



⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
30.12.92 Patentblatt 92/53

⑤① Int. Cl.⁵ : **F02M 45/08, F02M 61/20**

②① Anmeldenummer : **89911534.9**

②② Anmeldetag : **19.10.89**

⑧⑥ Internationale Anmeldenummer :
PCT/DE89/00665

⑧⑦ Internationale Veröffentlichungsnummer :
WO 90/05843 31.05.90 Gazette 90/12

⑤④ **KRAFTSTOFF-EINSPRITZDÜSE FÜR BRENNKRAFTMASCHINEN.**

③⑩ Priorität : **24.11.88 DE 3839637**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
11.09.91 Patentblatt 91/37

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
30.12.92 Patentblatt 92/53

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
DE FR GB IT

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
DE-A- 1 751 470
DE-A- 1 837 606
FR-A- 2 001 457

⑦③ Patentinhaber : **ROBERT BOSCH GMBH**
Postfach 30 02 20
W-7000 Stuttgart 30 (DE)

⑦② Erfinder : **HOFMANN, Karl**
Amselweg 22
W-7141 Neckarrems (DE)

EP 0 445 126 B1

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

Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft eine Kraftstoff-Einspritzdüse für Brennkraftmaschinen der im Oberbegriff des Anspruchs 1 definierten Gattung.

Eine solche Einspritzdüse mit Zwischenscheibe und Zwischenbuchse hat den Vorteil, daß der in engen Grenzen zu haltende Toleranzbereich des Vorhubs der Ventilnadel allein durch die Fertigungstoleranzen am Düsenkörper und an der Düsennadel bestimmt wird. Der Vorhub kann daher genau gemessen und durch Anschleifen des Anschlags an der Ventilnadel, der im allgemeinen von dem freien Ende der Ventilnadel gebildet wird, eingestellt werden. Meßtoleranzen und/oder im Betrieb bzw. bei der Montage auftretende Veränderungen wirken sich danach nicht mehr auf die Größe des Vorhubs aus.

Bei einer bekannten Kraftstoff-Einspritzdüse der eingangs genannten Art (DE 35 41 131 A1) ist die als Axialbohrung im Düsenhalter ausgebildete Federkammer stufig ausgeführt, und die zweite Schließfeder, die den Druckstift coaxial umgibt, stützt sich über eine Scheibe an der zwischen den Bohrungsabschnitten gebildeten Ringschulter ab. Der Druckstift ragt durch eine coaxiale Öffnung in der Scheibe hindurch und wird stirnseitig von der ersten Schließfeder beaufschlagt. Während des Vorhubs der Ventilnadel ist lediglich die erste Schließfeder wirksam, wohingegen während des Resthubs beide Schließfedern wirksam sind. Diese konstruktive Bauweise erzwingt wegen der erforderlichen Abstimmung der Federcharakteristiken der Schließfedern eine relativ lange Federanordnung und damit einen langen Düsenhalter.

Aus der CH-PS 329 505 ist eine Kraftstoff-Einspritzdüse für Brennkraftmaschinen bekannt, bei welcher die erste Schließfeder ebenfalls allein während des Vorhubs wirksam ist, aber nach Durchlaufen des Vorhubs ausgeschaltet wird, so daß während des Resthubs ausschließlich die zweite Schließfeder in Tätigkeit tritt. Hierzu ist in dem unteren, dem Düsenkörper naheliegenden Teil der Federkammer ein die erste Schließfeder coaxial umgebendes hülsenförmiges Distanzstück eingesetzt, das sich an seiner der Ventilnadel zugekehrten Stirnseite an einer gehäusefesten Radialschulter in der Federkammer abstützt. Auf der anderen Stirnseite des Distanzstücks liegt ein mit einem Schaft versehener Teller auf, an dem die an der Federkammer abgestützte, den Schaft konzentrisch umgebende zweite Schließfeder angreift. Der Schaft steht in der Schließlage der Ventilnadel mit einem den Resthub der Ventilnadel entsprechenden Abstand vor einem seine Bewegung hindernden Queranschlag in der Federkammer, an dem sich auch die zweite Schließfeder abstützt. Die Ventilnadel ragt coaxial in die Federkammer hinein und endet in

Schließlage der Ventilnadel mit einem dem Vorhub der Ventilnadel entsprechenden Abstand vor dem Teller. Die erste Schließfeder umgibt die Ventilnadel coaxial und stützt sich an dem Teller und an einem mit der Ventilnadel fest verbundenen Ringflansch ab.

