

(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
16. Dezember 2004 (16.12.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/109094 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F02M 61/18**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2004/000727

(22) Internationales Anmeldedatum:
7. April 2004 (07.04.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
103 25 289.4 4. Juni 2003 (04.06.2003) DE

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HOLZGREFE, Volker**
[DE/DE]; Hohenstaufen Strasse 26, 71254 Ditzingen (DE).
ARNDT, Stefan [DE/DE]; An der Betteleiche 31 C, 70569
Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
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, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,
ZW.

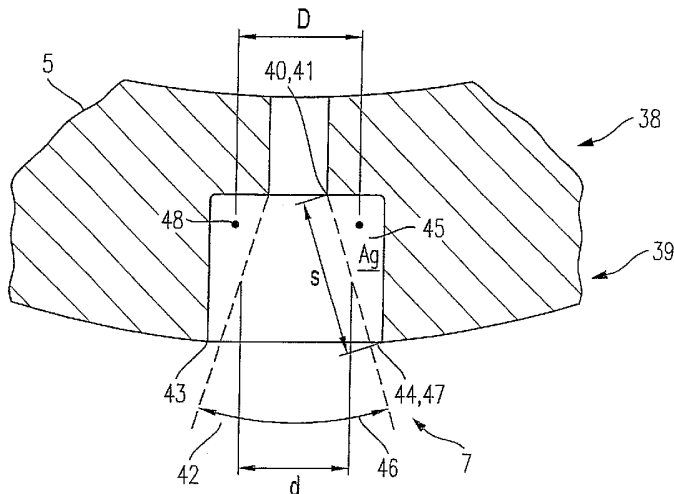
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02
20, 70442 Stuttgart (DE).

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FUEL INJECTION VALVE

(54) Bezeichnung: BRENNSTOFFEINSPRITZVENTIL



(57) **Abstract:** Disclosed is a fuel injection valve (1), particularly for injecting fuel directly into a combustion chamber of an internal combustion engine, comprising a valve-closing body (4) which cooperates with a valve seat area (6) that is embodied on a valve seat body (5) so as to form a sealing seat, and at least one spraying port (7) which is configured downstream from the sealing seat. Said spraying port (7) is provided with a directing zone (38) and a discharge zone (39) that is located at the spraying end thereof. The discharge zone (39) expands in a staggered and/or at least partly continuous manner from a transition point (40) between the directing zone (38) and the discharge zone (39), at least one first step (41) being provided. Following a distance (s), a discharged fuel jet (42) that expands in a substantially uniform fashion at a certain spraying angle (46) from the directing zone (38) at the transition point (40) passes an end (43) of the discharge zone (39), which is located at the outflow end, at a size (47) of a gap (44), said size (47) of the gap being greater than zero. A first volume (45) remains in the discharge zone (39) between the fuel jet (42) and the inner walls of the discharge zone (39).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/109094 A1



GH, GM, KE, LS, MW, MZ, 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, IT, LU, 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).

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.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(57) Zusammenfassung: Ein Brennstoffeinspritzventil (1), insbesondere zum direkten Einspritzen von Brennstoff in einen Brennraum einer Brennkraftmaschine, mit einem Ventilschliesskörper (4), der mit einer Ventilsitzfläche (6), die an einem Ventilsitzkörper (5) ausgebildet ist, zu einem Dichtsitz zusammenwirkt, weist zumindest eine stromabwärts des Dichtsitzes vorgesehene Abspritzöffnung (7) auf. Die Abspritzöffnung (7) weist einen Führungsbereich (38) und einen an ihrem abspritzseitigen Ende angeordneten Austrittsbereich (39) auf. Der Austrittsbereich (39) weitet sich ab einem Übergang (40) vom Führungsbereich (38) in den Austrittsbereich (39) stufenförmig mit zumindest einer ersten Stufe (41) und/oder zumindest teilweise kontinuierlich auf. Ein aus dem Führungsbereich (38) am Übergang (40) sich mit einem Strahlwinkel (46) im wesentlichen gleichförmig aufweitender, austretender Brennstoffstrahl (42) passiert ein abströmseitiges Ende (43) des Austrittsbereichs (39) mit einem Spaltmass (47) eines Spaltes (44) nach einer Strecke (s), wobei das Spaltmass (47) grösser als Null ist und im Austrittsbereich (39) zwischen Brennstoffstrahl (42) und den Innenwandungen des Austrittsbereichs (39) ein erstes Volumen (45) verbleibt.

