



Europäisches  
Patentamt  
European  
Patent Office  
Office européen  
des brevets



(11)

**EP 3 165 760 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**10.05.2017 Patentblatt 2017/19**

(51) Int Cl.:  
**F02M 69/46 (2006.01)**      **F02M 55/02 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **16196928.2**

(22) Anmeldetag: **02.11.2016**

(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**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**MA MD**

(30) Priorität: **09.11.2015 DE 202015105989 U**

(71) Anmelder: **Benteler Automobiltechnik GmbH  
33102 Paderborn (DE)**  
  
 (72) Erfinder: **Schultz, Jonas  
33102 Paderborn (DE)**  
  
 (74) Vertreter: **Griepenstroh, Jörg  
Bockermann Ksoll  
Griepenstroh Osterhoff  
Patentanwälte  
Bergstrasse 159  
44791 Bochum (DE)**

### (54) KRAFTSTOFFVERTEILER

(57) Die Erfindung zeigt einen Kraftstoffverteiler, welcher ein Druckspeicherrohr (2) zur Aufnahme von unter Druck stehendem Kraftstoff aufweist, wobei das Druckspeicherrohr (2) einen geschmiedeten Rohrkörper (6) besitzt, an welchem materialeinheitlich einstückig stutzenförmige Injektoraufnahmen (4, 5) sowie Stützen

(11) ausgeformt sind und das Druckspeicherrohr (2) über die Stützen (11) mittels Befestigungsschrauben (16) am Zylinderkopf (18) einer Brennkraftmaschine festlegbar ist. Die Stützen (11) sind fluchtend zu den Injektoraufnahmen (4, 5) am Rohrkörper (6) angeordnet.

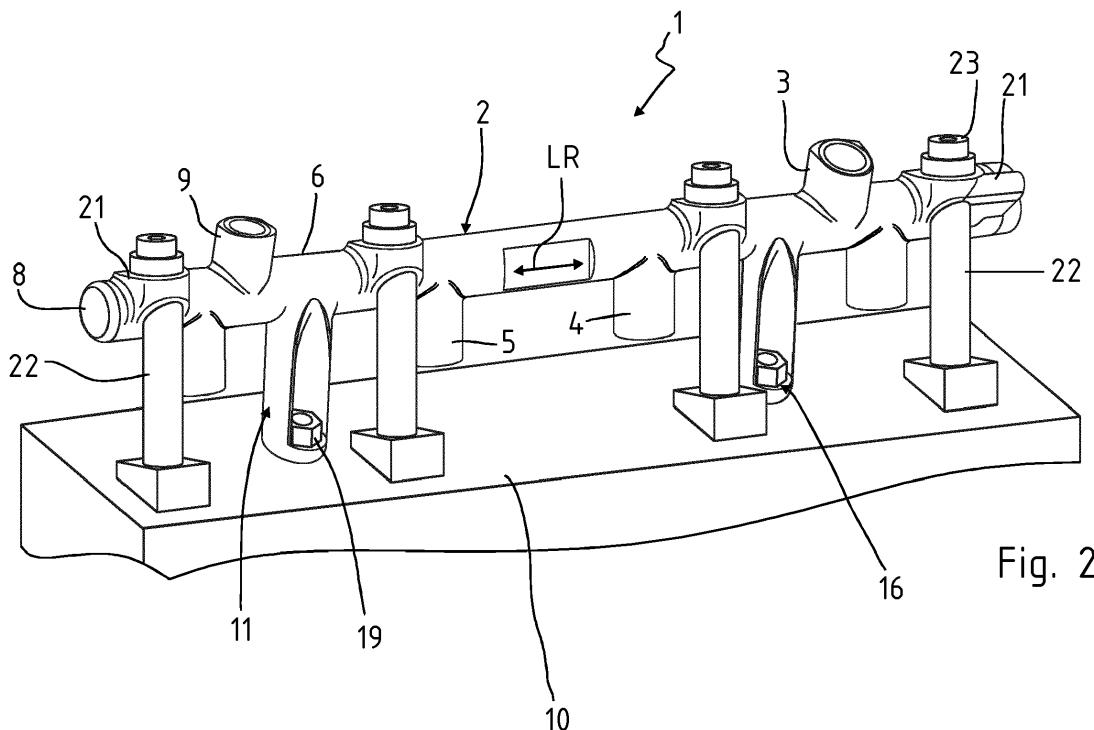


Fig. 2

## Beschreibung

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

**[0002]** Ein Kraftstoffverteiler ist Bestandteil einer Kraftstoffversorgung bzw. eines Kraftstoff-Einspritzsystems und dient zum Zuführen von Kraftstoff zu Einspritzventilen eines Verbrennungsmotors. Hierbei wird statisch komprimierter Kraftstoff in einem Druckspeicherrohr gespeichert und verteilt den Injektoren bzw. Einspritzventilen einer Zylinderbank zur Verfügung gestellt.

**[0003]** Aus der DE 102 47 524 B4 ist ein Kraftstoffverteiler bekannt mit einem einteilig als Gußteil ausgeführten Druckspeicherrohr.

