



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**04.04.2007 Patentblatt 2007/14**

(51) Int Cl.:  
**F02M 63/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **06120340.2**

(22) Anmeldetag: **08.09.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA HR MK YU**

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**  
**70442 Stuttgart (DE)**

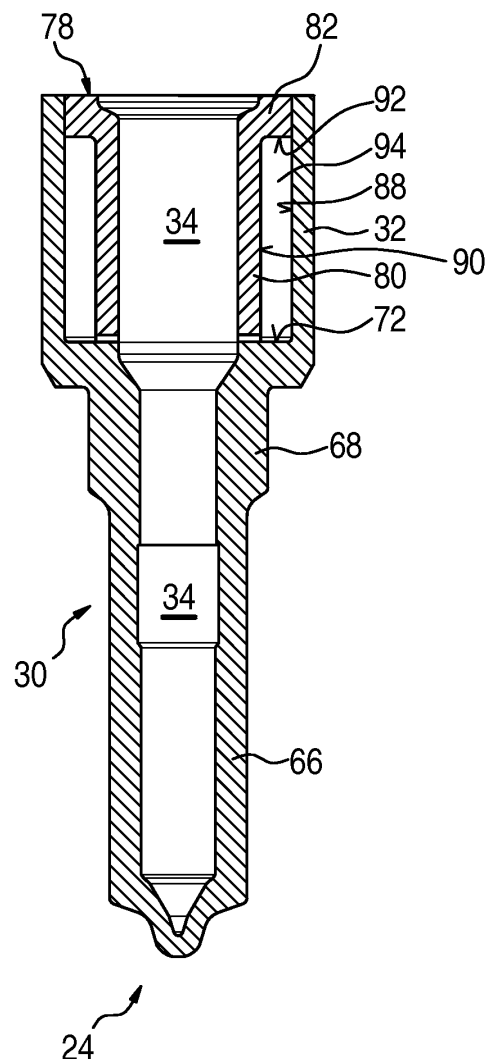
(72) Erfinder:  
• **Ferraro, Giovanni**  
**71642, Ludwigsburg (DE)**  
• **Uhlmann, Dietmar**  
**71404, Korb (DE)**

(30) Priorität: **29.09.2005 DE 102005046669**

(54) **Lochdüse mit einem Speicherraum für eine Kraftstoff-Einspritzvorrichtung**

(57) Die Erfindung betrifft eine Lochdüse (24) für eine Kraftstoff-Einspritzvorrichtung (18) eines Kraftstoff-Einspritzsystems (10), insbesondere zur Verwendung in einem Common-Rail-System, mit einem Düsenkörper (30), der einen Düsenadelraum (34) aufweist, wobei zum Speichern von Kraftstoff in dem Düsenkörper (30) ein zusätzlicher Speicherraum (94) vorgesehen ist, der hydraulisch über mindestens ein Drosselelement (104, 120) mit dem Düsenadelraum (34) verbunden ist.

**Fig. 6a**



## Beschreibung

### Stand der Technik

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Lochdüse für eine Kraftstoff-Einspritzvorrichtung eines Kraftstoffeinspritzsystems, insbesondere für Verwendung in einem Common-Rail-System, mit einem Düsenkörper, der einen Düsennadelraum aufweist.

**[0002]** Eine solche Lochdüse ist beispielsweise aus dem Buch "Dieselmotor-Management" der Robert Bosch GmbH bekannt. Um Kraftstoff fein zerstäubt in einen zugeordneten Brennraum einer Brennkraftmaschine einspritzen zu können, wird der in einem Kraftstoffspeicher, beispielsweise einem "Rail" gespeicherte Kraftstoff auf sehr hohe Drücke gebracht. Frühere Common-Rail-Systeme sind dabei auf einen Maximaldruck von ca. 1350 bar ausgelegt worden. Aktuelle Common-Rail-Systeme arbeiten bei einem Maximaldruck von 1600 bar. Für zukünftige Anwendungen werden noch weit höhere Drücke angestrebt.

**[0003]** Die in der Lochdüse angeordnete Düsennadel wirkt beim Öffnen und Schließen, d.h. beim Abheben aus einem zugeordneten Düsennadelsitz und beim Schließen desselben, als Ventil. Bedingt durch die genannten hohen Drücke können ausgehend von der als Ventilkörper wirkenden Düsennadel Druckwellen erzeugt werden, die die oben genannten Maximaldrücke überschreiten können. Hierdurch sind die kraftstoffführenden Bauteile des Common-Rail-Systems hohen Belastungsspitzen ausgesetzt.

**[0004]** Es ist deshalb vorgeschlagen worden, die durch das Öffnen und Schließen der Düsennadel verursachten Druckwellen zu kompensieren, indem in dem Speicher des Kraftstoff-Einspritzsystems, also beispielsweise dem "Rail" Kraftstoff so mit Druck beaufschlagt wird, dass eine Druckwellenkompensation erreicht werden kann.

**[0005]** Hiervon ausgehend ist es Aufgabe der Erfindung, ein Kraftstoff-Einspritzsystem zu schaffen, das gegenüber Druckwellen möglichst unempfindlich ist.

**[0006]** Diese Aufgabe wird durch eine Lochdüse mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

### Vorteile der Erfindung

**[0007]** Durch den zusätzlichen, in dem Düsenkörper ausgebildeten Speicherraum, der hydraulisch über mindestens ein Drosselelement mit dem Düsennadelraum verbunden ist, können Druckwellen im Kraftstoff gedämpft werden. Da die Druckwellen durch das Öffnen und Schließen der Düsennadel erzeugt und sich somit vom Düsennadelraum ausgehend ausbreiten, ist es besonders vorteilhaft, dass die Dämpfung der Druckwellen räumlich nahe zu diesem Bereich stattfinden kann.

**[0008]** Durch die hydraulische Verbindung des Spei-

cherraums mit dem Düsennadelraum mit Hilfe mindestens eines Drosselelements ist gewährleistet, dass die in dem Düsennadelraum und dem Speicherraum anliegenden Drücke zueinander unterschiedlich sein können. Somit bilden der Düsennadelraum und der Speicherraum eigenständige hydraulische Elemente.

**[0009]** Die erfindungsgemäße Lochdüse basiert auf der Idee, dass es möglich ist, in einem Bereich eines Kraftstoff-Einspritzsystems einen auch bei Anliegen eines Maximaldrucks überdimensionierten Materialabschnitt nutzen zu können, um andere, räumlich von diesem Materialabschnitt entfernte Bereiche des Kraftstoff-Einspritzsystems zu entlasten. Somit kann insgesamt ein Kraftstoff-Einspritzsystem geschaffen werden, das besonders robust ist gegenüber hohen Maximalbelastungen, die insbesondere durch Druckwellen hervorgerufen sind.

