



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 990 792 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
05.04.2000 Patentblatt 2000/14

(51) Int. Cl.⁷: **F02M 63/02**, F02M 59/08

(21) Anmeldenummer: **99116319.7**

(22) Anmeldetag: **19.08.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **30.09.1998 CH 198798**

(71) Anmelder:
**SIG Schweizerische Industrie-Gesellschaft
8212 Neuhausen am Rheinfall (CH)**

(72) Erfinder:
• **Spinnler, Fritz
5507 Mellingen (CH)**
• **Zanetti, Claudio
8193 Eglisau (CH)**

(74) Vertreter:
**Patentanwälte
Schaad, Balass, Menzl & Partner AG
Dufourstrasse 101
Postfach
8034 Zürich (CH)**

(54) **Common-Rail Einspritzsystem**

(57) Ein Common-Rail Einspritzsystem (10) weist ein Rail (14) mit einem Druckraum (28) sowie einen Injektor (22) und eine Hochdruckpumpe (16) mit einem Förderraum (40) und einem Plungerkolben (20) auf. Das Rail (14) weist eine Ausnehmung (36) auf, deren Ausnehmungswände (38) einen Teil des Förderraumes (40) begrenzen. Über einen Durchlasskanal (32) ist der

Förderraum (40) mit dem Druckraum (28) des Rails (14) verbunden. Über einen Zuführkanal (44) wird bei einem Saughub des Plungerkolbens (20) dem Förderraum (40) ein Druckmedium (A) zugeführt. Sowohl im Zuführkanal (44) als auch im Durchlasskanal (32) sind Ventile (30, 42) vorgesehen.

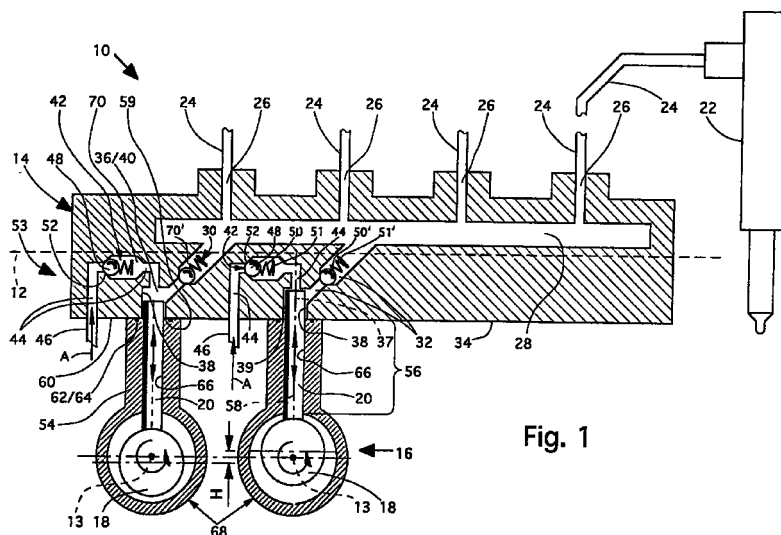


Fig. 1

EP 0 990 792 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Common-Rail Einspritzsystem für Verbrennungsmotoren.

[0002] Common-Rail Einspritzsysteme weisen in der Regel eine Hochdruckpumpe, ein Rail und Injektoren auf, die jeweils als separate Einheiten ausgebildet und durch Leitungen miteinander verbunden sind. In dieser Anordnung kommt dem Rail die Aufgabe der Speicherung, Weiterleitung und Verteilung des in der Hochdruckpumpe verdichteten und unter hohem Druck stehenden Druckmediums an die Injektoren zu. Das Verbinden von Pumpe, Rail, Injektoren, Sicherheitsventilen und etwaigen Sensoren über separate Leitungen ist aufwendig in der Montage und benötigt in der Regel viele Einzelteile, wie Hochdruckleitungen und Dichtungen. Aufgrund der in den modernen Motoren geforderten, immer höheren Drücke und aufgrund der damit verbundenen höheren Sicherheitsanforderungen wird auch das Rail in seiner Herstellung zunehmend aufwendiger und teurer. So kommen z.B. spezielle Wärmebehandlungen und hochfeste Legierungen bei der Herstellung des Rails zum Einsatz. Die Kosten für das Common-Rail Einspritzsystem des Verbrennungsmotors nehmen daher zu.

[0003] Um die Kosten des Einspritzsystems zu reduzieren, wurden bereits verschiedene Vorschläge gemacht. So wird beispielsweise im älteren Patentgesuch CH-1997 2557/97, vorgeschlagen die Injektoren direkt in das Rail einzusetzen, so dass die druckbelasteten Verbindungsleitungen zwischen Rail und Injektoren sowie deren Montage wegfallen. Ausserdem sieht das vorgeschlagene Einspritzsystem vor, das Rail örtlich so nah bei der Hochdruckpumpe anzuordnen, dass auch die Verbindungsleitungen zwischen Rail und Hochdruckpumpe wegfallen.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein kostengünstigeres und damit wirtschaftlicheres Common-Rail Einspritzsystem zu Verfügung zu stellen.

[0005] Die Aufgabe wird erfüllt durch ein Common-Rail Einspritzsystem gemäss den Merkmalen des Anspruches 1. Der Vorteil eines Rails, das eine Ausnehmung aufweist, deren Ausnehmungswände zumindest einen Teil eines Förderraumes begrenzen, liegt darin, dass das auf hohe Drücke abgestimmte Rail nicht nur für die Verteilung des unter hohem Druck stehenden Druckmediums genutzt wird sondern gleichzeitig Aufgaben jenes Teiles z.B. einer Hochdruckpumpe übernimmt, der ebenfalls durch hohe Drücke belastet ist.

[0006] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform weist das Einspritzsystem ein Gehäuseelement auf, das einen Führungsabschnitt zur vorzugsweise dichten Führung eines Plungerkolbens beinhaltet. Das Gehäuseelement ist der Ausnehmung des Rails vorgelagert und fest mit dem Rail verbunden, so dass der Förderraum durch das Gehäuseelement gegen aussen dicht abgeschlossen ist. Die Abdichtung zwischen Rail und Gehäuseelement kann z.B. durch eine zwischen

Rail und Gehäuseelement vorgesehene Dichtung bewirkt sein. Vorzugsweise ist das Gehäuseelement mit seiner Gehäuseachse fluchtend mit einer Förderraumachse des Förderraums im Rail angeordnet. Der druckbelastete Teil des Plungerzylinders wird auf diese Weise durch das Rail gebildet, so dass nur für das Rail ein teures, druckfestes Material eingesetzt werden muss. Das den Führungsabschnitt aufweisende Gehäuseelement kann dagegen aus günstigerem Material gefertigt werden. Besonders günstig ist es wenn das Gehäuseelement Teil eines Pumpengehäuses der Hochdruckpumpe ist.

