

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 685 645 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **95103560.9**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **F02M 61/16, F02M 47/02**

(22) Anmeldetag: **13.03.95**

(30) Priorität: **02.05.94 CH 1358/94**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**06.12.95 Patentblatt 95/49**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT DE FR GB IT SE**

(71) Anmelder: **Mathis, Christian, Dipl.Masch.Ing.**  
**ETH**  
**Muttaweg 16**  
**CH-7250 Klosters-Platz (CH)**

(72) Erfinder: **Mathis, Christian, Dipl.Masch.Ing.**  
**ETH**  
**Muttaweg 16**  
**CH-7250 Klosters-Platz (CH)**

(74) Vertreter: **Hunziker, Jean**  
**Patentanwaltsbureau**  
**Jean Hunziker**  
**Siewerdstrasse 95**  
**CH-8050 Zürich (CH)**

(54) **Einspritzventil für eine Kraftstoffeinspritzanlage einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Dieselmotors.**

(57) Ein Einspritzventil (2) für eine Kraftstoffeinspritzanlage einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Dieselmotors, hat ein Ventilgehäuse (47), ein in diesem verschiebbar angeordneten mehrteiligen Ventilkörper (15) und mindestens eine in einen Arbeitszylinder mündende Eintrittsöffnung (4), durch die eine von einer Druckkammer (14) ausgehende Kraftstoffzufuhr durch Steuerung des Ventilkörpers (15) mittels eines Elektromagnetventils (227) erfolgt. Der mehrteilige Ventilkörper (15) ist im Berührungsbereich zwischen seiner die Einspritzöffnung (4) steuernden Düsenadel (15a) und dem wenigstens einen darüberliegenden Ventilkörperteil (15b) von einem mit Kraftstoff gefüllten Dämpfraum (43) umschlossen. Letzterem ist einerseits eine zwischen der Düsenadel (15a) sowie dem Ventilgehäuse (47) und andererseits eine zwischen dem Ventilkörperteil (15b) und dem Ventilgehäuse (47) gebildete annähernd spielfreie Führungspassung (44, 45) vor- bzw. nachgeschaltet. Bei geschlossenem Einspritzventil (2) führt eine unterstützend wirkende Federkraft auf den Ventilkörperteil (15b) diesen gegen die Düsenadel (15a) hin bis zu einer gegenseitigen Berührung ihrer Stirnseiten zusammen, während diese bei offener Einspritzöffnung (4) aufgrund des von der Druckkammer (14) in den Dämpfraum (43) beschränkt fließenden Brennstoffes auseinandergehen. Damit wird eine erhebliche Dämpfung der mit erhöhter Schliessgeschwindigkeit in der Ventilspitze aufpral-

lenden Düsenadel erzielt, da die Düsenkuppe der Ventilspitze beim unmittelbaren Aufschlagen der Düsenadel nicht die beschleunigte Masse der über dieser liegenden Ventilkörperteile aufnehmen muss.

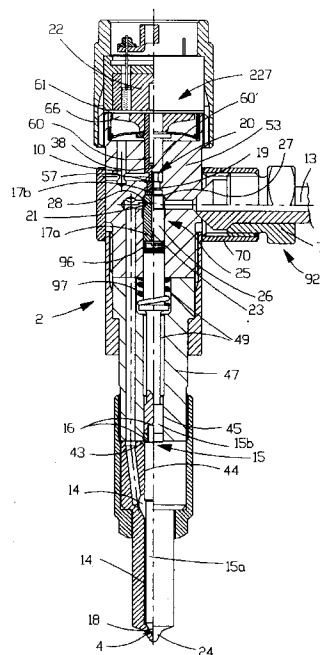


Fig.1

EP 0 685 645 A2

Die Erfindung betrifft ein Einspritzventil für eine Kraftstoffeinspritzanlage einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Dieselmotors, mit einem Ventilgehäuse, einem in diesem verschiebbar angeordneten mehrteiligen Ventilkörper und mit mindestens einer in einen Arbeitszylinder mündende Eintrittsöffnung, durch die eine von einer Druckkammer ausgehende Kraftstoffzufuhr durch Steuerung des Ventilkörpers erfolgt.

