(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 3 330 509 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
15.07.2020 Patentblatt 2020/29

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

(21) Anmeldenummer: **17203291.4**

(22) Anmeldetag: **23.11.2017**

(54) **ABGASSCHALLDÄMPFER UND VERFAHREN ZU DESSEN HERSTELLUNG**

EXHAUST GAS SILENCER AND METHOD FOR ITS PRODUCTION

SILENCIEUX D'ÉCHAPPEMENT ET SON PROCÉDÉ DE FABRICATION

(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: **30.11.2016 DE 102016123139**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.06.2018 Patentblatt 2018/23

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

(72) Erfinder:
- **Barret, Ian**
  70184 Stuttgart (DE)
- **Cazeneuve, Laurent**
  78690 Saint Rémy l'Honoré (FR)

(74) Vertreter: **Ruttensperger Lachnit Trossin Gomoll Patent- und Rechtsanwälte PartG mbB**
Postfach 20 16 55
80016 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 682 575
JP-A- 2000 303 822
KR-Y1- 200 438 615
US-A1- 2012 311 984

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).

EP 3 330 509 B1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Abgasschalldämpfer für eine Abgasanlage einer beispielsweise in einem Fahrzeug als Antriebsaggregat eingesetzten Brennkraftmaschine.

[0002] Aus der EP 1 888 891 B2 ist ein Abgasschalldämpfer bekannt. Bei diesem Abgasschalldämpfer ist in Zuordnung zu zwei Einlassrohren in einer Umfangswandung eines Schalldämpfergehäuses jeweils eine Abgasrohrhalteöffnung vorgesehen, im Bereich welcher ein jeweiliges Einlassrohr an der Umfangswandung des Schalldämpfergehäuses festgelegt ist. In einem Gehäuseinnenraum des Schalldämpfergehäuses ist in Zuordnung zu jedem Einlassrohr zwischen zwei Zwischenwandungen jeweils ein vom Einlassrohr durchsetztes und dieses abstützendes Trägerblech vorgesehen. In einem Längenbereich zwischen diesem Trägerblech und einer einen stromabwärtigen Endbereich des Einlassrohrs stützenden Zwischenwandung ist das beispielsweise mehrteilig aufgebaute Einlassrohr näherungsweise rechtwinklig gekrümmt.

[0003] Ein Abgasschalldämpfer gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ist aus der JP 2000 303822 A bekannt.

[0004] Die EP 2 682 575 A1 offenbart eine Abgasreinigungseinrichtung mit einem Gehäuse mit einer Umfangswandung, in welcher zwei Öffnungen zur Aufnahme eines Abgasrohrs vorgesehen sind. Das Abgasrohr ist in einem seiner Endbereiche durch eine Abschlusskappe abgeschlossen.

[0005] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Abgasschalldämpfer und ein Verfahren zu dessen Herstellung bereitzustellen, mit welchen bei vereinfachtem Aufbau eine zuverlässige Halterung eines Abgasrohrs bezüglich eines Schalldämpfergehäuses realisiert werden kann.

[0006] Gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird diese Aufgabe gelöst durch einen Abgasschalldämpfer für eine Abgasanlage einer Brennkraftmaschine gemäß Anspruch 1. Dieser umfasst:

- ein Schalldämpfergehäuse mit einer in Richtung einer Gehäuseachse langgestreckten Umfangswandung und einer Endwandung an jedem axialen Endbereich der Umfangswandung,
- wenigstens ein im Bereich einer Abgasrohrhalteöffnung an der Umfangswandung gehaltenes und zu einem Gehäuseinnenraum offenes Abgasrohr.

[0007] Der erfindungsgemäße Abgasschalldämpfer zeichnet sich weiter dadurch aus, dass in der Umfangswandung in Zuordnung zu wenigstens einem Abgasrohr zwei Abgasrohrhalteöffnungen vorgesehen sind, dass das Abgasrohr im Bereich jeder Abgasrohrhalteöffnung an der Umfangswandung festgelegt ist, dass das Abgasrohr vorzugsweise an einem Endbereich durch ein Abschlusselement abgeschlossen ist, und dass in einem zwischen den beiden Abgasrohrhalteöffnungen sich erstreckenden Längenbereich das wenigstens eine Abgasrohr wenigstens eine Abgasdurchtrittsöffnung aufweist.

[0008] Eine stabiler und gasdichter Abschluss wird dadurch gewährleistet, dass das wenigstens eine Abgasrohr an der Umfangswandung im Bereich wenigstens einer, vorzugsweise jeder der diesem zugeordneten Abgasrohrhalteöffnungen materialschlüssig, vorzugsweise durch Verschweißung, festgelegt ist, und dass das Abschlusselement in den Endbereich des wenigstens einen Abgasrohrs eingesetzt und daran materialschlüssig, vorzugsweise durch Verschweißung, festgelegt ist.

[0009] Um das Einführen eines Abgasrohrs in die diesem zugeordneten Abgasrohrhalteöffnungen in der Umfangswandung zu erleichtern, weist eine der dem wenigstens einen Abgasrohr zugeordneten Abgasrohrhalteöffnungen eine geringere Querschnittsabmessung, vorzugsweise einen geringeren Innendurchmesser, aufweist, als die andere diesem Abgasrohr zugeordnete Abgasrohrhalteöffnung, und das Abgasrohr weist zwischen seinen an der Umfangswandung im Bereich der Abgasrohrhalteöffnungen festgelegten Bereichen eine Querschnittsverringerung auf.

[0010] Da bei dem erfindungsgemäßen Abgasschalldämpfer zumindest ein Abgasrohr an der Umfangswandung im Bereich jeweiliger diesem Abgasrohr zugeordneter Abgasrohrhalteöffnungen festgelegt ist, sind keine weiteren im Gehäuseinnenraum eines Schalldämpfergehäuses vorzusehenden Komponenten erforderlich, um eine stabile Halterung des Abgasrohrs zu gewährleisten. Die Anbindung an die Umfangswandung im Bereich zweier dem Abgasrohr zugeordneter Abgasrohrhalteöffnungen führt zu einer sehr stabilen Ausgestaltung des Abgasschalldämpfers, bei welcher im Gehäuseinnenraum nur derartige Komponenten vorzusehen sind, welche für die zu erreichende Schalldämpfungscharakteristik erforderlich sind.

[0011] Um bei der Festlegung eines Abgasrohrs an der Umfangswandung eine stabile und gasdichte Verbindung gewährleisten zu können, wird vorgeschlagen, dass im Bereich wenigstens einer, vorzugsweise jeder der dem wenigstens einen Abgasrohr zugeordneten Abgasrohrhalteöffnungen ein von der Umfangswandung hervorstehender, die Abgasrohrhalteöffnung vorzugsweise unterbrechungsfrei umgebender Halterandbereich vorgesehen ist.

[0012] Dabei kann eine einfach zu realisierende, ein gegenseitiges Stören mit im Gehäuseinnenraum vorgesehenen Komponenten vermeidende Ausgestaltung dadurch erreicht werden, dass wenigstens ein, vorzugsweise jeder Halterandbereich vom Gehäuseinnenraum weg nach außen hervorstehend ausgebildet ist, oder/und dass wenigstens ein, vorzugsweise jeder Halterandbereich als Durchzug bereitgestellt ist.

