

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4337732号
(P4337732)

(45) 発行日 平成21年9月30日 (2009.9.30)

(24) 登録日 平成21年7月10日 (2009.7.10)

(51) Int.Cl.

F I

FO2M 47/00 (2006.01)

FO2M 47/00

L

FO2M 47/00

E

FO2M 47/00

F

FO2M 47/00

Z

請求項の数 3 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2004-372989 (P2004-372989)
 (22) 出願日 平成16年12月24日 (2004.12.24)
 (65) 公開番号 特開2006-177292 (P2006-177292A)
 (43) 公開日 平成18年7月6日 (2006.7.6)
 審査請求日 平成19年2月6日 (2007.2.6)

(73) 特許権者 000004260
 株式会社デンソー
 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地
 (74) 代理人 100080045
 弁理士 石黒 健二
 (72) 発明者 山本 義久
 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会
 社デンソー内

審査官 角田 貴章

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料噴射方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

噴孔を開閉する弁体と、この弁体に対し、所定の燃料供給源から前記噴孔を開放する開孔方向に圧力を及ぼすように高圧の燃料が供給される高圧供給流路と、前記噴孔を閉鎖する閉孔方向に前記弁体を付勢する付勢手段とを有して、エンジンに燃料を噴射供給する燃料噴射弁を備えた燃料噴射装置において、

燃料を高圧化して吐出する燃料噴射ポンプ、およびこの燃料噴射ポンプから吐出された燃料を所定の圧力で蓄圧するコモンレールを有する前記燃料供給源と、

前記コモンレールに装着され、前記燃料供給源から前記噴孔へ高圧の燃料を導く前記高圧供給流路を、制御指令に応じて閉鎖、または開放する二方弁であって、自らの弁体を一時的に開弁し、前記燃料供給源から燃料を一時的に自らの弁体よりも下流側に導くことで、前記高圧供給流路に圧力脈動を発生させ、この圧力脈動により前記高圧供給流路の燃料を増圧する燃料遮断弁とを備えることを特徴とする燃料噴射装置を用いた燃料噴射方法であって、

前記燃料遮断弁を一時的に開弁し、前記燃料供給源から燃料を一時的に前記燃料遮断弁よりも下流側に導くことで、前記高圧供給流路に圧力脈動を発生させ、

この圧力脈動により前記高圧供給流路の燃料を増圧することで、前記弁体を開孔方向に駆動して前記噴孔を開放し、

前記噴孔の開放後、再度、前記燃料遮断弁を一時的に開弁し、前記圧力脈動により増圧した前記高圧供給流路の燃料を前記燃料遮断弁よりも上流側に導くことで、前記高圧供給

10

20

流路の燃料を減圧することを特徴とする燃料噴射方法。

【請求項 2】

噴孔を開閉する弁体と、この弁体に対し、所定の燃料供給源から前記噴孔を開放する開孔方向に圧力を及ぼすように高圧の燃料が供給される高圧供給流路と、前記噴孔を閉鎖する閉孔方向に前記弁体を付勢する付勢手段とを有して、エンジンに燃料を噴射供給する燃料噴射弁を備えた燃料噴射装置において、

燃料を高圧化して吐出する燃料噴射ポンプ、およびこの燃料噴射ポンプから吐出された燃料を所定の圧力で蓄圧するコモンレールを有する前記燃料供給源と、

前記コモンレールに装着され、前記燃料供給源から前記噴孔へ高圧の燃料を導く前記高圧供給流路を、制御指令に応じて閉鎖、または開放する二方弁であって、自らの弁体を一時的に開弁し、前記燃料供給源から燃料を一時的に自らの弁体よりも下流側に導くことで、前記高圧供給流路に圧力脈動を発生させ、この圧力脈動により前記高圧供給流路の燃料を増圧する燃料遮断弁とを備えることを特徴とする燃料噴射装置を用いた燃料噴射方法であって、

前記燃料遮断弁を一時的に開弁し、前記燃料供給源から燃料を一時的に前記燃料遮断弁よりも下流側に導くことで、前記高圧供給流路に圧力脈動を発生させ、

この圧力脈動により前記高圧供給流路の燃料を増圧することで、前記弁体を開孔方向に駆動して前記噴孔を開放し、

前記燃料遮断弁を一時的に開弁する開弁時間の長さを変更することで、前記高圧供給流路の燃料の増圧量を変更することを特徴とする燃料噴射方法。

【請求項 3】

噴孔を開閉する弁体と、この弁体に対し、所定の燃料供給源から前記噴孔を開放する開孔方向に圧力を及ぼすように高圧の燃料が供給される高圧供給流路と、前記噴孔を閉鎖する閉孔方向に前記弁体を付勢する付勢手段とを有して、エンジンに燃料を噴射供給する燃料噴射弁を備えた燃料噴射装置において、

