



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.06.2010 Patentblatt 2010/25

(51) Int Cl.:
F01N 13/08 (2010.01) F01N 13/18 (2010.01)

(21) Anmeldenummer: **09175662.7**

(22) Anmeldetag: **11.11.2009**

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

(71) Anmelder: **J. Eberspächer GmbH & Co. KG**
73730 Esslingen (DE)

(72) Erfinder: **Tüch, Markus**
73337 Bad Überkingen (DE)

(74) Vertreter: **BRP Renaud & Partner**
Rechtsanwälte Notare Patentanwälte
Königstrasse 28
70173 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: **11.12.2008 DE 102008061829**

(54) **X-Rohr und zugehörige Abgasanlage**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein X-Rohr (1) für eine zumindest teilweise zweiflutige Abgasanlage (2) einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, mit einem Gehäuse (3), das aus zwei Halbschalen (4, 5) besteht und das an einer Einlassseite (6) zwei Einlassöffnungen (7, 8) und an einer Auslassseite (9) zwei Auslassöffnungen (10, 11) aufweist, mit einem Innenraum (12) der vom Gehäuse (3) umschlossen ist

und mit dem die Öffnungen (7, 8, 10, 11) kommunizierend verbunden sind, mit einem Boden (13) der bezüglich der beiden Halbschalen (4, 5) als separates Bauteil ausgestaltet ist und der den Innenraum (12) in zwei Kanäle (14, 15) unterteilt, die jeweils mit einer Einlassöffnung (7, 8) und einer Auslassöffnung (10, 11) kommunizierend verbunden sind, wobei der Boden (13) für Luftschall durchlässig ausgestaltet ist und die beiden Kanäle (14, 15) Luftschall übertragend miteinander verbindet.

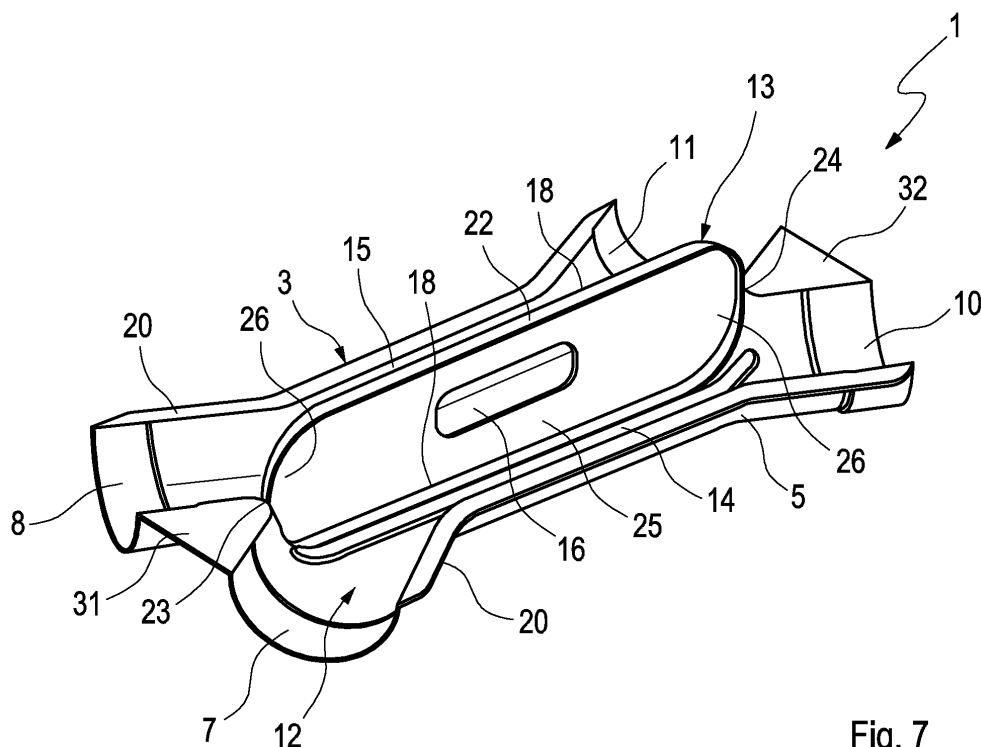


Fig. 7

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein X-Rohr für eine zumindest teilweise zweiflutige Abgasanlage einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Kraftfahrzeugs. Die Erfindung betrifft außerdem eine Abgasanlage für eine Brennkraftmaschine, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, die mit einem derartigen X-Rohr ausgestattet ist.

[0002] X-Rohre, die auch als X-Hose bezeichnet werden können, werden bei Abgasanlagen, die zumindest bereichsweise zweiflutig ausgestaltet sind, dazu verwendet, die beiden parallel durchströmbaren Abgasleitungen des zweiflutigen Abschnitts miteinander zu koppeln. Diese Kopplung soll einen Druckausgleich und insbesondere einen Schalldruckausgleich zwischen den beiden Abgasleitungen ermöglichen, so dass ein Austausch von Luftschall zwischen den beiden Abgasleitungen stattfindet.

[0003] Dementsprechend umfasst ein derartiges X-Rohr ein Gehäuse, das an einer Einlassseite zwei Einlassöffnungen für zwei kommende Abschnitte der beiden Abgasleitungen und an einer Auslassseite zwei Auslassöffnungen für zwei gehende Abschnitte der beiden Abgasleitungen aufweist. In einem vom Gehäuse umschlossenen Innenraum, mit dem die Öffnungen kommunizierend verbunden sind, erfolgt dann der gewünschte Druckausgleich bzw. die gewünschte Schallübertragung.

[0004] Es besteht das Bedürfnis, den Strömungswiderstand der Abgasanlage durch die Verwendung eines derartigen X-Rohrs nicht wesentlich zu erhöhen. Ferner besteht der Wunsch, ein derartiges X-Rohr möglichst preiswert herstellen zu können.

[0005] Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich mit dem Problem, für ein X-Rohr bzw. für eine damit ausgestattete Abgasanlage eine verbesserte Ausführungsform anzugeben, die sich insbesondere dadurch auszeichnet, dass das X-Rohr einen vergleichsweise niedrigen Durchströmungswiderstand besitzt und preiswert herstellbar ist.

