



(11) **EP 1 751 423 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
28.12.2011 Patentblatt 2011/52

(51) Int Cl.:
F02M 61/16 ^(2006.01) **F02M 63/02** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05729602.2**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2005/050884

(22) Anmeldetag: **01.03.2005**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2005/113976 (01.12.2005 Gazette 2005/48)

(54) **KRAFTSTOFFEINSPRITZSYSTEM**
FUEL-INJECTION SYSTEM
SYSTEME D'INJECTION DE CARBURANT

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB

(30) Priorität: **18.05.2004 DE 102004024528**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.02.2007 Patentblatt 2007/07

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

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 357 247 DE-A1- 4 203 144
GB-A- 2 115 066 US-A- 4 081 140
US-A- 4 709 680 US-A- 4 718 386

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1997, Nr. 02, 28. Februar 1997 (1997-02-28) & JP 08 277761 A (NIPPON SOKEN INC), 22. Oktober 1996 (1996-10-22)**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2000, Nr. 07, 29. September 2000 (2000-09-29) & JP 2000 097124 A (NIPPON SOKEN INC; DENSO CORP), 4. April 2000 (2000-04-04)**

EP 1 751 423 B1

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

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht von einem Kraftstoffeinspritzsystem einer Brennkraftmaschine gemäß der im Oberbegriff des Patentanspruches 1 näher definierten Art aus.

[0002] Ein derartiges Kraftstoffeinspritzsystem ist in vielfältiger Weise aus der Praxis bekannt und dient beispielsweise zum Einspritzen von Kraftstoff in einen Brennraum einer Dieselmotorkraftmaschine eines Kraftfahrzeuges, siehe JP08277761A, DE4203144A1, JP2000097124A, US4718386A.

[0003] Ein bekanntes Kraftstoffeinspritzsystem ist beispielsweise als so genanntes Common-Rail-Einspritzsystem ausgelegt, das eine Hochdruckquelle umfasst, die mit einem die so genannte Common-Rail bildenden Hochdruckspeicher verbunden ist, der wiederum jeweils über eine Kraftstoffzufuhrleitung mit Kraftstoffinjektoren verbunden ist, die jeweils in einen Brennraum der Brennkraftmaschine ragen. Die Kraftstoffinjektoren sind in der Regel jeweils mit einer Ventilsteuereinheit und einer Düseneinheit ausgebildet. In die Düseneinheit führt ein Kraftstoffkanal, der mit einem Kraftstoffeinlass des jeweiligen Kraftstoffinjektors verbunden ist, so dass der unter Hochdruck stehende Kraftstoff in den jeweiligen Brennraum eingespritzt werden kann.

[0004] Während des Betriebs des Kraftstoffeinspritzsystems treten beim Öffnen bzw. Schließen der Kraftstoffinjektoren Druckwellen auf, die sich über die Kraftstoffzufuhrleitung in die Common-Rail ausbreiten können, was sich nachteilig auf eine präzise Drucksteuerung und auf eine präzise Einstellung der gewünschten Einspritzmengen auswirkt.

[0005] Ferner ist aus der DE 197 16 771 A1 ein Kraftstoffeinspritzventil für Brennkraftmaschinen bekannt, das in einem zu Einspritzdüsen führenden Kraftstoffkanal ein stabförmiges Filterelement für im Kraftstoff enthaltenen Teilchen aufweist. Die Teilchen werden in dem Filterelement zertrümmert.

Vorteile der Erfindung

[0006] Das erfindungsgemäße Kraftstoffeinspritzsystem mit den Merkmalen nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 und einem Rückschlagventil, das in dem Kraftstoffkanal des Injektors angeordnet ist und einen Kraftstofffluss in Richtung der Kraftstoffzufuhrleitung sperrt, bietet eine kompakte und kostengünstige Lösung zur Unterdrückung einer Ausbreitung von Druckwellen von dem Kraftstoffinjektor in Richtung der Quelle für unter Hochdruck stehenden Kraftstoff.