[0007] Sehr vorteilhaft ist eine einstückig mit dem Rail geformte, der Ausnehmung vorgelagerte Zylinderwand, die einen Führungsabschnitt zur vorzugsweisen dichten Führung des Plungerkolbens aufweist. Bei dieser Anordnung ist das Abdichten des Förderraums besonders einfach. Ein Gehäuseelement kann die Zylinderwand umgreifen, an diese Anschliessen oder auch ganz weggelassen sein, wenn z.B. statt des Gehäuseelementes das Pumpengehäuse der Hochdruckpumpe direkt an der Zylinderwand angreift.

[0008] Besonders vorteilhaft ist es auch, wenn der Plungerkolben bei einem Arbeitshub in die Ausnehmung des Rails hineinragt und die Ausnehmung den Plungerkolben währenddessen mit Spiel umgibt. Diese Konstruktion erlaubt eine einfache Fertigung der Ausnehmung im Rail und eine einfache Montage, was für die serienmässige Fertigung von grosser Bedeutung ist.

[0009] Vorteilhafterweise ist in das Rail ein mit Hilfe eines Durchlassventils verschliessbarer Durchlasskanal eingearbeitet, der den Förderraum mit einem Druckraum des Rails verbindet. Auf diese Weise ist eine separate Verbindungsleitung zwischen diesen beiden Räumen überflüssig. Ebenso vorteilhaft ist ein in das Rail eingearbeiteter mit Hilfe eines Ansaugventils verschliessbarer Zuführkanal, über welchen dem Förderraum während des Saughubes des Plungerkolbens ein Druckmedium zugeführt werden kann. Sind Durchlassventil und Ansaugventil direkt im Durchlasskanal bzw. im Zuführkanal angeordnet, so erfüllt das Rail nicht nur die Aufgabe der Verteilung des Druckmediums an die Injektoren und die Aufgabe des druckbelasteten, den Förderraum umgebenden Teiles des Plungerzylinders, sondern zusätzlich noch die Aufgabe des Ventilkopfes der Hochdruckpumpe. Besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn das Rail selbst mit entsprechenden Ventilsitzen versehen ist.

[0010] Münden der Zuführkanal und der Durchlasskanal beabstandet zur Railausenwand in der Ausnehmung des Rails, so kann der Förderraum sehr einfach gegen aussen abgedichtet werden.

[0011] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform, weist das Einspritzsystem ein Rail auf, dass mehr als einen Förderraum beinhaltende Ausnehmung aufweist, wobei die Förderräume jeweils parallel zueinander und vorzugsweise in einer Ebene liegend angeordnet sind. Auf diese Weise kann die Hochdruck-

pumpe mit einer entsprechenden Anzahl Plungerkolben betrieben werden, die insbesondere mit Hilfe einer einzigen Antriebswelle angetrieben werden können.

[0012] Weitere bevorzugte Ausführungsformen sind Gegenstand weiterer abhängiger Ansprüche.

[0013] Anhand der in den Fig. 1 bis 4 in Prinzipskizzen dargestellten Beispiele wird das erfindungsgemässe Einspritzsystem im einzelnen erläutert. Aus Gründen einer besseren Anschaulichkeit sind in Fig. 1 und 2 alle Elemente in einer Ebene liegend dargestellt. Wie Fig. 3 zeigt, ist dies jedoch nicht zwingend der Fall.

Fig. 1 zeigt ein erfindungsgemässes Common-Rail Einspritzsystem mit einem Injektor, einem Rail und mit einer Hochdruckpumpe, die zwei mittels separater, senkrecht zum Rail angeordneter Antriebswellen angetriebene Plungerkolben aufweist, wobei das Rail in einem Schnitt entlang seiner Längsachse und die Plungerkolben mit ihren Exzenterwellen im Schnitt quer zur Wellenachse dargestellt sind;

Fig. 2 zeigt das erfindungsgemässe Common-Rail Einspritzsystem aus Fig. 1 mit einer Hochdruckpumpe, die zwei mittels einer einzigen, parallel zum Rail angeordnete Antriebswelle angetriebene Plungerkolben aufweist, wobei Rail und Hochdruckpumpe jeweils im Längsschnitt gezeigt sind;

Fig. 3 zeigt das Rail und die Hochdruckpumpe aus Fig. 2 im Schnitt entlang der Linie III-III;

Fig. 4 zeigt eine zu der in Fig. 3 analoge Ausführungsform, wobei allerdings anstelle eines Gehäuseelementes das Rail einen Führungsabschnitt zur Führung des Plungerkolbens aufweist.

Fig. 5 zeigt eine zu den in den Fig. 3 und 4 analoge Ausführungsform, wobei für die Führung des Plungerkolbens ein separates Führungselement in einem Gehäuseelement angeordnet ist; und

Fig. 6 zeigt ebenfalls eine zu der in Fig. 3 analoge Ausführungsform, wobei in einer Ausnehmung des Rails ein Einsatz, der den Förderraum beinhaltet, angeordnet ist.

[0014] Die Fig. 1 und 2 zeigen eine erste und eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemässen Common-Rail Einspritzsystem 10 mit jeweils einem entlang seiner Längsachse 12 geschnitten dargestellten Rail 14 und einer Hochdruckpumpe 16, die zwei Plungerkolben 20 aufweist. Bei der in Fig. 1 dargestellten ersten Ausführungsform werden die zwei Plungerkolben 20 jeweils

mit Hilfe einer separaten, mit ihrer Wellenachse 13 senkrecht zur Längsachse 12 des Rails 14 angeordneten Antriebswelle 18 angetrieben. Bei der in Fig. 2 dargestellten zweiten Ausführungsform werden die zwei Plungerkolben 20 dagegen von einer gemeinsamen, mit ihrer Wellenachse 13 parallel zur Längsachse 12 des Rails 14 angeordneten Antriebswelle 18 angetrieben.

[0015] Fig. 3 zeigt das Rail 14 und die Hochdruckpumpe 16 der in Fig. 2 gezeigten zweiten Ausführungsform im Schnitt quer zur jeweiligen Längsachse 12, 13 des Rails 14 und der Welle 18 entsprechend der Schnittlinie III-III. Wie diese Schnittdarstellung zeigt, liegen einzelne Elemente, anders als dies Fig. 2 vermuten lässt, in unterschiedlichen Ebenen. Die in Fig. 4 dargestellte dritte Ausführungsform ist im Prinzip gleich aufgebaut wie die in den Fig. 2 und 3 dargestellt Ausführungsform. Anstelle eines Gehäuseelementes 54 wie in den Fig. 2 und 3, weist allerdings in Fig. 4 das Rail 14 einen Führungsabschnitt 56 zur Führung des Plungerkolbens 20 auf.

[0016] Die Antriebswellen 18 sind in allen gezeigten Beispielen als Exzenterwellen ausgebildet. Beispielfür ebenfalls zum Einspritzsystem 10 gehörige Injektoren ist in den Fig. 1 und 2, je ein Injektor 22 dargestellt, der über eine Verbindungsleitung 24 mit einem in das Rail 14 eingearbeiteten Verbindungskanal 26 und über diesen mit einem sich in Längsrichtung des Rails 14 erstreckenden Druckraum 28 des Rails 14 verbunden ist.

