



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 123 461 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
17.11.2004 Patentblatt 2004/47

(21) Anmeldenummer: **00967529.9**

(22) Anmeldetag: **18.08.2000**

(51) Int Cl.7: **F02M 47/02**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2000/002825

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2001/014722 (01.03.2001 Gazette 2001/09)

(54) **INJEKTOR FÜR EIN COMMON-RAIL-EINSPRITZSYSTEM FÜR BRENNKRAFTMASCHINEN MIT KOMPAKTER BAUWEISE**

COMPACT-SIZE INJECTOR FOR A COMMON-RAIL-INJECTION SYSTEM UTILIZED IN INTERNAL COMBUSTION ENGINES

INJECTEUR DE STRUCTURE COMPACTE POUR SYSTEME D'INJECTION A RAMPE COMMUNE DE MOTEUR A COMBUSTION INTERNE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **23.08.1999 DE 19939939**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.08.2001 Patentblatt 2001/33

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH
70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder: **BOECKING, Friedrich
70499 Stuttgart (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 393 590 EP-A- 0 426 205
EP-A- 0 529 630 EP-A- 0 582 993
DE-A- 19 634 105 GB-A- 2 319 302

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 486 (M-1473), 3. September 1993 (1993-09-03) & JP 05 118260 A (NIPPONDENSO CO LTD), 14. Mai 1993 (1993-05-14)**

EP 1 123 461 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft einen Injektor für ein Common-Rail-Einspritzsystem für Brennkraftmaschinen mit einem von der Stirnfläche einer Düsenadel begrenzten Ventilsteuerraum, wobei der Kraftstoffzufluss über eine Zulaufdrossel und der Kraftstoffabfluss über eine Ablaufdrossel erfolgt und wobei in dem Ventilsteuerraum eine Schließkolben vorhanden ist.

[0002] Um die Baulänge herkömmlicher Injektoren zu verringern, wurden verschiedene Anstrengungen mit dem Ziel unternommen, Injektoren zu bauen, bei denen die Düsenadel direkt in den Ventilsteuerraum mündet und ein Ventilkolben nicht erforderlich ist. Bekannt ist aus der europäischen Patentschrift 0 426 205 ein Injektor, bei dem die Düsenadel direkt in den Ventilsteuerraum mündet. In dem Ventilsteuerraum befindet sich ein Steuerelement und ein Schließkolben. Nachteilig an dieser Bauart ist, dass der Schließkolben und das Steuerelement mit Zuflussdrossel und Ablaufdrossel hintereinander angeordnet sind, so dass die Baulänge des Injektors trotz des Weglassens des Ventilkolbens noch vergleichsweise groß ist. Außerdem sind die Schließkräfte am Ende der Einspritzung relativ klein.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Injektor bereitzustellen, der besonders kompakt baut, einfach aufgebaut ist und bei dem die Schließkräfte am Ende der Einspritzung hoch sind.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch einen Injektor für ein Common-Rail-Einspritzsystem für Brennkraftmaschinen mit einem von der Stirnfläche einer Düsenadel begrenzten Ventilsteuerraum, wobei der Kraftstoffzufluss über eine Zulaufdrossel und der Kraftstoffabfluss über eine Ablaufdrossel erfolgt und wobei in dem Ventilsteuerraum ein Schließkolben vorhanden ist, der einen größeren Durchmesser als die Düsenadel aufweist.

[0005] Dieser Injektor hat den Vorteil, dass seine Baulänge besonders klein ist, da in dem Ventilsteuerraum nur ein Schließkolben vorhanden ist. Außerdem ist bei dem erfindungsgemäßen Injektor die Schließkraft am Ende der Einspritzung besonders groß, weil der Durchmesser des Schließkolbens größer ist als der Durchmesser der Düsenadel. Schließlich ist durch die Verringerung der Zahl der Bauteile des Injektors ein einfacher Aufbau desselben erreicht worden.

