

(19)



(11)

EP 1 923 655 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

21.05.2008 Patentblatt 2008/21

(51) Int Cl.:

F28F 9/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07022099.1**

(22) Anmeldetag: **14.11.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA HR MK RS

(30) Priorität: **14.11.2006 DE 102006053835**

(71) Anmelder: **Behr Kirchberg Gmbh**

08102 Kirchberg (DE)

(72) Erfinder:

- **Blüher, Jens**
08112 Wilkau-Hasslau (DE)
- **Maslo, Ralf**
08468 Heinzdorfer Grund (DE)
- **Scharf, Sören**
08060 Zwickau (DE)

(74) Vertreter: **Grauel, Andreas**

Behr GmbH & Co. KG
Intellectual Property, G-IP
Mauserstrasse 3
70469 Stuttgart (DE)

(54) **Anschlussanordnung, insbesondere für einen Wärmetauscher**

(57) Die Erfindung betrifft eine Anschlussanordnung aufweisend mindestens ein Koaxialrohr (7) oder eine Rohranordnung, bestehend aus mindestens zwei ineinander angeordneten Rohren, wobei das Koaxialrohr (7) bzw. die Rohranordnung mit einer in radialer Richtung zur Rohrlängsachse verlaufenden, anschlussstückseitigen Stirnseite ausgebildet ist, und rn mindestens ein Anschlussstück (8), das für die getrennte Ein- und/oder Ausleitung mindestens zweier Medien an dem Ende des Ko-

axialrohres (7) beziehungsweise der Rohranordnung mit besagter Stirnseite angebracht ist, wobei das Anschlussstück (8) einstückig ausgebildet ist, wobei das Anschlussstück (8) eine Ringnut (13) aufweist, in welche das Koaxialrohr (7) oder die Rohranordnung teilweise hineinragt, und in der Ringnut (13) ein rohrartiger Vorsprung (9) vorgesehen ist, welcher in einen inneren Bereich (2) eines Innenrohrs (3) des Koaxialrohres (7) oder der Rohranordnung geschoben ist, sowie ein Verfahren zur Herstellung einer derartigen Anschlussanordnung.

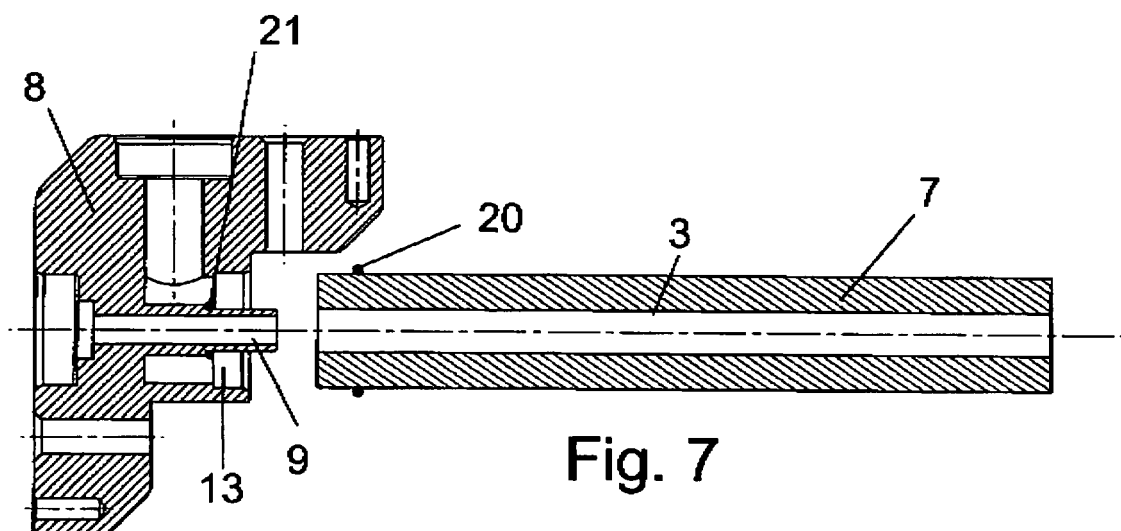


Fig. 7

EP 1 923 655 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anschlussanordnung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Aus der EP 1 202 016 A2 ist ein Wärmetauscherrohr bekannt, das einen profilierten Zentralkanal und um diesen herum gruppierte Außenkanäle aufweist. Dieses Wärmetauscherrohr ist zum Aufbau von Gegenstromwärmetauschern geeignet, insbesondere für Kraftfahrzeug-Hochdruck-Klimaanlagen. Das Wärmetauscherrohr ist dazu auf entsprechende Länge abzuschneiden und mit entsprechenden Endstücken zu versehen, die jedoch relativ kompliziert ausgebildet sind und zu deren Anbringung das Wärmetauscherrohr spanabhebend bearbeitet werden muss. Hierbei ist insbesondere der Zentralkanal im Endbereich zu erweitern, um einen rohrförmigen Fortsatz eines Teils des Anschlussstückes in den Zentralkanal einzuführen.

[0003] Aus der DE 601 02 027 T2 ist ein Verfahren zum Bearbeiten eines Endabschnittes eines Duplexrohres bekannt, das ein Außenrohr, ein innerhalb des Außenrohres angeordnetes Innenrohr und eine Mehrzahl von Verbindungsrippen aufweist, die jeweils zum Verbinden des Außenrohres und des Innenrohres dienen. Dabei wird, um das Außenrohr und die Verbindungsrippen zu schneiden, damit das Innenrohr über das Außenrohr vorspringt und freigelegt ist, das Duplexrohr eingespannt, die Verbindungsrippen des Endabschnitts entlang der axialen Richtung des Duplexrohres oder des Außenrohres und der Verbindungsrippen an einer vorbestimmten Position, um einen Schlitz in dem Außenrohr und den Verbindungsrippen zu bilden, geschnitten, das Außenrohr und die Verbindungsrippen an einer vorbestimmten Position, um in dem Außenrohr und den Verbindungsrippen einen Schlitz zu bilden, oder die Verbindungsrippen aus dem Endabschnitt entlang der axialen Richtung des Duplexrohres geschnitten, und das abgeschnittene Außenrohr und die Verbindungsrippen entfernt, um einen Teil des Innenrohres freizulegen. Dieses Verfahren ist jedoch relativ aufwändig. Ferner werden die verbleibenden Außenkanäle in Folge des spanabhebenden Verfahrens mit Spänen verschmutzt oder durch anhaftende Späne verschlossen, so dass nach der Bearbeitung eine Reinigung erfolgen muss.

[0004] Ein Beispiel einer Verwendung eines zweiteiligen Koaxialrohrsystems, bestehend aus einem Außenrohr und einem in das Außenrohr eingeschobenen Innenrohr, für eine Klimaanlage, insbesondere eine Kraftfahrzeug-Klimaanlage, ist aus der DE 199 44 951 A1 bekannt. Durch entsprechendes Ablängen von Innen- und Außenrohr lassen sich die Probleme einstückiger Koaxialrohre in Hinblick auf das Ablängen von Innen- und Außenrohr mit unterschiedlichen Längen vermeiden, jedoch sind zusammengesetzte Rohre nicht für alle Anwendungsfälle geeignet.