[0006] Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0007] Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, das Gehäuse aus zwei Halbschalen herzustellen und im Innenraum einen für Luftschall durchlässigen Boden anzuordnen, der den Innenraum in zwei parallel durchströmbare Kanäle unterteilt. Durch den Boden können die beiden getrennt durchströmbaren Kanäle hinsichtlich einer Druckübertragung sowie hinsichtlich einer Luftschallübertragung miteinander kommunizieren. Auch ist grundsätzlich ein Gasaustausch möglich. Die Kanalisierung des Innenraums mit Hilfe des Bodens reduziert den Durchströmungswiderstand des X-Rohrs. Besonders vorteilhaft ist hierbei jedoch der Umstand, dass zur Realisierung des hier vorgestellten X-Rohrs

grundsätzlich nur drei Bauteile erforderlich sind, nämlich die beiden Halbschalen und der Boden. Hierdurch wird die Herstellung des X-Rohrs extrem preiswert.

[0008] Besonders vorteilhaft ist eine Ausführungsform, bei welcher die Halbschalen zwischen den Kanälen jeweils eine Aufnahmenut aufweisen, in welche der Boden mit seinen Längsenden eingesetzt ist. Hierdurch wird eine formschlüssige Fixierung oder Positionierung des Bodens in den Halbschalen realisiert.

[0009] Gemäß einer Weiterbildung können die Halbschalen zwischen den Kanälen jeweils zwei nach innen vorstehende, parallel zueinander verlaufende Längssicken aufweisen, die im Innenraum zwischen sich die jeweiligen Aufnahmenut ausbilden. Durch diese Bauweise lassen sich die Aufnahmenuten besonders preiswert ausbilden. Gleichzeitig führen die Sicken zu einer Aussteifung der Halbschalen im Bereich des Bodens.

[0010] Der Boden kann entsprechend einer vorteilhaften Ausführungsform an einer einem der Kanäle zugewandten Seite einen randseitig umlaufenden, zum genannten Kanal hin abstehenden Kragen aufweisen. Hierdurch erfolgt eine intensive Aussteifung des Bodens, was zum einen die Abstützung der beiden Halbschalen aneinander über den Boden verbessert und zum anderen das Gehäuse im Bereich des Bodens versteift.

[0011] Besonders vorteilhaft ist nun eine Weiterbildung, bei welcher der Kragen einlassseitig, also anströmseitig und auslassseitig, also abströmseitig abgeflacht ist. Durch diese Abflachung des Kragens kann eine Geräuscentwicklung im X-Rohr, insbesondere beim Starten einer Brennkraftmaschine vermieden werden, deren Abgasanlage mit einem derartigen X-Rohr ausgestattet ist.

[0012] Gemäß einer anderen vorteilhaften Ausführungsform können die beiden Halbschalen als Gleichteile ausgestaltet sein. Das bedeutet, dass beide Halbschalen identisch sind. Diese Bauweise führt dazu, dass zum Herstellen des X-Rohrs letztlich nur zwei verschiedene Bauteile verwendet werden müssen, nämlich die beiden gleichen Halbschalen und der eine Boden. Die Herstellungskosten lassen sich dadurch nochmals reduzieren.

[0013] Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

[0014] 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.

[0015] Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung 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.

[0016] Es zeigen, jeweils schematisch,

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines X-Rohrs,
- Fig. 2 eine teilweise transparente Draufsicht des X-Rohrs,
- Fig. 3 eine Seitenansicht des X-Rohrs entsprechend einer Blickrichtung 111 in Fig. 2,
- Fig. 4 eine Schnittansicht des X-Rohrs entsprechend Schnittlinien IV in Fig. 2,
- Fig. 5 eine vereinfachte Schnittansicht des X-Rohrs entsprechend Schnittlinien V in Fig. 2,
- Fig. 6 eine Schnittansicht des X-Rohrs entsprechend Schnittlinien VI in Fig. 2,
- Fig. 7 eine perspektivische Ansicht des X-Rohrs bei einer entfernten Halbschale,
- Fig. 8 eine perspektivische Ansicht auf eine Abgasanlage im Bereich eines X-Rohrs bei einer weggelassenen Halbschale.

[0017] Entsprechend den Fig. 1 bis 8 umfasst ein X-Rohr 1, das entsprechend Fig. 8 bei einer zumindest teilweise zweiflutigen Abgasanlage 2 zum Einsatz kommen kann, ein Gehäuse 3, das aus zwei Halbschalen 4, 5 zusammengebaut ist. Die beiden Halbschalen 4, 5 können entsprechend einer vorteilhaften Ausführungsform als Gleichteile ausgestaltet sein. Beide Halbschalen 4, 5 sind dann identisch. Das Gehäuse 3 weist an einer Einlassseite 6 zwei Einlassöffnungen, nämlich eine erste Einlassöffnung 7 und eine zweite Einlassöffnung 8 auf. An einer von der Einlassseite 6 entfernten Auslassseite 9 weist das Gehäuse 3 zwei Auslassöffnungen, nämlich eine erste Auslassöffnung 10 und eine zweite Auslassöffnung 11 auf.

[0018] Das Gehäuse 3 umschließt einen Innenraum 12, der mit den Öffnungen 7, 8, 10, 11 kommunizierend verbunden ist. Im Innenraum 12 ist ein Boden 13 angeordnet. Dieser bildet bezüglich der beiden Halbschalen 4, 5 ein separates Bauteil. Er unterteilt den Innenraum 12 in zwei Kanäle, nämlich einen ersten Kanal 14 und einen zweiten Kanal 15. Die Unterteilung des Innenraums 12 in die beiden Kanäle 14, 15 erfolgt dabei so, dass jeder Kanal 14, 15 mit einer Einlassöffnung 7, 8 und mit einer Auslassöffnung 10, 11 kommunizierend verbunden ist. Im Beispiel ist der erste Kanal 14 mit der ersten Einlassöffnung 7 und mit der ersten Auslassöffnung 10 kommunizierend verbunden, während der zweite Kanal 15 mit der zweiten Einlassöffnung 8 und mit der zweiten Auslassöffnung 11 kommunizierend verbunden ist.

