



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 541 859 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
15.06.2005 Patentblatt 2005/24

(51) Int Cl.7: **F02M 45/08, F02M 47/02**

(21) Anmeldenummer: **04024922.9**

(22) Anmeldetag: **20.10.2004**

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

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: **Kurz, Michael**
73207 Plochingen (DE)

(30) Priorität: **11.12.2003 DE 10357873**

(54) Einspritzventil

(57) Es wird ein Einspritzventil (1) vorgeschlagen, das ein Düsenmodul (3) und ein Ventilsteuermodul (2) umfasst. In dem Düsenmodul (3) sind eine erste, mit mindestens einer ersten Einspritzöffnung (7) zusammenwirkende Düsennadel (4) und eine zweite, mit mindestens einer zweiten Einspritzöffnung (8) zusammenwirkende, in einem die erste Düsennadel (4) axial durch-

greifenden Kanal (21) geführte Düsennadel (5) axial verschieblich geführt. Das Ventilsteuermodul (2) steuert einen Fluiddruck, der in einem Ventilsteuerraum (9) herrscht und dessen Niveau die Lage der ersten Düsennadel (4) und der zweiten Düsennadel (5) festlegt. Erfindungsgemäß ist der ersten Düsennadel (4) ein Mitnehmer (18) zugeordnet, der ein Öffnen und ein Schließen der zweiten Düsennadel (5) bewirkt (Figur 1).

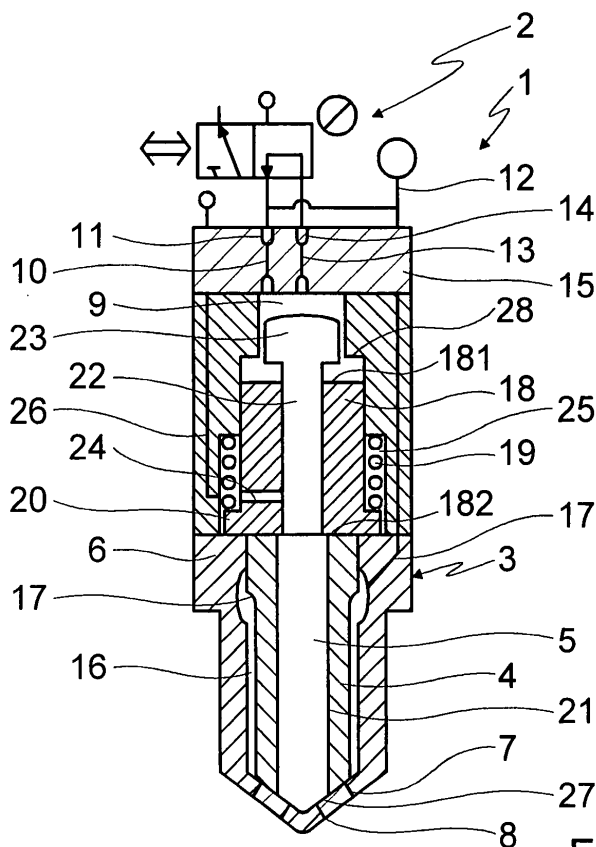


Fig. 1

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht von einem Einspritzventil gemäß der im Oberbegriff des Patentanspruches 1 näher definierten Art aus.

[0002] Ein derartiges Einspritzventil ist aus der DE 102 05 970 A1 bekannt und dient insbesondere zum Einspritzen von Diesel-Kraftstoff in einen Brennraum einer Diesel-Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeuges.

[0003] Das aus der DE 102 05 970 A1 bekannte Einspritzventil umfasst ein Ventilgehäuse, in dem ein Düsenmodul und ein Ventilsteuermodul angeordnet sind. Das Düsenmodul umfasst eine erste, äußere Düsennadel, die mit einer ersten Lochreihe zusammenwirkt, und eine zweite, innere Düsennadel, die mit einer zweiten Lochreihe zusammenwirkt. Die zweite Düsennadel ist koaxial zu der ersten Düsennadel angeordnet und in einem die erste Düsennadel axial durchgreifenden Kanal geführt. Die Steuerung der Düsennadel erfolgt mittels des Ventilsteuermoduls, und zwar derart, dass ein in einem Ventilsteuerraum herrschender Fluiddruck derart verändert wird, dass die beiden Düsennadeln eine axiale Lageveränderung erfahren und in Abhängigkeit von dem in dem Ventilsteuerraum eingestellten Druck die mit der ersten Düsennadel zusammenwirkende Lochreihe und gegebenenfalls die mit der zweiten Düsennadel zusammenwirkende Lochreihe freigegeben werden. Der Ventilsteuerraum ist einerseits über eine so genannte Zulaufdrossel mit einer Kraftstoffzufuhrleitung und andererseits über eine so genannte Ablaufdrossel mit einem Ventilraum des Ventilsteuermoduls verbunden. In dem Ventilraum ist ein mit mindestens einem Ventilsitz zusammenwirkendes Ventilschließglied angeordnet. Durch Öffnen des Ventilschließglieds wird der Ventilraum des Ventilsteuermoduls und damit auch der Ventilsteuerraum entlastet, so dass zumindest eine der Düsennadeln öffnen kann.