Ein gattungsmässiges Einspritzventil nach der EP-A1 0 393 590 weist ein mehrteiliges zusammensetzbares Gehäuse und einen darin mittels eines Elektromagnetventils längsverschiebbar angeordneten Ventilkörper auf, welcher eine die Kraftstoffeinspritzung steuernde Düsenadel und ein koaxial zu ihr angeordneten kolbenähnlichen Verlängerungsteil umfasst, der sich aus einem im Gehäuse geführten und einem im Durchmesser verengten unteren Teil zusammensetzt. Ein zwischen dem Elektromagnetventil und dem Verlängerungsteil versehenes Regelventil bewirkt dabei zu Beginn einer Einspritzung eine abgestufte Zunahme der Einspritzmenge des Kraftstoffes in einen Brennzylinder. Mit einem solchen Einspritzventil wird darüberhinaus eine erhöhte Schliessgeschwindigkeit der Düsenadel erzielt, was als positiver Effekt die Abgasemissionen der aus üblicherweise mehreren solcher Einspritzventile aufweisenden Brennkraftmaschine vermindert. Weil aber der zweiteilige Ventilkörper relativ lange ist und daher eine entsprechend grosse Masse aufweist, besteht die Gefahr, dass die Düsenkuppe beim Schliessen der Einspritzöffnung durch die Düsenadel zu stark belastet wird und zu Rissen oder gar zu einem Bruch derselben führen kann. Dies hinwiederum hat zur Folge, dass solche Risse oder Brüche in den Verbrennungszyylinder führende Leckagen hervorrufen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht demgegenüber darin, ein Einspritzventil nach der eingangs beschriebenen Gattung derart weiterzubilden, dass bei ihm auch bei erhöhter Schliessgeschwindigkeit wie auch bei langer Bauart seines Ventilkörpers die beim Schliessen auf die Düsenkuppe des Ventils wirkende Schlagkraft nicht zu einer vorschnellen Überbelastung dieser Kuppe führt und dabei aber das Einspritzventil in seinem Aufbau nicht komplizierter gebaut ist.

Erfindungsgemäss ist die Aufgabe dadurch gelöst, dass zwischen der die Einspritzöffnung steuernden Düsenadel und dem wenigstens einen darüberliegenden Ventilkörperteil des mehrteiligen Ventilkörpers ein mit Kraftstoff gefüllter Dämpfraum gebildet ist.

Mit dieser erfindungsgemässen Lösung wird eine erhebliche Dämpfung der mit erhöhter Schliessgeschwindigkeit in der Ventilspitze aufprallenden Düsenadel erzielt, da die Düsenkuppe der

Ventilspitze beim unmittelbaren Aufschlagen des Ventilkörpers nicht dessen gesamte beschleunigte Masse aufnehmen muss.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sowie weitere Vorteile derselben sind nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch ein erfindungsgemässes Einspritzventil,

Fig. 2 einen teilweisen Längsschnitt des Einspritzventils nach der Fig. 1,

Fig. 3 einen teilweisen Längsschnitt einer Variante eines Einspritzventils,

Fig. 4 einen teilweisen Längsschnitt einer anderen Variante eines Einspritzventils und

Fig. 5 einen teilweisen Längsschnitt einer weiteren Variante eines Einspritzventils.

Fig. 1 zeigt ein Einspritzventil 2 für eine insbesondere als Dieselmotor vorgesehene Brennkraftmaschine, welche nicht dargestellt ist. Das Einspritzventil 2 eignet sich für eine an sich herkömmliche Einspritzanlage eines Dieselmotors, so dass diesbezüglich auf eine detaillierte Erläuterung verzichtet werden kann. Es weist im wesentlichen ein mehrteiliges, auf herkömmliche Weise zusammensetzbares Ventilgehäuse 47, 53, einen darin längsverschiebbar geführten Ventilkörper 15, ein letzteren betätigendes, als Elektromagnetventil 227 ausgebildetes Steuerventil 20, eine Zuflussleitung 13 für den unter Hochdruck stehenden Kraftstoff sowie eine Abflussleitung 10 auf. Der mehrteilige Ventilkörper 15 ist im unteren Teil von einer von der Zuflussleitung 13 mit Kraftstoff gespeisten Druckkammer 14 umgeben und er schliesst oder öffnet eine in einen Arbeitszylinder des Dieselmotors führende Einspritzöffnung 4 oder deren Zuleitung, welche in der in den Arbeitszylinder ragenden Düsenkuppe 24 des Ventilgehäuses 47 enthalten ist. Im mittleren Bereich ist dieser Ventilkörper in einer Passbohrung des Ventilgehäuses 47 geführt und am oberen Ende ragt er in eine Steuerkammer 17a und ist dort fernerhin von einer Druckfeder 97 unterstützend in Schliessrichtung gedrückt. Die Steuerkammer 17a ist über das Ventil 25 und die Zuflussleitung 13 mit einem den Kraftstoff enthaltenden Hochdruckteil einerseits und über den Leitungsteil 19 und das diesen schliessbare Steuerventil 20 mit der Abflussleitung 10 andererseits verbunden. Für die Zuflussleitung 13 ist ein zum Einspritzventil 2 radialer Anschluss 92 vorgesehen, der einen das Ventilgehäuse 47 umgreifenden Anschlussring 70 und eine die Zuflussleitung 13 ans Gehäuse anpressenden Gewindemutter 72 aufweist.