[0017] Die folgende Beschreibung gilt vornehmlich für die in den Fig. 1 bis 3 gezeigte erste und zweite Ausführungsform. Auf Unterschiede zwischen der zweiten Ausführungsform und den in Fig. 4 bis 6 gezeigten weiteren Ausführungsformen wird weiter unten eingegangen.

[0018] Über je einen mit einem Durchlassventil 30 versehenen Durchlasskanal 32 ist der Druckraum 28 mit zwei in einer Railausenwand 34 befindlichen Ausnehmung 36 verbunden. Jede der Ausnehmungen 36 des Rails 14 ist in den dargestellten Beispielen zylindrisch ausgestaltet und begrenzt seinen Ausnehmungswänden 38 einen Förderraum 40. Der Förderraum 40 ist mit seiner mit ihrer Förderraumachse 37 senkrecht zur Railausenwand 34 ausgerichtet. Der Durchlasskanal 32 mündet beabstandet zur Railausenwand 34 in den Förderraum 40. Ebenso mündet auch ein mit einem Ansaugventil 42 versehener Zuführkanal 44 beabstandet zur Railausenwand 34 in den Förderraum 40. Auf diese Weise bleibt der Förderraum 40 und damit die Ausnehmung 36 an ihrem an der Railausenwand 34 gelegenen Rand 39 als einfache Kreisform erhalten, was ein Abdichten des Förderraums 40 gegen Aussen erleichtert. Der Zuführkanal 44 verbindet über eine Zuführleitung 46 den Förderraum 40 der Hochdruckpumpe 16 mit einem, hier nicht dargestellten, Druckmediumbehälter. Aus diesem Behälter wird bei einem Saughub des Plungerkolbens 20 dem Förderraum 40

ein Druckmedium A zugeführt.

[0019] Das Ansaugventil 42 und das Durchlassventil 30 sind jeweils als Druckventile ausgebildet und mit einem Ventilkörper 48, 48' einer Feder 50, 50' und einem die Feder 50, 50' abstützenden Lager 51, 51' versehen. Ein Ventilsitz 52, 52' ist jeweils direkt in das Rail 14 eingearbeitet. Bei einem Saughub wird über das Ansaugventil 42 der Zuführkanal 44 geöffnet und über das Durchlassventil 30 der Durchlasskanal 32, 32b geschlossen, während bei einem Arbeitshub der Durchlasskanal 32, 32b geöffnet und der Zuführkanal 44 geschlossen wird. Der Kolbenhub ist jeweils mit H bzw. ein halber Kolbenhub mit H/2 gekennzeichnet. Das Rail 14 ist in dieser Anordnung also so ausgestaltet, dass ein Ventilkopf 53 der Hochdruckpumpe 16 integrierter Bestandteil des Rails 14 ist.

[0020] Ein Gehäuseelement 54, das im wesentlichen einen Führungsabschnitt 56 zur dichten Führung des Plungerkolbens 20 aufweist, ist mit seiner Stirnseite 60 so vor der Ausnehmung 36 des Rails 14 befestigt, dass es mit seiner Gehäuseachse 58 fluchtend zur Förderachse 37 an der Railausenwand 34 angeordnet ist. Die Befestigung selbst ist nicht dargestellt, kann aber z.B. mittels Schrauben oder ähnlichen bekannten Befestigungsmitteln erfolgen.

[0021] Der Förderraum 40 ist durch die Ausnehmungswände 38 der Ausnehmung 36 des Rails 14 sowie durch den Plungerkolben 20 und durch einen Bereich 59 der Stirnseite 60 des Gehäuseelementes 54 begrenzt. In der Stirnseite 60 des Gehäuseelementes 54 ist eine Nut 62 eingelassen, in der zum Abdichten des Förderraums 40 gegen Aussen eine Dichtung 64 vorgesehen ist. Die Dichtung 64 ist in radialer Richtung nahe an der Ausnehmung 36 und in montiertem Zustand zwischen dem Rail 14 und dem Gehäuseelement 54 angeordnet.

[0022] Der Plungerkolben 20 ragt während des gesamten Arbeitshub-Saughub-Zyklus', Kolbenhub H, in die Ausnehmung 36 des Rails 14 hinein, deren Ausnehmungswände 38 den Plungerkolben 20 mit Spiel umgeben.

[0023] Das Gehäuseelement 54 ist Teil eines Pumpengehäuses 68 der Hochdruckpumpe 16 welches auch die Antriebswelle(n) 18 umgibt. Auch das Rail 14 bildet, den Förderraum 40 und den Ventilkopf 53 umfassend, zugleich einen Teil des Pumpengehäuses 68.

[0024] Wie in Fig. 3 gezeigt, ist ein Abschnitt 70 bzw. 70' des Zuführkanals 44 bzw. des Durchlasskanals 32, 32b in dem sich der Ventilsitz 52, 52' des Ansaugventils 42 bzw. des Durchlassventils 30 befindet, so gestaltet bzw. angeordnet, dass er vor der Montage jeweils von Aussen gut zugänglich ist und die jeweiligen Teile der Ventile 30, 42 leicht eingesetzt werden können. In dem in Fig. 3 gezeigten Beispiel sind Einsatzöffnungen 72, 72', welche die Abschnitte 70, 70' der Kanäle 32 und 44 von Aussen zugänglich machen senkrecht zur Längsachse 12 des Rails 14 angeordnet. Die Einsatzöffnung 72' des Durchlasskanals 32 führt senkrecht unter dem

Druckraum 28 des Rails 14 hindurch und weist in ihrem äusseren Bereich 73' beispielsweise ein Gewinde 74 für die Aufnahme einer Schraube 76 auf. Die Schraube 76 dient mit ihrem Fuss 78 als Lager 51' für die Feder 50' des Durchlassventils 30. Seitlich mündet ein erster Abschnitt 32a des Durchlasskanals 32 in die Einsatzöffnung 72', welche die Verbindung zum Druckraum 28 gewährleistet. Die Einsatzöffnung 72' in ihrer Längsrichtung weiterverfolgend verengt sich schliesslich und geht in einen zweiten Abschnitt 32b des Durchlasskanals 32 über, der die Verbindung zum Förderraum 40 herstellt und seitlich, beabstandet zur Railausenwand 34 in den Förderraum 40/die Ausnehmung 36 mündet. Die Verengung ist schulterförmig ausgestaltet und bildet den Ventilsitz 52' für den als Kugel ausgestalteten Ventilkörper 48' des Durchlassventils 30.

