



(11) **EP 2 514 941 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.10.2012 Patentblatt 2012/43

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

(21) Anmeldenummer: **12164945.3**

(22) Anmeldetag: **20.04.2012**

(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

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

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

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

(30) Priorität: **21.04.2011 DE 102011007856**

(54) **Schalldämpfer**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft einen Schalldämpfer (1) für eine Abgasanlage einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, mit einem Gehäuse (2), das ein Schalldämpfervolumen (7) umschließt und wenigstens einen ebenen Wandbereich (6) aufweist, mit mindestens einem Einlassrohr (3) und min-

destens einem Auslassrohr (4), und mit wenigstens einem Halter (5) zum Befestigen des Schalldämpfers (1) an einer Haltestruktur.

Eine Leichtbauweise wird vereinfacht, wenn zumindest ein Wandabschnitt (11) eines solchen ebenen Wandbereichs (6) durch eine ebene Leichtbauplatte (12) mit Sandwichstruktur gebildet ist.

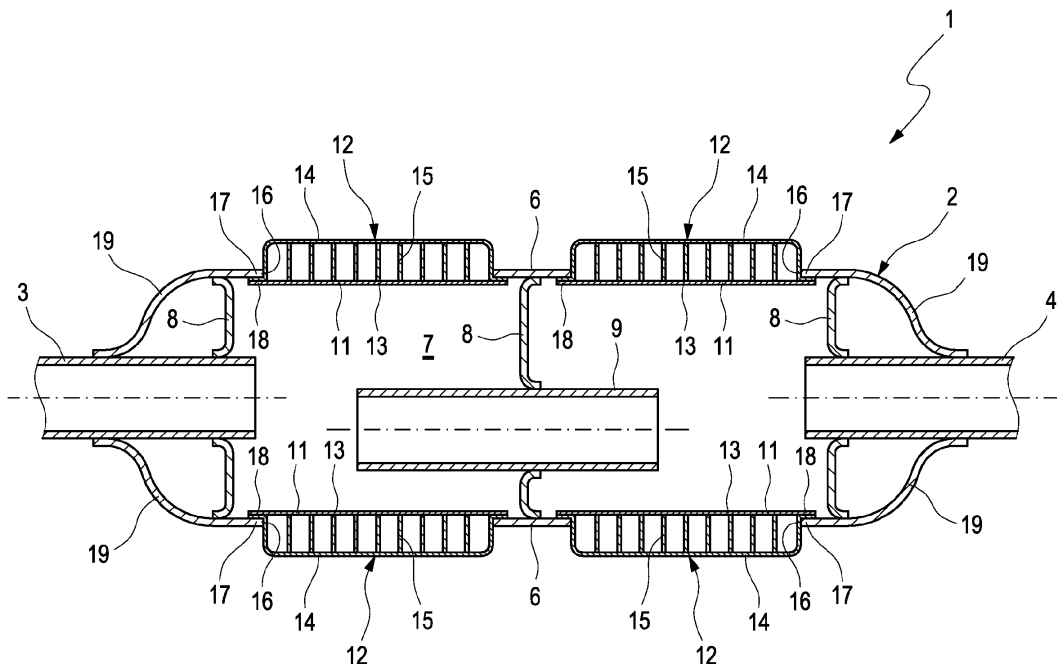


Fig. 1

EP 2 514 941 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Schalldämpfer für eine Abgasanlage einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Kraftfahrzeugs.

[0002] Üblicherweise umfasst ein Schalldämpfer ein Gehäuse, das ein Schalldämpfervolumen umschließt, sowie zumindest ein Einlassrohr und wenigstens ein Auslassrohr. Über das Einlassrohr und das Auslassrohr ist der Schalldämpfer fluidisch an die übrige Abgasanlage anschließbar. Der Schalldämpfer kann außerdem zumindest einen Halter aufweisen, mit dem der Schalldämpfer an einer Haltestruktur, z. Bsp. der Brennkraftmaschine oder bevorzugt des Fahrzeugs, befestigt werden kann. Bei Fahrzeuganwendungen ist es üblich, die Abgasanlage entlang eines Unterbodens des Fahrzeugs zu verlegen. Die Haltestruktur zum Befestigen des Gehäuses ist dann durch einen Unterbodenbereich des Fahrzeugs bzw. eines Fahrzeugaufbaus gebildet. Da im Unterbodenbereich nur vergleichsweise wenig Einbauraum zur Verfügung steht, können die Schalldämpfer vergleichsweise flach konzipiert werden, wobei ihr Gehäuse zumindest einen ebenen Wandbereich aufweist, der im montierten Zustand bspw. dem Unterboden des Fahrzeugs oder einer Fahrbahn zugewandt ist.

[0003] Zur Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs von Fahrzeugen ist es sinnvoll, das Fahrzeuggewicht zu reduzieren. Dementsprechend bestehen auch Bestrebungen, die Abgasanlage bzw. deren Komponenten möglichst leicht auszugestalten. Folglich gibt es auch für Schalldämpfer einen Bedarf, diese mit reduzierten Wandstärken herzustellen. Problematisch sind hierbei Gehäuse, die zumindest einen ebenen Wandbereich besitzen. Je geringer die Wandstärke eines solchen ebenen Wandbereichs ist, desto größer ist die Neigung zur Schwingungsanregung, was zu störenden Geräuschen sowie zu Beschädigungen mechanischer Befestigungsstellen führen kann.

[0004] Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich mit dem Problem, für einen Schalldämpfer der eingangs genannten Art eine verbesserte Ausführungsform anzugeben, die sich insbesondere zur Realisierung einer Leichtbauweise eignet.

[0005] Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch den Gegenstand des unabhängigen Anspruchs gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0006] Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, bei einem Schalldämpfer, dessen Gehäuse zumindest einen ebenen Wandbereich aufweist, wenigstens einen Wandabschnitt eines solchen ebenen Wandbereichs mit Hilfe einer ebenen Leichtbauplatte zu realisieren. Eine derartige Leichtbauplatte besitzt eine Hohlkammerstruktur oder eine Sandwichstruktur und zeichnet sich dadurch bei niedrigem Gewicht durch eine hohe Biegesteifigkeit aus. Eine solche biegesteife Leichtbauplatte besitzt eine sehr niedrige Tendenz zur Schwingungsanregung, so dass die Gefahr einer unerwünsch-

ten Schallabstrahlung sowie die mechanische Belastung des Schalldämpfers durch Schwingungen reduziert ist.

