

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 277 939 B1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

- 45 Veröffentlichungstag der Patentschrift: **04.11.92**      51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **F02M 45/08, F02M 61/20, F02M 57/02**
- 21 Anmeldenummer: **88890027.1**
- 22 Anmeldetag: **04.02.88**

54 **Kraftstoffeinspritzeinrichtung.**

- |  |   |
|--|---|
| <p>30 Priorität: <b>04.02.87 AT 228/87</b></p> <p>43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:<br/><b>10.08.88 Patentblatt 88/32</b></p> <p>45 Bekanntmachung des Hinweises auf die<br/>Patenterteilung:<br/><b>04.11.92 Patentblatt 92/45</b></p> <p>84 Benannte Vertragsstaaten:<br/><b>AT CH DE FR GB IT LI SE</b></p> <p>56 Entgegenhaltungen:<br/><b>EP-A- 0 178 427</b><br/><b>AT-B- 292 382</b><br/><b>DE-A- 3 409 924</b><br/><b>DE-A- 3 521 428</b></p> | <p>73 Patentinhaber: <b>VOEST-ALPINE AUTOMOTIVE<br/>Gesellschaft m.b.H.<br/>Derfflingerstrasse 15<br/>A-4020 Linz(AT)</b></p> <p>72 Erfinder: <b>Kronberger, Maximilian, Dipl. Ing.<br/>Seifentruhe 7<br/>A-4400 Steyr(AT)</b></p> <p>74 Vertreter: <b>Kretschmer, Adolf, Dipl.-Ing. et al<br/>Patentanwälte Dipl.Ing. A. Kretschmer Dr.<br/>Thomas M. Haffner Schottengasse 3a<br/>A-1014 Wien(AT)</b></p> |
|--|---|

**EP 0 277 939 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

Die Erfindung bezieht sich auf eine Kraftstoff-einspritzeinrichtung für Einspritzbrennkraftmotoren, insbesondere Pumpedüse, mit einer in einem Düsenkörper angeordneten, im Schließsinne federbelasteten Düsennadel, bei welcher der Druckraum vor dem Sitz der Düsennadel mit dem Pumpenarbeitsraum in Verbindung steht und bei welcher ein in einem Speicherraum in einem mit dem Düsenkörper verspannten, gesonderten Teil verschiebbarer und in Richtung zum Pumpenarbeitsraum federbelasteter Ausweichkolben vorgesehen ist, der bei Überschreitung eines vorbestimmten Druckes im Arbeitsraum des Pumpenkolbens entgegen der Federbelastung verschoben wird und in seiner verschobenen Stellung das Aufnahmevolumen des Speicherraumes bestimmt, wobei der Speicherraum eine seinem Aufnahmevolumen entsprechende Kraftstoffmenge aus dem Arbeitsraum des Pumpenkolbens aufnimmt, welche nach Beendigung des Einspritzvorganges im wesentlichen wieder in den Arbeitsraum des Pumpenkolbens zurückgefördert wird und wobei vorzugsweise der Ausweichkolben gegen die Düsennadelfeder abgestützt ist, wobei der Ausweichkolben an seiner dem Speicherraum abgewendeten Kolbenfläche vom Druck in einem mit Kraftstoff füllbaren Raum beaufschlagt ist, welcher mit einem Ablauf und/oder einem anderen Raum verbunden ist.

Unter der Bezeichnung Pumpedüse ist hiebei eine Einspritzeinrichtung zu verstehen, bei welcher die Einspritzdüse mit der Pumpenkolbenbüchse und dem Pumpenkolben zu einer Baueinheit verbunden ist.

Eine Einrichtung der eingangs genannten Art ist beispielsweise der DE-A-34 09 924 zu entnehmen. Die Anordnung des Ausweichkolbens, welcher hinsichtlich der Beaufschlagung durch den Kraftstoff parallel zur Düsennadel geschaltet ist, dient dem Zweck, den Einspritzvorgang in eine Voreinspritzung und eine getrennte Haupteinspritzung zu unterteilen. Zu diesem Zweck wird bei einem Druckaufbau in der Kraftstoffdruckleitung zunächst die Düsennadel entgegen der Kraft der Düsennadelfeder angehoben, wodurch der Einspritzvorgang beginnt. In der Folge wird auf Grund des Druckanstieges im Arbeitsraum des Pumpenkolbens der Ausweichkolben entgegen seiner Federbelastung verschoben, wodurch auf Grund des freiwerdenden Ausweichvolumens eine kurze Absenkung des Druckes eintritt, welche zu einem kurzfristigen Schließen der Düsennadel führt. Der in der Folge sich weiter aufbauende Druck vermag dann die Düsennadel neuerlich gegen den Druck zu heben, wodurch die Haupteinspritzung beginnt. Wenn der Ausweichkolben gegen die Düsennadelfeder abgestützt ist, so wird beim Ausweichen des Aus-

