



(11) **EP 1 379 776 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
21.10.2009 Patentblatt 2009/43

(51) Int Cl.:
F02M 61/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **02740226.2**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2002/001163

(22) Anmeldetag: **30.03.2002**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2002/084109 (24.10.2002 Gazette 2002/43)

(54) **INJEKTORDÜSE MIT DROSSELVERHALTEN**

INJECTOR NOZZLE WITH THROTTLING ACTION

INJECTEUR A ACTION DE RESTRICTION

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **10.04.2001 DE 10117861**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.01.2004 Patentblatt 2004/03

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH
70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder: **BOECKING, Friedrich
70499 Stuttgart (DE)**

(74) Vertreter: **Hörschler, Wolfram Johannes et al
Isenbruck Bösl Hörschler Wichmann Huhn LLP
Eastsite One
Seckenheimer Landstrasse 4
68163 Mannheim (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A2- 0 971 118	EP-B1- 0 449 763
DE-A- 10 054 182	DE-A- 10 055 651
GB-A- 2 083 134	GB-A- 2 335 000
JP-A- 11 200 999	US-A- 3 450 353

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 1996, no. 02, 29. Februar 1996 (1996-02-29) & JP 07 259704 A (NISSAN DIESEL MOTOR CO LTD), 9. Oktober 1995 (1995-10-09)
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 010, no. 372 (M-544), 11. Dezember 1986 (1986-12-11) & JP 61 164068 A (NISSAN MOTOR CO LTD), 24. Juli 1986 (1986-07-24)

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 379 776 B1

Beschreibung

Technisches Gebiets

[0001] Zur Einspritzung von Kraftstoff in die Brennräume einer Verbrennungskraftmaschine werden Injektoren eingesetzt, an welchen der Einspritzbeginn und die Einspritzmenge durch elektrische Ansteuerung mittels eines Magnetventils oder eines Piezoaktors eingestellt werden. In den Injektoren sind Einspritzdüsen aufgenommen. Die Injektoren halten die Einspritzdüsen, die auf die jeweiligen Verhältnisse der Verbrennungskraftmaschine, an der sie zum Einsatz kommen, abgestimmt sind. Die Auslegung der Einspritzdüse ist mit entscheidend für die dosierte Einspritzung hinsichtlich der Einspritzdauer und der Einspritzmenge je Grad Kurbelwinkel sowie hinsichtlich der Aufbereitung des Kraftstoffs im Hinblick auf Einspritzstrahlform und Zerstäubung des Kraftstoffs im Brennraum.

Stand der Technik

[0002] Aus DE 197 01 879 A1 geht eine Kraftstoffeinspritzeinrichtung für Brennkraftmaschinen hervor. Diese umfaßt einen von einer Hochdruckpumpe mit Kraftstoff befüllbaren gemeinsamen Hochdrucksammelraum (Common Rail), der über Einspritzleitungen mit in den Brennraum der zu versorgenden Brennkraftmaschine ragenden Einspritzventilen verbunden ist. Deren Öffnungs- und Schließbewegungen werden jeweils von einem elektrisch angesteuerten Steuerventil gesteuert, wobei das Steuerventil zum Beispiel als 3/2-Wege-Ventil ausgebildet ist. Dieses verbindet einen an einer Einspritzöffnung des Einspritzventils mündenden Hochdruckkanal mit der Einspritzleitung oder einer Entlastungsleitung. Dabei ist am Steuerventilglied des Steuerventils ein mit Kraftstoffhochdruck befüllbarer hydraulischer Arbeitsraum vorgesehen, der zur Verstellung der Einstellposition des Steuerventilgliedes des Steuerventils in einen Entlastungskanal aufsteuerbar ist.

