

(19)



(11)

**EP 2 112 345 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**29.05.2013 Patentblatt 2013/22**

(51) Int Cl.:  
**F01N 13/10** <sup>(2010.01)</sup> **F01N 13/18** <sup>(2010.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **09154094.8**

(22) Anmeldetag: **02.03.2009**

(54) **Luftspaltisolierter Abgaskrümm器**

Exhaust gas manifold isolated by air gap

Collecteur de gaz d'échappement isolé par interstice d'air

(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 TR**

- **Müller, Frank**  
**73732, Esslingen (DE)**
- **Bott, Michael**  
**81379, München (DE)**

(30) Priorität: **21.04.2008 DE 102008019999**

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**28.10.2009 Patentblatt 2009/44**

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

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 0 537 603 EP-A2- 1 503 133**  
**DE-A1- 3 238 330 DE-A1-102006 008 782**

(72) Erfinder:  
• **Wirth, Georg**  
**73230, Kirchheim/Teck (DE)**

**EP 2 112 345 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 einen luftspaltisolierten Abgaskrümmer für eine Abgasanlage einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

**[0002]** Aus der DE 10 2006 008 782 A1 ist ein luftspaltisolierter Abgaskrümmer bekannt, der ein Gehäuse besitzt, das mehrere Einlassöffnungen und eine gemeinsame Auslassöffnung aufweist. Die Auslassöffnung kommuniziert dabei mit den Einlassöffnungen. Das Gehäuse besteht aus einer Innenschale und einer die Innenschale unter Ausbildung eines Isolationsspalts umhüllenden Außenschale. Dabei ist im Isolationsspalt zwischen Innenschale und Außenschale eine Zwischenschale angeordnet, die über Distanzelemente an der Innenschale und an der Außenschale abgestützt ist. Die Zwischenschale ist dabei aus zwei Zwischenschalenteilen zusammengebaut, die in einem Verbindungsbereich ineinander gesteckt sind, wobei im Verbindungsbereich das eine Zwischenschalenteil einen außenliegenden Endabschnitt aufweist, während das andere Zwischenschalenteil einen innenliegenden Endabschnitt aufweist, der in den jeweiligen außenliegenden Endabschnitt hineinragt. Beim bekannten Abgaskrümmer erstreckt sich eine Teilungsebene, in der die beiden Zwischenschalenteile ineinander gesteckt sind, parallel zu einer Abgashauptströmungsrichtung der Innenschale. Die Distanzelemente sind beim bekannten Krümmer außerhalb des Verbindungsbereichs angeordnet.

**[0003]** Aus der DE 10 2005 011 639 A1 ist ein weiterer luftspaltisolierter Abgaskrümmer bekannt, bei dem die Distanzelemente an der jeweiligen Zwischenschale durch Tiefziehen in Form punktueller Vorsprünge gebildet werden.

**[0004]** Ein derartiger Abgaskrümmer ist extremen Temperaturänderungen ausgesetzt, so dass sich die Abmessungen der einzelnen Bestandteile durch Aufheizung und Abkühlung relativ zueinander signifikant verändern können. Beispielsweise können sich tiefgezogene Vorsprünge oder eingeprägte Sicken, die als Distanzelemente dienen, hierbei plastisch verformen, wodurch Spiel und Abstände entstehen. Bei Schwingungen und Vibrationen im Betrieb der Abgasanlage sowie bei einer Beaufschlagung mit pulsierendem Abgasstrom kann eine unerwünschte Geräuscentwicklung entstehen. Ebenso können die einzelnen Schalen in Schwingungen geraten, wobei sie insbesondere im Bereich von Eigenresonanzen einer erhöhten Beschädigungsgefahr ausgesetzt sind.

**[0005]** Weitere luftspaltisolierte Komponenten einer Abgasanlage mit wenigstens einer Zwischenschale zwischen einer Innenschale und einer Außenschale sind beispielsweise aus WO 00/43103, WO 98/15724 und US 6,162,403 bekannt.

**[0006]** Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich mit dem Problem, für einen luftspaltisolierten Abgaskrüm-

mer der eingangs genannten Art eine verbesserte Ausführungsform anzugeben, die sich insbesondere dadurch auszeichnet, dass eine hinreichend sichere Lagepositionierung der einzelnen Schalen relativ zueinander während einer vergleichsweise langen Lebenszeit realisierbar ist.

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

**[0008]** Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, die Zwischenschale aus mehreren Zwischenschalenteilen zusammenzubauen, wobei zumindest zwei Zwischenschalenteile in einem Verbindungsbereich konzentrisch bzw. sich coaxial überlappend angeordnet sind. Durch die Untergliederung der Zwischenschale in mehrere Zwischenschalenteile werden die Relativbewegungen aufgrund thermischer Dehnungseffekte der Zwischenschale relativ zur Außenschale bzw. relativ zur Innenschale reduziert, da sie sich auf die mehreren einzelnen Zwischenschalenteile aufteilen. Hierdurch wird die Belastung der Distanzelemente entsprechend reduziert, was insgesamt die Lebensdauer der Abgasanlage und die Positionierung der Schalen relativ zueinander verbessert. Ferner ist vorgesehen, dass im jeweiligen Verbindungsbereich das eine Zwischenschalenteil einen außenliegenden Endabschnitt aufweist, während das andere Zwischenschalenteil einen innenliegenden Endabschnitt aufweist, der in den jeweiligen außenliegenden Endabschnitt hineinragt. Erfindungsgemäß ist nun vorgesehen, dass zumindest ein solches Distanzelement am außenliegenden Endabschnitt ausgebildet und/oder durch den außenliegenden Endabschnitt gebildet ist. Hierdurch erfolgt die Abstützung unmittelbar im jeweiligen Verbindungsbereich.

**[0009]** Eine vorteilhafte Ausführungsform beruht auf dem allgemeinen Gedanken, die fest mit der Zwischenschale verbundenen Distanzelemente an der Außenschale bzw. an der Innenschale zu befestigen. Durch die Fixierung der Zwischenschale über die Distanzelemente an der Außenschale bzw. an der Innenschale kann zum einen die Steifigkeit des Gehäuses verbessert werden, was die Schwingungsneigung des Gehäuses bzw. der Schalen reduziert. Zum anderen kann durch die vorgeschlagene Fixierung außerdem eine Geräuscentwicklung im Falle von Vibrationen und dergleichen reduziert werden. Durch die so reduzierte Gefahr von Beschädigungen kann die Lebensdauer des Abgaskrümmer erhöht werden. Gleichzeitig kann die gewünschte Positionierung der einzelnen Schalen relativ zueinander erhalten bleiben.

**[0010]** Eine andere vorteilhafte Ausführungsform beruht auf dem allgemeinen Gedanken, die Distanzelemente durch Drahtgestrickelemente zu bilden, die zwischen der Zwischenschale und der Außenschale oder zwischen der Zwischenschale und der Innenschale verpresst sind. Derartige Drahtgestrickelemente, die beispielsweise als Drahtgestrickissen oder als Drahtge-

strickringe ausgestaltet sein können, besitzen eine hohe Temperaturbeständigkeit und sind außerdem in hohem Maße federelastisch, also reversibel verformbar. Insofern kann die gewünschte Lagepositionierung sowie Dauerhaltbarkeit für den Abgaskrümmter realisiert werden.

**[0011]** Besonders vorteilhaft ist dabei eine Weiterbildung, bei welcher das jeweilige Drahtgestrickelement an der Außenschale bzw. an der Innenschale befestigt ist, wodurch ein "Wandern" des jeweiligen Drahtgestrickelements innerhalb des Isolationspaltts vermieden werden kann.