[0006] Eine Variante des erfindungsgemäßen Injektors sieht vor, dass der Schließkolben zwischen Zulaufdrossel und Ablaufdrossel einerseits und Düsenadel andererseits angeordnet ist, so dass der Schließkolben auch Steuerungsaufgaben übernimmt.

[0007] Bei einer anderen Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Schließkolben eine erste zwischen seinen Stirnflächen verlaufende Bohrung aufweist, so dass die Verdrängungsarbeit, welche die Düsenadel beim Öffnen der Einspritzdüse gegen den Druck im Ventil-

steuerraum verrichten muss, gering ist.

[0008] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist der Schließkolben eine zwischen seinen Stirnflächen verlaufende Drosselbohrung auf, so dass nach dem Ende der Einspritzung der Schließkolben mit einer definierten Geschwindigkeit in seine Ausgangsposition zurückbewegt wird.

[0009] In Ergänzung der Erfindung ist in dem Ventilsteuerraum ein Hubanschlag vorgesehen, der die Verschiebbarkeit des Schließkolbens in Richtung der Zulaufdrossel und der Ablaufdrossel begrenzt, so dass der Kraftstoff ungehindert in und aus diesem Abschnitt des Ventilsteuerraums ein- und ausfließen kann.

[0010] Bei einer weiteren Ausführung ist eine sich gegen Schließkolben und Düsenadel abstützende Schließfeder vorhanden, so dass der Schließkolben nach dem Ende der Einspritzung durch die Federkraft in seine Ausgangsposition bewegt wird.

[0011] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die Schließfeder in dem Ventilsteuerraum angeordnet ist, so dass ein einfacher Aufbau gewährleistet ist und die Federkraft direkt auf den Schließkolben wirkt.

[0012] In Ergänzung der Erfindung ist vorgesehen, dass sich die Schließfeder gegen die Stirnfläche der Düsenadel abstützt, so dass die Düsenadel einfach gestaltet ist.

[0013] Eine andere Variante sieht vor, dass die Düsenadel einen in Richtung ihrer Längsachse und über ihre Stirnfläche hinausragenden Stift aufweist, so dass der von dem Schließkolben und der Stirnfläche der Düsenadel begrenzte Abschnitt des Ventilsteuerraums ein durch die Länge des Stifts vorgegebenes Mindestvolumen nicht unterschreitet. Dieses Mindestvolumen bewirkt aufgrund der Elastizität des Kraftstoffs in dem Ventilsteuerraum und der Wandungen des Ventilsteuerraums, daß eine gewisse Elastizität oder "Weichheit" des Injektors vorhanden ist.

[0014] Bei einer anderen Variante der Erfindung ist die erste Bohrung des Schließkolbens durch den Stift verschließbar, so dass bei geöffneter Einspritzdüse der Druck in dem Ventilsteuerraum zwischen Schließkolben und Düsenadel nicht mehr als notwendig absinkt und die Leckageverluste zwischen Düsenadel und Ventilsteuerraum verringert werden.

[0015] In Ergänzung der Erfindung ist vorgesehen, dass die erste Bohrung des Schließkolbens auf der der Düsenadel zugewandten Stirnfläche einen Dichtsitz und der Stift einen entsprechenden Dichtkonus aufweist, so dass eine besonders gute Abdichtung zwischen Stift und Schließkolben erzielt wird.

[0016] Eine Variante sieht vor, dass die Zulaufdrossel und/oder die Ablaufdrossel in einem Gehäuse des Injektors angeordnet sind, so dass die Abmessungen des Injektors weiter verringert werden.

[0017] Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind der nachfolgenden Beschreibung, der Zeichnung und den Ansprüchen entnehmbar.

