(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 126 161 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
30.05.2007 Patentblatt 2007/22

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

(21) Anmeldenummer: **01103365.1**

(22) Anmeldetag: **13.02.2001**

(54) **Einspritzanlage**

Injection device

Dispositif d'injection

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **15.02.2000 DE 10006658**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.08.2001 Patentblatt 2001/34

(73) Patentinhaber: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
80333 München (DE)

(72) Erfinder:
- **Lingener, Uwe, Dr.**
  39221 Pechau (DE)
- **Rink, Jürgen**
  92442 Wackersdorf (DE)
- **Rübling, Klaus**
  93053 Regensburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 3 737 505
DE-C- 19 739 810
GB-A- 2 332 927
US-A- 5 169 182

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 04, 30. April 1997 (1997-04-30) & JP 08 319921 A (ISUZU MOTORS LTD), 3. Dezember 1996 (1996-12-03)**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 126 161 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Einspritzanlage mit einem Kraftstoffspeicher gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Einspritzanlagen mit einem Kraftstoffspeicher (Common Rail) werden beispielsweise in modernen Dieseleinspritzsystemen eingesetzt.

[0003] Aus DE 197 39 810 Cl ist ein Einspritzsystem für eine Brennkraftmaschine bekannt, bei dem ein Verbindungselement mit einem Ende an dem Injektor und mit dem anderen Ende an einer Anschlussstelle des Kraftstoffspeichers verschraubt ist. Dabei ist das Verbindungselement am Injektor in eine Bohrung mit Innengewinde eingeschraubt und an der Anschlussstelle des Kraftstoffspeichers mit einer Überwurfmutter befestigt.

[0004] Bauteiletoleranzen können dabei Materialspannungen oder Schwierigkeiten bei der Montage verursachen.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, eine direkte Verbindung zwischen einem Kraftstoffspeicher und einem Kraftstoffeinspritzventil zu schaffen, bei der Anschlusstoleranzen ausgeglichen werden können.

[0006] Die Aufgabe der Erfindung wird durch die Merkmale des unabhängigen Patentanspruchs gelöst.

[0007] Ausgestaltungen und Weiterbildungen des Erfindungsgedanken sind Gegenstand abhängiger Patentansprüche.

[0008] Der Gegenstand der Erfindung besteht darin, einen Kraftstoffspeicher und ein Kraftstoffeinspritzventil über ein Verbindungselement miteinander zu verbinden. Dabei wird der Injektorkörper des Kraftstoffeinspritzventils und der Kraftstoffspeicher jeweils von einem Überwurfelement umfasst. Die beiden Überwurfelemente werden an ihren radialen Anschlüssen miteinander verbunden und umfassen das Verbindungselement.

[0009] Dabei wird der Injektorkörper über das Verbindungselement mit dem Kraftstoffspeicher über nur wenige Verbindungsstellen druckfest verbunden, wobei die Bauelementetoleranzen durch die um mehrere Achsen leicht verdreht montierbare Verbindung ausgeglichen werden können.

[0010] In einer weiteren Ausführungsform sind die Anschlüsse der Überwurfelemente von einer hülsenförmigen Mutter verbunden, die an ihren Stirnseiten zwei gegensinnige Innengewinden aufweist.

[0011] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Figur näher erläutert.

[0012] Die Figur zeigt ein Einspritzsystem mit einer direkten Verbindung zwischen einem Kraftstoffspeicher und einem Kraftstoffeinspritzventil.

[0013] Anhand der schematischen Zeichnung der Figur ist beispielhaft eine Verbindung zwischen einem Kraftstoffspeicher 8 und dem Injektorkörper 7 eines Kraftstoffeinspritzventils dargestellt.

[0014] Der vorzugsweise zylindrisch ausgebildete Injektorkörper 7 weist seitlich einen Zulauf 3 auf, der über ein hohlzylindrisches Verbindungselement 13 mit dem Kraftstoffspeicher 8 verbunden ist.