**[0012]** Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform beruht auf dem allgemeinen Gedanken, das Abgas, das aus einem Innenraum der Innenschale in einen von der Zwischenschale umhüllten inneren Zwischenraum übertreten kann, aus diesem inneren Zwischenraum abzusaugen, um dadurch die Beaufschlagung der Zwischenschale mit heißem Abgas zu reduzieren und um einen Übertritt von Abgas aus dem inneren Zwischenraum in einen von der Außenschale umschlossenen äußeren Zwischenraum zu vermeiden bzw. zu reduzieren. Die Absaugung des Abgases aus dem inneren Zwischenraum erfolgt dabei mit Hilfe eines Sauginjektors, der im Bereich der Auslassöffnung durch eine entsprechende Ausgestaltung bzw. Anordnung der Innenschale im Bereich der Auslassöffnung realisiert werden kann. Durch diese Bauweise kann die thermische Belastung der Zwischenschale und somit der Distanzelemente reduziert werden, was die Gefahr einer Beschädigung der Distanzelemente reduziert. Dementsprechend führt auch diese Maßnahme zu einer verbesserten und dauerhaften Positionierung der Schalen relativ zueinander sowie zu einer verlängerten Haltbarkeit des Abgaskrümmers. Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

**[0013]** 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.

**[0014]** 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.

**[0015]** Es zeigen, jeweils schematisch

Fig. 1 ein stark vereinfachter, prinzipieller Längsschnitt durch einen luftspaltisolierten Abgaskrümmter,

Fig. 2 ein vergrößertes Detail II aus Fig. 1,

Fig. 3 eine Ansicht auf das Detail entsprechend ei-

ner Blickrichtung III in Fig. 2,

Fig. 4-6 Schnittansichten wie in Fig. 1, jedoch bei anderen Ausführungsformen,

Fig. 7 eine vereinfachte Ansicht zur Darstellung unterschiedlicher Ausführungsformen,

Fig. 8 eine Schnittansicht wie in Fig. 1, jedoch bei einer weiteren Ausführungsform.

**[0016]** Entsprechend den Fig. 1 bis 8 umfasst ein luftspaltisolierter Abgaskrümmter 1 ein Gehäuse 2. Der Abgaskrümmter 1 eignet sich für eine Verwendung in einer hier nicht gezeigten Abgasanlage einer Brennkraftmaschine, die sich insbesondere in einem Kraftfahrzeug befinden kann. Der Abgaskrümmter 1 ist im eingebauten Zustand der Abgasanlage unmittelbar an die Brennkraftmaschine angebaut und nimmt Verbrennungsabgase mehrerer Zylinder der Brennkraftmaschine auf, führt diese zusammen mit einer Abgasleitung der Abgasanlage zu. Der Abgaskrümmter 1 bildet somit den Einlassbereich der Abgasanlage.

**[0017]** Das Gehäuse 2 weist mehrere Einlassöffnungen 3 sowie eine gemeinsame Auslassöffnung 4 auf. Die Auslassöffnung 4 ist mit den Einlassöffnungen 3 kommunizierend verbunden. Das Gehäuse 2 weist eine Innenschale 5, eine Außenschale 6 und eine Zwischenschale 7 auf. Im Beispiel ist genau eine bzw. eine einzige einlagige Zwischenschale 7 vorgesehen. Ebenso können mehrere Zwischenschalen 7 bzw. eine mehrlagige Zwischenschale 7 vorgesehen sein. Die Außenschale 6 umhüllt die Innenschale 5 unter Ausbildung eines Isolationspaltts 8 zwischen Außenschale 6 und Innenschale 5. Der Isolationspaltt 8, der auch als Isolationsraum bezeichnet werden kann, umhüllt die Innenschale 5. Die Zwischenschale 7 ist innerhalb des Isolationspaltts 8 angeordnet und befindet sich somit zwischen der Innenschale 5 und der Außenschale 6. Die Zwischenschale 7 ist dabei im Isolationspaltt 8 so angeordnet, dass sie sowohl von der Innenschale 5 als auch von der Außenschale 6 beabstandet ist. Somit unterteilt die Zwischenschale 7 den Isolationspaltt 8 in einen inneren Zwischenraum 9 und einen äußeren Zwischenraum 10. Der innere Zwischenraum 9 ist von der Zwischenschale 7 umhüllt und befindet sich zwischen der Innenschale 5 und der Zwischenschale 7. Der äußere Zwischenraum 10 ist von der Außenschale 6 umhüllt und befindet sich zwischen der Außenschale 6 und der Zwischenschale 7.

**[0018]** Die Zwischenschale 7 ist über mehrere Distanzelemente 11 an der Außenschale 6 und/oder an der Innenschale 5 abgestützt.

**[0019]** Bei den Ausführungsformen der Fig. 1 bis 3, 6 und 7 sind die Distanzelemente 11 integral an der Zwischenschale 7 ausgeformt. Des Weiteren sind die Distanzelemente 11 bei den genannten Ausführungsformen an der Außenschale 6 bzw. an der Innenschale 5 befestigt. Die jeweilige Befestigung ist in den genannten

Figuren durch eine Linie angedeutet und mit 12 bezeichnet. Beispielsweise handelt es sich bei der Befestigung um eine Schweißstelle oder um eine Lötstelle. Denkbar ist beispielsweise ein Punktschweißen oder ein Heftschiweißen.

**[0020]** Entsprechend den Fig. 2 und 3 können die Distanzelemente 11 vorzugsweise durch Abschnitte 13 gebildet werden, die von der Zwischenschale 7 ausgestellt sind. Die Abschnitte 13 werden hierzu an drei Seiten freigestanzt bzw. freigeschnitten und dann ausgestellt, wobei sie an der vierten Seite fest mit der Zwischenschale 7 verbunden bleiben. Hierdurch sind die Distanzelemente 11 jeweils an einem Ende 14 fest mit der Zwischenschale 7 verbunden, während sie am anderen Ende 15 an der Außenschale 6 bzw. an der Innenschale 5 befestigt sind. Bei den gezeigten Ausführungsformen sind die ausgestellten Abschnitte 13 zweifach abgewinkelt. Die Distanzelemente 11 sind in der durch einen Doppelpfeil angedeuteten Spaltdickenrichtung 16 federelastisch ausgestaltet. Optional können sie quer zur Spaltdickenrichtung 16 biegesteif ausgestaltet sein. Durch diese Ausgestaltung der Distanzelemente 11 können die einzelnen Komponenten des Abgaskrümmers 1 thermisch bedingte Relativbewegungen zueinander ausführen, ohne dass es dabei zu einer plastischen Verformung der Distanzelemente 11 kommt. Gleichzeitig führt die feste Kopplung zwischen Zwischenschale 7 und Innenschale 5 und/oder Außenschale 6 zu einer Aussteifung des Gehäuses 2, wodurch dieses weniger anfällig für Resonanzschwingungen und dergleichen wird.

**[0021]** Bei der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform sind alle Distanzelemente 11 ausschließlich an der Außenschale 6 befestigt. Dementsprechend besteht bei dieser Ausführungsform kein Kontakt zwischen der Innenschale 5 und der Zwischenschale 7. Bei einer anderen Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass die Distanzelemente 11 alle ausschließlich an der Innenschale 5 befestigt sind, so dass die Außenschale 6 keinen direkten Kontakt zur Zwischenschale 7 besitzt.

**[0022]** Bei den Ausführungsformen der Fig. 4, 5 und 8 sind die Distanzelemente 11 durch Drahtgestrickelemente 17 gebildet. Die Drahtgestrickelemente 17 zeichnen sich durch eine vergleichsweise hohe Federelastizität aus. Sie sind jeweils zwischen zwei der Schalen, also zwischen der Außenschale 6 und der Zwischenschale 7 wie in Fig. 4 und 8 oder zwischen der Innenschale 5 und der Zwischenschale 7 wie in Fig. 5 in der Spaltdickenrichtung 16 verpresst, derart, dass sie in der Spaltdickenrichtung 16 unter Vorspannung einerseits an der Zwischenschale 7 und andererseits entweder an der Außenschale 6 oder an der Innenschale 5 anliegen. Die Drahtgestrickelemente 17 können an der Außenschale 6 oder an der Innenschale 5 befestigt sein. Beispielsweise ist auch hier eine Schweißverbindung oder Verheftung denkbar. Entsprechende Befestigungsstellen sind wieder mit 12 angedeutet. Optional ist grundsätzlich auch denkbar, das jeweilige Drahtgestrickelement 17 an der Zwischenschale 7 zu fixieren.