Ein Ausführungsbeispiel des Gegenstandes der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und im Folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1: einen Querschnitt durch einen erfindungsgemäßen Injektor; und

Fig. 2: einen vergrößerten Ausschnitt X aus Fig. 1

[0018] In Fig. 1 ist ein erfindungsgemäßer Injektor dargestellt. Über einen Hochdruckanschluss 1 wird Kraftstoff 3 über einen Zulaufkanal 5 zu einer Einspritzdüse 7 sowie über eine Zulaufdrossel 9 in einen Ventilsteuerraum 11 geführt. Der Ventilsteuerraum 11 ist über eine Ablaufdrossel 13, die durch ein Magnetventil 15 geöffnet werden kann, mit einem Kraftstoffrücklauf 17 verbunden. Der Kraftstoff 3 ist in Fig. 1 als schwarze Fläche dargestellt.

[0019] Der Ventilsteuerraum 11 wird von einer Düsenadel 21 begrenzt. Die Düsenadel 21 verhindert, dass der unter Druck stehende Kraftstoff 3 zwischen den Einspritzungen in den nicht dargestellten Brennraum fließt. Dies geschieht dadurch, dass die Düsenadel 21 in einen Düsenadelsitz 22 gepresst wird und den Zulaufkanal 5 gegen den nicht dargestellten Brennraum abdichtet.

[0020] Die Düsenadel 21 weist eine Querschnittsänderung 23 von einem größeren Durchmesser 25 auf einen kleineren Durchmesser 27 auf. Mit ihrem größeren Durchmesser 25 ist die Düsenadel 21 in einem Gehäuse 29 geführt. Die Querschnittsänderung 23 begrenzt einen Druckraum 31 der Einspritzdüse 7

[0021] In Fig. 2 ist ein vergrößerter Ausschnitt X der Fig. 1 des erfindungsgemäßen Injektors dargestellt. In dieser Darstellung ist erkennbar, dass der Ventilsteuerraum 11 durch eine Stirnfläche 33 der Düsenadel 21 begrenzt wird. Im Ventilsteuerraum 11 befindet sich ein Schließkolben 34, der eine erste, größere Bohrung 35 und eine zweite kleinere Drosselbohrung 36 aufweist. Der Hub des Schließkolbens 34 in Richtung des Magnetventils 15 wird durch einen Hubanschlag 37 begrenzt. Aus der Stirnfläche 33 der Düsenadel 21 ragt ein Stift 38 mit einer konusförmigen Spitze, die in einen entsprechend geformten Dichtsitz 39 des Schließkolbens 34 passt. In Fig. 2 ist ein Zustand des Injektors gezeigt bei dem der Schließkolben 34 an dem Hubanschlag 37 anliegt und die Düsenadel auf ihrem in Fig. 2 nicht dargestellten Düsenadelsitz 22 aufliegt. In dieser Position ist ein Spalt zwischen dem Stift 38 und dem Dichtsitz 39 des Schließkolbens 34 vorhanden, so dass der in Fig. 2 nicht dargestellte Kraftstoff 3 durch die erste Bohrung 35 des Schließkolbens 34 in den zwischen Schließkolben 34 und Düsenadel 22 befindlichen Teil des Ventilsteuerraums 11 strömen kann.

[0022] Bei geschlossener Ablaufdrossel 13 ist die auf die Stirnfläche 33 der Düsenadel 21 wirkende hydraulische Kraft größer als die auf die Querschnittsänderung 23 wirkende hydraulische Kraft, weil die Stirnfläche 33 der Düsenadel 21 größer als die Ringfläche der Quer-

schnittsänderung 23 ist. Wenn die nicht dargestellte Hochdruckpumpe des Kraftstoffeinspritzsystems nicht angetrieben wird, weil der Motor steht, dann presst eine auf die Stirnfläche 33 der Düsenadel 21 wirkende Schließfeder 40 die Düsenadel 21 auf den in Fig. 1 dargestellten Düsenadelsitz 22 und schließt damit die Einspritzdüse 7 bzw. den Injektor.

