

(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2008-303810

(P2008-303810A)

(43) 公開日 平成20年12月18日(2008.12.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO2M 61/16 (2006.01)	FO2M 61/16	B 3G066
FO2M 47/00 (2006.01)	FO2M 47/00	B
	FO2M 47/00	E
	FO2M 47/00	F

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2007-152481 (P2007-152481)
 (22) 出願日 平成19年6月8日(2007.6.8)

(71) 出願人 000003333
 ボッシュ株式会社
 東京都渋谷区渋谷3丁目6番7号
 (74) 代理人 100106404
 弁理士 江森 健二
 (74) 代理人 100135024
 弁理士 本山 敢
 (72) 発明者 久保 賢一
 埼玉県東松山市箭弓町3-13-26 ボ
 ッシュ株式会社内
 (72) 発明者 魚住 保文
 埼玉県東松山市箭弓町3-13-26 ボ
 ッシュ株式会社内
 Fターム(参考) 3G066 AA07 AB02 AC09 AD12 BA50
 CC08Z CC14 CC63 CC67 CC68U
 CE13 CE22

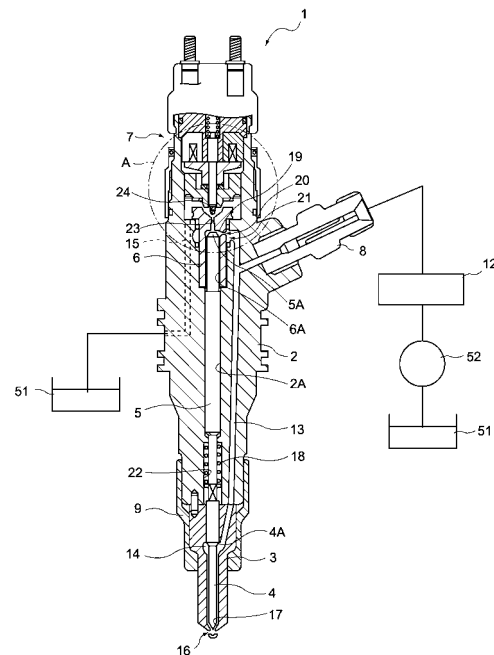
(54) 【発明の名称】 燃料噴射弁

(57) 【要約】

【課題】背圧制御室から排出される燃料の圧力低下割合を緩やかにし、高熱の発生及びエロージョンの発生を低減させて、緻密な噴射制御を行うことができる燃料噴射弁を提供する。

【解決手段】噴射孔を開閉するためのノズルニードルの先端側に高圧燃料が送られるとともに、ノズルニードルの後端側の背圧制御室に高圧燃料が導入され、背圧制御室内の高圧燃料を低圧部に排出することによりノズルニードルをリフトさせて噴射孔から高圧燃料を噴射させる燃料噴射弁であって、背圧制御室から高圧燃料を低圧側に排出する背圧流路の途中に高圧燃料の流量を制御するための背圧制御弁を備え、背圧制御室と背圧制御弁との間の背圧流路に第1の絞り部を備えるとともに、背圧制御弁のシート位置よりも低圧部側に第2の絞り部を備えることを特徴とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

噴射孔を開閉するためのノズルニードルの先端側に高圧燃料が送られるとともに、前記ノズルニードルの後端側の背圧制御室に高圧燃料が導入され、前記背圧制御室内の前記高圧燃料を低圧部に排出することにより前記ノズルニードルをリフトさせて前記噴射孔から前記高圧燃料を噴射させる燃料噴射弁において、

前記背圧制御室から前記高圧燃料を前記低圧側に排出する背圧流路の途中に前記高圧燃料の流量を制御するための前記背圧制御弁を備え、

前記背圧制御室と前記背圧制御弁との間の前記背圧流路に第 1 の絞り部を備えるとともに、前記背圧制御弁のシート位置よりも前記低圧部側に第 2 の絞り部を備えることを特徴とする燃料噴射弁。

10

【請求項 2】

前記第 2 の絞り部の流路面積は前記第 1 の絞り部の流路面積よりも大きいことを特徴とする請求項 1 に記載の燃料噴射弁。

【請求項 3】

前記背圧制御弁はバルブボディと前記バルブボディの内部を摺動自在に保持されたバルブとを含み、

前記バルブボディは、前記背圧制御室の前記高圧燃料が流入する油溜まり室と、前記油溜まり室に臨むように設けられた前記高圧燃料の流入開口部及び流出開口部と、を備えるとともに、前記油溜まり室と前記流出開口部とが連続する面が前記バルブの着座部がシートされる前記シート位置となっており、

20

前記バルブにおける前記着座部よりも前記流出開口部側の部位の形状によって前記第 2 の絞り部が形成されることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の燃料噴射弁。

