

(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  
5. Juli 2001 (05.07.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 01/48370 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: F02M 61/14 (81) Bestimmungsstaaten (*national*): CZ, JP, US.

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/04623 (84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

(22) Internationales Anmeldedatum:  
22. Dezember 2000 (22.12.2000)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

**Veröffentlicht:**

— Mit internationalem Recherchenbericht.  
— Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen.

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
199 62 968.4 24. Dezember 1999 (24.12.1999) DE

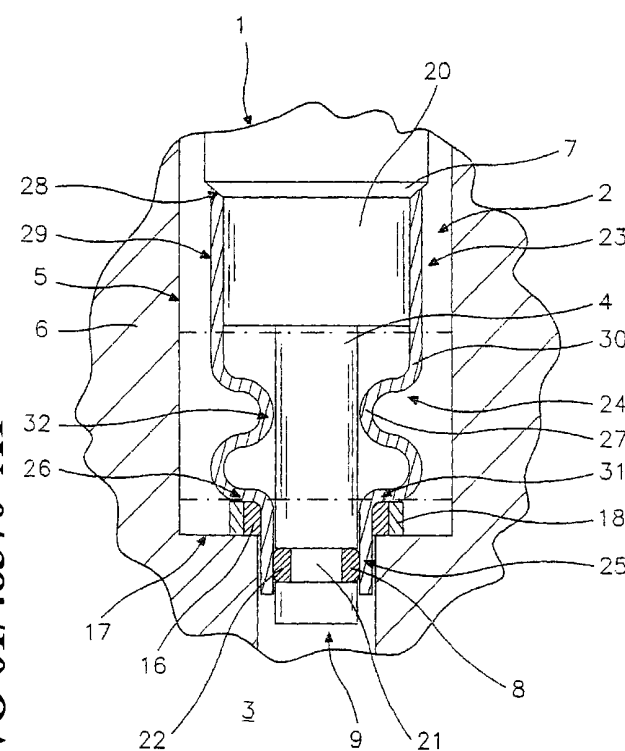
Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(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): REITER, Ferdinand [DE/DE]; Burgweg 1, 71706 Markgroeningen (DE).

(54) Title: COMPENSATING ELEMENT

(54) Bezeichnung: AUSGLEICHSELEMENT



(57) Abstract: The invention relates to a compensating element (2) for a fuel injection valve (1) that can be inserted into a receiving bore (5) of a cylinder head (6) in an internal combustion engine. Said fuel injection valve is used to inject fuel directly into the combustion chamber (3) of the internal combustion engine and has a compensating sleeve (30). A connecting section (23) of the compensating sleeve (30) can be pushed onto a section of the housing (20) of the fuel injection valve (1). The compensating element (2) is supported in the receiving bore (5) of the cylinder head (6) by a supporting section (25) of the compensating sleeve (30) and a flexible section (24) is located between the connecting section (23) and the supporting section (25).

(57) Zusammenfassung: Ein Ausgleichselement (2) für ein in eine Aufnahmebohrung (5) eines Zylinderkopfes (6) einer Brennkraftmaschine einsetzbares Brennstoffeinspritzventil (1) zur direkten Einspritzung von Brennstoff in den Brennraum (3) der Brennkraftmaschine weist eine Ausgleichshülse (30) auf, wobei ein Verbindungsabschnitt (23) der Ausgleichshülse (30) auf einen Gehäuseabschnitt (20) des Brennstoffeinspritzventils (1) aufsteckbar ist. Das Ausgleichselement (2) stützt sich über einen Stützabschnitt (25) der Ausgleichshülse (30) in der Aufnahmebohrung (5) des Zylinderkopfes (6) ab, und ein flexibler Abschnitt (24) ist zwischen dem Verbindungsabschnitt (23) und dem Stützabschnitt (25) vorgesehen.

WO 01/48370 A1

5

10

### Ausgleichselement

Stand der Technik

15

Die Erfindung geht aus von einem Ausgleichselement nach der Gattung des Anspruchs 1.