**[0004]** Die DE 295 21 402 U1 offenbart einen Kraftstoffverteiler, bei dem der Rohrkörper des Druckspeicherrohrs durch Schmieden geformt ist mit schmiedetechnisch angeformten Anschlussstutzen. Auf der den Anschlussstutzen diametral gegenüberliegenden Mantelfläche des Rohrkörpers sind Befestigungselemente angeformt. Die Befestigungselemente bilden Befestigungsösen, in welchen durch Bohren Durchgangslöcher hergestellt sind.

**[0005]** Auch die DE 10 2011 079 075 A1 offenbart einen Kraftstoffverteiler mit einem Druckspeicherrohr, welches einen Rohrkörper mit einem Längshohlraum und mindestens einem Anschlussstutzen bzw. einer Injektoraufnahme aufweist. Zum Befestigen des Druckspeicherrohrs in einem Fahrzeug dienen angeformte Anschlusslaschen. Die Anschlusslaschen befinden sich seitlich neben dem Rohrkörper. Das Druckspeicherrohr ist vorzugsweise durch Schmieden hergestellt.

**[0006]** Da innerhalb des Kraftstoff-Einspritzsystems und in den Druckspeicherrohren im Besonderen sehr hohe Drücke entstehen, sind die Druckspeicherrohre hohen Belastungen ausgesetzt. Dies gilt insbesondere auch für den Bereich der Anbindung der Druckspeicherrohre am Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine. Die Montagepunkte des Kraftstoffverteilers am Motorblock sind durch den Hersteller vorgegeben und von Modell zu Modell unterschiedlich. Hierbei können je nach Einbaulage, insbesondere bei einseitigen Befestigungsbedingungen, Momente in die Verbindung eingeleitet werden. Besonders schwierig gestaltet sich die Befestigung zwischen Druckspeicherrohr und Zylinderkopf, wenn diese unter einem Winkel schräg erfolgen muss. Hierdurch werden die Befestigungsmittel zusätzlich belastet.

**[0007]** Der Erfindung liegt ausgehend vom Stand der Technik die Aufgabe zugrunde, einen gewichtsoptimierten, fertigungs- sowie montagetechnisch vorteilhaften und im Belastungsverhalten verbesserten Kraftstoffverteiler zu schaffen.

**[0008]** Die Lösung dieser Aufgabe besteht nach der Erfindung in einem Kraftstoffverteiler gemäß Patentanspruch 1.

**[0009]** Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen des erfindungsmäßen Kraftstoffverteilers sind

Gegenstand der abhängigen Patentansprüche 2 bis 11.

**[0010]** Der Kraftstoffverteiler weist ein Druckspeicherrohr zur Aufnahme von unter Druck stehendem Kraftstoff auf. Das Druckspeicherrohr besitzt einen geschmiedeten 5 Rohrkörper mit einem Längshohlraum. Der Längshohlraum besitzt in der Regel einen kreisförmigen Querschnitt. Materialeinheitlich einstückig sind am Rohrkörper stützenförmige Injektoraufnahmen sowie Stützen ausgeformt. Die Stützen dienen zur Festlegung des 10 Druckspeicherrohrs an einem Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine.

**[0011]** Das Druckspeicherrohr wird aus einem Rohling geschmiedet. Als Werkstoff kommt insbesondere eine nicht rostende Edelstahllegierung des Werkstofftyps 15 1.4307 oder 1.4301 zur Anwendung.

**[0012]** Erfindungsgemäß sind die Stützen fluchtend zu den Injektoraufnahmen am Rohrkörper ausgeformt. Das bedeutet, die Injektoraufnahmen und die Stützen des Druckspeicherrohrs sind gleichgerichtet quer vom Rohrkörper ausgehend und entlang einer geraden Linie in der Mittellängsebene angeordnet. Diese Ausgestaltung ermöglicht eine schmiedetechnische Herstellung des Druckspeicherrohrs, wobei der Schmiederohling prozesssicher schmiedbar ist einschließlich der am Rohrkörper materialeinheitlich einstückig ausgeformten Injektoraufnahmen und der Stützen. Die Stützen werden am Schmiederohling in einer Achse mit den Injektoraufnahmen innerhalb der Trennebene des Schmiedewerkzeugs ausgeführt. Nach dem Schmieden erfolgt eine mechanische Bearbeitung, insbesondere eine spanabhebende Bearbeitung des geschmiedeten Bauteils, einschließlich der Herstellung der Bohrungen für den Längshohlraum im Rohrkörper sowie der Anschlussbohrungen in den Injektoraufnahmen.

**[0013]** Die Stützen sind fluchtend zu den Injektoraufnahmen gleichgerichtet zu diesen unterhalb des Rohrkörpers vorgesehen. Unterhalb des Rohrkörpers bedeutet in Bezug auf die Montageposition des Druckspeicherrohrs am Zylinderkopf, dass die Stützen vom Rohrkörper 40 ausgehend in Richtung zum Zylinderkopf weisen.