weichkolbens, wenn der Speicherraum dem Arbeitsraum des Pumpenkolbens zugeschaltet wird, die Federbelastung der Düsennadel vergrößert und damit der Öffnungsdruck der Düsennadel erhöht. Dies ist vorteilhaft, da auf diese Weise der Öffnungsdruck wegen der höheren Vorspannung der Düsennadelfeder infolge des Ausweichkolbenhubs höher ist als bei der Voreinspritzung, was ein ungewolltes vorzeitiges Öffnen der Düsennadel infolge von Druckschwingungen nach der Voreinspritzung verhindert und die Spritzdauer verkürzt.

Die Voreinspritzmenge hängt nun stark von der Drehzahl ab. Bei der erwünschten niedrigen Leerlaufdrehzahl bleibt mehr Zeit für die Ausweichbewegung des Ausweichkolbens und es wird daher die Voreinspritzmenge zu stark verringert, während die Voreinspritzmenge bei höheren Drehzahlen relativ zur Voreinspritzmenge bei Leerlaufdrehzahl vergrößert wird. Dies ist unerwünscht, da sich dadurch Lärmentwicklung bei niedriger Drehzahl und unsaubere Verbrennung bei hoher Drehzahl ergibt. Auch das Intervall zwischen dem Ende der Voreinspritzung und dem Beginn der Haupteinspritzung ist der Zündverzugdauer nicht gut angepaßt. Dieses Intervall soll sich bei steigender Drehzahl verringern und ab einer bestimmten Drehzahl verschwinden. Das selbe gilt auch bei steigender Last. Dies bedeutet, daß in einem bestimmten Bereich im Motorkennfeld das Intervall Null werden soll. Dies ist bei der bekannten Ausbildung nicht der Fall und dadurch wird die Gesamteinspritzdauer zu lang, was eine unvollständige Verbrennung zur Folge hat. Überdies bilden Ausweichkolben, Düsennadelfeder und Düsennadel ein schwingungsfähiges System, das in dem weiten Drehzahlbereich eines Dieselmotors jedenfalls schwingungsanfällig ist. Schwingungen des Ausweichkolbens und der Düsennadel führen zu vermindertem Durchsatz während der Haupteinspritzung, wodurch die Haupteinspritzung länger dauert. Aus der AT-PS 292 382 ist es bekannt geworden, in den Zulauf zum Speicherraum des Ausweichkolbens eine Drosselstelle einzuschalten. Dies ist aber nachteilig, weil durch diese Drosselstelle der Öffnungsdruck beeinflußt wird und eine Gasblasenbildung auftritt, die die Kompressibilität des Mediums im Speicherraum verändert. Dadurch wird die Beherrschung des in den Speicherraum des Ausweichkolbens einströmenden Kraftstoffvolumens erschwert.

Die Erfindung zielt nun darauf ab, einen optimalen Einspritzverlauf über den gesamten Drehzahlbereich bzw. über das gesamte Kennfeld zu gewährleisten. Zu diesem Zweck besteht die Erfindung im wesentlichen darin, daß der mit Kraftstoff füllbare Raum zur Ausbildung als Dämpfungsraum über einen Drosselquerschnitt mit dem Ablauf und/oder einem anderen Raum verbunden ist, und daß der Drosselquerschnitt durch ein Loch einer

Begrenzungsplatte und einen in das Loch eintauchenden Zapfen des Ausweichkolbens gebildet ist. Durch die Dämpfung der Bewegung des Ausweichkolbens wird die Ausweichbewegung des Ausweichkolbens bei Leerlauf verringert. Die den Drosselquerschnitt in Form eines Loches aufweisende Begrenzungsplatte begrenzt dabei den Dämpfungsraum. Die Voreinspritzmenge wird bei Leerlauf vergrößert und dadurch die Voreinspritzmenge bei höheren Drehzahlen relativ zur Voreinspritzmenge bei Leerlauf verringert. Es ergibt sich somit eine ungefähr konstante Voreinspritzmenge und bei steigender Last oder Drehzahl verringert sich das Intervall zwischen Voreinspritzung und Haupteinspritzung und kann bei hoher Drehzahl und hoher Last völlig verschwinden, so daß eine ununterbrochene Einspritzung ermöglicht wird. Dadurch ergibt sich ein fülliger Einspritzverlauf und dadurch eine kurze Einspritzdauer. Es werden durch die Dämpfung Schwingungen von Ausweichkolben, Düsenadelfeder und Düsenadel herabgesetzt oder ausgeschaltet, wodurch sich auch eine geringere mechanische Beanspruchung ergibt. Durch die Vermeidung oder Herabsetzung der Schwingungen ergibt sich ein besserer Durchsatz der Einspritzmenge, wodurch die Einspritzdauer verringert wird. Insgesamt ergibt sich eine Verringerung der Schadstoffemission. In Anbetracht der Dämpfung kann auch der Ausweichkolben mit größerem Querschnitt dimensioniert werden, wodurch sich ein günstigeres Einspritzdiagramm ergibt. Die Drosselöffnung ist zweckmäßig einstellbar, wodurch eine Anpassung an verschiedene Motortypen erreicht werden kann. Hierbei kann der Ablauf aus dem Dämpfungsraum mit dem Saugraum der Pumpe in Verbindung stehen.

