

(19)



(11)

EP 3 832 123 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
09.06.2021 Patentblatt 2021/23

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

(21) Anmeldenummer: **20206861.5**

(22) Anmeldetag: **11.11.2020**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
**BA ME
KH MA MD TN**

(72) Erfinder: **Mehring, Herr Markus**
33165 Lichtenau (DE)

(74) Vertreter: **Ksoll, Peter**
Bockermann Ksoll
Griepenstroh Osterhoff
Patentanwälte
Bergstrasse 159
44791 Bochum (DE)

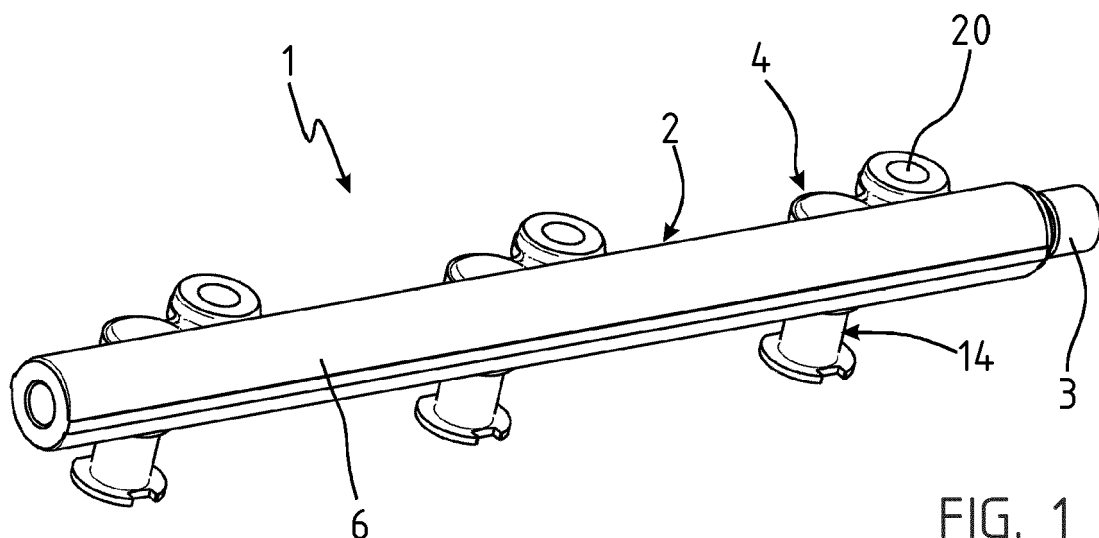
(30) Priorität: **04.12.2019 DE 102019133050**

(71) Anmelder: **Benteler Automobiltechnik GmbH**
33102 Paderborn (DE)

(54) KRAFTSTOFFVERTEILER

(57) Die Erfindung betrifft einen Kraftstoffverteiler 1, welcher ein Druckspeicherrohr 2 zur Aufnahme von unter Druck stehendem Kraftstoff aufweist. Das Druckspeicherrohr 2 besitzt einen geschmiedeten Grundkörper 6 mit einem Längshohlraum 10. Am Grundkörper 6 ist materialeinheitlich einstückig zumindest ein Anschlussflansch 7 ausgebildet. Der Anschlussflansch 7 weist einen Injektoranschluss 4 mit einem Verbindungskanal 12

zum Längshohlraum 10 auf. Am Injektoranschluss 4 ist eine tassenförmige Injektoraufnahme 14 gefügt. Die Injektoraufnahme 14 ist ein einstückiges Tiefziehteil oder ein einstückiges Fließpressteil oder ein einstückiges Dreh-Frästeil und durch eine kraftstoffdichte Fügung, insbesondere löttechnisch mit dem Injektoranschluss 4 verbunden.

**FIG. 1****EP 3 832 123 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kraftstoffverteiler gemäß den Merkmalen im Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Bei der sogenannten Common-Rail-Einspritzung, die auch Speichereinspritzung genannt wird, handelt es sich um ein Einspritzsystem für Verbrennungsmotoren, bei denen eine Hochdruckpumpe Kraftstoff auf ein hohes Druckniveau bringt. Dieser unter hohem Druck stehende Kraftstoff füllt ein Rohrleitungssystem, das bei Motorbetrieb ständig unter Druck steht. Der Begriff Common-Rail steht hierbei für gemeinsames Verteilerrohr. Das Verteilerrohr bildet einen Kraftstoff-Hochdruckspeicher, an dem die Einspritzdüsen bzw. Injektoren zur Versorgung der Zylinder mit Kraftstoff angeschlossen sind. Das Verteilerrohr wird daher auch als Druckspeicherrohr bezeichnet.

[0003] Grundsätzlich sind zwei wesentliche Bauformen von Hochdruck-Kraftstoffverteilern bekannt. Diese sind entweder als Lötbaugruppen oder als aus dem Vollen geschmiedete Kraftstoffverteiler ausgeführt.

[0004] Lötbaugruppen weisen üblicherweise ein Druckspeicherrohr auf, an welche Funktionselemente, wie Halter und Injektoraufnahmen, angelötet sind. Gleiches gilt für den Leitungsanschluss und einen Sensoradapter. Die Rohrenden werden mit Enddeckeln oder auch Anschlussstutzen versehen, die das Druckspeicherrohr verschließen. Die Lötbaugruppe ist vorwiegend in Edelstahl ausgeführt und wird in einem Durchlaufofen mit Kupferlot verlötet, wodurch die Montagespalte verschlossen werden. In Bezug auf die steigenden Drücke in den Speichereinspritzsystemen wird es bei Lötbaugruppen zunehmend schwerer, die Anforderungen hinsichtlich der Dauerhaltbarkeit zu realisieren. Viele Komponenten sind in Form und Lage am Druckspeicher zu positionieren, so dass die geforderten Toleranzen teilweise nur schwer einzuhalten sind. Auch sind die Einzelkomponenten relativ teuer, so dass es immer schwieriger wird, gelötete Kraftstoffverteiler wirtschaftlich herzustellen.

[0005] Bei geschmiedeten Kraftstoffverteilern weist das Druckspeicherrohr einen geschmiedeten Grundkörper auf. Dieser wird mechanisch bearbeitet und mit einer Längsbohrung versehen. Einstückig angeschmiedete Funktionsbereiche werden mechanisch nachbearbeitet, so dass die Montage am Motor erfolgen kann und Injektoren, Leitungen und Sensoren adaptiert werden können. Geschmiedete Kraftstoffverteiler sind hinsichtlich ihrer Gestaltung durch den Schmiedeprozess begrenzt. Eine aufwändige Bearbeitung des Schmiederohlings und das Entstehen von Graten bei der Bearbeitung führen zu hohen nicht wertschöpfenden Folgeprozessen.

[0006] Die DE 295 21 402 U1 beschreibt einen Kraftstoffverteiler, bei dem das Druckspeicherrohr durch Schmieden geformt ist mit schmiedetechnisch angeformten Anschlussstutzen und Befestigungselementen. Die Befestigungselemente bilden Verbindungsstücke in Form von Befestigungsösen mit durch Bohrungen her-

gestellten Durchgangslöchern.

