



(11)

EP 1 284 359 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
08.10.2008 Patentblatt 2008/41

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

(21) Anmeldenummer: **02016076.8**

(22) Anmeldetag: **19.07.2002**

(54) **Kraftstoffhochdruckspeicher**

High pressure fuel accumulator

Accumulateur de combustible à haute pression

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

(30) Priorität: **16.08.2001 DE 10140057**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.02.2003 Patentblatt 2003/08

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

(72) Erfinder:
• **Knoedl, Helmut**
71672 Marbach-Rielingshausen (DE)
• **Kreschel, Henning**
71640 Ludwigsburg (DE)

• **Jung, Steffen**
71229 Leonberg (DE)

(74) Vertreter: **Hörschler, Wolfram Johannes**
Isenbruck, Bösl, Hörschler, Wichmann, Huhn
Patentanwälte
Theodor-Heuss-Anlage 12
68165 Mannheim (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 10 103 195 **DE-A- 10 103 250**
DE-A- 19 948 338

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 2000, no.
06, 22. September 2000 (2000-09-22) & JP 2000
073908 A (DENSO CORP), 7. März 2000
(2000-03-07)

EP 1 284 359 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

Technisches Gebiet

[0001] Ein Einspritzsystem dient der Versorgung einer Brennkraftmaschine mit Kraftstoff. Bei dem Common-Rail-System genannten Speichereinspritzsystem sind Druckerzeugung und Einspritzung voneinander zeitlich und örtlich entkoppelt. Eine separate Hochdruckpumpe erzeugt den Einspritzdruck in einem zentralen Kraftstoffhochdruckspeicher. Der Einspritzbeginn und die Einspritzmenge werden durch Ansteuerzeitpunkt und -dauer von elektrisch betätigten Injektoren bestimmt, die über Kraftstoffleitungen mit dem Kraftstoffhochdruckspeicher verbunden sind.

Stand der Technik

[0002] DE 199 36 533 A betrifft einen Kraftstoffhochdruckspeicher für ein Common-Rail-Kraftstoffeinspritzsystem einer Brennkraftmaschine mit einem rohrförmigen Grundkörper, der eine in Längsrichtung verlaufende Sacklochbohrung und mehrere Anschlüsse aufweist.

[0003] DE 101 03 195 A bezieht sich auf eine gemeinsame Leitung. Es wird eine gemeinsame Leitung offenbart, die ein stabiles Einspritzen von Kraftstoff ermöglicht, indem die Druckveränderungen in einem Einspritzrohr begrenzt wird. Die gemeinsame Leitung wird gebildet durch eine Vorgabe einer Verzweigungsbohrung mit einer Druckaufnahme - Sitzfläche, die mit einer Hauptrohrleitung in Verbindung steht und an einem Vorsprungteil nach außen geöffnet ist. DE 101 03 195 A zeigt ein Einsatzstück, welches sie in einem Grundkörper des Hochdruckspeichers befindet. Eine Querbohrung durchsetzt ein Einsatzteil.

[0004] DE 101 03 250 A bezieht sich auf einen Kraftstoff Hochdruckspeicher für Dieselmotoren. Gemäß dieser Lösung wird eine Erhöhung der Ermüdungsfestigkeit dadurch erreicht, dass Verzweigungsanschlüsse eine Ni-diffundierte Verstärkungsschicht zur Erhöhung der Ermüdungsfestigkeit aufweisen. Die Ni-diffundierte Verstärkungsschicht wird aufplattiert oder auf wenigstens einem Teil einer inneren Umfangsoberfläche des Hochdruckspeichers gebildet. Durch die Ni-diffundierte Verstärkungsschicht wird die Ermüdungsfestigkeit des Hochdruckspeichers gegen den hohen Kraftstoffinnen- druck erhöht.