[0004] Das Düsenmodul, das eine so genannte Koaxial-Vario-Düse darstellt und das also zur Steuerung von zwei Spritzloch- bzw. Einspritzdüsenkreisen dient, kann so ausgelegt sein, dass die innere Düsennadel erst öffnet, wenn die äußere Düsennadel an ihrem oberen Hubanschlag anschlägt. Durch dieses Konzept kann eine so genannte bootförmige Einspritzung von Kraftstoff in den Brennraum der Brennkraftmaschine erreicht werden. Die Düsennadeln schließen, wenn die von dem Steuerraum abzweigende Ablaufdrossel gesperrt wird und über die Zulaufdrossel eine Befüllung des Ventilsteuerraums erfolgt. Daraus resultiert in dem Ventilsteuerraum ein Drucküberschuss, sodass die Düsennadeln zurück auf ihren jeweiligen Nadelsitz gedrückt werden.

[0005] Bei dem bekannten Einspritzventil mit Koaxial-Vario-Düse sinkt der in dem Ventilsteuerraum herrschende Druck schlagartig auf ein niedriges Niveau, sobald die äußere Düsennadel beim Öffnen ihren Huban-

schlag erreicht hat. Dies hat zur Folge, dass die innere Düsennadel sehr schnell öffnet. Durch das schnelle Öffnen der inneren Düsennadel ergibt sich hinsichtlich der eingespritzten Kraftstoffmenge ein steiler Mengensprung. Des Weiteren prellt die innere Düsennadel aufgrund ihrer hohen Geschwindigkeit und ihrer geringen Dämpfung an ihrem oberen Hubanschlag stark zurück. Gleichzeitig prellt hierbei auch die äußere Düsennadel, da diese nur eine schwache Dämpfung erfährt. Eine starke Dämpfung der äußeren Düsennadel würde zu unzulässig hohen Streuungen bezogen auf den Öffnungszeitpunkt der inneren Düsennadel führen. Ferner besteht das Problem, dass bei kurzen Ansteuerzeiten des Einspritzventils die innere Düsennadel ihren oberen Anschlag erreicht und die äußere Düsennadel bereits wieder geschlossen wird, so dass die innere Düsennadel zu schnell geschlossen wird. Ursache hierfür sind das starke Rückprellen der inneren Düsennadel und der sprunghafte Anstieg des Steuerdrucks in dem Ventilsteuerraum durch das Schließen der äußeren Düsennadel, wodurch die Zulaufdrossel wieder freigegeben wird. Das Kennfeld des Einspritzventils weist dann nach dem Mengensprung ein Plateau auf, das undefinierbar ist.

Vorteile der Erfindung

[0006] Das erfindungsgemäße Einspritzventil mit den Merkmalen nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1, bei dem der ersten Düsennadel mindestens ein Mitnehmer zugeordnet ist, der ein Öffnen und ein Schließen der zweiten Düsennadel bewirkt, hat den Vorteil, dass durch die somit erfolgende mechanische Ansteuerung der zweiten Düsennadel der Fluiddruck in dem Ventilsteuerraum beim Ansteuern der ersten Düsennadel und beim Ansteuern der ersten und der zweiten Düsennadel im Wesentlichen auf dem gleichen Niveau bleibt. Aus diesen Gründen sind die herrschenden Kräfteverhältnisse beim Öffnen der zweiten Düsennadel, d. h. der inneren Düsennadel, ausgeglichener als bei einer hydraulischen Ansteuerung der inneren Düsennadel. Auch öffnet die innere Düsennadel im Vergleich zu einer hydraulischen Ansteuerung langsamer. Das langsamere Öffnen der inneren Düsennadel führt wiederum im Kennfeld des Einspritzventils zu einer geringeren Steigung im Bereich des mit dem Öffnen der inneren Düsennadel verbundenen Mengensprungs zum Öffnungszeitpunkt der inneren Düsennadel. Ferner kann durch die mechanische Ansteuerung der inneren Düsennadel der obere Hubanschlag der äußeren Düsennadel beliebig gestaltet sein und insbesondere mit einer Dämpfung versehen sein. Auch kann die innere Düsennadel auf ihrer dem Ventilsteuerraum zugewandten Seite mit einer gegenüber dem Stand der Technik vergrößerten Angriffsfläche versehen sein, was wiederum eine gute Dämpfung der inneren Düsennadel bewirkt.

[0007] Das Einspritzventil nach der Erfindung kann

insbesondere Bestandteil eines Common-Rail-Einspritzsystems sein und zur Kraftstoffeinspritzung in einen Brennraum einer Dieselmotorkraftmaschine eines Kraftfahrzeuges dienen.