燃料を高圧化して吐出する燃料噴射ポンプ、およびこの燃料噴射ポンプから吐出された燃料を所定の圧力で蓄圧するコモンレールを有する前記燃料供給源と、

前記コモンレールに装着され、前記燃料供給源から前記噴孔へ高圧の燃料を導く前記高圧供給流路を、制御指令に応じて閉鎖、または開放する二方弁であって、自らの弁体を一時的に開弁し、前記燃料供給源から燃料を一時的に自らの弁体よりも下流側に導くことで、前記高圧供給流路に圧力脈動を発生させ、この圧力脈動により前記高圧供給流路の燃料を増圧する燃料遮断弁とを備えることを特徴とする燃料噴射装置を用いた燃料噴射方法であって、

前記燃料遮断弁を一時的に開弁し、前記燃料供給源から燃料を一時的に前記燃料遮断弁よりも下流側に導くことで、前記高圧供給流路に圧力脈動を発生させ、

この圧力脈動により前記高圧供給流路の燃料を増圧することで、前記弁体を開孔方向に駆動して前記噴孔を開放し、

前記噴孔の開放後、再度、前記燃料遮断弁を一時的に開弁し、前記圧力脈動により増圧した前記高圧供給流路の燃料を前記燃料遮断弁よりも上流側に導くことで、前記高圧供給流路の燃料を減圧し、

前記燃料遮断弁を一時的に開弁してから、再度、前記燃料遮断弁を一時的に開弁するまでのインターバル期間の長さを変更することで、噴射量を制御することを特徴とする燃料噴射方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エンジンに燃料を噴射供給する燃料噴射方法に関する。

【背景技術】

【0002】

〔従来の技術〕

10

20

30

40

50

近年、エンジンにおける燃費低減、高出力化および黒煙低減等の要求に応じて、エンジンに噴射される燃料の圧力（噴射圧力）は、ますます高圧になっている。このような噴射圧力の高圧化に対応して、例えば、ディーゼルエンジン等の直噴型エンジンでは、高圧状態で燃料を蓄圧することができるコモンレール式の燃料噴射装置が考えられ実用化されている。さらに、コモンレールに蓄圧された燃料を増圧して噴射ノズルに供給する燃料噴射装置も考えられている。

【 0 0 0 3 】

上記のように、噴射する燃料をさらに増圧する増圧手段として、例えば、所定の面積を有する受圧面と、この受圧面の面積よりも小さい面積を有する加圧面とが設けられた増圧ピストンを用いるものが公知になっている（例えば、特許文献 1 参照）。この増圧手段によれば、コモンレールの燃料の圧力を受圧面に作用させるとともに、受圧面よりも小さい面積の加圧面で燃料を加圧することにより、燃料の圧力を増圧している。

10

【 0 0 0 4 】

〔従来技術の不具合〕

しかし、この増圧手段を用いる燃料噴射装置では、既存の燃料噴射弁等に加えて、増圧ピストンや復元バネ等を収容する収容室、加圧する燃料を受け入れる加圧室、加圧される燃料を受け入れる被加圧室、および各室とコモンレールや噴射ノズル等とを連結するための流路等を設けるとともに、各種の弁や絞り等を配置する必要がある。このため、燃料噴射装置の構造が極めて複雑になってしまう。

【特許文献 1】特許第 2 8 8 5 0 7 6 号公報

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

本発明は、上記の問題点を解決するためになされたものであり、複雑な構造を採らなくても噴射圧力を増圧することができる燃料噴射方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

〔請求項 1 の手段〕

請求項 1 に記載の燃料噴射方法に用いられる燃料噴射装置は、噴孔を開閉する弁体と、弁体に対し、所定の燃料供給源から噴孔を開放する開孔方向に圧力を及ぼすように高圧の燃料が供給される高圧供給流路と、噴孔を閉鎖する閉孔方向に弁体を付勢する付勢手段とを有して、エンジンに燃料を噴射供給する燃料噴射弁を備える。また、この燃料噴射装置は、燃料を高圧化して吐出する燃料噴射ポンプ、および燃料噴射ポンプから吐出された燃料を所定の圧力で蓄圧するコモンレールを有する燃料供給源と、コモンレールに装着され、燃料供給源から噴孔へ高圧の燃料を導く高圧供給流路を、制御指令に応じて閉鎖、または開放する二方弁であって、自らの弁体を一時的に開弁し、燃料供給源から燃料を一時的に自らの弁体よりも下流側に導くことで、高圧供給流路に圧力脈動を発生させ、圧力脈動により高圧供給流路の燃料を増圧する燃料遮断弁とを備える。

30

【 0 0 0 7 】

これにより、燃料遮断弁を一時的に開弁し、燃料を一時的に燃料遮断弁よりも下流側に導くことで圧力脈動を発生させることができる。そして、この圧力脈動により、燃料遮断弁よりも下流側の高圧供給流路において、燃料を増圧することができる。このため、高圧供給流路に燃料遮断弁を組み込んだ簡易な構造により、噴射圧力を増圧することができる。

40

また、コモンレールに燃料遮断弁を装着することで、圧力脈動を発生させる流路（すなわち、燃料遮断弁よりも下流側の流路：高圧供給流路）を長くすることができる。これにより、圧力脈動による増圧量を大きくすることができる。