[0005] JP 2000 073908 A bezieht sich auf einen Hochdruckspeicher. Der Hochdruckspeicher umfasst einen äußeren Speicherkörper und einen inneren Speicherkörper. Der innere Speicherkörper wird in den äußeren Speicherkörper eingepresst, wobei Bohrungen im äußeren Speicherkörper und eine Bohrung im inneren Speicherkörper miteinander fluchten. Nach Montage des inneren Speicherkörpers im äußeren Speicherkörper wird der innere Speicherkörper mit einer Schraube im äußeren Speicherkörper gesichert.

[0006] DE 199 48 338 A1 offenbart ein Verfahren zur

Bearbeitung eines Kraftstoffhochdruckspeichers mit Anschlussstutzen. Die Hochdruckfestigkeit eines Kraftstoffhochdruckspeichers wird dadurch erhöht, dass der Grundkörper im Bereich der Anschlussöffnungen verformt wird. Die Verformung des Grundkörpers im Bereich von Anschlussöffnungen mit Hilfe eines Anschlussstutzens erfolgt von Außen, wodurch eine elastische Verformung unter Eintrag von Eigenspannung erzielt wird.

[0007] Aus DE 199 49 962 A ist ein Kraftstoffhochdruckspeicher für ein Common-Rail-Kraftstoffeinspritzsystem einer Brennkraftmaschine bekannt. Der Kraftstoffhochdruckspeicher besitzt einen hohlen Grundkörper, der mit mehreren Anschlussöffnungen ausgestattet ist. Der Innenraum des Grundkörpers ist dabei im Bereich der Anschlussöffnungen eben ausgebildet.

[0008] Die Hochdruckfestigkeit des Kraftstoffhochdruckspeichers wird hauptsächlich durch die Verschneidungen zwischen den Anschlussöffnungen und dem Grundkörper beschränkt. Diese Bohrungsverschneidungen werden durch den Innendruck stark belastet und stellen mögliche Versagensstellen des Kraftstoffhochdruckspeichers dar. Im Betrieb treten dort Spannungsspitzen auf, durch die sich Risse in dem Grundkörper bilden können.

Darstellung der Erfindung

[0009] Ein Vorteil der vorliegenden Erfindung ist, dass die Druckfestigkeit eines Kraftstoffhochdruckspeichers erhöht wird. Sie ergibt sich aufgrund einer stärkeren Belastbarkeit der Bohrungsverschneidungen zwischen der Längsbohrung in dem Grundkörper des Kraftstoffhochdruckspeichers und den Querbohrungen in seinem Anschlussstutzen.

[0010] Dieser Vorteil wird erfindungsgemäß durch einen Kraftstoffhochdruckspeicher für ein Common-Rail-Kraftstoffeinspritzsystem für Brennkraftmaschinen erreicht, der einen Grundkörper aus einem Grundwerkstoff mit mindestens einem Anschlussstutzen umfasst. Der Grundkörper enthält dabei einen Innenraum bildende Längsbohrung und der mindestens eine Anschlussstutzen mindestens eine in die Längsbohrung mündende Querbohrung. Der Innenraum des Grundkörpers enthält im Bereich der mindestens einen Querbohrung ein hochfestes Zusatzmaterial, wobei das hochfeste Zusatzmaterial mindestens ein Material aus der Gruppe der Eisenwerkstoffe, der Keramikwerkstoffe und der Verbundwerkstoffe enthält und wobei der Grundkörper den Zusatzwerkstoff in der Form mindestens eines Einlassteils oder eines Einlegeteils enthält.

[0011] Durch das gezielte Einbringen des hochfesten Zusatzmaterials im Bereich der Bohrungsverschneidungen, die die Schwachstelle des Kraftstoffhochdruckspeichers darstellen, kann in vorteilhafter Weise als Grundwerkstoff für den restlichen Grundkörper ein kostengünstiges niederfestes Material gewählt werden, bevorzugt Stahl.

Zeichnung

[0012] Anhand der Zeichnungen wird die Erfindung nachstehend näher erläutert.