[0007] Aus der WO 2017/153460 A1 geht ein innen-druckbelastetes Bauteil in Form eines Druckspeicherrohrs hervor sowie ein Verfahren zu dessen Herstellung. Das Druckspeicherrohr weist einen Grundkörper mit einem Längshohlraum und einem Ausschlussflansch zum Anschluss eines Fluidelements, beispielsweise einer Kraftstoffleitung, auf.

[0008] Ein Kraftstoffverteiler mit einem geschmiedeten Druckspeicherrohr geht auch aus der DE 10 2015 212 868 A1 hervor. Der dortige Grundkörper weist einen Hohlraum sowie zumindest eine Abzweigung mit einer Bohrung auf, die durch die Abzweigung in den Hohlraum des Grundkörpers verläuft. An die Abzweigung bzw. Abzweigungen können entsprechende Einspritzsysteme des Common-Rail-Einspritzsystems vorgesehen sein. In die Bohrung der Abzweigung ist ein separates Einsatzelement eingesetzt, welches eine Drosselbohrung aufweist.

[0009] Zum Stand der Technik zählt ferner durch die DE 20 2017 101 954 U1 ein Kraftstoffverteiler mit einem geschmiedeten Druckspeicherrohr. Das Druckspeicherrohr weist einen Ausformungsbereich auf, der zur Verbindung mit einem Anschraubelement vorgesehen ist. Bei dem Anschraubelement handelt es sich insbesondere um eine Anschraubhülse, über die Kraftstoff vom zentralen Kanal des Druckspeicherrohrs zu den einzelnen Brennkammern geleitet wird.

[0010] Der Erfindung liegt ausgehend vom Stand der Technik die Aufgabe zugrunde, einen fertigungstechnisch vorteilhaften und bauteilverbesserten Kraftstoffverteiler zu schaffen.

[0011] Die Lösung dieser Aufgabe besteht in einem Kraftstoffverteiler gemäß Anspruch 1.

[0012] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Kraftstoffvertailers sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0013] Der erfindungsgemäße Kraftstoffverteiler weist ein Druckspeicherrohr zur Aufnahme von unter Druck stehendem Kraftstoff auf. Das Druckspeicherrohr besitzt einen geschmiedeten Grundkörper mit einem Längshohlraum. Am Grundkörper ist schmiedetechnisch materialeinheitlich einstückig zumindest ein Anschlussflansch ausgebildet. Der Anschlussflansch weist einen Injektoranschluss mit einem Verbindungskanal zum Längshohlraum auf. Am Injektoranschluss ist eine Injektoraufnahme gefügt. Die Injektoraufnahme dient zur Aufnahme eines Verbindungsabschnittes eines in einer Zylinderbank montierten Injektors. Hierbei übergreift die Injektoraufnahme den Verbindungsabschnitt des Injektors.

[0014] Erfindungsgemäß ist die Injektoraufnahme ein einstückiges Tiefziehteil oder ein einstückiges Fließpressteil oder ein einstückiges Dreh-Frästeil. Die Injektoraufnahme ist durch eine kraftstoffdichte Fügung mit dem Injektoranschluss verbunden. Die Injektoraufnahme ist als Tiefziehteil oder Fließpressteil, insbesondere Kaltfließpressteil, kostengünstig mit geringem Materialeinsatz mit nur geringer oder sogar ohne mechanische

Bearbeitung realisierbar. Es wird ein fertigungstechnisch vorteilhafter und bauteilverbesserter Kraftstoffverteiler geschaffen. Die Erfindung verbindet die Vorteile eines gebauten Kraftstoffverteilers und eines geschmiedeten Kraftstoffverteilers.

[0015] Die Injektoraufnahme ist rotationssymmetrisch. Besonders bevorzugt handelt es sich bei einer Injektoraufnahme um ein einstückiges Tiefziehteil. Dieses ist durch Zugdruckumformen eines Blechzuschnitts hergestellt. Die Injektoraufnahme ist auf diese Weise als einseitig oder beidseitig offener Hohlkörper gefertigt. Ist die Injektoraufnahme als einseitig offener Hohlkörper mit einem geschlossenen Boden gefertigt, werden Öffnungen im Boden für den Kraftstoffdurchgang spanabhebend oder stanztechnisch hergestellt. Tiefziehtechnisch hergestellte Injektoraufnahmen mit einem beidseitig offenen Hohlkörper sitzen an dem motorseitigen, also dem Injektoranschluss abgewandten Ende, einen umlaufenden Kragen. Das dem Injektoranschluss zugewandte Ende des Hohlkörpers ist als Einsteck- oder Aufsteckabschnitt ausgeführt. Ein Einsteckabschnitt kann in eine runde Aufnahmeöffnung des Injektoranschlusses eingesteckt werden. Ein Aufsteckabschnitt kann auf einen Anschlusszapfen eines Injektoranschlusses aufgesteckt werden.

[0016] Eine fließpresstechnisch hergestellte Injektoraufnahme ist durch Druckumformen eines Rohlings oder Halbzeugs hergestellt. Insbesondere ist die Injektoraufnahme als Fließpressteil im Wege der Kaltumformung hergestellt.

[0017] Die Injektoraufnahme kann auch ein Dreh-Frästeil sein. Beim Drehfräsen handelt es sich um ein spannendes Verfahren, bei dem die Arbeitsweisen des Drehens und des Fräsens kombiniert sind.

[0018] Das Druckspeicherrohr des Kraftstoffverteilers weist einen geschmiedeten rohrförmigen Grundkörper auf. Unter einem rohrförmigen Grundkörper ist im Rahmen der Erfindung ein länglicher hohler Körper zu verstehen, der allerdings weder hinsichtlich des Innenraums noch hinsichtlich des Außenumfangs auf einen runden oder kreisrunden Querschnitt festgelegt ist. Ein runder Innenquerschnitt im Längshohlraum ist allerdings insofern bevorzugt, als dass der Längshohlraum üblicherweise durch eine Tieflochbohrung bzw. Sacklochbohrung erzeugt wird.

[0019] Die kraftstoffleitende Verbindung zwischen Injektoranschluss und Längshohlraum wird durch einen Verbindungskanal hergestellt. Der Verbindungskanal kann sich in der Längsachse der Injektoraufnahme erstrecken. Möglich ist es auch, dass der Verbindungskanal quer zur Längsachse der Injektoraufnahme verläuft.

[0020] Zur Montage bzw. Fügung der Injektoraufnahme am bzw. im Injektoranschluss erfolgt vorteilhafterweise eine Vorfixierung der Injektoraufnahme. Dies kann durch ein Heftschweißen, Verpressen oder durch ein Clinchen und andere stoff- und/oder formschlüssige Vorfixierungen erfolgen. Die vorfixierte Injektoraufnahme wird dann im Injektoranschluss kraftstoffdicht gefügt. Dies erfolgt vorzugsweise löttechnisch, besonders vor-

teilhaft in einem Ofenlötprozess. Durch die Wärmebehandlung im Lötprozess wird das Bauteil normalisiert, wodurch der Verzug des gesamten Kraftstoffverteilers verringert wird.