[0005] Aus der nachveröffentlichten DE 10 2005 043 506 A1 ist ferner eine Anschlussanordnung bekannt mit mindestens einem Koaxialrohr oder einer Rohranord-

nung, bestehend aus mindestens zwei ineinander angeordneten Rohren, die auf gleicher Höhe enden, und mindestens einem an einem Ende des beziehungsweise derselben angebrachten Anschlussbauteil für die getrennte Ein- und/oder Ausleitung mindestens zweier Medien, wobei das Anschlussbauteil derart ausgebildet ist, dass es mindestens eine Hülse aufweist, die mit ihrem ersten Ende in Längsrichtung in den inneren Bereich eines Innenrohres des Koaxialrohres beziehungsweise der Rohranordnung geschoben ist, und mit ihrem anderen, zweiten Ende über das Ende des Koaxialrohres beziehungsweise der Rohranordnung hinausragt und in einem Anschlussstück aufgenommen ist oder über das Anschlussstück hinausragt, an welchem mindestens eine Ein- und/oder Ausleitung vorgesehen ist. Zum Verlöten desselben sind drei Löttringe erforderlich, wobei es insbesondere bei der Verlotung des Anschlussbauteils mit der Hülse zu Fehlern kommen kann, die auch visuell nicht ohne weiteres erkennbar sind.

[0006] Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es Aufgabe der Erfindung, eine verbesserte Anschlussanordnung, insbesondere für einen Wärmetauscher in Koaxialrohr-, insbesondere in Duplexrohrbauweise, zur Verfügung zu stellen. Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Anschlussanordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0007] Erfindungsgemäß ist eine Anschlussanordnung vorgesehen, aufweisend mindestens ein Koaxialrohr oder eine Rohranordnung, bestehend aus mindestens zwei ineinander angeordneten Rohren, wobei das Koaxialrohr bzw. die Rohranordnung mit einer in radialer Richtung zur Rohrlängsachse verlaufenden, anschlussstückseitigen Stirnseite ausgebildet ist, und mindestens ein Anschlussstück, das für die getrennte Ein- und/oder Ausleitung mindestens zweier Medien an dem Ende des Koaxialrohres beziehungsweise der Rohranordnung mit besagter Stirnseite angebracht ist, wobei das Anschlussstück einstückig ausgebildet ist, und eine Ringnut aufweist, in welche das Koaxialrohr oder die Rohranordnung teilweise hineinragt, und wobei in der Ringnut ein rohrartiger Vorsprung vorgesehen ist, welcher in einen inneren Bereich eines Innenrohres des Koaxialrohres oder der Rohranordnung geschoben ist.

[0008] Der Begriff "Rohr" ist im Folgenden sehr weit auszulegen und bezieht sich nicht nur auf runde Querschnitte, sondern insbesondere auch auf ovale, abgerundet rechteckförmige oder beliebige andere Querschnitte. Bei der Rohranordnung kann es sich auch um zwei ineinander angeordnete, auf Seite der Anschlussanordnung auf gleicher Höhe endende Rohre handeln, die keine direkten Verbindungen aufweisen. Hierbei können jedoch auch positionierende Elemente für das Innenrohr im Außenrohr vorgesehen sein, wie beispielsweise am Außen- und/oder Innenrohr vorgesehene, radial nach innen beziehungsweise außen vorstehende Rippen, um gegebenenfalls eine koaxiale Anordnung sicherzustellen. Die Anordnung des Innenrohres oder des

inneren Bereichs im Außenrohr ist vorzugsweise koaxial, muss es jedoch nicht sein, so dass auch außermittige Anordnungen möglich sind. Ebenso können auch mehrere Innenrohre vorgesehen sein, die mittels mehrerer Hülsen angeschlossen werden. Entsprechend ist auch der Begriff "Ringnut" nicht auf die Kreisringform beschränkt, auch wenn im Folgenden in Zusammenhang mit der Ringnut von einem Außendurchmesser und Innendurchmesser die Rede ist.

[0009] Eine erfindungsgemäße Anschlussanordnung kann insbesondere für Wärmetauscher, vorzugsweise für Kraftfahrzeug-Klimaanlagen, verwendet werden. Auf Grund der hohen Drücke, wie sie bspw. bei einer Verwendung in einer Kraftfahrzeug-Hochdruck-Klimaanlage (z.B. wenn CO₂ als Kältemittel verwendet wird) auftreten, sind an die Anschlüsse für die Ein- und Ausleitung der Medien in oder aus dem Innen- beziehungsweise dem Außenrohr, hohe Ansprüche zu stellen, die durch einen derart ausgebildeten Anschluss für ein Koaxialrohr erfüllt werden. Dadurch, dass lediglich das Anschlussstück speziell ausgebildet werden muss, kann das Koaxialrohr oder die entsprechende Rohranordnung - abgesehen von dem Ablängen und einem ggf. erforderlichen Entgraten - unbearbeitet bleiben, so dass sich der Herstellungsaufwand verringert. Da das Anschlussstück als ein einziges Bauteil ausgebildet ist, wird zudem die Anzahl der Einzelteile minimiert. Durch das Einführen eines rohrartigen Fortsatzes, der am Anschlussstück ausgebildet ist, in den unveränderten, d.h. insbesondere nicht spanabhebend bearbeiteten, Innendurchmesser des Innenrohres können die bei den üblichen gestuften Ablängen des Koaxialrohres auftretenden Probleme mit Spänen o.ä. verringert oder ganz beseitigt werden. Die Durchmesserverringung im inneren Bereich bewirkt zwar in Folge der Drosselung einen geringen Druckanstieg im Hochdruckbereich, dieser ist jedoch vernachlässigbar. Das Verbinden der einzelnen Bauteile, d.h. der Anschlussleitungen, des Koaxialrohres (oder der Rohranordnung) und des Anschlussstücks, kann in einem Arbeitsgang mittels Lötens erfolgen, insbesondere bei der Verwendung von Lotringen, wovon bevorzugt zwei am Koaxialrohr (oder der Rohranordnung) angeordnet sind, oder einer ggf. auch nur bereichsweisen Lotplattierung des Anschlussstücks und/oder der Anschlussleitung(en) und/oder des Koaxialrohres. Vorzugsweise sind zwischen dem Anschlussstück und dem Koaxialrohr oder der Rohranordnung zwei Kontaktbereiche vorgesehen, nämlich einer im Bereich des Außenumfangs und einer im Bereich des Innenrohres. Dabei weisen besonders bevorzugt der erste und/oder der zweite Kontaktbereich, und insbesondere bevorzugt beide Kontaktbereiche, zwischen Ringnut und Koaxialrohr oder Rohranordnung eine radiale Ringfläche und eine zylindrische Fläche auf.

[0010] Die Ringnut weist besonders bevorzugt eine stufenförmige Breitenverringung auf, bei welcher der Außendurchmesser verringert und der Innendurchmesser vergrößert wird, welche als Anschlagfläche für die Stirnfläche des Koaxialrohres oder der Rohranordnung

dient.

[0011] Der Innendurchmesser des rohrartigen Vorsprungs, der in den inneren Bereich eingeschoben ist, ist bevorzugt kleiner als der Innendurchmesser des Innenrohres, also des inneren Bereichs, wobei bevorzugt der Außendurchmesser des rohrartigen Vorsprungs dem Innendurchmesser des inneren Bereichs im Wesentlichen entspricht, so dass ein Einstecken, vorzugsweise ein Einpressen, desselben in die nicht spanend bearbeitete Öffnung des inneren Bereichs möglich ist, wobei jedoch ein Entgraten und/oder Anfasen/Abrunden der Öffnung vorgesehen sein kann. Entsprechendes gilt auch für andere, nicht kreisförmige Querschnitte des inneren Bereichs und des rohrartigen Vorsprungs.

