世界知的所有権機関
国際事務局

PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類6 **F02M 47/00, 57/02, 61/16**	**A1**	(11) 国際公開番号	**WO98/42974**
		(43) 国際公開日	1998年10月1日(01.10.98)

(21) 国際出願番号 PCT/JP98/01269

(22) 国際出願日 1998年3月24日(24.03.98)

(30) 優先権データ
特願平9/88670 1997年3月25日(25.03.97) JP
特願平9/91339 1997年3月27日(27.03.97) JP

(71) 出願人（米国を除くすべての指定国について）
いすゞ自動車株式会社(ISUZU MOTORS LIMITED)[JP/JP]
〒140-8524 東京都品川区南大井六丁目26番1号 Tokyo, (JP)
(72) 発明者；および
(75) 発明者／出願人（米国についてのみ）
中野 太(NAKANO, Futoshi)[JP/JP]
内山 正(UCHIYAMA, Tadashi)[JP/JP]
〒252-0806 神奈川県藤沢市土棚8番地 Kanagawa, (JP)
(74) 代理人
弁理士 尾仲一宗, 外(ONAKA, Kazumune et al.)
〒116-0013 東京都荒川区西日暮里五丁目13番11号
第3イトービル5階 Tokyo, (JP)

(81) 指定国 US, 欧州特許 (DE, FR, GB).

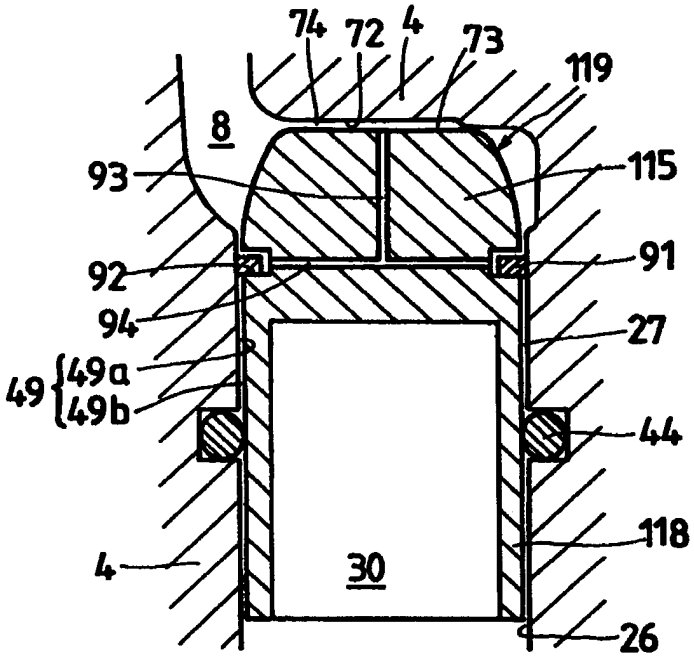
添付公開書類
国際調査報告書

(54)Title: INJECTOR

(54)発明の名称 インジェクタ

(57) Abstract

In a pressurized-fuel injector, a resin-made sealing member for sealing the gap between a pressurizing piston and a hollow in which it slides is prevented from being deteriorated by a shock wave from a pressure chamber in which working oil works or a pressure boosting chamber in which the pressure of fuel is boosted. The working oil from a pressure chamber (8) is prevented from leaking into a spring chamber (30) through the gap between a pressure-boosting piston (119) and a large-bore hollow (26) by a resin-made O-ring (44) which is a sealing member. Between sliding faces (49a, 49b) of the pressure-boosting piston (119) provided between the pressure chamber (8) and the O-ring (44) and the large-bore hollow (26), is provided a metallic C-shaped ring (91). Impulsive dynamic high pressure from the pressure chamber is received by the C-shaped ring (91) to prevent it from acting on the O-ring (44) and thereby to prevent the O-ring (44) from deteriorating.



(57)要約

燃料増圧式のインジェクタにおいて，作動オイルが作用する圧力室又は燃料が増圧される増圧室からの衝撃波によって，増圧ピストンとその摺動中空穴との間をシールする樹脂製シール部材が劣化するのを防止する。圧力室８からの作動オイルが増圧ピストン１１９と大径中空穴２６との隙間２７を通じて、スプリング室３０内にリークするのをシール部材である樹脂製のＯリング４４がシールしている。圧力室８とＯリング４４との間に位置する増圧ピストン１１９と大径中空穴２６との摺動面４９ａ，４９ｂ間には、金属製のＣ形リング９１が設けられている。圧力室からのインパルス状の動的高圧力は、Ｃ形リング９１が受け止めて、Ｏリング４４にまで作用するのを防ぎ、Ｏリング４４の劣化を防止している。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AL アルバニア
AM アルメニア
AT オーストリア
AU オーストラリア
AZ アゼルバイジャン
BA ボズニア・ヘルツェゴビナ
BB バルバドス
BE ベルギー
BF ブルギナ・ファソ
BG ブルガリア
BJ ベナン
BR ブラジル
BY ベラルーシ
CA カナダ
CF 中央アフリカ
CG コンゴー
CH スイス
CI コートジボアール
CM カメルーン
CN 中国
CU キューバ
CY キプロス
CZ チェッコ
DE ドイツ
DK デンマーク
EE エストニア
ES スペイン
FI フィンランド
FR フランス
GA ガボン
GB 英国
GD グレナダ
GE グルジア
GH ガーナ
GM ガンビア
GN ギニア
GW ギニア・ビサオ
GR ギリシャ
HR クロアチア
HU ハンガリー
ID インドネシア
IE アイルランド
IL イスラエル
IS アイスランド
IT イタリア
JP 日本
KE ケニア
KG キルギスタン
KP 北朝鮮
KR 韓国
KZ カザフスタン
LC セントルシア
LI リヒテンシュタイン
LK スリ・ランカ
LR リベリア
LS レソト
LT リトアニア
LU ルクセンブルグ
LV ラトヴィア
MC モナコ
MD モルドヴァ
MG マダガスカル
MK マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国
ML マリ
MN モンゴル
MR モーリタニア
MW マラウイ
MX メキシコ
NE ニジェール
NL オランダ
NO ノールウェー
NZ ニュー・ジーランド
PL ポーランド
PT ポルトガル
RO ルーマニア
RU ロシア
SD スーダン
SE スウェーデン
SG シンガポール
SI スロヴェニア
SK スロヴァキア
SL シエラ・レオネ
SN セネガル
SZ スワジランド
TD チャード
TG トーゴー
TJ タジキスタン
TM トルクメニスタン
TR トルコ
TT トリニダッド・トバゴ
UA ウクライナ
UG ウガンダ
US 米国
UZ ウズベキスタン
VN ヴィエトナム
YU ユーゴースラビア
ZW ジンバブエ

明細書

インジェクタ

技術分野

この発明は，コモンレールから供給された増圧室内の燃料を増圧ピストンによって増圧するインジェクタに関する。

背景技術

従来，エンジン用油圧作動式電子制御燃料噴射装置として，例えば，特表平６－５１１５２７号公報に開示されたものがある。この燃料噴射装置に用いられるインジェクタは，エンジンの燃料噴射行程において油圧作動の噴射器の燃料流量特性を可変的に制御したり，迅速な始動を可能にしたものであり，例えば，図１３に示されるような構造を有している。

図１３に示すように，インジェクタ１は，中空穴と噴孔１３を形成した本体，及び本体の外側に燃料チャンバ２０を形成するように隙間を形成して配置されたケース６から構成されている。インジェクタ１の本体は，中空穴４６を備え且つ噴孔１３を形成されたノズル本体２，増圧室７を形成する燃料供給本体（プランジャバレル）５，ノズル本体２と燃料供給本体５との間に位置するスペーサ本体８１と中空孔２９を備えた中空スペーサ本体２１，高圧作動オイルが供給される圧力室８を備えているインジェクタ本体４，及びリーク通路であるドレン溝３９とドレン通路３８を備え且つソレノイド弁１６を配置したソレノイド本体３から構成されている。ケース６は，ノズル本体２，スペーサ本体８１，中空スペーサ本体２１及び燃料供給本体５を取り囲み，ケース６とこれら各本体との間に燃料チャンバ２０を形成し且つこれら本体を一体化するために，インジェクタ本体４に固定されている。燃料チャンバ２０をシールするため，ケース６は，一端がノズル本体２の段部の当接面１４に係止してシールされ，他端がインジェクタ本体４に螺入された嵌合面８０でシールされている。ケース６に形成された燃料供給口１１と燃料排出口１２がコモンレール５１に開口し，燃料がコモンレール５１から燃料チャンバ２０に常時供給されている。

インジェクタ１は，燃料チャンバ２０から供給された燃料を増圧するための燃料供給本体５内に形成された増圧室７，増圧室７から噴孔１３へと燃料を供給す

るため，スペーサ本体８１，中空スペーサ本体２１及びノズル本体２に形成された燃料通路２２，ノズル本体２の中空穴４６内で摺動可能に保持されて燃料圧によって噴孔１３を開放する針弁２３，増圧室７の燃料を増圧する増圧ピストン１０９，増圧ピストン１０９の端部に高圧を付与する高圧作動オイルが供給される圧力室８，及び圧力室８に高圧作動オイルの供給を制御するソレノイド弁（制御弁）１６を有している。

リターンスプリング１８は，中空スペーサ本体２１に形成された中空孔２９内に配置され，噴孔１３を閉鎖する方向に針弁２３にばね力を付勢する。リターンスプリング１８の一端は針弁２３の上端に当接し，他端はスペーサ本体８１に当接している。インジェクタ本体４に形成された大径中空穴２６で形成される中空部のスプリング室３０は，増圧ピストン１０９の大径部１１５の端面と燃料供給本体５との端面との間に形成されている。スプリング室３０には，増圧ピストン１０９を圧力室８側へ付勢するリターンスプリング１７が配置されている。インジェクタ本体４に形成された中空穴８５には，作動オイルをカットする側にソレノイド弁１６を付勢するリターンスプリング１９が配置されている。増圧ピストン１０９が配置されたスプリング室３０は，燃料供給本体５に形成された排出路８３及び排出路８３に配置された逆止弁８４を通じて燃料チャンバ２０に連通している。スプリング室３０には，通常，漏洩燃料が入り込んでおり，燃料チャンバ２０内の燃料圧と同等の状態であるが，増圧ピストン１０９の往復動によって流入燃料がスプリング室３０から排除されて空所が形成されている。

