

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4447595号
(P4447595)

(45) 発行日 平成22年4月7日(2010.4.7)

(24) 登録日 平成22年1月29日(2010.1.29)

| | | | |
|--------------|-----------|------------|---|
| (51) Int.Cl. | | F I | |
| FO2M 45/00 | (2006.01) | FO2M 45/00 | C |
| FO2M 47/00 | (2006.01) | FO2M 47/00 | A |
| FO2M 47/02 | (2006.01) | FO2M 47/02 | |
| FO2M 51/00 | (2006.01) | FO2M 51/00 | A |

請求項の数 4 (全 7 頁)

| | | | |
|--------------|-------------------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2006-336994 (P2006-336994) | (73) 特許権者 | 390041520 |
| (22) 出願日 | 平成18年12月14日 (2006.12.14) | | エムアーエヌ ディーゼル エスエー |
| (65) 公開番号 | 特開2007-162696 (P2007-162696A) | | ドイツ連邦共和国 86153 アウグス |
| (43) 公開日 | 平成19年6月28日 (2007.6.28) | | ブルク シュタットバッハシュトラーセ |
| 審査請求日 | 平成19年1月18日 (2007.1.18) | | 1 |
| (31) 優先権主張番号 | 102005060552.4 | (74) 代理人 | 100075166 |
| (32) 優先日 | 平成17年12月17日 (2005.12.17) | | 弁理士 山口 巖 |
| (33) 優先権主張国 | ドイツ (DE) | (72) 発明者 | ルートヴィッヒ マイヤー |
| | | | ドイツ連邦共和国 86420 ディード |
| | | (72) 発明者 | ルフ ドレスデナー シュトラーセ 8 |
| | | | クリストフ シュロット |
| | | | ドイツ連邦共和国 86169 アウグス |
| | | | ブルク ミラベレンヴェーク 51 |
| | | 審査官 | 佐々木 訓 |
| | | | 最終頁に続く |

(54) 【発明の名称】 内燃機関の燃料噴射装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも圧力制御式燃料噴射弁(7)を備え、該燃料噴射弁(7)に2ポート2位置切換弁(6)が前置接続され、該2ポート2位置切換弁(6)が、加圧状態の燃料が存在するレール(3)を、圧力制御式燃料噴射弁(7)に接続ないし断絶する内燃機関の燃料噴射装置において、

2ポート2位置切換弁(6)に3ポート2位置切換弁(4)が流体流れ方向において前置接続され、両切換弁(4、6)は、3ポート2位置切換弁(4)が、その第1切換位置(4.1)でレール(3)を2ポート2位置切換弁(6)に接続し、第2切換位置(4.2)で2ポート2位置切換弁(6)を減圧制御配管(10.2)に接続するように切換え可能であり、この際

2ポート2位置切換弁(6)の開閉により選択的に圧力制御式燃料噴射弁(7)に圧力が作用するか不作用になって該燃料噴射弁(7)が開閉され、この結果、

3ポート2位置切換弁(4)の第1切換位置では、加圧状態にある燃料がレールから燃料導管(10.1、10.3)を通り、3ポート2位置切換弁(4)を経て燃料噴射弁(7)に供給され、そして

3ポート2位置切換弁(4)の第2切換位置では、3ポート2位置切換弁(4)と燃料噴射弁(7)との間の燃料導管(101)内の圧力が、減圧制御配管(202)を介して所望の圧力値に低下され、

2ポート2位置切換弁(6)が開くと燃料が低い圧力で噴射される

ことを特徴とする内燃機関の燃料噴射装置。

【請求項 2】

圧力制御式燃料噴射弁(7)がノズルニードル弁(7.2)を有し、該ノズルニードル弁(7.2)が少なくとも1個のばね要素(7.1)を経て閉鎖位置に保持されることを特徴とする請求項1記載の燃料噴射装置。

