

(19)



(11)

**EP 2 420 656 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**04.04.2018 Patentblatt 2018/14**

(51) Int Cl.:  
**F01N 13/18** (2010.01) **F01N 3/035** (2006.01)  
**F01N 13/00** (2010.01) **F01N 13/02** (2010.01)

(21) Anmeldenummer: **11176911.3**

(22) Anmeldetag: **09.08.2011**

(54) **Abgasreinigungsvorrichtung, Abgasanlage, Ausbauverfahren**

Exhaust gas cleaning device, exhaust system, removal method

Dispositif de nettoyage des gaz d'échappement, installation de gaz d'échappement, procédé de démontage

(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: **19.08.2010 DE 102010034743**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**22.02.2012 Patentblatt 2012/08**

(73) Patentinhaber: **Eberspächer Exhaust Technology GmbH & Co. KG**  
**66539 Neunkirchen (DE)**

(72) Erfinder:  

- **Wieland, Arthur**  
**73666 Baltmannsweiler (DE)**
- **Krause, Michael**  
**73095 Albershausen (DE)**

- **Neumann, Felix**  
**73732 Esslingen (DE)**

(74) Vertreter: **BRP Renaud & Partner mbB**  
**Rechtsanwälte Patentanwälte**  
**Steuerberater**  
**Königstraße 28**  
**70173 Stuttgart (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 2 075 426 EP-A1- 2 233 708**  
**WO-A1-2006/029201 US-A1- 2004 109 795**  
**US-A1- 2006 053 779**

Bemerkungen:  
Die Akte enthält technische Angaben, die nach dem Eingang der Anmeldung eingereicht wurden und die nicht in dieser Patentschrift enthalten sind.

**EP 2 420 656 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 vorliegende Erfindung betrifft eine Abgasreinigungsvorrichtung einer Abgasanlage einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1. Die Erfindung betrifft außerdem eine mit einer derartigen Abgasreinigungsvorrichtung ausgestattete Abgasanlage einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Kraftfahrzeugs. Schließlich betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Ausbauen einer Katalysatoreinheit bei einer derartigen Abgasreinigungsvorrichtung.

**[0002]** Zur Emissionsreduzierung ist es bekannt, in einer Abgasanlage einen Partikelfilter, insbesondere einen Rußfilter, sowie einen Oxidationskatalysator, insbesondere einen Diesel-Oxidationskatalysator, hintereinander anzuordnen. Zur Erzielung einer kompakten Bauform ist es dabei grundsätzlich möglich, in einer einzigen Abgasreinigungsvorrichtung den Partikelfilter und den Oxidationskatalysator unterzubringen, indem beispielsweise ein Oxidationskatalysatorelement und ein Partikelfilterelement in der Abgasströmungsrichtung hintereinander angeordnet werden. Moderne Abgasreinigungsvorrichtungen dieser Art können zweckmäßig so ausgestaltet sein, dass das Partikelfilterelement austauschbar ist. Das Wechseln oder Austauschen eines Partikelfilterelements kann während der Lebenszeit der Abgasreinigungsvorrichtung bzw. der Abgasanlage erforderlich werden, da sich während des Betriebs der Abgasanlage nicht regenerierbare Ablagerungen im Partikelfilter anreichern können, was den Durchströmungswiderstand des Partikelfilters und die Speicherkapazität für regenerierbare Ablagerungen reduziert.

**[0003]** Grundsätzlich besteht auch für Oxidationskatalysatoren die Befürchtung, dass diese während des Betriebs der Abgasanlage allmählich ihre Wirksamkeit verlieren. Beispielsweise können auch bei Katalysatoren nicht regenerierbare Verunreinigungen auftreten, die auch als Katalysatorvergiftung bezeichnet werden können.

**[0004]** Es besteht daher das Bedürfnis, eine Abgasreinigungsvorrichtung so auszugestalten, dass sowohl der Partikelfilter als auch der Oxidationskatalysator ausgetauscht werden können. Der Aufwand zur Realisierung einer derartigen Abgasreinigungsvorrichtung ist jedoch vergleichsweise groß, da mehrere lösbare Verbindungsstellen vorgesehen werden müssen, um den jeweiligen Wechsel durchführen zu können.

**[0005]** Eine gattungsgemäße Abgasreinigungsvorrichtung ist aus der US 2006/053779 A1 bekannt, bei der das Katalysatortragrohr und das Partikelfiltertragrohr jeweils in ein Aufnahmerohr eingesteckt sind. Diese Aufnahmerohre besitzen jeweils einen Aufnahmerohrkragen, die beide in die Schellenverbindung hineinragen, so dass die Schellenverbindung über die Aufnahmerohrkragen die beiden Aufnahmerohre aneinander festlegt. Die beiden Tragrohre besitzen dagegen an ihren Enden jeweils einen umgebördelten Tragrohrkragen, mit denen

das jeweilige Tragrohr innen am zugehörigen Aufnahmerohr radial abgestützt ist.

**[0006]** Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich mit dem Problem, für eine Abgasreinigungsvorrichtung bzw. für eine damit ausgestattete Abgasanlage eine verbesserte Ausführungsform anzugeben, die sich insbesondere dadurch auszeichnet, dass sie vergleichsweise preiswert realisierbar ist.

**[0007]** Erfindungsgemäß wird dieses Problem durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

**[0008]** Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, die Abgasreinigungsvorrichtung mit einer Katalysatoreinheit und mit einer Partikelfiltereinheit auszustatten, wobei die Katalysatoreinheit ein Katalysatortragrohr und zumindest ein im Katalysatortragrohr gelagertes Oxidationskatalysatorelement aufweist, während die Partikelfiltereinheit ein Partikelfiltertragrohr und zumindest ein im Partikelfiltertragrohr gelagertes Partikelfilterelement aufweist. Um nun das Wechseln der Katalysatoreinheit und der Partikelfiltereinheit zu ermöglichen, umfasst die Abgasreinigungsvorrichtung außerdem ein Aufnahmerohr, in das ausschließlich eines der Tragrohre, vorzugsweise das Katalysatortragrohr, axial eingesteckt ist. Hierdurch kann ein Aufbau realisiert werden, bei dem die einander zugewandten axialen Stirnseiten der beiden Tragrohre sowie eine axiale Stirnseite des Aufnahmerohrs in einem gemeinsamen Axialabschnitt angeordnet sind, derart, dass mit Hilfe einer einzigen Schellenverbindung das Aufnahmerohr, das Katalysatortragrohr und das Partikelfiltertragrohr aneinander festgelegt werden können. Durch Lösen dieser einen Schellenverbindung kann das eine Tragrohr, das nicht in das Aufnahmerohr eingesteckt ist, vom Aufnahmerohr entfernt werden. Anschließend kann das andere Tragrohr, das in das Aufnahmerohr eingesteckt ist, aus dem Aufnahmerohr herausgezogen werden. Somit lassen sich beide Tragrohre mit dem jeweiligen darin angeordneten Element einfach austauschen bzw. wechseln.

