



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 555 425 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
20.07.2005 Patentblatt 2005/29

(51) Int Cl.7: **F02M 45/08**, F02M 47/02,
F02M 61/16

(21) Anmeldenummer: **04105636.7**

(22) Anmeldetag: **09.11.2004**

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

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

(72) Erfinder:
• **Kurz, Michael**
73207, Plochingen (DE)
• **Boltz, Joachim**
70374, Stuttgart (DE)

(30) Priorität: **15.01.2004 DE 102004002082**

(54) **Einspritzventil**

(57) Es wird ein Einspritzventil einer Brennkraftmaschine vorgeschlagen, umfassend ein Düsenmodul (12), in dem eine erste, mit mindestens einer ersten Einspritzöffnung (24) zusammenwirkende Düsennadel (20) und eine zweite, mit mindestens einer zweiten Einspritzöffnung (28) zusammenwirkende, in der ersten Düsennadel geführte Düsennadel (22) axial verschiebbar geführt sind, und ein Ventilsteuermodul (14), das einen Fluiddruck steuert, der in einem Ventilsteuererraum (16) zur Ansteuerung der ersten und der zweiten Düsennadel herrscht. An der ersten Düsennadel (20) ist eine erste Druckfläche (40) und an der zweiten Düsennadel (22) ist eine zweite Druckfläche (42) ausgebildet. Die zweite Düsennadel (22) wirkt mit einem Steuerkolben (48) zusammen, dessen der zweiten Düsennadel abgewandte Stirnfläche mit dem Kraftstofförderdruck beaufschlagt ist. Die der zweiten Düsennadel (22) abgewandte Stirnfläche des Steuerkolbens (48) ist größer als die zweite Druckfläche (42) der zweiten Düsennadel (22). An dem Steuerkolben (48) ist ein Mitnehmer (54) angeordnet, der zum Öffnen der zweiten Düsennadel (22) mit der ersten Düsennadel (20) zusammenwirkt (Figur 1).

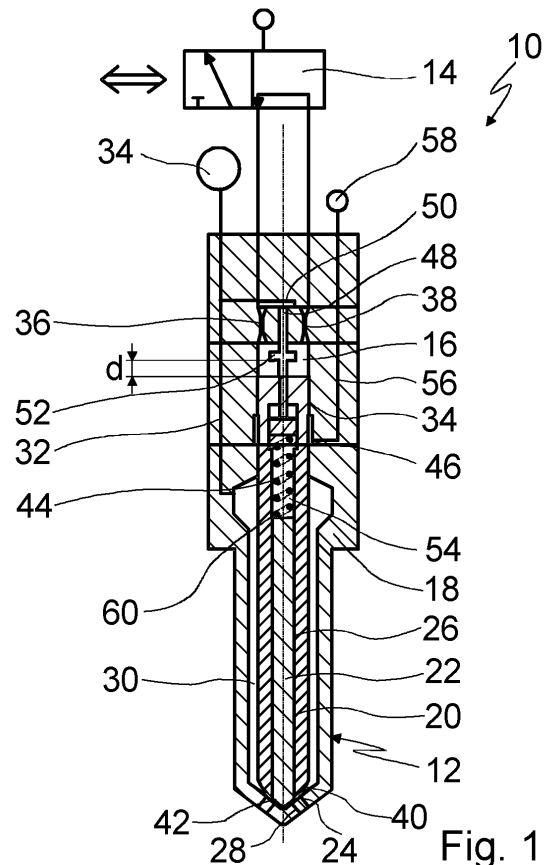


Fig. 1

EP 1 555 425 A1

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht von einem Einspritzventil einer Brennkraftmaschine 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 zum Einspritzen von Kraftstoff in einen Brennraum einer Brennkraftmaschine.