[0013] Der erfindungsgemäße Abgasschalldämpfer ist vorzugsweise derart aufgebaut, dass der Endbereich des wenigstens einen Abgasrohrs im Bereich von einer der diesem Abgasrohr zugeordneten Abgasrohrhalteöff-

nungen positioniert ist, und dass ein weiterer Endbereich des wenigstens einen Abgasrohrs im Bereich der anderen diesem Abgasrohr zugeordneten Abgasrohrhalteöffnung oder außerhalb des Gehäuseinnenraums liegt.

[0014] Um den Strömungswiderstand für in das Schalldämpfergehäuse einzuleitendes Abgas möglichst gering zu halten, wird weiter vorgeschlagen, dass an dem wenigstens einen Abgasrohr eine Vielzahl von Abgasdurchtrittsöffnungen vorgesehen ist, wobei wenigstens ein Teil der, vorzugsweise alle Abgasdurchtrittsöffnungen in Richtung einer Abgasrohrlängsachse dieses Abgasrohrs langgestreckt sind oder/und wenigstens eine Ringformation von in Umfangsrichtung um die Abgasrohrlängsachse aufeinanderfolgenden Abgasdurchtrittsöffnungen vorgesehen ist.

[0015] Zum Einreichen der durch den Abgasschalldämpfer bereitzustellenden Schalldämpfungscharakteristik kann vorgesehen sein, dass in dem Gehäuseinnenraum wenigstens eine Zwischenwandung vorgesehen ist, wobei die dem wenigstens einen Abgasrohr zugeordneten Abgasrohrhalteöffnungen in Richtung der Gehäuseachse zwischen zwei Zwischenwandungen oder zwischen einer Zwischenwandung und einer Endwandung angeordnet sind.

[0016] Für einen konstruktiv einfachen Aufbau wird vorgeschlagen, dass das wenigstens eine Abgasrohr zwischen seinen im Bereich der diesem Abgasrohr zugeordneten Abgasrohrhalteöffnungen an der Umfangswandung festgelegten Bereichen nicht bezüglich des Schalldämpfergehäuses abgestützt oder/und mit dem Schalldämpfergehäuse verbunden ist. Eine derartige zusätzliche Abstützung ist bei dem erfindungsgemäßen Abgasschalldämpfer nicht erforderlich, da das Abgasrohr an zwei Bereichen stabil bezüglich der Umfangswandung des Schalldämpfergehäuses abgestützt ist.

[0017] Bei einer besonders bevorzugten Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Abgasschalldämpfers wird vorgeschlagen, dass wenigstens ein Abgasrohr ein Einlassrohr ist, und dass wenigstens ein aus dem Gehäuseinnenraum heraus führendes Auslassrohr vorgesehen ist. Dabei kann wenigstens ein Auslassrohr an einer Endwandung getragen sein.

[0018] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird die eingangs angegebene Aufgabe gelöst durch ein Verfahren zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Abgasschalldämpfers gemäß Anspruch 11. Dieses Verfahren umfasst die-Maßnahmen:

a) Bereitstellen des Schalldämpfergehäuses mit zwei Abgasrohrhalteöffnungen in Zuordnung zu wenigstens einem an dem Schalldämpfergehäuse festzulegenden Abgasrohr in der Umfangswandung,

b) Einschieben des wenigstens einen Abgasrohrs in die in Zuordnung zu diesem Abgasrohr in der Umfangswandung vorgesehenen Abgasrohrhalteöffnungen,

c) Festlegen des wenigstens einen Abgasrohrs an der Umfangswandung im Bereich der diesem Abgasrohr zugeordneten Abgasrohrhalteöffnungen,

d) vor der Maßnahme b) oder/und der Maßnahme c), Anordnen des Abschlusselements an dem Endbereich des wenigstens einen Abgasrohrs.

[0019] Um die Anzahl der bei der Herstellung des erfindungsgemäßen Abgasschalldämpfers durchzuführenden Arbeitsschritte möglichst gering zu halten, wird bei der Maßnahme c) gleichzeitig das wenigstens eine Abgasrohr an der Umfangswandung und das Abschlusselement an dem Abgasrohr oder/und der Umfangswandung durch Materialschluss, festgelegt.

[0020] Zum Aufbau des erfindungsgemäßen Schalldämpfers aus Blechmaterial kann vorgesehen sein, dass bei der Maßnahme a) die Umfangswandung des Schalldämpfergehäuses als im Wesentlichen plattenartiger Rohling bereitgestellt wird und die dem wenigstens einen Abgasrohr zugeordneten Abgasrohrhalteöffnungen vor dem Umformen des plattenartigen Rohlings in eine im Wesentlichen zylindrische Konfiguration an dem Rohling bereitgestellt werden, vorzugsweise als Durchzüge.

[0021] Bei der Maßnahme c) kann das wenigstens eine Abgasrohr an der Umfangswandung im Bereich der diesem Abgasrohr zugeordneten Abgasrohrhalteöffnungen durch Verschweißung festgelegt werden.

[0022] Die vorliegende Erfindung betrifft ferner Abgasanlage für eine Brennkraftmaschine, vorzugsweise in einem Fahrzeug, umfassend wenigstens einen erfindungsgemäßen Abgasschalldämpfer, der vorzugsweise mit einem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt ist.

[0023] Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend mit Bezug auf die beiliegenden Figuren detailliert beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 einen Abgasschalldämpfer in perspektivischer Ansicht;

Fig. 2 den zentralen Bereich des Abgasschalldämpfers der Fig. 1 mit teilweise aufgeschnittenem Schalldämpfergehäuse;

Fig. 3 eine Querschnittsansicht des Abgasschalldämpfers der Fig. 1, geschnitten längs einer Linie III-III in Fig. 4;

Fig. 4 eine Längsschnittansicht des Abgasschalldämpfers der Fig. 1, geschnitten längs einer Linie IV-IV in Fig. 3.

[0024] In den Fig. 1-4 ist ein in einer Abgasanlage einer Brennkraftmaschine eines Fahrzeugs anzuordnender Abgasschalldämpfer allgemein mit 10 bezeichnet. Der Abgasschalldämpfer 10 umfasst ein Schalldämpfergehäuse 12 mit einer in Richtung einer Gehäuseachse L langgestreckten, im Wesentlichen zylindrischen Um-

fangswandung 14 und an beiden axialen Endbereichen 16, 18 der Umfangswandung 14 jeweils einer Endwandung 20, 22. In einem Gehäuseinnenraum 24 des Schalldämpfergehäuses 12 können in Richtung der Gehäuseachse L einander folgend mehrere Zwischenwandungen 26, 28 vorgesehen sein, welche den Gehäuseinnenraum 24 in mehrere, beispielsweise durch Öffnungen 30 in den Zwischenwandungen 26, 28 oder/und durch ein oder mehrere Verbindungsrohre 32 miteinander in Verbindung stehende Kammern 34, 36, 38 unterteilen.

[0025] Über ein nachfolgend detailliert beschriebenes und ein Abgasrohr bereitstellendes Einlassrohr 40 wird von einer Brennkraftmaschine ausgestoßenes Abgas in den Gehäuseinnenraum 24 eingeleitet. Über ein die Endwandung 22 durchsetzendes und beispielsweise mit dem Verbindungsrohr 32 integral ausgebildetes oder an dieses anschließendes Auslassrohr 42 wird das Abgas aus dem Schalldämpfergehäuse12 beispielsweise zur Umgebung hin oder einen stromabwärts folgenden Teil der Abgasanlage abgegeben.