[0013] Es zeigt:

- Figur 1 Den Querschnitt durch einen erfindungsgemäßen Kraftstoffhochdruck-speicher mit Einlassteil,
- Figur 2 den Querschnitt durch einen erfindungsgemäßen Kraftstoffhochdruckspeicher mit Einlegeteil und
- Figur 3 verschiedene Formen des eingebrachten Zusatzmaterials in einem erfindungsgemäßen Kraftstoffhochdruckspeicher.

Ausführungsvarianten

[0014] Figur 1 zeigt den Querschnitt durch einen erfindungsgemäßen Kraftstoffhochdruckspeicher mit einem Einlassteil aus einem hochfesten Zusatzmaterial.

[0015] Der im Querschnitt dargestellte Kraftstoffhochdruckspeicher umfasst einen Grundkörper 1 aus einem Grundwerkstoff, in dem die Längsbohrung 2 einen Innenraum bildet. An dem Grundkörper 1 ist ein Anschlussstutzen 3 ausgebildet, in dem sich eine Querbohrung 4 senkrecht zur Längsbohrung 2 erstreckt. Die Querbohrung mündet in die Längsbohrung 2. Über den Anschlussstutzen 3 führen (nicht dargestellte) Kranstoffleitungen zu den einzelnen Injektoren, die den Kraftstoff in den Brennraum der Brennkraftmaschine einspritzen. In dem Bereich des Innenraumes des Grundkörpers 1, in dem sich die Bohrungsverschnidungen der Längsbohrung 2 mit der Querbohrung 4 befinden, enthält der Grundkörper 1 ein Einlassteil 5 aus einem hochfesten Zusatzmaterial. Dieses verstärkt den Bereich der Bohrungsverschnidungen, um eine Rißbildung durch Spannungsspitzen in diesem Bereich zu verhindern.

[0016] In dieser bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung enthält der Grundkörper den Zusatzwerkstoff in der Form mindestens eines Einlassteils 5. Unter einem Einlassteil 5 ist dabei ein Teil aus dem Zusatzmaterial zu verstehen, das in eine Vertiefung in dem Grundwerkstoff des Grundkörpers eingefügt ist. Dadurch ersetzt es zumindest mit einem Teil seines Volumens das Grundmaterial des bereits die Längsbohrung 2 enthaltenden Grundkörpers 1. Teilweise kann das Einlassteil 5 in den durch die Längsbohrung 2 erzeugten zylindrischen Innenraum hineinragen und dessen Volumen verringern.

[0017] In einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung umgibt je ein Einlassteil 5 je eine Querbohrung 4 an der dem Innenraum des Grundkörpers 1 zugewandten Seite der Querbohrung 4. Das hochfeste Zusatzmaterial wird dabei gezielt und in kostensparender Weise nur in dem in Betrieb des Kraftstoffhochdruck-

speichers hoch beanspruchten Bereich der Bohrungsverschnidungen eingesetzt. Es kann beispielsweise den zweifachen Durchmesser der Querbohrung 4 besitzen.

[0018] In der in Figur 1 dargestellten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist der Innenraum des Grundkörpers 1 im Bereich der mindestens einen Querbohrung 4 durch das Zusatzmaterial eben ausgebildet. Das Einlassteil 5 bildet dabei eine ebene Fläche 6 in dem ursprünglich zylindrischen Innenraum des Grundkörpers 1. Die ebene Fläche 6 erstreckt sich senkrecht zur Mittellinie 7 der Querbohrung 4 und parallel zur Mittellinie der Längsbohrung 2. Vorteilhaft ist dabei, dass die Spannungsspitzen im Bereich der Bohrungsverschnidungen minimiert werden. Je größer das Verhältnis zwischen dem Innendurchmesser des Grundkörpers 1 und dem Innendurchmesser der Querbohrung 4 ist, um so höher ist die Druckfestigkeit des Kraftstoffhochdruckspeichers. Durch die ebene Fläche 6 im Innenraum des Grundkörpers 1 im Bereich der Querbohrung 4 wird ein unendlich großer Innendurchmesser des Grundkörpers simuliert und dadurch die Druckfestigkeit des Kraftstoffhochdruckspeichers in diesem Bereich maximiert.