[0007] Zweckmäßig kann die Sandwichstruktur der Leichtbauplatte eine Innenhaut, eine Außenhaut und eine zwischen Innenhaut und Außenhaut angeordnete Stützstruktur aufweisen, welche Innenhaut und Außenhaut aneinander abstützt bzw. aneinander befestigt. Innerhalb der ebenen Leichtbauplatte erstrecken sich Innenhaut und Außenhaut im Wesentlichen parallel zueinander. Die Stützstruktur kann dabei eine Vielzahl von einzelnen Zellen besitzen, die über gemeinsame Wände voneinander getrennt sind, wobei diese Trennwände senkrecht zur Innenhaut und senkrecht zur Außenhaut verlaufen. Eine derartige Zellenstruktur der Stützstruktur kann auch als Wabenstruktur oder "Honeycomb" bezeichnet werden. Derartige Sandwichstrukturen zeichnen sich durch eine extrem hohe Stabilität bei niedrigem Gewicht aus.

[0008] Entsprechend einer anderen Ausführungsform kann die jeweilige Leichtbauplatte in eine Öffnung eingesetzt sein, welche der ebene Wandbereich enthält und welche von einem Öffnungsrand des ebenen Wandbereichs eingefasst ist. Mit anderen Worten, zur Realisierung des Gehäuses wird der ebene Wandbereich mit wenigstens einer Öffnung ausgestattet, um die separat hergestellte Leichtbauplatte darin einzusetzen. Dabei verschließt die jeweilige Leichtbauplatte die jeweilige Öffnung gasdicht. Um die jeweilige Leichtbauplatte mit dem zugehörigen Öffnungsrand fest und gasdicht verbinden zu können, kann die Sandwichstruktur der Leichtbauplatte in einem außenliegenden, umlaufenden Randbereich komprimiert sein, um einen Flansch auszubilden, der besonders einfach mit dem umlaufenden Öffnungsrand verbunden werden kann, bspw. mittels einer Klebverbindung, Lötverbindung oder Schweißverbindung.

[0009] Entsprechend einer vorteilhaften Ausführungsform kann der jeweilige Halter am ebenen Wandbereich außerhalb der jeweiligen Leichtbauplatte befestigt sein. Die Leichtbauplatte übernimmt damit keine tragende Funktion, sondern dient nur zur gasdichten Begrenzung des Schalldämpfervolumens.

[0010] Zusätzlich oder alternativ kann im Gehäuse ein Innenboden angeordnet sein, bspw. um wenigstens ein Rohr, z. Bsp. das Einlassrohr und/oder das Auslassrohr und/oder ein anderes Rohr, am Gehäuse abzustützen. Auch dieser Innenboden kann am ebenen Wandbereich außerhalb der jeweiligen Leichtbauplatte befestigt sein, um auch diesbezüglich die Leichtbauplatte von einer Haltefunktion zu entlasten.

[0011] Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführungsform kann der jeweilige ebene Wandbereich vollständig durch eine Leichtbauplatte gebildet sein. In diesem Fall wird der jeweilige ebene Wandbereich vollständig durch eine ebene Leichtbauplatte ersetzt, wobei auch hier zweckmäßig vorgesehen sein kann, dass die Leichtbauplatte keine tragende Funktion übernimmt, sondern nur zur gasdichten Begrenzung des Schalldämpfervolumens verwendet wird.

[0012] Bei einer anderen Ausführungsform kann das Gehäuse zumindest einen nicht ebenen Wandbereich aufweisen, der im Folgenden auch als gekrümmter Wandbereich bezeichnet werden kann. Zumindest ein Wandabschnitt eines solchen nicht ebenen Wandbereichs kann entsprechend einer vorteilhaften Ausführungsform durch eine gasdichte Folie gebildet sein. Eine derartige Folie charakterisiert sich gegenüber einer herkömmlichen Wand durch eine signifikant reduzierte Wandstärke. Beispielsweise besitzt eine derartige Folie eine Wandstärke von maximal 0,5 mm, vorzugsweise von maximal 0,3 mm und insbesondere von maximal 0,1 mm. Eine derartige Folie kann keine Tragfunktion besitzen, sondern dient nur zur gasdichten Begrenzung des Schalldämpfervolumens. Die Folie kann einschichtig oder einlagig konzipiert sein, wodurch der jeweilige Wandabschnitt besonders preiswert realisierbar ist. Alternativ ist es ebenso möglich, die jeweilige Folie mehrlagig oder mehrschichtig zu konfigurieren, um deren Stabilität, Druckbelastbarkeit und thermische Isolierung zu verbessern.

[0013] Die gekrümmten Folien sind zweckmäßig so gekrümmt, dass sie gegenüber dem im Schalldämpfervolumen herrschenden Innendruck ausreichend formstabil sind. Beispielsweise sind die gekrümmten Wandbereiche hierzu nach außen, also weg vom Schalldämpfervolumen gewölbt.

[0014] Gemäß einer alternativen Ausführungsform kann zumindest ein Wandabschnitt eines solchen nicht ebenen Wandbereichs durch eine räumlich gekrümmte Leichtbauplatte mit Sandwichstruktur gebildet sein. Je nach dreidimensionaler Form des gekrümmten Wandbereichs kann somit auch eine entsprechend gekrümmte Leichtbauplatte zum Einsatz kommen. Insbesondere ist es möglich, größere Abschnitte des Gehäuses, die sowohl zumindest einen ebenen Wandbereich als auch mindestens einen nicht ebenen Wandbereich umfassen, aus einer einteiligen Leichtbauplatte herzustellen, die komplementär zum jeweiligen Gehäuseabschnitt zumindest einen ebenen Bereich und wenigstens einen nicht ebenen Bereich umfasst.

[0015] Entsprechend einer anderen vorteilhaften Ausführungsform kann eine Tragstruktur vorgesehen sein, an welcher das Einlassrohr, das Auslassrohr, der Halter und die Leichtbauplatte befestigt sind. Die Tragstruktur übernimmt somit sämtliche Tragfunktionen innerhalb des Schalldämpfers und ermöglicht somit die gewünschte Entlastung der jeweiligen Leichtbauplatte.

[0016] Insbesondere ist dadurch eine Ausführungsform möglich, bei welcher das Gehäuse ausschließlich aus ebenen und gekrümmten Leichtbauplatten oder aus ebenen Leichtbauplatten und Folien besteht.

