

(19)



(11)

EP 2 998 566 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
23.03.2016 Patentblatt 2016/12

(51) Int Cl.:
F02M 55/02 ^(2006.01) **F02M 61/14** ^(2006.01)
F02M 61/16 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15178905.4**

(22) Anmeldetag: **29.07.2015**

(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

(72) Erfinder:
• **Mehring, Markus**
33165 Lichtenau (DE)
• **Kwast, Thorsten**
32049 Herford (DE)

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

(30) Priorität: **19.09.2014 DE 202014104466 U**

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

(54) KRAFTSTOFFVERTEILER

(57) Ein erfindungsgemäßer Kraftstoffverteiler weist ein Druckspeicherrohr 2 zur Aufnahme von unter Druck stehendem Kraftstoff auf. Das Druckspeicherrohr 2 besitzt einen geschmiedeten Grundkörper 10 mit einem Längshohlraum 11. Zur Montage des Druckspeicherrohrs 2 sind an diesem Verbindungsstücke 12, 13 vor-

gesehen. Ein Verbindungsstück 12, 13 umfasst einen am Grundkörper 10 materialeinheitlich einstückig ausgebildeten Flanschabschnitt 14 und eine Hülse 15, wobei die Hülse 15 mit ihrem grundkörperseitigen Ende 16 in eine Bohrung 17 im Flanschabschnitt 14 eingepresst ist.

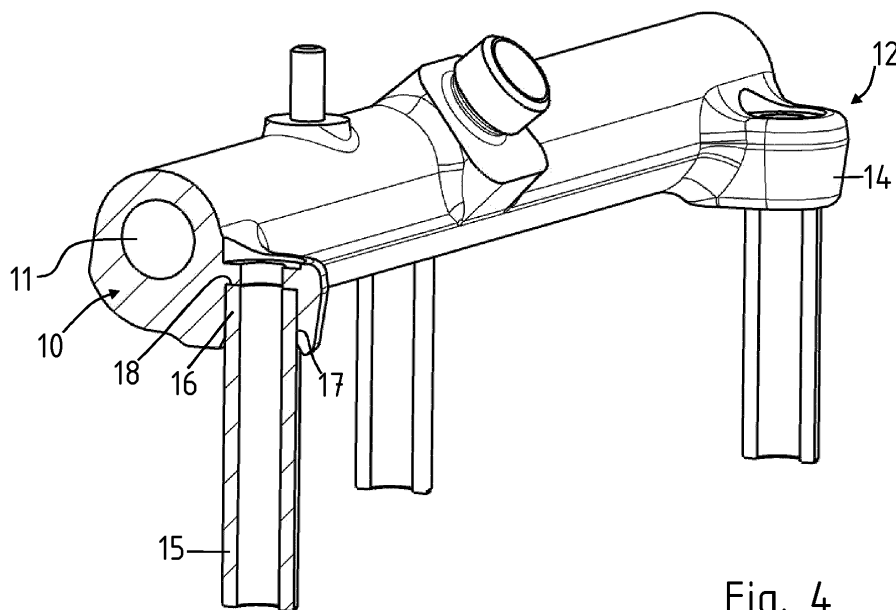


Fig. 4

Beschreibung

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

[0002] Ein solcher 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 das Druckspeicherrohr durch Schmieden geformt ist mit schmiedetechnisch angeformten Anschlusselementen und Befestigungselementen. Die Befestigungselemente bilden Verbindungsstücke in Form von Befestigungsösen mit durch Bohren hergestellten Durchgangslöchern.

