

(19)



(11)

EP 3 789 606 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
05.01.2022 Patentblatt 2022/01

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

(21) Anmeldenummer: **20184705.0**

(22) Anmeldetag: **08.07.2020**

(54) **KRAFTSTOFFVERTEILER**

FUEL DISTRIBUTOR

DISTRIBUTEUR DE CARBURANT

(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

(30) Priorität: **04.09.2019 DE 102019123673**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.03.2021 Patentblatt 2021/10

(73) Patentinhaber: **Benteler Automobiltechnik GmbH 33102 Paderborn (DE)**

(72) Erfinder:
• **Nicolai, Jan-Philipp 33100 Paderborn (DE)**

• **Thiele, Ralf 34431 Marsberg (DE)**

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 3 196 457 DE-A1-102013 217 810

EP 3 789 606 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kraftstoffverteiler gemäß den Merkmalen im Oberbegriff von Anspruch 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] Bei Kraftstoffverteilern mit geschmiedeten Druckspeicherrohren wird der Grundkörper des Druckspeicherrohrs in der Regel durch Bohren und Drehen bzw. Fräsen bearbeitet. Insbesondere wird die Längsbohrung üblicherweise durch eine Tieflochbohrung hergestellt. Anschlussstutzen bzw. Injektoraufnahmen und Montageelemente, insbesondere Montagestützen zwischen dem Druckspeicherrohr und dem Zylinderblock werden oftmals schmiedetechnisch angeformt oder aus dem Grundkörper werkstoffeinheitlich einstückig ausgebildet.

[0004] Durch die EP 2 998 566 A1 zählt ein Kraftstoffverteiler zum Stand der Technik mit einem geschmiedeten Grundkörper und Montagestützen. Die Montagestützen sind durch am Grundkörper werkstoffeinheitlich einstückig ausgeformte Flanschabschnitte und Hülsen gebildet, die in Bohrungen in den Flanschabschnitten eingepresst werden.

[0005] Die EP 3 165 760 A1 offenbart einen Kraftstoffverteiler, bei dem das Druckspeicherrohr einen geschmiedeten Grundkörper besitzt, an welchem werkstoffeinheitlich einstückig stutzenförmige Injektoraufnahmen sowie Montagestützen ausgeformt sind. Das Druckspeicherrohr wird über die Montagestützen mittels Befestigungsschrauben am Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine festgelegt. Die Montagestützen weisen an ihrem zylinderkopfseitigen Ende einen Flanschabschnitt mit einem Durchgang zur Durchführung der Befestigungsschraube auf. Zur Herstellung der Montagestützen werden diese relativ aufwendig spanend bearbeitet.

[0006] Aus der DE 10 2010 014 497 A1 geht eine Kraftstoffverteileinrichtung für ein Kraftfahrzeug hervor, mit einem Druckspeicherrohr und mit wenigstens einem das Kraftstoffrohr zumindest teilweise umgreifenden Halteteil. Das Halteteil ist ein Blechformteil, welches einen U-förmigen Bügel bildet. Mittels des Halteteils ist das Druckspeicherrohr an einem Zylinderkopf festlegbar, indem Befestigungsschrauben durch an dem Blechformteil ausgebildete Aufnahmen bzw. Taschen hindurchgeführt und mit dem Zylinderkopf verschraubt werden.

[0007] Dokument EP 3 196 457 offenbart auch einen Kraftstoffverteiler für ein Kraftfahrzeug.

[0008] Der Erfindung liegt ausgehend vom Stand der Technik die Aufgabe zugrunde, einen Kraftstoffverteiler zu schaffen mit einem geschmiedeten Grundkörper mit Injektoraufnahmen und Montagestützen, der gewichtsreduziert ist und einer geringen spanabhebenden Bear-

beitung bedarf.

[0009] Die Lösung dieser Aufgabe besteht nach der Erfindung in einem Kraftstoffverteiler gemäß Anspruch 1.

[0010] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0011] Es wird ein Kraftstoffverteiler vorgeschlagen, welcher ein Druckspeicherrohr zur Aufnahme von unter Druck stehendem Kraftstoff aufweist. Das Druckspeicherrohr besitzt einen geschmiedeten Grundkörper, an welchem werkstoffeinheitlich und einstückig Injektoraufnahmen in einem Schmiedeprozess ausgeformt sind. Die Injektoraufnahmen dienen der Verbindung mit den Kraftstoffinjektoren einer Brennkraftmaschine. Weiterhin sind Montagestützen vorgesehen, die mit dem Grundkörper stoffschlüssig gefügt sind. Die Montagestützen bilden Befestigungselemente zwischen dem Druckspeicherrohr und einem weiteren Kraftfahrzeugbauteil, insbesondere dem Zylinderblock.

[0012] 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.

[0013] Das Druckspeicherrohr des Kraftstoffvertellers 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 ist allerdings insofern bevorzugt, als dass der Innenraum üblicherweise durch eine Tieflochbohrung bzw. Sacklochbohrung erzeugt wird.

[0014] Die Injektoraufnahmen werden im Schmiedeprozess am Grundkörper ausgeformt. Am Druckspeicherrohr des Kraftstoffvertellers können des Weiteren ebenfalls werkstoffeinheitlich einstückig ein Anschlussstutzen für den Kraftstoffeinlass sowie eine stutzenförmige Aufnahme zur Montage eines Drucksensors ausgeformt sein.

[0015] Die Montagestützen werden separat in Blechformbauweise hergestellt und mit dem Grundkörper des Druckspeicherrohrs gefügt.

[0016] Erfindungsgemäß wird eine Montagestütze durch zwei jeweils als Blechformteil ausgebildete Blechhalter gebildet. Jeder Blechhalter weist einen an die Außenkontur des Grundkörpers angepassten Halterabschnitt, einen gegenüber dem Halterabschnitt abgewinkelten Schenkel sowie einen am freien Ende des Schenkels von diesem abgewinkelten Montageflansch auf. Ein Längenabschnitt des Grundkörpers ist zwischen den Halterabschnitten aufgenommen. Die Halterabschnitte umgreifen den Grundkörper teilweise. Der Grundkörper und die Halterabschnitte sind stoffschlüssig gefügt. Die Schenkel der beiden Blechhalter liegen zumindest bereichsweise aneinander an und sind ebenfalls miteinander stoffschlüssig gefügt.

[0017] Die Halterabschnitte nehmen das Druckspeicherrohr auf und dienen zur Aufnahme und Befestigung des Grundkörpers des Druckspeicherrohrs. Die Schenkel überbrücken die Distanz zwischen dem Druckspeicherrohr und den Montagepunkten. Die Montageflansche dienen zur Festlegung des Kraftstoffverteilers an den Montagepunkten im Motorraum.