20

25

30

35

Aus der DE 197 43 103 A1 ist eine Wärmeschutzhülse bekannt, die ein Brennstoffeinspritzventil an einem Düsenkörper umschließt. Die Wärmeschutzhülse ist in eine abgestufte Aufnahmebohrung eines Zylinderkopfes einer Brennkraftmaschine eingesetzt und umschließt einen abspritzseitigen Düsenkörperabschnitt eines in die Aufnahmebohrung eingesetzten Brennstoffeinspritzventils umfänglich. Die Wärmeschutzhülse weist an einem Ende einen Kragen auf, der an einer Stufe der Aufnahmebohrung anliegt. Weiterhin weist sie an ihrem abspritzseitigen Ende einen umgebogenen Abschnitt auf, womit über eine gewisse Länge die Hülse doppelagig ausgebildet ist. In diesem Bereich ist die Hülse zwischen Düsenkörper und Bohrung im Zylinderkopf radial verklemmt. Da in Richtung der Brennstoffzuleitung des Brennstoffeinspritzventils auf den doppelagig ausgebildeten Abschnitt ein sich verjüngender Abschnitt der Wärmeschutzhülse folgt, an dem ein sich ebenfalls verjüngender Abschnitt des Brennstoffeinspritzventils anliegt, wird eine gewisse axiale Kraftübertragung von dem Düsenkörper des Brennstoffeinspritzventils auf die Wärmeschutzhülse ermöglicht. Jedoch ist hierbei keinerlei

Toleranzausgleich der Position des Brennstoffeinspritzventils in der Aufnahmebohrung möglich.

5 Aus der DE 197 35 665 A1 ist eine Brennstoffeinspritzanlage bekannt, die ein Ausgleichselement aufweist, das aus einem Stützkörper besteht, der eine kalottenförmige Stützfläche hat. Ein Brennstoffeinspritzventil stützt sich über dieses  
10 Ausgleichselement in einer Aufnahmebohrung eines Zylinderkopfes ab. Da das Brennstoffeinspritzventil auf der kugelförmig ausgeformten Kalottenfläche mit einer Stützfläche aufliegt, kann das Brennstoffeinspritzventil bis zu einer gewissen Winkelabweichung zur Achse der Aufnahmebohrung montiert werden und fest in die Aufnahmebohrung durch geeignete Mittel, beispielsweise eine  
15 Spannpratze gedrückt werden. Somit wird eine einfache Anpassung an die Brennstoffzuleitungen ermöglicht. Toleranzen bei der Fertigung und bei der Montage der Brennstoffeinspritzventile können somit ausgeglichen werden.

20 Nachteilig ist jedoch, daß der Stützkörper aufwendig zu fertigen ist und eine genau herzustellende Kugelfläche erfordert. Auch kann bei der Montage keine Vormontage mit dem Brennstoffeinspritzventil erfolgen, und beide können nicht als Einheit eingesetzt werden.

25

Die in der DE 197 35 665 A1 vorgeschlagene Variante, die Kugelfläche an dem Zylinderkopf selbst auszuformen und somit ein eigenes Bauteil zu vermeiden, hat den Nachteil, daß die  
30 eine hohe Genauigkeit erfordernde Kugelfläche in einer Bohrung an dem relativ großen Werkstück des gesamten Zylinderkopfes ausgebildet werden muß. Dies hat daher fertigungstechnische Nachteile.

Ebenfalls in der DE 197 35 665 A1 ist ein Zwischenstück an  
35 der Zulaufseite eines Brennstoffeinspritzventils vorgeschlagen, um einen Toleranzausgleich bezüglich der Achsen des Brennstoffeinspritzventils und einer Brennstoff-Auslaßöffnung einer Brennstoffverteilerleitung zu erreichen. Ein Düsenkörper des Brennstoffeinspritzventils wird dabei in

eine Aufnahmebohrung eines Zylinderkopfes eingefügt und durch geeignete Haltemittel, beispielsweise eine Spannpratze, gehalten, wodurch die Lage der Achse des Brennstoffeionspritzventils vorgegeben ist. Der Ausgleich eines eventuellen Achsversatzes zwischen der Achse des Brennstoffeinspritzventils und der Achse der Brennstoff-Auslaßöffnung der Brennstoffverteilerleitung erfolgt durch Verkippen des dazwischen angeordneten Zwischenstücks. Dieses wird durch jeweils einen Dichtring zur Brennstoffverteilerleitung sowie zum Brennstoffeinspritzventil abgedichtet.

