

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
8. Februar 2007 (08.02.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2007/014793 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

F02M 51/06 (2006.01) F02M 61/20 (2006.01)  
F02M 47/02 (2006.01)

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KURZ, Michael  
[DE/DE]; Stuißenstr. 18, 73207 Plochingen (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2006/062918

(74) Gemeinsamer Vertreter: ROBERT BOSCH GMBH;  
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:

6. Juni 2006 (06.06.2006)

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für

(25) Einreichungssprache: Deutsch

jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

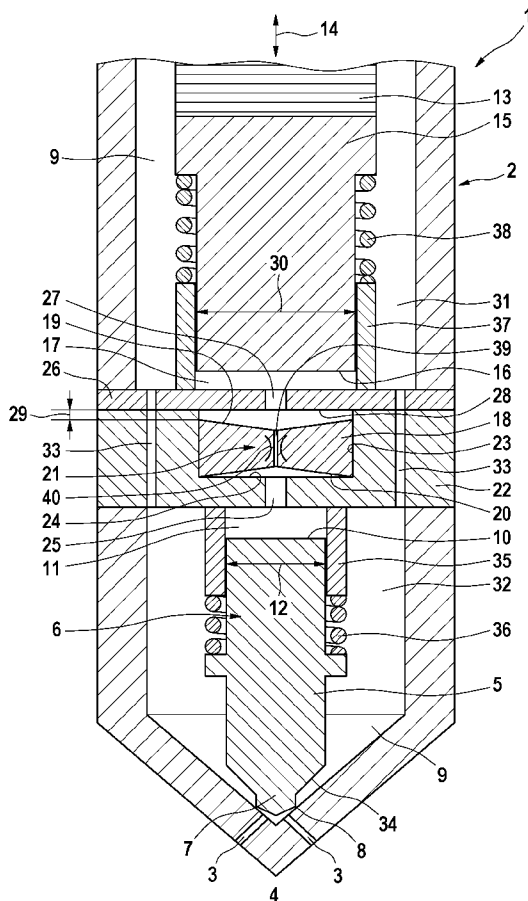
102005036444.6 3. August 2005 (03.08.2005) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: INJECTION NOZZLE

(54) Bezeichnung: EINSPRITZDÜSE



(57) Abstract: The present invention relates to an injection nozzle (1) for an internal combustion engine, in particular in a motor vehicle, comprising a nozzle body (2) which has at least one spray hole (3), a nozzle needle (5) which is mounted in the nozzle body (2), so as to be adjustable in terms of stroke, for controlling an injection of fuel through the at least one spray hole (3), and a transmitter piston (15) which is drive-coupled to an actuator (13) and has a transmitter face (16) which delimits a transmitter space (17). According to the invention, the nozzle needle (5) has a control face (10) which delimits a control space (11); in order to dampen the movement of the nozzle needle (5) into its needle seat (8) as the nozzle needle (5) closes, a damping piston (18) is arranged in the nozzle body (2) so as to be adjustable in terms of stroke, said damping piston (18) separating the control space (11) from the transmitter space (17); and in addition, a damping path (21) is provided which hydraulically connects the transmitter space (17) to the control space (11) in a throttled manner.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft eine Einspritzdüse (1) für eine Brennkraftmaschine, insbesondere in einem Kraftfahrzeug, umfassend einen Düsenkörper (2), der wenigstens ein Spritzloch (3) aufweist, eine im Düsenkörper (2) hubverstellbar gelagerte Düsennadel (5) zum Steuern einer Einspritzung von Kraftstoff durch das wenigstens eine Spritzloch (3), einen Übersetzerkolben (15), der mit einem Aktor (13) antriebsgekoppelt ist und der eine einen Übersetzerraum (17) begrenzende Übersetzerfläche (16) aufweist. Die Düsennadel (5) weist eine Steuerfläche (10) auf, die einen Steuerraum (11) begrenzt. Um beim Schließen der Düsennadel (5) das Einfahren der Düsennadel (5) in deren Nadelbesitz (8) zu dämpfen, ist im Düsenkörper (2) ein Dämpferkolben (18) hubverstellbar angeordnet, der den Steuerraum (11) vom Übersetzerraum (17) trennt. Außerdem ist ein Dämpferpfad (21) vorgesehen, der den Übersetzerraum (17) mit dem Steuerraum (11) gedrosselt hydraulisch verbindet.

WO 2007/014793 A1



**(84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

5

## **Einspritzdüse**

### 10 Stand der Technik

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Einspritzdüse für eine Brennkraftmaschine, insbesondere in einem Kraftfahrzeug, mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

- 15 Eine derartige Einspritzdüse ist beispielsweise aus der DE 10 2005 007 542 vom 18.02.2005 bekannt und umfasst einen Düsenkörper, der wenigstens ein Spritzloch aufweist und in dem eine Düsennadel hubverstellbar gelagert ist, mit der die Einspritzung von Kraftstoff durch das wenigstens eine Spritzloch steuerbar ist. Desweiteren ist ein Übersetzerkolben vorgesehen, der mit einem Aktor antriebsgekoppelt ist und der eine Übersetzerfläche aufweist, die einen
- 20 Übersetzerraum begrenzt. Außerdem weist die Düsennadel oder ein die Düsennadel umfassender Nadelverband eine Steuerfläche auf, die einen Stellerraum begrenzt. Bei der bekannten Einspritzdüse ist im Übersetzerkolben ein Ausweichkolben hubverstellbar gelagert, der eine mit der Übersetzerfläche hydraulisch gekoppelte Ausweichfläche aufweist. Desweiteren besitzt der Ausweichkolben eine Speicherfläche, die einen im Übersetzerkolben ausgebildeten Speicherraum
- 25 begrenzt. In einem Ausgangszustand, in dem die Düsennadel das wenigstens eine Spritzloch sperrt, liegt der Ausweichkolben an einem relativ zum Düsenkörper ortsfesten Anschlag an. Bei der bekannten Einspritzdüse kann auf diese Weise die Öffnungsbewegung der Düsennadel in zwei Phasen unterteilt werden, die mit unterschiedlichen Übersetzungsverhältnissen arbeiten. Bei einem kleinen Öffnungshub der Düsennadel verbleibt der Ausweichkolben an seinem Anschlag, so dass
- 30 der Hub des Übersetzerkolbens nur die Übersetzerfläche bewegt. Bei einem vorbestimmten Schalhub der Düsennadel sind die an der Ausweichfläche des Ausweichkolbens angreifenden Kräfte größer als die an der Speicherfläche des Ausweichkolbens angreifenden Kräfte. In der

Folge hebt dann der Ausweichkolben von seinem Anschlag ab und bewegt sich dadurch in der selben Richtung wie der Übersetzerkolben. In der Folge bewegt der Hub des Übersetzerkolbens sowohl die Übersetzerfläche als auch die Ausweichfläche in der selben Richtung.

