

(19)



(11)

EP 4 108 890 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.12.2022 Patentblatt 2022/52

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F01N 1/08^(2006.01) F01N 13/18^(2010.01)

(21) Anmeldenummer: **22173403.1**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
**F01N 1/082; F01N 1/089; F01N 13/18;
F01N 13/185; F01N 13/1872; F01N 2450/20;
F01N 2470/14; F01N 2470/18; F01N 2490/155**

(22) Anmeldetag: **16.05.2022**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Purem GmbH
66539 Neunkirchen (DE)**

(72) Erfinder: **Krause, Michael
Esslingen (DE)**

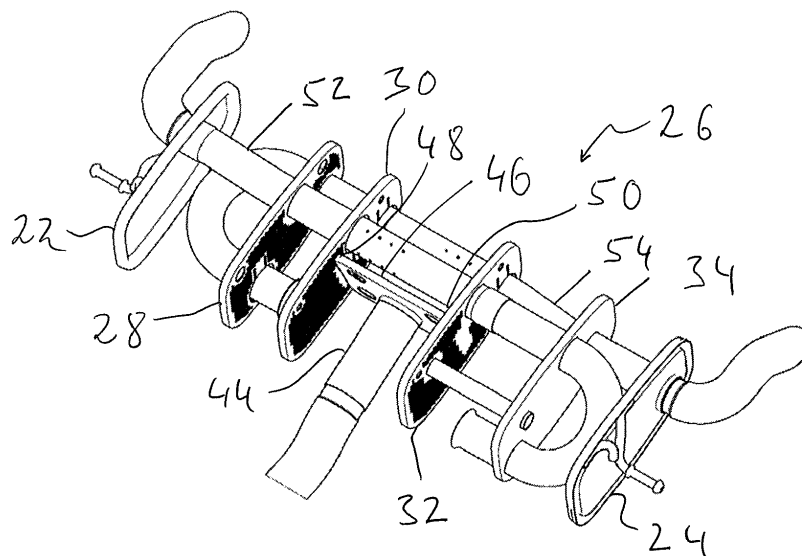
(74) Vertreter: **Ruttensperger Lachnit Trossin Gomoll
Patent- und Rechtsanwälte
PartG mbB
Arnulfstraße 58
80335 München (DE)**

(30) Priorität: **21.06.2021 DE 102021115962**

(54) SCHALLDÄMPFER UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES SCHALLDÄMPFERS

(57) Ein Schalldämpfer für eine Abgasanlage einer Brennkraftmaschine, umfassend ein Schalldämpfergehäuse (14) mit einer in Richtung einer Gehäuselängsachse (L) langgestreckten Umfangswand (16) und einer Stirnwand (22, 24) an jedem axialen Endbereich (18, 20) der Umfangswand (16), einen von der Umfangswand umgebenen und an der Umfangswand (16) getragenen Schalldämpfereinsatz (26) mit wenigstens einer im Wesentlichen in Richtung der Gehäuselängsachse (L) sich erstreckenden Haltewand (46), wenigstens ein erstes

Abgasführungsrohr (44), wobei das wenigstens eine erste Abgasführungsrohr (44) mit einem ersten Rohrendbereich (62) in eine Umfangswandöffnung (66) in der Umfangswand (16) eingreifend positioniert ist und an der Umfangswand (16) festgelegt ist und mit einem zweiten Rohrendbereich (64) an der wenigstens einen Haltewand (46) gehalten ist, ist dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine erste Abgasführungsrohr (44) in seinem zweiten Rohrendbereich (64) an der Haltewand (46) durch Kraftschluss oder Verrastung gehalten ist.

**Fig. 1****EP 4 108 890 A1**

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Schalldämpfer für eine Abgasanlage einer Brennkraftmaschine, insbesondere in einem Kraftfahrzeug, sowie ein Verfahren zur Herstellung eines Schalldämpfers.

