(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 564 052 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
02.12.2015 Patentblatt 2015/49

(21) Anmeldenummer: **11719469.6**

(22) Anmeldetag: **27.04.2011**

(51) Int Cl.:
F02M 55/00 *(2006.01)* ***F02M 55/02*** *(2006.01)*
F02M 69/46 *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2011/002110

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2011/134651 (03.11.2011 Gazette 2011/44)

(54) **KRAFTSTOFFZUFUHRVORRICHTUNG**

FUEL FEED DEVICE

DISPOSITIF D'ALIMENTATION EN 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: **28.04.2010 DE 102010018615**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.03.2013 Patentblatt 2013/10

(73) Patentinhaber:
- **Audi AG**
  85045 Ingolstadt (DE)
- **Benteler Automobiltechnik GmbH**
  33102 Paderborn (DE)

(72) Erfinder:
- **STICHLMEIR, Maximilian**
  85055 Ingolstadt (DE)
- **TROESTER, Sven**
  86633 Neuburg/Donau (DE)
- **HÖFNER, Dirk**
  91809 Wellheim (DE)
- **BECKER, Jürgen**
  84034 Landshut (DE)
- **DERTINGER, Georg**
  33178 Borchen (DE)
- **MEHRING, Markus**
  33165 Lichtenau (DE)
- **ZWIENER, Damian**
  33102 Paderborn (DE)

(74) Vertreter: **Wohnert, Dietmar**
Audi AG
Patentabteilung
85045 Ingolstadt (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 772 620
EP-A2- 2 317 118
DE-A1-102008 044 923
DE-A1-102009 038 079
JP-A- 2001 289 137

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).

EP 2 564 052 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kraftstoffzufuhrvorrichtung der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Art.

[0002] Die EP 1 772 620 B1 offenbart eine gattungsgemäße Vorrichtung zur Befestigung eines Kraftstoffhochdruckspeichers an einem Zylinderkopf mit einem Kraftstoffhochdruckspeicher, der eine entlang einer Längsachse verlaufende Hauptleitung hat. Des Weiteren umfasst die Vorrichtung mehrere fluiddichte Durchgänge, die vollständig durch den genannten Kraftstoffhochdruckspeicher hindurch verlaufend ausgebildet sind und im Wesentlichen senkrecht zu der Längsachse verlaufen, sowie mehrere Schrauben, welche durch die jeweiligen mehreren fluiddichten Durchgänge durchzustecken sind. Dabei können die Befestigungselemente an dem Zylinderkopf angebracht sein, wodurch der Kraftstoffhochdruckspeicher an dem Zylinderkopf befestigt ist. Die fluiddichten Durchgänge sind vollständig durch die genannte Hauptleitung des Kraftstoffhochdruckspeichers ausgebildet.

[0003] Diese Vorrichtung weist den Nachteil eines erhöhten Risikos betreffend das Auftreten von Leckagen auf, wodurch Kraftstoff aus dem Kraftstoffhochdruckspeicher austreten kann, falls keine anderweitigen Vorkehrungen getroffen sind.

[0004] Der JP 2001 289 137 A ist eine Kraftstoffzufuhrvorrichtung für eine Verbrennungskraftmaschine als bekannt zu entnehmen. Die Kraftstoffzufuhrvorrichtung umfasst ein entlang einer Längsrichtung verlaufendes Kraftstoffverteilungselement sowie zumindest ein quer zur Längsrichtung verlaufendes Verbindungselement, über welches das Kraftstoffverteilungselement an der Verbrennungskraftmaschine anbindbar ist.

[0005] Schließlich offenbart die DE 10 2008 044 923 A1 einen Kraftstoffverteiler zum Zuführen von Kraftstoff zu Einspritzventilen eines Verbrennungsmotors, welcher ein Verteilerrohr zur Aufnahme von unter Druck stehendem Kraftstoff aufweist mit einem Kraftstoffeinlass und mehreren Injektoraufnahmen. Das Verteilerrohr ist über zumindest ein durch eine Hülse geführtes Befestigungselement am Verbrennungsmotor festlegbar. Die Hülse durchsetzt das Verteilerrohr und ist mit dem Verteilerrohr dicht gefügt.

[0006] Die EP 2 317 118 A2 offenbart einen Kraftstoffverteiler zum Zuführen von Kraftstoff zu Einspritzventilen einer Brennstoffkraftmaschine, welche ein Verteilerrohr zur Aufnahme von unter Druck stehendem Kraftstoff aufweist, wobei im Verteilerrohr Abzweigbohrungen vorgesehen sind, an welche jeweils eine Abzweigleitung über einen Anschlussadapter angeschlossen ist. Dabei ist es vorgesehen, dass jeder Anschlussadapter ein einstückiges Tiefziehteil oder ein einstückiges Fließpressteil ist und einen an die Außenkontur des Verteilerrohrs angepassten Montageflansch besitzt, über welchen der Anschlussadapter mit dem Verteilerrohr gefügt ist. Der Anschlussadapter weist einen radial zum Verteilerrohr ausgerichteten Stutzen auf, in welchen ein Endabschnitt einer Abzweigleitung eingreift und mit dem Stutzen gefügt ist.

[0007] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Kraftstoffzufuhrvorrichtung sowie ein Verfahren zum Herstellen einer solchen Kraftstoffzufuhrvorrichtung bereitzustellen, die eine erhöhte Funktionserfüllungssicherheit ermöglichen.

[0008] Diese Aufgabe wird durch eine Kraftstoffzufuhrvorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0009] Eine erfindungsgemäße Kraftstoffzufuhrvorrichtung zur Befestigung an einem Zylinderkopf einer Verbrennungskraftmaschine mit zumindest einem entlang einer Längsrichtung verlaufenden Kraftstoffverteilungselement und mit zumindest einem quer, insbesondere senkrecht, zur Längsrichtung verlaufenden Verbindungselement, über welches das Kraftstoffverteilungselement mit dem Zylinderkopf verbindbar ist, zeichnet sich durch mindestens ein Versteifungselement aus, welches einerseits mit einer äußeren Mantelfläche des Kraftstoffverteilungselements und andererseits mit dem Verbindungselement außerhalb, insbesondere ausschließlich außerhalb, des Kraftstoffverteilungselements verbunden ist.

[0010] Das Versteifungselement weist zumindest eine Durchgangsöffnung auf, durch welche ein Verbindungsmittel zum Verbinden des Versteifungselements mit dem Verbindungselement und/oder dem Kraftstoffverteilungselement eingebracht ist.

[0011] Ferner umfasst die Kraftstoffzufuhrvorrichtung zwei Versteifungselemente, welche jeweils einerseits mit der äußeren Mantelfläche des Kraftstoffverteilungselements und andererseits mit dem Verbindungselement außerhalb, insbesondere ausschließlich außerhalb, des Kraftstoffverteilungselements verbunden sind. Dabei durchdringt das Verbindungselement das Kraftstoffverteilungselement und überragt es in axialer Richtung des Verbindungselements beidseitig, also sowohl auf einer Ober- als auch auf einer Unterseite um einen gewissen Abstand. Eines der beiden Verbindungselemente ist nun auf der Oberseite des Kraftstoffverteilungselements angeordnet und einerseits mit der äußeren Mantelfläche desselbigen und andererseits mit dem Verbindungselement verbunden. Das zweite der Versteifungselemente ist dann auf der Unterseite angeordnet und einerseits mit der äußeren Mantelfläche des Kraftstoffverteilungselements und andererseits mit dem Verbindungselement verbunden. Dadurch ist die Verbindung des Verbindungselements mit dem Kraftstoffverteilungselement besonders fest. Außerdem sind die Spannungen in entsprechenden Verbindungsflächen zwischen den jeweiligen Versteifungselementen und dem Verbindungselement bzw. dem Kraftstoffverteilungselement sehr gering, woraus eine hohe Lebensdauer der Kraftstoffzufuhrvorrichtung resultiert.

[0012] Durch das Versteifungselement ist die Verbindung zwischen dem Kraftstoffverteilungselement, wel-

ches auch als Kraftstoff-Rail bezeichnet wird, und dem Verbindungselement versteift. Daraus ergibt sich, dass die Wahrscheinlichkeit eines Auftretens von Leckagen und damit eines Austretens von in dem Kraftstoffverteilungselement aufgenommenem Kraftstoff deutlich reduziert ist.