[0021] Der schmiedetechnisch hergestellte Grundkörper des Druckspeicherrohrs besteht vorzugsweise aus einer Chrom-Nickel-Stahllegierung. Das Druckspeicherrohr wird aus einem Rohling geschmiedet. Als Werkstoff kommt bevorzugt eine nichtrostende Edelstahllegierung zum Einsatz. Insbesondere bietet sich die Verwendung von Edelstahllegierungen des Werkstofftyps 1.4307 oder 1.4301 an.

[0022] Eine vorteilhafte Ausgestaltung sieht vor, dass der Injektoranschluss eine Aufnahmebohrung im Anschlussflansch aufweist. In die Aufnahmebohrung wird die Injektoraufnahme mit ihrem oberen zum Injektoranschluss gewandten Ende kraft- und formschlüssig aufgenommen und kraftstoffdicht gefügt. Dies erfolgt vorzugsweise löttechnisch. Auch wenn eine löttechnische Fügung im Rahmen der Erfindung als besonders vorteilhaft angesehen wird, ist grundsätzlich auch eine schweißtechnische kraftstoffdichte Fügung möglich.

[0023] Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung sieht vor, dass der Anschlussflansch einen Stutzenkörper aufweist. Im Stutzenkörper kann die Aufnahmebohrung für die Injektoraufnahme vorgesehen sein. Der Stutzenkörper kann auch zur Aufnahme der Injektoraufnahme konfiguriert sein, dergestalt, dass die Injektoraufnahme den Stutzenkörper mit ihrem zum Injektoranschluss gewandten, also injektoranschlusseitigen, Ende umgreift oder ein Fügeabschnitt der Injektoraufnahme in den Stutzenkörper eingreift.

[0024] Der Stutzenkörper kann gestuft sein und einen Fügeabschnitt oder Zapfen aufweisen, der außen von einer Injektoraufnahme umgriffen wird. Die Injektoraufnahme ist auf den Fügeabschnitt bzw. Zapfen des Stutzenkörpers gesetzt, so dass sie diesen radial umlaufend umgreift. Durch die kraftstoffdichte Fügung ist ein sicherer druckdichter Anschluss gewährleistet.

[0025] Ein Aspekt der Erfindung sieht vor, dass die sich durch die Injektoraufnahme erstreckende Längsachse und die durch den Längshohlraum verlaufende Längsachse zueinander versetzt angeordnet sind. Der Flanschabschnitt ist dann, bezogen auf die vertikale Mittellängsebene des Längshohlraums, seitlich versetzt an einer Längsseite des Grundkörpers angeordnet.

[0026] Ein alternativer Aspekt der Erfindung sieht vor, dass sich die durch die Injektoraufnahme verlaufende Längsachse und die Längsachse des Hohlraums schneiden. Der Flanschabschnitt ist dann in der vertikalen Mittellängsebene des Längshohlraums in der Einbaulage des Kraftstoffverteilers an der Unterseite des Grundkörpers angeordnet.

[0027] Entlang der Längsachse werden einstückige Bereiche schmiedetechnisch als Anschlussflansche ausgebildet. Gleiches kann auch für Sensoraufnahmen oder Leitungsanschlüsse erfolgen. Durch Fräsen und Bohren werden diese Bereiche mechanisch bearbeitet.

Insbesondere werden die Anschlussflansche mit den Injektoranschlüssen versehen. Der spanend bearbeitete Schmiederohling bildet den Grundkörper. Dort werden die Injektoraufnahmen an bzw. in den Injektoranschlüssen fixiert und kraftstoffdicht gefügt, vorzugsweise verlötet. Eine weitere mechanische Bearbeitung des Druckspeicherrohrs braucht nicht zu erfolgen.

[0028] Die Injektoraufnahme weist bei einer für die Praxis vorteilhaften Ausgestaltung einen hohlzylindrischen Längenabschnitt auf, wobei an dem vom Injektoranschluss abgewandten Ende des Längenabschnitts ein nach außen umgestellter Kragen ausgebildet ist. Insbesondere ist der Kragen umlaufend ausgebildet.

[0029] Die Injektoraufnahme kann an ihrem dem Injektoranschluss zugewandten Ende offen sein.

[0030] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Injektoraufnahme bzw. der hohlzylindrische Längenabschnitt am injektoranschlussseitigen Ende, also an dem dem Injektoranschluss zugewandten Ende, einen Boden mit einer Durchgangsöffnung aufweist.

[0031] Eine weitere Ausgestaltung sieht vor, dass die Injektoraufnahme am injektoranschlussseitigen Ende einen Boden mit einem Durchzug aufweist. Der Durchzug realisiert eine Durchgangsöffnung im Boden der Injektoraufnahme mit einem nach außen, also in Richtung zum Injektoranschluss, vorstehenden umlaufenden Kragen. Der Kragen greift in das injektoraufnahmeseitige Ende des Verbindungskanals im Injektoranschluss ein.

[0032] Eine weitere besonders vorteilhafte Ausgestaltung sieht vor, dass am Flanschabschnitt materialeinheitlich einstückig ein Montagesockel ausgebildet ist. Der Montagesockel kann insgesamt eine Stütze zur Festlegung des Kraftstoffverteilers im Motorraum eines Kraftfahrzeugs bilden. Möglich ist es auch, dass der Montagesockel zur Festlegung eines Abstandselements dient, beispielsweise einer Stützhülse oder eines Ständers. Über den Montagesockel und/oder das Abstandselement wird der Kraftstoffverteiler festgelegt, beispielsweise über Befestigungsschrauben. Die Abstandselemente sind stoffschlüssig mit dem Montagesockel gefügt, vorzugsweise löstechnisch.

[0033] Eine weitere alternative Ausgestaltung des Kraftstoffverteilers sieht vor, dass der Längshohlraum zumindest an einem Ende durch ein tiefgezogenes oder fließgepresstes Endstück verschlossen ist.

[0034] Ferner kann bei dem erfindungsgemäßen Kraftstoffverteiler am Grundkörper materialeinheitlich einstückig durch Schmieden eine Sensoraufnahme ausgebildet sein.

[0035] Die Erfindung geht von einem relativ kompakten geschmiedeten Grundkörper des Druckspeicherrohrs als Basis aus. Entlang der Längsachse werden einstückige Bereiche zur Montage im Motorraum, insbesondere am Zylinderkopf, und zur Aufnahme der Injektoren vorgesehen. Gleiches gilt für Sensoraufnahmen und/oder andere Leitungsanschlüsse. Durch Fräsen und Bohren wird der Grundkörper mechanisch bearbeitet, insbesondere mit dem Längshohlraum versehen. Auch

der bzw. die Anschlussflansche werden mechanisch bearbeitet und für die Fixierung der Injektoraufnahmen ausgebildet. Die Injektoraufnahmen werden in den Injektoranschlüssen vorfixiert. Die Gewährleistung der Dichtheit erfolgt im Nachgang, insbesondere in einem Lötprozess, bei dem der Grundkörper mit den vormontierten Injektoraufnahmen und gegebenenfalls weiteren Anbauteilen, wie Endstücken oder Sensoraufnahmen, spaltdicht verlötet wird. Auf diese Weise lassen sich sehr hohe Positionstoleranzen der Baugruppe gewährleisten. Trotzdem ist die Anzahl der Lötstellen überschaubar, wodurch ein hohes Maß an Sicherheit gewährleistet ist.