【請求項 4】

前記バルブにおける前記着座部よりも前記流出開口部側の部位が、前記着座部の直径よりも小さい小径部、外周面の一部を切り欠いた切り欠き部、又は前記油溜まり室側と前記低圧部側とを結ぶ通過孔のいずれかを備えることを特徴とする請求項 3 に記載の燃料噴射弁。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、内燃機関等への燃料噴射を行う燃料噴射弁に関し、特に、従来よりも高圧の燃料を噴射させるための燃料噴射弁に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、蓄圧器（コモンレール）などから供給される高圧燃料を内燃機関へ噴射するために用いられる燃料噴射弁として、図 8 に例示されるような構造の燃料噴射弁が知られている（特許文献 1 参照）。

この燃料噴射弁 301 の先端側には、インレットコネクタ 308 からインジェクタハウジング 302 及びノズルボディ 303 にかけて燃料通路 313 が形成されている。この燃料通路 313 は、ノズルボディ 303 の先端部に形成された噴射孔 316 へ到る途中で、ノズルニードル 304 の受圧部 304A が位置する部位に形成された燃料溜まり室 314 と連通している。

40

【0003】

また、燃料噴射弁 301 後端側のバルブボディ 306 には背圧制御室 319 が形成されている。この背圧制御室 319 には、コモンレール 312 からの高圧燃料が燃料通路 313、圧力導入室 321 及び導入側オリフィス 320 を介して導入されるようになっている。また、背圧制御室 319 は、開閉用オリフィス 323 にも連通しており、この開閉用オリフィス 323 は背圧制御部 307 によるバルブボール 324 のリフト制御によって開閉されるようになっている。背圧制御部 307 の制御によりバルブボール 324 がリフトし

50

、開閉用オリフィス 3 2 3 が開放されると、背圧制御室 3 1 9 の高圧燃料は開閉用オリフィス 3 2 3 を介して図示されない環流通路を通り低圧側へ戻される。

【 0 0 0 4 】

かかる構成の燃料噴射弁 3 0 1 においては、背圧制御部 3 0 7 の制御により開閉用オリフィス 3 2 3 が閉じられた状態において背圧制御室 3 1 9 へ高圧燃料が導入された場合、高圧燃料による圧力は、バルブピストン 3 0 5 の後端部 3 0 5 A 近傍及びノズルニードル 3 0 4 の受圧部 3 0 4 A に作用する。この場合、ノズルニードル 3 0 4 は、リフト調整用シム 3 2 8 及びバルブピストン 3 0 5 を介して受ける背圧制御室 3 1 9 の背圧とノズルスプリング 3 1 8 の付勢力とにより、シート部 3 1 7 に着座し、噴射孔 3 1 6 が閉鎖されることとなる。

10

【 0 0 0 5 】

一方、背圧制御部 3 0 7 の制御により開閉用オリフィス 3 2 3 が開放された場合には、背圧制御室 3 1 9 の高圧燃料は開閉用オリフィス 3 2 3 を介して燃料低圧側へ環流されて、バルブピストン 3 0 5 の後端部 3 0 5 A に作用していた高圧が開放される。この場合には、ノズルニードル 3 0 4 は、その受圧部 3 0 4 A に依然として作用している高圧により、ノズルスプリング 3 1 8 の付勢力に抗してシート部 3 1 7 から離間（リフト）し、噴射孔 3 1 6 が開放されて燃料噴射が行われることとなる。

【 0 0 0 6 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 6 - 2 7 4 9 4 2 号公報（図 4 及び図 7）

【発明の開示】

20

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

ところで、近年、排気ガスの浄化基準が高くなってきていることに伴い、内燃機関の気筒内に噴射する高圧燃料のさらなる高圧化が進められている。そのため、図 8 に示す従来の構成の燃料噴射弁 3 0 1 では、高圧燃料が背圧制御室 3 1 9 から開閉用オリフィス 3 2 3 を介して低圧側へ戻される際に、急激な圧力の降下を生じることになる。この急激な圧力降下を生じると、熱が発生するとともに燃料内に気泡が発生し、背圧制御部 3 0 7 が高熱に晒されるとともに、燃料の流れが速くなる背圧制御部 3 0 7 のバルブボール 3 2 4 のシート位置で気泡が圧壊し、当該シート位置周辺でのキャビテーションエロージョンを生じる場合がある。したがって、燃料噴射弁の背圧制御の精度が低下し、緻密な噴射制御を行えなくなるおそれがある。

30

【 0 0 0 8 】

そこで、本発明の発明者は鋭意検討し、背圧制御室と背圧制御弁との間の第 1 の絞り部以外に、背圧制御弁よりもさらに低圧部側に第 2 の絞り部を備えることにより、このような問題を解決することができることを見出し、本発明を完成させたものである。すなわち、本発明は、背圧制御室から排出される燃料の圧力降下を緩やかにし、高熱の発生及びエロージョンの発生を低減させて、緻密な噴射制御を行うことができる燃料噴射弁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 0 9 】

