

(19)



(11)

EP 2 837 815 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
18.02.2015 Patentblatt 2015/08

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

(21) Anmeldenummer: **14180405.4**

(22) Anmeldetag: **08.08.2014**

(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

(72) Erfinder:
• **Jensen, Hans**
73265 Dettingen unter Teck (DE)
• **Flieder, Uwe**
68804 Altlussheim (DE)
• **Heck, Andreas Dr.**
74889 Sinsheim (DE)

(30) Priorität: **15.08.2013 DE 202013103710 U**

(71) Anmelder: **TI Automotive Engineering Centre (Heidelberg) GmbH**
69123 Heidelberg (DE)

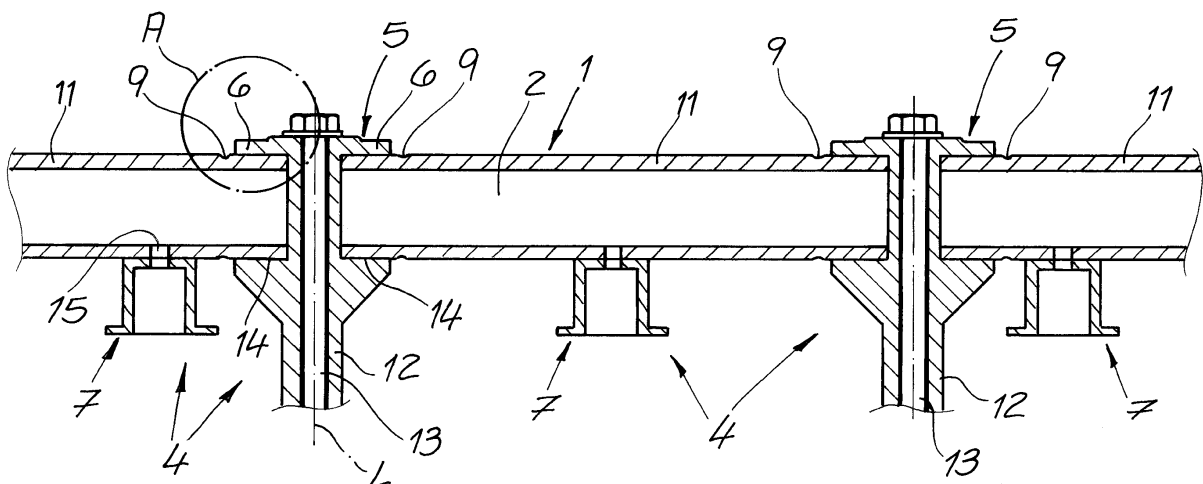
(74) Vertreter: **Rohmann, Michael**
Andrejewski - Honke
Patent- und Rechtsanwälte
An der Reichsbank 8
45127 Essen (DE)

(54) **Kraftstoffverteilerleiste**

(57) Kraftstoffverteilerleiste für eine Kraftstoffeinspritzung für Brennkraftmaschinen, mit einem Basisrohr und einem sich in Längsrichtung des Basisrohres erstreckenden Kraftstoffkanal, wobei an dem Basisrohr zumindest eine Anschlusseinrichtung fixiert ist. Im Bereich der Anschlusseinrichtung ist in der Außenoberfläche des Ba-

sisrohres zumindest eine sich über zumindest einen Teil, vorzugsweise zumindest eine sich über zumindest den Großteil des Außenumfangs des Basisrohres erstreckende Kraftentlastungsnut angeordnet bzw. eingearbeitet.

Fig. 1



EP 2 837 815 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kraftstoffverteilerleiste für eine Kraftstoffeinspritzung für Brennkraftmaschinen, - mit einem Basisrohr und einem sich in Längsrichtung des Basisrohres erstreckenden Kraftstoffkanal, wobei an dem Basisrohr zumindest eine Anschlusseinrichtung fixiert ist. Eine solche Kraftstoffverteilerleiste ist normalerweise Bestandteil einer Kraftstoffeinspritzvorrichtung einer mehrzylindrischen Brennkraftmaschine eines Fahrzeugs bzw. Kraftfahrzeugs. Die Kraftstoffverteilerleiste wird auch als common rail bezeichnet.