**[0010]** Die erfindungsgemäßen Weiterbildungen gemäß Anspruch 2 und 3 haben den Vorteil, dass das den Speicherraum begrenzende Material gleichmäßig belastet werden kann, wobei gleichzeitig ein vergleichsweise großer Speicherraum geschaffen wird.

**[0011]** In den Unteransprüchen 4 bis 7 sind Ausführungsformen der Erfindung vorgeschlagen, mit denen eine besonders einfache Fertigung einer erfindungsgemäßen Lochdüse mit Speicherraum ermöglicht wird.

**[0012]** Die Erfindung betrifft ferner eine Kraftstoff-Einspritzvorrichtung eines Kraftstoff-Einspritzsystems mit einer Lochdüse.

### Zeichnungen

**[0013]** Nachfolgend werden besonders bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung eines Kraftstoff-Einspritzsystems einer Brennkraftmaschine mit einer Kraftstoff-Einspritzvorrichtung, die eine Lochdüse aufweist;

Figur 2 eine Seitenansicht der Kraftstoff-Einspritzvorrichtung und der Lochdüse gemäß Figur 1;

Figur 3 eine geschnittene Seitenansicht eines Ausschnitts III gemäß Figur 2 mit einer aus dem Stand der Technik bekannten Lochdüse;

Figur 4a eine perspektivische Ansicht eines Düsenkörpers einer erfindungsgemäßen Lochdüse;

Figur 4b eine perspektivische Ansicht eines in den Düsenkörper gemäß Figur 4a einsetzbaren Hülselements;

- Figur 5a eine der Figur 4a entsprechende, geschnittene Ansicht;
- Figur 5b eine der Figur 4b entsprechende, geschnittene Ansicht;
- Figur 6a den Düsenkörper gemäß Figur 4a bzw. Figur 5a und das Hülselement gemäß Figur 4b bzw. Figur 5b in einem montierten Zustand;
- Figur 6b eine perspektivische Ansicht eines Ausschnitts aus Figur 6a;
- Figur 7 eine der Figur 6b entsprechende Ansicht gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung; und
- Figur 8 eine einem Ausschnitt der Figur 6a entsprechende Ansicht einer dritten Ausführungsform der Erfindung.

#### Beschreibung der Ausführungsbeispiele

**[0014]** In Figur 1 trägt ein Kraftstoff-Einspritzsystem einer Brennkraftmaschine insgesamt das Bezugszeichen 10. Es umfasst einen Kraftstoffbehälter 12, aus dem ein Fördersystem 14 den Kraftstoff zu einer Kraftstoff-Sammelleitung ("Rail") 16 fördert. Das Fördersystem 14 kann eine Vorförderpumpe und eine Hochdruckpumpe umfassen.

**[0015]** An die Kraftstoff-Sammelleitung 16 sind mehrere Kraftstoff-Einspritzvorrichtungen 18 angeschlossen, von denen in Figur 1 nur eine dargestellt ist. Hierzu verfügt die Kraftstoff-Einspritzvorrichtung 18 über einen Hochdruckanschluss 20. Die Kraftstoff-Einspritzvorrichtung 18 ist einem Brennraum 22 einer nicht weiter dargestellten Brennkraftmaschine zugeordnet, in den sie den Kraftstoff mit Hilfe einer weiter unten noch detaillierter beschriebenen Lochdüse 24 direkt einspritzt. Von der Kraftstoff-Einspritzvorrichtung 18 führt eine Rücklaufleitung 26 zum Kraftstoffbehälter 12 zurück. Die Rücklaufleitung 26 ist über einen Niederdruckanschluss 28 an die Kraftstoff-Einspritzvorrichtung 18 angeschlossen.

**[0016]** Die Kraftstoff-Einspritzvorrichtung 18 und die daran montierte Lochdüse 24 sind in Figur 2 detaillierter dargestellt. Der in Figur 2 markierte Ausschnitt III ist in Figur 3 vergrößert dargestellt. Die Lochdüse 24 weist einen länglichen Düsenkörper 30 auf, der an seinem der Kraftstoff-Einspritzvorrichtung 18 zugewandten Ende einen radial nach außen erweiterten Bereich 32 aufweist. In dem Düsenkörper ist ein zentrisch angeordneter Düsenadelraum 34 vorgesehen, in dem eine Düsenadel 36 angeordnet ist. Die Düsenadel 36 öffnet und schließt einen am Ende des Düsenadelraums 34 vorgesehenen Düsenadelsitz 38.

**[0017]** Der radial erweiterte Bereich 32 weist auf seiner der Kraftstoff-Einspritzvorrichtung 18 abgewandten Seite eine ringförmige Düsenkörperschulter 40 auf, die mit

einem entsprechenden ringförmigen Absatz 42 einer Düsenspannmutter 44 zusammenwirkt. Die Düsenspannmutter 44 ist über ein in Figur 3 nicht weiter dargestelltes Gewinde an der Kraftstoff-Einspritzvorrichtung 18 gesichert. Mit Hilfe des Absatzes 42 wird die Düsenkörperschulter 40 und somit der radial erweiterte Bereich 32 gegen ein in Figur 3 oberhalb der Lochdüse 24 dargestelltes Zwischenelement 46 gedrückt.

**[0018]** An das Zwischenelement 46 (Drosselplatte) schließt sich eine Ventilplatte 48 an, die ein insgesamt mit 50 bezeichnetes Ventil aufweist. Das Ventil 50 kann mit Hilfe eines bekannten und daher nicht weiter dargestellten Aktors in mit 52 bezeichneten Betätigungsrichtungen bewegt werden, um das Ventil 50 zu öffnen oder zu schließen.

**[0019]** Das Ventil 50 steht über eine in der Figur 3 nicht dargestellte Ablaufdrossel mit einem Steuerraum 54 hydraulisch in Verbindung. Der Steuerraum 54 ist im Wesentlichen begrenzt durch das in Figur 3 obere Ende der Düsenadel 36 und das Zwischenelement 46. In den Steuerraum 54 mündet eine Zulaufdrossel 56, die mit Hilfe eines Kraftstoffzulaufs 58 mit Kraftstoff gespeist wird. Der Kraftstoffzulauf 58 ist auch hydraulisch mit dem Düsenadelraum 34 verbunden. Zwischen dem Ventil 50 und dem Düsenadelraum 34 ist eine weitere Leitung 60 vorgesehen.