Der Dämpfungsraum kann in gedrosselter Verbindung mit dem Kraftstoffdruckraum vor dem Sitz der Düsenadel stehen. Dieser steht mit dem Saugraum des Pumpenelementes (Vordruck) in Verbindung. Die Füllung des Dämpfungsraumes kann aber auch dadurch erfolgen, daß der Dämpfungsraum durch zwischen dem Ausweichkolben und der Führungsbohrung desselben durchtretenden Leckkraftstoff mit Kraftstoff füllbar ist. Dies hat den Vorteil, daß gesonderte Verbindungskanäle, welche gedrosselt sein müssen, zwischen dem Kraftstoffdruckraum und dem Dämpfungsraum entfallen.

Der Ausweichkolben kann gegen die Düsenadelfeder abgestützt sein. Damit wird einerseits eine gesonderte Feder für die Belastung des Ausweichkolbens erspart und es tritt andererseits der Vorteil auf, daß durch die Ausweichbewegung des Ausweichkolbens die Vorspannung der Düsenadelfeder erhöht wird und damit das Schließen der Düsenadel schneller erfolgt.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform

der Erfindung ist der gesonderte Teil zur Aufnahme des Ausweichkolbens mit dem die Düsenadelfeder aufnehmenden Teil unter Zwischenschaltung der den Dämpfungsraum begrenzenden Begrenzungsplatte verspannt. Dadurch wird eine Anpassung, beispielsweise an verschiedene Motorentypen, in einfacher Weise durch Austausch der Begrenzungsplatte ermöglicht. Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Ausbildung so getroffen, daß das Loch kreisförmig ist und der Zapfen Kreisquerschnitt hat und eine seitliche Anfasung aufweist. Hierbei kann der zylindrische Zapfen weitgehend genau an den Lochdurchmesser in der Begrenzungsplatte angepaßt werden und es wird der Drosselquerschnitt im wesentlichen nur durch die Anfasung des zylindrischen Zapfens bestimmt. Dadurch wird eine präzisere Kalibrierung des Drosselquerschnittes ermöglicht, da die Toleranz der Anfasung nur linear in den Drosselquerschnitt eingeht. Bei einer Kalibrierung des Drosselquerschnittes durch Änderung des Durchmessers der Bohrung in der Begrenzungsplatte bei gleichbleibendem Durchmesser des Zapfens würde die Toleranz mit dem Quadrat der Durchmesserdifferenz in die Kalibrierung eingehen. Im Falle der Kalibrierung des Drosselquerschnittes durch Anfassung des zylindrischen Zapfens muß allerdings bei einer Veränderung der Kalibrierung des Drosselquerschnittes der Ausweichkolben mit dem Zapfen ausgewechselt werden.

Gemäß der Erfindung liegt vorzugsweise der Dämpfungsraum in der Ausweichkolbenbüchse, wobei ein Teil des Dämpfungsraumes von einer die Führungsbohrung der Ausweichkolbenbüchse umgebenden ringförmigen Vertiefung gebildet ist. Damit kann die Größe und damit die Wirkung des Dämpfungsraumes durch Auswechslung der Ausweichkolbenbüchse verändert werden.

Gemäß der Erfindung ist zweckmäßig das Loch zentrisch in der kreisförmig ausgebildeten Begrenzungsplatte und der Zapfen zentrisch am Ausweichkolben angeordnet. Dadurch, daß der Zapfen die Begrenzungsplatte zentriert, wird der Einbau der Begrenzungsplatte erleichtert. Vorzugsweise ist gemäß der Erfindung der Ausweichkolben mittels des Zapfens gegen den von der Angriffsstelle der Düsenadelfeder an der Düsenadel abgewendeten Federteller derselben abgestützt. Dies wird dadurch ermöglicht, daß der Zapfen zentrisch am Ausweichkolben angeordnet ist.

In der Zeichnung ist die Erfindung an Hand von Ausführungsbeispielen erläutert.