5 Dementsprechend ändert sich bei einer Öffnungsbetätigung das Übersetzungsverhältnis, und zwar so, dass sich die Düsennadel in der zweiten Phase schneller bewegt.

Die bekannte Einspritzdüse arbeitet mit einer direkten Nadelsteuerung. Das bedeutet, dass die Düsennadel oder der Nadelverband zumindest eine Druckstufe aufweist, die mit einem Zuführpfad hydraulisch gekoppelt ist, der dem wenigstens einen Spritzloch unter Einspritzdruck

10 stehenden Kraftstoff zuführt. Während über die wenigstens eine Druckstufe Öffnungskräfte in die Düsennadel bzw. in den Nadelverband einleitbar sind, können über die Steuerfläche Schließkräfte in die Düsennadel bzw. den Nadelverband eingeleitet werden. Bei geschlossener Düsennadel überwiegen die Schließkräfte. Zum Öffnen der Düsennadel wird der an der Steuerfläche angreifende Druck abgesenkt, wodurch die Schließkräfte reduziert werden, so dass die

15 Öffnungskräfte überwiegen. In der Folge hebt die Düsennadel ab und öffnet das wenigstens eine Spritzloch. Die Druckabsenkung an der Steuerfläche wird durch eine Betätigung des Aktors und somit durch einen Hub des Übersetzerkolbens erreicht, da durch den Hub des Übersetzerkolbens an dessen Übersetzerfläche ein Druckabfall erzeugt wird, der sich an die damit hydraulisch gekoppelte Steuerfläche fortpflanzt.

20

Um mit Hilfe der Einspritzdüse vorbestimmte Einspritzverläufe möglichst exakt und reproduzierbar realisieren zu können, ist es vorteilhaft den Hubverlauf der Öffnungsnadel weitgehend von einem Spannungsverlauf des Aktors, der vorzugsweise als Piezoaktuator

25 Aktorhub eine zeitabhängige Drift zu beobachten, während andererseits eine toleranzbedingte Streuung im Verhältnis von Spannung zu Aktorhub unvermeidbar ist.

Für die Realisierung exakter Einspritzverläufe ist die Erzielung kurzer Schließzeiten für die Düsennadel von erhöhter Bedeutung. Kurze Schließzeiten lassen sich durch eine große

30 Schließgeschwindigkeit der Düsennadel erreichen. Um jedoch eine zu hohe Beanspruchung der Düsennadel beim Schließen, also beim Einfahren in den Nadelsitz zu vermeiden, ist ein Abbremsen der Düsennadel vor dem Einfahren in den Nadelsitz erwünscht.

### Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Einspritzdüse mit den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs hat dem gegenüber den Vorteil, dass zumindest die Schließbewegung der Düsennadel in zwei Phasen unterteilt ist. Während der ersten Phase bewegt sich der Dämpferkolben mit, wodurch eine direkte Druckübertragung zwischen Übersetzerfläche und Steuerfläche stattfindet. Die zweite Phase beginnt, sobald der Dämpferkolben stehen bleibt. In der zweiten Phase erfolgt die hydraulische Kopplung zwischen Übersetzerfläche und Steuerfläche über den gedrosselten Dämpferpfad. Auf diese Weise wird die Schließbewegung der Düsennadel in der zweiten Phase gedämpft bzw. stark abgebremst. Die Düsennadel fährt somit mit reduzierter Geschwindigkeit in ihren Nadelsitz ein. Die Belastung der Düsennadel ist dadurch reduziert. Gleichzeitig kann die Düsennadel während der ersten Phase ihrer Schließbewegung sehr schnell verstellt werden, wodurch in kurzer Zeit ein relativ großer Teil ihres Schließhubs durchfahren werden kann. Die abgebremste zweite Bewegungsphase erfolgt dann noch im verbleibenden Teil des Schließhubs. Insgesamt lassen sich dadurch relativ kurze Schließzeiten für die Düsennadel realisieren.

Vorzugsweise lässt sich bei dieser Bauweise auch die Öffnungsbewegung der Düsennadel in zwei Phasen unterteilen. Während der erste Phase bewegt sich der Dämpferkolben mit, wodurch sich ein schneller Öffnungsbeginn für die Düsennadel ergibt, was die Verweilzeit der Düsennadel in einem Bereich mit Sitzdrosselung reduziert. Durch das Abbremsen der Düsennadel in der zweiten Phase der Öffnungsbewegung kann die Einspritzmenge während des Zündverzugs reduziert werden. In Kombination mit dem schnellen Öffnungsbeginn führt dies zu einer Reduzierung der NO<sub>x</sub>-Emissionen.

Besonders vorteilhaft ist eine Ausführungsform, bei welcher der Dämpferpfad einen den Dämpferkolben durchsetzenden Dämpferkanal aufweist, der den Übersetzerraum mit dem Steuerraum gedrosselt hydraulisch verbindet. Dieser Dämpferkanal kann dabei eine Drossel enthalten oder als solche ausgestaltet sein. Auf diese Weise ist der Dämpferpfad in den Dämpferkolben integriert. Gleichzeitig lässt sich dadurch der Dämpferpfad bzw. die Drosselwirkung relativ präzise definieren.

Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der erfindungsgemäßen Einspritzdüse ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

## 5 Zeichnungen

Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Einspritzdüse sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im folgenden näher erläutert. Es zeigen, jeweils schematisch,

10 Fig. 1 eine stark vereinfachte, prinzipielle Darstellung einer Einspritzdüse nach der Erfindung im Längsschnitt,

Fig. 2 ein Nadelhub-Zeit-Diagramm der erfindungsgemäßen Einspritzdüse.

15

## Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Entsprechend Fig. 1 umfasst eine erfindungsgemäße Einspritzdüse 1 einen Düsenkörper 2, der wenigstens ein Spritzloch 3 aufweist. Die Einspritzdüse 1 ist für eine Brennkraftmaschine  
20 vorgesehen, die insbesondere in einem Kraftfahrzeug angeordnet sein kann, und dient zum Einspritzen von Kraftstoff in einen Einspritzraum 4, in den die Einspritzdüse 1 im montierten Zustand zumindest im Bereich des wenigstens einen Spritzlochs 3 hineinragt.