[0018] Die Montagestütze ist in Blechformbauweise ausgeführt. Die Montagestütze besteht aus einem Blechhalterpaar. Die beiden Blechhalter sind gegengleich, also in gleicher aber spiegelbildlicher Weise auf beiden Seiten bezogen auf die Mittellängsebene des Druckrohrs einmal links und einmal rechts des Druckrohrs angeordnet. Die Halterabschnitte der Blechhalter sind zum Halten des Druckspeicherrohrs ausgebildet. Die Schenkel der beiden Blechhalter kontaktieren einander zumindest bereichsweise und überbrücken den Abstand zwischen dem Druckspeicherrohr und dem Montagepunkt im Motorraum, also insbesondere einem Zylinderblock. Die Montageflansche sind insbesondere rechtwinklig von den Schenkeln abgewinkelt und dienen zur Befestigung des Druckspeicherrohrs am Montagepunkt. Insbesondere erfolgt die Montage über Schraubbolzen. Dementsprechend sind in den Montageflanschen dann Montageöffnungen vorgesehen, durch welche eine Befestigungsschraube hindurch geführt werden kann.

[0019] Es ist nur eine geringe spanende Bearbeitung des schmiedetechnisch hergestellten Druckspeicherrohrs notwendig. Der Grundkörper mit angeformten Injektoraufnahmen wird schmiedetechnisch hergestellt. Die Montagestützen bestehen aus einem Blechhalterpaar. Vorzugsweise sind die Blechhalter aus einem Blech mit einer Blechstärke von 3 mm bis 5 mm gebildet. Hierzu werden zunächst aus einem Stahlblech ebene Platinenzuschnitte gestanzt, insbesondere als Gleichteile. Die Platinenzuschnitte werden mit notwendigen Montageöffnungen und Ausnehmungen versehen. Das Loch des Platinenzuschnittes kann in einem Stanzschritt gemeinsam mit dem Herstellen der Platinenzuschnitte erfolgen. Vorzugsweise wird im Folgeverbund gestanzt. Dies hat Vorteile für die Kalibrierung der Bauteile. Die Platinenzuschnitte werden dann zu einzelnen Blechhaltern umgeformt. Dies erfolgt insbesondere mittels Biege- und Kantvorgängen.

[0020] Die Halterabschnitte sind mit dem Grundkörper stoffschlüssig gefügt. Dies erfolgt insbesondere löttechnisch. Auch die Schenkel der Blechhalter sind miteinander stoffschlüssig gefügt. Dies erfolgt ebenfalls vorzugsweise löttechnisch. Der Lötprozess erfolgt insbesondere in einem Durchlaufofen. Vor dem Lötprozess können die Halterabschnitte der Blechhalter mit dem Grundkörper des Druckspeicherrohrs ebenso wie die Schenkel untereinander vorfixiert werden, beispielsweise durch eine Schweißheftung. Zum Verlöten von Grundkörper und Halterabschnitten wird Lot- bzw. Lotpaste oberhalb des Grundkörpers aufgebracht. Auch zum Verlöten der Schenkel untereinander wird Lot bzw. Lotpaste an geeigneter Stelle appliziert. Beim Lötprozess verteilt sich

das Lot durch Schwerkraft und Kapillarkräfte zwischen Grundkörper und Blechhalter.

[0021] Der Ofenlötprozess bringt den positiven Prozess mit sich, dass das Druckspeicherrohr weich geglüht wird. Ein Temperaturbereich im Lötprozess von 850 C° bis 1100 C° führt zu einem rekristallinen Werkstoffgefüge des Werkstoffs des Grundkörpers. In Folge des rekristallinen Werkstoffgefüges ist der Werkstoffverschleiß bei der spanenden Bearbeitung, beispielsweise dem Tieflochbohren, geringer.

[0022] An dem Ofenlötprozess und der dabei vorgenommenen Wärmebehandlung schließt sich ein Abkühlprozess an. Hierbei erfolgt insbesondere eine schnelle Abkühlung mit einer Abkühlrate von größer oder gleich (\geq) 45 C° / min. Hierdurch wird ein direkter Korrosionsschutz erzielt, da sich in diesem Abkühlprozess keine Chromkarbide ausbilden und somit genügend Chrom für die Passivierung auf der Oberfläche verbleibt. Ein nachfolgender Beiz- und Passivierungsprozess kann entfallen. Die Korrosionsbeständigkeit wird erhöht. Wie bereits ausgeführt werden auch die Bearbeitungseigenschaften des geschmiedeten Grundkörpers für mechanische Bearbeitungsschritte verbessert.

[0023] Ein Halterabschnitt umgreift den Grundkörper im Querschnitt auf einem Umfangsbereich und zwar über einen Winkel zwischen 90° bis 180°. Vorzugsweise erstreckt sich der Umfangsbereich über einen Winkel zwischen 100° bis 160°. Ein weiter bevorzugter Umfangsbereich erstreckt sich über einen Winkel zwischen 110° bis 140°. Ein besonders bevorzugter Aspekt der Erfindung sieht vor, dass sich der Umfangsbereich über einen Winkel von 130° +/- 5° erstreckt.

[0024] Der Umfangsbereich ist insbesondere ein Bogenabschnitt, in welchem sich der Halterabschnitt und der Grundkörper kontaktieren.

[0025] Die Schenkel sind bevorzugt in der Mittellängsebene des Druckspeicherrohrs unterhalb des Grundkörpers angeordnet und erstrecken sich im Wesentlichen gradlinig.

[0026] Ein weiterer vorteilhafter Aspekt sieht vor, dass ein Blechhalter eine in seiner Längsrichtung orientierte Ausnehmung, insbesondere in Form eines Langlochs, aufweist. Die Ausnehmung ist so angeordnet und konfiguriert, dass hierdurch ein Werkzeugfreigang geschaffen wird, über welchen die Zugänglichkeit der Befestigungsschrauben für die Montage des Druckspeicherrohrs verbessert bzw. erleichtert wird. Da die Montagepunkte unterhalb des Grundkörpers liegen und vom Grundkörper selbst zum Teil abgedeckt werden, ist die Zugänglichkeit des Montagepunktes erschwert. Die als Werkzeugfreigang fungierenden Ausnehmungen verbessern die Zugänglichkeit und Montage.

[0027] Zur Montage selbst ist in den Montageflanschen der Blechhalter jeweils eine Montageöffnung vorgesehen. Durch diese kann eine Befestigungsschraube hindurch geführt und in einer Gewindebohrung verspannt werden.

[0028] Eine vorteilhafte Ausgestaltung sieht vor, dass

der Schenkel eines Blechhalters sich ausgehend vom Übergang zum Halterabschnitt in Richtung zum Montageflansch verjüngt. In der Seitenansicht ergibt sich so eine V-förmige Ausgestaltung des Schenkels. Die Ausgestaltung des Schenkels kann auch dreiecksförmig bzw. trapezförmig sein.

[0029] Ein Halterabschnitt weist eine in Längsrichtung des Grundkörpers gemessene Länge auf, die größer ist als der Querschnitt des Grundkörpers. Grundsätzlich können die Halterabschnitte der Blechhalter im Umgriffsbereich des Grundrohrs in Axialrichtung bzw. in Längsrichtung des Grundkörpers so breit ausgeführt sein, wie es der Bauraum zwischen den Injektoraufnahmen und/oder eines Drucksensors zulässt. Diese relativ breite Ausführung wirkt Verformungen des Druckspeicherrohrs im Betrieb entgegen.

[0030] Besonders bevorzugt ist eine Montagestütze jeweils zwischen zwei Injektoraufnahmen angeordnet. Insbesondere sind die Montagestützen am jeweiligen Rohrende des Grundkörpers befestigt.