Fig. 1 zeigt einen Axialschnitt durch eine Pumpe. Fig. 2 zeigt eine Draufsicht auf die Begrenzungsplatte. Fig. 3 und 4 zeigen Diagramme bei Leerlauf und höheren Drehzahlen einer bekannten Ausführungsform. Fig. 5 und 6 zeigen Diagramme bei Leerlauf und hoher Drehzahl einer erfin-

dungsgemäßen Ausführungsform.

Bei der Anordnung nach Fig. 1 und 2 stellt 1 die Pumpenkolbenbüchse, 2 den Düsenkörper mit der Düsennadel 3, und 4 die Düsennadelfeder dar, welche in einem mit der Pumpenkolbenbüchse verspannten Bauteil 5 angeordnet ist. 6 ist der Ausweichkolben und 7 ist die Ausweichkolbenbüchse. Die Stirnfläche 8 des Ausweichkolbens 6 ist über eine Bohrung 9 vom Druck im Arbeitsraum 10 des in der Pumpenkolbenbüchse 1 geführten Pumpenkolbens 11 beaufschlagt. 12 ist der Speicherraum in der Ausweichkolbenbüchse 7, welcher bei abgehobenem Ausweichkolben 6 mit dem Arbeitsraum 10 in Verbindung steht. Die der Stirnfläche 8 gegenüberliegende Kolbenfläche 13 des Ausweichkolbens 6 ist vom Druck in einem Dämpfungsraum 14 beaufschlagt. Der Dämpfungsraum 14 kann auch durch zwischen dem Ausweichkolben 6 und der Ausweichkolbenbüchse 7 hindurchtretenden Leckkraftstoff gefüllt werden.

Zwischen der Ausweichkolbenbüchse 7 und dem die Düsennadelfeder 4 aufnehmenden Bauteil 5 ist eine Begrenzungsplatte 15 eingespannt, welche den Dämpfungsraum 14 einseitig begrenzt. Die Begrenzungsplatte 15 weist eine zentrale Bohrung 16 auf, in welche ein mit dem Ausweichkolben 6 einteilig ausgebildeter Zylinderzapfen 17 eintaucht. Der Zylinderzapfen 17 paßt in die Bohrung 16. Dieser Zylinderzapfen weist eine einseitige Anfasung 18 auf, deren Tiefe einen Drosselquerschnitt zwischen dem Zapfen und der Bohrung 16 der Begrenzungsplatte 15 bestimmt. Bei der Ausweichbewegung des Ausweichkolbens 6, d.h. also beim Abheben des Konus 19 von der Bohrung 9 wird der Ausweichkolben 6 durch den Druck im Speicherraum 12 in Richtung zur Düsennadelfeder 4 gedrückt, wobei seine Bewegung durch den Druck im Dämpfungsraum 14 gedämpft wird. Hierbei kann der durch die Drosselöffnung 20 austretende Brennstoff durch den Federraum und einen Ablauf 21 abfließen. Nach Erreichen des Schließdruckes wird der Ausweichkolben 6 durch die Düsennadelfeder 4 aufwärts gedrückt. Dabei füllt sich der Dämpfungsraum 14 mit aus dem Federraum nachströmendem Kraftstoff. Dafür steht wesentlich mehr Zeit zur Verfügung als für das Verdrängen des Kraftstoffes aus dem Dämpfungsraum 14, so daß die geringe Druckdifferenz für die Überwindung der Drosselöffnung 20 meist ausreicht. Die Ausweichkolbenbüchse 7 weist eine ringförmige, den Ausweichkolben 6 umgebende Vertiefung 22 auf, welche den Dämpfungsraum 14 vergrößert.

Die Begrenzungsplatte 15 und auch der Ausweichkolben 6 sind auswechselbar, so daß die Kalibrierung der Drosselöffnung 20 zur Anpassung an verschiedene Motortypen geändert werden kann.

Der Ausweichkolben 6 ist durch Vermittlung des zentralen Zapfens 17 gegen den von der An-

griffsstelle 23 an der Düsennadel 3 abgewendeten Federteller 24 abgestützt.

Die Diagramme nach Fig. 3 und 4 stellen den Einspritzverlauf nach dem Stand der Technik dar. Das Diagramm nach Fig. 3 stellt den Einspritzverlauf bei Leerlauf und das Diagramm nach Fig. 4 stellt den Einspritzverlauf bei größter Drehzahl und Vollast dar. Auf der Ordinate ist die Einspritzmenge und auf der Abszisse ist die Einspritzzeit aufgetragen. Im Diagramm nach Fig. 3 stellt a die Voreinspritzung und b die Haupteinspritzung dar. Zwischen Voreinspritzung a und Haupteinspritzung b besteht ein Intervall c. Im Diagramm nach Fig. 4 stellt a' die Voreinspritzung und b' die Haupteinspritzung dar. Das Intervall c' ist verkleinert, jedoch nicht verschwunden. Wie das Diagramm nach Fig. 4 zeigt, ist sowohl bei der Voreinspritzung a', als auch bei der Haupteinspritzung b' die Kurve nicht glatt verlaufend. Die Wellen sind auf die ungedämpften Schwingungen von Ausweichkolben, Düsennadelfeder und Düsennadel zurückzuführen. Infolge dieser Wellen ergibt sich ein verlängerter Einspritzverlauf, wobei die Einspritzung in Punkt d beendet ist.