[0019] Der Boden 13 ist für Luftschall durchlässig ausgestaltet. Er verbindet die beiden Kanäle 14, 15 hinsichtlich einer Luftschallübertragung. Im gezeigten Beispiel enthält der Boden 13 eine Durchgangsöffnung 16, durch

die die beiden Kanäle 14, 15 miteinander kommunizierend verbunden sind. Die Durchgangsöffnung 16 ist hier rein exemplarisch. Sie bildet zwar eine bevorzugte Ausführungsform, kann jedoch grundsätzlich auch durch eine Perforation gebildet sein. Ebenso sind kiemenförmige Öffnungen denkbar, die entgegen der Strömungsrichtung geöffnet bzw. geschlossen sind und bspw. Strömungsgeräusche reduzieren. Ebenso kann der Boden 13 mit einem aerodynamisch hinsichtlich Strömungsgeräuschen und -widerstand optimierten Schlitz versehen sein.

[0020] Die beiden Halbschalen 4, 5 weisen entsprechend der hier gezeigten, bevorzugten Ausführungsform zwischen den Kanälen 14, 15 jeweils eine Aufnahmenut 17 auf. Die beiden Aufnahmenuten 17 liegen sich im Innenraum 12 gegenüber und bilden gemeinsam eine Aufnahme, in welche der Boden 13 mit seinen Längsenden 18 eingesetzt ist. Um die Aufnahmenuten 17 auszubilden, können die Halbschalen 4, 5 an ihren Außenseiten jeweils zwei nach innen vorstehende, parallel zueinander verlaufende Längssicken 19 aufweisen. Im Innenraum 12 verlaufen die beiden Längssicken 19 zueinander beabstandet, so dass sie zwischen sich die jeweilige Aufnahmenut 17 bilden. Die Längssicken 19 bilden eine intensive Aussteifung der jeweiligen Halbschale 4, 5 im Bereich des Bodens 13.

[0021] Der Boden 13 ist im Gehäuse 3 lagefixiert. Diese Lagefixierung kann dabei durch eine Verspannung mit den Halbschalen 4, 5 realisiert sein. Die Lagefixierung erfolgt dann ausschließlich durch Kraftschluss bzw. Reibschluss. Alternativ oder zusätzlich kann auch eine Schweißverbindung oder eine Lötverbindung des Bodens 13 mit mindestens einer der Halbschalen 4, 5 vorgesehen sein, um den Boden 13 im Gehäuse 3 hinsichtlich seiner Position oder Lage zu fixieren. Beispielsweise kann die Verspannung des Bodens 13 beim Verbinden der beiden Halbschalen 4, 5 aneinander realisiert werden. Beispielsweise werden die beiden Halbschalen 4, 5 entlang von nach außen abstehenden Flanschstegen 20 miteinander verschweißt. Beim Herstellen dieser Schweißverbindungen kann auch der Boden 13 von außen durch die jeweilige Halbschale 4, 5 hindurch mit der jeweiligen Halbschale 4, 5 verschweißt werden.

[0022] Der Boden 13 ist bei der hier gezeigten Ausführungsform eben ausgestaltet, so dass er sich in einer Ebene erstreckt. Die Ebene des Bodens 13 erstreckt sich dabei parallel zu den beiden Kanälen 14, 15. Die beiden Kanäle 14, 15 erstrecken sich ihrerseits jeweils parallel zueinander und jeweils parallel zu einer im jeweiligen Kanal 14, 15 vorherrschenden Hauptströmungsrichtung 21, die in Fig. 2 durch Pfeile angedeutet ist. Ferner erstreckt sich die Ebene des Bodens 13 senkrecht zu einer Trennebene, in der die beiden Halbschalen 4, 5 aneinander befestigt sind. Diese Trennebene kann insbesondere eine Symmetrieebene für die beiden Halbschalen 4, 5 bilden. Darüber hinaus kann die Trennebene der Halbschalen 4, 5 auch eine Symmetrieebene für den Boden 13 bilden, wenn er entsprechend der hier gezeigten

Ausführungsform bezüglich dieser Trennebene spiegelsymmetrisch geformt ist.

[0023] In der Draufsicht gemäß Fig. 2 besitzen die Strömungspfade innerhalb des X-Rohrs 1 eine X-förmige Kontur, was zur Bezeichnung "X-Rohr" oder "X-Hose" führt.

[0024] Der Boden 13 kann entsprechend der hier gezeigten, bevorzugten Ausführungsform an einer Seite, die einem der Kanäle 14, 15, hier dem ersten Kanal 14 zugewandt ist, einen Kragen 22 aufweisen, der randseitig vollständig umlaufend ausgestaltet ist. Ferner steht der Kragen 22 zu besagtem Kanal 14, 15, also hier zum ersten Kanal 14 hin vom übrigen Boden 13 bzw. von der Ebene des Bodens 13 ab. Entsprechend den Fig. 2, 7 und 8 ist der Kragen 22 bei der hier vorgestellten bevorzugten Ausführungsform einlassseitig und auslassseitig abgeflacht. Das bedeutet, dass die Höhe des Kragens 22, mit welcher der Kragen 22 vom übrigen Boden 13 bzw. von der Ebene des Bodens 13 absteht, einlassseitig und auslassseitig kleiner ist als in einem mittleren Abschnitt. Insbesondere nimmt die Kragenhöhe vom mittleren Abschnitt bis zu einem Einlassende 23 des Bodens 13 sowie bis zu einem Auslassende 24 des Bodens 13 ungestuft und insbesondere stetig ab. Diese Höhenabnahme erfolgt dabei ausgehend von beiden Längsenden 18 des Bodens 13 und - wie oben erwähnt - bevorzugt spiegelsymmetrisch zur Trennebene der Halbschalen 4, 5.