【 0 0 1 3 】

さらに、この燃料噴射方法によれば、噴孔の開放後、再度、燃料遮断弁を一時的に開弁し、圧力脈動により増圧した高圧供給流路の燃料を燃料遮断弁よりも上流側に導くことで

50

、高圧供給流路の燃料を減圧する。

これにより、増圧された高圧供給流路の燃料を燃料供給源に回収してエネルギーロスを抑制することができる。

【0015】

〔請求項2の手段〕

請求項2に記載の燃料噴射方法によれば、燃料遮断弁を一時的に開弁する開弁時間の長さを変更することで、高圧供給流路の燃料の増圧量を変更する。

これにより、噴射圧力を調節することができる。

【0016】

〔請求項3の手段〕

請求項3に記載の燃料噴射方法によれば、燃料遮断弁を一時的に開弁してから、再度、燃料遮断弁を一時的に開弁するまでのインターバル期間の長さを変更することで、噴射量を制御する。

インターバル期間の長さを変更すれば、噴孔が開放されている時間（噴射期間）の長さを変化させることができる。このため、噴射量を調節することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

最良の形態1の燃料噴射方法に用いられる燃料噴射装置は、噴孔を開閉する弁体と、弁体に対し、所定の燃料供給源から噴孔を開放する開孔方向に圧力を及ぼすように高圧の燃料が供給される高圧供給流路と、噴孔を閉鎖する閉孔方向に弁体を付勢する付勢手段とを有して、エンジンに燃料を噴射供給する燃料噴射弁を備える。また、この燃料噴射装置は、燃料を高圧化して吐出する燃料噴射ポンプ、およびこの燃料噴射ポンプから吐出された燃料を所定の圧力で蓄圧するコモンレールを有する燃料供給源と、コモンレールに装着され、燃料供給源から噴孔へ高圧の燃料を導く高圧供給流路を、制御指令に応じて閉鎖、または開放する二方弁であって、自らの弁体を一時的に開弁し、燃料供給源から燃料を一時的に自らの弁体よりも下流側に導くことで、高圧供給流路に圧力脈動を発生させ、この圧力脈動により高圧供給流路の燃料を増圧する燃料遮断弁とを備える。

【0019】

最良の形態1の燃料噴射方法では、燃料遮断弁を一時的に開弁し、燃料供給源から燃料を一時的に燃料遮断弁よりも下流側に導くことで、高圧供給流路に圧力脈動を発生させ、圧力脈動により高圧供給流路の燃料を増圧することで、弁体を開孔方向に駆動して噴孔を開放する。

【0020】

そして、噴孔の開放後、再度、燃料遮断弁を一時的に開弁し、圧力脈動により増圧した高圧供給流路の燃料を燃料遮断弁よりも上流側に導くことで、高圧供給流路の燃料を減圧する。

【0021】

また、この燃料噴射方法では、燃料遮断弁を一時的に開弁する開弁時間の長さを変更することで、高圧供給流路の燃料の増圧量を変更する。さらに、燃料遮断弁を一時的に開弁してから、再度、燃料遮断弁を一時的に開弁するまでのインターバル期間の長さを変更することで、噴射量を制御する。

【実施例1】

【0022】

〔実施例1の構成〕

実施例1の燃料噴射装置1の構成を図1ないし図3を用いて説明する。

燃料噴射装置1は、高圧の燃料を蓄圧することができる蓄圧式であり、例えば、ディーゼルエンジン等の直噴型エンジン（図示せず：以下、エンジンと呼ぶ）に燃料を噴射供給するものである。

【0023】

燃料噴射装置1は、図1に示すように、所定の燃料供給源から燃料の供給を受け、エン

10

20

30

40

50

ジンに噴射供給する燃料噴射弁 2 と、燃料供給源から燃料噴射弁 2 への燃料の供給を遮断するとともに、必要に応じて開弁し燃料供給源から燃料噴射弁 2 への燃料の供給を可能にする燃料遮断弁 3 とを備える。

【 0 0 2 4 】

ここで、所定の燃料供給源とは、燃料タンク（図示せず）の燃料を高圧化して吐出する燃料噴射ポンプ（図示せず）、および燃料噴射ポンプから吐出された燃料を所定の圧力で蓄圧するコモンレール 4 である。また、燃料遮断弁 3 および燃料噴射ポンプ等の作動は、ECU（図示せず）からの指令により電子制御されている。

【 0 0 2 5 】

燃料噴射弁 2 は、図 1 または図 2 に示すように、噴孔 6 を開閉する弁体 7、および噴孔 6 を閉鎖する方向（閉孔方向）に弁体 7 を付勢する付勢手段としてのスプリング 8 を内蔵し、弁体 7 の移動により噴孔 6 を開閉することで燃料を噴射するノズル 9 を有する。ノズル 9 は、リテーニングナット 1 1 により燃料噴射弁 2 の本体 1 2 の下方に締付固定され接続されている。また、本体 1 2 には、コモンレール 4 から燃料噴射弁 2 に燃料を供給するための高圧配管 1 5、内部の圧力を低下させるため大気開放されている低圧配管 1 6 が接続されている。