Bei dieser konstruktiven Ausbildung der Einspritzdüse wird der Toleranzbereich des Vorhubs durch Fertigungstoleranzen an der Ventilnadel, an dem Distanzstück sowie an der Anschlagschulter für das Distanzstück in der Federkammer bestimmt. Bedingt durch die Vielzahl der Fertigungstoleranzen und durch Verformung bei der Montage kann die Vorhub-Toleranz jedoch nur in einem relativ großen Bereich eingehalten werden, der für manche Anwendungsfälle zu groß ist. Dies ist insbesondere bei Einspritzdüsen für direkt einspritzende Brennkraftmaschinen ein erhebliches Problem.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Kraftstoff-Einspritzdüse mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat den Vorteil, daß bei sehr kleinem Toleranzbereich des Vorhubs der Ventilnadel die Länge des Düsenhalters wegen kürzerer Federanordnung kleiner gemacht werden kann. Durch die erfindungsgemäße Ausbildung des Druckstücks und die Lagerung der Federteller werden bei unverändert günstiger Vorhubmessung und -einstellung getrennt wirkende Federwege für den Vor- und Resthub erzielt. Die erste Schließfeder macht nur den Weg des Vorhubs und bleibt danach abgeschaltet. Die zweite Schließfeder macht allein den Resthub. Dadurch ist es möglich, der ersten Schließfeder eine kleine, sehr kurze Bauform zu geben und damit die Länge der Federanordnung und des Düsenhalters insgesamt zu reduzieren.

Durch die in den weiteren Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Anspruch 1 angegebenen Einspritzdüse möglich.

Zeichnung

Die Erfindung ist anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Dabei zeigt die Zeichnung einen Längsschnitt einer Kraftstoff-Einspritzdüse für direkt einspritzende Brennkraftmaschinen.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Die in Fig. 1 im Längsschnitt dargestellten Einspritzdüse besitzt einen Düsenkörper 10, der zusammen mit einer stirnseitig anliegenden Zwischenscheibe 11 durch eine Überwurfmutter 12 an einem Düsenhalter 13 festgespannt ist. Im Düsenkörper 10 ist eine Ventilnadel 14 axial verschieblich gelagert, die mit ei-

nem nach innen gekehrten Ventilsitz im Düsenkörper 10 zusammenarbeitet und mehrere, dem Ventilsitz vorgelagerte Spritzöffnungen 15 steuert. Wie nicht weiter dargestellt ist, ist die Führungsbohrung 16 der Ventilnadel 14 im Düsenkörper 10 wie üblich an einer Stelle zu einem Druckraum erweitert, in dessen Bereich die Ventilnadel 14 eine Druckschulter hat. Der Druckraum ist über einen Kanal 17 mit einem Stutzen 18 am Düsenhalter 13 zum Anschließen einer zu einer Kraftstoff-Einspritzpumpe führenden Kraftstoff-Förderleitung verbunden. Der an der Druckschulter der Ventilnadel 14 anstehende Kraftstoffdruck schiebt die Ventilnadel 14 entgegen dem abgestuften Kraftverlauf einer im folgenden beschriebenen Schließfederanordnung aus zwei Schraubendruckfedern nach oben, wobei die Ventilnadel 14 in einer Voreinspritzphase einen Vorhub und in einer Haupteinspritzphase einen Resthub ausführt, in welchen Kraftstoff über die Spritzöffnungen 15 ausgespritzt wird.

Im Düsenhalter 13 ist eine Federkammer 19 koaxial zur Ventilnadel 14 angeordnet, die als axiale Sackbohrung ausgebildet und an ihrer offenen Stirnseite von der Zwischenscheibe 11 abgeschlossen ist. In der Federkammer 19 ist eine erste Schließfeder 21 und eine zweite Schließfeder 22 hintereinandergereiht angeordnet. Die dem Düsenkörper 10 naheliegende erste Schließfeder 21 wirkt über einen Druckstift 23 ständig auf die Ventilnadel 14 in deren Schließrichtung. Der Druckstift 23 ist in einer Zwischenbuchse 24 axial verschieblich geführt und liegt stirnseitig an dem freien Ende der Ventilnadel 14 an. Die Zwischenbuchse 24 ist koaxial zur Ventilnadel 14 in der Zwischenscheibe 11 axial verschieblich geführt und trägt einen Anschlag 25 und einen Gegenanschlag 26. Der von einer radialen Ringschulter gebildete Anschlag 25 wirkt mit einem von einer gleichen Schulter an der Zwischenscheibe 11 gebildeten Gegenanschlag 27 zur Begrenzung des Gesamthubs der Ventilnadel 14 zusammen. Der vom Boden einer zentralen Ausnehmung 29 in der Stirnseite der Zwischenbuchse 24 gebildete Gegenanschlag 26 wirkt mit einem von der Stirnseite der Ventilnadel 14 gebildeten Anschlag 28 zur Begrenzung des Vorhubs der Ventilnadel 14 zusammen.