Erfindungsgemäss ist ein Dämpfraum 43 zwischen der die Einspritzöffnung 4 steuernden Düsenadel 15a und dem darüberliegenden Ventilkör-

perteil 15b des zweiteiligen Ventilkörpers 15 vorgesehen, wie dies auch in dem vergrößerten teilweisen Längsschnitt gemäss der Fig. 2 verdeutlicht ist. Diesem Dämpfraum 43 ist einerseits eine zwischen der Düsenadel 15a sowie dem Ventilgehäuse 47 und andererseits eine zwischen dem Ventilkörperteil 15b und dem Ventilgehäuse 47 gebildete annähernd spielfreie Führungspassung 44, 45 vor- bzw. nachgeschaltet. Demgemäss ergibt sich einen in der Menge beschränkten Zu- bzw. Abfluss in oder aus diesem Dämpfraum 43 aus oder in die benachbarte Druckkammer 14 bzw. Kammer 49. Nebst dem bereits erwähnten erheblichen Vorteil dieser mittels dem Dämpfraum 43 bewirkten Schonung der Düsenkuppe 24 ergibt sich ein weiterer Vorzug darin, dass das Einspritzventil 2 mehrheitlich aus herkömmlichen Bestandteilen zusammengesetzt werden kann und daher nicht aufwendiger in der Herstellung wird.

Bei geschlossenem, ruhendem Einspritzventil 2 wirkt die Federkraft einer Druckfeder 97 auf den Ventilkörperteil 15b gegen die Düsenadel 15a hin und führt deren im Dämpfraum 43 befindliche Stirnseiten 16, 25 bis zu einer gegenseitigen Berührung zusammen, bevor der nächste Einspritzvorgang erfolgt, währenddem diese Stirnseiten 16, 25 nach einer Ventilöffnung sich langsam voneinander wegbewegen und zwar aufgrund des von den Druckkammern 14, 49 unter Hochdruck durch die Führungspassungen 44, 45 in den Dämpfraum 43 beschränkt fliessenden Brennstoffes und weil der mittlere Druck im Dämpfraum 43 annähernd auf den Druck der einspritzseitigen Oberfläche der Düsenadel 15a abfällt. Wenn nachfolgend der Ventilkörper 15 geschlossen wird, entsteht nur ein direkter Aufprall der relativ leichten Düsenadel 15a in der Düsenkuppe 24, indessen der ebenfalls in Schliessrichtung bewegte Ventilkörperteil 15b durch das zwischen diesem und der Düsenadel gebildete Flüssigkeitspolster abgefedert wird und dadurch die angestrebte dauerhafte Reduktion der Maximalbelastung der untersten Spitze des Einspritzventils 2 erreicht ist.

Nebstdem kann mit dem erfindungsgemässen Einspritzventil 2 gegenüber bekannten Lösungen die Sicherheit erhöht werden, indem beispielsweise bei einem Klemmen des Steuerventils 20 und dem damit verbundenen Offenbleiben der Einspritzöffnung 4 der Dämpfraum 43 stetig mit Brennstoff versorgt wird und folglich die Düsenadel 15a von dem Ventilkörperteil 15b bis zu einer Schliessung der Einspritzöffnung 4 wegdriftet.

Dieser Dämpfraum 43 weist ferner vorzugsweise maximal ein Volumen auf, das angenähert der Querschnittsfläche der Düsenadel 15a und einer Spalthöhe von maximal zwei Millimetern entspricht.