5

10

Brennstoffeinspritzventil

15 Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Brennstoffeinspritzventil nach der Gattung des Hauptanspruchs.

20 Beispielsweise ist aus der DE 199 37 961 A1 ein Brennstoffeinspritzventil bekannt, welches eine gestufte Abspritzöffnung aufweist. Die Abspritzöffnung ist dabei in ein Durchgangsloch und einen abspritzseitigen bzw. abströmseitigen Austrittsbereich aufgeteilt, wobei sich der
25 Austrittsbereich in Form, Kontur und Größe vom Durchgangsloch unterscheidet.

Nachteilig bei dem aus der obengenannten Druckschrift bekannten Brennstoffeinspritzventil ist insbesondere, daß
30 bei einem entsprechend aufgeweiteten, aus dem Durchgangsloch austretender Brennstoffstrahl Teile des Austrittsbereichs vom Brennstoffstahl direkt mit Brennstoff beaufschlagt werden können. Außerdem verbleibt bei einem in Kontur und Größe dem Brennstoffstrahl gleichenden Austrittsbereich kein
35 anderes Volumen im Austrittsbereich. Durch beide Nachteile verbleibt nach dem Abspritzvorgang Brennstoff im Bereich der Abspritzöffnung, da sich kaum Gaswirbel ausbilden können, welche nach Abschluß des Abspritzvorgangs Brennstoff aus dem Bereich der Abspritzöffnung räumen. Nach kurzer

Betriebsdauer bilden sich so Verbrennungsablagerungen, welche den weiteren Betrieb des Brennstoffeinspritzventils nachteilig beeinträchtigen. Außerdem erhöhen die nach dem Abspritzvorgang im Bereich der Abspritzöffnung verbleibender
5 Brennstoffreste die Abgaswerte und den Kraftstoffverbrauch.

Weiterhin kann das Längen/Breiten-Verhältniss und der Brennstoffdruck nur unzureichend den verschiedenen Anforderungen verschiedener Brennkraftmaschinen angepaßt
10 werden.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzventil mit den
15 kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß Brennstoffablagerungen im Bereich der Abspritzöffnung wirksam verhindert werden.

Weiterhin kann das Längen/Breiten-Verhältniss der
20 Abspritzöffnung und der Brennstoffdruck unter Beibehaltung des Spaltmaßes frei verändert und gewählt werden. Die Anpassung des Einspritzverhaltens des Brennstoffeinspritzventils an verschiedene Brennkraftmaschinen kann so in besonders einfacher Weise
25 erfolgen. Die Zerstäubung, die Abgaswerte und der Brennstoffverbrauch werden verbessert.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterentwicklungen des im Hauptanspruch
30 angegebenen Brennstoffeinspritzventils möglich.

Vorteilhafterweise ist das verbleibende erste Volumen nach der im Anspruch 2 angegebenen Gleichung bemessen und das Spaltmaß nicht größer als 0,3 mm und nicht kleiner als 0,1
35 mm, da in dieser Weise auch für unterschiedliche Geometrien der Abspritzöffnung bzw. des Austrittsbereiches ein optimal angemessenes erstes Volumen erzielt wird. Eine optimale Wirbelausbildung im ersten Volumen wird sichergestellt und ein Ansaugeffekt zwischen den Innenwandungen des

Austrittsbereichs und des Brennstoffstrahls werden sicher verhindert.

5 Von Vorteil ist außerdem, daß der Führungsbereich und der Austrittsbereich coaxial zueinander angeordnet sind. Dadurch wird eine besonders gleichmäßige Wirbelausbildung im ersten Volumen unterstützt.

10 Durch einen sich in Abspritzrichtung kegelförmig aufweitenden Übergang vom Führungsbereich in den Austrittsbereich, kann der Brennstoffstrahl in vorteilhafter Weise geführt werden. Die Geometrie des Brennstoffstrahls kann dadurch der Geometrie des Austrittsbereiches angepaßt werden.

15 Durch eine zylinderförmige Ausformung des Austrittsbereichs läßt sich der Austrittsbereich besonders einfach herstellen.

20 Ragt der Führungsbereich in den Austrittsbereich hinein und/oder weitet sich der Austrittsbereich zuerst kontinuierlich entgegen der Abspritzrichtung auf, so kann die Wirbelbildung ebenfalls unterstützt werden.

25 Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

30 Fig. 1 einen schematischen Schnitt durch ein Beispiel eines Brennstoffeinspritzventils gemäß dem Stand der Technik,

35 Fig. 2 einen schematischen Schnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils im Bereich der Abspritzöffnung und

Fig. 3 einen schematischen Schnitt durch ein zweites Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils im Bereich der Abspritzöffnung.