Die Einspritzdüse 1 enthält eine Düsennadel 5, die Bestandteil eines Nadelverbands 6 sein kann  
25 und mit deren Hilfe eine Einspritzung von Kraftstoff durch das wenigstens eine Spritzloch 3 gesteuert werden kann. Hierzu wirkt die Düsennadel 5 mit ihrer Nadelspitze 7 mit einem Nadelsitz 8 zusammen. Sitzt die Düsennadel 5 in ihrem Nadelsitz 8 ist das wenigstens eine Spritzloch 3 gesperrt, d.h., das wenigstens eine Spritzloch 3 ist von einem Zuführpfad 9 getrennt,  
über den unter Einspritzdruck stehender Kraftstoff bereitgestellt und dem wenigstens einen  
30 Spritzloch 3 zugeführt wird. Bei einem Common-Rail-System sind die Zuführpfade 9 mehrerer Einspritzdüsen 1 an eine gemeinsame Kraftstoffhochdruckleitung angeschlossen.

Die Düsenadel 5 bzw. der Nadelverband 6 ist im Düsenkörper 2 hubverstellbar gelagert und ist mit einer Steuerfläche 10 ausgestattet, die einen Stellraum 11 begrenzt. Diese Steuerfläche 10 besitzt einen Steuerflächenquerschnitt 12, der in Fig. 1 durch einen Doppelpfeil symbolisiert ist.

5 Die Einspritzdüse 1 ist außerdem mit einem Aktor 13 ausgestattet, der vorzugsweise als Piezoaktuator ausgestaltet ist. Ein derartiger Aktor 13 kann in Abhängigkeit seiner Bestromung seine Länge ändern. Die Hubrichtung des Aktors 13 ist in Fig. 1 durch einen Doppelpfeil 14 symbolisiert. Mit zunehmender Bestromung vergrößert der Aktor 13 seine Länge und führt dadurch einen Hub in Richtung der Düsenadel 3 durch. Mit abnehmender Bestromung, die auch  
10 als Endstromung bezeichnet wird, zieht sich der Aktor 13 zusammen und führt dadurch einen von der Düsenadel 5 weggerichteten Hub durch. Mit dem Aktuator 13 ist ein Übersetzerkolben 15 antriebsgekoppelt. Insbesondere sind Aktor 13 und Übersetzerkolben 15 fest miteinander verbunden. Dementsprechend folgt der Übersetzerkolben 15 dem Hub des Aktors 13. Der Doppelpfeil 14 symbolisiert somit auch die Hubverstellung des Übersetzerkolbens 15. Der  
15 Übersetzerkolben 15 weist eine Übersetzerfläche 16 auf, die einen Übersetzerraum 17 begrenzt.

Der Querschnitt der Übersetzerfläche 16 ist in Fig. 1 mit 30 bezeichnet und durch einen Doppelpfeil symbolisiert. Das Verhältnis von Übersetzerfläche 16 zu Steuerfläche 10 ergibt ein Übersetzungsverhältnis, das zwischen dem Hub 14 des Übersetzerkolbens 15 und dem Nadelhub  
20 5 wirkt.

Die erfindungsgemäße Einspritzdüse 1 ist außerdem mit einem Dämpferkolben 18 ausgestattet, der innerhalb des Düsenkörpers 2 hubverstellbar angeordnet ist. Dieser Dämpferkolben 18 trennt den Stellraum 11 vom Übersetzerraum 17. Folglich begrenzt der Dämpferkolben 18 einerseits  
25 mit einer ersten Dämpferfläche 19 den Übersetzerraum 17, während er andererseits mit einer zweiten Dämpferfläche 20 den Stellraum 11 begrenzt. Desweiteren enthält die erfindungsgemäße Einspritzdüse 1 einen Dämpferpfad 21, über den Stellraum 11 und Übersetzerraum 17 miteinander gedrosselt hydraulisch verbunden sind.

30 Der Düsenkörper 2 ist mit einer Distanzplatte 22 ausgestattet, die in den Düsenkörper 2 eingesetzt ist. Die Distanzplatte 22 enthält einen Dämpferzylinder 23, in dem der Dämpferkolben 18 hubverstellbar gelagert ist. Die Hubrichtungen von Übersetzerkolben 15, Düsenadel 5 und

- Dämpferkolben 18 sind dabei zueinander parallel und insbesondere koaxial ausgerichtet. Die Dämpferplatte 22 ist an einer Seite, hier an der der Düsennadel 5 zugewandten Seite, mit einem ersten Anschlag 24 versehen. Dieser erste Anschlag 24 begrenzt die Hubverstellung des Dämpferkolbens 18 in der einen Hubrichtung, hier in der zur Düsennadel 5 führenden
- 5 Hubrichtung. Der erste Anschlag 24 ist hier durch einen den Dämpferzylinder 23 axial begrenzenden Boden gebildet, der eine zentrale Öffnung 25 aufweist, die den innerhalb des Dämpferzylinders 23 liegenden Bereich des Steuerraums 11 mit dem außerhalb des Dämpferzylinders 23 liegenden Bereich des Steuerraums 11 verbindet.
- 10 Der Düsenkörper 2 ist außerdem mit einer Zwischenplatte 26 ausgestattet, die ebenfalls in den Düsenkörper 2 eingesetzt ist. Diese Zwischenplatte 26 liegt an der Distanzplatte 22 axial an, und zwar so, dass die Zwischenplatte 26 einen den Dämpferzylinder 23 axial begrenzenden Deckel bildet. Dieser Deckel enthält eine zentrale Öffnung 27, die den innerhalb des Dämpferzylinders 23 liegenden Bereich des Übersetzerraums 17 mit dem außerhalb des Dämpferzylinders 23 liegenden
- 15 Bereich des Übersetzerraums 17 verbindet. Durch diese Deckelfunktion ist an der Zwischenplatte 26 ein zweiter Anschlag 28 ausgebildet, der die Hubverstellung des Dämpferkolbens 18 in der anderen Hubrichtung, hier in der zum Übersetzerkolben 15 hin orientierten Hubrichtung, begrenzt. Der vom Dämpferkolben 18 innerhalb des Dämpferzylinders 23 zwischen den beiden Anschlägen 24 und 28 durchführbare Hub ist in Fig. 1 mit 29 bezeichnet und wird im folgenden
- 20 Schalthub genannt. Die Zwischenplatte 26 ist dabei so angeordnet, dass sie an der den Übersetzerkolben 15 zugewandten Seite an der Distanzplatte 22 anliegt.
- Die Distanzplatte 22 und die Zwischenplatte 26 trennen innerhalb des Zuführpfads 9 einen Übersetzerbereich 31 von einem Nadelbereich 32. Im Übersetzerbereich 31 sind der
- 25 Übersetzerkolben 15 und der Aktor 13 angeordnet, und zwar so, dass sie vom Kraftstoff umspült sind, wodurch sich eine schwimmende Anordnung oder Lagerung für den Aktor 13 und den Übersetzerkolben 15 ergibt. Im Nadelbereich 32 ist die Düsennadel 5 bzw. der Nadelverband 6 angeordnet, und zwar ebenfalls so, dass zumindest ein Teil des Nadelverbands 6 vom Kraftstoff umspült ist. Insoweit ergibt sich auch hier eine schwimmende Lagerung oder Anordnung für die
- 30 Düsennadel 5 bzw. den Nadelverband 6. Der Zuführpfad 9 ist durch die Distanzplatte 22 und durch die Zwischenplatte 26 hindurchgeführt, was durch entsprechende Verbindungskanäle 33