[0002] Kraftstoffverteilerleisten der eingangs genannten Art sind aus der Praxis in unterschiedlichen Ausführungsformen bekannt. Diese Kraftstoffverteilerleisten stehen in der Regel unter hohem Innendruck und es finden insbesondere auch Schwankungen des Drucks bzw. Innendrucks statt. Außerdem sind solche Kraftstoffverteilerleisten im Bereich des Motors entstehenden Vibrationen und dergleichen mechanischen Beanspruchungen ausgesetzt. Aus diesen Gründen müssen die Kraftstoffverteilerleisten hohen Anforderungen an Qualität und Lebensdauer gerecht werden. Vor allem müssen sie hohe Festigkeitsanforderungen erfüllen. Schwachstellen in Bezug auf Festigkeit liegen insbesondere an Verbindungsbereichen, wie Löt- oder Schweißbereichen und vor allem an Verbindungsstellen von Rohrabschnitten bzw. Basisrohrabschnitten sowie in Anschlussbereichen von Leitungen und dergleichen vor. In diesen Bereichen kommt es insbesondere aufgrund der mechanischen Beanspruchungen häufig zu Brüchen und/oder Rissen in den Leisten. Insoweit sind die aus der Praxis bekannten Kraftstoffverteilerleisten verbesserungsfähig.

[0003] Somit liegt der Erfindung das technische Problem zugrunde, eine Kraftstoffverteilerleiste der eingangs genannten Art anzugeben, bei der die geschilderten Nachteile vermieden werden können und die sich durch eine ausgezeichnete Widerstandsfähigkeit gegenüber mechanischen Beanspruchungen, vor allem auch im Bereich der Verbindungsstellen, auszeichnet.

[0004] Zur Lösung dieses technischen Problems lehrt die Erfindung eine Kraftstoffverteilerleiste der eingangs genannten Art, welche dadurch gekennzeichnet ist, dass im Bereich einer Anschlusseinrichtung in der Außenoberfläche des Basisrohres zumindest eine sich über zumindest einen Teil, vorzugsweise zumindest eine sich über zumindest den Großteil des Außenumfangs des Basisrohres erstreckende Kraftentlastungsnut angeordnet bzw. eingearbeitet ist. - Nach besonders bevorzugter Ausführungsform der Erfindung ist im Bereich jeder Anschlusseinrichtung zumindest eine Kraftentlastungsnut in der Außenoberfläche des Basisgehäuses angeordnet bzw. eingearbeitet.

[0005] Eine empfohlene Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass das Basisrohr aus Metall besteht bzw. im Wesentlichen aus Metall besteht und bevorzugt als Metallrohr, insbesondere als Stahlrohr ausgebildet ist. Das Basisrohr kann auch bei-

spielsweise aus Aluminium bzw. im Wesentlichen aus Aluminium bestehen.

[0006] Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass sich der Kraftstoffkanal über den Großteil der Länge und bevorzugt über die gesamte Länge bzw. im Wesentlichen über die gesamte Länge des Basisrohres erstreckt. Es liegt fernerhin im Rahmen der Erfindung, dass eine Mehrzahl von Anschlusseinrichtungen über die Länge des Basisrohres bzw. über die Länge des Kraftstoffkanals verteilt angeordnet ist.

[0007] Bei dem Basisrohr kann es sich um ein durchgehendes einstückiges Basisrohr handeln. Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung setzt sich das Basisrohr aus einer Mehrzahl von Basisrohrabschnitten bzw. Rohrabschnitten zusammen. Dabei liegt es im Rahmen der Erfindung, dass eine Anschlusseinrichtung ein Anschlussadapter zur Verbindung von zumindest zwei Rohrabschnitten des Basisrohres ist. Bei dieser bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist also eine Anschlusseinrichtung bzw. ein Anschlussadapter ein Verbindungselement zwischen zumindest zwei Rohrabschnitten des Basisrohres. Es liegt dabei weiterhin im Rahmen der Erfindung, dass die zu verbindenden Rohrabschnitte des Basisrohres in Anschlussausnehmungen des Anschlussadapters einfassen bzw. formschlüssig einfassen. Zur Realisierung eines geradlinigen bzw. linearen Basisrohres greifen zwei Rohrabschnitte an gegenüberliegenden Anschlussausnehmungen eines Anschlussadapters ein. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die zu verbindenden Rohrabschnitte an dem Anschlussadapter bzw. in den Anschlussausnehmungen des Anschlussadapters fixiert werden. Das wird weiter unten noch näher erläutert. - Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass die Bereiche des Basisrohres mit den Anschlussadapters besonders mechanisch belastet sind. Aus diesem Grunde wird vorzugsweise eine Kraftentlastungsnut bzw. werden erfindungsgemäß Kraftentlastungsnuten im Bereich der Anschlussadapter vorgesehen. Zweckmäßigerweise hat eine Kraftentlastungsnut lediglich einen verhältnismäßig geringen Abstand zu dem nächsten zugeordneten Anschlussadapter. Dieser Abstand wird weiter unten noch näher spezifiziert.