5

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung beispielhaft beschrieben. Übereinstimmende Bauteile sind
10 dabei in den Figuren mit übereinstimmenden Bezugszeichen versehen. Bevor jedoch anhand der Figuren 2 und 3 bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert werden, wird anhand von Fig. 1 ein Brennstoffeinspritzventil 1 in seinen wesentlichen Bestandteilen zum besseren Verständnis
15 der Erfindung kurz erläutert.

Ein in Fig. 1 dargestelltes erstes Ausführungsbeispiel eines Brennstoffeinspritzventils 1 ist in der Form eines Brennstoffeinspritzventils 1 für Brennstoffeinspritzanlagen
20 von gemischverdichtenden, fremdgezündeten Brennkraftmaschinen ausgeführt. Das Brennstoffeinspritzventil 1 eignet sich insbesondere zum direkten Einspritzen von Brennstoff in einen nicht dargestellten Brennraum einer Brennkraftmaschine.

25

Das Brennstoffeinspritzventil 1 besteht aus einem Düsenkörper 2, in welchem eine Ventilnadel 3 angeordnet ist. Die Ventilnadel 3 steht mit einem Ventilschließkörper 4 in Wirkverbindung, der mit einer auf einem Ventilsitzkörper 5
30 angeordneten Ventilsitzfläche 6 zu einem Dichtsitz zusammenwirkt. Bei dem Brennstoffeinspritzventil 1 handelt es sich im Ausführungsbeispiel um ein nach innen öffnendes Brennstoffeinspritzventil 1, welches über eine beispielsweise durch eine einfache Bohrung hergestellte
35 Abspritzöffnung 7 verfügt. Der Düsenkörper 2 ist durch eine Dichtung 8 gegen einen Außenpol 9 einer Magnetspule 10 abgedichtet. Die Magnetspule 10 ist in einem Spulengehäuse 11 gekapselt und auf einen Spulenträger 12 gewickelt, welcher an einem Innenpol 13 der Magnetspule 10 anliegt. Der

Innenpol 13 und der Außenpol 9 sind durch eine Verengung 26 voneinander getrennt und miteinander durch ein nicht ferromagnetisches Verbindungsbauteil 29 verbunden. Die Magnetspule 10 wird über eine Leitung 19 von einem über
5 einen elektrischen Steckkontakt 17 zuführbaren elektrischen Strom erregt. Der Steckkontakt 17 ist von einer Kunststoffummantelung 18 umgeben, die am Innenpol 13 angespritzt sein kann.

10 Die Ventilnadel 3 ist in einer Ventilnadelführung 14 geführt, welche scheibenförmig ausgeführt ist. Zur Hubeinstellung dient eine zugepaarte Einstellscheibe 15. An der anderen Seite der Einstellscheibe 15 befindet sich der Anker 20. Dieser steht über einen ersten Flansch 21
15 kraftschlüssig mit der Ventilnadel 3 in Verbindung, welche durch eine Schweißnaht 22 mit dem ersten Flansch 21 verbunden ist. Auf dem ersten Flansch 21 stützt sich eine Rückstellfeder 23 ab, welche in der vorliegenden Bauform des Brennstoffeinspritzventils 1 durch eine Hülse 24 auf
20 Vorspannung gebracht wird.

In der Ventilnadelführung 14, im Anker 20 und an einem Führungselement 36 verlaufen Brennstoffkanäle 30, 31 und 32. Der Brennstoff wird über eine zentrale Brennstoffzufuhr 16
25 zugeführt und durch ein Filterelement 25 gefiltert. Das Brennstoffeinspritzventil 1 ist durch eine Dichtung 28 gegen eine nicht weiter dargestellte Brennstoffverteilerleitung und durch eine weitere Dichtung 37 gegen einen nicht weiter dargestellten Zylinderkopf abgedichtet.

30 An der abspritzseitigen Seite des Ankers 20 ist ein ringförmiges Dämpfungselement 33, welches aus einem Elastomerwerkstoff besteht, angeordnet. Es liegt auf einem zweiten Flansch 34 auf, welcher über eine Schweißnaht 35
35 stoffschlüssig mit der Ventilnadel 3 verbunden ist.