[0036] Die Injektoraufnahmen sind als Tiefziehteile oder Fließpressteile günstig herstellbar. Dadurch lässt sich die teure maschinelle Bearbeitung des Schmiederohlings hinsichtlich der Taktzeit reduzieren. Eine Entgratung der Funktionsbereiche, insbesondere des Injektoranschlusses, ist nicht oder nur in geringem Umfang erforderlich.

[0037] Darüber hinaus kann durch erfindungsgemäße Ausgestaltung das Gesamtgewicht eines Kraftstoffverteilers reduziert werden.

[0038] Ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Herstellung eines Kraftstoffverteilers sieht folgende Schritte vor:

- Bereitstellen eines länglichen Schmiederohlings, an welchem materialeinheitlich einstückig ein Anschlussflansch schmiedetechnisch ausgebildet ist;
- mechanische Bearbeitung des Schmiederohlings, bei welchem im Schmiederohling der Längshohlraum mittels Tieflochbohren sowie am Anschlussflansch ein Injektoranschluss hergestellt wird;
- Bereitstellen einer Injektoraufnahme in Form eines einstückigen Tiefziehteils oder eines einstückigen Fließpressteils oder eines einstückigen Dreh-Frästeils;
- kraft- und/oder formschlüssige Vorfixierung der Injektoraufnahme am bzw. im Injektoranschluss;
- kraftstoffdichte Fügung der Injektoraufnahme mit dem Injektoranschluss, insbesondere durch einen Ofenlötprozess.

[0039] Die Herstellung des Längshohlraums, ebenso wie von Aufnahmebohrungen für die Injektoraufnahmen oder der Verbindungskanäle zwischen Längshohlraum und Injektoranschluss erfolgt durch Bohren. Die mechanische Bearbeitung von Anschlussabschnitten, beispielsweise am Stutzenkörper des Injektoranschlusses bzw. des Anschlussflansches, erfolgt spanend durch Dreh- oder Fräsoperationen. Anschließend werden die tiefgezogenen oder fließgepressten Anbauteile, insbesondere die Injektoraufnahmen, am bearbeiteten Schmiederohling fixiert und stoffschlüssig gefügt. Hierbei werden insbesondere die Injektoraufnahmen kraftstoff-

dicht mit den Injektoranschlüssen verbunden.

[0040] Eine mechanische Bearbeitung nach dem Fü-
geprozess, bei dem es sich insbesondere um einen
Ofenlötprozess handelt, ist nicht erforderlich.

[0041] Die Erfindung ist nachfolgend anhand von in
den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen
weiter erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 einen erfindungsgemäßen Kraftstoffverteiler
in einer perspektivischen Ansicht;
- Figur 2 den Kraftstoffverteiler gemäß der Figur 1 in
einer anderen Perspektive;
- Figur 3 den Kraftstoffverteiler in einer Draufsicht;
- Figur 4 den Kraftstoffverteiler in einer Seitenansicht;
- Figur 5 einen Schnitt durch die Darstellung der Figur
4 entlang der Linie A-A;
- Figur 6 einen Ausschnitt aus einer weiteren Ausführ-
ungsform eines Kraftstoffverteilers in einer
perspektivischen Darstellung;
- Figur 7 den Ausschnitt des Kraftstoffverteilers ent-
sprechend der Figur 6 in einer Seitenansicht;
- Figur 8 einen Schnitt durch die Darstellung der Figur
7 entlang der Linie B-B;
- Figur 9 einen Ausschnitt aus einer weiteren Ausführ-
ungsform eines Kraftstoffverteilers in einer
perspektivischen Darstellung;
- Figur 10 den Ausschnitt des Kraftstoffverteilers ent-
sprechend der Figur 9 in einer Seitenansicht;
- Figur 11 einen Schnitt durch die Darstellung der Figur
10 entlang der Linie C-C;
- Figur 12 einen Ausschnitt aus einer weiteren Ausführ-
ungsform eines Kraftstoffverteilers in einer
perspektivischen Darstellung;
- Figur 13 den Ausschnitt des Kraftstoffverteilers ent-
sprechend der Figur 12 in einer Seitenan-
sicht und
- Figur 14 einen Schnitt durch die Darstellung der Figur
13 entlang der Linie D-D.

[0042] Einander entsprechende Bauteile und Bauteil-
komponenten sind in den Figuren 1 bis 14 mit den glei-
chen Bezugszeichen versehen.

[0043] Die Figuren 1 bis 5 zeigen eine erste Ausführ-
ungsform eines erfindungsgemäßen Kraftstoffverteilers
1.

[0044] Der Kraftstoffverteiler 1 gehört zum Speicher-
system eines Verbrennungsmotors. Die Druckerzeu-
gung und die Kraftstoffeinspritzung sind bei solchen
Speichereinspritzsystemen voneinander entkoppelt. Ei-
ne separate Hochdruckpumpe erzeugt kontinuierlich
Druck. Dieser unabhängig von der Einspritzfolge aufge-
baute Druck steht im Kraftstoffverteiler 1 permanent zur
Verfügung.

[0045] Der Kraftstoffverteiler 1 umfasst ein Druckspei-
cherrohr 2 mit einem pumpenseitigen Hochdruck-Kraft-
stoffanschluss 3 und mehreren Injektoranschlüssen 4.
Der statisch komprimierte Kraftstoff wird im Druckspei-
cherrohr 2 gespeichert und über die Injektoranschlüsse

4 verteilt den hier nicht dargestellten Injektoren einer Zy-
linderbank zur Verfügung gestellt. Für den Anschluss ei-
nes Drucksensors ist ein Drucksensoranschluss 5 vor-
gesehen.

[0046] Das Druckspeicherrohr 2 weist einen ge-
schmiedeten Grundkörper 6 auf. Am Grundkörper 6 sind
Anschlussflansche 7 schmiedetechnisch materialein-
heitlich einstückig ausgebildet. Nach dem Schmieden
wird der Grundkörper 6 mechanisch bearbeitet. An den
Anschlussflanschen 7 werden die Injektoranschlüsse 4
ausgebildet. Jeder Anschlussflansch 7 weist einen Stüt-
zenkörper 8 auf. Der Stützenkörper 8 steht gegenüber
dem Grundkörper 6 des Druckspeicherrohrs 2 in Einbau-
lage nach unten vor. Ein Injektoranschluss 4 weist eine
in den Stützenkörper 8 eingebrachte Aufnahmebohrung
9 im Anschlussflansch 7 auf.

[0047] Im Grundkörper 6 ist mittels Tieflochbohren ein
Längshohlraum 10 eingebracht. Der Längshohlraum 10
weist eine Längsachse L1 auf.

[0048] Durch einen vom Boden 11 der Aufnahmeboh-
rung 9 quer in Richtung zum Längshohlraum 10 verlau-
fenden Verbindungskanal 12 sind der Längshohlraum 10
und der Injektoranschluss 4 kraftstoffleitend verbunden.