[0031] Der Halterabschnitt kann eine in Längsrichtung des Grundkörpers gemessene Länge aufweisen, welche so bemessen ist, dass der Halterabschnitt zumindest 50% des Abstands zwischen den Injektoraufnahmen abdeckt.

[0032] Ein grundsätzlicher Aspekt der Erfindung sieht vor, dass die Blechhalter als Gleichteile ausgeführt sind. Die Blechhalter können jeweils auf einer Längsseite oder der anderen Längsseite angeordnet werden. Bei einer aus einem Blechhalterpaar gebildeten Montagestütze sind die Blechhalter in gleicher, aber spiegelbildlicher Weise auf beiden Längsseiten des Grundkörpers angeordnet.

[0033] Eine vorteilhafte Ausgestaltung sieht des Weiteren vor, dass die Blechhalter im vertikalen Querschnitt eine S-förmige Kontur haben. Diese ist so ausgestaltet, dass die Blechhalter einen bogenabschnittsförmig gekrümmt verlaufenden Halterabschnitt aufweisen. Der gekrümmte Verlauf der Halterabschnitte ist zumindest in dem mit dem Grundkörper des Druckspeicherrohrs in Kontakt gelangenden Umfangsbereich auf die Außenkontur des Grundkörpers angepasst bzw. zu dieser komplementär gestaltet. An den Halterabschnitt eines Schalters schließt sich ein in Bezug auf den Grundkörper abwärts gerichteter gradlinig verlaufender Schenkel an. Am freien vom Grundkörper des Druckspeicherrohrs abgewandten Ende des Schenkels schließt sich ein nach außen rechtwinklig abgebogener Montageflansch an. Die Übergänge vom Halterabschnitt zum Schenkel und vom Schenkel zum Montageflansch verlaufen gerundet mit Radien.

[0034] Die beiden Blechhalter einer Montagestütze können sich unmittelbar diametral gegenüberliegen. Die beiden Blechhalter können aber auch axial zueinander versetzt angeordnet sein. Beide Blechhalter sind an sich gegenüberliegenden Seiten des Grundkörpers in Längsrichtung axial versetzt zueinander angeordnet. Die Schenkel der beiden Blechhalter überlappen sich be-

reichsweise und liegen im Überlappungsbereich aneinander an. Im Überlappungsbereich sind die Schenkel miteinander stoffschlüssig gefügt, nämlich verlötet.

[0035] Durch die Erfindung wird ein gewichtsreduzierter Kraftstoffverteiler geschaffen mit einem geschmiedeten Grundkörper und stoffschlüssig gefügten, insbesondere angelöteten, Montagestützen. Durch Montagestützen in Blechformbauweise werden spanende Bearbeitungsvorgänge, insbesondere am geschmiedeten Grundkörper, reduziert. Durch den Ofenlötprozess für die Fügung und die damit einhergehende Wärmebehandlung werden sich anschließende spanende Bearbeitungsvorgänge verbessert bzw. erleichtert und der Werkzeugverschleiß reduziert. Des Weiteren kann in Folge der Wärmebehandlung beim Ofenlötprozess und des sich hierbei einstellenden rekristallisierten Werkstoffgefüge ein Beiz- und Passivierungsschritt zum Korrosionsschutz entfallen.

[0036] Die als Blechformteil ausgebildeten Blechhalter und die daraus bestehenden Montagestützen führen zu einer Gewichtsoptimierung. Der Kraftstoffverteiler ist leicht bauend und mechanisch hoch belastbar. Die stoffschlüssige Fügung zwischen Grundkörper und Blechhalter ist hoch belastbar. Die miteinander zusätzlich im Bereich der Schenkel verlöteten Blechhalter gewährleisten eine hohe Festigkeit in den Anschraub- bzw. Montagepunkten.

[0037] Die Erfindung ist nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels näher beschrieben. Es zeigen:

- Figur 1 einen erfindungsgemäßen Kraftstoffverteiler in einer perspektivischen Ansicht;
- Figur 2 einen Kraftstoffverteiler in einer Draufsicht;
- Figur 3 einen vertikalen Querschnitt durch den Kraftstoffverteiler im Bereich einer Montagestütze;
- Figur 4 eine Stirnansicht auf den Kraftstoffverteiler;
- Figur 5 eine aus zwei Blechhaltern gebildete Montagestütze in einer stirnseitigen Ansicht;
- Figur 6 einen Blechhalter in einer Stirnansicht;
- Figur 7 den Blechhalter gemäß der Darstellung der Figur 6 in einer Seitenansicht und
- Figur 8 den Blechhalter in einer Perspektive.

[0038] Die Figuren 1 bis 4 zeigen einen Kraftstoffverteiler 1.

[0039] 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.

[0040] Der Kraftstoffverteiler 1 umfasst ein Druckspeicherrohr 2 mit einem pumpenseitigen Kraftstoffeinlass 3 und mehreren stützenförmigen Injektoraufnahmen 4, 5. Der statisch komprimierte Kraftstoff wird im Druckspeicherrohr 2 gespeichert und über die Injektoraufnahmen 4, 5 verteilt den Injektoren einer Zylinderbank zur Verfügung gestellt.

[0041] Das Druckspeicherrohr 2 weist einen geschmiedeten rohrförmigen Grundkörper 6 auf.

[0042] Im Schmiedeprozess sind am Grundkörper 6 die stützenförmigen Injektoraufnahmen 4, 5 werkstoffeinheitlich einstückig ausgeformt. Auch der stützenförmige Kraftstoffeinlass 3 ist werkstoffeinheitlich einstückig schmiedetechnisch am Grundkörper 6 ausgebildet. Im Grundkörper 6 ist mittels Tiefbohren ein Längshohlraum 7 eingebracht.

[0043] Zur Festlegung bzw. Montage des Kraftstoffverteilers 1 an einem Zylinderkopf eines Kraftfahrzeugs sind Montagestützen 8 vorgesehen.

[0044] Eine Montagestütze 8 ist durch zwei als Blechformteil ausgebildete Blechhalter 9 gebildet (siehe hierzu auch Figuren 5 bis 8). Die beiden Blechhalter 9 sind einander paarig zugeordnet. Die Blechhalter 9 bestehen aus Stahlblech und besitzen eine Wandstärke von 3 mm bis 5 mm.

[0045] Ein Blechhalter 9 weist an seinem grundkörperseitigen oberen Ende 10 einen an die Außenkontur des Grundkörpers 6 angepassten Halterabschnitt 11 auf. An den Halterabschnitt 11 schließt sich ein gegenüber dem Halterabschnitt 11 abgewinkelter Schenkel 12 an. Am freien Ende 13, also dem vom Grundkörper 6 abgewandten unteren Ende des Schenkels 12, ist ein vom Schenkel 12 nach außen abgewinkelter Montageflansch 14 vorgesehen. Zwischen den Halterabschnitten 11 der Montagestützen 8 ist ein Längenabschnitt 15 des Grundkörpers 6 aufgenommen. Die Halterabschnitte 11 umgreifen den Grundkörper 6 teilweise. Grundkörper 6 und Halterabschnitte 11 sind stoffschlüssig gefügt und zwar verlötet. Die Schenkel 12 der beiden Blechhalter 9 überlappen sich bereichsweise und liegen aneinander an und kontaktieren sich. In diesem Kontaktbereich sind die aneinander liegenden Schenkel 12 stoffschlüssig gefügt. Dies erfolgt ebenfalls durch Verlöten.