【 0 0 2 6 】

ノズル 9 は、噴孔 6 から噴射される燃料の供給を受ける溜まり部 1 9 と、スプリング 8 を収容するとともに、溜まり部 1 9 等からリークした燃料を回収するリーク回収室 2 0 が形成されている。溜まり部 1 9 の下方には、弁体 7 が着座するシート面 2 1 が設けられ、シート面 2 1 に噴孔 6 が開口している。また、溜まり部 1 9 の燃料は、弁体 7 に対し開孔方向に圧力を及ぼす。すなわち、噴孔 6 から噴射される燃料の圧力（噴射圧力）が、弁体 7 に対し開孔方向に作用する。なお、リーク回収室 2 0 は、下方が弁体 7 により閉鎖され、その容積は弁体 7 の移動とともに拡張する。

【 0 0 2 7 】

そして、噴射圧力が増圧すると、弁体 7 を開孔方向に付勢する付勢力（開孔付勢力と呼ぶ：主に噴射圧力による付勢力である）が、弁体 7 を閉孔方向に付勢する付勢力（閉孔付勢力と呼ぶ：主にスプリング 8 による付勢力である）よりも強くなる。これにより、弁体 7 は、シート面 2 1 から離座して噴孔 6 を開放する。すなわち、噴射圧力が増圧すると、開孔付勢力が閉孔付勢力よりも強くなり、弁体 7 は、噴射圧力により開孔方向に駆動され、スプリング 8 の付勢力に抗して噴孔 6 を開放する。

【 0 0 2 8 】

また、噴射圧力が減圧すると、開孔付勢力が閉孔付勢力よりも弱くなる。これにより、弁体 7 は、シート面 2 1 に着座して噴孔 6 を閉鎖する。すなわち、噴射圧力が減圧すると、開孔付勢力が閉孔付勢力よりも弱くなり、弁体 7 は、スプリング 8 により閉孔方向に付勢されて閉孔方向に移動し、噴孔 6 を閉鎖する。

【 0 0 2 9 】

なお、噴孔 6 が開放されときの噴射圧力（開弁圧 P_1 とする）は、噴孔 6 が閉鎖されときの噴射圧力（閉弁圧 P_2 とする）よりも高い（図 4 ないし図 7 参照）。すなわち、噴孔 6 の開放前では、噴射圧力が作用する作用面の有効面積（開弁時有効受圧面積）は、弁体 7 の軸方向投影面において、弁体 7 がシート面 2 1 と接している接線（シート部）よりも外周側の部分の面積である。これに対し、噴孔 6 の閉鎖前では、噴射圧力が作用する作用面の有効面積（閉弁時有効受圧面積）は、弁体 7 の軸方向投影面の全面の面積である。このように、開弁時有効受圧面積が閉弁時有効受圧面積よりも小さいため、開弁圧 P_1 が閉弁圧 P_2 よりも高くなる。

【 0 0 3 0 】

ノズル 9 および本体 1 2 には、高圧配管 1 5 と溜まり部 1 9 とを連結する流路 a、流路 a から分岐し低圧配管 1 6 に接続する流路 b、リーク回収室 2 0 に開口するとともに流路 b に接続される流路 c が設けられている。

【 0 0 3 1 】

10

20

30

40

50

流路 a は、高圧配管 15 とともに、コモンレール 4 から噴孔 6 まで燃料を導くための高圧供給流路 A をなす。

【0032】

流路 b は、低圧配管 16 とともに、高圧供給流路 A の燃料を排出するための高圧排出流路 B をなす。流路 b には、高圧供給流路 A からの燃料の排出を規制する排出規制手段としての絞り 23 が設けられている。そして、絞り 23 により高圧供給流路 A からの燃料の排出流量を規制している。また、流路 b には、大気圧よりも高い圧力が作用すると開弁する逆止弁 24 が組み込まれている。逆止弁 24 は、流路 b を開閉する弁部材 25 と、流路 b を閉鎖する方向に弁部材 25 を付勢するスプリング 26 とからなる。

【0033】

逆止弁 24 の開弁圧は、後記するように、圧力脈動によって噴射圧力をより高圧にするため、できるだけ低圧の方が好ましい。このため、逆止弁 24 の開弁圧は、大気圧よりもごく僅かに高い程度に設定されている。

【0034】

流路 c は、流路 b との接続点よりも下流側の流路 b や低圧配管 16 とともにリーク回収流路をなす。

【0035】

燃料遮断弁 3 は、図 3 に示すように、リテーニングナット 29 により締付固定されコモンレール 4 に装着されている。燃料遮断弁 3 は、ECU からの指令に応じて、車載電源から給電を受け磁気吸引力を発生させるソレノイド 31、磁気吸引力により吸引されて変位する弁体 32、弁体 32 を磁気吸引力と逆の方向に付勢するリタースプリング 33、およびボディ 34 等からなる。ボディ 34 には、弁体 32 の変位により遮断または連通される弁室 37a、37b、弁室 37a、37b の各々に開口する流路 38a、38b が設けられている。