[0019] In der in Figur 1 dargestellten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist das Einlassteil 5 einen viereckigen Querschnitt auf. Dabei handelt es sich um einen Querschnitt des Einlassteils 5 in der Form eines Rechtecks.

[0020] Figur 2 zeigt den Querschnitt durch einen erfindungsgemäßen Kraftstoffhochdruckspeicher mit einem Einlegeteil aus einem hochfesten Zusatzmaterial.

[0021] Der im Querschnitt dargestellte Kraftstoffhochdruckspeicher umfasst (analog zu Figur 1) einen Grundkörper 1 aus einem Grundwerkstoff mit einem Anschlussstutzen 3. Der Grundkörper 1 enthält die Längsbohrung 2, der Anschlussstutzen 3 enthält die mindestens eine Querbohrung 4. In dieser bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung liegt der Zusatzwerkstoff in dem Grundkörper 1 in der Form eines Einlegeteils 8 vor. Unter einem Einlegeteil 8 ist dabei ein zusätzliches Teil zu verstehen, das in den durch die Längsbohrung 2 im Grundkörper 1 vorliegenden Innenraum eingefügt ist. Das Einlegeteil 8 reduziert das Volumen des durch die Längsbohrung 2 erzeugten zylindrischen Innenraums des Grundkörpers 1.

In einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung umgibt je ein Einlegeteil 8 aus hochfestem Zusatzmaterial je eine Querbohrung 4 an der dem Innenraum des Grundkörpers 1 zugewandten Seite der Querbohrung 4. In einer anderen bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung umgibt ein Einlegeteil 8 die dem Innenraum des Grundkörpers 1 zugewandte Seite aller Querbohrungen 4. Dabei erstreckt sich das Einlegeteil 8 vorzugsweise entlang der gesamten Längsbohrung 2 oder entlang einem großen Teil ihrer Länge.

[0022] In der in Figur 2 dargestellten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist der Innenraum des Grundkörpers 1 im Bereich der mindestens

einen Querboreung 4 durch das Einlegeeteil 8 eben ausgebildet. Dadurch ergibt sich aus bereits genannten Gründen eine maximale Druckfestigkeit des Kraftstoffhochdruckspeichers in dem Bereich der Verschneidungen von Längs- und Querboreungen.

[0023] In der in Figur 2 dargestellten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist das Einlegeeteil 8 einen Querschnitt in der Form eines Kreisabschnitts auf.

[0024] Ferner betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Kraftstoffhochdruckspeichers bei dem das Zusatzmaterial (in der Form eines Einlassteils 5 oder eines Einlegeteils 8) durch ein thermisches Fügeverfahren in den Innenraum des Grundkörpers 1 eingefügt wird. Das Zusatzmaterial kann beispielsweise durch Verlöten oder Verschweißen mit dem Grundmaterial des Grundkörpers 1 verbunden werden. Denkbar ist auch ein Einbringen des Zusatzmaterials als Schmelze, die anschließend im Innenraum des Grundkörpers 1 abkühlt und aushärtet.

[0025] In einem weiteren bevorzugten erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Kraftstoffhochdruckspeichers wird das Zusatzmaterial (in der Form eines Einlass- oder Einlegeteils) durch Kleben in den Innenraum des Grundkörpers eingefügt.

[0026] Denkbar ist auch ein kraftschlüssiges Einfügen des Zusatzmaterials in den Innenraum des Grundkörpers 1, beispielsweise durch Einpressen eines Einlassteils. Das Zusatzmaterial kann ferner durch Sintern mit dem Grundwerkstoff des Grundkörpers 1 verbunden werden.

[0027] Das einzufügende Einlass- oder Einlegeeteil kann bereits vor dem Einfügen in den Innenraum des Grundkörpers 1 Boreungen umfassen, die nach seinem Einfügen mit den Querboreungen 4 eine durchgehende Öffnung bilden. In vorteilhafter Weise werden die Querboreungen erst nach dem Einfügen des Zusatzmaterials durch die Anschlussstutzen und durch das Zusatzmaterial gebohrt. Dies hat den Vorteil, dass die Boreungen exakt übereinanderliegen und in nur einem Arbeitsschritt gefertigt werden können.