[0003] Das aus der DE 102 05 970 A1 bekannte Einspritzventil umfasst ein Ventilgehäuse, in dem einerseits ein Düsenmodul und andererseits ein Ventilsteuermodul angeordnet ist. Das Düsenmodul ist als sogenannte Koaxial-Vario-Düse ausgebildet und umfasst eine äußere Düsennadel, die an einem Ventilkörper geführt ist, sowie eine innere Düsennadel, die in der äußeren Düsennadel geführt ist. Die äußere Düsennadel wirkt brennraumseitig mit ersten Einspritzöffnungen bzw. Spritzlöchern zusammen und die innere Düsennadel wirkt brennraumseitig mit zweiten Einspritzöffnungen bzw. Spritzlöchern zusammen.

[0004] Die Ansteuerung der beiden Düsennadeln erfolgt mittels des Ventilsteuermoduls, das einen Fluiddruck steuert, der in einem Ventilsteuerraum herrscht und auf die den Einspritzöffnungen abgewandten Stirnflächen der beiden Düsennadeln bzw. von Steuerkolben derselben wirkt. Bei einer Druckänderung in dem Ventilsteuerraum erfahren die beiden Düsennadeln einen axialen Versatz, wobei in Abhängigkeit von dem in dem Ventilsteuerraum eingestellten Fluiddruck die mit der äußeren Düsennadel zusammenwirkenden Spritzlöcher und gegebenenfalls auch die mit der inneren Düsennadel zusammenwirkenden Einspritzöffnungen freigegeben werden.

[0005] Zur Einstellung eines Druckniveaus in dem Ventilsteuerraum ist dieser einerseits über eine sogenannte Zulaufdrossel mit einer Kraftstoffzufuhrleitung und andererseits über eine sogenannte Ablaufdrossel mit einem Ventilraum des Ventilsteuermoduls verbunden, in dem ein mit einem Ventilsitz zusammenwirkendes Ventilschließglied angeordnet ist. Durch Öffnen des Ventilschließglieds erfährt der Ventilraum des Ventilsteuermoduls und damit auch der an die Düsennadeln grenzende Ventilsteuerraum eine Druckentlastung, so dass die Einspritzöffnungen freigegeben werden können.

[0006] Eine Öffnung der inneren Düsennadel erfolgt bei dem bekannten Einspritzventil ausschließlich in Abhängigkeit von der Stellung des Ventilschließglieds des Ventilsteuermoduls.

[0007] Eine Einstellung eines Öffnungszeitpunkts der inneren Düsennadel in Abhängigkeit von dem Kraftstoffförderdruck ist nicht möglich.

Vorteile der Erfindung

[0008] Das erfindungsgemäße Einspritzventil mit den Merkmalen nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1, bei welchem Einspritzventil die zweite Düsennadel mit einem Steuerkolben zusammenwirkt, dessen der zweiten Düsennadel abgewandte Stirnfläche mit dem Kraftstoffförderdruck beaufschlagt ist, wobei die Stirnfläche größer als die zweite Druckfläche der zweiten Düsennadel und an dem Steuerkolben ein Mitnehmer angeordnet ist, der zum Öffnen der zweiten Düsennadel mit der ersten Düsennadel zusammenwirkt, bietet den Vorteil einer einfachen, über den Nadelhub der ersten Düsennadel erfolgenden Ansteuerung der zweiten Düsennadel und ein Öffnen der zweiten Düsennadel ohne Beaufschlagung derselben mit dem in dem Ventilsteuerraum herrschenden Fluiddruck. Da eine Entkopplung der inneren Düsennadel und der äußeren Düsennadel hinsichtlich des in Schließrichtung wirkenden Fluiddrucks in dem Ventilsteuerraum erfolgt, ist auch ein ungewolltes Öffnen der inneren Düsennadel, insbesondere im Startfall und über den gesamten Förderdruckbereich ausgeschlossen.

[0009] Das Einspritzventil nach der Erfindung kann insbesondere Bestandteil eines Common-Rail-Einspritzsystems sein und zur Kraftstoffeinspritzung in einen Brennraum einer Diesel-Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeuges dienen. In diesem Fall ist das Einspritzventil zur Bereitstellung des Kraftstoffförderdrucks mit einem Druckspeicher verbunden, der eine so genannte Common-Rail bildet, die zur Bereitstellung des Kraftstoffförderdrucks für sämtliche Einspritzventile der betreffenden Brennkraftmaschine dient.