[0012] Die Einstecktiefe des rohrartigen Vorsprungs in den inneren Bereich entspricht vorzugsweise ein bis dreimal, insbesondere 1,5- bis 2,5-mal und insbesondere bevorzugt zweimal +/- 10%, dem Durchmesser des inneren Bereichs. Eine derartige Einstecktiefe ermöglicht eine fluiddichte und drucksichere Lotverbindung der beiden Teile. Liegt ein nicht kreisförmiger Querschnitt seitens des inneren Bereichs und des rohrartigen Vorsprungs vor, so tritt an Stelle der Durchmesserangaben der entsprechende hydraulisch gleichwirkende Durchmesser.

[0013] Die Ringnut weist bevorzugt im Kontaktbereich mit dem Koaxialrohr oder der Rohranordnung einen Außendurchmesser und einen Innendurchmesser auf, wobei das Verhältnis des Außendurchmessers zum Innendurchmesser im Falle der Verwendung von R744 als Kältemittel im Bereich von 1,5 bis 6, insbesondere von 1,75 bis 4, und besonders bevorzugt im Bereich von 2,0 bis 3,0, liegt. Im Falle der Verwendung von R134a als Kältemittel liegt das Verhältnis bevorzugt im Bereich von 1,2 bis 3,0, insbesondere von 1,25 bis 2,0, und besonders bevorzugt im Bereich von 1,4 bis 1,7. Im Falle einer nicht kreisringförmigen Ringnut tritt an die Stelle des Außendurchmessers bzw. des Innendurchmessers der entsprechende, hydraulisch gleichwertige Durchmesser.

[0014] Das Anschlussstück ist vorzugsweise auf das Koaxialrohr oder das äußere Rohr der Rohranordnung bis zum Ende einer Innendurchmessererweiterung des Anschlussstücks, die am rohrartigen Vorsprung ausgebildet ist und einen Anschlag bildet, aufgeschoben. Ein entsprechender Anschlag in gleicher Höhe ist besonders bevorzugt auch am Außendurchmesser der Ringnut vorgesehen. Dies ermöglicht ein einfaches, positionsgenaueres Zusammenbauen. Die abschließende Fixierung erfolgt vorzugsweise mittels Lötens, wofür das Anschlussstück und/oder das Koaxialrohr oder die Rohre der Rohranordnung, insbesondere der Endbereich des Beziehungsweise derselben, lotplattiert sein kann. Besonders bevorzugt sind jedoch zwei Lotringe vorgesehen, wobei im Rahmen des Zusammenbaus ein Lotring auf den Außenumfang des Koaxialrohres bzw. des äußeren Rohres und ein Lotring auf den rohrartigen Vorsprung aufgeschoben wird, die in einem Lötöfen anschließend aufgeschmolzen werden, so dass sich eine feste Lötverbindung zwischen Anschlussstück und Koaxialrohr bzw.

der Rohranordnung ergibt. Es kann jedoch auch eine andere Art der Lötung durchgeführt werden, wie eine Flammlötung oder eine Karussellötung. Vorzugsweise ist in jedem der beiden Kontaktbereiche eine Lötverbindung vorgesehen, die durch Lotringe oder lotplattierte Bereiche gebildet ist. Derartige Lötverbindungen sind einfach und insbesondere auch vollständig automatisiert herstellbar, insbesondere kann das Verlöten in einem einzigen Arbeitsgang mit dem Verlöten einer ganzen Gruppe von Bauteilen erfolgen, von dem die Anschlussanordnung ein Teil ist, wodurch die Herstellungskosten weiter gesenkt werden können.

[0015] Bevorzugt ist mindestens eine Ein- und/oder Ausleitung für mindestens eines der Medien in radialer Richtung bezüglich der Längsachse des Koaxialrohres oder der Rohranordnung angeordnet. Sind beide Ein- bzw. Ausleitungen eines Anschlussbauteils in radialer Richtung bezüglich der Längsachse des Koaxialrohres oder der Rohranordnung angeordnet, so verlaufen die Längsachsen der Ein- und/oder Ausleitungen bevorzugt parallel zueinander.

[0016] Die Ein- und/oder Ausleitung für das im inneren Bereich strömende Medium kann auch in Verlängerung der Längsachse des Koaxialrohres oder der Rohranordnung angeordnet sein. Insbesondere in diesem Fall kann die Ein- bzw. Ausleitungen des Mediums, das im äußeren Bereich strömt, exzentrisch erfolgen, d.h. die Längsachse der Ein- bzw. Ausleitung schneidet die Längsachse des Koaxialrohres oder des Innenrohres der Rohranordnung nicht (windschiefe Lage der entsprechenden Längsachsen). Insbesondere durch das versetzte Einleiten des Mediums bewirkt ein Vorbeiführen der Hauptströmung an der Durchleitung für den inneren Bereich eine verbesserte Beaufschlagung des äußeren Bereichs, insbesondere in einem Fall, in dem einzelne äußere, durch Rippen voneinander getrennte Bereiche (Niederdruckkanäle) vorgesehen sind, so dass die Leistung eines so ausgebildeten Wärmetauschers verbessert werden kann.

[0017] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform nach Anspruch 12 weist die Rohranordnung ein Innenrohr und ein Außenrohr auf, wobei das Innenrohr gegenüber dem Außenrohr einen Überstand besitzt. Eine derartige Rohranordnung wird beispielsweise dadurch erreicht, indem das Innenrohr in das Außenrohr eingeschoben und mit diesem formschlüssig verpresst wird.

[0018] Das Außenrohr und der Überstand des Innenrohres ragen zumindest teilweise in Ringnuten des Anschlussstückes und sind mit diesem stoffschlüssig verbunden, insbesondere verlötet. Durch eine derartige Ausgestaltung wird ebenfalls eine einfach herzustellende und kompakte Anschlussanordnung zur Verfügung gestellt.

[0019] Eine derartige Anschlussanordnung bzw. ein derartiger Wärmetauscher wird bevorzugt für eine Hochdruck-Klimaanlage eines Kraftfahrzeugs verwendet, jedoch sind auch andere Anwendungen möglich.

[0020] Im Folgenden wird die vorliegende Erfindung

anhand zweier Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnung im Einzelnen erläutert. Es zeigen:

- 5 Fig. 1 eine erste Ansicht eines Anschlussstücks gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel,
- Fig. 2 einen Schnitt durch das Anschlussstück entlang der Linie A-A von Fig. 1,
- 10 Fig. 3 eine perspektivische Ansicht des Anschlussstücks von Fig. 1,
- Fig. 4 eine Ansicht eines Anschlussstücks gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel mit Blick auf die Öffnung für das Koaxialrohr,
- 15 Fig. 5 einen Schnitt durch das Anschlussstück entlang der Linie A-A von Fig. 4,
- 20 Fig. 6 eine perspektivische Ansicht des Anschlussstücks von Fig. 4,
- Fig. 7 eine geschnittene Ansicht des Anschlussstücks entsprechend Fig. 5 und eines Koaxialrohres vor dem Zusammensetzen, wobei beide Bauteile für ein Verlöten vorbereitet sind,
- 25 Fig. 8 eine geschnittene Ansicht der zusammengesetzten Bauteile von Fig. 7 vor dem Verlöten und
- 30 Fig. 9 eine beispielhafte, geschnittene Darstellung eines Koaxialrohres.
- 35 Fig. 10 eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Koaxialrohres in einer geschnittenen Darstellung.
- 40 Fig. 11 eine geschnittene Ansicht der zusammengesetzten Bauteile gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel.
- 45 Fig. 12 eine geschnittene Ansicht der zusammengesetzten Bauteile gemäß dem vierten Ausführungsbeispiel.

