



(11)

EP 3 591 182 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
28.02.2024 Patentblatt 2024/09

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F01N 13/14^(2010.01) F01N 13/18^(2010.01)

(21) Anmeldenummer: **19182501.7**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
**F01N 13/14; F01N 13/1838; F01N 13/185;
F01N 13/1872; F01N 2260/20**

(22) Anmeldetag: **26.06.2019**

(54) VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER SCHALLDÄMPFERBAUGRUPPE UND SCHALLDÄMPFERBAUGRUPPE

NOISE ABSORPTION ASSEMBLY AND METHOD FOR MANUFACTURING A NOISE ABSORPTION ASSEMBLY AND

PROCÉDÉ DE FABRICATION D'UN MODULE DE SILENCIEUX ET MODULE DE SILENCIEUX

(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: **03.07.2018 DE 102018116059**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.01.2020 Patentblatt 2020/02

(73) Patentinhaber: **Purem GmbH
66539 Neunkirchen (DE)**

(72) Erfinder: **Ferront, Hervé
73728 Esslingen (DE)**

(74) Vertreter: **Ruttensperger Lachnit Trossin Gomoll
Patent- und Rechtsanwälte
PartG mbB
Arnulfstraße 58
80335 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**JP-U- H0 643 206 US-A- 4 478 310
US-A- 5 281 778 US-A1- 2006 065 480**

EP 3 591 182 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 ein Verfahren zur Herstellung einer Schalldämpferbaugruppe für eine Abgasanlage einer Brennkraftmaschine.

[0002] Um beispielsweise als Nachschalldämpfer in einer Abgasanlage eingesetzte Schalldämpfer vor Umgebungseinflüssen zu schützen oder/und eine verbesserte thermische Entkopplung zwischen einem derartigen Schalldämpfer und umgebenden Bereichen eines Fahrzeugs bereitzustellen, kann am Außenumfang eines Schalldämpfergehäuses eines derartigen Schalldämpfers eine Umfangswand des Schalldämpfers umgreifende Umkleidung vorgesehen werden. Hierzu ist es beispielsweise bekannt, die Umfangswand vollständig mit einer derartigen Umkleidung zu umgeben, was baulich aufwendig ist und zu erheblichen Fertigungskosten führt. Alternativ können einzelne voneinander entkoppelte Segmente einer derartigen Umkleidung am Außenumfang der Umfangswand angeordnet werden, wodurch eine Anpassung insbesondere auch an die im Allgemeinen gekrümmte Umfangskontur einer derartigen Umfangswand ermöglicht ist.

[0003] Aus der US 4 478 310 A ist eine Schalldämpferbaugruppe für eine Abgasanlage einer Brennkraftmaschine bekannt, bei welcher an einem Schalldämpfergehäuse eines Schalldämpfers eine Gehäuseumkleidung durch an dieser festgelegte und eine Umfangswandung des Schalldämpfergehäuses umgreifende Befestigungsbänder festgelegt ist. Die Gehäuseumkleidung weist einen plattenartigen Umkleidungskörper mit zwei bezüglich einander angewinkelten und damit näherungsweise an die abgerundete Umfangskontur angepassten Umkleidungskörper-Segmenten auf. An den Längsenden des Schalldämpfergehäuses naheliegenden Längsenden des Umkleidungskörpers sind jeweils zwei L-förmige Haltetaschen vorgesehen, an welche die den Umkleidungskörper am Schalldämpfergehäuse festlegenden Befestigungsbänder angebunden sind.

[0004] Die US 5 281 778 A offenbart eine Schalldämpferbaugruppe, bei welcher eine durch ein Blechumformteil bereitgestellte Gehäuseumkleidung im Bereich von Längsrändern derselben durch eine Mehrzahl von Schweißpunkten an einer Umfangswandung eines Schalldämpfergehäuses festgelegt ist.

[0005] Die US 2006/065480 A1 offenbart eine Schalldämpferbaugruppe, bei welcher eine Gehäuseumkleidung im Bereich von Längsenden des Schalldämpfergehäuses durch Umformen an dem Schalldämpfergehäuse in dem Bereich festgelegt ist, in welchem Stirnwände an einer Umfangswandung des Schalldämpfergehäuses durch Umformen festgelegt sind.

[0006] Die JP H06 43206 U offenbart eine Schalldämpferbaugruppe mit einer das Schalldämpfergehäuse umgebenden und an ihren Längsenden an das Schalldämpfergehäuse durch Umformen angebotenen Gehäuseumkleidung. Ein zwischen der Gehäuseumkleidung und dem Schalldämpfergehäuse gebildeter Zwischen-

raum ist mit Isoliermaterial gefüllt.

[0007] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zur Herstellung einer Schalldämpferbaugruppe für eine Abgasanlage einer Brennkraftmaschine bereitzustellen, mit welchem bei baulich einfacher Ausgestaltung eine zuverlässige Schutzwirkung erzielt werden kann.

[0008] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird diese Aufgabe gelöst durch ein Verfahren zur Herstellung einer Schalldämpferbaugruppe für eine Abgasanlage einer Brennkraftmaschine gemäß Anspruch 1. Dieses Verfahren umfasst die Maßnahmen:

a) Bereitstellen eines Schalldämpfers mit einem Schalldämpfergehäuse mit einer in Richtung einer Gehäuselängsachse langgestreckten Umfangswand,

b) Bereitstellen einer Gehäuseumkleidung für das Schalldämpfergehäuse mit einer an eine Außenumfangskontur der Umfangswand angepassten Umkleidungskontur und einem Verbindungsrand zur Anbindung der Gehäuseumkleidung an die Umfangswand,

c) Anordnen der Gehäuseumkleidung in einer die Umfangswand des Schalldämpfergehäuses bereichsweise umgreifenden Verbindungspositionierung derart, dass der Verbindungsrand an der Umfangswand anliegt,

d) festes Verbinden des Verbindungsrandes der Gehäuseumkleidung mit der Umfangswand des Schalldämpfergehäuses.

[0009] Durch das Ausgestalten der die Umfangswand des Schalldämpfergehäuses nur bereichsweise umgreifenden Umkleidung mit einer an die Außenumfangskontur der Umfangswand angepassten Umkleidungskontur wird es möglich, die so bereitgestellte Umkleidung an die Umfangswand des Schalldämpfergehäuses anzusetzen und die Umkleidung gegen die Umfangswand zu pressen, so dass der Verbindungsrandbereich an der Umfangswand anliegt, um dann eine feste Verbindung herzustellen.

[0010] Das Schalldämpfergehäuse kann beispielsweise mit im Wesentlichen zylindrischer Gestalt ausgebildet sein, wobei beispielsweise bei der Maßnahme a) das Schalldämpfergehäuse mit der Umfangswand und an beiden axialen Endbereichen der Umfangswand jeweils einer Stirnwand bereitgestellt wird.

