



(11)

**EP 2 674 585 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**07.09.2016 Patentblatt 2016/36**

(51) Int Cl.:  
**F01N 13/18** (2010.01) **F01N 13/14** (2010.01)  
**F01N 1/08** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13170271.4**

(22) Anmeldetag: **03.06.2013**

(54) **Leichtbau-Schalldämpfer**

Lightweight acoustic muffler

Silencieux à structure légère

(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**

(30) Priorität: **13.06.2012 DE 102012209932**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**18.12.2013 Patentblatt 2013/51**

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

(72) Erfinder:  
• **Wirth, Georg**  
**73230 Kirchheim/Teck (DE)**  
• **Müller, Bernd**  
**66740 Saarlouis (DE)**

(74) Vertreter: **BRP Renaud & Partner mbB**  
**Rechtsanwälte Patentanwälte**  
**Steuerberater**  
**Königstraße 28**  
**70173 Stuttgart (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 2 514 941 WO-A1-2012/055949**  
**FR-A1- 2 480 350 GB-A- 2 352 480**

**EP 2 674 585 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 Schalldämpfer für eine Abgasanlage einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Kraftfahrzeugs. Die Erfindung betrifft weiterhin eine Abgasanlage mit einem solchen Schalldämpfer sowie eine Brennkraftmaschine mit einer solchen Abgasanlage.

**[0002]** Schalldämpfer umfassen üblicherweise ein Gehäuse, welches ein Schalldämpfervolumen umschließt, sowie zumindest ein Einlassrohr und wenigstens ein Auslassrohr. Über das Einlassrohr und das Auslassrohr ist der Schalldämpfer dann fluidisch an die übrige Abgasanlage anschließbar. Der Schalldämpfer kann außerdem zumindest ein Halteelement aufweisen, mit dem der Schalldämpfer an einer Haltestruktur, beispielsweise der Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs, befestigt werden kann. Bei Fahrzeuganwendungen ist es üblich, die Abgasanlage entlang eines Unterbodens des Kraftfahrzeugs zu verlegen. Da im Unterbodenbereich nur vergleichsweise wenig Einbauraum zur Verfügung steht, können Schalldämpfer vergleichsweise flach konzipiert werden, wobei ihr Gehäuse dann zumindest einen ebenen Wandbereich aufweisen kann, welcher im montierten Zustand beispielsweise dem Unterboden des Kraftfahrzeugs oder auch einer Fahrbahn zugewandt ist.

**[0003]** Zur Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs des den Schalldämpfer verwendenden Kraftfahrzeugs kann es sinnvoll sein, das Fahrzeuggewicht so weit wie möglich zu reduzieren. Folglich gibt es auch für den in einem Kraftfahrzeug verbauten Schalldämpfer einen Bedarf, diesen möglichst leicht und folglich mit reduzierten Wandstärken herzustellen. Hierbei sind Gehäuse problematisch, die wie oben erläutert zumindest einen ebenen Wandbereich besitzen. Denn je geringer die Wandstärke eines solchen ebenen Wandbereichs ist, desto größer ist die Neigung zur Schwingungsanregung, was zu störenden Geräuschen im Betrieb des Schalldämpfers sowie zu Beschädigungen, insbesondere mechanischer Befestigungsstellen, führen kann.

**[0004]** Vor diesem Hintergrund offenbart die GB 2 352 480 A einen Schalldämpfer mit einer Sandwichplatte.

**[0005]** Die WO 2012/055949 A1 behandelt einen Schalldämpfer, der ein Gehäuse mit einer Sandwichplatte aufweist, die einen Teil eines Gehäusemantels bildet.

**[0006]** Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich mit dem Problem, für einen Schalldämpfer der eingangs genannten Art eine verbesserte Ausführungsform bereitzustellen, die sich insbesondere zur Realisierung einer Leichtbauweise eignet. Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch den Gegenstand der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

**[0007]** Der erfindungsgemäße Schalldämpfer weist eine Sandwichplatte auf, wobei diese Sandwichplatte einen Teil eines Gehäusemantels des Gehäuses des Schalldämpfers ausbildet. Der Schalldämpfer weist ferner eine selbsttragende Tragstruktur auf, welche wieder-

um eine Rohranordnung umfasst, die wenigstens teilweise in dem Gehäuse-Innenraum angeordnet ist. Diese Rohranordnung kann beispielsweise eine Abgas-Zuführungsleitung und eine Abgas-Abführungsleitung umfassen, mittels welcher Abgas aus einer Abgasanlage einer Brennkraftmaschine einschließlich des zu bedämpfenden Schalls dem Schalldämpfer zugeführt und aus diesem wieder abgeführt werden kann. Mittels des erfindungsgemäßen Schalldämpfers können sowohl Kräfte als auch mechanische Biegemomente, welche von Abgasanlage der Brennkraftmaschine oder auch der Brennkraftmaschine selbst erzeugt werden, von der Rohranordnung aufgenommen und durch den Schalldämpfer hindurchgeleitet werden.

**[0008]** Auf diese Weise kann eine unerwünschte Einleitung solcher Kräfte bzw. mechanischer Biegemomente in das eigentliche Gehäuse des Schalldämpfers vermieden werden, so dass dieses wiederum entsprechend dünnwandig ausgelegt werden kann. Mittels der selbsttragenden Tragstruktur kann die Rohranordnung dabei mechanisch stabil in dem Gehäuse des Schalldämpfers abgestützt werden.