[0008] Eine besonders bevorzugte Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass ein Anschlussadapter aus Metall, insbesondere aus Stahl bzw. im Wesentlichen aus Metall, insbesondere im Wesentlichen aus Stahl besteht. - Es empfiehlt sich, dass ein Anschlussadapter eine das Basisrohr bzw. einen Rohrabschnitt zumindest teilweise - vorzugsweise vollständig - umschließende Mantelkomponente aufweist.

[0009] Eine empfohlene Ausführungsform der erfindungsgemäßen Kraftstoffverteilerleiste ist dadurch gekennzeichnet, dass der Anschlussadapter über eine Lötverbindung und/oder eine Schweißverbindung mit dem zugeordneten Rohrabschnitt verbunden ist. Es wurde bereits eingangs dargelegt, dass derartige Verbindungs-

bereiche bzw. -stellen, insbesondere Lötverbindungs-
bereiche und/ oder Schweißverbindungsgebiete beson-
ders mechanisch belastet sind bzw. besonders mecha-
nisch labil sind. Aus diesem Grunde wird in der Nähe
dieser Verbindungsbereiche bzw. Verbindungsstellen eine
erfindungsgemäße Kraftentlastungsnut vorgesehen.

[0010] Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch
gekennzeichnet, dass die Mantelkomponente eines An-
schlussadapters über eine Lötverbindung und/oder über
eine Schweißverbindung mit dem zugeordneten Rohr-
abschnitt der Kraftstoffverteilerleiste verbunden ist.
Zweckmäßigerweise greift ein zu verbindender Rohrab-
schnitt in eine Anschlussausnehmung des Anschlussa-
dapters ein, welche Anschlussausnehmung von der
Mantelkomponente umgeben wird. In der Anschlussaus-
nehmung wird der Rohrabchnitt bevorzugt mit der zu-
geordneten Mantelkomponente über die Lötverbindung
und/oder die Schweißverbindung verbunden.

[0011] Eine Ausführungsform der Erfindung ist da-
durch gekennzeichnet, dass zumindest eine Anschluss-
einrichtung ein an das Basisrohr bzw. an einen Rohrab-
schnitt angeschlossener Anschlussstutzen ist, wobei
dieser Anschlussstutzen empfehlenermaßen in Fluidver-
bindung mit dem Kraftstoffkanal steht. Es handelt sich
insbesondere um einen sich quer zum Basisrohr bzw.
quer zum Rohrabchnitt erstreckenden Anschlussstut-
zen. Zweckmäßigerweise ist ein solcher Anschlussstut-
zen an eine Anschlussbohrung des Basisrohres bzw. des
Rohrabchnittes angeschlossen. Es liegt im Rahmen der
Erfindung, dass es sich bei einem Anschlussstutzen bzw.
bei den Anschlussstutzen insbesondere um Zuleitungen
zu den Kraftstoffinjektoren bzw. zu den Einspritzventilen
einer Kraftstoffeinspritzvorrichtung handelt.

[0012] Es liegt fernerhin im Rahmen der Erfindung,
dass eine erfindungsgemäße Kraftentlastungsnut über
den gesamten Außenumfang des Basisrohres bzw. des
Rohrabchnittes umläuft. Empfehlenermaßen weist eine
Kraftentlastungsnut einen bogenförmigen und bevorzugt
einen kreisbogenförmigen Querschnitt auf. Eine bevor-
zugte Ausführungsform der Erfindung ist dadurch ge-
kennzeichnet, dass eine im Rahmen der Erfindung vor-
gesehene Kraftentlastungsnut eine maximale Tiefe t von
0,2 bis 1,0 mm, bevorzugt von 0,3 bis 0,8 mm und be-
sonders bevorzugt von 0,3 bis 0,7 mm aufweist. Die ma-
ximale Tiefe t wird dabei von dem Nutminimum aus bzw.
von dem tiefsten Punkt der Kraftentlastungsnut aus ge-
messen. Es empfiehlt sich, dass die maximale Breite b
einer Kraftentlastungsnut 1,5 bis 3 mm, vorzugsweise 2
bis 3 mm beträgt. Insbesondere bei im Querschnitt bo-
genförmiger bzw. kreisbogenförmiger Kraftentlastungs-
nut wird die maximale Breite b auf Höhe der übrigen Au-
ßenoberfläche des Basisrohres bzw. des Rohrabchnittes
gemessen.

