



(11) **EP 1 893 867 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
23.06.2010 Patentblatt 2010/25

(51) Int Cl.:
F02M 55/02 (2006.01) F02M 61/16 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06754873.5**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2006/061862

(22) Anmeldetag: **27.04.2006**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2006/131420 (14.12.2006 Gazette 2006/50)

(54) **HOCHDRUCKSPEICHERRAUMKÖRPER MIT HOCHDRUCKDROSSELN**

HIGH-PRESSURE ACCUMULATOR SPACE BODY HAVING HIGH-PRESSURE RESTRICTORS

CORPS DE CHAMBRE D'ACCUMULATION HAUTE PRESSION PRESENTANT DES ELEMENTS D'ETRANGLEMENT HAUTE PRESSION

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

- **ROSENKRANZ, Horst**
A-4030 Linz (AT)
- **THURNER, Peter**
A-2380 Perchtoldsdorf (AT)

(30) Priorität: **10.06.2005 DE 102005026993**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.03.2008 Patentblatt 2008/10

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 995 902 EP-A- 1 162 364
EP-A- 1 359 318 DE-A1- 10 103 195
DE-A1- 10 212 876 DE-A1- 10 344 898

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

(72) Erfinder:
• **DEGN, Markus**
A-4813 Altmünster (AT)

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1997, Nr. 08, 29. August 1997 (1997-08-29) & JP 09 112380 A (DENSO CORP), 28. April 1997 (1997-04-28)**

EP 1 893 867 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

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen Hochdruckspeicherraumkörper mit Hochdruckdrosseln, insbesondere einen Hochdruckspeicherraumkörper wie er bei Hochdruckspeichereinspritzsystemen (Common Rail) in selbstzündenden Verbrennungskraftmaschinen eingesetzt wird, gemäß der Patentansprüche 1 und 5.

Stand der Technik

[0002] Aus DE 10103 195 A1 ist eine Kraftstoffeinspritzeinrichtung mit einem Hochdruckspeicherraum bekannt. Der Hochdruckspeicherraum weist mehrere Anschlußbohrungen auf, die der Kraftstoffabfuhr dienen. An den Anschlußbohrungen sind Hochdruckzuleitungen angeschlossen, die zu Kraftstoffinjektoren führen. Den Anschlußbohrungen dieser Hochdruckzuleitungen ist mindestens ein Drosselement zugeordnet, das einen einstufig ausgeführten Drosselkanal aufweist. Das Drosselement ist als ein Einpressdrosselement in eine Wand des Hochdruckspeicherraums eingepresst, wobei das Drosselement an mindestens einer Kontaktstelle kraftschlüssig gehalten ist.

[0003] DE 20 2004 019 820.7 bezieht sich auf eine Kraftstoffeinspritzeinrichtung für einen Dieselmotor. Eine Kraftstoffeinspritzeinrichtung umfasst einen Kraftstoffhochdruckspeicher und mehrere der Kraftstoffabfuhr aus dem Kraftstoffhochdruckspeicher dienende Abzweigrohre. Diese weisen jeweils an ihrem einen Ende einen Anschlusskopf zur Verbindung des Abzweigrohres mit einem zugeordneten Anschlussstutzen des Kraftstoffhochdruckspeichers auf, wobei in jedem der Abzweigrohre eine Drossel angebracht ist. Die Drossel ist in einem Trägerelement ausgebildet, welches durch Fixierelemente, die mit der Ausbildung des Anschlusskopfes herausgebildet werden und die eine lichte Weite des Abzweigrohres beiderseits des Trägerelementes einengen, im Bereich des Anschlusskopfes fixiert. Die Drossel ist in dem Trägerelement als eine Durchgangsbohrung mit einer ersten Teilbohrung und einer zweiten Teilbohrung, d. h. zweistufig ausgeführt. Die Durchgangsbohrung ist während des Anstauchens des Anschlusskopfes durch einen eingefügten, gestuft zylindrischen Innendorn, der rückführbar ausgebildet ist, gesichert. Das Trägerelement weist bevorzugt eine zylindrische Mantelfläche auf.

[0004] Aus DE 100 60 785 A1 ist eine Kraftstoffeinspritzeinrichtung mit einem Kraftstoffhochdruckspeicher bekannt, an welchen Abzweigrohre anschraubbar sind. Die Abzweigrohre enthalten jeweils eine Drossel zum Abbau von Druckpulsationen in der Kraftstoffeinspritzeinrichtung. Die Drosseln sind jeweils als ein Rohrstück ausgebildet, welches an einem Ende des Abzweigrohres, an dem ein Anschlusskopf angebracht ist, oder im Inneren des Abzweigrohres nahe diesem Ende angeordnet.

[0005] Die Hochdruckdrosseln dienen zur Reduktion von Druckpulsationen im Hochdruckspeicherraumkörper sowie im Kraftstoffinjektor. Eine Reduktion der Druck-

spitzen der Druckpulsationen wirkt sich einerseits positiv auf die Festigkeit des Hochdruckspeicherraumkörpers als auch andererseits positiv auf die Hochdruckfestigkeit des Kraftstoffinjektors aus.

[0006] Bei der Lösung gemäß DE 20 2004 019 820.7 besteht die Gefahr, dass bei symmetrischen Hochdruckleitungen eine Gefahr der Verwechslung beim Anschluss an den Hochdruckspeicherraum während der Montage besteht. Darüber hinaus steht bei dieser Lösung aufgrund des Durchmessers der Hochdruckleitungen eventuell nur eine eingeschränkte Auswahl bei den Lieferanten der Hochdruckleitungen zur Verfügung. Ein weiterer Nachteil dieser Lösung ist darin zu erblicken, dass während der Montage eine unzulässige Querschnittsveränderung des Funktionsdurchmessers der Drossel auftreten kann. Würde man der Lösung gemäß DE 20 2004 019 820.7 folgen, so wäre die Dämpfungsfunktion, welche wichtig für Systemverhalten und Systemverschleiß ist, und damit eine funktionsrelevante Funktion des Hochdruckspeichereinspritzsystems in die Verantwortung des Leitungsherstellers gelegt. Das damit einhergehende Risiko ist für den Hersteller von Hochdruckspeichereinspritzsystemen jedoch nicht hinnehmbar.

Darstellung der Erfindung

[0007] Der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Lösung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Hochdruckdrosselement in die Wand des Hochdruckspeicherraumkörpers entweder durch eine radial verlaufende Anschlussbohrung oder durch den Druckraum des Hochdruckspeicherraumes in diesen einzubringen.

[0008] Der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Lösung folgend wird ein Einpressdrosselement vorgeschlagen, welches entweder im Wege des Tiefziehverfahrens oder des Fließpressens hergestellt wird. Die Einpressdrosselkörper, welche eine ein- oder zweistufig ausgebildete Durchgangsöffnung aufweisen können, werden durch einen Pressvorgang entweder in die in der Wand des Hochdruckspeicherraums (Common Rail) vorgesehenen Anschlussbohrungen für die Hochdruckleistungsanschlüsse (Hochdruckfittings) eingepresst. Es entsteht eine kraftschlüssige Verbindung, z. B. eine Presspassung, die keiner weiteren fertigungstechnischen Nachbehandlung bedarf und insbesondere hochdruckdicht ist. In einem Ausführungsbeispiel ist der Einpressdrosselkörper ein dünnwandiges Bauteil mit einer die Drosselwirkung ermöglichenden Öffnung am Boden. Das tiefgezogene Bauteil lässt sich ebenfalls mittels eines Einpressvorgangs in die Anschlussbohrungen für die Hochdruckzuleitungen zu den einzelnen Kraftstoffinjektoren einpressen, wodurch eine kraftschlüssige Verbindung, gegeben durch eine Presspassung, erreicht wird.