[0017] Vorzugsweise ist die Tragstruktur selbsttragend ausgestaltet, während das Gehäuse mit seinen ebenen und nicht-ebenen Wandbereichen nicht selbst tragend ausgestaltet ist, sondern vornehmlich die Gasdichtigkeit des Schalldämpfervolumens realisiert.

[0018] Zweckmäßig kann im Gehäuse zumindest ein

Rohr angeordnet sein, das ebenfalls an der Tragstruktur befestigt ist. Gleichzeitig kann durch die Einbindung des Rohrs in die Tragstruktur zum Aussteifen der Tragstruktur verwendet werden.

[0019] Von besonderem Vorteil ist eine Ausführungsform, bei welcher die Tragstruktur als Fachwerkstruktur konzipiert ist. Die Tragstruktur besitzt dann mehrere Knoten zum Befestigen des Einlassrohrs, des Auslassrohrs, des Halters und der Leichtbauplatte. Ferner umfasst die Tragstruktur dann mehrere Träger zum Verbinden der Knoten. Eine derartige fachwerkartige Tragstruktur lässt sich besonders stabil und gleichzeitig leicht konfigurieren.

[0020] Entsprechend einer bevorzugten Ausführungsform kann das Gehäuse in Schalenbauweise ausgestaltet sein, so dass das Gehäuse zumindest zwei Schalenelemente aufweist, wobei zumindest eines der Schalenelemente sowohl wenigstens einen ebenen Wandbereich als auch wenigstens einen nicht-ebenen Wandbereich aufweist. Durch die Schalenstruktur des Gehäuses ist es insbesondere möglich, die Tragstruktur im Inneren des Gehäuses unterzubringen, indem die Schalen um die Tragstruktur geschlossen werden.

[0021] Das Gehäuse kann auch eckige Kanten und Ecken aufweisen, die insbesondere durch geeignete Kantenkörper oder Eckkörper gebildet sein können, um benachbarte Leichtbauplatten und/oder Folien und/oder konventionelle Wandabschnitte miteinander zu verbinden.

[0022] Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

[0023] 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.

[0024] 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.

[0025] Es zeigen, jeweils schematisch,

Fig. 1 einen stark vereinfachten Längsschnitt durch einen Schalldämpfer,

Fig. 2 einen um 90° gedrehten Längsschnitt des Schalldämpfers aus Fig. 1,

Fig. 3 einen Längsschnitt des Schalldämpfers wie in Fig. 1, jedoch bei einer anderen Ausführungsform,

Fig. 4 einen um 90° gedrehten Längsschnitt des Schalldämpfers aus Fig. 3.

[0026] Entsprechend den Fig. 1 bis 4 umfasst ein Schalldämpfer 1 ein Gehäuse 2, wenigstens ein Einlassrohr 3, wenigstens ein Auslassrohr 4 und wenigstens einen Halter 5. Der Schalldämpfer 1 eignet sich für eine Montage in einer Abgasanlage einer Brennkraftmaschine, vorzugsweise eines Kraftfahrzeugs. In besonderer Weise eignet sich der Schalldämpfer 1 für eine Anordnung im Bereich eines Unterbodens des Fahrzeugs. Hierzu besitzt das Gehäuse 2 zumindest einen ebenen Wandbereich 6, der im Einbauzustand des Schalldämpfers 1 bspw. dem genannten Unterboden des Fahrzeugs bzw. einer Fahrbahn zugewandt sein kann. Ebenso kann ein solcher ebener Wandbereich 6 einer sich geradlinig erstreckenden Tunnelwand zugewandt sein, die sich im Unterbodenbereich des Fahrzeugs zur Unterbringung der Abgasanlage befindet.

[0027] Das Gehäuse 2 umschließt ein Schalldämpfervolumen 7, das einerseits zur Ausbildung von Strömungswegen für das Abgas dient und andererseits zur Bereitstellung eines Resonanzvolumens und/oder eines Absorptionsvolumens und/oder eines Reflexionsvolumens und/oder eines Expansionsvolumens dient. Im Gehäuse 2 kann zumindest ein Innenboden 8 angeordnet sein, mit dessen Hilfe zumindest ein Rohr am Gehäuse 2 abgestützt ist. In den Beispielen der Fig. 1 bis 4 sind drei derartige Innenböden 8 vorgesehen, von denen der links angeordnete Innenboden 8 das Einlassrohr 3 am Gehäuse 2 abstützt, während der rechts dargestellte Innenboden 8 das Auslassrohr 4 am Gehäuse 2 abstützt. Der mittlere Innenboden 8, der sich zwischen den beiden äußeren Innenböden 8 befindet, stützt ein weiteres Rohr 9 am Gehäuse 2 ab. Es ist klar, dass die Innenstruktur des Schalldämpfers 1 hier nur rein exemplarisch zu verstehen ist, so dass auch andere übliche Strukturen für die Abgasführung und Schalldämpfung denkbar sind.

[0028] Mit Hilfe des jeweiligen Halters 5, im Beispiel der Fig. 2 und 4 sind je zwei Halter 5 dargestellt, kann der Schalldämpfer 1 an einer hier nicht gezeigten Haltestruktur befestigt werden. Diese Haltestruktur kann zweckmäßig durch einen Unterbodenbereich des Fahrzeugs gebildet sein. Der jeweilige Halter 5 kann mit einem Elastomerlager 10 ausgestattet sein, um eine Schwingungsentkopplung zwischen dem Gehäuse 2 und der jeweiligen Haltestruktur zu ermöglichen.

[0029] Beim hier vorgestellten Schalldämpfer 1 ist zumindest bei einem der ebenen Wandbereiche 6 zumindest ein Wandabschnitt 11 durch eine ebene Leichtbauplatte 12 gebildet, die eine Sandwichstruktur besitzt. Im Beispiel der Fig. 1 und 2 besitzen die beiden, sich im Schnitt der Fig. 1 gegenüberliegenden ebenen Wandbereiche 6 jeweils zwei Wandabschnitte 11, die jeweils durch eine solche Leichtbauplatte 12 gebildet sind. Die sich im Schnitt gemäß Fig. 2 gegenüberliegenden ebenen Wandbereiche 6 besitzen jeweils nur einen durch eine solche Leichtbauplatte 12 gebildeten Wandabschnitt 11. Somit sind am Gehäuse 2 der in den Fig. 1 und 2 gezeigten Ausführungsform insgesamt sechs Leichtbauplatten 12 vorgesehen.