**[0009]** Von einer Zuführungsleitung der Rohranordnung dem Schalldämpfer zugeführte Kräfte bzw. Drehmomente werden also unmittelbar über die selbsttragende Tragstruktur an eine Abführungsleitung der Rohranordnung übertragen und somit wieder aus dem Schalldämpfer abgeführt, ohne dass das Gehäuse des Schalldämpfers selbst diese Kräfte aufnehmen muss. Zur Anbindung des Schalldämpfers an einen Unterboden eines Kraftfahrzeugs kann die erfindungsgemäße Sandwichplatte verwendet werden, welche zur optimalen Befestigung des Schalldämpfers an dem Unterboden flach ausgebildet ist und dennoch eine sehr hohe mechanische Stabilität aufweist. Somit lässt sich der erfindungsgemäße Schalldämpfer auch in dem in einem Kraftfahrzeug üblicherweise räumlich stark begrenzten Bauraum montieren und, falls erforderlich, hierfür entsprechend flach ausbilden. Da sich die Sandwichplatte aus mehreren (beispielweise 4 bis 5) einzelnen Blechwand-Lagen zusammensetzt, wobei jede solche Blechwand-Lage eine Dicke von ca. 0,1 mm aufweisen kann, ist das Gesamtgewicht einer solchen Sandwichplatte gegenüber herkömmlichen Blechwänden mit einer Blechwand-Dicke von ca. 1,5 mm deutlich reduziert und somit zur Aussteifung von großen Flächen besonders geeignet. Durch den Einsatz von Sandwichplatten in Schalldämpfern (anstelle von herkömmlichen Blechwänden) lässt sich also eine erhebliche Gewichtsersparnis erzielen. Der erfindungsgemäße Schalldämpfer kann folglich in Leichtbauweise hergestellt werden, wobei gleichzeitig sichergestellt ist, dass die für die Aufnahme und Übertragung von dem Schalldämpfer zugeführten Kräften bzw. mechanischen Biegemomenten notwendige mechanische Stabilität vorhanden ist.

**[0010]** Erfindungsgemäß umfasst die selbsttragende Tragstruktur wenigstens einen Zwischenboden. Ein solcher Zwischenboden kann zur Abstützung der Rohran-

ordnung an der selbsttragenden Tragstruktur verwendet werden und somit die mechanische Stabilität des Schalldämpfers weiter verbessern.

**[0011]** Erfindungsgemäß ist die Sandwichplatte Teil der selbsttragenden Tragstruktur. Dies ermöglicht eine besonders gute Übertragung von dem Schalldämpfer zugeführten Kräften bzw. Drehmomenten über die selbsttragende Tragstruktur, beispielsweise an eine Abführungsleitung der Rohranordnung.

**[0012]** Erfindungsgemäß umfasst der Schalldämpfer eine Mantelhaube, welche die Sandwichplatte zu dem Gehäusemantel des Gehäuses des erfindungsgemäßen Schalldämpfers komplettiert. Dies bedeutet, dass das gesamte Gehäuse des Schalldämpfers durch die Sandwichplatte und eine solche Mantelhaube gebildet wird. Dies ermöglicht einen mechanisch stabilen und dennoch technisch sehr einfach herzustellenden Schalldämpfer, so dass die Herstellungskosten eines solchen Schalldämpfers relativ gering gehalten werden können.

**[0013]** In einer weiterbildenden Ausführungsform kann daran gedacht sein, dass der Schalldämpfer einen ersten und einen zweiten Endboden aufweist, welche den Gehäusemantel zu dem Gehäuse komplettieren. Hierzu kann der erste bzw. zweite Endboden jeweils mit dem Gehäusemantel verklebt, verlötet oder verschweißt sein, so dass der Gehäusemantel mit den beiden Endböden ein gasdichtes Gehäuse ausbildet. Da auch den beiden Endböden keine tragende Funktion zukommt, können auch diese vorzugsweise als dünne Blechwände ausgebildet sein. In einer besonders einfach herzustellenden und auch besonders leichtgewichtigen Ausführungsform kann die Mantelhaube integral mit dem ersten oder/und mit dem zweiten Endboden verbunden sein. Dies bedeutet, dass die Mantelhaube sowie der erste und zweite Endboden ein einziges Werkstück ausbilden, welches in der Art einer Haube mit der Sandwichplatte verbunden und insbesondere dieser verschweißt werden kann. Die mit dem ersten und zweiten Endboden integral verbundene Mantelhaube kann dabei in der Art einer Schale ausgebildet sein.

**[0014]** Um eine mechanisch besonders stabile Befestigung der Mantelhaube an der Sandwichplatte sicherstellen zu können, kann in einer besonders bevorzugten Ausführungsform die Mantelhaube in einem Längsschnittprofil des Schalldämpfers zwei Randabschnitte zur Anbringung an der wenigstens einen Sandwichplatte aufweisen, welche nach außen, vom Gehäuse-Innenraum des Schalldämpfers weg, oder nach innen, zum Gehäuse-Innenraum hin, abstehen.

**[0015]** Für die effektive Einleitung des von dem erfindungsgemäßen Schalldämpfer zu bedämpfenden Schalls kann der erste oder/und zweite Endboden des Schalldämpfers jeweils eine erste bzw. zweite Durchgangsöffnung aufweisen. Die Rohranordnung kann dabei wenigstens einen Zuleitungs- und ein Ableitungsrohr mit einer Zuleitungs- bzw. Ableitungsöffnung umfassen, welche durch die erste bzw. zweite Durchgangsöffnung von außen in den Gehäuse-Innenraum durchgeführt sind,

derart, dass die Zuleitungs- bzw. Ableitungsöffnung in der wenigstens einen Kammer des Schalldämpfers angeordnet ist.

**[0016]** Um die mechanische Stabilität des erfindungsgemäßen Schalldämpfers weiter zu erhöhen, so dass dieser besonders hohe in den Schalldämpfer eingeleitete Kräfte bzw. Biegemomente aufnehmen kann, kann der wenigstens eine Zwischenboden einen ersten und einen zweiten Endabschnitt aufweisen, wobei sich der erste Endabschnitt dann an der ersten Sandwichplatte und der zweite Endabschnitt an der weiteren Sandwichplatte oder an der Mantelhaube abstützen kann. In dem Zwischenboden kann in einem zwischen den beiden Endabschnitten angeordneten Bereich wenigstens eine Durchgangsöffnung vorgesehen sein, durch welche das wenigstens eine Zuleitungs- oder Ableitungsrohr durchgeführt sein kann. Auf diese Weise kann das Zuleitungs- bzw. Ableitungsrohr mechanisch besonders stabil in dem Schalldämpfer abgestützt werden.

**[0017]** In einer besonders bevorzugten Ausführungsform kann der wenigstens eine Zwischenboden eine zusätzliche Sandwichplatte (zusätzlich zu der ersten und zweiten Sandwichplatte) sein. In diesem Fall kann mittels der zusätzlichen Sandwichplatte eine besonders hohe mechanische Stabilität in dem erfindungsgemäßen Schalldämpfer erzielt werden. Alternativ kann der wenigstens ein Zwischenboden auch eine Blechwand sein. Diese Variante ist insbesondere dann vorzuziehen, wenn die mechanische Stabilität nicht mittels des Zwischenbodens wesentlich erhöht werden muss, so dass die Blechwand beispielsweise als reine Trennwand zur Auftrennung der Kammer in dem Gehäuse-Innenraum in eine erste und zweite Unterkammer dienen kann, mittels welcher in den Schalldämpfer eingeleiteter Schall besonders gut gedämpft werden kann.