**[0009]** Bevorzugt ist das Katalysatortragrohr in das Aufnahmerohr eingesteckt, so dass bei gelöster Schellenverbindung und bei entferntem Partikelfiltertragrohr das Katalysatortragrohr mit dem jeweiligen darin gelagerten Katalysatorelement, also die gesamte Katalysatoreinheit, aus dem Aufnahmerohr entnommen werden kann. Zweckmäßig ist innerhalb der Abgasreinigungsvorrichtung die Katalysatoreinheit stromauf der Partikelfiltereinheit angeordnet, unabhängig davon, ob die Partikelfiltereinheit oder die Katalysatoreinheit im Aufnahmerohr angeordnet ist.

**[0010]** Erfindungsgemäß weist das Aufnahmerohr stirnseitig in der Schellenverbindung einen umlaufenden, nach außen abstehenden Aufnahmerohrkragen auf. Auch das Katalysatortragrohr weist stirnseitig in der Schellenverbindung einen umlaufenden, nach außen abstehenden Katalysatorrohrkragen auf. Ferner weist auch das Partikelfiltertragrohr stirnseitig in der Schellenverbin-

dung einen umlaufenden, nach außen abstehenden Partikelfiltertragrohrkragen auf. Die drei Rohrkragen liegen in der Schellenverbindung axial nebeneinander, wobei sie eine dreilagige Struktur bzw. eine Sandwichstruktur bilden. Hierdurch wird die Realisierung einer ausreichend gasdichten Schellenverbindung erleichtert. Die drei Rohrkragen können dabei direkt aneinander anliegen oder indirekt über wenigstens eine Dichtung aneinander anliegen.

**[0011]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform, bei welcher die Katalysatoreinheit in das Aufnahmerohr eingesteckt ist, stützt sich der Katalysatortragrohrkragen axial am Aufnahmerohrkragen ab, während sich der Partikelfiltertragrohrkragen an einer vom Aufnahmerohr abgewandten Seite axial am Katalysatortragrohrkragen abstützt.

**[0012]** Besonders vorteilhaft ist eine Ausführungsform, bei welcher zwischen axial aneinander abgestützten Kragen jeweils eine umlaufende Dichtung ausgebildet ist, die insbesondere als Sickendichtung und vorzugsweise als Metallsickendichtung ausgestaltet sein kann. Hierdurch kann die Gasdichtigkeit der Schellenverbindung verbessert werden. Durch die Realisierung der jeweiligen Dichtung als Sickendichtung, insbesondere als Metallsickendichtung, lässt sich die jeweilige Dichtung integral am jeweiligen Kragen ausformen, was die Montage und Demontage erheblich vereinfacht.

**[0013]** Entsprechend einer vorteilhaften Ausführungsform kann die Schellenverbindung einen Aufnahmerohrspannring aufweisen, der an einer vom Katalysatortragrohrkragen abgewandten Seite axial am Aufnahmerohrkragen anliegt. Des Weiteren kann die Schellenverbindung einen Tragrohrspannring aufweisen, der an einer vom Aufnahmerohrkragen abgewandten Seite axial am jeweiligen Tragrohrkragen anliegt. Ferner umfasst die Schellenverbindung zweckmäßig eine Schelle, welche die Spannringe aufeinander zu axial verspannt. Da axial zwischen den beiden Spannringen die dreilagige Kragenstruktur angeordnet ist, führt die axiale Verspannung der Spannringe gleichzeitig zu einer axialen Verspannung der axial aneinander anliegenden Kragen.

**[0014]** Entsprechend einer besonders vorteilhaften Ausführungsform kann der Tragrohrspannring einen kleineren offenen Innenquerschnitt aufweisen als der Aufnahmerohrspannring. Hierdurch können unterschiedliche Außengeometrien, insbesondere unterschiedliche Außenquerschnitte von Tragrohr und Aufnahmerohr ausgeglichen werden. Zweckmäßig können dabei die Spannringe gleiche Außenquerschnitte aufweisen, wodurch sich innerhalb der Schellenverbindung eine gewisse Symmetrie ergibt, was die Realisierung einer effektiven Schellenverbindung vereinfacht.

**[0015]** Bei einer alternativen Ausführungsform können die Spannringe gleiche offene Innenquerschnitte aufweisen, wobei dann die Schellenverbindung zusätzlich mit einem Höhenausgleichsring ausgestattet ist, der radial zwischen dem jeweiligen Tragrohr und dem Tragrohrspannring angeordnet ist. Bei dieser Ausführungsform

können baugleiche Spannringe verwendet werden, wobei der Geometrieausgleich bzw. der Ausgleich der unterschiedlichen Außenquerschnitte von Aufnahmerohr und Tragrohr mit Hilfe des Höhenausgleichsring realisiert wird. Der Begriff "Höhe" bezieht sich in diesem Zusammenhang auf die radiale Richtung, die sich quer zur Längsrichtung der Rohre erstreckt. Auch hier können die Spannringe insbesondere gleiche Außenquerschnitte aufweisen. Vorzugsweise handelt es sich bei den Spannringen um Gleichteile.

**[0016]** Entsprechend einer vorteilhaften Ausführungsform können der zuvor genannte Höhenausgleichsring und das Aufnahmerohr zumindest im Bereich der Schellenverbindung gleiche Außenquerschnitte aufweisen, was die Verwendung gleicher Spannringe vereinfacht.

**[0017]** Gemäß einer anderen vorteilhaften Ausführungsform kann die Abgasreinigungsvorrichtung ein Gehäuse mit einer Gehäusewand aufweisen, wobei das Aufnahmerohr die Gehäusewand durchdringt und am Gehäuse befestigt ist. Somit handelt es sich beim Aufnahmerohr um ein bezüglich des Gehäuses stationäres Bauteil. Die Schellenverbindung ist nun zweckmäßig außerhalb des Gehäuses angeordnet. Hierzu steht das Aufnahmerohr aus dem Gehäuse heraus. Hierdurch ergibt sich eine verbesserte Zugänglichkeit zur Schellenverbindung. Das Aufnahmerohr ist zweckmäßig an der Gehäusewand befestigt. Die Gehäusewand kann einen Gehäuseboden aufweisen, der seitlich von einem Gehäusmantel eingefasst ist. Bevorzugt durchsetzt nun das Aufnahmerohr den Gehäuseboden und kann insbesondere am Gehäuseboden befestigt sein.

**[0018]** Zweckmäßig sind die Rohre, also die Tragrohre und das Aufnahmerohr gerade. Die Tragrohre können gleiche Innenquerschnitte aufweisen. Am Aufnahmerohr kann an einer von der Schellenverbindung abgewandten Seite eine perforierte Hülse angeordnet sein, die sich dann insbesondere innerhalb des Gehäuses befindet. Das Gehäuse selbst kann als Schalldämpfer konzipiert sein und/oder eine SCR-Anlage, insbesondere mit Harnstoffinjektion, umfassen.