**[0023]** Die Drahtgestrickelemente können als Drahtgestrickkissen 18 ausgestaltet sein. Die Fig. 4 und 8 zeigen Ausführungsformen mit derartigen kissenförmigen Drahtgestrickelementen 17 bzw. Drahtgestrickkissen 18. Zusätzlich oder alternativ können die Drahtgestrickelemente 17 auch als Drahtgestrickringe 19 ausgestaltet sein. Ringförmige Drahtgestrickelemente 17 bzw. Drahtgestrickringe 19 sind bei den Ausführungsformen der Fig. 4, 5 und 8 erkennbar. Die Drahtgestrickringe 19 umschließen dabei gemäß Fig. 4 und 8 die Zwischenschale 7 in Umfangsrichtung geschlossen oder sie umgreifen gemäß Fig. 5 die Innenschale 5 in Umfangsrichtung geschlossen.

**[0024]** Bei den hier gezeigten Ausführungsformen der Fig. 1 bis 8 ist die Innenschale 5 jeweils aus mehreren Innenschalenteilen 5' zusammengebaut. Dabei sind jeweils zwei Innenschalenteile 5' in einem Verbindungsbereich 20 ineinander gesteckt. Mit anderen Worten, die beiden Innenschalenteile 5' sind im jeweiligen Verbindungsbereich 20 relativ zueinander so angeordnet, dass sie koaxial ineinander hineinragen bzw. sich gegenseitig überlappen. Entsprechend Fig. 5 kann bei einer vorteilhaften Ausführungsform vorgesehen sein, bei wenigstens einem solchen Verbindungsbereich 20 jeweils zwei ringförmige Drahtgestrickelemente 17 bzw. zwei Drahtgestrickringe 19 beiderseits des Verbindungsbereichs 20 anzuordnen, derart, dass sich die Drahtgestrickringe 19 dabei an der Innenschale 5 abstützen. Mit anderen Worten, bei dieser Ausführungsform sind die Drahtgestrickringe 19 im inneren Zwischenraum 9 angeordnet und zwischen der Zwischenschale 7 und der Innenschale 5 verpresst, wobei sie sich beiderseits des Verbindungsbereichs 20 befinden. Hierdurch bilden die Drahtgestrickringe 19 Drosselstellen, die ein Ausströmen von Abgas aus einem Innenraum 21 der Innenschale 5 in den inneren Zwischenraum 9 durch Leckagen im jeweiligen Verbindungsbereich 20 drosseln bzw. reduzieren.

**[0025]** Die Verbindungsbereiche 20 der Innenschalenteile 5' können dabei insbesondere als Schiebepässe mit oder ohne Spiel in Spaltdickenrichtung 16 ausgestaltet sein.

**[0026]** Die Fig. 4 und 5 zeigen eine weitere Besonderheit des hier dargestellten Abgaskrümmers 1, der drei Zylindern zugeordnet ist und dementsprechend drei nicht näher bezeichnete Rohrabschnitte aufweist, die jeweils zu einer Einlassöffnung 3 führen. Bemerkenswert ist hierbei, dass lediglich im Bereich des mittleren Rohrabschnitts ein Drahtgestrickring 19 vorgesehen ist, um in diesem Bereich die Zwischenschale 7 gemäß Fig. 4 an der Außenschale 6 oder gemäß 5 an der Innenschale 5 abzustützen. Hierdurch wird im Bereich der mittleren Einlassöffnung 5 ein Festlager für die Zwischenschale 7 innerhalb des Gehäuses 2 geschaffen, während die übrigen Drahtgestrickelemente 17 Loslager bilden. Insbesondere sind alle anderen Rohrabschnitte ohne derartigen Drahtgestrickring 19 versehen, so dass die Zwischenschale 7 im Bereich der von der mittleren Einlassöffnung 3 beabstandeten anderen Einlassöffnungen 3

freistehend im Isolationsspalt 8 positioniert ist.

**[0027]** Bei den Ausführungsformen der Fig. 6 bis 8 ist die Zwischenschale 7 mehrteilig ausgestaltet. Dabei ist sie aus mehreren Zwischenschalenteilen 7' zusammengebaut. Zumindest zwei bzw. jeweils zwei derartige Zwischenschalenteile 7' sind in einem Verbindungsbereich 22 ineinander gesteckt, also einander überlappend koaxial zueinander angeordnet. Dabei weist im jeweiligen Verbindungsbereich 22 das eine Zwischenschalenteil 7' einen außenliegenden Endabschnitt 23 auf, während das jeweilige andere Zwischenschalenteil 7' einen innenliegenden Endabschnitt 24 aufweist. Innerhalb des jeweiligen Verbindungsbereichs 22 ragt dabei der jeweilige innenliegende Endabschnitt 24 in den jeweiligen außenliegenden Endabschnitt 23 hinein.

**[0028]** Die Verbindungsbereiche 22 der Zwischenschalenteile 7' können dabei analog zu den Verbindungsbereichen 20 der Innenschalenteile 5' ausgestaltet sein. Insbesondere können die Verbindungsbereiche 22 der Zwischenschalenteile 7' als Schiebeseite mit oder ohne Spiel in Spaltdickenrichtung 16 ausgestaltet sein.

**[0029]** Bei den Ausführungsformen der Fig. 6 und 7 sind die Distanzelemente 11 jeweils am außenliegenden Endabschnitt 23 eines der Zwischenschalenteile 7' ausgebildet. Im Unterschied dazu zeigt Fig. 8 eine Ausführungsform, bei der die Distanzelemente 11 unabhängig und insbesondere beabstandet zu den außenliegenden Endabschnitten 23 angeordnet sind.

**[0030]** Sofern jedoch die Distanzelemente 13 wie bei den Fig. 6 und 7 an den außenliegenden Endabschnitten 23 ausgebildet sind, ist grundsätzlich eine Ausführungsform denkbar, bei welcher je ein ringförmig geschlossen umlaufendes Distanzelement 11 durch den jeweiligen außenliegenden Endabschnitt 23 gebildet wird. Hierzu wird der jeweilige außenliegende Endabschnitt 23 so dimensioniert, dass er an der Außenschale 6 zur Anlage kommt und an dieser befestigt werden kann. Die entsprechenden Befestigungsstellen sind wieder mit 12 bezeichnet.

**[0031]** Insbesondere Fig. 7 zeigt eine alternative Ausführungsform, bei welcher der außenliegende Endabschnitt 23 mehrere in Umfangsrichtung des Verbindungsbereichs 22 verteilt angeordnete Distanzelemente 11 aufweist. Im Beispiel sind hierzu vom jeweiligen außenliegenden Endabschnitt 23 wieder Abschnitte 13 ausgestellt und mit der Außenschale 6 verbunden. Hierdurch wird eine lediglich punktuelle Kontaktierung der mehrteiligen Zwischenschale 7 mit der Außenschale 6 erreicht, was den Wärmeübergang reduziert.

**[0032]** Alternativ ist es grundsätzlich auch möglich, die Distanzelemente 11 an den innenliegenden Endabschnitten 24 der Zwischenschalenteile 7' auszubilden, die dann auf geeignete Weise an der Innenschale 5 befestigt sind.

**[0033]** Bei den mehrteiligen Zwischenschalen 7 der Fig. 6 bis 8 sind die Zwischenschalenteile 7' jeweils in der Strömungsrichtung des Abgases, die von den Einlassöffnungen 3 zur Auslassöffnung 4 führt, ineinander

gesteckt. Hierdurch kann die Leckage über die Verbindungsbereiche 22 der Zwischenschalenteile 7 reduziert werden.

**[0034]** Fig. 8 zeigt eine weitere besondere Ausführungsform, bei welcher die Innenschale 5 im Bereich der Auslassöffnung 4 einen Sauginjektor 25 bildet. Besagter Sauginjektor 25 ist dabei so gestaltet, dass er Abgas aus dem inneren Zwischenraum 9 durch die Auslassöffnung 4 absaugt, wenn im Betrieb der Brennkraftmaschine Abgas aus dem Inneren 21 der Innenschale 5 durch die Auslassöffnung 4 abströmt. Zur Realisierung des Sauginjektors 25 ist die Innenschale 5 im Bereich der Auslassöffnung 4 entsprechend gestaltet. Insbesondere wird eine Verbindungsöffnung 26 realisiert, über die der Innenraum 9 mit der Auslassöffnung 4 kommuniziert. Gleichzeitig wird im Innenraum 21 durch eine entsprechende Querschnittsgeometrie im Innenrohr 5 im Bereich der Auslassöffnung 4 eine Strömungsbeschleunigung erzeugt, die im Bereich der Verbindungsöffnung 26 zu einem Druckabfall führt und dadurch eine Ansaugung von Abgas ermöglicht. Mit Hilfe des Sauginjektors 25 kann somit Abgas aus dem inneren Zwischenraum 9 abgesaugt werden, das aufgrund von Leckagen in den Verbindungsbereichen 20 der Innenschalenteile 5' vom Innenraum 21 in den inneren Zwischenraum 9 gelangen kann. Die Abgasabsaugung vermeidet einen Übertritt der heißen Abgase in den äußeren Zwischenraum 10 und reduziert außerdem die Beaufschlagung der Zwischenschale 7 mit heißen Abgasen.