Im Ruhezustand des Brennstoffeinspritzventils 1 wird der Anker 20 von der Rückstellfeder 23 entgegen seiner Hubrichtung so beaufschlagt, daß der Ventilschließkörper 4

an der Ventilsitzfläche 6 in dichtender Anlage gehalten wird. Bei Erregung der Magnetspule 10 baut diese ein Magnetfeld auf, welches den Anker 20 entgegen der Federkraft der Rückstellfeder 23 in Hubrichtung bewegt, wobei der Hub
5 durch einen in der Ruhestellung zwischen dem Innenpol 12 und dem Anker 20 befindlichen Arbeitsspalt 27 vorgegeben ist. Der Anker 20 nimmt den ersten Flansch 21, welcher mit der Ventilnadel 3 verschweißt ist, ebenfalls in Hubrichtung mit. Der mit der Ventilnadel 3 in Verbindung stehende
10 Ventilschließkörper 4 hebt von der Ventilsitzfläche 6 ab, und der Brennstoff wird durch die Abspritzöffnung 7 abgespritzt.

Wird der Spulenstrom abgeschaltet, fällt der Anker 20 nach
15 genügendem Abbau des Magnetfeldes durch den Druck der Rückstellfeder 23 vom Innenpol 13 ab, wodurch sich der mit der Ventilnadel 3 in Verbindung stehende erste Flansch 21 entgegen der Hubrichtung bewegt. Die Ventilnadel 3 wird dadurch in die gleiche Richtung bewegt, wodurch der
20 Ventilschließkörper 4 auf der Ventilsitzfläche 6 aufsetzt und das Brennstoffeinspritzventil 1 geschlossen wird.

Fig. 2 zeigt einen schematischen Schnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen
25 Brennstoffeinspritzventils 1 im Bereich der Abspritzöffnung 7. Die Abspritzöffnung 7 besteht aus einem zuströmseitig angeordneten Führungsbereich 38 und einem nach einem Übergang 40 bzw. einer ersten Stufe 41 dazu abspritzseitig angeordneten Austrittsbereich 39. Die rechtwinklige Stufe 41
30 weitet den Führungsbereich 38 nach dem Übergang 40 in einen zylinderförmig verlaufenden Austrittsbereich 39 auf. In diesem Ausführungsbeispiel sind der Führungsbereich 38 und der Austrittsbereich 39 koaxial zueinander angeordnet.

35 Im Ausführungsbeispiel ist ein aus dem Führungsbereich 38 in den Austrittsbereich 39 bzw. in den nicht dargestellten Brennraum austretender Brennstoffstrahl 42 durch Strichlinien dargestellt. Der Brennstoffstrahl 42 weitet sich beim Austritt aus dem Führungsbereich 38 ab dem

Übergang 40 mit einem Strahlwinkel 46 kegelförmig auf. Im Ausführungsbeispiel tritt der Brennstoffstrahl 42 koaxial aus dem Führungsbereich 38 aus, wobei die äußeren Grenzen des Brennstoffstrahls 42 aus dem Austrittsbereich 39 an
5 einem abströmseitigen Ende 43 des Austrittsbereichs 39 unter Einhaltung eines Spaltes 44 mit einem Spaltmaß 47 austreten. Das Spaltmaß 47 ist dabei größer als 0. Der Spalt 44 mit dem Spaltmaß 47 tritt dabei an der kürzesten Entfernung zwischen Brennstoffstrahl 42 und dem abspritzseitigen Ende 43 auf.
10 Die äußere Grenze des Brennstoffstrahls 42 legt dabei zwischen dem Übergang 40 und dem Spalt 44 eine Strecke s zurück.

Zwischen dem Spalt 44, den äußeren Grenzen des Brennstoffstrahls 42 und den Innenwandungen des Austrittsbereichs 39 bleibt beim Einspritzvorgang im Austrittsbereich 39 ein erstes Volumen 45 unbeaufschlagt vom Brennstoffstrahl 42. Während des Einspritzvorgangs wird der Druck im ersten Volumen 45 abgesenkt und somit die
15 Verdampfung des Brennstoffes gefördert. Es bilden sich im Volumen 45 Gaswirbel aus, welche insbesondere nach Beendigung des Einspritzvorgangs dazu beitragen, Brennstoffreste aus der Abspritzöffnung 7 zu entfernen.