40

本発明によれば、噴射孔を開閉するためのノズルニードルの先端側に高圧燃料が送られるとともに、ノズルニードルの後端側の背圧制御室に高圧燃料が導入され、背圧制御室内の高圧燃料を低圧部に排出することによりノズルニードルをリフトさせて噴射孔から高圧燃料を噴射させる燃料噴射弁であって、背圧制御室から高圧燃料を低圧側に排出する背圧流路の途中に高圧燃料の流量を制御するための背圧制御弁を備え、背圧制御室と背圧制御弁との間の背圧流路に第 1 の絞り部を備えるとともに、背圧制御弁のシート位置よりも低圧部側に第 2 の絞り部を備えることを特徴とする燃料噴射弁が提供され、上述した問題を解決することができる。

【 0 0 1 0 】

また、本発明の燃料噴射弁を構成するにあたり、第 2 の絞り部の流路面積は第 1 の絞り

50

部の流路面積よりも大きいことが好ましい。

【0011】

また、本発明の燃料噴射弁を構成するにあたり、背圧制御弁はバルブボディとバルブボディの内部を摺動自在に保持されたバルブとを含み、バルブボディは、背圧制御室の高圧燃料が流入する油溜まり室と、油溜まり室に臨むように設けられた高圧燃料の流入開口部及び流出開口部と、を備えるとともに、油溜まり室と流出開口部とが連続する面が前記バルブの着座部がシートされるシート位置となっており、バルブにおける着座部よりも流出開口部側の部位の形状によって第2の絞り部が形成されることが好ましい。

【0012】

また、本発明の燃料噴射弁を構成するにあたり、バルブにおける着座部よりも流出開口部側の部位が、着座部の直径よりも小さい小径部、外周面の一部を切り欠いた切り欠き部、又は油溜まり室側と低圧部側とを結ぶ通過孔のいずれかを備えることが好ましい。

【発明の効果】

【0013】

本発明の燃料噴射弁によれば、背圧制御弁よりも低圧部側に第2の絞り部を備えているために、背圧制御室から低圧部に戻される燃料の圧力を段階的に降下させることができる。そのため、第1の絞り部を通過する高圧燃料の圧力降下幅が小さくされ、熱の発生が抑えられるとともに気泡の発生が抑えられ、背圧制御部が高熱に晒されることを防ぐとともに、背圧制御弁のシート位置におけるエロージョンの発生を低減することができる。したがって、背圧制御が精度よく行われ、緻密な噴射制御を行うことができる。

【0014】

また、本発明の燃料噴射弁において、第2の絞り部の流路面積が第1の絞り部の流路面積よりも大きいことにより、背圧制御室から低圧部に戻される燃料の圧力を効率的に段階的に降下させることができる。

【0015】

また、本発明の燃料噴射弁において、背圧制御弁のバルブの形状を利用して第2の絞り部を形成することにより、低圧部に戻される燃料の流路ではなく比較的加工が容易なバルブを加工して、第2の絞り部を構成することができる。

【0016】

また、本発明の燃料噴射弁において、所定のバルブ形状によって第2の絞り部を形成することにより、絞り部となる間隙の大きさを比較的大きく形成することができ、所望の通路面積の絞り部を容易に形成することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、本発明の燃料噴射弁に関する実施の形態について具体的に説明する。ただし、この実施形態は本発明の一態様を示すものであり、この発明を限定するものではなく、本発明の範囲内で任意に変更することが可能である。

なお、それぞれの図中、同じ符号を付してあるものについては同一の部材を示しており、適宜説明が省略されている。

【0018】

[第1の実施の形態]

本発明の第1の実施の形態にかかる燃料噴射弁について、図1～図3を参照して説明する。

まず、本実施形態の燃料噴射弁1を備えたコモンレールシステムの全体的な構成について、図1及び図2に示された構成例を参照しつつ説明する。

コモンレールシステムは、燃料タンク51からの燃料を圧送する高圧ポンプ52と、この高圧ポンプ52により圧送された高圧燃料が蓄えられるコモンレール12と、コモンレール12内に蓄積された高圧燃料を内燃機関(図示せず)の気筒内に噴射する燃料噴射弁1とを主たる構成要素としてなるものである。このコモンレールシステムの構成自体は、従来公知のコモンレールシステムと基本的に同一のものである。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 9 】

このうち、燃料噴射弁 1 は、インジェクタハウジング 2 と、ノズルボディ 3 と、ノズルニードル 4 と、バルブピストン 5 と、バルブボディ 6 と、背圧制御部 7 と、インレットコネクタ 8 とを主たる構成要素として構成されている。

【 0 0 2 0 】

ノズルボディ 3 は、インジェクタハウジング 2 の先端部（図 1 の下端側）にノズルナット 9 により締結されている。燃料噴射弁 1 内には、インレットコネクタ 8 からインジェクタハウジング 2 を通り、ノズルボディ 3 へ延びる燃料通路 1 3 が形成されるとともに、ノズルニードル 4 の受圧部 4 A に対向する部位には燃料溜まり室 1 4 が形成されている。また、インジェクタハウジング 2 には、インレットコネクタ 8 の近傍において上述の燃料通路 1 3 から分岐して背圧制御部 7 を経由し燃料低圧部へ至る燃料還流路 1 5 が形成されている。