[0013] Nach empfohlener Ausführungsform der Erfin-
dung beträgt der Abstand a zwischen dem Nutminimum
einer Kraftentlastungsnut und der Mittelachse bzw. der
Längsmittelachse L des nächst benachbarten An-
schlussadapters bzw. des nächst benachbarten An-

schlussstutzens 8 bis 20 mm, bevorzugt 10 bis 18 mm
und besonders bevorzugt 10 bis 16 mm. Der Abstand a
wird dabei von dem Anschlussadapter bzw. von dem An-
schlussstutzen aus gemessen, der der Kraftentlastungs-
nut am nächsten liegt. Es empfiehlt sich, dass der Ab-
stand A zwischen dem Nutminimum einer Kraftentlas-
tungsnut eines Rohrabchnittes und dem in dem nächst
benachbarten Anschlussadapter aufgenommenen Roh-
rende dieses Rohrabchnittes 7 bis 15 mm und bevor-
zugt 9 bis 13 mm beträgt. - Vorzugsweise beträgt der
Außendurchmesser D des Basisrohres bzw. des Rohr-
abschnittes 15 bis 27 mm, bevorzugt 17 bis 25 mm.
Zweckmäßigerweise beträgt die Wanddicke d des Ba-
sisrohres bzw. des Rohrabchnittes 2 bis 4 mm, bevor-
zugt 2 bis 3,5 mm.

[0014] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde,
dass eine erfindungsgemäße Kraftstoffverteilerleiste
auch bei hohem Innendruck und bei Schwankungen des
Innendrucks die Festigkeitsanforderungen in hervor-
ragender Weise erfüllt. Vor allem an Schwachstellen und
insbesondere an Verbindungsstellen in Form von Löt-
oder Schweißbereichen an Anschlusseinrichtungen des
Basisrohres zeichnet sich die erfindungsgemäße Kraft-
stoffverteilerleiste durch eine überraschend hohe me-
chanische Widerstandsfähigkeit aus. Brüche und Risse
aufgrund von mechanischen Belastungen, beispielswei-
se aufgrund von Vibrationen im Motorbereich, können
bei der erfindungsgemäßen Kraftstoffverteilerleiste, vor
allem auch an den als Schwachstellen geltenden Ver-
bindungsbereichen vermieden werden bzw. weitgehend
vermieden werden. Somit zeichnet sich eine erfindungs-
gemäße Kraftstoffverteilerleiste gegenüber den bislang
bekannten Kraftstoffverteilerleisten durch beachtliche
Vorteile aus. Hervorzuheben ist auch, dass eine erfin-
dungsgemäße Kraftstoffverteilerleiste mit geringem Auf-
wand und somit auch mit geringen Kosten realisiert wer-
den kann.

[0015] Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer
lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeich-
nung näher erläutert. Es zeigen in schematischer Dar-
stellung:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen
Kraftstoffverteilerleiste im Schnitt und

Fig. 2 einen vergrößerten Ausschnitt A aus der Fig. 1.

[0016] Die Figuren zeigen eine erfindungsgemäße
Kraftstoffverteilerleiste für eine Kraftstoffeinspritzung für
nicht dargestellte Brennkraftmaschinen. Die Kraftstoff-
verteilerleiste weist ein Basisrohr 1 mit einem sich in
Längsrichtung des Basisrohres 1 erstreckenden Kraft-
stoffkanal 2 auf. Das Basisgehäuse 1 mit seinem Kraft-
stoffkanal 2 ist bevorzugt als Stahlrohr ausgebildet. Über
die Länge des Basisgehäuses 1 ist vorzugsweise und im
Ausführungsbeispiel eine Mehrzahl von Anschlussein-
richtungen 4 verteilt angeordnet.

[0017] Nach bevorzugter Ausführungsform und im

Ausführungsbeispiel ist das Basisrohr 1 in eine Mehrzahl von Rohrabschnitte 11 unterteilt, die zweckmäßigerweise aus Stahl bestehen. Ein Teil der Anschlusseinrichtungen 4 sind als Anschlussadapter 5 ausgebildet, die jeweils zwei der Rohrabschnitte 11 des Basisrohres 1 miteinander verbinden.

[0018] Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die Anschlussadapter 5 aus Stahl bzw. im Wesentlichen aus Stahl bestehen. Bevorzugt und im Ausführungsbeispiel weist jeder Anschlussadapter 5 zwei die angeschlossenen Rohrabschnitte 11 umschließende Mantelkomponenten 6 auf, sowie einen sich quer zum Basisrohr 1 bzw. zum Kraftstoffkanal 2 erstreckenden Adapterstutzen 12. Im Ausführungsbeispiel ist durch die Adapterstutzen 12 jeweils eine Fixierungsschraube 13 geführt. Damit wird im Ausführungsbeispiel nach den Figuren die Kraftstoffverteilerleiste fixiert bzw. an einem nicht dargestellten Motor fixiert.