[0049] Der Injektoranschluss 4 nimmt das injektoran-
schlussseitige Ende 13 einer Injektoraufnahme 14 auf.
Die Injektoraufnahme 14 ist ein einstückiges Tiefziehteil
oder ein einstückiges Fließpressteil, beispielsweise aus
einer Edelstahllegierung. Eine Injektoraufnahme 14 kann
auch als einstückiges Dreh-Frästeil ausgeführt sein. Die
Injektoraufnahme 14 ist tassenartig konfiguriert und in
die zylindrische Aufnahmebohrung 9 eingesetzt. Die In-
jektoraufnahme 14 weist einen hohlzylindrischen Län-
genabschnitt 15 auf. Dieser dient zur Aufnahme des
Oberteils eines Injektors. Am vom Injektoranschluss 4
abgewandten Ende 16 des Längenabschnitts 15 ist ein
nach außen umgestellter umlaufender Kragen 17 aus-
gebildet. Der Kragen 17 bildet eine untere Aufstandsflä-
che bzw. Abstützfläche an der Injektoraufnahme 14.

[0050] Das dem Injektoranschluss 4 zugewandte Ende
13 der Injektoraufnahme 14 ist offen. Die Injektoraufnah-
me 14 ist in die Aufnahmebohrung 9 eingesetzt und dort
vorfixiert. Dies kann presstechnisch oder mittels Heft-
schweißen oder anderer Vorfixierungen erfolgen. Nach
dem Vorfixieren wird Lot appliziert und die Injektorauf-
nahme 14 im Injektoranschluss 4 kraftstoffdicht stoff-
schlüssig gefügt. Der Lötprozess erfolgt in einer Ofenlö-
tanlage, bei dem alle Lötoperationen am Kraftstoffvertei-
ler 1 in einem Ofendurchlauf hergestellt werden.

[0051] Die sich durch die Injektoraufnahme 14 erstre-
ckende Längsachse L2 ist zur Längsachse L1, die sich
durch den Längshohlraum 10 erstreckt, seitlich versetzt.
Der Anschlussflansch 7 und der Injektoranschluss 4 sind
so, bezogen auf die Einbaulage des Kraftstoffverteilers
1, an einer Längsseite 18 des Druckspeicherrohrs 2 seit-
lich angeordnet.

[0052] Man erkennt des Weiteren, dass am Anschluss-
flansch 7 jeweils ein Montagesockel 19 ausgebildet ist.
Dies ist im Zuge der schmiedetechnischen Herstellung

des Grundkörpers 6 erfolgt. Der Montagesockel 19 bzw. die Montagesockel 19 weisen eine Durchgangsbohrung 20 auf. Diese dient zur Durchführung von Montageelementen, insbesondere Befestigungsschrauben, mittels derer der Kraftstoffverteiler 1 in einem Motorraum festgelegt werden kann. Im hier dargestellten Ausführungsbeispiel des Kraftstoffverteilers 1 bilden die Montagesockel 19 Standfüße aus, die sich zwischen dem Druckspeicherrohr 2 und dem Montagepunkt erstrecken. Eine hier nicht dargestellte Alternative sieht vor, dass zusätzliche Distanzelemente, beispielsweise Hülsen, an dem Montagesockel 19 montiert sind. Die Distanzelemente sind stoffschlüssig mit dem Montagesockel 19 gefügt. Man erkennt, dass die Injektoranschlüsse 4 und die Montagesockel 19 am Anschlussflansch 7 ausgebildet sind. Der Anschlussflansch 7 umfasst materialeinheitlich jeweils einen Montagesockel 19 und einen Injektoranschluss 4.

[0053] Bei dem in den Figuren 6 bis 8 dargestellten Kraftstoffverteiler 1 schneiden sich die durch die Injektoraufnahme 14 verlaufende Längsachse L2 und die Längsachse L1 des Hohlraums 10. Der Anschlussflansch 7 weist einen Stutzenkörper 8 auf. Am Stutzenkörper 8 ist über eine Stufe 21 ein Zapfen 22 ausgebildet. Auf den Zapfen 22 ist die Injektoraufnahme 14 mit ihrem injektoraufnahmeseitigen Ende 13 aufgesetzt. Das Ende 13 umgreift den Zapfen 22 umlaufend. Die Injektoraufnahme 14 ist mit dem Anschlussflansch 7 gefügt. Der Verbindungskanal 12 erstreckt sich in Richtung der Längsachse L1 der Injektoraufnahme 14 durch den Injektoranschluss 4 bis in den Längshohlraum 10. Bezogen auf die Montagelage des Kraftstoffverteilers 1 verläuft der Verbindungskanal 12 vertikal gerichtet durch den Zapfen 22 und den Stutzenkörper 8 des Anschlussflanschs 7.

[0054] Die Injektoraufnahme 14 ist ein Tiefziehteil oder ein Fließpressteil und als eine nach oben offene Tasse konfiguriert. Die Injektoraufnahme 14 ist auf den zylindrischen Zapfen 22 des Stutzenkörpers 8 aufgepresst. Die Vorfixierung der Injektoraufnahme 14 erfolgt so durch einen Presssitz. Auch hier ist eine Vorfixierung durch Heftschweißen denkbar. Die endgültige kraftstoffdichte Fügung erfolgt durch einen Lötprozess, vorzugsweise in einem Durchlaufofen.

[0055] Bei dem in den Figuren 9 bis 11 dargestellten Kraftstoffverteiler 1 ist der Injektoranschluss 4 im Anschlussflansch 7 ausgebildet. Der Anschlussflansch 7 weist einen Stutzenkörper 8 auf mit einer zylindrischen Aufnahmebohrung 9. In diese Aufnahmebohrung 9 ist die Injektoraufnahme 14 mit ihrem injektoranschlussseitigen Ende 13 eingesetzt und gefügt. Die Injektoraufnahme 14 weist am Ende 13 einen Boden 23 mit einer Durchgangsöffnung 24 auf. Auch in diesem Ausführungsbeispiel handelt es sich bei der Injektoraufnahme 14 um ein Tiefziehteil oder ein Fließpressteil.

[0056] Der Kraftstoffverteiler 1 gemäß der Darstellung der Figuren 12 bis 14 weist einen Anschlussflansch 7 mit einem Injektoranschluss 4 auf. Der Injektoranschluss 4

ist in einem Stutzenkörper 8 des Anschlussflansches 7 ausgebildet. In das freie Ende des Stutzenkörpers 8 ist eine Aufnahmebohrung 9 eingebracht. Diese setzt sich abgestuft in den Verbindungskanal 12 fort. Die Injektoraufnahme 14 ist ein Tiefziehteil oder ein Fließpressteil. Die Injektoraufnahme 14 weist einen zentralen Längenabschnitt 15 mit einem umlaufenden Kragen 17 am Ende 16 auf. Am injektorseitigen Ende 13 besitzt die Injektoraufnahme 14 einen Boden 23 mit einem Durchzug 25. Der Durchzug 25 begrenzt umlaufend die Durchgangsöffnung 26. Mit dem Durchzug 25 ist die Injektoraufnahme 14 in die Aufnahmebohrung 9 eingepresst und dort stoffschlüssig gefügt. Dies erfolgt vorzugsweise durch Verlöten, kann aber auch durch Verschweißen ausgeführt sein.