realisiert ist. Die Düsenadel 5 bzw. der Nadelverband 6 weist im Nadelbereich 32 zumindest eine Druckstufe 34 auf, die in der Öffnungsrichtung der Düsenadel 5 wirksam ist.

Im Nadelbereich 32 ist eine Steuerraumhülse 35 angeordnet, die an der Düsenadel 5 bzw. am  
5 Nadelverband 6 außen hubverstellbar gelagert ist und die den Steuerraum 11 umfangsmäßig begrenzt. Die Steuerraumhülse 35 trennt somit den Steuerraum 11 vom Zuführpfad 9. Desweiteren ist eine Schließdruckfeder 36 vorgesehen, welche einerseits an der Steuerraumhülse 35 und andererseits an der Düsenadel 5 bzw. am Nadelverband 6 abgestützt ist. Die Schließdruckfeder 36 treibt einerseits die Düsenadel 5 in ihren Nadelsitz 8 und andererseits die  
10 Steuerraumhülse 35 gegen die Distanzplatte 22 zur Anlage an, so dass die Steuerraumhülse 35 permanent an der Distanzplatte 22 anliegt.

Desweiteren ist eine Übersetzerraumhülse 37 vorgesehen, die im Übersetzerbereich 31 angeordnet ist und außen am Übersetzerkolben 15 hubverstellbar gelagert ist. Die Übersetzerraumhülse 37  
15 begrenzt den Übersetzerraum 17 umfangsmäßig und trennt diesen dadurch vom Zuführpfad 9. Mit Hilfe einer Öffnungsdruckfeder 38 ist die Übersetzerraumhülse 37 gegen die Zwischenplatte 26 zur Anlage vorgespannt, und zwar so, dass die Übersetzerraumhülse 37 permanent an der Zwischenplatte 26 anliegt. Hierbei stützt sich die Öffnungsdruckfeder 38 einerseits an der Übersetzerraumhülse 37 und andererseits am Übersetzerkolben 15 ab.

20 Der Dämpferpfad 21 ist hier durch einen Dämpferkanal 39 gebildet, der den Dämpferkolben 18 durchsetzt. Dabei ist der Dämpferkanal 39 so dimensioniert, dass er den Übersetzerraum 17 mit dem Steuerraum 11 gedrosselt hydraulisch verbindet. Vorzugweise enthält der Dämpferkanal 39 hierzu eine Drossel 40 oder ist selbst als Drossel 40 ausgestaltet. Im gezeigten  
25 Ausführungsbeispiel ist der Dämpferkanal 39 zentral im Dämpferkolben 18 angeordnet und axial ausgerichtet. Ebenso sind mehrere Dämpferkanäle 39 möglich sowie von der axialen Orientierung und von der zentralen Anordnung abweichende Orientierungen bzw. Anordnungen. Anstelle eines Dämpferkanals 39 kann der Dämpferpfad 21 grundsätzlich auch durch Radialspiel zwischen dem Dämpferkolben 18 und dem Dämpferzylinder 23 realisiert sein.

30 Die erfindungsgemäße Einspritzdüse 1 arbeitet wie folgt:

Im gezeigten Ausgangszustand sitzt die Düsennadel 5 in ihrem Nadelsitz 8 und trennt das wenigstens eine Spritzloch 3 vom Zuführpfad 9. Der Aktor 13 ist bestromt oder geladen und der Übersetzerkolben 15 weist seinen maximalen Schließhub auf, bei dem er in Richtung Düsennadel 5 verstellt ist. Dementsprechend arbeitet die Einspritzdüse 1 mit einem invers betriebenen Aktor 5 13, der zum Schließen der Düsennadel 5 bestromt oder geladen ist. Desweiteren befindet sich der Dämpferkolben 18 im Ausgangszustand bei geschlossener Düsennadel 5 in der der Düsennadel 5 angenäherten Endlage und liegt an seinem ersten Anschlag 24 an.

In diesem Ausgangszustand herrschen im Steuerraum 11 und im Übersetzerraum 17 der 10 Kraftstoffhochdruck, also der Einspritzdruck, der auch im Zuführpfad 9 herrscht. Erreicht wird dies beispielsweise durch gezielte Leckage, insbesondere durch Radialspiel zwischen der Übersetzerraumhülse 37 und dem Übersetzerkolben 15 einerseits und der Steuerraumhülse 35 und der Düsennadel 5 bzw. dem Nadelverband 6 andererseits.

15 Fig. 2 zeigt ein Nadelhub-Zeit-Diagramm, wobei auf der Ordinate der Nadelhub  $H$  und auf der Abzisse die Zeit  $T$  aufgetragen ist. Das Diagramm enthält eine Verlaufskurve  $K$ , die den Zusammenhang zwischen Nadelhub  $H$  und Zeit  $T$  beim Öffnen und Schließen der Düsennadel 3 widerspiegelt.