[0023] Wenn die Ablaufdrossel 13 geöffnet wird, indem eine Kugel 41 des nicht im Detail beschriebenen Magnetventils 15 von einem Kugelsitz 42 abgehoben wird, sinkt der Druck im Ventilsteuerraum 11. In Folge dessen sinkt auch die auf die Stirnfläche 33 wirkende hydraulische Kraft. Sobald diese hydraulische Kraft kleiner als die auf die Querschnittsänderung 23 wirkende hydraulische Kraft ist, bewegt sich die Düsenadel 21 in Richtung des Schließkolbens 34 bis der Stift 38 auf dem Dichtsitz 39 aufliegt. Dadurch wird die in Fig. 1 dargestellte Einspritzdüse 7 geöffnet und der Kraftstoff 3 in den Brennraum eingespritzt. Der Öffnungsweg der Düsenadel 21 ist in Fig. 2 durch den Düsenadelhub "h" veranschaulicht.

[0024] Die Zulaufdrossel 9 verhindert einen vollständigen Druckausgleich zwischen Zulaufkanal 5 und Ventilsteuerraum 11. Die Öffnungsgeschwindigkeit der Düsenadel 21 wird vom Durchflussunterschied zwischen der Zulaufdrossel 9 und der Ablaufdrossel 13 bestimmt.

[0025] Diese indirekte Ansteuerung der Düsenadel 21 über ein hydraulisches Kraftverstärkersystem ist notwendig, weil die zu einem schnellen Öffnen der Düsenadel 21 benötigten Kräfte mit dem Magnetventil 15 nicht direkt erzeugt werden können. Die dabei zusätzlich zu der in den Brennraum eingespritzten Kraftstoffmenge benötigte sogenannte "Steuermenge" gelangt über die Zulaufdrossel 9, den Ventilsteuerraum 11 und die Ablaufdrossel 13 in den Kraftstoffrücklauf 17. Zusätzlich zur Steuermenge entsteht auch noch an der Düsenadelführung eine Leckage. Die Steuer- und die Leckagemengen können bis zu 50 mm³/Hub betragen. Sie werden über das Magnetventil 15 wieder in den nicht dargestellten Kraftstoffbehälter zurückgeführt.

[0026] Um die Einspritzung zu beenden, wird die Ablaufdrossel 13 durch die Kugel 41 des Magnetventils 15 in nicht näher erläuteter Weise verschlossen. Durch das Verschließen der Ablaufdrossel 13 baut sich in einem von Schließkolben 34 und Ablaufdrossel 13 begrenzten Abschnitt 43 des Ventilsteuerraums 11 über die Zulaufdrossel 9 wieder annähernd der Rail-Druck auf. Dieser Druck übt über die Stirnfläche 45 des Schließkolbens 34 und den auf dem Dichtsitz 39 aufliegenden Stift 38 eine hydraulische Kraft auf die Düsenadel 21 aus. Sobald diese hydraulische Kraft die auf die Querschnittsänderung 23 wirkende hydraulische Kraft überschreitet, schließt die Düsenadel 21. Wegen der im Vergleich zu der Ringfläche der Querschnittsänderung 23 deutlich größeren Stirnfläche 45 des Schließkolbens, erfolgt die Schließbewegung sehr schnell und mit großer Kraft. Zeitgleich mit der Schließbewegung strömt ein kleiner Teil des in den Abschnitt

43 des Ventilsteuerraums 11 einströmenden Kraftstoffs durch die Drosselbohrung 36 in den von Schließkolben 34 und Stirnfläche 33 der Düsenadel 21 begrenzten Ventilsteuerraum 11. Die Schließbewegung erfolgt so schnell, dass vor Erreichen eines Druckausgleichs die Düsenadel 21 wieder auf dem Düsenadelsitz 22 aufliegt und die Einspritzung beendet ist. Die Schließgeschwindigkeit der Düsenadel 21 wird wesentlich durch den Durchfluss der Zulaufdrossel 9 bestimmt.