**[0014]** Ein Aspekt der Erfindung sieht vor, dass eine Stütze einen vom Rohrkörper ausgehenden Schenkelabschnitt sowie an ihrem zylinderkopfseitigen Ende einen Flanschabschnitt mit einem Durchgang zur Durchführung einer Befestigungsschraube aufweist. Der Flanschabschnitt befindet sich am freien Ende einer Stütze, ist also nahe in den Bereich der Anbindung an den Zylinderkopf verlagert. Hierdurch verkürzt sich die Spannlänge der zur Festlegung des Kraftstoffverteilers am Zylinderkopf eingesetzten Befestigungsschrauben.

**[0015]** Besonders vorteilhaft weist die Stütze insbesondere in ihrem Schenkelabschnitt eine sich in ihrer Längsrichtung erstreckende Ausnehmung auf. Die Ausnehmung ist spanabhebend in der Stütze hergestellt, insbesondere ist die Ausnehmung in der Stütze ausgefräst. Die Ausnehmung bildet einen Freiraum für die Montage der Befestigungsschrauben. Die Ausnehmung befindet sich im inneren Bereich der Stütze und endet am Flan-

schabschnitt. Zylinderkopfseitig wird die Ausnehmung von einer Spannfläche des Flanschabschnitts begrenzt. Die Spannfläche ist an der dem Zylinderkopf abgewandten Seite des Flanschabschnitts angeordnet. An ihr liegt der Schraubenkopf einer Befestigungsschraube an. Ein wesentlicher Aspekt der Erfindung besteht darin, dass die Verschraubung über den Flanschabschnitt nahe im Verbindungsbereich bzw. dem Bereich der Festlegung der Stützen am Zylinderkopf erfolgt. Hierzu können vergleichsweise kurze Schrauben eingesetzt werden. Die Verlegung der Anschraubfläche nach unten zum Zylinderkopf hin reduziert zudem die Nachgiebigkeit der Befestigungsschrauben.

**[0016]** Eine für die Praxis besonders vorteilhafte Ausgestaltung sieht vor, dass der Flanschabschnitt eine an die Außenkontur des Zylinderkopfs angepasste Abstützfläche aufweist. Insbesondere ist die Abstützfläche schräg ausgeführt. Durch die Schräglage wird die Abstützfläche auf dem Zylinderkopf vergrößert und so groß, dass die Flächenpressung in einem zulässigen Bereich, jedenfalls unterhalb einer kritischen Flächenpressung bleibt.

**[0017]** Ein weiterer wesentlicher Aspekt der Erfindung besteht darin, dass die Verschraubungsachse, die sich in Längsrichtung einer Befestigungsschraube erstreckt, und die Längsachse einer Stütze in einem Winkel schräg zueinander verlaufen.

**[0018]** Weiterhin trägt zur Erhöhung der Dauerfestigkeit und damit der Lebensdauer und Betriebssicherheit bei, wenn sich die Verschraubungsachse und die Längsachse der Stütze in einem Schnittpunkt schneiden, wobei der Schnittpunkt in der Abstützfläche liegt.

**[0019]** Ein weiterhin vorteilhafter Aspekt besteht darin, dass die Längsachse der Stütze die Mittellängsachse des Rohrkörpers schneidet.

**[0020]** Die Spannfläche liegt innerhalb eines Hüllkreises, der um die Außenmantelfläche der Stütze gezogen ist. Hierbei ist die quer zur Längsachse des Rohrkörpers gemessene Breite der Stütze kleiner als der quer zur Längsachse des Rohrkörpers gemessener Durchmesser des Rohrkörpers.

**[0021]** Insgesamt tragen die vorbeschriebenen Maßnahmen zur Kompaktheit des Kraftstoffverteilers bzw. dessen Druckspeicherrohrs bei. Die Dauerfestigkeit des Druckspeicherrohrs ist erhöht. Ferner ist die Flächenpressung im Anbindungsbereich des Druckspeicherrohrs an den Zylinderkopf in einem zulässigen Maß. Der erfindungsgemäße Kraftstoffverteiler hält Verformungen in Folge von Biegegewebsspannungen aus betrieblichen, statischen sowie dynamischen Belastungen zuverlässig Stand. Weiterhin ist der Kraftstoffverteiler gewichtsoptimiert.

**[0022]** Vorteilhaft und belastungsoptimiert wirkt sich aus, wenn eine Stütze in Längsrichtung des Rohrkörpers jeweils zwischen zwei Injektoraufnahmen angeordnet ist.

**[0023]** Die Gesamtfunktionalität des Kraftstoffverteilers wird weiterhin erhöht, wenn am Rohrkörper materialeinheitlich einstückig zumindest ein, in der Regel mehrere Koppelstücke zur Befestigung von Anbauteilen ausgebildet sind. Die Koppelstücke können beispielsweise zur Aufnahme von Hülsen und Schraubverbindungsmittel dienen, über welche weitere Anlagenkomponenten, beispielsweise ein Ansaugmodul am Kraftstoffverteiler, montiert werden können.