[0003] GB 2 335 000 bezieht sich auf einen Kraftstoffinjektor mit einem verengten Kraftstoffzulauf an einem Nadelventil. Der Kraftstoffinjektor umfaßt eine Düsenadel, welche in einer in einem Düsenkörper vorgesehenen Bohrung verschiebbar aufgenommen ist. Die Düsenadel bildet mit dem Injektorkörper sowohl einen Kraftstoffvorratsraum als auch eine Kraftstoffaufnahmekammer für den unter hohem Druck anstehenden Kraftstoff. An der Düsenadel ist ein Strömungskanalsystem für den Kraftstoff vorgesehen, welches den Zulauf des Kraftstoffs begrenzt. Befindet sich die Düsenadel in einer geöffneten Position, strömt Kraftstoff in Richtung auf den Vorratsraum. Fährt die Düsenadel hingegen im Injektorkörper nach oben auf, so strömt ein verhöhtes Kraftstoffvolumen in Richtung zur Einspritzdüse

[0004] Aus EP-A 0 971 118 ist ein Kraftstoffinjektor bekannt, bei dem innerhalb eines die Düsenadel umgebenden Zwischenraumes an der Düsenadel ein Bund

ausgebildet ist, welcher zum Beispiel einen ringförmigen Spalt mit der Wand des Zwischenraumes ausbildet. Der ringförmige Spalt wirkt als Drossel. Aus dem Zwischenraum gelangt der Kraftstoff entlang von Strömungsflächen an der Düsenadel entweder in einen Düsenraum und von dort über einen Spalt zur Einspritzöffnung oder aber direkt zur Einspritzöffnung.

Darstellung der Erfindung

[0005] Die erfindungsgemäße Lösung bewirkt ein schnelleres Schließen der Düsenadel, wodurch sich insbesondere erhöhte Kohlenwasserstoffanteile im Abgas von Brennkraftmaschinen durch verspätetes Nadel-schließen vermeiden lassen. Die bisher auftretenden höheren HC-Anteile im Abgas einer Verbrennungskraftmaschine rührten nicht zuletzt daher, dass bei einem vergleichsweise langsam ablaufenden Nadelschließen durch die noch geöffnete Einspritzdüse Kraftstoff in den Brennraum gelangte, der jedoch nicht mehr verbrannt werden konnte, da die Verbrennung gegen Nadelschließen bereits weitestgehend abgelaufen ist. Wird mittels der erfindungsgemäßen Lösung ein schnelleres Nadelschließen erzielt, so kann die Zunahme des HC-Anteils im Abgas der Verbrennungskraftmaschine vermieden werden. Ferner ist durch ein sich schnell einstellendes Schließen der Düsenadel die Formung des Einspritzverlaufes, d.h. seine Anpassung an die im Brennraum ablaufende Verbrennung, hinsichtlich des Zündverzuges, besser reproduzierbar.

[0006] Die erfindungsgemäß vorgeschlagene Androsselstelle kann sowohl als ein im Durchmesser stärker ausgeführter Bereich der Düsenadel als auch als in geringem Abstand an dem Düsenadelumfang angeführter Vorsprung im Injektorgehäuse ausgeführt sein. Die Androsselstelle - vorzugsweise als eine Drosselstrecke ausgebildet - kann unterhalb eines Führungsabschnittes an der Düsenadel ausgebildet werden; ferner lässt sich die Drosselstrecke in dem Führungsabschnitt an der Düsenadel integrieren.

[0007] Durch die Auslegung der Androsselstelle an Düsenadel oder Gehäuse hinsichtlich Axialerstreckung, d.h. hinsichtlich der Drosselstreckenhöhe sowie hinsichtlich der Spaltweite können Drosselungen im Bereich zwischen 0,2 und 7 % erzielt werden.

[0008] Die Anordnung der Androsselstelle unterhalb eines Führungsabschnittes oder in der Alternative in diesen integriert, zieht den vorteilhaften Effekt nach sich, dass durch die Nähe der Androsselstelle zum Führungsabschnitt ein Auslenken der Düsenadel aus der zentrierten Lage vermieden wird. Eine Auslenkung der Düsenadel quer zur Düsenadelachse hätte eine starke Abweichung der Durchflussmenge zur Folge, was jedoch aufgrund der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Lösung ausgeschlossen ist.

[0009] Die Androsselung des Durchflusses im Bereich der Nadelspitze der Düsenadel führt an dieser zu einem Druckabfall. Dadurch verschiebt sich das Druckverhält-

nis zum Steuerraum derart, daß das dortige Druckniveau höher liegt und somit ein schnelleres Einfahren der Düsennadel in die Sitzfläche des Injektorkörpers ermöglicht wird.

Zeichnung

[0010] Anhand der Zeichnung wird die Erfindung nachstehend eingehender erläutert.