[0005] Bei Kraftstoffverteilern mit geschmiedeten Druckspeicherrohren wird der Grundkörper des Druckspeicherrohrs in der Regel durch Bohren und Drehen bzw. Fräsen bearbeitet. Insbesondere wird der Längshohlraum im Grundkörper durch eine Bohrung hergestellt, üblicherweise durch ein sogenanntes Tieflochbohren. Dies geschieht mit einem drehenden Werkzeug und in der Regel auch bei drehendem Grundkörper. Nachteilig erweist sich hierbei die ungleiche Massenverteilung im Grundkörper, insbesondere wenn die Verbindungsstücke relativ lang gegenüber dem rohrförmigen Grundkörper vorstehen. Die Montagepunkte des Kraftstoffverters im Kraftfahrzeug bzw. am Motorblock sind durch den Hersteller vorgegeben und sind von Modell zu Modell unterschiedlich. Dementsprechend lang müssen auch die Verbindungsstücke ausgebildet sein. Solche weit abstehenden Verbindungsstücke erschweren die Bearbeitung, insbesondere die drehende Bearbeitung des Grundkörpers. Zudem erhöhen lang abstehende Verbindungsstücke das Gewicht, insbesondere weil die Verbindungsstücke im Übergangsbereich zum Grundkörper verstärkt ausgeführt sind, um die notwendige Fließfähigkeit des Werkstoffs beim Schmiedevorgang zu gewährleisten.

[0006] Der Erfindung liegt ausgehend vom Stand der Technik die Aufgabe zugrunde, einen fertigungstechnisch und gewichtsmäßig vorteilhaften Kraftstoffverteiler aufzuzeigen.

[0007] Die Lösung dieser Aufgabe besteht nach der Erfindung in einem Kraftstoffverteiler gemäß Patentanspruch 1.

[0008] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Kraftstoffverters sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche 2 bis 6.

[0009] Der Kraftstoffverteiler weist ein Druckspeicherrohr zur Aufnahme von unter Druck stehendem Kraftstoff

auf. Der Grundkörper des Druckspeicherrohrs ist geschmiedet und besitzt einen Längshohlraum. Zur Montage bzw. Festlegung des Druckspeicherrohrs im Kraftfahrzeug sind Verbindungsstücke vorgesehen.

[0010] Erfindungsgemäß umfasst jedes Verbindungsstück einen am Grundkörper materialeinheitlich einstückig ausgebildeten Flanschabschnitt und eine Hülse, wobei die Hülse mit ihrem grundkörperseitigen Ende in eine Bohrung im Flanschabschnitt eingepresst ist.

[0011] Zur Herstellung des Grundkörpers wird ein geschmiedeter Rohling bereitgestellt. Der Grundkörper ist kompakter als herkömmliche geschmiedete Druckspeicherrohre mit lang abstehenden Verbindungsstege bzw. -stücke, die schmiedetechnisch geformt sind. Insbesondere entstehen beim Schmieden innere Spannungen im Grundkörper, die nachteilige Auswirkungen hervorrufen können, insbesondere bei der anschließenden mechanischen Bearbeitung des Grundkörpers, hier vor allem beim Herstellen des Längshohlraums mittels Tieflochbohren. Da bei dem erfindungsgemäßen Kraftstoffverteiler auf lang bzw. weit vom Grundkörper abstehende geschmiedete Verbindungsstücke verzichtet wird, sind dementsprechend auch die inneren Spannungen reduziert.

[0012] Der geschmiedete Rohling wird bohrend und spanend bearbeitet. Hierbei wird mittels Tieflochbohren in den Rohling bzw. den Grundkörper ein den Grundkörper in Längsrichtung durchsetzender Längshohlraum hergestellt. Die Flanschabschnitte der Verbindungsstücke sind beim Schmieden des Grundkörpers bzw. Rohlings ausgeformt. In einem nachfolgenden Bearbeitungsschritt werden die Flanschabschnitte mechanisch bearbeitet. Hierbei wird in jeden Flanschabschnitt eine diesen durchsetzende Bohrung eingebracht. Die Hülse ist ein separates Bauteil aus Stahl. Die Hülse ist mit ihrem grundkörperseitigen Ende in die Bohrung im Flanschabschnitt eingepresst. Entsprechend sind der Außendurchmesser des Endes der Hülse und der Innendurchmesser des das Ende aufnehmenden Abschnitts der Bohrung aufeinander abgestimmt, so dass sich eine Übermaßpassung (Presspassung) nach dem Fügen ergibt.