Das als Elektromagnetventil 227 ausgebildete Steuerventil 20 hat einen Steuerventilkörper 38, der

durch einen unteren stirnseitigen Ventilsitz 57 den vertikalen und nachfolgend in eine waagrechte Abflussleitung 10 übergehenden Leitungsteil 19 im Ventilgehäuse 47 schliesst oder öffnet. Dieser Steuerventilkörper 38 weist eine von seinem Ventilsitz 57 ausgehende und mit dem Leitungsteil 19 kommunizierende Bohrung 60' auf, welche im Innern des Steuerventilkörpers 38 zwecks Erzeugung einer in Schliessrichtung desselben wirkenden Schliesskraft erweitert ist. Zu diesem Zwecke ist diese Bohrung 60' oben von einem im Steuerventilkörper 38 koaxial in diesem längsbeweglich angeordneten Stift 60 begrenzt, der an seinem oberen Ende unabhängig vom Steuerventilkörper 38, in dem vorliegenden Beispiel an der unteren Stirnseite eines im Magnetkern 22 angeordneten, mit genügender Härte versehener Stift abgestützt ist. Der Magnetkern 22 liegt mit seiner unteren planen Stirnseite unmittelbar auf der Folienscheibe 61 auf, welche ihrerseits dadurch auf einer ebenen Ringfläche des Ventilgehäuses fixiert ist. Im übrigen sind in dem Magnetanker 62 und seinen Nachbaranteilen Ausnehmungen 66 vorgesehen, durch welche beim Bewegen des Ankers eine Umströmung des diesen umgebenden Brennstoffes ermöglicht ist. Durch eine entsprechende Wahl des Querschnittes der Ausnehmungen 66 lässt sich die Dämpfwirkung des hin- und herbewegten Steuerventilkörpers 38 einstellen.

Bei dem dargestellten Einspritzventil 2 ist oberhalb dieser Düsenadel 15 zur Erzeugung einer erhöhten Schliessgeschwindigkeit des Ventilkörpers ein weiteres Ventil 25 angeordnet, welches über die Zuflussleitung 13 eine mit dem Hochdruckteil des Steuermediums verbundene ringförmige Kammer 28 und einen diese oben stirnseitig schliessenden ringförmigen Ventilsitz 27 aufweist, welcher beim Öffnen diese zusätzliche Verbindung zwischen dem Hochdruckteil und der Steuerkammer 17b erzeugt. Das Ventil 25 weist zweckmässigerweise einen koaxial zur Düsenadel 15 verlaufenden Ventilkörper 26 auf, der im Ventilgehäuse 47 seitlich abdichtend geführt ist. Dieser zylinderförmige Ventilkörper 26 und das Ventilgehäuse 47 bilden gemeinsam die ringförmige Kammer 28 und den diese Kammer 28 abschliessenden Ventilsitz 27. Der Ventilkörper 26 ragt dabei mit der einen, der Düsenadel 15 zugekehrten Stirnseite in die Steuerkammer 17a und mit der andern Stirnseite in eine mit der Abflussleitung 10 via das Steuerventil 20 kommunizierenden Zusatzkammer 17b, welche mit der Steuerkammer 17a über eine im Ventilkörper 26 durchgehende Drosselbohrung 23 verbunden ist und an die umfangsseitig der Ventilsitz 27 grenzt. Letzterer ist derart ausgebildet, dass der Ventilkörper 26 mit seiner oberen schrägen Ringkante im Schliesszustand abdichtend gegen eine entsprechende Ringfläche in der Gehäusebohrung

anliegt und die ringförmige Kammer 28 den Ventilkörper 26 zumindest in seinem oberen Bereich umgibt. Dieser kegelförmig ausgebildete Ventilsitz 27 könnte aber auch zylindrisch oder als ebene Fläche gestaltet sein. Im übrigen ist der Ventilkörper 26 mit einer queren, die Zuflussleitung 13 mit der Steuerkammer 17b verbindenden Drosselbohrung 21 versehen, vermittels der ein permanenter Anschluss des Steuermediums vom Hochdruckteil in diese Steuerkammer erfolgt.

In Schliessstellung weist der Ventilkörper 26 einen vorgegebenen Abstand zu der unter ihr befindlichen Düsennadel 15 auf und zwischen diesen ist überdies eine dieselben auseinanderpressende Druckfeder 96 vorgesehen, währenddem in Offenstellung der Düsennadel 15, welche durch ein Freigeben des Steuerventils 20 und einem damit verbundenen Druckabfall in der Steuerkammer 17a bewirkt wird, diese Düsennadel 15a an der unteren Stirnseite 16 des Ventilkörpers 26 anschlägt.