Bezugszeichen:

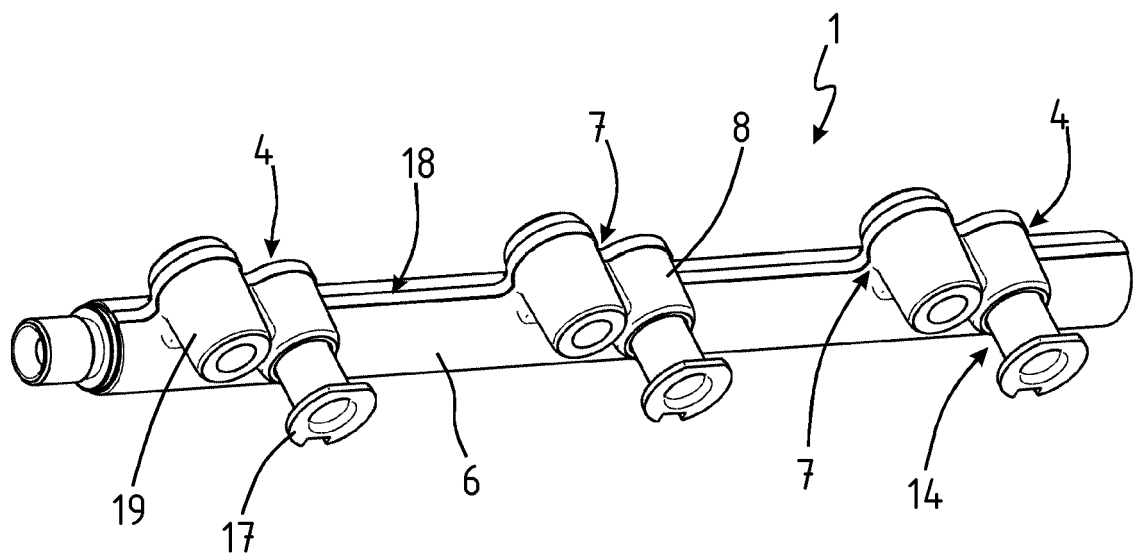
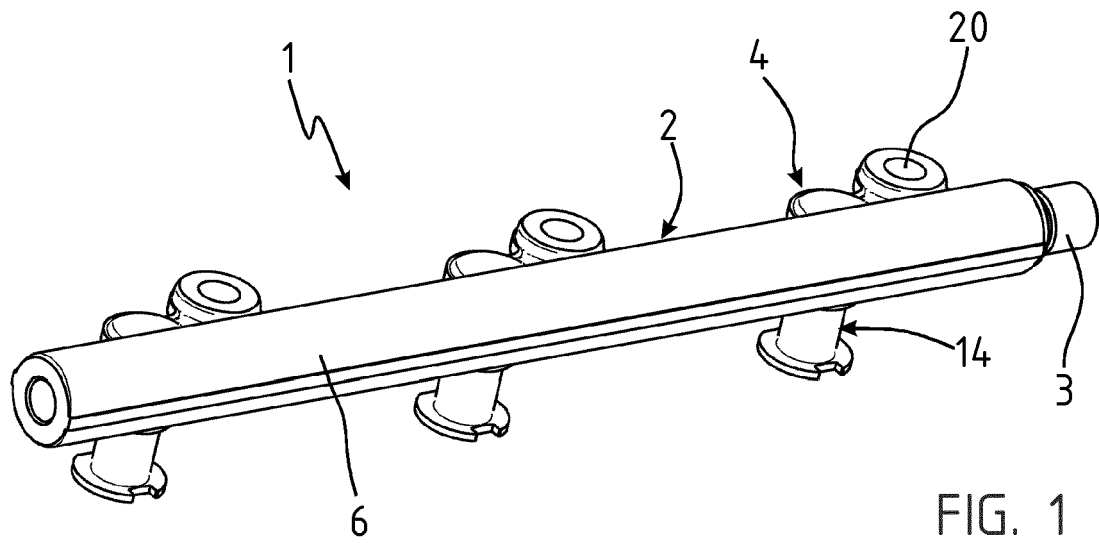
[0057]

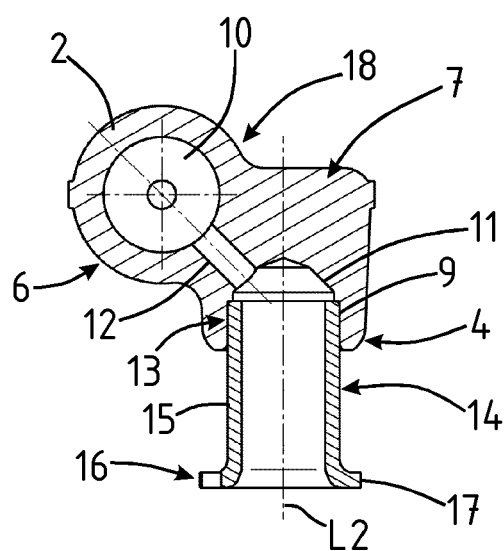
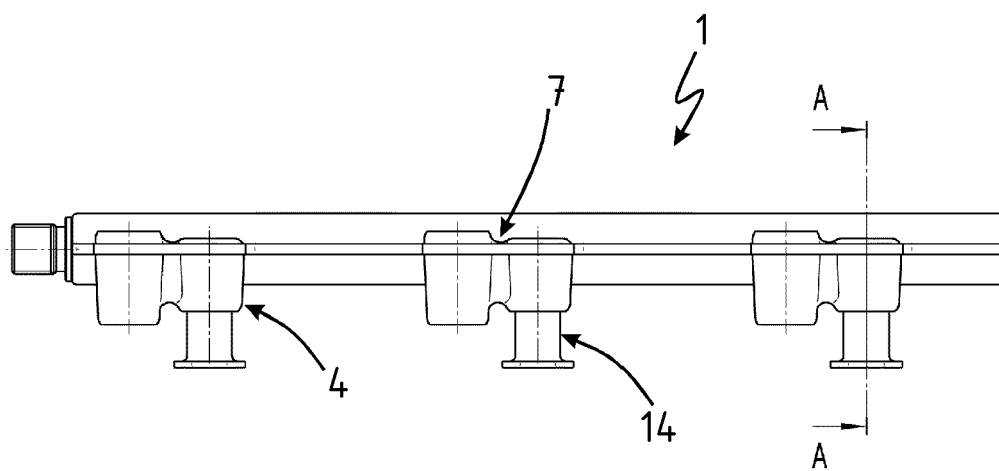
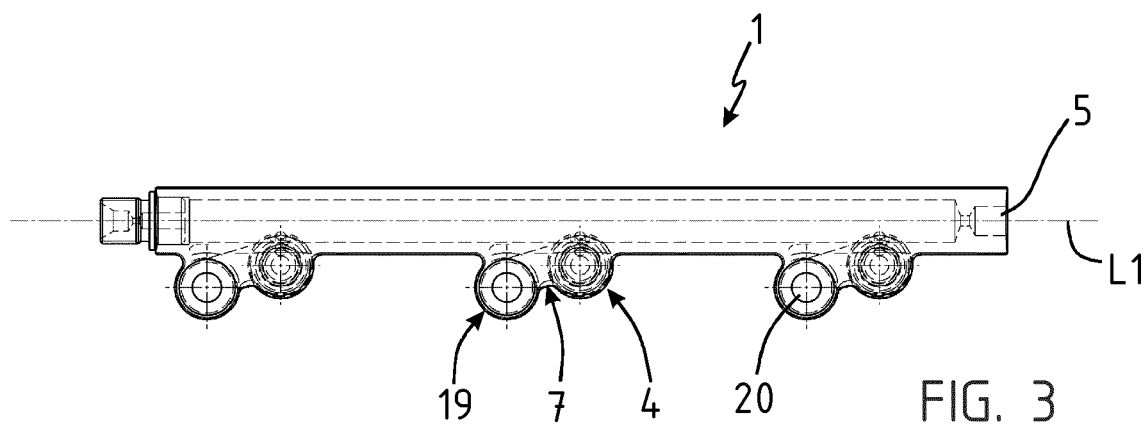
- 1 - Kraftstoffverteiler
- 2 - Druckspeicherrohr
- 3 - Hochdruck-Kraftstoffanschluss
- 4 - Injektoranschluss
- 5 - Drucksensoranschluss
- 6 - Grundkörper
- 7 - Anschlussflansch
- 8 - Stutzenkörper
- 9 - Aufnahmebohrung
- 10 - Längshohlraum
- 11 - Boden
- 12 - Verbindungskanal
- 13 - Ende v. 14
- 14 - Injektoraufnahme
- 15 - Längenabschnitt
- 16 - Ende v. 15
- 17 - Kragen
- 18 - Längsseite v. 2
- 19 - Montagesockel
- 20 - Durchgangsbohrung
- 21 - Stufe
- 22 - Zapfen
- 23 - Boden
- 24 - Durchgangsöffnung
- 25 - Durchzug
- 26 - Durchgangsöffnung
- L1 - Längsachse v. 10
- L2 - Längsachse v. 14