**[0024]** Die Erfindung ist nachfolgend anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 einen erfindungsgemäßen Kraftstoffverteiler in einer perspektivischen Ansicht;

Figur 2 den Kraftstoffverteiler gemäß der Figur 1 montiert an einem technisch schematisiert dargestellten Zylinderkopf;

Figur 3 eine Seitenansicht auf die Darstellung des Kraftstoffverteilers entsprechend der Figur 2 und

Figur 4 einen vertikalen Querschnitt durch den Kraftstoffverteiler im Bereich einer Stütze.

**[0025]** Anhand der Figur 1 bis Figur 4 ist ein erfindungsgemäßer Kraftstoffverteiler 1 beschrieben.

**[0026]** Der Kraftstoffverteiler 1 gehört zum Speicher einspritzsystem eines Verbrennungsmotors. Die Druckerzeugung und die Kraftstoffeinspritzung sind bei solchen Speichereinspritzsystemen voneinander entkoppelt. Eine separate Hochdruckpumpe erzeugt kontinuierlich Druck. Dieser unabhängig von der Einspritzfolge aufgebaute Druck steht im Kraftstoffverteiler 1 permanent zur Verfügung.

**[0027]** Der Kraftstoffverteiler 1 umfasst ein Druckspeicherrohr 2 mit einem pumpenseitigen Kraftstoffeinlass 3 und mehreren Injektoranschlüssen 4, 5. Der statisch komprimierte Kraftstoff wird im Druckspeicherrohr 2 gespeichert und über die Injektoranschlüsse 4, 5 verteilt

den Injektoren einer Zylinderbank zur Verfügung gestellt.

**[0028]** Das Druckspeicherrohr 2 weist einen geschmiedeten Rohrkörper 6 auf. Im Rohrkörper 6 ist mittels Tiefbohren ein Längshohlraum 7 eingebracht. Endseitig ist der Rohrkörper 6 mittels Stopfen 8 verschlossen. Materialeinheitlich schmiedetechnisch am Rohrkörper 6 angeformt ist weiterhin eine stutzenförmige Aufnahme 9 zur Montage eines Drucksensors. Auch der stutzenförmig ausgeführte Kraftstoffeinlass 3 ist materialeinheitlich einstückig schmiedetechnisch am Rohrkörper 6 angeformt. Nach der Herstellung des Schmiederohlings wird dieser mechanisch bearbeitet. Hierbei werden unter anderem die Anschlussöffnungen bzw. -bohrungen in den Injektoranschlüssen 4, 5, im Kraftstoffeinlass 3 sowie der Aufnahme 9 hergestellt.

**[0029]** Zur Festlegung bzw. Montage des Kraftstoffverteilers 1 am Zylinderkopf 10 eines Kraftfahrzeugs sind am Rohrkörper 6 materialeinheitlich einstückig Stützen 11 ausgeformt. Bei dem hier dargestellten Ausführungs-

beispiel sind zwei Stützen 11 vorgesehen.

**[0030]** Die Stützen 11 sind gleichgerichtet zu den Injektoraufnahmen 4, 5 und in einer Linie fluchtend zu diesen in Längsrichtung LR des Rohrkörpers 6 angeordnet. Man erkennt, dass jeweils eine Stütze 11 zwischen zwei Injektoraufnahmen 4 bzw. 5 angeordnet ist. Bei der stirnseitigen Ansicht auf das Druckspeicherrohr 2, wie in den Figuren 3 und 4 dargestellt, decken sich die Längsachsen L1 der Stützen 11 und die Längsachsen L2 der Injektoraufnahmen 4, 5.

**[0031]** Die fluchtende und gleichgerichtete Anordnung von Stützen 11 und Injektoraufnahmen 4, 5 ermöglicht eine vorteilhafte schmiedetechnische Herstellung des Rohrkörpers 6. Stützen 11 und Injektoraufnahmen 4, 5 sind gemeinsam in der Trennebene des Schmiedewerkzeugs bzw. der Schmiedewerkzeughälften angeordnet und gleichgerichtet orientiert. Hierdurch wird der Gefahr von Werkzeugbruch oder AnrisSEN und Fältungen in den ausgeschmiedeten Stützen 11 entgegengewirkt.

**[0032]** Jede Stütze 11 weist einen vom Rohrkörper 6 ausgehenden Schenkelabschnitt 12 und an ihrem zylinderkopfseitigen Ende 13 einen Flanschabschnitt 14 mit einem Durchgang 15 zur Durchführung einer Befestigungsschraube 16 auf. In den Stützen 11 bzw. im Schenkelabschnitt 12 der Stützen 11 ist jeweils eine sich in Längsrichtung der Stütze 11 erstreckende Ausnehmung 17 vorgesehen. Diese ist spanabhebend durch Fräsen in die Stützen 11 eingearbeitet.

**[0033]** Der Flanschabschnitt 14 weist an seiner dem Zylinderkopf 10 abgewandten Seite eine Spannfläche 18 für die Schraubenköpfe 19 der Befestigungsschrauben 16 auf. Weiterhin weist der Flanschabschnitt 14 zylinderkopfseitig eine an die Außenkontur des Zylinderkopfs 10 angepasste Abstützfläche 20 auf. Mit der Abstützfläche 20 liegt der Flanschabschnitt 14 am Zylinderkopf 10 an.