[0009] Alternativ zum Einpressen der Einpressdrosselkörper in die radial verlaufenden Anschlussbohrungen in der Wand des Hochdruckspeicherraums (Common Rail) kann ein Einpressdrosselkörper aus Kunststoff oder Federblech durch Spritzgießen, Stanzen, Biegen

hergestellt oder im Wege der Zerspantechnik aus einem Rundmaterial gefertigt werden und in den Hohlraum des Hochdruckspeicherraumkörpers (Common Rail) eingebracht werden. In diesem Falle wird entsprechend der Anzahl der Anschlussbohrungen in der Wand des Hochdruckspeicherraumkörpers (Common Rail) eine entsprechende Anzahl von Einpressdrosselkörpern in den Hohlraum des Hochdruckspeicherraumkörpers von einer offenen Seite her eingepresst, bis die einzelnen Einpressdrosselkörper, die eine Drosselöffnung enthalten, so positioniert sind, dass die Drosselöffnung in den Einpressdrosselkörpern den radial verlaufenden Anschlussbohrungen für die Hochdruckzuleitungen zu den Kraftstoffinjektoren gegenüberliegen. Nach Einbringen sämtlicher Einpressdrosselkörper, die ebenfalls mittels einer Presspassung, d. h. auf kraftschlüssigem Wege, im Hohlraum des Hochdruckspeicherraumkörpers fixiert sind, wird das offene Ende des Hochdruckspeicherraumkörpers (Common Rail) mit einem Deckelelement verschlossen.

[0010] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Lösung ist darin zu erblicken, dass der Einpressdrosselkörper aus federndem Stahl oder Kunststoff hergestellt wird. In diesem Falle kann der Einpressdrosselkörper über die radial verlaufende Anschlussbohrung in die Wand des Hochdruckspeicherraumkörpers (Common Rail) eingebracht werden. Die Gestalt des aus federndem Stahl oder aus Kunststoff gefertigten Einpressdrosselkörpers entspricht etwa einem Doppelkegel, dessen engste Einschnüristelle den Drosselquerschnitt bildet. Der Einpressdrosselkörper aus federndem Stahl oder aus Kunststoffmaterial stützt sich sowohl an der Seite der Anschlussbohrung ab, die in den Hochdruckspeicherraum mündet, als auch aus einer z. B. kegelförmig ausbildbaren Vertiefung in der Wand des Hochdruckspeicherraumkörpers (Common Rail).

Zeichnung

[0011] Anhand der Zeichnung wird die Erfindung nachstehend eingehender beschrieben.

[0012] Es zeigt:

- Figur 1 ein Beispiel eines Einpressdrosselkörpers, hergestellt aus einem Rundmaterial, das nicht Teil der Erfindung ist.
- Figur 1.1 das Einpressdrosselement gemäß der Darstellung in Figur 1 in einem vergrößerten Maßstab,
- Figur 2 ein Ausführungsbeispiel eines Einpressdrosselementes als tiefgezogenes Bauteil,
- Figur 2.1 das als tiefgezogenes Bauteil gefertigte Einpressdrosselement in vergrößerter Dar-

stellung,

- Figur 3 ein in Axialrichtung in einen Hohlraum des Hochdruckspeicherraumes einge-schobenes, zylinderförmig konfiguriertes Einpressdrosselement,
- Figur 3.1 das axial in den Hohlraum einschiebbare Einpressdrosselement gemäß der Darstellung in Figur 3 in vergrößertem Maßstab,
- Figur 4 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines radial in eine Anschlussbohrung eines Hochdruckspeicherraumes eingeklemmtes, dünnwandiges, als Hyperboloid gefertigtes Einpressdrosselement und
- Figur 4.1 das als Hyperboloid gefertigte Einpressdrosselement gemäß der Darstellung in Figur 4 in vergrößerter Darstellung.

Ausführungsbeispiele

[0013] Der Darstellung gemäß Figur 1 ist ein Beispiel eines Einpressdrosselementes zu entnehmen, das nicht Teil der Erfindung ist.

[0014] Gemäß der Darstellung in Figur 1 umfasst ein aus metallischem Material gefertigter Hochdruckspeicher 10, sei es ein lasergeschweißter Hochdruckspeicherraum 10 (LWR-Rail) oder ein geschmiedeter Hochdruckspeicherraum 10 (WFR, Warm Forged Rail), eine Wand 12, deren Dicke entsprechend des Systemdruckes ausgelegt ist. An einer Mantelfläche 14 des Hochdruckspeicherraums 10 ist an einer Kontaktfläche 38 ein Anschlussstück 16 befestigt, welches vorzugsweise mit der Mantelfläche 14 im Bereich der Kontaktfläche 38 stoffschlüssig gefügt, so z. B. geschweißt wird. Mittels des Anschlussstückes 16 wird eine Hochdruckleitung 18 mittels einer Überwurfmutter 20 am Hochdruckspeicherraum 10 befestigt. Dazu weist das Anschlussstück 16 ein Außengewinde 24 auf, welches mit dem Innengewinde der Überwurfmutter 20 zusammenwirkt. Die Hochdruckleitung 18 umfasst einen Querschnitt, der durch das Bezugszeichen 22 kenntlich gemacht ist. Die Hochdruckleitung 18, mit dem ein in Figur 1 nicht dargestellter Kraftstoffinjektor mit unter Systemdruck stehendem Kraftstoff beaufschlagt wird oder eine Hochdruckpumpe mit dem Hochdruckspeicherraum 10 verbunden ist, ist mit ihrem kegelförmigen Ende 26 an einer als Dichtkegel dienenden Ausformung 36 in der Wand 12 des Hochdruckspeicherraums 10 angestellt. Dazu ist oberhalb des kegelförmigen Endes 26 der Hochdruckzuleitung 18 ein Anstellbund 40 vorgesehen. Auf dem Anstellbund 40 stützt sich ein Innenring 42 der Überwurfmutter 20 ab. Entsprechend des Anzugsdrehmomentes der Überwurfmutter 20 wird das kegelig ausgebildete Ende 26 der Hochdruckzuleitung 18 in die Ausformung 36 in der Wand 12 des Hochdruckspeicherraums 10 eingepresst, so dass

sich zwischen dem kegelförmigen Ende 26 der Hochdruckleitung 18 und der Wand 12 des Hochdruckspeicherraums 10 eine druckdichte Verbindung ergibt.

[0015] In der Wand 12 des Hochdruckspeicherraums 10 sind entsprechend der Anzahl der mit unter hohem Druck stehenden Kraftstoff zu versorgenden Kraftstoffinjektoren oder der angeschlossenen Hochdruckpumpen Anschlussbohrungen 30 ausgeführt. In den Anschlussbohrungen 30 befinden sich Drosselkörper 28, die gemäß des in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiels zerspanend aus einem Rundmaterial hergestellt sind. Durch die mittels der Überwurfmutter 20 dichtend in die Ausformung 36 in der Wand 12 angestellte Hochdruckzuleitung 18 wird der Drosselkörper 28 aus Rundmaterial in die Anschlussbohrung 30 eingepresst. Die Mantelfläche 32 des Drosselkörpers 28 bildet somit eine kraftschlüssige Verbindung zwischen dem Drosselkörper 28 und der Wand 12 des Hochdruckspeicherraums 10.

[0016] Der Drosselkörper 28 umfasst eine Durchgangsbohrung, welche als Drosselkanal 34 dient.

[0017] Der Darstellung gemäß Figur 1.1 ist der aus Rundmaterial, Kunststoff oder Federblech herstellbare Drosselkörper gemäß der Darstellung in Figur 1 in vergrößerter Ansicht zu entnehmen.