Nachteilig ist der zusätzliche Aufwand mit mehreren weiteren Bauelementen und die zusätzliche Anzahl an abzudichtenden Verbindungen. Da das Zwischenstück eine zusätzliche Bauhöhe bedingt, kann es nur relativ kurz ausgebildet werden. Dies führt dazu, daß bereits bei geringem auszugleichenden Versatz der Achsen ein relativ großer Winkel des Zwischenstücks zu den Achsen erforderlich ist. Die Abdichtung mittels Dichtring zwischen Brennstoffeinspritzventil und Zwischenstück einerseits und Brennstoff-Auslaßöffnung und Zwischenstück andererseits beruht jedoch im Fall einer Abwinkelung nur auf der Elastizität des jeweiligen Dichtrings. Bei zu großem Winkel besteht daher die Gefahr, daß die Dichtringe nicht einer gleichmäßigen Pressung zwischen den jeweiligen Dichtflächen unterliegen, was zu Undichtigkeiten führen kann.

#### Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Ausgleichselement mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß es ein Verschwenken des Brennstoffeinspritzventils zur Achse der Aufnahmebohrung über einen relativ großen Winkelbereich ermöglicht. Außerdem ist das erfindungsgemäße Ausgleichselement einfach und kostengünstig zu fertigen. Das Ausgleichselement überträgt auch die axiale Kraft zwischen Brennstoffeinspritzventil und Aufnahmebohrung im Zylinderkopf, durch die sich das

Brennstoffeinspritzventil gegen die es fixierende Haltekraft abstützt. Daher kann die Haltekraft und Position des Brennstoffeinspritzventils problemlos eingestellt werden, da das Ausgleichselement vorteilhaft flexibel nachgibt.

5

Die Verwendung eines erfindungsgemäß ausgebildeten Ausgleichselements läßt daher relativ große Fertigungstoleranzen bei der Herstellung sowohl des Zylinderkopfs als auch bei der Herstellung des Brennstoffeinspritzventils und der Brennstoffverteilerleitung zu.

Durch die in den Unteransprüchen angegebenen Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Hauptanspruch angegebenen Ausgleichselements möglich.

15

Vorteilhaft wird die Ausgleichshülse des Ausgleichselements als Wellrohr ausgebildet. Dieses ist einfach zu fertigen und ermöglicht einen großen Längsausgleich wie auch ein sehr weitgehendes Verkippen bzw. Verbiegen entlang seiner Längsachse.

20

Wenn sich das Ausgleichselement an einer konischen Stufe des Brennstoffeinspritzventils über eine ebenfalls konische Stirnfläche abstützt, so wird dadurch vorteilhaft die axiale Haltekraft auf das Ausgleichselement übertragen. In dem Fall, daß zwischen der Achse des Brennstoffeinspritzventils und der Achse der Aufnahmebohrung ein Winkel besteht, wird der flexible Abschnitt entsprechend einseitig zusammengedrückt, bis die konische Stirnfläche gleichmäßig anliegt.

30

Vorteilhaft weist das Ausgleichselement einen Dichtring auf, der zwischen einer Stufe der Aufnahmebohrung und einer angeformten Schulter des Stützabschnitts gelegen ist. Da der Anpreßdruck der Dichtung durch die axiale Niederhaltekraft, die Brennstoffeinspritzventil und Ausgleichselement in der Bohrung nieder hält, bewirkt wird und nicht durch eine radiale Einklemmung eines Dichtrings in einer Bohrung, läßt

35

sich somit die Einheit aus Brennstoffeinspritzventil und Ausgleichselement leicht montieren und demontieren. Die Pressung der Dichtung kann günstigerweise durch einen radial auswärtig den Dichtring umfassenden Stützring begrenzt werden.

Vorteilhaft vereinfacht kann das Ausgleichselement werden, wenn als angeformte Schulter eine radial auswärtige Wellung der als Wellrohr ausgebildeten Ausgleichshülse dient.

Die Dauerhaltbarkeit des Ausgleichselements kann vorteilhaft erhöht werden, wenn für den Dichtring zwischen Stützabschnitt und Aufnahmebohrung ein hitzebeständiges Elastomer, Teflon® oder Graphit verwendet werden.

Vorteilhaft kann bei gleicher Baugröße eine größere Komprimierbarkeit und Verbiegbarkeit insbesondere des flexiblen Abschnitts erreicht werden, wenn zur Herstellung der Ausgleichshülse Federstahl verwendet wird.

