



(11) **EP 2 199 588 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**03.08.2011 Patentblatt 2011/31**

(51) Int Cl.:  
**F02M 37/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **09174222.1**

(22) Anmeldetag: **27.10.2009**

(54) **Wellrohr einer Kraftstoffleitung**

Corrugated pipe of a fuel line

Tube ondulé d'une conduite de carburant

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**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 SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **11.12.2008 DE 102008061575**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**23.06.2010 Patentblatt 2010/25**

(73) Patentinhaber: **Continental Automotive GmbH  
30165 Hannover (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Hagist, Dieter  
56112 Lahnstein (DE)**  
• **Nather, Helmut  
65520 Bad Camberg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A1- 19 547 876 DE-A1- 19 602 907  
DE-A1- 19 825 540 US-A- 5 329 899  
US-A1- 2001 003 995**

**EP 2 199 588 B1**

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

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Wellrohr einer Kraftstoffleitung einer Kraftstoffversorgungsanlage eines Kraftfahrzeuges mit einem steifen Endstück und mit einem biegsamen, Wellen aufweisenden Wellenabschnitt und mit einem Erhebungen aufweisenden, zum Ansetzen eines Montagewerkzeuges ausgebildeten Montageabschnitt.

**[0002]** Solche Wellrohre werden bei heutigen Kraftstoffversorgungsanlagen heutiger Kraftfahrzeuge häufig zum Anschluss einer Kraftstoffpumpe eingesetzt und sind aus der Praxis bekannt (siehe z.B. DE 195 47 876A). Bei der bekannten Kraftstoffversorgungsanlage wird das Wellrohr mit dem Endabschnitt auf einen meist ein Tannenbaumprofil aufweisenden Anschlussstutzen der Kraftstoffpumpe aufgeschoben. Das Endstück ist hierfür zylindrisch gestaltet. Der Montageabschnitt ist zwischen dem Endstück und dem Wellenabschnitt angeordnet. Der Wellenabschnitt ermöglicht die Flexibilität des Wellrohrs im Kraftstoffbehälter und einen Ausgleich von Toleranzen der Kraftstoffversorgungsanlage. Der Montageabschnitt des bekannten Wellrohrs ist in axialer Richtung steif gestaltet und ermöglicht die Einleitung von Druckkräften in das Wellrohr. Diese Einleitung von Druckkräften ist notwendig, um das Endstück auf das Tannenbaumprofil der Kraftstoffpumpe aufzuschieben. Ein Montagewerkzeug zur Einleitung dieser Druckkräfte umgreift zangenartig den Montageabschnitt und stützt sich an den Erhebungen ab.

**[0003]** Nachteilig bei dem bekannten Wellrohr ist, dass die Erhebungen nur sehr kleine Abmessungen aufweisen und mit dem Montagewerkzeug nur schwer zu greifen sind. Hierdurch besteht die Gefahr, dass das Montagewerkzeug nicht zuverlässig an den Erhebungen angesetzt wird und das Endstück nicht sicher auf den Anschlussstutzen aufgeschoben wird. Eine einfache Vergrößerung der Erhebungen führt jedoch fertigungsbedingt zu einer Annäherung der Form der Wellen des Wellenabschnitts und damit zu einer Verringerung der Steifigkeit des Montageabschnitts in axialer Richtung. Ein automatisiertes Greifen des Montageabschnitts ist bei dem bekannten Wellrohr nur sehr schwer möglich.

**[0004]** Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, ein Wellrohr der eingangs genannten Art so weiter zu bilden, dass es zuverlässig mit einem Montagewerkzeug gegriffen werden kann und die Einleitung hoher axialer Kräfte in das Endstück ermöglicht.

**[0005]** Dieses Problem wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass eine der Erhebungen des Montageabschnitts wellenförmig gestaltet ist und die übrigen Erhebungen überragt und dass die wellenförmige Erhebung des Montageabschnitts eine höhere Steifigkeit in axialer Richtung aufweist als die Wellen des Wellenabschnitts.