[0013] Bei der Bohrung handelt es sich um eine Durchgangsbohrung im Flanschabschnitt, welche gestuft ist. Eine Stufe in der Bohrung bildet einen Anschlag für das Ende der Hülse.

[0014] Durch die presstechnische Fügung der Hülse in der Bohrung ist eine zuverlässige, dauerhafte und hochbelastbare Verbindung zwischen Flanschabschnitt und Hülse hergestellt. Auf der der Hülse gegenüberliegenden Seite des Flanschabschnitts ist eine Spannfläche für ein Montageelement ausgebildet. Üblicherweise werden die Kraftstoffverteiler mittels Montageelementen in Form von Schraubbolzen am Zylinderblock festgelegt. Die Schraubbolzen werden jeweils durch die Bohrung im Flanschabschnitt und die Hülse geführt und in Gewindebohrungen im Zylinderblock geschraubt. Hierbei kommt der Schraubenkopf an der planen Spannfläche zur An-

lage.

[0015] Ein weiterer Aspekt sieht vor, dass am Grundkörper materialeinheitlich einstückig Injektorflansche angeformt sind. Dies erfolgt ebenfalls im Zuge der schmiedetechnischen Herstellung des Grundkörpers. In jedem Injektorflansch sind die notwendigen Verbindungs- bzw. Anschlussbohrungen zur Verbindung des Längshohlraums und den Injektoranschlüssen eingebracht.

[0016] Eine platzsparende und auch hinsichtlich der Stabilität vorteilhafte Ausgestaltung sieht vor, dass der Flanschabschnitt des Verbindungsstücks und der Injektorflansch ineinander übergehen.

[0017] Die Erfindung ist nachfolgend anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 einen erfindungsgemäßen Kraftstoffverteiler in einer perspektivischen Ansicht schräg von oben;

Figur 2 den erfindungsgemäßen Kraftstoffverteiler in einer perspektivischen Ansicht schräg von unten;

Figur 3 eine weitere perspektivische Ansicht auf den Kraftstoffverteiler;

Figur 4 den Kraftstoffverteiler teilweise in geschnittener Darstellungsweise und

Figur 5 einen vertikalen Querschnitt durch den Kraftstoffverteiler.

[0018] Anhand der Figuren 1 bis 5 ist ein erfindungsgemäßer Kraftstoffverteiler 1 erläutert.

[0019] Der Kraftstoffverteiler 1 gehört zum Speichereinspritzsystem 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.

[0020] 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. In einem Ende 6 des Druckspeicherrohrs 2 ist ein Drucksensor 7 festgelegt. Das andere Ende 8 ist durch einen Verschlussstopfen 9 geschlossen.

[0021] Das Druckspeicherrohr 2 weist einen geschmiedeten Grundkörper 10 auf. Im Grundkörper 10 ist mittels Tieflochbohren ein Längshohlraum 11 eingebracht.

[0022] Zur Festlegung bzw. Montage des Kraftstoffverteilers 1 im Kraftfahrzeug sind am Grundkörper 10 Ver-

bindungsstücke 12, 13 vorgesehen. Jedes Verbindungsstück 12, 13 weist einen am Grundkörper 10 materialeinheitlich einstückig beim Schmieden ausgebildeten Flanschabschnitt 14 und eine separate Hülse 15 auf. Die Hülse 15 ist mit ihrem grundkörperseitigen Ende 16 in eine gestufte Bohrung 17 im Flanschabschnitt 14 eingepresst. Hierbei bildet eine Stufe 18 in der Bohrung 17 einen Anschlag für das Ende 16 der Hülse 15.

[0023] Schmiedetechnisch materialeinheitlich einstückig am Grundkörper 10 sind weiterhin Injektorflansche 19, 20 ausgebildet. Die Injektorflansche 19, 20 sind ebenso wie die Flanschabschnitte 14 der Verbindungsstücke 12, 13 spanend bearbeitet. In den Injektorflanschen 19, 20 sind die Injektoranschlüsse 4, 5 mit den notwendigen Verbindungsbohrungen ausgebildet.