[0007] Das Kraftstoffeinspritzsystem nach der Erfindung ist beispielsweise ein Common-Rail-Einspritzsystem einer Dieselmotorkraftmaschine eines Kraftfahrzeuges. Der Kraftstoffinjektor dient in diesem Falle zur Einspritzung von Kraftstoff in einen Brennraum der

Brennkraftmaschine. Die Quelle für unter Hochdruck stehenden Kraftstoff ist dann von einem Hochdruckspeicher gebildet, der die so genannte Common-Rail bildet und Kraftstoff, der unter einem Druck von bis zu 1,8 kbar stehen kann, für sämtliche Einspritzventile der Brennkraftmaschine bereitstellt.

[0008] Bei einer besonders kostengünstigen Ausführungsform des Kraftstoffeinspritzsystems nach der Erfindung weist das Rückschlagventil ein zumindest bereichsweise kugelförmig ausgebildetes Ventilschließglied auf, das mit einem Kegelsitz zusammenwirkt und mittels einer Schließfeder in Schließrichtung vorgespannt ist.

[0009] Um das Schließverhalten des Rückschlagventils verändern zu können, stützt sich die Schließfeder vorzugsweise an einem beispielsweise ringförmigen Einstellstück ab, so dass die Vorspannung der Schließfeder und damit der zum Öffnen des Rückschlagventils erforderliche Mindestdruck eingestellt werden kann.

[0010] Kraftstoffinjektoren weisen in der Regel im Bereich ihres Kraftstoffeinlasses einen Filter zur Abscheidung von Partikeln auf. Das erfindungsgemäße Kraftstoffeinspritzsystem ist so ausgebildet, dass das Rückschlagventil einem Ventilsitz aufweist, wobei der Ventilsitz an dem Kraftstofffilter ausgebildet ist. Das Rückschlagventil ist also zumindest teilweise integrierter Bestandteil des Kraftstofffilters.

[0011] Der Kraftstofffilter ist vorzugsweise als Stabfilter ausgebildet, der Spalte bzw. Ausnehmungen aufweist, mittels denen aufgrund von Druckpulsationen eine Zerkleinerung von Partikeln erfolgt.

[0012] Um einen Kraftstofffluss zwischen den in der Regel am Umfang des Stabfilters angeordneten Spalten des Stabfilters und dem Ventilsitz zu gewährleisten, weist der Stabfilter vorzugsweise eine Ringnut auf, über die der Kraftstoff zu dem Rückschlagventil strömen kann.

[0013] Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen des Gegenstandes nach der Erfindung sind der Beschreibung, der Zeichnung und den Patentansprüchen entnehmbar.

Zeichnung

[0014] Zwei Ausführungsbeispiele eines Kraftstoffeinspritzsystems nach der Erfindung sind in der Zeichnung schematisch vereinfacht dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen

Figur 1 eine ausschnittsweise und prinziphafte Darstellung eines Kraftstoffeinspritzsystems mit einem Kraftstoffinjektor;

Figur 2 einen Kraftstoffeinlass des Kraftstoffinjektors des Kraftstoffeinspritzsystems nach Figur 1;

Figur 3 eine vergrößerte Darstellung des Bereichs III in Figur 2; und

Figur 4 einen Kraftstoffeinlass eines bekannten Kraftstoffinjektors

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0015] In Figur 1 ist ein Kraftstoffeinspritzsystem 10 dargestellt, das ein so genanntes Common-Rail-Einspritzsystem ist und zur Einspritzung von Kraftstoff in einen Brennraum einer Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeuges dient.

[0016] Das Kraftstoffeinspritzsystem 10 umfasst eine mit einem hier nicht näher dargestellten Kraftstofftank verbundene Hochdruckpumpe 11, die mit einem Hochdruckspeicher 12 verbunden ist, der eine so genannte Common-Rail darstellt und über Kraftstoffzufuhrleitungen 13, 14, 15, 16 Kraftstoff unter einem Druck von bis zu 1,8 kbar für vier gleichartig ausgebildete Kraftstoffinjektoren bereitstellt, von denen in Figur 1 der mit der Kraftstoffzufuhrleitung 13 verbundene Kraftstoffinjektor 17 dargestellt ist. Der Hochdruckspeicher dient im vorliegenden Fall also als Kraftstoffquelle für die Kraftstoffinjektoren.

[0017] Der Kraftstoffinjektor 17 umfasst eine Ventilsteuereinheit 18 und eine Düseneinheit 19, in welcher eine Düsennadel 20 axial verschieblich geführt ist, die zum Steuern von Spritzlöchern 21 dient, die an der dem Ventilsteuermodul 18 abgewandten und in den Brennraum der Brennkraftmaschine ragenden Stirnseite des Düsenmoduls 19 angeordnet sind.