[0011] Um die Umkleidung mit der zum Ansetzen an die Umfangswand des Schalldämpfergehäuses geeigneten Umkleidungskontur in einfacher Weise bereitzustellen zu können, ist erfindungsgemäß weiter vorgesehen, dass die Maßnahme b) umfasst:

- eine Maßnahme b1) zum Bereitstellen eines platten-

- artigen Blechrohling für einen Umkleidungskörper, eine Maßnahme b2) zum Umformen des Blechrohling derart, dass der Umkleidungskörper mit einer schalenartigen Gestalt mit einem Körperboden, einer Körperumfangswand und dem Verbindungsrand an der Körperumfangswand bereitgestellt wird.

[0012] Bei der Maßnahme b2) wird der Blechrohling derart umgeformt, dass wenigstens zwei in einem in Richtung einer Biegelinie langgestreckten Umkleidungsbiegebereich ineinander übergehende Umkleidungskörper-Segmente gebildet werden, wobei in wenigstens einem Umkleidungsbiegebereich die Körperumfangswand unterbrochen ist und die Umkleidungskörper-Segmente im Wesentlichen nur durch den Körperboden miteinander verbunden sind. Durch das Bilden mehrerer Umkleidungskörper-Segmente, die nur durch den Körperboden miteinander verbunden sind, wird es leicht möglich, den Umkleidungskörper durch Biegen im Bereich der Biegebereiche oder zumindest eines Biegebereichs an die Außenumfangskontur der Umfangswand anzupassen und somit die Bereitstellung der Umkleidungskontur zu unterstützen. Dabei kann die Maßnahme b2) das Bilden wenigstens dreier Umkleidungskörper-Segmente umfassen, wodurch auch die Anpassung an vergleichsweise kleine Krümmungsradien der Umfangswand des Schalldämpfergehäuses ermöglicht wird.

[0013] Um den Umkleidungskörper im Bodenbereich leicht biegen zu können, wird vorgeschlagen, dass bei der Maßnahme b2) wenigstens ein, vorzugsweise jedes Umkleidungskörper-Segment mit in Richtung der Biegelinie im Wesentlichen ungekrümmtem Körperboden oder/und quer zur Biegelinie gekrümmtem Körperboden oder/und gekrümmtem Verbindungsrand bereitgestellt wird. Die Krümmung des Körperbodens bzw. auch des Verbindungsrandbereichs quer zur Biegelinie ermöglicht bereits in jedem derart geformten Umkleidungskörper-Segment eine Anpassung an die Außenumfangskontur der Umfangswand und unterstützt somit gleichermaßen die Bereitstellung der an die Außenumfangskontur der Umfangswand angepassten Umkleidungskontur.

[0014] Für eine erhöhte Stabilität der Umkleidung wird vorgeschlagen, dass bei der Maßnahme b2) in wenigstens einem, vorzugsweise jedem Umkleidungskörper-Segment wenigstens eine, vorzugsweise eine Mehrzahl von im Wesentlichen quer zur Biegelinie sich erstreckenden Versteifungsausformungen bereitgestellt wird.

[0015] Die Maßnahme b) kann eine Maßnahme b3) umfassen zum Biegen des Umkleidungskörpers in wenigstens einem Umkleidungsbiegebereich, wobei diese Maßnahme vorzugsweise durchgeführt wird, nachdem die Maßnahme b2) durchgeführt worden ist. Durch das Biegen in einem oder mehreren Biegebereichen erst nach dem Umformen des Blechrohling wird dieser Umformungsvorgang deutlich einfacher durchführbar.

[0016] Für eine weiter verbesserte Schutzwirkung umfasst die Maßnahme b) eine Maßnahme b4) zum Anordnen von Isoliermaterial am Umkleidungskörper. Diese

Maßnahme wird nach der Maßnahme b2) durchgeführt, also nachdem der Umkleidungskörper mit seiner schalenartigen Gestalt bereitgestellt ist, so dass das Isoliermaterial in den durch diese schalenartige Gestalt bereitgestellten Innenraum eingelegt werden kann.

[0017] Um bei dem vorangehend erläuterten Biegen in zumindest einem Biegebereich durch das Isoliermaterial nicht behindert zu werden, wird weiter vorgeschlagen, dass die Maßnahme b4) nach der Maßnahme b3) durchgeführt wird.

[0018] Eine stabile und gegen äußere Einflüsse und thermische Belastungen resistente Verbindung zwischen der Umkleidung und dem Schalldämpfergehäuse wird dadurch erreicht, dass bei der Maßnahme d) die Gehäuseumkleidung durch Verschweißen am Schalldämpfer festgelegt wird.

[0019] Eine mit einem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellte Schalldämpferbaugruppe für eine Abgasanlage einer Brennkraftmaschine, umfasst:

- einen Schalldämpfer mit einem Schalldämpfergehäuse, wobei das Schalldämpfergehäuse eine in Richtung einer Gehäuselängsachse langgestreckte Umfangswand aufweist,
- eine die Umfangswand bereichsweise umgreifende Gehäuseumkleidung, wobei die Gehäuseumkleidung einen schalenartigen Umkleidungskörper mit einem Körperboden, einer Körperumfangswand und einem an der Umfangswand des Schalldämpfergehäuses durch Verschweißen festgelegten Verbindungsrand an der Körperumfangswand aufweist,

wobei der Umkleidungskörper wenigstens zwei in einem in Richtung einer Biegelinie langgestreckten Umkleidungsbiegebereich ineinander übergehende Umkleidungskörper-Segmente aufweist, wobei in wenigstens einem Umkleidungsbiegebereich die Körperumfangswand unterbrochen ist und die Umkleidungskörper-Segmente im Wesentlichen nur durch den Körperboden miteinander verbunden sind.

[0020] Für eine verbesserte Schutzwirkung ist ein Zwischenraum zwischen dem Körperboden der Umkleidung und der Umfangswand des Schalldämpfergehäuses gebildet. Zwischenraum wenigstens bereichsweise, vorzugsweise im Wesentlichen vollständig mit Isoliermaterial gefüllt.

[0021] Die Erfindung wird nachfolgend mit Bezug auf die beiliegenden Figuren detailliert beschrieben. Es zeigt:

- Fig. 1 in perspektivischer Ansicht einen durch Umformen eines plattenartigen Blechrohling bereitgestellten Umkleidungskörper;
- Fig. 2 den Umkleidungskörper der Fig. 1 in Blickrichtung II in Fig. 1;
- Fig. 3 den Umkleidungskörper der Fig. 1 in Blickrichtung III in Fig. 1;

- Fig. 4 eine Draufsicht auf den Umkleidungskörper der Fig. 1 bis 3 in Blickrichtung IV in Fig. 3;
- Fig. 5 eine perspektivische Ansicht des in zwei Biegebereichen zwischen Umkleidungskörper-Segmenten gebogenen Umkleidungskörpers;
- Fig. 6 eine Ansicht des Umkleidungskörpers der Fig. 5 in Blickrichtung VI in Fig. 5;
- Fig. 7 eine Draufsicht auf den Umkleidungskörper der Fig. 5 und 6 in Blickrichtung VII in Fig. 6;
- Fig. 8 eine Ansicht des Umkleidungskörpers der Fig. 5 bis 7 in Blickrichtung VIII in den Fig. 5 und 7;
- Fig. 9 eine Schalldämpferbaugruppe mit einem mit einer Umkleidung umgebenen Schalldämpfer;
- Fig. 10 die Schalldämpferbaugruppe der Fig. 9 in anderer Ansicht.