Eine im Längsschnitt des ersten Volumens 45 auftretende Längsquerschnittsfläche A_g weist Schwerpunkte 48 auf, deren Abstand einen ersten Durchmesser D darstellen. Der plane Längsschnitt erfolgt dabei an einer nicht dargestellten Mittelachse des Austrittsbereichs 39. Ein zweiter
25 Durchmesser d tritt ebenfalls in einem solchen Längsschnitt zwischen zwei Punkten, welche an den äußeren Grenzen des Brennstoffstrahls 42 auf der halben Strecke s liegen, auf.
30

Im gezeigten Ausführungsbeispiel beträgt das Spaltmaß
35 zwischen 0,1 mm und 0,3 mm, vorzugsweise 0,2 mm.

Um die Wirbelausbildung im ersten Volumen optimal zu gestalten, beträgt im gezeigten Ausführungsbeispiel eine das

erste Volumen charakterisierende Kennzahl B mindestens 0,5 maximal jedoch 2,5, vorzugsweise 1,5.

Die Kennzahl B berechnet sich nach einer folgenden Formel:

5

$$B = \frac{|D \cdot \pi \cdot Ag|}{|d \cdot \pi \cdot s|}$$

wobei alle dimensionsbehafteten Größen in mm bzw. mm² angegeben sind.

10

Fig. 3 zeigt einen schematischen Schnitt durch ein zweites Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils 1 im Bereich der Abspritzöffnung 7, das wirkungsgleich dem ersten Ausführungsbeispiel aus Fig. 2 ist, jedoch in zweiteiliger Ausführung ausgebildet ist.

Im Unterschied zum ersten Ausführungsbeispiel aus Fig. 2 ragt der Führungsbereich 38 in den Austrittsbereich 39, wobei sich der Übergang 40 in Abspritzrichtung kegelförmig aufweitet. Überdies verläuft der Austrittsbereich 39 ab dem abspritzseitigen Ende des Übergangs 40 zuerst entgegen der Abspritzrichtung, um dann in einen zylinderförmigen Bereich überzugehen, welcher sich bis zum abspritzseitigen Ende 43 des Austrittsbereichs 39 fortsetzt.

Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt und z. B. auch für nach außen öffnende Brennstoffeinspritzventile oder Mehrlochventile geeignet.

5

10

Ansprüche

1. Brennstoffeinspritzventil (1), insbesondere zum direkten
15 Einspritzen von Brennstoff in einen Brennraum einer
Brennkraftmaschine, mit einem Ventilschließkörper (4), der
mit einer Ventilsitzfläche (6), die an einem
Ventilsitzkörper (5) ausgebildet ist, zu einem Dichtsitz
zusammenwirkt und zumindest einer stromabwärts des
20 Dichtsitzes vorgesehenen Abspritzöffnung (7), welche einen
Führungsbereich (38) und einen an ihrem abspritzseitigen
Ende angeordneten Austrittsbereich (39) aufweist, wobei der
Austrittsbereich (39) sich ab einem Übergang (40) vom
Führungsbereich (38) in den Austrittsbereich (39)
25 stufenförmig mit zumindest einer ersten Stufe (41) und/oder
zumindest teilweise kontinuierlich aufweitet,
dadurch gekennzeichnet,

daß ein aus dem Führungsbereich (38) am Übergang (40) sich
mit einem Strahlwinkel (46) im wesentlichen gleichförmig
30 aufweitender, austretender Brennstoffstrahl (42) ein
abströmseitiges Ende (43) des Austrittsbereichs (39) mit
einem Spaltmaß (47) eines Spaltes (44) nach einer Strecke s
passiert, wobei das Spaltmaß (47) größer als Null ist und im
Austrittsbereich (39) zwischen Brennstoffstrahl (42) und den
35 Innenwandungen des Austrittsbereiches (39) ein erstes
Volumen (45) verbleibt.

2. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

daß das erste Volumen (45) eine Längsquerschnittsfläche (Ag) aufweist und eine das erste Volumen (45) charakterisierende Kennzahl (B) nach folgender Gleichung berechnet ist:

$$B = \frac{|D \cdot \pi \cdot Ag|}{|d \cdot \pi \cdot s|}$$

wobei

D ein erster Durchmesser D zwischen den Schwerpunkten (48) der Längsquerschnittsfläche Ag ist,

10 d ein zweiter Durchmesser d des Brennstoffstrahls (42) an der halben Strecke s ist und
die Kennzahl B nicht kleiner als 0,5 und nicht größer als 2,5 ist.

15 3. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Spaltmaß (47) nicht größer als 0,3 mm und nicht kleiner als 0,1 mm ist.

20 4. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Führungsbereich (38) und der Austrittsbereich (39) koaxial zueinander angeordnet sind.