【請求項 3】

減圧制御配管(10.2)に少なくとも1個の圧力保持弁(8.1)が配置されたことを特徴とする請求項1又は2記載の燃料噴射装置。

【請求項 4】

減圧制御配管(10.2)に可調整絞り(8.2)が配置されたことを特徴とする請求項1から3の1つに記載の燃料噴射装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は内燃機関の燃料噴射装置に関する。

【背景技術】

【0002】

燃料を可変圧力で噴射する、例えばコモンレール式燃料噴射装置のような燃料噴射装置は、通常、燃料噴射開始時に非常に急勾配の燃料噴射率を有し、多量の燃料を高圧状態で噴射する。しかしその作用は窒素酸化物(NO_x)発生率に不利な影響を与える。燃料噴射ノズルの開口の段階的開放ないし燃料噴射ノズルの所定の開放特性(燃料噴射率適合化 = プート レート シェイピング)によりステップ状燃料噴射率が得られ、この結果窒素酸化物発生率を良好に抑制できる。

20

【0003】

従来から、燃料噴射率適合化が達成された内燃機関の燃料噴射装置が公知である。内燃機関でのかかる燃料噴射装置の実行可能な形態では、行程制御式コモンレール形噴射器に2ポート2位置切換弁が前置接続されている。該切換弁の一方の切換位置で、レール(蓄圧器)に蓄えられた燃料の燃料高圧搬送装置で発生した最大圧力が、噴射器にかかる。内燃機関の燃焼室への加圧燃料の噴射は、噴射器の開放行程によって実施される。他方の切換位置で、噴射器に通じる加圧状態にある燃料配管が、絞りおよび圧力調節弁を経て放圧され、この結果低い圧力が噴射器にかかる。いまや同様に噴射器の開放行程により加圧状態にある燃料が燃焼室に噴射されるとき、これは所望の低い圧力下で行われる。

30

【0004】

燃料噴射装置の多くの製造業者およびかかる燃料噴射装置が採用されるディーゼルエンジンの多くの製造業者において、燃料噴射率適合化が可能であり、燃料噴射開始時に少量の燃料を低い圧力で内燃機関の燃焼室に噴射する方式を開発することが望まれている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0005】

上述の点から出発して、本発明の課題は、他の方式で燃料噴射率適合化が実現される内燃機関の新たな燃料噴射装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この課題は、請求項1と5に記載の内燃機関の燃料噴射装置によって解決される。

【0007】

本発明者等は、行程制御式噴射器の場合は3ポート2位置切換弁の前置接続、そして圧力制御式噴射器の場合は3ポート2位置切換弁とそれに続く2ポート2位置切換弁の前置接続により、各々燃料噴射率適合化が達成できることを確認した。

50

【0008】

この新たな認識から、本発明者等は、少なくとも圧力制御式燃料噴射弁を備え、該燃料噴射弁に2ポート2位置切換弁を前置接続し、該切換弁が、加圧状態の燃料が存在するレールを、圧力制御式燃料噴射弁に接続又は切離する内燃機関の燃料噴射装置において、2ポート2位置切換弁に3ポート2位置切換弁を流体流れ方向において前置接続し、この3ポート2位置切換弁が、その第1切換位置でレールを2ポート2位置切換弁に接続し、第2切換位置で2ポート2位置切換弁を減圧制御配管に接続することを提案する。

【発明の効果】

【0009】

2ポート2位置切換弁の開閉で、選択的に圧力制御式燃料噴射弁に圧力が作用するか不作用になり、燃料噴射弁が開閉される。燃料噴射率適合化を達成し、かつ燃料噴射開始時に少量の燃料を低い圧力で内燃機関の燃焼室に噴射すべく、3ポート2位置切換弁と2ポート2位置切換弁が次のように切り換えられる。