Die Diagramme nach Fig. 5 und 6 zeigen den Einspritzverlauf bei der erfindungsgemäßen Ausbildung. Im Leerlauf (Diagramm nach Fig. 5) stellt a<sub>1</sub> die Voreinspritzung dar, b<sub>1</sub> die Haupteinspritzung. Es ist ersichtlich, daß bei der erfindungsgemäßen Anordnung die Voreinspritzung a<sub>1</sub> im Verhältnis zur Haupteinspritzung b<sub>1</sub> größer ist als im Diagramm nach Fig. 3. Relativ zur Voreinspritzung a<sub>1</sub> wird somit beim Leerlauf die Haupteinspritzung b<sub>1</sub> verringert. Im Diagramm nach Fig. 6, welches die erfindungsgemäße Ausbildung bei Vollast und Nenndrehzahl betrifft, geht die Voreinspritzung a<sub>1</sub> völlig in die Haupteinspritzung b<sub>1</sub> über, d.h. das Intervall c' gemäß Fig. 4 ist völlig verschwunden. Wie die Diagramme nach Fig. 5 und 6 zeigen, ist infolge der Ausschaltung der Schwingungen von Ausweichkolben, Düsennadelfeder und Düsennadel der Diagrammverlauf ein glatter und fülliger bzw. unterbrechungsfreier. Es wird daher der Kraftstoff binnen kürzerer Zeit eingespritzt und die Einspritzung ist bereits in Punkt d<sub>1</sub> beendet.

#### Patentansprüche

1. Kraftstoffeinspritzeinrichtung für Einspritzbrennkraftmotoren, insbesondere Pumpedüse, mit einer in einem Düsenkörper (2) angeordneten, im Schließsinne federbelasteten Düsennadel, bei welcher der Druckraum vor dem Sitz der Düsennadel mit dem Pumpenarbeitsraum (10) in Verbindung steht und bei welcher ein in einem Speicherraum (12) in einem mit dem Düsenkörper (2) verspannten, gesonderten Teil (7) verschiebbarer und in Richtung zum Pum-

- penarbeitsraum (10) federbelasteter Ausweichkolben (6) vorgesehen ist, der bei Überschreitung eines vorbestimmten Druckes im Arbeitsraum (10) des Pumpenkolbens (11) entgegen der Federbelastung verschoben wird und in seiner verschobenen Stellung das Aufnahmevermögen des Speicherraumes (12) bestimmt, wobei der Speicherraum eine seinem Aufnahmevermögen entsprechende Kraftstoffmenge aus dem Arbeitsraum (10) des Pumpenkolbens (11) aufnimmt, welche nach Beendigung des Einspritzvorganges im wesentlichen wieder in den Arbeitsraum (10) des Pumpenkolbens (11) zurückgefördert wird und wobei vorzugsweise der Ausweichkolben (6) gegen die Düsennadelfeder (4) abgestützt ist, wobei der Ausweichkolben (6) an seiner dem Speicherraum (12) abgewendeten Kolbenfläche vom Druck in einem mit Kraftstoff füllbaren Raum (14) beaufschlagt ist, welcher mit einem Ablauf (21) und/oder einem anderen Raum verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß der mit Kraftstoff füllbare Raum (14) zur Ausbildung als Dämpfungsraum über einen Drosselquerschnitt (20) mit dem Ablauf (21) und/oder einem anderen Raum verbunden ist, und daß der Drosselquerschnitt (20) durch ein Loch (16) einer Begrenzungsplatte (15) und einen in das Loch eintauchenden Zapfen (17) des Ausweichkolbens (6) gebildet ist.
2. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der gesonderte Teil (7) zur Aufnahme des Ausweichkolbens (6) mit dem die Düsennadelfeder (4) aufnehmenden Teil (5) unter Zwischenschaltung der den Dämpfungsraum (14) begrenzenden Begrenzungsplatte (15) verspannt ist.
3. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Ablauf (21) mit dem Saugraum der Pumpe in Verbindung steht.
4. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Loch (16) kreisförmig ist und der Zapfen (17) Kreisquerschnitt hat und eine seitliche Anfasung (18) aufweist.
5. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Dämpfungsraum (14) in der Ausweichkolbenbüchse (7) liegt.
6. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß ein Teil des Dämpfungsraumes (14) von

einer die Führungsbohrung der Ausweichkolbenbüchse (7) umgebenden ringförmigen Vertiefung gebildet ist.