[0013] Dadurch, dass das Versteifungselement mit einer äußeren Mantelfläche des Kraftstoffverteilungselements verbunden ist, steht eine besonders große Verbindungsfläche zwischen dem Versteifungselement und dem Kraftstoffverteilungselement zur Verfügung. Dies führt zu geringeren Spannungen in dieser Verbindungsfläche bei unter sehr hohem Druck stehendem Kraftstoff in dem Kraftstoffverteilungselement. Dies ist insbesondere dann vorteilbehaftet, wenn das Versteifungselement mit dem Kraftstoffverteilungselement und/oder mit dem Verbindungselement stoffschlüssig verbunden, insbesondere verlötet, ist. Durch die große zur Verfügung stehende Verbindungsfläche ist die mechanische Spannung beispielsweise in der Lötnaht gering. Auch bei einem sehr hohen Innendruck des Kraftstoffverteilungselements und bei Vorliegen von Vorspannkräften von mit der Kraftstoffzufuhrvorrichtung zusammenwirkenden Einspritzventilen ist die große Verbindungsfläche weniger stark belastet, wodurch eine geringe Wahrscheinlichkeit eines Versagens beispielsweise der Lötnaht und damit eine Zerstörung der gesamten Kraftstoffzufuhrvorrichtung gegeben ist.

[0014] Die ausgeführten Vorteile sind dabei zu erreichen, ohne eine Wandstärke des Kraftstoffverteilungselements und damit dessen Gewicht zu erhöhen. Dies hält das Gesamtgewicht der Kraftstoffzufuhrvorrichtung in einem geringen Rahmen. Auch kann die Anzahl von Befestigungsstellen und Verbindungsflächen zwischen dem Verbindungselement und dem Kraftstoffverteilungselement gering gehalten werden, was wiederum zu einem geringen Gewicht sowie geringen Kosten der Kraftstoffzufuhrvorrichtung führt.

[0015] Auch eine Verbindungsfläche zwischen dem Versteifungselement und dem Verbindungselement ist besonders groß, wobei auch hier infolge der großen Verbindungsfläche auch bei einem hohen in dem Kraftstoffverteilungselement herrschenden Innendruck, bei Gegebensein von mechanischen Vorspannkräften durch befestigte Einspritzventile sowie bei mit dem Zylinderkopf verbundener Kraftstoffzufuhrvorrichtung geringe Spannungen und damit eine geringe Belastung in der Verbindungsfläche vorliegen. Sind das Versteifungselement und das Verbindungselement miteinander verlötet, so bedeutet dies eine geringe Belastung der Lötnaht, was die Funktionserfüllungssicherheit der Kraftstoffzufuhrvorrichtung positiv beeinflusst.

[0016] Bevorzugt ist das Versteifungselement als Versteifungsblech ausgebildet, welches vorteilhafterweise eine zu einer Außenkontur des Kraftstoffverteilungselements korrespondierenden Aufnahme aufweist, in welcher das Kraftstoffverteilungselement zumindest bereichsweise aufgenommen ist, und welches sich von dem Kraftstoffverteilungselement schräg, insbesondere quer, zu dessen Längsrichtung wegerstreckt. Das Versteifungselement weist somit eine Kragenform auf, durch welche die Kraftstoffzufuhrvorrichtung in dem Verbindungsbereich zwischen dem Kraftstoffverteilungselement und dem Verbindungselement versteift ist.

[0017] Die Funktionserfüllungssicherheit der Kraftstoffzufuhrvorrichtung ist dann in besonders hohem Maße gegeben, wenn das Verbindungselement mit dem Kraftstoffverteilungselement stoffschlüssig verbunden, insbesondere verlötet, ist.

[0018] Eine besonders feste und steife Verbindung mit einer hohen Lebensdauer ist bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung realisiert, bei welcher ein Aufnahmeraum zwischen dem Versteifungselement und dem Verbindungselement und/oder zwischen dem Versteifungselement und dem Kraftstoffverteilungselement gebildet ist, in welchem ein Verbindungsmittel, insbesondere ein Verbindungsmittel zum stoffschlüssigen Verbinden des Versteifungselements mit dem Verbindungselement und/oder des Versteifungselements mit dem Kraftstoffverteilungselement aufgenommen ist, wie beispielsweise Lot, Klebstoff und/oder dergleichen. In diesem Falle steht eine besonders große Fläche zur Ausbildung beispielsweise einer Lötnaht zur Verfügung, wodurch die Spannungen in der Lötnaht äußerst gering sind.

[0019] Bei einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass die zumindest eine Durchgangsöffnung in den Aufnahmeraum hinein ausgebildet ist, durch welche das Verbindungsmittel, wie beispielsweise das Lot, eingebracht ist. Dadurch kann auch flüssiges Lot in den bis auf die Durchgangsöffnung allseitig umschlossenen Aufnahmeraum eingebracht werden.

[0020] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels sowie anhand der Zeichnungen.

[0021] Die Zeichnungen zeigen in:

Fig. 1 eine schematische Ansicht eines Kraftstoffhochdruckspeichers für einen direkteinspritzenden Otto- oder Dieselmotor, welcher über Hülsen mit einem Zylinderkopf des Otto- oder Dieselmotors verbindbar ist;

Fig. 2 ausschnittsweise eine schematische Querschnittsansicht des Kraftstoffhochdruckspeichers gemäß Fig. 1;

Fig. 3 ausschnittsweise eine schematische Längsschnittansicht des Kraftstoffhochdruckspeichers gemäß den vorhergehenden Figuren;

Fig. 4 ausschnittsweise eine schematische Längsschnittansicht einer weiteren Ausführungsform eines Kraftstoffhochdruckspeichers gemäß den vorhergehenden Figuren;

Fig. 5 eine schematische Längsschnittansicht sowie eine schematische Querschnittsansicht eines Versteifungsbleches für einen Kraftstoffhochdruckspeicher gemäß den vorhergehenden Figuren;

Fig. 6 eine schematische Perspektivansicht des Verteifungsbleches gemäß Fig. 5;

Fig. 7A eine schematische Draufsicht auf eine Hülse für einen Kraftstoffhochdruckspeicher gemäß den vorhergehenden Figuren;

Fig. 7B ausschnittsweise eine schematische und vergrößerte Draufsicht auf die Hülse gemäß Fig. 7A;

Fig. 8A ausschnittsweise eine schematische Draufsicht auf einen Kraftstoffhochdruckspeicher gemäß den vorhergehenden Figuren mit der Hülse gemäß den Fig. 7A und 7B;

Fig. 8B ausschnittsweise eine schematische und vergrößerte Draufsicht auf den Kraftstoffhochdruckspeicher gemäß Fig. 8A;

Fig. 9A eine schematische Draufsicht auf den Kraftstoffhochdruckspeicher gemäß den Fig. 8A und 8B mit dem Versteifungsblech gemäß Fig. 6;

Fig. 9B ausschnittsweise eine schematische und vergrößerte Draufsicht auf den Kraftstoffhochdruckspeicher gemäß Fig. 9A;

Fig. 10 eine schematische Draufsicht auf eine weitere Ausführungsform eines Versteifungsbleches gemäß Fig. 6;

Fig. 11A eine schematische Draufsicht auf eine weitere Ausführungsform einer Hülse gemäß Fig. 7A; und

Fig. 11B ausschnittsweise eine schematische und vergrößerte Draufsicht auf die Hülse gemäß Fig. 11A.

[0022] Die Fig. 1 zeigt einen Kraftstoffhochdruckspeicher 10 mit einem Kraftstoffverteilungsrohr 12 für einen direkteinspritzenden Otto- oder Dieselmotor. Beim Betrieb des Otto- oder Dieselmotors wird Kraftstoff von einer Hochdruckpumpe unter Druck gesetzt und in das Kraftstoffverteilungsrohr 12 gefördert, welches ihn an Injektoren verteilt. Die Injektoren spritzen den Kraftstoff in jeweilige Zylinder ein. Dazu sind Aufnahmen 14, 16, 18 und 20 des Kraftstoffhochdruckspeichers 10 vorgesehen, in welche jeweils ein Injektor eingesetzt wird und somit mit Kraftstoff aus dem Kraftstoffverteilungsrohr 12 versorgt werden kann.