[0002] Aus der EP 1 888 891 B2 ist ein Schalldämpfer gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bekannt. Bei diesem bekannten Schalldämpfer ist ein Schalldämpfereinsatz mit zwei in Richtung einer Gehäuselängsachse eines Schalldämpfergehäuses in Abstand zueinander angeordneten und zwischen sich eine Haltewand aufnehmenden Zwischenwänden aufgebaut. Der Schalldämpfereinsatz ist von einer in Richtung der Gehäuselängsachse langgestreckten Umfangswand umgeben. Eine in der Umfangswand ausgebildete Umfangswandöffnung ist derart positioniert, dass sie einer in der Haltewand gebildeten Haltewandöffnung gegenüberliegt. Ein Abgasführungsrohr, welches bei diesem bekannten Schalldämpfer ein Einlassrohr bereitstellt, wird von außen durch die Umfangswandöffnung hindurch derart in das Schalldämpfergehäuse eingeführt, dass es mit einem ersten Rohrendbereich im Bereich der Umfangswand positioniert ist und in diesem Bereich an der Umfangswand durch Verschweißen festgelegt ist. Ein zweiter Rohrendbereich des Abgasführungsrohrs ist in die Haltewandöffnung eingreifend bzw. diese durchsetzend positioniert und ist mit der Haltewand durch mechanisches Umformen generierten Formschluss verbunden.

[0003] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Schalldämpfer für eine Abgasanlage einer Brennkraftmaschine und ein Verfahren zur Herstellung eines Schalldämpfers bereitzustellen, mit welchen ein einfach zu realisierender, gleichwohl stabiler Aufbau erreicht wird.

[0004] Gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird diese Aufgabe gelöst durch einen Schalldämpfer für eine Abgasanlage einer Brennkraftmaschine, umfassend:

- ein Schalldämpfergehäuse mit einer in Richtung einer Gehäuselängsachse langgestreckten Umfangswand und einer Stirnwand an jedem axialen Endbereich der Umfangswand,
- einen von der Umfangswand umgebenen und an der Umfangswand getragenen Schalldämpfereinsatz mit wenigstens einer im Wesentlichen in Richtung der Gehäuselängsachse sich erstreckenden Haltewand,
- wenigstens ein erstes Abgasführungsrohr, wobei das wenigstens eine erste Abgasführungsrohr mit einem ersten Rohrendbereich in eine Umfangswandöffnung in der Umfangswand eingreifend positioniert ist und an der Umfangswand festgelegt ist und mit einem zweiten Rohrendbereich an der wenigstens einen Haltewand gehalten ist.

[0005] Das wenigstens eine erste Abgasführungsrohr ist in seinem zweiten Rohrendbereich an der Haltewand durch Kraftschluss oder Verrastung gehalten.

[0006] Bei dem erfindungsgemäßen Schalldämpfer wird das erste Abgasführungsrohr nicht durch Umformen und somit den durch das Umformen generierten Formschluss zwischen dem Abgasführungsrohr und einer Haltewand an der Haltewand gehalten, sondern durch Maßnahmen, die bei bzw. nach dem Bewegen des Abgasführungsrohrs in seine Einbauposition keine Umformung des ersten Abgasführungsrohrs und der Haltewand erforderlich machen. Sowohl die zum Erreichen des Kraftschlusses, also eine Haltewirkung durch die zwischen dem ersten Abgasführungsrohr und der Haltewand wirkende Reibkraft, als auch die zum Erreichen der Verrastung erforderlichen Formen sowohl des ersten Abgasführungsrohrs als auch der Haltewand werden vor dem Zusammenbau bereitgestellt. Beim Zusammenbau werden die aneinander zu haltenden Bauteile, also das wenigstens eine erste Abgasführungsrohr und die Haltewand, lediglich bezüglich einander bewegt. Bei dieser Bewegung kann zum Erreichen des Kraftschlusses eine geringfügige, jedoch vollständig im Bereich der Elastizität liegende Verformung beispielsweise der Haltewand auftreten. Auch beim Herstellen der Verrastung kann beispielsweise vorübergehend eine im Bereich der Elastizität liegende Verformung beispielsweise der Haltewand auftreten. Derartige im Bereich der Elastizität der involvierten Bauteile auftretenden Verformungen sind jedoch keine zu einer neuen Formgebung und einem dadurch generierten Formschluss führende Umformung der betroffenen Bauteile, insbesondere keine Umformungen, die erst nachdem die beiden Bauteile in ihre für den Aufbau erforderliche Relativpositionierung gebracht worden sind durch die Einwirkung mit Werkzeugen auf diese Bauteile erzeugt werden.