[0015] Der Kraftstoffspeicher 8 ist hohlzylindrisch und weist in seiner hohlzylindrischen Ausnehmung eine Verteilerleitung 5 auf, die sich im wesentlichen über die gesamte Länge des Kraftstoffspeichers 8 erstreckt. Mehrer Anschlussleitungen, in der Figur beispielhaft durch die Anschlussleitung 6 dargestellt, sind radial von der Verteilerleitung 5 ausgehend in den Mantel des Kraftstoffspeichers 8 eingebracht und durchbrechen dessen Außenwand. Das Verbindungselement 13 ist hohlzylindrisch ausgebildet, wobei die zylindrische Ausnehmung die Verbindungsleitung 4 darstellt, die die Anschlussleitung 6 mit dem Zulauf 3 des Injektorkörpers 7 verbindet.

[0016] Ein hohlzylindrisches erstes Überwurfelement 9 umfasst den Kraftstoffspeicher 8 parallel zu dessen Längsachse in Höhe der entsprechenden Anschlussleitung 6. Ein hohlzylindrischer erster Anschluss 1 schließt mit seinem einem sattelförmig ausgebildeten Stirnende bündig an den Mantel des ersten überwurfelements 9 und ist radial zur Längsachse des ersten Überwurfelements 9 angeordnet. Die zylindrischen Ausnehmungen des ersten Anschlusses 1 und des ersten Überwurfelements 9 sind durch einen Durchbruch im Mantel des ersten Überwurfelements 9 miteinander verbunden.

[0017] In der zylindrischen Ausnehmung des ersten Anschlusses 1 ist das Verbindungselement 13 angeordnet, und in der zylindrischen Ausnehmung des ersten Überwurfelements 9 ist der Kraftstoffspeicher 8 angeordnet.

[0018] Ein hohlzylindrisches zweites Überwurfelement 10 umfasst den Injektorkörper 7 parallel zu dessen Längsachse in Höhe des Zulaufs 3. Ein hohlzylindrischer zweiter Anschluss 2 schließt mit seinem einem sattelförmig ausgebildeten Stirnende bündig an den Mantel des zweiten Überwurfelements 10 und ist radial zu dessen Längsachse angeordnet. Die zylindrischen Ausnehmunggen des zweiten Anschlusses 2 und des zweiten Überwurfelements 10 sind durch einen Durchbruch im Mantel des zweiten Überwurfelements 10 miteinander verbunden.

[0019] In der zylindrischen Ausnehmung des zweiten Anschlusses 2 ist das Verbindungselement 13 und in der zylindrischen Ausnehmung des zweiten Überwurfelements 10 der Injektorkörper 7 angeordnet.

[0020] Die den Dichtflächen 11 und 12 entgegengesetzten Stirnenden des ersten und des zweiten Anschlusses 1,2 sind axial einander zugeordnet und weisen jeweils vorzugsweise an ihrer Außenwand ein Gewinde auf. Die beiden Gewinde weisen eine zueinander gegensinnige Drehrichtung auf. Ein hülsenförmiges Verbindungsmittel, im Folgenden Doppelmutter 14 genannt, weist vorzugsweise an ihrer Innenwand jeweils ein dem ersten und dem zweiten Anschluss 1,2 zugeordnetes Gewinde mit zueinander gegensinnigen Drehrichtungen auf.

[0021] Durch Drehen der Doppelmutter 14 bewegen sich die beiden Anschlüsse 1 und 2 und dadurch auch der Kraftstoffverteiler 8 und der Injektorkörper 7 aufein-

ander zu. Das Verbindungselement 13 wird dadurch axial auf Druck vorbelastet, wobei seine beiden Dichtflächen 11 und 12 gegen die ihnen zugeordneten Gegenflächen an die Außenwand des Kraftstoffverteilers 8 bzw. des Injektorkörpers 7 gepresst werden.

[0022] Die Anschlussleitung 6 und die Verbindungsleitung 4 bzw. die Zuleitung 3 und die Verbindungsleitung 4 werden durch die Flächenpressung an der ersten und zweiten Dichtfläche 11, 12 abgedichtet.

[0023] Der Kraftstoff wird von einer Hochdruckpumpe auf Hochdruck komprimiert und über die Verteilerleitung 5 an die einzelnen Kraftstoffeinspritzventile verteilt. Dabei fließt der Kraftstoff über die Verteilerleitung 5, die Anschlussleitung 6, die Verbindungsleitung 4, die Zuleitung 3 in das Kraftstoffeinspritzventil, indem der Kraftstoff über Einspritzlöcher in den Brennraum einer Brennkraftmaschine eingespritzt wird.