増圧ピストン１０９は，増圧室７の一部を下端面で形成するプランジャである小径部１１４，圧力室８の一部を上端面で形成すると共にインジェクタ本体４の大径中空穴２６内を往復動する大径部１１５，及び大径部１１５の外周全周辺から垂下して大径中空穴２６の内面を摺動する摺動面４９を構成するガイドリング部１１８から構成されている。ガイドリング部１１８は，増圧ピストン１０９の上下動を安定させる機能を有する。増圧ピストン１０９の小径部１１４は燃料供給本体５に形成された小径中空穴４２を往復動し，大径部１１５はインジェクタ本体４に形成された大径中空穴２６を往復動する。また，インジェクタ本体４に形成された大径中空穴２６にはゴム製Ｏリングから成るシール部材４４が配置さ

れ，増圧ピストン１０９と大径中空穴２６との隙間をシール部材４４でシールし，圧力室８内の高圧作動オイルがスプリング室３０へ漏洩しないように，スプリング室３０と圧力室８とを遮断している。増圧ピストン１０９を復帰させるため，リターンスプリング１７が，燃料供給本体５と増圧ピストン１０９との間に圧縮状態で配設されている。小径部１１４と大径部１１５とは別体で構成され，小径部１１４の頂面１１６が大径部１１５の内面に当接している。

燃料供給本体５に形成された小径中空穴４２の端部には，増圧室７が形成されている。増圧室７への燃料の供給は，燃料チャンバ２０から中空スペーサ本体２１に形成した燃料通路３７とスペーサ本体８１に形成した燃料通路３５を通じて行われる。燃料通路３５には，増圧室７の高圧燃料が燃料チャンバ２０に逆流するのを防止するため，逆止弁３６が組み込まれている。また，増圧室７内の増圧された燃料は，スペーサ本体８１，中空スペーサ本体２１及びノズル本体２に形成された燃料通路２２を通じて噴孔１３へと供給される。ノズル本体２と針弁２３との間には燃料通路が形成され，針弁２３の先端のテーパ面４５及び中程のテーパ面４５ａに高圧燃料圧が付与されることによって針弁２３がリフトする。針弁２３は，ノズル本体２の中空穴４６内で摺動可能に保持されており，燃料圧によってリフトされたときに噴孔１３を開放する。

増圧ピストン１０９は，圧力室８に面する大径部１１５の頂面７５の外周部が切り欠かれた平らな面７３に形成されている。圧力室８を形成するインジェクタ本体４の壁面は，増圧ピストン１０９の頂面７５に対して平行な平らな面７２に形成されている。従って，圧力室８において，増圧ピストン１０９の平らな面７３とインジェクタ本体４の平らな面７２との間には，狭い環状隙間７４が形成されている。また，増圧ピストン１０９は，その頂面７５の中央の突出部がリターンスプリング１７のばね力によってインジェクタ本体４の平らな面７２に当接している。

インジェクタ１において，リターンスプリング１７を収容したスプリング室３０は，増圧ピストン１０９の大径部１１５及びガイドリング部１１８が摺動するインジェクタ本体４に形成された大径中空穴２６に形成されている。増圧ピストン１０９とインジェクタ本体４の大径中空穴２６との摺動面４９は，大径部１１

５と大径中空穴２６との間に配置されたシール部材４４によってシールされているので，スプリング室３０から圧力室８への燃料の漏洩は阻止されている。スプリング室３０には，小径部１１４のプランジャ回り即ち燃料供給本体５の小径中空穴４２と小径部１１４の外周面との間の摺動面４３における極僅かな隙間を通じて増圧室７からの燃料が浸入し，また，インジェクタ本体４と燃料供給本体５との当接面間における極僅かな隙間４８を通じて燃料チャンバ２０からの燃料が浸入する。通常はスプリング室３０には増圧ピストン１０９のストローク分の空所が形成されて燃料が入り込んでいる。そこで，スプリング室３０における空所が増圧ピストン１０９のストローク分以下となる程度まで燃料が浸入すると，増圧ピストン１０９の往復動に伴ってスプリング室３０に存在する燃料が排出路８３を通じて燃料チャンバ２０へ排出される。排出された燃料の逆流は，逆止弁８４の作用で阻止される。

リターンスプリング１７は，燃料供給本体５の上面とスプリングリテーナ１１７との間に圧縮状態で配設されているので，小径部１１４を大径部１１５の動作に追従させている。小径部１１４が大径部１１５に当接する頂面１１６は，全体が滑らかな凸曲面に形成されている。

また，インジェクタ１が組み込まれたエンジンにおける燃料供給システムとして，図１２に示すものが知られている。燃料供給システムでは，エンジンの各気筒にインジェクタ１がそれぞれ設けられている。インジェクタ１には，燃料供給のための共通の通路であるコモンレール５１が設けられている。コモンレール５１には，燃料ポンプ５３の駆動によって燃料タンク５２の燃料が燃料フィルタ５４を通じて供給される。コモンレール５１は各インジェクタ１に連通し，燃料回収通路５５を通じて燃料タンク５２に回収される。即ち，インジェクタ１は，その燃料供給口１１と燃料排出口１２とに所定圧の燃料が常に供給されているコモンレール５１に配置されている。

インジェクタ１は，燃料圧の増圧のために，高圧の作動流体即ち作動オイルを圧力室８へ供給するように構成されている。インジェクタ１は，高圧オイルマニホルド５６にそれぞれ連結されている。高圧オイルマニホルド５６には，オイル溜まり５７からのオイルがオイルポンプ５８の作動によってオイル供給路６１を

通じて供給され，オイル供給路６１の途中にはオイルクーラ５９やオイルフィルタ６０が設けられている。また，オイル供給路６１は，オイルギャラリ６２に通じる潤滑系通路６７と高圧オイルポンプ６３に接続される作動オイル系通路６６に分岐している。作動オイル系通路６６には，高圧オイルポンプ６３が設けられ，高圧オイルポンプ６３から高圧オイルマニホルド５６へのオイルの供給は流量制御弁６４を介してコントロールされている。コントローラ５０は，流量制御弁６４の制御とインジェクタ１のソレノイド１０の制御を行うように構成されている。コントローラ５０には，エンジンの作動状況として，回転数センサ６８で検出されたエンジン回転数，アクセル開度センサ６９で検出されたアクセル開度及びクランク角センサ７０で検出されたクランク角が入力されている。また，コントローラ５０には，高圧オイルマニホルド５６に設置した圧力センサ７１で検出された高圧オイルマニホルド５６の作動オイル圧が入力される。

針弁２３による噴孔１３の開閉作動は，ソレノイド１０の制御によって行われる。図１３に示すように，コントローラ５０からの指令でソレノイド１０が付勢されると，アーマチャ３２が吸着され，アーマチャ３２に固定されているソレノイド弁１６がリターンスプリング１９のばね力に抗してリフトする。ソレノイド弁１６がリフトすると，ソレノイド弁１６のテーパ面８６とインジェクタ本体４のバルブシート８７との間に形成される通路３３が開口し，高圧作動オイルが高圧オイルマニホルド５６からインジェクタ本体４に形成された供給路３１と通路３４を通じて圧力室８に供給される。圧力室８に高圧作動オイルが供給されると，増圧ピストン１０９の大径部１１５の頂面７５とインジェクタ本体４の壁面（平らな面）７２との間に形成された環状隙間７４に高圧作動オイルが供給され，増圧ピストン１０９に作動圧が付勢される。一方，コモンレール５１の燃料は，ケース６に形成された供給口１１から燃料チャンバ２０に供給され，次いで，燃料チャンバ２０から中空スペーサ本体２１に形成した燃料通路３７，スペーサ本体８１に形成された燃料通路３５を通じて増圧室７に供給されている。

増圧ピストン１０９が圧力室８内の作動オイルの圧力で下降すると，燃料通路３５が逆止弁３６によって閉鎖され，増圧室７内の燃料が増圧される。増圧室７の燃料が増圧されると，燃料圧は針弁２３のテーパ面４５，４５ａに作用してリ

ターンスプリング１８のばね力に抗して針弁２３をリフトさせる。また，ソレノイド１０によるソレノイド弁１６への付勢力が解放すると，リターンスプリング１９のばね力でソレノイド弁１６が下降してドレン溝３９を開放し，圧力室８の高圧作動オイルはドレン溝３９とドレン通路３８を通じて排出される。圧力室８の高圧作動オイルが排出されると，増圧ピストン１０９がリターンスプリング１７のばね力で元に復帰し，増圧室７は燃料チャンバ２０と同等の圧力になり，針弁２３にかかる燃料圧が低下し，リターンスプリング１８のばね力で針弁２３のテーパ面４５がノズル本体２のバルブシートに着座して噴孔１３が閉鎖する。

上記のインジェクタ１によれば，増圧ピストン１０９による燃料増圧仕事の一部が逆止弁８４を開いて燃料を排出する仕事に費やされるので，燃料噴射量の目標未達成，即ち，出力不足を生じたり，サイクル間，気筒間での燃料噴射のバラツキ，即ち，エンジン出力軸が回転変動をするという不都合を生じている。

そこで，本出願人は，図１４に示すように，図１３に示すインジェクタ１で採用されていたような排出路８３と逆止弁８４とを廃止し，摺動面４３にゴム製Ｏリングから成るシール部材４７を設け，且つ大径中空穴２６を開放通路４０により大気に開放したインジェクタ９０を提案した（特願平８－４６８３０号）。大径中空穴２６への燃料の浸入を無くし，その結果，浸入した燃料の排出も必要無くすることにより，増圧ピストン１０９の増圧仕事にロスを無くして，増圧作用をフルに発揮させることが可能になった。図１４に示すインジェクタ９０は，図１３に示すインジェクタ１と比較して，構造上，インジェクタ１が大径中空穴２６への液体のリークとその排出を行っている点，そしてインジェクタ９０が大径中空穴２６への液体のリークを防止するシール部材を設けた点以外の細部については同等であり，且つ同等の構成要素については同じ符号を付したので，重複する説明を省略する。

