

(19)



(11)

EP 3 789 606 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
10.03.2021 Patentblatt 2021/10

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

(21) Anmeldenummer: **20184705.0**

(22) Anmeldetag: **08.07.2020**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(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)

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

(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. Am Grundkörper 6 sind Montagestützen stoffschlüssig gefügt. Erfindungsgemäß ist eine Montagestütze 8 durch zwei jeweils als Blechformteil ausgebildete Blechhalter 9 gebildet. Jeder Blechhalter 9 weist einen an die Außenkontur des Grundkörpers 6 angepassten Halterabschnitt 11, einen gegenüber dem Halterabschnitt 11 ab-

gewinkelten Schenkel 12 sowie einen am freien Ende 13 des Schenkels 12 von diesem abgewinkelten Montageflansch 14 auf. Ein Längenabschnitt 15 des Grundkörpers 6 ist zwischen den Halterabschnitten 11 aufgenommen. Die Halterabschnitte 11 umgreifen den Grundkörper 6 teilweise. Der Grundkörper 6 und die Halterabschnitte 11 sind stoffschlüssig gefügt. Die Schenkel 12 der beiden Blechhalter 9 liegen zumindest bereichsweise aneinander und sind ebenfalls miteinander stoffschlüssig gefügt.

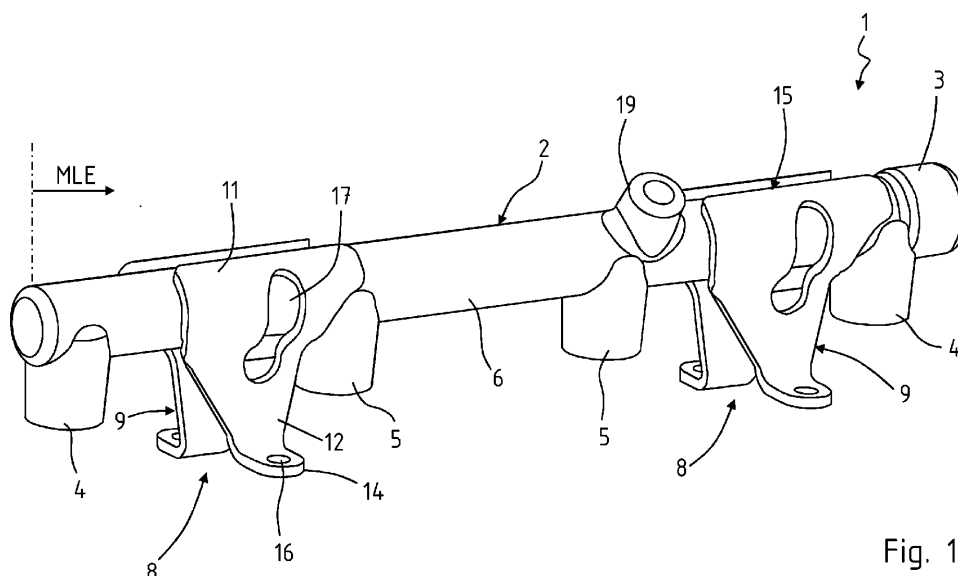


Fig. 1

EP 3 789 606 A1

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 Halte- teil. 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] Der Erfindung liegt ausgehend vom Stand der Technik die Aufgabe zugrunde, einen Kraftstoffverteiler zu schaffen mit einem geschmiedeten Grundkörper mit Injektoraufnahmen und Montagestützen, der gewichts- reduziert ist und einer geringen spanabhebenden Bear- beitung bedarf.

[0008] Die Lösung dieser Aufgabe besteht nach der

Erfindung in einem Kraftstoffverteiler gemäß Anspruch 1.