[0024] In der Verbindungsleitung 4 ist vorzugsweise ein Kraftstofffilter 15 angeordnet, das störende Partikel im Kraftstoff ausfiltert.

[0025] Die beiden Dichtflächen 11,12 sind sphärisch-konvex, vorzugsweise kugelförmig ausgebildet. Die den Dichtflächen 11,12 zugeordneten Gegenflächen des Kraftstoffspeichers 8 beziehungsweise des Injektorkörpers 7 sind den Dichtflächen 11,12 entsprechend angepasst ausgeformt und konkav ausgebildet.

[0026] Vorzugsweise sind die beiden Dichtflächen 11,12 kugelförmig ausgebildet. Der Mittelpunkt der Kugelfläche der Dichtfläche 11 trifft mit dem Mittelpunkt der Kugelfläche der Dichtfläche 12 auf der Längsachse des Verbindungselements 13 in einem gemeinsamen Mittelpunkt M zusammen (Momentanpol), so dass die Dichtwirkung auch bei leicht zueinander verschobenen Bauteilen 7,8,13 wegen der gleichbleibenden Form der zwischen den Bauteilen 7,13 und 8,13 bestehenden, dichtenden Kontaktfläche erhalten bleibt. Die Summe der Radien der Kugelflächen der beiden Dichtflächen 11,12 ist somit etwa gleich der Länge des Verbindungselements 13.

[0027] Der Kraftstoffspeicher 8 und der Injektorkörper 7 werden über das Verbindungselement 13 zu einer Einheit verbunden, indem das erste Überwurfelement 9 über den Kraftstoffspeicher 8 geschoben wird und das zweite Überwurfelement 10 über den Injektorkörper 7 geschoben wird. Das Verbindungselement 13 wird in die jeweiligen Anschlüsse 1, 2 geschoben und die Doppelmutter 15 über deren Außengewinde geschraubt. Durch die Verschraubung der Doppelmutter 14 bewegen sich die beiden Anschlüsse 1, 2 axial aufeinander zu und verspannen den Kraftstoffspeicher 8 und den Injektorkörper 7 über das Verbindungselement 13 miteinander.

[0028] Durch die sphärische, vorzugsweise kugelförmige Ausbildung der beiden Dichtflächen 11,12 können der Kraftstoffspeicher 8 und der Injektorkörper 7 auch leicht um ihre Längsachse verdreht oder axial versetzt montiert werden, wodurch auch bei größeren Bauteiletoleranzen die Dichtigkeit der Dichtflächen 11,12 und die Montagefähigkeit erhalten bleiben.

[0029] Die zylindrischen Ausnehmungen des ersten Überwurfelements 9, des zweiten Überwurfelements 10 und der beiden Anschlüsse 1,2 weisen relativ zu den Außenwänden des Kraftstoffspeichers 8, des Verbindungselements 13 und den Injektorkörper 7 genug Spiel auf, damit während der Montage der Kraftstoffspeicher 8 und der Injektorkörper 7 axial verdreht oder versetzt montiert werden können, um Bauteiletoleranzen auszugleichen.

[0030] Bauteiletoleranzen, die axial zum Verbindungselement 13 gerichtet sind, werden durch die Elastizität des Kraftstoffspeichers 8 quer zu dessen Längsachse ausgeglichen.

[0031] Das Verbindungssystem zwischen dem Kraftstoffspeicher 8 und dem Injektorkörper 7 weist vorteilhaft eine geringe Anzahl von Dichtflächen (zwei) bei gleichzeitig kurzer Verbindungsleitung 4 zwischen dem Kraftstoffspeicher 8 und dem Injektorkörper 7 auf. Weiterhin toleriert das Verbindungssystem vorteilhaft Bauteiletoleranzen in mehrere Raumrichtungen.

[0032] Eine der Stirnflächen des Kraftstoffspeichers 8 kann direkt mit dem Pumpengehäuse einer Hochdruckpumpe verbunden, so dass eine vorteilhaft eine kompakte Einheit entsteht, die Bauteiletoleranzen toleriert.

[0033] Die Hochdruckpumpe komprimiert Kraftstoff auf Hochdruck und fördert den Kraftstoff über die Verteilerleitung 5, die Anschlussleitung 6, die Verbindungsleitung 6 und den Zulauf 3 zum Kraftstoffeinspritzventil, das den Kraftstoff bedarfsgerecht in den Brennraum einer Brennkraftmaschine einspritzt.