**[0034]** Zur Montage bzw. Festlegung des Kraftstoffverteilers 1 am Zylinderkopf 10 können kurze Befestigungsschrauben 16 eingesetzt werden. Hierdurch wird auch die Nachgiebigkeit an den Schrauben 16 und damit in der Schraubverbindung insgesamt verringert. Die Befestigungsschrauben 16 werden über die Ausnehmung 17 und die Durchgänge 15 in entsprechende Gewindebohrungen im Zylinderkopf 10 eingeschraubt. Hierbei gelangen die Schraubenköpfe 19 an der Spannfläche 18 des Flanschabschnitts 14 zur Anlage.

**[0035]** Die Abstützfläche 20 des Flanschabschnitts 14 ist insbesondere schräg ausgeführt. Hierdurch kann die Fläche der Anlage zwischen Flanschabschnitt 14 und Zylinderkopf 10 vergrößert und damit die Flächenpressung reduziert werden. Die Außenkontur des Zylinderkopfs 10 ist im Anbindungsbereich des Kraftstoffverteilers entsprechend schräg geneigt.

**[0036]** Die sich in Längsrichtung einer Befestigungsschraube 16 erstreckende Verschraubungsachse L3 und die Längsachse L1 einer Stütze 11 verlaufen in einem Winkel  $\alpha$  schräg zueinander. Weiterhin schneiden sich die Verschraubungsachse L3 und die Längsachse L1 der Stütze 11 in einem Schnittpunkt SP, wobei der Schnitt-

punkt SP in der Ebene der Abstützfläche 20 liegt. Die geometrische Konfiguration des Druckspeicherrohrs 2 ist ferner so ausgelegt, dass die Längsachsen L1 der Stützen 11 die Mittellängsachse MLA des Rohrkörpers 6 schneiden.

**[0037]** Die Verschraubung bzw. Festlegung des Druckspeicherrohrs 2 am Zylinderkopf 10 über die Befestigungsschrauben 16 erfolgt über die Flanschabschnitte 14 der Stützen 11 unterhalb des Rohrkörpers 6. Die quer zur Mittellängsachse MLA des Rohrkörpers 6 gemessene Breite b1 einer Stütze 11 ist kleiner als der quer zur Längsachse L4 des Rohrkörpers 6 gemessene Durchmesser d1 des Rohrkörpers 6.

**[0038]** Am Rohrkörper 6 sind weiterhin materialeinhaltlich einstückig Koppelstücke 21 zur Befestigung von Anbauteilen ausgebildet. Die Koppelstücke 21 dienen zur Festlegung von Hülsen 22, wie in der Figur 2 zu erkennen. Durch die Hülsen 22 können SchraubverbindungsmitteL 23 geführt werden, über welche weitere Anbaukomponenten am Kraftstoffverteiler 1 festgelegt werden können.

#### Bezugszeichen:

25 **[0039]**

- |       |                          |
|-------|--------------------------|
| 1 -   | Kraftstoffverteiler      |
| 2 -   | Druckspeicherrohr        |
| 3 -   | Kraftstoffeinlass        |
| 4 -   | Injektoranschluss        |
| 5 -   | Injektoranschluss        |
| 6 -   | Rohrkörper               |
| 7 -   | Längshohlraum            |
| 8 -   | Stopfen                  |
| 9 -   | Aufnahme                 |
| 10 -  | Zylinderkopf             |
| 11 -  | Stützen                  |
| 12 -  | Schenkelabschnitt        |
| 13 -  | Ende                     |
| 14 -  | Flanschabschnitt         |
| 15 -  | Durchgang                |
| 16 -  | Befestigungsschraube     |
| 17 -  | Ausnehmung               |
| 18 -  | Spannfläche              |
| 19 -  | Schraubenkopf            |
| 20 -  | Abstützfläche            |
| 21 -  | Koppelstück              |
| 22 -  | Hülse                    |
| 23 -  | SchraubverbindungsmitteL |
| b1 -  | Breite                   |
| d1 -  | Durchmesser              |
| L1 -  | Längsachse               |
| L2 -  | Längsachse               |
| L3 -  | Verschraubungsachse      |
| LR -  | Längsrichtung            |
| MLA - | Mittellängsachse         |
| SP -  | Schnittpunkt             |

50

- |       |                     |
|-------|---------------------|
| b1 -  | Breite              |
| d1 -  | Durchmesser         |
| L1 -  | Längsachse          |
| L2 -  | Längsachse          |
| L3 -  | Verschraubungsachse |
| LR -  | Längsrichtung       |
| MLA - | Mittellängsachse    |
| SP -  | Schnittpunkt        |

$\alpha$  - Winkel

### Patentansprüche

1. Kraftstoffverteiler, welcher ein Druckspeicherrohr (2) zur Aufnahme von unter Druck stehendem Kraftstoff aufweist, wobei das Druckspeicherrohr (2) einen geschmiedeten Rohrkörper (6) besitzt, an welchem materialeinheitlich einstückig stutzenförmige Injektoraufnahmen (4, 5) sowie Stützen (11) ausgeformt sind und das Druckspeicherrohr (2) über die Stützen (11) mittels Befestigungsschrauben (16) am Zylinderkopf (18) einer Brennkraftmaschine festlegbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stützen (11) fluchtend zu den Injektoraufnahmen (4, 5) am Rohrkörper (6) angeordnet sind.