[0008] Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Einspritzventils ist der Mitnehmer, der ein Öffnen und ein Schließen der zweiten Düsennadel bewirkt, von einem Steuerkolben der ersten Düsennadel gebildet. Dieser Steuerkolben grenzt mit seiner den Einspritzöffnungen abgewandten Stirnseite an den Ventilsteuerraum und überträgt die auf ihn ausgeübten Kräfte auf die erste Düsennadel. Ab einem bestimmten, voreingestellten Hub wirkt der Steuerkolben beim Öffnen der ersten Düsennadel auch auf die zweite Düsennadel. Beim Schließen des Einspritzventils wirkt der Steuerkolben vorzugsweise vom Beginn an auf beide Düsennadeln. Dadurch ist ausgeschlossen, dass die erste Düsennadel vor der zweiten Düsennadel ihre Schließstellung erreicht.

[0009] Die zweite Düsennadel, d. h. die innere Düsennadel, kann sowohl einteilig als auch mehrteilig ausgeführt sein. So hat die innere Düsennadel insbesondere bei Nutzung des Steuerkolbens der ersten Düsennadel als Mitnehmer vorzugsweise einen Bereich verringerten Durchmessers, über den die innere Düsennadel in dem Steuerkolben der äußeren Düsennadel geführt ist. Der Bereich verringerten Durchmessers kann einem Druckstift zugeordnet sein, der insbesondere pilzförmig ausgebildet ist und über eine lose Verbindung an einem die zugeordneten Einspritzöffnungen steuernden Schließglied der inneren Düsennadel angreift. Wenn der Druckstift und das Schließglied einstückig ausgeführt oder fest miteinander verbunden sind, kann auf die Ausbildung einer das Öffnen unterstützenden Druckstufe an der inneren Düsennadel verzichtet werden.

[0010] Der Druckstift der inneren Düsennadel kann mit einem Hubanschlag zusammenwirken, der von einer Ventilplatte gebildet ist, in der eine Zulaufdrossel und eine Ablaufdrossel zur Steuerung des Drucks in dem Ventilsteuerraum angeordnet sind. Bei Konstruktion des Hubanschlags ist zu beachten, dass die Ablaufdrossel bei geöffneter innerer Düsennadel nicht von dem Druckstift überdeckt wird. Vielmehr sollte der Druckstift bzw. die innere Düsennadel im geöffnetem Zustand über der Ablaufdrossel "schweben", so dass stets ein kontinuierlicher Durchfluss durch die Ablaufdrossel erfolgen kann.

[0011] Zur Verbesserung der Dämpfung der inneren Düsennadel können die Ablaufdrossel und die Zulaufdrossel auch jeweils außerhalb des Hubanschlagbereichs der inneren Düsennadel in den Ventilsteuerraum münden.

[0012] Das Ventilsteuermodul des Einspritzventils nach der Erfindung ist in der Regel ventilartig ausgebildet und entweder mittels eines elektromagnetisch arbeitenden Aktors oder mittels eines piezoelektrischen Aktors gesteuert.

[0013] Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen

des Gegenstandes nach der Erfindung sind der Beschreibung, der Zeichnung und den Patentansprüchen entnehmbar.

5 Zeichnung

[0014] Ein Ausführungsbeispiel des Einspritzventils nach der Erfindung ist in der Zeichnung schematisch vereinfacht dargestellt und wird in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen

Figur 1 einen prinziphaften Längsschnitt durch ein erfindungsgemäß ausgebildetes Einspritzventil in Schließstellung;

Figur 2 das Einspritzventil nach Figur 1, jedoch mit geöffneter äußerer Düsennadel;

Figur 3 das Einspritzventil nach Figur 1, jedoch mit geöffneter äußerer Düsennadel und geöffneter innerer Düsennadel; und

Figur 4 das Einspritzventil nach Figur 1, jedoch mit geschlossener äußerer Düsennadel und geschlossener innerer Düsennadel unmittelbar nach dem Schließvorgang.

25 Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0015] In den Figuren 1 bis 4 ist ein Einspritzventil 1 dargestellt, das Bestandteil eines so genannten Common-Rail-Einspritzsystems ist und zur Einspritzung von Kraftstoff in einen Brennraum einer Diesel-Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeuges dient. Das Einspritzventil 1 umfasst hierzu als wesentliche Baueinheiten ein hier nur prinziphaft dargestelltes, ventilartig ausgebildetes Ventilsteuermodul 2 und ein Düsenmodul 3.

[0016] Das Düsenmodul 3 ist als Koaxial-Vario-Düse ausgebildet und weist hierzu eine Nadeleinheit auf, die aus einer äußeren Düsennadel 4 und einer inneren, die äußere Düsennadel 4 durchgreifenden Düsennadel 5 gebildet ist.

