



(10) **DE 10 2015 102 258 A1** 2016.08.18

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2015 102 258.3**

(22) Anmeldetag: **17.02.2015**

(43) Offenlegungstag: **18.08.2016**

(51) Int Cl.: **F16L 11/20** (2006.01)

**F16L 11/14** (2006.01)

**F16L 9/18** (2006.01)

**F16L 55/04** (2006.01)

**F01N 13/08** (2010.01)

(71) Anmelder:

**Westfalia Metallschlauchtechnik GmbH & Co. KG,  
57271 Hilchenbach, DE**

(74) Vertreter:

**Beckmann, Jürgen, Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., 57462  
Olpe, DE**

(72) Erfinder:

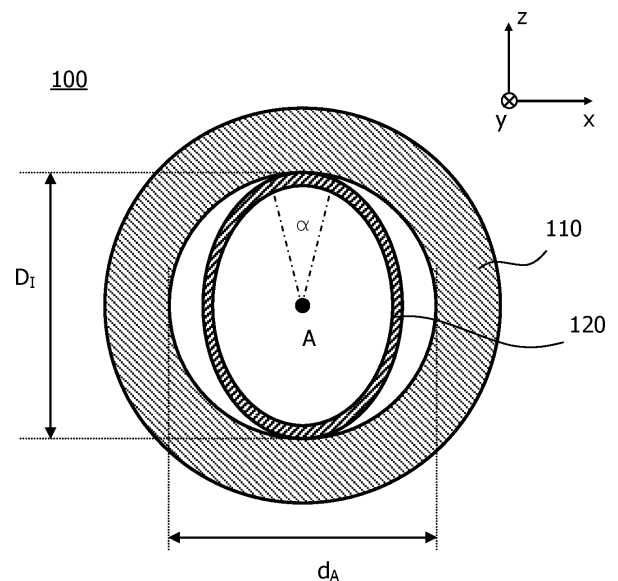
**Schenk, Karsten, 34613 Schwalmstadt, DE;  
Henkelmann, Michael, Dr., 57271 Hilchenbach,  
DE; Selter, Oliver, 57439 Attendorn, DE; Hauk,  
Stefan, Dr., 57271 Hilchenbach, DE; Weiß,  
Matthias, 57271 Hilchenbach, DE; Münker,  
Karl-Heinz, 57271 Hilchenbach, DE; Baumhoff,  
Dietmar, 57462 Olpe, DE; Gerhard, Andreas,  
57482 Wenden, DE**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Leitungselement mit Dämpfung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Leitungselement (100) für Abgase, welches einen Außenschlauch (110) und einen Innenschlauch (120) enthält, die unter Spannung aneinander anliegen. Durch einen Kontakt zwischen Innenschlauch und Außenschlauch können u.a. Schwingungen des Außenschlauches gedämpft werden.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Leitungselement für Abgase, das beispielsweise in Kraftfahrzeugen zur Entkopplung von Schwingungen zwischen dem Motor und nachfolgenden Teilen des Abgassystems eingesetzt werden kann.

**[0002]** Aus der DE 10 2005 048 479 A1 ist eine Metallschlauchanordnung für Abgasleitungen von Kraftfahrzeugen bekannt, welche einen Innenschlauch mit eingehakter oder agraffartiger Bindung sowie einen balgartigen Außenschlauch umfasst, wobei der Innenschlauch und der Außenschlauch entlang ihrer axialen Erstreckung in regelmäßigen Abständen miteinander verbunden sind.

**[0003]** Des Weiteren ist aus der DE 10 2010 037 162 A1 ein Leitungselement bekannt, das aus der koaxialen Anordnung eines Innenschlauches und eines Außenschlauches besteht. Um Störgeräusche zu verhindern und um Schwingungen zu dämpfen, ist dabei ein Metallgestrickekörper als Dämpfungselement zwischen Innenschlauch und Außenschlauch angeordnet.

**[0004]** Vor diesem Hintergrund war es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Leitungselement bereitzustellen, welches einen vereinfachten Aufbau und ein gedämpftes Schwingungsverhalten des Aussenschlauches aufweist.

**[0005]** Diese Aufgabe wird durch ein Leitungselement für Abgase oder dergleichen mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen enthalten.