[0018] Der Kraftstoffinjektor 17 hat einen Anschlussstutzen bzw. Druckrohrstutzen 22 mit einem Kraftstoffeinlass 23, der mit der Kraftstoffzufuhrleitung 13 verbunden ist. Von dem Kraftstoffeinlass 23 führt ein Kraftstoffkanal 24 zu einem Hochdruckraum 25, der die Düsennadel 20 umschließt und aus dem bei geöffneter Düsennadel 20 Kraftstoff über die Spritzlöcher 21 in den Brennraum der Brennkraftmaschine eingespritzt wird.

[0019] Wie insbesondere Figur 2 zu entnehmen ist, ist der Kraftstoffkanal 24 im Bereich des Kraftstoffeinlasses 23 mit einem vergrößerten Durchmesser ausgebildet. Der Bereich vergrößerten Durchmessers bildet eine Stabfilterbohrung 25, in die ein so genannter Stabfilter 26 eingepresst ist, der als Filterelement für in dem Kraftstoff enthaltene Partikel dient und eine Zerkleinerung der Partikel bewirkt.

[0020] Der Stabfilter 26 hat an seinem Umfang Ausparungen 27, die zusammen mit der Wandung der Stabfilterbohrung 25 Spalte bilden, welche den maximalen Partikeldurchmesser vorgeben, der den Stabfilter 26 passieren kann.

[0021] An der dem Kraftstoffeinlass 23 abgewandten Stirnseite des Stabfilters 26 ist ein als Kegelsitz ausgebildeter Ventilsitz 28 angeordnet, der als Sitz für ein als Kugel ausgebildetes Ventilschließglied 29 eines Rückschlagventils 30 dient, das einen Kraftstofffluss aus dem Kraftstoffkanal 24 in Richtung des Kraftstoffeinlasses 23 und damit in Richtung der Common-Rail 12 sperrt.

[0022] Das Rückschlagventil 30 weist des Weiteren eine Schließfeder 31 auf, die auf das Ventilschließglied 29 wirkt und sich an einer ringförmigen Einstellscheibe 32 abstützt, deren Lage bzw. deren Dicke die Vorspannung

der Schließfeder 31 vorgibt.

[0023] Alternativ kann die Vorspannung der Feder 31 durch die Einpresstiefe des Stabfilters 26 in die Stabfilterbohrung 25 eingestellt werden.

[0024] Mittels des Rückschlagventils 30 kann verhindert werden, dass sich Druckwellen, die innerhalb des Injektors 17 erzeugt werden, über das restliche Kraftstoffeinspritzsystem ausbreiten.

[0025] Der Stabfilter 26 weist des Weiteren eine Ringnut 33 auf, die einen Kraftstofffluss zwischen der Filtereinheit des Stabfilters 26 und dem Ventilsitz 28 zulässt.

[0026] In Figur 4 ist ein bekannter Kraftstoffeinlass 40 bei einem Kraftstoffinjektor eines Kraftstoffeinspritzsystems der in Figur 1 dargestellten Art gezeigt,

[0027] Der Kraftstoffeinlass 40 unterscheidet sich von dem in Figur 2 dargestellten erfinderischen Kraftstoffeinlass dadurch, dass er ohne Filterelement, d. h. ohne Stabfilter ausgebildet ist. Vielmehr ist der Kraftstoffkanal 24 im Bereich des Kraftstoffeinlasses 40 mit einem Rückschlagventil 30 versehen, das eine als Ventilschließglied dienende Kugel 29 aufweist, die mittels einer Schließfeder 31 in Sperrrichtung vorgespannt ist, die sich an einer Einstellscheibe 32 abstützt. Das Ventilschließglied 29 wirkt mit einem Ventilsitz 28 zusammen, der einen Kegelsitz bildet und an einem als Pressband ausgebildeten Einpressteil 41 ausgebildet ist.

[0028] Die vorstehend beschriebenen Rückschlagventile arbeiten in nachfolgend beschriebener Weise.