[0017] Die äußere Düsennadel 4, die axial verschiebbar in einem Ventilgehäuse 6 geführt ist, dient zur Steuerung von ersten, zu dem Brennraum der Dieselmotorkraftmaschine führenden Einspritzöffnungen bzw. -düsen 7, und die innere Düsennadel 5 dient zur Steuerung von zweiten, ebenfalls zu dem Brennraum der Dieselmotorkraftmaschine führenden Einspritzöffnungen bzw. -düsen 8.

[0018] Zur Steuerung ist an der den Einspritzdüsen 7 und 8 abgewandten Seite des Düsenmoduls 3 ein Ventilsteuerraum 9 ausgebildet, der einerseits über einen mit einer Zulaufdrossel 10 ausgebildeten Zulaufkanal 11 mit einer Kraftstoffzufuhrleitung 12 und andererseits über einen mit einer Ablaufdrossel 13 versehenen Ablaufkanal 14 mit dem ventilartig ausgebildeten Ventilsteuermodul 2 verbunden ist. Die Zulaufdrossel 10 und die Ablaufdrossel 13 sind in einer Ventilplatte 15 ausgebildet, die den Ventilsteuerraum 9 stirnseitig begrenzt.

[0019] Die äußere Düsennadel 4 ist radial von einem

ringförmig ausgebildeten Hochdruckraum 16 umgeben, in welchen ein Kraftstoffzufuhrkanal 17 mündet, der über die Kraftstoffzufuhrleitung 12 mit einer so genannten Common-Rail des Einspritzsystems verbunden ist, mittels der mehrere Einspritzventile der dargestellten Art versorgt werden. Der Druckraum 16 kann unter einem in Common-Rail-Systemen üblichen Hochdruck von beispielsweise bis zu 1,6 kbar stehen.

[0020] Im oberen Bereich des Hochdruckraums 16 weist die äußere Düsennadel 4 eine Druckschulter 17 auf, auf die ein das Öffnen der äußeren Düsennadel 4 unterstützender Fluiddruck wirkt.

[0021] Der äußeren Düsennadel 4 ist des Weiteren ein Steuerkolben 18 zugeordnet, der mit seiner den Einspritzdüsen 8 abgewandten Stirnseite an den Ventilsteuerraum 9 grenzt und der mittels einer Spiralfeder 19, die sich einerseits an dem Gehäuse 6 abstützt und andererseits auf einen Ringbund 20 des Steuerkolbens 18 wirkt, in Schließrichtung der äußeren Düsennadel 4 vorgespannt.

[0022] Die innere Düsennadel 5 ist in einem die äußere Düsennadel 4 axial durchgreifenden Kanal 21 geführt und umfasst einen Druckstift 22, der den Steuerkolben 18 axial durchgreift und in diesem geführt ist. Der Druckstift 22 hat einen geringeren Durchmesser als der Bereich der inneren Düsennadel 5, der in der äußeren Düsennadel 4 geführt ist, und weist einen pilzförmigen Endbereich 23 auf, der in den Steuerraum 9 ragt. Der Druckstift 22 liegt in der in Figur 1 dargestellten Stellung lose an dem in der äußeren Düsennadel 4 geführten Bereich der inneren Düsennadel 5 an.

[0023] Zur Abführung einer Leckage weist der Steuerkolben 18 des Weiteren eine Querbohrung 24 auf, die einen den Druckstift 22 umgebenden Leckspalt mit einem Federraum 25 für die Spiralfeder 19 verbindet, von dem eine Rücklaufleitung 26 abzweigt.

[0024] Die innere Düsennadel 5 hat des Weiteren stromab der ihr zugeordneten Einspritzdüsen 8 eine Druckstufe 27, auf die bei geöffneter Düsennadel 4 ein das Öffnen der inneren Düsennadel 5 unterstützender Fluiddruck wirkt.

[0025] Das Ventilsteuermodul 2 ist ventilartig ausgebildet und hat zwei Schaltstellungen. In einer in den Figuren 1 und 4 dargestellten Schaltstellung ist die Ablaufdrossel 13 gesperrt und in der anderen Schaltstellung, die in den Figuren 2 und 3 dargestellt ist, ist die Ablaufdrossel 13 freigegeben, so dass Kraftstoff aus dem Ventilsteuerraum 9 abströmen kann, was zu einer Druckentlastung desselben führt.

[0026] Zu seiner Betätigung weist das Ventilsteuermodul 2 vorliegend einen nicht näher dargestellten piezoelektrischen Aktor auf, der auf ein Ventilschließglied wirkt, das einen Fluidstrom zwischen dem Steuerraum 9 des Düsenmoduls 3 und einer Rücklaufleitung des Ventilsteuermoduls 2 freigibt bzw. sperrt.

[0027] Das in den Figuren 1 bis 4 dargestellte Einspritzventil 1 arbeitet in nachfolgend beschriebener Weise.