**[0006]** Das erfindungsgemäße Leitungselement dient dem Leiten von Abgasen oder anderen Fluiden und kann beispielsweise als Entkopplungselement in Kraftfahrzeugen eingesetzt werden. Einbautoleranzen sowie während des Motorbetriebs auftretende Schwingungen können dabei durch eine Flexibilität des Leitungselementes abgefangen werden. Das erfindungsgemäße Leitungselement enthält die folgenden Komponenten:

- Einen Außenschlauch.
- Einen im Außenschlauch angeordneten Innenschlauch, wobei der Innenschlauch zumindest in einem axialen Abschnitt des Leitungselementes unter Spannung am Außenschlauch anliegt.

**[0007]** Gemäß der Erfindung liegt der Innenschlauch zumindest entlang eines axialen Teilabschnitts unter Spannung (das heißt mit einer Druckkraft) an der Innenwand des Außenschlauches an. Auf diese Weise wird gewährleistet, dass der Kontakt zwischen Innenschlauch und Außenschlauch auch bei eventuellen Bewegungen der Schläuche erhalten bleibt. Fer-

ner kann durch die Höhe der Spannung das Dämpfungsverhalten beeinflusst werden.

**[0008]** Das Anliegen des Innenschlauches am Außenschlauch erfolgt typischerweise OHNE ein weiteres Zwischenelement (etwa ein Metallgestricke). Des Weiteren sind Innenschlauch und Außenschlauch im Bereich des Anliegens vorzugsweise NICHT fest miteinander verbunden.

**[0009]** Außenschlauch und Innenschlauch können im Übrigen quasi beliebig ausgestaltet sein, wobei entsprechende Vorbilder aus dem Stand der Technik verwendet werden können. Je nach zu leitendem Fluid wird das Material der Schläuche geeignet gewählt werden. Um beispielsweise heißen Motorabgasen Stand zu halten, können der Außenschlauch und/oder der Innenschlauch insbesondere aus Metall (z.B. Edelstahl) bestehen. Des Weiteren kann der Aufbau/Querschnitt des Innenschlauches und/oder des Außenschlauches entlang seiner axialen Erstreckung variieren. Zur Vereinfachung der Herstellung sind der Innenschlauch und/oder der Außenschlauch indes vorteilhafterweise über ihre gesamte axiale Erstreckung hinweg gleichmäßig ausgebildet (der Innenschlauch beispielsweise gleichmäßig mit einem runden oder unrunder Querschnitt versehen).

**[0010]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform hat der Außenschlauch einen kreisförmigen Querschnitt. Zusätzlich oder alternativ kann der Außenschlauch optional gasdicht ausgebildet sein. Insbesondere kann der Außenschlauch als ein Balg hergestellt sein, beispielsweise ein Metallbalg mit geschlossen oder spiralförmig umlaufenden Einschnürungen/Wellen und/oder als eine Membranbalg (vgl. DE 10 2013 105 891 A1, DE 10 2008 001 297 A1, oder DE 10 2011 053 131 A1).

**[0011]** Der Innenschlauch kann gemäß einer ersten Option ("runder Innenschlauch") überall einen runden Querschnitt haben und am Außenschlauch "vollflächig" (d.h. an allen Wellentälern des Außenschlauches) unter Spannung anliegen.

**[0012]** Gemäß einer zweiten Option ("unrunder Innenschlauch") hat der Innenschlauch zumindest in einem axialen Teilabschnitt des Leitungselementes einen nicht-kreisförmigen Querschnitt. Bei dem genannten Teilabschnitt wird es sich in der Regel um denselben Abschnitt handeln, in welchem der Innenschlauch unter Spannung am Außenschlauch anliegt, es kann sich jedoch auch um einen anderen Abschnitt handeln.

**[0013]** Dadurch, dass der Innenschlauch einen runden Querschnitt aufweist oder mit einem zumindest stellenweise nicht-kreisförmigen Querschnitt versehen ist, kann das Schwingungsverhalten des Innenschlauches in gezielter Weise beeinflusst wer-

den. Durch die runden/unrunden Bereiche des Innenschlauches wird nämlich ein vollflächiges rotationssymmetrisches Verhalten oder ein teilweise rotationssymmetrisches Verhalten erzeugt, welches dazu genutzt werden kann, (Eigen-)Schwingungen an bestimmten Stellen gezielt zu dämpfen und/oder gegebenenfalls zu konzentrieren. Auf eine verhältnismäßig einfache Weise, nämlich durch die Ausgestaltung des runden Querschnitts oder einer gezielten Veränderung des Querschnittes des Innenschlauches, wird somit ohne zusätzlichen Materialeinsatz eine neue Stellgröße für die Optimierung des Schwingungsverhaltens des Leitungselementes bereitgestellt. Von den verschiedenen Möglichkeiten, diese Option auszunutzen, werden nachfolgend einige anhand bevorzugter Ausführungsformen näher erläutert.