**[0035]** Bei der in Fig. 8 gezeigten Ausführungsform ist die Zwischenschale 7 hinsichtlich ihrer Geometrie so an die Innenschale 5 angepasst, dass sich im inneren Zwischenraum 9 ein durchströmbarer Querschnitt 27 ausbildet, der mit abnehmendem Abstand von der Auslassöffnung 4 zunimmt. Dies unterstützt eine Strömungsrichtung der Abgase im inneren Zwischenraum 9 in Richtung zur Auslassöffnung 4. Dabei kann der durchströmbare Querschnitt 27 gestuft oder ungestuft variieren. Beispielsweise kann der durchströmbare Querschnitt 27 vom Zwischenschalenteil 7' zu Zwischenschalenteil 7' variieren.

**[0036]** Die vorstehend mit Bezug auf die einzelnen Figuren erläuterten Merkmale lassen sich grundsätzlich auch beliebig miteinander kombinieren.

## Patentansprüche

1. Luftspaltisolierter Abgaskrümmers für eine Abgasanlage einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Kraftfahrzeugs,

- mit einem Gehäuse (2), das mehrere Einlassöffnungen (3) und eine gemeinsame Auslassöffnung (4) aufweist, die mit den Einlassöffnungen (3) kommunizierend verbunden ist, und das eine Innenschale (5) und eine die Innenschale (5) unter Ausbildung eines Isolationsspalts (8)

umhüllende Außenschale (6) aufweist,

- wobei im Isolationsspalt (8) zwischen Innenschale (5) und Außenschale (6) eine Zwischenschale (7) angeordnet ist, die über Distanzelemente (11) an der Innenschale (5) und/oder an der Außenschale (6) abgestützt ist,

- wobei die Zwischenschale (7) aus mehreren Zwischenschalenteilen (7') zusammengebaut ist, von denen zumindest zwei in einem Verbindungsbereich (22) ineinander gesteckt sind,

- wobei im jeweiligen Verbindungsbereich (22) das eine Zwischenschalenteil (7') einen außenliegenden Endabschnitt (23) aufweist, während das andere Zwischenschalenteil (7') einen innenliegenden Endabschnitt (24) aufweist, der in den jeweiligen außenliegenden Endabschnitt (23) hineinragt,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** zumindest ein solches Distanzelement (11) am außenliegenden Endabschnitt (23) ausgebildet und/oder durch den außenliegenden Endabschnitt (23) gebildet ist.

2. Luftspaltisolierter Abgaskrümmernach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

**dass** die Distanzelemente (11) integral an der Zwischenschale (7) ausgeformt sind, wobei das jeweilige Distanzelement (11) an der Außenschale (6) oder an der Innenschale (5) befestigt ist.

3. Luftspaltisolierter Abgaskrümmernach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** die Distanzelemente (11) in Spaltdickenrichtung (16) federelastisch ausgestaltet sind, und/oder

- **dass** die Distanzelemente (11) quer zur Spaltdickenrichtung (16) biegesteif ausgestaltet sind, und/oder

- **dass** die Distanzelemente (11) durch von der Zwischenschale (7) ausgestellte Abschnitte (13) gebildet sind, und/oder

- **dass** das jeweilige Distanzelement (11) an einem Ende (14) mit der Zwischenschale (7) verbunden ist und am anderen Ende (15) an der Außenschale (6) oder an der Innenschale (5) befestigt ist.

4. Luftspaltisolierter Abgaskrümmernach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** alle Distanzelemente (11) nur an der Außenschale (6) befestigt sind.

5. Luftspaltisolierter Abgaskrümmernach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** die Distanzelemente (11) durch Drahtgestrickelemente (17) gebildet sind, die jeweils in der Spaltdickenrichtung (16) unter Vorspannung an der Zwischenschale (7) und entweder an der Außenschale (6) oder an der Innenschale (5) anliegen.

6. Luftspaltisolierter Abgaskrümmernach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** das jeweilige Drahtgestrickelement (17) an der Außenschale (6) oder an der Innenschale (5) befestigt ist, und/oder

- **dass** zumindest ein solches Drahtgestrickelement (17) als Drahtgestrickkissen (18) ausgestaltet ist, und/oder

- **dass** zumindest ein solches Drahtgestrickelement (17) als Drahtgestrickring (19) ausgestaltet ist, der die Innenschale (5) oder die Zwischenschale (7) geschlossen umgreift.

7. Luftspaltisolierter Abgaskrümmernach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** die Innenschale (5) aus mehreren Innenschalenteilen (5') zusammengebaut ist,

- **dass** zumindest zwei Innenschalenteile (5') in einem Verbindungsbereich (20) ineinander gesteckt sind,

- **dass** zwei ringförmig ausgestaltete Drahtgestrickelemente (17, 19) beiderseits des Verbindungsbereichs (20) die Zwischenschale (7) an der Innenschale (5) abstützen.

8. Luftspaltisolierter Abgaskrümmernach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** der außenliegende Endabschnitt (23) mehrere, in Umfangsrichtung des Verbindungsbereichs (22) verteilt angeordnete Distanzelemente (11) aufweist.

9. Luftspaltisolierter Abgaskrümmernach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** die Innenschale (5) im Bereich der Auslassöffnung (4) so ausgestaltet ist, dass sie an der Auslassöffnung (4) einen Sauginjektor (25) bildet, der Abgas aus einem inneren Zwischenraum (9) absaugt, der zwischen der Innenschale (5) und der Zwischenschale (7) ausgebildet ist.

10. Luftspaltisolierter Abgaskrümmernach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet,**

**dass** ein durchströmbarer Querschnitt (27) des inneren Zwischenraums (9) mit abnehmendem Ab-

stand von der Auslassöffnung (4) gestuft oder ungestuft zunimmt.

11. Luftspaltisolierter Abgaskrümm器 nach einem der Ansprüche 1 bis 10,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Distanzelemente (11) durch von der Zwischenschale (7) ausgestellte Abschnitte (13) dadurch gebildet sind, dass die Abschnitte (13) an drei Seiten freigestanzt und/oder freigeschnitten und ausgestellt sind, wobei sie an der vierten Seite fest mit der Zwischenschale (7) verbunden sind.

## Claims

1. An air gap-insulated exhaust manifold for an exhaust system of a combustion engine, in particular of a motor vehicle,

- having a housing (2) comprising a plurality of inlet openings (3) and a common outlet opening (4), which is communicatingly connected to the inlet openings (3), and which comprises an inner shell (5) and an outer shell (6) enveloping the inner shell (5) subject to forming an insulation gap (8),

- wherein in the insulation gap (8) between inner shell (5) and outer shell (6) an intermediate shell (7) is arranged, which is supported on the inner shell (5) and/or on the outer shell (6) via spacer elements (11),

- wherein the intermediate shell (7) is assembled of a plurality of intermediate shell parts (7'), of which at least two are inserted into one another in a connecting region (22),

- wherein in the respective connecting region (22) the one intermediate shell part (7') comprises an end portion (23) located outside, while the other intermediate shell part (7') comprises an end portion (24) located inside, which projects into the respective end portion (23) located outside, **characterized in that** at least one such spacer element (11) is formed on the end portion (23) located outside and/or formed by the end portion (23) located outside.

2. The air gap-insulated exhaust manifold according to Claim 1, **characterized in that** the spacer elements (11) are integrally moulded onto the intermediate shell (7), wherein the respective spacer element (11) is fastened to the outer shell (6) or to the inner shell (5).