上記のように，増圧ピストン１０９を有するインジェクタにおいては，圧力室８内の作動油圧が増圧ピストン１０９に作用すると，増圧室７において大径部１１５と小径部１１４との面積比の倍率で増圧された燃料がインジェクタの先端に設けられている噴孔１３から噴射される。図１３と図１４に示したインジェクタにおいては，燃料と作動オイルとが互いに混入しないように，樹脂製Ｏリングか

ら成るシール部材によって増圧室と圧力室とを分離している。即ち，図１３に示したインジェクタ１では，大径中空穴２６と増圧ピストン１０９の大径部１１５（及びそれに繋がるガイドリング部１１８）との摺動面４９の間にゴム製Ｏリングから成るシール部材４４を配置し，スプリング室３０内にリークした燃料を排出路８３を通じて燃料チャンバ２０に排出している。そして，図１４に示したインジェクタ９０では，小径中空穴４２と増圧ピストン１０９の小径部１１４との摺動面４３の間にゴム製Ｏリングから成るシール部材４７を配置し，スプリング室３０内を開放通路４０を通じてシリンダヘッドカバー内に開放している。

しかしながら，増圧ピストン１０９は噴射サイクル毎に高速で往復動するため，シール部材４４，４７であるＯリングは摩耗によって劣化しやすい。特に，本出願人の提案による図１４に示した改良されたインジェクタにおいても，なお，次のような問題点が残されていることが判明した。即ち，小径中空穴４２と増圧ピストン１０９の小径部１１４との間の摺動面４３に設けられるシール部材４７に対して，増圧室７内の極めて高い圧力がインパルス状の衝撃波の形で作用するので，シール部材４７の周辺においてキャビテーションを引き起こし，ゴム製のＯリングであるシール部材４７は，その表面が荒れてシール性能が著しく低下する。シール部材４７のシール性能が低下すると，燃料増圧室７内の燃料は，摺動面４３を通じて大径中空穴２６，即ち，スプリング室３０に浸入し，大径中空穴２６から開放通路４０を通じてシリンダヘッドカバー内に排出され，エンジン潤滑油に混入して，潤滑油粘度の低下，エンジン潤滑不良，及びエンジン焼付き等のエンジン運転上の不具合を生じるおそれがある。また，上記と逆の経路で，潤滑油が燃料中に混入して，排気ガスの悪化（スモークの増加）という不具合を生じる可能性もある。

この発明の目的は，上記の課題を解決することであり，増圧ピストンの大径部又は小径部と中空穴との摺動面を通じての増圧燃料のリークを前記摺動面間に設けたシール部材で阻止するインジェクタであって，圧力室又は増圧室と前記シール部材との間において，圧力室又は増圧室からのインパルス状の瞬間的な高圧力，即ち動的な高圧力を前記摺動面の途中で遮断するか，又は増圧室から前記シール部材に至る途中の摺動面から高い圧力の衝撃波を低圧燃料側に開放することで

，高圧力の衝撃波をシール部材に作用させないようにして上記の問題点を解消するインジェクタを提供することである。

発明の開示

この発明は，コモンレールからの燃料が供給される本体に形成された増圧室，前記増圧室内の燃料を増圧するため前記本体に形成された圧力室に供給される作動流体で駆動される増圧ピストン，前記増圧室からの燃料を噴射する噴孔を燃料圧によって開閉するため前記本体内でリフトする針弁，前記増圧ピストンを駆動するため前記作動流体の前記圧力室への供給を制御する制御弁，前記増圧ピストンを復帰させるリターンスプリング，及び燃料チャンバを形成するため前記本体の外周に配置され且つ前記コモンレールに開口する燃料供給口と燃料排出口とが形成されたケースを具備し，前記増圧ピストンは，前記本体内に形成された中空穴に摺動可能に嵌合されると共に前記圧力室の壁面の一部を形成する大径部，及び前記中空穴に摺動可能に嵌合されると共に前記増圧室の壁面の一部を形成する小径部から成り，前記増圧ピストンの前記大径部と前記中空穴との摺動面間にはシール部材が設けられ，前記シール部材と前記圧力室との間に位置する前記摺動面間にはシールリングが設けられていることから成るインジェクタに関する。

このインジェクタは，増圧ピストンの大径部と中空穴との摺動面間にシール部材を設けた形式のインジェクタであり，シール部材と圧力室との間に位置する摺動面間にシールリングを設けているので，制御弁が開閉する際に圧力室の作動オイルが示すインパルス状の高い圧力は，シールリングによって遮断される。したがって，シール部材は，作動オイルが示す動的な高圧力を直接受けることがなく，シール性能の劣化が防止される。

また，この発明は，コモンレールからの燃料が供給される本体に形成された増圧室，前記増圧室内の燃料を増圧するため前記本体に形成された圧力室に供給される作動流体で駆動される増圧ピストン，前記増圧室からの燃料を噴射する噴孔を燃料圧によって開閉するため前記本体内でリフトする針弁，前記増圧ピストンを駆動するため前記作動流体の前記圧力室への供給を制御する制御弁，前記増圧ピストンを復帰させるリターンスプリング，及び燃料チャンバを形成するため前記本体の外周に配置され且つ前記コモンレールに開口する燃料供給口と燃料排出

口とが形成されたケースを具備し，前記増圧ピストンは，前記本体内に形成された大径中空穴に摺動可能に嵌合されると共に前記圧力室の壁面の一部を形成する大径部，及び前記本体内に形成された小径中空穴に摺動可能に嵌合されると共に前記増圧室の壁面の一部を形成する小径部から成り，前記増圧ピストンの前記小径部と前記中空穴との摺動面間にはシール部材が設けられ，前記シール部材と前記増圧室との間に位置する前記摺動面間にはシールリングが設けられていることから成るインジェクタに関する。

このインジェクタは，増圧ピストンの小径部と中空穴との摺動面間にシール部材が設けられた形式のインジェクタであり，シール部材と増圧室との間に位置する摺動面間にシールリングを設け，増圧室内の燃料が増圧ピストンによって増圧されるときに発生するインパルス状の高圧力をこのシールリングによって遮断する。したがって，シール部材は，増圧室内の燃料が示す動的な高圧力を直接受けることがなく，シール性能の劣化が防止される。

この発明によるインジェクタにおいて，シール部材は樹脂製Ｏリングであり，シールリングは径方向にばね性を有する金属製Ｃ形リングである。樹脂製Ｏリングは燃料又は作動オイルのインパルス状の高圧力や周辺で生じるキャビテーションによって損傷を受けやすいが，金属製Ｃ形リングは，高圧やキャビテーションに対しては耐性があり，損傷を受けにくい。また，金属製Ｃ形リングのみでは作動オイルのリークを防止できないが，Ｏリングが静的圧力を受け止めて作動オイルのリークを防止する。作動オイルのインパルス状の動的な高圧力は，金属製Ｃ形リングによって緩和されるので，Ｏリングへの高圧やキャビテーションの影響が少なくなる。また，金属製Ｃ形リングは径方向にばね性を有するので，燃料又は作動オイルの高圧が金属製Ｃ形リングの周囲を伝播してＯリングに向かおうとする場合に，その圧力によって金属製Ｃ形リングは，圧力の伝播路を閉じるように径方向に変形するので，Ｏリング上記高圧力が作用するのを防止する。

この発明によるインジェクタにおいて，金属製Ｃ形リングは，増圧ピストンの大径部又は小径部に形成された周溝に縮径状態で嵌合されている。金属製Ｃ形リングは拡径方向にばね性を有するので，燃料又は作動オイルのインパルス状の高圧力が金属製Ｃ形リングの周囲を伝播してＯリングに向かおうとする場合に，金

属製Ｃ形リングは，その圧力によって拡径方向に変形して圧力を受け止めると共にの伝播路を閉じ，Ｏリングに上記高圧力が作用するのを防止する。

この発明によるインジェクタにおいて，増圧ピストンの大径部又は小径部には，圧力室又は増圧室と周溝とを連通する連通路が形成されている。圧力室又は増圧室に生じた作動オイル又は燃料の高圧は，増圧ピストンの大径部又は小径部と中空穴との摺動面間を通じてシール部材に向かうばかりでなく，増圧ピストンの大径部又は小径部に形成された連通路を通じて，増圧ピストンの周溝に及んで金属製Ｃ形リングの内周面に作用する。拡径方向にばね性を有する金属製Ｃ形リングは，連通路を通じて作用する作動オイル又は燃料のインパルス状の高圧力を受けて外側に拡径変形し，Ｏリングへ向かう高圧圧力の伝播路となっている摺動面間の隙間を遮断するので，Ｏリングに上記高圧力が作用するのを防止する。

更に，この発明は，コモンレールからの燃料が供給される本体に形成された増圧室，前記増圧室内の燃料を増圧するため前記本体に形成された圧力室に供給される作動流体で駆動される増圧ピストン，前記増圧室からの燃料を噴射する噴孔を燃料圧によって開閉するため前記本体内でリフトする針弁，前記増圧ピストンを駆動するため前記作動流体の前記圧力室への供給を制御する制御弁，前記増圧ピストンを復帰させるリターンスプリング，及び燃料チャンバを形成するため前記本体の外周に配置され且つ前記コモンレールに開口する燃料供給口と燃料排出口とが形成されたケースを具備し，前記増圧ピストンは，前記本体内に形成された中空穴に摺動可能に嵌合されると共に前記圧力室の壁面の一部を形成する大径部，及び前記中空穴に摺動可能に嵌合されると共に前記増圧室の壁面の一部を形成する小径部から成り，前記増圧ピストンの前記小径部と前記中空穴との摺動面間にはシール部材が設けられ，前記シール部材と前記増圧室との間に位置する前記摺動面は前記コモンレール又前記燃料チャンバに連通路を介して連通していることから成るインジェクタに関する。