[0022] Bevor nachfolgend mit Bezug auf die Fig. 1 bis 8 die Herstellung einer Schalldämpferbaugruppe bzw. einer Umkleidung für einen Schalldämpfer einer Schalldämpferbaugruppe detailliert erläutert wird, wird im Folgenden mit Bezug auf die Fig. 9 und 10 der Aufbau einer derartigen in eine Abgasanlage einer Brennkraftmaschine eines Fahrzeugs zu integrierenden Schalldämpferbaugruppe 10 beschrieben.

[0023] Die Schalldämpferbaugruppe 10 umfasst einen beispielsweise als Nachschalldämpfer in eine Abgasanlage zu integrierenden Schalldämpfer 12 mit einem Schalldämpfergehäuse 14. Das Schalldämpfergehäuse 14 ist mit einer beispielsweise im Wesentlichen zylindrischen Umfangswand 16 ausgebildet, die eine beispielsweise kreisrunde oder näherungsweise elliptische Umfangskontur aufweisen kann. Die Umfangswand 16 ist in Richtung einer Gehäuselängsachse A langgestreckt und ist an ihren beiden axialen Endbereichen jeweils mit einer Stirnwand 18, 20 beispielsweise durch Verschweißen oder/und Umbördeln fest verbunden. In die Stirnwand 18 kann ein Abgasrohr 22 einer Abgasanlage einmünden. Aus der Stirnwand 20 kann ein Endrohr 24 der Abgasanlage herausführen.

[0024] Die Fig. 9 und 10 zeigen, dass der Schalldämpfer 12 in einem Umfangsbereich der Umfangswand 16 des Schalldämpfergehäuses 14 mit einer allgemein mit 26 bezeichneten Umkleidung umgeben ist. Die Umkleidung 26 stellt einerseits einen Schutz für den Schalldämpfer 12 bereit, kann andererseits aber auch eine verbesserte thermische Entkopplung zwischen dem Schalldämpfer 12 und benachbart liegenden Bereichen eines Fahrzeugs einführen. Der Aufbau bzw. die Herstellung dieser Umkleidung 26 bzw. der damit aufgebauten Schalldämpferbaugruppe 10 wird nachfolgend auch mit Bezug auf die Fig. 1 bis 8 detailliert beschrieben.

[0025] Die am Außenumfang der Umfangswand 16 des Schalldämpfers 12 anzubringende Umkleidung 26 umfasst einen allgemein mit 28 bezeichneten Umkleidungskörper. Der Umkleidungskörper 28 ist, ebenso wie die vorangehend erläuterten Komponenten des Schalldämpfers 12, aus Blechmaterial, also beispielsweise Stahlblech, aufgebaut. Dies bedeutet, dass bei der Herstellung des Umkleidungskörpers 28 zunächst ein plattenartiger Blechrohling mit einer für die Herstellung des Umkleidungskörpers 28 geeigneten Gestalt bereitgestellt wird, beispielsweise aus einer größeren Blechplatte herausgetrennt wird.

[0026] In einem dann durchzuführenden Umformungsvorgang wird der Blechrohling derart umgeformt, dass der Umkleidungskörper 28 im Wesentlichen mit der in den Fig. 1 bis 4 dargestellten, näherungsweise schalenartigen Gestalt bereitgestellt wird. Dieser Umkleidungskörper 28 weist einen Körperboden 30 auf, an welchen im Außenumfangsbereich eine im Wesentlichen die schalenartige Gestalt erzeugende Körperumfangswand 32 angrenzt.

[0027] Der im Umformungsvorgang bereitgestellte Umkleidungskörper 28 weist im dargestellten Ausgestaltungsbeispiel drei Umkleidungskörper-Segmente 34, 36, 38 auf. Die einander unmittelbar benachbarten Umkleidungskörper-Segmente 34, 36 einerseits bzw. 36, 38 andererseits sind miteinander in jeweiligen Biegebereichen 40, 42 miteinander verbunden bzw. gehen in diesen im Wesentlichen ausschließlich im Körperboden 30 bzw. durch den Körperboden 30 bereitgestellten Biegebereichen 40, 42 ineinander über. Die Fig. 1 bis 4 zeigen deutlich, dass dort, wo die jeweils in Richtung von Biegelinien L_1 bzw. L_2 verlaufenden Biegebereiche 40, 42 im Körperboden 30 vorgesehen sind, die Körperumfangswand 32 unterbrochen ist. Dies bedeutet, dass im Bereich der Biegebereiche 40, 42 die einander benachbarten Körpersegmente 34, 36, 38 im Wesentlichen nur über den Körperboden 30 miteinander verbunden sind.

[0028] Wie beispielsweise in Fig. 2 anhand der zwischen den Umkleidungskörper-Segmenten 34, 36 in der Umkleidungsumfangswand 32 gebildeten Unterbrechung 44 erkennbar, ist die Gestalt dieser Unterbrechungen 44 derart, dass die beidseits einer jeweiligen Unterbrechung 44 liegenden Bereiche der Körperumfangswand 32 in Richtung vom Körperboden 30 weg einen zunehmenden Abstand zueinander aufweisen. Dadurch wird es möglich, in einem nachfolgend noch erläuterten Biegevorgang einander unmittelbar benachbarte Körpersegmente 34, 36, 38 in den Biegebereichen 40, 42 bezüglich einander derart zu biegen, dass eine weiter an die Außenumfangskontur der Umfangswand 16 des Schalldämpfergehäuses 14 angepasste Umkleidungskontur für die mit dem Umkleidungskörper 28 bereitzustellende Umkleidung erhalten werden kann.

[0029] Um das Biegen in den Biegebereichen 40, 42 um die Biegelinien L_1 , L_2 einfach durchführen zu können, ist der Körperboden 30 in Richtung dieser Biegelinien L_1 , L_2 im Wesentlichen geradlinig sich erstreckend, also nä-

herungsweise ungekrümmt ausgebildet. Quer zu diesen Biegelinien L_1 , L_2 weist der Körperboden 30 beispielsweise in jedem der drei Umkleidungskörper-Segmente 34, 36, 38 eine gekrümmte Gestalt auf. Entsprechend ist quer zu diesen Biegelinien L_1 , L_2 auch die Körperumfangswand 32 gekrümmt, welche, mit Ausnahme der Unterbrechungen in den jeweiligen Biegebereichen 40, 42 ausgehend von Körperboden 30 eine näherungsweise gleichmäßige Wandungshöhe aufweist. Damit ist im Bereich jedes Körpersegments der Umkleidungskörper 28 auch an die Umfangskontur der Umfangswand 16 des Schalldämpfergehäuses 14 angepasst.