[0011] Es zeigt:

Figur 1 eine Einspritzdüse eines Kraftstoffinjektors, der mittels eines Magnetventils ansteuerbar ist,

Figur 2 eine Ausführungsvariante einer Einspritzdüse mit Überströmkanälen oberhalb einer Androsselstelle und

Figur 3 eine weitere Ausführungsvariante mit schematisch dargestelltem druckentlastbaren Steuerraum.

Ausführungsvarianten

[0012] Figur 1 ist eine Einspritzdüse eines Kraftstoffinjektors entnehmbar, der über ein Magnetventil angesteuert werden kann.

[0013] Ein Injektor 1 zum Einspritzen von Kraftstoff in die Brennräume einer Verbrennungskraftmaschine umfaßt einen Injektorkörper 2, in dem eine Düsennadel 5 aufgenommen ist. Im Injektorkörper 2 ist eine Hochdruckbohrung 3 ausgebildet, über welche ein Düsenraum 4 mit unter hohem Druck stehendem Kraftstoff beaufschlagbar ist. Die Hochdruckbohrung 3 steht mit einem hier nicht dargestellten Hochdrucksammelraum (Common Rail) in Verbindung, in welchem ein weitgehend konstanter hoher Druck erzeugt wird. In der Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Lösung gemäß Figur 1 umfaßt die Düsennadel 5 einen ersten Führungsabschnitt 6 sowie einen zweiten Führungsabschnitt 7, mit welchem sie im Injektorkörper 2 geführt ist.

[0014] Im Bereich der Düsennadel 5, in welchem diese vom Düsenraum 4 umgeben ist, ist an der Düsennadel 5 eine Druckstufe 8 ausgebildet. An den Düsenraum 4 im Injektorkörper 2 schließt sich ein Zulauf ring 9 an, der im Durchmesser 10 ausgeführt ist. Unterhalb des Zulauf ringes 9 zwischen Injektorkörper 2 und Düsennadel 5 ist an der Düsennadel 5 der zweite Führungsabschnitt 7 ausgebildet. In den zweiten Führungsabschnitt 7 können Strömungsflächen 20 für den Kraftstoff integriert sein, um ein Zu strömen des Kraftstoffes vom Düsenraum 4 über den Zulauf ring 9 zur Düsenspitze zu gewährleisten.

[0015] Im Vergleich zum Durchmesser 10 des Zulauf ringes 9 ist der Injektorkörper 2 im Bereich des zweiten Führungsabschnitts 7 in einem leicht reduzierten Durchmesser 11 ausgebildet. Der Injektorkörper 2 gemäß der Darstellung in Figur 1 geht in einen Düsenkörper 16 über.

Die Bohrung im Düsenkörper 16, welche die Düsennadel 5 umschließt, ist in dem Bereich des zweiten Führungsabschnittes 7 mit einem kleineren Durchmesser ausgeführt, so daß sichergestellt ist, daß die Düsennadel 5 im düsen seitigen Bereich nur innerhalb des zweiten Führungsabschnittes 7 geführt ist.

[0016] In axiale Richtung der Düsennadel 5 gemäß der Darstellung in Figur 1 gesehen, schließt sich am zweiten Führungsabschnitt 7 eine Androsselstelle 17 an. Die Androsselstelle 17 ist bevorzugt als eine Drosselstrecke ausgebildet, welche sich in axiale Richtung der Düsennadel 5 gesehen über eine Spalthöhe h_1 (Bezugszeichen 19) erstreckt. Zwischen dem Düsenkörper 16 und der Androsselstelle 17, die gemäß der Darstellung in Figur 1 als eine Düsennadel 5 ausgebildet ist, stellt sich eine Spaltweite 18 ein, über welche die Drosselwirkung je nach Auslegung der Androsselstelle 17 einstellbar ist. Bevorzugt werde mittels der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Lösung Drosselwirkungen zwischen 0,2 und 7% realisiert. Dadurch stellt sich an der Düsenspitze 12 ein Druckabfall ein, wodurch sich das Druckverhältnis zwischen der Düsenspitze 12 und einem hier nicht näher dargestellten Steuerraum zugunsten des Druckniveaus im Steuerraum verschiebt. Je höher der Druck im hier nicht dargestellten Steuerraum, welcher die Düsennadel 5 beaufschlagt, desto kürzere Schließzeiten der Düsennadel 5 lassen sich erzielen.