**[0019]** Der Ausbau der Katalysatoreinheit lässt sich bei der hier vorgestellten Abgasreinigungsvorrichtung besonders einfach realisieren. Zunächst wird die Schellenverbindung geöffnet. Anschließend wird die eine Einheit, z.B. die Partikelfiltereinheit, radial entfernt. Danach wird die andere Einheit, z.B. die Katalysatoreinheit axial aus dem Aufnahmerohr entfernt.

**[0020]** Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

**[0021]** Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

**[0022]** Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfin-

dung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert, wobei sich gleiche Bezugszeichen auf gleiche oder ähnliche oder funktional gleiche Bauteile beziehen.

**[0023]** Es zeigen, jeweils schematisch

Fig. 1 einen stark vereinfachten Längsschnitt durch einen Teil einer Abgasreinigungsvorrichtung,

Fig. 2 ein vergrößertes Detail II aus Fig. 1, nämlich ein Längsschnitt im Bereich einer Schellenverbindung,

Fig. 3 eine Ansicht wie in Fig. 2, jedoch bei einer anderen Ausführungsform.

**[0024]** Entsprechend Fig. 1 umfasst eine Abgasanlage 1 einer Brennkraftmaschine, die insbesondere in einem Kraftfahrzeug angeordnet sein kann, eine Abgasreinigungsvorrichtung 2. Die Abgasreinigungsvorrichtung 2 umfasst eine Katalysatoreinheit 3 sowie eine Partikelfiltereinheit 4. Ferner umfasst die Abgasreinigungsvorrichtung 2 ein Aufnahmerohr 5 und eine Schellenverbindung 6.

**[0025]** Die Katalysatoreinheit 3 besteht aus einem Katalysatortragrohr 7, aus wenigstens einem Oxidationskatalysatorelement 8 und aus wenigstens einer Lagerung 9, mit deren Hilfe das jeweilige Oxidationskatalysatorelement 8 im Katalysatortragrohr 7 gelagert ist. Das Katalysatortragrohr 7 erstreckt sich geradlinig bezüglich einer Axialrichtung 10. Die Partikelfiltereinheit 4 besteht aus einem Partikelfiltertragrohr 11, aus wenigstens einem Partikelfilterelement 12 und aus wenigstens einer Lagerung 13, mit deren Hilfe das jeweilige Partikelfilterelement 12 im Partikelfiltertragrohr 11 gelagert ist. Auch das Partikelfiltertragrohr 11 erstreckt sich parallel zur Axialrichtung 10 geradlinig. Insbesondere sind die beiden Tragrohre 7, 11 relativ zueinander coaxial ausgerichtet, so dass sie axial zueinander fluchten. In Fig. 1 ist außerdem eine bevorzugte Strömungsrichtung 14 eingetragen, in welcher das Abgas im Betrieb der Abgasreinigungsvorrichtung 2 strömt. Dementsprechend ist die Partikelfiltereinheit 4 bevorzugt stromab der Katalysatoreinheit 3 angeordnet. Eine umgekehrte Strömungsrichtung 14 ist grundsätzlich auch möglich.

**[0026]** Das Aufnahmerohr 5 ist ebenfalls parallel zur Axialrichtung 10 angeordnet und geradlinig konzipiert. Bei der hier vorgestellten bevorzugten Ausführungsform ist die Katalysatoreinheit 3 axial in das Aufnahmerohr 5 eingesteckt. Bei einer anderen Ausführungsform kann stattdessen die Partikelfiltereinheit 4 in das Aufnahmerohr 5 axial eingesteckt sein. Nachfolgend wird die hier wiedergegebene bevorzugte Ausführungsform näher erläutert, bei welcher die Katalysatoreinheit 3 in das Aufnahmerohr 5 eingesteckt ist. Es ist klar, dass die nachfolgenden Erläuterungen ohne Weiteres analog auch auf die andere Ausführungsform übertragbar sind, bei welcher die Partikelfiltereinheit 4 in das Aufnahmerohr 5 ein-

gesteckt ist.

**[0027]** Die Schellenverbindung 6 realisiert eine lösbare Verbindung zwischen den Komponenten der Abgasreinigungsvorrichtung 2, nämlich zwischen dem Aufnahmerohr 5, der Katalysatoreinheit 3 und der Partikelfiltereinheit 4. Die Schellenverbindung 6 legt das Aufnahmerohr 5, das Katalysatortragrohr 7 und das Partikelfiltertragrohr 11 aneinander fest.

**[0028]** Bei der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform weist die Abgasreinigungsvorrichtung 2 außerdem ein nur teilweise dargestelltes Gehäuse 15 auf, das eine Gehäusewand 16 besitzt, die ein Gehäuseinneres 17 umschließt. Die Gehäusewand 16 weist einen hier dargestellten Gehäuseboden 18 auf, der das Gehäuseinnere 17 axial bzw. stirnseitig begrenzt. Ferner umfasst die Gehäusewand 16 einen mit unterbrochener Linie angedeuteten Gehäusemantel 19, der das Gehäuseinnere 17 seitlich bzw. in Umfangsrichtung umschließt und der auf geeignete Weise mit dem Gehäuseboden 18 fest verbunden ist.

**[0029]** Das Aufnahmerohr 5 ist am Gehäuse 15 so angebracht, dass es die Gehäusewand 16 im Gehäuseboden 18 durchdringt und nach außen vom Gehäuse 15 absteht. Somit kann die Schellenverbindung 6 außerhalb des Gehäuses 15 angeordnet werden. Das Aufnahmerohr 5 ist außerdem am Gehäuse 15 befestigt. Im Beispiel ist hierzu am Gehäuseboden 18 ein Bodendurchzug 20 ausgeformt, in den das Aufnahmerohr 7 axial eingeführt ist und an dem das Aufnahmerohr 7 befestigt ist, insbesondere mittels einer Lötverbindung oder mittels einer Schweißverbindung.

**[0030]** Im Gehäuseinneren 17 ist außerdem eine perforierte Hülse 42 angeordnet, die an einem von der Schellenverbindung 6 abgewandten Ende des Tragrohrs 5 angeordnet ist. Die Hülse 42 kann an einem vom Tragrohr 5 abgewandten axialen Ende einen Boden 43 aufweisen, der insbesondere ebenfalls perforiert sein kann.