Unmittelbar nach Schliessung des Steuerventils 20 erfolgt einerseits durch die quere Drosselbohrung 21 ein Druckaufbau vorerst in der Zusatzkammer 17b, infolgedessen der Ventilkörper 26 gegen die Düsennadel 15a hin bewegt und damit ein selbsttätiges Öffnen des Ventilsitzes 27 bewirkt wird. Durch dieses Öffnen fliesst ein zusätzlicher Zustrom des unter Hochdruck stehenden Steuermediums in die Zusatzkammer 17b und dadurch die Düsennadel 15a von dem Ventilkörper 26 mit erhöhter Geschwindigkeit in Schliessstellung gebracht wird. Nachdem sie die Schliessposition erreicht hat, wird der Ventilkörper 26 aufgrund des Druckaufbaus in der Steuerkammer 17a und der Federkraftunterstützung der Feder 96 wieder zurück nach oben bewegt und zwar bis seine obere Ringkante in der Gehäusebohrung ansteht und sich damit der Ventilsitz 27 wiederum in Schliessstellung befindet.

Beim Einspritzventil 2 gemäss der Fig. 3 ist der dargestellte Dämpfraum 43 nicht wie in dem ersten Ausführungsbeispiel unmittelbar vom Ventilgehäuse 47 sondern von einem in letzterem axial verschiebbaren Ringelement 15d umgeben, wobei letzteres das untere Ende des Ventilkörperteils 15b bildet. Die Düsennadel 15a, welche wiederum die Eintrittsöffnung 4 öffnet oder schliesst, ragt annähernd spielfrei in dieses Ringelement 15d und begrenzt zusammen mit einer über ihm im Ringelement 15 längsverschiebbar angeordneten Distanzscheibe 15c den Dämpfraum 43. Durch eine entsprechende Wahl der Länge der Distanzscheibe 15c lassen sich Längentoleranzen der von dem Ventilkörper 15 zusammen mit dem Ventilkörper 26 und der entsprechenden von den Gehäuseteilen 47, 53 gebildeten Länge ausgleichen. Die Düsennadel 15a hat zumindest im unteren Bereich einen angedeuteten unrunder Querschnitt, wodurch diese

in der runden Bohrung des Ventilgehäuses einen Freiraum für die Druckkammer bildet. Ansonsten funktioniert dieses Einspritzventil 2 analog demjenigen nach der Fig. 1 und es sind daher nicht mehr alle Einzelheiten erläutert. Es hat zu dem nach der Fig. 1 den Vorteil, dass es mit einer geringeren Anzahl von zu schleifenden Oberflächen versehen ist und eine genaue Führungspassung im Gehäuse 47 entfällt, wodurch es aus einem zäheren Material hergestellt werden kann und auf jeden Fall einen hochfrequent schwingenden Hubverlauf der Düsennadel 15a erzeugt wird.

In Fig. 4 ist eine weitere Variante eines Einspritzventils 2 in dem für die Erfindung massgeblichen Teil dargestellt. Es ist an sich ähnlich wie dasjenige nach der Fig. 3 aufgebaut, das Ringelement 15d ist aber hierzu unabhängig von dem oberen Ventilkörperteil 15b vorgesehen. Letzterer und die Düsennadel 15a sind im Ringelement 15d bei runder Ausbildung darin annähernd spielfrei in diesem geführt. Erfindungsgemäss ist abermals ein zwischen der Düsennadel 15a und dem Ventilkörperteil 15b gebildeter Dämpfraum 43 vorgesehen. Das diesen umgebende Ringelement 15d ist als innen dichtendes Rohr ausgebildet und kann bei entsprechend dünner Wandung statt aus metallischem Werkstoff auch aus Kunststoff bestehen. Es ist über die beiden Enden der Düsennadel 15a und des Ventilkörperteils 15b gesteckt und bildet mit diesen zusammen einen festen Sitz. Dadurch ist die dämpfende Funktion des Ventilkörpers 15 etwas reduziert. Dieses Einspritzventil ist aber kostengünstig herstellbar und das darin eingesetzte Ringelement 15d kann Zugkräfte übertragen und übt eine etwas gelenkige Funktion aus. Wenn dieses Ringelement 15d innen geschliffen ist und nicht an der Düsennadel 15a und an dem Ventilkörperteil 15b festsitzt, dann dient die stirnseitig an diesem angreifende Druckfeder 97 zur Positionierung desselben.