**[0014]** So kann bei der "runden" Ausführung beispielsweise der Innenschlauch rotationssymmetrisch im gesamten axialen Abschnitt passend mit der Innenwand des Außenschlauches in Kontakt stehen.

**[0015]** Desweiteren kann beispielsweise bei der "unrunden" Ausführung der Innenschlauch zumindest in einem axialen Teilabschnitt des Leitungselementes mit der Innenwand des Außenschlauches in Kontakt stehen. Bei dem genannten Teilabschnitt wird es sich in der Regel um denselben Abschnitt handeln, in welchem der Innenschlauch einen unrunden Querschnitt hat, es kann sich jedoch auch um einen anderen Abschnitt handeln. Durch den Kontakt zwischen Innenschlauch und Außenschlauch wird das Schwingungsverhalten des Außenschlauches beeinflusst. Insbesondere kann der Innenschlauch Schwingungen des Außenschlauches dämpfen.

**[0016]** Bei einer Weiterbildung der vorstehenden "unrunden" Ausführungsform steht der Innenschlauch mit dem Außenschlauch über einen Winkelbereich von weniger als ca. 180°, weniger als ca. 160°, weniger als ca. 140°, weniger als ca. 120°, weniger als ca. 100°, weniger als ca. 80°, weniger als ca. 60°, weniger als ca. 40°, weniger als ca. 30°, weniger als ca. 20°, weniger als ca. 15°, weniger als ca. 10°, oder vorzugsweise weniger als ca. 5° in Kontakt.

**[0017]** Zusätzlich oder alternativ kann der Innenschlauch mit dem Außenschlauch über einen Winkelbereich von mehr als ca. 1°, mehr als ca. 5°, mehr als ca. 10°, mehr als ca. 15°, mehr als ca. 20°, mehr als ca. 30°, mehr als ca. 40°, mehr als ca. 60°, mehr als ca. 80°, mehr als ca. 100°, mehr als ca. 120°, mehr als ca. 140°, mehr als ca. 160° oder vorzugsweise mehr als ca. 170° in Kontakt stehen.

**[0018]** Über die Größe des Winkelbereiches, in dem Innenschlauch und Außenschlauch in Kontakt stehen, kann das Ausmaß der gegenseitigen Beeinflussung in gezielter Weise konstruktiv eingestellt werden.

**[0019]** Der axiale Abschnitt, in welchem der ("runde" oder "unrunde") Innenschlauch in Kontakt zum Außenschlauch steht, kann ein Teilabschnitt der gesamten axialen Erstreckung des Leitungselementes sein. Gegebenenfalls können auch mehrere derartige Kontaktabschnitte entlang der axialen Erstreckung vorhanden sein, welche durch kontaktfreie Abschnitte unterbrochen sind. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung steht der Innenschlauch indes über die gesamte axiale Erstreckung des Leitungselementes mit dem Außenschlauch in Kontakt. Auf diese Weise lässt sich ein gleichmäßiges Verhalten des Leitungselementes über die gesamte axiale Erstreckung erzielen, wobei zusätzlich Innenschlauch und Außenschlauch über ihre gesamte axiale Länge einen einfachen, gleichmäßigen Aufbau haben können.

**[0020]** Gemäß einer anderen Weiterbildung der Erfindung kann der Innenschlauch (im besagten Teilabschnitt eines unrunden Querschnitts) an mindestens ZWEI Stellen mit der Innenwand des Außenschlauches in Kontakt stehen, wobei diese Stellen durch kontaktfreie Bereiche des Umfangs voneinander getrennt sind. Vorzugsweise erstreckt sich jeder kontaktfreie Bereich über einen Winkel von weniger als 180°, sodass der Innenschlauch durch die Berührungsstellen quasi formschlüssig innerhalb des Außenschlauches festgelegt wird.