[0018] Aus der Darstellung gemäß Figur 1.1 geht hervor, dass der aus Rundmaterial zerspanend hergestellte Drosselkörper 28 eine Durchgangsbohrung aufweist, die einen ersten Durchmesser 44 und einen zweiten Durchmesser 46 aufweist. Der erste Durchmesser 44 liegt auf Seiten der ersten Stirnfläche 48 des Drosselkörpers 28, wohingegen der zweite Durchmesser 46 des Drosselkanals 34 in einer zweiten Stirnfläche 50 des Drosselkörpers 28 mündet. Die jeweiligen Durchmesser 44 bzw. 46, in denen der Drosselkanal 34 ausgelegt sein kann, können sich auch in anderen Proportionen als in Figur 1.1 dargestellt innerhalb des Drosselkörpers 28 erstrecken. Der in Figur 1.1 dargestellte Drosselkörper 28 mit zwei Durchmessern 44 für den Drosselkanal 34 stellt somit eine gestufte Drossel dar, wobei der zweite Durchmesser 46 des Drosselkanals 34 in den Strömungsquerschnitt 22 der oberhalb des Drosselkörpers 28 angeschlossenen Hochdruckleitung 18 mündet.

[0019] Der Darstellung gemäß Figur 2 ist ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Einpressdrossel zu entnehmen.

[0020] Aus der Darstellung gemäß Figur 2 geht hervor, dass der in die Anschlussbohrung 30 in der Wand 12 des Hochdruckspeicherraums 10 eingelassene Drosselkörper 28 als tiefgezogenes

[0021] Bauteil, d. h. als tiefgezogener Drosselkörper 52 ausgebildet ist. Der tiefgezogene Drosselkörper 52 gemäß der Darstellung in Figur 2 ist in die Anschlussbohrung 30 eingepresst und liegt mit einer oberen Auflagefläche 56 im Bereich der Ausformung 36 in der Wand 12 des Hochdruckspeicherraumes 10 an. Die sich unterhalb der Auflagefläche 56 erstreckende Mantelfläche liegt an der Innenwand der Anschlussbohrung 30 an.

[0022] Die Hochdruckzuleitung (nicht dargestellt) wird gemäß dieses Ausführungsbeispiels mittels einer Überwurfmutter 20 am Anschlussstück 16 (Hochdruckfitting) angeschlossen.

5 **[0023]** Das sich gemäß der Darstellung in Figur 2 sowohl mit seiner Auflagefläche 56 als auch mit seiner Mantelfläche in der Anschlussbohrung 30 kraftschlüssig abstützende Bauteil 52 weist am Boden einen hier lochförmig ausgebildeten Drosselkanal 34 auf.

10 **[0024]** Figur 2.1 zeigt den als Tiefziehbauteil ausgebildeten Drosselkörper gemäß der Darstellung in Figur 2 in vergrößertem Maßstab.

[0025] Aus der Darstellung gemäß Figur 2.1 geht hervor, dass der tiefgezogene Drosselkörper 52 ein im Wesentlichen topfförmiges Aussehen hat und in einer für das Tiefziehverfahren geeigneten, geringen Wanddicke 54 ausgeführt ist. Im Boden des im Wesentlichen topfförmig ausgebildeten, tiefgezogenen Drosselkörpers 52 befindet sich der Drosselkanal 34, der gemäß diesem Ausführungsbeispiel als einfache Durchgangsbohrung beschaffen ist. Im oberen Bereich, d. h. an der offenen, dem Drosselkanal 34 gegenüberliegenden Seite ist der tiefgezogene Drosselkörper 52 mit einer Durchmessererweiterung versehen. Dadurch wird an dem dem Anschlussstück 18 zuweisenden Ende des tiefgezogenen Drosselkörpers 52 eine Auflagefläche 56 geformt, mit welcher sich dieser in der Ausformung 36 in der Wand 12 des Hochdruckspeicherraums 10 abstützen kann. Beim Einpressen des in Figur 2.1 dargestellten tiefgezogenen Drosselkörpers 52 in die Anschlussbohrung 30 in der Wand 12 des Hochdruckspeicherraums 10 stellt sich zwischen der Auflagefläche 56 und der Ausformung 36 in der Wand 12 ebenso eine kraftschlüssige Verbindung ein wie zwischen der Mantelfläche am tiefgezogenen Drosselkörper 52 unterhalb der Auflagefläche 56 und der Innenwand der Anschlussbohrung 30 in der Wand 12 des Hochdruckspeicherraumes 10.

[0026] Gemäß des in Figur 2.1 dargestellten Ausführungsbeispiels befindet sich der Drosselkanal 34 im in die Anschlussbohrung 30 montierten Zustand des tiefgezogenen Drosselkörpers 52 noch innerhalb der Anschlussbohrung 30 und kann, wie im Ausführungsbeispiel gemäß Figur 4 dargestellt, in den Hohlraum des Hochdruckspeicherraums 10 hineinragen, der von der Wand 12 begrenzt wird.

45 **[0027]** Figur 3 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Einpressdrossel.

[0028] In der Darstellung gemäß Figur 3 ist ein zylinderförmig ausgebildeter Drosselkörper 58 von einem offenen Ende des Hochdruckspeicherraums 10 aus in dessen Hohlraum 68 axial eingeschoben. Mit Bezugszeichen 76 ist eine kuppenförmige Erhebung an der Mantelfläche des zylinderförmig ausgebildeten Drosselkörpers 58 bezeichnet, welche im montierten Zustand des zylinderförmig ausgebildeten Drosselkörpers 58 in die Anschlussbohrung 30 in der Wand 12 des Hochdruckspeicherraums 10 einschnappt und somit die axiale Po-

sition des zylinderförmigen Drosselkörpers 58 im Hohlraum 68 des Hochdruckspeicherraums 10 definiert. Im montierten Zustand befindet sich unterhalb einer jeden die Wand 12 des Hochdruckspeicherraums 10 durchziehenden Anschlussbohrung 30 ein zylinderförmig ausgebildeter Drosselkörper 58. Im Bereich der Kuppe 76 ist in der Mantelfläche des zylinderförmigen Drosselkörpers 58 eine Drosselöffnung 72 ausgeführt, über welche der Kraftstoff zur Dämpfung von Druckpulsationen vom Hohlraum 68 in die Anschlussbohrung 30 und von dort in die an der Mantelfläche 14 des Hochdruckspeicherraums 10 angeschlossene Hochdruckleitung 18 einschießt.

[0029] Der Darstellung gemäß Figur 3.1 ist eine vergrößerte Darstellung des zylinderförmig ausgebildeten Drosselkörpers gemäß Figur 3 zu entnehmen. Aus der perspektivischen Darstellung gemäß Figur 3.1 geht hervor, dass der zylinderförmig ausgebildete Drosselkörper 58 eine Mantelfläche 64 aufweist, die in axialer Richtung mit einer Längsschlitzung 60 versehen ist. Die Längsschlitzung 60 in der Mantelfläche 64 des zylinderförmigen Drosselkörpers 58 begrenzenden Enden sind mit Verrundungen 62 versehen. Aufgrund der Längsschlitzung 60 in der Mantelfläche 64 des zylinderförmig ausgebildeten Drosselkörpers 58 ist dieser federelastisch und lässt sich in Einschubrichtung 66 gesehen in den Hohlraum 68 des Hochdruckspeicherraums 10 gemäß der Darstellung in Figur 3 in axialer Richtung montieren. Sobald die Kuppe 76 mit darin ausgebildeter Drosselöffnung 52 in eine Anschlussbohrung 30 in der Wand 12 des Hochdruckspeicherraums 10 einschnappt, ist der zylinderförmig ausgebildete Drosselkörper 58 in axialer Richtung im Hohlraum 68 des Hochdruckspeicherraums 10 fixiert. Entsprechend der Anzahl der in der Wand 12 des Hochdruckspeicherraums 10 ausgebildeten Anschlussbohrungen 30 wird eine dieser entsprechende Anzahl von zylinderförmig ausgebildeten Drosselkörpern 58 in Einschubrichtung 66 in von einem offenen Ende eines vorzugsweise als lasergeschweißten Hochdruckspeicherraums 10 ausgebildeten Körper eingeführt.