**[0031]** Entsprechend den Fig. 2 und 3 weist das Aufnahmerohr 5 einen Aufnahmerohrkragen 21 auf, der am Aufnahmerohr 5 stirnseitig angeordnet ist, sich in der Schellenverbindung 6 befindet und dabei vom Aufnahmerohr 5 radial nach außen absteht und in der Umfangsrichtung umläuft. Auch das Katalysatortragrohr 7 weist stirnseitig innerhalb der Schellenverbindung 6 einen in der Umfangsrichtung umlaufenden, radial nach außen abstehenden Katalysatortragrohrkragen 22 auf. Auch das Partikelfiltertragrohr 11 besitzt stirnseitig innerhalb der Schellenverbindung 6 einen umlaufenden, nach außen abstehenden Partikelfiltertragrohrkragen 23. Bei der hier gezeigten Konfiguration, bei welcher die Katalysatoreinheit 3 in das Aufnahmerohr 5 axial eingesteckt ist, ist der Katalysatortragrohrkragen 22 axial am Aufnahmerohrkragen 21 abgestützt. Ferner ist der Partikelfiltertragrohrkragen 23 an einer vom Aufnahmerohr 5 abgewandten Seite axial am Katalysatortragrohrkragen 22 abgestützt. Somit bilden die drei aneinander anliegenden Kragen 21, 22, 23 eine dreilagige Struktur, nämlich eine Sandwichstruktur, bei welcher der Katalysatortragrohr-

kragen 22 zwischen dem Aufnahmerohrkragen 21 und dem Partikelfiltertragrohrkragen 23 angeordnet ist.

**[0032]** Zwischen dem Aufnahmerohrkragen 21 und dem Katalysatortragrohrkragen 22 kann eine umlaufende Dichtung 24 angeordnet sein. Zusätzlich oder alternativ kann zwischen dem Katalysatortragrohrkragen 22 und dem Partikelfiltertragrohrkragen 23 ebenfalls eine umlaufende Dichtung 25 angeordnet sein. Insbesondere kann es sich bei der jeweiligen Dichtung 24, 25 um eine Sickendichtung handeln, vorzugsweise um eine Metallsickendichtung. Eine derartige Sickendichtung 24, 25 kann dabei insbesondere integral am jeweiligen Kragen 21, 22, 23 ausgeformt sein.

**[0033]** Die Schellenverbindung 6 umfasst einen Aufnahmerohrspannring 26, einen Tragrohrspannring 27 und eine Schelle 28. Der Aufnahmerohrspannring 26 ist an einer vom Katalysatortragrohrkragen 22 abgewandten Seite axial am Aufnahmerohrkragen 21 angeordnet. Der Tragrohrspannring 27 ist bei der hier gezeigten Ausführungsform an einer vom Katalysatortragrohrkragen 22 abgewandten Seite axial am Partikelfiltertragrohrkragen 23 angeordnet. Die Schelle 28 ist so konfiguriert, dass sie im montierten Zustand die beiden Spannringe 26, 27 aufeinander zu axial verspannt. Hierbei verspannen die beiden Spannringe 26, 27 zwischen sich die dreilagige Sandwichstruktur der axial aneinander anliegenden Kragen 21, 22, 23 axial, was zur gewünschten Festigkeit und Dichtigkeit innerhalb der Schellenverbindung 6 führt.

**[0034]** Die Schelle 28 besitzt beim hier gezeigten Beispiel zumindest einen Profilkörper 29, der im gezeigten Längsschnitt ein im Wesentlichen V-förmiges Profil besitzt und der bei einer radial von außen nach innen wirkenden Spannkraft die Spannringe 26, 27 axial aufeinander zu antreibt. Ferner umfasst die Schelle 28 hier ein Spannband 30, in das mittels einer entsprechenden, hier nicht gezeigten Spanneinrichtung der Schelle 28 in der Umfangsrichtung eine Zugkraft eingeleitet werden kann. Dieses Spannband 30 überträgt diese in der Umfangsrichtung orientierte Zugspannung in Form einer radial nach innen orientierten Kraft auf den jeweiligen Profilkörper 29.

**[0035]** Bei der in Fig. 2 gezeigten Ausführungsform besitzt der Tragrohrspannring 27 einen offenen Innenquerschnitt 31, der kleiner ist als ein offener Innenquerschnitt 32 des Aufnahmerohrspannrings 26. Hierdurch ist es möglich, unterschiedliche Außenquerschnitte 33, 34 vom Partikelfiltertragrohr 11 und Aufnahmerohr 5 auszugleichen. Beispielsweise ist der Außenquerschnitt 33 des Partikelfiltertragrohrs 11 kleiner als der Außenquerschnitt 34 des Aufnahmerohrs 5. Insbesondere kann ein Außenquerschnitt 35 des Katalysatortragrohrs 7 etwa gleich groß sein wie der Außenquerschnitt 33 des Partikelfiltertragrohrs 11. Hierdurch ist es insbesondere möglich, die durchströmbaren Querschnitte der Partikelfiltereinheit 4 und der Katalysatoreinheit 3 im Wesentlichen gleich groß zu dimensionieren.

**[0036]** Unabhängig von ihren Innenquerschnitten 31,

32 können die Spannringe 26, 27 gleich große Außenquerschnitte 36 bzw. 37 aufweisen.

**[0037]** Bei der in Fig. 3 gezeigten Ausführungsformen umfasst die Schellenverbindung 6 einen Höhenausgleichsring 38. Dieser Höhenausgleichsring 38 ist radial zwischen dem Partikelfiltertragrohr 11 und dem Tragrohrspannring 27 angeordnet. Eine in der Radialrichtung gemessene Dicke 39 des Höhenausgleichsringes 38 bestimmt dabei die "Höhe", die mit Hilfe des Höhenausgleichsringes 38 ausgeglichen werden kann. Im Beispiel ist diese Dicke 39 so groß gewählt, dass sie die Differenz zwischen dem Außenquerschnitt 34 des Aufnahmerohrs 5 und dem Außenquerschnitt 33 des Partikelfiltertragrohrs 11 ausgleichen kann. Insbesondere ist es dann möglich, die beiden Spannringe 26, 27 hinsichtlich ihrer Innenquerschnitte 31, 32 gleich groß zu dimensionieren. Außerdem können die beiden Spannringe 26, 27 hinsichtlich ihrer Außenquerschnitte 36, 37 gleich groß dimensioniert werden, so dass es letztlich möglich ist, die beiden Spannringe 26, 27 als Gleichteile zu gestalten.

**[0038]** Im Beispiel der Fig. 3 ist ein Außenquerschnitt 40 des Höhenausgleichsringes 38 innerhalb der Schellenverbindung 6 gleich groß wie der Außenquerschnitt 34 des Aufnahmerohrs 5. Der Höhenausgleichsring 38 ist hinsichtlich seiner axialen Länge so groß dimensioniert, dass er vollständig innerhalb der Schellenverbindung 6 angeordnet werden kann. Insbesondere kann der Höhenausgleichsring 38 hierzu zumindest an einer axialen Stirnseite, die dem Partikelfiltertragrohrkragen 23 zugewandt ist, eine Innenfase 41 aufweisen, um den Höhenausgleichsring 38 möglichst nahe an den Partikelfiltertragrohrkragen 23 anordnen zu können.