[0030] Deutlich zu erkennen ist in den Fig. 1 bis 4 auch, dass an der Körperumfangswand 32 ein vorzugsweise im Wesentlichen unterbrechungsfrei entlang der Körperumfangswand 32 verlaufender Verbindungsrand 46 vorgesehen ist. Dieser erstreckt sich von der Körperumfangswand 32 nach außen weg und ist, angepasst an die quer zu den Biegelinien L_1 , L_2 gekrümmte Gestalt des Körperbodens 30 bzw. der Körperumfangswand 32 in den jeweiligen Umkleidungskörper-Segmenten 34, 36, 38 in Anpassung an die Außenumfangskontur der Umfangswand 16 des Schalldämpfergehäuses 14 ebenfalls gekrümmt. Es ist darauf hinzuweisen, dass beispielsweise dort, wo der Körperboden 30 bzw. die diesen umgebende Körperumfangswand 32 Eckenbereiche aufweist, insbesondere aber auch dort, wo in der Körperumfangswand 32 im Bereich der Biegebereiche 40, 42 Unterbrechungen gebildet sind, auch der Verbindungsrand 46 unterbrochen sein kann. In den ununterbrochenen Bereichen der Körperumfangswand 32 läuft der Verbindungsrand 46 vorzugsweise jedoch unterbrechungsfrei durch, so dass eine vollflächige Anlage an der Umfangswand 16 des Schalldämpfergehäuses 14 gewährleistet werden kann.

[0031] Um dem Umkleidungskörper 28 eine erhöhte Steifigkeit zu verleihen, kann dieser im Körperboden 30 mit einer Mehrzahl von im Wesentlichen quer zu den Biegelinien L_1 , L_2 sich erstreckenden, rippenartigen Ausformungen 48 bereitgestellt sein. Diese sind beispielsweise derart geformt, dass sie in den durch die Körperumfangswand 32 gebildeten Innenraum der schalenartigen Gestalt des Umkleidungskörpers 28 hervorstehen, so dass an der Außenseite des Umkleidungskörpers 28 im Wesentlichen keine über den Körperboden 30 hervorstehenden Bereiche existieren. Die Ausformungen 48 können entsprechend der Segmentierung des Umkleidungskörpers 28 ebenfalls in entsprechende Segmente unterteilt sein, deren Länge an die Erstreckungslänge eines jeweiligen Umkleidungskörper-Segments 34, 36, 38 quer zu den Biegelinien L_1 , L_2 angepasst sein kann.

[0032] Nach dem Bereitstellen des Umkleidungskörpers 28 mit der näherungsweise flachen und in den Fig. 1 bis 4 gezeigten Gestalt in einem Umformungsvorgang vermittelt entsprechender Umformungswerkzeuge wird der Umkleidungskörper 28 in den Biegebereichen 40, 42 gebogen, so dass die in den Fig. 5 bis 8 dargestellte und auch in ihrer Gesamtheit an die Außenumfangskontur

der Umfangswand 16 des Schalldämpfergehäuses 14 angepasste Gestalt erreicht wird. Im Bereich jedes einzelnen Umkleidungskörper-Segments 34, 36, 38 ist der Umkleidungskörper 28 durch die quer zu den Biegelinien L_1 , L_2 gekrümmte Gestalt bereits an die Krümmung der Umfangswand 16 in verschiedenen Umfangsbereichen derselben angepasst. Durch das Biegen in den Biegebereichen 40, 42 wird der Umkleidungskörper 28 dann allgemein an die Umfangskontur der Umfangswand 16 angepasst, wobei nach Durchführung des Biegevorgangs der Umkleidungskörper 28 noch nicht exakt an die Umfangskontur der Umfangswand 16 des Schalldämpfergehäuses 14 angepasst sein muss bzw. sein wird. Hier können, wie die Fig. 8 dies schematisch andeutet, noch Anpassungsabweichungen vorhanden sein.

[0033] An dem Umkleidungskörper 28 kann beispielsweise nach dem Biegen in den Biegebereichen 40, 42 und Bereitstellen des Umkleidungskörpers 28 mit der in den Fig. 5 bis 8 dargestellten Gestalt in Fig. 6 angedeutetes Isoliermaterial 50 vorgesehen werden. Dieses beispielsweise als Fasermattenmaterial aufgebaute Isoliermaterial unterstützt die thermische Entkopplung, ggf. auch die akustische Entkopplung des Schalldämpfers 12 von der Umgebung. Vorzugsweise füllt das Isoliermaterial 50 den gesamten durch die Schalengestalt bereitgestellten und von der Körperumfangswand 32 umgebenen Raumbereich des Umkleidungskörpers 28 aus. Beispielsweise kann das Isoliermaterial 50 eine Dicke aufweisen, die näherungsweise der Vorsprungshöhe der Körperumfangswand 32 über den Körperboden 30 entspricht oder geringfügig höher ist. Auf diese Art und Weise wird das Isoliermaterial 50 dann, wenn dieses in dem zwischen dem Körperboden 30 des Umkleidungskörpers 28 und der Umfangswand 16 des Schalldämpfergehäuses 14 gebildeten Zwischenraum 52 positioniert wird, dort stabil gehalten. Dazu tragen auch die in diesem Zwischenraum 52 hervorstehenden Ausformungen 48 bei, welche sich in das Isoliermaterial einprägen. Es sei darauf hingewiesen, dass als derartiges Isoliermaterial thermisch beständiges Fasermaterial, wie z. B. Glasfasermaterial, Glimmerfasermaterial oder dergleichen, eingesetzt werden kann.

[0034] Nach dem Einbringen des Isoliermaterials 50 in den Umkleidungskörper 28 wird dieser beispielsweise im Bereich einer Schweißanlage die Umfangswand 16 des Schalldämpfergehäuses 14 bereichsweise umgreifend am Schalldämpfer 12 positioniert. Dabei kann durch beispielsweise in der Schweißanlage vorgesehene Werkzeuge eine in Richtung von Pfeilen P in Fig. 8 gerichtete Kraft auf den Umkleidungskörper 28 ausgeübt werden, so dass dieser mit seinem Verbindungsrand 46 gegen die Umfangswand 16 gepresst wird und ggf. auch das Isoliermaterial 50 stabil zwischen dem Körperboden 30 und der Umfangswand 16 des Schalldämpfergehäuses 14 eingespannt wird. Nachfolgend kann in einem Schweißvorgang eine feste Verbindung zwischen dem Umkleidungskörper 28 und dem Schalldämpfergehäuse 14 durch Verschweißung erzeugt werden. Hierzu kann

beispielsweise eine entlang des Verbindungsrandes 46 vollständig umlaufende Schweißnaht gebildet werden. Eine derartige Schweißnaht kann auch mit mehreren voneinander getrennten Segmenten bereitgestellt werden. Auch die Verbindung durch eine Mehrzahl von Schweißpunkten ist möglich.