[0007] Um einen gasdichten Abschluss des Schalldämpfers nach außen zu erreichen, kann das wenigstens eine erste Abgasführungsrohr mit der Umfangswand durch Verschweißen verbunden sein.

[0008] Das wenigstens eine erste Abgasführungsrohr kann ein Einlassrohr sein, über welches Abgas in das Innere des Schalldämpfers eingeleitet wird.

[0009] Für eine stabile Haltewechselwirkung zwischen der Haltewand und dem wenigstens einen ersten Abgasführungsrohr wird vorgeschlagen, dass in der wenigstens einen Haltewand in Zuordnung zu dem wenigstens einen ersten Abgasführungsrohr eine von einem abgebogenen Befestigungsrandbereich der wenigstens einen Haltewand wenigstens bereichsweise umgebene Haltewandöffnung vorgesehen ist, und dass das wenigstens eine erste Abgasführungsrohr mit seinem zweiten Rohrendbereich in die Haltewandöffnung eingreifend positioniert ist und in der Haltewandöffnung im Bereich des Befestigungsrandbereichs durch Presspassung gehalten ist. Beim Einführen des ersten Abgasführungsrohrs in die von dem Befestigungsrandbereich umgebene Haltewandöffnung kann der Befestigungsrandbereich im

Bereich der elastischen Verformbarkeit desselben radial etwas aufgespreizt werden, wodurch die den Kraftschluss erzeugende Reibkraft durch Vorspannen des Befestigungsrandbereichs gegen die Außenoberfläche des Abgasführungsrohrs effizient bereitgestellt werden kann.

[0010] Abhängig davon, in welcher Richtung das wenigstens eine erste Abgasführungsrohr beim Zusammenbau bezüglich der wenigstens einen Haltewand bewegt wird, kann der Befestigungsrandbereich in Richtung zu dem ersten Rohrendbereich des wenigstens einen ersten Abgasführungsrohrs abgebogen sein, oder kann der Befestigungsrandbereich in Richtung von dem ersten Rohrendbereich des wenigstens einen ersten Abgasführungsrohrs weg abgebogen. Vorzugsweise ist der Befestigungsrandbereich in derjenigen Richtung abgebogen, in welcher das wenigstens eine erste Abgasführungsrohr bezüglich der Haltewand bewegt wird. Dadurch kann eine Verkantung des Befestigungsrandbereichs vermieden werden bzw. das wenigstens eine erste Abgasführungsrohr leicht in die von dem Befestigungsrandbereich umgebene Haltewandöffnung eingeführt werden.

[0011] Für einen stabilen Kraftschluss zwischen dem wenigstens einen ersten Abgasführungsrohr und der wenigstens einen Haltewand kann im Bereich der an der wenigstens einen Haltewand in Zuordnung zu dem wenigstens einen ersten Abgasführungsrohr vorgesehenen Haltewandöffnung ein in Umfangsrichtung vollständig umlaufender Anlagekontakt zwischen dem wenigstens einen ersten Abgasführungsrohr und der wenigstens einen Haltewand vorgesehen sein.

[0012] Das Einführen des wenigstens einen ersten Abgasführungsrohrs in die zugeordnete Haltewandöffnung kann dann leichter erfolgen, wenn zum Bereitstellen des Kraftschlusses zwischen dem wenigstens einen ersten Abgasführungsrohr und der wenigstens einen Haltewand im Bereich der an der wenigstens einen Haltewand in Zuordnung zu dem wenigstens einen ersten Abgasführungsrohr vorgesehenen Haltewandöffnung ein in wenigstens einem Umfangsbereich unterbrochener Anlagekontakt zwischen dem wenigstens einen ersten Abgasführungsrohr und der wenigstens einen Haltewand vorgesehen ist.