[0017] Im unteren Bereich der vorzugsweise als Sacl dochdüse beschaffenen Einspritzdüse 12 ist an dieser eine kegelförmige Sitzfläche 14 ausgebildet. Im geschlossenen Zustand der Düsennadel 5 liegt die Düsennadelspitze 12 mit ihrer Sitzfläche 14 am Düsensitz 13 an, der an der der Düsennadel 5 zuweisenden Wandung des Düsenkörpers 16 ausgebildet ist.

[0018] Im in Figur 1 wiedergegebenen Zustand ist die Düsennadel 5 mit ihrer Düsennadelspitze 12 in den Düsensitz 13 gefahren, so daß die Einspritzöffnung 15, welche in den Brennraum einer Verbrennungskraftmaschine hineinragt, durch die Düsenspitze 15 verschlossen ist.

[0019] Die Androsselwirkung stellt sich erst beim Auf fahren der Düsennadel 5 in den hier nicht näher dargestellten Steuerraum ein, wodurch es an der Düsennadelspitze 12 zu einem Druckabfall kommt, der für ein schnelles Nadelschließen durch Druckbeaufschlagung des der Düsennadel 5 zugeordneten Steuerraumes in vorteilhafter Weise ausgenutzt werden kann.

[0020] Der Darstellung gemäß Figur 2 ist eine Ausführungsvariante der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Lösung mit Überströmkanälen oberhalb einer Androsselstelle zu entnehmen.

[0021] Im Injektorkörper 2 eines Injektors 1 zum Einspritzen von Kraftstoff ist analog zur Darstellung gemäß Figur 1 eine Düsennadel 30 in vertikale Richtung bewegbar aufgenommen. An der Düsennadel 30 ist ein erster Führungsabschnitt 6 sowie ein zweiter Führungsabschnitt 7 ausgebildet. Im Injektorgehäuse 2 ist eine Hochdruckbohrung 3 ausgebildet, die in einen Düsenraum 4 mündet. Zulaufseitig steht die Hochdruckbohrung 3 mit

einem nicht dargestellten Hochdrucksammelraum (Common Rail) in Verbindung. Im Unterschied zur in Figur 1 dargestellten Ausführungsvariante ist an der Düsenadel 30 gemäß der Darstellung in Figur 2 ein Überstromkanalsystem 31 ausgebildet, welches im wesentlichen von einem mit unter hohem Druck stehenden Kraftstoffdüsenraum 4 umschlossen ist. Unterhalb des Überstromkanalsystems 31 ist analog zur Darstellung der Düsenadel 5 in Figur 1 an der Düsenadel 30 eine Androsselstelle 17 ausgebildet.

[0022] Die Androsselstelle 17 gemäß der Darstellung in Figur 2 ist bevorzugt an der Düsenadel 30 als eine Drosselstrecke ausgeführt, welche sich in einer axialen Spalthöhe 19 in Axialrichtung der Düsenadel 30 erstreckt. Zwischen der den zweiten Führungsabschnitt 7 umgebenden Bohrung des Düsenkörpers 16 und der Androsselstelle stellt sich eine Spaltweite 19 ein, über welche je nach Auslegung die Drosselwirkung variiert werden kann. Unterhalb der Androsselstelle 17 ist eine Düsenadel 30 gemäß der Darstellung in Figur 2 ein Sitzdurchmesser 14 ausgebildet, der in einen Düsensitz 13 im Düsenkörper 16 des Injektorkörpers 2 eingefahren ist. Im in Figur 2 wiedergegebenen Zustand ist die Einspritzöffnung 15, die in den Brennraum einer Verbrennungskraftmaschine hineinragt, durch die Düsenadelspitze 12, welche in ihren Düsensitz 13 gefahren ist, verschlossen.