[0027] Damit sich der Schließkolben 34 nach dem Ende der Einspritzung in die Ausgangsposition an den Hubanschlag 37 bewegt, wird der von Schließkolben 34 und Stirnfläche 33 der Düsenadel 21 begrenzte Teil des Ventilsteuerraums 11 mit Kraftstoff durch die Drosselbohrung 36 gefüllt, während die Schließfeder 40 den Schließkolben 34 nach oben drückt. Es ist auch denkbar, auf die Drosselbohrung 36 zu verzichten und das Spiel des Schließkolbens 34 in dem Gehäuse 29 so zu bemessen, dass der Kraftstoff durch den Ringspalt zwischen Schließkolben 34 und Gehäuse 29 strömt. Die zweite Stirnfläche 47 des Schließkolbens 34 kann auch, wie in Fig. 2 dargestellt, einen Absatz aufweisen, der beispielsweise zur Führung der Schließfeder 40 dient.

Patentansprüche

1. Injektor für ein Common-Rail-Einspritzsystem für Brennkraftmaschinen mit einem von der Stirnfläche (33) einer Düsenadel (21) begrenzten Ventilsteuerraum (11), wobei in dem Ventilsteuerraum (11) der Kraftstoffzufluss über eine Zulaufdrossel (9) und der Kraftstoffabfluss über eine Ablaufdrossel (13) erfolgt und wobei in dem Ventilsteuerraum (11) ein Schließkolben (34) vorhanden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schließkolben (34) einen größeren Durchmesser als die Düsenadel (21) aufweist.
2. Injektor nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schließkolben (34) zwischen Zulaufdrossel (9) und Ablaufdrossel (13) einerseits und Düsenadel (21) andererseits angeordnet ist.
3. Injektor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schließkolben (34) eine erste, zwischen seinen Stirnflächen (45, 47) verlaufende Bohrung (35) aufweist.
4. Injektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schließkolben (34) eine zwischen seinen Stirnflächen (45) verlaufende Drosselbohrung (36) aufweist.
5. Injektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Ventilsteuerraum (11) ein Hubanschlag (37) vorgese-

hen ist, der die Verschiebbarkeit des Schließkolbens (34) in Richtung der Zulaufdrossel (9) und der Ablaufdrossel (13) begrenzt.

- 5 6. Injektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine sich gegen Schließkolben (34) und Düsenadel (21) abstützende Schließfeder (40) vorhanden ist.
- 10 7. Injektor nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schließfeder (40) in dem Ventilsteuerraum (11) angeordnet ist.
- 15 8. Injektor nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Schließfeder (40) gegen die Stirnfläche (33) der Düsenadel (21) abstützt.
- 20 9. Injektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Düsenadel (21) einen in Richtung ihrer Längsachse und über ihre Stirnfläche (33) hinausragenden Stift (38) aufweist.
- 25 10. Injektor nach Anspruch 9 und Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Bohrung (35) des Schließkolbens (34) durch den Stift (38) verschließbar ist.
- 30 11. Injektor nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Bohrung (35) des Schließkolbens (34) auf der der Düsenadel (21) zugewandten Stirnfläche einen Dichtsitz (39) und der Stift (38) einen entsprechenden Dichtkonus aufweist.
- 35 12. Injektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zulaufdrossel (9) und/oder die Ablaufdrossel (13) in einem Gehäuse (29) des Injektors angeordnet sind.

Claims

1. Injector for a common-rail injection system for internal combustion engines, having a valve control space (11) which is bounded by the end surface (33) of a nozzle needle (21), in the valve control space (11) the fuel flowing in via an inlet throttle (9) and the fuel flowing out via an outlet throttle (13), and there being a closing piston (34) in the valve control space (11), **characterized in that** the closing piston (34) has a larger diameter than the nozzle needle (21).
2. Injector according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the closing piston (34) is arranged between the inlet throttle (9) and outlet throttle (13), on the one hand, and the nozzle needle (21), on the other hand.

