

(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  
17. April 2003 (17.04.2003)

PCT

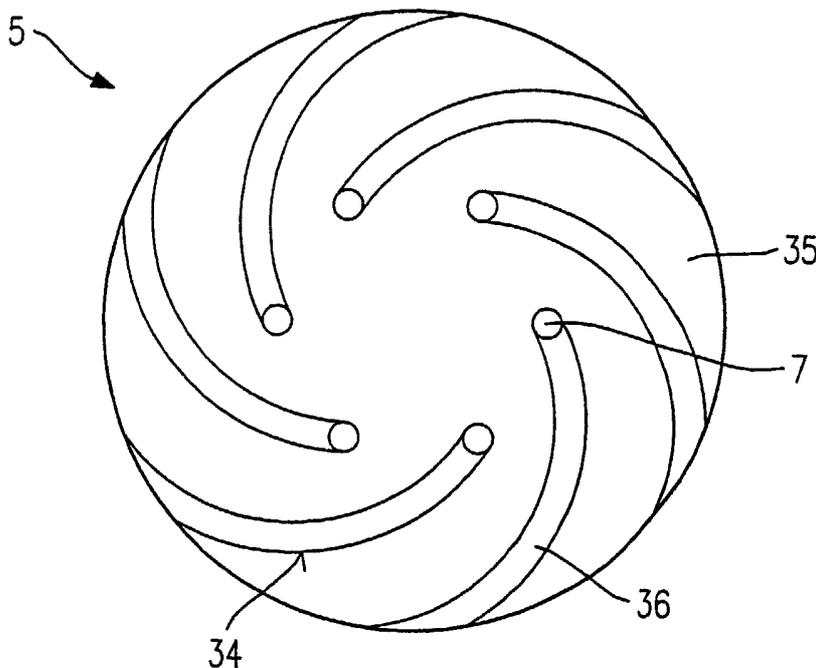
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 03/031806 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **F02M 61/18**
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE02/03338
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
7. September 2002 (07.09.2002)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
101 48 597.2 2. Oktober 2001 (02.10.2001) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **DANTES, Gün-ter** [DE/DE]; Karlstrasse 20, 71735 Eberdingen (DE). **NOWAK, Detlef** [DE/DE]; Kappishalde 16, 74199 Untergruppenbach (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR).
- Veröffentlicht:**  
— mit internationalem Recherchenbericht  
— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FUEL INJECTION VALVE

(54) Bezeichnung: BRENNSTOFFEINSPRITZVENTIL



(57) Abstract: The invention relates to a fuel injection valve (1) for directly injecting fuel into the combustion chamber of internal combustion engines. The fuel injection valve comprises an actuator (10) and a valve needle (3), which can be actuated by the actuator (10) and which, itself, is provided for actuating a valve closing body (4) that, together with a valve seat surface (6) provided on a valve seat body (5), forms a sealing seat. The fuel injection valve also comprises a number of discharge openings (7) located in the valve seat body (5). A groove-like surface structure (34) is provided on a face (35) of the valve seat body (5), said face being directed toward the combustion chamber.

(57) Zusammenfassung: Ein Brennstoffeinspritzventil (1) zum direkten Einspritzen von Brennstoff in den Brennraum von Brennkraftmaschinen umfasst einen

Aktor (10), eine von dem Aktor (10) betätigbare Ventlnadel (3) zur Betätigung eines Ventilschliesskörpers (4), der zusammen mit einer an einem Ventilsitzkörper (5) ausgebildeten Ventilsitzfläche (6) einen Dichtsitz bildet, und mehrere Abspritzöffnungen (7), die im Ventilsitzkörper (5) ausgebildet sind. An einer dem Brennraum zugewandten Stirnseite (35) des Ventilsitzkörpers (5) ist eine rillenartige Oberflächenstruktur (34) ausgebildet.