[0024] An der der Hülse 15 gegenüberliegenden Seite 21 des Flanschabschnitts 14 ist eine Spannfläche 22 für ein Montageelement, insbesondere einen Schraubenkopf, ausgebildet. Die Injektorflansche 19, 20 weisen obere und untere Planflächen 23, 24 auf. Ferner sind in die Injektorflansche 19, 20 Montageöffnungen 25 eingebracht.

[0025] Man erkennt des Weiteren insbesondere an den Darstellungen der Figuren 2 und 3, dass die in der Bildebene hinteren Flanschabschnitte 14 der Verbindungsstücke 13 und die Injektorflansche 20 ineinander übergehen.

[0026] Die Hülsen 15 der Verbindungsstücke 12, 13 überbrücken die Distanz zwischen dem Druckspeicherrohr 2 und einem Motorblock. Die Flanschabschnitte 14 am Grundkörper 10 sind zweckentsprechend kompakt ausgeformt. Lang vom Grundkörper 10 abstehende, schmiedetechnisch hergestellte Verbindungsstreben werden vermieden. Hierdurch wird Gewicht eingespart und insbesondere die mechanische Bearbeitung des Grundkörpers 10 erleichtert.

Bezugszeichen:

[0027]

- 1 - Kraftstoffverteiler
- 2 - Druckspeicherrohr
- 3 - Kraftstoffeinlass
- 4 - Injektoranschluss
- 5 - Injektoranschluss
- 6 - Ende von 2
- 7 - Drucksensor
- 8 - Ende von 2
- 9 - Verschlussstopfen
- 10 - Grundkörper
- 11 - Längshohlraum
- 12 - Verbindungsstück
- 13 - Verbindungsstück
- 14 - Flanschabschnitt
- 15 - Hülse
- 16 - Ende von 15
- 17 - Bohrung

- 18 - Stufe von 17
- 19 - Injektorflansch
- 20 - Injektorflansch
- 21 - Seite von 14
- 22 - Spannfläche 5
- 23 - Planfläche
- 24 - Planfläche
- 25 - Montageöffnung

10

Patentansprüche

1. Kraftstoffverteiler, welcher ein Druckspeicherrohr (2) zur Aufnahme von unter Druck stehendem Kraftstoff aufweist, wobei das Druckspeicherrohr (2) einen geschmiedeten Grundkörper (10) mit einem Längshohlraum (11) besitzt und am Druckspeicherrohr (2) zumindest ein Verbindungsstück (12, 13) vorgesehen ist zur Montage des Druckspeicherrohrs (2), **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verbindungsstück (12, 13) einen am Grundkörper (10) materialeinheitlich einstückig ausgebildeten Flanschabschnitt (14) und eine Hülse (15) umfasst, wobei die Hülse (15) mit ihrem grundkörperseitigen Ende (16) in eine Bohrung (17) im Flanschabschnitt (14) eingepresst ist. 15
2. Kraftstoffverteiler nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bohrung (17) im Flanschabschnitt (14) gestuft ist. 20
3. Kraftstoffverteiler nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Stufe (18) in der Bohrung (17) im Flanschabschnitt (14) einen Anschlag für das Ende (16) der Hülse (15) bildet. 25
4. Kraftstoffverteiler nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Flanschabschnitt (14) an seiner der Hülse (15) gegenüberliegenden Seite (21) eine Spannfläche (22) für ein Montageelement, insbesondere einen Schraubenkopf, aufweist. 30
5. Kraftstoffverteiler nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Grundkörper (10) zumindest ein Injektorflansch (19, 20) materialeinheitlich einstückig ausgebildet ist. 35
6. Kraftstoffverteiler nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Flanschabschnitt (14) des Verbindungsstücks (13) und der Injektorflansch (20) ineinander übergehen. 40