[0035] Bei einer alternativen Vorgehensweise kann der Umkleidungskörper 28 in den beiden Biegebereichen 40, 42, beispielsweise nachdem das Isoliermaterial 50 am Umkleidungskörper 28 angeordnet wurde, um den bereits in dem Bereich des Umkleidungskörpers 28 positionierten Schalldämpfer 12 bzw. die Umfangswand 16 gebogen und dann auch gegen die Außenseite der Umfangswand 16 gepresst werden, um in einem dann folgenden Arbeitsvorgang den Verbindungsrand 46 an die Umfangswand 16 anzuschweißen. Die Maßnahmen des Bereitstellens der Gehäuseumkleidung 26 mit der an die Außenumfangskontur der Umfangswand 16 angepassten Umkleidungskontur und das Anordnen der so geformten Gehäuseumkleidung 26 an der Außenseite der Umfangswand 16 gehen somit unmittelbar ineinander über bzw. die Maßnahme des Anordnens der Gehäuseumkleidung an der Außenseite der Umfangswand 16 und diese umgreifend in der Verbindungspositionierung wird im Zuge der Maßnahme des Bereitstellens der Gehäuseumkleidung 26 mit der Umkleidungskontur herbeigeführt.

[0036] In der vorangehend beschriebenen Art und Weise wird es möglich, eine Umkleidung für einen Schalldämpfer einer Abgasanlage vorzusehen, welche in einfacher Weise an die Umfangskontur des Schalldämpfergehäuses angepasst und in derart angepasster Struktur an dem Schalldämpfergehäuse festgelegt werden kann. Somit wird es möglich, eine mit einem einstückigen Umkleidungskörper bereitgestellte Umkleidung das Schalldämpfergehäuse bzw. die Umfangswand desselben nur bereichsweise umgreifende Umkleidung in baulich einfacher Weise, jedoch präzise an die Umfangskontur des Schalldämpfergehäuses angepasster Gestalt bereitzustellen und am Schalldämpfergehäuse festzulegen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Schalldämpferbaugruppe für eine Abgasanlage einer Brennkraftmaschine, umfassend die Maßnahmen:

- a) Bereitstellen eines Schalldämpfers (12) mit einem Schalldämpfergehäuse (14) mit einer in Richtung einer Gehäuselängsachse (A) langgestreckten Umfangswand (16),
- b) Bereitstellen einer Gehäuseumkleidung (26) für das Schalldämpfergehäuse (14) mit einer an eine Außenumfangskontur der Umfangswand (16) angepassten Umkleidungskontur und einem Verbindungsrand (46) zur Anbindung der Gehäuseumkleidung (26) an die Umfangswand

(16),

wobei die Maßnahme b) umfasst:

eine Maßnahme b1) zum Bereitstellen eines plattenartigen Blechrohrlings für einen Umkleidungskörper (28),
eine Maßnahme b2) zum Umformen des Blechrohrlings derart, dass der Umkleidungskörper (28) mit einer schalenartigen Gestalt mit einem Körperboden (30), einer Körperumfangswand (32) und dem Verbindungsrand (46) an der Körperumfangswand (32) bereitgestellt wird, wobei bei der Maßnahme b2) der Blechrohrling derart umgeformt wird, dass bei wenigstens einem Umkleidungskörper-Segment (34, 36, 38) der Verbindungsrand (46) sich im Wesentlichen entlang der gesamten daran vorgesehenen Körperumfangswand (32) erstreckt und dass wenigstens zwei in einem in Richtung einer Biegelinie (L_1 , L_2) langgestreckten Umkleidungsbiegebereich (40, 42) ineinander übergehende Umkleidungskörper-Segmente (34, 36, 38) gebildet werden, wobei in wenigstens einem Umkleidungsbiegebereich (40, 42) die Körperumfangswand (32) unterbrochen ist und die Umkleidungskörper-Segmente (34, 36, 38) im Wesentlichen nur durch den Körperboden (30) miteinander verbunden sind,
eine Maßnahme b4) zum Anordnen von Isoliermaterial (50) am Umkleidungskörper (28) durch Einlegen des Isoliermaterials (50) in den Umkleidungskörper (28) mit schalenartiger Gestalt,

c) Anordnen der Gehäuseumkleidung (26) in einer die Umfangswand (16) des Schalldämpfergehäuses (14) bereichsweise umgreifenden Verbindungspositionierung derart, dass der Verbindungsrand (46) an der Umfangswand anliegt,

d) festes Verbinden des Verbindungsrandes (46) der Gehäuseumkleidung (26) mit der Umfangswand (16) des Schalldämpfergehäuses (14) durch Verschweißen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei der Maßnahme a) das Schalldämpfergehäuse (14) mit der Umfangswand (16) und an beiden axialen Endbereichen der Umfangswand (16) jeweils einer Stirnwand (18, 20) bereitgestellt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei der Maßnahme b2) wenigstens drei Umkleidungskörper-Segmente (34, 36, 38) gebildet werden.

4. Verfahren nach einen der Ansprüche 1-3, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei der Maßnahme b2) wenigstens ein, vorzugsweise jedes Umkleidungskörper-Segment (34, 36, 38) mit in Richtung der Biegelinie (L_1 , L_2) im Wesentlichen ungekrümmtem Körperboden (30) oder/und quer zur Biegelinie gekrümmtem Körperboden (30) oder/und gekrümmtem Verbindungsrand (46) bereitgestellt wird. 5
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-4, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei der Maßnahme b2) in wenigstens einem, vorzugsweise jedem Umkleidungskörper-Segment (34, 36, 38) wenigstens eine, vorzugsweise eine Mehrzahl von im Wesentlichen quer zur Biegelinie (L_1 , L_2) sich erstreckenden Verstärkungsformen (48) bereitgestellt wird. 10 15
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-5, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei der Maßnahme b2) bei jedem Umkleidungskörper-Segment (34, 36, 38) der Verbindungsrand (46) sich im Wesentlichen entlang der gesamten daran vorgesehenen Körperumfangswand (32) erstreckt. 20
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Maßnahme b) eine Maßnahme b3) umfasst zum Biegen des Umkleidungskörpers (28) in wenigstens einem Umkleidungsbiegebereich (40, 42). 25

Claims

1. Process for manufacturing a muffler assembly unit for an exhaust system of an internal combustion engine, comprising the steps:

a) Provision of a muffler (12) with a muffler housing (14) with a circumferential wall (16) elongated in the direction of a housing longitudinal axis (A),

b) Provision of a housing jacket (26) for the muffler housing (14) with a jacket contour adapted to an outer circumferential contour of the circumferential wall (16) and with a connecting edge (46) for connecting the housing jacket (26) to the circumferential wall (16),

wherein the step b) comprises:

a step b1) for the provision of a plate-like sheet metal blank for a jacket body (28),

a step b2) for reshaping the sheet metal blank such that the jacket body (28) having a shell-like shape is provided with a body bottom (30), with a body circumferential wall (32) and with the connecting edge (46) at the body circumferential wall (32), wherein in step b2) the sheet metal blank is re-

shaped such that in at least one jacket body segment (34, 36, 38) the connecting edge (46) extends essentially along the entire body circumferential wall (32) provided thereon and that at least two jacket body segments (34, 36, 38), which merge into each other in a jacket bending area (40, 42) elongated in the direction of a bending line (L_1 , L_2), are formed, wherein the body circumferential wall (32) is interrupted in at least one jacket bending area (40, 42) and the jacket body segments (34, 36, 38) are connected to one another essentially only by the body bottom (30),

a step b4) for the arrangement of insulating material (50) at the jacket body (28) by inserting the insulating material (50) into the jacket body (28) with a shell-like shape,

c) arrangement of the housing jacket (26) in a connecting position enclosing the circumferential wall (16) of the muffler housing (14) in some areas such that the connecting edge (46) abuts at the circumferential wall, and

d) permanent connection of the connecting edge (46) of the housing jacket (26) to the circumferential wall (16) of the muffler housing (14) by welding.