[0030] Aufgrund der radialen Elastizität, die durch die Längsschlitzung 60 des in einer geringen Wandstärke 74 ausgebildeten zylinderförmigen Drosselkörpers 58 erreicht wird, lassen sich die zylinderförmig ausgebildeten Drosselkörper 58 in axial verlaufender Einschubrichtung 66 von einem offenen Ende des Hochdruckspeicherraums 10 in diesen einschieben und anschließend in ihre entsprechende Radialposition unterhalb der einzelnen Anschlussbohrungen 30 verdrehen, so dass die kuppenförmige Erhebung 76 in der Mantelfläche 64 des zylinderförmig ausgebildeten Drosselkörpers 58 in die Anschlussbohrung 30 eingreift und der zylinderförmig ausgebildete Drosselkörper 58 somit innerhalb des Hohlraums 68 des Hochdruckspeicherraums 10 arretiert ist.

[0031] Der Darstellung gemäß Figur 4 ist ein als Hyperboloid beschaffener Einpressdrosselkörper 80 zu entnehmen. Aus der Darstellung gemäß Figur 4 geht hervor,

dass das Anschlussstück 16 gemäß dieses Ausführungsbeispiels ebenfalls an der Mantelfläche 14 der Wand 12 des Hochdruckspeicherraums 10 stoffschlüssig gefügt ist. Das stoffschlüssige Fügen erfolgt z. B. im Wege des Laserschweißens, womit ein hoher Automatisierungsgrad in der Serienfertigung erreicht werden kann.

[0032] In der Wand 12 des Hochdruckspeicherraums 10 (Common Rail) befindet sich eine trichterförmig konfigurierte Ausformung 36, welche als Dichtkegel dient. Die als Dichtkegel dienende Ausformung 36 in der Wand 12 des Hochdruckspeicherraums 10 geht in eine mit stetigem Durchmesser gefertigte Anschlussbohrung 30 über. In die Anschlussbohrung 30 gemäß der Darstellung in Figur 4 ist ein als Hyperboloid ausgebildeter Drosselkörper 80 eingeklemmt. Der als Hyperboloid ausgebildete Drosselkörper 80 stützt sich einerseits an einer ersten Kontaktstelle 84 innerhalb der Ausformung 36 der Wand 12 des Hochdruckspeicherraums 10 ab und ist andererseits an einer zweiten Kontaktstelle 86 an der Mündungsstelle der Anschlussbohrung 30 in den Hohlraum 68 des Hochdruckspeicherraums 10 kraftschlüssig gehalten. Aus der Darstellung gemäß Figur 4 geht hervor, dass der als Hyperboloid beschaffene Drosselkörper 80 um einen Überstand 90 in den Hohlraum 68 des Hochdruckspeicherraums 10 hineinragt. Durch den Überstand 90 des Drosselkörpers 80 wird die Federkraft, d. h. die Haltekraft, an einer 2. Kontaktstelle 86 des Drosselkörpers 80 in der Anschlussbohrung 30 erzeugt. Der Darstellung gemäß Figur 4.1 ist der als Hyperboloid ausgebildete Drosselkörper gemäß der Darstellung in Figur 4 in vergrößertem Maßstab zu entnehmen.

[0033] Der als Hyperboloid ausgebildete Drosselkörper 80 ist im Wesentlichen doppelkegelförmig ausgebildet. Der als Hyperboloid ausgebildete Drosselkörper 80 umfasst eine Einschnürstelle 82, welche den Strömungsquerschnitt des Drosselkanals 34 (vgl. Bezugszeichen 96 Drosselquerschnitt) begrenzt. Der als Hyperboloid ausgebildete Drosselkörper 80 umfasst eine erste Öffnung 92, welche der Hochdruckleitung 18 gegenüberliegt, sowie eine zweite Öffnung 94, die in den Hohlraum 68 des Hochdruckspeicherraums 10 gemäß der Darstellung in Figur 4 mündet. Die Außenmantelfläche im Bereich der ersten Öffnung 92 bildet die Auflagefläche 56, mit der sich der als Hyperboloid ausgebildete Drosselkörper 80 an der Ausformung 36 in der Wand 12 des Hochdruckspeicherraums 10 abstützt.

[0034] Der dem Hohlraum 68 des Hochdruckspeicherraums 10 zuweisende Teil des als Hyperboloid ausgebildeten Drosselkörpers 80 unterhalb der Einschnürstelle 82 weist mehrere Axialschlitze 88 auf, von denen gemäß Figur 4.1 aus zeichnerischen Gründen lediglich einer dargestellt ist. Weitere Axialschlitze 88 liegen in der Zeichenebene.

[0035] Aufgrund der Axialschlitzung 88 stellt sich im unteren Bereich des als Hyperboloid ausgebildeten Drosselkörpers 80 eine hohe Elastizität ein, so dass der als Hyperboloid ausgebildete Drosselkörper 80 in radia-

ler Richtung einfach in die Anschlussbohrung 30 eingeschoben werden kann und an der ersten Kontaktstelle 84 und an der zweiten Kontaktstelle 86 (vgl. Darstellung gemäß Figur 4) eine kraftschlüssige Verbindung mit der Ausformung 36 bzw. der Innenwand der Anschlussbohrung 30 eingeht.

[0036] Der in Figur 4.1 dargestellte, als Hyperboloid beschaffene Drosselkörper 80 wird vorzugsweise aus einem dünnwandigen metallischen Material hergestellt. Alternativ dazu kann der als Hyperboloid beschaffene Drosselkörper 80 auch aus Kunststoff hergestellt werden. Dabei ist jedoch sicherzustellen, dass das Kunststoffmaterial derart gewählt wird, dass dieses den im Hohlraum 68 des Hochdruckspeicherraums 10 herrschenden Drücken standhält.

[0037] Sämtliche in den Figuren 2 bis 4.1 dargestellten Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Einpressdrossel dienen zur Reduktion von Druckpulsationen im Hochdruckspeicherraum 10 und im über die Hochdruckleitung 18 an diesen angeschlossenen Kraftstoffinjektoren. Die Reduktion von Druckpulsationen innerhalb des Hochdruckspeicherraumes 10 (Common Rail) bzw. der mit diesem verbundenen Kraftstoffinjektoren wirken sich positiv auf die Festigkeit des Hochdruckspeicherraums 10 und der mit diesem fluidisch verbundenen Kraftstoffinjektoren aus. Die Reduktion der Druckpulsationen im Hochdruckspeicherraum 10 über die erfindungsgemäß vorgeschlagenen, als Einpressdrosseln ausgebildeten Drosselkörper 52, 58 bzw. 80 ist dabei abhängig vom jeweils gewählten Strömungsquerschnitt des Drosselkanales 34, sei dieser als Loch im Boden des als Tiefziehbauteil hergestellten Drossелеlementes 52, sei dieser als Drosselöffnung 72 in der Mantelfläche 64 eines zylinderförmig ausgebildeten Drosselkörpers 58 ausgeführt oder als Einschnürstelle 82 in einem als Hyperboloid ausgebildeten Drosselkörper 80, wie in den Figuren 4 bzw. 4.1 im Einzelnen dargestellt.