20 Zu einem Zeitpunkt  $T_1$  wird der Aktor 13 entstromt, wodurch er sich zurückzieht und dabei den Übersetzerkolben 15 mitnimmt. Dementsprechend führt der Übersetzerkolben 15 einen von der Düsennadel 5 weggerichteten Öffnungshub durch. Hierdurch vergrößert sich der Übersetzerraum 17, was mit einem Druckabfall im Übersetzerraum 17 einhergeht. In der Folge herrscht eine Druckdifferenz zwischen den Dämpferflächen 19 und 20 des Dämpferkolbens 18. Der 25 Dämpferkolben 18 folgt daher dem Übersetzerkolben 15 und hebt von seinem ersten Anschlag 24 ab. In der Folge wird nun der Steuerraum 11 vergrößert, was zu einem Druckabfall an der Steuerfläche 10 führt. Da die Einspritzdüse 1 mit einer direkten Nadelsteuerung arbeitet, überwiegen nach einem entsprechenden Druckabfall an der Steuerfläche 10 die in Öffnungsrichtung an der Düsennadel 5 bzw. am Nadelverband 6 angreifenden Kräfte, und die 30 Düsennadel 5 hebt aus ihrem Sitz 8 ab. In dieser in Fig. 2 mit  $O_1$  bezeichneten ersten Öffnungsphase kann der Dämpferkolben 18 dem Hub des Übersetzerkolbens 15 quasi ungehindert folgen und dementsprechend den Druckabfall an der Übersetzerfläche 16 im

wesentlichen ungedämpft an die Steuerfläche 10 weiterleiten. Dementsprechend hebt die Düsennadel 5 in die ersten Öffnungsphase  $O_1$  mit einer relativ hohen Geschwindigkeit aus dem Nadelsitz 8 ab. Dies ist in Fig. 2 daran zu erkennen, dass die Verlaufskurve K in dieser ersten Öffnungsphase  $O_1$  eine relativ große positive Steigung aufweist, die vom jeweiligen Übersetzungsverhältnis abhängt.

Sobald der Dämpferkolben 18 seinen Schalhub 29 erreicht hat, liegt er an seinem zweiten Anschlag 28 an und kann der weiteren Öffnungsbewegung des Übersetzerkolbens 15 nicht mehr folgen. Der sich dann ausbildende Druckabfall im Übersetzerraum 17 kann über den Dämpferpfad 21 nur noch gedrosselt an den Steuerraum 11 übertragen werden. In der Folge kann die Düsennadel 5 dem Öffnungshub des Übersetzerkolbens 15 nur noch entsprechend verlangsamt folgen. Diese zweite Phase der Öffnungsbewegung ist Fig. 2 mit  $O_2$  bezeichnet. In dieser zweiten Öffnungsphase  $O_2$  besitzt die Verlaufskurve K eine kleinere positive Steigung.

Obwohl das wirksame geometrische Übersetzungsverhältnis zwischen Übersetzerfläche 16 und Steuerfläche 10 während der gesamten Öffnungsbewegung gleich bleibt, führt die hydraulische Kopplung über den Dämpferpfad 21 bei Erreichen des Schalhubes 29 zu einer Veränderung des hydraulischen Übersetzungsverhältnisses, da der Druckausgleich zwischen Übersetzerraum 17 und Steuerraum 11 nach Erreichen des Schalhubes nur noch gedrosselt erfolgt. Der Schalhub 29 ist dementsprechend so gewählt, dass der Dämpferkolben 18 besagten Schalhub 29 erreicht, bevor die Düsennadel 5 ihren maximalen Öffnungshub erreicht hat. Vorzugsweise ist dieser Schalhub 29 gezielt so gewählt, dass der Dämpferkolben 18 beim Öffnen der Düsennadel 5 besagten Schalhub 29 erreicht, sobald die Düsennadel 5 soweit aus ihrem Nadelsitz 8 herausgefahren ist, dass eine Sitzdrosselung vernachlässigbar ist. Eine derartige Sitzdrosselung entsteht bei kleinen Abständen zwischen Nadelspitze 7 und Nadelsitz 8, da die Düsennadel 9 aufgrund ihrer Bauweise beim Öffnen einen Spalt ausbildet, der sich mit zunehmendem Hub vergrößert. Bei kleiner Spaltweite kommt es zu einer Drosselwirkung, welche die Einspritzung behindert. Die Wahl des Schalhubes 29 führt somit relativ rasch aus dem kritischen Öffnungsbereich der Düsennadel 5 heraus.

Beispielsweise kann der Schalhub 29 so gewählt sein, dass der Dämpferkolben 18 beim Öffnen der Düsennadel 5 den Schalhub 29 erreicht, wenn die Düsennadel 5 zwischen 25 bis 75% oder

zwischen 30 bis 70% oder zwischen 40 bis 60% oder etwa 50% ihres maximalen Öffnungshubs erreicht hat.

Der Öffnungsvorgang ist zu einem Zeitpunkt  $T_2$  beendet. Die Düsennadel 5 hat dann ihren  
5 maximalen Öffnungshub erreicht, der beispielsweise durch einen Anschlag begrenzt sein kann. Dabei wird die Öffnungsbewegung des Übersetzerkolbens 15 von der Öffnungsdruckfeder 38 unterstützt.

Zum Schließen der Düsennadel 5 wird der Aktor 13 zu einem Zeitpunkt  $T_3$  wieder bestromt. In  
10 der Folge dehnt sich der Aktor 13 in Richtung Düsennadel 5 aus und treibt dadurch den Übersetzerkolben 15 mit seiner Übersetzerfläche 16 zur Verkleinerung des Übersetzerraums 17 an. Folglich steigt im Übersetzerraum 17 der Druck. Sobald der Druck im Übersetzerraum 17 den Druck im Steuerraum 11 übersteigt, ändert sich wieder die Kräftebilanz am Dämpferkolben 18. In der Folge hebt der Dämpferkolben 18 von seinem zweiten Anschlag 28 ab und bewegt sich  
15 in Richtung Düsennadel 5. In dieser in Fig. 2 mit  $C_1$  bezeichneten ersten Schließphase bewegt sich der Dämpferkolben 18 im wesentlichen ungedämpft und kann dadurch den Druckanstieg des Steuerraums 17 quasi ungedrosselt auf den Steuerraum 11 übertragen. Dementsprechend wird über die zunehmende Kraft an der Steuerfläche 11 die Düsennadel 5 in Schließrichtung angetrieben. Da sich in dieser ersten Schließphase  $C_1$  der Dämpferkolben 18 mit dem  
20 Übersetzerkolben 15 mitbewegt, ist das geometrische Übersetzungsverhältnis zwischen Übersetzerfläche 16 und Steuerfläche 10 ungedrosselt wirksam, wodurch die Verlaufskurve K in der ersten Schließphase  $C_1$  eine entsprechend steile negative Steigung besitzt.