**[0018]** In einer besonders einfachen und kostengünstig herzustellenden Ausführungsform kann die Sandwichplatte mit der weiteren Sandwichplatte bzw. der Mantelhaube mittels Verschweißen, Verkleben oder Verlöten verbunden sein.

**[0019]** Um die Sandwichplatte besonders gut an der Mantelhaube befestigen zu können, kann die wenigstens eine Sandwichplatte in einem Längsschnittprofil des Schalldämpfers einen bezüglich der Längsrichtung ersten und zweiten Endabschnitt aufweisen, in welchem eine Wanddicke der Sandwichplatte einen geringeren Wert aufweist als in einem zwischen den beiden Endabschnitten angeordneten Bereich der Sandwichplatte. Die Sandwichplatte kann dann an den beiden Endabschnitten mit zu diesen beiden Endabschnitten komplementären Randabschnitten der Mantelhaube vernietet sein.

**[0020]** Die Erfindung betrifft des Weiteren eine Abgasanlage, insbesondere für eine Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs, mit einem Abgas-Abführungsrohr zum Abführen von Abgas aus der Abgasanlage sowie mit einem Schalldämpfer mit einem oder mehreren der vorhergehend genannten Merkmale. Die Rohranordnung

des Schalldämpfers kann dabei ein fluidisch mit dem Abgas-Abführungsrohr verbundenes Zuführungsrohr aufweisen.

**[0021]** Die vorliegende Erfindung betrifft des Weiteren eine Brennkraftmaschine mit einem Brennraum sowie einer Abgasanlage mit einem oder mehreren der vorhergehend genannten Merkmale, wobei der Brennraum der Brennkraftmaschine mittels eines Verbindungsrohrs fluidisch mit der Abgasanlage verbunden sein kann.

**[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]** Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

**[0024]** Es zeigen, jeweils schematisch:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Schalldämpfers in einer Längsschnittansicht,

Fig. 2 den Schalldämpfer der Figur 1 in einer Seitenansicht,

Fig. 3 eine nicht zur Erfindung gehörige Variante des Ausführungsbeispiels der Figur 1,

Fig. 4 eine Schnittansicht des Schalldämpfers der Figur 3 gemäß der Linie IV-IV,

Fig. 5 eine Schnittansicht des Schalldämpfers der Figur 3 gemäß der Linie V-V,

Fig. 6 eine Teilansicht der Figur 1,

Fig. 7 eine Variante der Figur 6,

Fig. 8 den erfindungsgemäßen Schalldämpfer als Teil einer Abgasanlage bzw. einer Brennkraftmaschine in einer grobschematischen Darstellung.

**[0025]** In den Figuren 1 und 2 ist ein erfindungsgemäßer Schalldämpfer dargestellt und mit 1 bezeichnet. Die Figur 1 zeigt den Schalldämpfer 1 dabei in einer Längsschnittansicht, die Figur 2 in einer Seitenansicht.

**[0026]** Der Schalldämpfer 1 umfasst ein Gehäuse 2, welches einen sich in eine Umfangsrichtung U des Gehäuses erstreckenden Gehäusemantel 3 aufweist. Der Schalldämpfer 1 umfasst ferner einen wenigstens eine Kammer 8 aufweisenden Gehäuse-Innenraum 4, welcher von dem Gehäuse 2 umschlossen ist, sowie eine selbsttragende Tragstruktur 5 und eine Sandwichplatte 6. Die Sandwichplatte 6 bildet dabei einen Teil des Gehäusemantels 3 aus. Die selbsttragende Tragstruktur 5 umfasst eine Rohranordnung 7, welche teilweise in dem Gehäuse-Innenraum 4 angeordnet ist. Der Schalldämpfer

1 umfasst ferner eine Mantelhaube 9, welche die erste Sandwichplatte 6 zum Gehäusemantel 3 komplettiert (vgl. Figur 2). Die Sandwichplatte 6 kann mit der Mantelhaube 9 mittels Verschweißen, Verkleben oder Verlöten verbunden sein.

**[0027]** Betrachtet man die Darstellung der Figur 2, so erkennt man, dass die Mantelhaube 9 aufgrund ihrer schalenartigen Ausbildung die Sandwichplatte 6 nicht nur zu dem Gehäusemantel 3, sondern zu dem gesamten Gehäuse 2 komplettiert. Dies bedeutet insbesondere, dass zur Komplettierung des Gehäusemantels 3 keine zusätzlichen Endböden erforderlich sind, was den Aufbau und damit die Herstellung des erfindungsgemäßen Schalldämpfers 1 stark vereinfacht. In einer alternativen Betrachtungsweise kann man die Mantelhaube 9 auch als integral mit einem ersten und zweiten Endboden verbunden ansehen.

**[0028]** In einer in der Figur 3 gezeigten, nicht zur Erfindung gehörigen Variante des Ausführungsbeispiels der Figur 1 kann der Schalldämpfer 1' alternativ zu der Mantelhaube 9 eine weitere Sandwichplatte 10', welche Teil der selbsttragenden Tragstruktur ist, sowie eine erste und eine zweite Blechwand 11', 12' umfassen. Diese komplettieren dann zusammen die erste Sandwichplatte 6' zu dem Gehäusemantel 3'. Die Figur 4 zeigt den Schalldämpfer 1' der Figur 3 gemäß der Schnittlinie IV, und die Figur 5 zeigt den Schalldämpfer 1' gemäß der Schnittlinie V.

**[0029]** Die Sandwichplatte 6' und die weitere Sandwichplatte 10' sowie die erste und zweite Blechwand 11', 12' können in dem Querschnittsprofil des Schalldämpfers 1' vorzugweise im Wesentlichen gegenüberliegend zueinander angeordnet sein. Grundsätzlich sind in weiteren Varianten aber auch andere Anordnungs-Geometrien vorstellbar.