[0009] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbil- dungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0010] Es wird ein Kraftstoffverteiler vorgeschlagen, welcher ein Druckspeicherrohr zur Aufnahme von unter Druck stehendem Kraftstoff aufweist. Das Druckspei- cherrohr besitzt einen geschmiedeten Grundkörper, an welchem werkstoffeinheitlich und einstückig Injektorauf- nahmen in einem Schmiedeprozess ausgeformt sind. Die Injektoraufnahmen dienen der Verbindung mit den Kraftstoffinjektoren einer Brennkraftmaschine. Weiterhin sind Montagestützen vorgesehen, die mit dem Grund- körper stoffschlüssig gefügt sind. Die Montagestützen bilden Befestigungselemente zwischen dem Druckspei- cherrohr und einem weiteren Kraftfahrzeugbauteil, ins- besondere dem Zylinderblock.

[0011] Das Druckspeicherrohr wird aus einem Rohling geschmiedet. Als Werkstoff kommt bevorzugt eine nicht- rostende Edelstahllegierung zum Einsatz. Insbesondere bietet sich die Verwendung von Edelstahllegierungen des Werkstofftyps 1.4307 oder 1.4301 an.

[0012] Das Druckspeicherrohr des Kraftstoffvertailers weist einen geschmiedeten rohrförmigen Grundkörper auf. Unter einem rohrförmigen Grundkörper ist im Rah- men der Erfindung ein länglicher hohler Körper zu ver- stehen, 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 Tiefloch- bohrung bzw. Sacklochbohrung erzeugt wird.

[0013] Die Injektoraufnahmen werden im Schmiede- prozess am Grundkörper ausgeformt. Am Druckspei- cherrohr des Kraftstoffvertailers können des Weiteren ebenfalls werkstoffeinheitlich einstückig ein Anschluss- stutzen für den Kraftstoffeinlass sowie eine stutzenfö- rmige Aufnahme zur Montage eines Drucksensors aus- geformt sein.

[0014] Die Montagestützen werden separat in Blech- formbauweise hergestellt und mit dem Grundkörper des Druckspeicherrohrs gefügt.

[0015] Erfindungsgemäß wird eine Montagestütze durch zwei jeweils als Blechformteil ausgebildete Blech- halter gebildet. Jeder Blechhalter weist einen an die Au- ßenkontur des Grundkörpers angepassten Halterab- schnitt, einen gegenüber dem Halterabschnitt abgewin- kelten Schenkel sowie einen am freien Ende des Schen- kels 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 be- reichsweise aneinander an und sind ebenfalls miteinan- der stoffschlüssig gefügt.

[0016] Die Halterabschnitte nehmen das Druckspei- cherrohr 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.

[0017] 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.

[0018] 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.

[0019] 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.

[0020] Der Ofenlötprozess bringt den positiven Prozess mit sich, dass das Druckspeicherrohr weich gegläht 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.

[0021] 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.

[0022] 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.

[0023] Der Umfangsbereich ist insbesondere ein Bogenabschnitt, in welchem sich der Halterabschnitt und der Grundkörper kontaktieren.

[0024] Die Schenkel sind bevorzugt in der Mittellängsebene des Druckspeicherrohrs unterhalb des Grundkörpers angeordnet und erstrecken sich im Wesentlichen gradlinig.

[0025] 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.

[0026] 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.

[0027] Eine vorteilhafte Ausgestaltung sieht vor, dass der Schenkel eines Blechhalters sich ausgehend vom Übergang zum Halterabschnitt in Richtung zum Monta-

geflansch verjüngt. In der Seitenansicht ergibt sich so eine V-förmige Ausgestaltung des Schenkels. Die Ausgestaltung des Schenkels kann auch dreiecksförmig bzw. trapezförmig sein.

[0028] 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.

[0029] Besonders bevorzugt ist eine Montagestütze jeweils zwischen zwei Injektoraufnahmen angeordnet. Insbesondere sind die Montagestützen am jeweiligen Rohrende des Grundkörpers befestigt.

[0030] 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.

[0031] 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.

[0032] 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.