**[0039]** Mit Bezug auf Fig. 1 wird nun ein bevorzugtes Verfahren zum Ausbauen der Katalysatoreinheit 3 näher erläutert:

In einem ersten Schritt wird die Schellenverbindung 6 geöffnet. In einem zweiten Schritt wird die Partikelfiltereinheit 4 entsprechend einem Pfeil 44 radial, also quer zur Axialrichtung 10 entfernt. In einem dritten Schritt wird die Katalysatoreinheit 3 entsprechend einem Pfeil 45 axial, also parallel zur Axialrichtung 10 aus dem Aufnahmerohr 5 entfernt.

## Patentansprüche

1. Abgasreinigungsvorrichtung einer Abgasanlage (1) einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Kraftfahrzeugs,

- mit einer Katalysatoreinheit (3), die ein Katalysatortragrohr (7) und zumindest ein im Katalysatortragrohr (7) gelagertes Oxidationskatalysatorelement (8) aufweist,

- mit einer Partikelfiltereinheit (4), die ein Partikelfiltertragrohr (11) und zumindest ein im Par-

tikelfiltertragrohr (11) gelagertes Partikelfilterelement (12) aufweist,

- mit einem Aufnahmerohr (5), in das eines der Tragrohre (7, 11) axial eingesteckt ist,

- mit einer Schellenverbindung (6),

- wobei das Aufnahmerohr (5) stirnseitig in der Schellenverbindung (6) einen umlaufenden, nach außen abstehenden Aufnahmerohrkragen (21) aufweist,

- wobei das Katalysatortragrohr (7) stirnseitig einen umlaufenden, nach außen abstehenden Katalysatortragrohrkragen (22) aufweist,

- wobei das Partikelfiltertragrohr (11) stirnseitig einen umlaufenden, nach außen abstehenden Partikelfiltertragrohrkragen (23) aufweist,

**dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** der Katalysatortragrohrkragen (22) und der Partikelfiltertragrohrkragen (23) in der Schellenverbindung (6) angeordnet sind,

- **dass** die Schellenverbindung (6) über den Aufnahmerohrkragen (21), den Katalysatortragrohrkragen (22) und den Partikelfiltertragrohrkragen (23) das Aufnahmerohr (5), das Katalysatortragrohr (7) und das Partikelfiltertragrohr (11) aneinander festlegt.

2. Abgasreinigungsvorrichtung nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** der Katalysatortragrohrkragen (22) axial am Aufnahmerohrkragen (21) abgestützt ist, während der Partikelfiltertragrohrkragen (23) an einer vom Aufnahmerohr (5) abgewandten Seite axial am Katalysatortragrohrkragen (22) abgestützt ist.

3. Abgasreinigungsvorrichtung nach Anspruch 2,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** zwischen axial benachbarten Kragen (21, 22, 23) jeweils eine umlaufende Dichtung (24, 25), insbesondere eine Sickendichtung, vorzugsweise eine Metallsickendichtung, ausgebildet ist, wobei insbesondere zwischen dem Aufnahmerohrkragen (21) und dem Katalysatortragrohrkragen (22) eine solche Dichtung (24) und/oder zwischen dem Katalysatortragrohrkragen (22) und dem Partikelfiltertragrohrkragen (23) eine solche Dichtung (25) angeordnet ist.

4. Abgasreinigungsvorrichtung nach Anspruch 2 oder 3,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** die Schellenverbindung (6) zwei Spannringe (26, 27) und eine die beiden Spannringe (26, 27) aufeinander zu axial verspannende Schelle (28) aufweist, wobei insbesondere vorgesehen sein kann, dass der eine Spannring als Aufnahmerohrspannring (26) ausgestaltet ist, der an einer vom Kataly-

satortragrohrkragen (22) abgewandten Seite axial am Aufnahmerohrkragen (21) anliegt, während der andere Spannring als Tragrohrspannring (27) ausgestaltet ist, der an einer vom Katalysatortragrohrkragen (22) abgewandten Seite axial am jeweiligen Tragrohrkragen (22, 23) anliegt.

5. Abgasreinigungsvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** der Tragrohrspannring (27) einen kleineren offenen Innenquerschnitt (31) aufweist als der Aufnahmerohrspannring (26),

- wobei insbesondere vorgesehen sein kann, dass die Spannringe (26, 27) gleiche Außenquerschnitte (36, 37) aufweisen.

6. Abgasreinigungsvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** die Spannringe (26, 27) gleiche offene Innenquerschnitte (31, 32) aufweisen,

- **dass** die Schellenverbindung (6) einen Höhenausgleichsring (38) aufweist, der radial zwischen dem Partikelfiltertragrohr (11) und dem Tragrohrspannring (27) angeordnet ist,

- wobei insbesondere vorgesehen sein kann, dass die Spannringe (26, 27) gleiche Außenquerschnitte (36, 37) aufweisen,

- wobei insbesondere vorgesehen sein kann, dass die Spannringe (26, 27) Gleichteile sind.

7. Abgasreinigungsvorrichtung nach Anspruch 6,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** der Höhenausgleichsring (38) und das Aufnahmerohr (5) zumindest in der Schellenverbindung (6) gleiche Außenquerschnitte (34, 40) aufweisen.

8. Abgasreinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

**dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** die Abgasreinigungsvorrichtung (2) ein Gehäuse (15) mit einer Gehäusewand (16) aufweist,

- **dass** das Aufnahmerohr (5) die Gehäusewand (16) durchdringt und am Gehäuse (15) befestigt ist,

- **dass** die Schellenverbindung (6) außerhalb des Gehäuses (15) angeordnet ist,

- wobei insbesondere vorgesehen sein kann, dass das Aufnahmerohr (5) an der Gehäusewand (16) befestigt ist,

- wobei insbesondere vorgesehen sein kann, dass die Gehäusewand (16) einen Gehäuseboden (18) aufweist, der vom Aufnahmerohr (5) durchsetzt ist, wobei das Aufnahmerohr (5) insbesondere am Gehäuseboden (18) befestigt ist.

9. Abgasanlage einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, mit einer Abgasreinigungsvorrichtung (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 8.
10. Verfahren zum Ausbauen einer Katalysatoreinheit (3) bei einer Abgasreinigungsvorrichtung (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
- bei dem zunächst die Schellenverbindung (6) geöffnet wird,
  - bei dem anschließend die eine Einheit (3, 4), bevorzugt die Partikelfiltereinheit (4), radial entfernt wird,
  - bei dem danach die andere Einheit (3, 4), bevorzugt die Katalysatoreinheit (3), axial aus dem Aufnahmerohr (5) entfernt wird.