[0021] Gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel ist ein Wärmetauscher 1 vorgesehen, welcher dem Wärmeaustausch von einem ersten Medium und einem zweiten Medium dient. Hierbei strömt das erste Medium durch den inneren Bereich 2 eines Innenrohres 3 und das zweite Medium durch den äußeren Bereich 4 welcher zwischen einem Außenrohr 5 und dem Innenrohr 3 gebildet ist. Bei den durchströmenden Medien handelt es sich gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel um R744, das in einem Kältemittelkreislauf strömt, in welchem das Koaxialrohr 7 als innerer Wärmetauscher dient.

[0022] Innenrohr 3 und Außenrohr 5 samt dazwischen in radialer Richtung in Längsrichtung durchgehend verlaufender Rippen 6 sind vorliegend einstückig als Koaxialrohr 7 aus einer Aluminiumlegierung extrudiert, dessen Querschnitt in Fig. 9 dargestellt ist.

[0023] Alternativ kann das Innenrohr 3 zusätzlich Rippen oder Vorsprünge 22 aufweisen (Fig. 10). Durch eine derartige Ausgestaltung des Koaxialrohres 7 wird die wärmeübertragende Fläche vergrößert und somit der Wärmeübertrag insgesamt verbessert. Zusätzlich wirken die Rippen oder Vorsprünge als turbulenz erzeugende Elemente.

[0024] Um das kühlende und das zu kühlende Medium in das Koaxialrohr 7 einzuleiten, sind an beiden Enden des Koaxialrohres 7 vorliegend gleich ausgebildete Anschlussstücke 8 vorgesehen, wovon eines derselben in der Zeichnung in den Figuren 1 bis 3 dargestellt ist. Über die Anschlussstücke 8 werden die Medien, welche durch den inneren Bereich 2 bzw. den äußeren Bereich 4 vorliegend im Gegenstrombetrieb strömen, getrennt voneinander zu- bzw. abgeleitet.

[0025] Das Anschlussstück 8 ist einstückig ausgebildet, wobei es einen außenseitig einfach abgestuften rohrartigen Vorsprung 9 aufweist, der koaxial zum Koaxialrohr 7 angeordnet ist, und dessen äußeres Ende 10 in das Innenrohr 3 des Koaxialrohres 7 ragt. Der Außendurchmesser d des rohrartigen Vorsprungs 9 im äußeren, verjüngten Bereich entspricht dem Innendurchmesser des Innenrohres 3. Der rohrartige Vorsprung 9 hat einen Innendurchmesser, der etwas kleiner als der Innendurchmesser des Innenrohres 3 ist. Die Einstecktiefen des Endes 10 des rohrartigen Vorsprungs 9 entspricht vorliegend etwa dem eineinhalbfachen Innendurchmesser des Innenrohres 3.

[0026] Das Anschlussstück 8 weist eine ebenfalls abgestufte Ringnut 13 auf, in deren Mitte der rohrartige Vorsprung 9 beginnt und nach außen überragt. Die Ringnut 13 weist in Folge der gestuften Ausbildung des rohrartigen Vorsprungs 9 eine Innendurchmesservergrößerung und - in gleicher Höhe - eine Außendurchmesservergrößerung in Richtung des Endes 10 des rohrartigen Vorsprungs 9 auf, welche eine Anschlagfläche für das Koaxialrohr 7 bilden. Der außenliegende, größere Außendurchmesser D der Ringnut 13 ist am Ende der Ringnut 13 zusätzlich durch eine Fase vergrößert. Dieser Außendurchmesser D der Ringnut 13 entspricht dem Außendurchmesser des Außenrohres 5 des Koaxialrohres 7.

[0027] Durch den rohrartigen Vorsprung 9 verläuft eine erste Bohrung 14, die in einer zweiten, senkrecht zur ersten Bohrung 14 verlaufenden Bohrung 15 mit etwas größerem Durchmesser im Anschlussstück 8 endet. Die zweite Bohrung 15 ist außenseitig als Anschluss für eine erste Anschlussleitung (nicht dargestellt) ausgebildet.

[0028] Eine dritte Bohrung 16, die außenseitig, benachbart der zweiten Bohrung 15 ebenfalls als Anschluss für eine zweite Anschlussleitung (nicht dargestellt) ausgebildet ist, mündet in die Ringnut 13 ein. Die Bohrungen 15 und 16 weisen vorliegend den gleichen Durchmesser

auf.

[0029] Im Anschlussstück 8 sind ferner Öffnungen 17 für eine Montage desselben beispielsweise an einem Fahrzeugstrukturbauteil vorgesehen.

[0030] Am einstückig extrudierten Koaxialrohr 7 liegt gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel am Innenrohr 3 (Hochdruckseite) ein höherer Druck an als am Außenrohr 5 (Niederdruckseite). Der Betriebsdruck auf Niederdruckseite beträgt gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ca. 130 bar, der entsprechende Berstdruck von etwa 260 bar, und der Betriebsdruck auf Hochdruckseite beträgt ca. 170 bar, der entsprechende Berstdruck etwa 340 bar. Die genannten Druckwerte beziehen sich insbesondere auf die Verwendung von CO_2 (R744) als Kältemittel.

[0031] Das in den Figuren 4 bis 8 dargestellte, zweite Ausführungsbeispiel eines Anschlussstücks 8 entspricht in Bezug auf die Ausgestaltung und Anordnung der Anschlüsse für das Koaxialrohr 7 und die Anschlussleitung zur Ringnut 13 dem ersten Ausführungsbeispiel, so dass hierauf im Folgenden auf dasselbe verwiesen und nicht näher eingegangen wird.

[0032] Im Unterschied zum ersten Ausführungsbeispiel ist die zweite Bohrung 15 in Verlängerung der ersten Bohrung 14, die durch den rohrartigen Vorsprung 9 verläuft, ausgebildet, d.h. die Längsachsen der Bohrungen 14 und 15 fallen zusammen. Das äußere Ende der zweiten Bohrung 15, die wiederum einen Durchmesser entsprechend dem Durchmesser der dritten Bohrung 16 aufweist, ist als Anschluss für eine Anschlussleitung (nicht dargestellt) auf an sich bekannte Weise entsprechend dem ersten Ausführungsbeispiel ausgebildet. Im Unterschied zum ersten Ausführungsbeispiel erfolgt die Kältemittelzu- bzw. -ableitung nicht parallel, sondern in einem rechten Winkel zueinander.