[0010] Bei einer speziellen Ausführungsform des Einspritzventils nach der Erfindung ist der Steuerkolben als Stange mit einem den Mitnehmer bildenden Ringbund ausgebildet. Ein derartiger Steuerkolben stellt ein Bauteil mit einer einfachen Geometrie dar und kann auf einfache Weise mit der zweiten Düsennadel in Wirkverbindung gebracht werden.

[0011] Bei einer bevorzugten Ausführungsform des Einspritzventils nach der Erfindung ist ein zur Betätigung des Mitnehmers dienender Hub der ersten Düsennadel in Abhängigkeit von dem Kraftstoffförderdruck einstellbar. Dies ist beispielsweise dadurch realisierbar, dass zwischen dem Steuerkolben und der zweiten Düsennadel ein federelastisches Bauelement angeordnet ist, das aufgrund des Kraftstoffförderdrucks, der auf die der zweiten Düsennadel abgewandte Stirnfläche wirkt, mit steigendem Kraftstoffförderdruck komprimierbar ist. Die maximale Kompression des federelastischen Bauelements beträgt beispielsweise einige Zehntel Millimeter. Durch die Kompression des federelastischen Bauelements erfährt der an dem Steuerkolben ausgebildete Mitnehmer einen axialen Versatz, so dass die erste Düsennadel bzw. eine Steuerhülse der ersten Düsennadel je nach Änderung des Kraftstoffförderdrucks einen geringeren oder größeren Hub ausführen muss, um an

dem Mitnehmer des Steuerkolbens zur Anlage zu kommen.

[0012] Um eine störungsfreie Kompression des federelastischen Bauelements zu gewährleisten, ist dieses vorzugsweise in einem druckentlasteten Federraum angeordnet.

[0013] Das federelastische Bauelement kann beispielsweise eine Spiralfeder, ein flächiges Biegeelement oder ein Kompressionskörper sein. Ein flächiges Biegeelement oder ein Kompressionskörper haben den Vorteil, dass ihnen im Vergleich zu einer Spiralfeder ein geringer Bauraum zur Verfügung gestellt werden kann.

[0014] Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen des Gegenstandes nach der Erfindung sind der Beschreibung, der Zeichnung und den Patentansprüchen entnehmbar.

Zeichnung

[0015] Drei Ausführungsbeispiele eines Einspritzventils nach der Erfindung sind in der Zeichnung schematisch vereinfacht dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen

Figur 1 einen Längsschnitt durch ein Einspritzventil in einer prinziphaften Darstellung;

Figur 2 eine alternative Anbindung einer inneren Düsenadel an einen dieser zugeordneten Steuerkolben; und

Figur 3 eine weitere Ausführungsform einer Anbindung einer inneren Düsenadel an einen dieser zugeordneten Steuerkolben.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0016] In Figur 1 ist ein Einspritzventil 10 dargestellt, das Bestandteil eines sogenannten Common-Rail-Einspritzsystems ist und zur Einspritzung von Kraftstoff in einen Brennraum einer Diesel-Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeuges dient. Das Einspritzventil 10 umfasst als wesentliche Baueinheiten ein Düsenmodul 12 und ein nur prinziphaft dargestelltes Ventilsteuermodul 14, das in axialer Richtung des Einspritzventils 10 mit dem Düsenmodul 12 verspannt ist.

[0017] Das Ventilsteuermodul 14 ist ventilartig ausgebildet und stellt ein 2/2-Ventil dar, das zur Steuerung eines Druckniveaus in einem dem Düsenmodul 12 zugeordneten Ventilsteuererraum 16 dient. Zur Betätigung weist das Ventilsteuermodul 14 beispielsweise einen piezoelektrischen Aktor auf, der auf ein in einem Ventilraum angeordnetes Ventilschließglied wirkt, das den Ventilraum von einem druckentlasteten Rücklaufraum trennt. Alternativ kann das Ventilsteuermodul 14 auch mittels eines elektromagnetischen Aktors betätigt sein.