[0025] Für das Ansaugventil 42 ist eine dem Plungerkolben 20 gegenüberliegende Ausnehmungswand 38' zu einer nach aussen offenen Einsatzöffnung 72 durchbrochen. Die Ausnehmungswand 38' verengt sich schulterförmig zum Ventilsitz 52 für den plattenförmig ausgestalteten Ventilkörper 48 des Ansaugventils 42 und geht über in die Einsatzöffnung 72; In dieser speziellen Ausführungsform bildet der Ventilkörper 48 des Ansaugventils 42 also ebenfalls einen Teil der Begrenzung des Förderraumes 40. In die Einsatzöffnung 72 mündet seitlich der Zuführkanal 44 bevor sich die Einsatzöffnung 72 in ihrem äusseren Bereich 73 zu einer schmalen Öffnung verengt. Der lichte Durchmesser in diesem äusseren Bereich 73 der Einsatzöffnung 72 entspricht dem Durchmesser eines am Ventilkörper 48 des Ansaugventils 42 befestigten Bolzens 80 und führt diesen während der Betriebes dichtend. Zur Montage des Ansaugventils 42 wird der Ventilkörper 48 des Ansaugventils 42 vor der Montage des Gehäuseelementes 54 in die Ausnehmung 36 des Rails 14 so eingesetzt, dass der Bolzen 80 durch den engen, äusseren Bereich 73 der Einsatzöffnung 72 hindurch aus dem Rail 14 herausragt. Schliesslich wird die zum Ansaugventil 42 gehörende Feder 50 und das Lager 51 auf den Bolzen 80 aufgesteckt und mit einem Befestigungselement 82 am Bolzen 80 fixiert. Das Rail 14 kann wie in Fig. 3 dargestellt so ausgebildet sein, dass der aus dem Rail 14 herausragende Teil des Ansaugventils 42 seitlich von aus dem Rail abstehenden Wänden 84 umgeben ist. Die so entstandene Höhlung ist mit einem Deckel 86 verschliessbar, so dass das Ansaugventil 42 geschützt ist.

[0026] Die in Fig. 4 dargestellte dritte Ausführungsform entspricht im wesentlichen der in den Fig. 2 und 3 dargestellten zweiten Ausführungsform. Sie unterscheidet sich nur dadurch von der zweiten Ausführungsform, dass vor der Ausnehmung 36 und konzentrisch mit dieser eine einen Hohlzylinder bildende Zylinderwand 88 senkrecht aus der Railausenwand 34 herausragt. Diese Zylinderwand 88 bildet, anstelle des Gehäuseelementes 54, den Führungsabschnitt 56 zur dichten Führung des Plungerkolbens 20. Gegenüber der

Ausnehmung 36 weist die Zylinderwand 88 einen kleineren lichten Querschnitt auf, der allerdings das Einsetzen des Ventilkörpers 48 des Ansaugventils 42 in den Förderraum 40/die Ausnehmung 36 immer noch ermöglicht. Bei in den durch die Zylinderwand 88 gebildeten Führungsabschnitt 56 eingesetztem Plungerkolben 20 ist der Förderraum 40 durch die Zylinderwand 88 und den Plungerkolben 20 gegen aussen abgedichtet. Das Gehäuseelement 54 umgreift umfangseitig die Zylinderwand 88 und ist analog zum ersten und zweiten Ausführungsbeispiel an der Railausenwand 34 befestigt.

[0027] Die in der Fig. 5 gezeigte vierte Ausführungsform entspricht im wesentlichen den in den Fig. 2 bis 4 gezeigten zweiten und dritten Ausführungsformen. Der Führungsabschnitt 56 für den Plungerkolben 20 ist jedoch durch ein separates Führungselement 90 mit einem den Plungerkolben 20 dichtend führenden Durchgangsloch 91 gebildet. Das Führungselement 90 weist eine gegen das Rail 14 gerichteten Auskrugung 92 auf, über die es mit nicht dargestellten Schrauben oder ähnlichen Befestigungselementen an der Railausenwand 34 befestigt ist. In einer in der Auskrugung 92 dem Rail 14 gegenüber angeordneten Nut 64 ist eine Dichtung 62 vorgesehen, die den Förderraum 40 gegen Aussen abdichtet. Das Führungselement 90 ist in diesem Beispiel umfangseitig vom Gehäuseelement 54 umgriffen, es kann aber auch direkt mit dem Pumpengehäuse 68 verbunden sein, so dass das Gehäuseelement 54 wegfällt.

[0028] Andere Ausführungsformen, bei denen z.B. die Anordnung des Zuführkanals 44, des Durchlasskanals 32 sowie des Druckraums 28 des Rails 14 und des Förderraumes 40 zueinander verändert sind, oder auch die Anordnungen der Ventile 30, 42 und der Einsatzöffnungen 72, 72' im Rail 14 verändert sind, sind ebenso möglich. Auch ist es denkbar, die Injektoren 22 direkt in das Rail 14 einzusetzen, so wie dies z.B. in dem Patentgesuch CH 1997 2557/97 beschrieben ist.

[0029] Variationsmöglichkeiten bestehen auch in der Ausgestaltung des Förderraumes 40 und des Führungsabschnittes 56. So ist es z.B. möglich bei der in Fig. 4 vorgestellten Ausführungsform an der Railausenwand 34 direkt ein die Antriebswelle 18 umgebendes Pumpengehäuse 68 zu befestigen, so dass das Gehäuseelement 54 überflüssig wird. Das Gehäuseelement 54 kann aber auch an die Zylinderwand 88 Stoss auf Stoss anschliessend am Rail befestigt sein, statt die Zylinderwand 88 umgreifend.

[0030] Generell ist es möglich, den Führungsabschnitt 56 für den Plungerkolben 20 nicht dichtend auszugestalten, wobei dann eine andere Abdichtung des Förderraumes 40 im Bereich des Plungerkolbens 20 vorzusehen ist.

[0031] Eine weitere Variation zeigt Fig. 6: In der fünften Ausführungsform ist in die Ausnehmung 36 ein Einsatz 96 eingesetzt, der den Förderraum 40 aufweist. Anstelle des Rails 14 weist der Einsatz 96 Ventilsitze 52, 52' der Ventile 30, 42 auf. Der Übergang vom Ein-

satz 96 zum Rail 14 am Durchlasskanal 32 ist mittels einer Dichtung 92 in einer Dichtnut 94 abgedichtet. Fluchtend mit der Förderraumachse 37 des Förderraumes 40 ist, wie in der in den Fig. 2 und 3 dargestellten zweiten Ausführungsform, das Gehäuseelement 54 mit seiner Gehäuseachse 58 angeordnet. Das Gehäuseelement 54 ist so an der Railausenwand 34 des Rails 14 befestigt, dass der Einsatz 96 zwischen dem Gehäuseelement 54 und dem Rail 14 axial eingespannt und die Dichtung 92 in der Dichtnut 94 vorbelastet ist. Ein radialer Presssitz für den Einsatz 96 ist nicht nötig. Die Abschnitte 70, 70' des Zuführ- bzw. Durchlasskanals sind wiederum mit einer Einsatzöffnung 72, 72' versehen, die zwar eine andere Position innerhalb des Rails 14 annehmen als in der in Fig. 5 dargestellten Ausführungsform, ansonsten aber analog ausgestaltet sind. Die Einsatzöffnung 72' des Durchlasskanals 32 ist mit einem das Lager 51' bildenden Verschlussstopfen 76 versehen. Ein Deckel 86 presst einerseits den Verschlussstopfen 76 gegen eine im Rail 14 vorgesehene Schulter 97, die mit einem nicht dargestellten Dichtring versehen sein kann. Andererseits verschliesst der Deckel 86 die das Lager 51 und die Feder 50 sowie einen Teil des Bolzens 80 des Ansaugventils 42 aufnehmend Einsatzöffnung 72 des Zuführkanals 44. Die Führung des Bolzens 80 im äusseren Bereich 73 der Einsatzöffnung 72 ist mit einem ringförmigen, den Zuführkanal 44 ergänzenden Kanal 44b versehen, der den Zuführkanal 44 über den Ventilkörper 48 des Ansaugventils 42 mit dem Förderraum 40 verbindet.