[0030] Die jeweilige Leichtbauplatte 12 besitzt eine Sandwichstruktur, so dass die jeweilige Leichtbauplatte 12 aus mehreren Teilen zusammengebaut ist und hohl ist. Zweckmäßig weist die jeweilige Leichtbauplatte 12 jeweils eine Innenhaut 13, eine Außenhaut 14 und eine Stützstruktur 15 auf. Die jeweilige Stützstruktur 15 ist dabei zwischen Innenhaut 13 und Außenhaut 14 angeordnet und stützt Innenhaut 13 und Außenhaut 14 aneinander ab. Ferner bewirkt die Stützstruktur 15 zweckmäßig auch eine Befestigung der Innenhaut 13 an der Außenhaut 14. Üblicherweise erstrecken sich Innenhaut 13 und Außenhaut 14 im Wesentlichen parallel zueinander, während sich die Stützstruktur 15 z.B. weitgehend quer zu den Ebenen von Innenhaut 13 und Außenhaut 14 erstreckt. Zweckmäßig bildet die Stützstruktur 15 eine Vielzahl von Waben oder Zellen, deren Zellwände senkrecht zu den Ebenen der Innenhaut 13 und der Außenhaut 14 verlaufen und jeweils zwei benachbarte Zellen voneinander trennen. Die Stützstruktur 15 kann somit auch als Zellstruktur oder Wabenstruktur bezeichnet werden.

[0031] Alternativ kann die Sandwichstruktur der Leichtbauplatte 12 eine schersteife Stützstruktur 15 zwischen zwei Decklagen, also Innenhaut 13 und Außenhaut 14, aufweisen, die geschweißt, geklebt oder verlötet sein kann. Beispielsweise kann die Stützstruktur 15 hierzu zwei Stützbleche aufweisen, die jeweils an einer Vorderseite eine Vielzahl von, z.B. durch Tiefziehen hergestellten, einseitig vorstehenden Erhebungen besitzen, die z.B. in rechtwinklig zueinander angeordneten Zeilen und Spalten angeordnet sind. Die beiden Stützbleche sind mit aufeinander zu orientierten Vorderseiten so aufeinander gelegt, dass die Erhebungen des einen Stützblechs am anderen Stützblech in Zwischenräumen zwischen benachbarten Erhebungen in der Normalrichtung der Stützbleche anliegen und umgekehrt. Ferner sind die Erhebungen und Zwischenräume zweckmäßig so dimensioniert bzw. aufeinander abgestimmt, dass die Erhebungen des einen Stützblechs quer zur Normalrichtung der Stützbleche an dazu benachbarten Erhebungen des anderen Stützblechs anliegen. Hierdurch kann eine extrem scherfeste Stützstruktur 15 geschaffen werden. Schließlich können Innenhaut 13 und Außenhaut 14 auf den Rückseiten der Stützbleche aufliegen und dadurch die zu den Erhebungen komplementären Vertiefungen verschließen.

[0032] Zweckmäßig kann die Leichtbauplatte 12 innen perforiert sein. Zum Beispiel kann die jeweilige Innenhaut 13 der Sandwichstruktur perforiert sein. Hierdurch kann ein Druckausgleich für den Innenraum der im Wesentlichen hohlen Sandwichstruktur ermöglicht werden. Ferner ist es möglich, einen Temperaturgradienten über die Leichtbauplatte 12 zu verkleinern. Außerdem kann durch die Perforation ein Entwässern der Sandwichstruktur bzw. ein Abdampfen von Kondensat aus der Sandwichstruktur erreicht werden.

[0033] Bei der in den Fig. 1 und 2 gezeigten Ausführungsform ist die jeweilige Leichtbauplatte 12 in eine Öffnung 16 eingesetzt, die im zugehörigen ebenen Wand-

bereich 6 hierzu ausgebildet ist. Besagte Öffnung 16 ist dabei von einem Öffnungsrand 17 des ebenen Wandbereichs 6 eingefasst, über den die Leichtbauplatte 12 am ebenen Wandbereich 6 befestigt ist. Hierzu kann die Leichtbauplatte 12 entlang eines umlaufenden Außenrands 18 entsprechend abgeflacht sein. Zur Ausbildung des Außenrands 18 kann bspw. die Sandwichstruktur soweit komprimiert werden, bis sich Innenhaut 13 und Außenhaut 14 berühren. Der Außenrand 18 der jeweiligen Leichtbauplatte 12 kann auf geeignete Weise gasdicht mit dem Öffnungsrand 17 des ebenen Wandbereichs 6 verbunden sein, z. Bsp. durch Kleben, Löten oder Schweißen.

[0034] Die Innenböden 8 sind bei der in den Fig. 1 und 2 gezeigten Ausführungsform zweckmäßig am ebenen Wandbereich 6 befestigt, und zwar außerhalb der jeweiligen Leichtbauplatte 12, so dass die jeweilige Leichtbauplatte 12 keine Tragfunktion übernimmt.

[0035] Bei der in den Fig. 3 und 4 gezeigten Ausführungsform ist der jeweilige ebene Wandbereich 6 im Wesentlichen vollständig durch eine Leichtbauplatte 12 gebildet. Dementsprechend sind die beiden, sich im Schnitt gemäß Fig. 3 gegenüberliegenden ebenen Wandbereiche 6 jeweils vollständig durch eine solche Leichtbauplatte 12 gebildet. Ebenso sind die beiden sich im Schnitt gemäß Fig. 4 gegenüberliegenden ebenen Wandbereiche 6 jeweils vollständig durch eine solche Leichtbauplatte 12 gebildet. Die Leichtbauplatten 12 besitzen auch hier wieder die Sandwichstruktur mit Innenhaut 13, Außenhaut 14 und Stützstruktur 15.

[0036] Gemäß den Fig. 1 bis 4 kann das Gehäuse 2 zusätzlich zu den ebenen Wandbereichen 6 wenigstens einen nicht ebenen oder gekrümmten Wandbereich 19 aufweisen. Sofern diese gekrümmten Wandbereiche 19 wie bei der in Fig. 1 und 2 gezeigten Ausführungsform eine tragende Funktion besitzen, können die gekrümmten Wandbereiche 19 in herkömmlicher Weise als massive Wand in herkömmlicher Wandstärke von mindestens 0,5 mm, vorzugsweise von mindestens 0,7 mm und insbesondere von mindestens 1,0 mm gebildet sein. Im Unterschied dazu zeigen die Fig. 3 und 4 eine Ausführungsform, bei welcher die gekrümmten Wandbereiche 19 von ihrer Tragfunktion weitgehend entkoppelt sind und jeweils durch eine gasdichte Folie 20 gebildet sind. Eine derartige Folie 20 charakterisiert sich gegenüber einer herkömmlichen Wand durch eine reduzierte Wandstärke. Vorzugsweise besitzt die Folie 20 eine Wandstärke von maximal 0,5 mm, vorzugsweise von maximal 0,3 mm und insbesondere von maximal 0,1 mm.