3. The air gap-insulated exhaust manifold according to Claim 1 or 2, **characterized**

- **in that** the spacer elements (11) are spring-

elastically configured in gap thickness direction (16), and/or

- **in that** the spacer elements (11) are configured rigid transversely to the gap thickness direction (16), and/or

- **in that** the spacer elements (11) are formed through portions (13) opened out from the intermediate shell (7), and/or

- **in that** the respective spacer element (11) at an end (14) is connected to the intermediate shell (7) and on the other end (15) is fastened to the outer shell (6) or to the inner shell (5).

4. The air gap-insulated exhaust manifold according to any one of the preceding claims, **characterized in that** all spacer elements (11) are only fastened to the outer shell (6).

5. The air gap-insulated exhaust manifold according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the spacer elements (11) are formed through knit wire mesh elements (17), each of which bear against the intermediate shell (7) and the preload in the gap thickness direction (16) and either against the outer shell (6) or against the inner shell (5).

6. The air gap-insulated exhaust manifold according to Claim 5, **characterized**

- **in that** the respective knit wire mesh element (17) is fastened to the outer shell (6) or to the inner shell (5), and/or

- **in that** at least one such knit wire mesh element (17) is configured as knit wire mesh pad (18), and/or

- **in that** at least one knit wire mesh element (17) is configured as knit wire mesh rim (19), which engages about the inner shell (5) or the intermediate shell (7) in a closed manner.

7. The air gap-insulated exhaust manifold according to Claim 5 or 6, **characterized**

- **in that** the inner shell (5) is assembled of a plurality of inner shell parts (5'),

- **in that** at least two inner shell parts (5') are inserted into one another in a connecting region (20).

- **in that** two angularly configured knit wire mesh elements (17, 19) support the intermediate shell (7) on the inner shell (5) on both sides of the connecting region (20).

8. The air gap-insulated exhaust manifold according to any one of the Claims 1 to 7, **characterized in that** the end portion (23) located outside comprises a plurality of spacer elements (11) arranged distributed in circumferential direction of the connecting region

(22).

9. The air gap-insulated exhaust manifold according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the inner shell (5) is configured in the region of the outlet opening (4) so that it forms a suction injector (25) on the outlet opening (4), which sucks exhaust gas out of an inner intermediate space (9), which is formed between the inner shell (5) and the intermediate shell (7).
10. The air gap-insulated exhaust manifold according to Claim 9, **characterized in that** a cross section (27) of the inner intermediate space (9) through which a flow can flow increases in a stepped or non-stepped manner with decreasing distance from the outlet opening (4).
11. The air gap-insulated exhaust manifold according to any one of the Claims 1 to 10, **characterized in that** the spacer elements (11) are formed through portions (13) opened out from the intermediate shell (7) **in that** the portions (13) are stamped clear and/or cut clear and opened out on three sides, wherein it is connected to the intermediate shell (7) on the fourth side in a fixed manner.

#### Revendications

1. Tuyau d'échappement coudé isolé par entrefer pour une installation de gaz d'échappement d'un moteur à combustion interne, notamment d'un véhicule automobile,
  - comportant un logement (2), qui présente plusieurs ouvertures d'admission (3) et une ouverture d'échappement commune (4), qui est reliée de manière communicante aux ouvertures d'admission (3), et qui présente une coque intérieure (5) et une coque extérieure (6) enveloppant la coque intérieure (5) en formant un entrefer d'isolation (8),
  - dans lequel dans l'entrefer d'isolation (8) une coque intermédiaire (7) est disposée entre la coque intérieure (5) et la coque extérieure (6), lequel est appuyé par l'intermédiaire d'éléments écarteurs (11) sur la coque intérieure (5) et/ou sur la coque extérieure (6),
  - dans lequel la coque intermédiaire (7) est composée de plusieurs parties de coque intermédiaire (7'), desquelles au moins deux sont emboîtées l'une dans l'autre dans une zone de liaison (22),
  - dans lequel dans la zone de liaison respective (22) une des parties de coque intermédiaire (7') présente une portion d'extrémité située à l'extérieur (23), alors que l'autre partie de coque in-

termédiaire (7') présente une portion d'extrémité située à l'intérieur (24), qui saille dans la portion d'extrémité située à l'extérieur (23) respective,

#### caractérisé en ce que

au moins un tel élément écarteur (11) est réalisé sur la portion d'extrémité située à l'extérieur (23) et/ou est formé par la portion d'extrémité située à l'extérieur (23).

2. Tuyau d'échappement coudé isolé par entrefer selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les éléments écarteurs (11) sont façonnés en un seul tenant sur la coque intermédiaire (7), dans lequel l'élément écarteur respectif (11), est fixé sur la coque extérieure (6) ou sur la coque intérieure (5).
3. Tuyau d'échappement coudé isolé par entrefer selon les revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que**
  - les éléments écarteurs (11) sont conçus de manière élastique résiliente dans la direction d'épaisseur de l'entrefer (16), et/ou
  - les éléments écarteurs (11) sont conçus de manière résistance à la flexion transversalement à la direction d'épaisseur d'entrefer (16), et/ou
  - les éléments écarteurs (11) sont formés par des portions (13) créées par la coque intermédiaire (7), et/ou
  - l'élément écarteur respectif (11) est relié sur une extrémité (14) à la coque intermédiaire (7) et est fixé sur l'autre extrémité (15) à la coque extérieure (6) ou à la coque intérieure (5).
4. Tuyau d'échappement coudé isolé par entrefer selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** tous les éléments écarteurs (11) sont fixés seulement sur la coque extérieure (6).
5. Tuyau d'échappement coudé isolé par entrefer selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les éléments écarteurs (11) sont formés par des éléments de maille de fils (17), qui viennent reposer respectivement dans la direction d'épaisseur d'entrefer (16) sous une précontrainte sur la coque intermédiaire (7) et soit sur la coque extérieure (6), soit sur la coque intérieure (5).
6. Tuyau d'échappement coudé isolé par entrefer selon la revendication 5, **caractérisé en ce que**
  - l'élément de maille de fils respectif (17) est fixé sur la coque extérieure (6) ou sur la coque intérieure (5), et/ou
  - au moins un tel élément de maille de fils (17) est conçu comme un coussin de maille de fils (18), et/ou



- au moins un tel élément de maille de fils (17) est conçu comme un anneau de maille de fils (19), qui enveloppe de manière fermée la coque intérieure (5) ou la coque intermédiaire (7).

5

7. Tuyau d'échappement coudé isolé par entrefer selon les revendications 5 ou 6, **caractérisé en ce que**

- la coque intérieure (5) est composée de plusieurs parties de coque intérieure (5'),  
 - au moins deux parties de coque intérieure (5') sont emboîtées l'une dans l'autre dans une zone de liaison (20),  
 - deux éléments de maille de fils (17, 19) en forme d'anneau appuient des deux côtés de la zone de liaison (20) la coque intermédiaire (7) sur la coque intérieure (5).

10

15

8. Tuyau d'échappement coudé isolé par entrefer selon une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** la portion d'extrémité située à l'extérieur (23) présente plusieurs éléments écarteurs (11) répartis dans la direction circonférentielle de la zone de liaison (22).

20

25

9. Tuyau d'échappement coudé isolé par entrefer selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la coque intérieure (5) est conçue au niveau de l'ouverture d'échappement (4) de telle sorte qu'elle forme sur l'ouverture d'échappement (4) un injecteur par aspiration (25), qui aspire le gaz d'échappement provenant d'un espace intermédiaire intérieur (9), qui est réalisé entre la coque intérieure (5) et la coque intermédiaire (7).

30

35

10. Tuyau d'échappement coudé isolé par entrefer selon la revendication 9, **caractérisé en ce qu'**une section transversale traversée par un écoulement (27) de l'espace intermédiaire intérieur (9) augmente de manière graduelle ou non graduelle à mesure que l'écartement diminue par rapport à l'ouverture d'échappement (4).

40

11. Tuyau d'échappement coudé isolé par entrefer selon une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** les éléments écarteurs (11) sont formés par des portions (13) créées par la coque intermédiaire (7), de telle sorte que les portions (13) soient estampées ou découpées à l'emporte-pièces sur trois côtés, dans lequel ils sont solidement reliés sur la quatrième côté à la coque intermédiaire (7).