【0010】

即ち、3ポート2位置切換弁の第1切換位置で、レールから加圧燃料が燃料配管を経て3ポート2位置切換弁を通して搬送される。それから3ポート2位置切換弁が第2切換位置に切り換えられる。この結果燃料配管内の圧力は、圧力保持弁と可調整絞りを備え、いまや接続された減圧制御配管を経て所望圧力に低下する。個々で、2ポート2位置切換弁が開くと、燃料は開いたノズルニードル弁を経て低い圧力で噴射される。

【0011】

多量の燃料を高圧状態で内燃機関の燃焼室に噴射すべく、3ポート2位置切換弁が第2切換位置に切り換えられ、2ポート2位置切換弁が第2位置に切り換えられて開かれたとき、噴射器にレールから燃料が直接供給される。本発明の好適な実施態様では、圧力制御式燃料噴射弁がノズルニードル弁を有し、該ニードル弁は少なくとも1個のばね要素を経て閉鎖位置に保持される。燃料噴射弁に圧力が供給されると、燃料噴射弁はばね圧に抗して開かれ、燃料が燃焼室に流入する。減圧制御配管に少なくとも1個の圧力保持弁が配置され、該圧力保持弁は、この配管の内部に所定の圧力を維持すべく使われる。

【0012】

圧力保持弁に加えて、減圧制御配管に可調整絞りが配置される。この絞りにより、燃料噴射過程間に所定の所望燃料圧力が形成される。

【0013】

上述した内燃機関の燃料噴射装置に加えて、本発明者は、少なくとも行程制御式燃料噴射弁および加圧状態の燃料が存在するレールから成る内燃機関の燃料噴射装置において、燃料噴射弁に3ポート2位置切換弁を前置接続し、該切換弁を、その第1切換位置でレールを燃料噴射弁に接続し、第2切換位置で燃料噴射弁を減圧制御配管に接続することを提案する。この内燃機関の燃料噴射装置でも、燃料噴射開始時に少量の燃料を低い圧力で内燃機関の燃焼室に噴射することが可能となる。

【0014】

行程制御式燃料噴射弁を実現すべく、一実施態様では、燃料噴射弁がノズルニードル弁を有し、該ニードル弁の上下に、各々加圧燃料を供給する圧力室が形成される。例えば一方の圧力室で開口の開放により圧力が低下すると、圧力差によりニードル弁が動く。かかる圧力室の開放は、例えば少なくとも1つの圧力室を開閉する少なくとも1個の調整素子、好適には、2ポート2位置切換弁により実現できる。

【0015】

圧力室内の絞り減圧を達成すべく、少なくとも一方の圧力室において圧力入口開口断面積が圧力出口開口断面積より小さいと有利である。減圧制御配管内に少なくとも圧力保持弁および/又は可調整絞りを配置し得る。

【0016】

本発明の有利な実施態様を従属請求項および以下の説明から明らかにする。本発明の2つの実施例を図示するが、本発明はこれに限定されない。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、図1および図2を参照して本発明を詳細に説明する。

【実施例1】

【0018】

図1は内燃機関の燃料噴射装置を概略的に示す。本発明のこの実施例は、圧力制御式燃料噴射弁/噴射器7、即ち作用する燃料圧力ではじめて開く燃料噴射弁/噴射器に対して有効に適用できる。

【0019】

燃料タンク1内に存在する燃料は、燃料高圧搬送装置2によって、約600~2500 × 10⁵Paの圧力でレール(蓄圧器)3に搬送される。レール3につながる3ポート2位置切換弁4は、その切換位置に応じ、燃料を噴射器7に導く。3ポート2位置切換弁4の第1切換位置4.1で、圧力保持弁8.1と可調整絞り8.2を備える絞り減圧制御配管10.2が、3ポート2位置切換弁4で遮断されている。同時に2ポート2位置切換弁6が開いた際、燃料がレール3から、いまや3ポート2位置切換弁4により接続された燃料配管10.3、10.1を経て、噴射器7に供給される。ノズルニードル弁7.2に作用する燃料圧力が、ノズルニードル弁7.2をばね7.1のばね圧に抗して動かし、その結果噴射開口断面積を開いて燃料が燃焼室に導かれる。