【0036】

また、コモンレール 4 には、高圧の燃料が蓄圧されている蓄圧室 39 に開口するとともに流路 38a に接続する上流側流路 40、高圧配管 15 と流路 38b とを接続する下流側流路 41 が設けられている。このように、燃料遮断弁 3 は、高圧供給流路 A の最上流端に組み込まれて、高圧供給流路 A を閉鎖するとともに、ECU からの指令に応じて高圧供給流路 A を開放する。

【0037】

すなわち、ソレノイド 31 への通電が行われると、弁体 32 は、弁室 37a と弁室 37b とを連通する位置に変位する。また、ソレノイド 31 への通電が停止されると、弁体 32 は、弁室 37a と弁室 37b とを遮断する位置に変位する。

【0038】

この結果、燃料遮断弁 3 が作動すると（ソレノイド 31 への通電が行われると）、高圧供給流路 A はコモンレール 4 に対して開放され、蓄圧室 39 の燃料が、燃料遮断弁 3 よりも下流側の高圧供給流路 A に導かれる。このとき、噴孔 6 が閉鎖されていると、燃料の圧力は高圧供給流路 A の最下流端（すなわち、弁体 7 がシート面 21 に着座している位置）で反射される。このため、高圧供給流路 A では圧力脈動が発生し、高圧供給流路 A の燃料の圧力の最大値は蓄圧室 39 の燃料の圧力（コモンレール圧 PC）よりも高くなる。

【0039】

〔実施例 1 の噴射方法〕

実施例 1 の噴射方法を、図 4 を用いて説明する。

まず、図 4 (a) に示すように、ECU からの指令により、時間 t_1 に長さ T の開弁時間で、燃料遮断弁 3 が一時的に開弁する。これにより、コモンレール 4 に蓄圧された燃料が、一時的に高圧供給流路 A に導かれる。

【0040】

この結果、図 4 (b) に示すように、高圧供給流路 A の燃料の圧力（噴射圧力に相当する）は、圧力脈動によりコモンレール圧 PC よりも高くなる。そして、時間 t_2 において

10

20

30

40

50

、噴射圧力が燃料噴射弁 2 の開弁圧 P_1 よりも高くなると、図 4 (c)、(d) に示すように、噴孔 6 が開放されエンジンへの噴射供給が始まる。噴射が行われている間、噴射圧力は、小刻みに振動しながら、開弁時間の長さ T に応じた値に維持される。

【0041】

なお、高圧供給流路 A の燃料の圧力が高くなると高圧排出流路の逆止弁 24 が開弁し、高圧供給流路 A から高圧排出流路 B へ燃料の排出が始まる。しかし、絞り 23 により、その排出流量が規制されるため、噴射圧力の増圧に対する影響は低く抑えられる。

【0042】

そして、時間 t_3 において、ECU からの指令より、再度、燃料遮断弁 3 が一時的に開弁する。これにより、圧力脈動によって増圧した高圧供給流路 A の燃料がコモンレール 4 に導かれる。この結果、噴射圧力は、時間 t_4 において、燃料噴射弁 2 の閉弁圧 P_2 よりも低い圧力まで減圧される。このため、噴孔 6 が閉鎖され、エンジンへの噴射供給が終わる。なお、燃料遮断弁 3 を一時的に開弁してから、再度、燃料遮断弁 3 を一時的に開弁するまでのインターバル期間の長さは $t_3 - t_1$ である。

【0043】

噴射終了後（すなわち、時間 t_4 以降）も、絞り 23 により、増圧した燃料の排出流量が規制されるため、高圧供給流路 A には圧力脈動が残る。しかし、圧力脈動は徐々に減衰し、逆止弁 24 の開弁圧（大気圧にほぼ同等である）まで高圧供給流路 A の燃料の圧力は低下する。これにより、高圧供給流路 A の燃料の圧力は、次の噴射開始までに十分に低下し、次回噴射でも圧力脈動により噴射圧力を増圧することができる値になる。

【0044】

また、さらに高い噴射圧力で噴射を行いたい場合には、図 5 に示すように、例えば、長さ T よりも長い開弁時間の長さ T' で、燃料遮断弁 3 を一時的に開弁する。これにより、噴射が行われている間の噴射圧力を増圧することができる。

【0045】

また、噴射量を減らしたい場合には、図 6、図 7 に示すように、例えば、長さ $t_3 - t_1$ よりも短いインターバル期間の長さ $t_3' - t_1$ や、長さ $t_3'' - t_1$ で、再度、燃料遮断弁 3 を一時的に開弁する。

【0046】

〔実施例 1 の効果〕

実施例 1 の燃料噴射装置 1 は、噴孔 6 を開閉する弁体 7、および閉孔方向に弁体 7 を付勢するスプリング 8 を有し、コモンレール 4 から燃料の供給を受け、エンジンに噴射供給する燃料噴射弁 2 と、コモンレール 4 から噴孔 6 まで燃料を導くための高圧供給流路 A に組み込まれて、高圧供給流路 A を閉鎖するとともに、必要に応じて高圧供給流路 A を開放する燃料遮断弁 3 とを備える。