[0023] Gemäß der Darstellung in Figur 2 können am Umfang der Düsenadel 30 im Bereich des Düsenraumes 4 die Überstromkanäle 31 mit einer Neigung 32 aufgebracht werden, wodurch sich eine Begrenzung des in Richtung Düsenadelspitze 12 einstellenden Kraftstoffvolumenstroms ergibt. Die Androsselstelle 17 bewirkt einen Druckabfall im Bereich der Düsenadelspitze 12, so daß sich unter Berücksichtigung des sich im Steuerraum einstellenden Druckniveaus ein schnelleres Schließen der Düsenadelspitze 12 in ihren Düsensitz 13 erzielen läßt. Dadurch unterbleibt ein Einspritzen von Kraftstoff in den Brennraum einer Verbrennungskraftmaschine gegen Ende der Verbrennung, so daß keine unverbrannten Kohlenwasserstoffe aufgrund des weitestgehend abgeschlossenen Verbrennungsvorgangs mehr entstehen können.

[0024] Der Darstellung gemäß Figur 3 ist eine weitere Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Lösungen mit schematisch dargestelltem druckentlastbaren Steuerraum zu entnehmen.

[0025] Gemäß dieser Ausführungsvariante eines Kraftstoffinjektors 1 zum Einspritzen von Kraftstoff in die Brennräume von Verbrennungskraftmaschinen ist ein Düsenkörper 16 an einem Injektorkörper 2 aufgenommen. In Injektorkörper 2 bzw. Düsenkörper 16 ist eine Düsenadel 40 in vertikale Richtung bewegbar aufgenommen. Im oberen Bereich der Düsenadel 40 ist diese von einem Ring 41 umschlossen, während die obere Stirnfläche der Düsenadel 40 eine Begrenzungswand eines hier nur schematisch dargestellten Steuerraums 42 darstellt. Zwischen der Stirnseite des Rings 41 und

einem Bund 44 der Düsenadel 40 ist ein Schließfilterelement 43 aufgenommen. Unterhalb des Bundes 44, an welchem die Schließfeder 43 anliegt, sind am Umfang der Düsenadel 40 Strömungsfreiflächen 46 aufgenommen, durch welche der Kraftstoff in Richtung auf die Düsenadelspitze 12 in den Düsenkörper 16 einschießt. Die Strömungsfreiflächen 46 sind an der Düsenadel 40 gemäß der Darstellung in Figur 3 an einem Führungsabschnitt 45 ausgebildet, der in der Bohrung des Düsenkörpers 16 geführt ist. Der Führungsabschnitt 45 ist in einem Durchmesser 49 ausgebildet. Gemäß der Darstellung in Figur 3 schließt sich an den Führungsabschnitt 45 der Düsenadel 40 die Androsselstelle 17 an welche bevorzugt als Drosselstrecke ausgebildet ist und sich in axiale Richtung mit der Höhe h_1 (Bezugszeichen 19) erstreckt. Zwischen der Androsselstelle 17, die an der Düsenadel 40 ausgebildet ist, und der Bohrung des Düsenkörpers 16 stellt sich eine Spaltweite 18 ein, welche den Grad der Drosselung im wesentlichen bestimmt. Unterhalb der Androsselstelle 17 ist die Bohrung, welche die Düsenadel 40 im Düsenkörper 16 umschließt, in einem erweiterten Durchmesser 50 ausgebildet. Ein Zulaufraum 47 im Düsenkörper 16 dient zur Aufnahme des über die Strömungsfreiflächen 46 und die Androsselstelle 17 einströmenden Kraftstoffvolumens.

[0026] Im Bereich der Düsenadelspitze 12 der Düsenadel 40 umfaßt diese einen Sitzflächendurchmesser 14, der am Düsensitz 13 des Düsenkörpers 16 anliegt und somit die in den Brennraum einer Verbrennungskraftmaschine hineinragende Einspritzöffnung 15 verschließt. Bei der Konfiguration der Düsenadelspitze der Düsenadel 40 handelt es sich beispielsweise um eine Sacklochdüse; daneben wäre die Ausbildung der Düsenadelspitze 12 auch als eine Sitzlochdüse möglich.

[0027] Neben der in Figur 1 und 3 wiedergegebenen Ausführungsmöglichkeit, die Androsselstelle 17 unterhalb des zweiten Führungsabschnittes 7 bzw. des Führungsabschnittes 45 vorzusehen, besteht in vereinfachter Ausführungsmöglichkeit der Düsenadeln 5 bzw. 40 auch die Möglichkeit, die Androsselstelle 17 unmittelbar in den zweiten Führungsabschnitt 7 bzw. den Führungsabschnitt 45 an der Düsenadel 40 zu integrieren. Damit könnte die entsprechende Düsenadel 5 bzw. 40, in axialer Länge gesehen, kürzergehalten werden.