10

【 0 0 2 1 】

ノズルボディ 3 の先端部には噴射孔 1 6 が穿設されており、この噴射孔 1 6 につながるシート部 1 7 にノズルニードル 4 の先端部が着座（シート）することにより噴射孔 1 6 が閉鎖される一方、ノズルニードル 4 がシート部 1 7 から離間（リフト）することにより噴射孔 1 6 が開放される構造となっている。これによって燃料の噴射開始、停止が可能となっている。

【 0 0 2 2 】

また、ノズルボディ 3 に接続されるインジェクタハウジング 2 内には、その中心軸を中心としたスプリング室 2 2 が形成されており、ノズルニードル 4 をシート部 1 7 の方向へ付勢するためのノズルスプリング 1 8 が配設されている。また、バルブピストン 5 がインジェクタハウジング 2 に形成された摺動孔 2 A 及びバルブボディ 6 に形成された摺動孔 6 A 内において摺動可能に挿入されてノズルニードル 4 の上方部に位置するように配設されている。

20

【 0 0 2 3 】

次に、図 1 に示す燃料噴射弁 1 のバルブボディ 6 及び背圧制御部 7 とその周辺の構成について説明する。図 2 には、図 1 中の一点鎖線 A で囲まれたバルブボディ 6 及び背圧制御部 7 付近の拡大断面図が示されている。

バルブボディ 6 には、バルブピストン 5 の先端部近傍が位置する部位に背圧制御室 1 9 が形成されており、バルブピストン 5 の先端部が下方側（噴射孔 1 6 側）から臨むようになっている。

30

【 0 0 2 4 】

背圧制御室 1 9 は、バルブボディ 6 に形成された導入側オリフィス 2 0 に連通している。この導入側オリフィス 2 0 は、バルブボディ 6 とインジェクタハウジング 2 との間にバルブボディ 6 の周方向で環状に形成された圧力導入室 2 1 を介して燃料通路 1 3 に連通されている。これによって、コモンレールからの導入圧力が背圧制御室 1 9 へ供給されるようになっている。

【 0 0 2 5 】

また、背圧制御室 1 9 は、第 1 の絞り部としての開閉用オリフィス 2 3 にも連通しており、開閉用オリフィス 2 3 は後述する背圧制御部 7 のバルブボール（制御弁体）2 4 によって開閉可能となっている。なお、背圧制御室 1 9 におけるバルブピストン 5 の頂部 5 A の受圧面積は、ノズルニードル 4 の受圧部 4 A の受圧面積よりも大きく設定されている。

40

【 0 0 2 6 】

また、背圧制御部 7 は、マグネット 2 5 と、アーマチュア 2 7 と、アーマチュア 2 7 に一体に固定されたバルブボール 2 4 と、背圧制御室 1 9 とを備えた構成となっている。そして、マグネット 2 5 に対して制御回路から駆動信号が供給されることによってバルブスプリング 2 6 の付勢力に抗してアーマチュア 2 7 がマグネット 2 5 に吸引され、バルブボール 2 4 が開閉用オリフィス 2 3 からリフトし、背圧制御室 1 9 の圧力を燃料還流路 1 5 に開放できるようになっている。

50

【 0 0 2 7 】

このようにバルブボール 2 4 を動作させることにより背圧制御室 1 9 の圧力を制御し、バルブピストン 5 を介してノズルニードル 4 の背圧を制御することで、ノズルニードル 4 のシート部 1 7 へのシート及びリフトを制御することができるようになっている。

【 0 0 2 8 】

このように構成された燃料噴射弁 1 では、コモンレール 1 2 からの高圧燃料は、インレットコネクタ 8 から燃料通路 1 3 を介して燃料溜まり室 1 4 内のノズルニードル 4 の受圧部 4 A に作用するとともに、圧力導入室 2 1 及び導入側オリフィス 2 0 を介して背圧制御室 1 9 内のバルブピストン 5 の頂部 5 A にも作用するようになっている。

したがって、バルブボール 2 4 によって背圧制御室 1 9 が燃料低圧側と遮断されている状態では、ノズルニードル 4 はバルブピストン 5 を介して受ける背圧制御室 1 9 の背圧とノズルスプリング 1 8 の付勢力とにより、ノズルボディ 3 のシート部 1 7 にシートされ、噴射孔 1 6 を閉鎖することになる。

10

【 0 0 2 9 】

一方、マグネット 2 5 に所定のタイミングで駆動信号を供給することにより、アーマチュア 2 7 がマグネット 2 5 に吸引され、バルブボール 2 4 が開閉用オリフィス 2 3 を開放すると、背圧制御室 1 9 の高圧が開閉用オリフィス 2 3 を介して燃料還流路 1 5 を通って燃料タンク 5 1 へ還流するため、背圧制御室 1 9 におけるバルブピストン 5 の頂部 5 A に作用していた高圧が開放され、ノズルニードル 4 は受圧部 4 A に作用している高圧により、ノズルスプリング 1 8 の付勢力に抗してシート部 1 7 からリフトし、噴射孔 1 6 を開放して燃料噴射が行われることになる。