そして、噴孔 6 から噴射される燃料は、弁体 7 に対し開孔方向に圧力を及ぼすように供給され、弁体 7 は、開孔方向に作用する燃料の圧力により駆動され、スプリング 8 の付勢力に抗して噴孔 6 を開放する。

【0047】

これにより、燃料遮断弁 3 を一時的に開弁し、燃料を一時的に燃料遮断弁 3 よりも下流側に導くことで高圧供給流路 A に圧力脈動を発生させることができる。そして、この圧力脈動により、高圧供給流路 A の燃料を増圧することができる。このため、高圧供給流路 A に燃料遮断弁 3 を組み込んだ簡易な構造により、噴射圧力を増圧することができるのと同時に、弁体 7 を開孔方向に駆動して噴孔 6 を開放することができる。

【0048】

燃料噴射装置 1 では、高圧供給流路 A の燃料を排出するための高圧排出流路 B が、高圧供給流路 A から分岐している。

圧力脈動により燃料を増圧する場合、燃料が一時的に導かれる流路、すなわち圧力脈動を発生させる流路は、できるだけ低圧にしておくことが好ましい。そこで、上記のように、圧力脈動を発生させる流路である高圧供給流路 A から、燃料を排出するため高圧排出流

10

20

30

40

50

路 B を分岐させれば、高圧供給流路 A を低圧にすることができる。

【 0 0 4 9 】

燃料噴射装置 1 の高圧排出流路 B には、燃料の排出流量を規制する絞り 2 3 が設けられている。

これにより、高圧供給流路 A を「圧力脈動により増圧した燃料を噴孔 6 へ導く」という本来の目的で用いる場合に、高圧排出流路 B からの燃料の排出の影響を低減することができる。

【 0 0 5 0 】

燃料噴射装置 1 の高圧排出流路 B には、大気圧よりも高い圧力が作用すると開弁する逆止弁 2 4 が組み込まれている。

10

これにより、圧力脈動による噴射圧力の増圧目標値に応じて、大気圧よりも高い任意の圧力の値から、逆止弁 2 4 の開弁圧を選択することができる。ここで、燃料が導かれる前の高圧供給流路 A の圧力が低いほど、圧力脈動による増圧後の噴射圧力は高くなる。このため、逆止弁 2 4 の開弁圧はできるだけ低圧の方が好ましい。上記の構成によれば、例えば、逆止弁 2 4 の開弁圧を、大気圧よりもごく僅かに高い程度に設定すれば、圧力脈動による増圧後の噴射圧力を高くすることができる。

【 0 0 5 1 】

燃料噴射装置 1 の燃料遮断弁 3 は、コモンレール 4 に装着されている。

これにより、圧力脈動を発生させる燃料遮断弁 3 よりも下流側の高圧供給流路 A を、長くすることができる。このため、圧力脈動による増圧量を大きくすることができる。また、燃料遮断弁 3 を燃料噴射装置 1 に備え付ける作業が容易になり、燃料噴射装置 1 の製造工数を低減できる。

20

【 0 0 5 2 】

実施例 1 の燃料噴射方法によれば、燃料遮断弁 3 を一時的に開弁し、コモンレール 4 から燃料を一時的に燃料遮断弁 3 よりも下流側に導くことで、高圧供給流路 A に圧力脈動を発生させ、圧力脈動により高圧供給流路 A の燃料を増圧することで、弁体 7 を開孔方向に駆動して噴孔 6 を開放する。

これにより、高圧供給流路 A に燃料遮断弁 3 を組み込んだ簡易な構造により、噴射圧力を増圧するとともに、増圧した噴射燃料をエンジンに噴射供給することができる。

30

【 0 0 5 3 】

また、噴孔 6 の開放後、再度、燃料遮断弁 3 を一時的に開弁し、圧力脈動により増圧した高圧供給流路 A の燃料を燃料遮断弁 3 よりも上流側に導くことで、高圧供給流路 A の燃料を減圧して噴孔 6 を閉鎖する。

これにより、増圧された高圧供給流路 A の燃料をコモンレール 4 に回収してエネルギーロスを抑制するとともに、噴射圧力を減圧して噴射を終了することができる。

【 0 0 5 4 】

また、燃料遮断弁 3 を一時的に開弁する開弁時間の長さを変更することで、高圧供給流路 A の燃料の増圧量を変化させることができる。このため、噴射圧力を調節することができる。

40

【 0 0 5 5 】

また、燃料遮断弁 3 を一時的に開弁してから、再度、燃料遮断弁 3 を一時的に開弁するまでのインターバル期間の長さを変更することで、噴射期間の長さを変化させることができる。このため、噴射量を調節することができる。

【 0 0 5 6 】

〔変形例〕

本実施例の燃料遮断弁 3 は、高圧供給流路 A の最上流部に相当するコモンレール 4 に装着されていたが、高圧配管 1 5 に組み込んでもよく、燃料噴射弁 2 に装着してもよい。