**[0006]** Durch diese Gestaltung ermöglicht die wellenförmige Erhebung ein einfaches Finden und Greifen des Montageabschnitts mit dem Montagewerkzeug. Wegen

der großen Abmessungen der wellenförmigen Erhebung ist das Montagewerkzeug einfach anzusetzen und zuverlässig auch gegenüber den übrigen Erhebungen ausgerichtet. Hierdurch ist auch ein automatisiertes Greifen des Wellrohres möglich. Weiterhin lassen sich in den Montageabschnitt in axialer Richtung besonders hohe Kräfte einleiten, weil die wellenförmige Erhebung eine höhere Steifigkeit aufweist als die Wellen des Wellenabschnitts. Damit trägt die wellenförmige Erhebung zur Versteifung des Montageabschnitts bei.

**[0007]** Die vorgesehene Positionierung des Montagewerkzeuges an dem Montageabschnitt gestaltet sich gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung besonders einfach, wenn zwischen den Erhebungen des Montageabschnitts und dem Wellenabschnitt ein zylindrischer Führungsabschnitt angeordnet ist. Durch diese Gestaltung lässt sich das Montagewerkzeug mit einem dem Führungsabschnitt entsprechenden breiten Rand versehen, welcher beim Ansetzen des Montagewerkzeuges in den Führungsabschnitt eingeführt wird. Der Führungsabschnitt dient damit als deutlich sichtbare Einführhilfe für das Montagewerkzeug.

**[0008]** Der Montageabschnitt weist für die Einleitung von axialen Kräften in das Endstück eine besonders hohe Stabilität auf, wenn die wellenförmige Erhebung einen gerade auf den Durchmesser des Endstücks hin weisenden Steg hat. Vorzugsweise stützt das Montagewerkzeug den Steg radial außen ab und verhindert damit ein Ausweichen der wellenförmigen Erhebung in radialer Richtung bei der axialen Druckbelastung.

**[0009]** Wegen ihrer Geometrie ermöglicht die wellenförmige Erhebung eine geringfügige Biegung des erfindungsgemäßen Wellrohrs. Das erfindungsgemäße Wellrohr lässt sich besonders gleichmäßig biegen, wenn die wellenförmige Erhebung näher an dem Wellenabschnitt angeordnet ist als die übrigen Erhebungen. Durch diese Gestaltung wird vermieden, dass ein relativ biegesteifer Abschnitt des Montageabschnitts zwischen der wellenförmigen Erhebung und dem Wellenabschnitt angeordnet ist.

**[0010]** Zur weiteren Vereinfachung des Ansetzens des Montagewerkzeuges an den Montageabschnitt trägt es bei, wenn die wellenförmige Erhebung drei bis fünf mal so hoch ist wie die übrigen Erhebungen des Montageabschnitts.

**[0011]** Die Versteifung der wellenförmigen Erhebung gestaltet sich gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung konstruktiv besonders einfach, wenn die wellenförmige Erhebung zumindest eine in axialer Richtung des Montageabschnitts angeordnete, von einem Wellenberg bis zu einem Wellental geführte Vertiefung aufweist.

**[0012]** Eine gleichmäßige axiale Krafteinleitung von dem Montageabschnitt in den Endabschnitt lässt sich einfach erreichen, wenn mehrere Vertiefungen symmetrisch um den Umfang der wellenförmigen Erhebung angeordnet sind.

**[0013]** Das erfindungsgemäße Wellrohr lässt sich be-

sonders kostengünstig fertigen, wenn das Endstück, der Montageabschnitt und der Wellenabschnitt einstückig durch Umformen gefertigt sind.

**[0014]** Die Erfindung lässt zahlreiche Ausführungsformen zu. Zur weiteren Verdeutlichung ihres Grundprinzips ist eine davon in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend beschrieben. Diese zeigt in

Fig. 1 eine Kraftstoffversorgungsanlage mit einem erfindungsgemäßen Wellrohr,

Fig. 2 vergrößert das Wellrohr aus Figur 1 vor der Montage,

Fig. 3 stark vergrößert ein Ende des Wellrohrs aus Figur 1 bei der Montage in einer Schnittdarstellung,

Fig. 4 eine Schnittdarstellung durch das Wellrohr entlang der Linie IV - IV.