Bezugszeichenliste

[0038]

- 10 Hochdruckspeicherraum (Common Rail)
- 12 Wand
- 14 Mantelfläche
- 16 Anschlussstück
- 18 Hochdruckleitung
- 20 Überwurfmutter
- 22 Querschnitt Hochdruckleitung
- 24 Außengewinde
- 26 kegelförmiges Ende Hochdruckleitung
- 28 Drosselkörper
- 30 Anschlussbohrung
- 32 Mantelfläche Drosselkörper
- 34 Drosselkanal
- 36 Ausformung in Kegelform (Dichtkegel)
- 38 Kontaktfläche Anschlussstück - Rail

- 40 Anstellbund
- 42 Innenring
- 44 1. Durchmesser Drosselkanal 34
- 46 2. Durchmesser Drosselkanal 34
- 5 48 1. Stirnfläche Drosselkörper 28
- 50 2. Stirnfläche Drosselkörper 28
- 52 tiefgezogener Drosselkörper
- 54 Wanddicke
- 56 konische Auflagefläche
- 10 58 zylinderförmiger Drosselkörper
- 60 Längsschlitzung
- 62 verrundete Enden
- 64 Mantelfläche
- 66 Einschubrichtung
- 15 68 Hohlraum Hochdruckspeicherraum 10
- 72 Drosselöffnung in Mantelfläche 64
- 74 Wanddicke
- 76 Kuppe
- 80 Drosselkörper Hyperboloidform
- 20 82 Einschnürstelle
- 84 1. Kontaktstelle
- 86 2. Kontaktstelle
- 88 Axialschlitz
- 90 Überstand in Hohlraum 68
- 25 92 1. Öffnung zur Hochdruckleitung 18
- 94 2. Öffnung zum Hohlraum 68
- 96 Drosselquerschnitt

30 Patentansprüche

1. Kraftstoffeinspritzeinrichtung für eine Verbrennungskraftmaschine mit einem Hochdruckspeicherraum (10) mit mehreren der Kraftstoffabfuhr aus oder der Kraftstoffzufuhr zum Hochdruckspeicherraum (10) dienenden Anschlussbohrungen (30), an denen Hochdruckzuleitungen (18) zu Kraftstoffinjektoren oder Kraftstoffzufuhrleitungen von einer Hochdruckquelle angeschlossen sind, wobei zumindest den Anschlussbohrungen (30) der Hochdruckzuleitungen (18) zu den Kraftstoffinjektoren mindestens ein Drosselelement (28, 58) zugeordnet ist, das einen zumindest einstufig ausgeführten Drosselkanal (34) aufweist und das als Einpressdrosselelement in eine Wand (12) des Hochdruckspeicherraums (10) eingepresst und in den Anschlussbohrungen (30) des Hochdruckspeicherraums (10) an mindestens einer Kontaktstelle (64) kraftschlüssig gehalten ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Drosselelement (28, 58) als vorgeformtes, elastische Eigenschaften aufweisendes Bauteil beschaffen und als dünnwandiger, mit einer Längsschlitzung (60) versehener Zylinder ausgeführt ist und eine Mantelfläche (64) aufweist, die mit einer kuppenförmigen Erhebung (76) mit einer Drosselöffnung (72) ausgeführt ist.
2. Kraftstoffeinspritzeinrichtung gemäß Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Drosselement (28, 58) aus einem pulvermetallurgisch hergestellten Material oder aus Kunststoff gefertigt ist.

3. Kraftstoffeinspritzeinrichtung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Drosselement (28, 58) in Zylinderform in axialer Richtung (66) in einen Hohlraum (68) des Hochdruckspeicherraums (10) eingeschoben wird.
4. Kraftstoffeinspritzeinrichtung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Montageposition des mindestens einen in Zylinderform ausgebildeten Drosselementes (28, 58) im Hohlraum (68) des Hochdruckspeicherraums (10) durch die in die Anschlussbohrung (30) einrastende Kuppe (76) mit der Drosselöffnung (72) in der Mantelfläche (64) definiert ist.
5. Kraftstoffeinspritzeinrichtung für eine Verbrennungskraftmaschine mit einem Hochdruckspeicherraum (10) mit mehreren der Kraftstoffabfuhr aus oder der Kraftstoffzufuhr zum Hochdruckspeicherraum (10) dienenden Anschlussbohrungen (30), an denen Hochdruckzuleitungen (18) zu Kraftstoffinjektoren oder Kraftstoffzufuhrleitungen von einer Hochdruckquelle angeschlossen sind, wobei zumindest den Anschlussbohrungen (30) der Hochdruckzuleitungen (18) zu den Kraftstoffinjektoren mindestens ein Drosselement (28, 80) zugeordnet ist, das einen zumindest einstufig ausgeführten Drosselkanal (34) aufweist und das als Einpressdrosselement in eine Wand (12) des Hochdruckspeicherraums (10) eingepresst und in den Anschlussbohrungen (30) des Hochdruckspeicherraums (10) an mindestens einer Kontaktstelle (84, 86) kraftschlüssig gehalten ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Drosselement (28, 80) als vorgeformtes, elastische Eigenschaften aufweisendes Bauteil beschaffen und als Hyperboloid gestaltet ist, und eine Mantelfläche (64) aufweist, die eine erste Kontaktstelle (84) an einer als Dichtkegel dienenden Ausformung (36) des Hochdruckspeicherraums (10) und eine zweite Kontaktstelle (86) an der Anschlussbohrung (30) des Hochdruckspeicherraums (10) aufweist.
6. Kraftstoffeinspritzeinrichtung gemäß Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Drosselement (28, 80) in Hyperboloidform aus metallischem Material oder aus Kunststoffmaterial mit federnden Eigenschaften gefertigt ist.
7. Kraftstoffeinspritzeinrichtung gemäß Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Drosselement (28, 80) in Hyperboloidform zwischen einer ersten Öffnung (92) zum Anschlussstück (16) und einer zweiten Öffnung (94) zum Hohlraum (68) des

Hochdruckspeicherraumes (10) eine als Drosselkanal (34) dienende Einschnürstelle (82) aufweist.

8. Kraftstoffeinspritzeinrichtung gemäß Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Drosselement (28, 80) in Hyperboloidform auf seiner dem Anschlussstück (16) zuweisenden Seite eine konische Auflagefläche (56) und an seiner dem Hohlraum (68) des Hochdruckspeicherraums (10) zuweisenden Seite mindestens einen Axialschlitz (88) umfasst.

Claims

1. Fuel injection device for an internal combustion engine, having a high-pressure accumulator chamber (10) with a plurality of connecting bores (30) which serve for discharging fuel out of or supplying fuel to the high-pressure accumulator chamber (10), to which connecting bores (30) are connected high-pressure feed lines (18) to fuel injectors or fuel supply lines from a high-pressure source, with at least the connecting bores (30) of the high-pressure feed lines (18) to the fuel injectors being assigned at least one throttle element (28, 58) which has a throttle duct (34) of at least single-stage design and which, as a press-in throttle element, is pressed into a wall (12) of the high-pressure accumulator chamber (10) and is held in the connecting bores (30) of the high-pressure accumulator chamber (10) in a frictionally engaging manner at at least one contact point (64), **characterized in that** the at least one throttle element (28, 58) is created as a pre-formed component which has elastic properties, and is designed as a thin-walled cylinder provided with a longitudinal slot (60) and has a lateral surface (64) which is formed with a dome-shaped elevation (76) with a throttle opening (72).
2. Fuel injection device according to Claim 1, **characterized in that** the at least one throttle element (28, 58) is manufactured from a material produced by powder metallurgy or from plastic.
3. Fuel injection device according to Claim 1, **characterized in that** the at least one throttle element (28, 58) in the shape of a cylinder is pushed into a cavity (68) of the high-pressure accumulator chamber (10) in the axial direction (66).
4. Fuel injection device according to Claim 1, **characterized in that** the assembled position of the at least one throttle element (28, 58), which is formed in the shape of a cylinder, in the cavity (68) of the high-pressure accumulator chamber (10) is defined by the dome (76) with the throttle opening (72) in the lateral surface (64), which dome (76) latches into the connecting bore (30).