Sobald der Dämpferkolben 18 seinen Schalhub 29 durchfahren hat, liegt er wieder am ersten  
25 Anschlag 24 an. In der Folge ist die hydraulische Kopplung zwischen Übersetzerfläche 16 und Steuerfläche 10 durch den Dämpferpfad 21 gedrosselt und der Druckanstieg im Übersetzerraum 17 kann nur noch entsprechend gedämpft an den Steuerraum 11 übertragen werden. In der Folge wird die Düsennadel 5 stark abgebremst. Dieses zweite Schließphase ist in Fig. 2 mit  $C_2$  bezeichnet. Erkennbar ist die reduzierte negative Steigung der Verlaufskurve K in der zweiten  
30 Schließphase  $C_2$ . Durch die reduzierte Nadelgeschwindigkeit fährt die Düsennadel 5 stark abgebremst in ihren Nadelsitz 5 ein, was zum Zeitpunkt  $T_4$  erfolgt. Dabei wird die Schließbewegung der Düsennadel 5 von der Schließdruckfeder 36 unterstützt.

Die Einspritzdüse 1 arbeitet somit mit direkter Nadelsteuerung, da im Zuführpfad 9 bereits der Einspritzdruck herrscht und das Öffnen der Düsennadel 5 durch einen Druckabfall im Übersetzerraum 17 bzw. im Steuerraum 11 initiiert ist.

5

Zweckmäßig ist somit der Schalhub 29 so abgestimmt, dass der Dämpferkolben 18 beim Schließen der Düsennadel 5 besagten Schalhub 29 sicher erreicht, bevor die Düsennadel 5 in ihren Nadelsitz 8 einfährt. Dieser Schalhub 29 kann beispielsweise so gewählt sein, dass der Dämpferkolben 18 beim Schließen der Düsennadel 5 diesen Schalhub 29 erreicht, wenn die Düsennadel 5 zwischen 25 bis 75% oder zwischen 30 bis 70% oder zwischen 40 bis 60% oder etwa 50% ihres maximalen Schließhubs erreicht.

10

Die hier gezeigte Ausführungsform der Einspritzdüse 1 kann relativ kompakt realisiert werden, da die beiden Dämpferflächen 19, 20 jeweils gleich groß oder etwa gleich groß sind wie die Übersetzerfläche 16.

15

Die erfindungsgemäße Einspritzdüse 1 ermöglicht ein rasches Öffnen der Düsennadel 5 und gewährleistet außerdem ein vergleichsweise sanftes Einfahren in den Nadelsitz 8 beim Schließen der Düsennadel 5. Bemerkenswert ist, dass mit Hilfe des Dämpferkolbens 18 und des Dämpferpfads 21 sowohl beim Öffnungshub als auch beim Schließhub der Düsennadel 5 in der ersten Phase ein großes Übersetzungsverhältnis wirksam ist, das in der zweiten Phase gedämpft bzw. gedrosselt ist.

20

15.07.2005

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

5

### Ansprüche

1. Einspritzdüse für eine Brennkraftmaschine, insbesondere in einem Kraftfahrzeug,
- 10 - mit einem Düsenkörper (2), der wenigstens ein Spritzloch (3) aufweist,  
- mit einer im Düsenkörper (2) hubverstellbar gelagerten Düsennadel (5) zum Steuern einer  
Einspritzung von Kraftstoff durch das wenigstens eine Spritzloch (3),  
- mit einem Übersetzerkolben (15), der mit einem Aktor (13) antriebsgekoppelt ist und der eine  
einen Übersetzerraum (17) begrenzende Übersetzerfläche (16) aufweist,
- 15 - wobei die Düsennadel (5) oder ein die Düsennadel (5) umfassender Nadelverband (6) eine  
Steuerfläche (10) aufweist, die einen Steuerraum (11) begrenzt,  
dadurch gekennzeichnet,  
- dass im Düsenkörper (2) ein Dämpferkolben (18) hubverstellbar angeordnet ist, der den  
Steuerraum (11) vom Übersetzerraum (17) trennt,
- 20 - dass ein Dämpferpfad (21) vorgesehen ist, der den Übersetzerraum (17) mit dem Steuerraum  
(11) gedrosselt hydraulisch verbindet.

2. Einspritzdüse nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

- 25 dass der vom Dämpferkolben (18) durchführbare Hub auf einen vorbestimmten Schalhub (29)  
begrenzt ist, der so gewählt ist, dass der Dämpferkolben (18) beim Schließen der Düsennadel (5)  
den Schalhub (29) erreicht, bevor die Düsennadel (5) in ihren Nadelsitz (8) einfährt.

3. Einspritzdüse nach Anspruch 2,

30 dadurch gekennzeichnet,

- dass der Schalhub (29) so gewählt ist, dass der Dämpferkolben (18) beim Schließen der  
Düsennadel (5) den Schalhub (29) erreicht, wenn die Düsennadel (5) zwischen 25 bis 75%

oder zwischen 30 bis 70% oder zwischen 40 bis 60% oder etwa 50% ihres maximalen Schließhubs erreicht hat, und/oder

- dass der Schalhub (29) außerdem so gewählt ist, dass der Dämpferkolben (18) beim Öffnen der Düsenadel (5) den Schalhub (29) erreicht, bevor die Düsenadel (5) ihren maximalen Öffnungshub erreicht hat, und/oder
- dass der Schalhub (29) so gewählt ist, dass der Dämpferkolben (18) beim Öffnen der Düsenadel (5) den Schalhub (29) erreicht, wenn die Düsenadel (5) zwischen 25 und 75% oder zwischen 30 bis 70% oder zwischen 40 bis 60% oder etwa 50% ihres maximalen Öffnungshubs erreicht hat.

10

4. Einspritzdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet,

- dass der Dämpferkolben (18) eine den Übersetzerraum (17) begrenzende erste Dämpferfläche (19) und eine den Steuerraum (11) begrenzende zweite Dämpferfläche (20) aufweist, und/oder
- dass die beiden Dämpferflächen (19, 20) gleich groß sind, und/oder
- dass zumindest eine der Dämpferflächen (19, 20) gleich groß oder etwa gleich groß ist wie die Übersetzerfläche (16).