**[0021]** Im Bereich des runden und/oder eines unrunden Querschnittes des Innenschlauches beträgt der größte Durchmesser des Innenschlauches (gemessenen im freien Zustand des Innenschlauches, d. h. wenn dieser nicht im Außenschlauch angeordnet ist) vorzugsweise zwischen ca. 100 % und ca. 120 % des korrespondierenden (d. h. an derselben axialen Position vorliegenden) Innendurchmessers des Außenschlauches. Mit anderen Worten ist der Innenschlauch an dieser Stelle genauso groß wie oder sogar etwas größer als der vom Außenschlauch zur Verfügung gestellte Platz. Damit der Innenschlauch trotzdem in den Außenschlauch passt, muss er entsprechend komprimiert (bzw. der Außenschlauch expandiert) werden, was typischerweise zu einer elastischen Spannung zwischen Innenschlauch und Außenschlauch führt. Die "Übergröße" des Innenschlauches stellt somit ein einfaches und wirksames Mittel dar, die oben erwähnte Vorspannung im Kontaktbereich zwischen Innenschlauch und Außenschlauch zu erzeugen.

**[0022]** Bei dem Innenschlauch kann es sich insbesondere um einen Wickelschlauch handeln, welcher durch Wickeln eines typischerweise profilierten Metallbandes hergestellt wird. Die Windungen können dabei insbesondere miteinander verhakt sein (vgl. DE 10 2007 016 784 A1), beispielsweise agraffartig.

**[0023]** Im Folgenden wird die Erfindung mit Hilfe der Figur beispielhaft näher erläutert. Dabei zeigt:

**[0024]** Fig. 1 schematisch einen Querschnitt durch ein Leitungselement gemäß einer Ausführungsform der Erfindung.

**[0025]** Das Leitungselement **100** gemäß Fig. 1 ist in einem Querschnitt senkrecht zu seiner axialen Erstreckung dargestellt. Das Leitungselement **100** setzt sich entlang der Achse A fort, die sich senkrecht zur Zeichenebene erstreckt, wobei sich durch das Schneiden unterschiedlicher Windungen etc. und/oder durch das Verändern der Geometrie des Innenschlauches gegebenenfalls an anderen Stellen andere Querschnittsbilder ergeben können.

**[0026]** Das Leitungselement **100** enthält einen Außenschlauch **110**, welcher im dargestellten Beispiel ein gasdichter Metallbalg mit einem lichten Innendurchmesser  $d_A$  sein soll. In diesem Außenschlauch ist ein Innenschlauch **120** angeordnet, der im dargestellten Beispiel ein Wickelschlauch aus Metall sein kann, beispielsweise ein Schuppenschlauch.

**[0027]** Anders als bei bekannten Leitungselementen weist der Innenschlauch **120** in einer möglichen Ausführungsform – zumindest in einem axialen Abschnitt der gesamten axialen Erstreckung des Leitungselementes – einen unrunder, d.h. nicht-kreisförmigen Querschnitt auf. Im dargestellten Beispiel ist der Innenschlauch **120** oval bzw. elliptisch mit einem maximalen Außendurchmesser  $D_i$ , welcher genauso groß wie oder vorzugsweise leicht größer als der Innendurchmesser  $d_A$  des Außenschlauches an dieser Stelle ist. Auf diese Weise kommt es zu einem Kontakt unter elastischer Vorspannung an zwei sich diametral gegenüberliegenden Bereichen von Innenschlauch **120** und Außenschlauch **110**.

**[0028]** Die Kontaktbereiche zwischen Innen- und Außenschlauch erstrecken sich dabei jeweils über einen (von der Schlauchachse aus gemessenen) Winkelbereich  $\alpha$ , welcher beispielsweise zwischen ca.  $10^\circ$  und ca.  $30^\circ$  betragen kann.

**[0029]** Durch den Kontakt zwischen Innenschlauch **120** und Außenschlauch **110** kann eine gezielte Dämpfung von Schwingungen des Außenschlauches herbeigeführt werden, welche besonders wichtig ist, wenn es sich wie dargestellt beim Außenschlauch um einen (Metall-)Balg handelt.

**[0030]** Bei einer alternativen Ausführungsform der Erfindung (nicht dargestellt) kann der Innenschlauch überall einen kreisförmig runden Querschnitt mit dem Außendurchmesser  $D_i$  haben und "vollflächig" und unter Spannung an der Innenseite des Außenschlauches anliegen.