- 5 7. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Loch (16) zentrisch in der kreisförmig ausgebildeten Begrenzungsplatte (15) und der Zapfen (17) zentrisch am Ausweichkolben (6) angeordnet ist.
- 10
- 15 8. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Ausweichkolben (6) mittels des Zapfens (17) gegen den von der Angriffsstelle der Düsennadelfeder (4) an der Düsennadel abgewendeten Federteller (24) derselben abgestützt ist.

## 20 Claims

- 25 1. Fuel injection device for injection internal combustion engines, in particular an injector pump unit, having a nozzle needle which is arranged in a nozzle body (2) and is spring loaded in the closing sense, in which the pressure chamber upstream of the seat of the nozzle needle is connected to the pump working chamber (10), and in which there is provided a yielding piston (6), which can be displaced in a storage chamber (12) in a separate part (7) clamped to the nozzle body (2), is spring loaded in the direction towards the pump working chamber (10), and upon overshooting of a prescribed pressure in the working chamber (10) of the pump plunger (11) is displaced against the spring loading and in its displaced position determines the accommodating volume of the storage chamber (12), the storage chamber accommodating from the working chamber (10) of the pump plunger (11) a fuel quantity which corresponds to its accommodating volume and upon termination of the injection process is essentially conveyed back once again into the working chamber (10) of the pump plunger (11), and the yielding piston (6) preferably being supported against the nozzle needle spring (4), the yielding piston, (6) being subjected on its piston face averted from the storage chamber (12) to the pressure in a chamber (14) that can be filled with fuel and which is connected to an outlet (21) and/or another chamber, characterised in that for the purpose of forming a damping chamber the chamber (14) that can be filled with fuel is connected via a throttle cross-section (20) to the outlet (21) and/or another chamber, and in that the throttle cross-section (20) is formed by a hole (16) of a

restrictor plate (15) and by a pintle (17) of the yielding piston (6) that digs into the hole.

2. Fuel injection device according to Claim 1, characterised in that for the purpose of accommodating the yielding piston (6) the separate part (7) is clamped to the part (5) which accommodates the nozzle needle spring (4) with the interposition of the restrictor plate (15) which delimits the damping chamber (14). 5 10
3. Fuel injection device according to Claim 1 or 2, characterised in that the outlet (21) is connected to the suction chamber of the pump. 15
4. Fuel injection device according to Claim 1, 2 or 3, characterised in that the hole (16) is circular and the pintle (17) has a circular cross-section and a lateral chamfer (18). 20
5. Fuel injection device according to one of Claims 1 to 4, characterised in that the damping chamber (14) is located in the yielding piston bush (7). 25
6. Fuel injection device according to one of Claims 1 to 5, characterised in that a part of the damping chamber (14) is formed by an annular depression surrounding the guide bore of the yielding piston bush (7). 30
7. Fuel injection device according to one of Claims 1 to 6, characterised in that a hole (16) is arranged centrally in the circularly constructed restrictor plate (15) and the pintle (17) is arranged centrally on the yielding piston (6). 35
8. Fuel injection device according to one of Claims 1 to 7, characterised in that the yielding piston (6) is supported by means of the pintle (17) against the spring plate (24) of the nozzle needle, which is averted from the point of application of the nozzle needle spring (4) on the nozzle needle. 40 45

#### Revendications

1. Dispositif d'injection de carburant pour des moteurs à combustion interne à injection, en particulier gicleur de pompe, comprenant une aiguille d'injection disposée dans le corps (2) du gicleur et commandée par ressort dans le sens de la fermeture, dans lequel le volume de refoulement placé devant le siège de l'aiguille d'injection communique avec le volume de travail (10) de la pompe et dans lequel est prévu un piston alternatif (6) qui est déplaçable dans un volume d'accumulation (12) disposé dans 50 55