**[0020]** Um die Düsenadel 36 aus ihrem Düsenadelsitz 38 zu heben, so dass eine Einspritzung in den in Figur 1 dargestellten Brennraum 22 stattfinden kann, wird das Ventil 50 geöffnet, so dass Kraftstoff aus dem Steuerraum 54 über die nicht dargestellte Ablaufdrossel abfließen kann. Gleichzeitig fließt durch die Zulaufdrossel 56 Kraftstoff in den Steuerraum 54. Wenn die Drosselwirkung der nicht dargestellten Ablaufdrossel kleiner ist als die Drosselwirkung der Zulaufdrossel 56, kann der Druck im Steuerraum 54 abgebaut werden. Ab einem bestimmten Druckabfall kann mit Hilfe des im Düsenadelraum 34 anliegenden höheren Drucks die Düsenadel 36 entgegen der Wirkung eines Federelements 62 aus dem Düsenadelsitz 38 gehoben werden, so dass eine Einspritzung in den Brennraum 22 erfolgt.

**[0021]** Der Steuerraum 54 ist gegenüber dem Düsenadelraum 34 nach radial außen mit Hilfe eines Hülselements 64 (Steuerraumhülse) abgedichtet, das dichtend an dem Zwischenelement 46 anliegt. An diesem Hülselement 64 stützt sich das in Figur 3 als Schraubenfeder ausgebildete Federelement 62 ab. Alternativ könnte das Federelement 62 auch als zylindrische Hülse ausgebildet sein, wie sie in der DE 102 13 382 A1 beschrieben ist. Diese Möglichkeit besteht auch für die nachfolgend beschriebene, erfindungsgemäße Lochdüse.

**[0022]** In Figuren 4a und 5a ist der Düsenkörper 30 einer erfindungsgemäßen Lochdüse 24 dargestellt. Dieser Düsenkörper 30 weist einen vergleichsweise schlanken Düsenkörperschaft 66 auf, an den sich ein nach radial außen gestufter Abschnitt 68 anschließt, an den sich wiederum der nach radial außen erweiterte Bereich 32

anschließt. Die Wandung des radial nach außen erweiterten Bereichs 32 begrenzt einen im Wesentlichen zylindrischen Raum 70. Dieser Raum 70 ist zum Düsenkörperschaft 66 hin durch einen ringförmigen Boden 72 begrenzt.

**[0023]** Der radial erweiterte Bereich 32 weist zwei sich im Wesentlichen in Längsrichtung des Düsenkörpers 30 erstreckende, teilzylindrische Vertiefungen 74 auf. Die Vertiefungen 74 sind zueinander um ein von 180° abweichendes Maß versetzt, um entsprechend angeordnete Stifte, die in dem Zwischenelement 46 gemäß Figur 3 angeordnet sind, aufzunehmen. Auf diese Weise kann die Lochdüse 24 in einer bestimmten Drehlage an der Kraftstoff-Einspritzvorrichtung 18 montiert werden.

**[0024]** Am in Figur 4a und 5a oberen Rand des radial erweiterten Bereichs 32 ist eine ringförmige, äußere Kontaktfläche 76 ausgebildet. Diese dichtet den Raum 70 gegen das Zwischenelement 46 ab.

**[0025]** In den Figuren 4b und 5b ist ein Hülsenelement 78 dargestellt, das im Wesentlichen einen hohlzylindrischen Abschnitt 80 aufweist, an den sich ein nach radial außen erweiternder Kragen 82 anschließt. Der Kragen bildet eine ringförmige, innere Kontaktfläche 84 aus, die das Hülsenelement 78 gegen das Zwischenelement 46 abdichten kann.

**[0026]** In dem Kragen 82 sind Aussparungen 86 vorgesehen, die zu den die Vertiefungen 74 bildenden Materialabschnitten des radial erweiterten Bereichs 32 des Düsenkörpers 30 komplementär ausgebildet sind.

**[0027]** In Figur 6a ist eine teilmontierte Lochdüse 24 dargestellt, wobei das Hülsenelement 78 gemäß Figuren 4b und 5b in dem Düsenkörper 30 gemäß Figuren 4b und 5b montiert ist. Der radial nach außen erweiterte Bereich 32 des Düsenkörpers 30 weist eine nach radial innen weisende, zylindrische Wandung 88 auf. In entsprechender Weise weist der zylindrische Abschnitt 80 des Hülsenelements 78 eine radial nach außen weisende Wandung 90 auf. Ferner weist der Kragen 82 des Hülsenelements 78 eine zum ringförmigen Boden 72 des Düsenkörpers 30 gewandte Wandung 92 auf. Die Wandungen 88, 90, 92 und der ringförmige Boden 72 begrenzen einen insgesamt ringförmig ausgebildeten Speicherraum 94, der konzentrisch zu dem Düsennadelraum 34 angeordnet ist. Der Düsennadelraum 34 wird entlang seines Verlaufs von dem Düsenkörperschaft 66 und dem gestuften Abschnitt 68 des Düsenkörpers 30 und durch den zylindrischen Abschnitt 80 des Hülsenelements 78 begrenzt.

**[0028]** Gemäß Figur 6b ist zwischen dem Kragen 22 und dem radial erweiterten Bereich 32 ein erster, im wesentlichen zylindrischer Dichtbereich 96 ausgebildet. Ferner ist zwischen dem zylindrischen Abschnitt 80 und dem Düsenkörper 30 ein weiterer, mit 98 bezeichneter Dichtbereich ausgebildet. Der Dichtbereich 98 entsteht durch Anlage eines ringförmigen Rands 100 (vergleiche Figur 5b) des Hülsenelement 78 mit einem inneren Abschnitt 102 des ringförmigen Bodens 72 (vergleiche Figur 5a).

**[0029]** Über den Dichtbereich 96 ist der Speicherraum 94 in Richtung auf das Zwischenelement 46 gemäß Figur 3 abgedichtet.

**[0030]** In dem Dichtbereich 98 sind Drosselemente 104 dadurch ausgebildet, dass in dem zylindrischen Abschnitt 80 des Hülsenelements 78 kleine Materialaussparungen vorgesehen sind. Diese Materialaussparungen verbinden den Düsennadelraum 34 hydraulisch mit dem Speicherraum 94. Durch die Kombination mindestens eines Drosselements 104 mit dem Dichtbereich 98 kann eine definierte Drosselwirkung beim Strömen von Kraftstoff zwischen dem Düsennadelraum 34 und dem Speicherraum 94 erzielt werden.