[0018] Das Düsenmodul 12 ist als sogenannte Koaxial-Vario-Düse ausgebildet und weist ein gegebenenfalls mehrteiliges Düsengehäuse 18 auf, in dem eine Nadel-

einheit aus einer ersten, äußeren Düsenadel 20 und einer zweiten inneren Düsenadel 22 angeordnet ist.

[0019] Die äußere Düsenadel 20 wirkt an ihrem brennraumseitigen Ende mit einer ersten Reihe von zu dem Brennraum der Brennkraftmaschine führenden Einspritzöffnungen 24 zusammen und ist an ihrem dem Brennraum abgewandten Ende über ihren Umfang an dem Düsengehäuse 18 geführt. Die innere Düsenadel 22 ist in einem die äußere Düsenadel 20 durchgreifenden Axialkanal 26 geführt und wirkt mit ihrem dem Brennraum zugewandten Ende mit einer zweiten Reihe von zu dem Brennraum der Brennkraftmaschine führenden Einspritzöffnungen bzw. Spritzlöchern 28 zusammen.

[0020] Die äußere Düsenadel 20 ist des Weiteren von einem Ringraum 30 umschlossen, in den eine Kraftstoffzufuhrleitung 32 mündet, die mit einem Hochdruckspeicher 34 des Common-Rail-Einspritzsystems verbunden ist, der einen Kraftstoffförderdruck bereitstellt. Der Hochdruckspeicher 34 ist als sogenannte Common-Rail ausgebildet, die den Kraftstoffförderdruck für mehrere bzw. alle der Brennkraftmaschine zugeordnete Einspritzventile bereitstellt, die jeweils gemäß der in Figur 1 dargestellten Art ausgeführt sind.

[0021] An die den Spitzlöchern 24 abgewandte Stirnfläche der äußeren Düsenadel 20 grenzt eine als Betätigungselement dienende, im Wesentlichen umgekehrt topfförmige Hülse 34, an die wiederum der Ventilsteuererraum 16 grenzt.

[0022] Der Ventilsteuererraum 16 ist einerseits über eine sogenannte Zulaufdrossel 36 mit dem Kraftstoffzufuhrkanal 32 und andererseits über eine sogenannte Ablaufdrossel 38 mit dem Ventilraum des Ventilsteuermoduls 14 verbunden. Die Zulaufdrossel 36 hat einen geringeren Durchmesser als die Ablaufdrossel 38.

[0023] An der äußeren Düsenadel 20 ist an deren brennraumseitigen Ende eine erste Druckstufe bzw. -fläche 40 und an der inneren Düsenadel 22 ist an deren brennraumseitigen Ende eine zweite Druckstufe bzw. -fläche 42 ausgebildet.

[0024] Die innere Düsenadel 22 wirkt an ihrer den Spritzlöchern 28 abgewandten Stirnfläche mit einer Spiralfeder 44 zusammen, die ebenfalls in die Axialbohrung 26 der äußeren Düsenadel 20 eingeschoben ist und die sich an einer starren Scheibe 46 abstützt, die in der Hülse 34 geführt ist und auf die ein Steuerkolben 48 wirkt, dessen der zweiten Düsenadel 22 abgewandte Stirnfläche an einen Steuererraum 50 grenzt, der als Querboreung des Gehäuses 18 ausgebildet ist und der mit der Kraftstoffzufuhrleitung 32 verbunden ist, so dass in ihm der Kraftstoffförderdruck herrscht. Die der inneren Düsenadel 22 abgewandte Stirnfläche des Steuerkolbens 48 ist größer als die brennraumseitig angeordnete Druckfläche 42 der inneren Düsenadel 20.