[0028] Der durch die am düsennahen Bereich liegende Androsselstelle 17 erzielbare Effekt des Druckabfalls an der Düsenadelspitze 12 erlaubt ein schnelleres Schließen der Düsenadel 40 und damit eine präzise Beendigung der Einspritzphase, so daß das Auftreten unverbrannter Kohlenwasserstoffe im Abgas bei Einsatz der erfindungsgemäßen Lösung erheblich vermindert, wenn nicht völlig ausgeschlossen ist. Die Anordnung der Androsselstelle 17 hinter einem zweiten Führungsabschnitt 7 der Düsenadel 5 und der Düsenadel 30 bzw. hinter einem Führungsabschnitt 45 der Düsenadel 40 oder deren Integration darin verhindert eine Auslenkung der Düsenadel 5, 30, 40 gemäß der dargestellten Ausführungsvarianten derart, daß sich die Durchflußmenge zur

Düsennadelspitze 12 durch Auslenkung derselben quer zu ihrer Achse verändert und somit sich das Durchflußvolumen stark verändert.

Patentansprüche

1. Kraftstoffinjektor zum Einspritzen von Kraftstoff in die Brennräume einer Verbrennungskraftmaschine mit einem Injektorkörper (2, 16), in welchem eine Düsennadel (5, 30, 40) bewegbar aufgenommen ist, deren Düsennadelspitze (12) eine Einspritzöffnung (15) in den Brennraum verschließt oder freigibt und die Düsennadel (5, 30, 40) mindestens einen Führungsabschnitt (6, 7, 45) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, daß** im Bereich des Düsensitzes (13, 14) der Düsennadel (5, 30, 40) eine Androsselstelle (17) unterhalb eines düsenkörperseitigen Führungsabschnittes (7, 45) ausgebildet ist, wobei sich die Androsselstelle (17) direkt an den düsenkörperseitigen Führungsabschnitt (7, 45) anschließt oder in diesen integriert ist
2. Kraftstoffinjektor gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Androsselstelle (17) als sich koaxial zur Düsennadel (5, 30, 40) erstreckende Drosselstrecke ausgebildet ist.
3. Kraftstoffinjektor gemäß Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** an der Androsselstelle (17) der Düsennadel (5, 30, 40) die Drosselstrecke in einer Spalthöhe (19) ausgebildet ist
4. Kraftstoffinjektor gemäß Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen der Androsselstelle (17) und dem Injektorgehäuse (2) eine minimale Spaltweite (18) so ausgebildet ist, dass der Kraftstoffdurchfluss um 0,2 bis 7 % gedrosselt wird.
5. Kraftstoffinjektor gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Androsselstelle (17) als im Durchmesser verdickter Bereich der Düsennadel (5, 30, 40) ausgeführt ist.
6. Kraftstoffinjektor gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Androsselstelle (17) als Vorsprung im Injektorgehäuse (2, 16) ausgeführt ist.
7. Kraftstoffinjektor gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Düsennadelspitze (12) der Düsennadel (5, 30, 40) eine Sacklochdüse (48) ist

Claims

1. Fuel injector for injecting fuel into the combustion chambers of an internal combustion engine, having an injector body (2, 16) in which a nozzle needle (5,

30, 40) is held in a movable manner, the nozzle needle tip (12) of which nozzle needle closes off or opens up an injection opening (15) into the combustion chamber, and the nozzle needle (5, 30, 40) has at least one guide section (6, 7, 45), **characterized in that**, in the region of the nozzle seat (13, 14) of the nozzle needle (5, 30, 40), a throttling point (17) is formed below a nozzle-body-side guide section (7, 45), with the throttling point (17) directly adjoining or being integrated in the nozzle-body-side guide section (7, 45).