[0028] In Figur 1 ist die Schließstellung der beiden Düsennadeln 4 und 5 dargestellt, in der über die Einspritzdüsen 7 und 8 kein Kraftstoff in den Brennraum der Brennkraftmaschine gelangt. Hierzu ist das Ventilsteuermodul 2 in seiner Sperrstellung, so dass über die Ablaufdrossel 13 kein Kraftstoff aus dem Steuerraum 9 abströmen kann. Vielmehr wird der in dem Steuerraum 9 herrschende Kraftstoffdruck über die Zulaufdrossel 10, die einen geringeren Durchmesser als die Ablaufdrossel 13 hat, der so genannte Rail-Druck bereitgestellt, der die äußere Düsennadel 4 und die innere Düsennadel 5 über den Ventilsteuerkolben 18 in Schließstellung hält, der in Schließstellung an den beiden Düsennadeln 4 und 5 an der jeweils den Einspritzdüsen 7 und 8 abgewandten Stirnseite angreift. Der Druckstift 22 ist durch den in dem Steuerraum herrschenden Fluiddruck gegen den in der äußeren Düsennadel geführten Bereich der inneren Düsennadel 5 gedrückt.

[0029] Wenn nun, wie in Figur 2 dargestellt, das ventilartig ausgebildete Ventilsteuermodul 2 betätigt wird, erfolgt eine Druckentlastung des Steuerraums 9, wodurch der Ventilsteuerkolben 18 einen axialen Versatz in der den Einspritzdüsen 7 und 8 abgewandten Richtung erfährt. Durch den an der Druckschulter 17 angreifenden Fluiddruck folgt die äußere Düsennadel 4 dem Ventilsteuerkolben 18, so dass die der äußeren Düsennadel 4 zugeordneten Einspritzdüsen 7 freigegeben werden und Kraftstoff in den Brennraum der Brennkraftmaschine eingespritzt wird.

[0030] Der Ventilsteuerkolben 18 dient beim Öffnen über eine Mitnehmerkante 181 als Mitnehmer für den Druckstift 22 der inneren Düsennadel 5, so dass steuerraumseitig keine Kraft mehr auf die innere Düsennadel 5 wirkt und letztere durch den an der stirnseitig ausgebildeten Druckstufe 27 angreifenden Fluiddruck öffnet. Der Ventilsteuerkolben 18 wird weiter bis zu einem oberen Anschlag 28 verfahren, und der Druckstift 22 wird, wenn die Ansteuerung des Ventilsteuermoduls nicht vorher beendet wird, mittels des über die Druckstufe 27 auf die innere Düsennadel 5 wirkenden Fluiddrucks soweit verfahren, bis der stirnseitige Endbereich 23 an der Ventilplatte 15 anliegt. Der Druckstift 22 bzw. dessen Endbereich 23 liegt dabei so an der Ventilplatte 15 an, dass Kraftstoff durch die Abströmdrossel 13 strömen kann. Diese Ventilstellung ist Figur 3 zu entnehmen.

[0031] Wenn nun das Ventilsteuermodul 2 in Schließstellung gebracht wird, erhöht sich der Steuerdruck in dem Steuerraum 9, so dass auf die Stirnseite des Steuerkolbens 18 ein Fluiddruck wirkt, der zu einem Schließen der äußeren Düsennadel 4 führt. Hierbei greift der Steuerkolben 18 in seiner Funktion als Mitnehmer über eine Mitnehmerkante 182 auch an der den Einspritzdüsen 8 abgewandten Stirnseite des in der äußeren Düsennadel 4 geführten Bereichs der inneren Düsennadel 5 an, so dass auch die innere Düsennadel 5 in Sperrstellung gebracht wird und die dieser zugeord-

neten Einspritzdüsen 8 verschließt. Die innere Düsennadel 5 und die äußere Düsennadel 4 werden damit im Wesentlichen zeitgleich in Schließstellung gebracht, wie Figur 4 zu entnehmen ist. Dabei hebt der Druckstift 22 beim Schließen der Düsennadeln 4 und 5 von dem in der äußeren Düsennadel 4 geführten Bereich der inneren Düsennadel 5 ab. Er erfährt erst nach dem Verschließen der Einspritzdüsen 7 und 8 einen Versatz in seine in Figur 1 dargestellte Ausgangslage, wobei zum etwaigen Druckabbau in dem Zwischenraum zwischen dem Druckstift 22 und dem von dem in der äußeren Düsennadel geführten Bereich der inneren Düsennadel 5 ein hier nicht näher dargestellter Entlastungskanal vorgesehen sein kann.