45

50

55

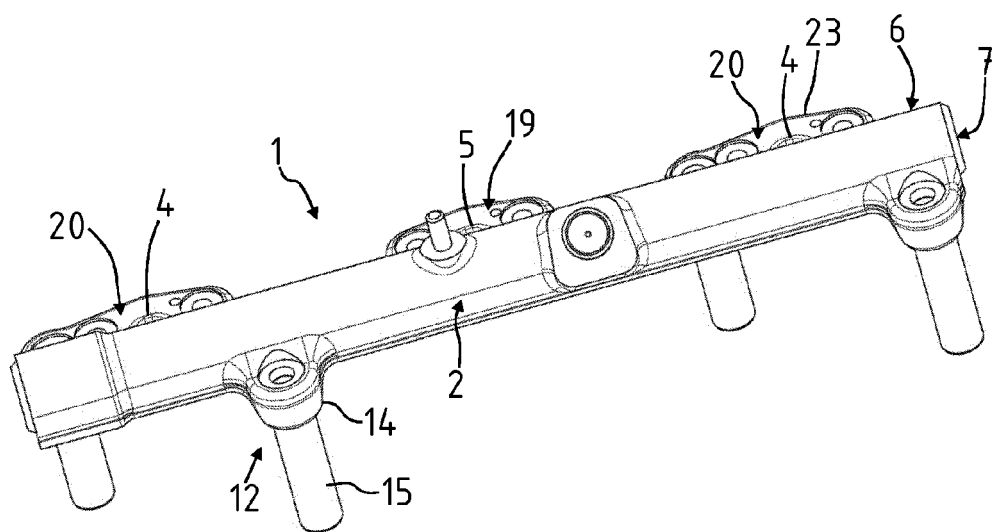


Fig. 1

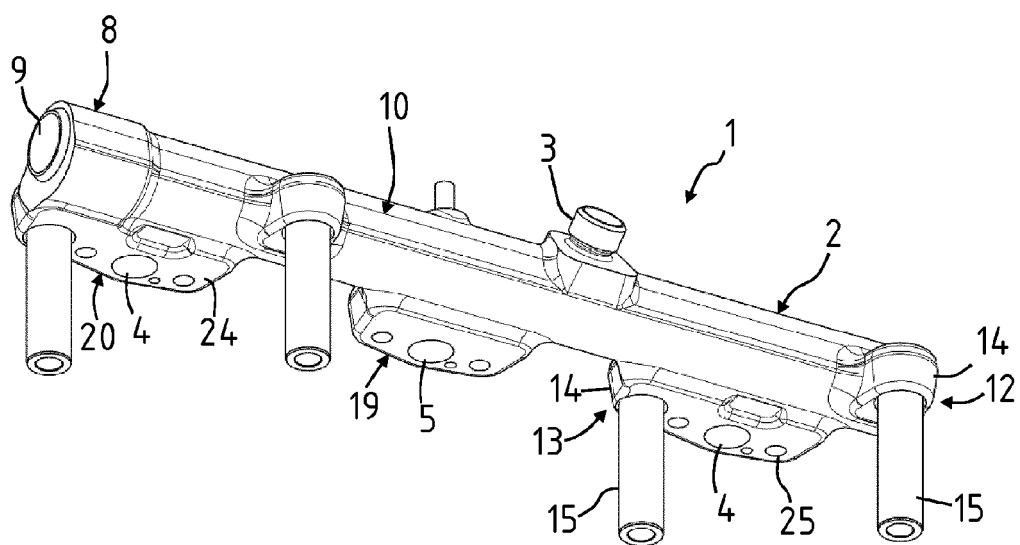
