

(19)



(11)

EP 2 615 272 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
17.07.2013 Patentblatt 2013/29

(51) Int Cl.:
F01N 13/14 (2010.01) F01N 13/18 (2010.01)

(21) Anmeldenummer: **12193510.0**

(22) Anmeldetag: **21.11.2012**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(30) Priorität: **12.01.2012 DE 102012200396**

(71) Anmelder: **Witzenmann GmbH**
75175 Pforzheim (DE)

(72) Erfinder:
• **Kunzmann, Thomas**
75180 Pforzheim (DE)
• **Reuß, Sebastian**
76307 Karlsbad (DE)

(74) Vertreter: **Lemcke, Brommer & Partner**
Patentanwälte
Bismarckstraße 16
76133 Karlsruhe (DE)

(54) Thermisch isoliertes flexibles Leitungselement

(57) Vorgeschlagen wird ein flexibles Leitungselement (1) für den Abgasstrang eines Kraftfahrzeugs mit Verbrennungsmotor, welches Leitungselement zumindest einen metallischen Wellschlauch oder Balg (2) aufweist, welcher Wellschlauch oder Balg zumindest abschnittsweise mit einem radial außenliegenden ersten Außenkomponente-Abschnitt und/oder mit einem radial innenliegenden ersten Innenkomponente-Abschnitt (6) versehen ist. Das flexible Leitungselement (1) zeichnet

sich dadurch aus, dass der erste Außenkomponente-Abschnitt und/oder der erste Innenkomponente-Abschnitt (6) zumindest teilweise in einem thermisch isolierenden Material ausgebildet, an seinem ersten Ende (6a) fest mit dem Wellschlauch oder Balg (2) oder mit einem ersten weiteren Bestandteil (5a) des Leitungselements (1) verbunden und an seinem zweiten Ende (6b) in einem Schiebesitz mit einem zweiten weiteren Bestandteil (5b) des Leitungselements (1) befindlich ist.

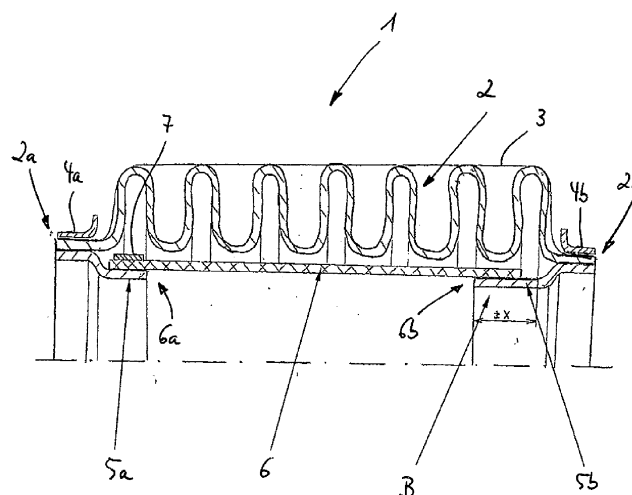


Fig. 1

EP 2 615 272 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein flexibles Leitungselement nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 für den Abgasstrang eines Kraftfahrzeugs mit Verbrennungsmotor, welches Leitungselement zumindest einen metallischen Wellschlauch oder Balg aufweist, welcher Wellschlauch oder Balg zumindest abschnittsweise mit einem radial außenliegenden ersten Außenkomponente-Abschnitt und/oder mit einem radial innenliegenden ersten Innenkomponente-Abschnitt versehen ist.

[0002] Derartige flexible Leitungselemente sind dem Fachmann bekannt und werden in Abgasstrang eines Kraftfahrzeugs mit Verbrennungsmotor als so genannte Entkoppelemente (EKE) eingesetzt, insbesondere auch in Abgas-Rückführleitungen (EGR).

[0003] Die angesprochenen flexiblen Leitungselemente dienen zur Entkopplung der motorseitigen Schwingungen und kommen dabei zwischen dem sogenannten "hot end" und dem so genannten "cold end" des Verbrennungsmotors zum Einsatz. Um in diesem Zusammenhang die zukünftigen Abgasnormen (beispielsweise die Norm EU6) erfüllen zu können, ist es wichtig, den Schadstoffgehalt im Abgas des Verbrennungsmotors auf die geforderten Werte zu reduzieren. Dafür ist es entscheidend, dass bereits vorhandene Prozesse zur Abgasreinigung optimal genutzt werden können. Eine Grundvoraussetzung hierfür ist eine sofortige Wärmebereitstellung an den zur Abgasreinigung verwendeten Katalysatoren. Mit anderen Worten: es ist dafür Sorge zu tragen, dass der Wärmeinhalt des Abgases auf dem Weg zum Katalysator nicht "verloren geht", was insbesondere bei einem Kaltstart des Motors bei flexiblen Leitungselementen nach dem Stand der Technik jedoch regelmäßig auftritt.

[0004] Es hat sich nämlich herausgestellt, dass heutige Abgasanlagen bzw. Abgasstränge und insbesondere die darin Verwendung findenden flexiblen Leitungselemente auf der Strecke bis zum Katalysator einen zu großen Wärmeverlust durch Abstrahlung aufweisen, so dass die volle Wirksamkeit der Abgasreinigung erst verzögert auftritt. Somit sind die Abgaswerte in der anfänglichen "kalten Phase" nach dem Stand der Technik noch zu hoch, so dass die genannten Abgasnormen nicht oder nicht ausreichend eingehalten werden.

[0005] Es hat sich allerdings gezeigt, dass Isoliermaterialien, insbesondere Isoliergewebe, die zur Vermeidung von Wärmeverlusten durch Abstrahlung grundsätzlich einsetzbar wären, nicht die für Entkoppelemente zu fordernde axiale Flexibilität aufweisen, so dass beispielsweise eine einfache Umhüllung eines an sich bekannten flexiblen Leitungselements mit einem solchen Isoliermaterial nicht in Betracht kommt.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein flexibles Leitungselement der eingangs genannten Art gegen Wärmeverlust zu isolieren, ohne dabei die gewünschten flexiblen Eigenschaften des flexiblen Leitungselements preiszugeben.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein flexibles Leitungselement mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand von Unteransprüchen, deren Wortlaut hiermit durch ausdrückliche Bezugnahme in die Beschreibung aufgenommen wird, um Textwiederholungen nach Möglichkeit zu vermeiden.

[0008] Erfindungsgemäß ist ein flexibles Leitungselement für den Abgasstrang eines Kraftfahrzeugs mit Verbrennungsmotor, welches Leitungselement zumindest einen metallischen Wellschlauch oder Balg aufweist, welcher Wellschlauch oder Balg zumindest abschnittsweise mit einem radial außenliegenden ersten Außenkomponente-Abschnitt und/oder mit einem radial innenliegenden ersten Innenkomponente-Abschnitt versehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Außenkomponente-Abschnitt und/oder der erste Innenkomponente-Abschnitt zumindest teilweise in einem thermisch isolierenden Material ausgebildet, an seinem ersten Ende fest mit dem Wellschlauch oder Balg oder mit einem ersten weiteren Bestandteil des Leitungselements verbunden und an seinem zweiten Ende in einem Schiebesitz mit einem zweiten weiteren Bestandteil des Leitungselements befindlich ist.