**[0015]** Figur 1 zeigt schematisch einen Teilbereich eines Kraftstoffbehälters 1 eines Kraftfahrzeuges mit einer darin angeordneten Kraftstoffversorgungsanlage 2 in einer Schnittdarstellung. Die Kraftstoffversorgungsanlage 2 ist an einem Flansch 3 des Kraftstoffbehälters 1 befestigt und ist mit einem Schwalltopf 4 gegen einen Bodenbereich des Kraftstoffbehälters 1 vorgespannt. Die Kraftstoffversorgungsanlage 2 ist mit einem Wellrohr 5 mit einem auf dem Flansch 3 angeordneten Anschluss 6 verbunden. An dem Anschluss 6 lässt sich eine nicht dargestellte, zu einer Brennkraftmaschine des Kraftfahrzeuges führende Vorlaufleitung anschließen. Das Wellrohr 5 hat an seinen Enden jeweils ein Endstück 7, mit dem es an Anschlussstutzen 8, 9 der Kraftstoffversorgungsanlage 2 und des Flansches 3 verbunden ist.

**[0016]** Figur 2 zeigt vergrößert das Wellrohr 5 aus Figur 1 vor der Montage. Das Wellrohr 5 hat einen Wellenabschnitt 10 mit einer Vielzahl von hintereinander angeordneten Wellen 11 und zwei Montageabschnitte 12. Die Montageabschnitte 12 weisen im Vergleich zu dem Wellenabschnitt 10 eine hohe Steifigkeit auf und ermöglichen es, Kräfte in axialer Richtung in die Endstücke 7 einzuleiten. Der Wellenabschnitt 10 stellt die Flexibilität des Wellrohres 5 bei Belastungen in axialer Richtung und in Biegerichtung her. Die Endstücke 7 und die Montageabschnitte 12 sind bei dieser Ausführungsform des Wellrohres 5 gleich aufgebaut.

**[0017]** Figur 3 zeigt ein Ende des Wellrohres 5 aus Figur 1 vor dem Anschluss an dem Anschlussstutzen 8 der Kraftstoffversorgungsanlage 2 in einer vergrößerten Schnittdarstellung. Der Anschlussstutzen 8 der Kraftstoffversorgungsanlage 2 weist ein Tannenbaumprofil 13 auf, auf das das Endstück 7 des Wellrohres 5 bei der Montage aufgeschoben wird. Zum Greifen des Wellrohres 5 ist ein zangenartiges Montagewerkzeug 14 vorgesehen, welches den Montageabschnitt 12 des Wellrohres 5 umgreift. Der Montageabschnitt 12 weist mehrere

Erhebungen 15, 16 auf. Die dem Wellenabschnitt 10 am Nächsten angeordnete Erhebung 16 ist wellenförmig ausgebildet und hat einen in einem Winkel  $\alpha$  geneigten Steg 17. Der Steg 17 wird von einem Wellenberg 18 der Erhebung 16 bis zu einem dem Durchmesser des Endstücks 7 entsprechenden Wellental 19 geführt. Das Montagewerkzeug 14 stützt die wellenförmige Erhebung 16 radial außen ab und verhindert ein Aufbiegen bei der Einleitung von Axialkräften in das Endstück 7. Die wellenförmige Erhebung 16 ist wesentlich größer als die übrigen Erhebungen 15 und hat eine höhere Steifigkeit als die Wellen 11 des Wellenabschnitts 10. Zwischen dem Montageabschnitt 12 und dem Wellenabschnitt 10 ist ein zylindrischer Führungsabschnitt 20 angeordnet.

**[0018]** Figur 4 zeigt eine Schnittdarstellung durch die wellenförmige Erhebung 16 des Wellrohres 5 aus Figur 3 entlang der Linie IV - IV. Hierbei ist zu erkennen, dass die wellenförmige Erhebung 16 über den Umfang verteilt mehrere Vertiefungen 21 aufweist. Die Vertiefungen 21 sind von dem Wellenberg 18 bis zu dem Wellental 19 geführt und versteifen die wellenförmige Erhebung 16 in axialer Richtung.