WO 03/031806 A1



---

*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

10

### Brennstoffeinspritzventil

15 Stand der Technik

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

20 Aus der DE 198 04 463 A1 ist ein Brennstoffeinspritzsystem für eine gemischverdichtende, fremdgezündete Brennkraftmaschine bekannt, welches ein Brennstoffeinspritzventil umfaßt, das Brennstoff in einen von einer Kolben-/Zylinderkonstruktion gebildeten Brennraum  
25 einspritzt, und mit einer in den Brennraum ragenden Zündkerze versehen ist. Das Brennstoffeinspritzventil ist mit mindestens einer Reihe über den Umfang des Brennstoffeinspritzventils verteilt angeordneten Abspritzöffnungen versehen. Durch eine gezielte Einspritzung  
30 von Brennstoff über die Abspritzöffnungen wird eine strahlgeführtes Brennverfahren durch Bildung einer Gemischwolke mit mindestens einem Strahl realisiert.

Nachteilig an dem aus der obengenannten Druckschrift  
35 bekannten Brennstoffeinspritzventil ist insbesondere die Verkokung der Abspritzöffnungen, welche dadurch verstopfen und den Durchfluß durch das Brennstoffeinspritzventil unzulässig stark vermindern. Dies führt zu Fehlfunktionen der Brennkraftmaschine.

## Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzventil mit den  
5 kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat  
demgegenüber den Vorteil, daß an einer dem Brennraum der  
Brennkraftmaschine zugewandten Stirnseite des  
Ventilsitzkörpers des Brennstoffeinspritzventils eine  
10 rillenartige Oberflächenstruktur ausgebildet ist, welche  
verhindert, daß sich Brennstoff im Bereich der  
Abspritzöffnungen niederschlagen kann, wodurch ein Zuwachsen  
der Abspritzöffnungen durch Verkokungsrückstände vermieden  
wird.

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

Von Vorteil ist insbesondere, daß die Anzahl der Rillen  
20 beliebig ist und von einer Einzelrille, welche von einer  
beliebigen Abspritzöffnung ausgeht, bis zu einer Anzahl  
ansteigen kann, welche gleich der Anzahl der  
Abspritzöffnungen ist.

25 Vorteilhafterweise kann die rillenartige Oberflächenstruktur  
gleichzeitig mit dem Ventilsitzkörper hergestellt oder  
nachträglich in diesen eingebracht werden.

Weiterhin ist von Vorteil, daß die rillenartige  
30 Oberflächenstruktur in einfacher und kostengünstiger Weise  
mittels mechanischer Bearbeitung, wie z. B. Drehen, oder  
mittels chemischer Bearbeitung, wie z. B. Ätzen, herstellbar  
ist.

35 Zeichnung

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

Fig. 1 einen schematischen Schnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils in einer Gesamtansicht;

5

Fig. 2A eine vergrößerte schematische Aufsicht auf ein erstes Ausführungsbeispiel eines mit den erfindungsgemäßen Maßnahmen ausgestalteten Ventilsitzkörpers des in Fig. 1 dargestellten Brennstoffeinspritzventils; und

10

Fig. 2B eine vergrößerte schematische Aufsicht auf ein zweites Ausführungsbeispiel eines mit den erfindungsgemäßen Maßnahmen ausgestalteten Ventilsitzkörpers des in Fig. 1 dargestellten Brennstoffeinspritzventils.

15

#### Beschreibung der Ausführungsbeispiele

20 Fig. 1 zeigt in einer auszugsweisen Schnittdarstellung ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils 1. Das Brennstoffeinspritzventil 1 ist in der Form eines Brennstoffeinspritzventils 1 für Brennstoffeinspritzanlagen von gemischverdichtenden, fremdgezündeten Brennkraftmaschinen ausgeführt. Das  
25 Brennstoffeinspritzventil 1 eignet sich zum direkten Einspritzen von Brennstoff in einen nicht dargestellten Brennraum einer Brennkraftmaschine.

25

30 Das Brennstoffeinspritzventil 1 besteht aus einem Düsenkörper 2, in welchem eine Ventilnadel 3 angeordnet ist. Die Ventilnadel 3 steht beispielsweise über eine Schweißnaht 41 in Wirkverbindung mit einem Ventilschließkörper 4, der mit einer auf einem Ventilsitzkörper 5 angeordneten  
35 Ventilsitzfläche 6 zu einem Dichtsitz zusammenwirkt. Bei dem Brennstoffeinspritzventil 1 handelt es sich im Ausführungsbeispiel um ein nach innen öffnendes Brennstoffeinspritzventil 1, welches über mehrere Abspritzöffnungen 7 verfügt, die auf zumindest einem zur

35

Achse des Ventilsitzkörpers 5 konzentrischen Kreis angeordnet sind.