[0009] Für den genannten Abschnitt der Außenkomponente bzw. der Innenkomponente kommt ein thermisch isolierendes Material nach Art eines Isoliergewebes oder dergleichen zum Einsatz, welches vorzugsweise die bei Entkoppelementen regelmäßig auftretenden angularen und lateralen Bewegungen bzw. Verformungen aufnehmen kann. Allerdings sind derartige Isoliermaterialien - wie bereits ausgeführt - regelmäßig nicht in der Lage, axiale Bewegungen aufzunehmen. Deshalb wird das Isoliermaterial erfindungsgemäß nur an seinem ersten Ende fest mit dem Wellschlauch oder Balg oder mit einem anderen Bestandteil des Leitungselements verbunden und an seinem anderen Ende über einen weiteren Bestandteil des Leitungselements lediglich übergestülpt, so dass es sich dort in einem Schiebesitz befindet. Auf diese Weise besitzt die Gesamtanordnung die zu fordernde axiale Beweglichkeit bzw. Flexibilität, da aufgrund des Schiebesitzes eine relative, axiale Beweglichkeit zwischen dem genannten Außenkomponente-/Innenkomponente-Abschnitt und dem zweiten weiteren Bestandteil des Leitungselements gegeben ist. Auf mögliche konkrete Ausgestaltungen des ersten und des zweiten weiteren Bestandteils des Leitungselements wird weiter unten im Zuge bestimmter Ausgestaltungen des Erfindungsgegenstands noch genauer eingegangen. Selbst bei Verwendung eines axial vollständig steifen Isoliermaterials für die Innenkomponente bzw. Außenkomponente wird somit die (axiale) Flexibilität des flexiblen Leitungselements nicht bzw. nicht wesentlich beeinträchtigt.

[0010] Eine erste Weiterbildung des erfindungsgemäßen Leitungselements sieht vor, dass eine Abmessung des Überlappungsbereichs zwischen dem ersten Außenkomponente-Abschnitt und/oder dem ersten Innenkom-

ponente-Abschnitt einerseits und dem zweiten weiteren Bestandteil des Leitungselements andererseits in axialer Richtung des Leitungselements größer ist als dessen maximale axiale Längung. Hierdurch ist sichergestellt, dass die maximal mögliche axiale Relativbewegung im Bereich des Schiebesitzes vollständig aufgenommen werden kann, ohne dass die übereinandergestülpten Bestandteile des Leitungselements voneinander rutschen. In gleicher Weise sieht eine andere Weiterbildung der vorliegenden Erfindung vor, dass im Bereich des Schiebesitzes ausreichend axialer Abstand zu weiteren Bestandteilen des Leitungselements gegeben ist, damit auch axiale Stauchungen des Leitungselements aufgenommen werden können.

[0011] Eine erste konkrete Weiterbildung des erfindungsgemäßen Leitungselements sieht vor, dass im Zuge einer Ausgestaltung der Innenkomponente aus dem thermisch isolierenden Material der erste weitere Bestandteil und der zweite weitere Bestandteil des Leitungselements jeweils als ein Flammrohr ausgebildet ist. Bei einer solchen Ausgestaltung ist dann die axial steife Innenkomponente an dem einen Flammrohr festgelegt, während im Überlappungsbereich der Innenkomponente und des anderen Flammrohrs der bereits angesprochene Schiebesitz realisiert ist.

[0012] Eine alternative Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Leitungselements sieht dagegen vor, dass - ebenfalls bei Ausbildung der Innenkomponente in dem thermisch isolierenden Material - der erste weitere Bestandteil als Flammrohr und der zweite weitere Bestandteil als ein zweiter Innenkomponente-Abschnitt ausgebildet ist. Sowohl der erste Innenkomponente-Abschnitt als auch der zweite Innenkomponente-Abschnitt können dabei mit ihren voneinander abgewandten ersten Enden an jeweils einem Flammrohr befestigt sein und sich im Bereich ihrer jeweiligen zweiten Enden überlappen, um den angesprochenen Schiebesitz auszubilden. Die beiden Innenkomponente-Abschnitte, welche als Gewebeschläuche ausgebildet sein können, überdecken bzw. überlappen sich dabei in der Mitte des Entkoppelements und stellen somit die geforderte axiale Beweglichkeit her. Auch in diesem Zusammenhang ist sicherzustellen, dass eine ausreichende axiale Überlappung gegeben ist, um die auftretenden axialen Bewegungen des flexiblen Leitungselements vollständig aufnehmen zu können.

[0013] Der weiter oben beschriebene Grundgedanke der vorliegenden Erfindung ist jedoch keinesfalls auf eine Verwendung im Bereich der Innenkomponente beschränkt. Wenn im Zuge einer anderen Weiterbildung der Erfindung die Außenkomponente in dem thermisch isolierenden, axial steifen Material ausgebildet ist, d.h. bei Vorsehen eines entsprechenden ersten Außenkomponente-Abschnitts kann entsprechend der zweite weitere Bestandteil des Leitungselements als ein zweiter Außenkomponente-Abschnitt ausgebildet sein. Dabei ist der zweite Außenkomponente-Abschnitt mit einem ersten Ende an den Wellschlauch oder Balg befestigt, so

wie vorzugsweise auch der erste Außenkomponente-Abschnitt in seinem ersten Ende an den Wellschlauch oder Balg befestigt ist. Mit ihren jeweiligen zweiten Enden überlappen sich der erste Außenkomponente-Abschnitt und der zweite Außenkomponente-Abschnitt und stellen so den bereits mehrfach erwähnten Schiebesitz her, welcher sich vorzugsweise wiederum in der Mitte des flexiblen Leitungselements, bezogen auf dessen axiale Erstreckung, befinden kann.

[0014] Sämtliche genannte Abschnitte des thermisch isolierenden Materials, ungeachtet dessen, ob es sich um eine Außenkomponente oder eine Innenkomponente handelt, können kraftschlüssig mit einem betreffenden zugeordneten Bestandteil des Leitungselements verbunden sein. Bei den genannten zugeordneten Bestandteilen des Leitungselements handelt es sich nach dem Vorstehenden vorzugsweise um ein Flammrohr oder um eine Wellung (Wellenberg oder Wellental) des Wellschlauchs oder Balgs. Vorzugsweise können hierzu Pressringe oder Presshülsen Verwendung finden, welche insbesondere durch mechanisches Verpressen oder berührungslos durch Magnetumformung zur Schaffung der kraftschlüssigen Verbindung umgeformt werden können. Eine derartige Anbindung der Innenkomponente bzw. Außenkomponente ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn das thermisch isolierende Material nur schlecht anderweitig mit den restlichen Bestandteilen des flexiblen Leitungselements verbindbar ist, beispielsweise aufgrund fehlender Schweißbarkeit.

[0015] Eine alternative Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Leitungselements sieht dagegen vor, dass die Anbindung der Außenkomponente-/Innenkomponente-Abschnitte stoffschlüssig erfolgt, und zwar vorzugsweise im Bereich der genannten Flammrohre oder im Bereich äußerer Endhülsen, welche in an sich bekannter Weise auch zum stoffschlüssigen Anbinden des Wellschlauchs oder Balgs dienen. Die angesprochene stoffschlüssige Verbindung kann insbesondere als Schweiß- oder Lötverbindung ausgebildet sein. Vorteilhafterweise kommen derartige Verbindungsarten zum Einsatz, wenn das thermisch isolierende Material der Innenkomponente/Außenkomponente zumindest im Anbindungsbereich eine ausreichende stoffschlüssige Anbindbarkeit besitzt oder wenn die Innenkomponente/Außenkomponente im Anbindebereich das thermisch isolierende Material nicht aufweist.

[0016] Eine wieder andere Weiterbildung des erfindungsgemäßen Leitungselements sieht vor, dass ein erster Außenkomponente-Abschnitt und/oder ein zweiter Außenkomponente-Abschnitt an seinem jeweiligen ersten Ende formschlüssig mit dem Wellschlauch oder Balg verbunden ist. Dies kann beispielsweise derart geschehen, dass der genannte Außenkomponente-Abschnitt in diesem Bereich eingeschnürt wird, beispielsweise hinter dem endständigen Wellenberg des Wellschlauchs oder Balgs oder im Bereich eines Wellentals. Vorzugsweise kommt hierzu ein dem Fachmann bekanntes geeignetes Fadenmaterial zum Einsatz.