[0028] Figur 3 zeigt verschiedene Formen des eingebrachten Zusatzmaterials in einem erfindungsgemäßen Kraftstoffhochdruckspeicher. In Figur 3.1 ist ein Einlassteil 9 dargestellt, das im Querschnitt die Form eines Kreisringteils aufweist. In dieser bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ragt das Einlassteil 9 nicht in den durch die Längsboreung 2 erzeugten zylindrischen Innenraum.

[0029] Figur 3.2 zeigt einen erfindungsgemäßen Kraftstoffhochdruckspeicher mit einem Einlassteil 10, das einen kreissektorförmigen Querschnitt besitzt und teilweise in den durch die Längsboreung 2 erzeugten zylindrischen Innenraum des Grundkörpers 1 hineinragt.

[0030] In Figur 3.3 ist ein erfindungsgemäßer Kraftstoffhochdruckspeicher mit einem Einlassteil 11 gezeigt. Das Einlassteil 11 weist einen Querschnitt auf, dessen Form eine Kombination eines Kreisringteils mit einem

Kreisabschnitt darstellt, wobei der kreisabschnittförmige Teil des Einlassteils 11 in den durch die Längsboreung 2 erzeugten Innenraum des Grundkörpers 1 hineinragt. Vorteilhaft ist bei dieser bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, dass das Einlassteil 11 eine ebene Fläche 6 in dem ursprünglich zylindrischen Innenraum des Grundkörpers 1 bildet und dadurch die Druckfestigkeit des Kraftstoffhochdruckspeichers im Bereich der Boreungsver Schneidungen maximiert wird.

Bezugszeichenliste

[0031]

- | | | |
|----|----|-----------------------------|
| 15 | 1 | Grundkörper |
| | 2 | Längsboreung |
| | 3 | Anschlussstutzen |
| | 4 | Querboreung |
| | 5 | Einlassteil |
| 20 | 6 | ebene Fläche |
| | 7 | Mittellinie der Querboreung |
| | 8 | Einlegeeteil |
| | 9 | Einlassteil 1 |
| | 10 | Einlassteil 2 |
| 25 | 11 | Einlassteil 3 |

Patentansprüche

- | | | |
|----|----|---|
| 30 | 1. | Kraftstoffhochdruckspeicher für ein Common-Rail-Kraftstoffeinspritzsystem für Brennkraftmaschinen, der einen Grundkörper (1) aus einem Grundwerkstoff mit mindestens einem Anschlussstutzen (3) umfasst, wobei der Grundkörper (1) einen Innenraum bildende Längsboreung (2) und der mindestens eine Anschlussstutzen (3) mindestens eine in die Längsboreung (2) mündende Querboreung (4) enthält, wobei der Innenraum des Grundkörpers (1) im Bereich der mindestens einen Querboreung (4) ein hochfestes Zusatzmaterial enthält, dadurch gekennzeichnet, dass das hochfeste Zusatzmaterial mindestens ein Material aus der Gruppe der Eisenwerkstoffe, der Keramikwerkstoffe und der Verbundwerkstoffe enthält und der Grundkörper (1) den Zusatzwerkstoff in der Form mindestens eines Einlassteils (5) oder eines Einlegeteils (8) enthält. |
| 35 | | |
| 40 | 2. | Kraftstoffhochdruckspeicher gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass je ein Einlassteil (5) je eine Querboreung (4) umgibt. |
| 45 | | |
| 50 | 3. | Kraftstoffhochdruckspeicher gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Einlassteil (5) alle Querboreungen (4) umgibt. |
| 55 | | |
| | 4. | Kraftstoffhochdruckspeicher gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Einlassteil (5) im Querschnitt eine Form aus der |

Gruppe der Kreisabschnitte, der Kreissektoren, der Kreisringteile und der Vierecke aufweist.