[0026] In Zuordnung zu dem Einlassrohr 40 sind in der Umfangswandung 14 des Schalldämpfergehäuses 12 zwei Abgasrohrhalteöffnungen 44, 46 vorgesehen. Im Bereich jeder der Abgasrohrhalteöffnungen 44, 46 ist, beispielsweise bereitgestellt als Durchzug, ein die jeweilige Abgasrohrhalteöffnung 44, 46 vorzugsweise vollständig umgebender, im Wesentlichen zylindrischer Halterandbereich 48, 50 vorgesehen. Das Einlassrohr 40 ist in die diesem zugeordneten Abgasrohrhalteöffnungen 44, 46 in der Umfangswandung 14 eingesetzt, so dass es mit seinem stromaufwärtigen Endbereich 52 im Bereich des Halterandbereichs 48 der Abgasrohrhalteöffnung 44 positioniert ist und mit seinem stromabwärtigen Endbereich 54 im Bereich des Halterandbereichs 50 der Abgasrohrhalteöffnung 46 positioniert ist.

[0027] Die Fig. 4 zeigt, dass das Einlassrohr 40 zwischen seinen im Bereich der Umfangswandung 14 bzw. der Abgasrohrhalteöffnungen 44, 46 positionierten Endbereichen 52, 54 eine beispielsweise stufenartige Querschnittsverringerung 56 aufweist, wobei grundsätzlich das Einlassrohr 40 vorzugsweise eine kreisrunde Querschnittsgeometrie aufweist. In Anpassung an diese Querschnittsverringerung 56 ist die den stromabwärtigen Endbereich 54 des Einlassrohrs 40 aufnehmende Abgasrohrhalteöffnung 46 mit geringerer Innenabmessung, beispielsweise kleinerem Innendurchmesser, ausgebildet, als die den stromaufwärtigen Endbereich 52 aufnehmende Abgasrohrhalteöffnung 44. Dabei sind die Abgasrohrhalteöffnungen 44, 46 hinsichtlich ihrer Dimensionierung so auf die Dimensionierung des Einlassrohrs 40 in seinen beiden Endbereichen 52, 54 abgestimmt, dass nach dem Einsetzen des Einlassrohrs 40 in die Abgasrohrhalteöffnungen 44, 46 eine möglichst genaue, im Wesentlichen spielfreie Passung des Einlassrohrs 40 in den Abgasrohrhalteöffnungen 44, 46 erreicht ist.

[0028] Am stromabwärtigen Endbereich 54 des Einlassrohrs 40 ist ein kappenartiges bzw. topfartiges Abschlusselement 58 mit einem Bodenbereich 60 und einem in den stromabwärtigen Endbereich 54 des Einlassrohrs 40 im Wesentlichen spielfrei eingepassten vorzugsweise im Wesentlichen zylindrischen Umfangsbereich 62 in das Einlassrohr 40 eingesetzt. Die Fig. 4 veranschaulicht, dass der Halterandbereich 50 der Abgasrohrhalteöffnung 46, der stromabwärtigen Endbereich 54 des Einlassrohrs 40 und der Umfangsbereich 62 des Abschlusselements 58 einander in Richtung einer Einlassrohrlängsachse A überlappend positioniert sind. Dies ermöglicht es, diese drei Komponenten in einem einzigen Arbeitsgang beispielsweise durch Rundschweißen miteinander so zu verbinden, dass einerseits eine stabile Halterung des Einlassrohrs 40 an der Umfangswandung 14 und eine stabile Halterung des Abschlusselements 60 am Einlassrohr 40 gewährleistet ist, andererseits ein gasdichter Abschluss des Gehäuseinnenraums 24 erreicht wird.

[0029] Auch im stromaufwärtigen Endbereich 52 ist das Einlassrohr 40 vorzugsweise durch Verschweißung mit dem Halterandbereich 48 an der Umfangswandung 14 festgelegt, um auch in diesem Endbereich 52 eine stabile und einen gasdichten Abschlusses Gehäuseinnenraums 24 gewährleistende Anbindung des Einlassrohrs 40 an die Umfangswandung 14 des Schalldämpfergehäuses 12 zu erreichen.

[0030] In seinem zwischen den beiden Endbereichen 52, 54, also im Gehäuseinnenraum 24 liegenden Längenbereich 64 weist das Einlassrohr 40 eine Vielzahl von Abgasdurchtrittsöffnungen 66 auf. Die in Richtung der Abgasrohrlängsachse A vorzugsweise langgestreckten und in dieser Richtung sich auch erstreckenden Abgasdurchtrittsöffnungen 66 sind zum Bereitstellen einer großen Gesamtöffnungsquerschnittsfläche in einer Mehrzahl von in Richtung der Abgasrohrlängsachse A aufeinanderfolgenden Ringformationen 68 jeweils mit einer Mehrzahl von in Umfangsrichtung um die Abgasrohrlängsachse A auf einander folgenden Abgasdurchtrittsöffnungen 66 angeordnet.

[0031] Bei der Herstellung des in den Fig. 1-4 dargestellten Abgasschalldämpfers 10 kann so vorgegangen werden, dass zunächst die Umfangswandung 14 als plattenartiger Blechrohling bereitgestellt wird. In diesem plattenartigen Blechrohling können dann die dem Einlassrohr 40 zugeordneten Abgasrohrhalteöffnungen 44, 46 beispielsweise als Durchzüge oder als durch Perforierung eingebrachte Öffnungen bereitgestellt werden. Nachfolgend wird die Umfangswandung 14 zum Aufbau des Schalldämpfergehäuses um die darin aufzunehmenden Komponenten in eine im Wesentlichen zylindrische, rohrartige Konfiguration gewickelt, so dass die Umfangswandung die darin vorzusehenden Zwischenwandungen 26, 28 umgibt und die beiden Abgasrohrhalteöffnungen 44, 46 einander im Wesentlichen gegenüberliegend positioniert sind. Bei diesem Vorgang oder nachfolgend können dann beispielsweise auch die beiden Endwandungen 20, 22, sowie das Verbindungsrohr 32 bzw. auch das Auslassrohr 42 eingebaut werden.

[0032] In die einander gegenüberliegenden Abgas-

rohrhalteöffnungen 44, 46 wird nachfolgend das Einlassrohr 40 mit seinem stromabwärtigen Endbereich 54 voran zunächst durch die Abgasrohrhalteöffnung 44 hindurch und dann in die Abgasrohrhalteöffnung 46 eingeschoben. Bereits vor dem Einsetzen des Einlassrohrs 40 in die Abgasrohrhalteöffnungen 44, 46 oder bei bereits in die Abgasrohrhalteöffnungen 44, 46 eingesetztem Einlassrohr 40 wird das Abschlusselement 58 in den stromabwärtigen Endbereich 54 des Einlassrohrs 40 eingepasst. Nachfolgend wird in den beiden Endbereichen 52, 54 das Einlassrohr 40 mit der Umfangswandung 14, insbesondere den daran vorzugsweise integral vorgesehenen Halterandbereichen 48, 50, materialschlüssig, vorzugsweise durch Verschweißung, verbunden, wobei am stromabwärtigen Endbereich 54 gleichzeitig auch das Abschlusselement 58 am Einlassrohr 40 bzw. an der Umfangswandung 14 festgelegt wird.