[0013] Hierzu kann beispielsweise vorgesehen sein, dass in der wenigstens einen Haltewand im Bereich der an der wenigstens einen Haltewand in Zuordnung zu dem wenigstens einen ersten Abgasführungsrohr vorgesehenen Haltewandöffnung wenigstens ein, vorzugsweise eine Mehrzahl von in Umfangsrichtung um die Haltewandöffnung mit Abstand zueinander angeordneten, zu der Haltewandöffnung offenen, vorzugsweise schlitzartigen Wandunterbrechungsbereichen vorgesehen ist. Es werden somit mehrere für den Kraftschluss wirksame und in Umfangsrichtung aufeinander folgende, durch Wandunterbrechungsbereiche voneinander getrennte Zungen an der Haltewand bereitgestellt, die beim Einführen eines ersten Abgasführungsrohrs vergleichswei-

se leicht elastisch verformt werden können.

[0014] Zum Bereitstellen der Verrastung kann an dem zweiten Rohrendbereich des wenigstens einen ersten Abgasführungsrohrs eine Rastformation vorgesehen sein, und an der wenigstens einen Haltewand kann in Zuordnung zu der Rastformation eine mit der Rastformation in Rasteingriff stehende Gegen-Rastformation vorgesehen sein.

[0015] Bei einer Einschnürung des Abgasströmungsvolumens im wenigstens einen ersten Abgasführungsrohr vermeidenden Ausgestaltung wird vorgeschlagen, dass die Rastformation wenigstens einen bezüglich einer Rohrlängsachse des wenigstens einen ersten Abgasführungsrohrs nach radial außen hervorstehenden Rastvorsprung umfasst.

[0016] Abhängig von der Ausgestaltung der Gegen-Rastformation kann die Rastformation wenigstens zwei in Richtung der Rohrlängsachse aufeinander folgende Rastvorsprünge umfassen, oder/und kann die Rastformation wenigstens zwei in Umfangsrichtung um die Rohrlängsachse aufeinander folgende Rastvorsprünge umfassen.

[0017] Wenn wenigstens ein, vorzugsweise jeder Rastvorsprung durch eine wulstartige Ausformung des wenigstens einen ersten Abgasführungsrohrs bereitgestellt ist, kann das wenigstens eine erste Abgasführungsrohr in einfacher Weise mit der Rastformation bereitgestellt werden. Die dazu erforderliche Formgebung des Abgasführungsrohrs erfolgt jedoch, anders als beim Stand der Technik, vor dem Integrieren desselben in den Schalldämpfer in einer Bearbeitungsphase, in welcher dieses Abgasführungsrohr als einzelntes Bauteil leicht handzuhaben ist.

[0018] In der wenigstens einen Haltewand kann in Zuordnung zu dem wenigstens einen ersten Abgasführungsrohr eine Haltewandöffnung vorgesehen sein, wobei in der wenigstens einen Haltewand ferner eine Mehrzahl von um die Haltewandöffnung in Umfangsabstand zueinander angeordneten und zu der Haltewandöffnung offenen, vorzugsweise schlitzartigen Wandunterbrechungsbereichen vorgesehen sein kann und zwischen wenigstens zwei in Umfangsrichtung unmittelbar aufeinander folgenden Wandunterbrechungsbereichen eine Rastzunge der Gegen-Rastformation gebildet sein kann.

[0019] Zur Herstellung des Rastzustandes kann wenigstens eine, vorzugsweise jede Rastzunge der Gegen-Rastformation zwischen zwei in Richtung der Rohrlängsachse aufeinanderfolgende Rastvorsprünge der Rastformation eingreifen.

[0020] Bei einer anderen Ausgestaltung kann an wenigstens einer, vorzugsweise jeder Rastzunge eine Rastaussparung zur Aufnahme wenigstens eines Rastvorsprungs der Rastformation vorgesehen sein.