2. Fuel injector according to Claim 1, **characterized in that** the throttling point (17) is embodied as a throttle path which extends coaxially with respect to the nozzle needle (5, 30, 40).
3. Fuel injector according to Claim 2, **characterized in that** the throttle path is formed at the throttling point (17) of the nozzle needle (5, 30, 40) at a gap level (19).
4. Fuel injector according to Claim 2, **characterized in that**, between the throttling point (17) and the injector housing (2), a minimum gap width (18) is formed such that the throughflow of fuel is throttled by 0.2 to 7%.
5. Fuel injector according to Claim 1, **characterized in that** the throttling point (17) is designed as a region of the nozzle needle (5, 30, 40) which is thickened in diameter.
6. Fuel injector according to Claim 1, **characterized in that** the throttling point (17) is designed as a projection in the injector housing (2, 16).
7. Fuel injector according to Claim 1, **characterized in that** the nozzle needle tip (12) of the nozzle needle (5, 30, 40) is a blind-hole nozzle (48).

Revendications

1. Injecteur de carburant pour injecter du carburant dans les chambres de combustion d'un moteur à combustion interne, avec un corps d'injecteur (2, 16) dans lequel il se trouve une aiguille d'injecteur mobile (5, 30, 40), dont la pointe de l'aiguille d'injecteur (12) ferme ou ouvre un orifice d'injection (15) dans la chambre de combustion et l'aiguille d'injecteur (5, 30, 40) présente au moins une partie de guidage (6, 7, 45), **caractérisé en ce qu'**une région d'étranglement (17) est réalisée en dessous d'une partie de guidage (7, 45), du côté du corps d'injecteur, dans la région du siège d'injecteur (13, 14) de l'aiguille d'injecteur (5, 30, 40), dans lequel la région d'étranglement (17) se raccorde directement à la partie de

guidage (7, 45) du côté du corps d'injecteur, ou est intégrée dans celle-ci.

2. Injecteur de carburant selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la région d'étranglement (17) se présente sous la forme d'une zone d'étranglement coaxiale à l'aiguille d'injecteur (5, 30, 40). 5
3. Injecteur de carburant selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la zone d'étranglement est réalisée avec une hauteur d'écartement (19) dans la région d'étranglement (17) de l'aiguille d'injecteur (5, 30, 40). 10
4. Injecteur de carburant selon la revendication 2, **caractérisé en ce qu'**une largeur d'écartement minimale (18) est réalisée entre la région d'étranglement (17) et le corps d'injecteur (2), de telle manière que le flux de carburant soit étranglé de 0,2 à 7 %. 15
20
5. Injecteur de carburant selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la région d'étranglement (17) est réalisée sous la forme d'une région de plus grand diamètre de l'aiguille d'injecteur (5, 30, 40). 25
6. Injecteur de carburant selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la région d'étranglement (17) est réalisée sous la forme d'une saillie dans le corps d'injecteur (2, 16). 30
7. Injecteur de carburant selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la pointe d'aiguille d'injecteur (12) de l'aiguille d'injecteur (5, 30, 40) est une buse à fond plein (48). 35