[0033] Das Einlassrohr 40 liegt dann mit seinem die Abgasdurchtrittsöffnungen 66 aufweisenden Längenbereich 64 in der zwischen den beiden Zwischenwandungen 26, 28 gebildeten Kammer 36, so dass über das Einlassrohr 40 heranströmendes Abgas über die Abgasdurchtrittsöffnungen 66 in die Kammer 36 und aus der Kammer 36 in die Kammern 34, 38 strömen kann.

[0034] Es ist darauf hinzuweisen, dass der in den Fig. 1-4 dargestellte Abgasschalldämpfer 10 in verschiedenster Weise modifiziert werden kann, ohne von den Prinzipien der vorliegenden Erfindung abzuweichen. So können beispielsweise mehrere Einlassrohre vorgesehen sein, von welchen vorzugsweise, aber nicht zwingend, mehrere, vorzugsweise alle, in der vorangehend beschriebenen Art und Weise an der Umfangswandung festgelegt sein können. Auch können mehrere Auslassrohre vorgesehen sein. Alternativ oder zusätzlich können ein oder mehrere Auslassrohre im Bereich der Umfangswandung aus dem Schalldämpfergehäuse heraus führen und können als Abgasrohre in der vorangehend beschriebenen Art und Weise an der Umfangswandung festgelegt sein.

[0035] Ferner kann die Struktur im Gehäuseinnenraum anders gestaltet sein, als in den Fig. 1-4 dargestellt. Es können mehr oder weniger Zwischenwandungen als die dargestellten Zwischenwandungen vorgesehen sein, und zumindest ein Abgasrohr kann an der Umfangswandung zwischen einer Zwischenwandung und einer Endwandung festgelegt sein. Das Einlassrohr oder gegebenenfalls die Einlassrohre könnte/n ferner so gestaltet sein, dass es mit seinem stromaufwärtigen Endbereich nicht im Bereich der Umfangswandung des Schalldämpfergehäuses positioniert ist, sondern sich aus dem Schalldämpfergehäuse heraus erstreckt und mit diesem außerhalb des Schalldämpfergehäuses sich erstreckenden Längenbereich ein zu dem Abgasschalldämpfer führendes Vorrohr bereitstellt.

[0036] Das Abschlusselement kann auch so gestaltet bzw. dimensioniert sein, dass es nicht in den Endbereich des Einlassrohrs eingesetzt ist, sondern mit einem Umfangsbereich den Halterandbereich an der Umfangswandung umgebend positioniert werden kann und die in der Umfangswandung vorgesehene Abgasrohrhalteöffnung von außen überdeckend an der Umfangswandung festgelegt werden kann. Bei Einsetzen des Abschlusselements in das Einlassrohr kann das Anschlusselement beispielsweise mit seinem Bodenbereich in Richtung stromaufwärts bezüglich des stromabwärtigen Endbereichs versetzt angeordnet sein, so dass es das Einlassrohr von dessen stromabwärtigen Endbereich etwas entfernt abschließt.

Patentansprüche

1. Abgasschalldämpfer_für eine Abgasanlage einer Brennkraftmaschine, umfassend:

- ein Schalldämpfergehäuse (12) mit einer in Richtung einer Gehäuseachse (L) langgestreckten Umfangswandung (14) und einer Endwandung (20, 22) an jedem axialen Endbereich (16, 18) der Umfangswandung (14),
- wenigstens ein im Bereich einer Abgasrohrhalteöffnung (44, 46) an der Umfangswandung (14) gehaltenes und zu einem Gehäuseinnenraum (24) offenes Abgasrohr (40), wobei in der Umfangswandung (14) in Zuordnung zu wenigstens einem Abgasrohr (40) zwei Abgasrohrhalteöffnungen (44, 46) vorgesehen sind,

wobei das Abgasrohr (40) im Bereich jeder Abgasrohrhalteöffnung (44, 46) an der Umfangswandung (14) festgelegt ist,

wobei das Abgasrohr (40) an einem Endbereich (54) durch ein Abschlusselement (58) abgeschlossen ist, und

wobei in einem zwischen den beiden Abgasrohrhalteöffnungen (44, 46) sich erstreckenden Längenbereich (64) das wenigstens eine Abgasrohr (40) wenigstens eine Abgasdurchtrittsöffnung (66) aufweist, und

wobei das wenigstens eine Abgasrohr (40) an der Umfangswandung (14) im Bereich wenigstens einer diesem zugeordneten Abgasrohrhalteöffnung (46) materialschlüssig festgelegt ist,

dadurch gekennzeichnet,

- **dass** das Abschlusselement (58) in den Endbereich (54) des wenigstens einen Abgasrohrs (40) eingesetzt und daran materialschlüssig festgelegt ist,
- **dass** eine der dem wenigstens einen Abgasrohr (40) zugeordneten Abgasrohrhalteöffnungen (44, 46) eine geringere Querschnittsabmessung aufweist, als die andere diesem Abgasrohr (40) zugeordnete Abgasrohrhalteöffnung (44, 46), und
- **dass** das Abgasrohr (40) zwischen seinen an der Umfangswandung (14) im Bereich der Abgasrohrhalteöffnungen (44, 46) festgelegten

Bereichen eine Querschnittsverringerung aufweist.

2. Abgasschalldämpfer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich wenigstens einer, vorzugsweise jeder der dem wenigstens einen Abgasrohr (40) zugeordneten Abgasrohrhalteöffnungen (44, 46) ein von der Umfangswandung (14) hervorstehender, die Abgasrohrhalteöffnung (44, 46) vorzugsweise unterbrechungsfrei umgebender Halterandbereich (48, 50) vorgesehen ist.

3. Abgasschalldämpfer nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein, vorzugsweise jeder Halterandbereich (48, 50) vom Gehäuseinnenraum (24) weg nach außen hervorstehend ausgebildet ist, oder/und dass wenigstens ein, vorzugsweise jeder Halterandbereich (48, 50) als Durchzug bereitgestellt ist.

4. Abgasschalldämpfer nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das wenigstens eine Abgasrohr (40) an der Umfangswandung (14) im Bereich jeder der diesem zugeordneten Abgasrohrhalteöffnungen (44, 46) materialschlüssig, vorzugsweise durch Verschweißung, festgelegt ist, oder/und dass das Abschlusselement (58) in den Endbereich (54) des wenigstens einen Abgasrohrs (40) durch Verschweißung festgelegt ist.

5. Abgasschalldämpfer nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Endbereich (54) des wenigstens einen Abgasrohrs (40) im Bereich von einer der diesem Abgasrohr (40) zugeordneten Abgasrohrhalteöffnungen (44, 46) positioniert ist, und dass ein weiterer Endbereich (52) des wenigstens einen Abgasrohrs (40) im Bereich der anderen diesem Abgasrohr (40) zugeordneten Abgasrohrhalteöffnung (44) oder außerhalb des Gehäuseinnenraums (24) liegt.

6. Abgasschalldämpfer nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem wenigstens einen Abgasrohr (40) eine Vielzahl von Abgasdurchtrittsöffnungen (66) vorgesehen ist, wobei wenigstens ein Teil der, vorzugsweise alle Abgasdurchtrittsöffnungen (66) in Richtung einer Abgasrohrlängsachse (A) dieses Abgasrohrs (40) langgestreckt sind oder/und wenigstens eine Ringformation (68) von in Umfangsrichtung um die Abgasrohrlängsachse (A) aufeinanderfolgenden Abgasdurchtrittsöffnungen (66) vorgesehen ist.