[0033] Das Verbinden des Anschlussstücks 8 und des Koaxialrohres 7 erfolgt, wie in den Figuren 7 und 8 dargestellt. Hierbei wird ein erster Lotring 20 auf das Koaxialrohr 7 außenseitig aufgeschoben und ein zweiter Lotring 21 mit kleinerem Durchmesser wird auf den rohrartigen Vorsprung 9 bis zur Außendurchmesseränderung, welche den Anschlag für die Stirnfläche des Koaxialrohres 7 bildet, aufgeschoben (Fig. 7). Anschließend werden die beiden Bauteile zusammen geschoben (Fig. 8) und verlötet, wobei sich das während des Erhitzens verflüssigende Lot der Lotringe 20 und 21 in den Ringspalten verteilt, so dass nach dem Abkühlen jeweils eine druckdichte Verbindung von Koaxialrohr 7 und Anschlussstück 8 ausgebildet ist.

[0034] Natürlich können die beschriebenen Anschlussstücke miteinander kombiniert werden, d.h. an einem Ende eines Koaxialrohres kann ein Anschlussstück gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel und am anderen Ende ein Anschlussstück gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel vorgesehen sein.

[0035] Ferner kann - in Abwandlung des ersten und zweiten Ausführungsbeispiels - die zweite Bohrung in einem Winkel ungleich 90° bzw. 0° zur ersten Bohrung

angeordnet sein.

[0036] Die Verhältnisse von dem Außendurchmesser D der Ringnut 13 zum Außendurchmesser des rohrartigen Vorsprungs 9, welche auch den Verhältnissen des Außendurchmessers des Koaxialrohres 7 und dem Innendurchmesser des Innenrohres 3 des Koaxialrohres 7 entsprechen, liegen im Falle der Verwendung von R744 als Kältemittel in der Regel im Bereich von 1,5 bis 6, insbesondere von 1,75 bis 4, und besonders bevorzugt im Bereich von 2,0 bis 3,0. Vorliegend beträgt das Verhältnis D/d bei beiden Ausführungsbeispielen 16:6, also ca. 2,67.

[0037] Im Falle der Verwendung von R134a als Kältemittel liegen die Verhältnisse hingegen in der Regel im Bereich von 1,2 bis 3,0, insbesondere von 1,25 bis 2,0, und besonders bevorzugt von 1,4 bis 1,7. Werden die zuvor beschriebenen Anschlussstücke für das Kältemittel R134a verwendet, so ändert sich das Verhältnis D/d gemäß den Ausführungsbeispielen auf 25/16, also ca. 1,56.

[0038] In Fig. 11 ist ein drittes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Anschlussanordnung dargestellt. Die Rohranordnung weist ein Innenrohr 3 und ein Außenrohr 5 auf, wobei das Innenrohr 3 gegenüber dem Außenrohr 5 einen Überstand 24 besitzt. Bevorzugt wird hierbei das Innenrohr in das Außenrohr eingeschoben und mit diesem verpresst, um zwischen den beiden Rohren eine formschlüssige Verbindung herzustellen.

[0039] Ähnlich dem zweiten Ausführungsbeispiel werden anschließend Lotringe 20 und 21 auf das Außenrohr 5 und Innenrohr 3 aufgeschoben. Anschließend werden die beiden Bauteile Rohranordnung und Anschlussstück 8 zusammen geschoben und miteinander verlötet.

[0040] Alternativ kann das Innenrohr 3 auch Teil einer Kältemittelleitung 23 sein (Fig. 12), wobei die Kältemittelleitung das Anschlussstück 8 vollständig durchdringt und in den inneren Bereich 2 der Rohranordnung eingeschoben ist. Das Koaxialrohr 7 ist in dieser Ausführungsform beispielsweise ähnlich den Ausführungsformen gemäß Fig. 9 oder Fig. 10 ausgebildet.

[0041] In einem nicht gezeigten Ausführungsbeispiel kann die Kältemittelleitung 23, ähnlich der Ausführungsform gemäß Fig. 11, zusätzlich auch noch das Außenrohr 5 vollständig durchdringen.

[0042] Bei den Anschlussstücken 8 handelt es sich vorliegend um Fließpressteile, die mechanisch nachbearbeitet sind. Alternativ können beispielsweise auch gegossene Flansche verwendet werden. Das Koaxialrohr 8 muss - außer sauber abgelängt und ggf. entgratet - nicht bearbeitet werden, insbesondere ist vorliegend keine Bearbeitung des Innenrohres 3 erforderlich.

[0043] Statt des Lötens können die zu verbindenden Bauteile bei einem weiteren Ausführungsbeispiel auch miteinander verklebt werden.

Patentansprüche

1. Anschlussanordnung aufweisend mindestens ein Koaxialrohr (7) oder eine Rohranordnung, bestehend aus mindestens zwei ineinander angeordneten Rohren, wobei das Koaxialrohr (7) bzw. die Rohranordnung mit einer in radialer Richtung zur Rohrhängsachse verlaufenden, anschlussstückseitigen Stirnseite ausgebildet ist, und mindestens ein Anschlussstück (8), das für die getrennte Ein- und/oder Ausleitung mindestens zweier Medien an dem Ende des Koaxialrohres (7) beziehungsweise der Rohranordnung mit besagter Stirnseite angebracht ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anschlussstück (8) einstückig ausgebildet ist, wobei das Anschlussstück (8) eine Ringnut (13) aufweist, in welche das Koaxialrohr (7) oder die Rohranordnung teilweise hineinragt, und in der Ringnut (13) ein rohrartiger Vorsprung (9) vorgesehen ist, welcher in einen inneren Bereich (2) eines Innenrohres (3) des Koaxialrohres (7) oder der Rohranordnung geschoben ist.
2. Anschlussanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Anschlussstück (8) und dem Koaxialrohr (7) oder der Rohranordnung zwei Kontaktbereiche vorgesehen sind.
3. Anschlussanordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste und/oder der zweite Kontaktbereich zwischen Ringnut (13) und Koaxialrohr (7) oder Rohranordnung eine radiale Ringfläche und eine zylindrische Fläche aufweist.
4. Anschlussanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der rohrartige Vorsprung (9) den Innendurchmesser des inneren Bereichs (2) des Innenrohres (3) verringert.
5. Anschlussanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ringnut (13) eine stufenförmige Breitenverringierung aufweist, bei welcher der Außendurchmesser verringert und der Innendurchmesser vergrößert wird, welche als Anschlagfläche für die Stirnfläche des Koaxialrohres (7) oder der Rohranordnung dient.
6. Anschlussanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ringnut (13) im Kontaktbereich mit dem Koaxialrohr (7) oder der Rohranordnung einen Außendurchmesser (D) und einen Innendurchmesser (d) aufweist, wobei das Verhältnis des Außendurchmessers (D) zum Innendurchmesser (d) im Falle der Verwendung von R744 als Kältemittel im Bereich von 1,5 bis 6, insbesondere von 1,75 bis 4, und be-

sonders bevorzugt im Bereich von 2,0 bis 3,0, liegt, und im Falle der Verwendung von R134a als Kältemittel im Bereich von 1,2 bis 3,0, insbesondere von 1,25 bis 2,0, und besonders bevorzugt im Bereich von 1,4 bis 1,7 liegt.

7. Anschlussanordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** in jedem der beiden Kontaktbereiche eine Lötverbindung vorgesehen ist, die durch Lotringe oder lotplattierte Bereiche gebildet ist. 10
8. Anschlussanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innendurchmesser (d) des rohrartigen Vorsprungs (9) kleiner als der Innendurchmesser des Innenrohres (3) ist. 15
9. Anschlussanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine Ein- und/oder Ausleitungen für mindestens eines der Medien in radialer Richtung bezüglich der Längsachse des Koaxialrohres (7) oder der Rohranordnung angeordnet ist. 20
10. Anschlussanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ein- und/oder Ausleitung für das im Innenrohr (3) strömende Medium in Verlängerung der Längsachse des rohrartigen Vorsprungs (9) angeordnet ist. 25
11. Anschlussanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem Anschlussstück (8) zwei Ein- bzw. Ausleitungen vorgesehen sind, die senkrecht zueinander angeordnet sind. 30
12. Anschlussanordnung aufweisend mindestens eine Rohranordnung, bestehend aus mindestens zwei ineinander angeordneten Rohren, einem Innenrohr (3) und einem Außenrohr (5), und mindestens ein Anschlussstück (8), das für die getrennte Ein- und/oder Ausleitung mindestens zweier Medien an einem Ende der Rohranordnung angebracht ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anschlussstück (8) eine Ringnut (13) aufweist, in welche das Außenrohr (5) teilweise hineinragt und das Innenrohr gegenüber dem Außenrohr einen Überstand (24) aufweist, der in das Anschlussstück (8) geschoben ist. 35
13. Anschlussanordnung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass**, das Anschlussstück (8) einstückig ausgebildet ist. 40
14. Anschlussanordnung nach einem der Ansprüche 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Innenrohr (3) Teil einer Kältemittelleitung (23) ist. 45

15. Wärmetauscher in Koaxialrohrbauweise, **gekennzeichnet durch** mindestens eine Anschlussanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11 oder 12 bis 14. 5

16. Klimaanlage, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, **gekennzeichnet durch** mindestens eine Anschlussanordnung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11 oder 12 bis 14. 10

17. Verfahren zum Herstellen eines Wärmetauschers in Koaxialrohrbauweise, insbesondere gemäß Anspruch 15, wobei das Verfahren die Schritte aufweist:

Bereitstellen eines Koaxialrohres (7) oder einer Rohranordnung mit mindestens einer in radialer Richtung zur Rohrlängsachse verlaufenden, anschlussstückseitigen Stirnseite und kontinuierlich verlaufenden Außen- und Innenflächen, Bereitstellen mindestens eines, insbesondere zweier, Anschlussstücke (8), wobei jedes Anschlussstück (8) eine Ringnut (13) aufweist, und in der Ringnut (13) ein rohrartiger Vorsprung (9) vorgesehen ist, die Ringnut (13) eine stufenförmige Breitenverringerng aufweist, bei welcher der Außendurchmesser verringert und der Innendurchmesser vergrößert wird, welche als Anschlagfläche für die entsprechende Stirnfläche des Koaxialrohres (7) oder der Rohranordnung dient, Aufschieben eines ersten Lotrings (20) auf den Außendurchmesser des Koaxialrohres (7) oder der Rohranordnung, Aufschieben eines zweiten Lotrings (21) auf den rohrartigen Vorsprung (9) bis zur Breitenverringerng desselben, Einschieben des Endes des Koaxialrohres (7) oder der Rohranordnung in die Ringnut (13) des Anschlussstücks (8) bis zur Breitenverringerng, und Verbinden der Bauteile beispielsweise durch Löten oder Kleben. 50