40

45

50

55

Fig.1

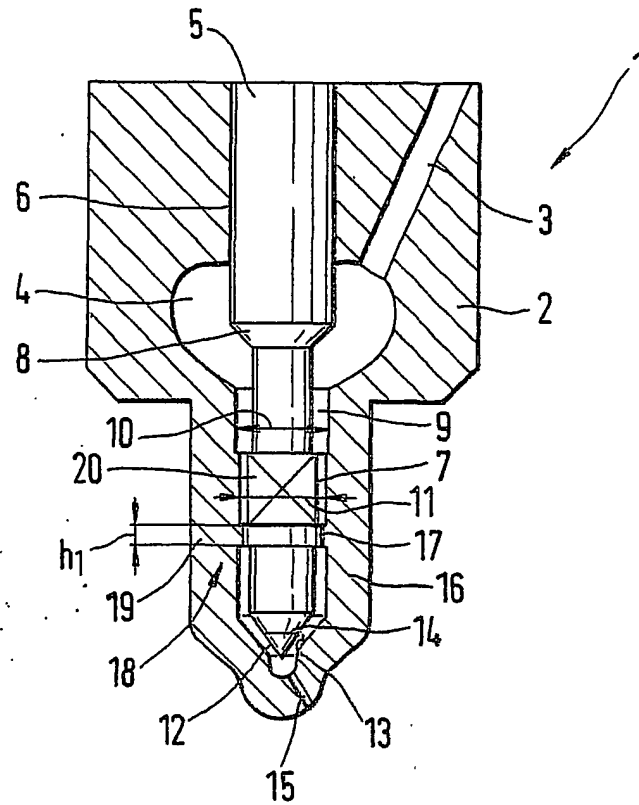


Fig.2

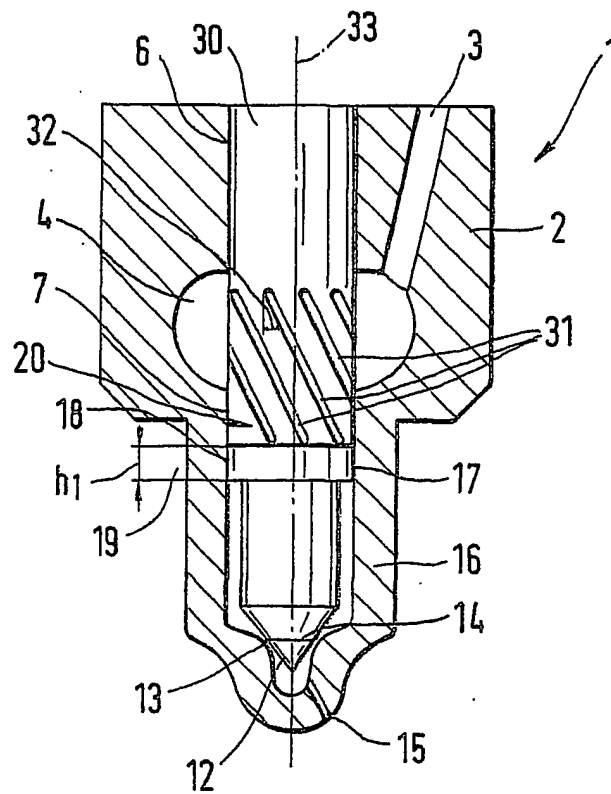
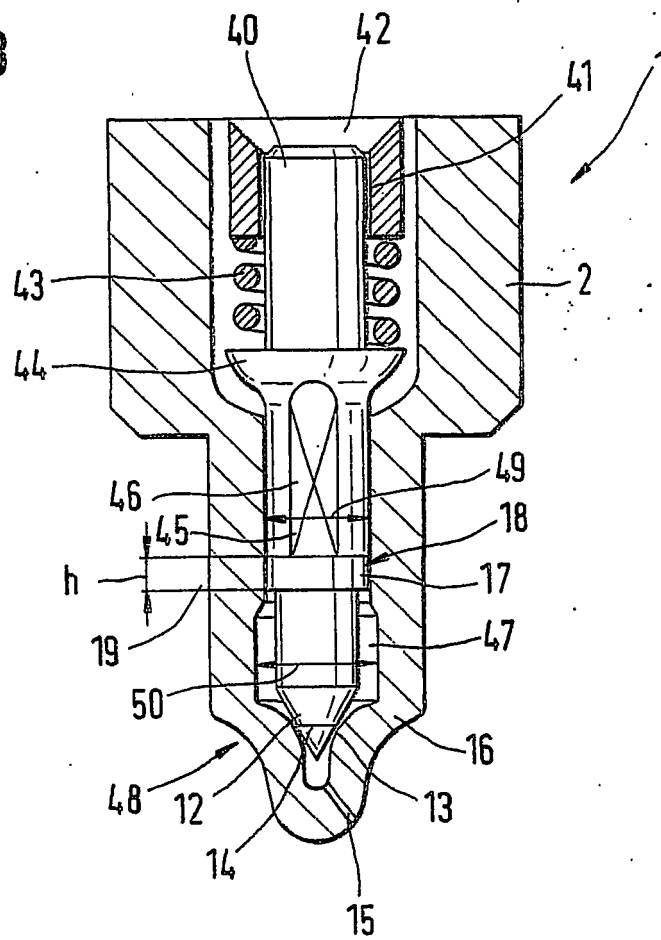


Fig.3



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19701879 A1 [0002]
- GB 2335000 A [0003]
- EP 0971118 A [0004]