15

5. Einspritzdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet,

- dass der Dämpferkolben (18) in einem Dämpferzylinder (23) hubverstellbar gelagert ist, der in einer in den Düsenkörper (2) eingesetzten Distanzplatte (22) ausgebildet ist, und/oder
- dass der Steuerraum (11) umfangsmäßig von einer Steuerraumhülse (35) begrenzt ist, die hubverstellbar an der Düsenadel (5) oder am Nadelverband (6) gelagert ist und mittels einer Schließdruckfeder (36) vorgespannt an der Distanzplatte (22) anliegt, und/oder
- dass die Schließdruckfeder (36) an der Düsenadel (5) oder am Nadelverband (6) abgestützt ist, und/oder
- dass an der Distanzplatte (22) ein erster Anschlag (24) ausgebildet, der die Hubverstellung des Dämpferkolbens (18) in der einen Hubrichtung begrenzt.

25

30

6. Einspritzdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

dadurch gekennzeichnet,

- dass eine Zwischenplatte (26) vorgesehen ist, die in den Düsenkörper (2) eingesetzt ist, und/oder
- dass die Zwischenplatte (26) an der Distanzplatte (22) anliegt, und/oder
- dass an der Zwischenplatte (26) ein zweiter Anschlag (28) ausgebildet ist, der die  
5 Hubverstellung des Dämpferkolbens (18) in der anderen Hubrichtung begrenzt, und/oder
- dass die Zwischenplatte (26) an einer dem Übersetzerkolben (15) zugewandten Seite an der Distanzplatte (22) anliegt, und/oder
- dass der Übersetzerraum (17) umfangsmäßig von einer Übersetzerraumhülse (37) begrenzt ist, die hubverstellbar am Übersetzerkolben (15) gelagert ist und mittels einer Öffnungsdruckfeder  
10 (38) vorgespannt an der Zwischenplatte (26) anliegt, und/oder
- dass die Öffnungsdruckfeder (38) am Übersetzerkolben (15) oder am Aktor (13) abgestützt ist.

7. Einspritzdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 6,

15 dadurch gekennzeichnet,

- dass der Dämpferpfad (21) wenigstens einen den Dämpferkolben (18) durchsetzenden Dämpferkanal (39) aufweist, der den Übersetzerraum (17) mit dem Steuerraum (11) gedrosselt hydraulisch verbindet, und/oder
- dass der Dämpferkanal (39) eine Drossel (40) enthält oder als solche ausgestaltet ist.

20

8. Einspritzdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

dadurch gekennzeichnet,

- dass im Düsenkörper (2) ein Zuführpfad (9) ausgebildet ist, der dem wenigstens einen Spritzloch (3) unter Hochdruck stehenden Kraftstoff zuführt, und/oder
- 25 - dass der Zuführpfad (9) einen Übersetzerbereich (31) aufweist, in dem der Übersetzerkolben (15) und der Aktor (13) im Kraftstoff schwimmend angeordnet sind, und/oder
- dass der Zuführpfad (9) einen Nadelbereich (32) aufweist, in dem die Düsennadel (5) oder der Nadelverband (6) im Kraftstoff schwimmend angeordnet sind, und/oder
- dass der Zuführpfad (9) durch die Distanzplatte (22) und/oder durch die Zwischenplatte (26)  
30 hindurchgeführt ist, und/oder
- dass die Düsennadel (5) oder der Nadelverband (6) im Nadelbereich (32) zumindest eine in Öffnungsrichtung der Düsennadel (5) wirksame Druckstufe (34) aufweist.

9. Einspritzdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 8,

dadurch gekennzeichnet,

- dass die Einspritzdüse (1) mit direkter Nadelsteuerung arbeitet, so dass im Zuführpfad (9) der Einspritzdruck herrscht und eine Betätigung des Aktors (13) zum Öffnen der Düsennadel (5) einen Druckabfall im Übersetzerraum (17) bewirkt, und/oder
- dass die Einspritzdüse (1) mit invers betriebenen Aktor (13) arbeitet, so dass dieser Zum Öffnen der Düsennadel (5) entstromt und zum Schließen der Düsennadel (5) bestromt wird.

10. Einspritzdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 9,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Schalhub (29) so gewählt ist, dass der Dämpferkolben (18) beim Öffnen der Düsennadel (5) den Schalhub (29) erreicht, sobald die Düsennadel (5) soweit von ihrem Nadelsitz (8) entfernt ist, dass eine Sitzdrosselung vernachlässigbar ist.