**[0030]** In der Variante gemäß den Figuren 3 bis 5, die nicht die Erfindung wiedergibt, bilden die erste und zweite Blechwand 11', 12' gleichzeitig auch einen ersten und einen zweiten Endboden 13', 14' aus, welche den Gehäusemantel 3' zu dem Gehäuse 2' komplettieren, d.h. die Blechwände 11', 12' und die Endböden 13', 14' sind integral miteinander verbunden und bilden eine rahmenartige Struktur in der Art eines umlaufenden U-Profils (vgl. Fig. 4 und 5) aus. In einer Variante können die Blechwände 11', 12' und die Endböden 13', 14' aber auch jeweils separat ausgebildet und miteinander verschweißt sein. Die Endböden 13', 14' bzw. die Blechwände 11', 12' können mit den Sandwichplatten 6', 10' verklebt oder verlötet sein.

**[0031]** Betrachtet man nun wieder die Darstellung der Figuren 1 und 2, so erkennt man, dass der Mantelboden 9 eine erste bzw. zweite Durchgangsöffnung 15, 16 aufweist, und dass die Rohrstruktur 7 des Schalldämpfers 1 ein Zuleitungs- und ein Ableitungsrohr 17, 18 mit einer Zuleitungs- bzw. Ableitungsöffnung 19, 20 umfasst, welche durch die erste bzw. zweite Durchgangsöffnung 15, 16 von außen in den Gehäuse-Innenraum 4 durchgeführt sind. Die Zuleitungs- bzw. Ableitungsöffnung 19, 20 ist

dabei in der Kammer 8 angeordnet. Entsprechendes gilt mutatis mutandis für die Variante des Ausführungsbeispiels gemäß den Figuren 3 bis 5. In diesem Fall kann die erste bzw. zweite Durchgangsöffnung 15', 16' in dem ersten bzw. zweiten Endboden 13', 14' vorgesehen sein (vgl. Fig. 3).

**[0032]** Zur weiteren Verbesserung der mechanischen Stabilität kann der Schalldämpfer 1, 1' wie in den Figuren 1, 3 und 5 gezeigt zwei Zwischenböden 21, 21' mit jeweils einem ersten und einem zweiten Endabschnitt 22, 23, 22', 23' aufweisen, wobei sich der erste Endabschnitt 22, 22' an der ersten Sandwichplatte 6, 6' und der zweite Endabschnitt 23, 23', an der an der Mantelhaube 9 (vgl. Fig. 1) oder an der zweiten Sandwichplatte 10' (vgl. Fig. 4) abstützt. Die Zwischenböden 21, 21' können mit den Sandwichplatten 6, 6', 10', verklebt oder verlötet und mit der Mantelhaube 9, mit den Blechwänden 11', 12' und mit den Endböden 13, 14' verschweißt sein.

**[0033]** In den beiden Zwischenböden 21, 21' sind in einem zwischen dem ersten und zweiten Endabschnitt angeordneten Bereich Durchgangsöffnungen 24, 24' vorgesehen, durch welche das Zuleitungs- bzw. Ableitungsrohr 17, 18, 17', 18' durchgeführt sind. Es ist klar, dass in Varianten auch eine andere Anzahl an Zwischenböden in dem Schalldämpfer 1, 1' vorgesehen sein kann.

**[0034]** In der Darstellung der Figuren 1, 3 und 5 sind die Zwischenböden 21, 21' als dünne Blechwände ausgebildet. Je nachdem, welche zusätzliche mechanische Versteifung mittels der zusätzlichen Zwischenböden 21, 21' erzielt werden soll, können diese grundsätzlich entweder als mechanisch besonders stabile Sandwichplatte oder als besonders kostengünstig herzustellende dünne Blechwand ausgebildet sein. Auch Kombinationen, derart, dass einzelne Zwischenböden 21, 21' als dünne Blechwand und weitere Zwischenböden 21, 21' als Sandwichplatten ausgebildet sind, sind vorstellbar.

**[0035]** In Varianten des Ausführungsbeispiels können die wenigstens eine Sandwichplatte 6, 6' oder/und der wenigstens eine Zwischenboden 21, 21' Teil der selbsttragenden Tragstruktur 5 sein.

**[0036]** Aus der Darstellung der Figur 1 lässt sich entnehmen, dass die Mantelhaube 9 zur besonders stabilen Befestigung an der Sandwichplatte 6 in einem Längsschnittprofil des Schalldämpfers 1 zwei Randabschnitte 25 aufweisen kann, welche nach außen, vom Gehäuse-Innenraum 4 weg, abstehen. In einer alternativen Variante können die Randabschnitte 25 selbstverständlich auch nach innen, zum Gehäuse-Innenraum 4 hin, abstehen.

**[0037]** Alternativ oder zusätzlich kann die Sandwichplatte 6, 6' in dem Längsschnittprofil des Schalldämpfers 1 einen bezüglich einer Längsrichtung L des Schalldämpfers 1 ersten und zweiten Endabschnitt 26 aufweisen, in welchem eine Wanddicke D der Sandwichplatte 6 einen geringeren Wert  $D_1$  aufweist als in einem zwischen den beiden Endabschnitten 26 angeordneten Bereich der Sandwichplatte 6. Dies ist grobschematisch in der Darstellung der Figur 6 dargestellt, welche die Sandwich-

platte 6 mit einem Endabschnitt 26 zeigt. In einer Variante können die Endabschnitte 26 auch als Falzabschnitte ausgebildet sein, welche die Randabschnitte 25 der Mantelhaube 9 umgreifen. Dies ist grobschematisch in der Figur 7 gezeigt. Im Bereich der Endabschnitte 26 kann dann die Mantelhaube 9 an der Sandwichplatte 6 zusätzlich mittels Verkleben oder Verlöten befestigt sein. Alternativ ist es selbstverständlich auch vorstellbar, dass die Randabschnitte 25 der Mantelhaube 9 als Falzabschnitte ausgebildet sind, welche die Endabschnitte 26 der Sandwichplatte 6 umgreifen.

**[0038]** Wie sich der Darstellung der Figur 6 entnehmen lässt, kann die Sandwichplatte 6 zum Zwecke einer besonders stabilen Befestigung mit der Mantelhaube 9 im Bereich 25 bzw. 26 vernietet sein (vgl. Bezugszeichen 32 in der Figur 6).