5

10

15

Patentansprüche

1. Einspritzventil, mit einem Düsenmodul (3), in dem eine erste, mit mindestens einer ersten Einspritzöffnung (7) zusammenwirkende Düsennadel (4) und eine zweite, mit mindestens einer zweiten Einspritzöffnung (8) zusammenwirkende, in einem die erste Düsennadel (4) axial durchgreifenden Kanal (21) geführte Düsennadel (5) axial verschieblich geführt sind, und mit einem Ventilsteuermodul (2), das einen Fluiddruck steuert, der in einem Ventilsteuerraum (9) herrscht und dessen Niveau die Lage der ersten Düsennadel (4) und der zweiten Düsennadel (5) festlegt, **dadurch gekennzeichnet, dass** der ersten Düsennadel (4) mindestens ein Mitnehmer (18) zugeordnet ist, der ein Öffnen und ein Schließen der zweiten Düsennadel (5) bewirkt. 20 25 30
2. Einspritzventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mitnehmer (18) von einem Steuerkolben der ersten Düsennadel (4) gebildet ist, der vorzugsweise einen Bereich verringerten Durchmessers der zweiten Düsennadel (5) umschließt. 35 40
3. Einspritzventil nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Steuerkolben (18) ein Druckstift (22) der zweiten Düsennadel (5) geführt ist. 45
4. Einspritzventil nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druckstift (22) einstückiger Bestandteil der zweiten Düsennadel ist. 50
5. Einspritzventil nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druckstift (22) einen pilzförmigen Endbereich (23) hat, an dem der Mitnehmer (18) beim Öffnen der ersten Düsennadel (4) angreift. 55
6. Einspritzventil nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druckstift (22)

mit einer als Anschlag dienenden Ventilplatte (15) zusammenwirkt, in der eine Zulaufdrossel (10) und eine Ablaufdrossel (13) zur Steuerung des Fluiddrucks in dem Ventilsteuerraum (9) angeordnet sind.

7. Einspritzventil nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steuerkolben (18) mit seiner dem Ventilsteuerraum (9) abgewandten Stirnseite mit der ersten Düsennadel (4) und der zweiten Düsennadel (5) zusammenwirkt.