[0025] Vorzugsweise besitzt der Boden 13 in einer senkrecht zu seiner Ebene orientierten Projektion einen ovalen Grundriss, der einen rechteckigen Mittelabschnitt 25 und zwei halbkreisförmige Endabschnitte 26 umfasst. Die Abflachungen des Kragens 22 sind vorzugsweise ausschließlich in den Endabschnitten 26 ausgebildet. Im gezeigten Beispiel ist die einzige Durchgangsöffnung 16 kongruent zum Boden 13 geformt und besitzt dementsprechend auch einen ovalen Öffnungsquerschnitt.

[0026] Das Gehäuse 3 umfasst zwei Einlassabschnitte, nämlich einen ersten Einlassabschnitt 27, der die erste Einlassöffnung 7 umfasst und mit dem ersten Kanal 14 kommunizierend verbindet, und einen zweiten Einlassabschnitt 28, der die zweite Einlassöffnung umfasst und mit dem zweiten Kanal 15 kommunizierend verbindet. Ferner weist das Gehäuse 3 zwei Auslassabschnitte auf, nämlich einen ersten Auslassabschnitt 29, der die erste Auslassöffnung 10 umfasst und mit dem ersten Kanal 14 kommunizierend verbindet, und einen zweiten Auslassabschnitt 30, der die zweite Auslassöffnung 11 umfasst und mit dem zweiten Kanal 15 kommunizierend verbindet. Die Einlassabschnitte 27, 28 und die Auslassabschnitte 29, 30 sind jeweils hälftig an den Halbschalen 4, 5 ausgeformt. Ebenso bilden die Halbschalen 4, 5 jeweils nur die Hälfte der Öffnungen 7, 8, 10, 11, die erst bei zusammengebautem Gehäuse 3 zu vollständigen Öffnungen 7, 8, 10, 11 komplettiert werden.

[0027] Die Halbschalen 4, 5 besitzen jeweils an der Einlassseite 6 und an der Auslassseite 9 jeweils einen Verbindungssteg 31 bzw. 32. Insgesamt sind somit vier

derartige Verbindungsstege vorgesehen, nämlich zwei einlassseitige Verbindungsstege 31 und zwei auslassseitige Verbindungsstege 32. Die Verbindungsstege 31, 32 befinden sich dabei außerhalb des Innenraums 12. Je zwei Verbindungsstege 31, 32, nämlich die beiden einlassseitigen Verbindungsstege 31 und die beiden auslassseitigen Verbindungsstege 32 liegen flächig aneinander an, und zwar in der Trennebene. Vorzugsweise sind die beiden Halbschalen 4, 5 auch im Bereich dieser Verbindungsstege 31, 32 aneinander befestigt, bspw. mittels einer Schweißverbindung oder mittels einer Lötverbindung.

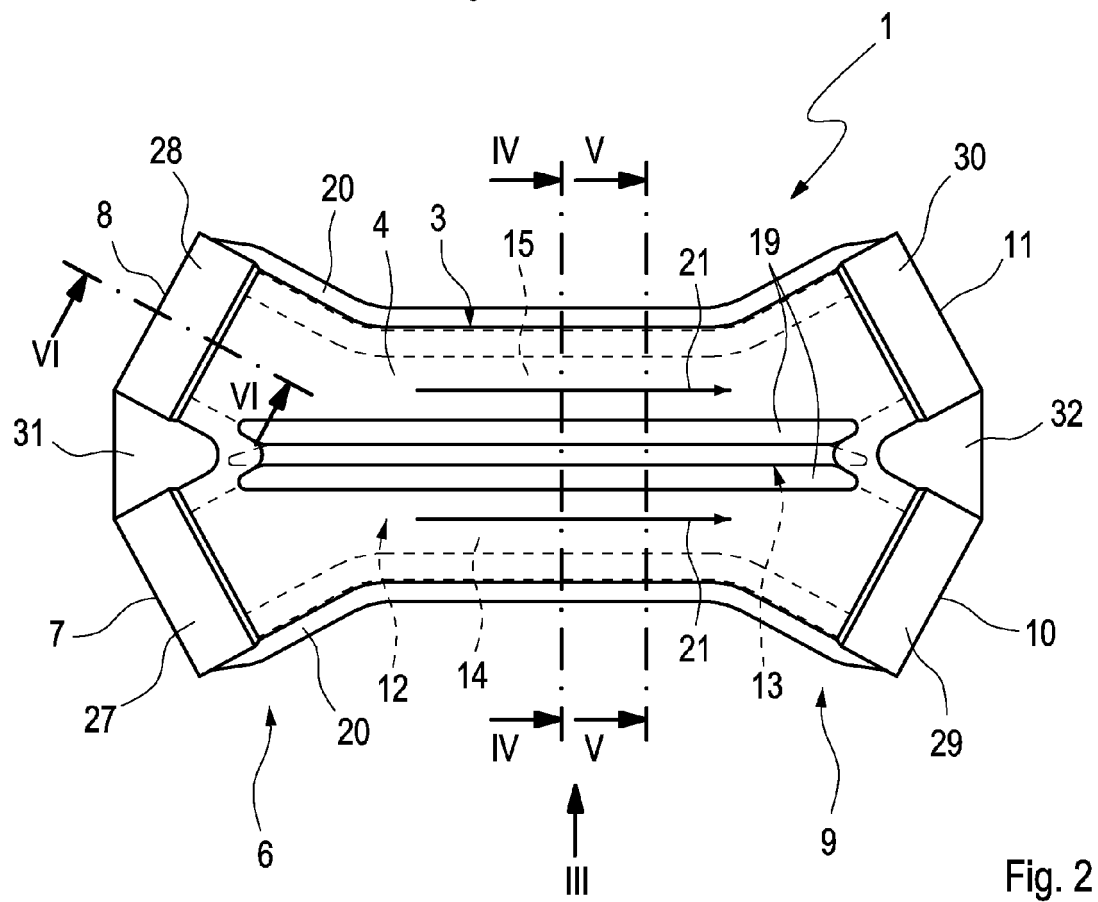
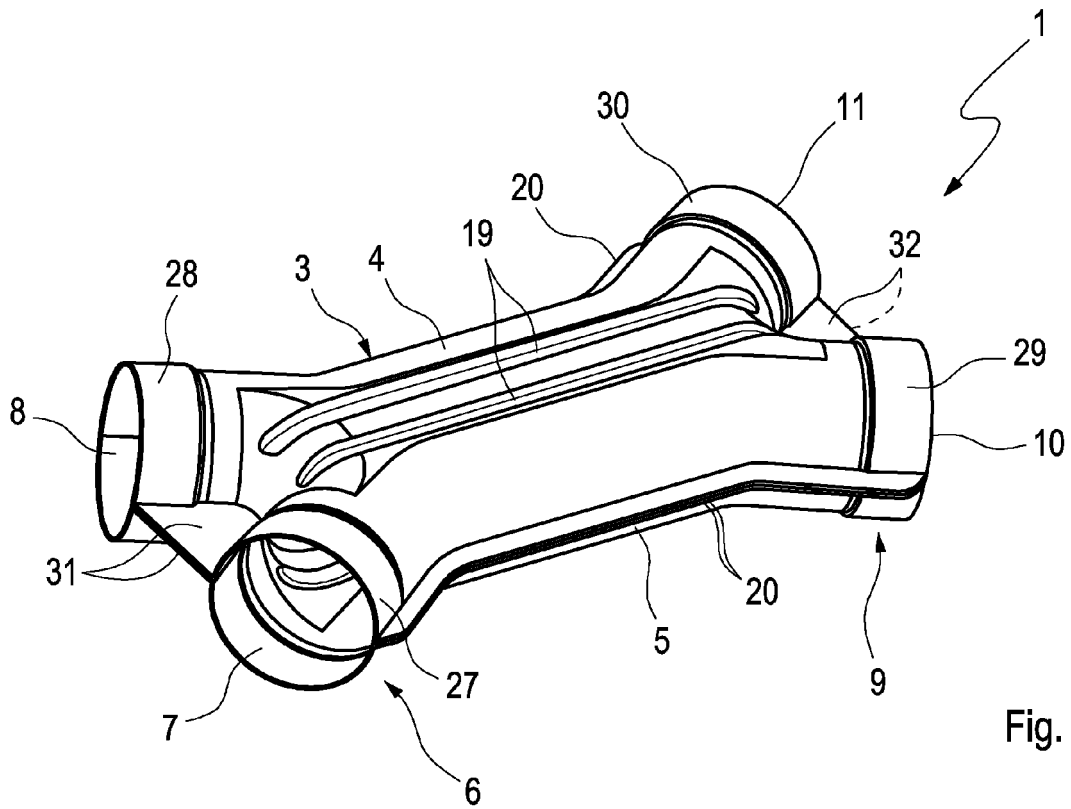
[0028] Im gezeigten Beispiel umfasst das X-Rohr 1 genau drei Bauteile, nämlich die beiden Halbschalen 4, 5 und den Boden 13, wobei die beiden Halbschalen 4, 5 außerdem noch Gleichteile sein können, so dass insgesamt nur zwei verschiedene Bauteile erforderlich sind, um das X-Rohr 1 herzustellen.