[0025] Die Spiralfeder 44 ist in einem Federraum 54 angeordnet, der über eine Entlastungsleitung 56 mit einem Rücklauf 58 des Common-Rail-Einspritzsystems verbunden ist.

[0026] Der Steuerkolben 48 ist zylindrisch ausgebildet und weist einen Ringbund 52 auf, der als Mitnehmer zum Angriff der Hülse 34 bei einem Hub der äußeren Düsennadel 20 dient. Die zylindrischen Bereiche des Steuerkolbens 48 beidseits des Mitnehmers 52 haben jeweils den gleichen Durchmesser.

[0027] Die Durchmesser der Steuerkolben 48 beidseits des Mitnehmers 52 sollten möglichst klein und gleich groß gewählt sein, da sich beide Durchmesser auf die Kraft und somit auf die Auslegung der auf die innere Düsennadel 22 wirkenden Spiralfeder auswirken.

[0028] Der Steuerkolben 48 durchgreift die Hülse 34 in dessen Bodenbereich sowie den Ventilsteuererraum 16, in dem auch der Mitnehmer 52 angeordnet ist. Die Hülse 34 hat von dem Mitnehmer 52 einen Abstand a, der dem Hub entspricht, den die äußere Düsennadel 20 zurücklegen muss, um eine Betätigung des Steuerkolbens 48 bzw. der inneren Düsennadel 22 auszulösen.

[0029] Das in Figur 1 dargestellte Einspritzventil arbeitet in nachfolgend beschriebener Weise.

[0030] Im nicht angesteuerten Zustand ist das Ventilschließglied des Ventilsteuermoduls 14 geschlossen, so dass ein Ablauf von Kraftstoff aus dem Ventilsteuererraum 16 über die Ablaufdrossel 38 gesperrt ist und in dem Ventilsteuererraum 16 der über die Zulaufdrossel 36 wirkende Kraftstoffförderdruck, d. h. der sogenannte Raildruck herrscht. In dem Steuerraum 50 wirkt ebenfalls der Raildruck, der die innere Düsennadel 22 über den Steuerkolben 48, die Scheibe 46 und die Spiralfeder 44 in Schließstellung hält. Der in dem Steuerraum 50 herrschende Druck stellt sich immer auf den jeweils aktuellen Raildruck ein. In dem Federraum 54 herrscht über die Entlastungsleitung 56 der sogenannte Rücklaufdruck. Dieser herrscht in allen Betriebszuständen.

[0031] Wenn nun das Ventilsteuermodul 14 betätigt wird, erfolgt eine Entlastung des Ventilsteuererraums 16 über die Ablaufdrossel 38, wodurch die äußere Düsennadel 20 durch den auf die äußere Druckstufe 40 wirkenden Fluiddruck einen axialen Versatz erfährt und damit die zu dem Brennraum der Brennkraftmaschine führenden Einspritzöffnungen 24 freigibt.

[0032] Die innere Düsennadel 20 bleibt dabei geschlossen, da die Druckfläche 42, auf die bei geöffneter äußerer Düsennadel 20 der Raildruck wirkt, kleiner als die in den Steuerraum 50 ragende Stirnfläche des Steuerkolbens 48 ist.

[0033] Sobald die äußere Düsennadel 20 den Hub a zurückgelegt hat, greift die Hülse 34 an dem Mitnehmer 52 des Steuerkolbens 48 an, wodurch mit zunehmendem Nadelhub die innere Düsennadel 22 entlastet wird, und zwar soweit, bis die auf die Druckstufe 42 wirkenden Kräfte größer als die von der Gegenseite wirkenden Kräfte sind. Dann öffnet die innere Düsennadel 22.

[0034] Der Hub a der äußeren Düsennadel 20 ist ausschließlich von dem jeweils anstehenden Raildruck abhängig, wobei sich der Abstand a mit zunehmendem Raildruck verringert, so dass die innere Düsennadel 22

schneller öffnet.