Der Düsenkörper 2 ist durch eine Dichtung 8 gegen einen Außenpol 9 einer als Aktor für die Ventilmadel 3 wirkenden 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 einen Spalt 26 voneinander getrennt und stützen sich auf einem Verbindungsbauteil 29 ab. Die Magnetspule 10 wird über eine Leitung 19 von einem über einen elektrischen Steckkontakt 17 zuführbaren elektrischen Strom erregt. Der Steckkontakt 17 ist von einer Kunststoffummantelung 18 umgeben, die am Innenpol 13 angespritzt sein kann.

Die Ventilmadel 3 ist in einer Ventilmadelführung 14 geführt, welche scheibenförmig ausgeführt ist. Zur Hubeinstellung dient eine zugepaarte Einstellscheibe 15. An der anderen Seite der Einstellscheibe 15 befindet sich ein Anker 20. Dieser steht über einen ersten Flansch 21 kraftschlüssig mit der Ventilmadel 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 Vorspannung gebracht wird.

Abströmseitig des Ankers 20 ist ein zweiter Flansch 31 angeordnet, der als unterer Ankeranschlag dient. Er ist über eine Schweißnaht 33 kraftschlüssig mit der Ventilmadel 3 verbunden. Zwischen dem Anker 20 und dem zweiten Flansch 31 ist ein elastischer Zwischenring 32 zur Dämpfung von Ankerprellern beim Schließen des Brennstoffeinspritzventils 1 angeordnet.

In der Ventilmadelführung 14, im Anker 20 und am Ventilsitzkörper 5 verlaufen Brennstoffkanäle 30a bis 30c. Der Brennstoff wird über eine zentrale Brennstoffzufuhr 16

zugeführt und durch ein Filterelement 25 gefiltert. Das Brennstoffeinspritzventil 1 ist durch eine Dichtung 28 gegen eine nicht weiter dargestellte Verteilerleitung abgedichtet.

5 Erfindungsgemäß weist das Brennstoffeinspritzventil 1 an einer dem Brennraum der Brennkraftmaschine zugewandten Stirnseite 35 des Ventilsitzkörpers 5 eine rillenartige Oberflächenstruktur 34 auf, welche sich von den auf  
10 radial nach außen erstreckt. Durch die rillenartige Oberflächenstruktur 34 wird Brennstoff, welcher sich während des Einspritzvorgangs an der Spitze des Brennstoffeinspritzventils 1 niederschlägt, von den  
15 Abspritzöffnungen 7 wegtransportiert, so daß die Verkokungsneigung der Abspritzöffnungen 7 vermindert wird, wodurch Fehlfunktionen des Brennstoffeinspritzventils 1 durch Verstopfen der Abspritzöffnungen 7 und einer unzulässigen Verringerung des Brennstoffdurchflusses vorgebeugt werden kann. Die erfindungsgemäßen Maßnahmen sind  
20 in den Fig. 2A und 2B näher dargestellt und in der Beschreibung erläutert.

Im Ruhezustand des Brennstoffeinspritzventils 1 wird der erste Flansch 21 an der Ventilmadel 3 von der Rückstellfeder  
25 23 entgegen einer Hubrichtung so beaufschlagt, daß der Ventilschließkörper 4 am Ventilsitz 6 in dichtender Anlage gehalten wird. Der Anker 20 liegt auf dem Zwischenring 32 auf, der sich auf dem zweiten Flansch 31 abstützt. Bei Erregung der Magnetspule 10 baut diese ein Magnetfeld auf,  
30 welches den Anker 20 entgegen der Federkraft der Rückstellfeder 23 in Hubrichtung bewegt. Dabei nimmt der Anker 20 den ersten Flansch 21, welcher mit der Ventilmadel 3 verschweißt ist, und damit die Ventilmadel 3 ebenfalls in Hubrichtung mit. Der mit der Ventilmadel 3 in Wirkverbindung  
35 stehende Ventilschließkörper 4 hebt von der Ventilsitzfläche 6 ab, wodurch der Brennstoff an den Abspritzöffnungen 7 abgespritzt wird.