**[0039]** In der grobschematischen Darstellung der Figur 8 ist gezeigt, dass der Schalldämpfer 1 Teil einer Abgasanlage 27, insbesondere für eine Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs, sein kann, welche wiederum mit einem Abgas-Abführungsrohr 30 zum Abführen von Abgas aus der Abgasanlage 27 ausgestattet sein kann. Das Abgas-Abführungsrohr 30 ist dabei mit dem Zuleitungsrohr 17 des Schalldämpfers 1 fluidisch verbunden. Die Abgasanlage 27 wiederum kann Teil einer Brennkraftmaschine 28 mit einem Brennraum 29 sein, wobei der Brennraum 29 der Brennkraftmaschine 28 mittels eines Verbindungsrohrs 31 fluidisch mit der Abgasanlage 27 verbunden ist.

## Patentansprüche

1. Schalldämpfer (1) für eine Abgasanlage einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Kraftfahrzeugs,

- mit einem Gehäuse (2), welches einen sich in eine Umfangsrichtung (U) des Gehäuses (2) erstreckenden Gehäusemantel (3) aufweist,
- mit einer Sandwichplatte (6), welche einen Teil des Gehäusemantels (3) ausbildet,
- mit einem wenigstens eine Kammer (8) aufweisenden Gehäuse-Innenraum (4), welcher von dem Gehäuse (2) umschlossen ist,
- mit einer selbsttragenden Tragstruktur (5), welche eine wenigstens teilweise in dem Gehäuse-Innenraum (4) angeordnete Rohranordnung (7) umfasst,
- wobei die selbsttragende Tragstruktur (5) wenigstens einen Zwischenboden (21) umfasst,
- die wenigstens eine Sandwichplatte (6) Teil der selbsttragenden Tragstruktur (5) ist,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

der Schalldämpfer (1) eine Mantelhaube (9) umfasst, welche die Sandwichplatte (6) zum Gehäusemantel (3) komplettiert.

2. Schalldämpfer (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

die Mantelhaube (9) in einem Längsschnittprofil des Schalldämpfers (1) zwei Randabschnitte (25) zur Anbringung an der wenigstens einen Sandwichplatte (6) aufweist, welche nach außen, vom Gehäuse-Innenraum (4) weg, oder nach innen, zum Gehäuse-Innenraum (4) hin, abstehen.

3. Schalldämpfer (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

der wenigstens eine Zwischenboden (21) eine zusätzliche Sandwichplatte oder eine Blechwand ist.

4. Schalldämpfer (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

- die wenigstens eine Sandwichplatte (6) in einem Längsschnittprofil des Schalldämpfers (1) einen bezüglich der Längsrichtung (L) ersten und zweiten Endabschnitt aufweist (26), in welchem eine Wanddicke (D) der Sandwichplatte (6) einen geringeren Wert ( $D_1$ ) aufweist als in einem zwischen den beiden Endabschnitten (26) angeordneten Bereich der Sandwichplatte (6),

- die wenigstens eine Sandwichplatte (6) an den beiden Endabschnitten (26) mit zu diesen beiden Endabschnitten (26) komplementären Randabschnitten (25) der Mantelhaube (9) vernietet ist.

5. Abgasanlage (27), insbesondere für eine Brennkraftmaschine (28) eines Kraftfahrzeugs,

- mit einem Abgas-Abführungsrohr (30) zum Abführen von Abgas aus der Abgasanlage (27),  
 - mit einem Schalldämpfer (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
 - wobei die Rohranordnung (7) ein fluidisch mit dem Abgas-Abführungsrohr (30) verbundenes Zuführungsrohr (17) aufweist.

6. Brennkraftmaschine (28),

- mit einem Brennraum (29),  
 - mit einer Abgasanlage (27) nach Anspruch 5,  
 - wobei der Brennraum (29) mittels eines Verbindungsrohrs (31) fluidisch mit der Abgasanlage (27) verbunden ist.

**Claims**

1. A silencer (1) for an exhaust system of an internal

combustion engine, in particular of a motor vehicle, the silencer (1) comprising:

- a housing (2) which comprises a housing shell (3) extending in a circumferential direction (U) of the housing (2),

- a sandwich plate (6), which forms part of the housing shell (3),

- a housing interior space (4) comprising at least one chamber (8), which is enclosed by the housing (2),

- a self-supporting support structure (5) which comprises a pipe arrangement (7) at least partially arranged in the housing interior space (4),

- wherein the self-supporting support structure (5) comprises at least one intermediate floor (21),

- wherein the at least one sandwich plate (6) is part of the self-supporting support structure (5),

**characterized in that**

- the silencer (1) comprises a shell hood (9) which completes the sandwich plate (6) to form the housing shell (3).

2. The silencer (1) according to claim 1,

**characterized in that**

the shell hood (9) in a longitudinal section profile of the silencer (1) comprises two marginal portions (25) for attaching to the at least one sandwich plate (6), which project to the outside, away from the housing interior space (4), or to the inside, towards the housing interior space (4).

3. The silencer (1) according to any one of preceding claims,

**characterized in that** the at least one intermediate floor (21) is an additional sandwich plate or a sheet metal wall.

4. The silencer (1) according to any one of the preceding claims,

**characterized in that**

- the at least one sandwich plate (6) in a longitudinal section profile of the silencer (1) comprises an with respect to the longitudinal direction (L) first and second end portion (26), in which a wall thickness (D) of the sandwich plate (6) has a lower value ( $D_1$ ) than in a region of the sandwich plate (6) arranged between the two end portions (26),

- the at least one sandwich plate (6) on the two end portions (26) is riveted to the marginal portions (25) of the shell hood (9) which is complementary to these two end portions (26).

5. An exhaust gas system (27), in particular for an internal combustion engine (28) of a motor vehicle, comprising:

- an exhaust gas discharge pipe (30) for discharging exhaust gas from the exhaust gas system (27),
- a silencer (1) according to any one of the preceding claims,
- wherein the pipe arrangement (7) comprises a feed pipe (17) which is fluidically connected to the exhaust gas discharge pipe (30).

6. An internal combustion engine (28), comprising:

- a combustion chamber (29),
- an exhaust gas system (27) according to Claim 5,
- wherein the combustion chamber (29) is fluidically connected to the exhaust gas system (27) by means of a connecting pipe (31).