[0029] Wenn an dem Kraftstoffinjektor 17 die Ventilschließfeder 31 in Öffnungsstellung verfahren wird, wird aus dem Hochdruckraum 25 der Düseneinheit 19, dem Kraftstoffkanal 24 und der Kraftstoffzufuhrleitung 13 die für den Einspritzvorgang erforderliche Kraftstoffmenge entnommen. Dabei öffnet das Rückschlagventil 30, d. h. die Ventilkugel 29 hebt von ihrem Ventilsitz 28 ab. Druckwellen, die innerhalb des Injektors entstehen und als Reflexionswellen in Richtung des Kraftstoffeinlasses 23 bzw. 40 und damit in Richtung der Common-Rail 12 laufen, werden hingegen bei geschlossenem Rückschlagventil 30 gelöscht.

Patentansprüche

1. Kraftstoffeinspritzsystem einer Brennkraftmaschine, umfassend mindestens einen Kraftstoffinjektor (17), der über einen Kraftstoffeinlass (23, 40) mit einer Kraftstoffzufuhrleitung (13, 14, 15, 16) verbunden ist, die mit einer Quelle (12) für unter Hochdruck stehenden Kraftstoff in Verbindung steht, wobei der Kraftstoffinjektor (17) eine Ventilsteuereinheit (18) und eine Düseneinheit (19) umfasst, zu der ein mit der Kraftstoffzufuhrleitung (13) verbundener Kraftstoffkanal (24) führt, wobei in dem Kraftstoffkanal (24) ein Rückschlagventil (30) angeordnet ist, das einen Kraftstofffluss in Richtung der Kraftstoffzufuhrleitung (13) sperrt, wobei das Rückschlagventil (30) einem Ventilsitz (28) aufweist, **dadurch gekenn-**

zeichnet, dass das Rückschlagventil zumindest teilweise integrierter Bestandteil eines im Bereich des Kraftstoffeinlasses (23) angeordneten Kraftstofffilters (26) ist, wobei der Ventilsitz (28) an dem Kraftstofffilter (26) ausgebildet ist.

2. Kraftstoffeinspritzsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rückschlagventil (30) ein zumindest bereichsweise kugelförmig ausgebildetes Ventilschließglied (29) umfasst, das mit einem Kegelsitz (28) zusammenwirkt und mittels einer Schließfeder (31) in Schließrichtung vorgespannt ist.
3. Kraftstoffeinspritzsystem nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Schließfeder (31) an einem Einstellstück (32) abstützt.
4. Kraftstoffeinspritzsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kraftstofffilter (26) ein Stabfilter ist.
5. Kraftstoffeinspritzsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stabfilter (26) zwischen seiner Filtereinheit und dem Ventilsitz (28) eine Ringnut (33) aufweist.

Claims

1. Fuel injection system of an internal combustion engine, comprising at least one fuel injector (17) which is connected via a fuel inlet (23, 40) to a fuel supply line (13, 14, 15, 16) which is connected to a source (12) for highly pressurized fuel, wherein the fuel injector (17) comprises a valve control unit (18) and a nozzle unit (19), to which leads a fuel duct (24) which is connected to the fuel supply line (13), wherein in the fuel duct (24) there is arranged a check valve (30) which blocks a flow of fuel in the direction of the fuel supply line (13), wherein the check valve (30) has a valve seat (28), **characterized in that** the check valve is at least partially an integrated constituent part of a fuel filter (26) arranged in the region of the fuel inlet (23), wherein the valve seat (28) is formed on the fuel filter (26).
2. Fuel injection system according to Claim 1, **characterized in that** the check valve (30) comprises a valve closing member (29) which is of spherical design at least in regions and which interacts with a conical seat (28) and which is preloaded in the closing direction by means of a closing spring (31).
3. Fuel injection system according to Claim 2, **characterized in that** the closing spring (31) is supported on a setting piece (32).

4. Fuel injection system according to Claim 1, **characterized in that** the fuel filter (26) is an edge-type filter.
5. Fuel injection system according to Claim 1, **characterized in that** the edge-type filter (26) has an annular groove (33) between its filter unit and the valve seat (28).