**[0031]** Der Speicherraum 94 hat folgende Funktion: Wenn in dem Düsennadelraum 34 einer erfindungsgemäßen Lochdüse 24 die Düsennadel 36 aus ihrem Düsennadelsitz 38 herausbewegt wird, kann unter Hochdruck stehender Kraftstoff aus dem Düsennadelraum 34 in den Brennraum 22 (vergleiche Figur 1) eingespritzt werden. Wenn die Düsennadel 36 sich nun wieder in Schließstellung bewegt, so dass der Düsennadelsitz 38 geschlossen wird, entsteht eine Druckwelle, die durch den im Düsennadelraum 34 anliegenden Kraftstoff übertragen wird. Diese Druckwelle kann um ein erhebliches Maß dadurch gedämpft werden, dass Kraftstoff aus dem Düsennadelraum 34 über die Drosselemente 104 in den Speicherraum 94 strömt. Dabei kann aufgrund der Drosselwirkung der Drosselemente 104 Druck abgebaut werden, so dass die maximalen Drücke der Druckwellen verkleinert werden können und Bereiche des Kraftstoff-Einspritzsystems 10, die über den Kraftstoff mit den Hochdruck beaufschlagt sind, weniger stark belastet sind.

**[0032]** Wenn der Speicherraum 94, so wie in den Figuren 6a und 6b dargestellt, in dem radial erweiterten Bereich 32 des Düsenkörpers 30 ausgebildet ist, wird die Wandstärke des erweiterten Bereichs 32 verkleinert. Somit ist die Wandstärke des erweiterten Bereichs 32 und die Wandstärke des Düsenkörperschafts 66 in etwa gleich. Somit kann der Bauraum, der insgesamt von dem Düsenkörper 30 eingenommen wird, so genutzt werden, dass die Lochdüse 24 insgesamt hohen Drücken standhalten kann, jedoch die maximalen Druckbelastungen, die durch Druckwellen erzeugt werden, abgebaut werden, so dass auch andere Bauteile, beispielsweise die Kraftstoff-Einspritzvorrichtung 18 niedrigeren Spitzenbelastungen ausgesetzt sind. Das Volumen des Speicherraums 94 kann bei einer Anordnung gemäß Figuren 6a und 6b mehrere 100 Kubikmillimeter betragen.

**[0033]** Figur 7 zeigt einen zu der Lochdüse 24 gemäß Figuren 6a und 6b ähnliche Lochdüse 24, die sich durch die Ausbildung des Dichtbereichs 96 von der in Figur 6b dargestellten Ausführung unterscheidet. Der Kragen 22 des Hülsenelements 78 gemäß Figur 7 weist eine in Richtung auf den Boden 72 des Düsenkörpers 30 weisende, äußere Ringschulter 106 auf. Diese Ringschulter 106 umgreift eine an dem erweiterten Bereich 32 des Düsenkörpers 30 ausgebildete, innenliegende Ringschulter

108. Wenn der in dem Speicherraum 94 enthaltene Kraftstoff mit hohem Druck beaufschlagt ist, wird die Ringschulter 108 nach außen gegen die Ringschulter 106 gedrückt, so dass sich die Dichtwirkung des Dichtbereichs 96 bei zunehmenden Drücken im Speicherraum 94 erhöht.

**[0034]** Bei den bisher beschriebenen Ausführungsformen wurden das Hülsenelement 78 und der Düsenkörper 30 über einen Presssitz miteinander verbunden, der in dem jeweiligen Dichtbereich 96 ausgebildet ist. Es ist jedoch auch möglich, das Hülsenelement 78 rastend mit dem Düsenkörper 30 zu verbinden, wie in Figur 8 dargestellt. Bei dieser Ausführungsform weist der radial erweiterte Bereich 32 an seinem der Kraftstoff-Einspritzvorrichtung 18 zugewandten Ende einen nach radial innen weisenden, ringförmigen Kragen 110 auf. An dem zylindrischen Abschnitt 80 des Hülsenelements 78 ist ein nach außen weisendes, zumindest abschnittsweise ringförmiges Rastelement 112 angeordnet.

**[0035]** Wenn das Hülsenelement 78 in mit 114 bezeichnete Montagerichtung in den Düsenkörper 30 eingesetzt wird, gelangen Führungsschrauben 116 der Rastelemente 112 in Anlage mit dem Kragen 110 des radial erweiterten Bereichs 32. Hierdurch kann das Hülsenelement nach radial innen zusammengedrückt werden, bis die Rastelemente 112 den Kragen 110 hintergreifen. In dieser Stellung ist zwischen einem Endbereich 118 des zylindrischen Abschnitts 80 des Hülsenelements 78 und dem Kragen 110 des radial erweiterten Bereichs 32 ein Dichtbereich 96 ausgebildet. Die Abdichtung des zylindrischen Abschnitts 80 gegenüber dem Boden 72 des Düsenkörpers 30 erfolgt in der mit Bezug auf Figuren 5a bis 6b beschriebenen Weise. Anstelle oder zusätzlich zu den bereits beschriebenen Drosselementen 104 können zur hydraulischen Verbindung zwischen dem Düsenkammerraum 34 und dem Speicherraum 94 auch Lochdrosseln 120 vorgesehen sein, die vorzugsweise in dem zylindrischen Abschnitt 80 des Hülsenelements 78 angeordnet sind. Eine solche alternative Drosselanordnung kann selbstverständlich auch bei den Ausführungsformen gemäß Figuren 4a bis 7 zum Einsatz kommen.

**[0036]** Die Verwendung von Lochdrosseln 120 hat den Vorteil, dass sich die Drosselwirkung besonders gut einstellen lässt.

## Patentansprüche

1. Lochdüse (24) für eine Kraftstoff-Einspritzvorrichtung (18) eines Kraftstoff-Einspritzsystems (10), insbesondere zur Verwendung in einem Common-Rail-System, mit einem Düsenkörper (30), der einen Düsenkammerraum (34) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Speichern von Kraftstoff in dem Düsenkörper (30) ein Speicherraum (94) vorgesehen ist, der hydraulisch über mindestens ein Drosselement (104, 120) mit dem Düsenkammerraum (34) verbunden ist.

2. Lochdüse (24) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Speicherraum (94) in einem Bereich (32) des Düsenkörpers (30) angeordnet ist, der zur Ausbildung einer Düsenkörperschulter (40) nach radial außen erweitert ist.

3. Lochdüse (24) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Speicherraum (94) ringförmig ausgebildet ist und insbesondere konzentrisch zum Düsenkammerraum (34) angeordnet ist.

4. Lochdüse (24) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Speicherraum (94) in radialer Richtung durch eine Wandung (88) des Düsenkörpers (30) und durch eine Wandung (90) eines mit dem Düsenkörper (30) verbundenen Hülsenelements (78) begrenzt ist.

5. Lochdüse (24) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wandung (68) des Düsenkörpers (30) radial außen und die Wandung (90) des Hülsenelements (78) radial innen angeordnet ist.