45

50

55

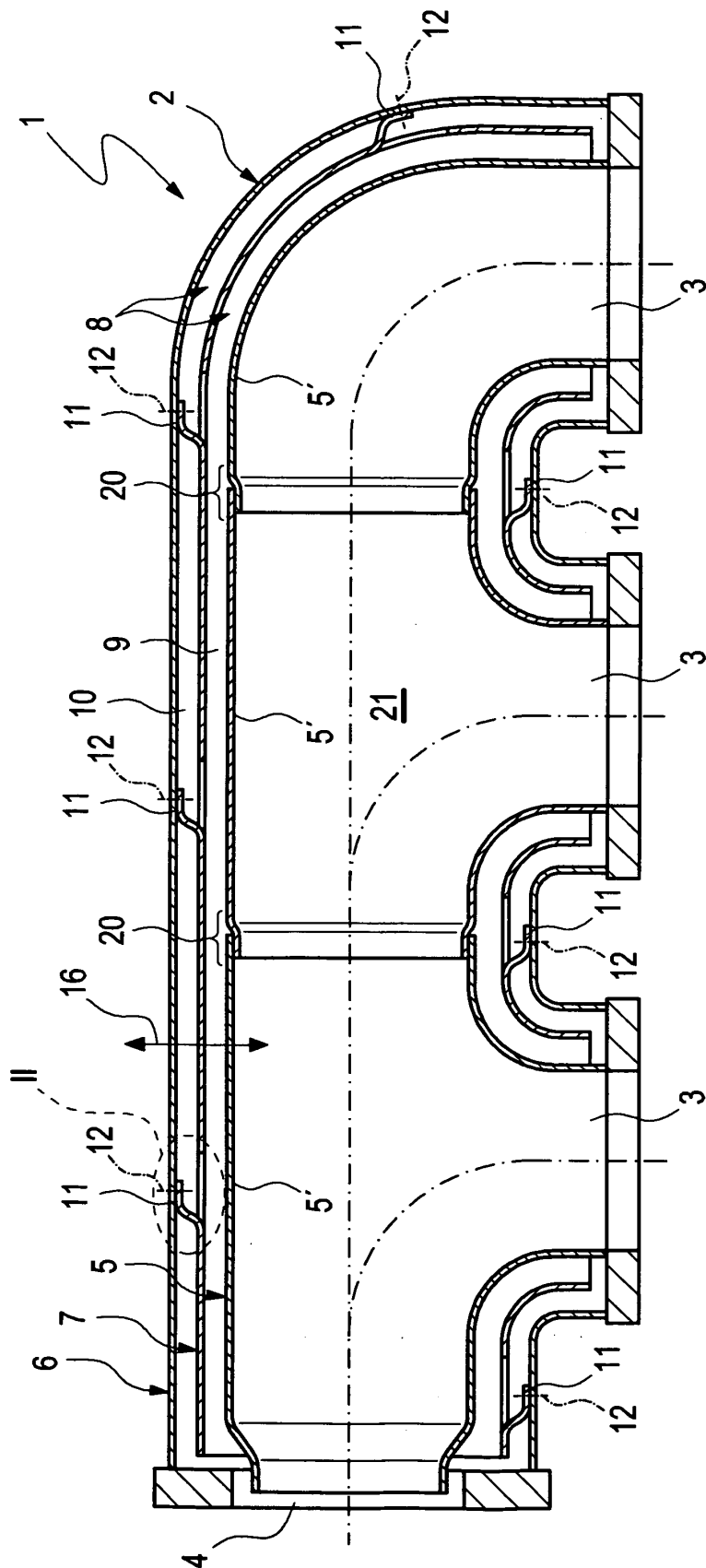


Fig. 1

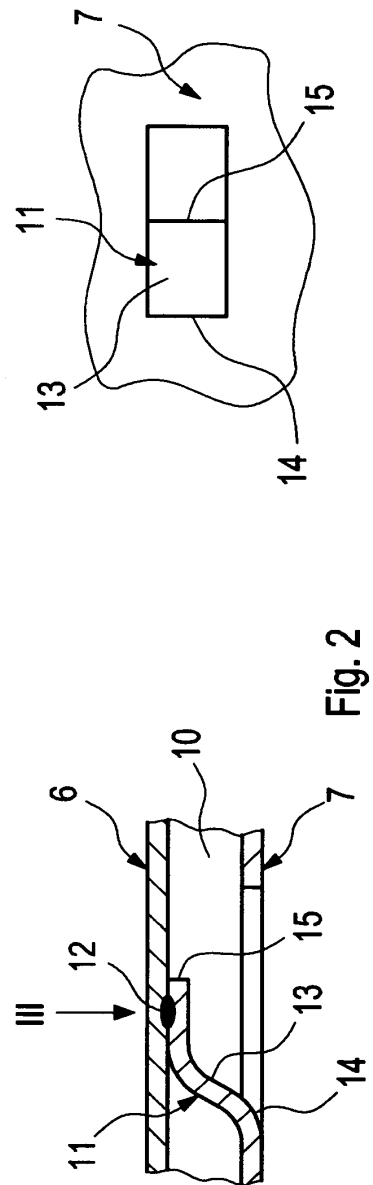


Fig. 2

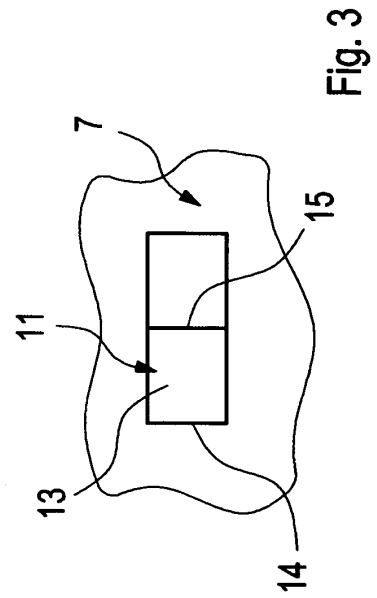


Fig. 3

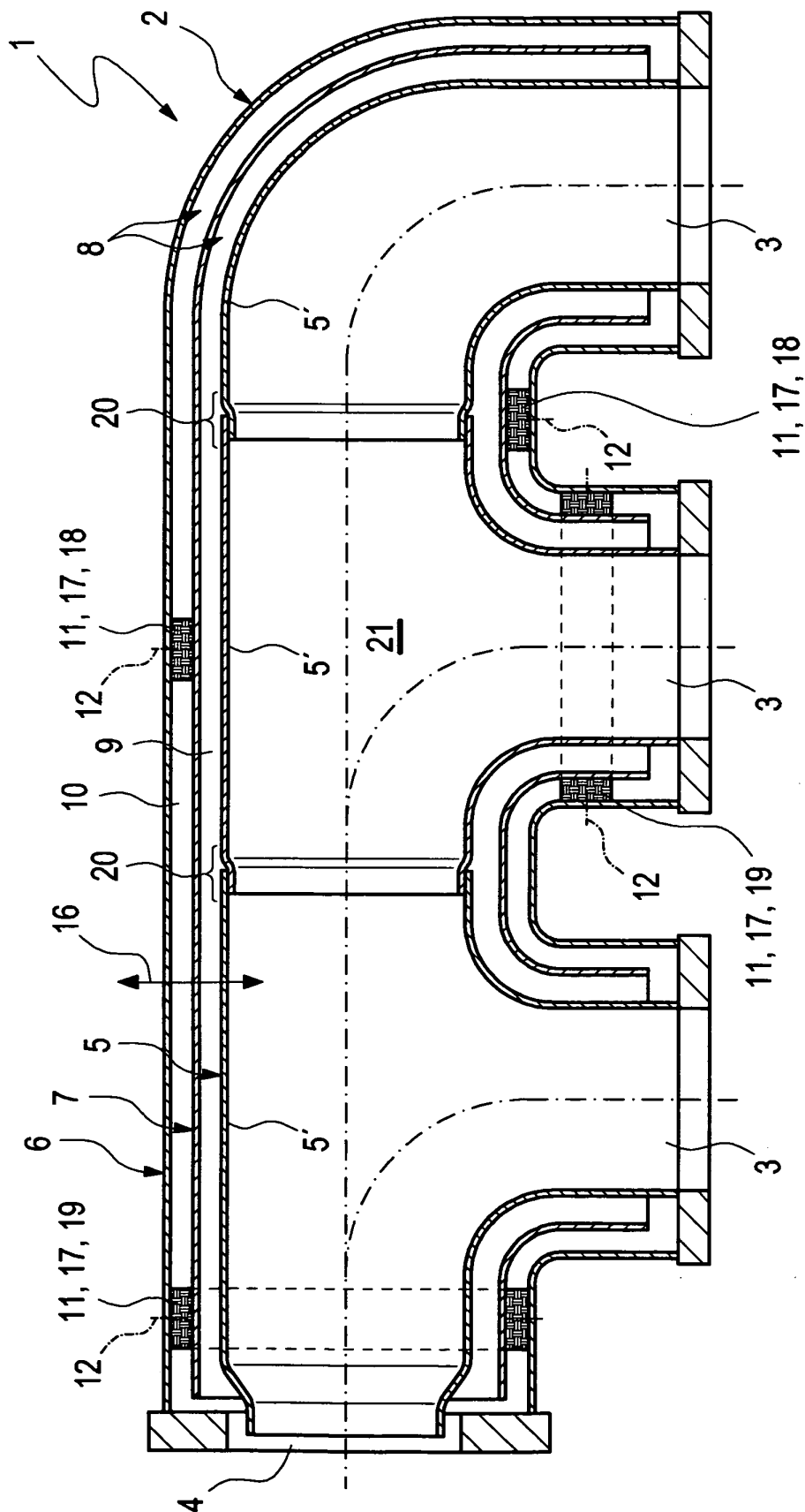