20

【 0 0 3 0 】

そして、マグネット 2 5 を消磁することによりバルブボール 2 4 により開閉用オリフィス 2 3 が閉鎖されると、背圧制御室 1 9 内の圧力によりバルブピストン 5 を介してノズルニードル 4 がシート位置であるシート部 1 7 にシートされて噴射孔 1 6 が閉鎖され、燃料噴射が終了することになる。

【 0 0 3 1 】

ここで、図 2 に示すように、本実施形態の燃料噴射弁 1 の背圧制御部 7 は、第 1 の絞り部としての開閉用オリフィス 2 3 以外に、バルブボール 2 4 のシート位置よりも燃料還流路 1 5 側に、第 2 の絞り部 5 0 が設けられている。この第 2 の絞り部 5 0 は、アーマチュア 2 7 を摺動保持し移動方向をガイドするアーマチュアガイド 2 8 の下端を延ばし、バルブボディ 6 の上端に近接させることによって形成されている。

30

また、形成される第 2 の絞り部 5 0 の流路面積は、開閉用オリフィス 2 3 の流路面積よりも大きくなっている。これによって、開閉用オリフィス 2 3 によるオリフィス効果も得られるようになっている。

【 0 0 3 2 】

図 3 は、このような背圧制御部 7 から燃料低圧部に開放される燃料の圧力の変化を、背圧燃料の流れる位置に沿って示したものである。

実線 A が本実施形態の燃料噴射弁 1 の背圧制御部 7 の構成による燃料圧力の変化を示している。一方、破線 B が従来の燃料噴射弁の背圧制御部の構成による燃料圧力の変化を示している。

40

従来の構成による背圧制御室内の高圧燃料は、開閉用オリフィスを通る前後において、大きく圧力が低下させられている。そのため、開閉用オリフィスを通る際に高熱が発生するとともに、燃料内に気泡が発生する。発生した気泡は、流速が早められるバルブボールのシート位置において圧壊し、当該シート位置にキャビテーションエロージョンが発生することになる。

【 0 0 3 3 】

これに対し、本実施形態の構成では、背圧制御室 1 9 内の高圧燃料がバルブボール 2 4 により開放されると、開閉用オリフィス（第 1 の絞り部）2 3 及び第 2 の絞り部 5 0 を順次通過した後、燃料還流路 1 5 を介して燃料タンク 5 1 に還流する。このとき、燃料の圧

50

力は、開閉用オリフィス 23 及び第 2 の絞り部 50 を通過するごとに、段階的に低下させられている。したがって、開閉用オリフィス 23 内での高熱及び気泡の発生が低減されるとともに、バルブボール 24 のシート位置におけるキャビテーションエロージョンの発生を低減させることができる。

【0034】

このように第 2 の絞り部 50 が設けられていることにより、背圧制御室 19 から開放された高圧燃料は、開閉用オリフィス 23 を通過した後、第 2 の絞り部 50 を通過して、燃料還流路 15 に流されることになる。したがって、開放される高圧燃料は段階的に圧力が低下させられるため、開閉用オリフィス 23 の前後の圧力差を比較的小さくすることができる。そのため、開閉用オリフィス 23 を通過する際の急激な圧力低下による熱や気泡の発生が低減され、熱による膨張や、発生した気泡がバルブボール 24 のシート位置を通過する際に破壊されてキャビテーションエロージョンが発生することを防ぐことができる。

10

【0035】

[第 2 の実施の形態]

本発明の第 2 の実施の形態にかかる燃料噴射弁は、基本的な構成は第 1 の実施の形態の燃料噴射弁と同一である一方、背圧制御部の構成が異なるものである。以下、第 1 の実施の形態の構成と異なる点について詳細に説明する。

【0036】

図 4 (a) には、本実施形態の燃料噴射弁におけるバルブボディ 56 及び背圧制御部 57 付近の拡大断面図が示されており、図 4 (b) には、図 4 (a) 中の一点鎖線で囲まれた領域 B の拡大断面図が示されている。

20

バルブボディ 56 には、バルブピストン 55 の先端部近傍が位置する部位に背圧制御室 69 が形成されており、バルブピストン 55 の先端部が下方側（噴射孔側）から臨むようになっている。

【0037】

背圧制御室 69 は、バルブボディ 56 に形成された導入側オリフィス 70 に連通している。この導入側オリフィス 70 は、第 1 の実施の形態の構成と同様、バルブボディ 56 とインジェクタハウジング 52 との間にバルブボディ 56 の周方向で環状に形成された圧力導入室 71 を介して燃料通路 63 に連通されている。これによって、コモンレールからの導入圧力が背圧制御室 69 へ供給されるようになっている。