[0033] 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 bereichsweise und liegen im Überlappungsbereich aneinander an. Im Überlappungsbereich sind die Schenkel

miteinander stoffschlüssig gefügt, nämlich verlötet.

[0034] 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.

[0035] 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.

[0036] 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.

[0037] Die Figuren 1 bis 4 zeigen einen Kraftstoffverteiler 1.

[0038] 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.

[0039] 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.

[0040] Das Druckspeicherrohr 2 weist einen geschmiedeten rohrförmigen Grundkörper 6 auf.

[0041] 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.

[0042] Zur Festlegung bzw. Montage des Kraftstoffverteilers 1 an einem Zylinderkopf eines Kraftfahrzeugs sind Montagestützen 8 vorgesehen.

[0043] 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.

[0044] 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.

[0045] Die Blechhalter 9 sind als Gleichteile ausgeführt. Im vertikalen Querschnitt besitzen die Blechhalter in der zuvor beschriebenen Weise eine S-förmige Kontur.

[0046] 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.

[0047] Der Umfangsbereich U ist ein Bogenabschnitt in welchem sich der Halterabschnitt 11 und der Grundkörper 6 kontaktieren.

[0048] 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.

[0049] Die Schenkel 12 der Blechhalter 9 verjüngen 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.

[0050] 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.

[0051] 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.

[0052] 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.

[0053] 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 Kraftstoffvertellers 1 wird erhöht.

Bezugszeichen:

[0054]

- 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
10
9. Kraftstoffverteiler (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Montagestütze (8) zwischen zwei Injektoraufnahmen (4, 5) angeordnet ist.
15
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.
20
11. Kraftstoffverteiler (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Blechhalter (9) im vertikalen Querschnitt eine S-förmige Kontur hat.
25
12. Kraftstoffverteiler (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blechhalter (9) als Gleichteile ausgeführt sind.
30