5. Fuel injection device for an internal combustion engine, having a high-pressure accumulator chamber (10) with a plurality of connecting bores (30) which serve for discharging fuel out of or supplying fuel to the high-pressure accumulator chamber (10), to which connecting bores (30) are connected high-pressure feed lines (18) to fuel injectors or fuel supply lines from a high-pressure source, with at least the connecting bores (30) of the high-pressure feed lines (18) to the fuel injectors being assigned at least one throttle element (28, 80) which has a throttle duct (34) of at least single-stage design and which, as a press-in throttle element, is pressed into a wall (12) of the high-pressure accumulator chamber (10) and is held in the connecting bores (30) of the high-pressure accumulator chamber (10) in a frictionally engaging manner at at least one contact point (84, 86), **characterized in that** the at least one throttle element (28, 80) is created as a pre-formed component which has elastic properties, and is in the shape of a hyperboloid and has a lateral surface (64) which has a first contact point (84) against a shaped-out portion (36), which serves as a sealing cone, of the high-pressure accumulator chamber (10) and a second contact point (86) against the connecting bore (30) of the high-pressure accumulator chamber (10).
6. Fuel injection device according to Claim 5, **characterized in that** the throttle element (28, 80) in the shape of a hyperboloid is manufactured from metallic material or from plastic material with resilient properties.
7. Fuel injection device according to Claim 5, **characterized in that** the throttle element (28, 80) in the shape of a hyperboloid has a constriction point (82), which serves as a throttle duct (34), between a first opening (92) to the connecting piece (16) and a second opening (94) to the cavity (68) of the high-pressure accumulator chamber (10).
8. Fuel injection device according to Claim 5, **characterized in that** the throttle element (28, 80) in the shape of a hyperboloid has a conical contact surface (56) on its side facing towards the connecting piece (16) and has at least one axial slot (88) on its side facing toward the cavity (68) of the high-pressure accumulator chamber (10).

Revendications

1. Dispositif d'injection de carburant pour un moteur à combustion interne, comprenant un espace d'accumulation haute pression (10) avec plusieurs alésages de raccordement (30) servant à l'évacuation du carburant hors de l'espace d'accumulation haute pression (10) ou à l'alimentation en carburant dans

celui-ci, auxquels sont raccordées des conduites d'amenée haute pression (18) allant aux injecteurs de carburant ou à des conduites d'alimentation en carburant provenant d'une source de haute pression, au moins un élément d'étranglement (28, 58) étant associé au moins aux alésages de raccordement (30) des conduites d'amenée haute pression (18) allant aux injecteurs de carburant, lequel présente un canal d'étranglement (34) réalisé au moins à un étage et qui est pressé en tant qu'élément d'étranglement pressable dans une paroi (12) de l'espace d'accumulation haute pression (10) et est maintenu par engagement par force dans les alésages de raccordement (30) de l'espace d'accumulation haute pression (10) en au moins un point de contact (64), **caractérisé en ce que** l'au moins un élément d'étranglement (28, 58) est construit sous forme de composant préformé, présentant des propriétés élastiques, et est réalisé sous forme de cylindre à paroi mince, pourvu d'une fente longitudinale (60), et présente une surface d'enveloppe (64) qui est réalisée avec un rehaussement en forme de coupelle (76) avec une ouverture d'étranglement (72).

2. Dispositif d'injection de carburant selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'au moins un élément d'étranglement (28, 58) est fabriqué en un matériau réalisé par une technique de métallurgie des poudres ou est fabriqué en plastique.
3. Dispositif d'injection de carburant selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'au moins un élément d'étranglement (28, 58) sous forme cylindrique est enfoncé dans la direction axiale (66) dans une cavité (68) de l'espace d'accumulation haute pression (10).
4. Dispositif d'injection de carburant selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la position de montage de l'au moins un élément d'étranglement (28, 58) réalisé sous forme cylindrique dans la cavité (68) de l'espace d'accumulation haute pression (10) est définie par la coupelle (76) s'encliquetant dans l'alésage de raccordement (30) avec l'ouverture d'étranglement (72) dans la surface d'enveloppe (64).
5. Dispositif d'injection de carburant pour un moteur à combustion interne comprenant un espace d'accumulation haute pression (10) avec plusieurs alésages de raccordement (30) servant à l'évacuation du carburant hors de l'espace d'accumulation haute pression (10) ou à l'alimentation en carburant dans celui-ci, auxquels sont raccordées des conduites d'amenée haute pression (18) allant aux injecteurs de carburant ou à des conduites d'alimentation en carburant provenant d'une source de haute pression, au moins un élément d'étranglement (28, 80) étant associé au moins aux alésages de raccorde-

ment (30) des conduites d'amenée haute pression (18) allant aux injecteurs de carburant, lequel présente un canal d'étranglement (34) réalisé au moins à un étage et qui est pressé en tant qu'élément d'étranglement pressable dans une paroi (12) de l'espace d'accumulation haute pression (10) et est maintenu par engagement par force dans les alésages de raccordement (30) de l'espace d'accumulation haute pression (10) en au moins un point de contact (84, 86), **caractérisé en ce que** l'au moins un élément d'étranglement (28, 80) est construit sous forme de composant préformé, présentant des propriétés élastiques, et est réalisé sous forme d'hyperboloïde et présente une surface d'enveloppe (64) qui présente un premier point de contact (84) sur une formation (36) de l'espace d'accumulation haute pression (10) servant de cône d'étanchéité, et un deuxième point de contact (86) sur l'alésage de raccordement (30) de l'espace d'accumulation haute pression (10).

6. Dispositif d'injection de carburant selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** l'élément d'étranglement (28, 80) est fabriqué sous forme d'hyperboloïde en matériau métallique ou en matériau plastique ayant des propriétés élastiques.
7. Dispositif d'injection de carburant selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** l'élément d'étranglement (28, 80) sous forme d'hyperboloïde présente entre une première ouverture (92) vers la pièce de raccordement (16) et une deuxième ouverture (94) vers la cavité (68) de l'espace d'accumulation haute pression (10), un point de rétrécissement (82) servant de canal d'étranglement (34).
8. Dispositif d'injection de carburant selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** l'élément d'étranglement (28, 80) sous forme d'hyperboloïde comprend sur son côté tourné vers la pièce de raccordement (16) une surface d'appui conique (56) et sur son côté tourné vers la cavité (68) de l'espace d'accumulation haute pression (10), au moins une fente axiale (88).