un élément séparé (7) et solidarisé avec le corps (2) du gicleur, et commandé par ressort en direction du volume de travail (10) de la pompe, ledit piston alternatif étant déplacé contre la force du ressort lors d'un dépassement d'une pression prédéterminée dans le volume de travail (10) du piston de pompe (11) et déterminant dans sa position déplacée la capacité du volume d'accumulation (12), le volume d'accumulation recevant du volume de travail (10) du piston de pompe (11) une quantité de carburant correspondant à sa capacité qui, après la fin de l'opération d'injection, est renvoyée pour l'essentiel dans le volume de travail (10) du piston de pompe (11) et le piston alternatif (6) étant de préférence appliqué contre le ressort (4) de l'aiguille d'injection, ledit piston alternatif (6) étant sollicité sur sa surface de piston opposée au volume d'accumulation (12) par la pression dans un volume (14) pouvant être rempli de carburant et communiquant avec un écoulement (21) et/ou un autre volume, caractérisé en ce que, pour la conformation en tant que volume d'amortissement, le volume (14) pouvant être rempli de carburant est relié par l'intermédiaire d'une section d'étranglement (20) à l'écoulement (21) et/ou un autre volume, et que la section d'étranglement (20) est constituée par un trou (16) d'une plaque périphérique (15) et par un tourillon (17) du piston alternatif (6) plongeant dans ledit trou.

2. Dispositif d'injection de carburant selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément séparé (7) pour la réception du piston alternatif (6) est solidarisé avec l'élément (5) qui reçoit l'aiguille d'injection (4), avec interposition de la plaque périphérique (15) qui délimite le volume d'amortissement (14).
3. Dispositif d'injection de carburant selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que l'écoulement (21) communique avec le volume d'aspiration de la pompe.
4. Dispositif d'injection de carburant selon l'une des revendications 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que le trou (16) est de forme circulaire et que le tourillon (17) présente une section circulaire et un méplat latéral (18).
5. Dispositif d'injection de carburant selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le volume d'amortissement (14) se situe dans la chemise (7) du piston alternatif.
6. Dispositif d'injection de carburant selon l'une

des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'une partie du volume d'amortissement (14) est constituée par un creux annulaire qui entoure l'alésage de guidage de la chemise (7) du piston alternatif.

5

7. Dispositif d'injection de carburant selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le trou (16) est centré dans la plaque périphérique (15) de forme circulaire et que le tourillon (17) est monté de manière centrée sur le piston alternatif (6).
8. Dispositif d'injection de carburant selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le piston alternatif (6), au moyen du tourillon (17), prend appui sur la coupelle de ressort (24) située du côté opposée au point d'attaque du ressort (4) de l'aiguille d'injection sur ladite aiguille d'injection.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