30

【0038】

また、背圧制御室 69 は圧力排出路 81 にも連通しており、この圧力排出路 81 の途中には第 1 の絞り部としての開閉用オリフィス 73 が設けられている。開閉用オリフィス 73 が設けられた圧力排出路 81 は燃料還流路 65 に通じるようになっており、圧力排出路 81 と燃料還流路 65 との間には燃料溜まり室 83 が形成されている。

【0039】

この燃料溜まり室 83 の燃料還流路 65 の開口部に対向する位置にアーマチュアガイド孔 78 が形成されており、当該アーマチュアガイド孔 78 内にはアーマチュア 77 が摺動可能に配置されている。このアーマチュア 77 は、燃料溜まり室 83 の燃料還流路 65 への入口の縁部に形成されたシート面 85 にシートされるシート部 77 a を備え、マグネット 75 の励磁力によって上下動するようになっている。そして、マグネット 75 に対して制御回路から駆動信号が供給されることによってバルブスプリング 76 の付勢力に抗してアーマチュア 77 がマグネット 75 に吸引され、アーマチュア 77 のシート部 77 a がシート面 85 からリフトし、背圧制御室 69 の圧力を、圧力排出路 81 を介して燃料還流路 65 に開放できるようになっている。

40

【0040】

このように、アーマチュア 77 を上述のように動作させることにより背圧制御室 69 の圧力を制御し、バルブピストン 55 を介してノズルニードル（図示せず）の背圧を制御することで、ノズルニードルのシート部（図示せず）へのシート及びリフトを制御することができるようになっている。

50

【 0 0 4 1 】

ここで、図 4 (a) ~ (b) に示すように、本実施形態の燃料噴射弁の背圧制御部 5 7 は、第 1 の絞り部としての開閉用オリフィス 7 3 以外に、アーマチュア 7 7 のシート部 7 7 a のシート位置よりも燃料還流路 6 5 側に、第 2 の絞り部 9 0 が設けられている。この第 2 の絞り部 9 0 は、アーマチュア 7 7 のシート部 7 7 a よりも燃料還流路 6 5 側に延びる延在部 7 7 b の外周面と燃料還流路 6 5 の内周面との直径の違いによって形成された間隙からなる絞り部となっている。第 1 の実施の形態の第 2 の絞り部の構成がアーマチュアガイドの下端部を利用しており、当該下端部の直径が大きい分、絞り部となる間隙の大きさを比較的小さく構成する必要があるのに対して、このようにアーマチュア 7 7 の形状を利用して第 2 の絞り部 9 0 を構成した場合には、絞り部となる間隙の大きさを比較的大きくすることができるため、所望の通路面積の絞り部を形成しやすくなっている。

10

また、形成される第 2 の絞り部 9 0 の流路面積は、開閉用オリフィス 7 3 の流路面積よりも大きくなっている。これによって、開閉用オリフィス 7 3 によるオリフィス効果も得られるようになっている。

【 0 0 4 2 】

本実施形態の燃料噴射弁においても、かかる構成の第 2 の絞り部 9 0 が設けられていることにより、アーマチュア 7 7 のシート部 7 7 a がリフトしたときに、背圧制御室 6 9 内の高圧燃料は、圧力排出路 8 1 の開閉用オリフィス 7 3 を通過した後、第 2 の絞り部 9 0 を通過して、燃料還流路 6 5 に流されることになる。したがって、開放される高圧燃料は段階的に圧力が低下させられるため、開閉用オリフィス 7 3 の前後の圧力差を比較的小さくすることができる。そのため、開閉用オリフィス 7 3 を通過する際の急激な圧力低下による熱や気泡の発生が低減され、熱による膨張や、発生した気泡がアーマチュア 7 7 のシート部 7 7 a のシート位置を通過する際に破壊されてキャビテーションエロージョンが発生することを防ぐことができる。

20

【 0 0 4 3 】

アーマチュア 7 7 の形状を利用して第 2 の絞り部 9 0 を形成する例としては、図 4 に示される構成以外にも種々構成することが可能である。図 5 (a) ~ (b) は、それぞれ図 4 (b) 中の X X 断面を矢印方向に見た図に相当する断面図である。

上述のように、図 5 (a) の例では、アーマチュア 7 7 のシート部 7 7 a よりも燃料還流路 6 5 側に延びる延在部 7 7 b の直径が燃料還流路 6 5 の直径よりも小さくされ、形成された間隙が第 2 の絞り部 5 0 A として構成されている。

30

一方、図 5 (b) は、アーマチュア 7 7 のシート部 7 7 a よりも燃料還流路 6 5 側に延びる延在部 7 7 b の外周面の一部に切り欠き部 8 7 が形成され、この切り欠き部 8 7 によって形成された間隙が第 2 の絞り部 9 0 B として構成された例である。

【 0 0 4 4 】

また、図 6 (a) ~ (b) は、第 2 の絞り部のさらに別の例を示す図であり、図 6 (a) がアーマチュア 7 7 のシート部 7 7 a 周辺の拡大図を示し、図 6 (b) が図 6 (a) 中の Y Y 断面を矢印方向に見た断面図を示している。