5. Kraftstoffhochdruckspeicher gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch das Zusatzmaterial der Innenraum des Grundkörpers (1) im Bereich der mindestens einen Querbohrung (4) eben ausgebildet ist. 5
6. Verfahren zur Herstellung eines Kraftstoffhochdruckspeichers gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zusatzmaterial durch ein thermisches Fügeverfahren in dem Innenraum des Grundkörpers (1) eingefügt wird. 10
7. Verfahren zur Herstellung eines Kraftstoffhochdruckspeichers gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zusatzmaterial durch Kleben in den Innenraum des Grundkörpers (1) eingefügt wird. 15
8. Verfahren zur Herstellung eines Kraftstoffhochdruckspeichers gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zusatzmaterial kraftschlüssig in den Innenraum des Grundkörpers (1) eingefügt wird. 20

Claims

1. High-pressure fuel accumulator for a common-rail fuel injection system for internal combustion engines, which high-pressure fuel accumulator comprises a basic body (1) which is composed of a basic material and which has at least one connecting pipe (3), with the basic body (1) comprising a longitudinal bore (2), which forms an interior space, and with the at least one connecting pipe (3) comprising at least one transverse bore (4) which opens out into the longitudinal bore (2), with the interior space of the basic body (1) comprising a high-strength additional material in the region of the at least one transverse bore (4), **characterized in that** the high-strength additional material comprises at least one material from the group of iron materials, ceramic materials and composite materials, and the basic body (1) comprises the additional material in the form of at least one inset part (5) or an inlay part (8). 30
2. High-pressure fuel accumulator according to Claim 1, **characterized in that** in each case one inset part (5) surrounds in each case one transverse bore (4). 35
3. High-pressure fuel accumulator according to Claim 1, **characterized in that** one inset part (5) surrounds all the transverse bores (4). 40
4. High-pressure fuel accumulator according to one of 45

Claims 1 to 3, **characterized in that** the inset part (5) has, in cross section, a shape from the group of circular sections, circular sectors, circular-ring parts and tetragons.

5. High-pressure fuel accumulator according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the additional material of the interior space of the basic body (1) is formed so as to be planar in the region of the at least one transverse bore (4). 5
6. Method for producing a high-pressure fuel accumulator according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the additional material is joined in the interior space of the basic body (1) by means of a thermal joining process. 10
7. Method for producing a high-pressure fuel accumulator according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the additional material is joined into the interior space of the basic body (1) by means of adhesive bonding. 15
8. Method for producing a high-pressure fuel accumulator according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the additional material is joined into the interior space of the basic body (1) in a force-fitting manner. 20

Revendications

1. Accumulateur de carburant haute pression pour un système d'injection de carburant à rampe commune de moteurs à combustion interne, comprenant un corps de base (1) en un matériau de base avec au moins un ajutage de branchement (3), le corps de base (1) a un perçage longitudinal (2) formant un volume intérieur et l'ajutage de branchement (3) comporte au moins un perçage transversal (4) débouchant dans le perçage longitudinal (2), et le volume intérieur du corps de base (1), au niveau au moins du perçage transversal (4) comporte un matériau additif très résistant, **caractérisé en ce que** le matériau additif très résistant est au moins un matériau du groupe des matériaux ferreux, des céramiques et des matières composites et le corps de base (1) contient l'additif sous la forme d'au moins une pièce d'insertion (5) ou d'une pièce encastrée (8). 35
2. Accumulateur de carburant à haute pression selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** chaque pièce d'insertion (5) comporte un perçage transversal (4). 40
3. Accumulateur de carburant à haute pression selon 45

la revendication 1,

caractérisé en ce qu'

une pièce d'insertion (5) entoure tous les perçages transversaux (4).

5

4. Accumulateur de carburant à haute pression selon au moins l'une des revendications 1 à 3,

caractérisé en ce que

la pièce d'insertion (5) a en section une forme choisie dans le groupe composé par les segments circulaires, les secteurs de cercle, les parties d'anneau circulaire et les carrés.