2. Kraftstoffverteiler nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Stütze (11) einen vom Rohrkörper (6) ausgehenden Schenkelabschnitt (12) und an ihrem zylinderkopfseitigen Ende (13) einen Flanschabschnitt (14) mit einem Durchgang (15) zur Durchführung einer Befestigungsschraube (16) aufweist.

3. Kraftstoffverteiler nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stütze (11), insbesondere in ihrem Schenkelabschnitt (12), eine sich in ihrer Längsrichtung erstreckende Ausnehmung (17) aufweist.

4. Kraftstoffverteiler nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Flanschabschnitt (14) an seiner dem Zylinderkopf (10) abgewandten Seite eine Spannfläche (18) für den Schraubenzapfen (19) einer Befestigungsschraube (16) aufweist.

5. Kraftstoffverteiler nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Flanschabschnitt (14) eine an die Außenkontur des Zylinderkopfs (10) angepasste Abstützfläche (20) aufweist.

6. Kraftstoffverteiler nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die sich in Längsrichtung einer Befestigungsschraube (16) erstreckende Verschraubungsachse (L3) und die Längsachse (L1) einer Stütze (11) in einem Winkel ( $\alpha$ ) schräg zueinander verlaufen.

7. Kraftstoffverteiler nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Verschraubungsachse (L3) und die Längsachse (L1) der Stütze (11) in einem Schnittpunkt (SP) schneiden und der Schnittpunkt (SP) in der Abstützfläche (20) liegt.

8. Kraftstoffverteiler nach einem der Ansprüche 1 bis

7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längsachse (L1) der Stütze (11) die Mittellängsachse (MLA) des Rohrkörpers (6) schneidet.

5 9. Kraftstoffverteiler nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die quer zur Mittellängsachse (MLA) des Rohrkörpers (6) gemessene Breite (b1) der Stütze (11) kleiner ist als der quer zur Mittellängsachse (MLA) des Rohrkörpers (6) gemessene Durchmesser (d1) des Rohrkörpers (6).

10 15 10. Kraftstoffverteiler nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Stütze (11) in Längsrichtung (LR) des Rohrkörpers (6) zwischen zwei Injektoraufnahmen (4) bzw. (5) angeordnet ist.

15 20 11. Kraftstoffverteiler nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Rohrkörper (6) materialeinheitlich einstückig zumindest ein Kopfstück (21) zur Befestigung eines Anbauteils ausgebildet ist.