この発明によるインジェクタは，上記のように，増圧ピストンの小径部と中空穴との摺動面間にはシール部材を設け，シール部材と増圧室との間に位置する前記摺動面はコモンレール又は燃料チャンバに連通路を介して連通させたので，増圧室で発生した衝撃波の形の高い燃料圧は，摺動面間を通じてシール部材に至る

前に，コモンレール等の低圧燃料通路に解放されるので，シール部材が損傷を受けることがなくなり，シール部材の寿命を長期化させることが可能となる。

また，この発明によるインジェクタは，増圧ピストンの小径部又は中空穴の少なくともいずれか一方の摺動面に，連通路が開口する環状溝を形成したので，環状溝は増圧室からの衝撃波のような圧力波の緩和作用を奏する。

図面の簡単な説明

図１はこの発明によるインジェクタの第１実施例の要部を示す断面図，図２はこの発明によるインジェクタの第２実施例の要部を示す断面図，図３はこの発明によるインジェクタの第３実施例の要部を示す断面図，図４は図３に示すインジェクタの要部の拡大断面図，図５は図３に示すインジェクタに適用される増圧ピストンの小径部の底面図，図６はこの発明による第４実施例における要部の断面図，図７はこの発明によるインジェクタに適用される金属製Ｃ形リングの斜視図，図８と燃料噴射サイクルにおいてシール部材であるＯリングにかかる圧力を時間の経過に伴う変化を示したグラフ，図９はこの発明によるインジェクタの第５実施例の要部を示す断面図，図１０はこの発明によるインジェクタの第６実施例の要部を示す断面図，図１１はこの発明によるインジェクタの第７実施例の要部を示す断面図，図１２はエンジンの燃料噴射装置の燃料供給システムを示す概略説明図，図１３は従来のインジェクタを示す断面図，図１４は本出願人が先に提案したインジェクタを示す断面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下，図面を参照して，この発明によるインジェクタの実施例を説明する。図１はこの発明によるインジェクタの第１実施例の要部である増圧ピストンの大径部とその周辺の構造とを示す断面図である。図１に示した部分以外のインジェクタの構造は図１３に示すインジェクタの構造と同じであるので，再度の説明を省略する。また，図１に示す構造のうち，図１３のインジェクタに示された構成要素と同一の構成要素には同じ符号を付し，且つそれらの構成要素とその基本的な燃料噴射動作についても変わるところがないので，重複する説明を省略する。

図１には，増圧ピストン１１９の大径部１１５とガイドリング部１１８とが示されており，小径部は省略されている。大径中空穴２６の摺動面４９ａと，大径

中空穴２６内を往復動する増圧ピストン１１９の摺動面４９ｂとの間には極僅かな隙間２７を完全に取り除くことは不可能である。したがって，圧力室８からの作動オイルは，隙間２７を通じてスプリング室３０にリークしようとする。この作動オイルのリークは，摺動面４９ａ，４９ｂ間に設けたシール部材であるＯリング４４によって防止される。Ｏリング４４は，樹脂製，特にゴムで製作されたものであるので，燃料又は作動オイルのインパルス状の高圧力や周辺で生じるキャビテーションによって損傷を受けやすい。

圧力室８のインパルス状の高圧力がＯリング４４に直接作用するのを防止するため，Ｏリング４４と圧力室８との間に位置する摺動面４９ａ，４９ｂ，即ち，Ｏリング４４から見て圧力室８に近い位置の摺動面４９ａ，４９ｂ間にシールリングである金属製Ｃ形リング（ピストンリングと同様のリング，以下「Ｃ形リング」と略す）９１が設けられている。この例では，増圧ピストン１１９の大径部１１５に周溝９２を形成し，周溝９２内にＣ形リング９１を縮径状態で配置しているが，周溝を大径中空穴２６側に形成してもよい。制御弁であるソレノイド弁１６の作動により圧力室８内の作動オイルはインパルス状の高圧力を示し，この動的な作動オイルのインパルス状の高圧力は周溝９２内に配置されたシールリングであるＣ形リング９１が受け止め，Ｏリング４４は静的な略一定の圧力のみを受け持つことになる。このように，ＯリングとＣ形リングとの圧力分担により，シール性と耐久性とが向上する。

また，金属製のＣ形リング９１は，金属製であるが故に高圧やキャビテーションに対しては耐性があり，損傷を受けにくい。圧力室８から隙間２７を通じてＯリング４４へ向かう作動オイルのインパルス状の高圧力は，Ｃ形リング９１によって緩和されるので，Ｏリング４４へのキャビテーションの影響が少なくなる。また，Ｃ形リング９１は，図７に示すように全体形状がＣ形の形状を有していて一部が欠けているので，わずかの力で径方向に拡径・縮径可能であり，径方向にばね性を有している。したがって，燃料又は作動オイルのインパルス状の高圧力がＣ形リング９１の周囲を伝播してＯリング４４に向かおうとする場合に，その圧力によってＣ形リング９１は，圧力の伝播路を閉じるように径方向に変形するので，Ｏリングに作用する上記高圧が緩和される。

大径部１１５に周溝９２を形成してＣ形リング９１を収容した場合には，Ｃ形リング９１は拡径方向にばね性を有するので，燃料又は作動オイルの高圧がＣ形リング９１の周囲を伝播してＯリング４４に向かおうとする場合に，Ｃ形リング９１は，その圧力によって拡径方向に変形する。拡径したＣ形リング９１は，大径中空穴２６の摺動面４９ａに当接して圧力の伝播路を閉じ，Ｏリング４４に作用するインパルス状の高圧力を緩和する。

このインジェクタにおいて，Ｃ形リング９１を更に変形しやすくするために，増圧ピストン１１９の大径部１１５には，圧力室８と周溝９２とを連通する連通路９３，９４が形成されている。圧力室８に生じた作動オイル又は燃料の高圧は，増圧ピストンの大径部１１５に形成された連通路９３，９４を通じて，増圧ピストン１１９の周溝９２に及んでＣ形リング９１の内周面に作用する。拡径方向にばね性を有するＣ形リング９１は，作動オイル又は燃料の高圧を受けて外側に拡径変形しやすくなる。

図２はこの発明によるインジェクタの第２実施例の要部である増圧ピストンの小径部とその周辺の構造とを示す断面図である。図２に示した部分以外のインジェクタの構造は図１４に示すインジェクタの構造と同じであるので，ここでは再度の説明を省略する。また，図１に示す構造のうち，図１４のインジェクタに示された構成要素と同一の構成要素には同じ符号を付したので，それらの構成要素とその基本的な燃料噴射動作についても変わるところがないので，重複する説明を省略する。

図２には，増圧ピストン１２０の小径部１１４のみが示されており，大径部は省略されている。小径中空穴４２の摺動面４３ａと，小径中空穴４２内を往復動する増圧ピストン１２０の小径部１１４の摺動面４３ｂとの間には極僅かな隙間２８を完全に取り除くことは不可能である。したがって，増圧室７からの燃料は，隙間２８を通じてスプリング室３０にリークしようとする。この作動オイルのリークは，摺動面４３ａ，４３ｂ間に設けたシール部材であるＯリング４７によって防止される。Ｏリング４７は燃料又は作動オイルのインパルス状の高圧力や周辺で生じるキャビテーションによって損傷を受けやすい。

増圧室７のインパルス状の高圧力がＯリング４７に直接作用するのを防止する

ため，Ｏリング４７と増圧室７との間に位置する摺動面４３ａ，４３ｂ，即ち，Ｏリング４７から見て増圧室７に近い位置の摺動面４３ａ，４３ｂ間にシールリングであるＣ形リング９５が設けられている。Ｃ形リング９５は，Ｃ形リング９１と同様，金属製である。この例では，増圧ピストン１２０の小径部１１４に周溝９６を形成し，周溝９６内にＣ形リング９５を縮径状態で配置しているが，周溝を小径中空穴４２側に形成してもよい。増圧ピストン１２０の増圧行程中，増圧室７内の作動オイルはインパルス状の高圧力を示し，この動的な作動オイルの動的な高圧力は周溝９６内に配置されたシールリングであるＣ形リング９５が受け止め，Ｏリング４７は静的な略一定の圧力のみを受け持つことになる。

また，金属製のＣ形リング９５の形状，ばね変形，インパルス状の高圧力の吸収等の作用は，図１に示したＣ形リング９１の奏する作用と同様であり，重複する説明を省略する。Ｃ形リング９５は増圧室７で生じる燃料のインパルス状の高圧力を受け止めてゴム製のＯリング４７に表面荒れ等の損傷等を生じさせるのを防止し，Ｏリング４７は主として静的な圧力を受け止める。なお，小径部１１４において周溝９６の更に増圧室７に近い位置には，減圧溝９７を形成することができる。減圧溝９７は，増圧室７で生じたインパルス状の高圧力を減圧させる作用がある。

次に，図３～図５に基づいて，この発明によるインジェクタの第３実施例を説明する。図３は，第３実施例であるインジェクタに用いられる増圧ピストン１２１の要部が断面で示されており，図４に示す拡大断面図には，連通路９８，９９の作用が説明されている。図３～図５に示す第３実施例は，図２において，増圧ピストン１２０の小径部１１４に増圧室７と周溝９６とを連通する連通路９８，９９を設けたものに相当する。増圧ピストン１２１の小径部１１４のみが示されており，大径部は省略されている。また，連通路９８，９９以外の構造については，図２に示した実施例と同様であり，同じ構成要素には同じ符号を用いたので，重複する説明を省略する。

連通路９８，９９の機能は，図１に示す連通路９３，９４の機能と同様である。図４に示すように，増圧室７内にインパルス状の高燃料圧が生じた状態では，隙間２８を通じてその高い燃料圧P_1がＣ形リング９５の下面９５ａに作用する