[0046] Die Blechhalter 9 sind als Gleichteile ausgeführt. Im vertikalen Querschnitt besitzen die Blechhalter in der zuvor beschriebenen Weise eine S-förmige Kontur.

[0047] Ein Halterabschnitt 11 umgreift den Grundkörper 6 im Querschnitt auf einem Umfangsbereich U, der sich in dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel über einen Winkel α von $130^\circ \pm 5^\circ$ erstreckt. Grundsätzlich kann sich der Umfangsbereich U über einen Winkel α zwischen 90° bis 180° vorzugsweise zwischen 100° bis 160° und besonders bevorzugt zwischen 110° bis 140° erstrecken.

[0048] Der Umfangsbereich U ist ein Bogenabschnitt in welchem sich der Halterabschnitt 11 und der Grund-

körper 6 kontaktieren.

[0049] Die beiden Schenkel 12 der Blechhalter 9 bzw. der Montagestütze 8 sind bezogen auf die Mittellängsebene MLE unterhalb des Grundkörpers 6 angeordnet und erstrecken sich gradlinig vom Grundkörper 6 weg nach unten bis zu den rechtwinklig nach außen abgebogenen Montageflanschen 14. In den Montageflanschen 14 ist jeweils eine Montageöffnung 16 vorgesehen zur Durchführung einer Befestigungsschraube. Die Montagepunkte befinden sich unterhalb des Grundkörpers 6 und sind teilweise durch den Grundkörper 6 bzw. den Halterabschnitt 11 der Blechhalter 9 abgedeckt (siehe insbesondere Figur 2). Zur Schaffung eines Werkzeugfreigangs und Erleichterung der Montage einer Befestigungsschraube ist in jedem Blechhalter 9 eine sich in seiner Längsrichtung L1 orientierte Ausnehmung 17 vorgesehen. Die Ausnehmung 17 ist durch ein Langloch gebildet und erstreckt sich vom Halterabschnitt 11 abwärts bis in den oberen Bereich eines Schenkels 12. Die als Werkzeugfreigang fungierende Ausnehmung 17 verbessert die Zugänglichkeit zum Montagepunkt und den Befestigungsschrauben sowie den Montagevorgang selber.

[0050] Die Schenkel 12 der Blechhalter 9 verzüngen sich ausgehend vom Übergang 18 zum Halterabschnitt 11 in Richtung zum Montageflansch 14 hin. In der Seitenansicht (Figur 7) ergibt sich so eine V-förmige bzw. dreieckförmige Ausgestaltung des Schenkels 12. Die Ausnehmung 17 ist oberhalb des Montageflansch 14 angeordnet. Der Übergang 18 zwischen Halterabschnitt 11 und Schenkel 12 ist gerundet mit einem Radius ausgeführt. Am freien Ende 13 des Schenkels 12 geht dieser ebenfalls gerundet mit einem Radius in den nach außen abgewinkelten Montageflansch 14 über.

[0051] Der Halterabschnitt 11 eines Blechhalters 9 weist eine in Längsrichtung LR des Grundkörpers 6 gemessene Länge L auf. Diese ist größer als der Außenquerschnitt Q des Grundkörpers 6. Wie insbesondere in den Darstellungen der Figuren 1 und 2 zu erkennen ist, ist eine Montagestütze 8 zwischen zwei Injektoraufnahmen 4, 5 angeordnet und zwar jeweils im endseitigen Bereich des Grundkörpers 6. Die Halterabschnitte 11 weisen in Längsrichtung LR eine Länge L auf, welche zumindest 50% des freien Abstands A zwischen den Injektoraufnahmen 4, 5 abdeckt. Die Halterabschnitte 11 können so breit ausgeführt sein, wie es der Bauraum zwischen den Injektoraufnahmen 4, 5 und/oder eines Drucksensoranschlusses 19 zulässt.

[0052] Die paarweise einander zugeordneten Blechhalter 9 einer Montagestütze können bezogen auf den Grundkörper 6 des Druckspeicherrohrs 2 sich unmittelbar diametral gegenüberliegend angeordnet sein. In dargestellten Ausführungsbeispielen, wie insbesondere in der Figur 2 zu erkennen, sind die Blechhalter an den sich gegenüberliegenden Längsseiten 20, 21 des Grundkörpers 6 in Längsrichtung axial versetzt zueinander angeordnet.

[0053] Die Montagestützen 8 sind in Blechformbauweise als Blechformbauteil ausgebildeten Blechhaltern

4 gebildet. Dies führt zu einer Gewichtsreduktion des Kraftstoffverteilers 1. Des Weiteren werden durch diese Ausgestaltung spanende Bearbeitungsvorgänge am Grundkörper 6 reduziert bzw. entfallen. Der Kraftstoffverteiler 1 ist statisch und dynamisch hoch belastbar. Dies gewährleistet die stoffschlüssige Fügung zwischen Grundkörper 6 und Montagestütze 8 bzw. die Fügung im Umgriffsbereich der Blechhalter 9. Weiterhin erhöht die stoffschlüssige Fügung zwischen den Schenkeln 12 der Blechhalter 9 die Festigkeit in den Montagepunkten.

[0054] Die stoffschlüssige Fügung erfolgt durch einen Lötprozess. Hierzu wird Lot bzw. Lotpaste bedarfsgerecht appliziert und der Lötprozess mit einer Wärmebehandlung in einem Temperaturbereich zwischen 850 C° bis 1100 C° durchgeführt. Durch die Wärmebehandlung beim Lötprozess wird das Druckspeicherrohr 2 weich gegläht, was die mechanische Bearbeitung verbessert und einen geringeren Werkzeugverschleiß gewährleistet. Die Wärmebehandlung führt zu einem rekristallinen Werkstoffgefüge. Durch den Lötprozess bzw. die Wärmebehandlung mit anschließender Abkühlung kann ein Beiz- und Passivierungsvorgang entfallen. Die Korrosionsbeständigkeit des Kraftstoffverteilers 1 wird erhöht.