25

30

35

40

45

55

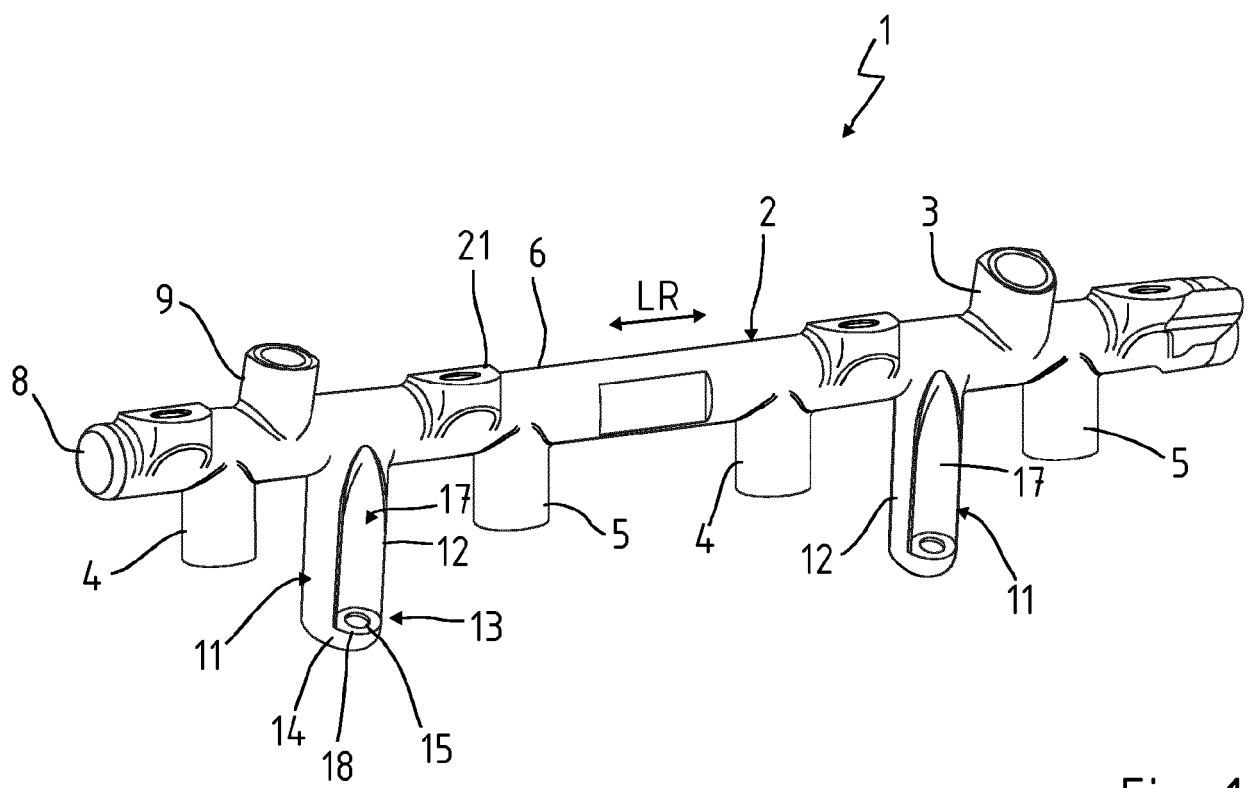
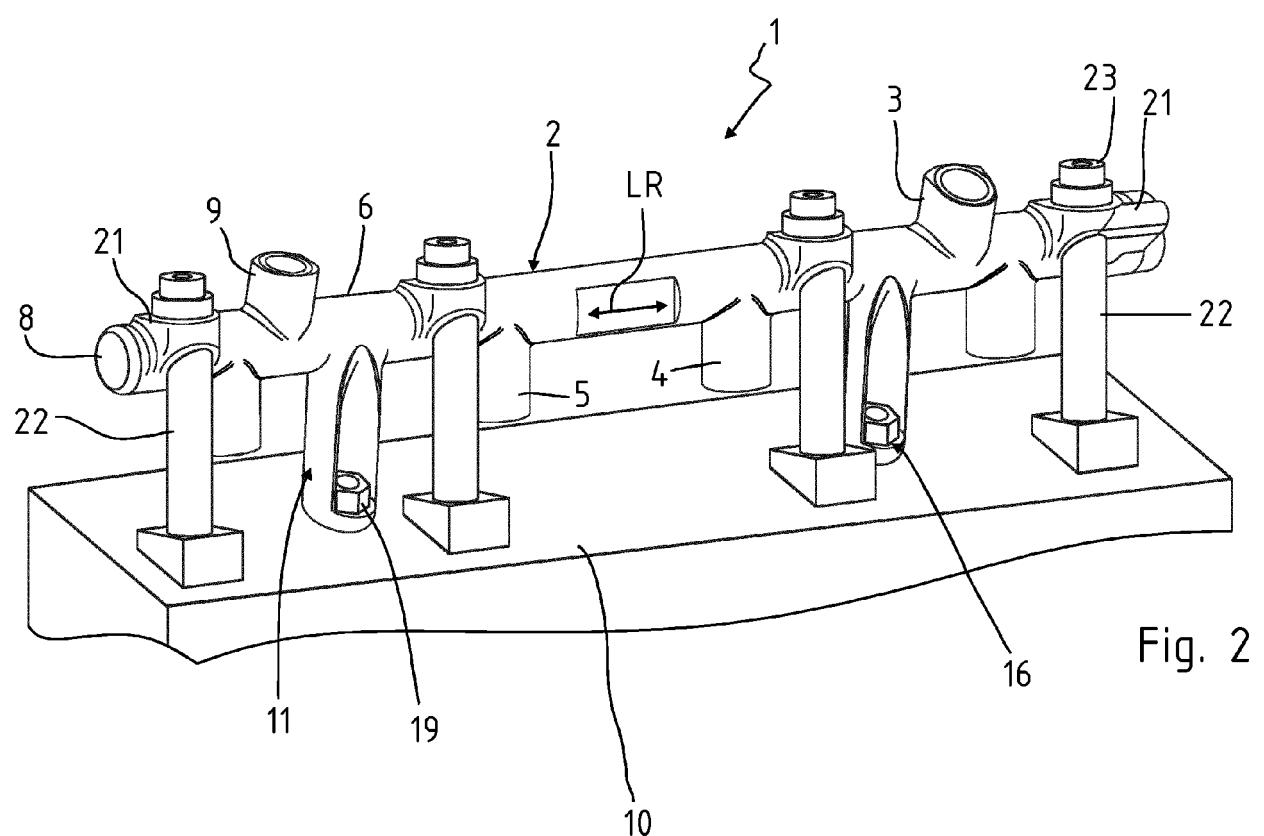