。Ｃ形リング９５は，燃料圧Ｐ$_1$によって周溝９６の上面９６ｂから離れて周溝９６の下面９６ａに当接する。同時に，増圧室７に生じたイパルス状の燃料圧は，連通路９８，９９を通じて，Ｃ形リング９５の内面９５ｂに対して圧力Ｐ$_2$で作用する。燃料圧Ｐ$_2$は，縮径状態で配設されたＣ形リング９５を拡径変形させて小径中空穴４２側の摺動面４３ａに押し当てる。したがって，Ｃ形リング９５は図４に示す位置を取り，増圧室７に生じたインパルス状の高燃料圧はＣ形リング９５によって受け止められて，Ｏリング４７にまで及ばない。即ち，Ｏリング４７に作用する燃料圧Ｐ$_3$には，インパルス状の高燃料圧が含まれない。

次に，図６に基づいて，この発明のインジェクタの第４実施例について説明する。図６は，図２に示した実施例と同様，増圧ピストン１２２の小径部１１４において，増圧室７とシール部材（図示せず，図２のシール部材４７と同じものでよい）との間に位置する小径中空穴４２と小径部１１４との摺動面４３ａ，４３ｂ間に，断面が略三角形状をした金属製のＣ形リング１００を配置したものである。Ｃ形リング１００は，断面が三角形状を有する周溝１０３に縮径状態で嵌合するように配置されており，Ｃ形リング１００の三角形の斜面に相当するテーパ面１０１が周溝１０３のテーパ面１０４に対向している。増圧室７内にインパルス状の高燃料圧が生じると，Ｃ形リング１００は，テーパ面１０１に圧力Ｐ$_4$に基づいてシール部材４７側に向かう力と拡径方向の力との合成力を受け，周溝１０３の下面１０５と小径中空穴４２の摺動面４３ａとに当接するように拡径変形と軸方向変位をし，図示の位置を採る。したがって，増圧室７に生じたインパルス状の高燃料圧は，Ｃ形リング１００で受け止められて，Ｏリングから成るシール部材４７に悪影響が及ばない。

図８は，燃料噴射サイクルにおいてシール部材であるＯリングにかかる圧力を時間の経過に伴う変化を示したグラフである。図８のＣに示すグラフは，Ｏリングのみを有する従来のインジェクタにおいてＯリングに作用する圧力であり，噴射を開始してまもなく高いインパルス状の高圧力がＯリングに作用していること，及びその直後にＲ１で示すように反射波が繰り返されること，及び噴射終了後もＲ２で示す反射波が発生していることが分かる。このＲ１で示す圧力変動の激しい間はキャビテーションが発生しやすい期間である。これに対して，シールリ

ング（Ｃ形リング）を適用したこの発明によるインジェクタでは，図８のＡで示す一点鎖線のグラフから分かるように，全噴射期間にわたってＯリングに作用する圧力は格段に低減していることがわかる。また，図８のＢで示す二点鎖線で示すグラフは，シールリング（Ｃ形リング）を適用すると共に減圧溝９７を適用した場合の圧力の変化を示すグラフであるが，Ｏリングに作用する圧力は更に低減されていることが分かる。

更に，図９に基づいて，この発明によるインジェクタの第５実施例を説明する。図９の要部拡大断面図に示すインジェクタは，図１４に示すインジェクタと比較して，増圧ピストンの小径部と中空穴との摺動面を低圧燃料通路に開放する連通路を設けている以外の構造は同じであり，同一の符号を付した構成要素は同一の機能を有するものであるので，重複する説明を省略する。また，インジェクタとしての基本的な燃料噴射動作についても変わるところがないので，燃料噴射動作についても重複する説明を省略する。

このインジェクタは，図１２に示す燃料供給システムに組み込んで適用されるものであり，エンジンの各気筒に配置されている。図９を参照して，この発明による第５実施例であるインジェクタ１００について説明する。インジェクタ１００は，燃料供給システムにおけるコモンレール５１に燃料供給口１１と燃料排出口１２とが開口し，コモンレール５１の燃料が常に供給される状態である。

インジェクタ１００の燃料供給本体５には，下端がスペーサ本体８１で規定される小径中空穴４２が形成されている。小径中空穴４２の他端は，インジェクタ本体４の大径中空穴２６に繋がっている。増圧ピストン１０９の小径部１１４は小径中空穴４２内に嵌入しており，小径部１１４の下面とスペーサ本体８１の上面は小径中空穴４２内に形成される増圧室７の壁面を構成している。小径部１１４と小径中空穴４２との摺動面４３間には，シール部材４７が設けられており，大径中空穴２６への燃料のリークを防止している。

シール部材４７と増圧室７との間に位置する摺動面４３は，コモンレール５１又は燃料チャンバ２０等の低圧燃料通路に連通路１０１を介して連通している。増圧ピストン１０９の増圧作用によって増圧室７内で発生する衝撃波の形の高い燃料圧は，摺動面４３間を通じてシール部材４７に至る前に，コモンレール５１

又は燃料チャンバ２０等の低圧燃料通路に解放されるので，キャビテーション等の作用によってシール部材４７に表面荒れが生じることはない。したがって，シール部材４７の寿命が長期化する。

また，インジェクタ１００は，増圧ピストン１０９の小径部１１４又は中空穴４２の摺動面に，連通路１０１が開口する環状溝１０２が形成されている。環状溝１０２は，増圧ピストン１０９の小径部１１４側の摺動面４３と，中空穴４２の摺動面４３との両方に跨がって形成されている。環状溝１０２は増圧室７からの衝撃波のような圧力波を拡散して緩和させる作用を奏動する。したがって，シール部材の耐久性をより向上させることができる。図示の例では，シール部材４７と，環状溝１０２を形成している中空穴４２側の溝の上縁との間の距離Ｗ１は，増圧ピストン１０９のストローク以上の距離になるように設定し，増圧ピストン１０９のストローク中に，シール部材４７が増圧室７内で発生する衝撃波に晒されたり，環状溝１０２の縁部で損傷を受けることが回避される。

図１０及び図１１は，この発明によるインジェクタの第６及び第７実施例のインジェクタの増圧室とその近傍の部分を示す拡大断面図である。その他のインジェクタの構造は図９及び図１４に示す構造と同じものであってよいので，共通する構造についての詳細な説明を省略する。図１０には，小径部１１４の小径下部１１９の周面に対向して，中空穴４２の摺動面４３ａ側にのみに環状溝１０３を形成した例が示されている。連通孔１０１は，環状溝１０３に開口している。増圧ピストン１０９が上死点にあるときに環状溝１０３の上縁とシール部材４７との間の距離Ｗ２は，距離Ｗ１の場合と同様の目的で，増圧ピストン１０９のストローク以上の長さを有するように設定されている。

また，図１１は，環状溝１０４を増圧ピストン１０９の小径部１１４の摺動面４３ｂ側にのみ形成した例を示している。小径部１１４は，小径先端部１２１を残して環状溝１０４を形成した部分が縮径部１２０となっている。連通孔１０１は，増圧ピストン１０９がピストン行程中のどの位置にあっても環状溝１０４に開口している。環状溝１０４の上縁と下縁との間の距離Ｗ３は，距離Ｗ１の場合と同様の目的で，増圧ピストン１０９のストローク以上の長さを有するように設定されている。

産業上の利用可能性

この発明によるインジェクタは，上記のように，増圧ピストンを，本体内に形成された中空穴に摺動可能に嵌合されると共に圧力室の壁面の一部を形成する大径部，及び中空穴に摺動可能に嵌合されると共に増圧室の壁面の一部を形成する小径部から構成し，増圧ピストンの大径部又は小径部と中空穴との摺動面間にはシール部材を設け，シール部材と圧力室との間又はシール部材と増圧室との間に位置する摺動面間にシールリングを設けたので，圧力室又は増圧室からのインパルス状の高圧力が摺動面の途中で遮断されてシール部材に作用しない。即ち，制御弁が作動する際に圧力室の作動オイルや増圧室の燃料が示すインパルス状の高圧力は，シールリングによって遮断される。シール部材である樹脂製のOリングは，作動オイルが示すインパルス状の高圧力を受けることがなく，周辺でキャビテーションが発生することも抑制され，受圧する絶対圧も低減させることができる。したがって，Oリングの寿命の長期化を図ることができる。また，シール部材とシールリングとの組み合わせにより，動的な高圧力に対しても，高いシール性能を保つと共にOリングの耐久性を向上させることができる。

また，この発明によるインジェクタは，増圧ピストンの小径部と中空穴との摺動面間にはシール部材を設け，シール部材と増圧室との間に位置する前記摺動面は低圧燃料通路に連通路を介して連通させたので，増圧室で発生した衝撃波の形の高い燃料圧は，摺動面間を通じてシール部材に至る前に，コモンレール又は燃料チャンバ等の低圧燃料通路に解放されるので，シール部材がキャビテーションによって表面荒れ等の損傷を受けることがなくなり，シール部材の寿命を長期化させることができる。また，増圧ピストンの小径部又は中空穴の少なくともいずれか一方の摺動面に，連通路が開口する環状溝を形成したので，環状溝は増圧室からの衝撃波のような圧力波の緩和作用を奏して，シール部材の耐久性を向上させることができる。

請求の範囲

1．コモンレールからの燃料が供給される本体に形成された増圧室，前記増圧室内の燃料を増圧するため前記本体に形成された圧力室に供給される作動流体で駆動される増圧ピストン，前記増圧室からの燃料を噴射する噴孔を燃料圧によって開閉するため前記本体内でリフトする針弁，前記増圧ピストンを駆動するため前記作動流体の前記圧力室への供給を制御する制御弁，前記増圧ピストンを復帰させるリターンスプリング，及び燃料チャンバを形成するため前記本体の外周に配置され且つ前記コモンレールに開口する燃料供給口と燃料排出口とが形成されたケースを具備し，前記増圧ピストンは，前記本体内に形成された中空穴に摺動可能に嵌合されると共に前記圧力室の壁面の一部を形成する大径部，及び前記中空穴に摺動可能に嵌合されると共に前記増圧室の壁面の一部を形成する小径部から成り，前記増圧ピストンの前記大径部と前記中空穴との摺動面間にはシール部材が設けられ，前記シール部材と前記圧力室との間に位置する前記摺動面間にはシールリングが設けられていることから成るインジェクタ。