Patentansprüche

1. Kraftstoffverteiler, welcher ein Druckspeicherrohr (2) zur Aufnahme von unter Druck stehendem Kraftstoff aufweist, wobei das Druckspeicherrohr (2) einen geschmiedeten Grundkörper (6) mit einem Längshohlraum (10) besitzt und am Grundkörper (6)

- materialeinheitlich einstückig zumindest ein Anschlussflansch (7) ausgebildet ist, wobei der Anschlussflansch (7) einen Injektoranschluss (4) aufweist und am Injektoranschluss (4) eine Injektoraufnahme (14) gefügt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Injektoraufnahme (14) ein einstückiges Tiefziehteil oder ein einstückiges Fließpressteil oder ein einstückiges Dreh-Frästeil ist und durch eine kraftstoffdichte Fügung mit dem Injektoranschluss (4) verbunden ist.
2. Kraftstoffverteiler nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Injektoraufnahme (14) am oder im Injektoranschluss (4) vorfixiert und kraftstoffdicht gefügt ist.
 3. Kraftstoffverteiler nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Injektoraufnahme (14) löttechnisch mit dem Injektoranschluss (4) gefügt ist.
 4. Kraftstoffverteiler nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Injektoranschluss (4) eine Aufnahmebohrung (9) im Anschlussflansch (7) aufweist.
 5. Kraftstoffverteiler nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anschlussflansch (7) einen Stutzenkörper (8) aufweist.
 6. Kraftstoffverteiler nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längsachse (L2) der Injektoraufnahme (14) zur Längsachse (L1) des Längshohlraums (10) seitlich versetzt ist.
 7. Kraftstoffverteiler nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Längsachse (L2) der Injektoraufnahme (14) und die Längsachse (L1) des Längshohlraums (10) schneiden.
 8. Kraftstoffverteiler nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Injektoraufnahme (14) einen hohlzylindrischen Längenabschnitt (15) aufweist, wobei am vom Injektoranschluss (4) abgewandten Ende (16) des Längenabschnitts (15) ein nach außen umgestellter Kragen (17) ausgebildet ist.
 9. Kraftstoffverteiler nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Längenabschnitt (15) an seinem dem Injektoranschluss (4) zugewandten Ende (13) offen ist.
 10. Kraftstoffverteiler nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Längenabschnitt (15) am injektoranschlussseitigen Ende (13) einen Boden (23) mit einer Durchgangsöffnung (24) aufweist.
 11. Kraftstoffverteiler nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Längenabschnitt (15) am injektoranschlussseitigen Ende (13) einen Boden (23) mit einem Durchzug (25) aufweist.
 12. Kraftstoffverteiler nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Anschlussflansch (7) ein Montagesockel (19) ausgebildet ist.
 13. Kraftstoffverteiler nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Längshohlraum (10) an einem Ende durch ein tiefgezogenes oder fließgepresstes Endstück verschlossen ist.
 14. Kraftstoffverteiler nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Grundkörper (6) materialeinheitlich einstückig zumindest eine Sensoraufnahme ausgebildet ist.