### Claims

1. An exhaust gas cleaning device of an exhaust system (1) of a combustion engine, more preferably of a motor vehicle,

- with a catalytic converter unit (3) having a catalytic converter support pipe (7) and at least one oxidation catalytic converter element (8) mounted in the catalytic converter support pipe (7),
- with a particle filter unit (4) having a particle filter support pipe (11) and at least one particle filter element (12) mounted in the particle filter support pipe (11),
- with a receiving pipe (5) in which one of the support pipes (7, 11) is axially inserted,
- with a clamp connection (6),
- wherein the receiving pipe (5) at the face end in the clamp connection (6) comprises a circumferential receiving pipe collar (21) standing away to the outside,
- wherein the catalytic converter support pipe (7) at the face end comprises a circumferential catalytic converter support pipe collar (22) standing away to the outside,
- wherein the particle filter support pipe (11) at the face end comprises a circumferential particle filter support pipe collar (23) standing away to the outside,

### characterized in

- **that** the catalytic converter support pipe collar (22) and the particle filter support pipe collar (23) are arranged in the clamp connection (6),
- **that** the clamp connection (6) sets the receiving pipe (5), the catalytic converter support pipe (7) and the particle filter support pipe (11) against one another by means of the receiving pipe col-

lar (21), the catalytic converter support pipe collar (22) and the particle filter support pipe collar (23).

- 5 2. The exhaust gas cleaning device according to Claim 1,
- characterized in**
- 10 **that** the catalytic converter support pipe collar (22) is axially supported on the receiving pipe collar (21), while the particle filter support pipe collar (23) is axially supported on the catalytic converter support pipe collar (22) on a side facing away from the receiving pipe (5).
- 15 3. The exhaust gas cleaning device according to Claim 2,
- characterized in**
- 20 **that** between axially adjacent collars (22, 22, 23) a circumferential seal (24, 25) each, more preferably a beaded seal, preferentially a metal beaded seal, is formed, wherein more preferably between the receiving pipe collar (22) and the catalytic converter support pipe collar (22) such a seal (24) and/or between the catalytic converter support pipe collar (22) and the particle filter support pipe collar (23) such a seal (25) is arranged.
- 25 4. The exhaust gas cleaning device according to Claim 2 or 3,
- characterized in**
- 30 **that** the clamp connection (2) comprises two clamping rings (26, 27) and a clamp (28) axially clamping the two clamping rings (26, 27) towards each other, wherein it can be more preferably provided that the one clamping ring is designed as receiving pipe clamping ring (26), which axially abuts the receiving pipe collar (22) on a side facing away from the catalytic converter support pipe collar (22), while the other clamping ring is designed as support pipe clamping ring (27) which axially abuts the respective support pipe collar (22, 23) on a side facing away from the catalytic converter support pipe collar (22).
- 35 5. The exhaust gas cleaning device according to Claim 4,
- characterized in**
- 40 **that** the support pipe clamping ring (27) has a smaller open inner cross section (31) than the receiving pipe clamping ring (26),
- wherein it can be more preferably provided that the clamping rings (26, 27) have same outer cross sections (36, 37).
- 45 6. The exhaust gas cleaning device according to Claim 4,
- characterized in**
- 50
- 55

- **that** the clamping rings (26, 27) have same open inner cross sections (31, 32),
  - **that** the clamp connection (6) comprises a height compensation ring (38) which is radially arranged between the particle filter support pipe (11) and the support pipe clamping ring (27),
  - wherein it can be more preferably provided that the clamping rings (26, 27) have same outer cross sections (36, 37),
  - wherein it can be more preferably provided that the clamping rings (26, 27) are identical parts.
7. The exhaust gas cleaning device according to Claim 6,  
**characterized in**
- that** the height compensation ring (38) and the receiving pipe (5) at least in the clamp connection (6) have same outer cross sections (34, 40).
8. The exhaust gas cleaning device according to any one of the Claims 1 to 7,  
**characterized in**
- **that** the exhaust gas cleaning device (2) comprises a housing (15) with a housing wall (16),
  - **that** the receiving pipe (5) penetrates the housing wall (16) and is fastened to the housing (15),
  - **that** the clamp connection (6) is arranged outside the housing (15),
  - wherein it can be more preferably provided that the receiving pipe (5) is fastened to the housing wall (16),
  - wherein it can be more preferably provided that the housing wall (16) comprises a housing bottom (18) which is penetrated by the receiving pipe (5), wherein the receiving pipe (5) is more preferably fastened to the housing bottom (18).
9. An exhaust system of a combustion engine, more preferably of a motor vehicle, with an exhaust gas cleaning device (2) according to any one of the Claims 1 to 8.
10. A method for removing a catalytic converter unit (3) with an exhaust gas cleaning device (2) according to any one of the Claims 1 to 8,
- wherein initially the clamp connection (6) is opened,
  - wherein subsequently the one unit (3, 4), preferably the particle filter unit (4), is removed radially,
  - wherein after this the other unit (3, 4), preferably the catalytic converter unit (3), is axially removed from the receiving pipe (5).

## Revendications

1. Dispositif de nettoyage des gaz d'échappement d'une installation de gaz d'échappement (1) d'un moteur à combustion interne, en particulier d'un véhicule automobile,
  - avec une unité de catalyseur (3) qui présente un tube porteur de catalyseur (7) et au moins un élément de catalyseur d'oxydation (8) logé dans le tube porteur de catalyseur (7),
  - avec une unité de filtre à particules (4) qui présente un tube porteur de filtre à particules (11) et au moins un élément de filtre à particules (12) logé dans le tube porteur de filtre à particules (11),
  - avec un tube de réception (5) dans lequel un des tubes porteurs (7, 11) est axialement enfi-ché,
  - avec une liaison à collier (6),
  - dans lequel le tube de réception (5) présente côté avant dans la liaison à collier (6) un collet de tube de réception (21) tournant, dépassant vers l'extérieur,
  - dans lequel le tube porteur de catalyseur (7) présente côté avant un collet de tube porteur de catalyseur (22) tournant, dépassant vers l'extérieur,
  - dans lequel le tube porteur de filtre à particules (11) présente côté avant un collet de tube porteur de filtre à particules (23) tournant, dépassant vers l'extérieur, **caractérisé en ce**
  - **que** le collet de tube porteur de catalyseur (22) et le collet de tube porteur de filtre à particules (23) sont agencés dans la liaison à collier (6),
  - **que** la liaison à collier (6) fixe par le biais du collet de tube de réception (21), du collet de tube porteur de catalyseur (22) et du collet de tube porteur de filtre à particules (23) le tube de réception (5), le tube porteur de catalyseur (7) et le tube porteur de filtre à particules (11) les uns sur les autres.
2. Dispositif de nettoyage des gaz d'échappement selon la revendication 1,  
**caractérisé en ce**  
**que** le collet de tube porteur de catalyseur (22) est en appui axial sur le collet de tube de réception (21) alors que le collet de tube porteur de filtre à particules (23) est en appui sur un côté éloigné du tube de réception (5) axialement sur le collet de tube porteur de catalyseur (22).
3. Dispositif de nettoyage des gaz d'échappement selon la revendication 1,  
**caractérisé en ce**  
**qu'**entre des collets (21, 22, 23) contigus axialement respectivement une garniture (24, 25) tournante, en