[0035] Wenn nun das Ventilsteuermodul 14 wieder in Sperrstellung gebracht wird, erfolgt ein Verschließen der Ablaufdrossel 38, so dass sich in dem Ventilsteuererraum 16 über die Zulaufdrossel 36 erneut der Raildruck aufbauen kann. Dies bewirkt ein Schließen der äußeren Düsennadel 20. Um ein zeitgleiches Schließen der inneren Düsennadel 22 zu bewirken, ist zwischen der inneren Düsennadel 22 und der äußeren Düsennadel 20 eine nur schematisch angedeutete Mitnahmeverbindung 60 angeordnet, die als Absatz der äußeren Düsennadel 20 ausgebildet sein kann. Der Steuerkolben 48, die Scheibe 46 und die Spiralfeder 44 werden durch den auf die der inneren Düsennadel 22 abgewandte Stirnfläche des Steuerkolbens 48 wirkenden Kraftstoffförderdruck in ihre Ausgangslage zurückgeführt.

[0036] In Figur 2 ist eine alternative Ausführungsform einer Anbindung eines Steuerkolbens 48 an eine innere Düsennadel 22 bei einem Einspritzventil der in Figur 1 näher dargestellten Art gezeigt. Hierbei ist das dem Brennraum abgewandte Ende der inneren Düsennadel 22 in einer zur Betätigung einer äußeren Düsennadel dienenden Hülse 34 geführt. An der Stirnfläche ist eine wannenförmige Ausnehmung 62 ausgebildet, die von einem ein federelastisches Bauelement bildenden, flächigen Biegeelement 64 überdeckt ist, das beispielsweise aus einem Federblech gefertigt ist und auf welches der Steuerkolben 48 wirkt, der die Hülse 34 durchgreift. Bei einer Erhöhung des Raildrucks erfolgt eine Deformation des in einem Federraum 54 angeordneten Biegeelements 64, das in Richtung der Ausnehmung 62 nachgibt. Dadurch verändert sich mit steigendem Kraftstoffförderdruck der Hub, bei dem die Hülse 34 an dem Mitnehmer 52 des Steuerkolbens 48 zur Anlage kommt und ein Öffnen der inneren Düsennadel 22 auslöst.

[0037] Durch Einsatz des flächigen Biegeelements 64 in Kombination mit der wannenförmigen Ausnehmung 62 anstelle einer Spiralfeder ist ein geringerer Bauraum für das federelastische Bauelement realisierbar.

[0038] In Figur 3 ist eine weitere Ausführungsform einer Ankopplung einer inneren Düsennadel 22 an einen Steuerkolben 48 bei einem Einspritzventil der in Figur 1 näher dargestellten Art gezeigt. Die Kopplungseinrichtung nach Figur 3 unterscheidet sich von der nach Figur 2 dadurch, dass als federelastisches Element zwischen der inneren Düsennadel 22 und dem Steuerkolben 48 ein beispielsweise aus einem elastischen Kunststoff bestehender, in einem von dem Steuerkolben 48 und der inneren Düsennadel 22 begrenzten Federraum 54 liegender Kompressionskörper angeordnet ist, der bei einem Anstieg des Raildrucks eine Kompression erfährt, so dass der Hub der äußeren Düsennadel bzw. der Hülse 34, bei dem die Hülse 34 an einem Mitnehmer 52 des Steuerkolbens 48 angreift, verkleinert wird. Mit steigendem Raildruck erfolgt damit ein früheres Öffnen der inneren Düsennadel 22.