この図 6 (a) ~ (b) の例では、アーマチュア 7 7 のシート部 7 7 a よりも燃料還流路 6 5 側に延びる延在部 7 7 b に、径方向流路 8 9 a 及び径方向流路 8 9 a から燃料還流路 6 5 側に延設され、燃料還流路 6 5 に連通する軸方向流路 8 9 b が設けられて、第 2 の絞り部 9 0 C として構成された例である。

40

【 0 0 4 5 】

さらに、図 7 は、アーマチュア 7 7 の形状を利用するのではなく、燃料還流路 6 5 の途中に絞り部を形成し、第 2 の絞り部 9 0 D とした例である。この図 7 に示す例では、アーマチュア 7 7 の先端に固定されたバルブボール 7 4 がシートされるシート位置よりも下流側の燃料還流路 6 5 の途中に、燃料還流路 6 5 の内面加工によって形成された第 2 の絞り部 9 0 D が設けられている。

【 0 0 4 6 】

図 5 ~ 図 7 のいずれの構成においても、第 2 の絞り部 9 0 A ~ 9 0 D の流路面積は、第

50

1の絞り部としての開閉用オリフィス73の流路面積よりも大きくなるように構成されている。したがって、開放される高圧燃料は段階的に圧力が低下させられるため、開閉用オリフィス73の前後の圧力差を比較的小さくすることができる。そのため、開閉用オリフィス73を通過する際の急激な圧力低下による熱や気泡の発生が低減され、熱による膨張や、発生した気泡がアーマチュア77のシート部77aがシーとされるシート位置を通過する際に破壊されてキャビテーションエロージョンが発生することを防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図1】本発明の第1の実施の形態にかかる燃料噴射弁を備えたコモンレールシステムの構成を示す構成図である。

【図2】第1の実施の形態の燃料噴射弁の背圧制御部周辺の拡大断面図である。

【図3】排出される高圧燃料の圧力変化を示す図である。

【図4】本発明の第2の実施の形態にかかる燃料噴射弁の背圧制御部周辺の拡大断面図である。

【図5】アーマチュアの形状を利用して構成された第2の絞り部の構成例である。

【図6】アーマチュア内にオリフィスを設けた例を示す図である。

【図7】燃料還流路内にオリフィスを設けた例を示す図である。

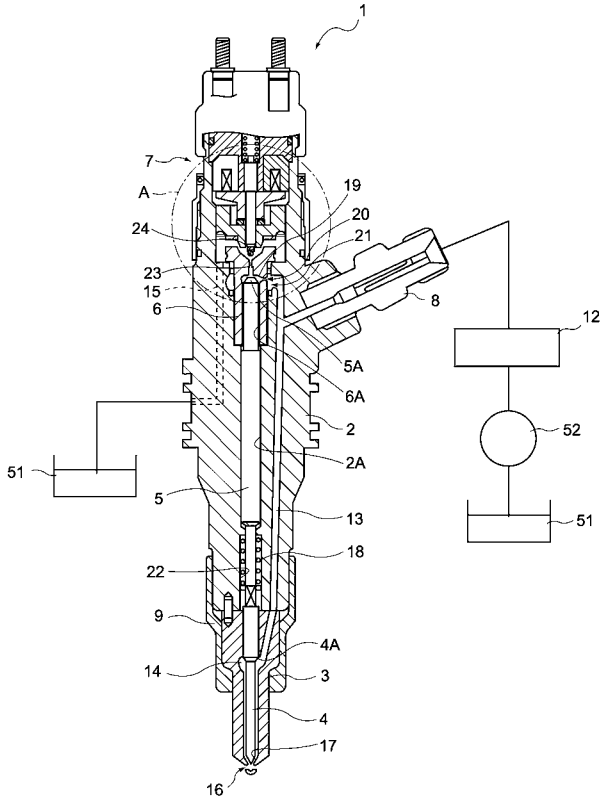
【図8】従来の燃料噴射弁の構成を説明するための図である。

【符号の説明】

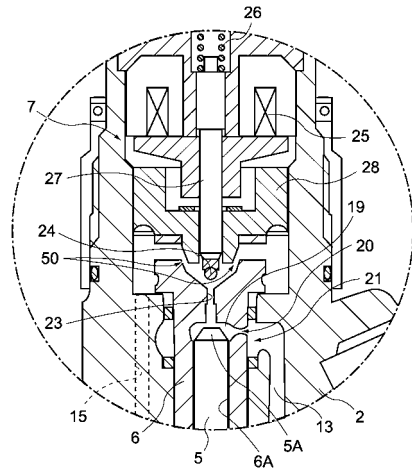
【0048】

1：燃料噴射弁、2：インジェクタハウジング、2A：摺動孔、3：ノズルボディ、4：ノズルニードル、4A：受圧部、5：バルブピストン、6・56：バルブボディ、7・57：背圧制御部、12：コモンレール、13・63：燃料通路、15・65：燃料還流路、16：噴射孔、19・69：背圧制御室、20・70：導入側オリフィス、21・71：圧力導入室、23・73：開閉用オリフィス、24・74：バルブボール、25・75：マグネット、26・76：バルブスプリング、27：アーマチュア、28：アーマチュアガイド、50：第2の絞り部、77：アーマチュア、77a：シート部、77b：延在部、78：アーマチュアガイド孔、81：圧力排出路、83：圧力溜まり室、85：シート面、87：切り欠き部、90・90A・90B・90C・90D：第2の絞り部