[0017] Es hat sich als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn im Zuge einer anderen Weiterbildung des erfindungsgemäßen Leitungselements zumindest einer der genannten Innenkomponente-/Außenkomponente-Ab-schnitte einen mehrlagigen Aufbau aufweist. Ein solcher mehrlagiger Aufbau kann eine erste und eine zweite La-ge aus einer metallischen Folie oder einem Metalldraht-geewebe umfassen, wobei zwischen den genannten er-sten und zweiten Lagen als Zwischenlage ein thermi-sches Isoliermaterial angeordnet ist. Bei dem thermi-schen Isoliermaterial der Zwischenlage kann es sich um ein Keramikmaterial handeln, ohne dass sich die Erfin-dung auf ein derartiges Isoliermaterial beschränkt wäre.

[0018] Um eine ausreichende thermische Isolierwir-kung bei hinreichender Stabilität und vertretbarem Ge-wicht zu erreichen, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die ersten und zweiten Lagen aus dünnen Metall-drähten, vorzugsweise aus Edelstahl mit einem Durch-messer im Bereich von 1/100 bis 1/10 mm gefertigt sind. Das (Keramik-)Material der Zwischenlage weist vorzugs-weise eine Dicke im Bereich von 1 bis 10 mm, vorzugs-weise etwa 2 bis 5 mm, auf. Insbesondere derartige mehrlagige Isoliermaterialien werden auch als Isolierge-webe bezeichnet und sind axial relativ steif, während sie in radialer und angularer Richtung eine ausgezeichnete Beweglichkeit aufweisen.

[0019] Wenn eine stoffschlüssige Anbindung der In-nenkomponente bzw. Außenkomponente angestrebt wird, hat es sich als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn das (mehrlagige) Material der Innenkomponente bzw. Außenkomponente in solchen Teilabschnitten stoff-schlüssig mit dem restlichen flexiblen Leitungselement verbunden wird, in dem es keine thermisch isolierende Zwischenlage, beispielsweise aus Keramikmaterial, auf-weist.

[0020] Auf diese Weise ermöglicht die vorliegende Er-findung die Wärmeisolierung von Entkoppelelementen. Aufgrund der Verwendung des thermisch isolierenden Materials im Bereich der Innenkomponente wird das Ab-gas bereits im Strom isoliert und eine Wärmeübertragung auf den Wellschlauch oder Balg verhindert. Eine äußerst bevorzugte Weiterbildung der Erfindung sieht in diesem Zusammenhang noch vor, dass das Gewebe an seiner Innenseite noch mit einer reflektierenden Innenschicht versehen wird, damit zusätzlich auch eine Wärmereflek-tion nach innen stattfinden kann.

[0021] Die genannte Anordnung ermöglicht zusätzlich den Verzicht auf ein Innengestricke, welches nach dem Stand der Technik regelmäßig zu Dämpfungszwecken vorgesehen ist, da bereits das Isoliergewebe bzw. das thermisch isolierende Material schwingungsdämpfend wirkt. Auf diese Weise ergibt sich gegenüber dem Stand der Technik ein zusätzlicher Kostenvorteil.

[0022] Bei Verwendung des thermisch isolierenden Materials im Bereich der Außenkomponente ergibt sich eine besonders einfache Herstellbarkeit des flexiblen Leitungselements. Außerdem kann auch hier die Ver-wendung eines zusätzlichen Außengestrickes zur me-

chanischen Bedämpfung des Wellschlauchs oder Balgs entfallen, was die bereits erwähnten Kostenvorteile bringt. Des Weiteren fallen bei der Herstellung keine Ge-strickeabfälle an. Vorteilhafterweise ist die Erfindung in diesem Zusammenhang für beliebige Durchmesser des flexiblen Leitungselements anwendbar.

[0023] Wesentlich ist in jedem Fall, dass die aus einem thermisch isolierenden Material ausgebildete Innenkom-ponente bzw. Außenkomponente nur auf einer Seite fest eingebunden ist und sich auf der anderen Seite relativ zu dem Leitungselement bzw. zu dessen Bestandteilen zumindest in axialer Richtung frei bewegen kann.

[0024] Weitere Eigenschaften und Vorteile der vorlie-genden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung.

Figur 1 zeigt teilweise und im Längsschnitt eine erste Ausgestaltung des erfindungsgemäßen flexi-blen Leitungselements;

Figur 2 zeigt teilweise und im Längsschnitt eine zwei-te Ausgestaltung des erfindungsgemäßen flexi-blen Leitungselements;

Figur 3 zeigt teilweise und im Längsschnitt eine dritte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen flexi-blen Leitungselements;

Figur 4 zeigt teilweise und im Längsschnitt eine vierte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen flexi-blen Leitungselements; und

Figur 5 zeigt schematisch eine mögliche Ausgestal-tung eines im Rahmen der vorliegenden Er-findung verwendeten Außenkomponente-/In-nenkomponente-Materials.

[0025] Figur 1 zeigt schematisch und im Längsschnitt eine erste Ausgestaltung des erfindungsgemäßen flexi-blen Leitungselements, welches in seiner Gesamtheit mit dem Bezugszeichen 1 bezeichnet ist. Das flexible Lei-tungselement 1 ist zur Verwendung innerhalb des Ab-gasstrangs eines Kraftfahrzeugs mit Verbrennungsmo-tor vorgesehen. Es weist zu diesem Zweck einen met-allichen Wellschlauch oder Balg 2 auf, der vorliegend mit einer radial außenliegenden Außenkomponente 3 nach Art eines metallischen Geflechts oder Gestrickes umge-ben ist. Die Außenkomponente 3 umgibt den Well-schlauch oder Balg 2 über dessen volle axiale Länge und ist in glattzylindrischen Anschlussbereichen 2a, 2b des Wellschlauchs oder Balgs 2 unter radial außenliegenden Endhülsen 4a, 4b eingebunden. In den genannten glatt-zyklindrischen Anschlussbereichen 2a, 2b des Well-schlauchs oder Balgs 2 weist das flexible Leitungsele-ment weiterhin jeweils ein Flammrohr 5a, 5b auf, welche sich in axialer Richtung weiter nach innen, d.h. in den gewellten Bereich des Wellschlauchs oder Balgs 2 er-strecken. Hierbei nimmt der Innendurchmesser der Flammrohre 5a, 5b in der dargestellten bzw. in an sich bekannter Weise ab, um die angularer bzw. laterale Be-weglichkeit des flexiblen Leitungselements 1 nicht zu be-

einträchtigen.

[0026] Zum Zwecke einer optimierten Medienführung innerhalb des flexiblen Leitungselements 1 und zur thermischen Isolierung des geführten Mediums gegenüber Wärmeverlusten nach außen wird der freie Bereich zwischen den Flammrohren 5a und 5b durch einen Innenkomponente-Abschnitt bzw. eine Innenkomponente 6 überbrückt, welche Innenkomponente 6 die freien Enden der Flammrohre 5a, 5b radial außenliegend übergreift, wie in Figur 1 dargestellt. Dabei ist die Innenkomponente 6 auf denjenigen Bereich der Flammrohr 5a, 5b beschränkt, in welchem Bereich diese - wie bereits angesprochen - ihren verringerten Innendurchmesser aufweisen. Die Innenkomponente 6 besteht zumindest teilweise aus einem thermisch isolierenden Material. Auf den genauen materiellen Aufbau der Innenkomponente 6 wird weiter unten anhand von Figur 5 exemplarisch noch genauer eingegangen.