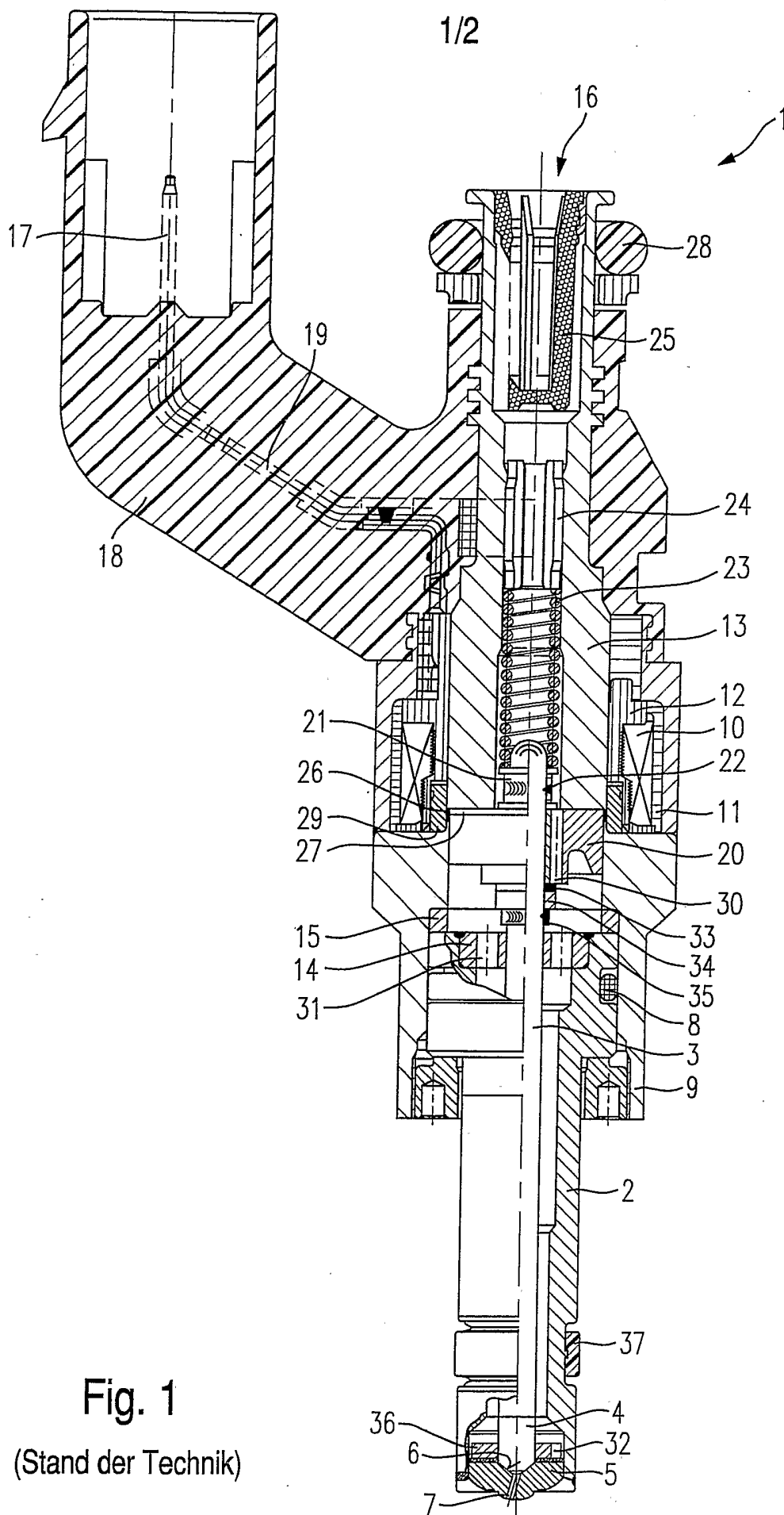
25 5. Brennstoffeinspritzventil nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß sich der Übergang (40) in Abspritzrichtung kegelförmig
30 aufweitet.

6. Brennstoffeinspritzventil nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
35 daß der Austrittsbereich (39) zylinderförmig ist.

7. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis
6,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Führungsbereich (38) in den Austrittsbereich (39)
5 hinein ragt.

8. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß sich am abspritzseitigen Ende des Übergangs (40) der
10 Austrittsbereich (39) zuerst kontinuierlich entgegen der
Abspritzrichtung aufweitet.