本実施例では、排出規制手段として絞り 2 3 が設けられていたが、この形態に限定されず、例えば、排出流量や排出される燃料の圧力等に応じて開度を変えることができる可変

50

開度機構を排出規制手段として設けてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0057】

【図1】燃料噴射装置の構成図である（実施例）。

【図2】燃料噴射弁の構成図である（実施例）。

【図3】コモンレールおよび燃料遮断弁の構成図である（実施例）。

【図4】（a）は燃料遮断弁の開閉状態のタイムチャートであり、（b）は噴射圧力のタイムチャートであり、（c）は燃料噴射弁の開閉状態のタイムチャートであり、（d）は噴射率のタイムチャートである（実施例）。

【図5】（a）は燃料遮断弁の開閉状態のタイムチャートであり、（b）は噴射圧力のタイムチャートであり、（c）は燃料噴射弁の開閉状態のタイムチャートであり、（d）は噴射率のタイムチャートである（実施例）。

10

【図6】（a）は燃料遮断弁の開閉状態のタイムチャートであり、（b）は噴射圧力のタイムチャートであり、（c）は燃料噴射弁の開閉状態のタイムチャートであり、（d）は噴射率のタイムチャートである（実施例）。

【図7】（a）は燃料遮断弁の開閉状態のタイムチャートであり、（b）は噴射圧力のタイムチャートであり、（c）は燃料噴射弁の開閉状態のタイムチャートであり、（d）は噴射率のタイムチャートである（実施例）。