2．前記シール部材は樹脂製Ｏリングであり，前記シールリングは径方向にばね性を有する金属製Ｃ形リングであることから成る請求の範囲第１項に記載のインジェクタ。

3．前記金属製Ｃ形リングは，前記増圧ピストンの前記大径部に形成された周溝に縮径状態で嵌合されていることから成る請求の範囲第２項に記載のインジェクタ。

4．前記増圧ピストンの前記大径部には，前記圧力室と前記周溝とを連通する連通路が形成されていることから成る請求の範囲第３項に記載のインジェクタ。

5．コモンレールからの燃料が供給される本体に形成された増圧室，前記増圧室内の燃料を増圧するため前記本体に形成された圧力室に供給される作動流体で駆動される増圧ピストン，前記増圧室からの燃料を噴射する噴孔を燃料圧によって開閉するため前記本体内でリフトする針弁，前記増圧ピストンを駆動するため前記作動流体の前記圧力室への供給を制御する制御弁，前記増圧ピストンを復帰させるリターンスプリング，及び燃料チャンバを形成するため前記本体の外周に配置され且つ前記コモンレールに開口する燃料供給口と燃料排出口とが形成され

たケースを具備し，前記増圧ピストンは，前記本体内に形成された大径中空穴に摺動可能に嵌合されると共に前記圧力室の壁面の一部を形成する大径部，及び前記本体内に形成された小径中空穴に摺動可能に嵌合されると共に前記増圧室の壁面の一部を形成する小径部から成り，前記増圧ピストンの前記小径部と前記中空穴との摺動面間にはシール部材が設けられ，前記シール部材と前記増圧室との間に位置する前記摺動面間にはシールリングが設けられていることから成るインジェクタ。

6．前記シール部材は樹脂製Oリングであり，前記シールリングは径方向にばね性を有する金属製C形リングであることから成る請求の範囲第5項に記載のインジェクタ。

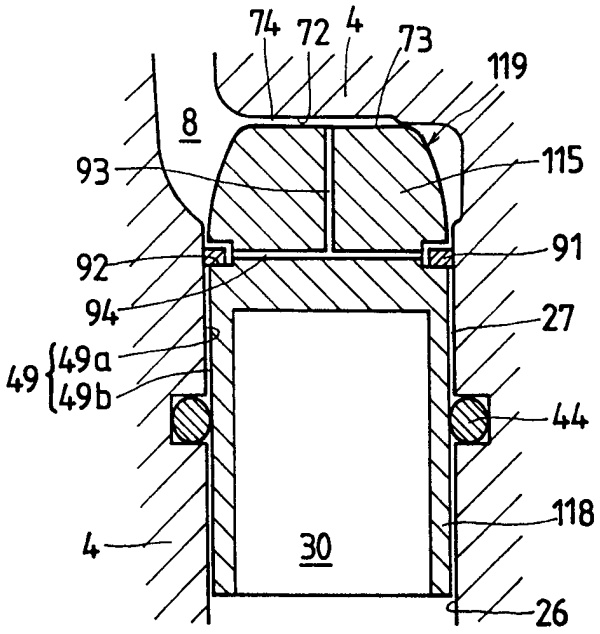
7．前記金属製C形リングは，前記増圧ピストンの前記小径部に形成された周溝に縮径状態で嵌合されていることから成る請求の範囲第6項に記載のインジェクタ。

8．前記増圧ピストンの前記小径部には，前記増圧室と前記周溝とを連通する連通路が形成されていることから成る請求の範囲第7項に記載のインジェクタ。

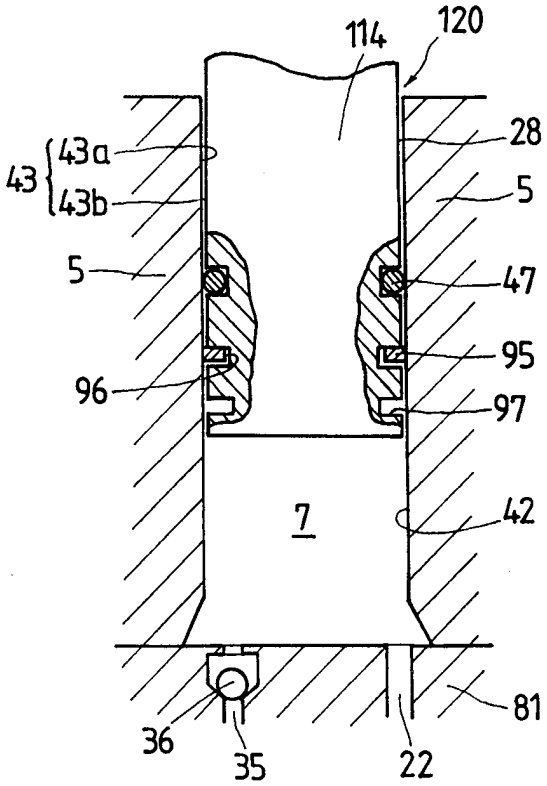
9．コモンレールからの燃料が供給される本体に形成された増圧室，前記増圧室内の燃料を増圧するため前記本体に形成された圧力室に供給される作動流体で駆動される増圧ピストン，前記増圧室からの燃料を噴射する噴孔を燃料圧によって開閉するため前記本体内でリフトする針弁，前記増圧ピストンを駆動するため前記作動流体の前記圧力室への供給を制御する制御弁，前記増圧ピストンを復帰させるリターンスプリング，及び燃料チャンバを形成するため前記本体の外周に配置され且つ前記コモンレールに開口する燃料供給口と燃料排出口とが形成されたケースを具備し，前記増圧ピストンは，前記本体内に形成された中空穴に摺動可能に嵌合されると共に前記圧力室の壁面の一部を形成する大径部，及び前記中空穴に摺動可能に嵌合されると共に前記増圧室の壁面の一部を形成する小径部から成り，前記増圧ピストンの前記小径部と前記中空穴との摺動面間にはシール部材が設けられ，前記シール部材と前記増圧室との間に位置する前記摺動面は連通路を介して前記コモンレール又は前記燃料チャンバに連通していることから成るインジェクタ。

１０．前記増圧ピストンの前記小径部又は前記中空穴の少なくともいずれか一方の前記摺動面には前記連通路が開口する環状溝が形成されていることから成る請求の範囲第９項に記載のインジェクタ。