35

40

45

50

55

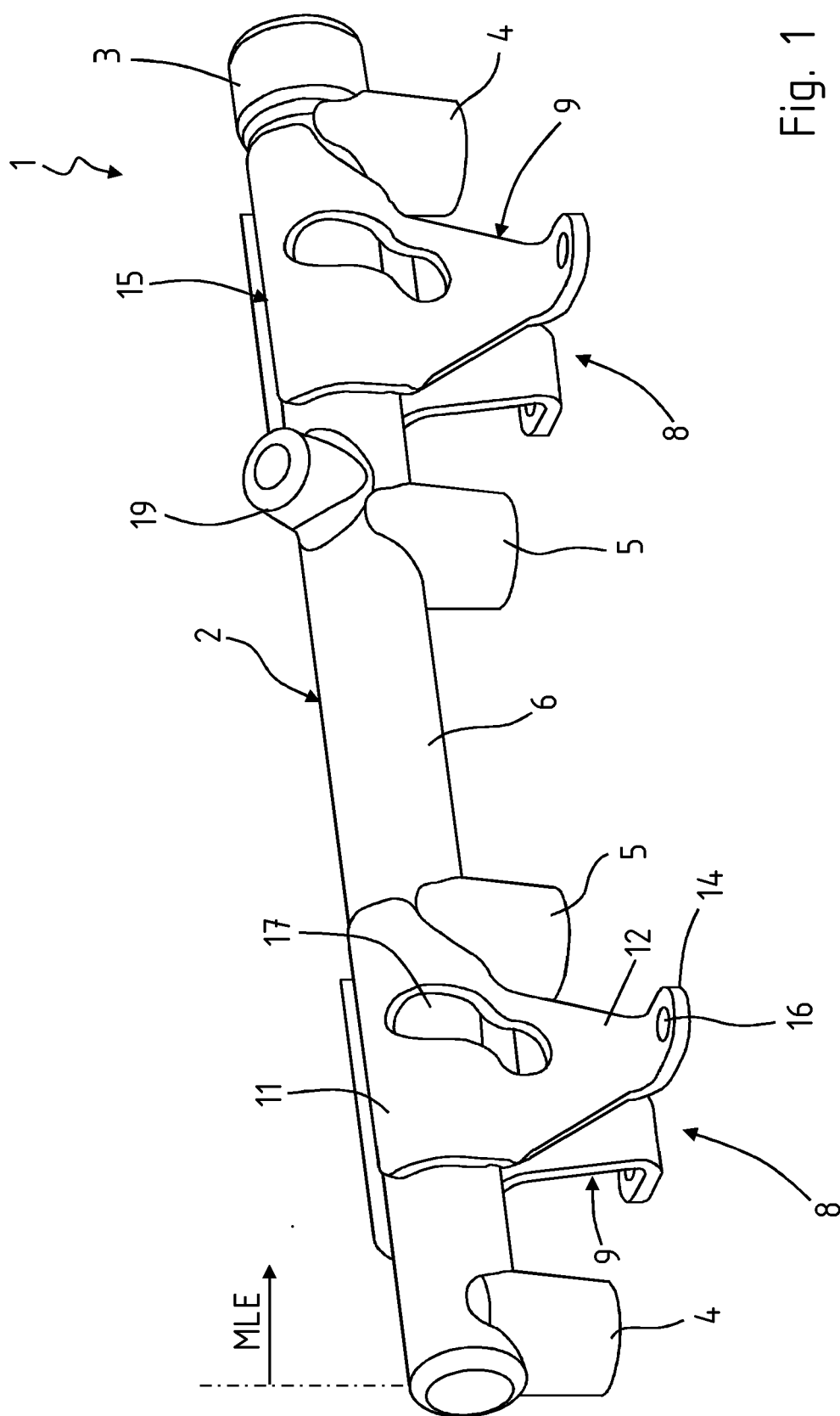


Fig. 1

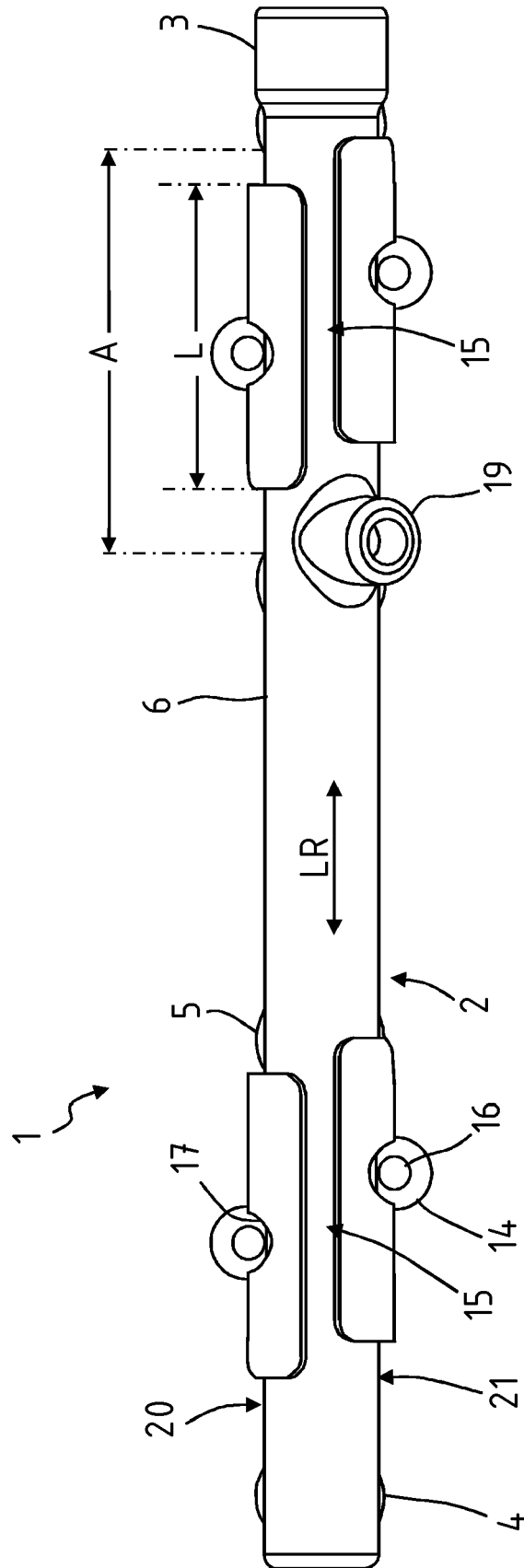


Fig. 2

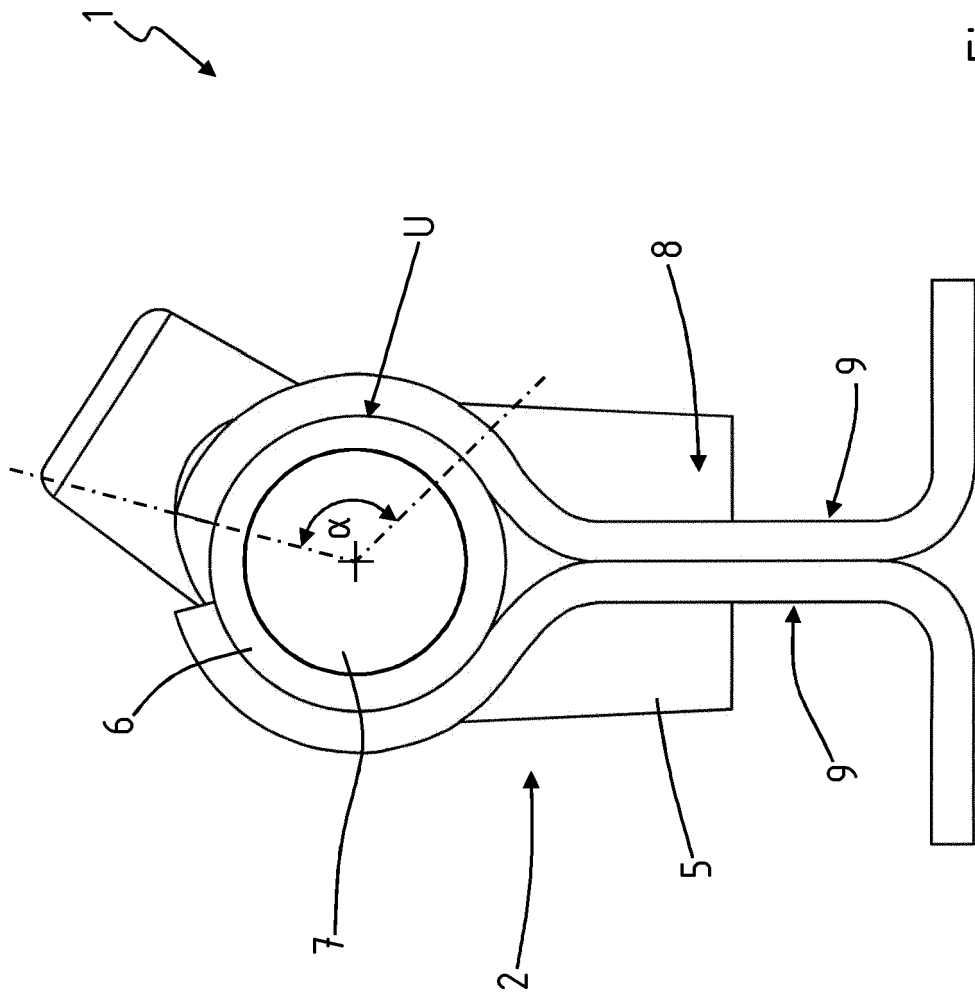


Fig. 3

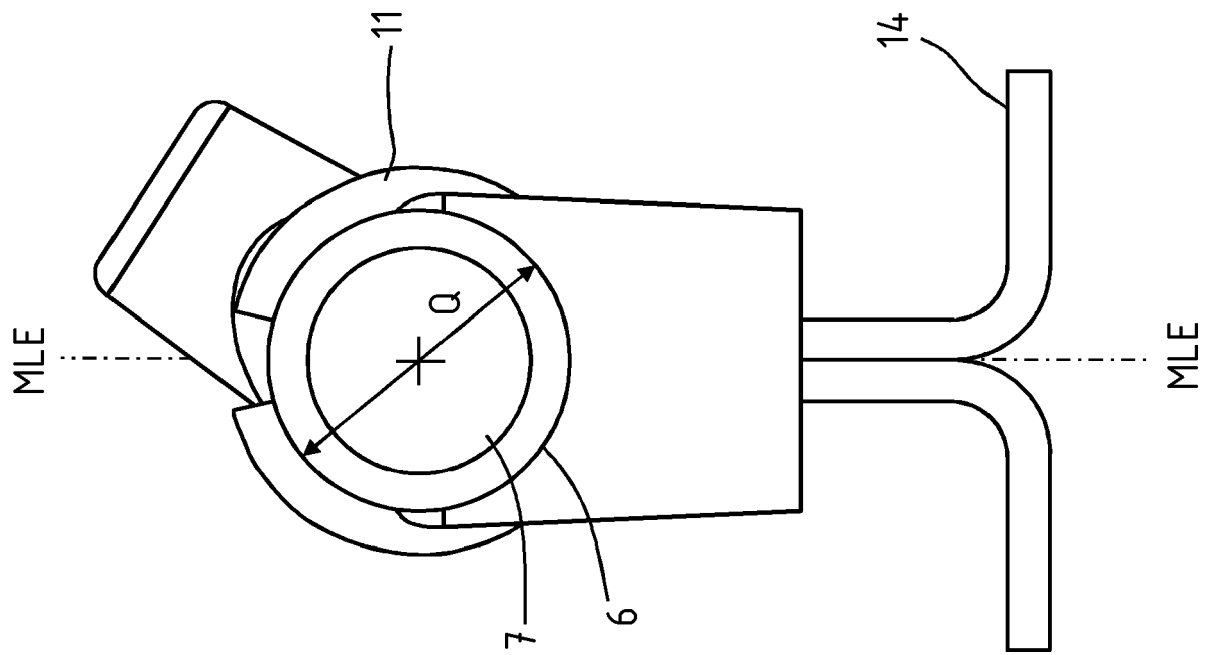


Fig. 4

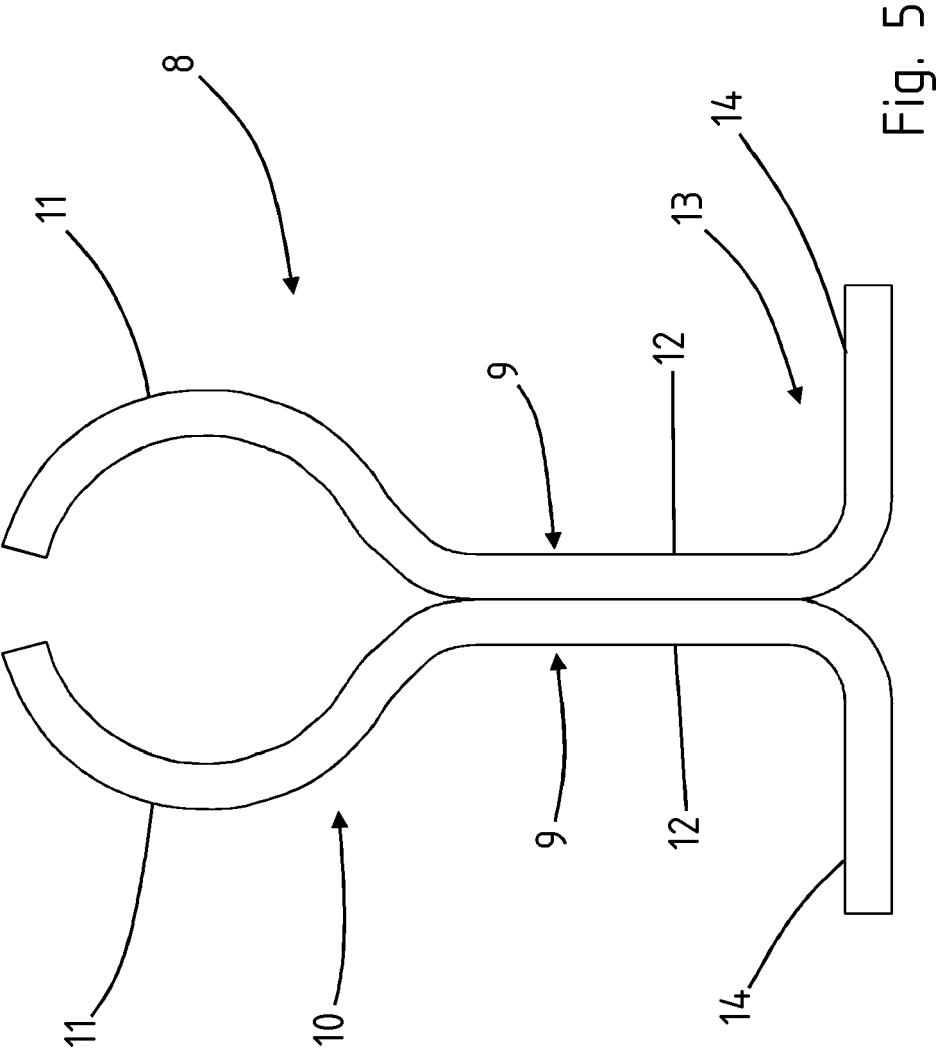


Fig. 5

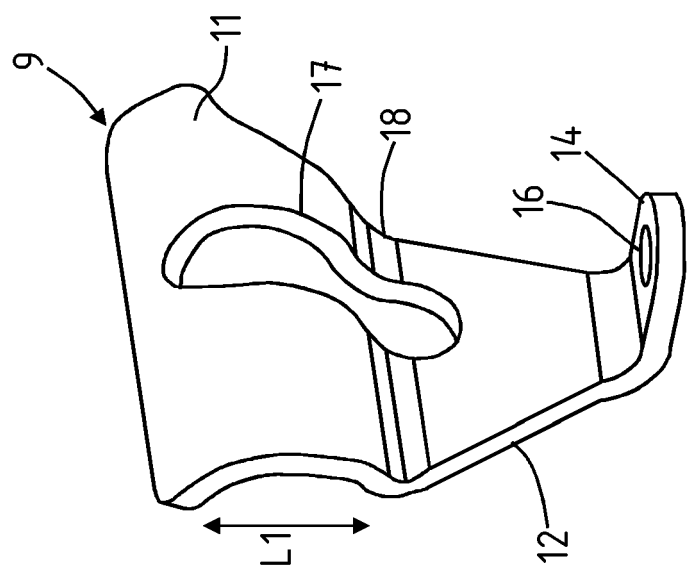


Fig. 6