[0021] Um eine gegenseitige Anlage zwischen einer Haltewand und einem ersten Abgasführungsrohr in scharfkantigen Bereichen zu vermeiden, wird vorgeschlagen, dass an der wenigstens einen Haltewand bei wenigstens einer, vorzugsweise jeder Rastzunge ein ab-

gebogener Rastungenrandbereich vorgesehen ist.

[0022] Umfasst die Rastformation zwei in axialem Abstand zueinander angeordnete Rastvorsprünge, kann wenigstens ein, vorzugsweise jeder Rastungenrandbereich zwischen zwei in Richtung der Rohrlängsachse aufeinanderfolgende Rastvorsprünge der Rastformation eingreifen.

[0023] Bei einer alternativen Ausgestaltung kann an wenigstens einem, vorzugsweise jedem Rastungenrandbereich wenigstens eine Rastausparung vorgesehen sein.

[0024] Der Schalldämpfereinsatz kann wenigstens zwei zur Gehäuselängsachse im Wesentlichen orthogonal angeordnete und an der Umfangswand getragene Zwischenwände umfassen, wobei die wenigstens eine Haltewand in jedem von zwei entgegengesetzten Endbereichen derselben an einer der Zwischenwände festgelegt ist.

[0025] Weiter kann der Schalldämpfereinsatz wenigstens ein zweites Abgasführungsrohr, vorzugsweise Auslassrohr, umfassen, wobei in Zuordnung zu dem wenigstens einen zweiten Abgasführungsrohr in wenigstens einer der mit der wenigstens einen Haltewand verbundenen Zwischenwände eine Zwischenwandöffnung vorgesehen ist und in einer der Stirnwände eine Stirnwandöffnung vorgesehen ist, wobei das wenigstens eine zweite Abgasführungsrohr in die Zwischenwandöffnung und die Stirnwandöffnung eingreifend positioniert ist und im Bereich der Stirnwandöffnung an der diese aufweisenden Stirnwand oder/und im Bereich wenigstens einer Zwischenwandöffnung an der diese aufweisenden Zwischenwand durch Materialschluss festgelegt ist.

[0026] Gemäß einem weiteren Aspekt wird die eingangs genannte Aufgabe gelöst durch ein Verfahren zur Herstellung eines Abgasschalldämpfers, insbesondere nach einem der vorangehenden Ansprüche, umfassend die Maßnahmen:

- a) Bereitstellen wenigstens eines Schalldämpfereinsatzes mit wenigstens einer Haltewand und wenigstens einer Haltewandöffnung in der wenigstens einen Haltewand,
- b) Bereitstellen wenigstens eines ersten Abgasführungsrohrs,
- c) Umgeben des wenigstens einen Schalldämpfereinsatzes mit einer Umfangswand eines Schalldämpfergehäuses, wobei in der Umfangswand in Zuordnung zu der wenigstens einen Haltewandöffnung eine Umfangswandöffnung vorgesehen ist,
- d) Anordnen des wenigstens einen ersten Abgasführungsrohrs derart, dass ein erster Rohrendbereich des wenigstens einen ersten Abgasführungsrohrs in die in Zuordnung zu der wenigstens einen Haltewandöffnung vorgesehene Umfangswandöffnung eingreifend positioniert wird und ein zweiter Rohrendbereich des wenigstens einen ersten Abgasführungsrohrs in der wenigstens einen Haltewandöffnung durch Kraftschluss oder Verrastung

gehalten wird,

e) Verbinden des wenigstens einen ersten Abgasführungsrohrs durch Materialschluss mit der Umfangswand im Bereich der Umfangswandöffnung.