6. Lochdüse (24) nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hülsenelement (78) und der Düsenkörper (30) über einen Presssitz miteinander verbunden sind.

7. Lochdüse (24) nach mindestens einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hülsenelement (78) und der Düsenkörper (30) über eine Rastverbindung miteinander verbunden sind.

8. Lochdüse (24) nach mindestens einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein zwischen dem Hülsenelement (78) und dem Düsenkörper (30) ausgebildeter Dichtbereich (96) derart ausgebildet ist, dass sich dessen Dichtwirkung bei einer Erhöhung des Drucks des in dem Speicherraum (94) vorhandenen Kraftstoffs erhöht.

9. Lochdüse (24) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Drosselement (104) durch zwei in einem drosselnd wirkenden Bereich zueinander beabstandete, unterschiedliche Bauteile, insbesondere durch Düsenkörper (30) und Hülsenelement (78), gebildet ist.

10. Kraftstoff-Einspritzvorrichtung (18) eines Kraftstoff-Einspritzsystems (10) mit einer Lochdüse (24) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche.

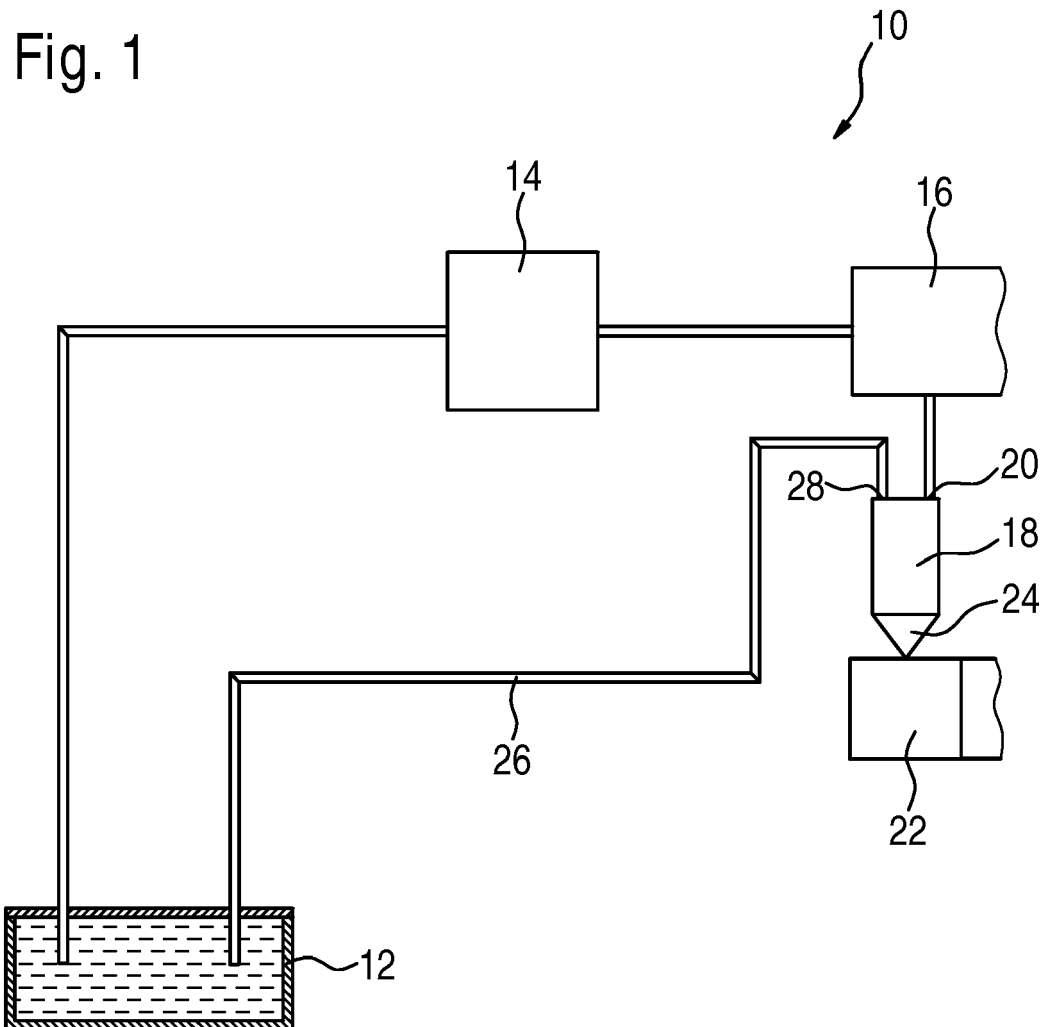


Fig. 3

PRIOR ART / STAND DER TECHNIK

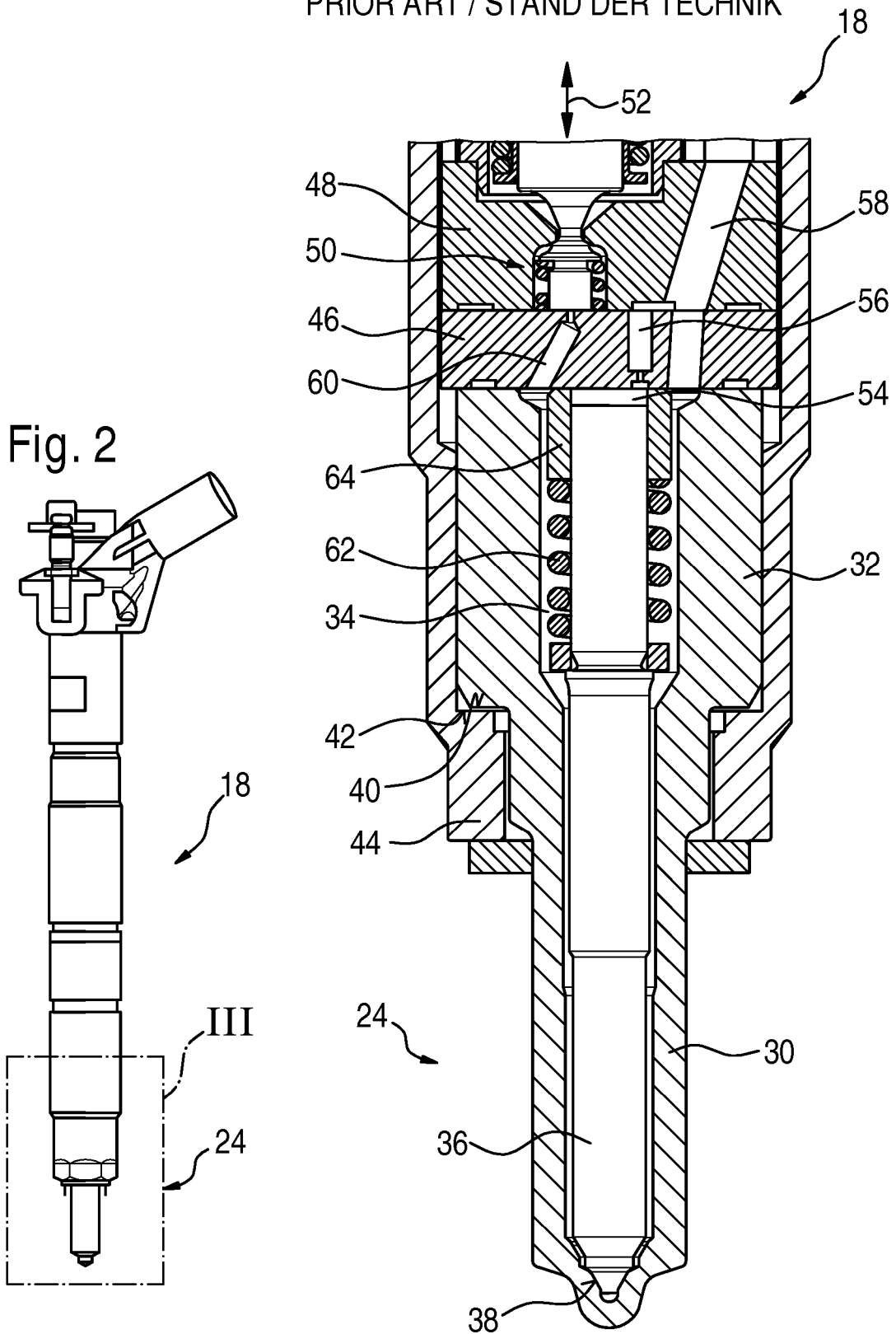


Fig. 4a

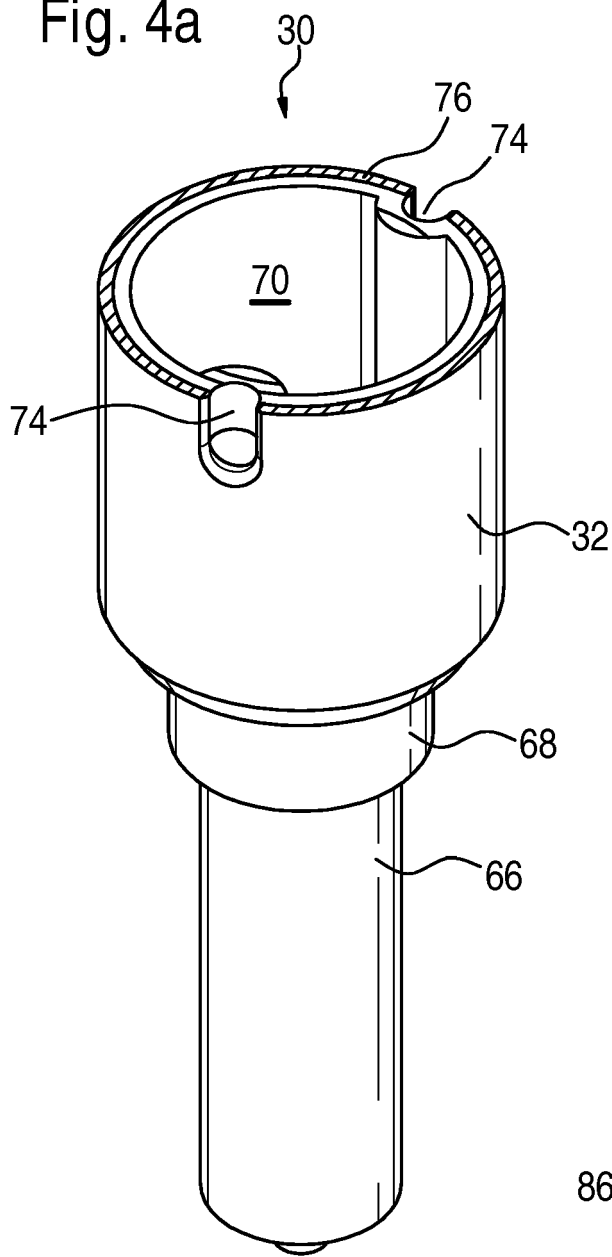


Fig. 4b

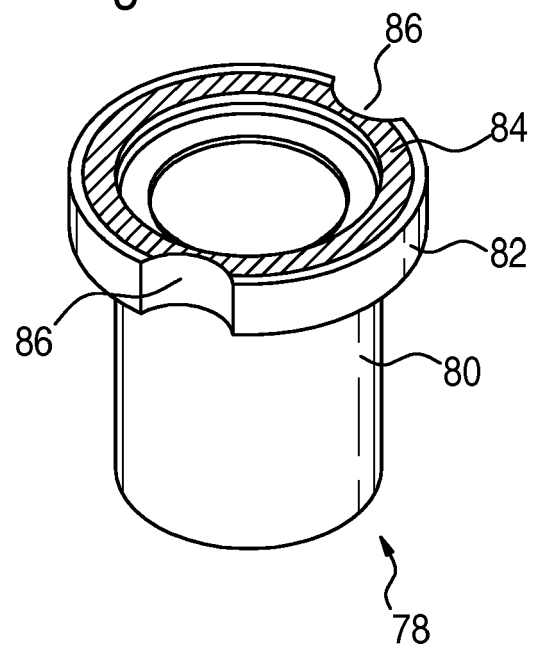


Fig. 5a

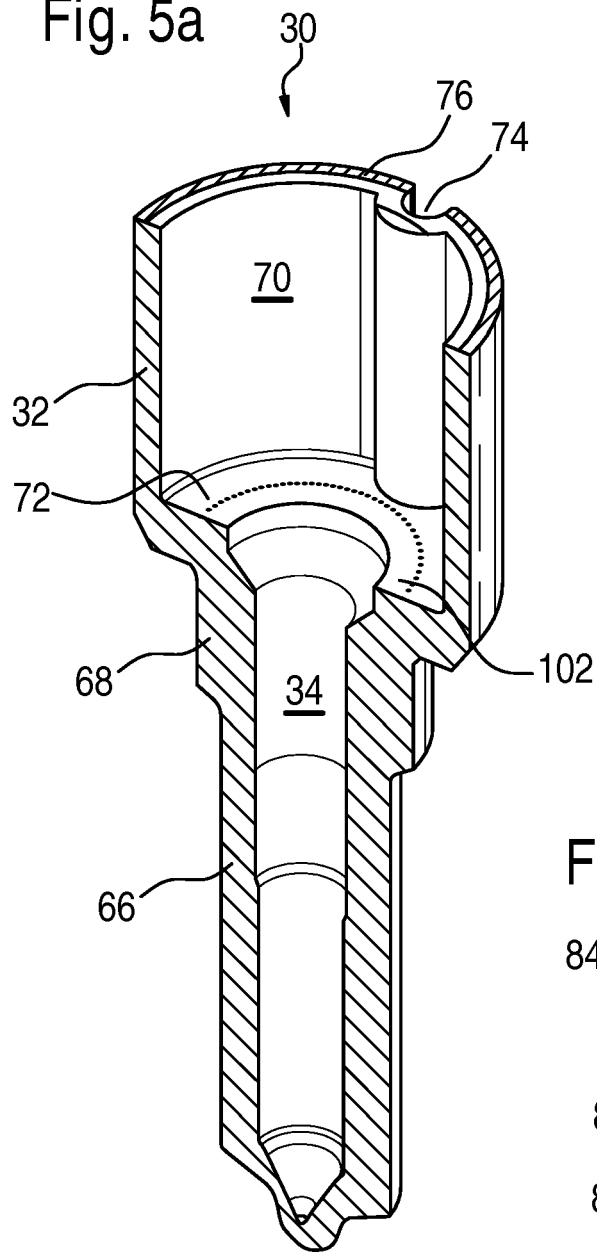


Fig. 5b

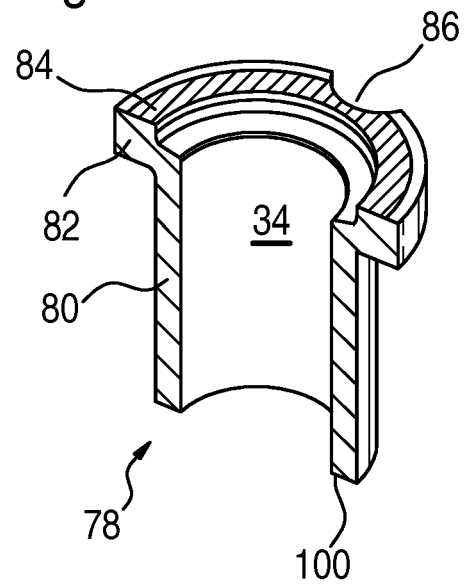


Fig. 6a

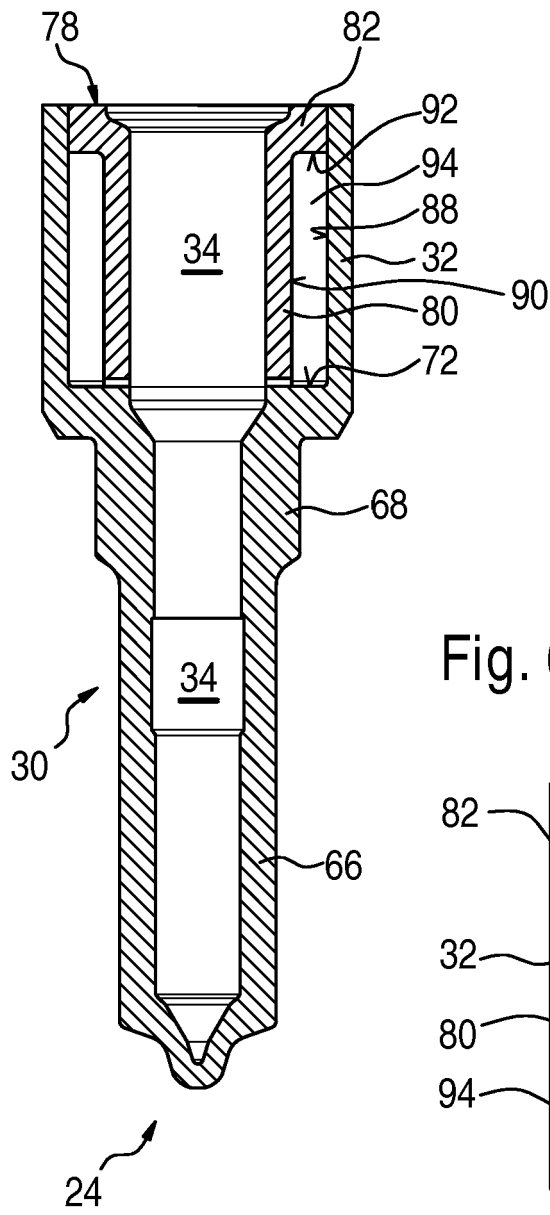


Fig. 6b

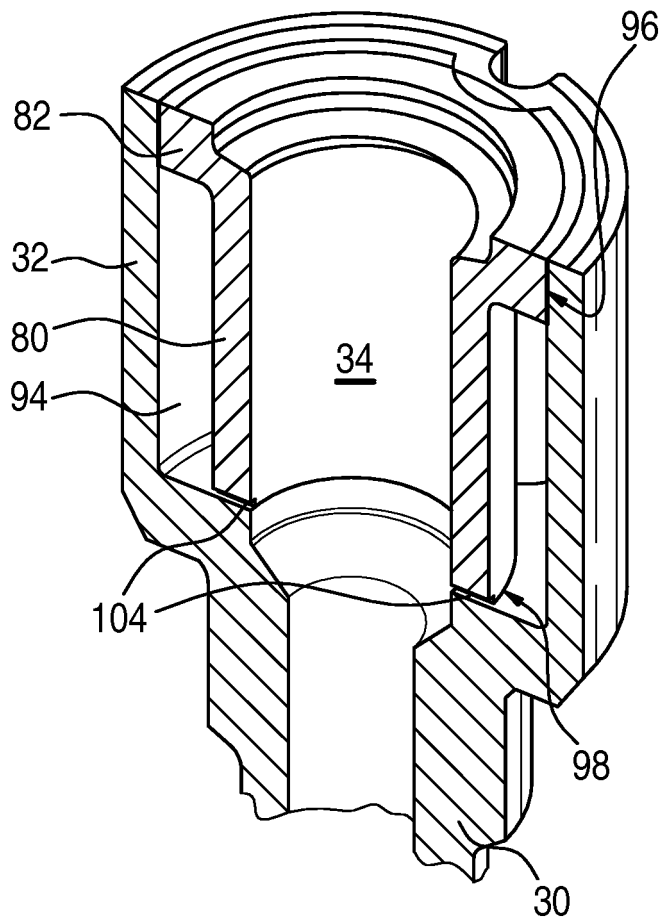


Fig. 7

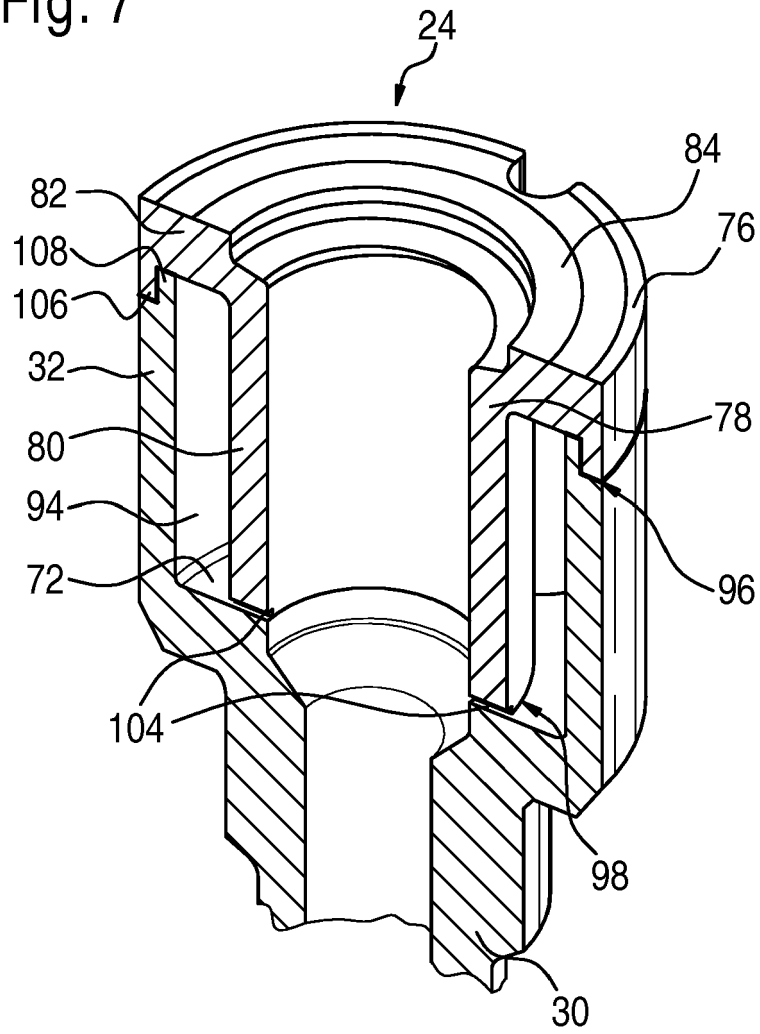
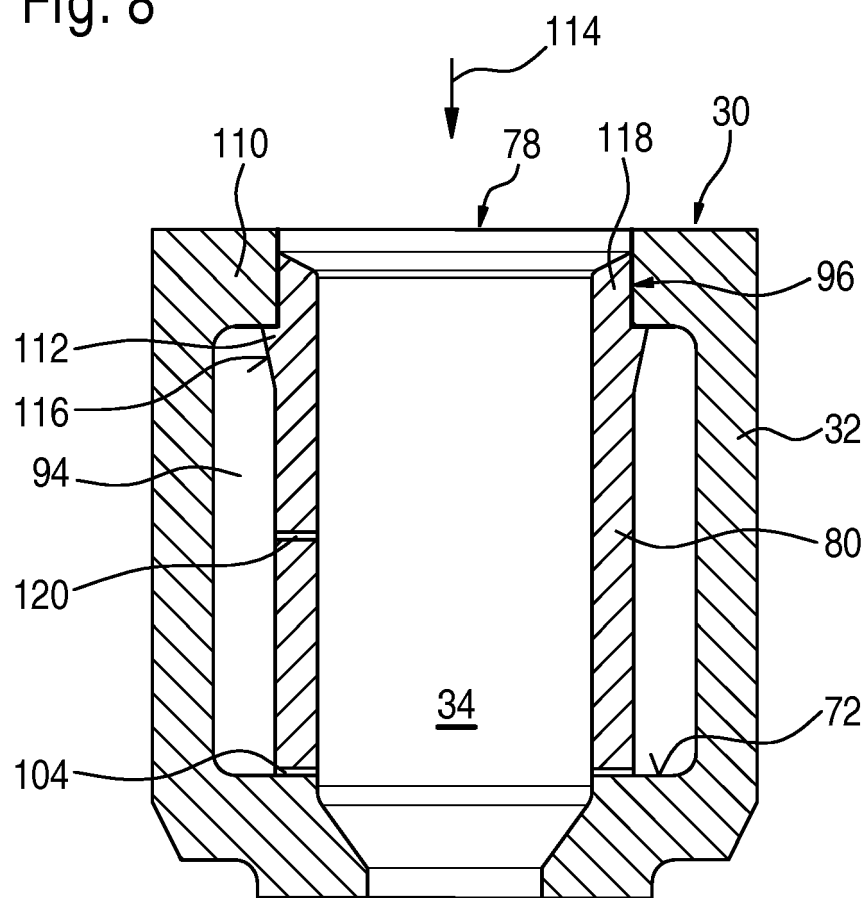


Fig. 8