Bezugszeichen:

[0055]

- 1 - Kraftstoffverteiler
- 2 - Druckspeicherrohr
- 3 - Kraftstoffeinlass
- 4 - Injektoraufnahmen
- 5 - Injektoraufnahmen
- 6 - Grundkörper
- 7 - Längshohlraum
- 8 - Montagestütze
- 9 - Blechhalter
- 10 - grundkörperseitiges Ende
- 11 - Halterabschnitt
- 12 - Schenkel
- 13 - freies Ende
- 14 - Montageflansch
- 15 - Längenabschnitt
- 16 - Montageöffnung
- 17 - Ausnehmung
- 18 - Übergang
- 19 - Drucksensoranschluss
- 20 - Längsseite
- 21 - Längsseite

- A - Abstand
- L - Länge v. 11
- α - Winkel
- L1 - Längsrichtung v. 9
- LR - Längsrichtung v. 6
- U - Umfangsbereich
- Q - Außenquerschnitt

Patentansprüche

1. Kraftstoffverteiler (1), welcher ein Druckspeicherrohr (2) zur Aufnahme von unter Druck stehendem Kraftstoff aufweist, wobei das Druckspeicherrohr (2) einen geschmiedeten Grundkörper (6) besitzt, an welchem werkstoffeinheitlich einstückig Injektoraufnahmen (4, 5) ausgeformt sind und mit zumindest einer Montagestütze (8) zur Montage des Druckspeicherrohrs (2), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Montagestütze (8) durch zwei jeweils als Blechformteil ausgebildete Blechhalter (9) gebildet ist, wobei jeder Blechhalter (9) einen an die Außenkontur des Grundkörpers (6) angepassten Halterabschnitt (11), einen gegenüber dem Halterabschnitt (11) abgewinkelten Schenkel (12) sowie einen am freien Ende (13) des Schenkels (12) von diesem abgewinkelten Montageflansch (14) aufweist, wobei ein Längenabschnitt (15) des Grundkörpers (6) zwischen den Halterabschnitten (11) aufgenommen ist und die Halterabschnitte (11) den Grundkörper (6) teilweise umgreifen sowie der Grundkörper (6) und die Halterabschnitte (11) stoffschlüssig gefügt sind und die Schenkel (12) der Blechhalter (9) zumindest bereichsweise aneinander liegen und miteinander stoffschlüssig gefügt sind.
2. Kraftstoffverteiler (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Halterabschnitt (11) den Grundkörper (6) im Querschnitt auf einem Umfangsbereich (U) umgreift, wobei sich der Umfangsbereich (U) über einen Winkel (α) zwischen 90° - 180°, vorzugsweise zwischen 100° - 160°, besonders bevorzugt zwischen 110° - 140°, insbesondere 130° \pm 5°, erstreckt.
3. Kraftstoffverteiler (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Umfangsbereich (U) ein Bogenabschnitt ist, in welchem sich der Halterabschnitt (11) und der Grundkörper (6) kontaktieren.
4. Kraftstoffverteiler (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schenkel (12) unterhalb des Grundkörpers (6) angeordnet sind und sich im wesentlichen geradlinig erstrecken.
5. Kraftstoffverteiler (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Blechhalter (9) eine in seiner Längsrichtung (L1) orientierte Ausnehmung (12), insbesondere in Form eines Langlochs, aufweist.
6. Kraftstoffverteiler (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Montageflansch (14) eine Montageöffnung (16) aufweist.
7. Kraftstoffverteiler (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Schenkel

(12) ausgehend vom Übergang (18) zum Halterabschnitt (11) sich in Richtung zum Montageflansch (14) verjüngt.

8. Kraftstoffverteiler (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Halterabschnitt (11) eine in Längsrichtung (LR) des Grundkörpers (6) gemessenen Länge (L) aufweist, die größer ist als der Querschnitt (Q) des Grundkörpers (6). 5
9. Kraftstoffverteiler (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Montagestütze (8) zwischen zwei Injektoraufnahmen (4, 5) angeordnet ist. 10
10. Kraftstoffverteiler (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein oder jeder Halterabschnitt (11) eine in Längsrichtung (LR) des Grundkörpers (6) gemessene Länge (L) aufweist, welche so bemessen ist, dass der Halterabschnitt (11) zumindest 50 % des Abstands (A) zwischen den Injektoraufnahmen (4, 5) abdeckt. 15
11. Kraftstoffverteiler (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Blechhalter (9) im vertikalen Querschnitt eine S-förmige Kontur hat. 20
12. Kraftstoffverteiler (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blechhalter (9) als Gleichteile ausgeführt sind. 25

Claims

1. Fuel distributor (1), which comprises a pressure accumulator pipe (2) for receiving pressurised fuel, wherein the pressure accumulator pipe (2) has a forged base body (6) on which integral injector receivers (4, 5) made of the same material are formed, and comprising at least one mounting support (8) for mounting the pressure accumulator pipe (2), **characterised in that** the mounting support (8) is formed by two sheet-metal brackets (9) formed respectively as sheet-metal parts, wherein each sheet-metal bracket (9) comprises a holding section (11) adapted to the outer contour of the base body (6), a leg (12) angled relative to the holding section (11) and a mounting flange (14) at a free end (13) of the leg (12) angled away therefrom, wherein a length (15) of the base body (6) is mounted between the holding sections (11), and the holding sections (11) partly surround the base body (6) and the base body (6) and the holding sections (11) are joined by material bonding and the legs (12) of the sheet-metal brackets (9) are at least partly next to each other and are joined to one another by material bonding. 30

2. Fuel distributor (1) according to claim 1, **characterised in that** a holding section (11) surrounds the base body (6) in cross-section over a peripheral region (U), wherein the peripheral region (U) extends over an angle (α) between 90° - 180° , preferably between 100° - 160° , particularly preferably between 110° - 140° , in particular $130^\circ \pm 5^\circ$. 35
3. Fuel distributor (1) according to claim 1, **characterised in that** the peripheral region (U) is an arcuate section in which the holding section (11) and the base body (6) are in mutual contact. 40
4. Fuel distributor (1) according to any of claims 1 to 3, **characterised in that** the legs (12) are arranged below the base body (6) and extend substantially rectilinearly. 45
5. Fuel distributor (1) according to any of claims 1 to 4, **characterised in that** a sheet-metal bracket (9) has a recess (12) oriented in its longitudinal direction (L1), in particular in the form of an elongated slot. 50
6. Fuel distributor (1) according to any of claims 1 to 5, **characterised in that** a mounting flange (14) has a mounting opening (16). 55
7. Fuel distributor (1) according to any of claims 1 to 6, **characterised in that** a leg (12) tapers in the direction of the mounting flange (14) starting from the transition (18) with the holding section (11).
8. Fuel distributor (1) according to any of claims 1 to 7, **characterised in that** a holding section (11) has a length (L), measured in a longitudinal direction (LR) of the base body (6), which length is greater than the cross-section (Q) of the base body (6).
9. Fuel distributor (1) according to any of claims 1 to 8, **characterised in that** the mounting support (8) is arranged between two injector mounts (4, 5).
10. Fuel distributor (1) according to claim 9, **characterised in that** one or each holding section (11) has a length (L) measured in longitudinal direction (LR) of the base body (6), which length is dimensioned so that the holding section (11) covers at least 50% of the distance (A) between the injector mounts (4, 5).
11. Fuel distributor (1) according to any of claims 1 to 10, **characterised in that** a sheet-metal bracket (9) has an S-shaped contour in a vertical cross-section.
12. Fuel distributor (1) according to any of claims 1 to 11, **characterised in that** the sheet-metal brackets (9) are designed as identical parts.