Revendications

1. Système d'injection de carburant d'un moteur à combustion interne, comprenant au moins un injecteur de carburant (17) qui est connecté par le biais d'une entrée de carburant (23, 40) à une conduite d'amenée de carburant (13, 14, 15, 16), qui est en liaison avec une source (12) de carburant sous haute pression, l'injecteur de carburant (17) comprenant une unité de commande de soupape (18) et une unité de buse (19) à laquelle conduit un canal de carburant (24) connecté à la conduite d'amenée de carburant (13), un clapet anti-retour (30) étant disposé dans le canal de carburant (24), lequel bloque un flux de carburant dans la direction de la conduite d'amenée de carburant (13), le clapet anti-retour (30) présentant un siège de clapet (28), **caractérisé en ce que** le clapet anti-retour est un constituant au moins partiellement intégral d'un filtre à carburant (26) disposé dans la région de l'entrée de carburant (23), le siège de clapet (28) étant réalisé au niveau du filtre à carburant (26).
2. Système d'injection de carburant selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le clapet anti-retour (30) comprend un organe de fermeture de clapet (29) réalisé au moins en partie sous forme sphérique, qui coopère avec un siège conique (28) et qui est précontraint au moyen d'un ressort de fermeture (31) dans la direction de fermeture.
3. Système d'injection de carburant selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le ressort de fermeture (31) s'appuie sur un élément d'ajustement (32).
4. Système d'injection de carburant selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le filtre à carburant (26) est un filtre-tige.
5. Système d'injection de carburant selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le filtre-tige (26) présente entre son unité de filtre et le siège de clapet (28) une rainure annulaire (33).