Eine vorteilhafte Ausführung des erfindungsgemäßen Ausgleichselements ergibt sich, wenn der Verbindungsabschnitt im Durchmesser so bemessen wird, daß er zum entsprechenden Abschnitt des Brennstoffeinspritzventils eine mit geringen Kräften aufdrückbare Preßpassung bildet. Das Ausgleichselement kann dann einerseits noch leicht auf den Düsenkörper aufgeschoben werden, bildet jedoch andererseits ohne besondere Befestigungsmittel eine vormontierte Einheit mit dem Brennstoffeinspritzventil, die auch bereits alle Dichtungen enthält. Dadurch wird die Montage des Brennstoffeinspritzventils vereinfacht.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein mit einem erfindungsgemäßen Ausgleichselement in einen Zylinderkopf eingesetztes Brennstoffeinspritzventil, wobei das Ausgleichselement und der Zylinderkopf geschnitten dargestellt sind, und

Fig. 2 eine vergrößerte Darstellung des Ausschnitts II in Fig. 1.

#### 10 Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Fig. 1 zeigt in einer auszugsweise geschnittenen Darstellung ein Brennstoffeinspritzventil 1 mit einem erfindungsgemäßen Ausgleichselement 2. Das Brennstoffeinspritzventil 1 dient zum Einspritzen von Brennstoff bei einer gemischverdichtenden, fremdgezündeten Brennkraftmaschine. Das dargestellte Ventil ist ein Hochdruckeinspritzventil zum direkten Einspritzen von Brennstoff in den Brennraum 3 der Brennkraftmaschine. Das erfindungsgemäße Ausgleichselement 2 kann jedoch auch in anderen Fällen angewandt werden.

Das Brennstoffeinspritzventil 1 weist einen Düsenkörper 4 mit einem abspritzseitigen Ende 9 auf und ist in einer Aufnahmebohrung 5 eines geschnitten, andeutungsweise dargestellten Zylinderkopfes 6 montiert. Die Zeichnung zeigt weiter einen ersten Dichtring 8, der zwischen Düsenkörper 4 und Ausgleichselement 2 abdichtet und beispielsweise aus Teflon® besteht. Die Zeichnung zeigt weiter am Brennstoffeinspritzventil 1 einen Brennstoffzulauf 10 und eine Steuerleitung 11 für das hier beispielhaft vorgesehene Brennstoffeinspritzventil 1 mit elektrischer Ansteuerung.

Über eine Spannpratze 12, die auf einen Bund 13 am Düsenkörper 4 des Brennstoffeinspritzventils 1 drückt, wird das Brennstoffeinspritzventil 1 in der Aufnahmebohrung 5 gehalten. Die Spannpratze 12 wird von einer Schraube 14 in der ausgeübten Haltekraft einstellbar gegen den Zylinderkopf 6 gezogen, wobei sie sich an einer Stufe 15 des Zylinderkopfs 6 abstützt.

Das Ausgleichselement 2 weist weiter einen im Schnitt  
gezeigten zweiten Dichtring 16 oberhalb einer Stufe 17 der  
Aufnahmebohrung 5 auf. Der zweite Dichtring 16 ist von einem  
5 radial auswärts gelegenen Stützring 18, der ebenfalls im  
Schnitt dargestellt ist, umgeben.

In die Zeichnung ist zur Verdeutlichung des zum  
Toleranzausgleich notwendigen Verschwenkens des  
10 Brennstoffeinspritzventils 1 die Symmetrieachse 19 des  
Brennstoffeinspritzventils 1 mit jeweils möglichem  
Verschwenkwinkel  $\alpha$  aufgenommen. Dieses Verschwenken  
ermöglicht auch bei Fertigungstoleranzen eine Verbindung mit  
der hier nicht dargestellten starren  
15 Brennstoffverteilerleitung.

Fig. 2 zeigt eine vergrößerte Darstellung des Ausschnitts II  
in Fig. 1. Dargestellt ist der Düsenkörper 4, ein  
Gehäuseabschnitt 20 des Brennstoffeinspritzventils 1 mit  
20 größerem Durchmesser und eine konische Stufe 7 des  
Brennstoffeinspritzventils 1. Weiter weist das  
Brennstoffeinspritzventil 1 oberhalb des abspritzseitigen  
Endes 9 des Düsenkörpers 4 eine Nut 21 auf, in der sich der  
hier im Schnitt dargestellte erste Dichtring 8 befindet. Das  
25 Ausgleichselement 2 umfaßt eine Ausgleichshülse 30, die sich  
in die drei Abschnitte Verbindungsabschnitt 23, flexibler  
Abschnitt 24 und Stützabschnitt 25 untergliedert. Die  
strichpunktierten Linien zeigen dabei nur ungefähr die  
Trennlinien.