[0019] Nach empfohlener Ausführungsform und im Ausführungsbeispiel ist ein Anschlussadapter 5 über Lötverbindungen 8 mit den angeschlossenen Rohrabschnitten 11 verbunden. Wie oben bereits dargelegt, ist insbesondere ein solcher Verbindungsbereich mechanisch labil und somit handelt es sich dabei um eine Schwachstelle der Kraftstoffverteilerleiste im Hinblick auf mechanische Beanspruchungen. Vorzugsweise und im Ausführungsbeispiel sind die Mantelkomponenten 6 eines Anschlussadapters 5 über die Lötverbindungen 8 mit den Rohrabschnitten 11 verbunden. Bevorzugt und im Ausführungsbeispiel fassen dabei die Rohrabschnitte 11 in von den Mantelkomponenten 6 umgebene Anschlussausnehmungen 14 des Anschlussadapters 5 formschlüssig ein und in diesen Anschlussausnehmungen 14 sind die einfassenden Rohrabschnitte über die Lötverbindungen 8 mit den Mantelkomponenten 6 verbunden.

[0020] Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass im Bereich eines Anschlussadapters 5 in der Außenoberfläche des Basisrohres 1 bzw. eines Rohrabschnittes 11 zumindest eine Kraftentlastungsnut 9 vorgesehen ist. Nach bevorzugter Ausführungsform und im Ausführungsbeispiel läuft eine Kraftentlastungsnut 9 über den gesamten Außenumfang des Basisrohres 1 bzw. des Rohrabschnittes 11 um. Empfohlenermaßen und im Ausführungsbeispiel ist an beiden gegenüberliegenden Seiten eines Anschlussadapters 5 in den daran angeschlossenen Rohrabschnitten 11 jeweils eine solche Kraftentlastungsnut 9 angeordnet.

[0021] Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass wie im Ausführungsbeispiel weitere Anschlusseinrichtungen 4 in Form von an das Basisrohr 1 bzw. in Form von an die Rohrabschnitte 11 angeschlossenen Anschlussstutzen 7 realisiert sind. Die Anschlussstutzen 7 erstrecken sich dabei quer zum Basisrohr 1 bzw. quer zum Kraftstoffkanal 2 und stehen in Fluidverbindung mit dem Kraftstoffkanal 2. Dazu sind in dem Basisrohr 1 bzw. in den Rohrabschnitten 11 entsprechende Anschlussbohrungen 15 vorgesehen. Die Anschlussstutzen 7 sind bevorzugt und im Ausführungsbeispiel parallel zueinander angeordnet.

Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass auch an den Anschlussstutzen 7 bzw. an beiden gegenüberliegenden Seiten der Anschlussstutzen 7 eine in den Figuren nicht dargestellte Kraftentlastungsnut 9 bzw. Kraftentlastungsnuten 9 vorhanden sind.

[0022] Der Abstand a zwischen dem Nutminimum 10 einer erfindungsgemäßen Kraftentlastungsnut 9 und der Längsmittelachse L der nächst benachbarten Anschlusseinrichtung 4 bzw. des nächst benachbarten Anschlussadapters 5 beträgt zweckmäßigerweise und im Ausführungsbeispiel 8 bis 20 mm. Der Abstand A zwischen dem Nutminimum 10 einer Kraftentlastungsnut 9 eines Rohrabschnittes 11 und dem in den nächst benachbarten Anschlussadapter 5 aufgenommenen Rohrende 16 dieses Rohrabschnittes 11 beträgt bevorzugt und im Ausführungsbeispiel 10 bis 12 mm. Bei dem Nutminimum 10 handelt es sich um den tiefsten Punkt der Kraftentlastungsnut 9 in der Außenoberfläche des Basisrohres 1. Insbesondere in der Fig. 2 ist erkennbar, dass eine Kraftentlastungsnut 9 einen vorzugsweise kreisbogenförmigen Querschnitt aufweist. Bevorzugt weist eine Kraftentlastungsnut 9 eine maximale Tiefe t von 0,4 bis 0,6 mm auf. Die maximale Tiefe t wird dabei von dem Nutminimum 10 aus gemessen. Die maximale Breite b einer Kraftentlastungsnut 9 beträgt empfohlenermaßen 2 bis 3 mm.