【0020】

図1に示す3ポート2位置切換弁4の第2切換位置4.2で、2ポート2位置切換弁6が開いた際(図1ではこの弁6は閉じている)、燃料配管10.1が、いまや接続された絞り減圧制御配管10.2を経て、圧力保持弁8.1と可調整絞り8.2に接続され、この結果配管10.1内に存在する圧力が低下する。3ポート2位置切換弁4の図示した切換位置4.2において、同時に燃料配管10.3がレール3から切り離される。いま燃料噴射開始時に少量の燃料を低い圧力で内燃機関の燃焼室に噴射すべく、3ポート2位置切換弁4および2ポート2位置切換弁6が次のように切り換えられる。

【0021】

3ポート2位置切換弁4の第1切換位置4.1で、高圧状態の燃料がレール3から燃料配管10.3を経て3ポート2位置切換弁4を通して搬送される。次いで3ポート2位置切換弁4が第2切換位置4.2に切り換えられる。このため燃料配管10.1内の圧力が、いまや接続された圧力保持弁8.1と可調整絞り8.2を備えた減圧制御配管10.2を経て、所望の値迄低下される。そして2ポート2位置切換弁6が開くと、燃料は低い圧力で、開いたノズルニードル弁7.2を経て噴射される。

【0022】

多量の燃料を高圧状態で内燃機関の燃焼室に噴射すべく、3ポート2位置切換弁4が第1切換位置4.1に切り換えられ、2ポート2位置切換弁6が開いた際、燃料がレール3から噴射器7に供給される。

【実施例2】

【0023】

図2は内燃機関の燃料噴射装置の異なる実施例を概略的に示す。この実施例は行程制御式燃料噴射弁/噴射器9に対して適用できる。

【0024】

燃料噴射率適合化のための制御は、図1の如く、レール3につながった3ポート2位置切換弁4で行う。3ポート2位置切換弁4の第1切換位置4.1で、圧力保持弁8.1と可調整絞り8.2を備える絞り減圧制御配管10.2が、3ポート2位置切換弁4で遮断されている。同時に2ポート2位置切換弁6が開いた際、レール3から、いまや3ポート2位置切換弁4により接続された燃料配管10.3、10.1を経て、燃料が噴射器9に供給される。

【0025】

図2に示す3ポート2位置切換弁4の第2切換位置4.2で2ポート2位置切換弁9.

10

20

30

40

50

1が開いた際、いまや接続された絞り減圧制御配管10.2を経て圧力保持弁8.1と可調整絞り8.2に接続され、燃料配管10.1内の圧力が低下する。3ポート2位置切換弁4の図示の切換位置4.2で、同時に燃料配管10.3がレール3から分離される。

【0026】

図1の圧力制御式燃料噴射弁と異なり、ノズルニードル弁9.4の開閉は、噴射器9の燃料排出配管に存在する2ポート2位置切換弁9.1で制御される。図2の状態では2ポート2位置切換弁9.1は閉じている。このため上部圧力室9.3と下部圧力室9.2に同じ燃料圧力が加わっている。ノズルニードル弁9.4に作用する上部圧力室9.3による上側からの圧力と下部圧力室9.2による下側からの圧力は均衡し、このためノズルニードル弁9.4は下側位置に保持され、噴射開口断面積を閉鎖状態に維持する。

10

【0027】

燃料噴射過程を開始する、即ちノズルニードル弁9.4の持ち上げにより噴射開口断面積を開くべく、2ポート2位置切換弁9.1を開く。この結果上部圧力室9.3は放圧される。しかし出口絞り9.5の開口断面積が入口絞り9.6の開口断面積より大きい故、上部圧力室9.3の放圧は絞って行われる。下部圧力室9.2では、加圧状態にある燃料がノズルニードル弁9.4を持ち上げ、このため噴射ノズル開口断面積が開く。ばね要素9.7はノズルニードル弁運動に対抗して作用し、上部圧力室9.3と下部圧力室9.2の圧力平衡時又は燃料噴射後、ノズルニードル弁9.4をその元の位置に戻す。