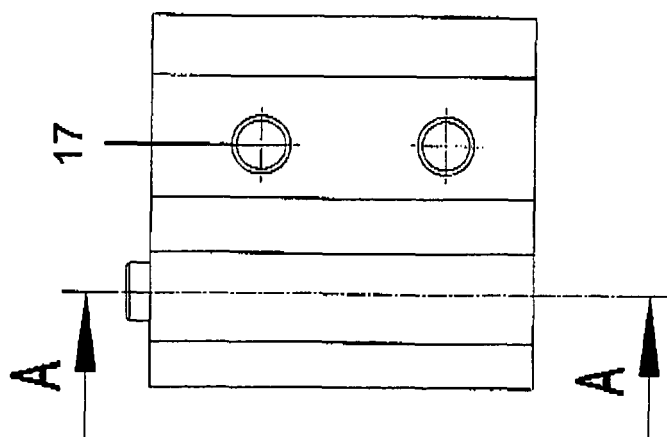


Fig. 1

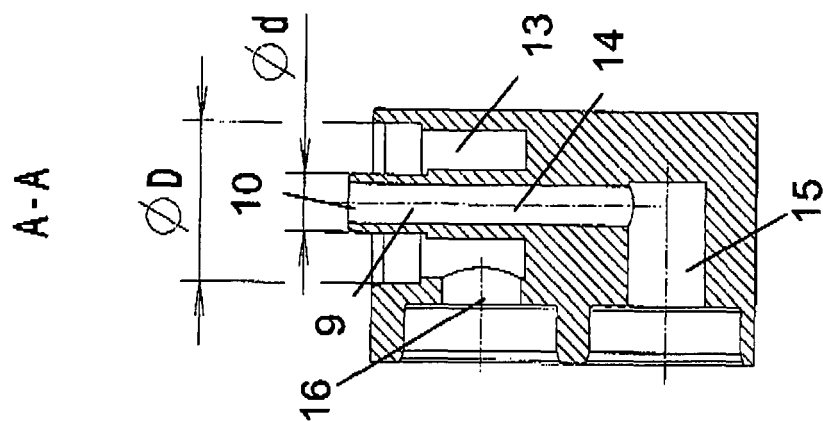


Fig. 2

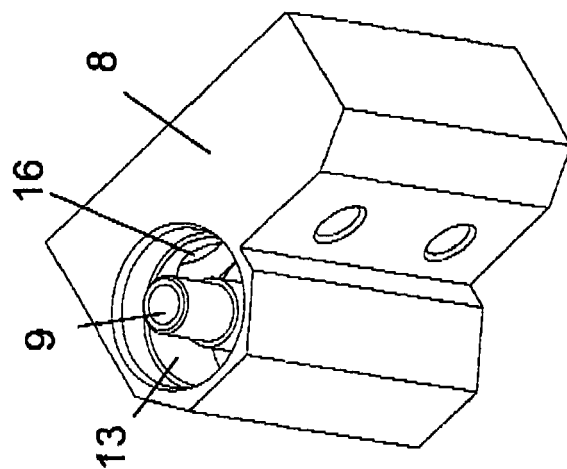


Fig. 3

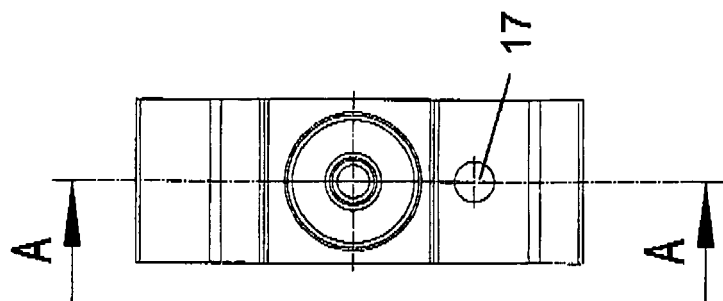


Fig. 4

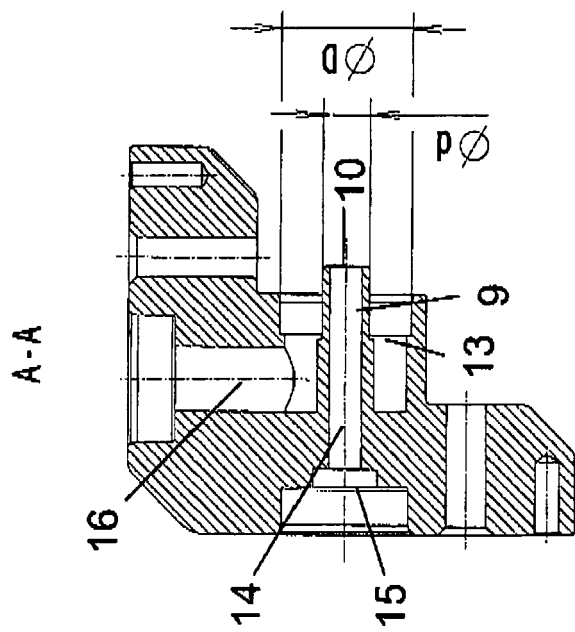


Fig. 5

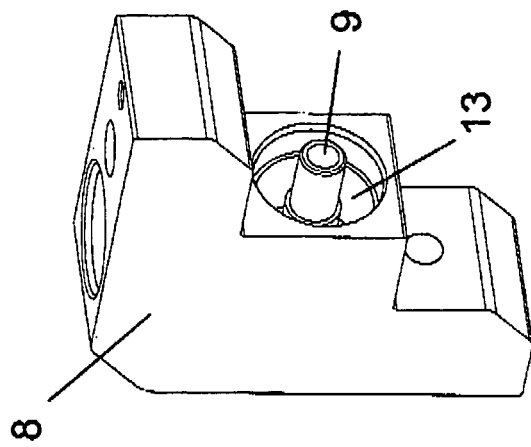
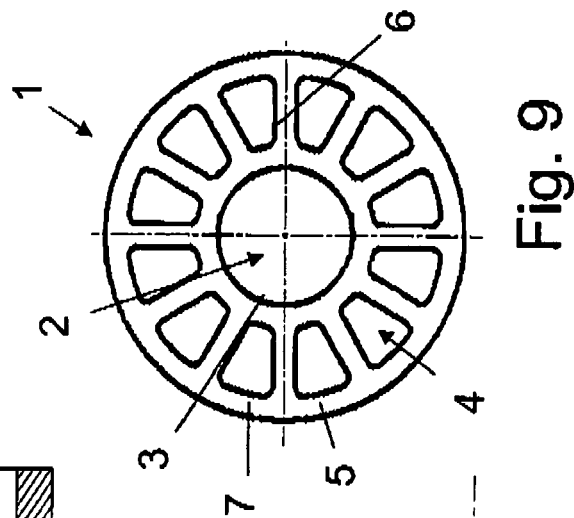
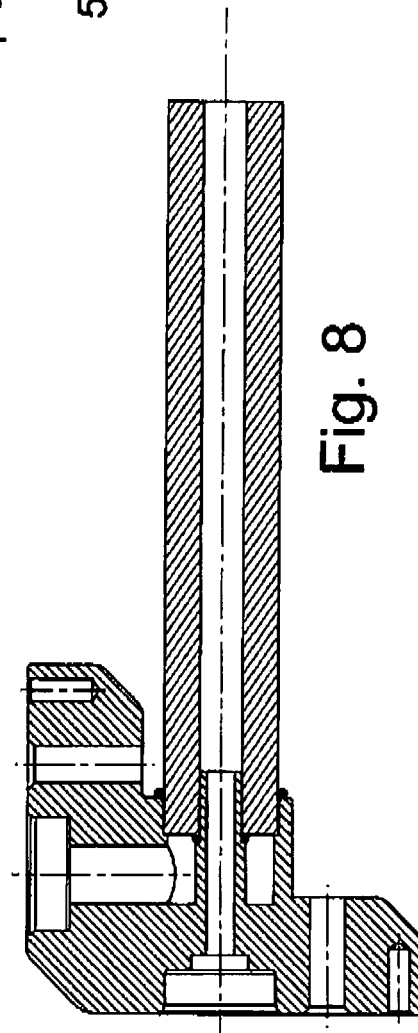
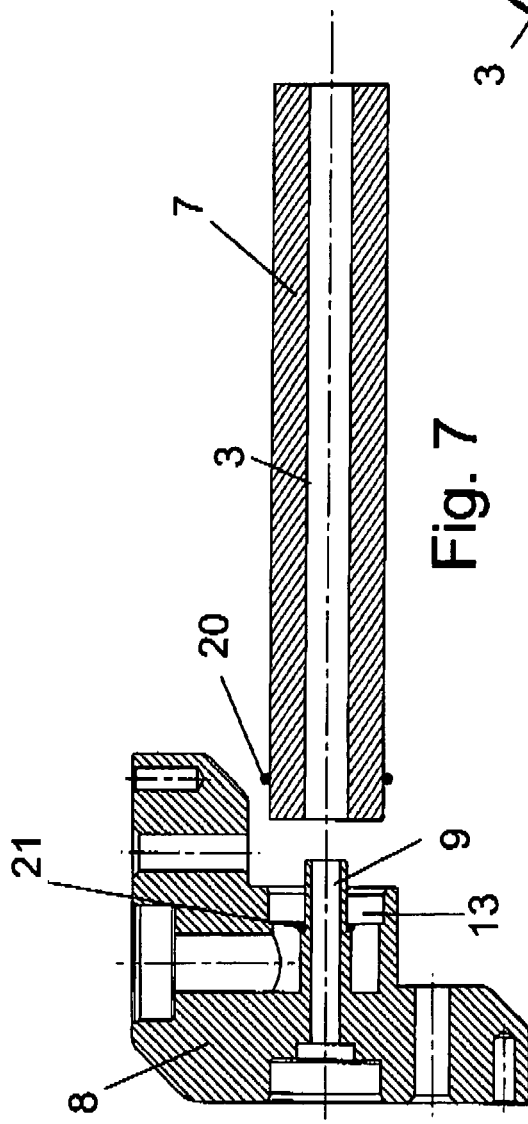