Patentansprüche

1. Einspritzanlage mit einem Kraftstoffspeicher (8), der eine Verteilerleitung (5) aufweist und der über ein Verbindungselement (13) mit einem Injektorkörper (7) eines Kraftstoffeinspritzventils verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass**

   - der Kraftstoffspeicher (8) von einem ersten Überwurfelement (9) in einem Teil seiner Länge umfasst ist,
   - der Injektorkörper (7) von einem zweiten Überwurfelement (10) in einem Teil seiner Länge umfasst ist,
   - der Kraftstoffspeicher (8) über das Verbindungselement (13) mit dem Injektorkörper (7) durch das erste und das zweite Überwurfelement (9,10) verspannt ist, und
   - das erste Überwurfelement (9) über ein Verbindungsmittel (14) mit dem zweiten Überwurfelement (10) in Wirkverbindung steht.

2. Einspritzanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

   - **dass** die Verteilerleitung (5) im Kraftstoffspei-

cher (8) in axialer Richtung angeordnet ist und von ihr eine Anschlussleitung (6) im wesentlichen radial abzweigt, und
- **dass** das Verbindungselement (13) eine Verbindungsleitung (4) aufweist, die die Anschlussleitung (6) mit einem Zulauf (3) des Injektorkörpers (7) verbindet.

3. Einspritzanlage nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste und/oder das zweite Überwurfelements (9,10) radial zu seiner jeweiligen Wandung einen ersten beziehungsweise zweiten Anschluss (1,2) mit jeweils einem Gewinde aufweist, wobei die Gewinde jeweils gegensinnig zueinander ausgebildet sind.

4. Einspritzanlage nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verbindungsmittel (14) als hülsenförmige Mutter ausgebildet ist, die über die Gewinde der Anschlüsse (1,2) das erste mit dem zweiten Überwurfelement (9) verspannt.

5. Einspritzanlage nach einem der Ansprüche 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anschluss (1,2) hohlzylindrisch ausgebildet ist und dass das Verbindungselement (13) in einem Teil seiner Länge von dem Anschluss (1,2) umfasst ist.

6. Einspritzanlage nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stirnflächen des Verbindungselements (13) als Dichtflächen (11,12) ausgebildet sind, die gegen die Wandung des Kraftstoffspeichers (8) im Bereich der Anschlussleitung (6) bzw. die Außenfläche des Injektorkörpers (7) im Bereich des Zulaufs (3) vorgespannt sind, wodurch sich Dichtbereiche (11,12) bilden, die die Verbindungsleitung (4), die Verteilerleitung (5) und den Zulauf (3) abdichten.

7. Einspritzanlage nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichtflächen (11,12) im wesentlichen kugelförmig gekrümmt sind, und dass der Mittelpunkt der Kugelfläche der einen Dichtfläche (11) mit dem Mittelpunkt der Kugelfläche der anderen Dichtfläche (12) auf der Längsachse des Verbindungselements (13) zusammenfällt .

8. Einspritzanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kraftstoffspeicher (8) mit seiner Stirnseite direkt an eine Kraftstoffpumpe angeschlossen ist.

9. Einspritzanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Verbindungselement (13) ein Kraftstofffilter (15) angeordnet ist.

Claims

1. Injection system comprising a common rail fuel accumulator (8) which has a distributor line (5) and which is connected via a joining element (13) to an injector body (7) of a fuel injection valve, **characterised in that**

- the fuel accumulator (8) is enclosed by a first union element (9) over a part of its length,
- the injector body (7) is enclosed by a second union element (10) over a part of its length,
- the fuel accumulator (8) is braced with the injector body (7) via the joining element (13) by means of the first and the second union element (9,10),
- the first union element (9) operatively interacts with the second union element (10) via a joining means (14).

2. Injection system according to claim 1, **characterised in that**

- the distributor line (5) is arranged in the axial direction in the fuel accumulator (8) and from it a connecting line (6) branches off essentially radially, and
- the joining element (13) has a joining line (4) which connects the connecting line (6) to a feeder line (3) of the injector body (7).