3. Injector according to Claim 1, **characterized in that** the closing piston (34) has a first bore (35) running between its end surfaces (45, 47).
4. Injector according to one of the preceding claims, **characterized in that** the closing piston (34) has a throttle bore (36) running between its end surfaces (45).
5. Injector according to one of the preceding claims, **characterized in that** a stroke stop (37) is provided in the valve control space (11) and limits the displacability of the closing piston (34) in the direction of the inlet throttle (9) and the outlet throttle (13).
6. Injector according to one of the preceding claims, **characterized in that** there is a closing spring (40) which is supported against the closing piston (34) and nozzle needle (21).
7. Injector according to Claim 6, **characterized in that** the closing spring (40) is arranged in the valve control space (11).
8. Injector according to Claim 6 or 7, **characterized in that** the closing spring (40) is supported against the end surface (33) of the nozzle needle (21).
9. Injector according to one of the preceding claims, **characterized in that** the nozzle needle (21) has a pin (38) protruding in the direction of its longitudinal axis and over its end surface (33).
10. Injector according to Claim 9 and Claim 3, **characterized in that** the first bore (35) of the closing piston (34) can be closed by the pin (38).
11. Injector according to Claim 10, **characterized in that** the first bore (35) of the closing piston (34) has a sealing seat (39) on the end surface which faces the nozzle needle (21), and the pin (38) has a corresponding sealing cone.
12. Injector according to one of the preceding claims, **characterized in that** the inlet throttle (9) and/or the outlet throttle (13) are arranged in a housing (29) of the injector.

Revendications

1. Injecteur pour un système d'injection à rampe commune pour des moteurs à combustion interne, comprenant une chambre de commande de soupape (11) délimitée par la face frontale (33) d'une aiguille de buse (21), l'arrivée du carburant dans la chambre de commande de soupape (11) étant assurée par un étranglement d'entrée (9) et l'écoulement du

carburant par un étranglement de sortie (13), avec un piston de fermeture (34) prévu dans la chambre de commande de soupape (11),

caractérisé en ce que

le piston de fermeture (34) présente un diamètre plus grand que l'aiguille de buse (21).

2. Injecteur selon la revendication 1 ou 2,

caractérisé en ce que

le piston de fermeture (34) est disposé entre l'étranglement d'entrée (9) et l'étranglement de sortie (13) d'une part, et l'aiguille de buse (21) d'autre part.

3. Injecteur selon la revendication 1,

caractérisé en ce que

le piston de fermeture (34) présente un premier alésage (35) s'étendant entre ses faces frontales (45, 47).

4. Injecteur selon l'une quelconque des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

le piston de fermeture (34) présente un alésage d'étranglement (36) s'étendant entre ses faces frontales (45).

5. Injecteur selon l'une quelconque des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

dans la chambre de commande de soupape (11) une butée de course (37) limite la capacité de déplacement du piston de fermeture (34) en direction de l'étranglement d'entrée (9) et de l'étranglement de sortie (13).

6. Injecteur selon l'une quelconque des revendications précédentes,

caractérisé en ce qu'

un ressort de fermeture (40) prend appui contre le piston de fermeture (34) et l'aiguille de buse (21).

7. Injecteur selon la revendication 6,

caractérisé en ce que

le ressort de fermeture (40) est disposé dans la chambre de commande de soupape (11).