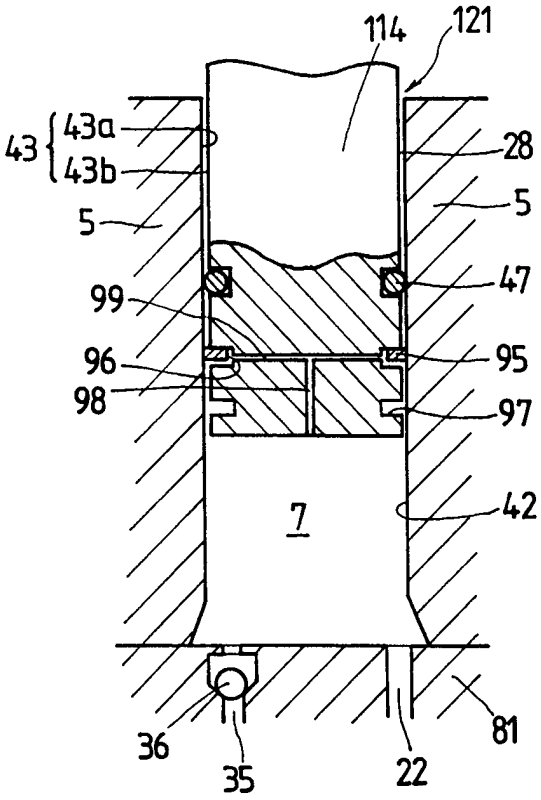
第 1 図


74
72
4
73
119
8
93
115
92
91
94
27
49
49a
49b
44
118
4
30
26

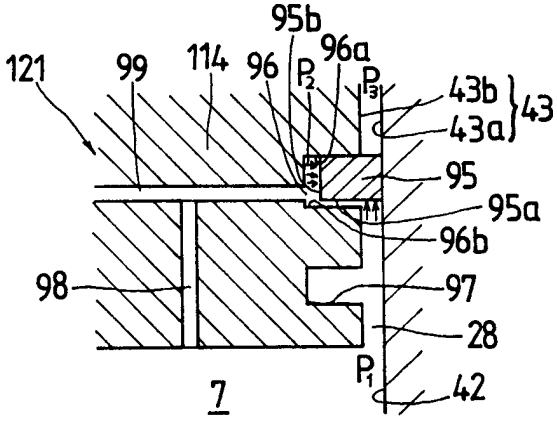
第 2 図


114
120
28
43
43a
43b
5
5
47
95
96
97
7
42
81
36
35
22

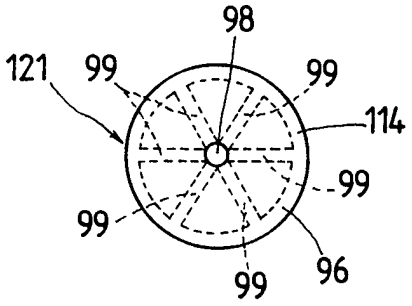
第 3 図


114
121
43
43a
43b
28
5
5
47
99
96
95
98
97
7
42
36
35
22
81

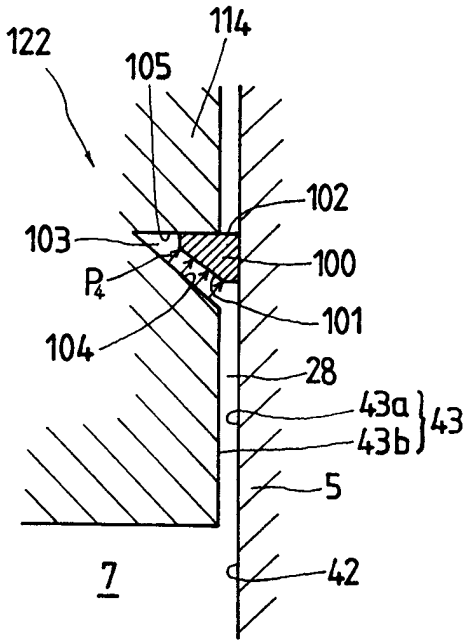
第 4 図


95b
96a
121
99
114
96
P2
P3
43b
43a
43
95
95a
96b
98
97
28
P1
42
7

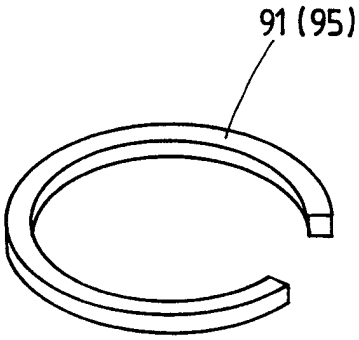
第 5 図


98
121
99
99
114
99
99
96
99

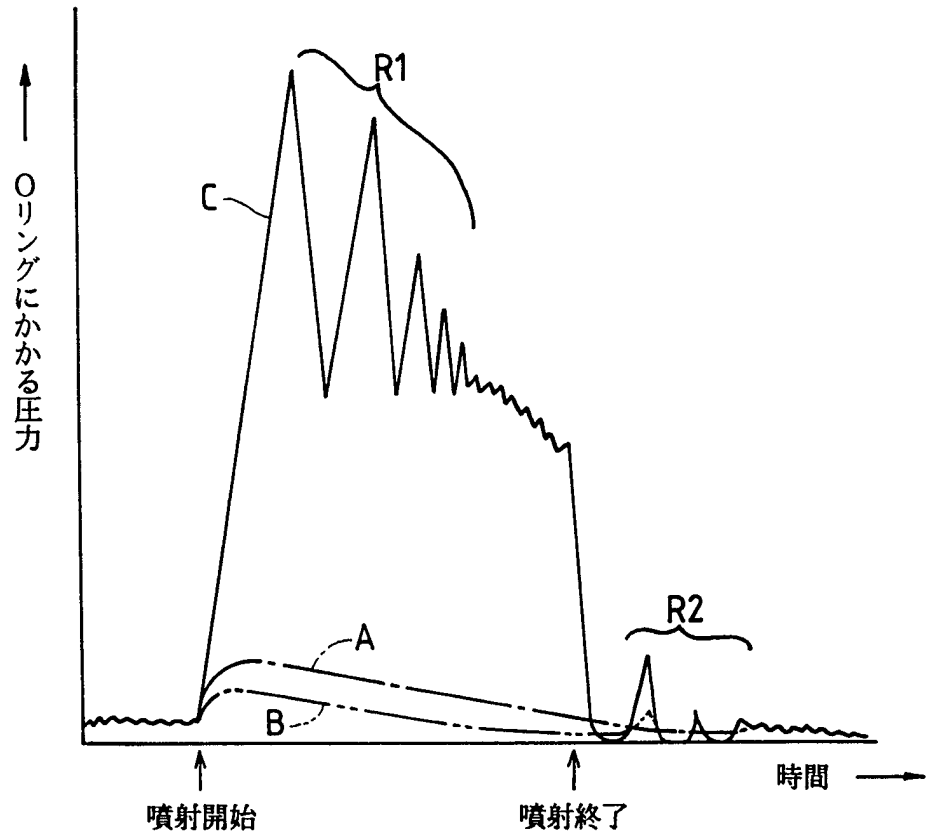
第 6 図



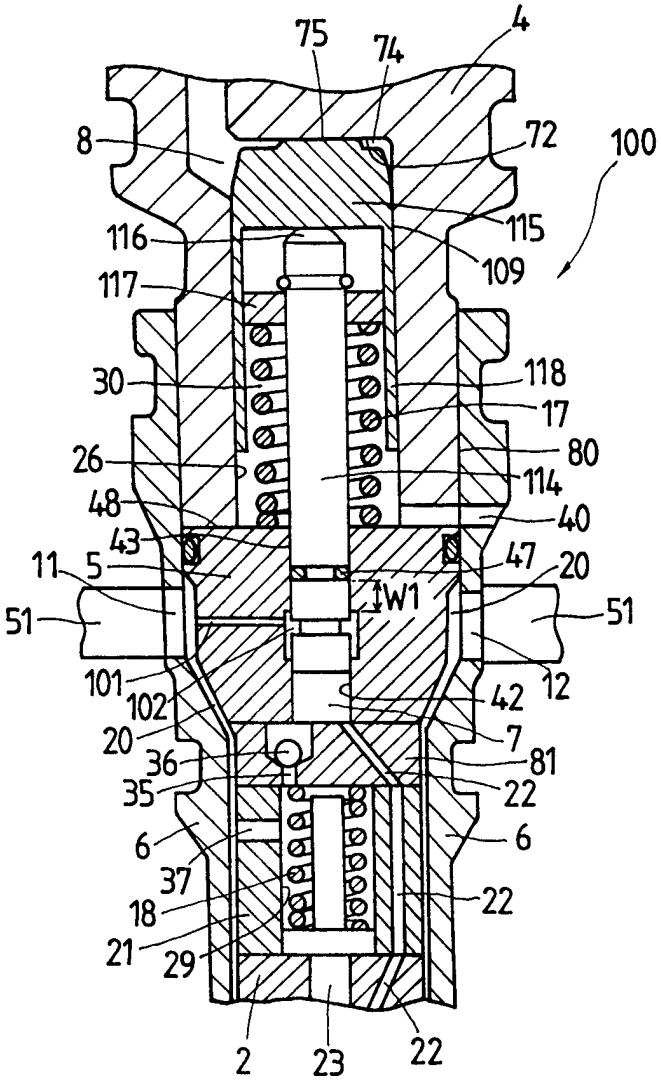
第 7 図



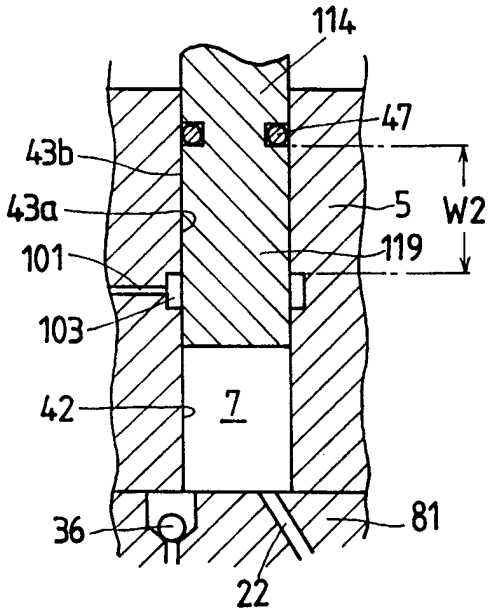
第 8 図



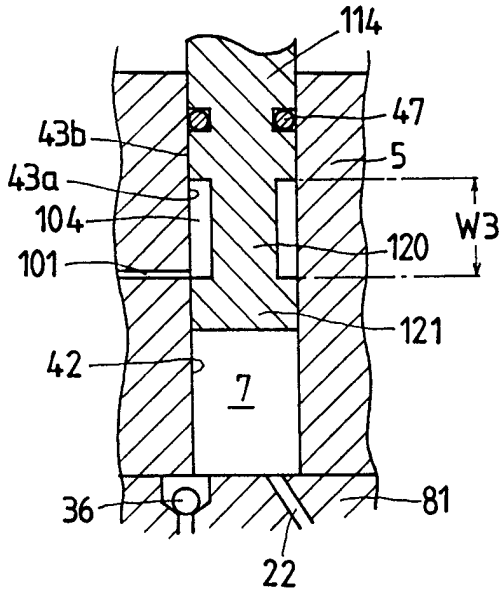
第 9 図


75
74
4
8
72
100
116
115
109
117
30
118
17
26
80
114
48
40
43
47
11
5
20
W1
51
51
101
12
102
42
20
7
36
81
35
22
6
6
37
18
22
21
29
2
23
22