[0023] Wie insbesondere in Zusammenschau mit den Fig. 2 und 3 deutlich wird, umfasst der Kraftstoffhochdruckspeicher 10 Hülsen 22 und 24 zur Verbindung des Kraftstoffhochdruckspeichers 10 mit einem Zylinderkopf des Otto- oder Dieselmotors. Die Hülse 22 durchdringt das Kraftstoffverteilungsrohr 12 vollständig, ist also durch entsprechende Durchgangsöffnungen in einer äußeren Mantelfläche 26 des Kraftstoffverteilungsrohrs 12 hindurchgeführt und durchdringt diese Durchgangsöffnungen. Außerdem ist die Hülse 22 in eine entsprechende Aufnahme der Hülse 24 eingesteckt. Damit zwischen den Hülsen 22 und 24 kein Kraftstoff austreten kann, ist in axialer Richtung der Hülsen 22 und 24 gemäß einem Richtungspfeil 27 zwischen ihnen ein Dichtungselement 28 vorgesehen.

[0024] Des Weiteren umfasst der Kraftstoffhochdruckspeicher 10 Versteifungsbleche 30, wobei das jeweilige Versteifungsblech 30 einerseits mit der äußeren Mantelfläche 26 und andererseits ausschließlich außerhalb des Kraftstoffverteilungsrohrs 12 mit der Hülse 24 verlötet ist.

[0025] Außerdem ist zwischen dem Versteifungsblech 30 und der Hülse 24 sowie dem Kraftstoffverteilungsrohr 12 ein Aufnahmeraum 32 gebildet, in welchem das Lot zum Verlöten aufgenommen ist. So stehen zum Verlöten des Versteifungsblechs 30 mit dem Kraftstoffverteilungsrohr 12 und der Hülse 24 Lötflächen 34 zur Verfügung, welche eine besonders feste Verbindung des Kraftstoffverteilungsrohrs 12 mit der Hülse 24 gewährleisten. Außerdem ist die Hülse 24 über an weiteren Lötflächen 36 aufgebrachtem Lot mit dem Kraftstoffverteilungsrohr 12 sowie über an Lötflächen 38 aufgebrachtem Lot mit der Hülse 22 verbunden. Die Hülse 22 ist über an entsprechenden Lötflächen 40 aufgebrachtem Lot mit dem Kraftstoffverteilungsrohr 12 verbunden.

[0026] Durch das Versteifungsblech 30 sind sehr große Lötflächen 34 ermöglicht, die insbesondere eine Lötnaht zwischen dem Kraftstoffverteilungsrohr 12 und der Hülse 22 stark entlastet, wodurch der Kraftstoffhochdruckspeicher 10 eine geringere Wahrscheinlichkeit zur Rissbildung und zur Bildung von Leckagen aufweist.

[0027] Herrscht in dem Kraftstoffverteilungsrohr 12 ein hoher Innendruck und ist der Kraftstoffhochdruckspeicher 10 mittels durch die Hülsen 22 und 24 hindurchgeführter Schrauben mit dem Zylinderkopf verschraubt, so bleiben Spannungen und damit Belastungen in den Lötflächen 34, 36, 38 und 40 gering, wodurch dort die Rissneigung sehr niedrig ist. Da das Versteifungsblech 30 mit der äußeren Mantelfläche 26 verbunden ist und sich in axialer Richtung von dem Kraftstoffverteilungsrohr 12 weg erstreckt, hängt die Größe insbesondere der Lötfläche 34 nicht von der Wandstärke des Kraftstoffverteilungsrohrs 12 ab, wie es beispielsweise bei der Lötfläche 40 der Fall ist. Dies bedeutet eine steife Verbindung des Kraftstoffverteilungsrohrs 12 mit den Hülsen 22 und 24, ohne dabei das Gewicht des Kraftstoffverteilungsrohrs 12 zu erhöhen.

[0028] Zur Anordnung von Lot in dem Aufnahmeraum

32 weist das Versteifungsblech 30 zumindest eine Durchgangsöffnung 46 (Fig. 5) zu dem Aufnahmeraum 32 hin auf, in welche flüssige bzw. viskose Lötpaste, beispielsweise Kupferpaste, eingebracht werden kann. Zum Verlöten der Hülse 22 mit der Hülse 24 ist ein Feststofflotring vorgesehen, der bei dem Lötprozess in einem Durchlaufofen aufgeschmolzen wird, wodurch die Hülse 22 mit der Hülse 24 verlötet wird. Die übrigen Lotnähte und Lötverbindungen werden dabei mit der Lötpaste dargestellt.

[0029] Das bedeutet also, dass zum Herstellen des Kraftstoffhochdruckspeichers 10 zunächst die Hülsen 22 und 24 sowie die Versteifungsbleche 30 miteinander versteckt und montiert werden, wobei die Dichtung 28 sowie etwaige Feststofflotringe montiert werden. Anschließend wird der so vormontierte Kraftstoffhochdruckspeicher 10 in den Durchlaufofen befördert bzw. durch diesen hindurchgefördert zur Ausbildung der entsprechenden Lötverbindung. Dann schließt sich bei einer Endmontage des Otto- oder Dieselmotors die Befestigung des Kraftstoffhochdruckspeichers 10 an dem Zylinderkopf an, bei welcher die Schrauben durch die Hülsen 22 und 24 durchgeführt und in den Zylinderkopf eingeschraubt werden.

[0030] Anstelle der in den Figuren gezeigten beiden Hülsen 22 und 24 ist es ohne weiteres möglich, lediglich die Hülse 22 vorzusehen, wobei dann die Dichtung 28 sowie eine entsprechende Lötverbindung zwischen der Hülse 22 und 24 entfällt. In diesem Falle ist dann das Verbindungsblech 30 einerseits mit der äußeren Mantelfläche 26 des Kraftstoffverteilungsrohrs 12 und andererseits mit der Hülse 22 verlötet. Auch bei dieser Ausführungsform des Kraftstoffhochdruckspeichers 10 liegen im Betrieb geringe Spannungen in den entsprechenden Lötflächen vor, was zu einer hohen Funktionserfüllungssicherheit des Kraftstoffhochdruckspeichers 10 und zu einer sehr geringen Wahrscheinlichkeit betreffend das Auftreten von Leckagen führt.

[0031] Die Fig. 4 zeigt eine weitere Ausführungsform des Kraftstoffhochdruckspeichers 10 gemäß den vorhergehenden Figuren, wobei nun lediglich die Hülsen 24 vorgesehen sind, um den Kraftstoffhochdruckspeicher 10 mit dem Zylinderkopf zu verbinden. Stellvertretend für die Hülsen 24 ist in der Fig. 4 eine solche Hülse 24 gezeigt. Analog zur Hülse 22 durchdringt nun die Hülse 24 das Kraftstoffverteilungsrohr 12, wobei sie durch entsprechende Durchgangsöffnungen in der äußeren Mantelfläche 26 des Kraftstoffverteilungsrohrs 12 hindurchgeführt ist und diese durchdringt. Dabei überragt die Hülse 24 das Kraftstoffverteilungsrohr 12 in axialer Richtung der Hülse 24 gemäß dem Richtungspfeil 27 sowohl auf einer Oberseite 42 des Kraftstoffverteilungsrohrs 12 als auch auf einer Unterseite 44 des Kraftstoffverteilungsrohrs 12. Auf der Unterseite 44 ist das Verstärkungsblech 30 angeordnet, das wie schon bei dem Kraftstoffhochdruckspeicher 10 gemäß den Fig. 1 bis 3 einerseits mit der äußeren Mantelfläche 26 des Kraftstoffverteilungsrohrs 12 und andererseits ausschließlich außerhalb des Kraftstoffverteilungsrohrs 12 mit der Hülse 24 verlötet ist.