30

Im Stützabschnitt 25 ist der zweite Dichtring 16 vorgesehen,  
der von dem radial auswärtigen Stützring 18 umfaßt ist.  
Dieser zweite Dichtring 16 liegt zwischen der Stufe 17 der  
Aufnahmebohrung 5 und einer ersten radial auswärtigen  
35 Wellung 26, die eine Schulter 31 bildet. Im anschließenden  
flexiblen Abschnitt 24 ist die Ausgleichshülse 30 als  
Wellrohr 27 ausgebildet, indem sich an die erste radial  
auswärtige Wellung 26 in Richtung zum Verbindungsabschnitt



23 hin eine zweite radial einwärtige, zum Düsenkörper 4 hin gerichtete Wellung 32 anschließt.

Der Verbindungsabschnitt 23 der Ausgleichshülse 30 weist  
5 eine konische Stirnfläche 28 auf, die an der konischen Stufe  
7 des Brennstoffeinspritzventils 1 anliegt. Die Abmaße des  
Gehäuseabschnitts 20 des Düsenkörpers 4 und des  
Verbindungsabschnitts 23 der Ausgleichshülse 30 sind z. B.  
so gewählt, daß zwischen diesen beiden Partnern eine  
10 Presspassung vorliegt.

Vorteilhaft kann somit das Ausgleichselement 2 mit dem  
Brennstoffeinspritzventil 1 zu einer vormontierten Einheit  
zusammengesteckt werden. Bei der Endmontage müssen keine  
15 weiteren Teile hinzugefügt werden; insbesondere sind der  
zweite Dichtring 16 und der Stützring 18 bereits enthalten.  
Beim Anziehen der Spannpratze 12 stellt sich das  
Brennstoffeinspritzventil 1 durch einseitig stärkere  
Kompression des flexiblen Abschnitts 24 selbständig auf den  
20 nötigen Kippwinkel im Rahmen des möglichen Verschwenkwinkels  
 $\alpha$  ein, so daß der Brennstoffzulauf 10 mit der hier nicht  
dargestellten Brennstoffverteilerleitung spannungsfrei  
verbunden ist.

25 Daneben kann auch durch stärkeres Anziehen der Spannpratze  
12 mittels der Schraube 14 der flexible Abschnitt 24 stärker  
zusammengedrückt werden und eine eventuelle Höhendifferenz  
ausgeglichen werden.

30 Ebenfalls vorteilhaft schützt das Ausgleichselement 2 das  
Brennstoffeinspritzventil 1 vor übermäßiger Erwärmung, da  
insbesondere im flexiblen Abschnitt 24 ein Luftraum zwischen  
Düsenkörper 4 und Ausgleichselement 2 liegt.

5

10

### Ansprüche

15

1. Ausgleichselement (2) für ein in eine Aufnahmebohrung (5) eines Zylinderkopfes (6) einer Brennkraftmaschine einsetzbares Brennstoffeinspritzventil (1) zur direkten Einspritzung von Brennstoff in den Brennraum (3) der Brennkraftmaschine, das eine Ausgleichshülse (30) aufweist, wobei ein Verbindungsabschnitt (23) der Ausgleichshülse (30) auf einen Gehäuseabschnitt (20) des Brennstoffeinspritzventils (1) aufsteckbar ist, **dadurch gekennzeichnet,**

25 daß das Ausgleichselement (2) sich über einen Stützabschnitt (25) der Ausgleichshülse (30) in der Aufnahmebohrung (5) des Zylinderkopfes (6) abstützt und daß ein flexibler Abschnitt (24) zwischen dem Verbindungsabschnitt (23) und dem Stützabschnitt (25)

30 vorgesehen ist.

2. Ausgleichselement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß der flexible Abschnitt (24) der Ausgleichshülse (30) als Wellrohr (27) ausgebildet ist.

35

3. Ausgleichselement nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,**

daß die Ausgleichshülse (30) sich über eine konische Stirnfläche (28) an einer konischen Stufe (7) des Brennstoffeinspritzventils (1) abstützt.

5 4. Ausgleichselement nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Ausgleichshülse (30) gegenüber dem  
Brennstoffeinspritzventil (1) durch einen ersten Dichtring  
(8) zwischen dem Stützabschnitt (25) der Ausgleichshülse  
10 (30) und dem Brennstoffeinspritzventil (1) abgedichtet ist.