[0027] Das Positionieren des wenigstens einen ersten Abgasführungsrohrs mit seinem ersten Rohrendbereich in einer zugeordneten Umfangswandöffnung kann dann besonders einfach durchgeführt werden, wenn bei der Maßnahme a) das wenigstens eine erste Abgasführungsrohr in die wenigstens eine Haltewandöffnung eingreifend positioniert wird und bei der Maßnahme d) mit seinem ersten Rohrendbereich vorangehend von innen in Richtung auf die Umfangswandöffnung zu bewegt wird, bis der erste Rohrendbereich in die Umfangswandöffnung eingreifend positioniert ist und der zweite Rohrendbereich an der wenigstens einen Haltewand in die wenigstens eine Haltewandöffnung eingreifend durch Kraftschluss oder Verrastung gehalten ist. Die zum Bereitstellen der Umfangswandöffnung geformte Umfangswand kann dabei eine Trichterwirkung entfalten, welche den ersten Rohrendbereich in die Umfangswandöffnung leitet.

[0028] Bei einer alternativen Vorgehensweise kann bei der Maßnahme d) das wenigstens eine erste Abgasführungsrohr mit seinem zweiten Rohrendbereich vorangehend von außen durch die Umfangswandöffnung hindurch in Richtung auf die wenigstens eine Haltewand zu bewegt werden, bis der erste Rohrendbereich in die Umfangswandöffnung eingreifend positioniert ist und der zweite Rohrendbereich an der wenigstens einen Haltewand in die wenigstens eine Haltewandöffnung eingreifend durch Kraftschluss oder Verrastung gehalten ist. Bei dieser Vorgehensweise kann das wenigstens eine erste Abgasführungsrohr leicht von außerhalb des Schalldämpfergehäuses gehandhabt werden.

[0029] Bei der Maßnahme a) kann der wenigstens eine Schalldämpfereinsatz derart bereitgestellt werden, dass die wenigstens eine Haltewand in jedem von zwei entgegengesetzten Endbereichen derselben mit einer Zwischenwand verbunden ist.

[0030] Weiter kann bei der Maßnahme c) der wenigstens eine Schalldämpfereinsatz durch Wickeln eines plattenartigen Umfangswandrohlings um den wenigstens einen Schalldämpfereinsatz mit der Umfangswand umgeben werden. Bei einer alternativen Vorgehensweise kann bei der Maßnahme c) der wenigstens eine Schalldämpfereinsatz durch Bereitstellen der Umfangswand mit in Umfangsrichtung geschlossener Struktur und Einschieben des wenigstens einen Schalldämpfereinsatzes in die mit in Umfangsrichtung geschlossener Struktur bereitgestellte Umfangswand umgeben werden.

[0031] Zum Abschluss des Schalldämpfergehäuses an seinen axialen Endbereichen kann eine Maßnahme f) vorgesehen sein zum Festlegen einer Stirnwand an jedem der axialen Endbereiche der in Richtung einer Gehäuselängsachse langgestreckten Umfangswand durch Materialschluss oder/und Formschluss vor oder nach

Durchführung der Maßnahme c).

[0032] Die Erfindung betrifft ferner eine Abgasanlage für eine Brennkraftmaschine, umfassend wenigstens einen erfindungsgemäß aufgebauten Schalldämpfer, der vorzugsweise mit einem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt worden ist.

[0033] Die Erfindung wird nachfolgend mit Bezug auf die beiliegenden Figuren detailliert beschrieben. Es zeigt:

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Schalldämpfereinsatzes;
- Fig. 2 einen Schalldämpfer mit dem Schalldämpfereinsatz der Fig. 1 bei teilweise weggebrochen dargestellter Umfangswand eines Schalldämpfergehäuses;
- Fig. 3 ein an einer Haltewand gehaltenes Abgasführungsrohr des Schalldämpfers der Fig. 2 in perspektivischer Ansicht;
- Fig. 4 das an der Haltewand gehaltene Abgasführungsrohr des Schalldämpfers der Fig. 2 in anderer perspektivischer Ansicht;
- Fig. 5 eine Herstellungsphase des Schalldämpfers der Fig. 2 mit noch nicht in eine Umfangswandöffnung eingreifend positioniertem Abgasführungsrohr;
- Fig. 6 eine der Fig. 5 entsprechende Darstellung mit in die Umfangswandöffnung eingreifend positioniertem Abgasführungsrohr;
- Fig. 7 eine der Fig. 2 entsprechende Darstellung bei einer alternativen Ausgestaltungsart eines Schalldämpfers;
- Fig. 8 eine Haltewand des Schalldämpfers der Fig. 7;
- Fig. 9 in ihren Darstellungen a), b) und c) verschiedene Ausgestaltungsarten von durch Verrastung an einer Haltewand gehaltenen Abgasführungsrohren;
- Fig. 10 eine Querschnittansicht der in Fig. 9a) dargestellten Ausgestaltungsart.