Patentansprüche

1. Einspritzventil einer Brennkraftmaschine, mit einem Düsenmodul (12), in dem eine erste, mit mindestens einer ersten Einspritzöffnung (24) zusammenwirkende Düsennadel (20) und eine zweite, mit mindestens einer zweiten Einspritzöffnung (28) zusammenwirkende, in der ersten Düsennadel (20) geführte Düsennadel (22) axial verschiebbar geführt sind, und mit einem Ventilsteuermodul (14), das einen Fluiddruck steuert, der in einem Ventilsteuerraum (16) zur Ansteuerung der ersten (20) und der zweiten (22) Düsennadel herrscht, wobei an der ersten Düsennadel (20) eine erste Druckfläche (40) und an der zweiten Düsennadel (22) eine zweite Druckfläche (42) ausgebildet ist, auf welche Druckflächen (40, 42) zur Unterstützung einer Öffnung der jeweiligen Düsennadel (20, 22) ein Kraftstoffförderdruck wirkt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Düsennadel (22) mit einem Steuerkolben (48) zusammenwirkt, dessen der zweiten Düsennadel (22) abgewandte Stirnfläche mit dem Kraftstoffförderdruck beaufschlagt ist, wobei die der zweiten Düsennadel (22) abgewandte Stirnfläche des Steuerkolbens (48) größer ist als die zweite Druckfläche (42) der zweiten Düsennadel (22) und an dem Steuerkolben (48) ein Mitnehmer (52) angeordnet ist, der zum Öffnen der zweiten Düsennadel (22) mit der ersten Düsennadel (20) zusammenwirkt. 5
10
15
20
25
30
2. Einspritzventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steuerkolben (48) eine Stange mit einem den Mitnehmer (52) bildenden Ringbund ist. 35
3. Einspritzventil nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steuerkolben (48) eine Steuerhülse (34) der ersten Düsennadel (20) und den Ventilsteuerraum (16) durchgreift, der an die Steuerhülse (34) grenzt. 40
4. Einspritzventil nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein zur Betätigung des Mitnehmers (52) dienender Hub (a) der ersten Düsennadel (20) in Abhängigkeit von dem Kraftstoffförderdruck einstellbar ist. 45
5. Einspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Steuerkolben (48) und der zweiten Düsennadel (22) ein federelastisches Bauelement (44, 64, 68) angeordnet ist. 50
6. Einspritzventil nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das federelastische Bauelement (44, 64, 68) in einem druckentlasteten Federraum (54) angeordnet ist. 55
7. Einspritzventil nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das federelastische Bauelement eine Spiralfeder (44), ein flächiges Biegeelement (64) oder ein Kompressionskörper (54) ist.
8. Einspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Schließen der zweiten Düsennadel (22) über eine mit der ersten Düsennadel (20) zusammenwirkende Mitnehmerverbindung (60) erfolgt.