[0029] Entsprechend Fig. 8 umfasst die Abgasanlage 2, mit deren Hilfe Abgase von einer hier nicht gezeigten Brennkraftmaschine, die insbesondere in einem Kraftfahrzeug angeordnet sein kann, abtransportiert werden können, zwei parallel durchströmbare Abgasleitungen, nämlich eine erste Abgasleitung 33 und eine zweite Abgasleitung 34. Die beiden Abgasleitungen 33, 34 bilden einen zweiflutigen Abschnitt der Abgasanlage 2. Sie sind parallel durchströmbar und sie sind über das X-Rohr 1 miteinander gekoppelt. Hierzu ist ein Einlassabschnitt 35 der ersten Abgasleitung 33 an die erste Einlassöffnung 7 des X-Rohrs 1 angeschlossen. Ein Auslassabschnitt 36 der ersten Abgasleitung 33 ist an die erste Auslassöffnung 10 des X-Rohrs 1 angeschlossen. Ein Einlassabschnitt 37 der zweiten Abgasleitung 34 ist an die zweite Einlassöffnung 8 angeschlossen. Ein Auslassabschnitt 38 der zweiten Abgasleitung 34 ist an die zweite Auslassöffnung 11 angeschlossen. Das X-Rohr 1 ermöglicht eine Luftschall übertragende Kopplung der beiden Abgasströme innerhalb der beiden Abgasleitungen 33, 34, ohne dabei einen signifikanten Druckanstieg in den Abgasströmen zu erzeugen.

Patentansprüche

1. X-Rohr für eine zumindest teilweise zweiflutige Abgasanlage (2) einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Kraftfahrzeugs,
 - mit einem Gehäuse (3), das aus zwei Halbschalen (4, 5) besteht und das an einer Einlassseite (6) zwei Einlassöffnungen (7, 8) und an einer Auslassseite (9) zwei Auslassöffnungen (10, 11) aufweist,
 - mit einem Innenraum (12) der vom Gehäuse (3) umschlossen ist und mit dem die Öffnungen (7, 8, 10, 11) kommunizierend verbunden sind,
 - mit einem Boden (13) der bezüglich der beiden Halbschalen (4, 5) als separates Bauteil ausge-