#### Revendications

1. Silencieux (1) pour une installation de gaz d'échappement d'un moteur à combustion interne, en particulier d'un véhicule automobile,

- comprenant un carter (2), qui présente une enveloppe de carter (3) s'étendant dans une direction périphérique (U) du carter (2),
- comprenant un panneau sandwich (6), qui forme une partie de l'enveloppe de carter (3),
- comprenant une chambre intérieure de carter (4) présentant au moins une enceinte (8), laquelle est entourée du carter (2),
- comprenant une structure porteuse (5) autoportante, qui comprend un ensemble de tuyaux (7) disposé au moins en partie dans la chambre intérieure de carter (4),
- la structure porteuse (5) autoportante comprenant au moins un fond intermédiaire (21),
- le panneau sandwich (6) au moins au nombre de un faisant partie de la structure porteuse (5) autoportante,

#### caractérisé en ce

**que** le silencieux (1) comprend un capot d'enveloppe (9), qui complète le panneau sandwich (6) pour former une enveloppe de carter (3).

2. Silencieux (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes,

#### caractérisé en ce

**que** le capot d'enveloppe (9) présente, dans un profil de coupe longitudinale du silencieux (1),

deux sections de bord (25) destinées à être installées au niveau du panneau sandwich (6) au moins au nombre de un, lesquelles font saillie vers l'extérieur, de manière à s'éloigner de la chambre intérieure de carter (4), ou vers l'intérieur, en direction de la chambre intérieure de carter (4).

3. Silencieux (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes,

#### caractérisé en ce

**que** le fond intermédiaire (21) au moins au nombre de un est un panneau sandwich supplémentaire ou une paroi de tôle.

4. Silencieux (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes,

#### caractérisé en ce

- **que** le panneau sandwich (6) au moins au nombre de un présente, dans un profil de coupe longitudinale du silencieux (1), une première et une deuxième section d'extrémité (26) par rapport à la direction longitudinale (L), dans laquelle une épaisseur de paroi (D) du panneau sandwich (6) présente une valeur ( $D_1$ ) inférieure à celle d'une zone, disposée entre les deux sections d'extrémité (26), du panneau sandwich (6),

- en ce que le panneau sandwich (6) au moins au nombre de un est assemblé par rivetage, au niveau des deux sections d'extrémité (26), aux sections de bord (25), complémentaires desdites deux sections d'extrémité (26), du capot d'enveloppe (9).

5. Installation de gaz d'échappement (27), en particulier pour un moteur à combustion interne (28) d'un véhicule automobile,

- comprenant un tuyau d'évacuation des gaz d'échappement (30) servant à évacuer des gaz d'échappement hors de l'installation de gaz d'échappement (27),
- comprenant un silencieux (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes,
- l'ensemble de tuyaux (7) présentant un tuyau d'amenée (17) raccordé de manière fluide au tuyau d'évacuation des gaz d'échappement (30).

6. Moteur à combustion interne (28),

- comprenant une chambre de combustion (29),
- comprenant une installation de gaz d'échappement (27) selon la revendication 5, la cham-

bre de combustion (29) étant raccordée de manière fluïdique à l'installation de gaz d'échappement (27) au moyen d'un tuyau de raccordement (31).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