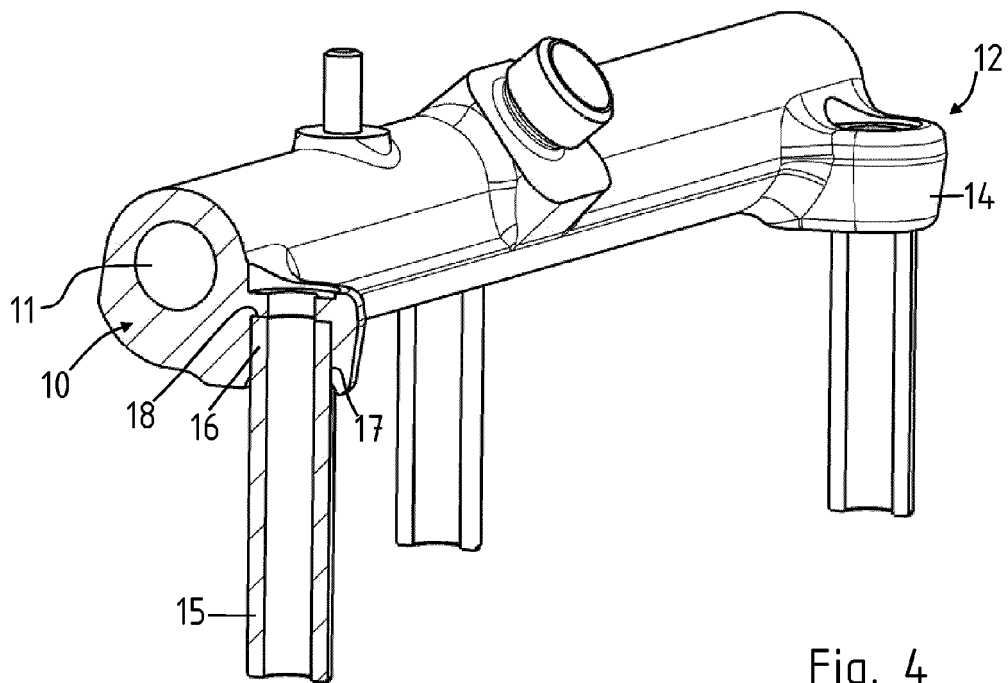
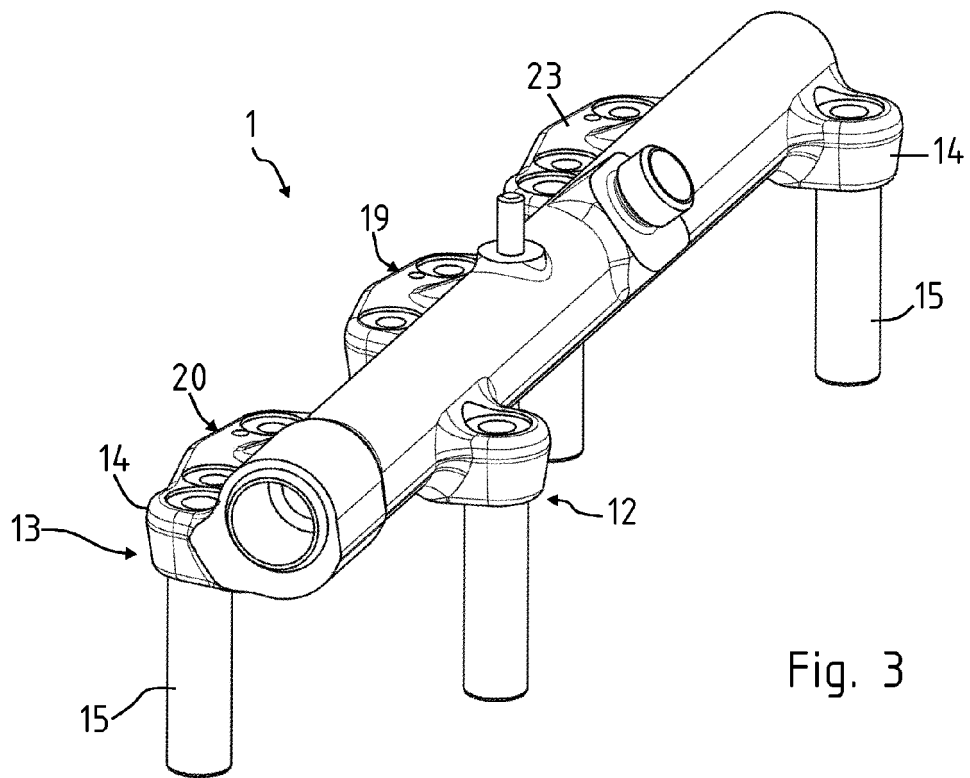