2. Process in accordance with claim 1, **characterized in that** in step a) the muffler housing (14) is provided with the circumferential wall (16) and with a respective front wall (18, 20) at both axial end areas of the circumferential wall (16). 30

3. Process in accordance with claim 1 or 2, **characterized in that** in step b2) at least three jacket body segments (34, 36, 38) are formed. 35

4. Process in accordance with one of claims 1-3, **characterized in that** in step b2) at least one jacket body segment (34, 36, 38), preferably each jacket body segment (34, 36, 38), is provided with a body bottom (30) essentially uncurved in the direction of the bending line (L_1 , L_2) or/and with a body bottom (30) curved transversely to the bending line or/and with a curved connecting edge (46). 40 45

5. Process in accordance with one of claims 1-4, **characterized in that** in step b2) at least one reinforcing bulge (48), preferably a plurality of reinforcing bulges (48) essentially extending transversely to the bending line (L_1 , L_2), is/are provided in at least one, preferably in each jacket body segment (34, 36, 38). 50

6. Process in accordance with one of claims 1-5, **characterized in that** in step b2) the connecting edge (46) extends essentially along the entire body cir-

cumferential wall (32) provided on it in each jacket body segment (34, 36, 38).

7. Process in accordance with one of claims 1-6, **characterized in that** step b) comprises a step b3) for the bending of the jacket body (28) in at least one jacket bending area (40, 42).

Revendications

1. Procédé de fabrication d'un ensemble de silencieux pour un système d'échappement d'un moteur à combustion interne, comprenant les étapes suivantes :

a) Fourniture d'un silencieux (12) avec un boîtier de silencieux (14) avec une paroi circonférentielle (16) allongée dans la direction d'un axe longitudinal de boîtier (A),

b) Fourniture d'une enveloppe de boîtier (26) pour le boîtier de silencieux (14) avec un contour d'enveloppe adapté à un contour circonférentiel extérieur de la paroi circonférentielle (16) et avec un bord de raccordement (46) pour connecter l'enveloppe (26) à la paroi circonférentielle (16),

dans lequel la mesure b) comprend :

une étape b1) pour la fourniture d'une ébauche de tôle en forme de plaque pour un corps d'enveloppe (28),

une étape b2) pour la mise en forme de l'ébauche de tôle de sorte que le corps d'enveloppe (28) ayant une forme de coquille soit prévu avec un fond de corps (30), une paroi circonférentielle de corps (32) et un bord de raccordement (46) à la paroi circonférentielle de corps (32), dans lequel à l'étape b2) l'ébauche de tôle est mise en forme de sorte que dans au moins un segment de corps d'enveloppe (34, 36, 38) le bord de raccordement (46) s'étend essentiellement le long de la paroi circonférentielle de corps (32) entière prévue sur ce dernier et qu'au moins deux segments de corps d'enveloppe (34, 36, 38) sont formés qui se fondent l'un dans l'autre dans une zone de pliage d'enveloppe (40, 42) allongée dans la direction d'une ligne de pliage (L_1 , L_2), dans lequel la paroi circonférentielle de corps (32) est interrompue dans au moins une zone de pliage d'enveloppe (40, 42) et les segments de corps d'enveloppe (34, 36, 38) sont reliés l'un à l'autre essentiellement seulement par le fond de corps (30),

une étape b4) pour la disposition du matériau isolant (50) sur le corps d'enveloppe (28) en insérant le matériau isolant (50)

dans le corps d'enveloppe (28) avec une forme de coquille,

c) Disposition de l'enveloppe de boîtier (26) dans une position de connexion entourant la paroi circonférentielle (16) du boîtier de silencieux (14) dans certaines zones de sorte que le bord de raccordement (46) soit en contact avec la paroi circonférentielle, et

d) Connexion permanente du bord de raccordement (46) de l'enveloppe de boîtier (26) à la paroi circonférentielle (16) du boîtier de silencieux (14) par soudage.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** à l'étape a) le boîtier de silencieux (14) est prévu avec la paroi circonférentielle (16) et une paroi frontale (18, 20) respective aux deux extrémités axiales de la paroi circonférentielle (16).

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** à l'étape b2) au moins trois segments de corps d'enveloppe (34, 36, 38) sont formés.

4. Procédé selon une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** à l'étape b2) au moins un, de préférence chaque segment de corps d'enveloppe (34, 36, 38), est prévu avec un fond de corps (30) essentiellement non incurvé dans la direction de la ligne de pliage (L_1 , L_2) ou/et avec un fond de corps (30) incurvé transversalement à la ligne de pliage ou/et avec un bord de raccordement incurvé (46).

5. Procédé selon une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** à l'étape b2) au moins une formation de renfort (48), de préférence une pluralité de formations de renfort (48) s'étendant essentiellement transversalement à la ligne de pliage (L_1 , L_2), est/sont prévu(s) dans au moins un, de préférence chaque segment de corps d'enveloppe (34, 36, 38).

6. Procédé selon une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** à l'étape b2) le bord de raccordement (46) s'étend essentiellement le long de la paroi circonférentielle de corps (32) entière prévue sur ce dernier dans chaque segment de corps d'enveloppe (34, 36, 38).

7. Procédé selon une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** l'étape b) comprend une étape b3) pour le pliage du corps d'enveloppe (28) dans au moins une zone de pliage d'enveloppe (40, 42).