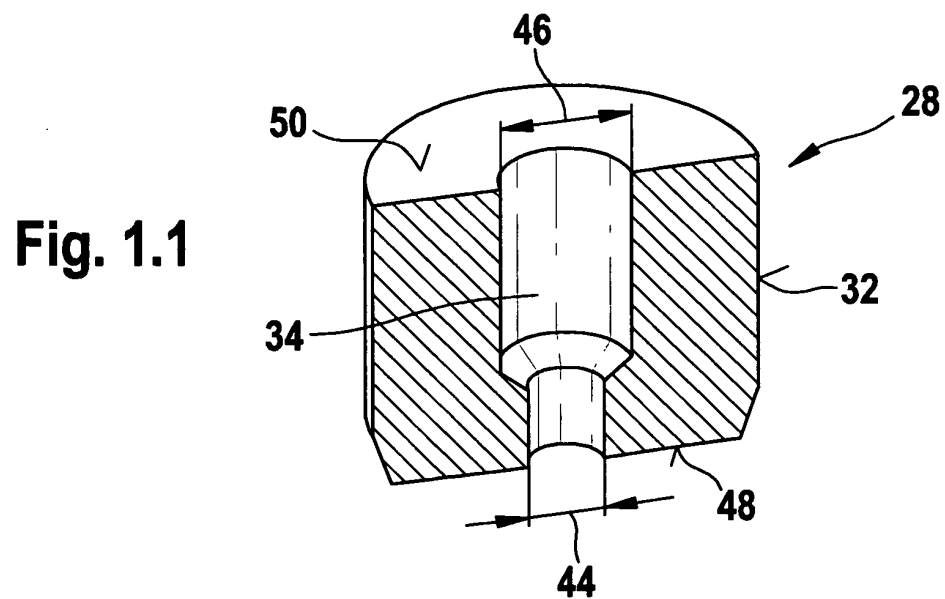
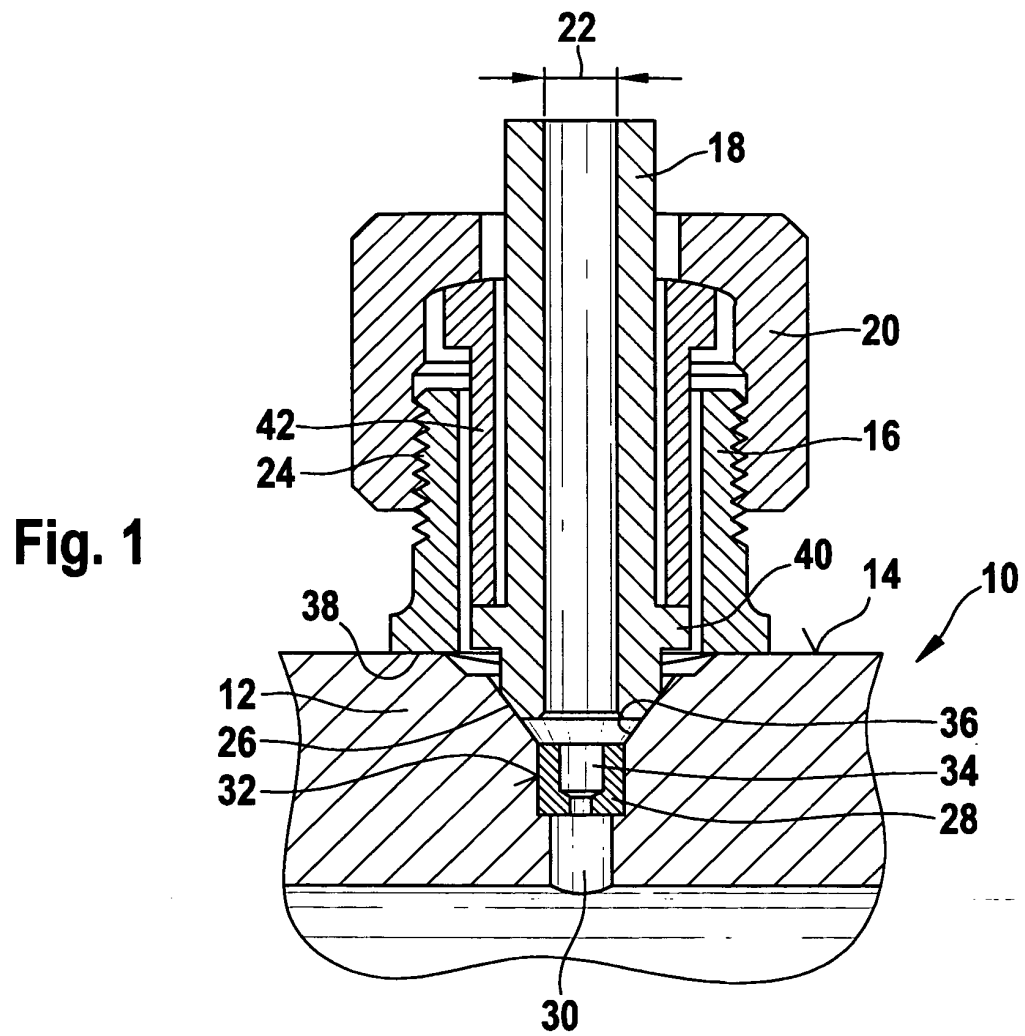