[0032] Außerdem ist auf der Oberseite 42 ein weiteres Versteifungsblech 31 angeordnet, das analog zu dem Versteifungsblech 30 einerseits mit der äußeren Mantelfläche 26 des Kraftstoffverteilungsrohrs 12 und andererseits ausschließlich außerhalb des Kraftstoffverteilungsrohrs 12 mit der Hülse 24 verlötet ist. Zwischen den Versteifungsblechen 30 und 31 und der Hülse 24 sowie dem Kraftstoffverteilungsrohrs 12 ist wiederum ein jeweiliger Aufnahmeraum 32 gebildet, in welchem das Lot zum Verlöten aufgenommen ist. Analog zu dem Versteifungsblech 30 stehen auch bei dem Versteifungsblech 31 Lötflächen 34 zur Verfügung, um das Versteifungsblech 30 mit dem Kraftstoffverteilungsrohr 12 und der Hülse 24 zu verlöten, um eine besonders feste Verbindung zu gewährleisten. Außerdem ist die Hülse 24 über an weiteren Lötflächen 40 aufgebrachtes Lot mit dem Kraftstoffverteilungsrohr 12 verlötet. Durch das Bereitstellen zweier Versteifungsbleche 30 und 31 sowohl auf der Oberseite 42 als auch auf der Unterseite 44 kommt es beim Betrieb des Otto- oder Dieselmotors zu sehr geringen Belastungen und Spannungen in den Lötflächen 34 und 40, woraus eine hohe Lebensdauer des Kraftstoffhochdruckspeichers 10 resultiert.

[0033] Die Fig. 5 zeigt das Versteifungsblech 30, 31, wobei der Fig. 5 die Durchgangsöffnung 46 zu entnehmen ist, die in den Aufnahmeraum 32 mündet und durch welche die Lötpaste eingebracht werden kann. Weiterhin ist der Fig. 5 zu entnehmen, dass das Versteifungsblech 30, 31 in einem Verbindungsbereich 48 eine Aufnahmekontur 50 aufweist, die zu der Außenkontur der äußeren Mantelfläche 26 des in der Fig. 5 schematisch dargestellten Kraftstoffverteilungsrohrs 12 korrespondiert. Dadurch ist eine definierte Anlage des Versteifungsblechs 30, 31 an dem Kraftstoffverteilungsrohr 12 bzw. an dessen äußerer Mantelfläche 26 gewährleistet. Ein Durchmesser D des Versteifungsbleches 30, 31 zum Hindurchführen der Hülse 24 liegt beispielsweise zumindest im Wesentlichen in einem Bereich von einschließlich 11 mm bis einschließlich 12 mm und insbesondere in einem Bereich von einschließlich 11,8 mm bis 11,95 mm. Der Durchmesser D ist dabei auf einen äußeren Durchmesser der Hülse 24 abzustimmen, um einerseits eine ausreichende Menge von Lötpaste zwischen dem Versteifungsblech 30, 31 und der Hülse 24 einbringen zu können und andererseits einen Spalt nicht zu groß auszubilden zur Darstellung einer festen Verbindung zwischen dem Versteifungsblech 30, 31 und der Hülse 24.

[0034] Die Fig. 6 zeigt das Versteifungsblech 30, 31 in einer perspektivischen Ansicht mit der Durchgangsöffnung 46.

[0035] Den Fig. 7A und 7B ist eine alternative Ausführungsform der Hülse 24 zu entnehmen. Die Hülse 24 weist im Bereich der Lötflächen 40, also in einem Verbindungsbereich zwischen der Hülse 24 und dem Kraftstoffverteilungsrohr 12, Rändel 50 auf. Außerdem weist die Hülse 24 in axialer Richtung gemäß dem Richtungspfeil 27 zwischen den Rändeln 50 einen äußeren Durch-

messersprung auf, bei dem ein äußerer Durchmesser der Hülse 24 zumindest im Wesentlichen 0,1 mm geringer ist als der übrige äußere Durchmesser der Hülse 24.

[0036] Die Fig. 8A und 8B zeigen die Hülsen 24 mit den Rändeln 50, die durch entsprechende Durchgangsöffnungen in der äußeren Mantelfläche 26 des Kraftstoffverteilungsrohrs 12 durchgesteckt sind. In dem Bereich der Rändel 50 wird dann Lötpaste zum Verlöten der Hülsen 24 mit dem Kraftstoffverteilungsrohr 12 aufgebracht.

[0037] Die Fig. 9A und 9B zeigen den Kraftstoffhochdruckspeicher 10 mit den Verstärkungsblechen 30 und 31 sowie den Hülsen 24 mit den Rändeln 50, wobei die Hülsen 24 mit dem Kraftstoffverteilungsrohr 12 über an den Lötflächen 40 aufgebrachtes Lot verlötet sind. Außerdem sind die Versteifungsbleche 30 und 31 über an den Lötflächen 34 aufgebrachtes Lot mit der Hülse 24 bzw. dem Kraftstoffverteilungsrohr 12 verlötet. Des Weiteren sind die Versteifungsbleche 30 und 31 über an weiteren Lötflächen 52 und 54 aufgebrachtes Lot mit dem Kraftstoffverteilungsrohr 12 verlötet.

[0038] Die Fig. 10 zeigt eine weitere Ausführungsform des Versteifungsbleches 30, 31, welches nun vier Durchgangsöffnungen 46 aufweist, über welche Lot in den Aufnahmeraum 32 eingebracht werden kann.

[0039] Die Fig. 11A und 11 B zeigen eine weitere alternative Ausführungsform der Hülse 24 mit den Rändeln 50. In axialer Richtung der Hülse 24 gemäß dem Richtungspfeil 27 sind sowohl zwischen den Rändeln 50 als auch oberseitig und unterseitig Einstiche 56 ausgebildet.

Patentansprüche

1. Kraftstoffzufuhrvorrichtung (10) zur Befestigung an einem Zylinderkopf einer Verbrennungskraftmaschine mit zumindest einem entlang einer Längsrichtung verlaufenden Kraftstoffverteilungselement (12) und mit zumindest einem quer zur Längsrichtung verlaufenden Verbindungselement (22, 24), über welches das Kraftstoffverteilungselement (12) mit dem Zylinderkopf verbindbar ist, mit mindestens ein Versteifungselement (30, 31), welches einerseits mit einer äußeren Mantelfläche (26) des Kraftstoffverteilungselements (12) und andererseits mit dem Verbindungselement (22, 24) außerhalb des Kraftstoffverteilungselements (12) verbunden ist,
wobei das Verbindungselement (22, 24) in axialer Richtung des Verbindungselements (22, 24) das Kraftstoffverteilungselement (12) auf einer Oberseite (42) des Kraftstoffverteilungselements (12) und auf einer Unterseite (44) des Kraftstoffverteilungselements (12) überragt, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Versteifungselement (30, 31) zumindest eine Durchgangsöffnung (46) aufweist, durch welche ein Verbindungsmittel zum Verbinden des Versteifungselements (30, 31) mit dem Verbindungselement (22, 24) und/oder dem Kraftstoffverteilungselement (12) eingebracht ist, dass das Versteifungselement (30, 31) auf der Oberseite (42) des Kraftstoffverteilungselements (12) angeordnet und einerseits mit der äußeren Mantelfläche des (26) Kraftstoffverteilungselements (12) und andererseits mit dem Verbindungselement (22, 24) außerhalb des Kraftstoffverteilungselements (12) verbunden ist, und dass mindestens ein weiteres Versteifungselement (30, 31) auf der Unterseite (44) des Kraftstoffverteilungselements (12) angeordnet und einerseits mit der äußeren Mantelfläche (26) des Kraftstoffverteilungselements (12) und andererseits mit dem Verbindungselement (22, 24) außerhalb des Kraftstoffverteilungselements (12) verbunden ist.

2. Kraftstoffzufuhrvorrichtung (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**
das Versteifungselement (30, 31) mit dem Kraftstoffverteilungselement (12) und/oder mit dem Verbindungselement (22, 24) stoffschlüssig verbunden, insbesondere verlötet, ist.

3. Kraftstoffzufuhrvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass**
das Verbindungselement (22,24) mit dem Kraftstoffverteilungselement (12) stoffschlüssig verbunden, insbesondere verlötet, ist.

4. Kraftstoffzufuhrvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch**
einen Aufnahmeraum (32) zwischen dem Versteifungselement (30, 31) und dem Verbindungselement (22, 24) und/oder dem Kraftstoffverteilungselement (12), in welchem ein Verbindungsmittel, insbesondere ein Verbindungsmittel zum stoffschlüssigen Verbinden des Versteifungselements (30, 31) mit dem Verbindungselement (22, 24) und/oder dem Kraftstoffverteilungselement (12), aufgenommen ist.

5. Kraftstoffzufuhrvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
das Verbindungsmittel ein Verbindungsmittel zum stoffschlüssigen Verbinden des Versteifungselements (30, 31) mit dem Verbindungselement (22, 24) und/oder dem Kraftstoffverteilungselement (12) ist.

6. Kraftstoffzufuhrvorrichtung (10) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass**
die Durchgangsöffnung (46) zum Aufnahmeraum (32) hin ausgebildet ist.

7. Kraftstoffzufuhrvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

das Verbindungselement (22, 24) eine Durchgangsöffnung für ein Befestigungselement, insbesondere eine Schraube, aufweist.

8. Kraftstoffzufuhrvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Verbindungselement (22, 24) das Kraftstoffverteilungselement (12), insbesondere einen Kraftstoffverteilungskanal des Kraftstoffverteilungselements (12), zumindest bereichsweise durchdringt.

Claims

1. Fuel supply device (10) for fastening to a cylinder head of an internal combustion engine, with at least one fuel distribution element (12) extending in a longitudinal direction and with at least one connection element (22, 24), extending transversely to the longitudinal direction, via which the fuel distribution element (12) can be connected to the cylinder head, with at least one stiffening element (30, 31) which on the one hand is connected with an external lateral surface (26) of the fuel distribution element (12) and on the other hand with the connection element (22, 24) outside the fuel distribution element (12), wherein in the axial direction of the connection element (22, 24) the connection element (22, 24) projects on an upper side (42) of the fuel distribution element (12) and on an underside (44) of the fuel distribution element (12), **characterised in that** the stiffening element (30, 31) has at least one opening (46) through which a connection element is inserted to connect the stiffening element (30, 31) with the connection element (22, 24) and/or the fuel distribution element (12),
that the stiffening element (30, 31) is arranged on the upper side (42) of the fuel distribution element (12) and is connected on the one hand with the outer lateral surface (26) of the fuel distribution element (12) and on the other hand with the connection element (22, 24) outside the fuel distribution element (12),
that at least one further stiffening element (30, 31) is arranged on the underside (44) of the fuel distribution element (12) and is connected on the one hand with an outer lateral surface (26) of the fuel distribution element (12) and on the other hand with the connection element (22, 24) outside the fuel distribution element (12).

2. Fuel supply device (10) according to claim 1 **characterised in that** the stiffening element (30, 31) is connected to the fuel distribution element (12) and/or the connection element (22, 24) in a bonded manner, more particularly soldered thereto.

3. Fuel supply device (10) according to any one of claims 1 or 2 **characterised in that** the connection element (22, 24) is connected in a bonded manner, more particularly soldered, to the fuel distribution element (12).

4. Fuel supply device (10) according to any one of the preceding claims **characterised by** a receiving space (32), between the stiffening element (30, 31) and the connection element (22, 24) and/or the fuel distribution element (12), in which are accommodated connection means, more particularly connection means for the bonded connection of the stiffening element (30, 31) with the connection element (22, 24) and/or the fuel distribution element (12).

5. Fuel supply device (10) according to any one of the preceding claims **characterised in that** the connection means is a connection means for the bonded connection of the stiffening element (30, 31) to the connection element (22, 24) and/or the fuel distribution element (12).

6. Fuel supply device (10) according to claim 4 **characterised in that** the opening (46) is created towards the receiving space (32).

7. Fuel supply device (10) according to any one of the preceding claims **characterised in that** the connection element (22, 24) has an opening for a fastening element, more particularly a screw.

8. Fuel supply device (10) according to any one of the preceding claims **characterised in that** the connection element (22, 24) at least in parts passes through the fuel distribution element (12), more particularly a fuel distribution channel of the fuel distribution element (12).

Revendications

1. Disposition d'alimentation en carburant (10) pour la fixation sur une tête de cylindre d'un moteur à combustion interne avec au moins un élément de distribution de carburant (12) s'étendant le long d'un sens longitudinal et avec au moins un élément de liaison (22, 24) s'étendant transversalement au sens longitudinal, par lequel l'élément de distribution de carburant (12) peut être relié à la tête de cylindre, avec au moins un élément de renforcement (30, 31) qui est relié d'une part à une surface enveloppe extérieure (26) de l'élément de distribution de carburant (12) et d'autre part à l'élément de liaison (22, 24) en dehors de l'élément de distribution de carburant (12), l'élément de liaison (22, 24) dépassant, dans le sens axial de l'élément de liaison (22, 24), de l'élément de distribution de carburant (12) sur un côté supé-

rieur (42) de l'élément de distribution de carburant (12) et sur un côté inférieur (44) de l'élément de distribution de carburant (12), **caractérisé en ce que** l'élément de renforcement (30, 31) présente au moins une ouverture de passage (46), par laquelle un moyen de liaison est introduit pour la liaison de l'élément de renforcement (30, 31) avec l'élément de liaison (22, 24) et/ou l'élément de distribution de carburant (12),
en ce que l'élément de renforcement (30, 31) est agencé sur le côté supérieur (42) de l'élément de distribution de carburant (12) et est relié d'une part à la surface enveloppe extérieure (26) de l'élément de distribution de carburant (12) et d'autre à l'élément de liaison (22, 24) en dehors de l'élément de distribution de carburant (12) et
en ce qu'au moins un autre élément de renforcement(30, 31) est agencé sur le côté inférieur (44) de l'élément de distribution de carburant (12) et est relié d'une part à la surface enveloppe extérieure (26) de l'élément de distribution de carburant (12) et d'autre part à l'élément de liaison (22, 24) en dehors de l'élément de distribution de carburant (12).

2. Dispositif d'alimentation en carburant (10) selon la revendication 1,
caractérisé en ce
que l'élément de renforcement (30, 31) est relié par matière, en particulier est brasé avec l'élément de distribution de carburant (12) et/ou avec l'élément de liaison (22, 24).

3. Dispositif d'alimentation en carburant (10) selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2,
caractérisé en ce
que l'élément de liaison (22, 24) est relié par matière, en particulier est brasé avec l'élément de distribution de carburant (12).

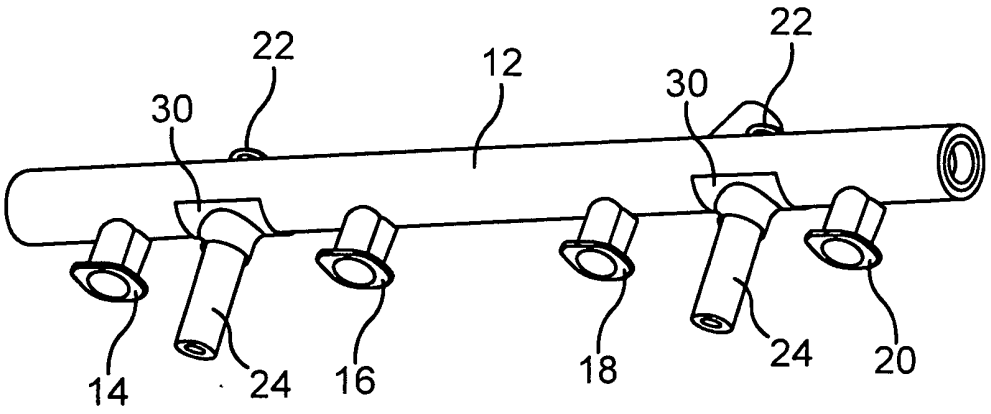
4. Dispositif d'alimentation en carburant (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé par
un espace de réception (32) entre l'élément de renforcement (30, 31) et l'élément de liaison (22, 24) et/ou l'élément de distribution de carburant (12), dans lequel est reçu un moyen de liaison, en particulier un moyen de liaison pour la liaison par matière de l'élément de renforcement (30, 31) avec l'élément de liaison (22, 24) et/ou l'élément de distribution de carburant (12).