7. Abgasschalldämpfer nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Gehäuseinnenraum (24) wenigstens eine Zwischenwandung (26, 28) vorgesehen ist, wobei die dem wenigstens einen Abgasrohr (40) zugeordneten Abgasrohrhalteöffnungen (44, 46) in Richtung der Gehäuseachse (L) zwischen zwei Zwischenwandungen (26, 28) oder zwischen einer Zwischenwandung (26, 28) und einer Endwandung (20, 22) angeordnet sind.

8. Abgasschalldämpfer nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das wenigstens eine Abgasrohr (40) zwischen seinen im Bereich der diesem Abgasrohr (40) zugeordneten Abgasrohrhalteöffnungen (44, 46) an der Umfangswandung (14) festgelegten Bereichen nicht bezüglich des Schalldämpfergehäuses (12) abgestützt oder/und mit dem Schalldämpfergehäuse (12) verbunden ist.

9. Abgasschalldämpfer nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Abgasrohr (40) ein Einlassrohr (40) ist, und dass wenigstens ein aus dem Gehäuseinnenraum (24) heraus führendes Auslassrohr (42) vorgesehen ist.

10. Abgasschalldämpfer nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Auslassrohr (42) an einer Endwandung (22) getragen ist.

11. Verfahren zur Herstellung eines Abgasschalldämpfers nach einem der vorangehenden Ansprüche, umfassend die Maßnahmen:

a) Bereitstellen des Schalldämpfergehäuses (12) mit zwei Abgasrohrhalteöffnungen (44, 46) in Zuordnung zu wenigstens einem an dem Schalldämpfergehäuse (12) festzulegenden Abgasrohr (40) in der Umfangswandung (14),
b) Einschieben des wenigstens einen Abgasrohrs (40) in die in Zuordnung zu diesem Abgasrohr (40) in der Umfangswandung (14) vorgesehenen Abgasrohrhalteöffnungen (44, 46),
c) Festlegen des wenigstens einen Abgasrohrs (40) an der Umfangswandung (14) im Bereich der diesem Abgasrohr (40) zugeordneten Abgasrohrhalteöffnungen (44, 46),
d) vor der Maßnahme b) oder/und der Maßnahme c) Anordnen des Abschlusselements (58) an dem Endbereich (54) des wenigstens einen Abgasrohrs (40),

dadurch gekennzeichnet, dass bei der Maßnahme c) gleichzeitig das wenigstens eine Abgasrohr (40) in seinem Endbereich (54) an der Umfangswandung (14) und das Abschlusselement (58) an dem Abgasrohr (40) oder/und der Umfangswandung (14) durch Materialschluss festgelegt werden.

12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekenn-**

zeichnet, dass bei der Maßnahme a) die Umfangswandung (14) des Schalldämpfergehäuses (12) als im Wesentlichen plattenartiger Rohling bereitgestellt wird und die dem wenigstens einen Abgasrohr (40) zugeordneten Abgasrohrhalteöffnungen (44, 46) vor dem Umformen des plattenartigen Rohlings in eine im Wesentlichen zylindrische Konfiguration an dem Rohling bereitgestellt werden, vorzugsweise als Durchzüge.

13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei der Maßnahme c) das wenigstens eine Abgasrohr (40) an der Umfangswandung (14) im Bereich der diesem Abgasrohr (40) zugeordneten Abgasrohrhalteöffnungen (44, 46) durch Verschweißung festgelegt wird.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11- 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei der Maßnahme c) das wenigstens eine Abgasrohr (40) in seinem Endbereich (54) an der Umfangswandung (14) und das Abschlusselement (58) an dem Abgasrohr (40) oder/und der Umfangswandung (14) durch Verschweißung, festgelegt werden.

15. Abgasanlage für eine Brennkraftmaschine, vorzugsweise in einem Fahrzeug, umfassend wenigstens einen Abgasschalldämpfer (10) nach einem der Ansprüche 1-10, vorzugsweise hergestellt mit einem Verfahren nach einem Ansprüche 11-14.

Claims

1. Exhaust gas muffler for an exhaust system of an internal combustion engine, comprising:

- a muffler housing (12) with a circumferential wall (14) elongated in the direction of a housing axis (L) and with an end wall (20, 22) at each axial end area (16, 18) of the circumferential wall (14),
- at least one exhaust gas pipe (40) held in the area of an exhaust gas pipe holding opening (44, 46) at the circumferential wall (14) and open towards a housing interior (24),

wherein two exhaust gas pipe holding openings (44, 46) are provided in the circumferential wall (14) in association with at least one exhaust gas pipe (40), wherein the exhaust gas pipe (40) is fixed to the circumferential wall (14) in the area of each exhaust gas pipe holding opening (44, 46),

wherein the exhaust gas pipe (40) is closed at one end area (54) by means of a closing element (58), and

wherein the at least one exhaust gas pipe (40) has at least one exhaust gas passage opening (66) in a length area (64) extending between the two exhaust gas pipe holding openings (44, 46), and

wherein the at least one exhaust gas pipe (40) is fixed by connection in substance to the circumferential wall (14) in the area of at least one exhaust gas pipe holding opening (46) associated with this exhaust gas pipe,

characterized in that

- the closing element (58) is inserted into the end area (54) of the at least one exhaust gas pipe (40) and is fixed thereto by connection in substance,
- that one of the exhaust gas pipe holding openings (44, 46) associated with the at least one exhaust gas pipe (40) has a smaller cross-sectional dimension than the other exhaust gas pipe holding opening (44, 46) associated with this exhaust gas pipe (40), and
- that the exhaust gas pipe (40) has a cross-section reduction between its areas fixed to the circumferential wall (14) in the area of the exhaust gas pipe holding openings (44, 46).

2. Exhaust gas muffler in accordance with claim 1, **characterized in that** a holding edge area (48, 50), protruding from the circumferential wall (14) and enclosing the exhaust gas pipe holding opening (44, 46) preferably without interruption, is provided in the area of at least one, preferably of each of the exhaust gas pipe holding openings (44, 46) associated with the at least one exhaust gas pipe (40).

3. Exhaust gas muffler in accordance with claim 2, **characterized in that** at least one, preferably each holding edge area (48, 50) is configured as protruding outwards away from the housing interior (24), or/and that at least one, preferably each holding edge area (48, 50) is provided as a passage.

4. Exhaust gas muffler in accordance with one of the above claims, **characterized in that** the at least one exhaust gas pipe (40) is fixed by connection in substance, preferably by welding, to the circumferential wall (14) in the area of each of the exhaust gas pipe holding openings (44, 46) associated with this exhaust gas pipe, or/and that the closing element (58) is fixed in the end area (54) of the at least one exhaust gas pipe (40) by welding.

5. Exhaust gas muffler in accordance with one of the above claims, **characterized in that** the end area (54) of the at least one exhaust gas pipe (40) is positioned in the area of one of the exhaust gas pipe holding openings associated with this exhaust gas pipe (40), and that another end area (52) of the at least one exhaust gas pipe (40) is located in the area of the other exhaust gas pipe holding opening (44)

associated with this exhaust gas pipe (40) or outside the housing interior (24).