Fig. 6



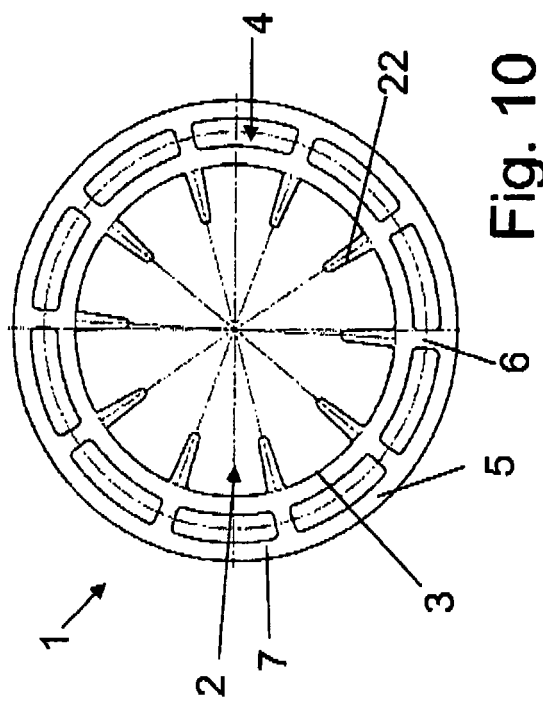
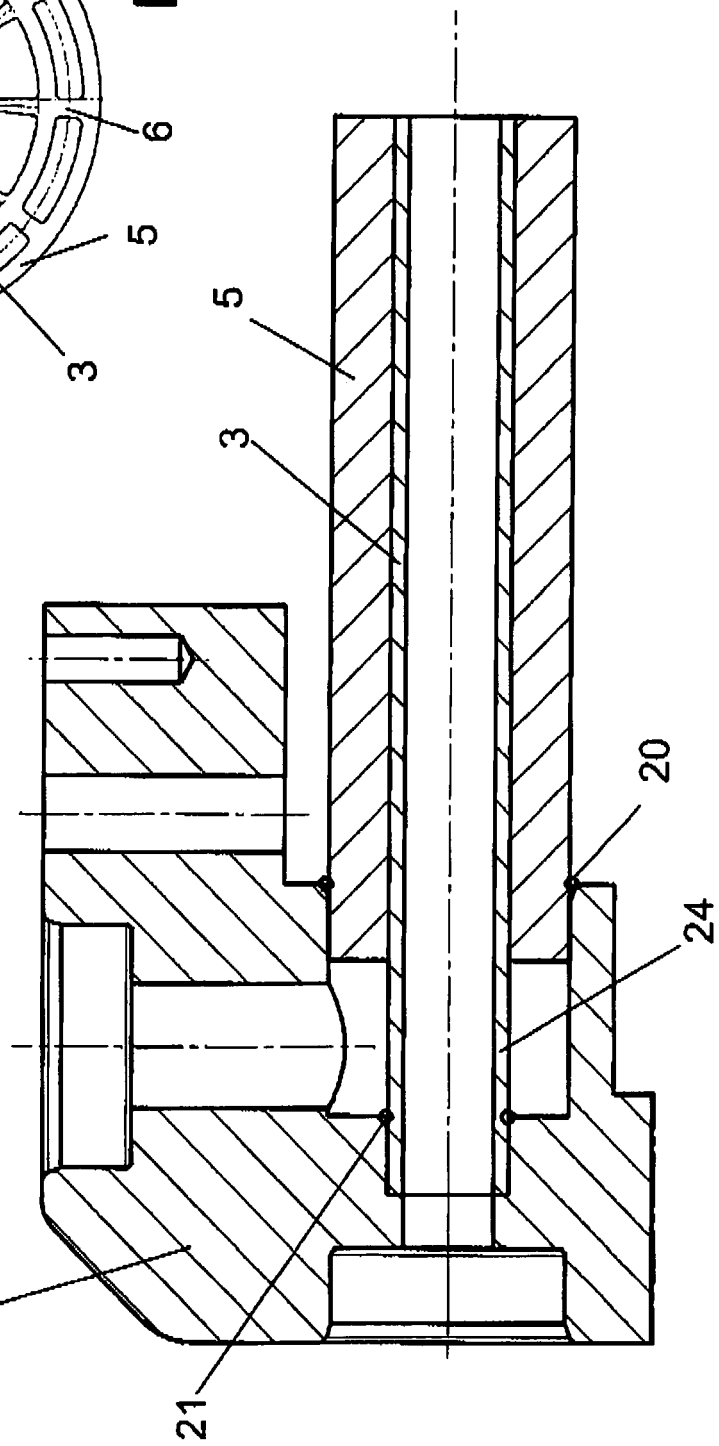
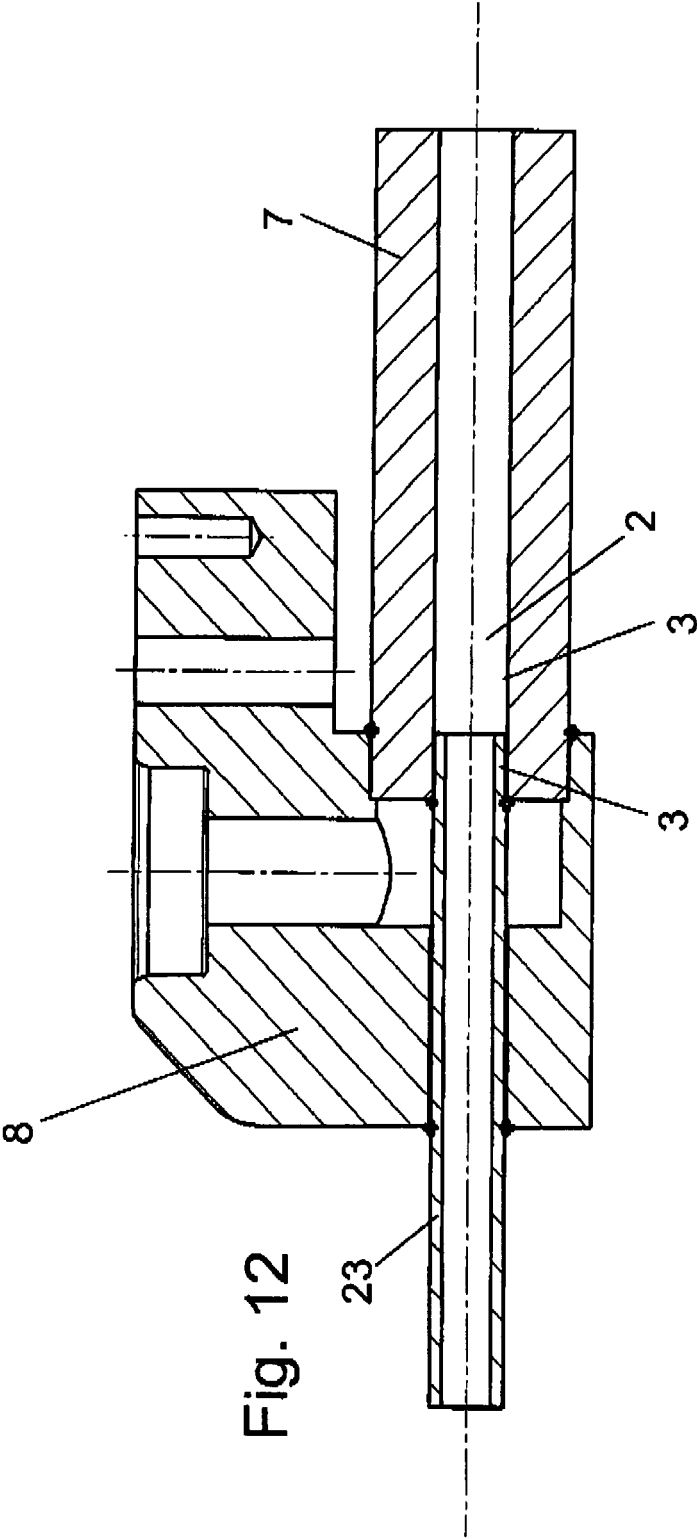


Fig. 11





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 1202016 A2 [0002]
- DE 60102027 T2 [0003]
- DE 19944951 A1 [0004]
- DE 102005043506 A1 [0005]