[0034] In Fig. 1 ist ein beispielsweise als querliegender Schalldämpfer in einer Abgasanlage 10 einer Brennkraftmaschine in einem Fahrzeug integrierter Schalldämpfer allgemein mit 12 bezeichnet. Der Schalldämpfer 12 umfasst ein in Richtung einer Gehäuselängsachse L langgestrecktes Schalldämpfergehäuse 14 mit einer die Gehäuselängsachse L umgebenden Umfangswand 16. An beiden axialen Endbereichen 18, 20 der Umfangswand

16 sind an dieser Stirnwände 22, 24 festgelegt. Die Umfangswand 16 und die Stirnwände 22, 24 sind zum Beispiel als Blechumformteile bereitgestellt.

[0035] Im Inneren des Schalldämpfergehäuses 14 ist ein allgemein mit 26 bezeichneter Schalldämpfereinsatz vorgesehen. Dieser umfasst im dargestellten Ausgestaltungsbeispiel vier in Fig. 2 auch erkennbare, zum Beispiel als Blechumformteile ausgebildete Zwischenwände 28, 30, 32, 34, welche den Innenraum des Schalldämpfergehäuses 14 in fünf in Richtung der Gehäuselängsachse L aufeinander folgende Kammern 36, 38, 40, 42, 44 unterteilen. Dabei können in den Zwischenwänden 28, 30, 32, 34 Öffnungen vorgesehen sein, über welche die Kammern 36, 38, 40, 42, 44 miteinander kommunizieren können.

[0036] Der Schalldämpfereinsatz 26 umfasst ferner eine im Wesentlichen in der Richtung der Gehäuselängsachse L sich erstreckende und zu den Zwischenwänden 28, 30, 32, 34 im Wesentlichen orthogonal orientierte, zum Beispiel als Blechumformteile ausgebildete Haltewand 46. In ihren beiden axialen Endbereichen 48, 50 ist die Haltewand 46 mit den beiden Zwischenwänden 30, 32 beispielsweise durch Verschweißen fest verbunden.

[0037] Bei dem Schalldämpfer 12 der Fig. 1 ist ferner ein ein Einlassrohr bereitstellendes erstes Abgasführungsrohr 44 vorgesehen, durch welches hindurch Abgas in die Kammer 40 im Schalldämpfergehäuse 14 geleitet wird. Um das Abgas aus dem Schalldämpfergehäuse 14 abzuleiten, sind zwei jeweils ein Auslassrohr bereitstellende zweite Abgasführungsrohre 52, 54 vorgesehen. In Zuordnung zu jedem zweiten Abgasführungsrohr 52, 54 ist in jeder der Zwischenwände 28, 30, 32, 34 eine Zwischenwandöffnung vorgesehen. Jede der Zwischenwandöffnungen kann von einem an der jeweiligen Zwischenwand gebildeten, abgebogenen Befestigungsrandbereich umgeben sein, in welchen das jeweilige zweite Abgasführungsrohr 52, 54 eingeschoben ist. Vorteilhafterweise kann im Bereich von jedem derartigen Befestigungsrandbereich bzw. jeder Zwischenwandöffnung das jeweilige zweite Abgasführungsrohr 52, 54 mit der jeweiligen Zwischenwand 28, 30, 32, 24 durch Materialschluss, insbesondere für Verschweißen, fest verbunden sein. Hier kann eine umlaufende Schweißnaht vorgesehen sein, oder es können einzelne Schweißpunkte zum Erreichen der festen Verbindung vorgesehen sein.