6. Exhaust gas muffler in accordance with one of the above claims, **characterized in that** a plurality of exhaust gas passage openings (66) are provided at the at least one exhaust gas pipe (40), wherein at least some of the, preferably all exhaust gas passage openings (66) are elongated in the direction of an exhaust gas pipe longitudinal axis (A) of this exhaust gas pipe (40) or/and at least one ring formation (68) of exhaust gas passage openings (66) is provided following one another in the circumferential direction about the exhaust gas pipe longitudinal axis (A).

7. Exhaust gas muffler in accordance with one of the above claims, **characterized in that** at least one intermediate wall (26, 28) is provided in the housing interior (24), wherein the exhaust gas pipe holding openings (44, 46) associated with the at least one exhaust gas pipe (40) are arranged in the direction of the housing axis (L) between two intermediate walls (26, 28) or between an intermediate wall (26, 28) and an end wall (20, 22).

8. Exhaust gas muffler in accordance with one of the above claims, **characterized in that** the at least one exhaust gas pipe (40) is not supported between its areas fixed to the circumferential wall (14) in the area of the exhaust gas pipe holding openings (44, 46) associated with this exhaust gas pipe (40) in terms of the muffler housing (12) or/and is not connected to the muffler housing (12).

9. Exhaust gas muffler in accordance with one of the above claims, **characterized in that** at least one exhaust gas pipe (40) is an inlet pipe (40), and that at least one outlet pipe (42) leading out of the housing interior (24) is provided.

10. Exhaust gas muffler in accordance with claim 9, **characterized in that** at least one outlet pipe (42) is carried at an end wall (22).

11. Method for the manufacture of an exhaust gas muffler in accordance with one of the above claims, comprising the steps:

a) provision of the muffler housing (12) with two exhaust gas pipe holding openings (44, 46) in association with at least one exhaust gas pipe (40) to be fixed to the muffler housing (12) in the circumferential wall (14),
b) insertion of the at least one exhaust gas pipe (40) into the exhaust gas pipe holding openings (44, 46) provided in the circumferential wall (14) in association with this exhaust gas pipe (40),
c) fixing of the at least one exhaust gas pipe (40) to the circumferential wall (14) in the area of the exhaust gas pipe holding openings (44, 46) associated with this exhaust gas pipe (40), and
d) arrangement of the closing element (58) at the end area (54) of the at least one exhaust gas pipe (40) before step b) or/and step c),

characterized in that in step c) the at least one exhaust gas pipe (40) is fixed by connection in substance in its end area (54) to the circumferential wall (14), and simultaneously the closing element (58) is fixed by connection in substance to the exhaust gas pipe (40) or/and to the circumferential wall (14).

12. Method in accordance with claim 11, **characterized in that** in step a) the circumferential wall (14) of the muffler housing (12) is provided as an essentially sheet-shaped blank and the exhaust gas pipe holding openings (44, 46) associated with the at least one exhaust gas pipe (40) are provided at the blank, preferably as passages, before the shaping of the sheet-shaped blank into an essentially cylindrical configuration.

13. Method in accordance with claim 11 or 12, **characterized in that** in step c) the at least one exhaust gas pipe (40) is fixed by welding, to the circumferential wall (14) in the area of the exhaust gas pipe holding openings (44, 46) associated with this exhaust gas pipe (40).

14. Method in accordance with one of the claims 11-13, **characterized in that** in step c) the at least one exhaust gas pipe (40) is fixed by welding, in its end area (54) to the circumferential wall (14), and the closing element (58) is fixed by welding, to the exhaust gas pipe (40) or/and to the circumferential wall (14).

15. Exhaust system for an internal combustion engine, preferably in a vehicle, comprising at least one exhaust gas muffler (10) in accordance with one of the claims 1-10, preferably manufactured with a method in accordance with one of the claims 11-14.

Revendications

1. Silencieux de gaz d'échappement pour un système d'échappement d'un moteur à combustion interne, comprenant :

- un boîtier de silencieux (12) avec une paroi circonférentielle (14) allongée dans la direction d'un axe de boîtier (L) et avec une paroi d'extrémité (20, 22) à chaque zone d'extrémité axiale (16, 18) de la paroi circonférentielle (14), et
- au moins un tuyau de gaz d'échappement (40)

maintenu dans la zone d'une ouverture de support de tuyau de gaz d'échappement (44, 46) sur la paroi circonférentielle (14) et ouvert vers un intérieur de boîtier (24),
dans lequel deux ouvertures de support de tuyau de gaz d'échappement (44, 46) sont prévues dans la paroi circonférentielle (14) en association avec au moins un tuyau de gaz d'échappement (40),
dans lequel le tuyau de gaz d'échappement (40) est fixé à la paroi circonférentielle (14) dans la zone de chaque ouverture de support de tuyau de gaz d'échappement (44, 46),
dans lequel le tuyau de gaz d'échappement (40) est fermé dans une zone d'extrémité (54) au moyen d'un élément de fermeture (58), et
dans lequel ledit au moins un tuyau de gaz d'échappement (40) comporte au moins une ouverture de passage de gaz d'échappement (66) dans une zone de longueur (64) s'étendant entre les deux ouvertures de support de tuyau de gaz d'échappement (44, 46), et
dans lequel ledit au moins un tuyau de gaz d'échappement (40) est fixé par liaison de matériau à la paroi circonférentielle (14) dans la zone d'au moins une ouverture de support de tuyau de gaz d'échappement (46) associée à ce tuyau de gaz d'échappement,
caractérisé en ce que

- l'élément de fermeture (58) est inséré dans la zone d'extrémité (54) dudit au moins un tuyau de gaz d'échappement (40) et y est fixé par liaison de matériau,
- que l'une des ouvertures de support de tuyau de gaz d'échappement (44, 46) associée audit au moins un tuyau de gaz d'échappement (40) a une dimension en section transversale plus petite que l'autre ouverture de support de tuyau de gaz d'échappement (44, 46) associée à ce tuyau de gaz d'échappement (40), et
- que le tuyau de gaz d'échappement (40) présente une réduction de section transversale entre ses zones fixées à la paroi circonférentielle (14) dans la zone des ouvertures de support de tuyau de gaz d'échappement (44, 46).

2. Silencieux de gaz d'échappement selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**une zone de bord de support (48, 50), faisant saillie de la paroi circonférentielle (14) et entourant l'ouverture de support de tuyau de gaz d'échappement (44, 46) de préférence sans interruption, est prévue dans la zone d'au moins une, de préférence de chacune des ouvertures de support de tuyau de gaz d'échappement (44, 46) associées audit au moins un tuyau de gaz d'échappement (40).

3. Silencieux de gaz d'échappement selon la revendication 2, **caractérisé en ce qu'**au moins une, de préférence chaque zone de bord de support (48, 50) est configurée comme faisant saillie vers l'extérieur à partir de l'intérieur du boîtier (24), et/ou **en ce qu'**au moins une, de préférence chaque zone de bord de support (48, 50) est prévue comme passage.

4. Silencieux de gaz d'échappement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ledit au moins un tuyau de gaz d'échappement (40) est fixé par liaison de matériau, de préférence par soudage, à la paroi circonférentielle (14) dans la zone de chacune des ouvertures de support de tuyau de gaz d'échappement (44, 46) associées à ce tuyau de gaz d'échappement, et/ou **en ce que** l'élément de fermeture (58) est fixé par soudage dans la zone d'extrémité (54) dudit au moins un tuyau de gaz d'échappement (40).