## 25 Patentansprüche

1. Wellrohr einer Kraftstoffleitung einer Kraftstoffversorgungsanlage eines Kraftfahrzeuges mit einem steifen Endstück und mit einem biegsamen, Wellen aufweisenden Wellenabschnitt und mit einem Erhebungen aufweisenden, zum Ansetzen eines Montagewerkzeuges ausgebildeten Montageabschnitt, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine der Erhebungen (16) des Montageabschnitts (12) wellenförmig gestaltet ist und die übrigen Erhebungen (15) überragt und dass die wellenförmige Erhebung (16) des Montageabschnitts (12) eine höhere Steifheit in axialer Richtung aufweist als die Wellen (11) des Wellenabschnitts (10).
2. Wellrohr nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den Erhebungen (15, 16) des Montageabschnitts (12) und dem Wellenabschnitt (10) ein zylindrischer Führungsabschnitt (20) angeordnet ist.
3. Wellrohr nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wellenförmige Erhebung (16) einen gerade auf den Durchmesser des Endstücks (7) hinweisenden Steg (17) hat.
4. Wellrohr nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wellenförmige Erhebung (16) näher an dem Wellenabschnitt (10) angeordnet ist als die übrigen Erhebungen (15).
5. Wellrohr nach einem der vorhergehenden Ansprü-

che,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die wellenförmige Erhebung (16) drei- bis fünfmal so hoch ist wie die übrigen Erhebungen (15) des Montageabschnitts (12).

6. Wellrohr nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wellenförmige Erhebung (16) zumindest eine in axialer Richtung des Montageabschnitts (12) angeordnete, von einem Wellenberg (18) bis zu einem Wellental (19) geführte Vertiefung (21) aufweist.
7. Wellrohr nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Vertiefungen (21) symmetrisch um den Umfang der wellenförmigen Erhebung (16) angeordnet sind.
8. Wellrohr nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Endstück (7), der Montageabschnitt (12) und der Wellenabschnitt (10) einstückig durch Umformen gefertigt sind.

#### Claims

1. Corrugated pipe of a fuel line of a fuel supply system of a motor vehicle, with a stiff end piece and with a flexible corrugated section which has corrugations and with an installation section which has bumps and is designed for the attachment of an installation tool, **characterized in that** one of the bumps (16) of the installation section (12) is of wave-shaped configuration and protrudes above the other bumps (15), and **in that** the wave-shaped bump (16) of the installation section (12) has greater stiffness in the axial direction than the corrugations (11) of the corrugated section (10).
2. Corrugated pipe according to Claim 1, **characterized in that** a cylindrical guide section (20) is arranged between the bumps (15, 16) of the installation section (12) and the corrugated section (10).
3. Corrugated pipe according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the wave-shaped bump (16) has a web (17) pointing rectilinearly towards the diameter of the end piece (7).
4. Corrugated pipe according to one of the preceding claims, **characterized in that** the wave-shaped bump (16) is arranged closer to the corrugated section (10) than the other bumps (15).
5. Corrugated pipe according to one of the preceding claims, **characterized in that** the wave-shaped

bump (16) is three to five times as high as the other bumps (15) of the installation section (12).

6. Corrugated pipe according to one of the preceding claims, **characterized in that** the wave-shaped bump (16) has at least one depression (21) which is arranged in the axial direction of the installation section (12) and is guided from a wave crest (18) as far as a wave trough (19).
7. Corrugated pipe according to Claim 6, **characterized in that** a plurality of depressions (21) are arranged symmetrically around the circumference of the wave-shaped bump (16).
8. Corrugated pipe according to one of the preceding claims, **characterized in that** the end piece (7), the installation section (12) and the corrugated section (10) are manufactured as a single piece by means of deformation.