【0028】

なお、上述の特徴および請求項に記載の特徴は、上述した組合せだけでなく、本発明を逸脱することなしに、他の組合せや、単独での使用も可能である。

20

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】内燃機関の燃料噴射装置の概略図。

【図2】内燃機関の燃料噴射装置の異なった実施例の概略図。

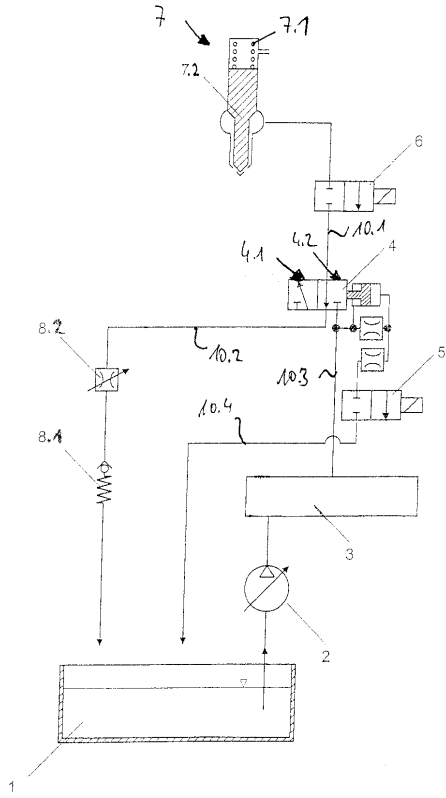
【符号の説明】

【0030】

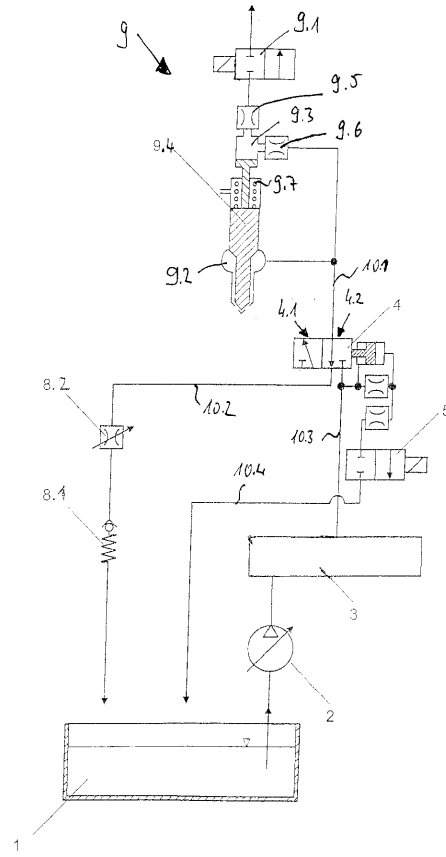
1 燃料タンク、2 燃料高圧搬送装置、3 レール、4 3ポート2位置切換弁、4.1 3ポート2位置切換弁の第1切換位置、4.2 3ポート2位置切換弁の第2切換位置、5、6 2ポート2位置切換弁、7 圧力制御式燃料噴射弁、7.1 ばね、7.2 ノズルニードル弁、8.1 圧力保持弁、8.2 可調整絞り、9 行程制御式燃料噴射弁、9.1 2ポート2位置切換弁、9.2 下部圧力室、9.3 上部圧力室、9.4 ノズルニードル弁、9.5 出口絞り、9.6 入口絞り、9.7 ばね、10.1 噴射器への燃料配管、10.2 絞り減圧制御配管、10.3 燃料配管、10.4 減圧制御配管

30

【図1】



【図2】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特表平09-509716(JP,A)
特表2004-517259(JP,A)
特開2001-073901(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02M 45/00
F02M 47/00
F02M 47/02
F02M 51/00