5. Silencieux de gaz d'échappement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la zone d'extrémité (54) dudit au moins un tuyau de gaz d'échappement (40) est positionnée dans la zone de l'une des ouvertures de support de tuyau de gaz d'échappement associées à ce tuyau de gaz d'échappement (40), et **en ce qu'**une autre zone d'extrémité (52) dudit au moins un tuyau de gaz d'échappement (40) est située dans la zone de l'autre ouverture de support de tuyau de gaz d'échappement (44) associée à ce tuyau de gaz d'échappement (40) ou hors de l'intérieur de boîtier (24).

6. Silencieux de gaz d'échappement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**une pluralité d'ouvertures de passage de gaz d'échappement (66) sont prévues sur ledit au moins un tuyau de gaz d'échappement (40), au moins une partie des ouvertures de passage de gaz d'échappement (66), de préférence toutes les ouvertures de passage de gaz d'échappement, étant allongées dans la direction d'un axe longitudinal de tuyau de gaz d'échappement (A) de ce tuyau de gaz d'échappement (40) et/ou au moins une formation annulaire (68) des ouvertures de passage de gaz d'échappement (66) étant prévue en succession dans la direction circonférentielle autour de l'axe longitudinal (A) de tuyau de gaz d'échappement.

7. Silencieux de gaz d'échappement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins une paroi intermédiaire (26, 28) est prévue à l'intérieur du boîtier (24), les ouvertures de support de tuyau de gaz d'échappement (44, 46) associées audit au moins un tuyau de gaz d'échappe-

ment (40) étant disposées dans la direction de l'axe de boîtier (L) entre deux parois intermédiaires (26, 28) ou entre une paroi intermédiaire (26, 28) et une paroi d'extrémité (20, 22).

8. Silencieux de gaz d'échappement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ledit au moins un tuyau de gaz d'échappement (40) n'est pas supporté entre ses zones fixées à la paroi circonférentielle (14) dans la zone des ouvertures de support de tuyau de gaz d'échappement (44, 46) associées à ce tuyau de gaz d'échappement (40) au niveau du boîtier de silencieux (12) et/ou n'est pas relié au boîtier de silencieux (12).

9. Silencieux de gaz d'échappement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins un tuyau de gaz d'échappement (40) est un tuyau d'entrée (40) et qu'au moins un tuyau de sortie (42) sortant de l'intérieur de boîtier (24) est prévu.

10. Silencieux de gaz d'échappement selon la revendication 9, **caractérisé en ce qu'**au moins un tuyau de sortie (42) est porté à une paroi d'extrémité (22).

11. Procédé de fabrication d'un silencieux de gaz d'échappement selon l'une des revendications précédentes, comprenant les étapes suivantes

a) fourniture du boîtier de silencieux (12) avec deux ouvertures de support de tuyau de gaz d'échappement (44, 46) en association avec au moins un tuyau de gaz d'échappement (40) à fixer sur le boîtier de silencieux (12) dans la paroi circonférentielle (14),
b) insertion dudit au moins un tuyau de gaz d'échappement (40) dans les ouvertures de support (44, 46) prévues dans la paroi circonférentielle (14) en association avec ce tuyau de gaz d'échappement (40),
c) la fixation d'au moins un tuyau de gaz d'échappement (40) sur la paroi circonférentielle (14) dans la zone des ouvertures de support de tuyau de gaz d'échappement (44, 46) associées à ce tuyau de gaz d'échappement (40), et
d) disposition de l'élément de fermeture (58) dans la zone d'extrémité (54) dudit au moins un tuyau de gaz d'échappement (40) avant l'étape b) et/ou l'étape c), **caractérisé en ce que** dans l'étape c), ledit au moins un tuyau de gaz d'échappement (40) est fixé par liaison de matériau dans sa zone d'extrémité (54) à la paroi circonférentielle (14), et simultanément l'élément de fermeture (58) est fixé par liaison de matériau au tuyau de gaz d'échappement (40) et/ou à la paroi circonférentielle (14).

12. Procédé selon la revendication 11, **caractérisé en ce que**, dans l'étape a), la paroi circonférentielle (14) du boîtier de silencieux (12) est fournie sous la forme d'une ébauche essentiellement en forme de feuille et les ouvertures de support de tuyau de gaz d'échappement (44, 46) associées audit au moins un tuyau de gaz d'échappement (40) sont fournies au niveau de l'ébauche, de préférence sous la forme de passages, avant le façonnage de l'ébauche en forme de feuille en une configuration essentiellement cylindrique.

13. Procédé selon la revendication 11 ou 12, **caractérisé en ce que** dans l'étape c), ledit au moins un tuyau de gaz d'échappement (40) est fixé par soudage sur la paroi circonférentielle (14) dans la zone des ouvertures de support de tuyau de gaz d'échappement (44, 46) associées à ce tuyau de gaz d'échappement (40).

14. Procédé selon l'une des revendications 11 à 13, **caractérisé en ce que** dans l'étape c), ledit au moins un tuyau de gaz d'échappement (40) est fixé par soudage, dans sa zone d'extrémité (54), à la paroi circonférentielle (14), et l'élément de fermeture (58) est fixé par soudage, au tuyau de gaz d'échappement (40) et/ou à la paroi circonférentielle (14).

15. Système d'échappement pour un moteur à combustion interne, de préférence dans un véhicule, comprenant au moins un silencieux de gaz d'échappement (10) selon l'une des revendications 1 à 10, de préférence fabriqué selon un procédé selon l'une des revendications 11 à 14.