Das Einspritzventil gemäss der Fig. 5 hat ein Ringelement 15d ähnlich demjenigen nach der Fig. 4, welches innen einen unterschiedlichen Durchmesser in dem mit der Düsennadel 15a zu dem mit dem Ventilkörperteil 15b in Verbindung stehenden Bereich aufweist. Abgestützt ist es an seiner oberen Stirnseite an der Druckfeder 97. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Führungsquerschnitt des Ventilkörperteils 15b in dem Ringelement 15d grösser als derjenige der Düsennadel 15a. Damit wird ein vollständiger Öffnungshub der Düsennadel 15a mit geringen überlagerten Schwingungen erreicht und beim Schliessen wird die Bewegungsenergie des Ventilkörperteils 15b auf das Ringelement 15d durch die von der Durchmesserverringern von letzterem gebildete Anschlagfläche übertragen.

Grundsätzlich könnte der Dämpfraum 43 über je eine zu den Führungspassungen parallelgeschaltete Drosselbohrung zusätzlich mit der Druckkammer verbunden sein.

Bei dem in die Steuerkammern fließenden Steuermedium handelt es sich im Normalfall um Kraftstoff, welcher gleichsam in die Speicherkammer und nachfolgend durch die Einspritzöffnungen in einen Kraftstoffzylinder eingespritzt wird. Im Prinzip könnte aber als Steuermedium eine separate Flüssigkeit verwendet werden, während der Kraftstoff nur für die Einspritzung vorgesehen wäre.

Ferner könnte der Dämpfraum 43 mit einer vom Einspritzventil wegführenden, einen geringeren Druck als die Druckkammer aufweisenden Leckölrücklaufleitung verbunden sein.

Die Druckkammer 49 könnte im Prinzip einen niederen Druck entsprechend der Abflussleitung 10 aufweisen. Der erfindungsgemäße Effekt der Dämpfung ist gewährleistet, wenn der durch die Führungspassung 45 zu dem von der Führungspassung 44 gebildete Durchlassquerschnitt nicht mehr als zehnmal grösser ist.

Die Erfindung ist mit den oben erläuterten Ausführungsbeispielen ausreichend dargetan. Als ergänzende Variante wäre denkbar, dass die Düsenadel 15a zweiteilig ausgeführt sein könnte und der Dämpfraum oberhalb dieser zweiteiligen Düsenadel angeordnet wäre.

### Patentansprüche

1. Einspritzventil für eine Kraftstoffeinspritzanlage einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Dieselmotors, mit einem Ventilgehäuse, einem in diesem verschiebbar angeordneten mehrteiligen Ventilkörper und mit mindestens einer in einen Arbeitszylinder mündende Eintrittsöffnung, durch die eine von einer Druckkammer ausgehende Kraftstoffzufuhr durch Steuerung des Ventilkörpers erfolgt, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der die Einspritzöffnung (4) steuernden Düsenadel (15a) und dem wenigstens einen darüberliegenden Ventilkörperteil (15b) des mehrteiligen Ventilkörpers (15) ein mit Kraftstoff gefüllter Dämpfraum (43) gebildet ist.
2. Einspritzventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass dem Dämpfraum (43) einerseits eine zwischen der Düsenadel (15a) sowie dem Ventilgehäuse (47) und andererseits eine zwischen dem Ventilkörperteil (15b) und dem Ventilgehäuse (47) gebildete annähernd spielfreie Führungspassung (44, 45) vor- bzw. nachgeschaltet ist und dieser Dämpfraum (43) infolgedessen mit der den Brennstoff enthaltenden Druckkammer (14) verbunden ist.

3. Einspritzventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass bei geschlossenem Einspritzventil (2) eine unterstützend wirkende Federkraft auf den Ventilkörperteil (15b) diesen gegen die Düsenadel (15a) hin bis zu einer gegenseitigen Berührung ihrer Stirnseiten (16) zusammenführt, während diese bei offener Einspritzöffnung (4) aufgrund des von der Druckkammer (14) in den Dämpfraum (43) beschränkt fließenden Brennstoffes definiert langsam auseinandergehen.
4. Einspritzventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Dämpfraum (43) über je eine zu den Führungspassungen parallelgeschaltete Drosselbohrung zusätzlich mit der Druckkammer (14) verbunden ist.
5. Einspritzventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Dämpfraum über mindestens eine Führungspassung mit einer vom Einspritzventil wegführenden, einen geringeren Druck als die Druckkammer aufweisenden Leckölrücklaufleitung verbunden ist.
6. Einspritzventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Dämpfraum (43) unmittelbar vom Ventilgehäuse (47) oder von einem in letzterem axial verschiebbaren oder stationären Ringelement (15d) umschlossen ist.
7. Einspritzventil nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Ringelement (15d) Teil des Ventilkörperteils (15b) oder unabhängig vom Ventilgehäuse (47) geführt ist.
8. Einspritzventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im Ringelement (15d) die Düsenadel (15a) und eine in diesem angeordnete Distanzscheibe (15c) annähernd spielfrei geführt sind und der Dämpfraum (43) die Distanzscheibe (15c) umgibt.
9. Einspritzventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Düsenadel in dem in den Dämpfraum ragenden Bereich einen unterschiedlichen, entweder grösseren oder aber kleineren Querschnitt als derjenige des angrenzenden Ventilkörperteils aufweist.
10. Einspritzventil nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Führungsquerschnitt des Ventilkörperteils (15b) in dem Ringelement