5. Ausgleichselement nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Ausgleichshülse (30) an dem Stützabschnitt (25) eine  
15 umlaufend ausgeformte, radiale Schulter (31) besitzt und  
zwischen dieser Schulter (31) und einer Stufe (17) der  
Aufnahmebohrung (5) ein zweiter Dichtring (16) vorgesehen  
ist.

20 6. Ausgleichselement nach Anspruch 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß um den zweiten Dichtring (16) radial auswärts ein  
Stützring (18) angeordnet ist, der die axiale Kompression  
des zweiten Dichtrings (16) begrenzt.

25 7. Ausgleichselement nach Anspruch 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß der Stützabschnitt (25) sich über den Stützring (18) an  
der Stufe (17) der Aufnahmebohrung (5) abstützt.

30 8. Ausgleichselement nach einem der Ansprüche 5 bis 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Schulter (31) durch eine erste radial auswärtige  
Wellung (26) der als Wellrohr (27) ausgebildeten  
35 Ausgleichshülse (30) gebildet ist.

9. Ausgleichselement nach Anspruch 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**

daß die als Wellrohr (27) ausgebildete Ausgleichshülse (30) eine zweite radial einwärtige Wellung (32) aufweist.

10. Ausgleichselement nach einem der Ansprüche 5 bis 9,  
5 **dadurch gekennzeichnet,**  
daß der zweite Dichtring (16) aus einem hitzebeständigen Elastomer oder Teflon® oder Graphit besteht.

11. Ausgleichselement nach einem der Ansprüche 1 bis 10,  
10 **dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Ausgleichshülse (30) aus Federstahl besteht.

12. Ausgleichselement nach einem der Ansprüche 1 bis 11,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
15 daß der Durchmesser des Verbindungsabschnitts (23) und der Durchmesser des Gehäuseabschnitts (20) des Brennstoffeinspritzventils (1) so aufeinander abgestimmt sind, daß eine Presspassung entsteht.