3. Injection system according to claim 1 or 2, **characterised in that** the first and/or the second union element (9,10) has, disposed radially with respect to its respective wall, a first and second connector (1,2) respectively, each of which has a thread, each of the threads being embodied in an opposite direction to the other.

4. Injection system according to claim 3, **characterised in that** the joining means (14) is embodied as a sleeve-shaped nut which braces the first with the second union element (9) via the threads of the connectors (1,2).

5. Injection system according to one of claims 3 or 4, **characterised in that** the connector (1,2) is embodied as a hollow cylinder and that the joining element (13) is enclosed by the connector (1,2) over a part of its length.

6. Injection system according to claim 2, **characterised in that** the end faces of the joining element (13) are embodied as sealing surfaces (11,12) which are pretensioned against the wall of the fuel accumulator (8) in the area of the connecting line (6) and against the external surface of the injector body (7) in the area of the feeder line (3) respectively, thereby form-

ing sealing areas (11,12) which seal the joining line (4), the distributor line (5) and the feeder line (3).

7. Injection system according to claim 6, **characterised in that** the sealing surfaces (11,12) are essentially spherically curved and that the centre point of the spherical surface of one sealing surface (11) coincides with the centre point of the spherical surface of the other sealing surface (12) on the longitudinal axis of the joining element (13).

8. Injection system according to one of the preceding claims, **characterised in that** the fuel accumulator (8) is connected by its end face directly to a fuel pump.

9. Injection system according to one of the preceding claims, **characterised in that** a fuel filter (15) is disposed in the joining element (13).

Revendications

1. Installation d'injection comprenant un accumulateur de carburant (8) qui présente un conduit de distribution (5) et qui est relié à un corps d'injecteur (7) d'un injecteur de carburant au moyen d'un élément de liaison (13),
caractérisée en ce que

- l'accumulateur de carburant (8) est entouré par un premier élément enveloppant (9) sur une partie de sa longueur,
- le corps d'injecteur (7) est entouré par un deuxième élément enveloppant (10) sur une partie de sa longueur,
- l'accumulateur de carburant (8) est serré contre le corps d'injecteur (7) par les premier et deuxième éléments enveloppants (9, 10) avec interposition de l'élément de liaison (13), 10), et
- le premier élément enveloppant (9) est en liaison active avec le deuxième élément enveloppant (10) par l'intermédiaire d'un moyen de liaison (14).

2. Installation d'injection selon la revendication 1, **caractérisée en ce que**

- le conduit de distribution (5) est disposé dans l'accumulateur de carburant (8) dans la direction axiale et un conduit de raccordement (6) est branché sensiblement radialement sur ce conduit, et **en ce que**
- l'élément de liaison (13) présente un conduit de liaison (4) qui relie le conduit de raccordement (6) à une arrivée (3) du corps d'injecteur (7).

3. Installation d'injection selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** les premier et/ou deuxième éléments enveloppants (9, 10) présentent, radialement à leur paroi respective, un premier, respectivement, un deuxième raccord (1, 2) présentant chacun un filetage, les filetages étant formés l'un en sens inverse de l'autre.

4. Installation d'injection selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** le moyen de liaison (14) est constitué par un écrou en forme de douille qui serre le premier élément enveloppant contre le deuxième élément enveloppant (9) au moyen des filetages des raccords (1, 2).