5. Dispositif d'alimentation en carburant (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce
que le moyen de liaison est un moyen de liaison pour la liaison par matière de l'élément de renforcement (30, 31) avec l'élément de liaison (22, 24) et/ou l'élément de distribution de carburant (12).

6. Dispositif d'alimentation en carburant (10) selon la revendication 4,
caractérisé en ce
que l'ouverture de passage (46) est réalisée vers l'espace de réception (32).

7. Dispositif d'alimentation en carburant (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce
que l'élément de liaison (22, 24) présente une ouverture de passage pour un élément de fixation, en particulier une vis.

8. Dispositif d'alimentation en carburant (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce
que l'élément de liaison (22, 24) pénètre au moins par endroits l'élément de distribution de carburant (12), en particulier un canal de distribution de carburant de l'élément de distribution de carburant (12).



10

Fig.1

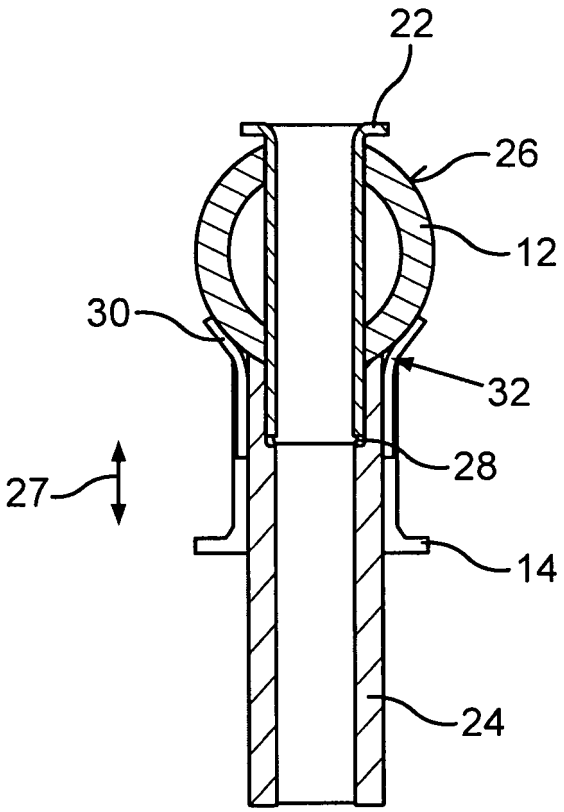


Fig.2

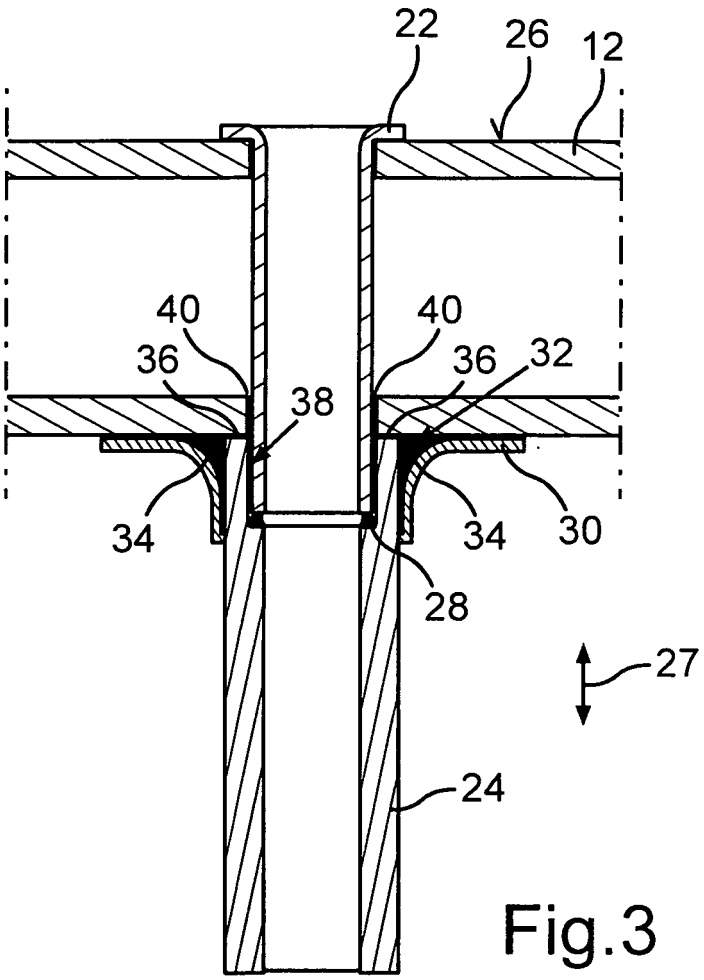


Fig.3

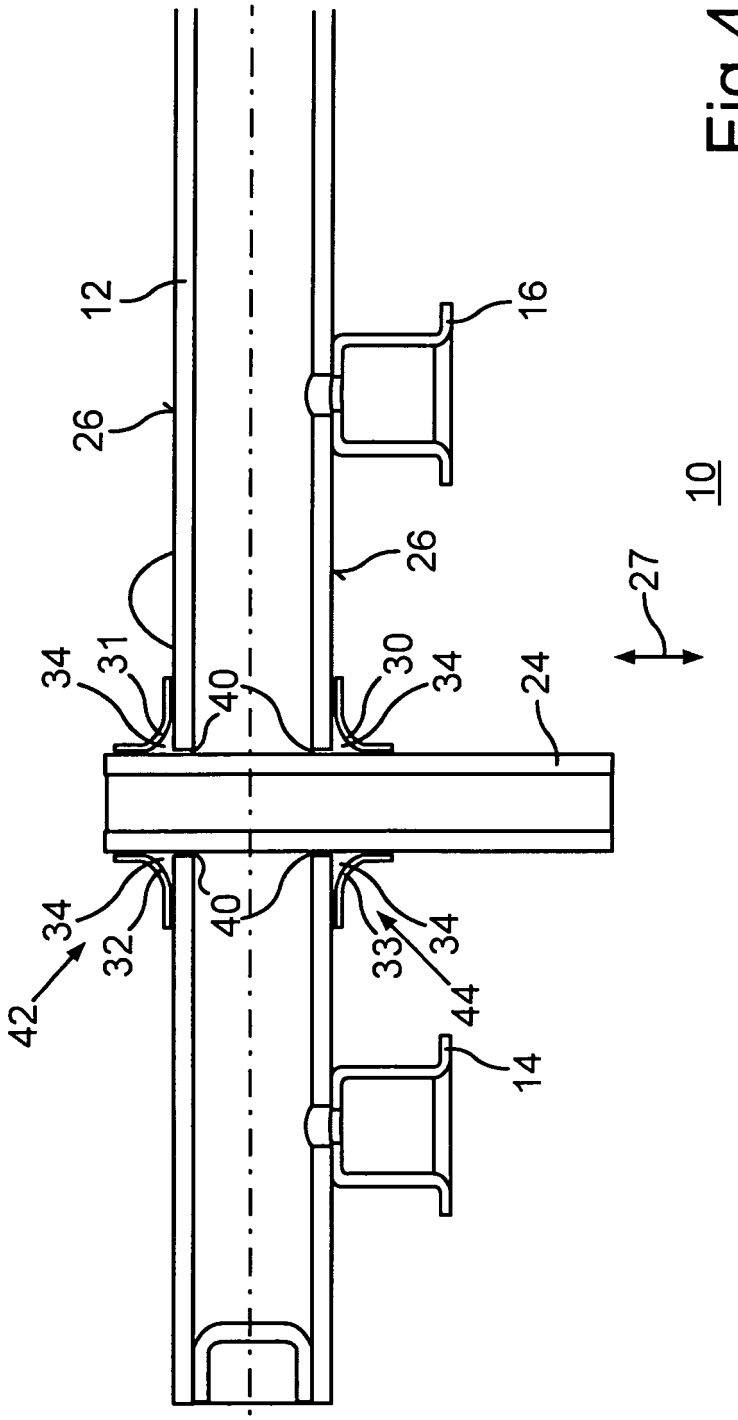


Fig.4

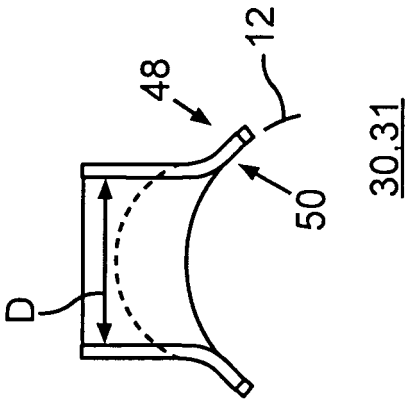
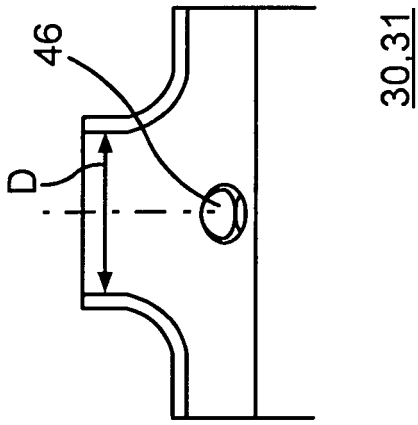