Patentansprüche

1. Common-Rail Einspritzsystem für Verbrennungsmotoren mit einer Hochdruckpumpe (16), deren Plungerkolben (20) während des Betriebes das Volumen eines Förderraumes (40) alternierend verändert, und mit einem Rail (14), dessen Druckraum (28) einerseits mit einem Injektor (22) und andererseits mit dem Förderraum (40) verbunden ist, wobei das Rail (14) eine sacklochförmige Ausnehmung (36) aufweist, in der zumindest ein Teil des Förderraumes (40) angeordnet ist.
2. Einspritzsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmung (36) mit ihrer Ausnehmungswand (38) zumindest den Teil des Förderraumes (40) begrenzt.
3. Einspritzsystem nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch ein fest mit dem Rail (14) verbundenes Gehäuseelement (54) mit einem Führungsabschnitt (56) zur, vorzugsweise dichten, Führung des Plungerkolbens (20) der Hochdruckpumpe (16) und mit einer Gehäuseachse (58), die insbesondere mit einer Förderraumachse (37) des Förderraumes (40) im Rail (14) fluchtet, wobei der Förderraum (40), vorzugsweise mittels einer Dich-

tung (64) zwischen Gehäuseelement (54) und dem den Förderraum (40) begrenzenden Bauteil (14, 96), gegen aussen dicht abgeschlossen ist.

4. Einspritzsystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Rail (14) eine dem Förderraum (40) in Richtung vom Rail (14) weg gesehen, vorgelagerte Zylinderwand (88) aufweist, die einen Führungsabschnitt (56) zur, vorzugsweise dichten, Führung eines Plungerkolbens (20) der Hochdruckpumpe (16) aufweist, wobei die Zylinderwand (88) insbesondere von einem Gehäuseelement (54) umgriffen oder mit einem Pumpengehäuse (68) der Hochdruckpumpe (16) verbunden ist. 5
10
15
5. Einspritzsystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass fluchtend mit einer Förderraumachse (37) ein Führungselement (90) mit einem Führungsabschnitt (56) zur, vorzugsweise dichten, Führung eines Plungerkolbens (20) der Hochdruckpumpe (16) vorgesehen ist, wobei der Förderraum (40) vorzugsweise mittels einer Dichtung (64) zwischen Führungselement (90) und dem den Förderraum (40) begrenzenden Bauteil (14, 96), gegen aussen dicht abgeschlossen ist und das Führungselement (90) insbesondere von einem Gehäuseelement (54) umgriffen oder mit einem Pumpengehäuse (68) der Hochdruckpumpe (16) verbunden ist. 20
25
30
6. Einspritzsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Plungerkolben (20) bei einem Arbeitshub in den Förderraum (40), vorzugsweise mit umfangseitigem Spiel, hineinragt. 35
7. Einspritzsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Rail (14) einen den Förderraum (40) mit dem Druckraum (28) verbindenden Durchlasskanal (32) aufweist, der mit Hilfe eines, vorzugsweise im Durchlasskanal (32) angeordneten, Durchlassventils (30) verschliessbarer ist. 40
8. Einspritzsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Rail (14) einen mit einem Ansaugventil (42) verschliessbaren Zuführkanal (44) aufweist, via den dem Förderraum (40) bei einem Saughub des Plungerkolbens (20) ein Druckmedium (A) zugeführt werden kann, wobei das Ansaugventil (42) vorzugsweise im Zuführkanal (44) angeordnet ist. 45
50
9. Einspritzsystem nach Anspruch 7 und 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Zuführkanal (44) und der Durchlasskanal (32) beabstandet zu einer Railauslenkwand (34) in den Förderraum (36,40) münden. 55
10. Einspritzsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Rail (14) mindestens zwei Ausnehmungen (36) aufweist, die Teile von Förderräumen umfassen, deren Förderraumachsen (37) parallel zueinander angeordnet sind und vorzugsweise in einer Ebene liegen, und dass die diesen Förderräumen (40) zugeordneten Plungerkolben (20) insbesondere mittels einer einzigen Antriebswelle (18) angetrieben sind.
11. Einspritzsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Hochdruckpumpe (16) ein Pumpengehäuse (68) aufweist und das Rail (14) einen Teil des Pumpengehäuses (68) bildet.
12. Einspritzsystem nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Rail Ventilsitze (52, 52') eines Durchlassventils (30) und eines Ansaugventils (42) aufweist.
13. Einspritzsystem nach Anspruch 1 und einem der Ansprüche 3 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass in der Ausnehmung (36) des Rails (14) ein Einsatz (96) angeordnet ist, in dem der Förderraum (40) angeordnet ist und der vorzugsweise Ventilsitze (52, 52') eines Durchlassventils (30) und eines Ansaugventils (42) aufweist.