7

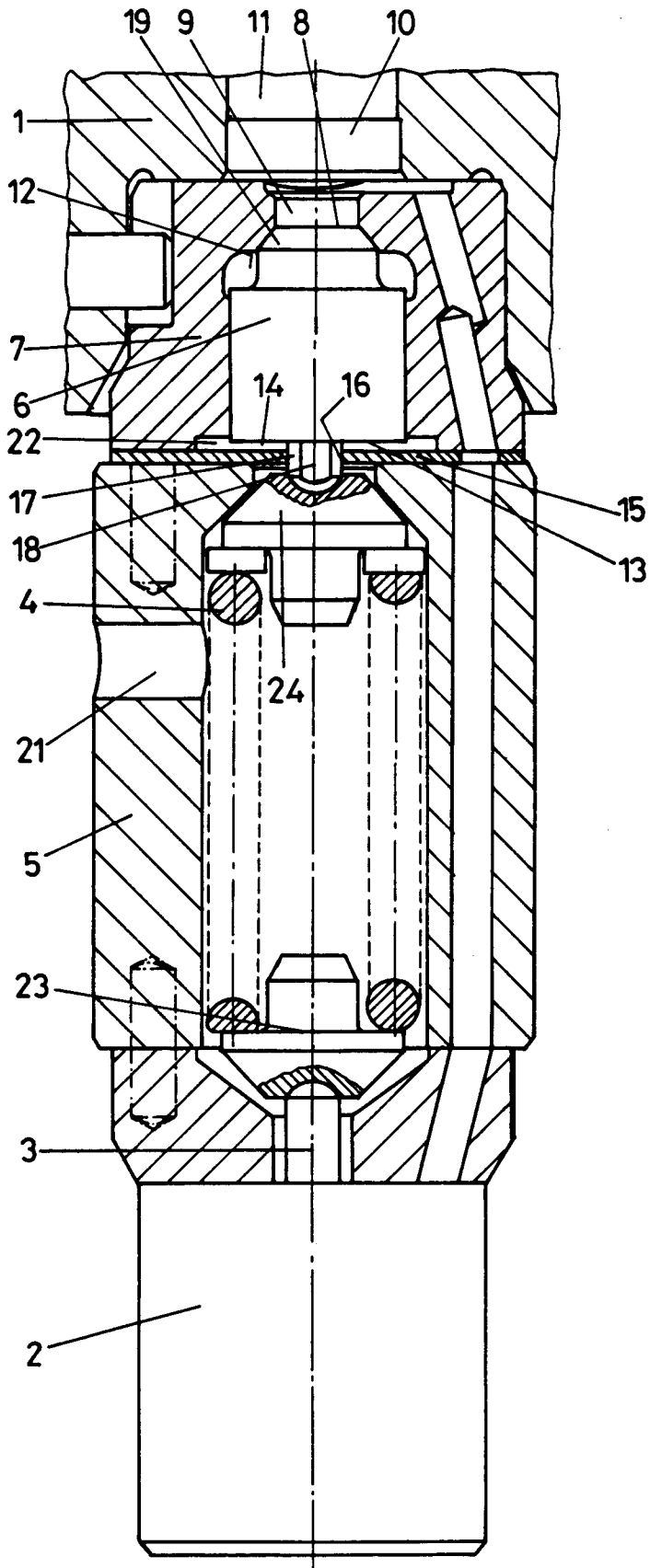


FIG. 2

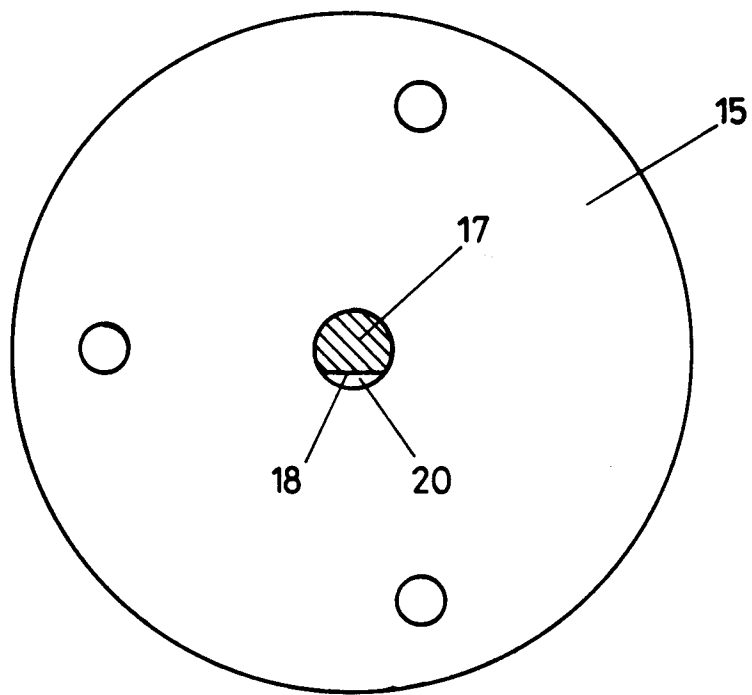


FIG. 3

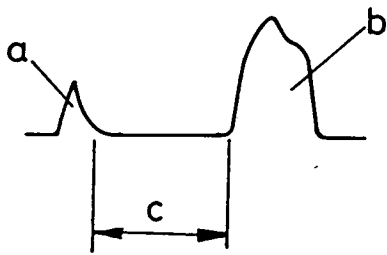


FIG. 4

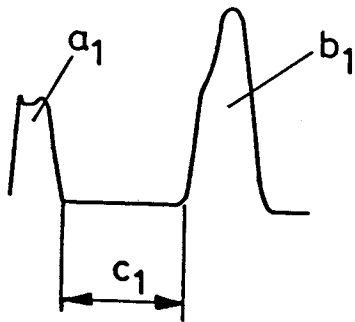
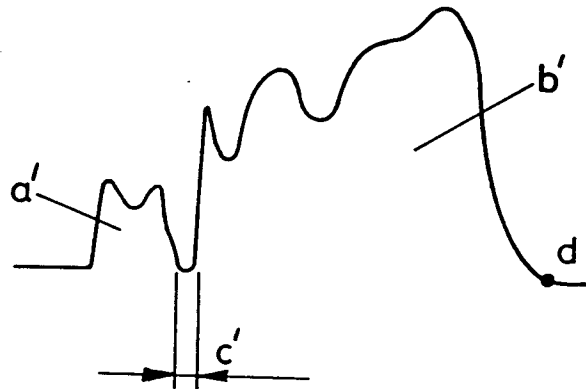


FIG. 5

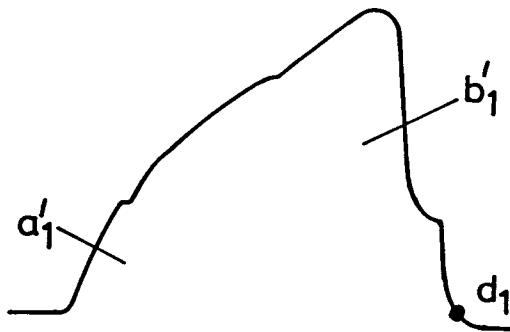


FIG. 6