- particulier une garniture à moulure, de préférence une garniture à moulure métallique est réalisée, dans lequel en particulier entre le collet de tube de réception (21) et le collet de tube porteur de catalyseur (22) une telle garniture (24) et/ou entre le collet de tube porteur de catalyseur (22) et le collet de tube porteur de filtre à particules (23) une telle garniture (25) est agencée.
4. Dispositif de nettoyage des gaz d'échappement selon la revendication 2 ou 3,  
**caractérisé en ce**  
**que** la liaison à collier (6) présente deux anneaux de serrage (26, 27) et un collier (28) serrant les deux anneaux de serrage (26, 27) l'un sur l'autre axialement, dans lequel en particulier il peut être prévu que l'un anneau de serrage soit configuré comme anneau de serrage de tube de réception (26) qui repose sur un côté éloigné du collet de tube porteur de catalyseur (22) axialement sur le collet de tube de réception (21) alors que l'autre anneau de serrage est configuré comme anneau de serrage de tube porteur (27) qui repose sur un côté éloigné du collet de tube porteur de catalyseur (22) axialement sur le collet de tube porteur (22, 23) respectif.
5. Dispositif de nettoyage des gaz d'échappement selon la revendication 4,  
**caractérisé en ce**
- **que** l'anneau de serrage de tube porteur (27) présente une section transversale intérieure (31) ouverte inférieure à l'anneau de serrage de tube de réception (26),
  - dans lequel en particulier il peut être prévu que les anneaux de serrage (26, 27) présentent des sections transversales extérieures (36, 37) identiques.
6. Dispositif de nettoyage des gaz d'échappement selon la revendication 4,  
**caractérisé en ce**
- **que** les anneaux de serrage (26, 27) présentent des sections transversales intérieures (31, 32) ouvertes identiques,
  - **que** la liaison à collier (6) présente un anneau de compensation de hauteur (38) qui est agencé radialement entre le tube porteur de filtre à particules (11) et l'anneau de serrage de tube porteur (27),
  - dans lequel en particulier il peut être prévu que les anneaux de serrage (26, 27) présentent des sections transversales extérieures (36, 37) identiques,
  - dans lequel en particulier il peut être prévu que les anneaux de serrage (26, 27) soient des pièces identiques.
7. Dispositif de nettoyage des gaz d'échappement selon la revendication 6,  
**caractérisé en ce**  
**que** l'anneau de compensation de hauteur (38) et le tube de réception (5) présentent au moins dans la liaison à collier (6) des sections transversales extérieures (34, 40) identiques.
8. Dispositif de nettoyage des gaz d'échappement selon l'une quelconque des revendications 1 à 7,  
**caractérisé en ce**
- **que** le dispositif de nettoyage des gaz d'échappement (2) présente un boîtier (15) avec une paroi de boîtier (16),
  - **que** le tube de réception (5) traverse la paroi de boîtier (16) et est fixé sur le boîtier (15),
  - **que** la liaison à collier (6) est agencée en dehors du boîtier (15),
  - dans lequel en particulier il peut être prévu que le tube de réception (5) soit fixé sur la paroi de boîtier (16),
  - dans lequel en particulier il peut être prévu que la paroi de boîtier (16) présente un fond de boîtier (18) qui est traversé par le tube de réception (5), dans lequel le tube de réception (5) est fixé en particulier sur le fond de boîtier (18).
9. Installation de gaz d'échappement d'un moteur à combustion interne, en particulier d'un véhicule automobile, avec un dispositif de nettoyage de gaz d'échappement (2) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8.
10. Procédé de démontage d'une unité de catalyseur (3) pour un dispositif de nettoyage des gaz d'échappement (2) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8,
- pour lequel en premier lieu la liaison à collier (6) est ouverte,
  - pour lequel ensuite l'une unité (3, 4), de préférence l'unité de filtre à particules (4), est radialement retirée,
  - pour lequel ensuite l'autre unité (3, 4), de préférence l'unité de catalyseur (3), est axialement retirée du tube de réception (5).