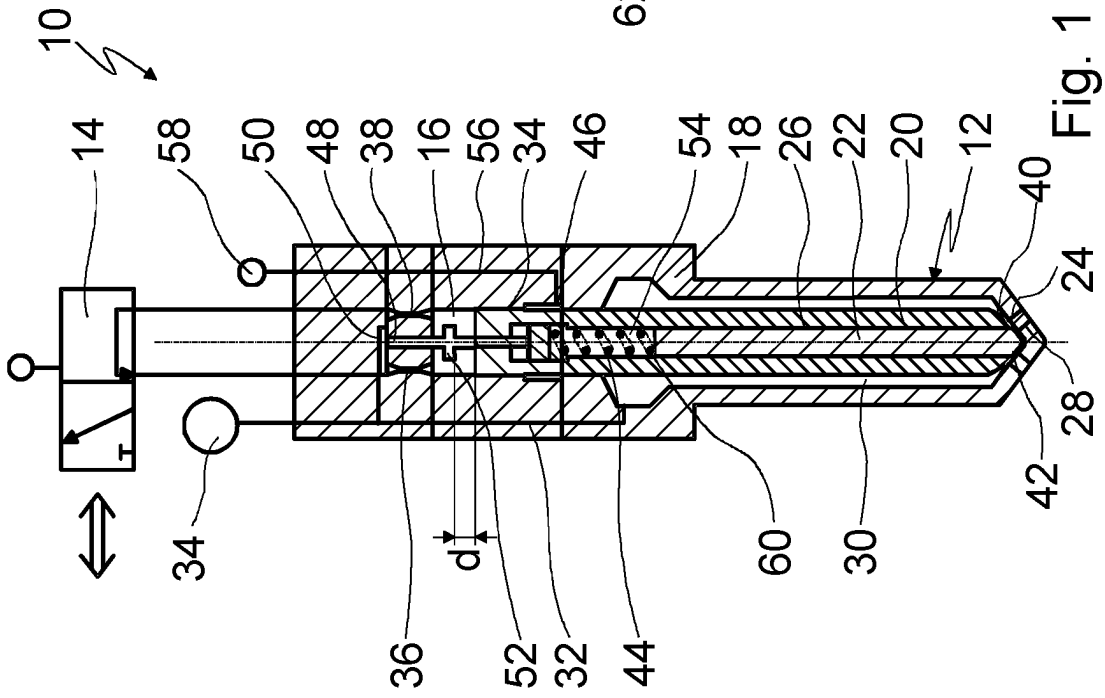


Fig. 1

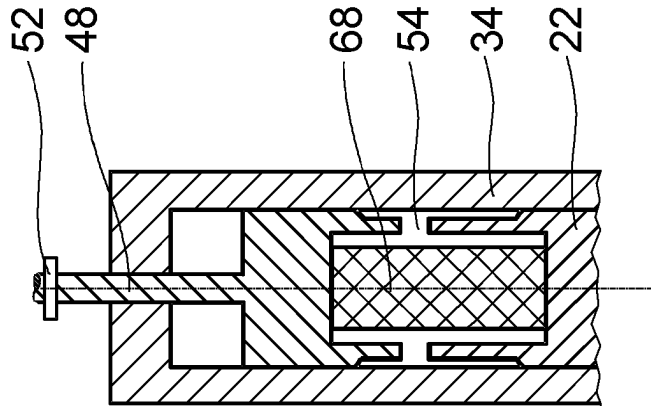


Fig. 2

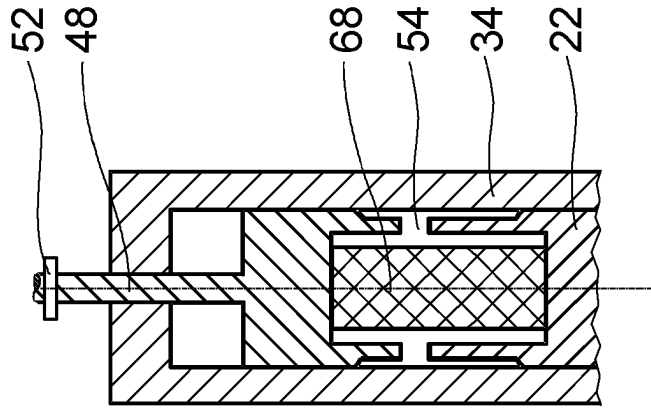


Fig. 3



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
P,X	WO 2004/083621 A (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; HAMANN, CHRISTOPH; KULL, EBERHARD) 30. September 2004 (2004-09-30) * Seite 8, Zeile 32 - Seite 10, Zeile 11; Abbildung 1 *	1	F02M45/08 F02M47/02 F02M61/16
Y	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2000, Nr. 26, 1. Juli 2002 (2002-07-01) & JP 2001 241370 A (DENSO CORP), 7. September 2001 (2001-09-07) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 *	1-3	
Y	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2003, Nr. 02, 5. Februar 2003 (2003-02-05) & JP 2002 317727 A (TOYOTA MOTOR CORP), 31. Oktober 2002 (2002-10-31) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1-3	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			F02M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 20. April 2005	Prüfer Jucker, C
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, 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	
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			

2
EPO FORM 1503 03.82 (P/04C03)

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

EP 04 10 5636

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

20-04-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2004083621 A	30-09-2004	DE 10312738 A1 WO 2004083621 A1	04-11-2004 30-09-2004
-----	-----	-----	-----
JP 2001241370 A	07-09-2001	KEINE	
-----	-----	-----	-----
JP 2002317727 A	31-10-2002	KEINE	
-----	-----	-----	-----

EPO FORM P0461

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