Patentansprüche

1. Kraftstoffverteilerleiste für eine Kraftstoffeinspritzung für Brennkraftmaschinen, - mit einem Basisrohr (1) und einem sich in Längsrichtung des Basisrohres (1) erstreckenden Kraftstoffkanal (2), wobei an dem Basisrohr (1) zumindest eine Anschlusseinrichtung (4) fixiert ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich der Anschlusseinrichtung (4) in der Außenoberfläche des Basisrohres (1) zumindest eine sich über zumindest einen Teil, vorzugsweise zumindest eine sich über zumindest den Großteil des Außenumfangs des Basisrohres (1) erstreckende Kraftentlastungsnut (9) angeordnet bzw. eingearbeitet ist.
2. Kraftstoffverteilerleiste nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Basisrohr (1) als Metallrohr, insbesondere als Stahlrohr ausgebildet ist.
3. Kraftstoffverteilerleiste nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Mehrzahl von Anschlusseinrichtungen (4) über die Länge des Basisrohres (1) verteilt angeordnet ist.
4. Kraftstoffverteilerleiste nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Anschlusseinrichtung (4) ein Anschlussadapter (5) zur Verbindung von zumindest zwei Rohrabschnitten (11) des Basisrohres (1) ist.

5. Kraftstoffverteilerleiste nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Anschlussadapter (5) aus Metall, insbesondere aus Stahl bzw. im Wesentlichen aus Metall, insbesondere im Wesentlichen aus Stahl besteht. 5
6. Kraftstoffverteilerleiste nach einem der Ansprüche 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Anschlussadapter (5) eine das Basisrohr (1) bzw. einen Rohrabschnitt (11) zumindest teilweise umschließende Mantelkomponente (6) aufweist. 10
7. Kraftstoffverteilerleiste nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anschlussadapter (5) über eine Lötverbindung (8) und/oder eine Schweißverbindung mit dem Basisrohr (1) bzw. mit einem Rohrabschnitt (11) verbunden ist. 15
8. Kraftstoffverteilerleiste nach einem der Ansprüche 6 oder 7, wobei die Mantelkomponente (6) des Anschlussadapters (5) über eine Lötverbindung (8) und/oder eine Schweißverbindung mit dem Basisrohr (1) bzw. mit einem Rohrabschnitt (11) verbunden ist. 20 25
9. Kraftstoffverteilerleiste nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Anschlusseinrichtung (4) ein an das Basisrohr (1) bzw. an einen Rohrabschnitt (11) angeschlossener Anschlussstutzen (7), insbesondere ein sich quer zum Basisrohr (1) bzw. quer zum Rohrabschnitt (11) erstreckender Anschlussstutzen (7) ist und wobei der Anschlussstutzen (7) in Fluidverbindung mit dem Kraftstoffkanal (2) steht. 30 35
10. Kraftstoffverteilerleiste nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Kraftentlastungsnut (9) über den gesamten Außenumfang des Basisrohres (1) bzw. des Rohrabschnittes (11) umläuft. 40
11. Kraftstoffverteilerleiste nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Kraftentlastungsnut (9) einen bogenförmigen und bevorzugt einen kreisbogenförmigen Querschnitt aufweist. 45
12. Kraftstoffverteilerleiste nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Kraftentlastungsnut (9) eine maximale Tiefe (t) von 0,2 bis 1 mm, bevorzugt von 0,3 bis 0,8 mm aufweist. 50
13. Kraftstoffverteilerleiste nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei der Abstand A zwischen dem Nutminimum (10) einer Kraftentlastungsnut (9) eines Rohrabschnittes (11) und dem in dem nächstbenachbarten Anschlussadapter (5) aufgenommenen 55
- Rohrende (16) dieses Rohrabschnittes (11) 7 bis 15 mm, bevorzugt 9 bis 13 mm beträgt.
14. Kraftstoffverteilerleiste nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand a zwischen dem Nutminimum (10) einer Kraftentlastungsnut (9) und der Mittelachse bzw. Längsmittelachse L des nächst benachbarten Anschlussadapters (5) bzw. des nächst benachbarten Anschlussstutzens (7) 8 bis 20 mm, bevorzugt 10 bis 18 mm und besonders bevorzugt 10 bis 16 mm beträgt.
15. Kraftstoffverteilerleiste nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außendurchmesser D des Basisrohres (1) bzw. eines Rohrabschnittes (11) 15 bis 27 mm, vorzugsweise 17 bis 25 mm beträgt.
16. Kraftstoffverteilerleiste nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wanddicke d des Basisrohres (1) bzw. eines Rohrabschnittes (11) 2 bis 4 mm, bevorzugt 2 bis 3,5 mm beträgt.