9. Brennstoffeinspritzventil nach einem der vorangegangenen
Ansprüche,
15 dadurch gekennzeichnet,
daß der Austrittsbereich (39) im Bereich des abströmseitigen
Endes (43) zylinderförmig ist.



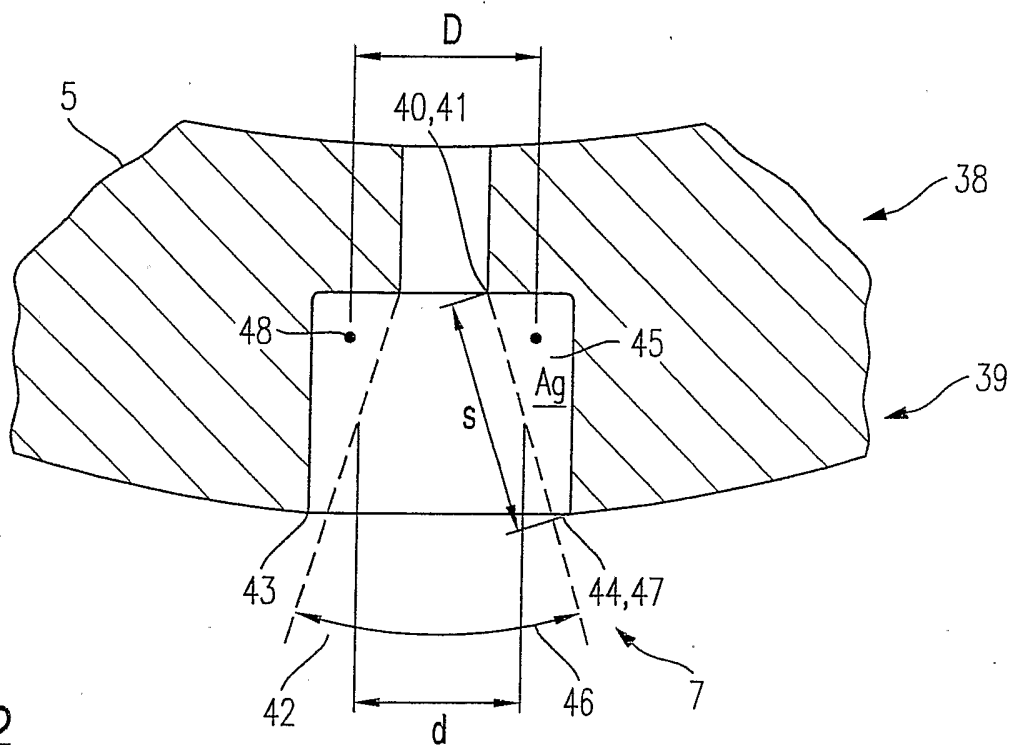


Fig. 2

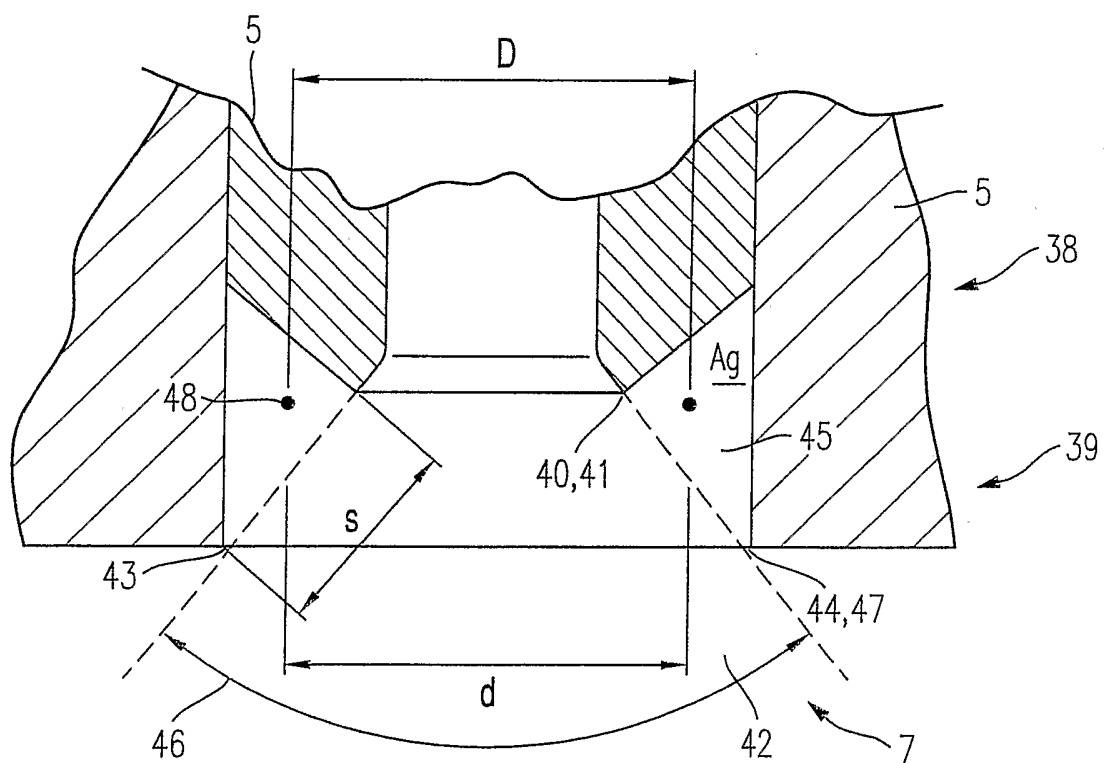


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE2004/000727

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F02M61/18

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)
IPC 7 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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 773 852 A (SAGEM) 23 July 1999 (1999-07-23) figure 3	1-9
X	US 2003/015609 A1 (KOBAYASHI NOBUAKI ET AL) 23 January 2003 (2003-01-23) figures 2,10	1-9
P,X	US 2003/164412 A1 (IWASE SATORU) 4 September 2003 (2003-09-04) figures 2,8-10	1-9
X	EP 0 116 864 A (BOSCH GMBH ROBERT) 29 August 1984 (1984-08-29) figure 2	1-9
	--- -/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in 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.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 July 2004

Date of mailing of the international search report

29/07/2004

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

Jackson, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE2004/000727

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 258 431 A (WILLIAM THOMAS BELL; HERBERT VINCENT SENIOR) 23 September 1926 (1926-09-23) figure 2 ----	1-9
X	GB 185 640 A (ISAAC CORNTHWAITE GREEN; VILHELM MICKELSEN; FREDERICK ERNEST REBBECK) 14 September 1922 (1922-09-14) figure 1 -----	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2004/000727

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2773852	A	23-07-1999	FR 2773852 A1	23-07-1999
US 2003015609	A1	23-01-2003	JP 2003028024 A DE 10231443 A1	29-01-2003 30-01-2003