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 06 12 0340

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2004/033890 A (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; BOECKING FRIEDRICH [DE]) 22. April 2004 (2004-04-22) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1,3,9,10	INV. F02M63/00
X	WO 02/090755 A (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; EGLER WALTER [DE]; BOEHLAND PETER [DE]; KANNE) 14. November 2002 (2002-11-14) * Zusammenfassung; Anspruch 1; Abbildungen *	1,2,10	
X	WO 02/46602 A (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; EGLER WALTER [DE]; BOEHLAND PETER [DE]; KANNE) 13. Juni 2002 (2002-06-13) * Zusammenfassung; Ansprüche 1,2; Abbildungen 1-4 *	1,10	
X	FR 2 862 352 A1 (RENAULT SAS [FR]) 20. Mai 2005 (2005-05-20) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1,10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F02M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 18. Januar 2007	Prüfer Godrie, Pierre
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 06 12 0340

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

18-01-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2004033890 A	22-04-2004	DE 10246974 A1 EP 1552135 A1	22-04-2004 13-07-2005
WO 02090755 A	14-11-2002	CN 1462337 A DE 10121892 A1 EP 1387940 A1 JP 2004519598 T US 2003168528 A1	17-12-2003 07-11-2002 11-02-2004 02-07-2004 11-09-2003
WO 0246602 A	13-06-2002	CN 1396985 A DE 10060811 A1 EP 1342005 A1 JP 2004515690 T	12-02-2003 13-06-2002 10-09-2003 27-05-2004
FR 2862352 A1	20-05-2005	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**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**

- DE 10213382 A1 [0021]