[0027] An ihrem ersten Ende (bei Bezugszeichen 6a) ist die Innenkomponente 6 fest mit dem Flammrohr 5a, d.h. einem ersten, anderen Bestandteil des flexiblen Leitungselements 1 verbunden. Gemäß der Ausgestaltung in Figur 1 ist zu diesem Zweck ein Pressring oder eine Presshülse 7 vorgesehen, welcher bzw. welche das freie, innere Ende des Flammrohrs 5a und die Innenkomponente 6 im Bereich des ersten Endes 6a radial außenliegend übergreift. Durch geeignete Umformung (Verpressen) des Pressrings oder der Presshülse 7 kommt es so zu einer festen, kraftschlüssigen Verbindung zwischen dem Flammrohr 5a, der Innenkomponente 6 und dem Pressring bzw. der Presshülse 7. Die angesprochene Umformung kann beispielsweise durch mechanisches Verpressen erfolgen. Alternativ ist auch der Einsatz von Magnetumformung, insbesondere schneller Magnetumformung (SMU), möglich.

[0028] An ihrem zweiten Ende 6b (rechts in Figur 1) ist die Innenkomponente 6 dagegen nicht an dem Flammrohr 5b festgelegt, sondern übergreift dieses lediglich in einem Überlappungsbereich B radial außenliegend nach Art eines Schiebesitzes. Dabei ist die Breite des Überlappungsbereichs B in axialer Richtung des flexiblen Leitungselements 1 derart gewählt, dass sowohl Längungen als auch Stauchungen des flexiblen Leitungselements 1 bzw. des Wellschlauchs oder Balgs 2 aufgenommen werden können. Dieser Bewegungs-Aufnahmebereich ist in Figur 1 mit " $\pm x$ " bezeichnet.

[0029] Aufgrund der vorgeschlagenen Ausgestaltung des flexiblen Leitungselements 1 lässt sich für die Innenkomponente 6 ein besonders gut thermisch isolierendes Material verwenden, welches im Wesentlichen keine Flexibilität in axialer Richtung aufweisen muss. Hierauf wird weiter unten anhand von Figur 5 noch genauer eingegangen.

[0030] An dieser Stelle sei angemerkt, dass insbesondere bei entsprechender Ausgestaltung des Materials der Innenkomponente 6 im Bereich des ersten Endes 6a auch eine stoffschlüssige Verbindung der Innenkomponente 6 und Flammrohr 5a am ersten Ende 6a der In-

nenkomponente 6 in Betracht kommt, worauf ebenfalls weiter unten anhand von Figur 5 noch genauer eingegangen wird.

[0031] Die Verbindung von Endhülse 4a, 4b, Außenkomponente 3, Flammrohr 5a, 5b und Wellschlauch oder Balg 2 im Bereich der Anschlussenden 2a, 2b erfolgt insbesondere stoffschlüssig, vorzugsweise durch Verschweißen, was dem Fachmann an sich bekannt und deshalb in Figur 1 nicht explizit dargestellt ist.

[0032] Figur 2 zeigt eine alternative Ausgestaltung des erfindungsgemäßen flexiblen Leitungselements 1, wobei hier und im Folgenden gleiche Bezugszeichen gleiche oder gleichwirkende Elemente bezeichnen. Es sei nachfolgend nur auf die Unterschiede der Ausgestaltungen gemäß Figur 1 und Figur 2 genauer eingegangen.

[0033] Gemäß der Ausgestaltung in Figur 2 ist die Innenkomponente 6 zweigeteilt und weist einen ersten Innenkomponente-Abschnitt 6.1 und einen zweiten Innenkomponente-Abschnitt 6.2 auf. Der erste Innenkomponente-Abschnitt 6.1 ist mit seinem ersten Ende 6.1a analog zur Ausgestaltung gemäß Figur 1 mittels eines Pressrings oder einer Presshülse 7a an dem Flammrohr 5a festgelegt. Gleiches gilt für den zweiten Innenkomponente-Abschnitt 6.2, welcher mit seinem ersten Ende 6.2a mittels eines weiteren Pressrings (Presshülse) 7b an dem Flammrohr 5b befestigt ist. Im Bereich ihrer jeweiligen zweiten Enden 6.1 b, 6.2b überlappen die Innenkomponente-Abschnitte 6.1, 6.2 in einem Überlappungsbereich B', welcher in etwa mittig bezüglich der Längserstreckung des flexiblen Leitungselements 1 angeordnet ist. Wie der Fachmann erkennt, ist die Ausgestaltung in Figur 2 jedoch keinesfalls auf eine derartige mittige Anordnung des Überlappungsbereichs B' beschränkt. Da sich die Enden 6.1 b, 6.2b der Innenkomponente-Abschnitte 6.1, 6.2 in axialer Richtung relativ zueinander bewegen können, ist auch im Falle der Ausgestaltung gemäß Figur 2 für eine axiale Beweglichkeit des flexiblen Leitungselements 1 gesorgt, selbst wenn es sich bei dem Material der Innenkomponente 6 um ein in axialer Richtung steifes thermisches Isoliermaterial handelt.

[0034] Bei der Ausgestaltung des flexiblen Leitungselements 1 gemäß Figur 3 ist die Innenkomponente 6' in an sich bekannter Weise nach Art eines Innenliners oder dergleichen ausgebildet, welcher per se eine gewisse axiale Flexibilität aufweist, dabei jedoch in der Regel keine thermisch isolierenden Eigenschaften besitzt. Dafür entfallen bei der Ausgestaltung gemäß Figur 3 die in Figur 1 und Figur 2 dargestellten Flammrohre. Innenkomponente (Innenliner) 6' sowie Wellschlauch oder Balg 2 und die Endhülsen 4a, 4b sind an den Anschlussenden 2a, 2b in an sich bekannter Weise miteinander verbunden, vorzugsweise stoffschlüssig durch Verschweißen.

[0035] Gemäß Figur 3 ist nun die dort mit Bezugszeichen 8 bezeichnete Außenkomponente in einem axial steifen, thermisch isolierenden Material ausgebildet und besteht in diesem Zusammenhang aus einem ersten Außenkomponente-Abschnitt 8.1 und einen zweiten Außenkomponente-Abschnitt 8.2, die sich bei Bezugszei-

chen B" in einem betreffenden Überlappungsbereich axial überlappen. Dies geschieht im Bereich der jeweiligen zweiten Enden 8.1 b, 8.2b der Außenkomponente-Abschnitte 8.1, 8.2. Mit ihren jeweiligen ersten Enden 8.1a, 8.2a sind die Außenkomponente-Abschnitte 8.1, 8.2 dagegen jeweils auf dem endständigen Wellenberg 2c, 2d des Wellschlauchs oder Balgs 2 festgelegt, und zwar jeweils mittels eines radial außen angeordneten Pressrings 9a, 9b bzw. einer entsprechenden Presshülse. Auch hier kann die Befestigung der Außenkomponente-Abschnitte 8.1, 8.2 auf dem Wellschlauch oder Balg 2 durch mechanisches Verpressen, durch Magnetumformung (SMU) oder in vergleichbarer Weise erfolgen.