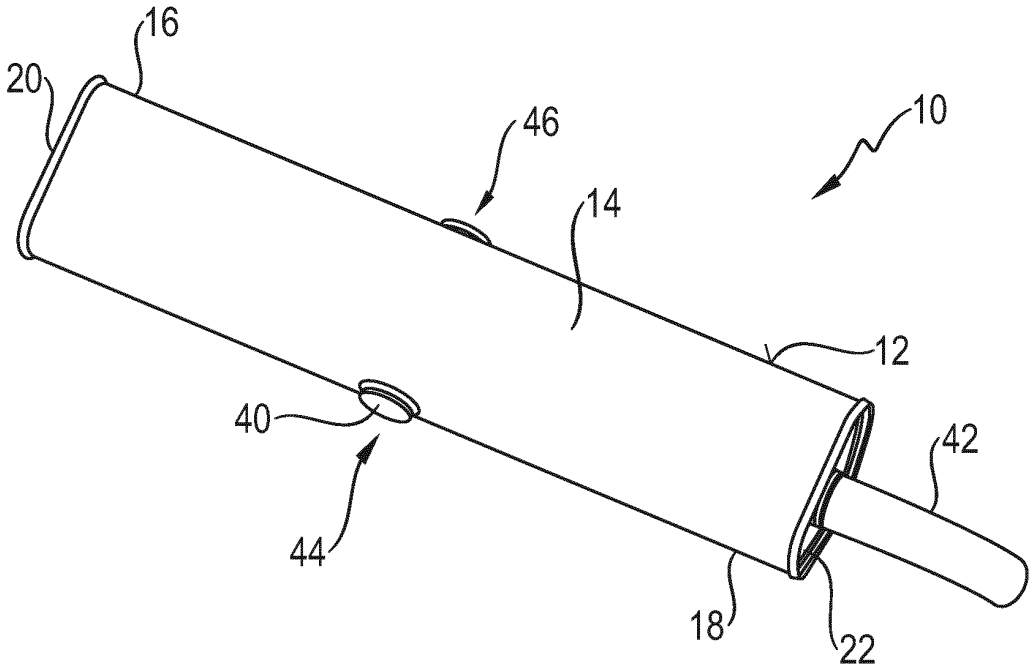

16
20
46
10
14
12
40
42
44
18
22

Fig. 1

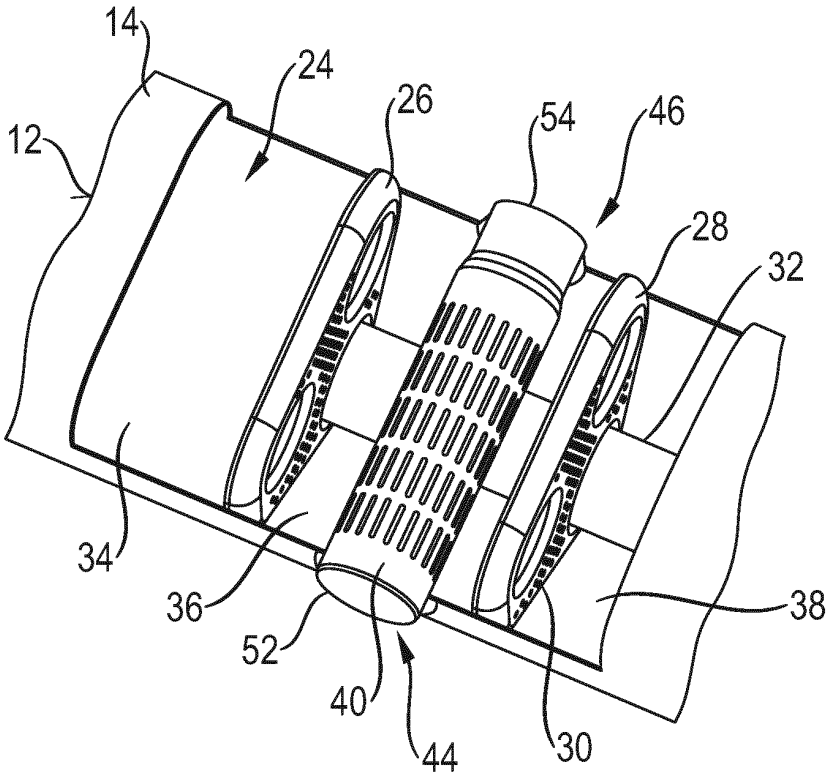

14
24
26
54
46
12
28
32
34
36
52
40
44
30
38

Fig. 2

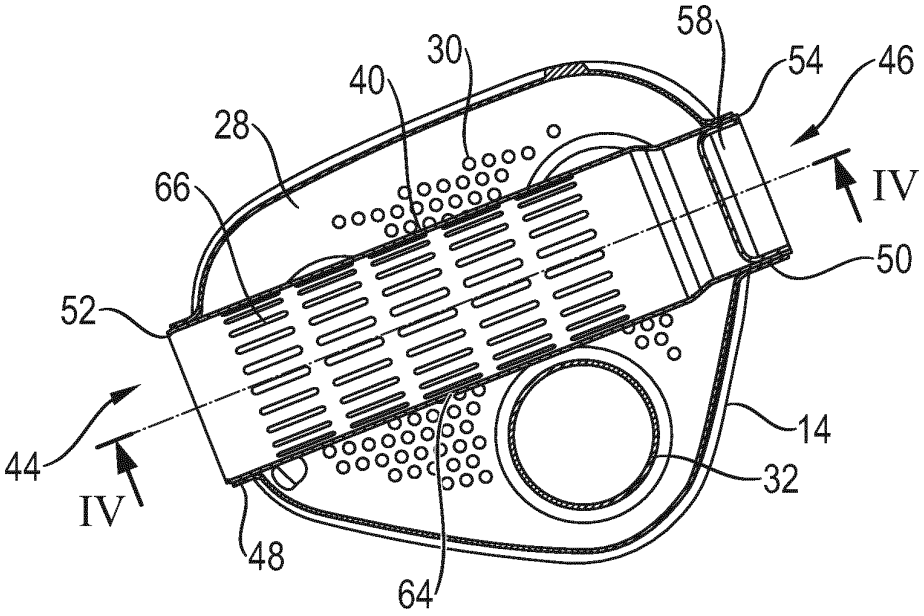

58
54
46
30
40
28
66
IV
50
52
14
44
IV
32
48
64

Fig. 3

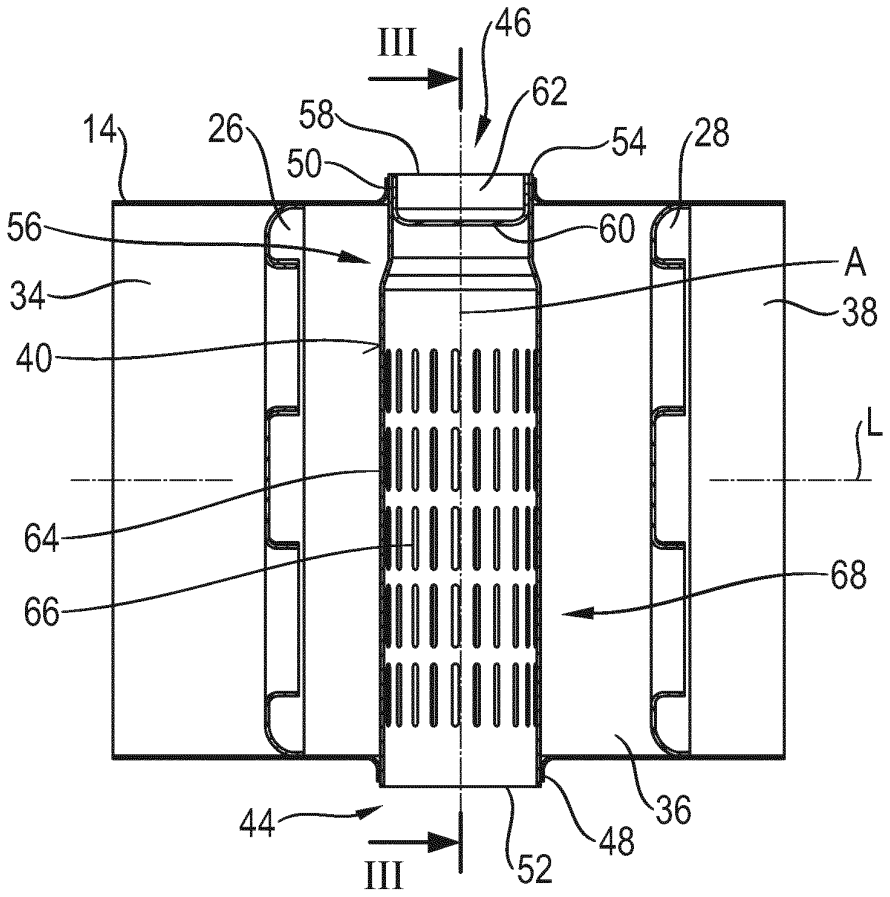

III
46
62
58
14
26
54
28
50
56
60
A
34
38
40
L
64
68
66
36
44
48
III
52

Fig. 4

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

- EP 1888891 B2 **[0002]**
- JP 2000303822 A **[0003]**
- EP 2682575 A1 **[0004]**