Die erste Schließfeder 21 ist konzentrisch von einer kappen- oder topfförmigen Verschiebehülse 30 umgeben, die in der Federkammer 19 axial verschieblich geführt ist, mit ihrem geschlossenen Bodenbereich den Druckstift 23 mit Spiel umgreift und über eine Scheibe 20 an der Stirnseite der Zwischenbuchse 24 anliegt. Auf der vom Bodenbereich abgekehrten ringförmigen Stirnwand der Verschiebehülse 30 liegt ein erster Federteller 31 auf, an welchem die zweite Schließfeder 22 angreift, die sich mit ihrem anderen Ende über eine Scheibe 33 am Grunde 32 der Federkammer 19 abstützt. Auf der gegenüberliegenden Seite des ersten Federtellers 31 stützt sich auch

das eine Ende der ersten Schließfeder 21 ab, die mit ihrem anderen Ende an einem zweiten Federteller 34 abgefangen ist, der in der Verschiebehülse 30 ein- und an der Stirnseite des Druckstifts 23 anliegt. Durch die Vorspannung der zweiten Schließfeder 22 wird über die Verschiebehülse 30 und die Scheibe 20 die Zwischenbuchse 24 stirnseitig an der Stirnseite des Düsenkörpers 10 abgestützt, während bei von Kraftstoff unbelasteter Ventilnadel 14 die erste Schließfeder 21 die Ventilnadel 14 in Schließlage hält. Die zweite Schließfeder 22 hat eine gegenüber der ersten Schließfeder 21 wesentlich größere Vorspannung. Die Federkammer 19 ist noch über einen Kanal 35 mit einem Anschlußnippel 36 für eine Leckölleitung verbunden.

Beim Einspritzvorgang führt die Ventilnadel 14 einen Vorhub h_v aus, bei welchem nur die erste Schließfeder 21 als Gegenkraft wirksam ist. Bei diesem Vorhub wird eine begrenzte Voreinspritzmenge aus den Spritzöffnungen 15 ausgespritzt. Der Vorhub h_v ist beendet, wenn der Anschlag 28 an der Ventilnadel 14 an dem Gegenanschlag 26 der Zwischenbuchse 24 zur Anlage kommt. In dieser Stellung verharrt die Ventilnadel 14, bis der weiter ansteigende Kraftstoffdruck die Gegenkraft der zweiten Schließfeder 22 überwindet. Danach wird über den Anschlag 28 und den Gegenanschlag 26 die Zwischenbuchse 24 um die Strecke h_h in Öffnungsrichtung der Ventilnadel 14 weiterbewegt und über die Scheibe 20, die Verschiebehülse 30 und den Federteller 31 die zweite Schließfeder 22 zusammengedrückt. Die Ventilnadel 14 hat ihren Gesamthub beendet, wenn die Zwischenbuchse 24 den Hubweg h_h ausgeführt hat und der Anschlag 25 an der Zwischenscheibe 11 an dem Gegenanschlag 27 an der Zwischenscheibe 11 anliegt. Während dieses Resthubes h_h ist allein die zweite Schließfeder 22 wirksam und die erste Schließfeder 21 bleibt ausgeschaltet. Dadurch kann die erste Schließfeder 21 mit sehr kurzer Baulänge ausgeführt werden, was sich vorteilhaft auf gewünschte Reduzierung der Gesamtlänge der Einspritzzäule auswirkt.

Die Erfindung ist nicht auf das beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt. So kann die Zwischenscheibe 11 aus zwei Einzelscheiben gebildet werden, von denen die untere einen größeren Innendurchmesser als die obere hat. Der Gegenanschlag 27 zur Begrenzung des Gesamthubs der Ventilnadel 14 wird durch den von der unteren Einzelscheibe nicht bedeckten Bereich in der oberen Einzelscheibe gebildet. Der Gegenanschlag 26 zur Begrenzung des Vorhubs wird von der Scheibenfläche der unteren Einzelscheibe gebildet, die plan auf der Stirnfläche des Düsenkörpers 10 aufliegt. Bei dieser Ausführung der Zwischenscheibe 11 kann auch der Gesamthub der Ventilnadel 14 durch entsprechende Wahl der Scheibendicke der unteren Einzelscheibe leicht auf den gewünschten Wert eingestellt werden.