1/2

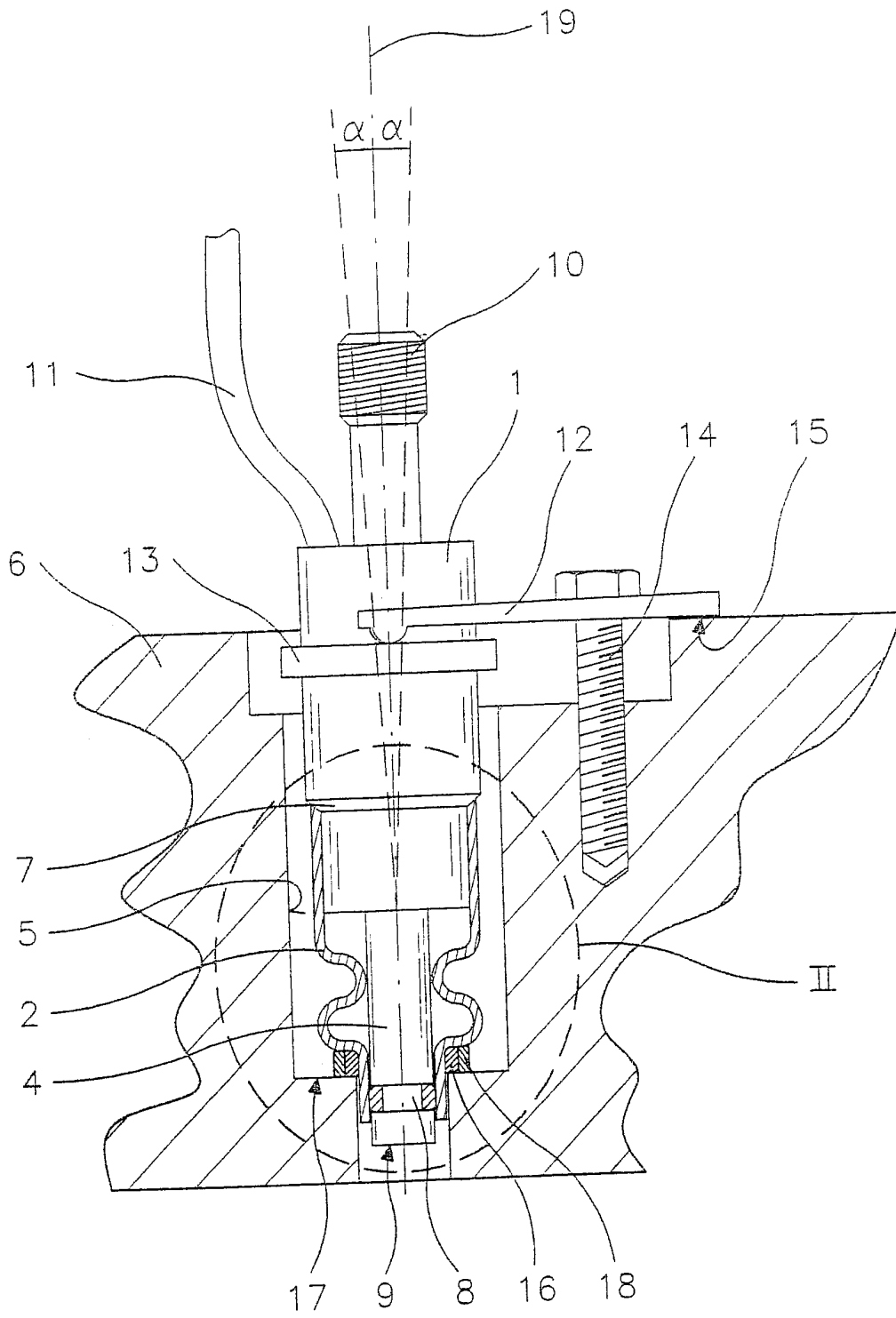


Fig. 1

3

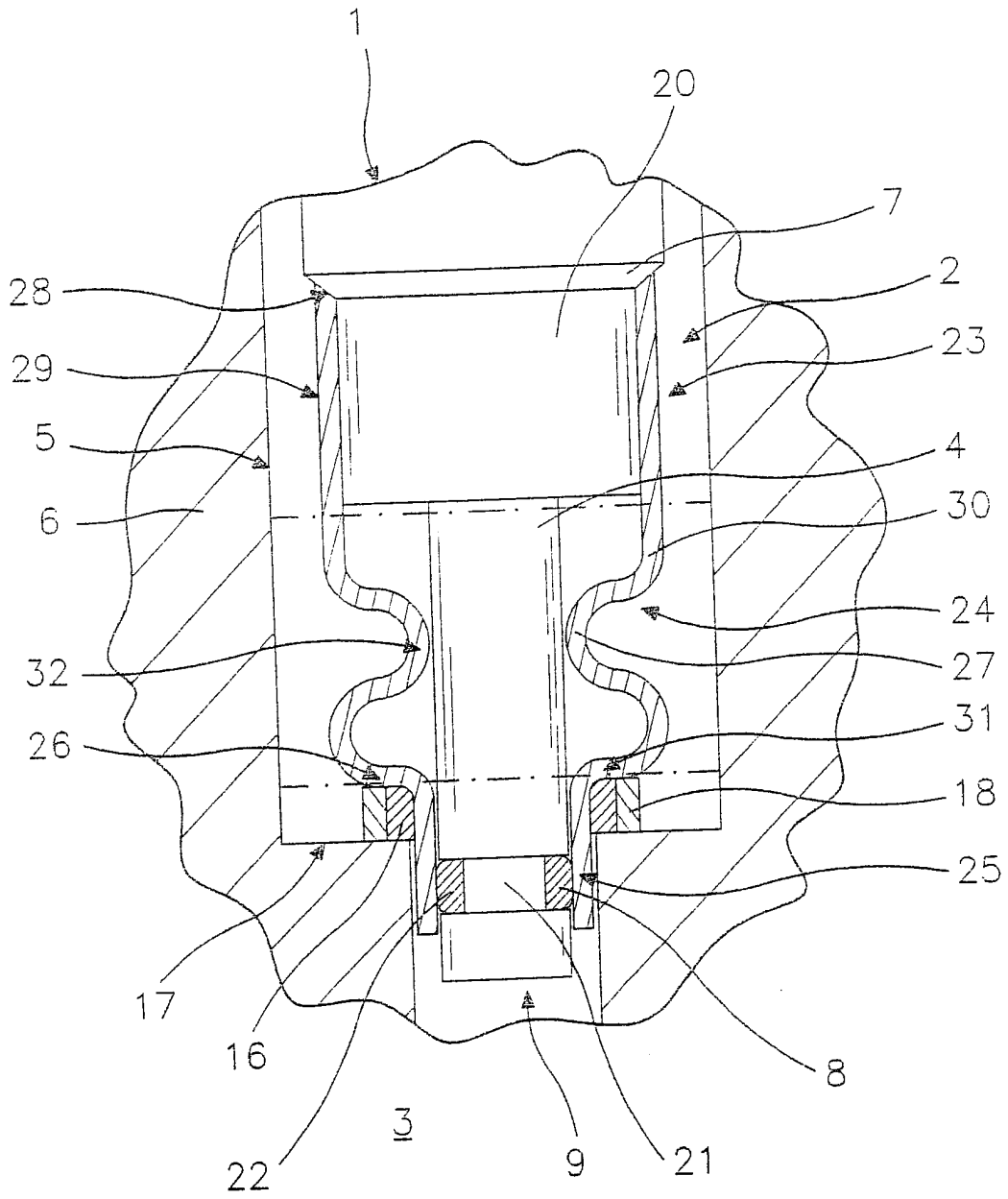


Fig. 2

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 00/04623

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 7 F02M61/14				
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC				
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>				
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				
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>				
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
X	US 4 528 959 A (HAUSER JR HERBERT J) 16 July 1985 (1985-07-16) column 3, line 11 - column 4, line 15; figures 1-3 ---	1,2		
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 321 (M-1279), 14 July 1992 (1992-07-14) & JP 04 091362 A (KUBOTA CORP), 24 March 1992 (1992-03-24) abstract; figures 1-3 ---	1,2		
A	DE 197 43 103 A (BOSCH GMBH ROBERT) 1 April 1999 (1999-04-01) cited in the application column 2, line 11 - line 24; figures 1,2 -----	1		
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.				
<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.				
° Special categories of cited documents :				
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;">                     *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                 </td> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;">                     *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                 </td> </tr> </table>			*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
*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 <p style="text-align: center; font-size: 1.2em;">16 May 2001</p>		Date of mailing of the international search report <p style="text-align: center; font-size: 1.2em;">23/05/2001</p>		
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 <p style="text-align: center; font-size: 1.2em;">Hakhverdi, M</p>		

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/04623