Wird der Spulenstrom abgeschaltet, fällt der Anker 20 nach  
genügendem Abbau des Magnetfeldes durch den Druck der  
Rückstellfeder 23 auf den ersten Flansch 21 vom Innenpol 13  
ab, wodurch sich die Ventilmadel 3 entgegen der Hubrichtung  
5 bewegt. Dadurch setzt der Ventilschließkörper 4 auf der  
Ventilsitzfläche 6 auf und das Brennstoffeinspritzventil 1  
wird geschlossen. Der Anker 20 setzt auf dem durch den  
zweiten Flansch 31 gebildeten Ankeranschlag auf.

10 Fig. 2A und 2B zeigen in einer vergrößerten schematischen  
Aufsicht auf das abspritzseitige Ende des in Fig. 1  
dargestellten Brennstoffeinspritzventils 1 zwei  
Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Maßnahmen.

15 Wie bereits in der Beschreibung zu Fig. 1 kurz angesprochen,  
verfügt das Brennstoffeinspritzventil 1 im Bereich des  
Ventilsitzkörpers 5 an einer dem Brennraum der  
Brennkraftmaschine zugewandten Stirnseite 35, die  
vorzugsweise konisch oder kalottenförmig nach außen gewölbt  
20 ist, über eine rillenartige Oberflächenstruktur 34, welche  
zum Abtransport von sich im Bereich der Abspritzöffnungen 7  
niederschlagenden Brennstoffs dient.

Durch die erfindungsgemäße rillenartige Oberflächenstruktur  
25 34 kann die Verkokung der Abspritzöffnungen 7 reduziert  
werden. Da der Durchmesser der Abspritzöffnungen 7  
typischerweise ca. 100 µm beträgt, ist die Gefahr, daß die  
Abspritzöffnungen 7 durch Verkokung mit der Zeit verstopfen  
und somit die Durchflußmenge unzulässig stark eingeschränkt  
30 wird, relativ groß. Dies ist insbesondere durch die hohen  
Temperaturen beim Durchzünden der in den Brennraum  
eingespritzten Gemischwolke bedingt, da sich dadurch  
Bestandteile des Brennstoffs an der Spitze des  
Brennstoffeinspritzventils 1 absetzen. Durch die Anbringung  
35 der rillenartigen Oberflächenstruktur 34 kann im  
Austrittsbereich der Abspritzöffnungen 7 zurückbleibender  
Brennstoff abtransportiert werden, so daß die  
Abspritzöffnungen 7 nicht durch Verkokungsrückstände  
zuwachsen können.

Fig. 2A zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel der  
rillenartigen Oberflächenstruktur 34. Die Anzahl der  
Abspritzöffnungen 7 beträgt im vorliegenden  
5 Ausführungsbeispiel sechs. Sie sind auf einem zu einer  
Mittelachse des Brennstoffeinspritzventils 1 und/oder des  
Ventilsitzkörpers 5 konzentrischen Kreis angeordnet. Von  
jeder der Abspritzöffnungen 7 geht eine Rille 36 aus, die  
eine radial von der jeweiligen Abspritzöffnung 7 nach außen  
10 gerichtete Richtungskomponente hat. Die Rillen 36 sind dabei  
mehr oder weniger stark gebogen, um einen optimalen  
Abtransport von Brennstoff, der sich im Bereich der  
Abspritzöffnungen 7 niedergeschlagen hat, zu gewährleisten.  
Alternativ ist es möglich, zur Reduzierung des  
15 Fertigungsaufwands die Anzahl der Rillen 36 zu reduzieren,  
so daß beispielsweise nur jede zweite Abspritzöffnung 7 mit  
einer Rille 36 in Verbindung steht.

Die Rillen 36 können einen beliebigen Querschnitt aufweisen,  
20 wobei ein U-förmiger Querschnitt strömungs- und  
fertigungstechnisch am günstigsten ist. Der Querschnitt kann  
sich beispielsweise auch zu den radial äußeren Enden 38 der  
Rillen 36 hin abflachen; weiterhin können die Enden 38 auch  
aufgeweitet sein. Die Herstellung der Rillen 36 erfolgt  
25 beispielsweise durch Drehen während der Herstellung des  
Ventilsitzkörpers 5. Auch eine nachträgliche Herstellung auf  
chemischem Weg, beispielsweise durch Ätzen, ist möglich.