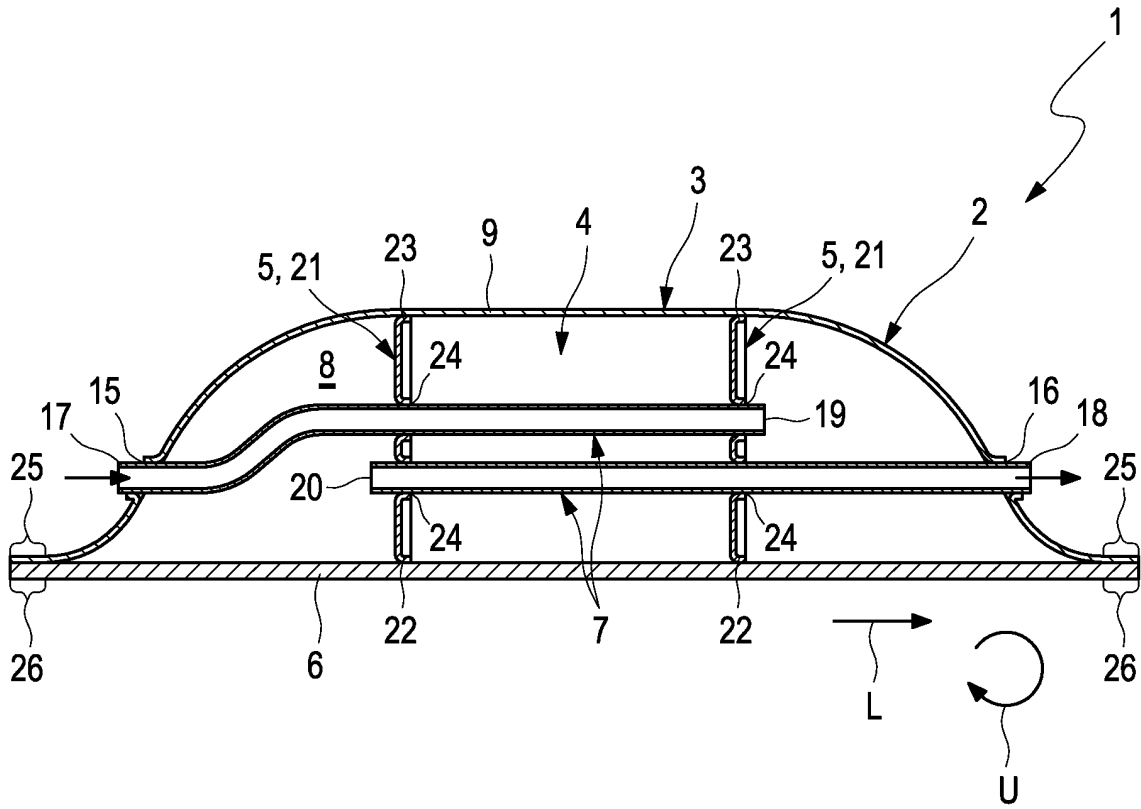


Fig. 1

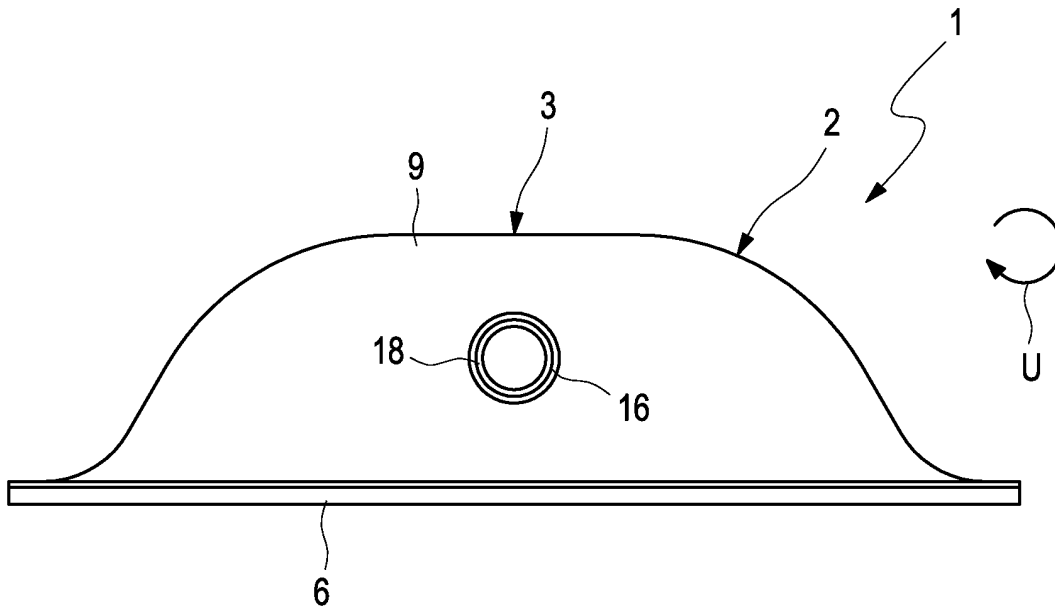


Fig. 2

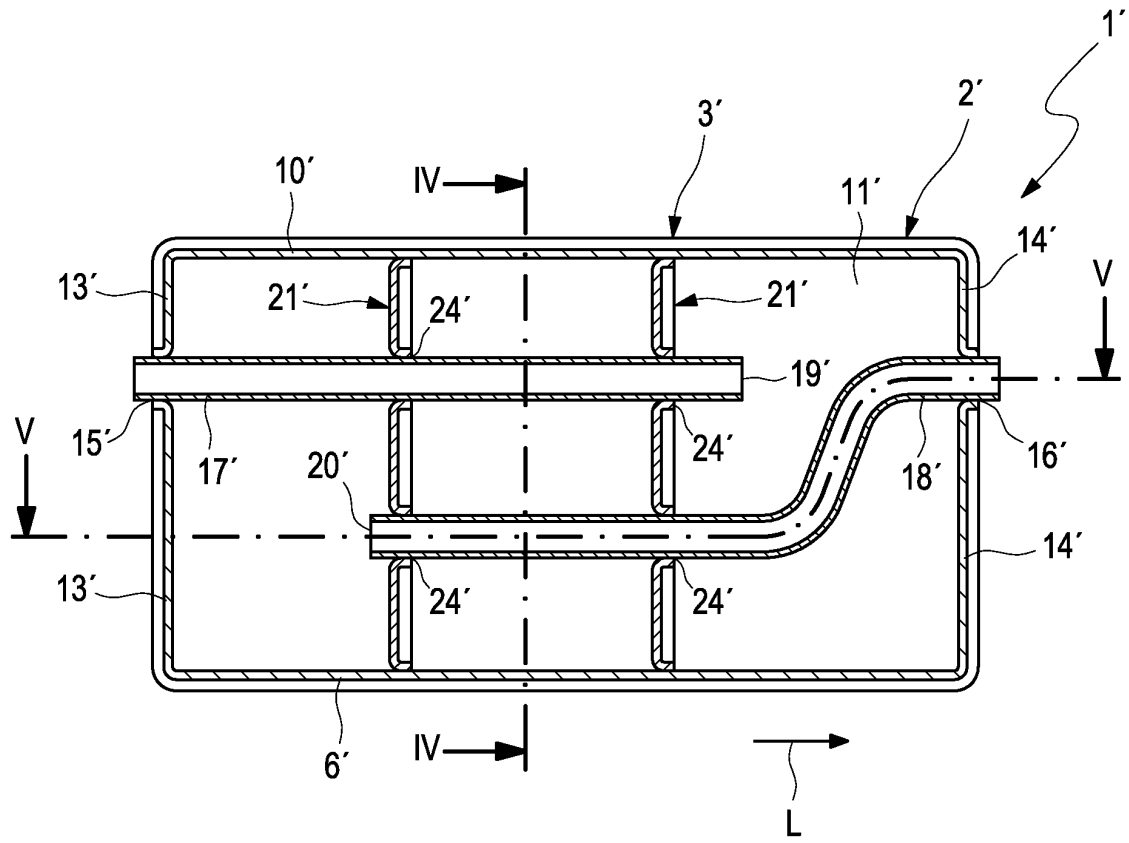


Fig. 3

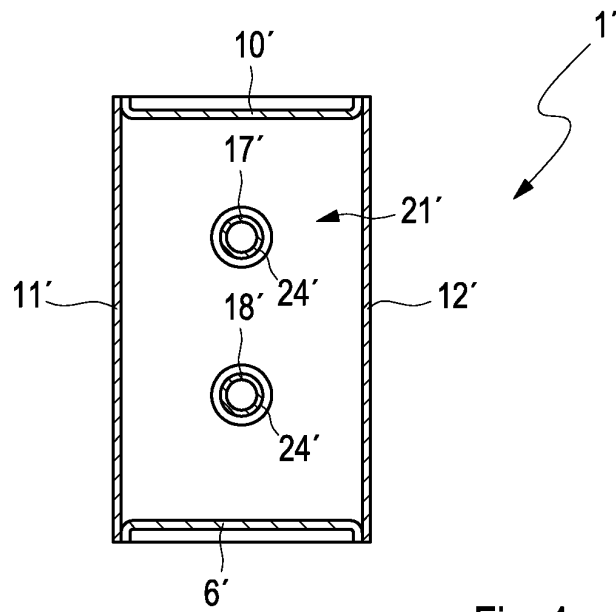


Fig. 4

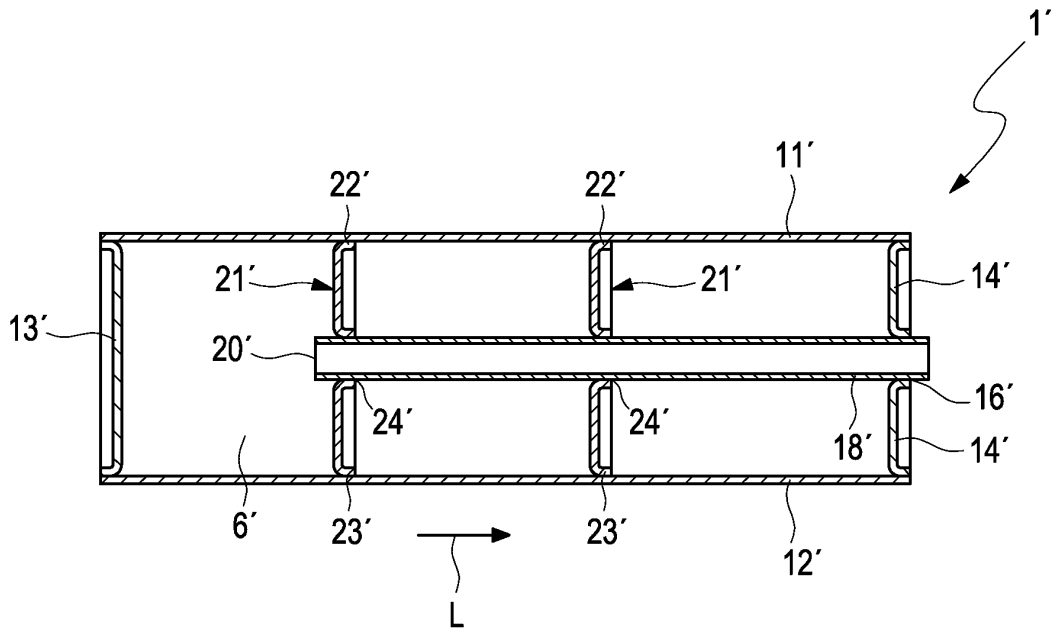


Fig. 5