#### Revendications

1. Tube ondulé d'une conduite de carburant d'un système d'alimentation en carburant d'un véhicule automobile, comprenant un embout rigide et un tronçon ondulé souple ayant des ondulations et un tronçon de montage ayant des surélévations et constitué pour la mise en place d'un outil de montage, **caractérisé en ce que** l'une des surélévations (16) du tronçon (12) de montage est conformée en forme d'ondulation et dépasse les autres surélévations (15) et **en ce que** la surélévation (16) en forme d'ondulation du tronçon (12) de montage a une rigidité plus grande en direction axiale que les ondulations (11) du tronçon (10) ondulé.
2. Tube ondulé suivant la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**un tronçon (20) de guidage cylindrique est interposé entre les surélévations (15, 16) du tronçon (12) de montage et le tronçon (10) ondulé.
3. Tube ondulé suivant la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la surélévation (16) en forme d'ondulation a une nervure (17) ayant précisément le diamètre de l'embout (7).
4. Tube ondulé suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la surélévation (16) en forme d'ondulation est disposée plus près du tronçon (10) ondulé que les autres surélévations (15).
5. Tube ondulé suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la surélévation (16) en forme d'ondulation est de trois à cinq fois plus haute que les autres surélévations (15) du tron-

çon (12) de montage.

6. Tube ondulé suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la surélévation (16) en forme d'ondulation a au moins une cavité (21) disposée dans la direction axiale du tronçon (12) de montage et allant d'un sommet (18) jusqu'à un creux (19) d'ondulation. 5
7. Tube ondulé suivant la revendication 6, **caractérisé en ce que** plusieurs cavités (21) sont disposées symétriquement autour du pourtour de la surélévation (16) en forme d'ondulation. 10
8. Tube ondulé suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'embout (7), le tronçon (12) de montage et le tronçon (10) ondulé sont fabriqués d'une seule pièce par formage. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