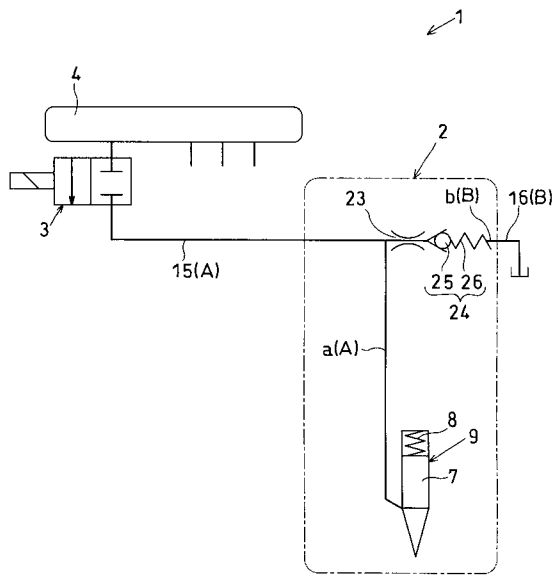
【符号の説明】

【0058】

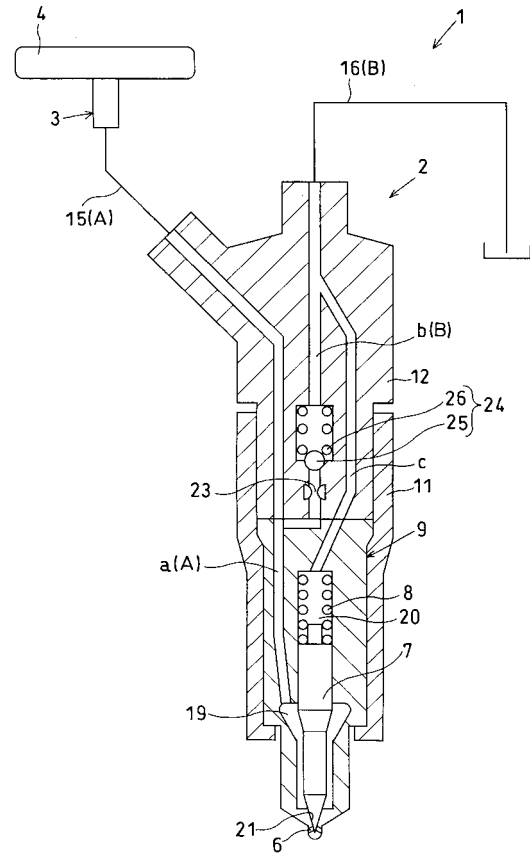
20

- 1 燃料噴射装置
- 2 燃料噴射弁
- 3 燃料遮断弁
- 4 コモンレール（燃料供給源）
- 6 噴孔
- 7 弁体
- A 高圧供給流路

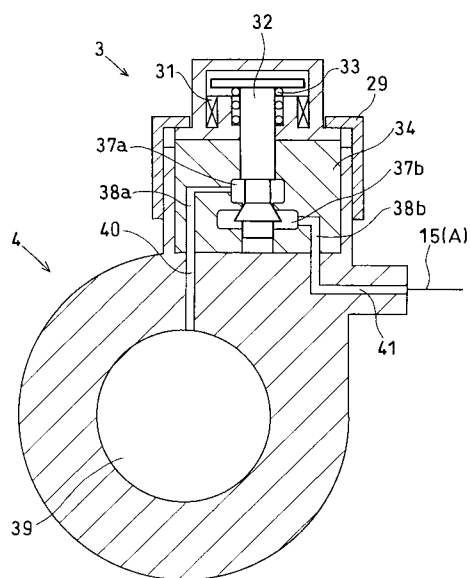
【図 1】



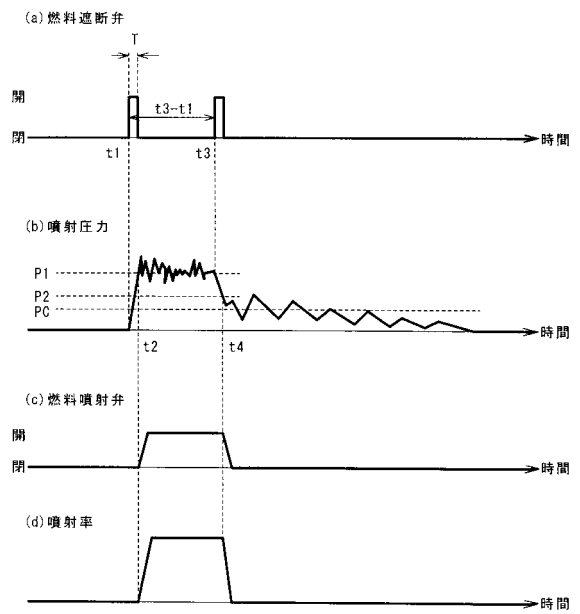
【図 2】



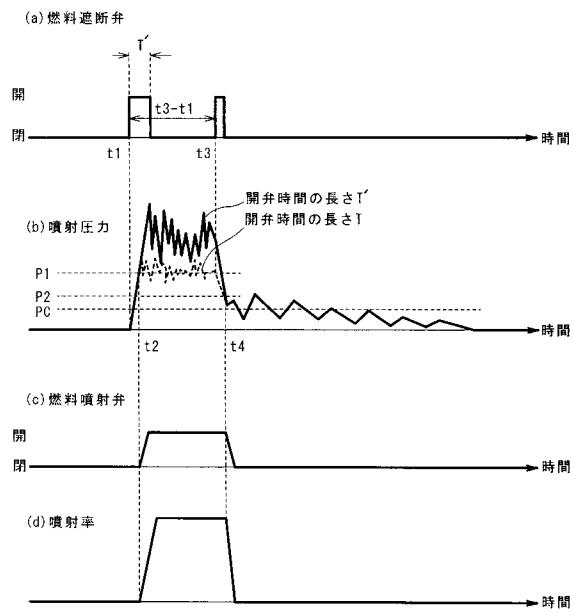
【図 3】



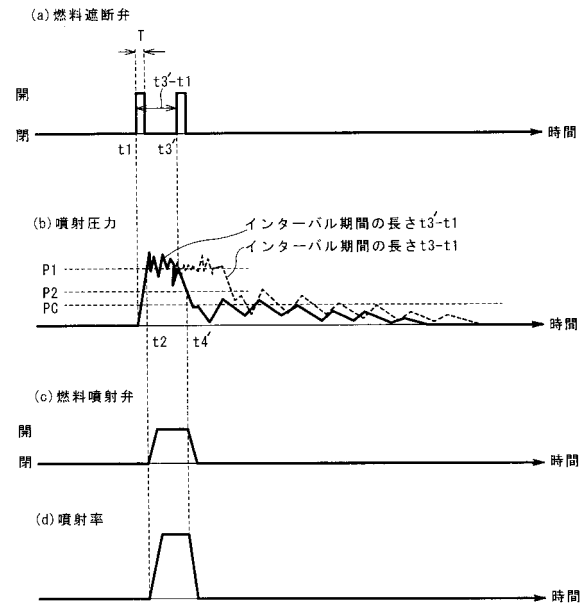
【図 4】



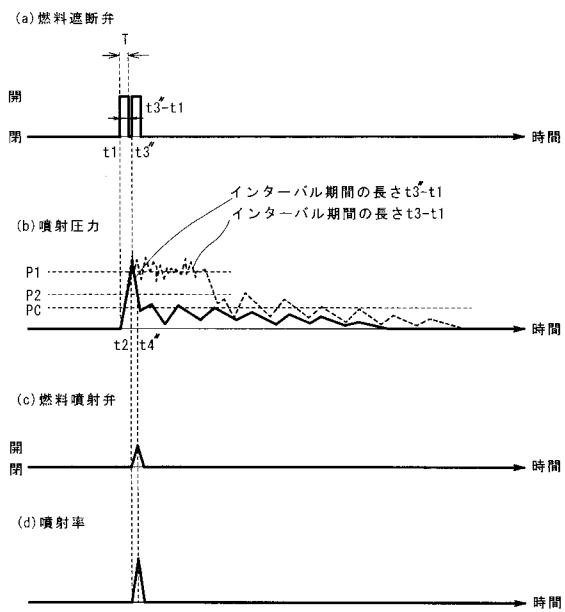
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特表2003-507623(JP,A)
特開平10-141173(JP,A)
特表平06-505067(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F02M 39/00-71/04