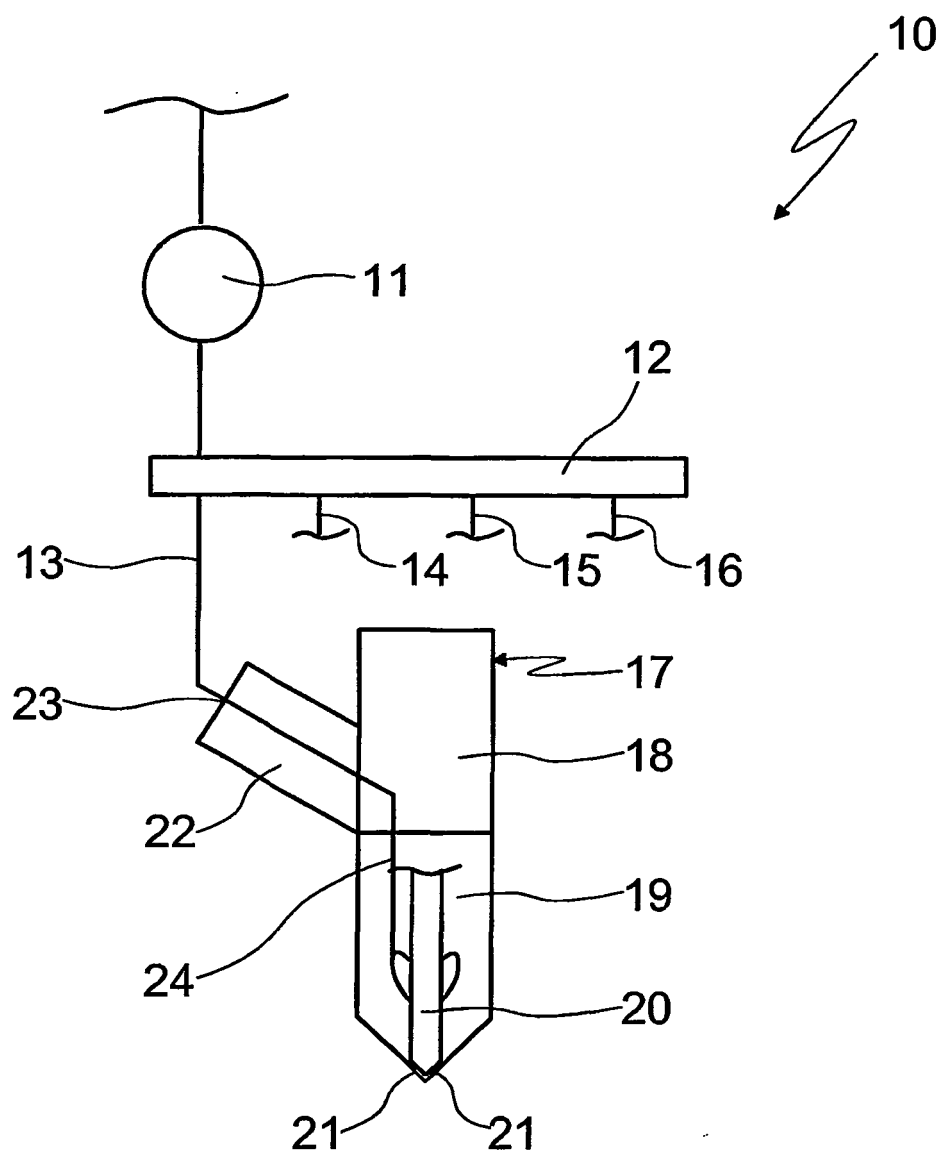


Fig. 1

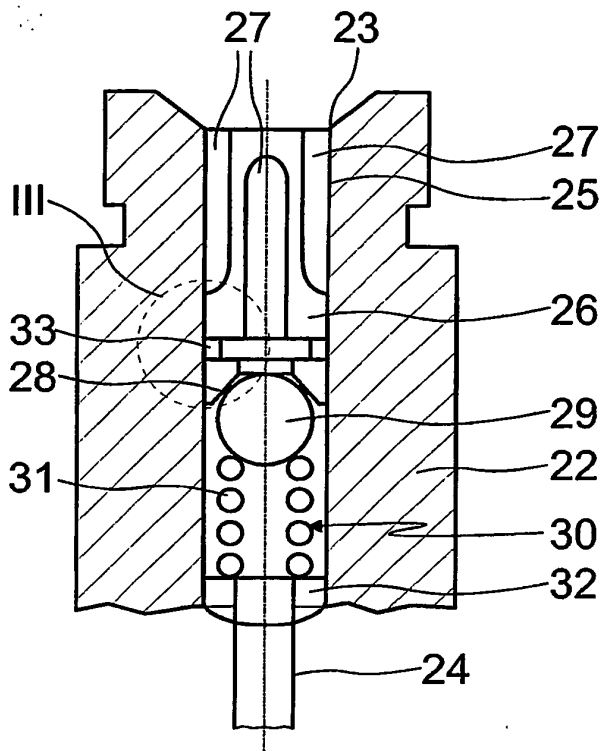


Fig. 2

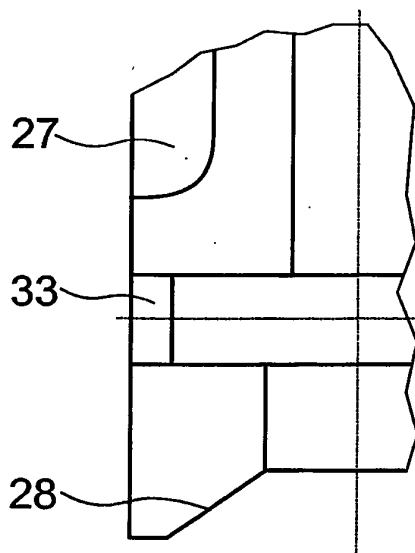


Fig. 3

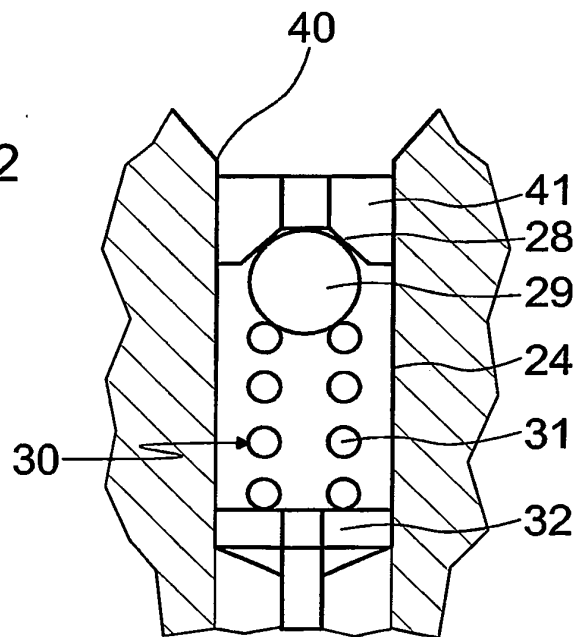


Fig. 4

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- JP 08277761 A [0002]
- DE 4203144 A1 [0002]
- JP 2000097124 A [0002]
- US 4718386 A [0002]
- DE 19716771 A1 [0005]