Fig. 2



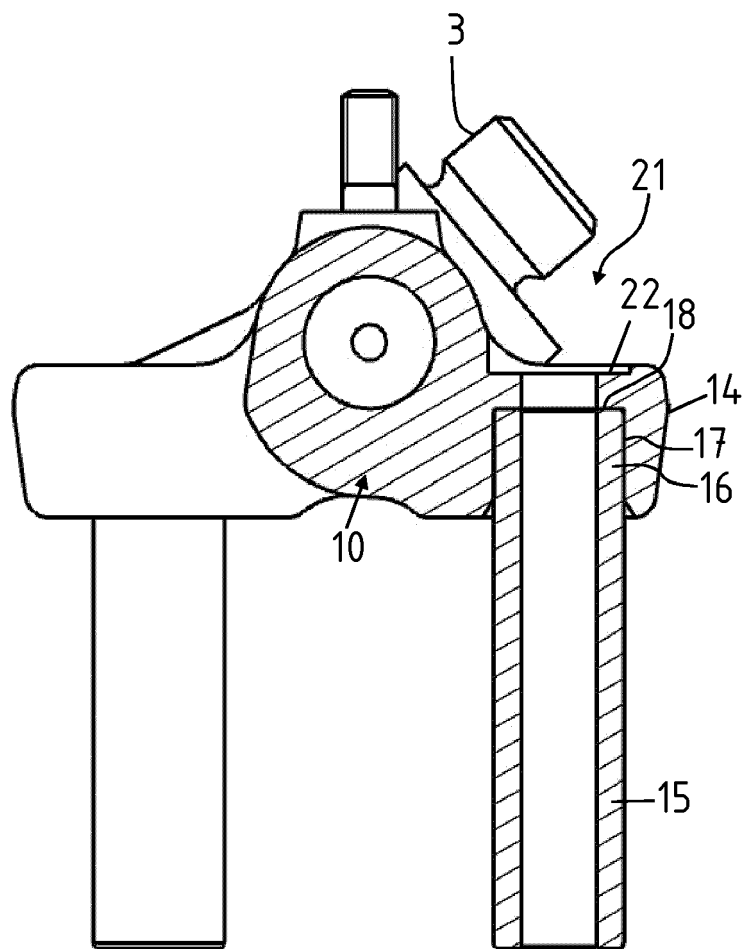


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 15 17 8905

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	US 6 640 784 B1 (SIMS JR DEWEY MCKINLEY [US]) 4. November 2003 (2003-11-04) * Spalte 2, Zeile 56 - Spalte 4, Zeile 15; Abbildungen 1,2 * * Zusammenfassung *	1-6	INV. F02M55/02 F02M61/14 F02M61/16
Y	EP 2 667 011 A2 (OTICS CORP [JP]) 27. November 2013 (2013-11-27) * Absätze [0004], [0035]; Abbildungen 1,2 * * Zusammenfassung *	1-6	
A	US 5 735 247 A (TSUZUKI TOUJI [JP] ET AL) 7. April 1998 (1998-04-07) * Abbildung 5a * * Zusammenfassung *	1-6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F02M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 26. Januar 2016	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 : 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 15 17 8905

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.

26-01-2016

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	US 6640784	B1	04-11-2003	KEINE
	EP 2667011	A2	27-11-2013	EP 2667011 A2 27-11-2013
15			JP 2013245561 A	09-12-2013
			US 2013312705 A1	28-11-2013
	US 5735247	A	07-04-1998	JP 3316148 B2 19-08-2002
20			JP H09291867 A	11-11-1997
			US 5735247 A	07-04-1998
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]