[0036] Figur 4 zeigt eine weitere Variante des flexiblen Leitungselements 1, welche grundsätzlich der Ausgestaltung in Figur 3 entspricht. Die Außenkomponente 8.1, 8.2 ist wiederum zweiteilig ausgebildet und weist einen ersten Außenkomponente-Abschnitt 8.1 und einen zweiten Außenkomponente-Abschnitt 8.2 auf. Die Festlegung der Außenkomponente-Abschnitte 8.1, 8.2 an dem Wellschlauch oder Balg 2 erfolgt nun gemäß Figur 4 dergestalt, dass im Bereich der jeweiligen ersten Enden 8.1a, 8.2a der Außenkomponente-Abschnitte 8.1, 8.2 eine Einschnürung ausgebildet ist, so dass der jeweilige Außenkomponente-Abschnitt 8.1, 8.2 formschlüssig hinter dem jeweils letzten Wellenberg 2c, 2d des Wellschlauchs oder Balgs gehalten ist. Zu diesem Zweck kann beispielsweise ein geeignetes Fadenmaterial verwendet werden, welches in Figur 4 nicht explizit eingezeichnet ist, um das Außenkomponente-Material in den genannten Bereichen einzuschnüren und formschlüssig an dem Wellschlauch 2 zu befestigen.

[0037] Eine Abwandlung der Ausgestaltung gemäß Figur 4 sieht vor, dass die Außenkomponente-Abschnitte 8.1, 8.2 im Bereich ihrer jeweiligen ersten Enden 8.1a, 8.2a bis in den Bereich der Endhülsen 4a, 4b verlängert sind, um die Außenkomponente-Abschnitte 8.1, 8.2 zusammen mit den weiteren Bestandteilen des flexiblen Leitungselements 1 im Bereich der Anschlussenden 2a, 2b zu fixieren. Sofern dies stoffschlüssig erfolgt, insbesondere durch Verschweißen, weist das Außenkomponente-Material im Verbindungsbereich vorzugsweise eine besondere Ausgestaltung auf, worauf nun anhand von Figur 5 noch genauer eingegangen wird.

[0038] Figur 5 zeigt schematisch einen möglichen Aufbau des Materials der Innenkomponente gemäß den Figuren 1 und 2 bzw. der Außenkomponente gemäß den Figuren 3 und 4. Dabei ist das betreffende Material in Figur 5 sowohl mit dem Bezugszeichen 6 als auch mit dem Bezugszeichen 8 bezeichnet. Es besteht aus einer ersten (oberen) Lage 6c, 8c und einer zweiten (unteren) Lage 6d, 8d. Zwischen der ersten Lage, 6c, 8c und der zweiten Lage 6d, 8d ist eine Zwischenlage 6e, 8e aus einem thermisch isolierenden Material angeordnet. Dieser Sachverhalt ist in Figur 5 links der vertikal gestrichelten Linie dargestellt.

[0039] Vorzugsweise handelt es sich bei der ersten Lage 6c, 8c und der zweiten Lage 6d, 8d um eine Metallfolie

oder um ein Gewebe aus feinen Metalldrähten, welche einen Durchmesser im Bereich von 1/10 bis zu 1/100 mm aufweisen können. Insbesondere kommt die Verwendung von Edelstahl in Betracht. Dabei ist es nicht erforderlich, dass die erste Lage 6c, 8c und die zweite Lage 6d, 8d aus ein und demselben Material bestehen. Bei dem Material der Zwischenlage 6e, 8e handelt es sich vorzugsweise um ein Keramikmaterial, welches eine Dicke im Bereich von 1 mm bis 10 mm, vorzugsweise etwa 2 mm bis 5 mm, aufweisen kann.

[0040] Rechts der vertikal gestrichelten Linie in Figur 5 fehlt die Zwischenlage, so dass hier die äußeren (metallischen) Lagen 6c, 8c und 6d, 8d im Wesentlichen direkt aufeinander liegen. Bei einer solchen Ausgestaltung der Innenkomponente 6 bzw. Außenkomponente 8 ist eine Verschweißbarkeit mit weiteren Bestandteilen des flexiblen Leitungselements gegeben, welche in Figur 5 in Anlehnung an Figuren 1 bis 4 exemplarisch mit Bezugszeichen 5' bzw. 7', 9' bezeichnet sind. Die angesprochene Verschweißbarkeit ist bei Bezugszeichen S symbolhaft dargestellt. Auf die Möglichkeit einer entsprechenden stoffschlüssigen Anbindung der Innenkomponente 6 bzw. Außenkomponente 8 wurde weiter oben unter Bezugnahme auf die Figuren 1, 2 und 4 bereits explizit hingewiesen.

[0041] Wie ebenfalls bereits erwähnt, kann das thermisch isolierende Material der Zwischenlage 6e, 8e in axialer Richtung relativ steif ausgebildet sein, weil die axiale Beweglichkeit der Gesamtanordnung durch den allen gezeigten Ausgestaltungen gemeinen Schiebesitz gewährleistet ist.

[0042] An ihren freien Enden können die Innenkomponente 6 und die Außenkomponente 8 bzw. deren erste und zweite Abschnitte 6.1, 6.2, 8.1, 8.2 noch einen umlaufenden Metallring aufweisen, welcher in den Figuren nicht explizit dargestellt ist. Dieser Metallring kann in das Material der Innenkomponente bzw. Außenkomponente eingearbeitet sein und sorgt dafür, dass diese im Bereich ihres freien Endes eine definierte geometrische Form dauerhaft beibehält.

Patentansprüche

1. Flexibles Leitungselement (1) für den Abgasstrang eines Kraftfahrzeugs mit Verbrennungsmotor, welches Leitungselement zumindest einen metallischen Wellschlauch oder Balg (2) aufweist, welcher Wellschlauch oder Balg zumindest abschnittsweise mit einem radial außenliegenden ersten Außenkomponente-Abschnitt (8.1) und/oder mit einem radial innenliegenden ersten Innenkomponente-Abschnitt (6, 6.1) versehen ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

der erste Außenkomponente-Abschnitt (8.1) und/oder der erste Innenkomponente-Abschnitt (6, 6.1) zumindest teilweise in einem thermisch isolierenden Material (6e, 8e) ausgebildet, an seinem ersten Ende