15

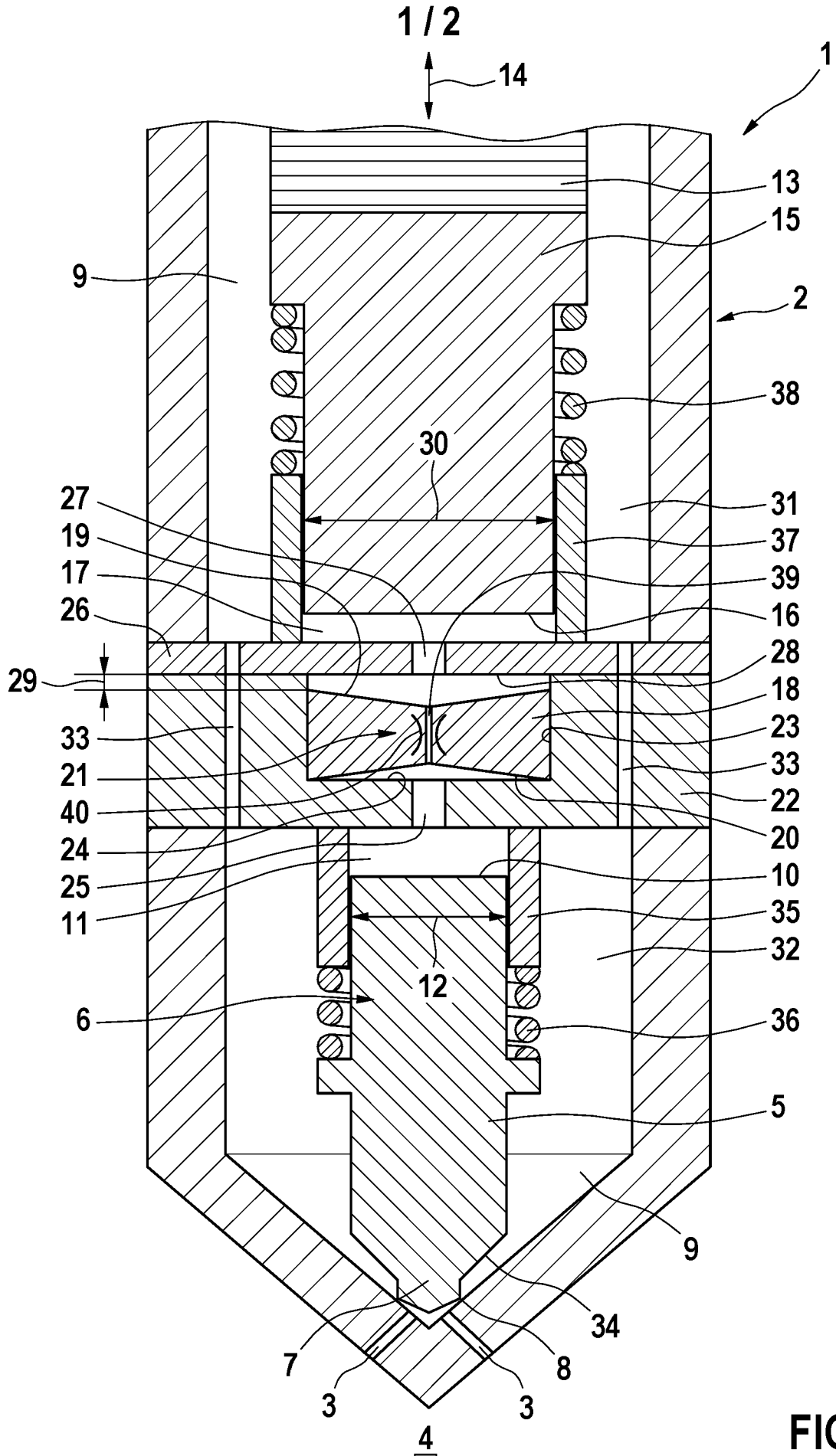


FIG. 1

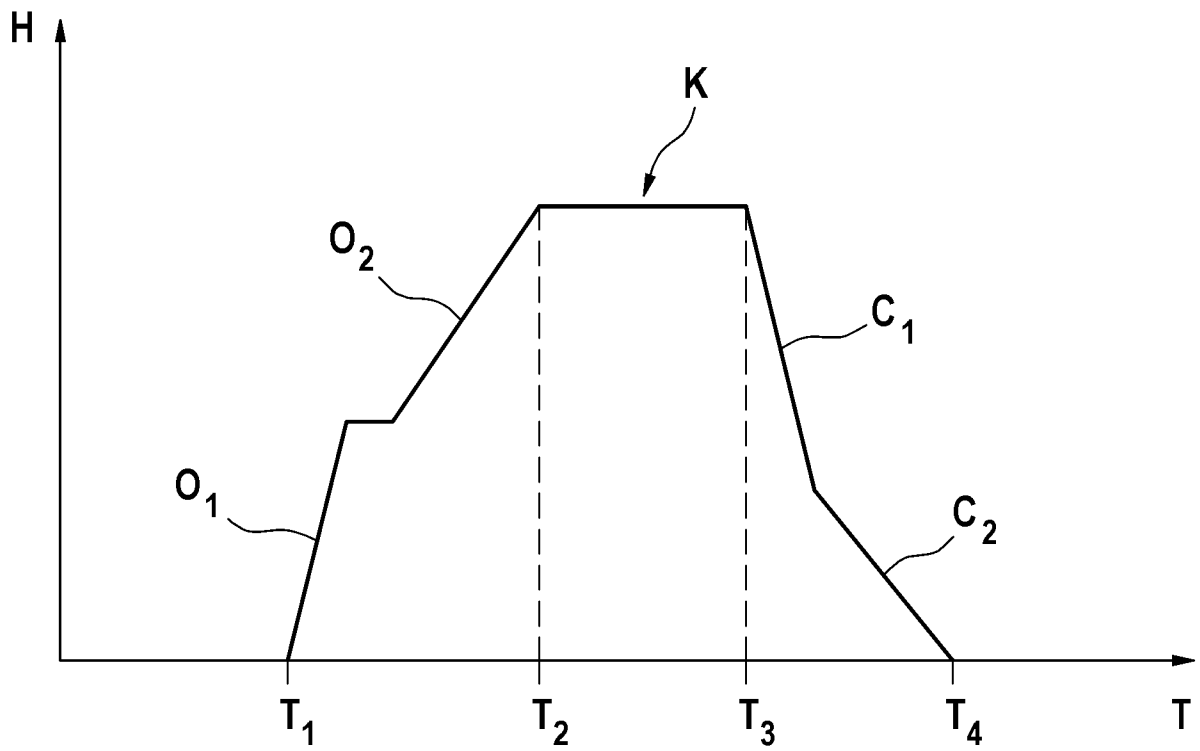


FIG. 2

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2006/062918A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. F02M51/06 F02M47/02 F02M61/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
F02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 555 427 A (DELPHI TECHNOLOGIES, INC) 20 July 2005 (2005-07-20) figures 1-5	1, 4
P, X	EP 1 624 181 A (ROBERT BOSCH GMBH) 8 February 2006 (2006-02-08) figures 1-3	1
A	DE 195 19 191 A1 (SIEMENS AG, 80333 MUENCHEN, DE) 19 December 1996 (1996-12-19) figure 1	1

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&amp;\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 August 2006

Date of mailing of the international search report

21/08/2006

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Morales, M

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2006/062918

Patent document cited in search report	Publication date	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1555427	A	20-07-2005	NONE	
EP 1624181	A	08-02-2006	DE 102004037124 A1	23-03-2006
DE 19519191	A1	19-12-1996	WO 9637698 A1	28-11-1996
			EP 0828936 A1	18-03-1998
			ES 2145446 T3	01-07-2000

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2006/062918

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
INV. F02M51/06 F02M47/02 F02M61/20

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
F02M

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 555 427 A (DELPHI TECHNOLOGIES, INC) 20. Juli 2005 (2005-07-20) Abbildungen 1-5	1,4
P,X	EP 1 624 181 A (ROBERT BOSCH GMBH) 8. Februar 2006 (2006-02-08) Abbildungen 1-3	1
A	DE 195 19 191 A1 (SIEMENS AG, 80333 MUENCHEN, DE) 19. Dezember 1996 (1996-12-19) Abbildung 1	1

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen  Stehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
  - \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
  - \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
  - \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
  - \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
  - \*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
  - \*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
  - \*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
  - \*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10. August 2006

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

21/08/2006

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Morales, M

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/062918

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1555427	A	20-07-2005	KEINE	
EP 1624181	A	08-02-2006	DE 102004037124 A1	23-03-2006
DE 19519191	A1	19-12-1996	WO 9637698 A1	28-11-1996
			EP 0828936 A1	18-03-1998
			ES 2145446 T3	01-07-2000