Fig. 2B zeigt in gleicher Ansicht wie Fig. 2A ein zweites  
30 Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäß ausgestalteten  
Ventilsitzkörpers 5 eines Brennstoffeinspritzventils 1.

Wie in dem in Fig. 2A dargestellten ersten  
Ausführungsbeispiel weist das Brennstoffeinspritzventil 1  
35 sechs Abspritzöffnungen 7 auf, welche ebenfalls auf einem  
Kreis angeordnet sind. Zum Abtransport von Brennstoff dient  
im vorliegenden zweiten Ausführungsbeispiel eine Einzelrille  
37, welche von nur einer Abspritzöffnung 7 ausgeht und  
schneckenförmig so radial nach außen verläuft, daß alle

Abspritzöffnungen 7 radial innerhalb der Einzelrille 37 liegen. Alternativ wäre es auch möglich, die Abspritzöffnungen 7 auf einer schneckenförmigen Linie anzuordnen, welche parallel zu der schneckenförmigen Einzelrille 37 verläuft.

Die Einzelrille 37 muß die Abspritzöffnungen 7 zumindest einmal ganz umlaufen, damit der Abtransport von Brennstoff von allen Abspritzöffnungen 7 gewährleistet ist. Wie im ersten Ausführungsbeispiel kann die Einzelrille 37 bei der Herstellung des Ventilsitzkörpers 5 durch Drehen hergestellt oder nachträglich auf chemischem oder mechanischem Weg eingebracht werden. Als mögliche Querschnittsform bietet sich ebenfalls ein U-förmiger Querschnitt evtl. mit verbreitertem und/oder abgeflachten Ende 38 an.

Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt und für eine beliebige Anzahl von Abspritzöffnungen 7, welche in beliebiger Weise am abspritzseitigen Ende des Brennstoffeinspritzventils 1 angeordnet sein können, für eine beliebige Anzahl von Rillen 36 sowie für beliebige Bauweisen von Brennstoffeinspritzventilen 1 anwendbar.

5

10

### Ansprüche

15 1. Brennstoffeinspritzventil (1) zum direkten Einspritzen  
von Brennstoff in den Brennraum von Brennkraftmaschinen mit  
einem Aktor (10), einer von dem Aktor (10) betätigbaren  
Ventilnadel (3) zur Betätigung eines Ventilschließkörpers  
(4), der zusammen mit einer an einem Ventilsitzkörper (5)  
20 ausgebildeten Ventilsitzfläche (6) einen Dichtsitz bildet,  
und mehreren Abspritzöffnungen (7), die im Ventilsitzkörper  
(5) ausgebildet sind,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß an einer dem Brennraum zugewandten Stirnseite (35) des  
25 Ventilsitzkörpers (5) eine rillenartige Oberflächenstruktur  
(34) ausgebildet ist.

2. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
30 daß die rillenartige Oberflächenstruktur (34) in Form von  
Rillen (36) ausgebildet ist, die mit den Abspritzöffnungen  
(7) in Verbindung stehen.

3. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 2,  
35 dadurch gekennzeichnet,  
daß die Rillen (36) eine radial nach außen gerichtete  
Richtungskomponente haben.

4. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet,  
daß die Rillen (36) gebogen sind.

5 5. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 2 bis  
4,

dadurch gekennzeichnet,  
daß die Anzahl der Rillen (36) kleiner oder gleich der  
Anzahl der Abspritzöffnungen (7) ist.

10 6. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die rillenartige Oberflächenstruktur (34) in Form einer  
Einzelrille (37) ausgebildet ist.

15 7. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 6,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Einzelrille (37) mit nur einer Abspritzöffnung (7)  
in Verbindung steht.

20 8. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 7,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Einzelrille (37) schneckenförmig radial nach außen  
verläuft.

25 9. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 8,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Einzelrille (37) so auf dem Ventilsitzkörper (5)  
verläuft, daß die Abspritzöffnungen (7) innerhalb der  
Einzelrille (37) ausmünden.

30 10. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis  
9,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die rillenartige Oberflächenstruktur (34) mittels Drehen  
35 oder Ätzen hergestellt ist.