[0037] Alternativ zu derartigen Folien 20 können auch gekrümmte Leichtbauplatten verwendet werden, die dann ebenfalls eine Sandwichstruktur mit Innenhaut 13, Außenhaut 14 und Stützstruktur 15 besitzen. Insbesondere lassen sich dann Schalenkörper realisieren, bei denen gekrümmte Leichtbauplatten einstückig in ebene Leichtbauplatten 12 übergehen.

[0038] Um die Leichtbauplatten 12 und die Folien 20 von einer Tragfunktion zu entlasten, kann gemäß den

Fig. 3 und 4 der Schalldämpfer 1 mit einer Tragstruktur 21 ausgestattet sein. Diese Tragstruktur 21 übernimmt die tragenden Funktionen innerhalb des Schalldämpfers 1. Hierzu sind insbesondere das Einlassrohr 3, das Auslassrohr 4 und der jeweilige Halter 5 an dieser Tragstruktur 21 befestigt. Zweckmäßig können auch die Leichtbauplatten 12 an der Tragstruktur 21 befestigt sein. Im Beispiel der Fig. 3 und 4 sind außerdem die Folien 20 an der Tragstruktur 21 befestigt. Insbesondere erstrecken sich die Folien 20 dadurch von der Tragstruktur 21 bis zu einer der Leichtbauplatten 12.

[0039] Die Tragstruktur 21 ist selbsttragend konfiguriert, während das Gehäuse 2, das durch die Leichtbauplatten 12 und durch die Folien 20 gebildet ist, nicht selbsttragend ausgestaltet ist. Auf diese Weise übernimmt das Gehäuse 2 die Dichtfunktion zum gasdichten Umschließen des Schalldämpfervolumens 7, während die Tragstruktur 21 die Tragfunktion übernimmt.

[0040] Bei der in den Fig. 3 und 4 gezeigten Ausführungsformen sind die Innenböden 8 entfallen. Einlassrohr 3 und Auslassrohr 4 sind unmittelbar an der Tragstruktur 21 fixiert. Ebenso ist auch das zusätzliche Rohr 9 an der Tragstruktur 21 fixiert. Beispielsweise ist die Tragstruktur 21 als Fachwerkstruktur konzipiert. Sie umfasst hierzu mehrere Knoten 22 und mehrere Träger 23 zum Verbinden der Knoten 22. Beispielsweise ist in den Fig. 3 und 4 jeweils links ein Knoten 22 in Verbindung mit einem Rohrstück 24 vorgesehen, um das Einlassrohr 3 sicher abstützen zu können. In den Fig. 3 und 4 ist rechts ein Knoten 22 in Verbindung mit einem weiteren Rohrstück 25 zu sehen, mit dessen Hilfe das Auslassrohr 4 effektiv abgestützt ist. Im Bereich des weiteren Rohrs 9 ist ein weiterer Knoten 22 in Verbindung mit einem Ring 26 vorgesehen, um das weitere Rohr 9 zuverlässig abzustützen. Ferner sind die Leichtbauplatten 12 über weitere Knoten 22 an der Tragstruktur 21 abgestützt. Auch die Halter 5 sind über derartige Knoten 22 an der Tragstruktur 21 fixiert.

[0041] Bei dem in den Fig. 3 und 4 gezeigten Beispiel ist die Tragstruktur 21 als innenliegende Tragstruktur 21 konzipiert, die im Wesentlichen von der gasdichten Hülle umschlossen ist, die durch das nicht tragende Gehäuse 2 gebildet ist. Alternativ ist jedoch auch eine Ausführungsform denkbar, bei welcher die Tragstruktur außenliegend konzipiert ist, so dass eine gasdichte Hülle, die durch das nicht tragende Gehäuse 2 gebildet ist, im Wesentlichen innerhalb der Tragstruktur 21 untergebracht ist.

[0042] Zweckmäßig ist das Gehäuse 2 in Schalenbauweise konfiguriert, so dass es zumindest zwei Gehäuseschalen aufweist. Jede Gehäuseschale besitzt dann zumindest eine Leichtbauplatte 12 und optional einen gekrümmten Wandbereich 19, der durch eine Folie 20 oder durch eine gekrümmte Leichtbauplatte gebildet sein kann. Durch die Schalenbauweise ist es möglich, die Tragstruktur 21 weitgehend in das Innere des Gehäuses 2 zu verlegen.