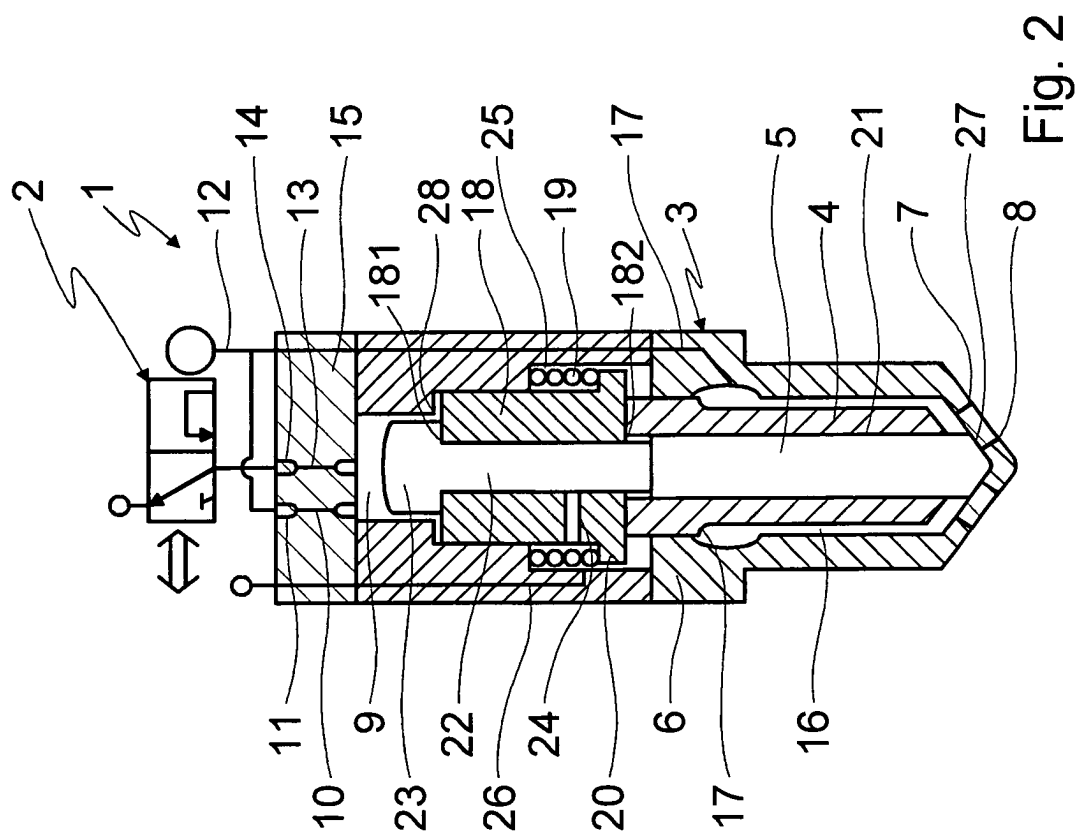


Fig. 1

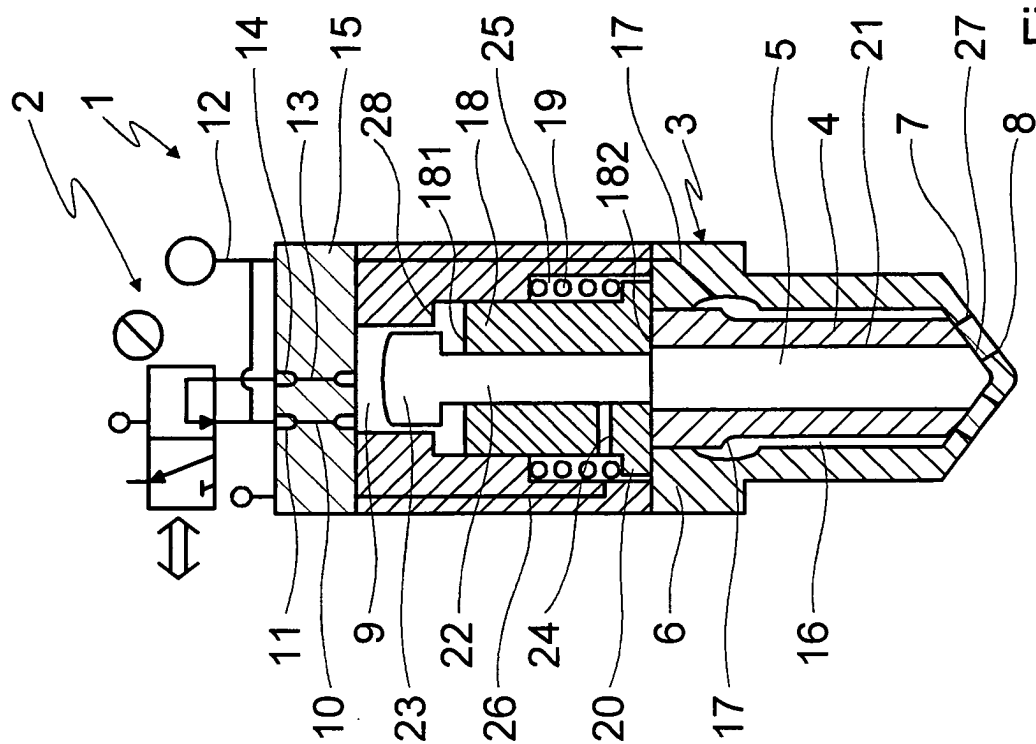


Fig. 2

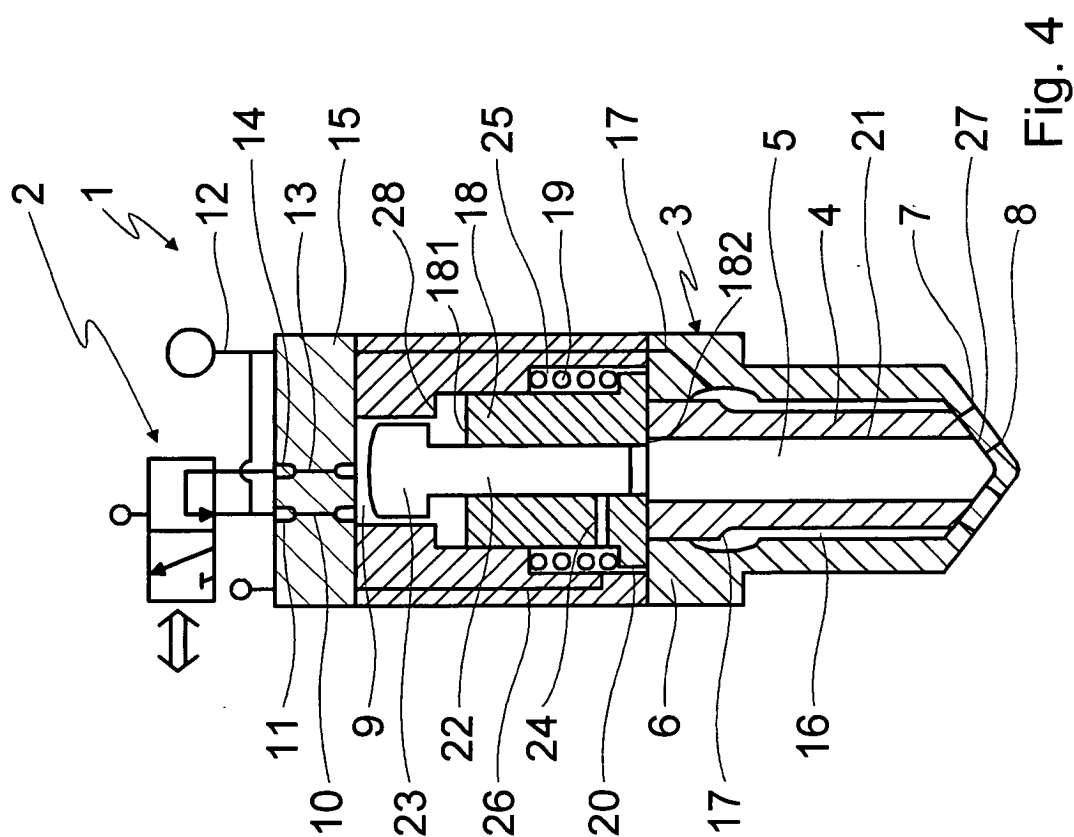


Fig. 3

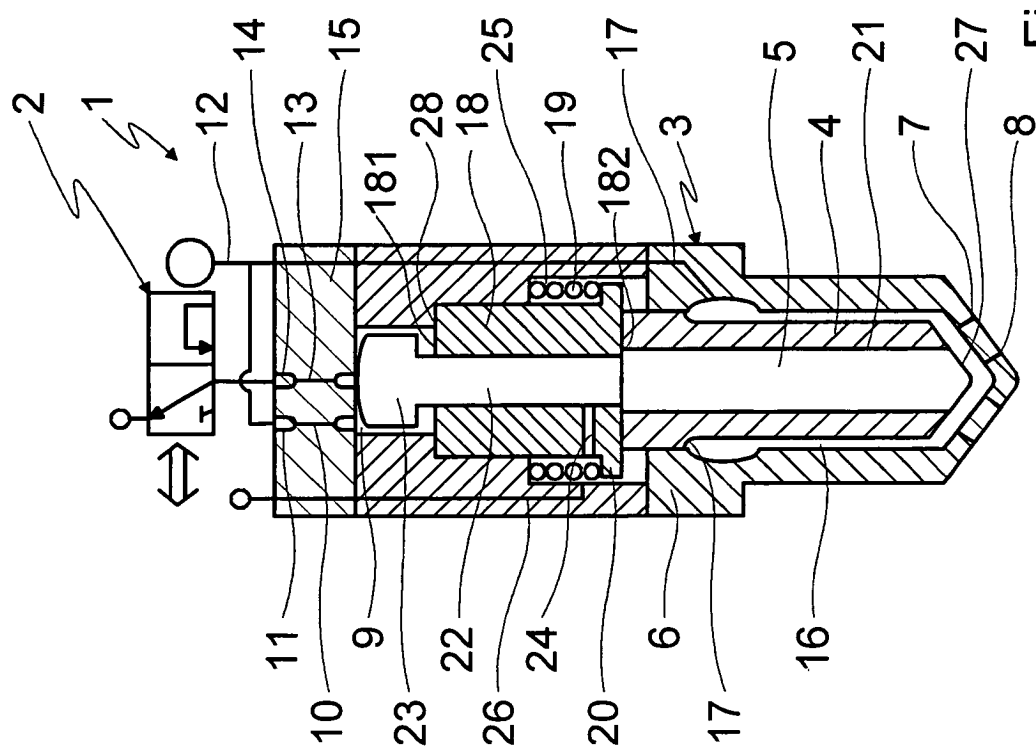


Fig. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 02 4922

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DE 41 15 477 A1 (AVL GESELLSCHAFT FUER VERBRENNUNGSKRAFTMASCHINEN UND MESSTECHNIK M.B.H) 21. November 1991 (1991-11-21)	1-5,7	F02M45/08 F02M47/02
Y	* Spalte 3, Zeile 26 - Zeile 37; Abbildung 1 *	6	

D,X	DE 102 05 970 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 4. September 2003 (2003-09-04)	1	
Y	* Spalte 4, Zeile 27 - Zeile 48; Abbildungen 1,3 *	6	

X	DE 33 32 920 A1 (KLOECKNER-HUMBOLDT-DEUTZ AG) 21. März 1985 (1985-03-21)	1-4,7	
	* Seite 14, Zeile 9 - Seite 15, Zeile 5; Abbildung 5 *		

X	DE 101 33 434 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 23. Januar 2003 (2003-01-23)	1-5,7	
	* Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 *		

X	DE 100 38 054 A1 (AVL LIST GMBH, GRAZ) 15. Februar 2001 (2001-02-15)	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) F02M
	* das ganze Dokument *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 17. Februar 2005	Prüfer Blanc, S
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 04 02 4922

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

17-02-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4115477 A1	21-11-1991	KEINE	
DE 10205970 A1	04-09-2003	WO 03069151 A1	21-08-2003
		EP 1478840 A1	24-11-2004
		US 2004129804 A1	08-07-2004
DE 3332920 A1	21-03-1985	KEINE	
DE 10133434 A1	23-01-2003	WO 03006816 A1	23-01-2003
		EP 1407131 A1	14-04-2004
DE 10038054 A1	15-02-2001	AT 3763 U2	25-07-2000

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82