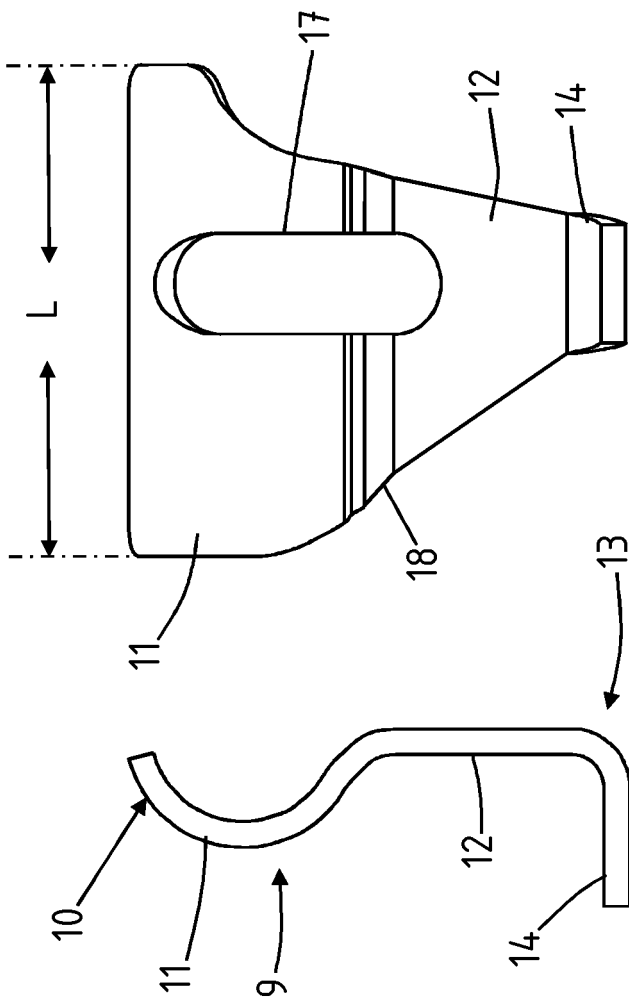


Fig. 7

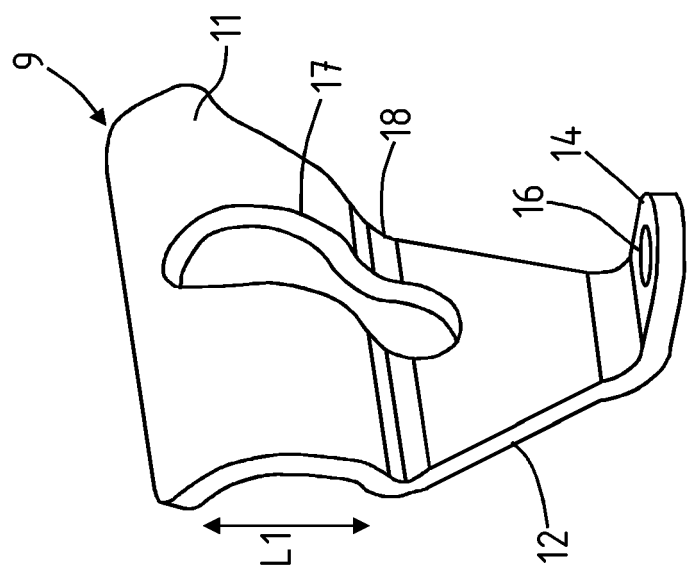


Fig. 8



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 18 4705

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 3 196 457 A1 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS LTD [JP]) 26. Juli 2017 (2017-07-26) * Abbildungen 7a,7b,7c *	1	INV. F02M55/02 F02M61/16
A	DE 10 2013 217810 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 12. März 2015 (2015-03-12) * Abbildung 1 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F02M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 16. November 2020	
		Prüfer Morales Gonzalez, M	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 20 18 4705

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.

16-11-2020

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 3196457 A1	26-07-2017	CN 106715884 A	24-05-2017
		EP 3196457 A1	26-07-2017
		JP 6339687 B2	06-06-2018
		JP W02016042897 A1	27-04-2017
		US 2017260945 A1	14-09-2017
		WO 2016042897 A1	24-03-2016

DE 102013217810 A1	12-03-2015	CN 105579697 A	11-05-2016
		DE 102013217810 A1	12-03-2015
		EP 3042066 A1	13-07-2016
		KR 20160052558 A	12-05-2016
		PL 3042066 T3	28-02-2020
		US 2016305387 A1	20-10-2016
		WO 2015032530 A1	12-03-2015

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

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