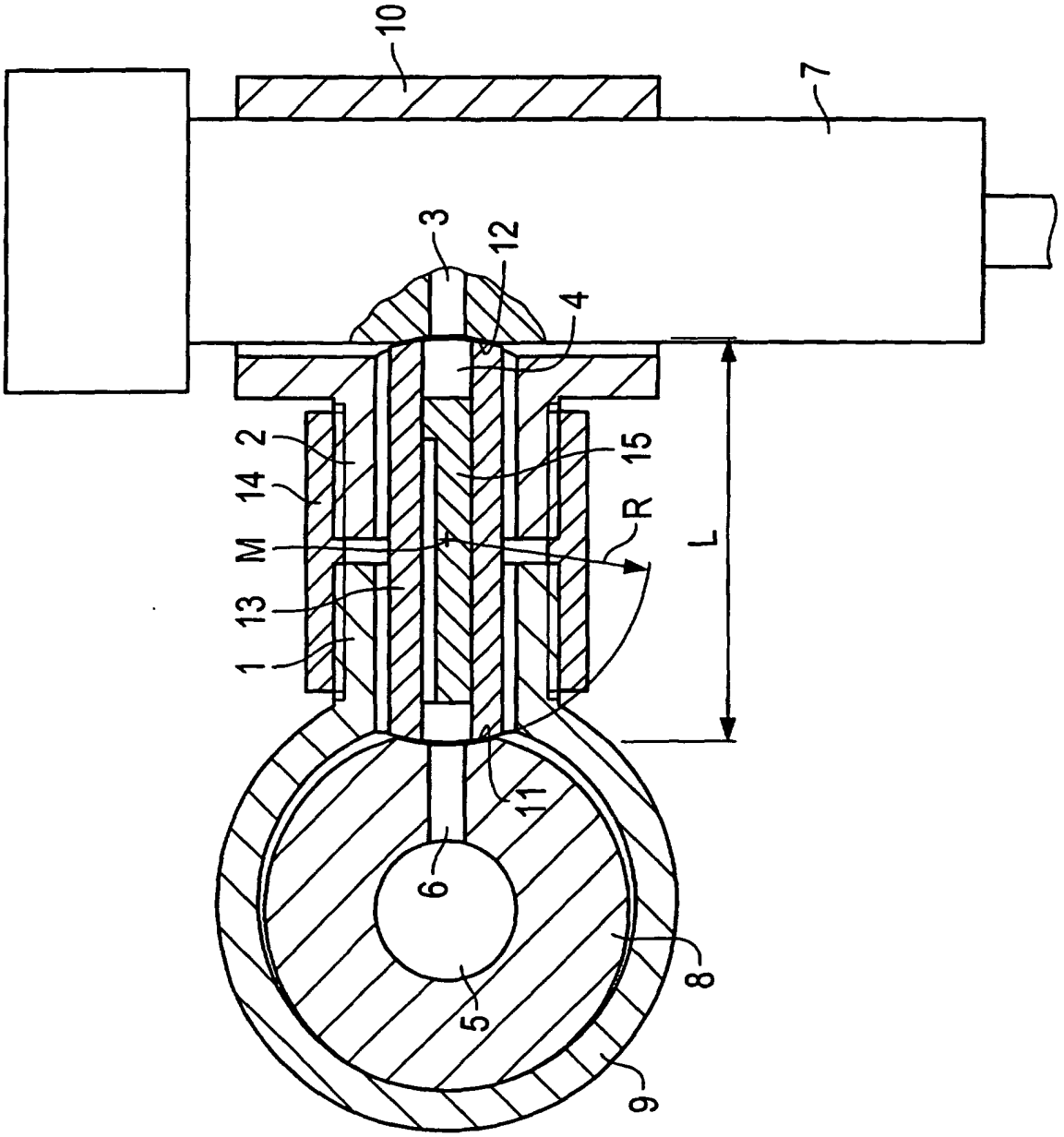
5. Installation selon une des revendications 3 ou 4, **caractérisée en ce que** le raccord (1, 2) est de forme cylindrique creuse et **en ce que** l'élément de liaison (13) est entouré par le raccord (1, 2) sur une partie de sa longueur.

6. Installation selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** les surfaces frontales de l'élément de liaison (13) sont constituées par des surfaces d'étanchéité (11, 12) qui sont serrées contre la paroi de l'accumulateur de carburant (8) dans la région du conduit de raccord (6), respectivement contre la surface extérieure du corps d'injecteur (7) dans la région de l'arrivée (3), de sorte qu'il se forme des régions d'étanchéité (11, 12) qui forment des joints étanches sur le conduit de liaison (4), le conduit de distribution (5) et l'arrivée (3).

7. Installation selon la revendication 6, **caractérisée en ce** les surfaces d'étanchéité (11, 12) sont incurvées sensiblement avec une forme de sphère et en ce que le centre de la surface sphérique de la première surface d'étanchéité (11) coïncide avec le centre de la surface sphérique de l'autre surface d'étanchéité (12), sur l'axe longitudinal de l'élément de liaison (13).

8. Installation selon une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'accumulateur de carburant (8) est raccordé directement à une pompe à carburant au niveau de sa surface frontale.

9. Installation selon une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**un filtre à carburant (15) est disposé dans l'élément de liaison (13).


10
7
3
12
4
2
14
M
13
1
15
R
L
11
6
5
8
9