Revendications

1. Distributeur de carburant (1) qui présente un tube d'accumulateur de pression (2) pour la réception de carburant se trouvant sous pression, dans lequel le tube d'accumulateur de pression (2) possède un corps de base (6) forgé, au niveau duquel des logements d'injecteur (4, 5) sont moulés en un matériau uniforme d'un seul tenant et avec au moins un appui de montage (8) pour le montage du tube d'accumulateur de pression (2), **caractérisé en ce que** l'appui de montage (8) est formé par deux supports de pièce en tôle (9) réalisés respectivement comme partie formée en tôle, dans lequel chaque support de pièce en tôle (9) présente une section de support (11) adaptée au contour extérieur du corps de base (6), une branche (12) coudée par rapport à la section de support (11) ainsi qu'une bride de montage (14) coudée à l'extrémité libre (13) de la branche (12) de celle-ci, dans lequel une section longitudinale (15) du corps de base (6) est reçue entre les sections de support (11) et les sections de support (11) entourent partiellement le corps de base (6) ainsi que le corps de base (6) et les sections de support (11) sont jointes par matière et les branches (12) des supports de pièce en tôle (9) se trouvent au moins par endroits l'une contre l'autre et sont jointes par matière entre elles.
2. Distributeur de carburant (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'une** section de support (11) entoure le corps de base (6) en section transversale sur une zone périphérique (U), dans lequel la zone périphérique (U) s'étend sur un angle (a) entre 90°-180°, de préférence entre 100°-160°, plus préférentiellement entre 110°-140°, en particulier à 130° ± 5°.
3. Distributeur de carburant (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la zone périphérique (U) est une section arquée, dans laquelle la section de support (11) et le corps de base (6) se touchent.
4. Distributeur de carburant (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** les branches (12) sont agencées en dessous du corps de base (6) et s'étendent sensiblement en ligne droite.
5. Distributeur de carburant (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce qu'un** support de pièce en tôle (9) présente un évidement (12) orienté dans son sens longitudinal (L1), en particulier sous la forme d'un trou oblong.
6. Distributeur de carburant (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce qu'une** bride de montage (14) présente une ouverture de montage (16).
7. Distributeur de carburant (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce qu'une** branche (12) se rétrécit à partir de la transition (18) à la section de support (11) en direction de la bride de montage (14).
8. Distributeur de carburant (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce qu'une** section de support (11) présente une longueur (L) mesurée dans le sens longitudinal (LR) du corps de base (6) qui est supérieure à la section transversale (Q) du corps de base (6).
9. Distributeur de carburant (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** l'appui de montage (8) est agencé entre deux logements d'injecteur (4, 5).
10. Distributeur de carburant (1) selon la revendication 9, **caractérisé en ce qu'une** ou chaque section de support (11) présente une longueur (L) mesurée dans le sens longitudinal (LR) du corps de base (6) qui est dimensionnée de sorte que la section de support (11) s'étende au moins à 50% de la distance (A) entre les logements d'injecteur (4, 5).
11. Distributeur de carburant (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce qu'un** support de pièce en tôle (9) présente en section transversale verticale un contour en S.
12. Distributeur de carburant (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** les supports de pièce en tôle (9) sont conçus comme des pièces identiques.