- (6a, 6.1 a, 8.1 a) fest mit dem Wellschlauch oder Balg (2) oder mit einem ersten weiteren Bestandteil (5a) des Leitungselements (1) verbunden und an seinem zweiten Ende (6b, 6.1 b, 8.1 b) in einem Schiebesitz mit einem zweiten weiteren Bestandteil (5b, 6.2, 8.2) des Leitungselements befindlich ist.
2. Flexibles Leitungselement (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Abmessung des Überlapps (B, B', B'') zwischen dem ersten Außenkomponente-Abschnitt (8.1) und/oder dem ersten Innenkomponente-Abschnitt (6, 6.1) einerseits und dem zweiten weiteren Bestandteil (5b, 6.2, 8.2) des Leitungselements (1) andererseits in axialer Richtung des Leitungselements größer ist als dessen maximale axiale Längung.
 3. Flexibles Leitungselement (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Vorsehen des ersten Innenkomponente-Abschnitts (6) der erste weitere Bestandteil (5a) und der zweite weitere Bestandteil (5b) jeweils als ein Flammrohr ausgebildet sind.
 4. Flexibles Leitungselement (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Vorsehen des ersten Innenkomponente-Abschnitts (6.1) der erste weitere Bestandteil als Flammrohr (5a) ausgebildet ist und dass der zweite weitere Bestandteil als ein zweiter Innenkomponente-Abschnitt (6.2) ausgebildet ist, welcher zweite Innenkomponente-Abschnitt (6.2) vorzugsweise mit seinem ersten Ende (6.2a) an einem zweiten Flammrohr (5b) befestigt ist, und welcher zweite Innenkomponente-Abschnitt (6.2) an seinem zweiten Ende (6.2b) im Schiebesitz mit dem ersten Innenkomponente-Abschnitt (6.1 b) befindlich ist.
 5. Flexibles Leitungselement (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Vorsehen des ersten Außenkomponente-Abschnitts (8.1) der zweite weitere Bestandteil als ein zweiter Außenkomponente-Abschnitt (8.2) ausgebildet ist, welcher zweite Außenkomponente-Abschnitt (8.2) mit seinem ersten Ende (8.2a) an dem Wellschlauch oder Balg (2) befestigt ist und an seinem zweiten Ende (8.2b) im Schiebesitz mit dem ersten Außenkomponente-Abschnitt (8.1) befindlich ist.
 6. Flexibles Leitungselement (1) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Außenkomponente-Abschnitt (8.1), der erste Innenkomponente-Abschnitt (6, 6.1), der zweite Außenkomponente-Abschnitt (8.2) gemäß Anspruch 5 und/oder der zweite Innenkomponente-Abschnitt (6.2) gemäß Anspruch 4 einen mehrlagigen Aufbau (6c-e, 8c-e) aufweist.
 7. Flexibles Leitungselement (1) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Außenkomponente-Abschnitt (8.1), der erste Innenkomponente-Abschnitt (6, 6.1), der zweite Außenkomponente-Abschnitt (8.2) gemäß Anspruch 5 und/oder der zweite Innenkomponente-Abschnitt (6.2) gemäß Anspruch 4 an seinem jeweils ersten Ende (6a, 6.1a, 6.2a, 8.1a, 8.2a) stoffschlüssig mit einem betreffenden zugeordneten Bestandteil (5a, 5b, 7, 7a, 7b, 4a, 4b) des Leitungselements, vorzugsweise einem Flammrohr oder einer äußeren Endhülse, verbunden ist, höchst vorzugsweise durch Verschweißen oder durch Löten.
 8. Flexibles Leitungselement (1) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Außenkomponente-Abschnitt (8.1) und/oder der zweite Außenkomponente-Abschnitt (8.2) gemäß Anspruch 5 an seinem jeweils ersten Ende (8.1 a, 8.2a) formschlüssig mit dem Wellschlauch oder Balg (2) verbunden ist, vorzugsweise durch Einschnüren, höchst vorzugsweise unter Verwendung eines geeigneten Fadenmaterials.
 9. Flexibles Leitungselement (1) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Außenkomponente-Abschnitt (8.1), der erste Innenkomponente-Abschnitt (6, 6.1), der zweite Außenkomponente-Abschnitt (8.2) gemäß Anspruch 5 und/oder der zweite Innenkomponente-Abschnitt (6.2) gemäß Anspruch 4 im Wesentlichen keine Flexibilität in axialer Richtung des Leitungselements (1) aufweist.
 10. Flexibles Leitungselement (1) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Außenkomponente-Abschnitt (8.1), der erste Innenkomponente-Abschnitt (6, 6.1), der zweite Außenkomponente-Abschnitt (8.2) gemäß Anspruch 5 und/oder der zweite Innenkomponente-Abschnitt (6.2) gemäß Anspruch 4 einen mehrlagigen Aufbau (6c-e, 8c-e) aufweist.

11. Flexibles Leitungselement (1) nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
der erste Außenkomponente-Abschnitt (8.1), der erste Innenkomponente-Abschnitt (6, 6.1), der zweite Außenkomponente-Abschnitt (8.2) gemäß Anspruch 5 und/oder der zweite Innenkomponente-Abschnitt (6.2) gemäß Anspruch 4 eine erste (6c, 8c) und eine zweite Lage (6d, 8d) aus einer metallischen Folie oder einem Metalldrahtgewebe aufweist, zwischen welcher ersten und zweiten Lage als Zwischenlage (6e, 8e) ein thermisches Isoliermaterial angeordnet ist, vorzugsweise ein Keramikmaterial.
12. Flexibles Leitungselement nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, dass
der erste Außenkomponente-Abschnitt (8.1), der erste Innenkomponente-Abschnitt (6, 6.1), der zweite Außenkomponente-Abschnitt (8.2) gemäß Anspruch 5 und/oder der zweite Innenkomponente-Abschnitt (6.2) gemäß Anspruch 4 in einem Teilabschnitt, in welchem Teilabschnitt der betreffende Innen-/Außenkomponente-Abschnitt mit einem weiteren Bestandteil (4a, 4b, 5a, 5b, 7, 7a, 7b) des Leitungselements (1) stoffschlüssig verbunden ist, keine thermisch isolierende Zwischenlage (6e, 8e) aufweist.