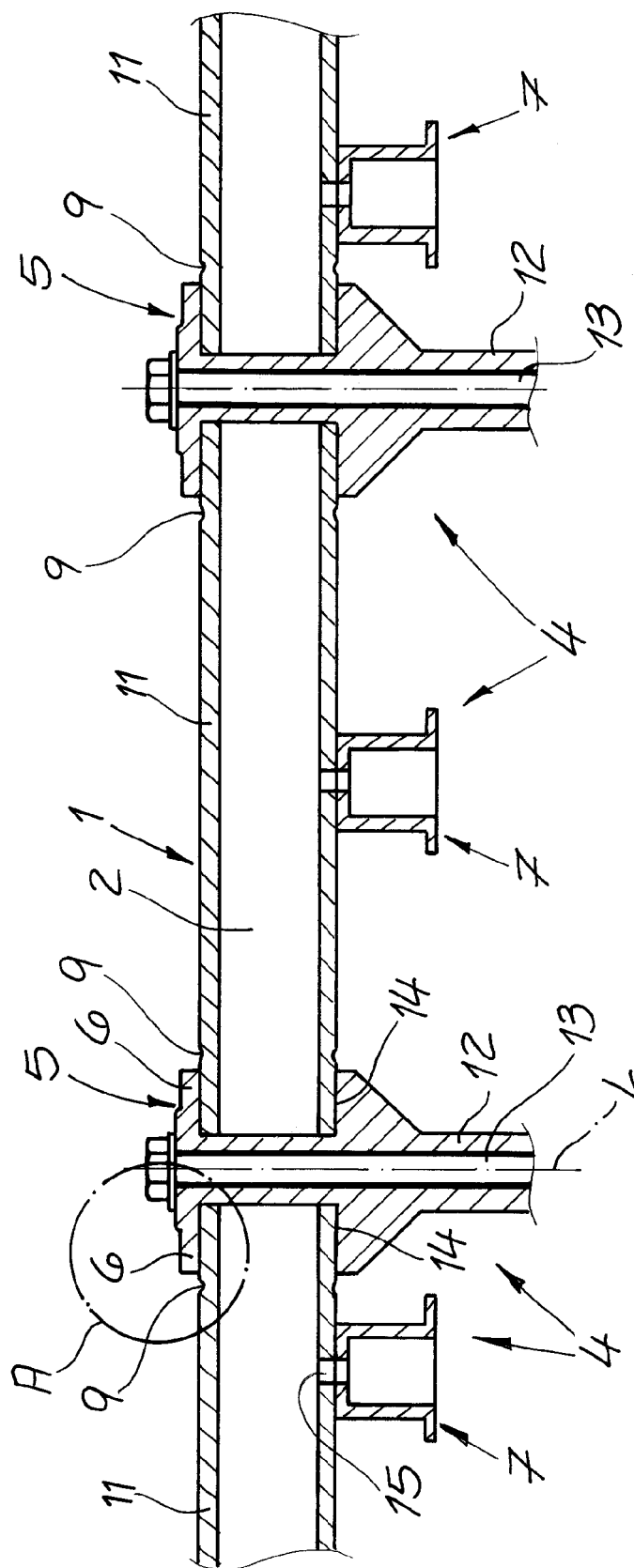
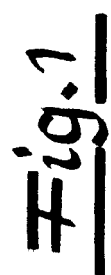
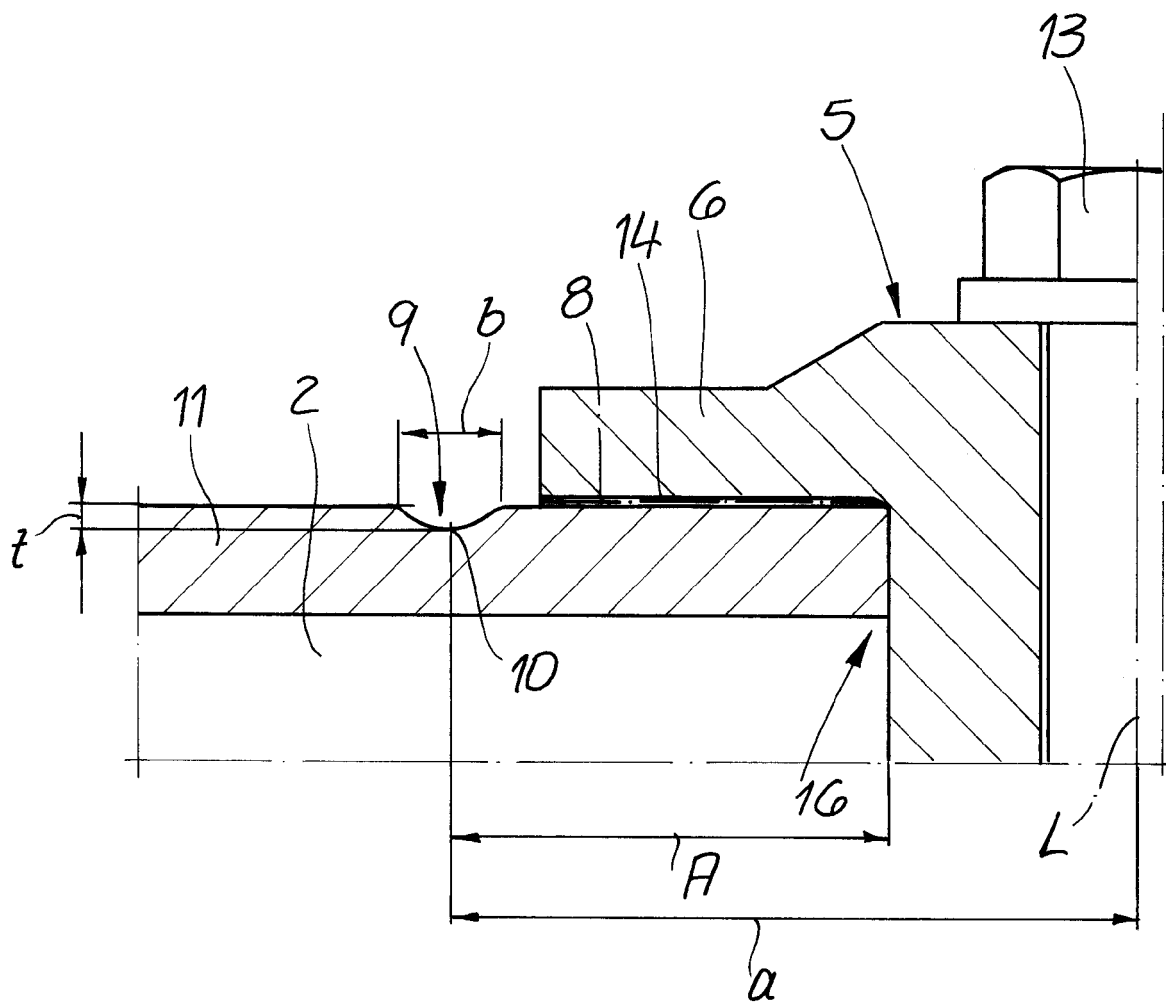