- staltet ist und der den Innenraum (12) in zwei Kanäle (14, 15) unterteilt, die jeweils mit einer Einlassöffnung (7, 8) und einer Auslassöffnung (10, 11) kommunizierend verbunden sind,
- wobei der Boden (13) für Luftschall durchlässig ausgestaltet ist und die beiden Kanäle (14, 15) Luftschall übertragend miteinander verbindet.
2. X-Rohr nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Halbschalen (4, 5) zwischen den Kanälen (14, 15) jeweils eine Aufnahmenut (17) aufweisen, in welche der Boden (13) mit seinen Längsenden (18) eingesetzt ist.
 3. X-Rohr nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Halbschalen (4, 5) zwischen den Kanälen (14, 15) jeweils zwei nach innen vorstehende, parallel zueinander verlaufende Längssicken (19) aufweisen, die im Innenraum (12) zwischen sich die jeweilige Aufnahmenut (17) ausbilden.
 4. X-Rohr nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Boden (13) im Gehäuse (3) lagefixiert ist durch eine Verspannung mit den Halbschalen (4, 5) oder durch Schweißverbindung mit mindestens einer der Halbschalen (4, 5).
 5. X-Rohr nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass sich der Boden (13) in einer Ebene erstreckt, die sich parallel zu den in den beiden Kanälen (14, 15) vorherrschenden, zueinander parallelen Hauptströmungsrichtungen (21) erstreckt und die senkrecht zu einer Trennebene verläuft, in der die Halbschalen (4, 5) aneinander befestigt sind.
 6. X-Rohr nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Boden (13) an einer einem der Kanäle (14) zugewandten Seite einen randseitig umlaufenden, zu diesem Kanal (14) hin abstehenden Kragen (22) aufweist.
 7. X-Rohr nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Kragen (22) einlassseitig und auslassseitig abgeflacht ist.
 8. X-Rohr nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Boden (13) einen ovalen Grundriss mit einem rechteckigen Mittelabschnitt (25) und zwei halbkreisförmigen Endabschnitten (26) besitzt.
 9. X-Rohr nach den Ansprüchen 7 und 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Abflachungen jeweils ausschließlich in den Endabschnitten (26) ausgebildet sind.
 10. X-Rohr nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Boden (13) bezüglich einer Trennebene, in der die Halbschalen (4, 5) aneinander befestigt sind, spiegelsymmetrisch geformt ist.
 11. X-Rohr nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass die beiden Halbschalen (4, 5) als Gleichteile ausgestaltet sind.
 12. X-Rohr nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
- **dass** am Gehäuse (3) zwei Einlassabschnitte (27, 28) ausgebildet sind, die jeweils eine der Einlassöffnungen (7, 8) mit einem der Kanäle (14, 15) verbinden,
- **dass** am Gehäuse (3) zwei Auslassabschnitte (29, 30) ausgebildet sind, die jeweils eine der Auslassöffnungen (10, 11) mit einem der Kanäle (14, 15) verbinden.
 13. X-Rohr nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Halbschalen (4, 5) an der Einlassseite (6) und an der Auslassseite (9) außerhalb des Innenraums (12) jeweils einen Verbindungssteg (31, 32) aufweisen, die flächig aneinander anliegen.
 14. Abgasanlage für eine Brennkraftmaschine, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, mit zwei parallel durchströmbaren Abgasleitungen (33, 34), die über ein X-Rohr (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13 miteinander gekoppelt sind.