Patentansprüche

1. Schalldämpfer für eine Abgasanlage einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Kraftfahrzeugs,
- mit einem Gehäuse (2), das ein Schalldämpfervolumen (7) umschließt und wenigstens einen ebenen Wandbereich (6) aufweist,
 - mit mindestens einem Einlassrohr (3) und mindestens einem Auslassrohr (4),
 - mit wenigstens einem Halter (5) zum Befestigen des Schalldämpfers (1) an einer Haltestruktur,
 - wobei zumindest ein Wandabschnitt (11) eines solchen ebenen Wandbereichs (6) durch eine ebene Leichtbauplatte (12) mit Sandwichstruktur gebildet ist.
2. Schalldämpfer nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Sandwichstruktur eine Innenhaut (13), eine Außenhaut (14) und eine zwischen Innenhaut (13) und Außenhaut (14) angeordnete Stützstruktur (15) aufweist, welche Innenhaut (13) und Außenhaut (14) aneinander abstützt und/oder aneinander befestigt.
3. Schalldämpfer nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Innenhaut (13) perforiert ist.
4. Schalldämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die jeweilige Leichtbauplatte (12) in eine Öffnung (16) eingesetzt ist, welche der ebene Wandbereich (6) enthält und welche von einem Öffnungsrand (17) des ebenen Wandbereichs (6) eingefasst ist.
5. Schalldämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass der jeweilige Halter (5) und/oder wenigstens ein Innenboden (8) am ebenen Wandbereich (6) außerhalb der jeweiligen Leichtbauplatte (12) befestigt ist.
6. Schalldämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass der jeweilige ebene Wandbereich (6) vollständig durch eine Leichtbauplatte (12) gebildet ist.
7. Schalldämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 3 und 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Gehäuse (2) wenigstens einen nicht ebenen Wandbereich (19) aufweist, wobei zumindest ein Wandabschnitt eines solchen nicht-ebenen Wandbereichs (19) durch eine gasdichte Folie (20) gebildet ist.
8. Schalldämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 3 und 6 und 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Tragstruktur (21) vorgesehen ist, an welcher das Einlassrohr (3), das Auslassrohr (4), der Halter (5) und die jeweilige Leichtbauplatte (12) befestigt sind.
9. Schalldämpfer nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Tragstruktur (21) selbsttragend ausgestaltet ist, während das Gehäuse (2) nicht selbsttragend ausgestaltet ist.
10. Schalldämpfer nach Anspruch 8 oder 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass im Gehäuse (2) zumindest ein Rohr (9) angeordnet ist, das an der Tragstruktur (21) befestigt ist.
11. Schalldämpfer nach einem der Ansprüche 8 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Tragstruktur (21) mehrere Knoten (22) zum Befestigen des Einlassrohrs (3), des Auslassrohrs (4), des Halters (5) und der Leichtbauplatte (12) und mehrere Träger (23) zum Verbinden der Knoten (22) aufweist.
12. Schalldämpfer nach einem der Ansprüche 8 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
- **dass** die Tragstruktur (21) im Wesentlichen innerhalb des als gasdichte, nicht tragende Hülle ausgestalteten Gehäuses (2) angeordnet ist, oder
 - **dass** die Tragstruktur (21) im Wesentlichen außerhalb des als gasdichte, nicht tragende Hülle ausgestalteten Gehäuses (2) angeordnet ist.
13. Schalldämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Gehäuse (2) in Schalenbauweise ausgestaltet ist.