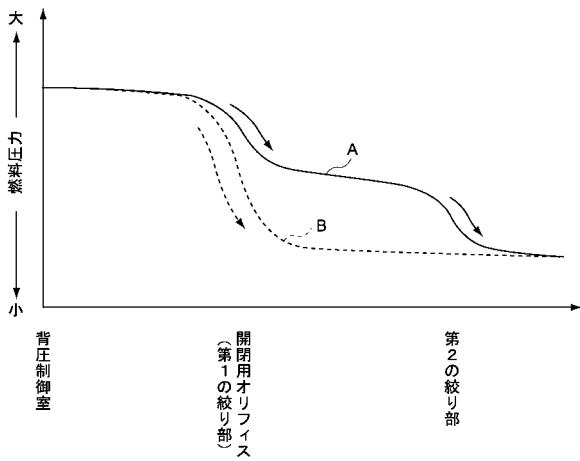
【 図 1 】



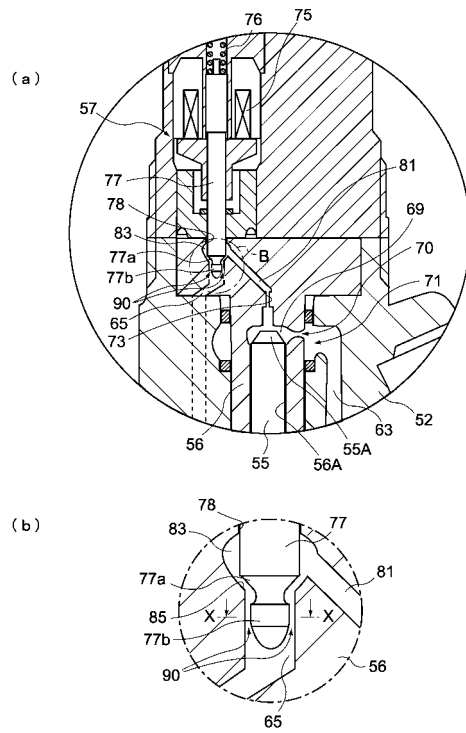
【 図 2 】



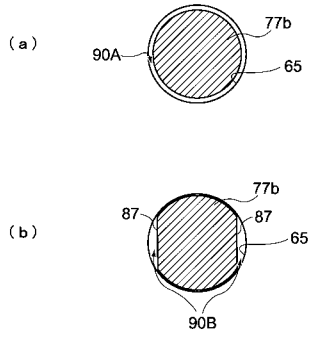
【 図 3 】



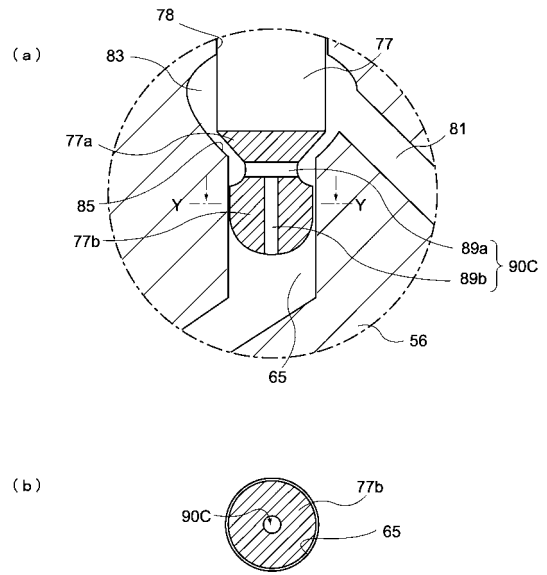
【 図 4 】



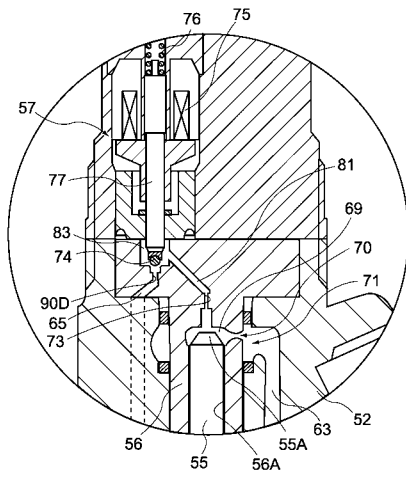
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】

