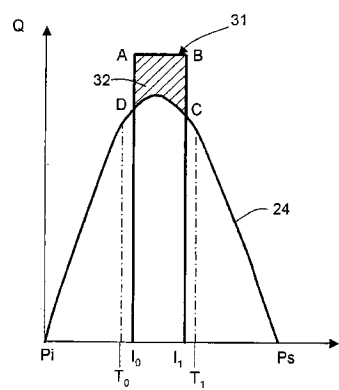


Fig.3

【 図 4 】

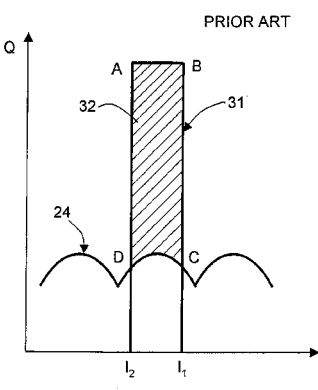


Fig.4

フロントページの続き

- (72)発明者 マリオ・リッコ
イタリア国, 70010 ヴァレンツァーノ, エッセ・ピ・カーザマッシマ・ケイエム・3, シー
・アール・エフ・ソチエタ・コンソルティーレ・ペル・アツィオーニ内
- (72)発明者 シスト・ルイージ・デ・マッテイス
イタリア国, 70010 ヴァレンツァーノ, エッセ・ピ・カーザマッシマ・ケイエム・3, シー
・アール・エフ・ソチエタ・コンソルティーレ・ペル・アツィオーニ内
- (72)発明者 ラッファエーレ・リッコ
イタリア国, 70010 ヴァレンツァーノ, エッセ・ピ・カーザマッシマ・ケイエム・3, シー
・アール・エフ・ソチエタ・コンソルティーレ・ペル・アツィオーニ内
- (72)発明者 ドメニコ・レポーレ
イタリア国, 70010 ヴァレンツァーノ, エッセ・ピ・カーザマッシマ・ケイエム・3, シー
・アール・エフ・ソチエタ・コンソルティーレ・ペル・アツィオーニ内

審査官 佐々木 芳枝

- (56)参考文献 特開平04-308355(JP, A)
特開2003-314408(JP, A)
特開平11-294244(JP, A)
欧州特許出願公開第01219827(EP, A1)
特開2004-124727(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02D	41/00	- 45/00
F02M	39/00	- 71/04