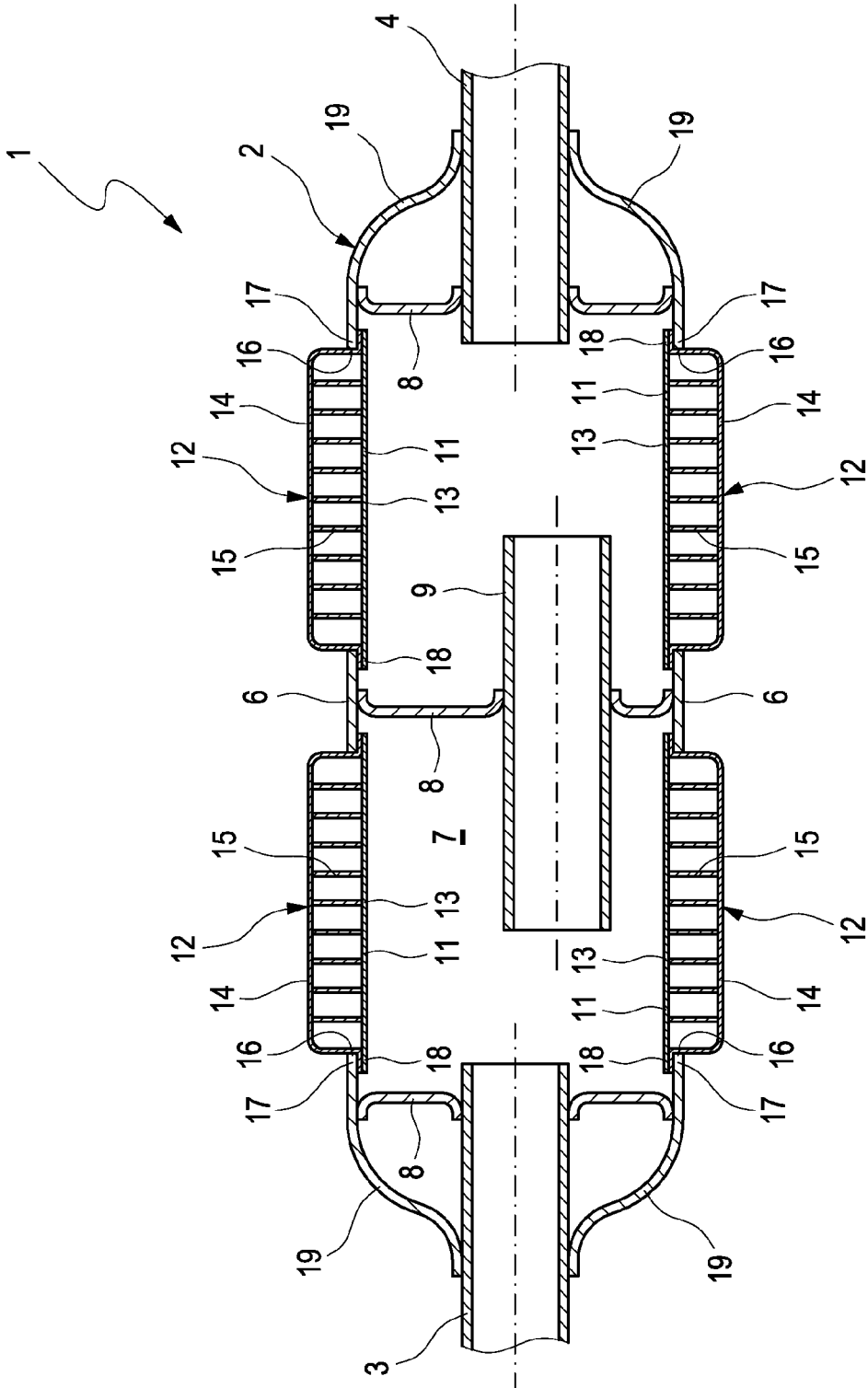


Fig. 1

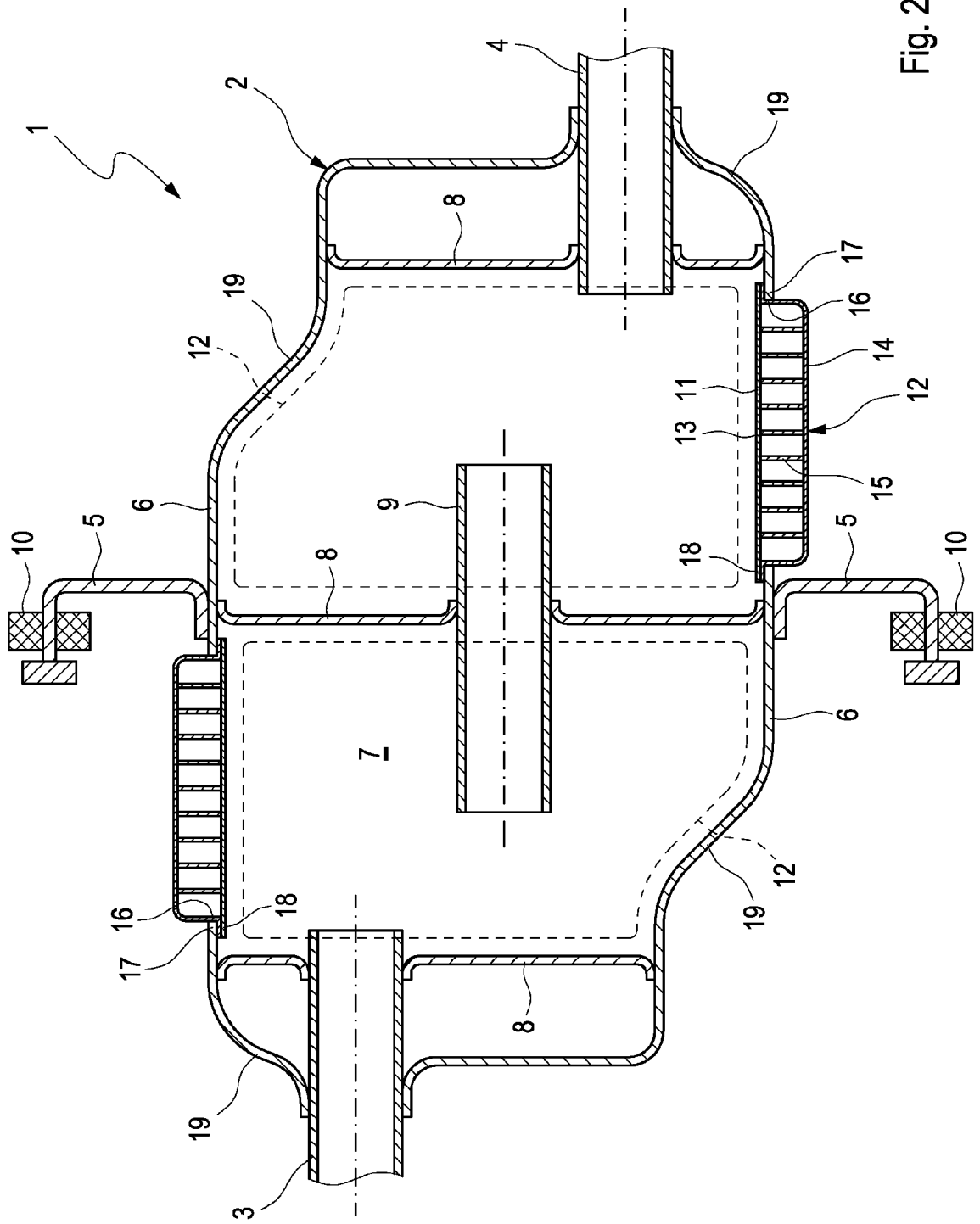


Fig. 2

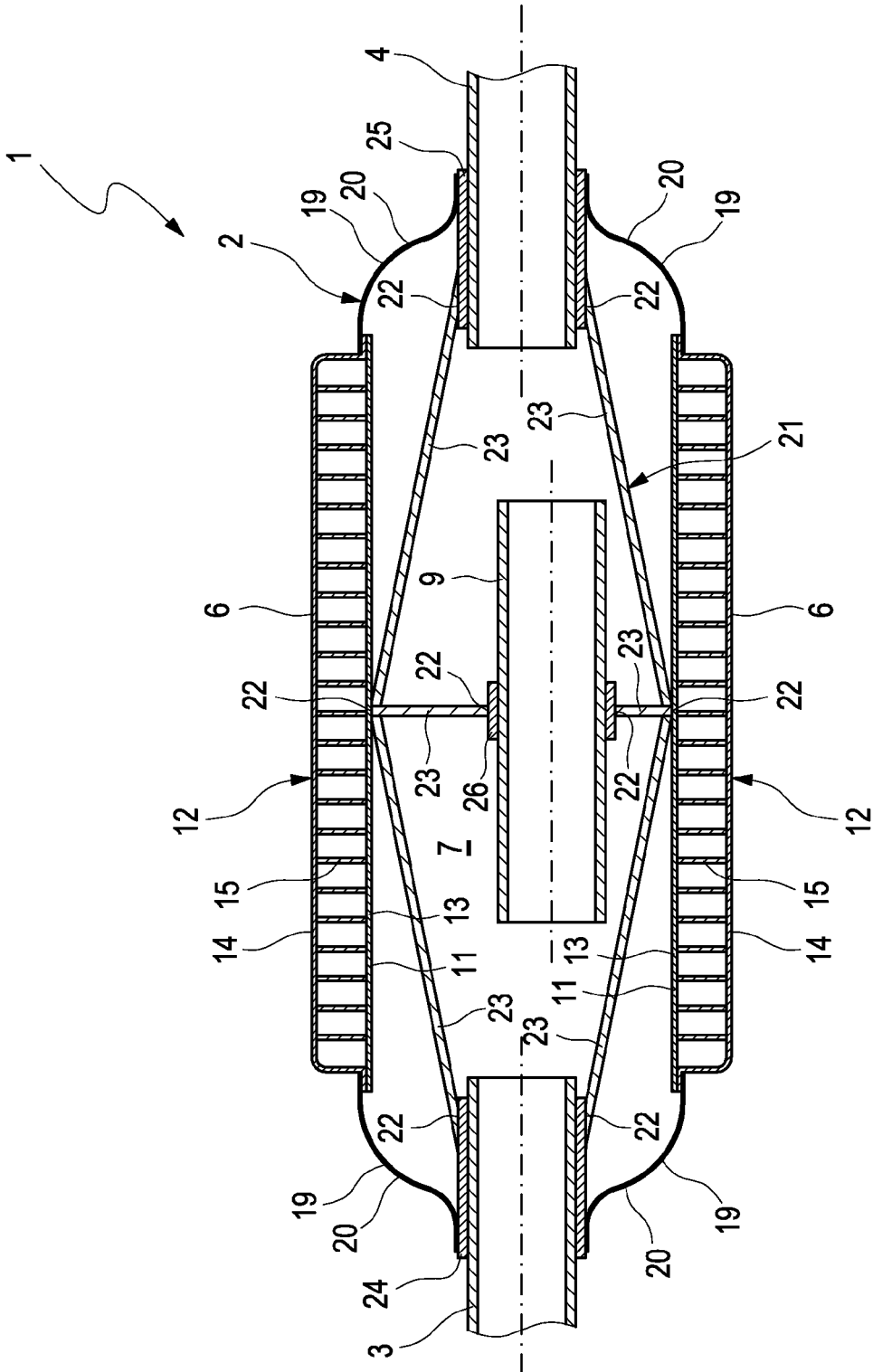


Fig. 3

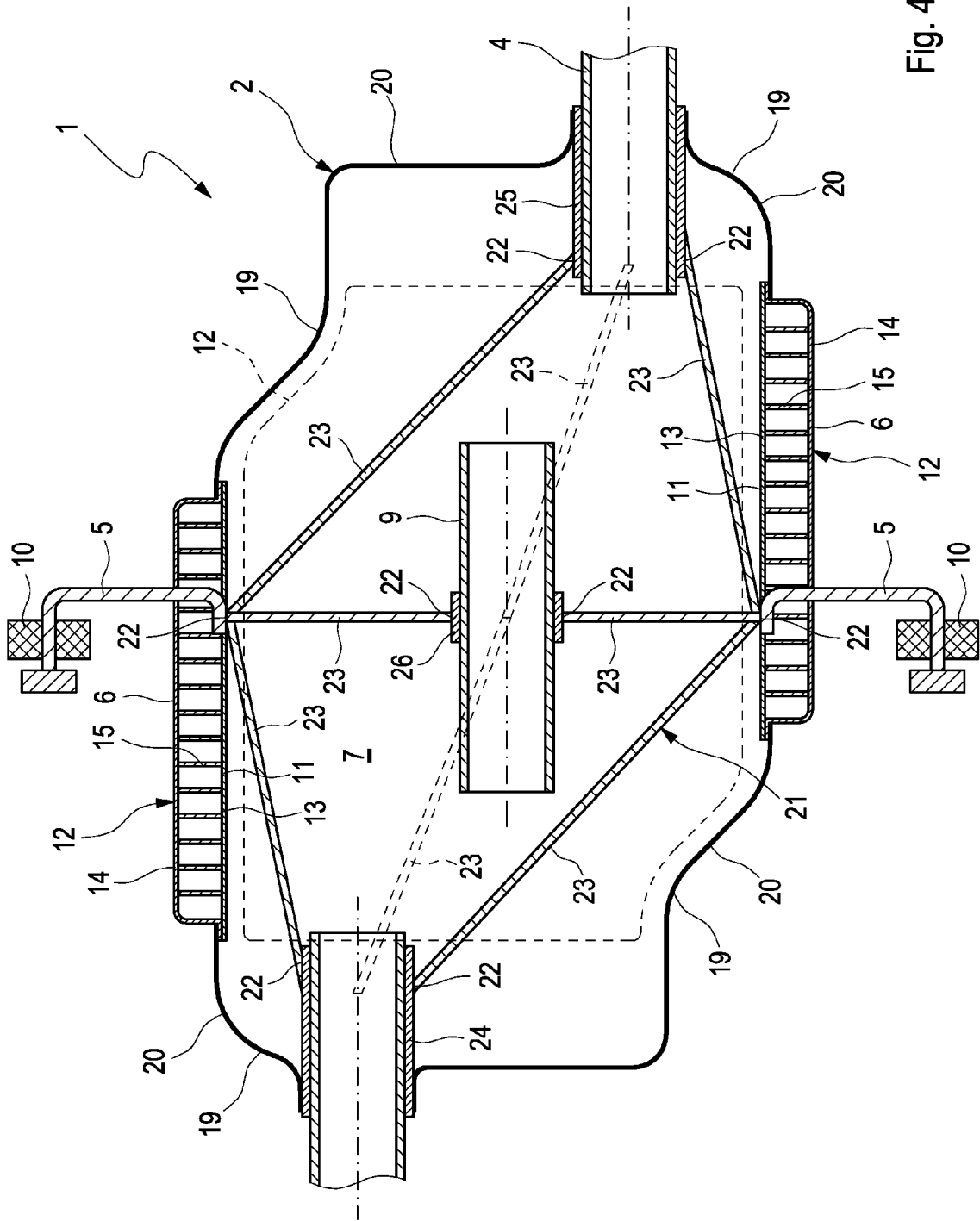


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 12 16 4945

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 199 00 148 A1 (HONDA MOTOR CO LTD [JP]; YUTAKA GIKEN CO [JP] HONDA MOTOR CO LTD [JP];) 15. Juli 1999 (1999-07-15)	1-3,5-7	INV. F01N13/18
Y	* Seite 3, Zeile 25 - Zeile 38; Abbildungen 1,2 *	13	
X	EP 2 273 084 A1 (HONDA MOTOR CO LTD [JP]) 12. Januar 2011 (2011-01-12)	1,2,4, 6-8,10, 12	
X	GB 2 352 480 A (PERUSAHAAN OTOMOBIL NASIONAL B [MY]) 31. Januar 2001 (2001-01-31)	1,2,6	
Y	* Seite 7, Zeile 17 - Seite 8, Zeile 1 *		
Y	US 4 941 545 A (WILCOX RICHARD C [US] ET AL) 17. Juli 1990 (1990-07-17)	13	
	* Abbildung 1 *		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F01N
2	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 10. August 2012	Prüfer Pileri, Pierluigi
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503_03.82 (P04C03)

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

EP 12 16 4945

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.

10-08-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19900148 A1	15-07-1999	CN 1224638 A	04-08-1999
		DE 19900148 A1	15-07-1999
		IT RM990001 A1	05-07-2000
		JP 11197519 A	27-07-1999
		TW 467761 B	11-12-2001
		US 2002081245 A1	27-06-2002

EP 2273084 A1	12-01-2011	CN 101981288 A	23-02-2011
		EP 2273084 A1	12-01-2011
		TW 200942320 A	16-10-2009
		WO 2009118986 A1	01-10-2009

GB 2352480 A	31-01-2001	AU 776233 B2	02-09-2004
		AU 2889700 A	25-01-2001
		GB 2352480 A	31-01-2001

US 4941545 A	17-07-1990	US 4941545 A	17-07-1990
		US 5147987 A	15-09-1992

EPC FORM P0461

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