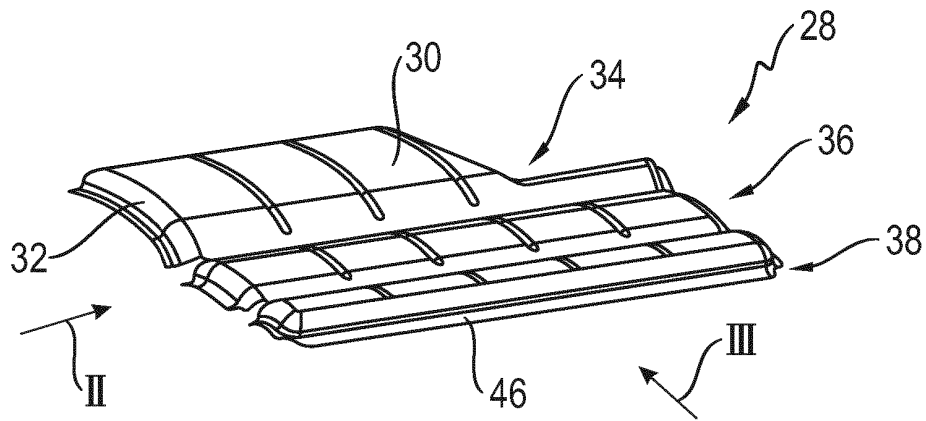


Fig. 1

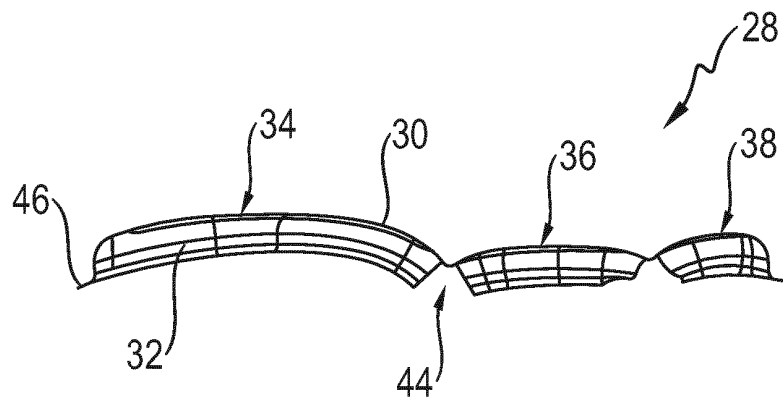


Fig. 2

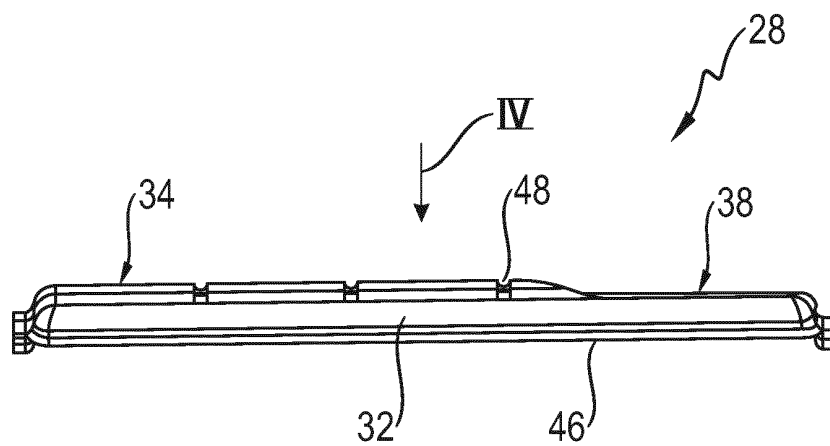


Fig. 3

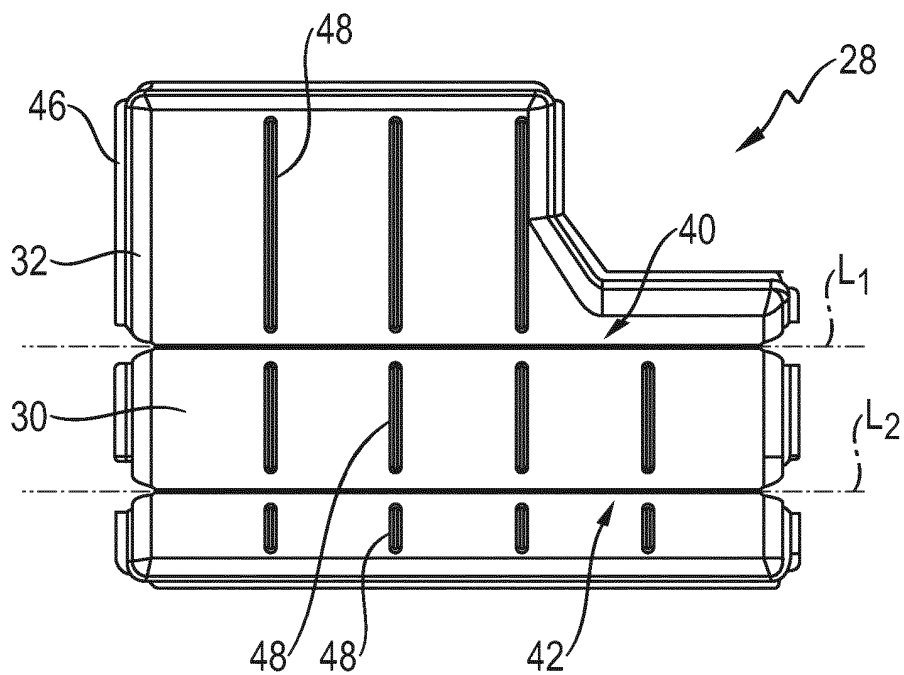


Fig. 4

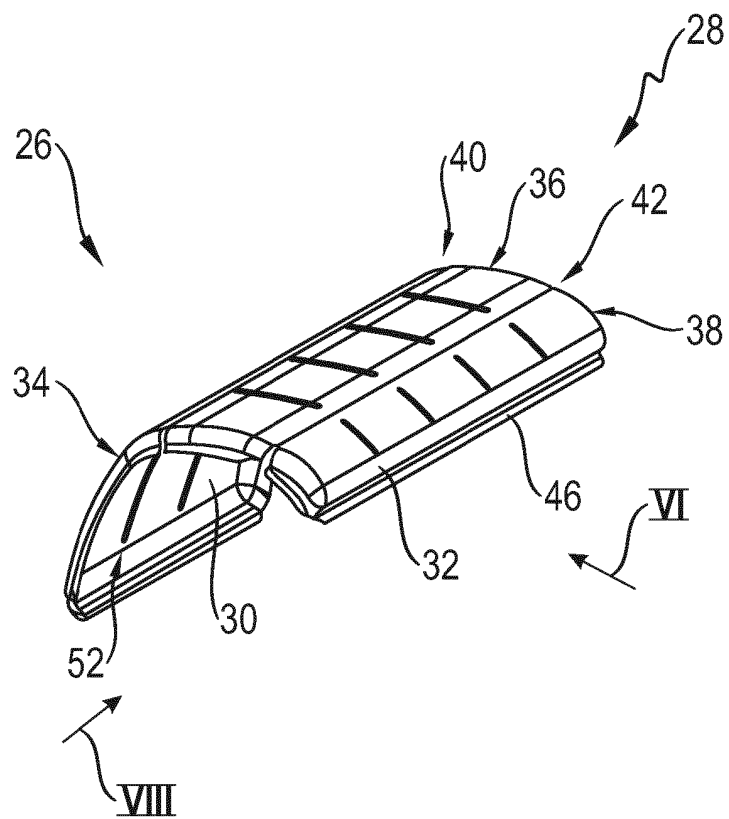


Fig. 5

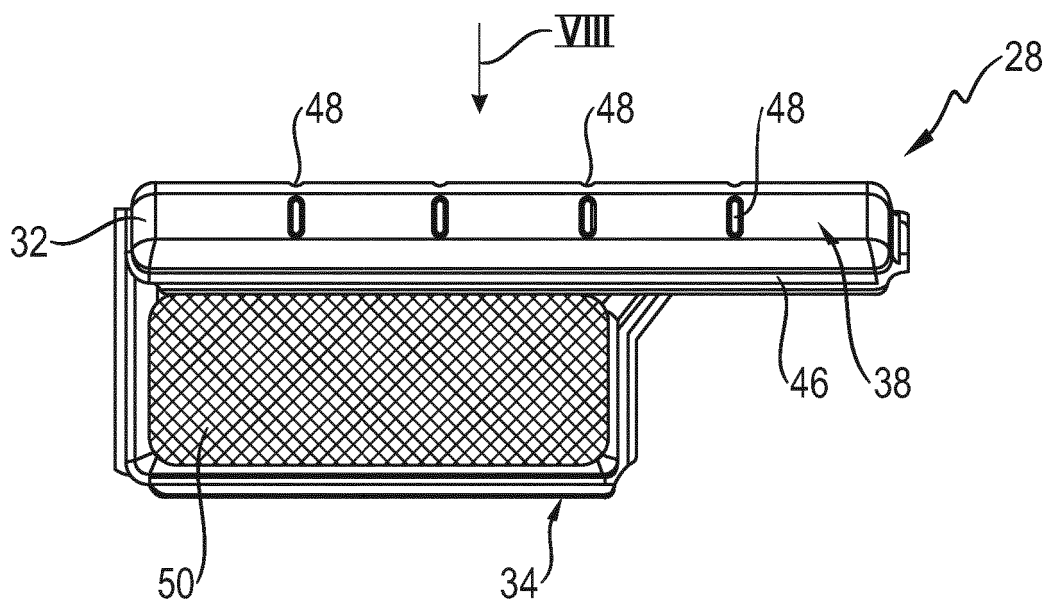


Fig. 6

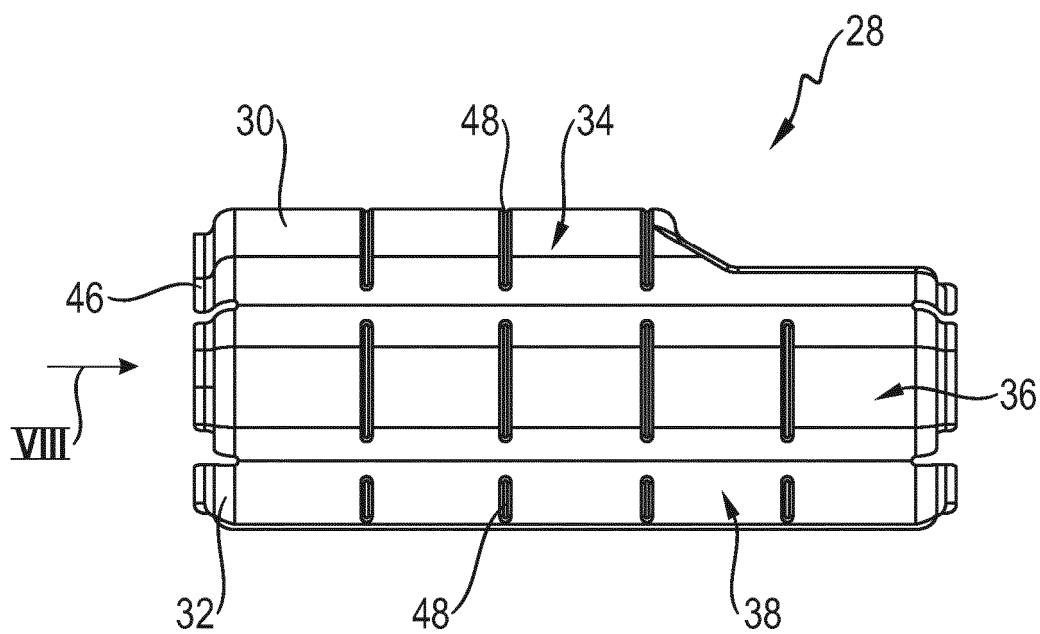