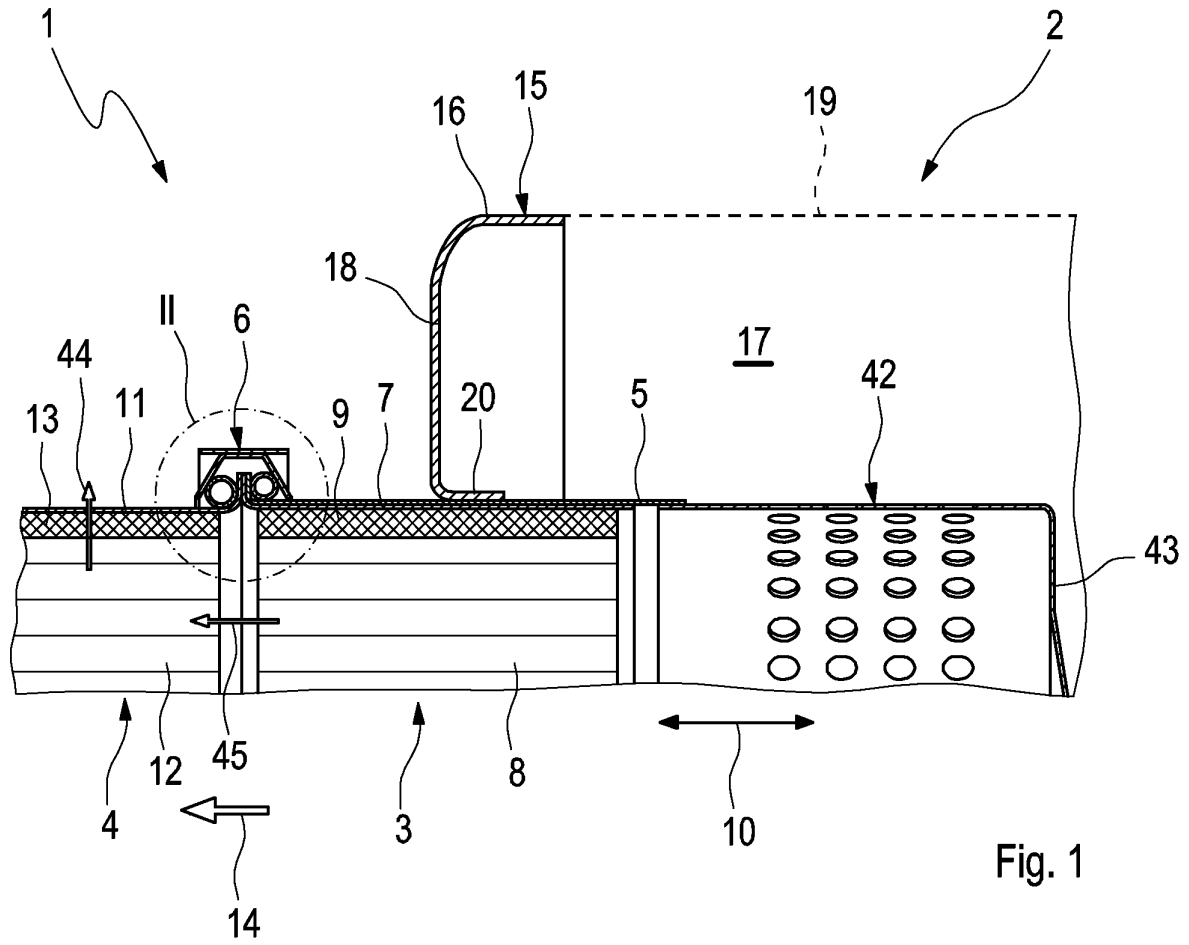


Fig. 1

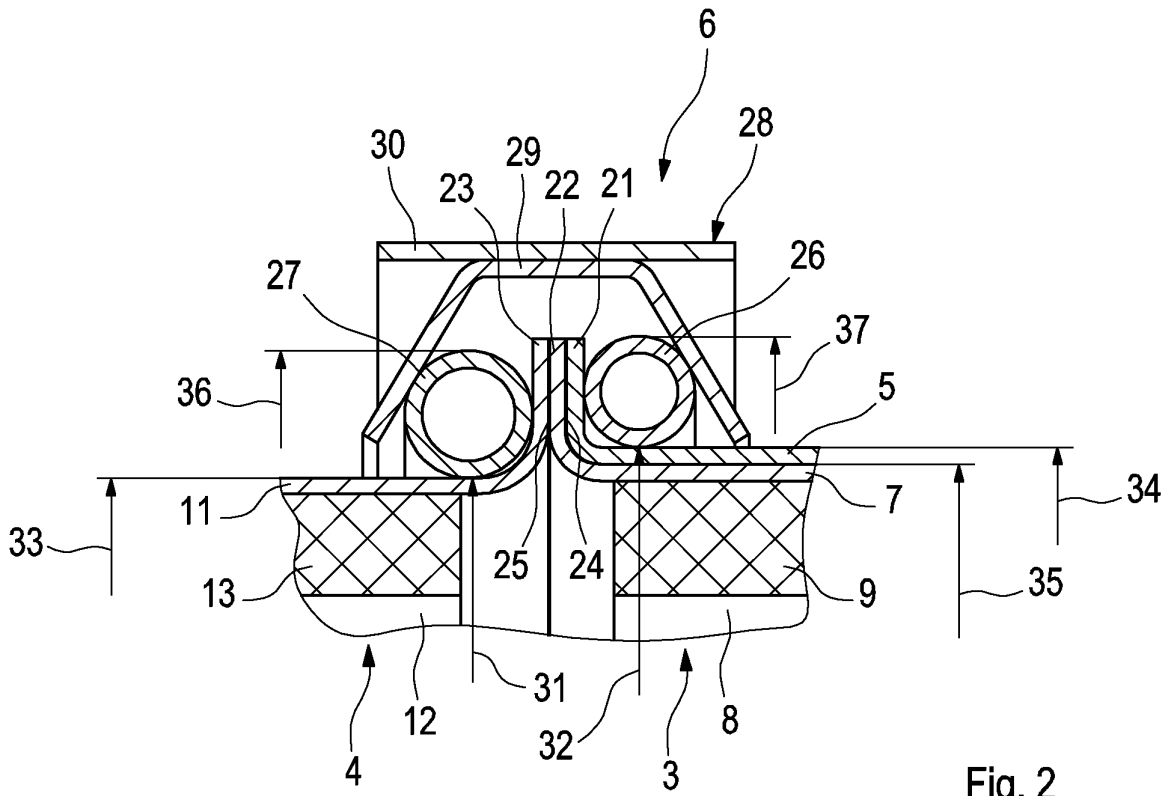


Fig. 2

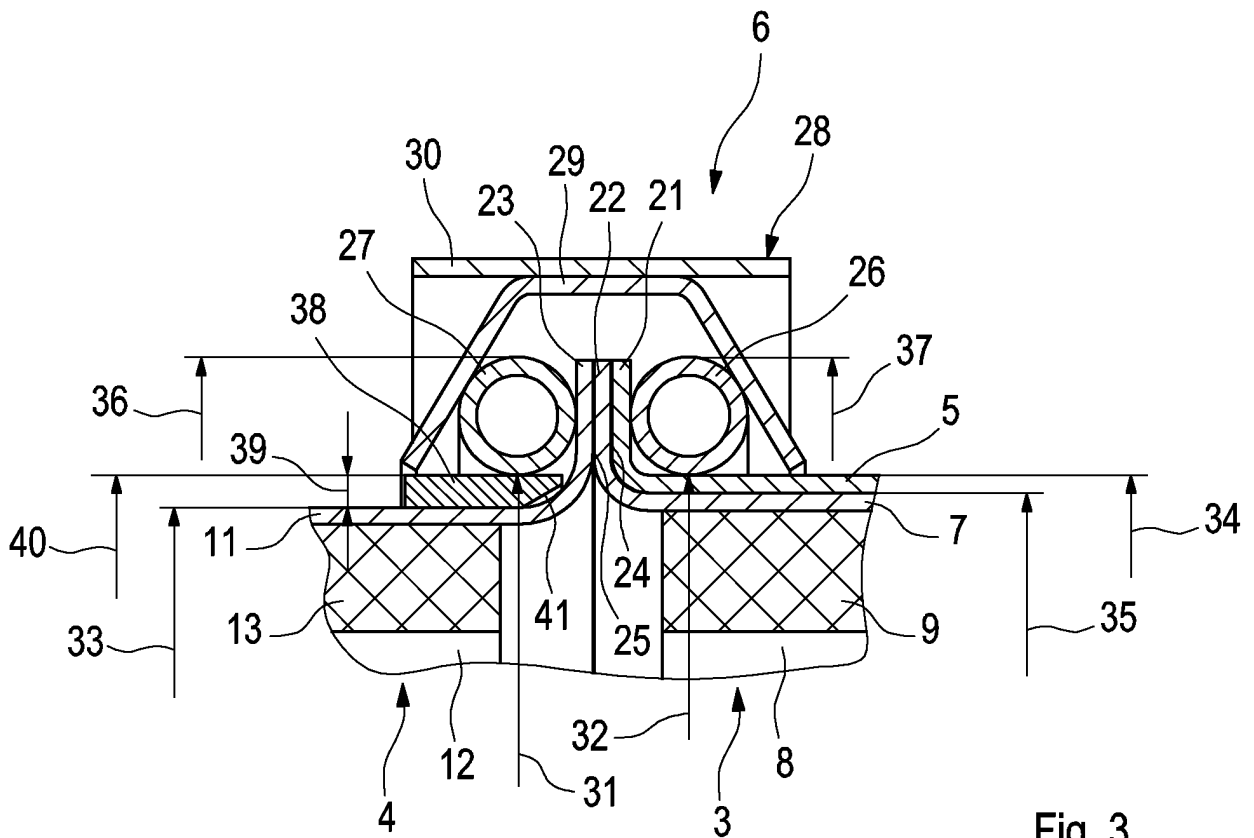


Fig. 3

**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**

- US 2006053779 A1 [0005]