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4528959    A	16-07-1985	AT    29557 T	15-09-1987
		AU    562899 B	18-06-1987
		AU    3723384 A	01-08-1985
		BR    8500236 A	27-08-1985
		CA    1221886 A	19-05-1987
		DE    3560602 D	15-10-1987
		EP    0152763 A	28-08-1985
		ES    292800 U	16-06-1986
		JP    60159365 A	20-08-1985
		ZA    8500495 A	24-09-1986
JP 04091362    A	24-03-1992	NONE	
DE 19743103    A	01-04-1999	WO    9917015 A	08-04-1999
		EP    0941399 A	15-09-1999
		US    6196195 B	06-03-2001



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/04623

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F02M61/14

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

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 528 959 A (HAUSER JR HERBERT J) 16. Juli 1985 (1985-07-16) Spalte 3, Zeile 11 - Spalte 4, Zeile 15; Abbildungen 1-3	1,2
X	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 321 (M-1279), 14. Juli 1992 (1992-07-14) & JP 04 091362 A (KUBOTA CORP), 24. März 1992 (1992-03-24) Zusammenfassung; Abbildungen 1-3	1,2
A	--- DE 197 43 103 A (BOSCH GMBH ROBERT) 1. April 1999 (1999-04-01) in der Anmeldung erwähnt Spalte 2, Zeile 11 - Zeile 24; Abbildungen 1,2	1



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

16. Mai 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

23/05/2001

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

Hakhverdi, M

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/04623

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4528959 A	16-07-1985	AT 29557 T	15-09-1987
		AU 562899 B	18-06-1987
		AU 3723384 A	01-08-1985
		BR 8500236 A	27-08-1985
		CA 1221886 A	19-05-1987
		DE 3560602 D	15-10-1987
		EP 0152763 A	28-08-1985
		ES 292800 U	16-06-1986
		JP 60159365 A	20-08-1985
		ZA 8500495 A	24-09-1986
-----			
JP 04091362 A	24-03-1992	KEINE	
-----			
DE 19743103 A	01-04-1999	WO 9917015 A	08-04-1999
		EP 0941399 A	15-09-1999
		US 6196195 B	06-03-2001
-----			