(15d) grösser als derjenige der Düsennadel (15a) ist und damit beim Schliessen die Bewegungsenergie des Ventilkörperteils (15b) auf das Ringelement (15d) durch die von der Durchmesserverringung von letzterem gebildete Anschlagfläche übertragen wird. 5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

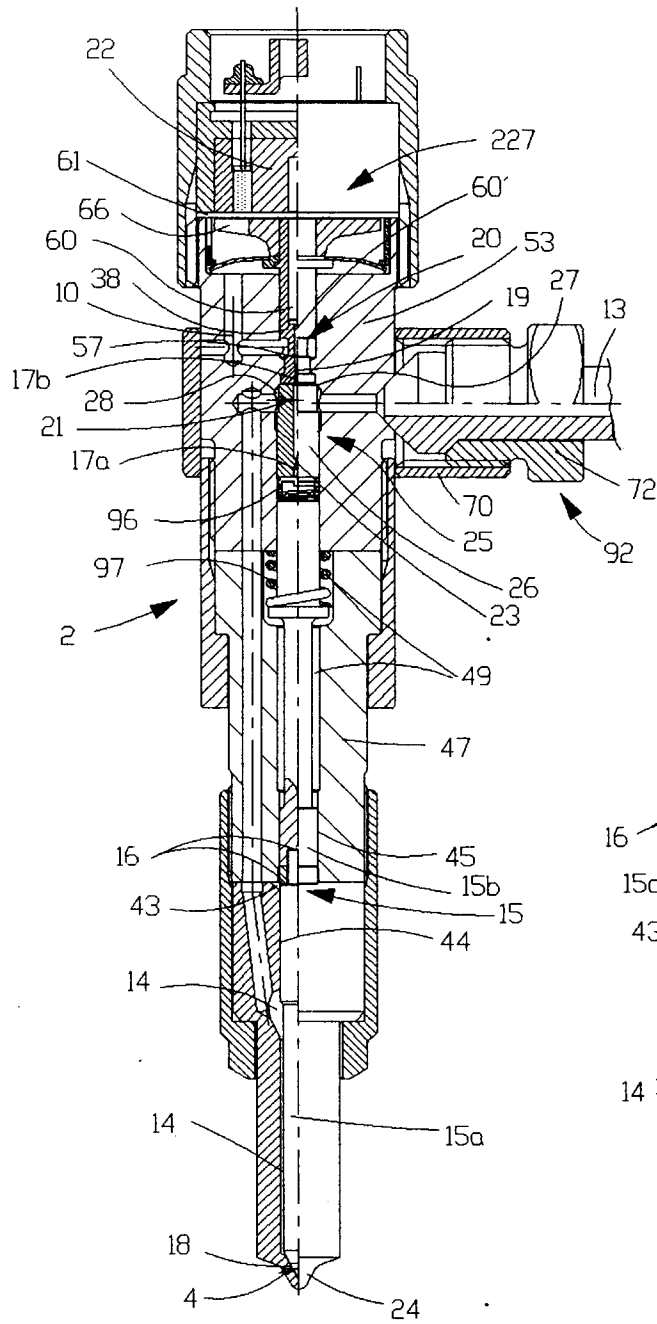


Fig.1

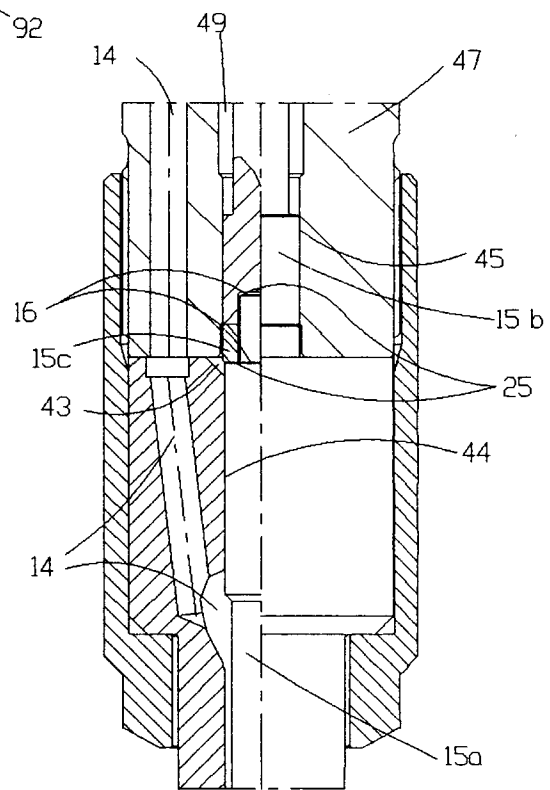


Fig.2

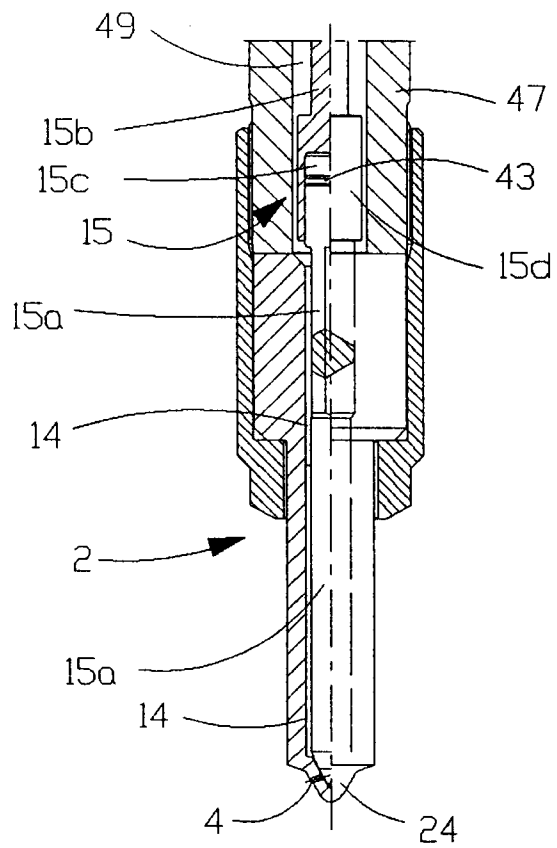


Fig.3

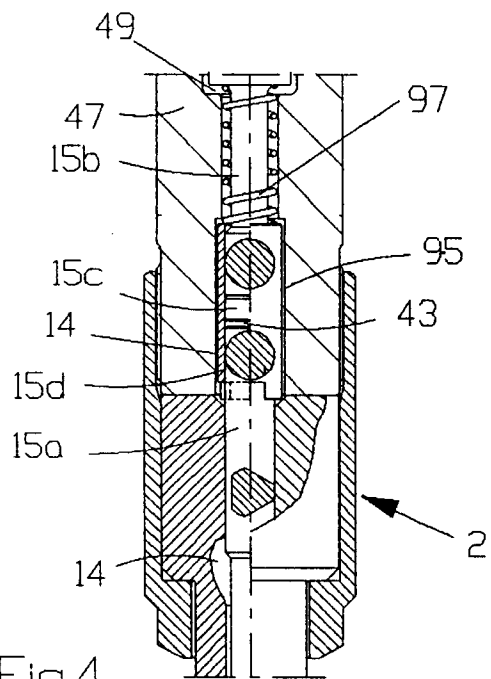


Fig.4

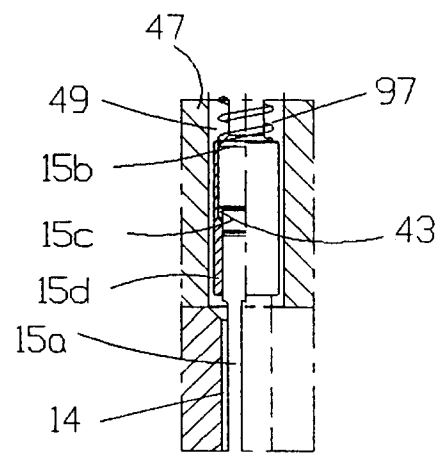


Fig.5