Fig. 1



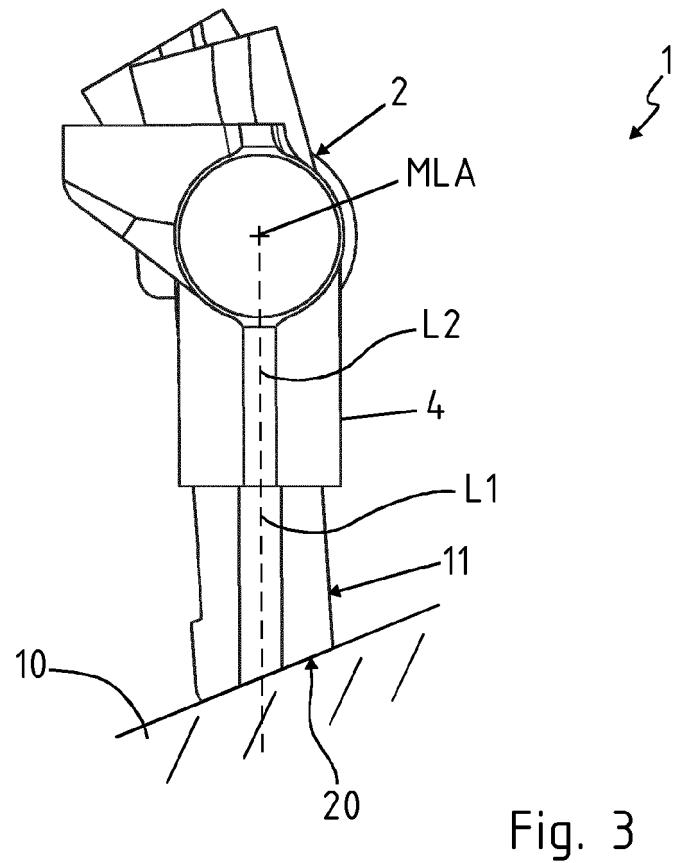


Fig. 3

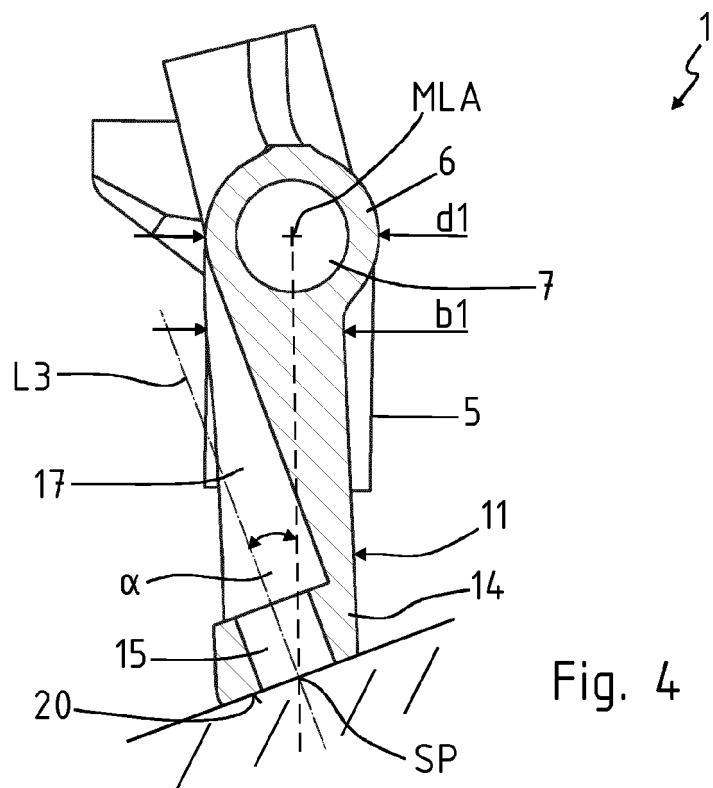


Fig. 4



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 16 19 6928

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrieff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10 X	EP 2 667 011 A2 (OTICS CORP [JP]) 27. November 2013 (2013-11-27) * Absatz [0022] - Absatz [0036]; Abbildungen 2,3 * * Zusammenfassung *	1	INV. F02M69/46 F02M55/02
15 Y	----- DE 10 2013 101048 A1 (BENTELER AUTOMOBILTECHNIK GMBH [DE]) 7. August 2014 (2014-08-07) * Absatz [0028] - Absatz [0039]; Abbildungen 1-3 * * Zusammenfassung *	2-11	
20 X	----- EP 2 664 780 A1 (OTICS CORP [JP]) 20. November 2013 (2013-11-20) * Absatz [0028] - Absatz [0040]; Abbildungen 1-5 *	1	
25	-----		
30			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
35			F02M
40			
45			
50 1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
55	Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 16. März 2017	Prüfer Hermens, Sjoerd
	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 : nichtschriftliche 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 16 19 6928

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente 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.

16-03-2017

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
15	EP 2667011 A2	27-11-2013	EP	2667011 A2	27-11-2013
			JP	5855528 B2	09-02-2016
			JP	2013245561 A	09-12-2013
			US	2013312705 A1	28-11-2013
20	DE 102013101048 A1	07-08-2014	KEINE		
25					
30					
35					
40					
45					
50					
55					

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 10247524 B4 [0003]
- DE 29521402 U1 [0004]
- DE 102011079075 A1 [0005]