Fig. 7

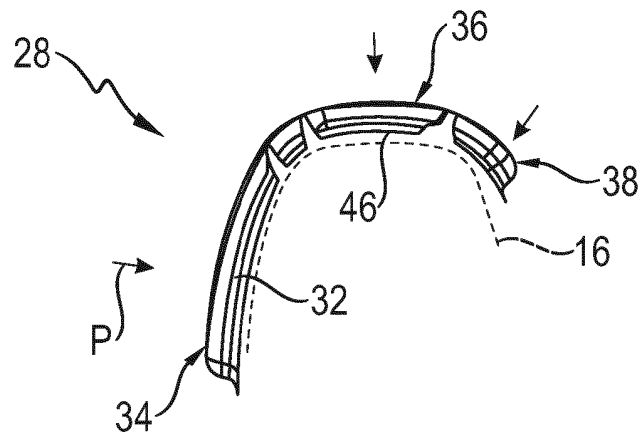


Fig. 8

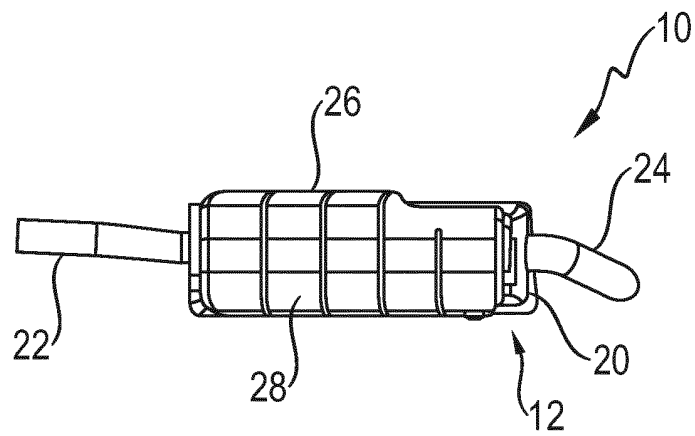


Fig. 9

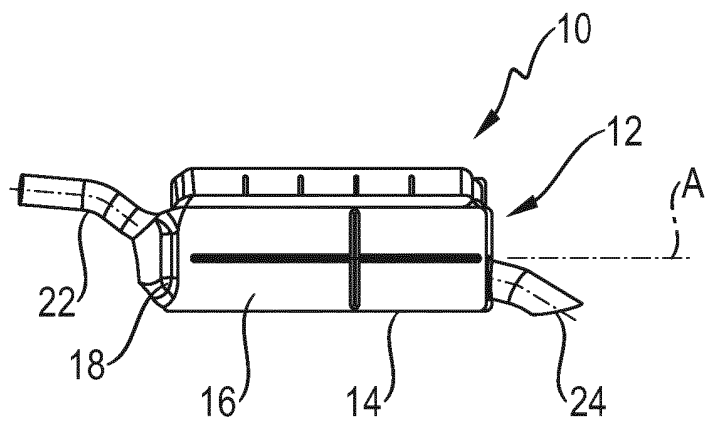


Fig. 10

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

- US 4478310 A [0003]
- US 5281778 A [0004]
- US 2006065480 A1 [0005]
- JP H0643206 U [0006]