Patentansprüche

1. Kraftstoff-Einspritzdüse für Brennkraftmaschinen mit einem eine Ventilnadel axial verschieblich aufnehmenden Düsenkörper mit von der Ventilnadel gesteuerten Düsenöffnungen, der über eine Zwischenscheibe an einem Düsenhalter befestigt ist, mit einer in der Zwischenscheibe axial verschieblichen Zwischenbuchse, die einen mit einem Anschlag an der Ventilnadel zusammenwirkenden Gegenanschlag zur Begrenzung eines Vorhubs der Ventilnadel und einen mit einem Gegenanschlag an der Zwischenscheibe zusammenwirkenden Anschlag zur Begrenzung des Gesamthubs der Ventilnadel aufweist, und mit zwei als Schraubendruckfedern in einer Federkammer im Düsenhalter hintereinandergereiht angeordneten Schließfedern, von denen die erste Schließfeder über einen in der Zwischenbuchse geführten, zur Ventilnadel koaxialen Druckstift ständig auf die Ventilnadel und die zweite Schließfeder über ein Druckstück auf die Zwischenbuchse wirkt und diese in Schließlage der Ventilnadel an dem Düsenkörper abstützt, dadurch gekennzeichnet, daß das Druckstück als Verschiebehülse (30) ausgebildet ist, welche die erste Schließfeder (21) konzentrisch umgibt, in der Federkammer (19) axial verschieblich geführt ist und sich an der Zwischenbuchse (24) abstützt, das auf der von der Zwischenbuchse (24) abgekehrten ringförmigen Stirnwand der Verschiebehülse (30) ein erster Federteller (31) aufliegt, an welchem die an einer gehäusefesten Schulter (32) in der Federkammer (19) abgestützte, eine größere Vorspannung als die erste Schließfeder (21) aufweisende zweite Schließfeder (22) angreift, daß mit dem Druckstift (23) ein in der Verschiebehülse (30) einliegender zweiter Federteller (34) verbunden ist und daß die erste Schließfeder (21) sich zwischen dem ersten und zweiten Federteller (31,34) abstützt.
2. Einspritzdüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verschiebehülse (30) kappen- oder topfförmig ausgebildet ist und mit ihrem geschlossenen Bodenbereich den Druckstift (23) mit Spiel umgreifend an der Stirnseite der Zwischenbuchse (24) anliegt.
3. Einspritzdüse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die gehäusefeste Schulter zur Abstützung der zweiten Schließfeder von dem Grund (32) der als axiale Sackbohrung ausgeführten Federkammer (19) ausgebildet ist.
4. Einspritzdüse nach einem der Ansprüche 1 - 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlag (28)

an der Ventilnadel (14) zur Begrenzung des Vorhubs von deren von den Düsenöffnungen (15) abgekehrten freien Stirnseite gebildet ist.

5. Einspritzdüse nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Gegenanschlag (26) an der Zwischenbuchse (24) zur Begrenzung des Vorhubs von deren am Düsenkörper (10) abgefangenen Stirnseite oder vom Grund einer in der Zwischenbuchse (24) stirnseitig angeordneten Ausnehmung (29) mit gegenüber der Ventilnadel (14) größerem Durchmesser gebildet ist.

Claims

1. Fuel injection nozzle for internal combustion engines having a nozzle body which accommodates a valve needle so that the latter can be displaced axially and which has nozzle openings controlled by the valve needle, the nozzle body being fastened to a nozzle holder via a spacer washer, having a spacer bush which can be axially displaced in the spacer washer and which has a mating stop interacting with a stop on the valve needle for limiting a pilot stroke of the valve needle and a stop interacting with a mating stop on the spacer washer for limiting the total stroke of the valve needle, and having two closing springs, designed as helical compression springs and located in series in a spring chamber in the nozzle holder, the first of these closing springs continuously acting on the valve needle via a pressure pin guided in the spacer bush coaxial with the valve needle and the second closing spring acting via a pressure piece on the spacer bush and supporting the latter, in the closed position of the valve needle, on the nozzle body, characterised in that the pressure piece is designed as a displacement sleeve (30) which concentrically surrounds the first closing spring (21), is guided in the spring chamber (19) so that it can be displaced axially and is supported on the spacer bush (24), that a first spring plate (31) is in contact with the annular end surface of the displacement sleeve (30) remote from the spacer bush (24), which spring plate (31) is acted upon by the second closing spring (22) supported on a shoulder (32), fixed relative to the housing, in the spring chamber (19) and having a larger preload than the first closing spring (21), that a second spring plate (34) located within the displacement sleeve (30) is connected to the pressure pin (23) and that the first closing spring (21) is supported between the first and second spring plates (31, 34).
2. Injection nozzle according to Claim 1, characterised in that the displacement sleeve (30) is de-