US 2003164412	A1	04-09-2003	JP 2003254190 A DE 10308588 A1	10-09-2003 18-09-2003
EP 0116864	A	29-08-1984	DE 3306078 A1 EP 0116864 A2 JP 59158378 A	23-08-1984 29-08-1984 07-09-1984
GB 258431	A	23-09-1926	NONE	
GB 185640	A	14-09-1922	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2004/000727

A. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F02M61/18

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FR 2 773 852 A (SAGEM) 23. Juli 1999 (1999-07-23) Abbildung 3	1-9
X	US 2003/015609 A1 (KOBAYASHI NOBUAKI ET AL) 23. Januar 2003 (2003-01-23) Abbildungen 2,10	1-9
P,X	US 2003/164412 A1 (IWASE SATORU) 4. September 2003 (2003-09-04) Abbildungen 2,8-10	1-9
X	EP 0 116 864 A (BOSCH GMBH ROBERT) 29. August 1984 (1984-08-29) Abbildung 2	1-9
	--- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe 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

20. Juli 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

29/07/2004

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

Jackson, S

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2004/000727

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 258 431 A (WILLIAM THOMAS BELL; HERBERT VINCENT SENIOR) 23. September 1926 (1926-09-23) Abbildung 2 ----	1-9
X	GB 185 640 A (ISAAC CORNTHWAITE GREEN; VILHELM MICKELSEN; FREDERICK ERNEST REBBECK) 14. September 1922 (1922-09-14) Abbildung 1 -----	1-9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/000727

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
FR 2773852	A	23-07-1999	FR	2773852 A1	23-07-1999
US 2003015609	A1	23-01-2003	JP	2003028024 A	29-01-2003
			DE	10231443 A1	30-01-2003
US 2003164412	A1	04-09-2003	JP	2003254190 A	10-09-2003
			DE	10308588 A1	18-09-2003
EP 0116864	A	29-08-1984	DE	3306078 A1	23-08-1984
			EP	0116864 A2	29-08-1984
			JP	59158378 A	07-09-1984
GB 258431	A	23-09-1926	KEINE		
GB 185640	A	14-09-1922	KEINE		