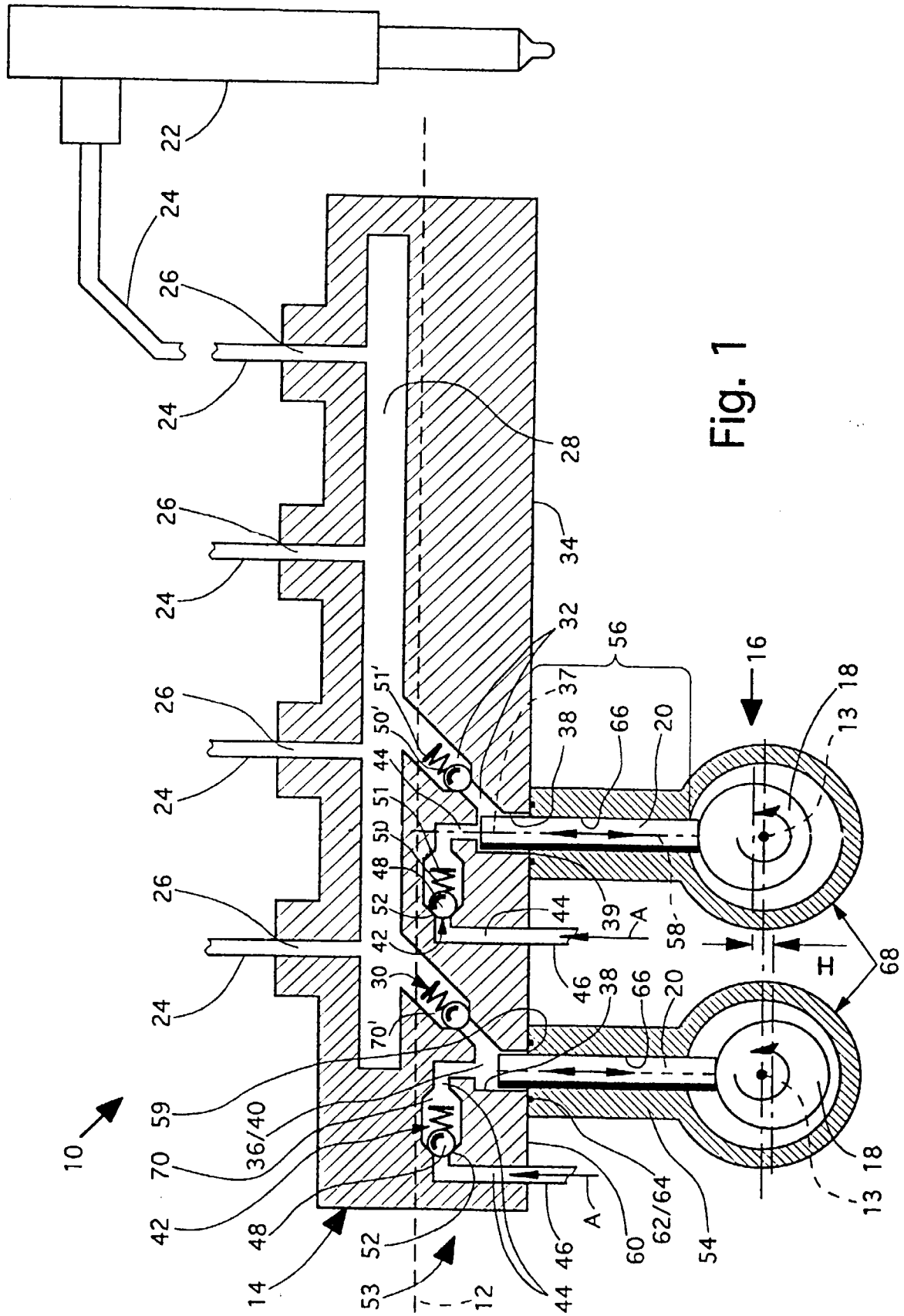
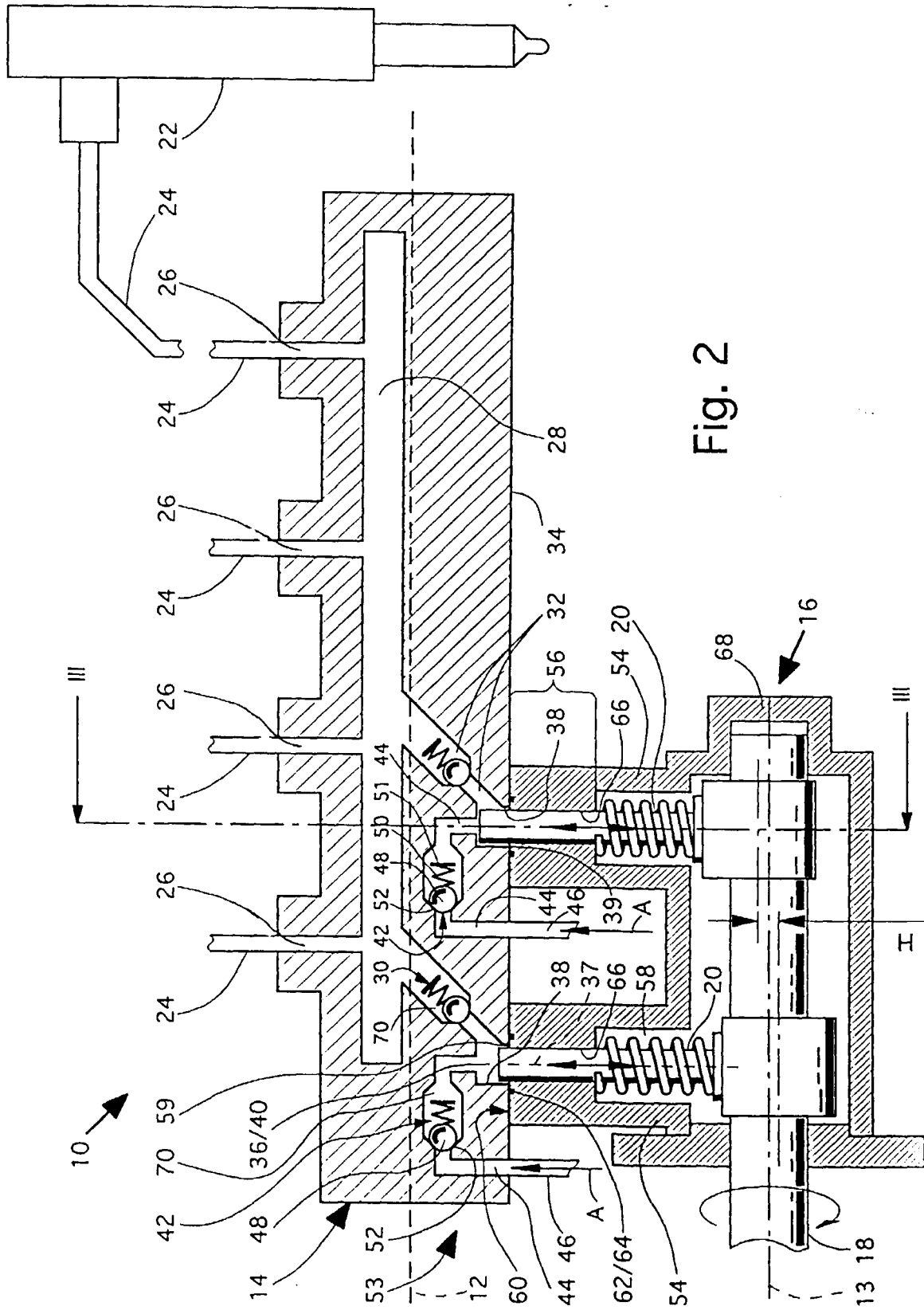