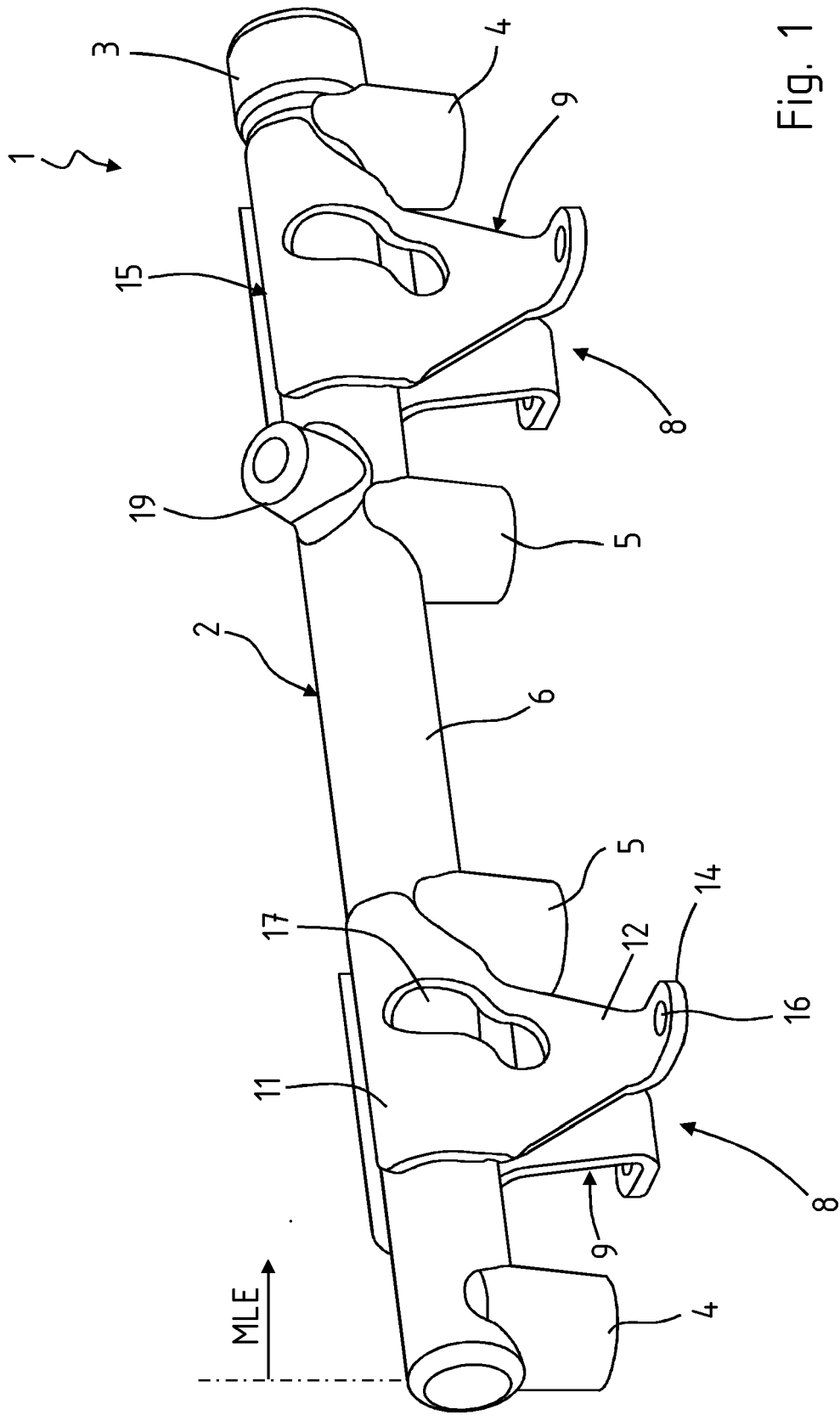


Fig. 1

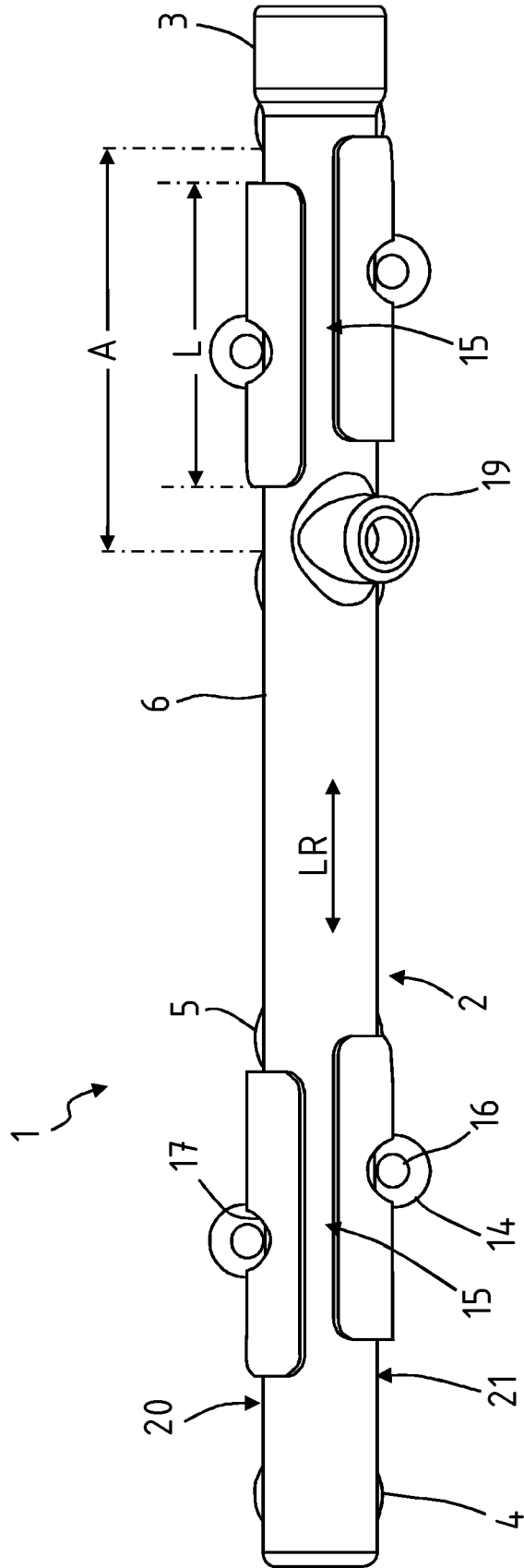


Fig. 2

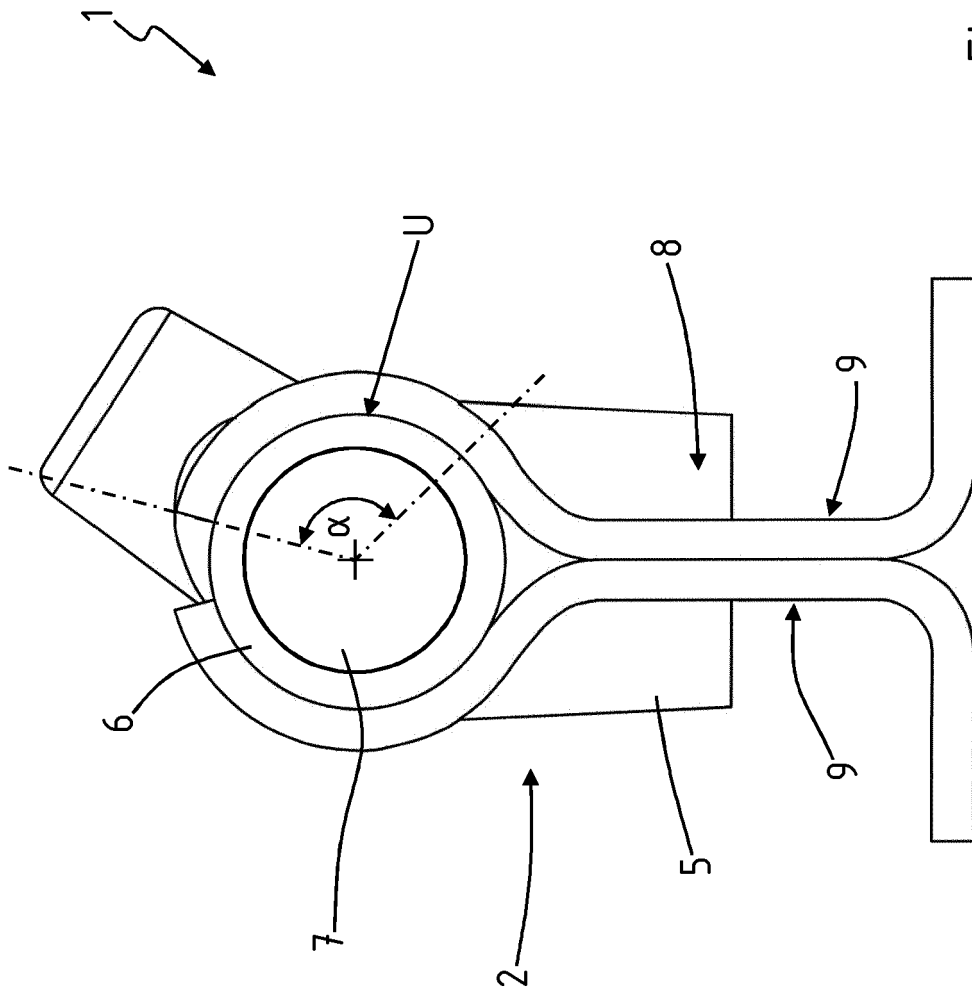


Fig. 3

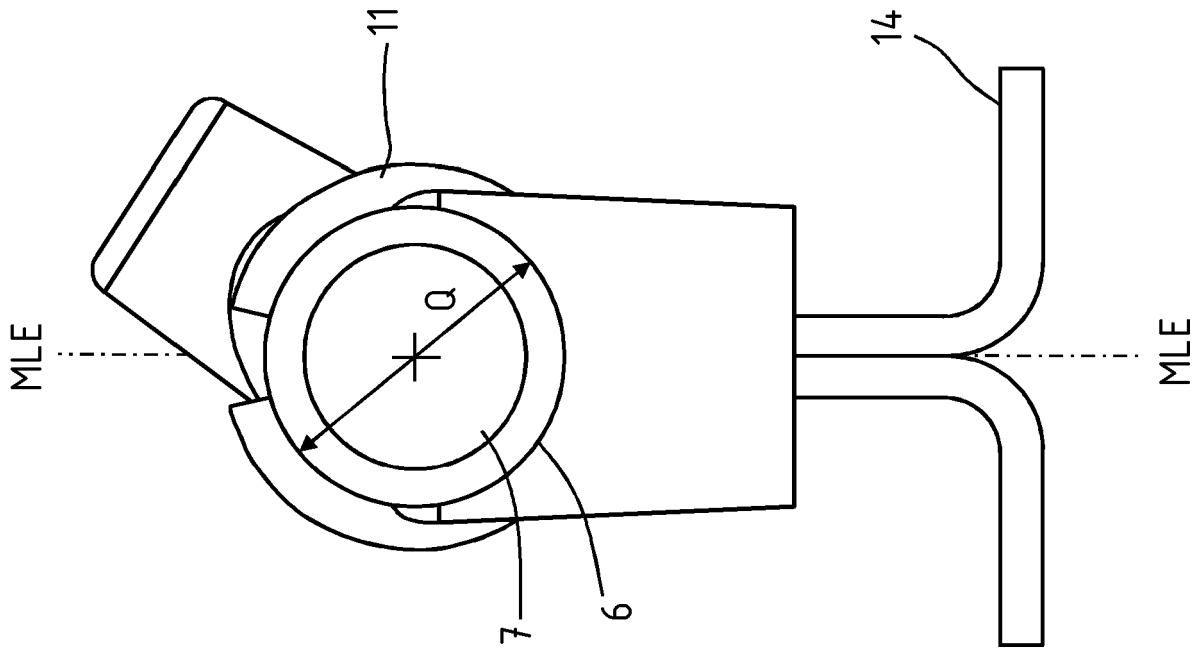


Fig. 4

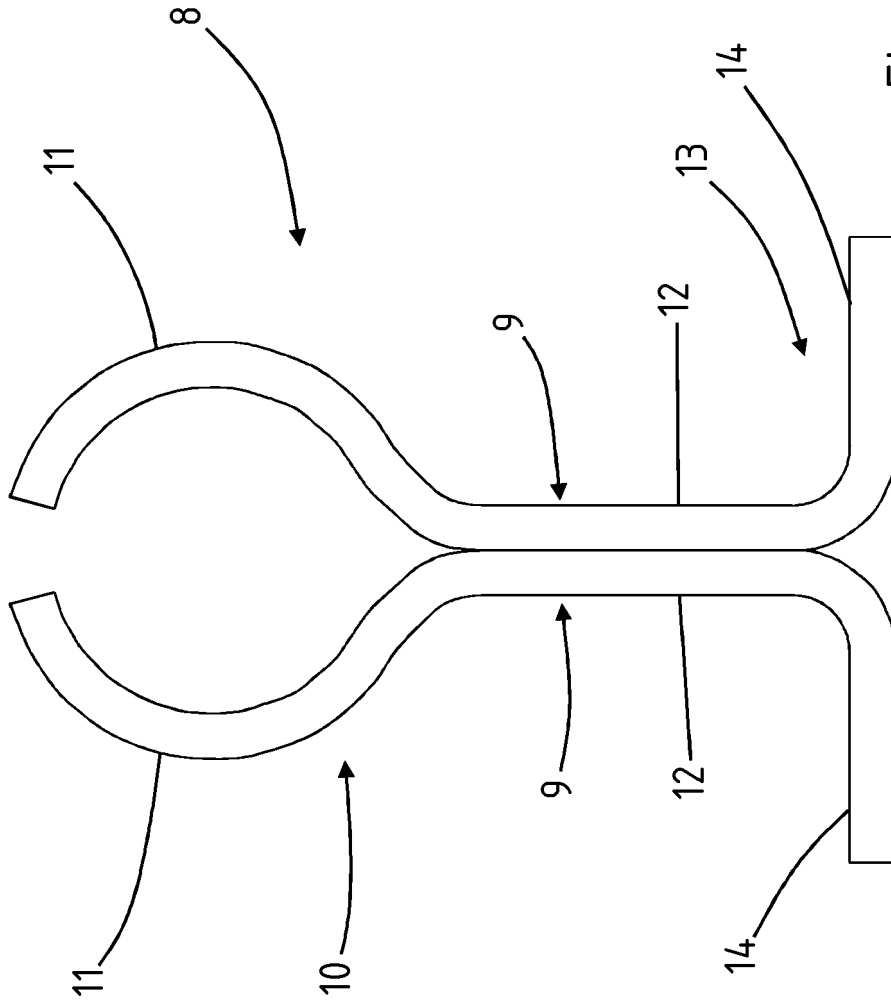


Fig. 5

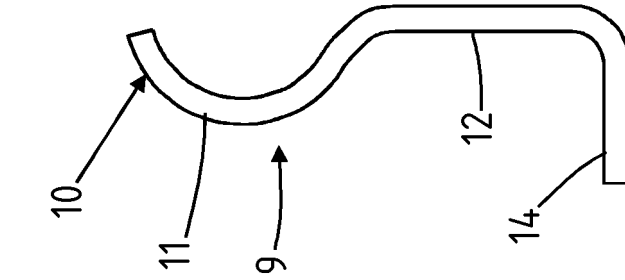