30

35

40

45

50

55

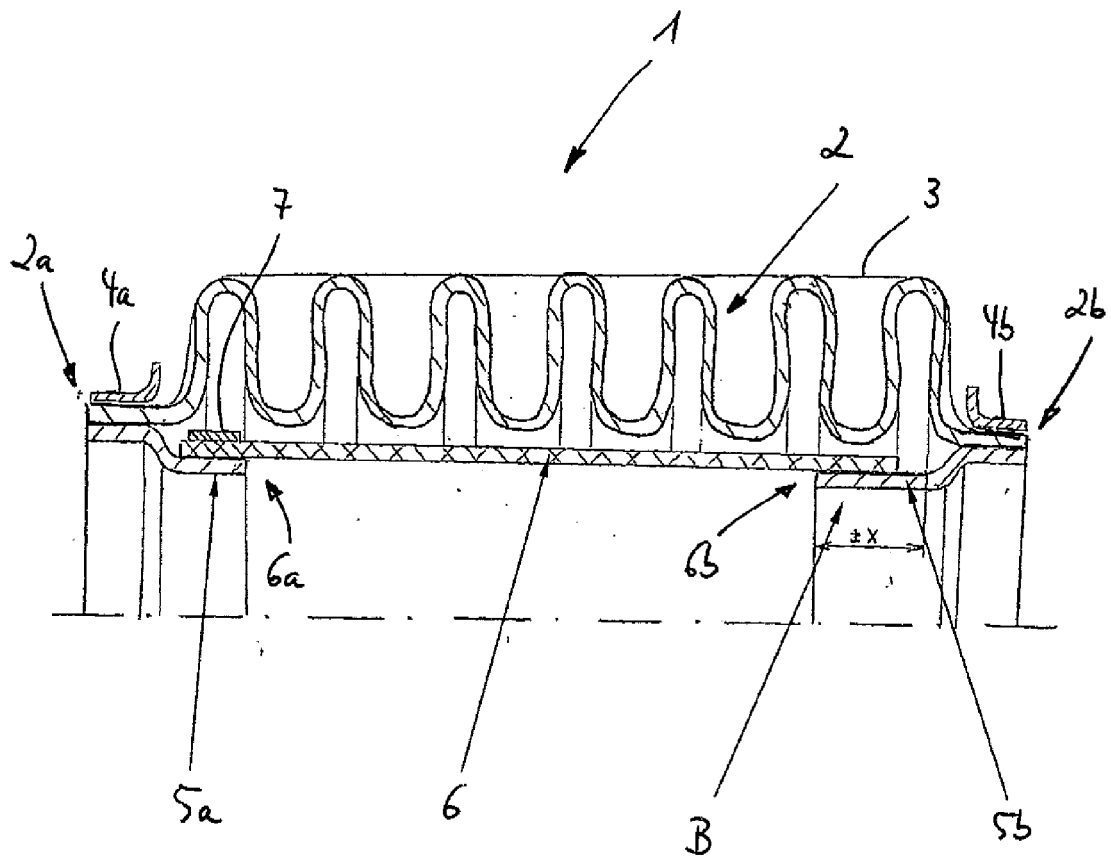


Fig. 1

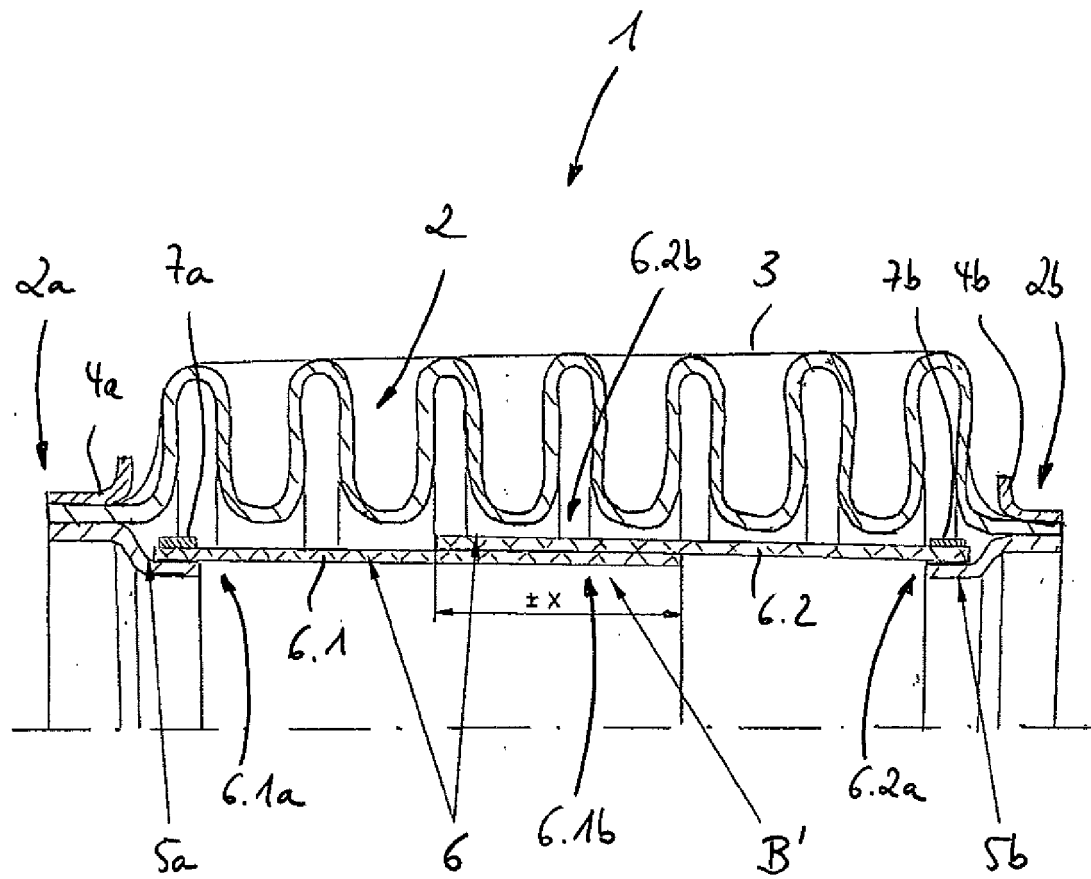


Fig. 2

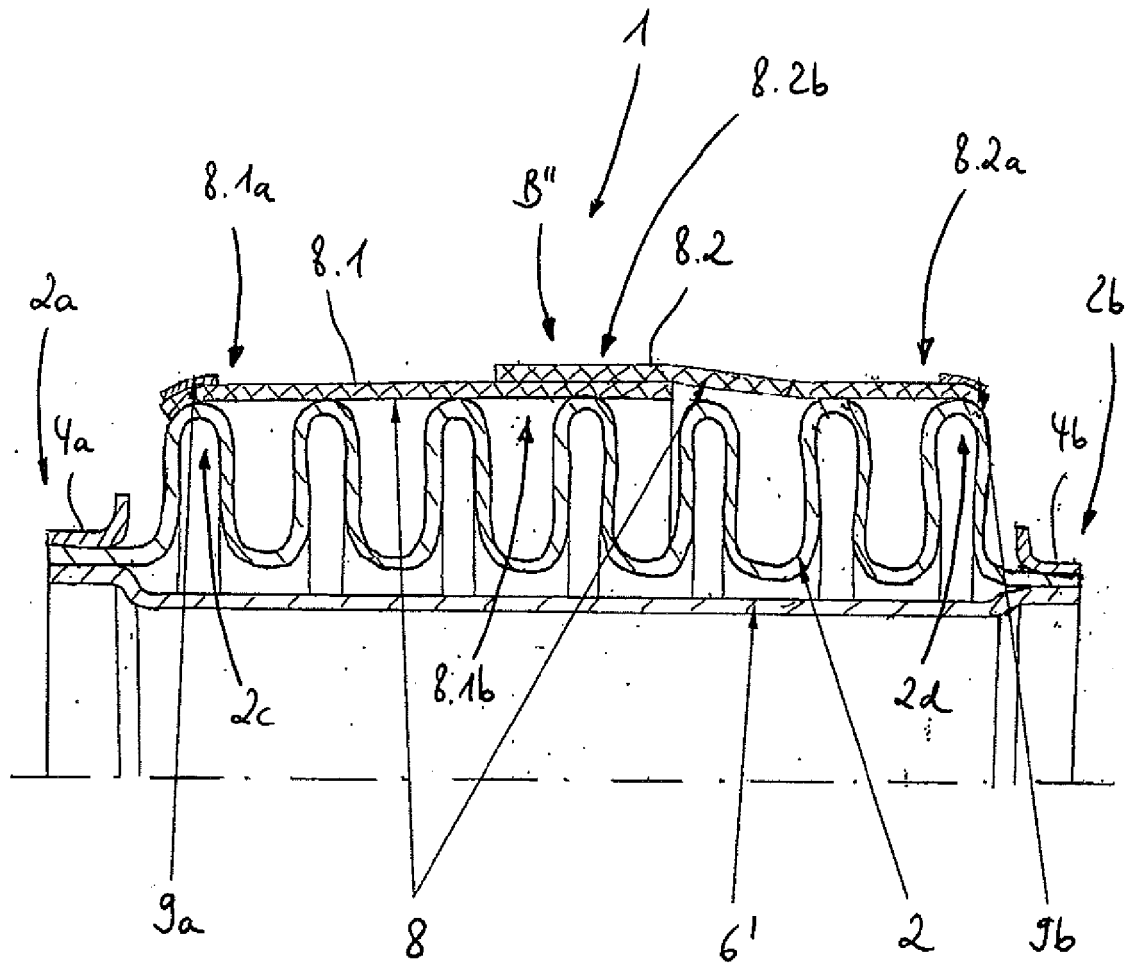


Fig. 3

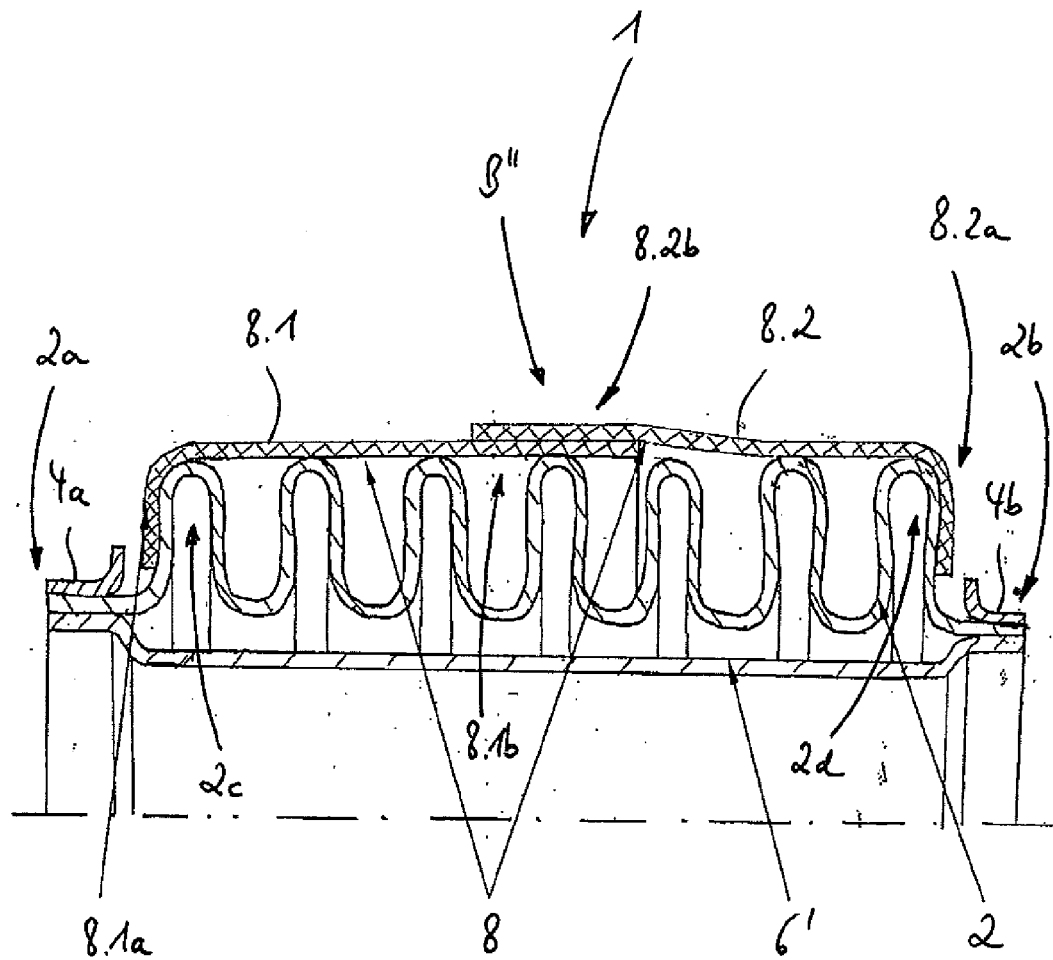


Fig. 4

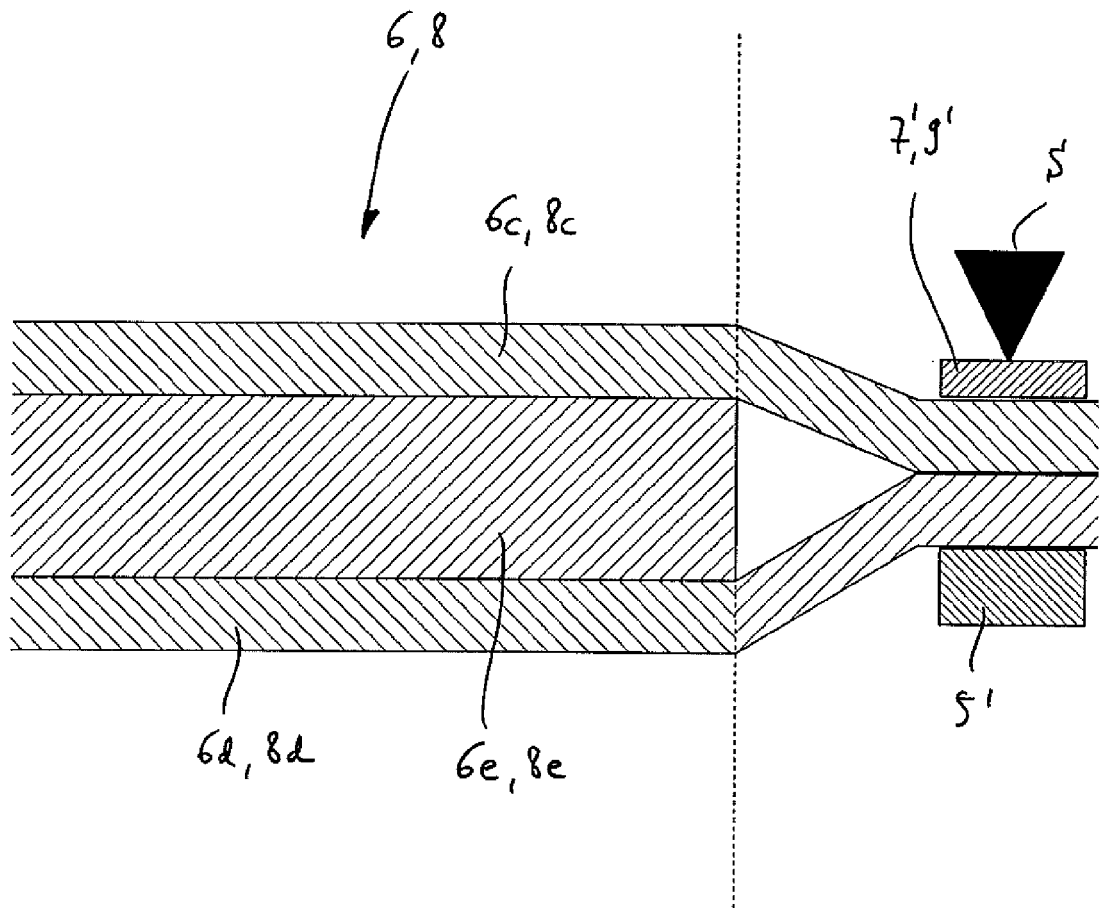


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 12 19 3510

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 20 2008 013021 U1 (BDD BETEILIGUNGS GMBH [DE]) 24. Dezember 2008 (2008-12-24)	1,2,5-12	INV.
Y	* Absatz [0035]; Abbildungen 1,4,7,8 *	3,4	F01N13/14 F01N13/18
Y	----- US 5 145 215 A (UDELL RANDAL R [US]) 8. September 1992 (1992-09-08) * Spalte 3, Zeile 48 - Spalte 4, Zeile 21; Abbildungen *	3,4	
A	----- DE 10 2004 027104 A1 (DEUTZ AG [DE]) 22. Dezember 2005 (2005-12-22) * Absatz [0028]; Abbildung 3 *	1-12	
A	----- US 5 769 464 A (DEBLASI ITALO [CA] ET AL) 23. Juni 1998 (1998-06-23) * das ganze Dokument *	1-12	
A	----- DE 102 48 585 A1 (WESTFALIA METALLSCHLAUCHTECHNI [DE]) 29. April 2004 (2004-04-29) * Absatz [0014]; Abbildung 4 *	1-12	

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F01N
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
München		23. April 2013	
		Prüfer	
		Blanc, Sébastien	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 12 19 3510

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

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

23-04-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 202008013021 U1	24-12-2008	DE 202008013021 U1 EP 2045451 A2	24-12-2008 08-04-2009
-----	-----	-----	-----
US 5145215 A	08-09-1992	BR 9201528 A DE 69216282 D1 DE 69216282 T2 EP 0511000 A1 ES 2097871 T3 HK 1007189 A1 JP H06221145 A US 5145215 A	01-12-1992 13-02-1997 17-07-1997 28-10-1992 16-04-1997 01-04-1999 09-08-1994 08-09-1992
-----	-----	-----	-----
DE 102004027104 A1	22-12-2005	KEINE	
-----	-----	-----	-----
US 5769464 A	23-06-1998	KEINE	
-----	-----	-----	-----
DE 10248585 A1	29-04-2004	KEINE	
-----	-----	-----	-----

EPO FORM P0461

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