Fig. 1



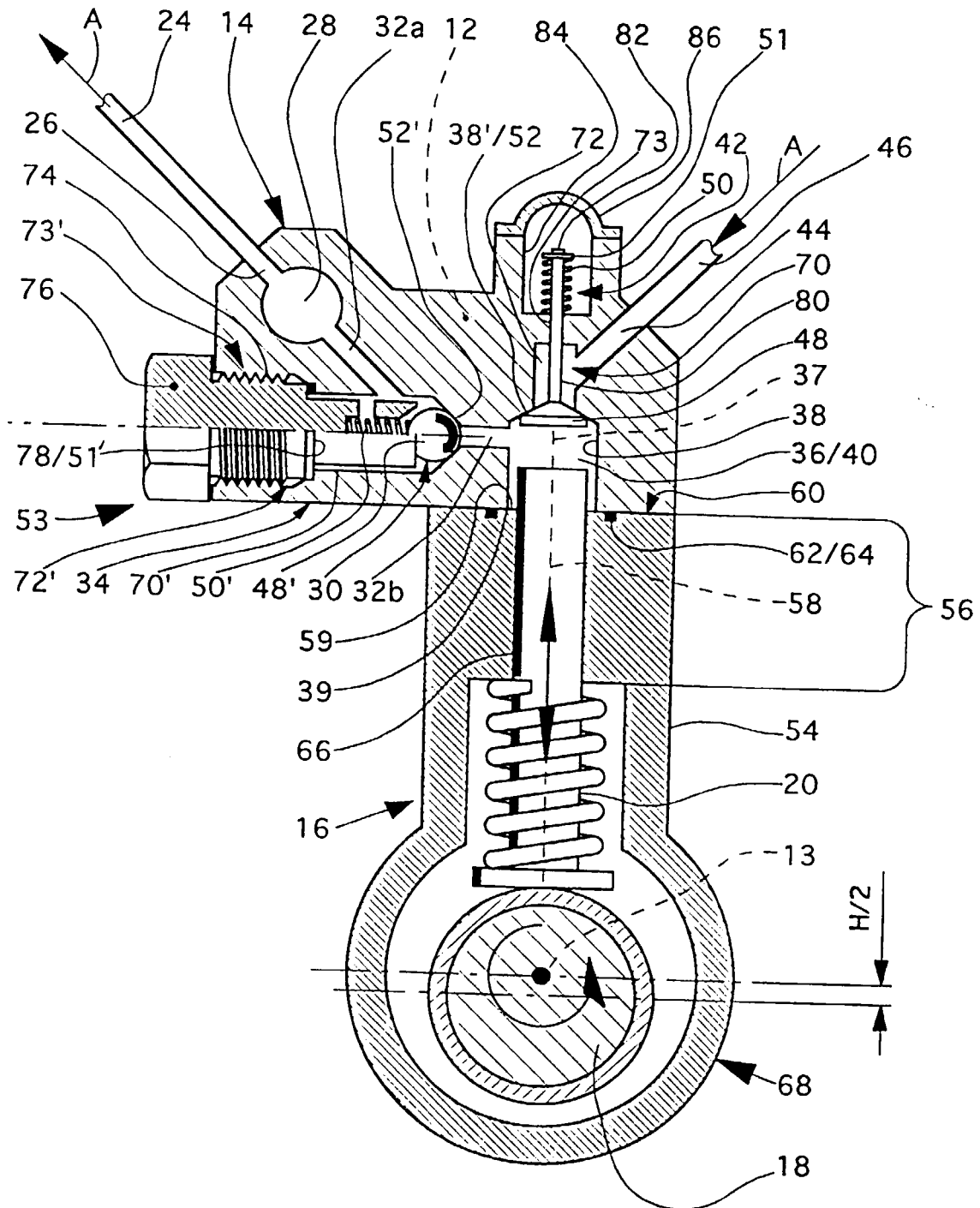


Fig. 3

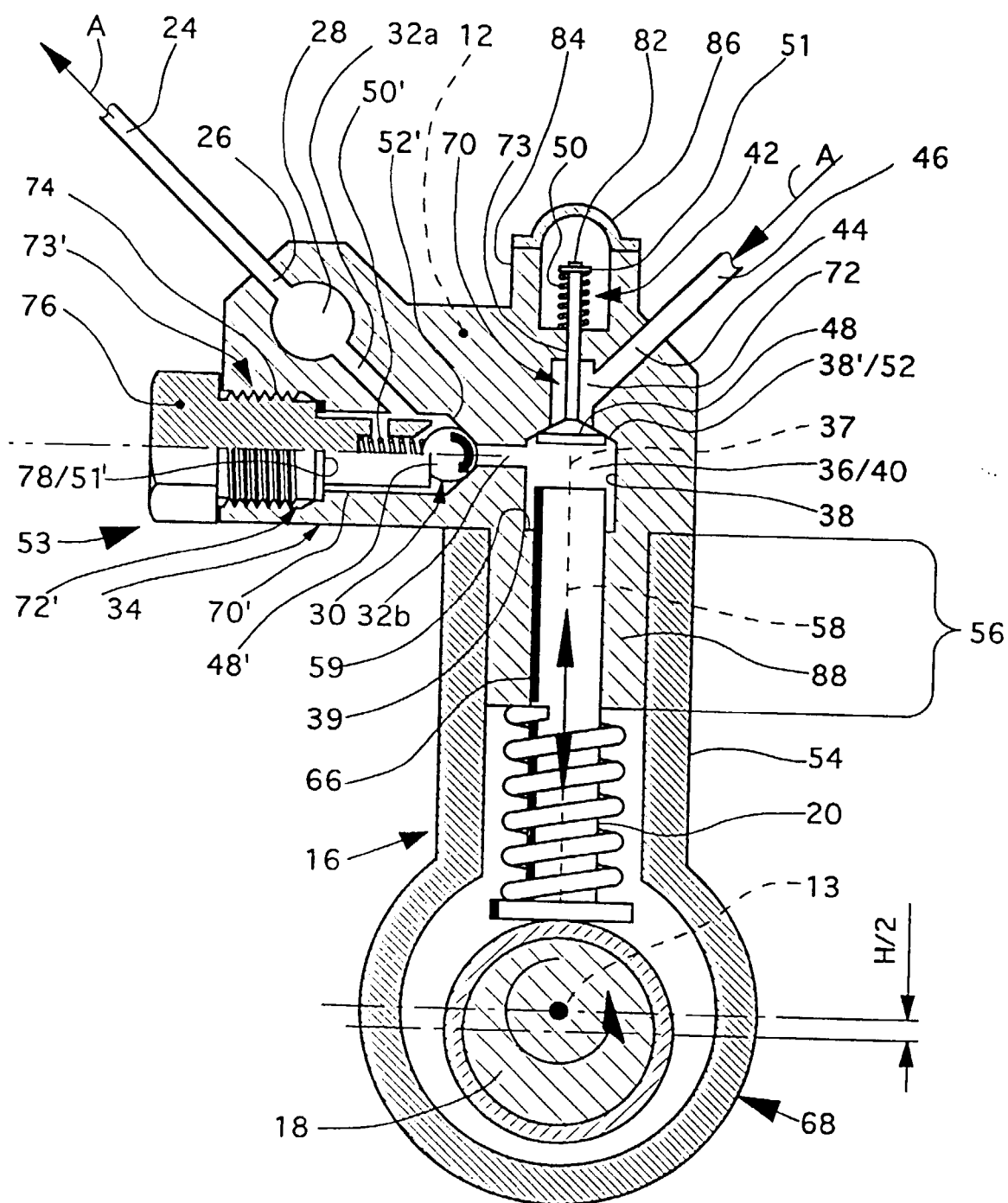