Fig.5



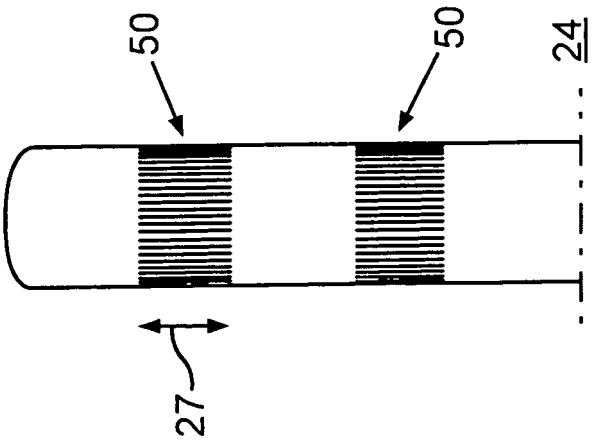


Fig.7B

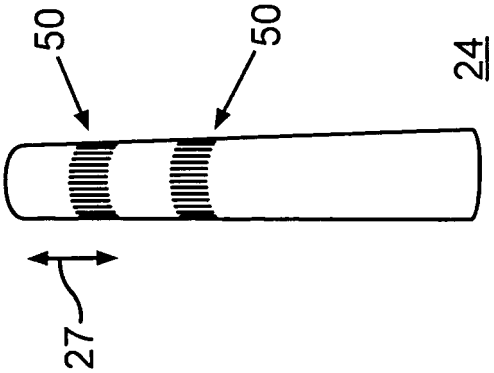


Fig.7A

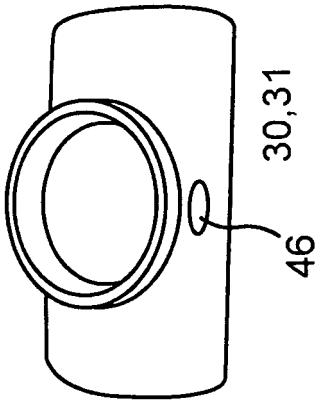


Fig.6

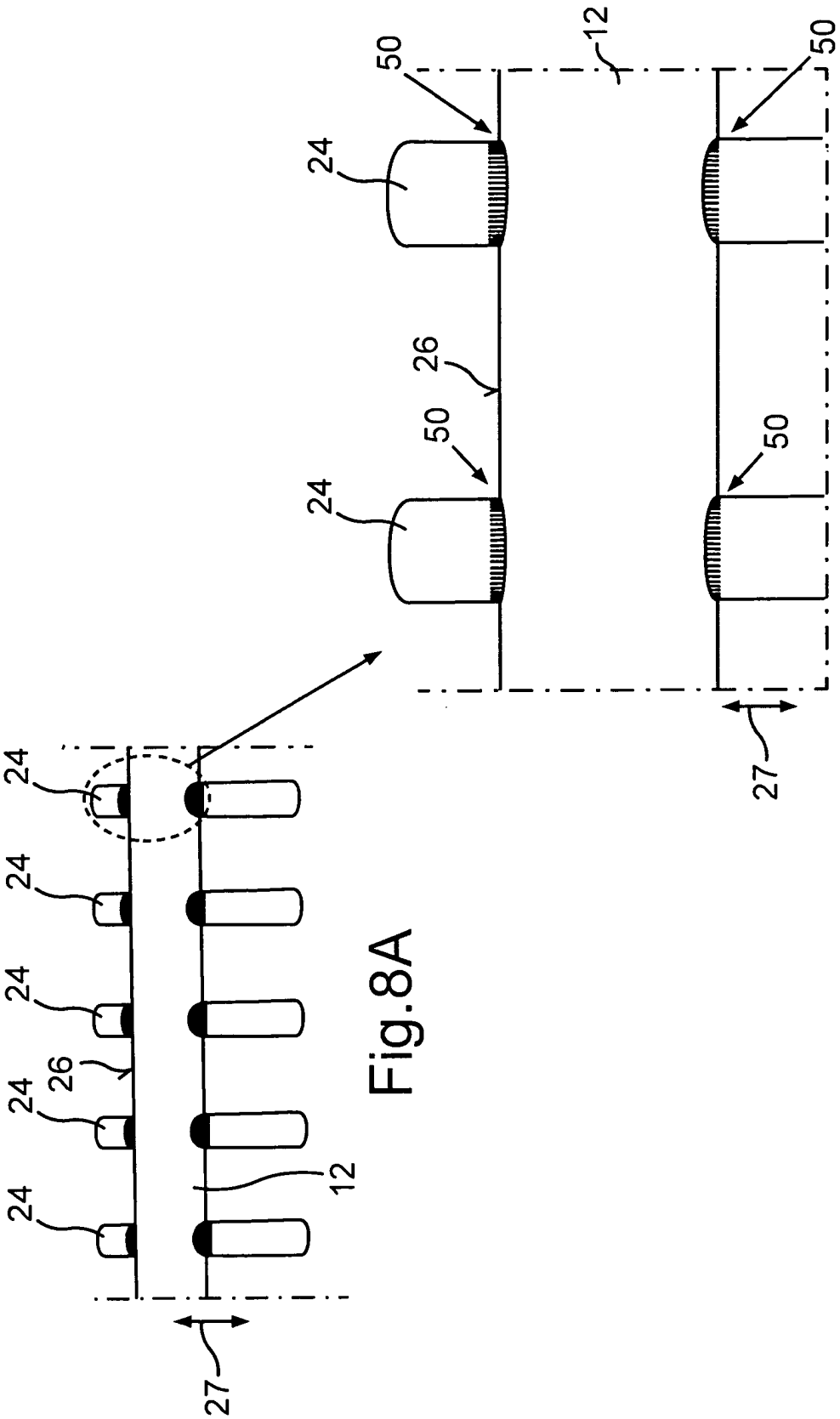


Fig.8A

Fig.8B

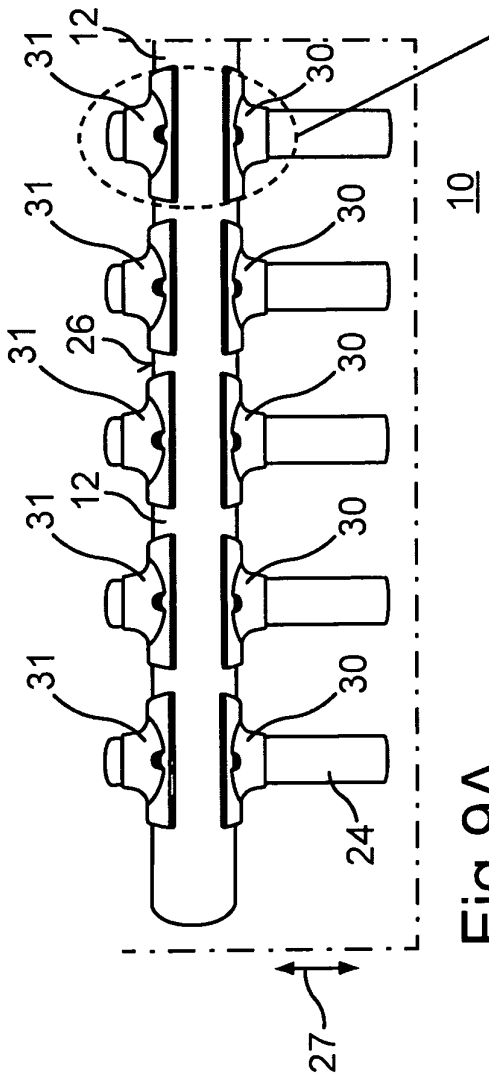

31
12
30
31
30
31
26
30
31
12
30
31
30
24
10
27

Fig.9A

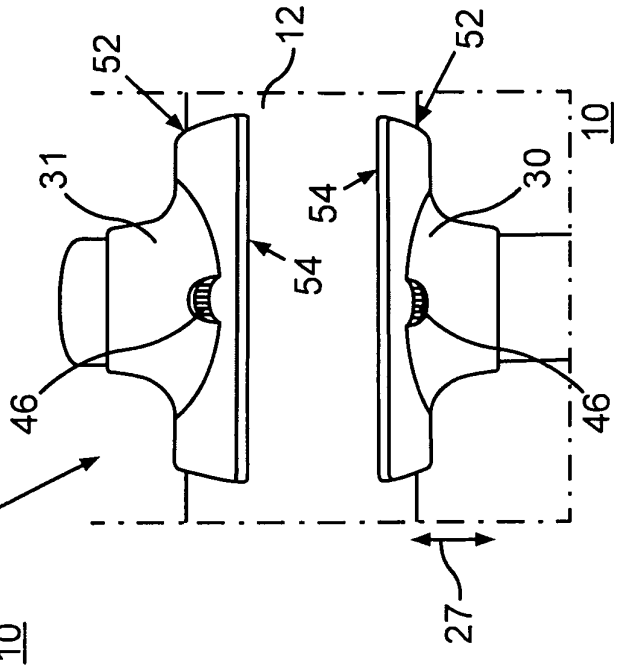