signed to be cap-shaped or pan-shaped and its closed bottom region surrounding the pressure pin (23) with a clearance is in contact with the end of the spacer bush (24).

3. Injection nozzle according to Claim 1 or 2, characterised in that the shoulder fixed relative to the housing is designed to support the second closing spring from the bottom (32) of the spring chamber (19) configured as an axial blind hole.
4. Injection nozzle according to one of Claims 1-3, characterised in that the stop (28) on the valve needle (14) for limiting the pilot stroke is formed by its free end remote from the nozzle openings (15).
5. Injection nozzle according to Claim 4, characterised in that the mating stop (26) on the spacer bush (24) for limiting the pilot stroke is formed by its end supported on the nozzle body (10) or by the bottom of a recess (29) located in the end of the spacer bush (24) and having a larger diameter than the valve needle (14).

Revendications

1. Injecteur de carburant pour moteurs à combustion interne comportant un corps d'injecteur recevant une aiguille formant soupape coulissant axialement et des orifices d'injecteur commandés par l'aiguille, ce corps étant fixé sur un support d'injecteur par une rondelle intermédiaire, avec un manchon intermédiaire coulissant axialement dans la rondelle intermédiaire, ce manchon ayant une contre-butée coopérant avec une butée de l'aiguille pour limiter une avancée de l'aiguille et une butée coopérant avec une contrebutée de la rondelle intermédiaire pour limiter la course totale de l'aiguille et deux ressorts de fermeture en forme de ressorts hélicoïdaux placés l'un derrière l'autre dans une chambre à ressorts du corps d'injecteur, le premier ressort étant appliqué par une tige de pression guidée dans le manchon intermédiaire, coaxialement sur l'aiguille, en permanence et le second ressort agissant sur le manchon intermédiaire par une pièce de poussée, ce manchon s'appuyant contre le corps d'injecteur lorsque l'aiguille est en position de fermeture, injecteur caractérisé en ce que la pièce de poussée est en forme de manchon coulissant (30) qui entoure concentriquement le premier ressort de fermeture (21) en étant guidé de manière coulissante axialement dans la chambre à ressorts (19) et s'appuie contre le manchon intermédiaire (24) qui s'appuie sur une première coupelle à ressorts (31) au niveau de la paroi frontale an-

nulaire du manchon de fermeture (30) non tournée vers le manchon intermédiaire (24), première coupelle sur laquelle agit un second ressort de fermeture (22) s'appuyant par ailleurs contre un épaulement (32) solidaire du boîtier dans la chambre à ressorts (19) et ayant une précontrainte plus importante que le premier ressort de fermeture (21) et la tige de poussée (23) est reliée à une seconde coupelle à ressorts (34) appliquée dans le manchon coulissant (30), le premier ressort de fermeture (21) s'appuyant entre la première et la seconde coupelle à ressorts (31, 34).

2. Injecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le manchon coulissant (30) est en forme de capuchon ou de pot et entoure avec du jeu, par son fond fermé, la tige de poussée (23) en s'appliquant contre la face frontale du manchon intermédiaire (24).
3. Injecteur selon les revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que l'épaulement solidaire du boîtier servant d'appui au second ressort de fermeture est réalisé à partir du fond (32) du trou borgne axial comme chambre à ressorts (19).
4. Injecteur selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la butée (28) sur l'aiguille (14) sert à limiter l'avancée de son extrémité frontale libre opposée aux orifices d'injecteur (15).
5. Injecteur selon la revendication 4, caractérisé en ce que la contre-butée (26) sur le manchon intermédiaire (24) pour limiter l'avancée est formée par la face frontale du manchon reçu par le corps d'injecteur (10) ou par le fond d'une cavité (29) réalisé dans la face frontale du manchon intermédiaire (24) et ayant un diamètre plus grand que l'aiguille (14).