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- DE 102005048479 A1 [0002]
- DE 102010037162 A1 [0003]
- DE 102013105891 A1 [0010]
- DE 102008001297 A1 [0010]
- DE 102011053131 A1 [0010]
- DE 102007016784 A1 [0022]

**Patentansprüche**

1. Leitungselement (**100**) für Abgase, enthaltend:  
 – einen Außenschlauch (**110**);  
 – einen im Außenschlauch (**110**) angeordneten Innenschlauch (**120**), wobei der Innenschlauch zumindest in einem axialen Abschnitt des Leitungselementes unter Spannung am Außenschlauch (**110**) anliegt.

2. Leitungselement (**100**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Außenschlauch (**110**) einen kreisförmigen Querschnitt hat.

3. Leitungselement (**100**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Außenschlauch (**110**) gasdicht und vorzugsweise als Balg ausgebildet ist.

4. Leitungselement (**100**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Innenschlauch (**120**) zumindest in einem axialen Abschnitt des Leitungselementes einen nicht-kreisförmigen Querschnitt aufweist.

5. Leitungselement (**100**) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Innenschlauch (**120**) über einen Winkelbereich von weniger als ca. 80°, vorzugsweise weniger als ca. 10° mit dem Außenschlauch (**110**) in Kontakt steht.

6. Leitungselement (**100**) nach einem der Ansprüche 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Innenschlauch (**120**) über einen Winkelbereich von mehr als ca. 1° mit dem Außenschlauch (**110**) in Kontakt steht.

7. Leitungselement (**100**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Innenschlauch (**120**) über die gesamte axiale Erstreckung des Leitungselementes mit dem Außenschlauch (**110**) in Kontakt steht.

8. Leitungselement (**100**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Innenschlauch (**120**) an mindestens zwei Stellen mit der Innenwand des Außenschlauches (**110**) in Kontakt steht, wobei diese Stellen durch kontaktfreie Bereiche voneinander getrennt sind.

9. Leitungselement (**100**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der größte Außendurchmesser ( $D_i$ ) des freien Innenschlauches (**120**) zwischen ca. 100% und ca. 120 % des korrespondierenden Innendurchmessers ( $d_A$ ) des Außenschlauches (**110**) beträgt.

10. Leitungselement (**100**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Innenschlauch (**120**) ein Wickelschlauch ist.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

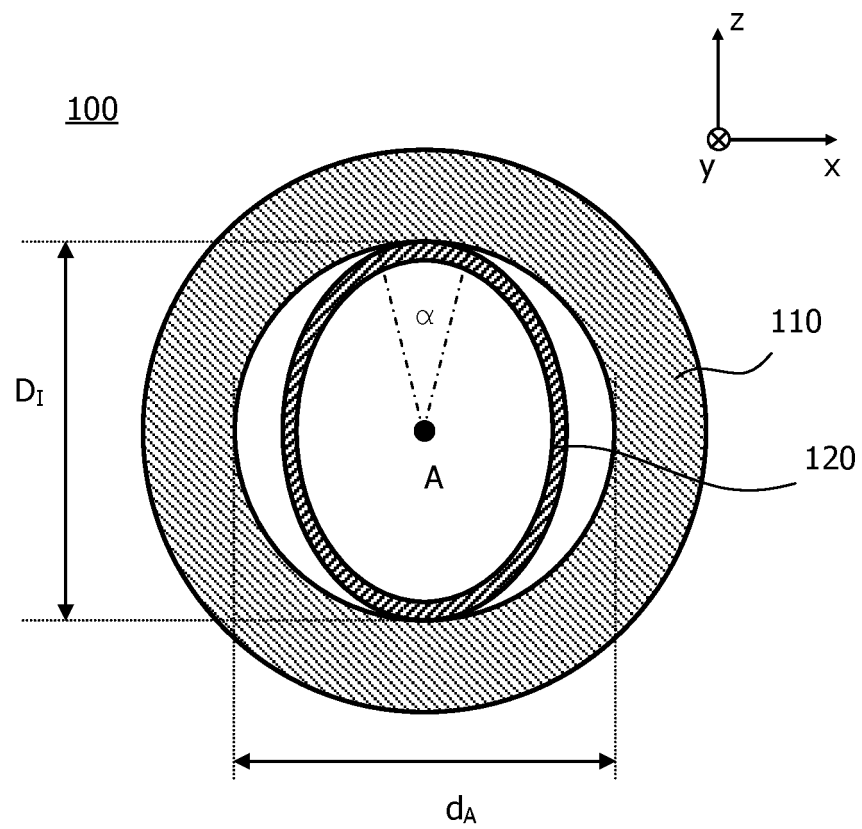


Fig. 1