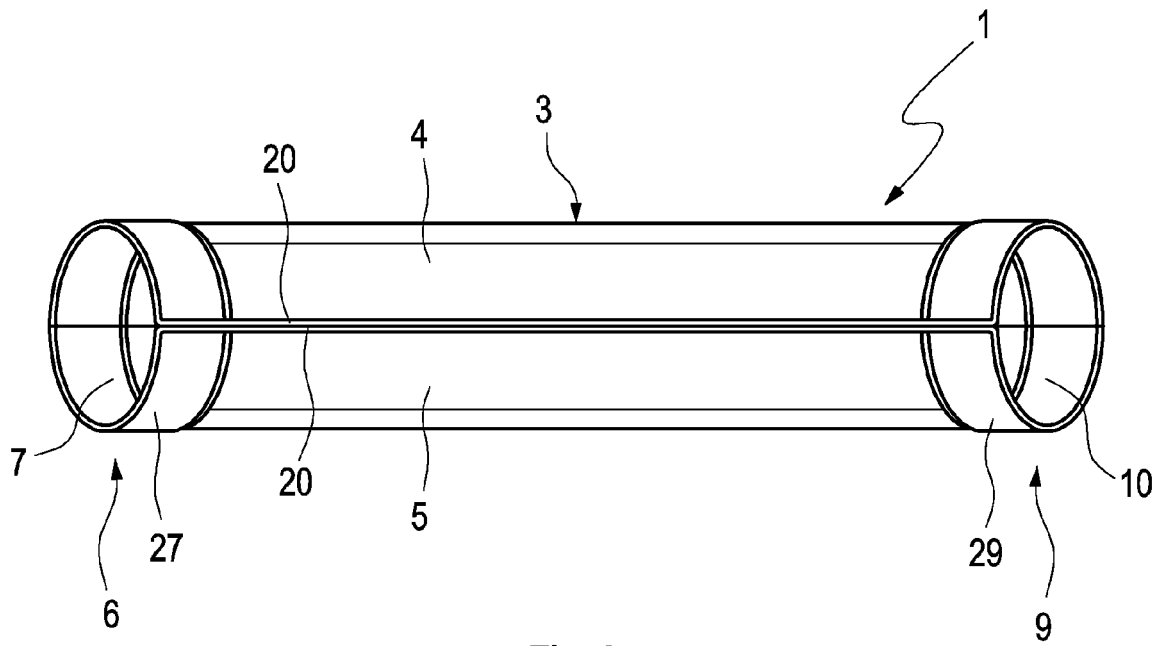


Fig. 3

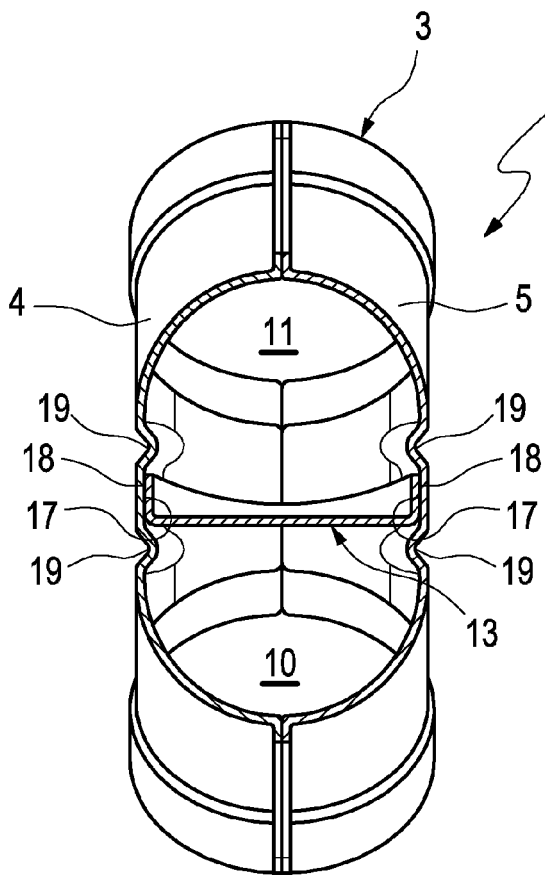


Fig. 4

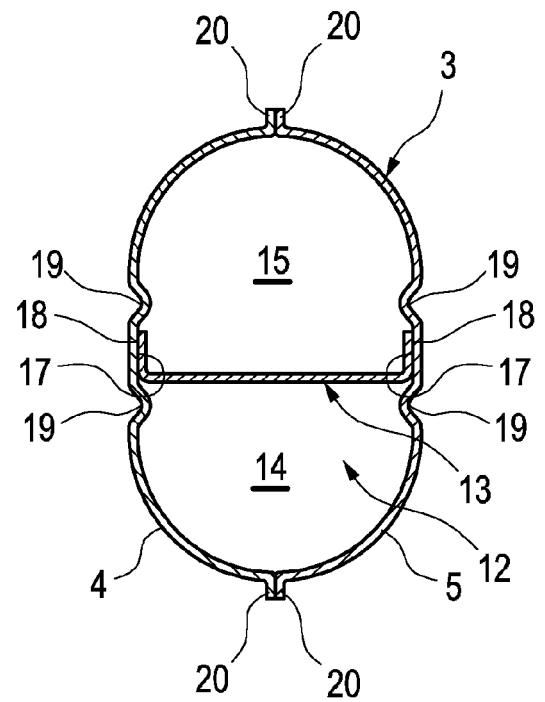


Fig. 5

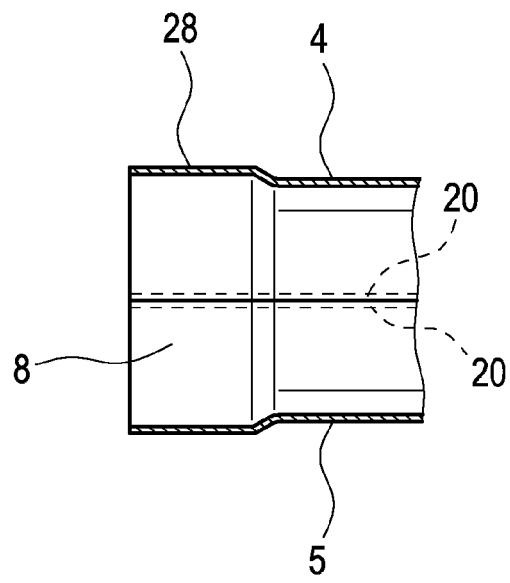


Fig. 6

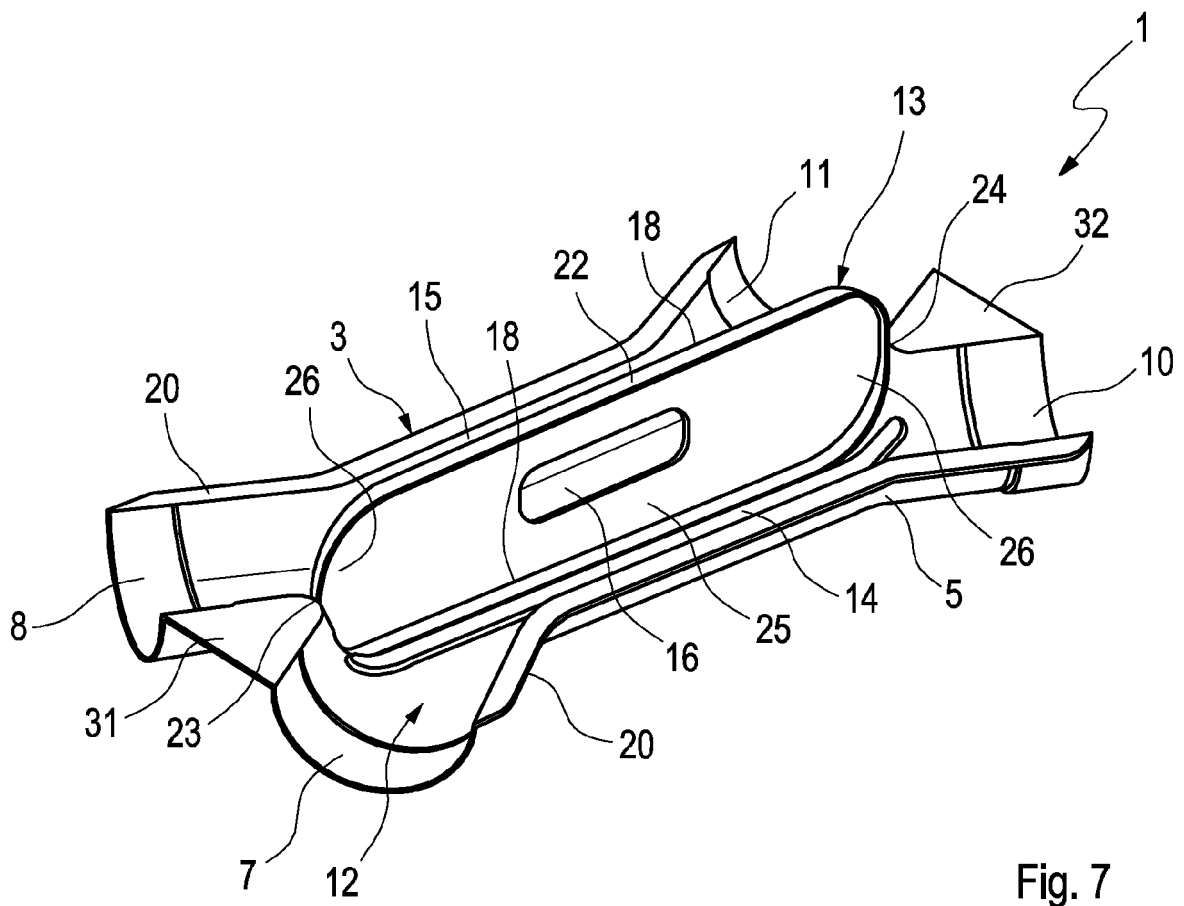


Fig. 7

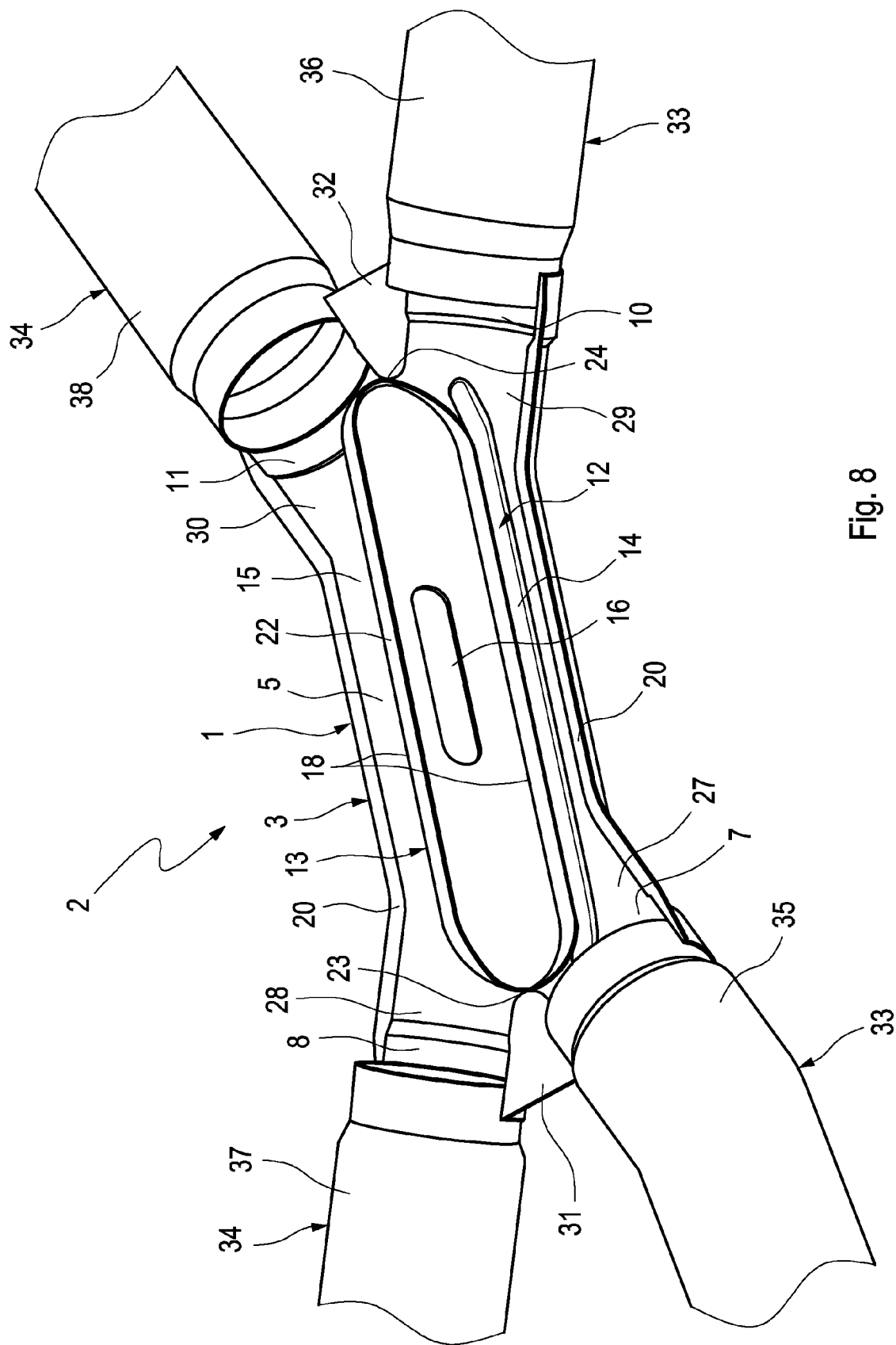


Fig. 8



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 09 17 5662

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	DE 103 54 699 A1 (PORSCHE AG [DE]) 16. Juni 2005 (2005-06-16) * Absatz [0019]; Abbildung 1 *	1-14	INV. F01N13/08 F01N13/18
Y	US 5 740 671 A (JONES MACK L [US]) 21. April 1998 (1998-04-21) * Spalte 2, Zeile 25 - Spalte 3, Zeile 30; Abbildungen 1-3 *	1-11,14	
Y	EP 1 767 757 A2 (EBERSPAECHER J GMBH & CO [DE]) 28. März 2007 (2007-03-28) * Absatz [0025] - Absatz [0028]; Abbildungen 1-4 *	12-13	
A		1,14	
A	US 3 072 214 A (DEREMER FLOYD E) 8. Januar 1963 (1963-01-08) * Spalte 4, Zeile 56 - Spalte 7, Zeile 44; Abbildungen 1,5,6 *	1,14	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F01N
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		19. März 2010	Jucker, Chava
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 09 17 5662

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

19-03-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10354699	A1	16-06-2005	KEINE	
US 5740671	A	21-04-1998	KEINE	
EP 1767757	A2	28-03-2007	DE 102005046316 A1	12-04-2007
			US 2007068150 A1	29-03-2007
US 3072214	A	08-01-1963	KEINE	

EPO FORM P0461

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