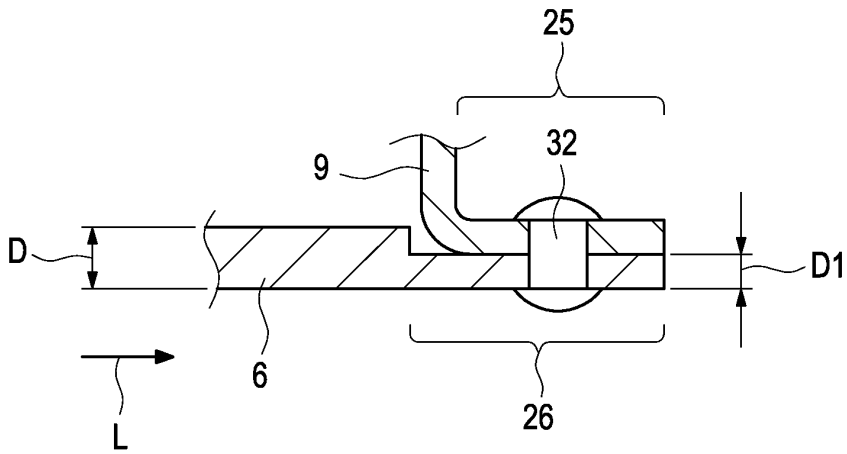


Fig. 6

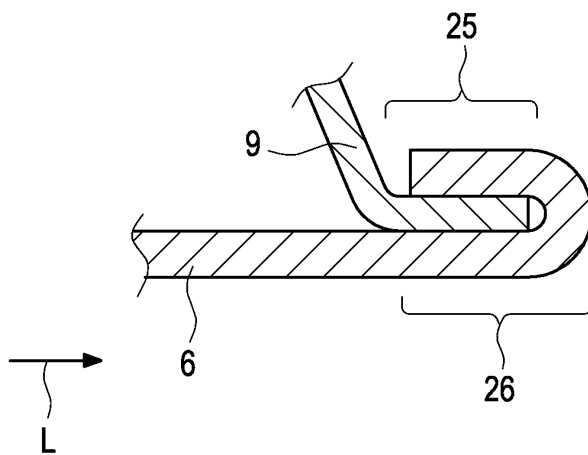


Fig. 7

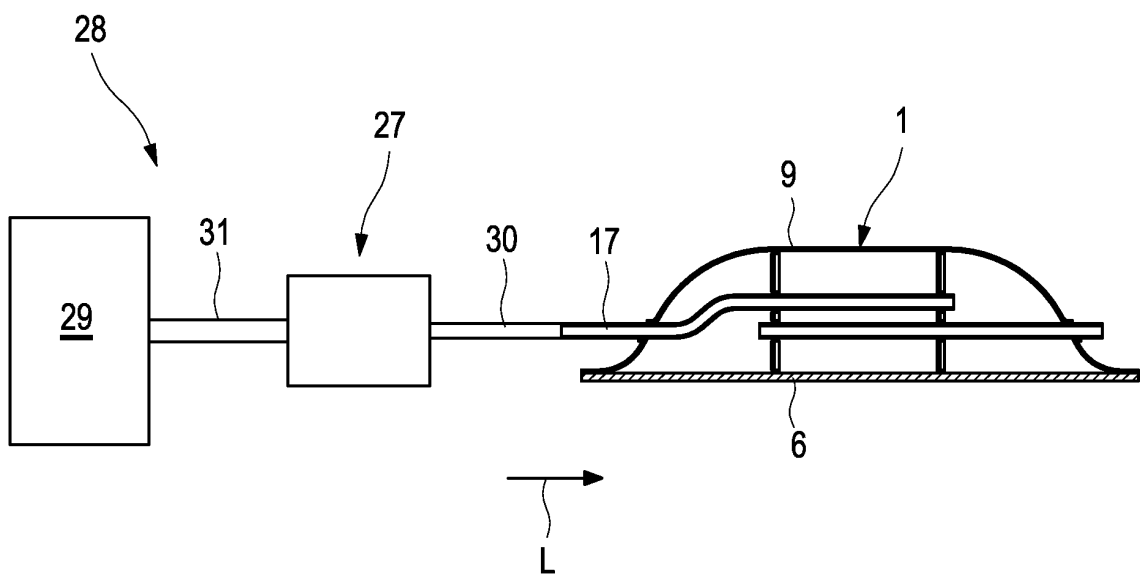


Fig. 8

**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**

- GB 2352480 A [0004]
- WO 2012055949 A1 [0005]