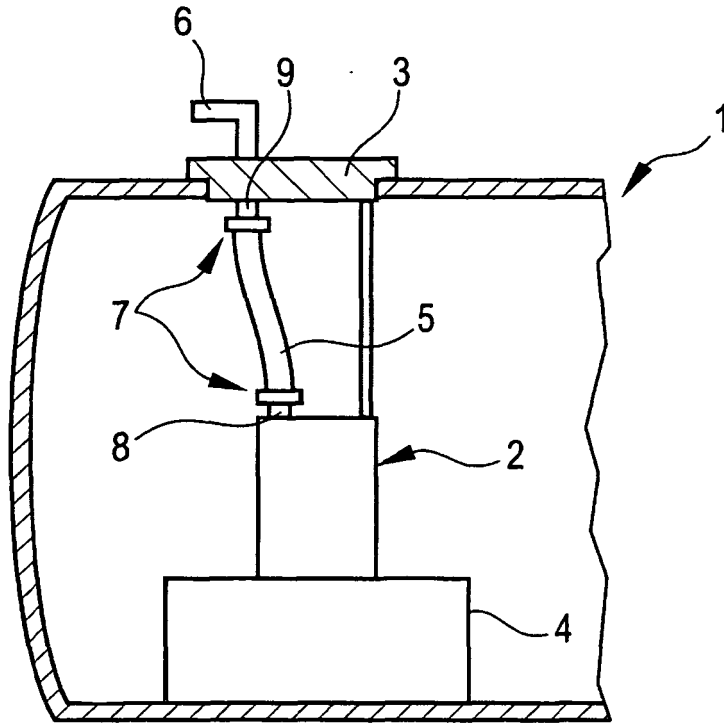


FIG 2

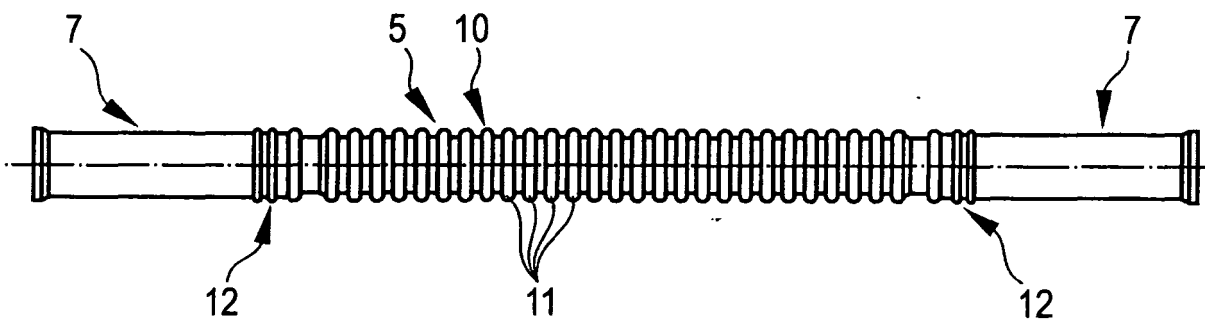


FIG 3

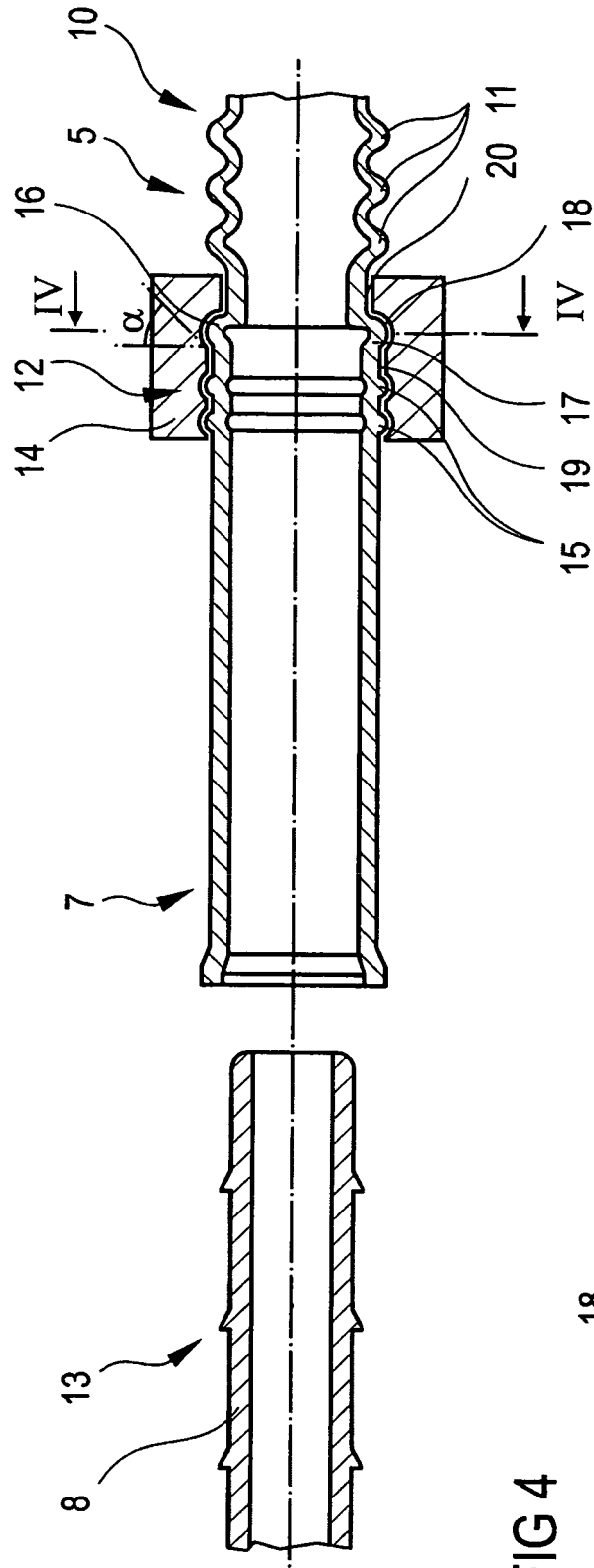
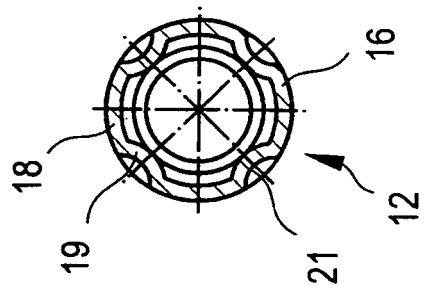


FIG 4



**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 19547876 A [0002]