52
12
52
31
54
54
30
10
46
46
27

Fig.9B

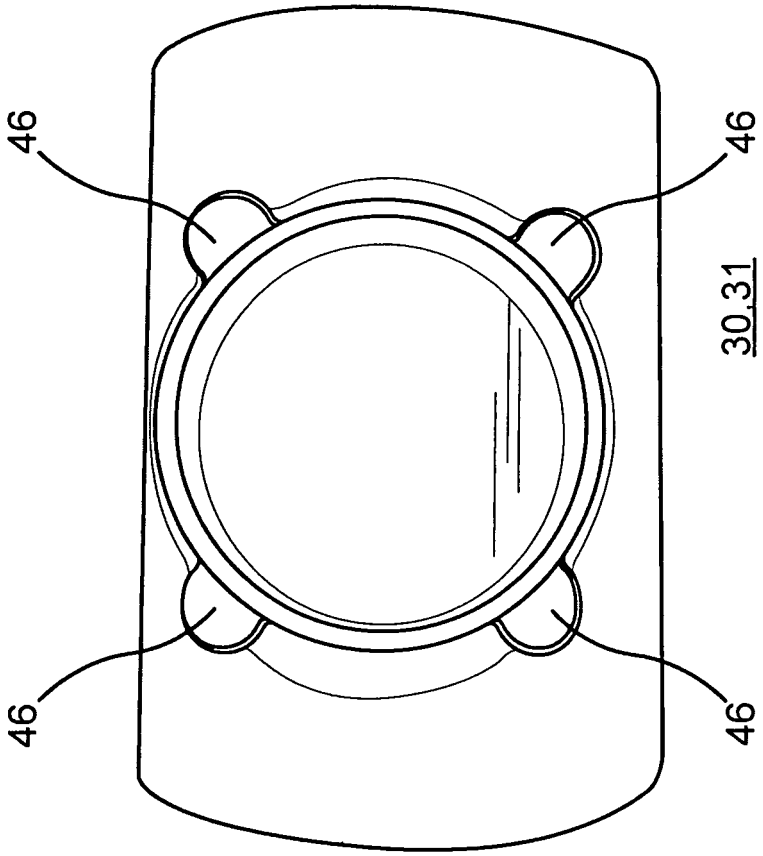


Fig.10

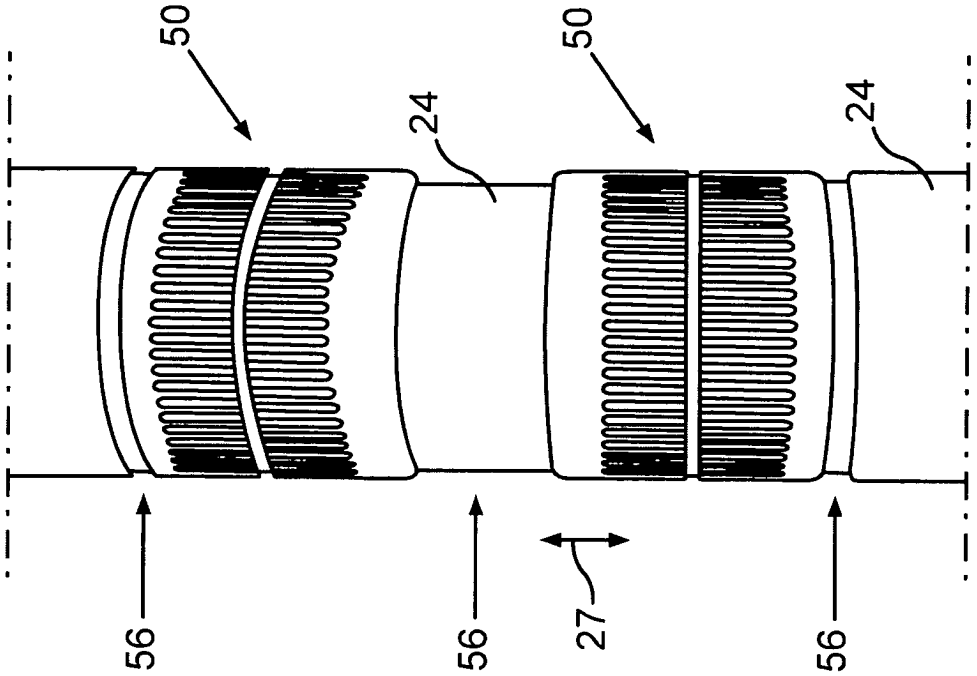


Fig.11B

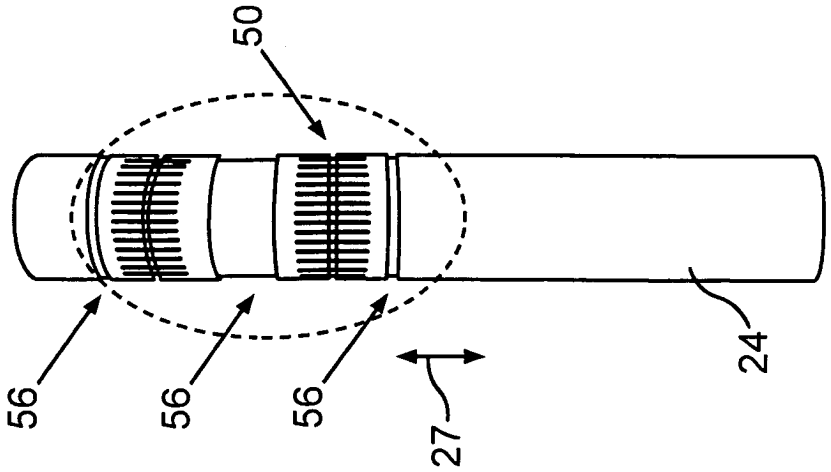


Fig.11A

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 1772620 B1 **[0002]**
- JP 2001289137 A **[0004]**
- DE 102008044923 A1 **[0005]**
- EP 2317118 A2 **[0006]**