8. Injecteur selon la revendication 6 ou 7,

caractérisé en ce que

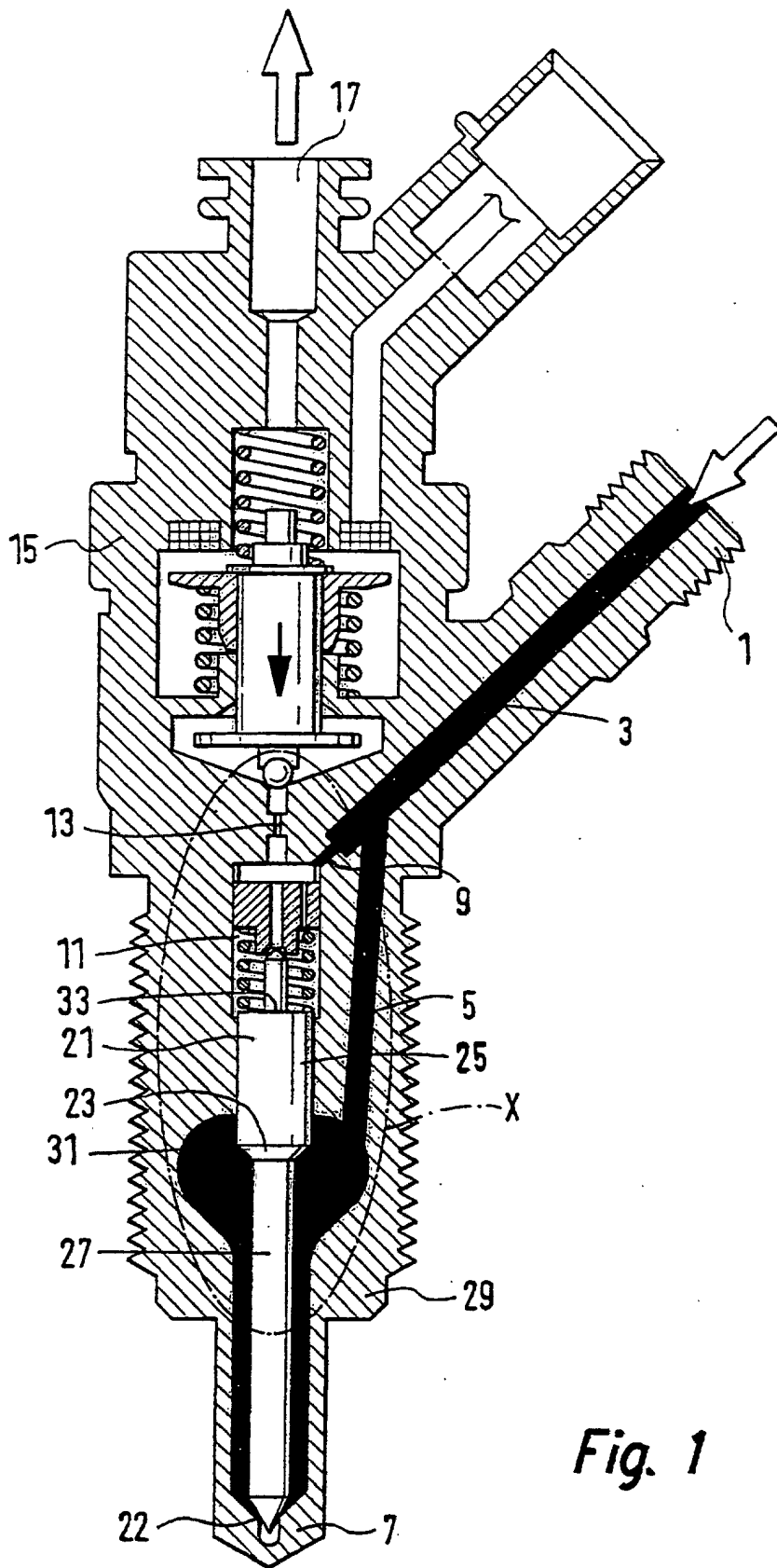
le ressort de fermeture (40) prend appui contre la face frontale (33) de l'aiguille de buse (21).

9. Injecteur selon l'une quelconque des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

l'aiguille de buse (21) présente une broche (38) saillant en direction de son axe longitudinal et au-delà de sa face frontale (33).

10. Injecteur selon les revendications 9 et 3,
caractérisé en ce que
le premier alésage (35) du piston de fermeture (34)
peut être fermé par la broche (38). 5
11. Injecteur selon la revendication 10,
caractérisé en ce que
le premier alésage (35) du piston de fermeture (34),
sur la face frontale en regard de l'aiguille de buse
(21), présente un siège d'étanchéité (39) et la bro- 10
che (38) présente un cône d'étanchéité correspon-
dant.
12. Injecteur selon l'une quelconque des revendica- 15
tions précédentes,
caractérisé en ce que
l'étranglement d'entrée (9) et/ou l'étranglement de
sortie (13) sont disposés dans un boîtier (29) de l'in-
jecteur. 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55