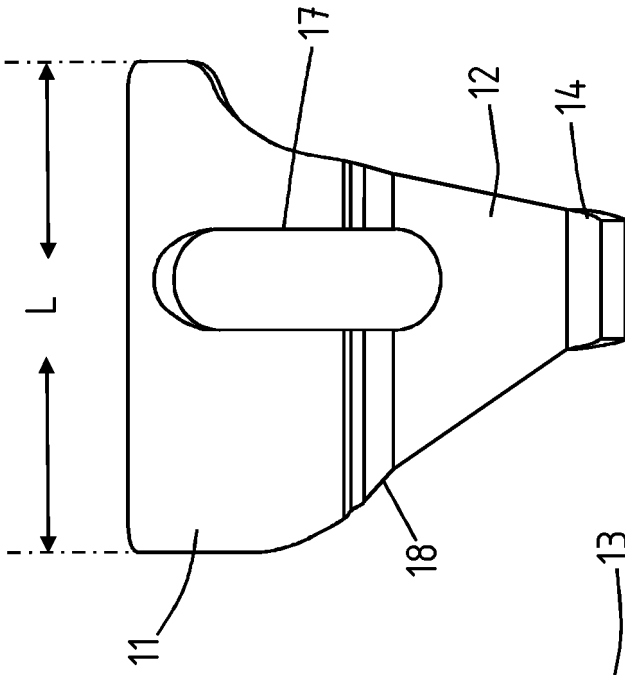
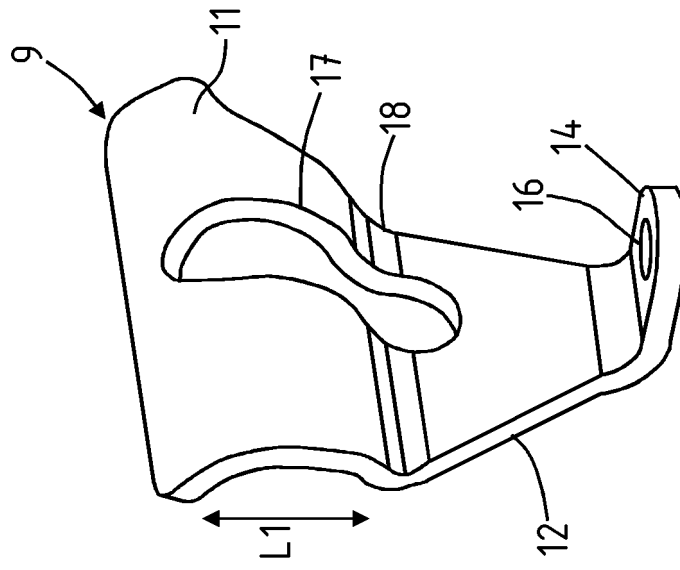


Fig. 6

Fig. 7

Fig. 8

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

- EP 2998566 A1 [0004]
- EP 3165760 A1 [0005]
- DE 102010014497 A1 [0006]
- EP 3196457 A [0007]