Fig. 4

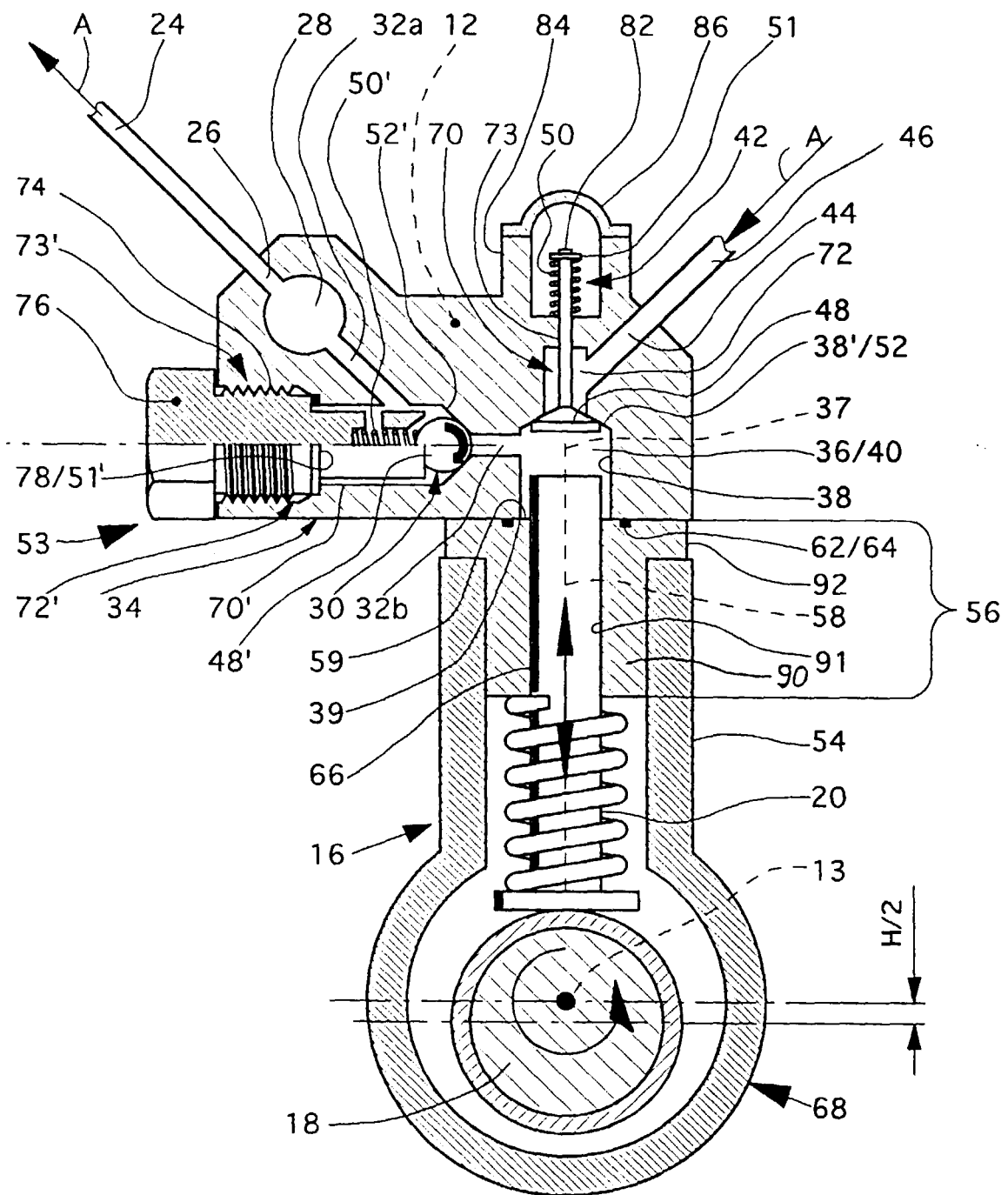


Fig. 5

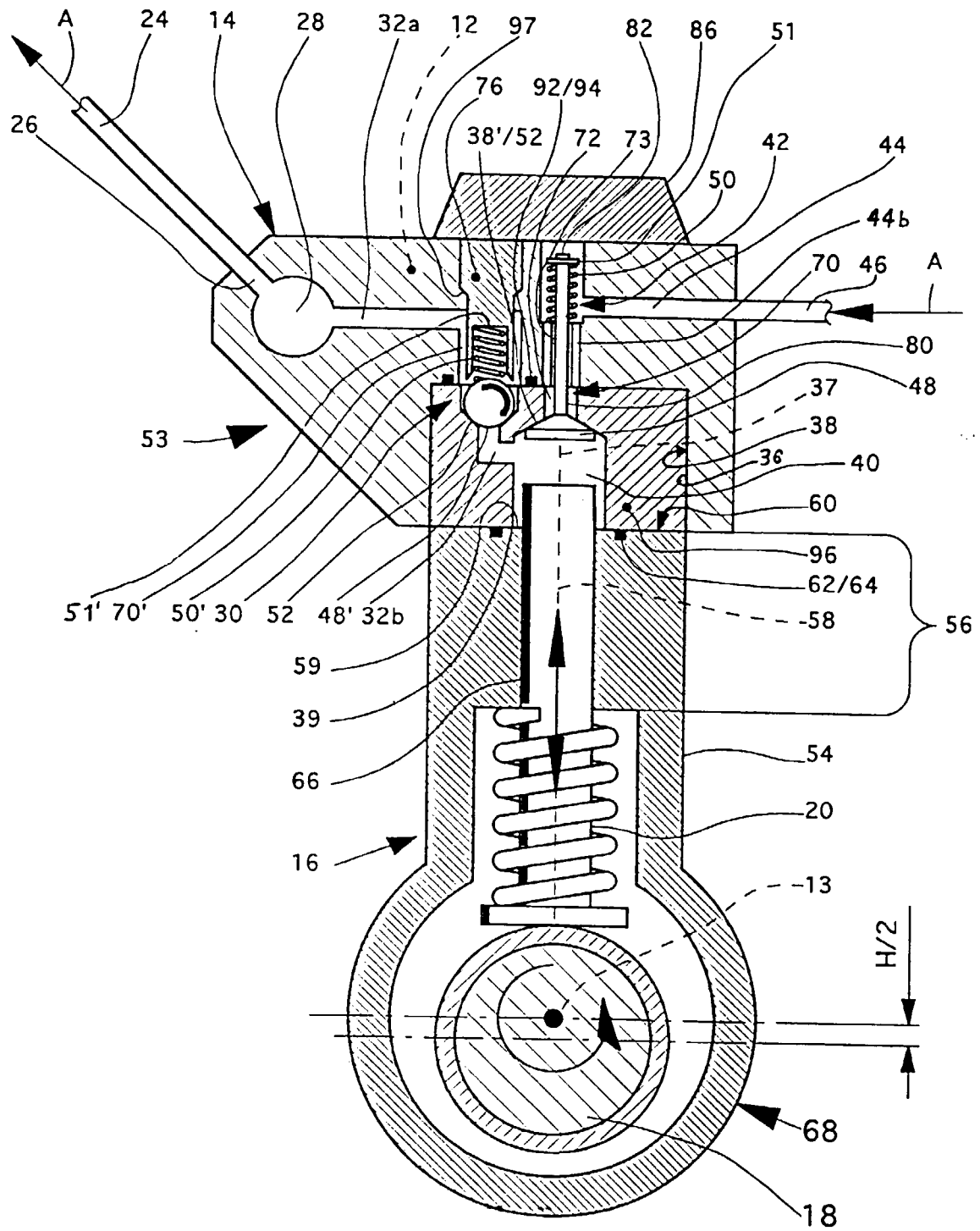


Fig. 6