Fig. 2

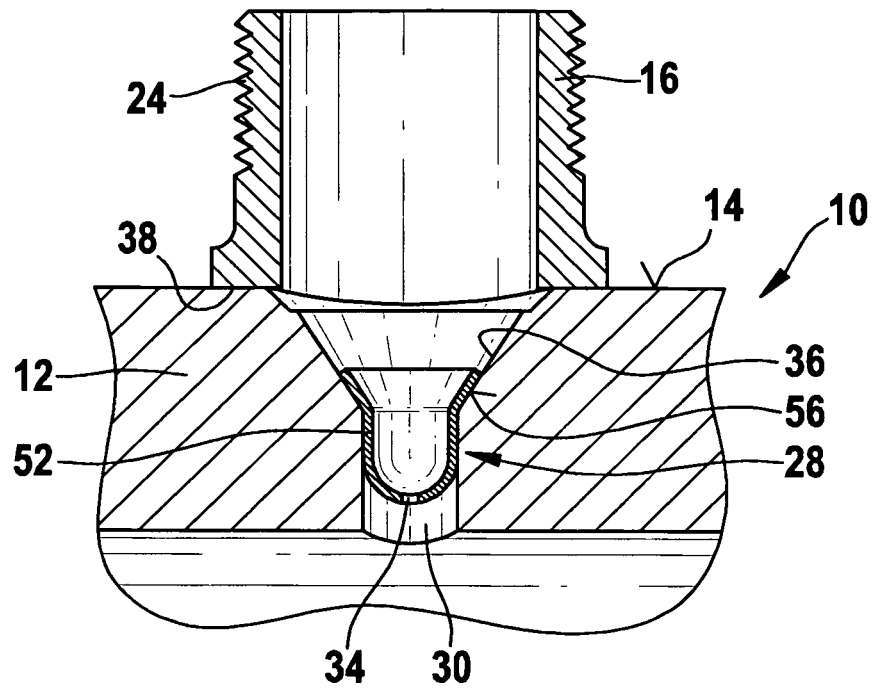


Fig. 2.1

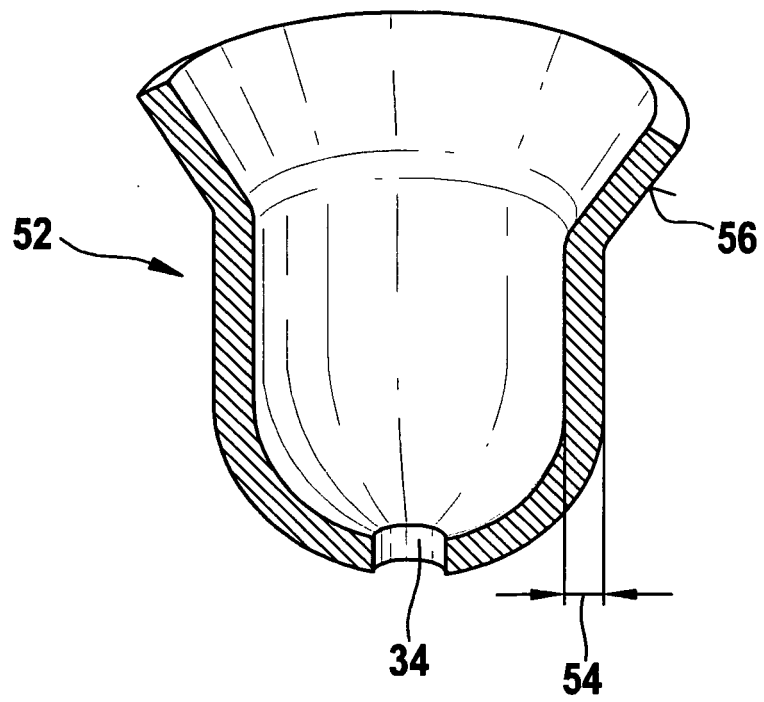


Fig. 3

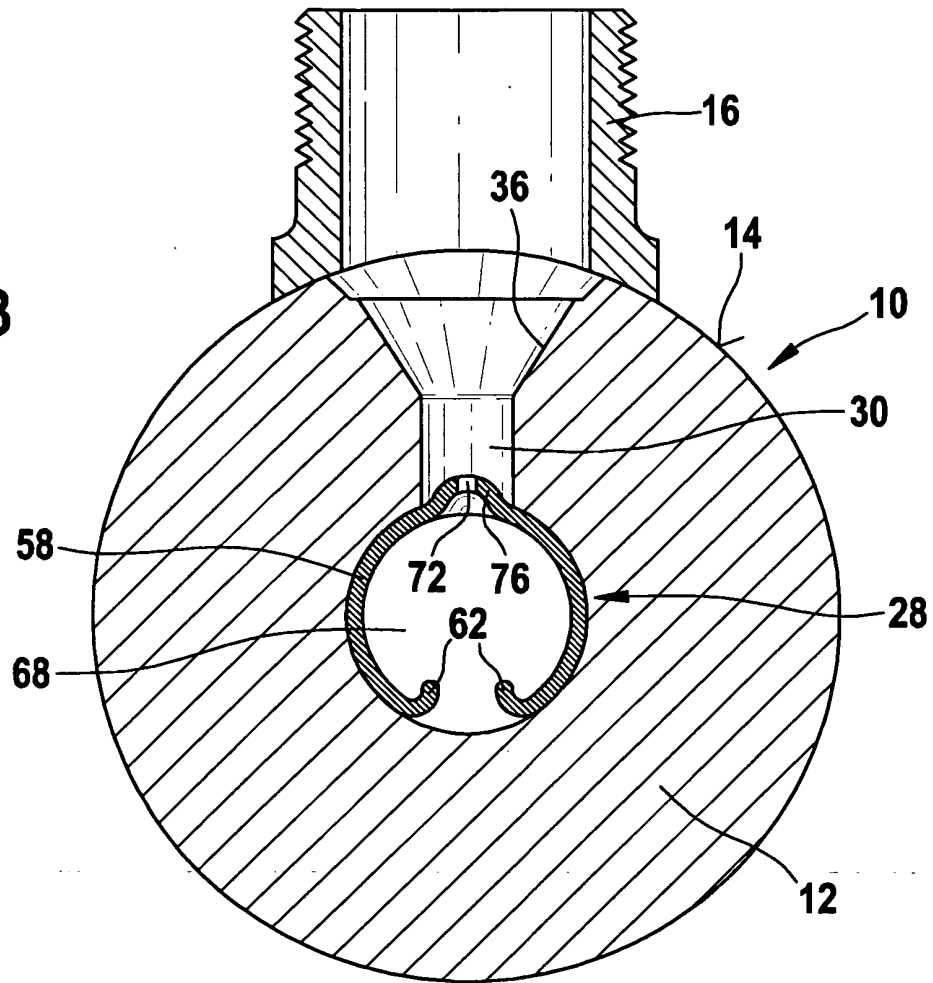


Fig. 3.1

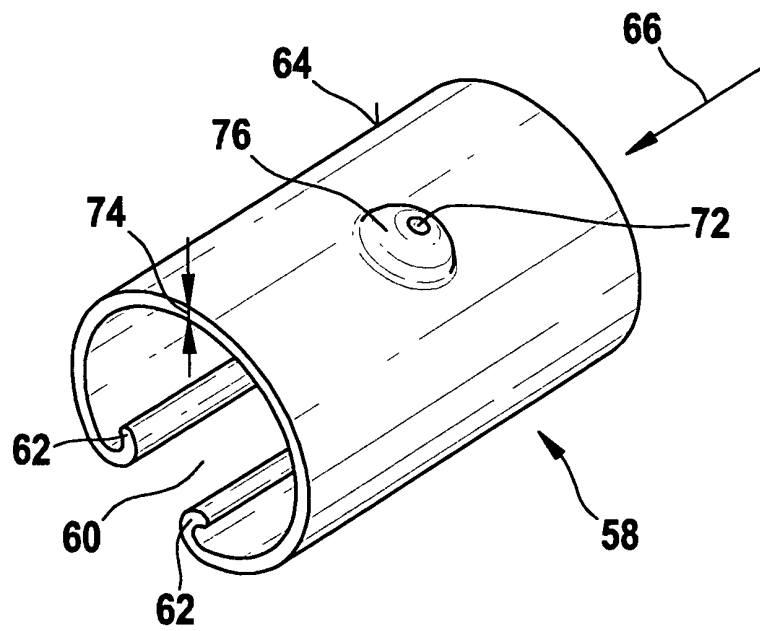


Fig. 4

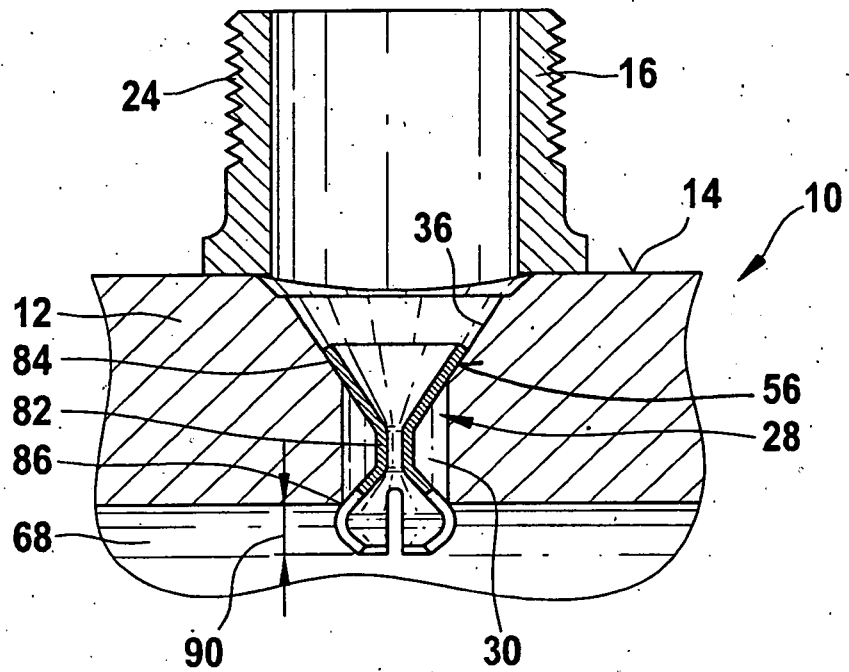
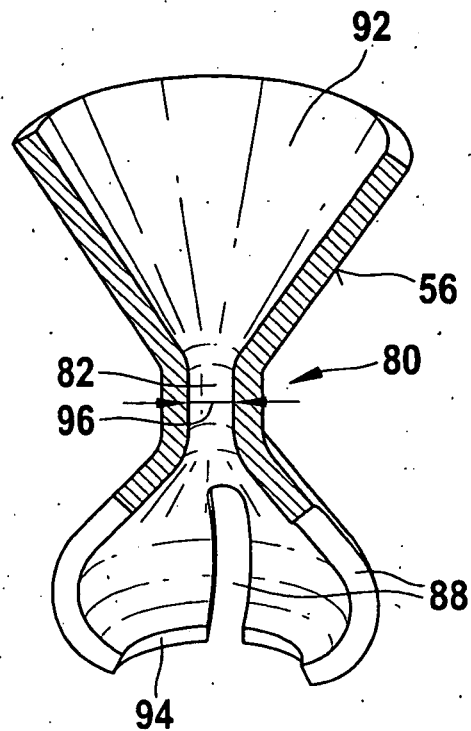


Fig. 4.1



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 10103195 A1 [0002]
- DE 202004019820 [0003] [0006]
- DE 10060785 A1 [0004]