10

5. Accumulateur de carburant à haute pression selon au moins l'une des revendications 1 à 4,

15

caractérisé en ce que

le matériau supplémentaire aplanit le volume intérieur du corps de base (1) dans la région d'au moins un perçage transversal (4).

20

6. Procédé de fabrication d'un accumulateur de carburant haute pression selon l'une des revendications 1 à 5,

caractérisé en ce que

le matériau additif est inséré par un procédé d'assemblage thermique dans le volume intérieur du corps de base (1).

25

7. Procédé de fabrication d'un accumulateur de carburant haute pression selon l'une des revendications 1 à 5,

30

caractérisé en ce que

le matériau additif est ajouté par collage dans le volume intérieur du corps de base (1).

35

8. Procédé de fabrication d'un accumulateur de carburant haute pression selon l'une des revendications 1 à 5,

caractérisé en ce que

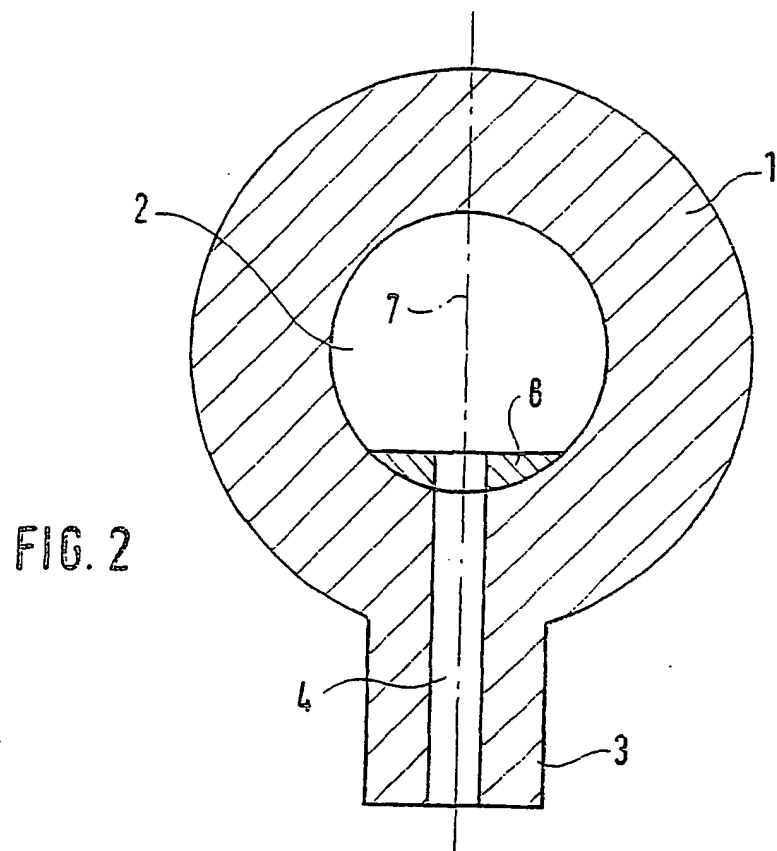
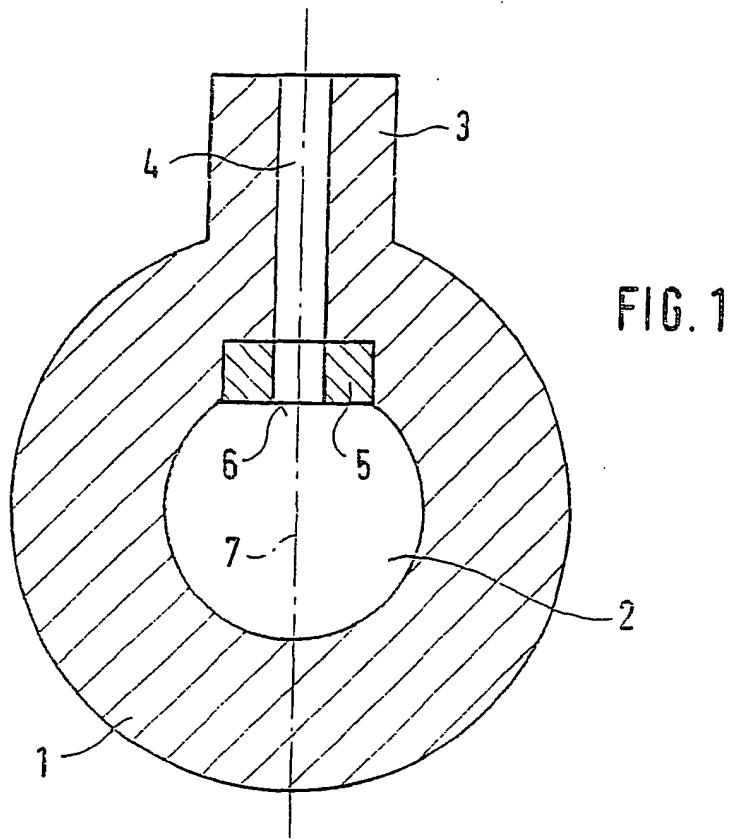
le matériau auxiliaire est inséré par une liaison par la force dans le volume intérieur du corps de base (1).