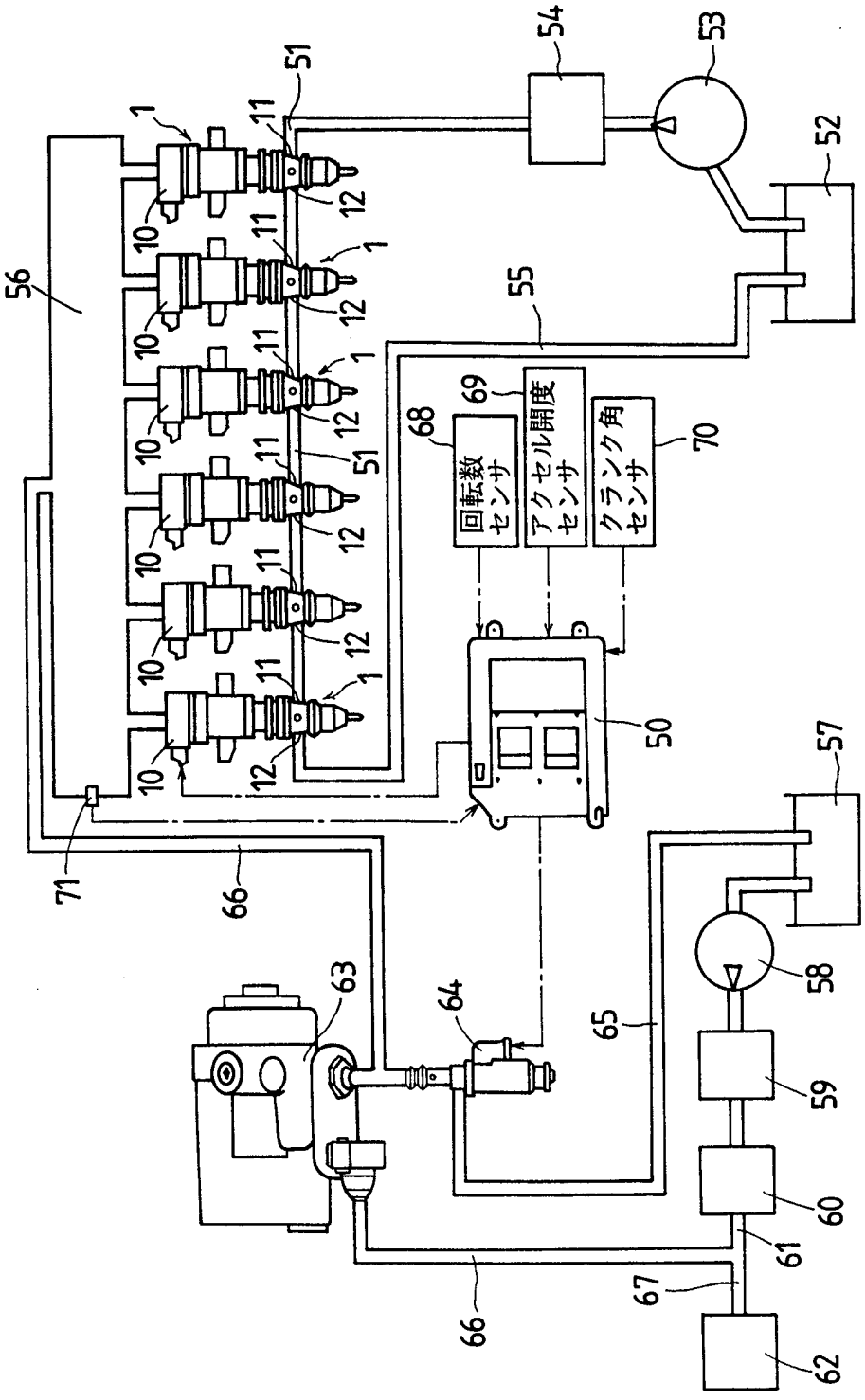
第 10 図


114
47
43b
43a
5
W2
101
119
103
42
7
36
81
22

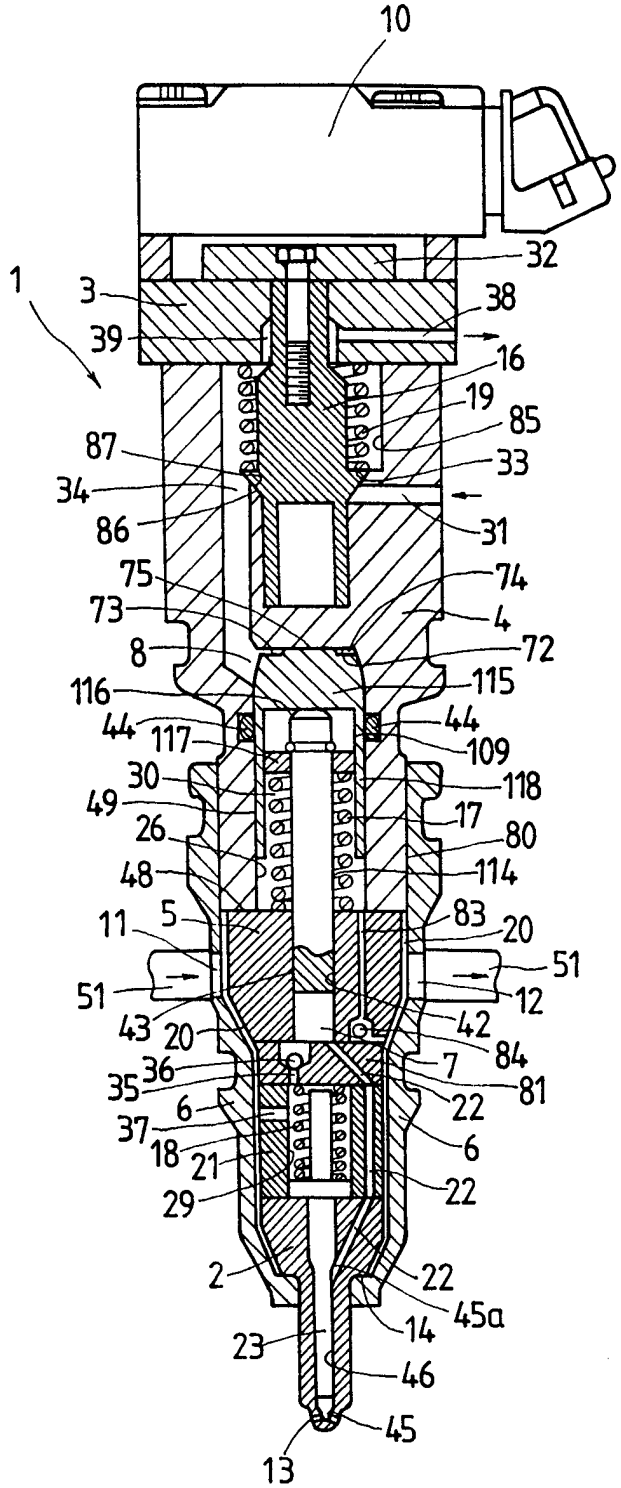
第 11 図


114
47
43b
5
43a
104
W3
101
120
121
42
7
36
81
22

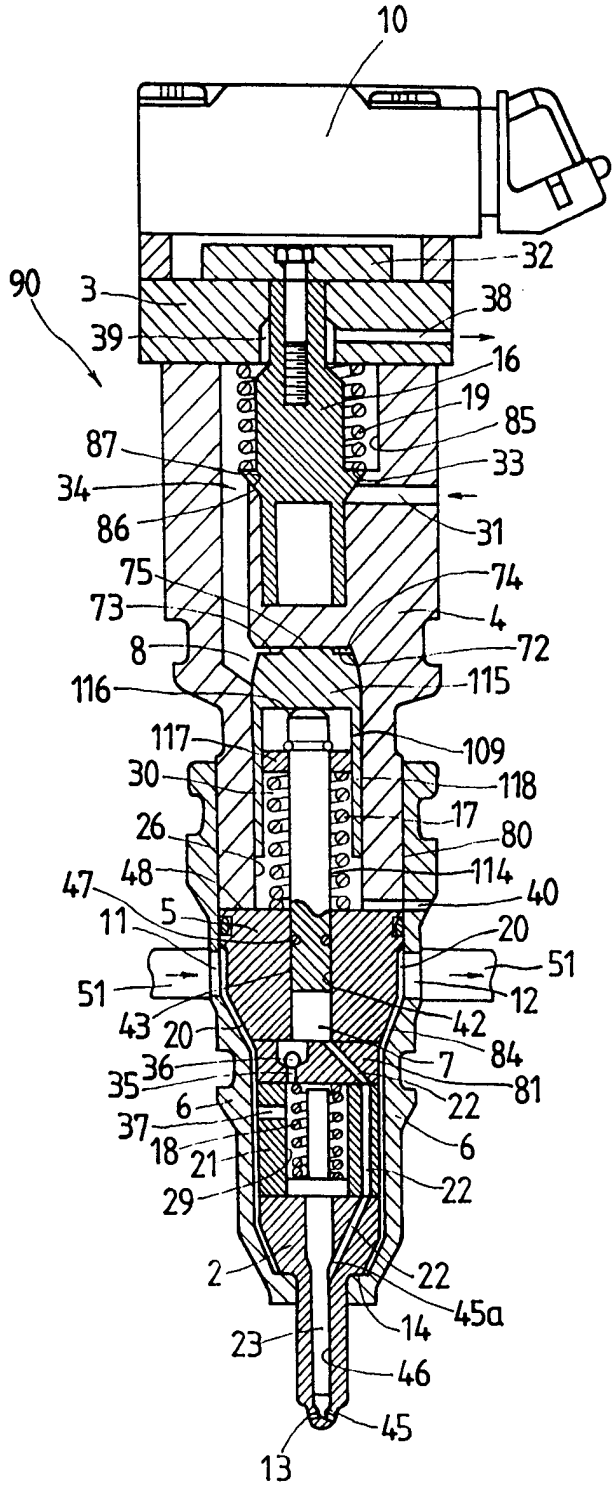
第 12 図



第 13 図


10
1
3
39
32
38
16
19
85
87
33
34
86
31
75
74
73
4
8
72
116
115
44
117
44
109
30
118
49
17
26
80
48
114
11
5
83
20
51
51
12
43
20
42
84
36
7
35
81
6
22
37
6
18
21
22
29
2
22
45a
14
23
46
45
13

第 14 図


10
32
90
3
38
39
16
19
85
87
33
34
86
31
75
74
73
4
8
72
116
115
117
109
30
118
17
26
80
48
114
47
40
11
5
20
51
51
12
43
20
42
84
7
35
36
81
6
22
37
6
18
21
22
29
2
22
45a
14
23
46
45
13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP98/01269

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl[6] F02M47/00, F02M57/02, F02M61/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl[6] F02M47/00, F02M57/02, F02M61/16, F02M59/44

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1998
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1998 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1998

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A Y	JP, 8-42425, A (Caterpillar Inc.), February 13, 1996 (13. 02. 96) & US, 5429309, A	1, 5 9
A Y	JP, 6-87660, U (Unisia Jecs Corp.), December 22, 1994 (22. 12. 94) (Family: none)	1, 5 9
A Y	JP, 3-47458, U (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), May 2, 1991 (02. 05. 91) (Family: none)	1, 5 9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
June 16, 1998 (16. 06. 98)	June 30, 1998 (30. 06. 98)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ９８／０１２６９

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl^{6}　F02M 47/00, F02M 57/02, F02M 61/16

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl^{6}　F02M 47/00, F02M 57/02, F02M 61/16, F02M 59/44

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２６－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－１９９８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－１９９８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－１９９８年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
Ａ Ｙ	ＪＰ，８－４２４２５，Ａ（ｷｬﾀﾋﾟﾗｰ ｲﾝｺｰﾎﾟﾚｲﾃｯﾄﾞ）， １３．２月．１９９６（１３．０２．９６） ＆ ＵＳ，５４２９３０９，Ａ	１，５ ９
Ａ Ｙ	日本国公開実用新案公報，６－８７６６０（株式会社ユニシアジェックス）， ２２．１２月．１９９４（２２．１２．９４），（ファミリーなし）	１，５ ９
Ａ Ｙ	日本国公開実用新案公報，３－４７４５８（三菱重工業株式会社）， ２．５月．１９９１（０２．０５．９１），（ファミリーなし）	１，５ ９

☐ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 １６．０６．９８	国際調査報告の発送日　30.06.98
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員） 中村　則夫　３Ｇ　９１４８ 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３５５