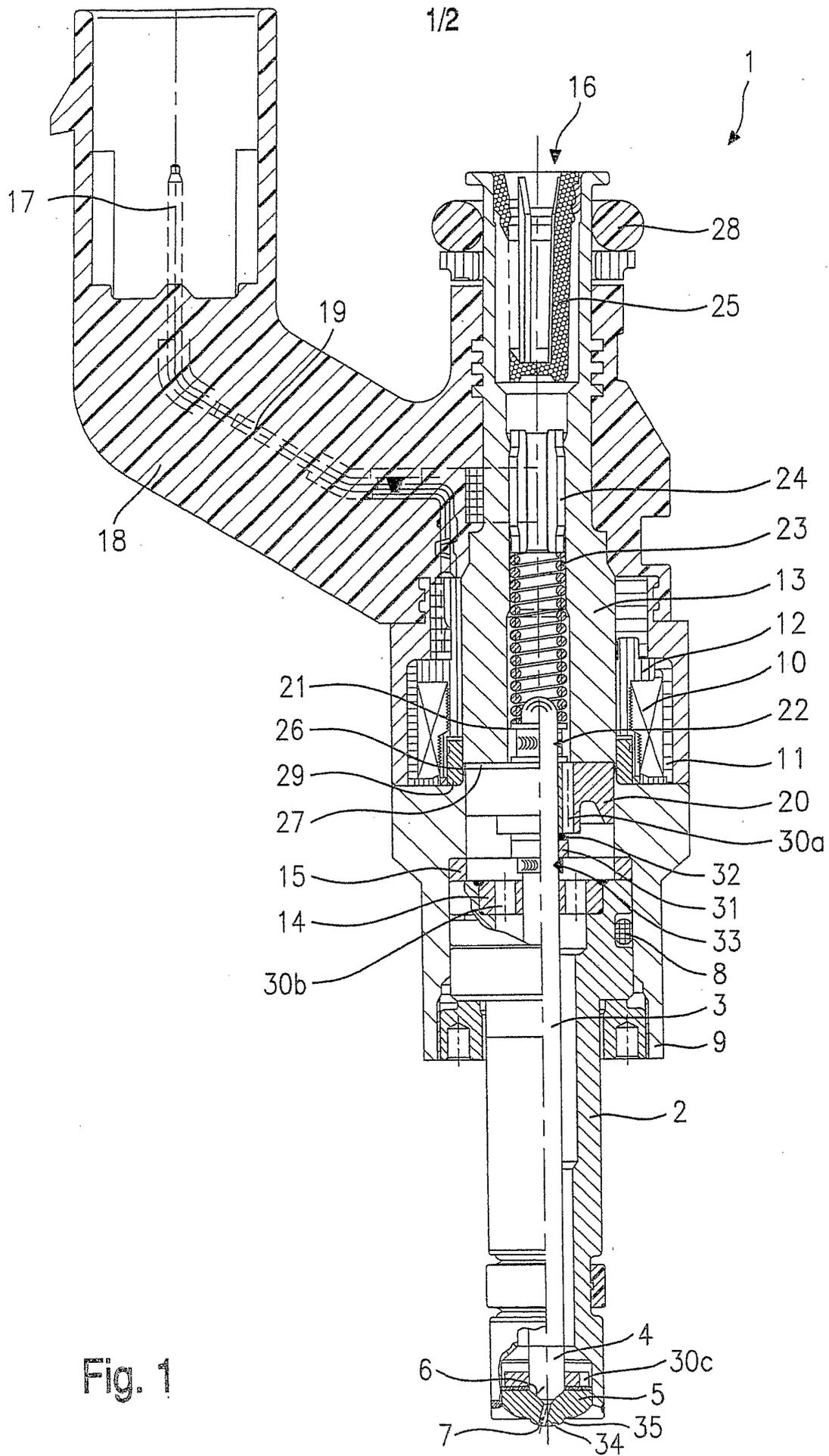


Fig. 1

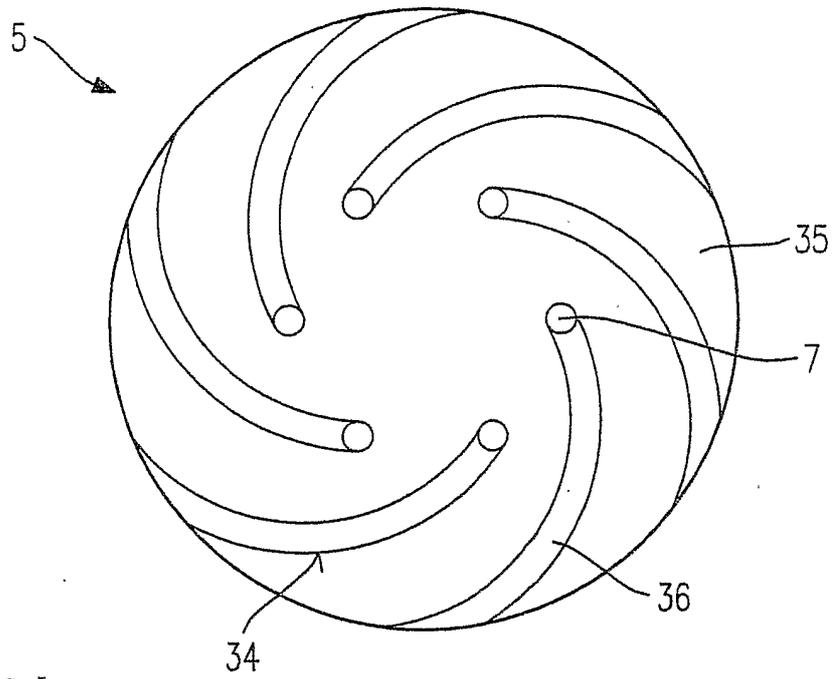


Fig. 2A

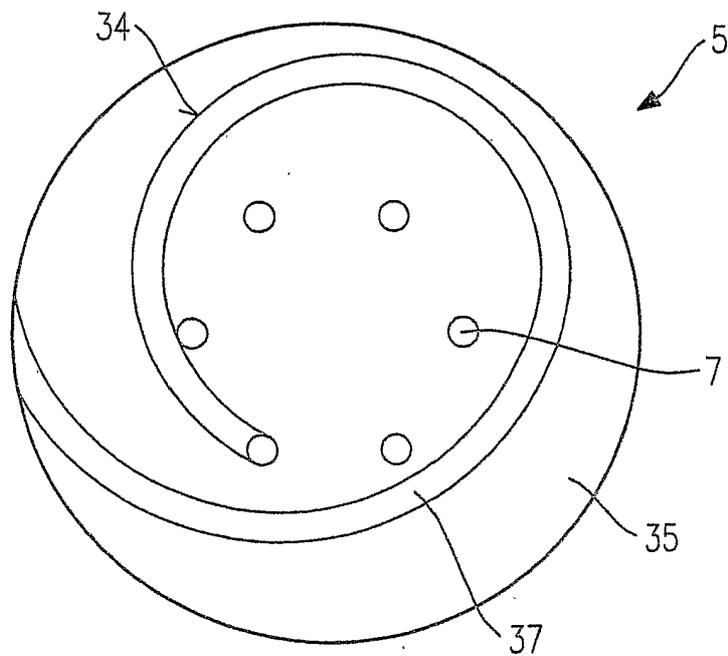


Fig. 2B

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 02/03338

**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, PAJ, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 070 811 A (SUGIMOTO TOMOJIRO ET AL) 6 June 2000 (2000-06-06)	1-3,5,6, 10
Y	column 2, line 18 -column 5, line 6; figures 7,8	4
Y	--- US 6 029 913 A (BUCHANAN CHAD L ET AL) 29 February 2000 (2000-02-29)	4
E	column 2, line 35 -column 3, line 52; figures 1,2	
	--- DE 101 18 163 A (BOSCH GMBH ROBERT) 24 October 2002 (2002-10-24)	1-3,5
	paragraph '0046! - paragraph '0048!; figure 7	
	--- -/--	

Further documents are listed in the continuation of box C.       Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

<p>*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>*E* earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>*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)</p> <p>*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>*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</p> <p>*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</p> <p>*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.</p> <p>* &amp; * document member of the same patent family</p>
--	--

Date of the actual completion of the international search  <b>20 February 2003</b>	Date of mailing of the international search report  <b>27/02/2003</b>
--	---

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  <b>Nobre, S</b>
--	---

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 Internatiq Application No  
 PCT/DE 02/03338