Fig. 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 14 18 0405

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 03/036075 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; KRESCHER HENNING [DE]; JUNG STEFFEN [DE]) 1. Mai 2003 (2003-05-01)	1-3,5, 9-16	INV. F02M69/46
Y	* Seite 7, Zeile 19 - Seite 8, Zeile 19; Abbildungen 1,2 *	4,6-8	
X	DE 10 2008 013575 B3 (POPPE & POTTHOFF GMBH [DE]) 13. August 2009 (2009-08-13)	1-3,5,9, 11-16	
Y	* Zusammenfassung; Abbildung 1 *	4,6-8	
Y	GB 2 416 372 A (BENTELER AUTOMOBILTECHNIK GMBH [DE]) 25. Januar 2006 (2006-01-25) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	4	
Y	DE 199 36 535 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 15. Februar 2001 (2001-02-15) * Spalte 2, Zeile 58 - Spalte 3, Zeile 1; Abbildung 1 *	6-8	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F02M
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		8. Dezember 2014	Etschmann, Georg
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 Patentedokument, 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 14 18 0405

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

08-12-2014

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 03036075 A1	01-05-2003	DE 10152261 A1	30-04-2003
		EP 1440236 A1	28-07-2004
		WO 03036075 A1	01-05-2003
DE 102008013575 B3	13-08-2009	DE 102008013575 B3	13-08-2009
		EP 2250365 A1	17-11-2010
		JP 5221684 B2	26-06-2013
		JP 2011513646 A	28-04-2011
		US 2011012342 A1	20-01-2011
		WO 2009112191 A1	17-09-2009
GB 2416372 A	25-01-2006	DE 102004035648 A1	16-02-2006
		GB 2416372 A	25-01-2006
DE 19936535 A1	15-02-2001	AT 309463 T	15-11-2005
		CZ 200111140 A3	16-01-2002
		DE 19936535 A1	15-02-2001
		DE 50011560 D1	15-12-2005
		EP 1117925 A1	25-07-2001
		JP 4518459 B2	04-08-2010
		JP 2003506611 A	18-02-2003
		US 6609502 B1	26-08-2003
		WO 0109506 A1	08-02-2001

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82