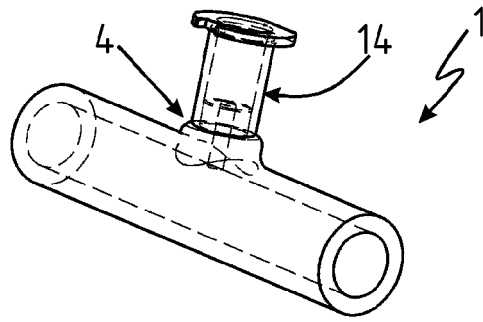


FIG. 6

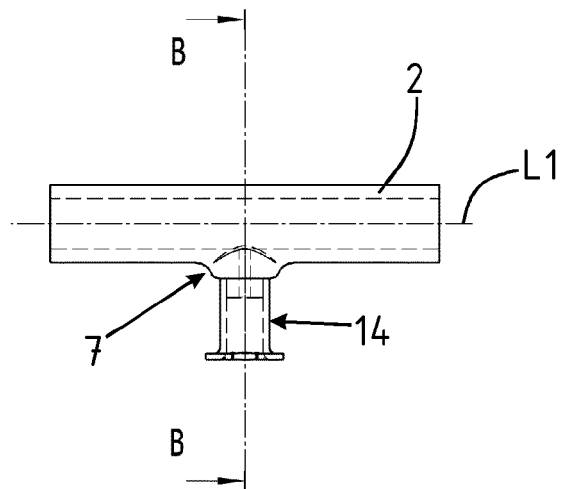


FIG. 7

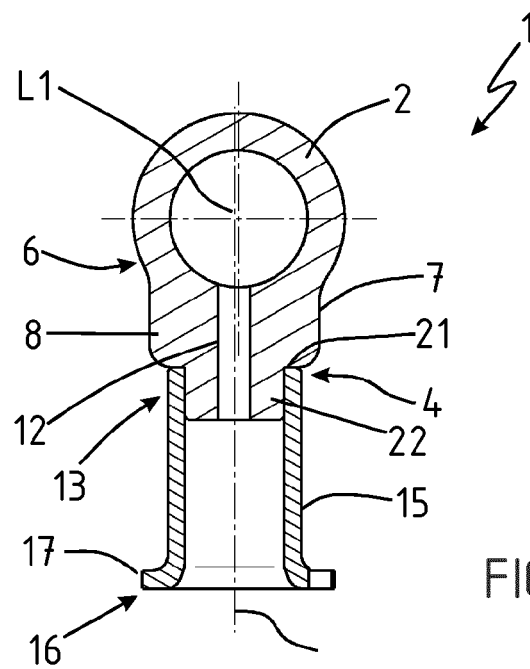


FIG. 8

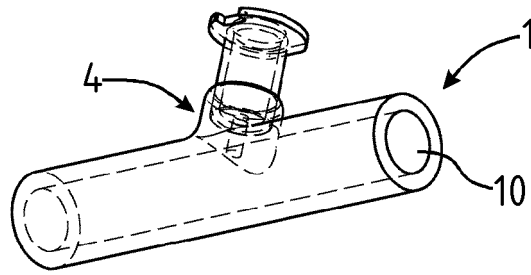


FIG. 9

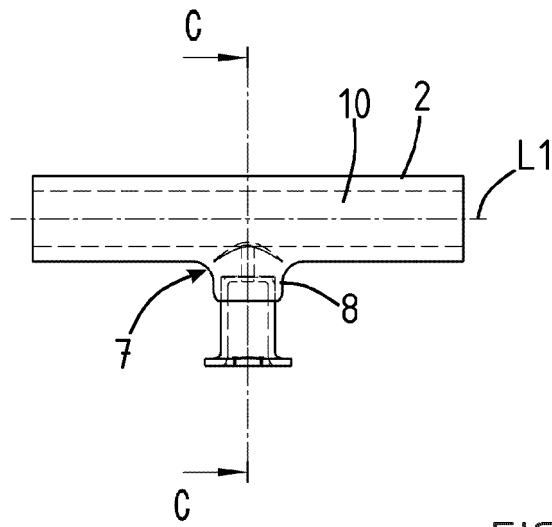


FIG. 10

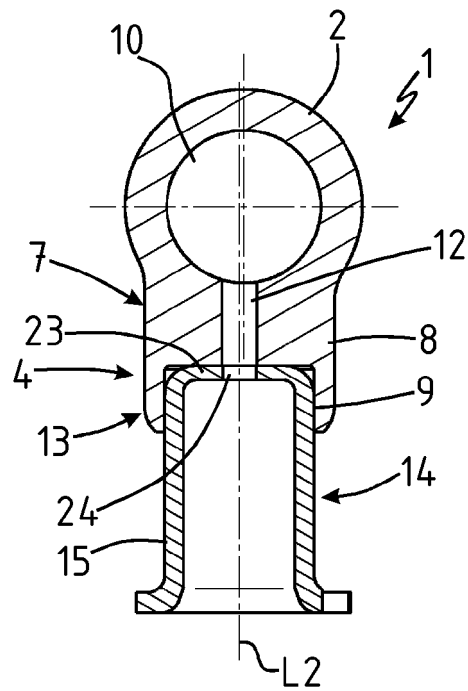


FIG. 11

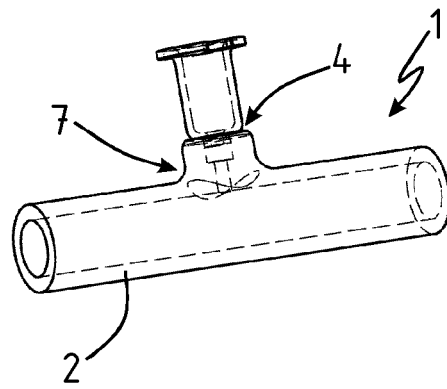


FIG. 12

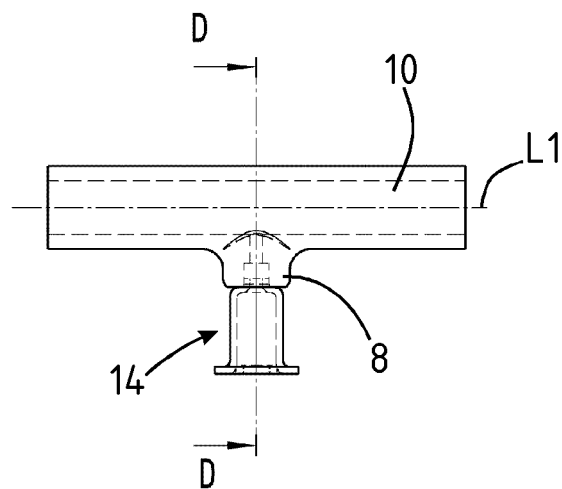


FIG. 13

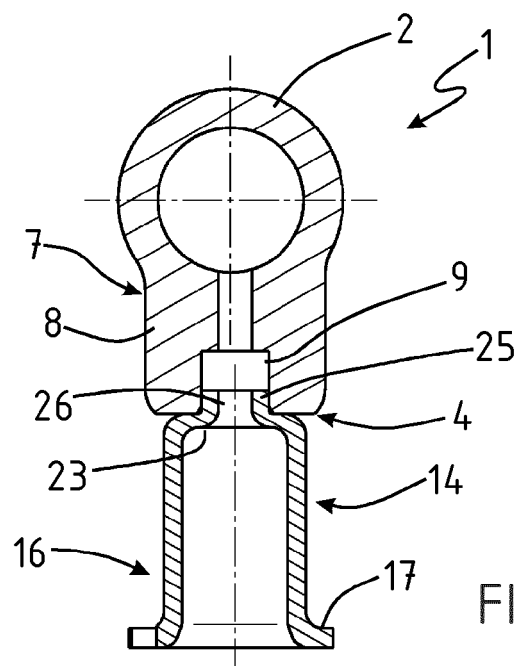


FIG. 14



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 20 20 6861

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	CN 109 139 318 A (UNITED AUTOMOTIVE ELECT SYS CO) 4. Januar 2019 (2019-01-04)	1-3,5-7, 12,14	INV. F02M55/02
Y	* Absätze [0051] - [0082]; Abbildungen 5,6,8 *	4,8-11, 13	
Y	JP 2013 072416 A (OTICS CORP) 22. April 2013 (2013-04-22) * Absätze [0011] - [0023]; Abbildungen 1-4 *	4,8-11	
Y	DE 10 2018 110342 A1 (BENTELER AUTOMOBILTECHNIK GMBH [DE]) 31. Oktober 2019 (2019-10-31) * Absätze [0030] - [0038]; Abbildungen 1-6 *	13	
A	EP 2 317 118 A2 (BENTELER AUTOMOBILTECHNIK GMBH [DE]) 4. Mai 2011 (2011-05-04) * Absätze [0023] - [0035]; Abbildungen 1-3 *	1-14	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F02M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 7. April 2021	Prüfer Nobre Correia, S
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 Patentdokument, 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	

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

EP 20 20 6861

5 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.

07-04-2021

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CN 109139318 A	04-01-2019	KEINE	
JP 2013072416 A	22-04-2013	KEINE	
DE 102018110342 A1	31-10-2019	KEINE	
EP 2317118 A2	04-05-2011	CN 102052218 A	11-05-2011
		DE 102009051065 B3	20-01-2011
		EP 2317118 A2	04-05-2011
		JP 2011094608 A	12-05-2011
		US 2011094477 A1	28-04-2011

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 29521402 U1 [0006]
- WO 2017153460 A1 [0007]
- DE 102015212868 A1 [0008]
- DE 202017101954 U1 [0009]