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 101 074 A (KIWIOR ALEXANDER MICHAEL) 18 July 1978 (1978-07-18) column 4, line 1 -column 5, line 23; figure 2 ----	1,2
A	US 5 752 316 A (IMAMURA KANEO ET AL) 19 May 1998 (1998-05-19) column 10, line 20 -column 11, line 43; figures 3,4 ----	1-4
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 173 (M-1240), 24 April 1992 (1992-04-24) & JP 04 017769 A (HINO MOTORS LTD), 22 January 1992 (1992-01-22) abstract; figures 2,3 -----	3,8

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/JP 02/03338

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 6070811	A	06-06-2000	JP	11107889 A	20-04-1999
			DE	19846257 A1	15-04-1999
US 6029913	A	29-02-2000	NONE		
DE 10118163	A	24-10-2002	DE	10118163 A1	24-10-2002
			WO	02084104 A1	24-10-2002
US 4101074	A	18-07-1978	US	4030668 A	21-06-1977
			AU	2534077 A	23-11-1978
			BR	7703912 A	21-02-1978
			CA	1065707 A1	06-11-1979
			CA	1069004 A2	31-12-1979
			DE	2723327 A1	22-12-1977
			ES	459864 A1	01-04-1978
			FR	2355174 A1	13-01-1978
			GB	1537207 A	29-12-1978
			IT	1085940 B	28-05-1985
			JP	52154922 A	23-12-1977
			SE	7707075 A	18-12-1977
US 5752316	A	19-05-1998	JP	8232813 A	10-09-1996
JP 04017769	A	22-01-1992	NONE		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 02/03338

A. KLASSIFIZIERUNG 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, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 070 811 A (SUGIMOTO TOMOJIRO ET AL) 6. Juni 2000 (2000-06-06)	1-3,5,6, 10
Y	Spalte 2, Zeile 18 -Spalte 5, Zeile 6; Abbildungen 7,8	4
Y	US 6 029 913 A (BUCHANAN CHAD L ET AL) 29. Februar 2000 (2000-02-29)	4
	Spalte 2, Zeile 35 -Spalte 3, Zeile 52; Abbildungen 1,2	
E	DE 101 18 163 A (BOSCH GMBH ROBERT) 24. Oktober 2002 (2002-10-24)	1-3,5
	Absatz '0046! - Absatz '0048!; Abbildung 7	
	-/--	



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

\*G\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

20. Februar 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

27/02/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5618 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Nobre, S

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internati s Aktenzeichen

PCT/DE 02/03338

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 101 074 A (KIWIOR ALEXANDER MICHAEL) 18. Juli 1978 (1978-07-18) Spalte 4, Zeile 1 -Spalte 5, Zeile 23; Abbildung 2 ---	1,2
A	US 5 752 316 A (IMAMURA KANEO ET AL) 19. Mai 1998 (1998-05-19) Spalte 10, Zeile 20 -Spalte 11, Zeile 43; Abbildungen 3,4 ---	1-4
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 173 (M-1240), 24. April 1992 (1992-04-24) & JP 04 017769 A (HINO MOTORS LTD), 22. Januar 1992 (1992-01-22) Zusammenfassung; Abbildungen 2,3 -----	3,8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Patentzeichen

PCT/DE 02/03338

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 6070811	A	06-06-2000	JP	11107889 A	20-04-1999
			DE	19846257 A1	15-04-1999
US 6029913	A	29-02-2000	KEINE		
DE 10118163	A	24-10-2002	DE	10118163 A1	24-10-2002
			WO	02084104 A1	24-10-2002
US 4101074	A	18-07-1978	US	4030668 A	21-06-1977
			AU	2534077 A	23-11-1978
			BR	7703912 A	21-02-1978
			CA	1065707 A1	06-11-1979
			CA	1069004 A2	31-12-1979
			DE	2723327 A1	22-12-1977
			ES	459864 A1	01-04-1978
			FR	2355174 A1	13-01-1978
			GB	1537207 A	29-12-1978
			IT	1085940 B	28-05-1985
			JP	52154922 A	23-12-1977
			SE	7707075 A	18-12-1977
US 5752316	A	19-05-1998	JP	8232813 A	10-09-1996
JP 04017769	A	22-01-1992	KEINE		