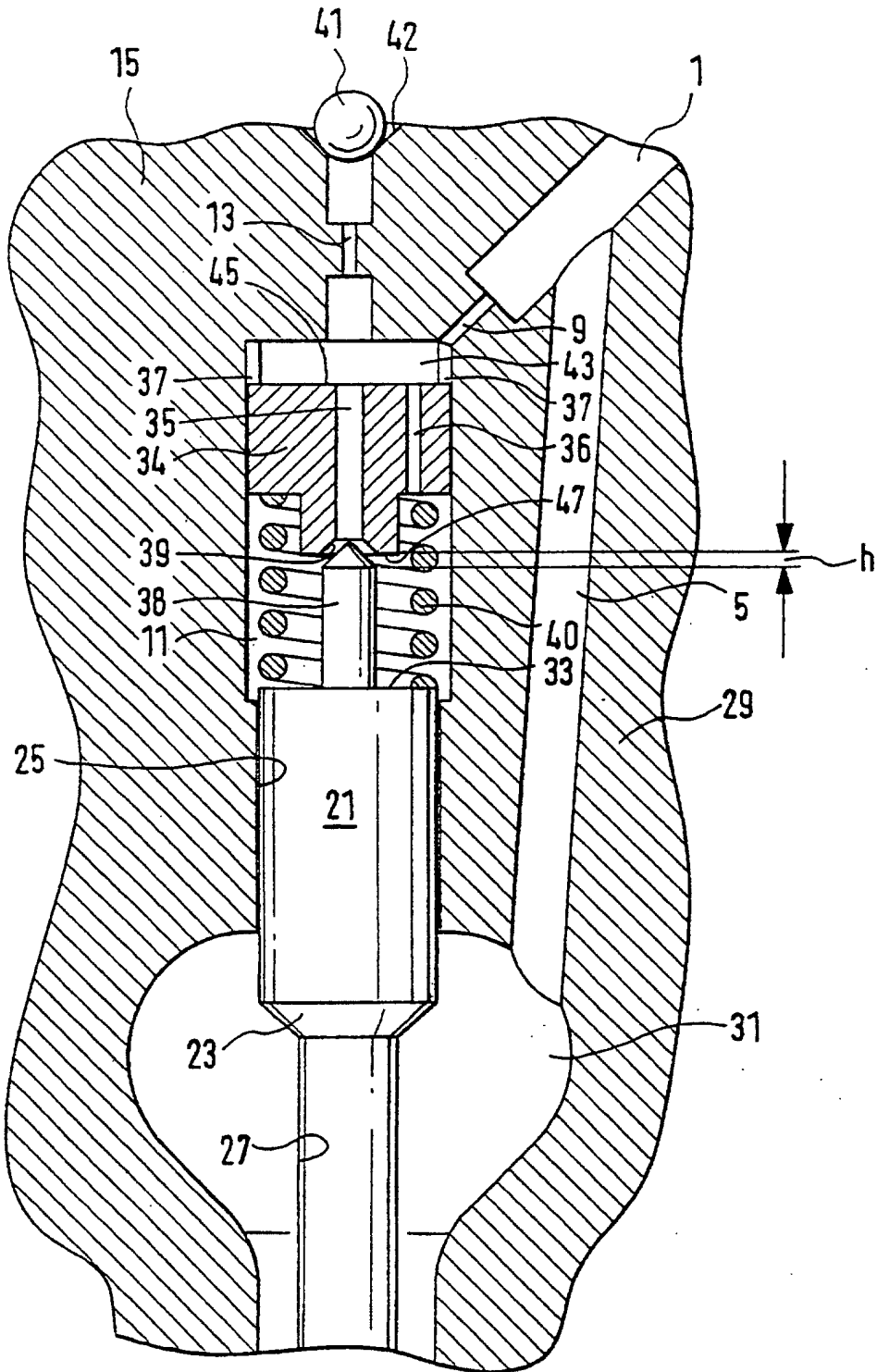


Fig. 2