Fig. 4

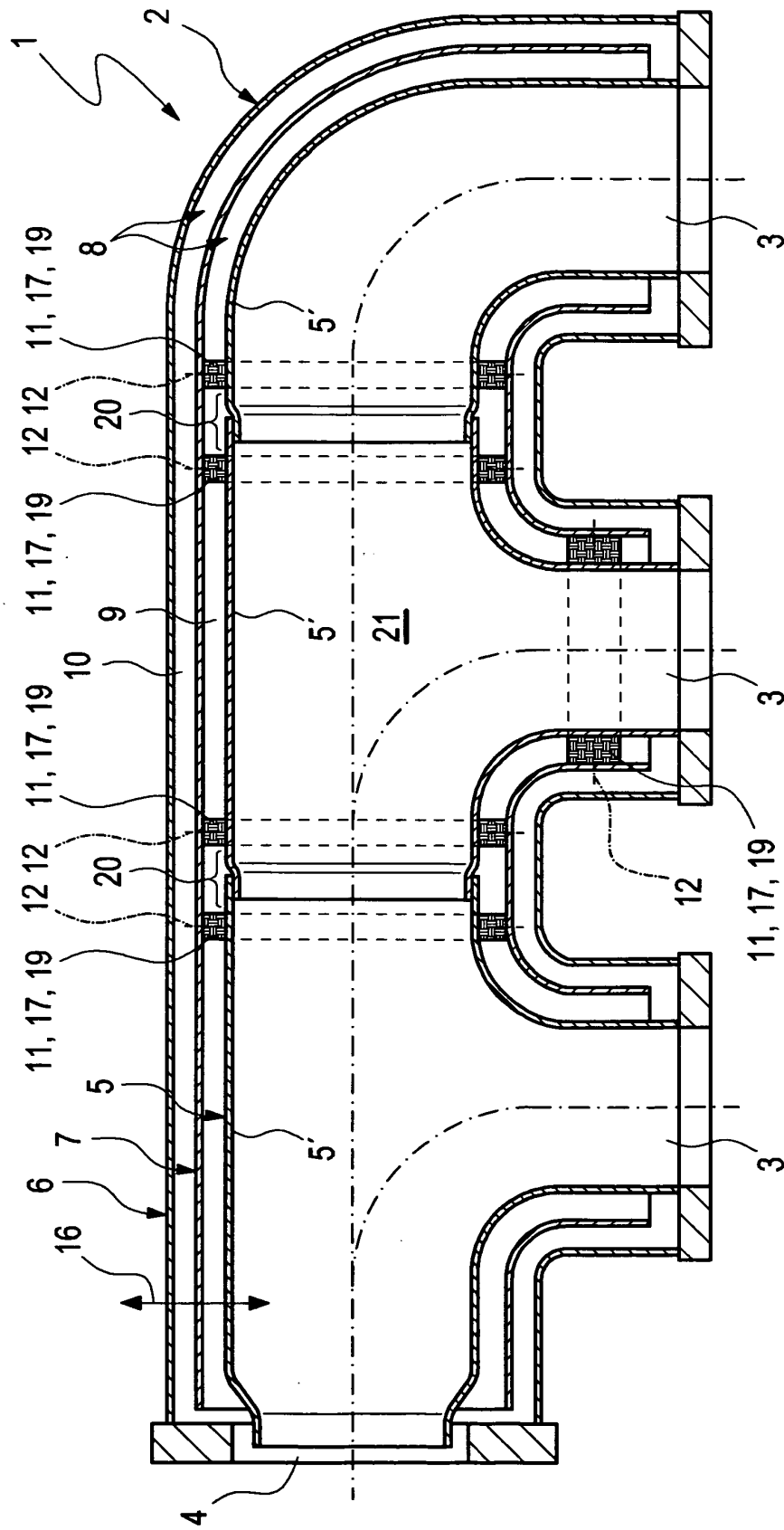


Fig. 5

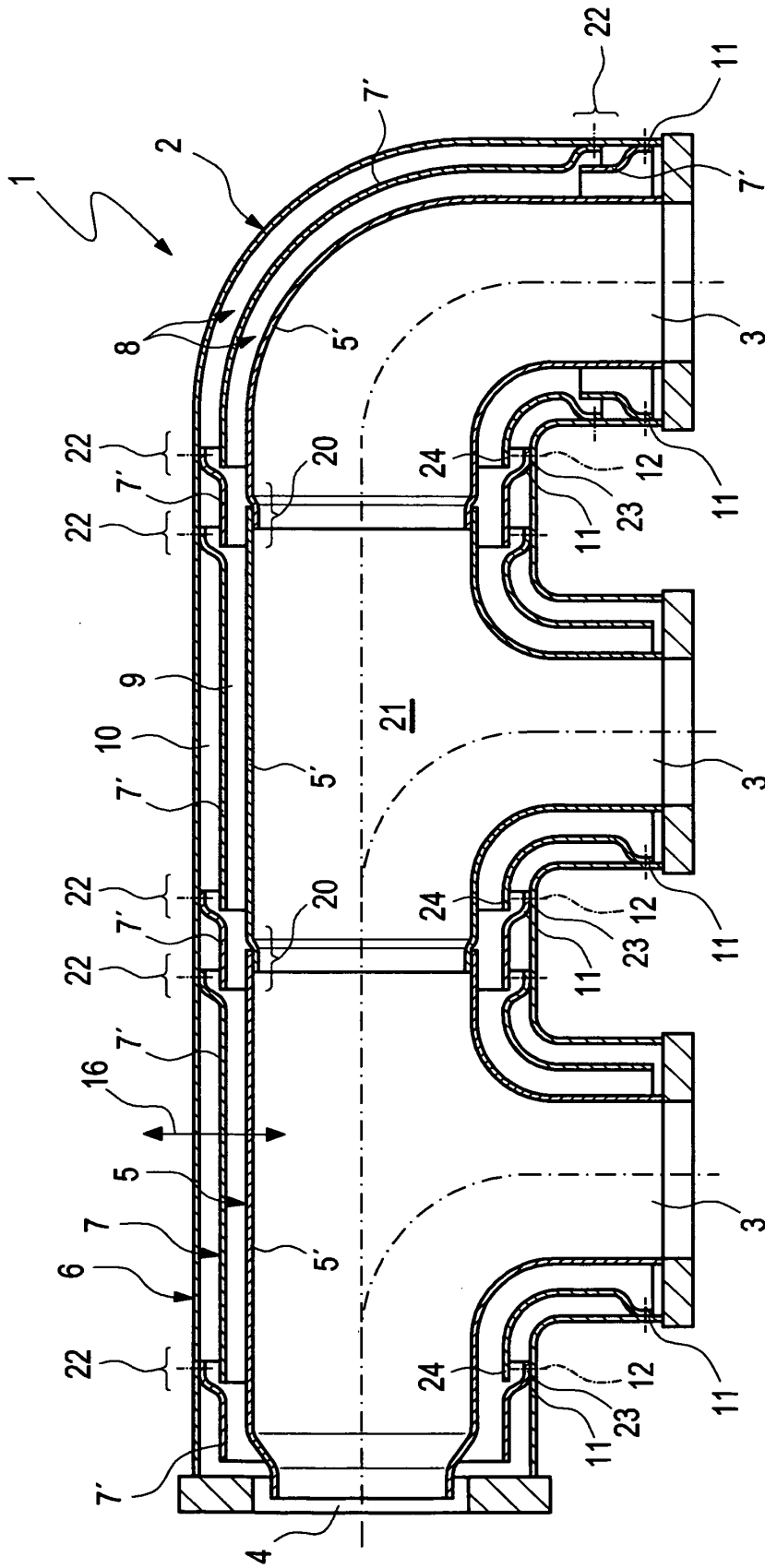


Fig. 6

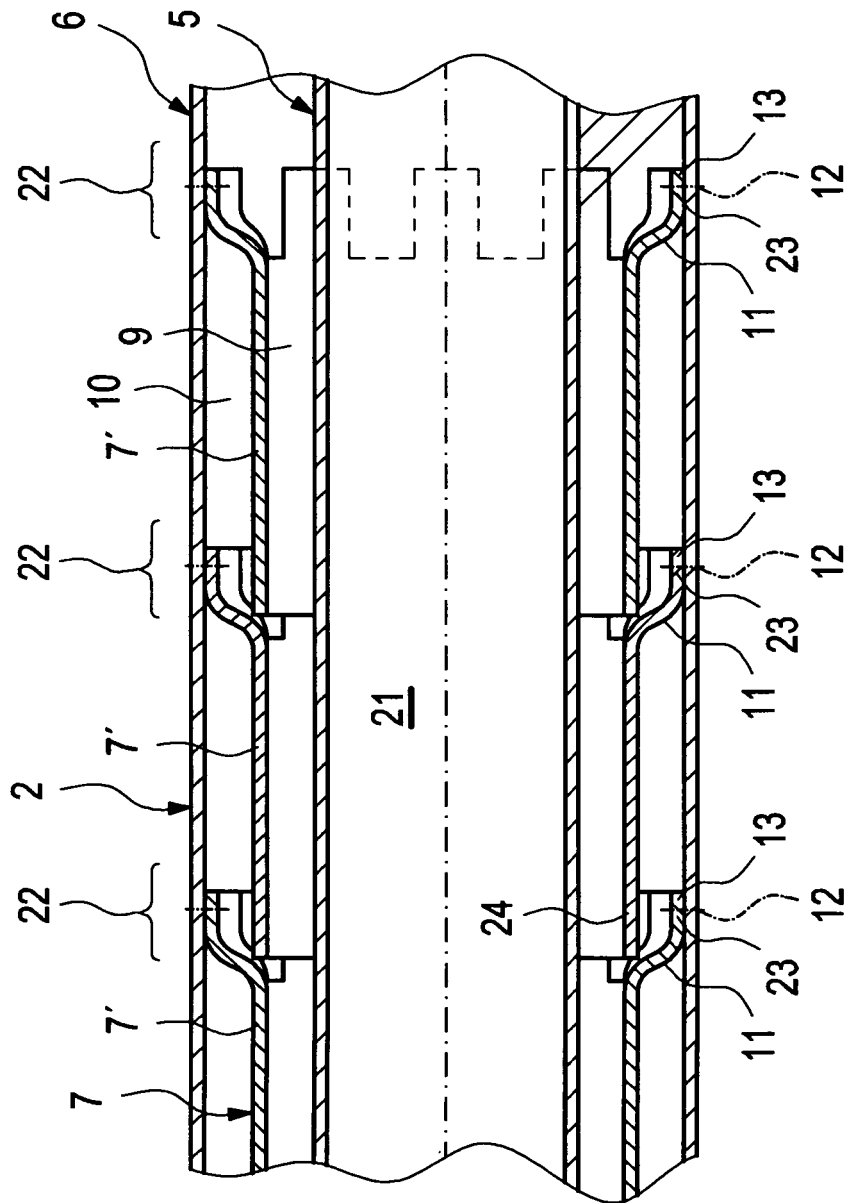


Fig. 7

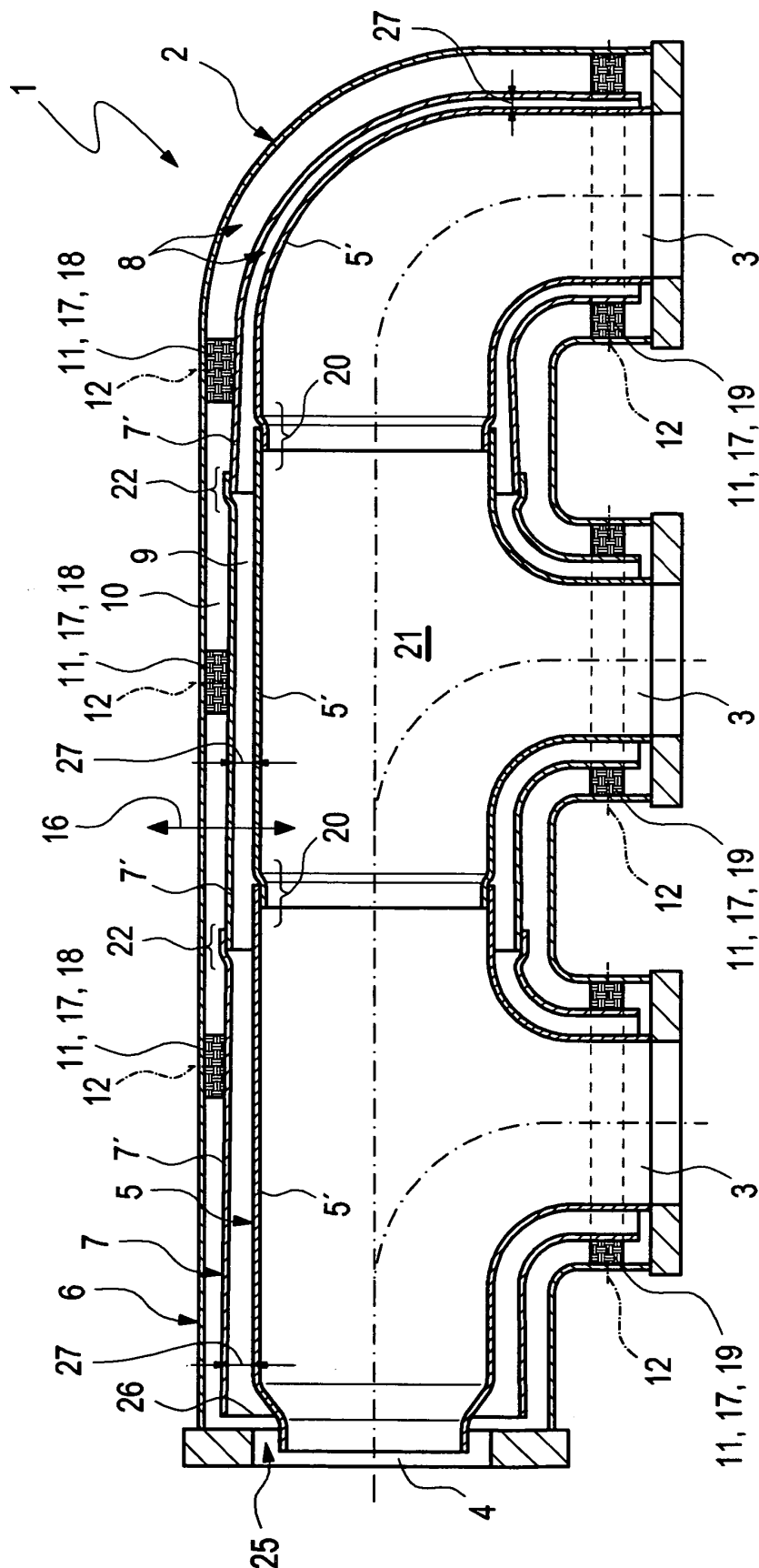


Fig. 8

**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**

- DE 102006008782 A1 **[0002]**
- DE 102005011639 A1 **[0003]**
- WO 0043103 A **[0005]**
- WO 9815724 A **[0005]**
- US 6162403 A **[0005]**