40

45

50

55



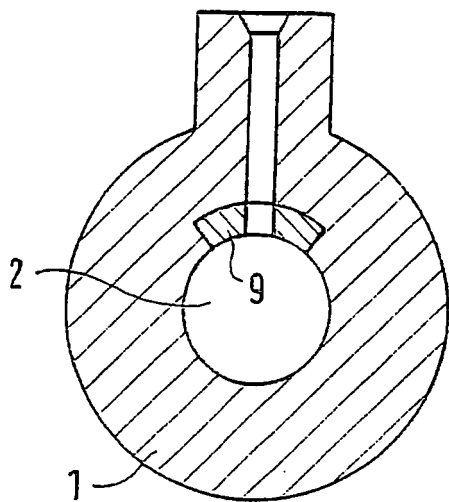


FIG. 3.1

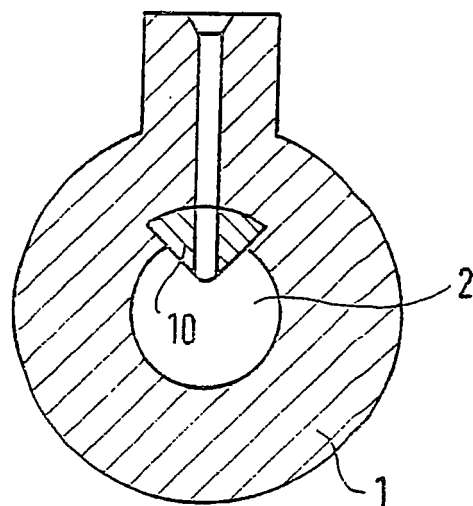


FIG. 3.2

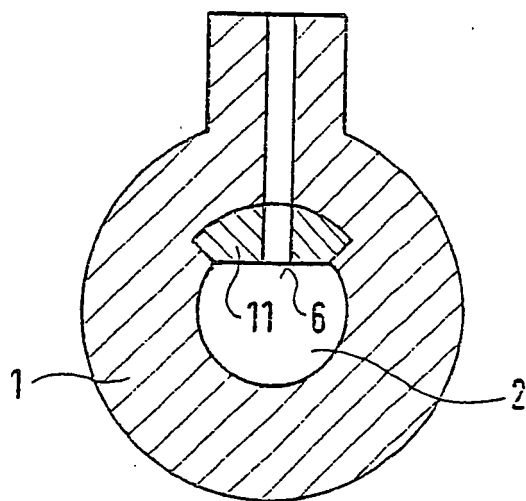


FIG. 3.3

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 19936533 A [0002]
- DE 10103195 A [0003] [0003]
- DE 10103250 A [0004]
- JP 2000073908 A [0005]
- DE 19948338 A1 [0006]
- DE 19949962 A [0007]