[0038] In Zuordnung zu dem zweiten Abgasführungsrohr 52 ist in der am axialen Endbereich 18 der Umfangswand 16 angeordneten Stirnwand 22 eine Stirnwandöffnung vorgesehen, in welche das zweite Abgasführungsrohr 52 eingreifend positioniert ist. Im Bereich dieser Stirnwandöffnung kann an der Stirnwand 22 ein beispielsweise nach außen umgebogener Befestigungsrandbereich vorgesehen sein. Das zweite Abgasführungsrohr 52 kann durch eine vorzugsweise umlaufende Schweißnaht mit der Stirnwand 22 im Bereich dieses Befestigungsrandbereichs verbunden sein. Gleichmaßen

ist an der am axialen Endbereich 20 der Umfangswand 16 vorgesehenen Stirnwand 24 eine von einem nach außen umgebogenen Befestigungsrandbereich umgebene Stirnwandöffnung gebildet, in welche das zweite Abgasführungsrohr 54 eingreifend positioniert ist. Auch hier kann eine vollständig umlaufende Schweißverbindung für einen gasdichten Abschluss zwischen dem zweiten Abgasführungsrohr 54 und der Stirnwand 24 gebildet sein.

[0039] Im Inneren des Schalldämpfergehäuses 14 können die zweiten Abgasführungsrohre 52, 54 Öffnungen aufweisen, über welchen diese zu verschiedenen der Kammern 36, 38, 40, 42, 44 offen sind. Auch können im Inneren des Schalldämpfergehäuses 14 weitere Rohre vorgesehen sein, welche eine Verbindung zwischen verschiedenen der Kammern 36, 38, 40, 42, 44 vorsehen. So kann beispielsweise mittels eines in die ansonsten abgeschlossene Kammer 44 einmündenden Rohres 56 ein Helmholtz-Resonator bereitgestellt werden. Grundsätzlich ist darauf hinzuweisen, dass der innere Aufbau des Schalldämpfers 12 nur beispielhaft dargestellt ist und in verschiedenen Aspekten beispielsweise hinsichtlich der Anzahl an Zwischenwänden, Kammern, Rohren und auch des Verlaufs von Rohren anders ausgeführt sein kann, als in den Figuren dargestellt.

[0040] Nachfolgend wird erläutert, wie das erste Abgasführungsrohr 44 in den Schalldämpfer 12 integriert ist bzw. wie zum Integrieren des ersten Abgasführungsrohrs 44 in den Schalldämpfer 12 vorgegangen wird. Eine erste Ausgestaltungsvariante hierfür wird nachfolgend mit Bezug auf die Fig. 3 bis 6 detaillierter erläutert.

[0041] Die Fig. 3 und 4 zeigen die Haltewand 46 und das erste Abgasführungsrohr 44 in einem Vormontagezustand, also vor dem Umgeben des Schalldämpfereinsatzes 26 mit der Umfangswand 16. Zu erkennen ist in den Fig. 3 bis 6, dass in der Haltewand 46 beispielsweise in einem zentralen Bereich derselben eine Haltewandöffnung 58 ausgebildet ist. Die Haltewandöffnung 58 umgebend ist an der Haltewand 46 ein um die Haltewandöffnung 58 vorzugsweise vollständig umlaufender Befestigungsrandbereich 60 vorgesehen. Der Befestigungsrandbereich 60 ist von der Haltewand 46 beispielsweise durch Bilden eines Durchzugs abgebogen und weist eine im Wesentlichen zylindrische Struktur auf.

[0042] Das erste Abgasführungsrohr 44 weist zwei Rohrendbereiche 62, 64 auf. Vor dem Umgeben des Schalldämpfereinsatzes 26 mit der Umfangswand 16 wird das erste Abgasführungsrohr 44 derart in die Haltewandöffnung 58 eingesetzt, dass das erste Abgasführungsrohr 44 im Bereich seines zweiten Rohrendbereichs 64 in der Haltewandöffnung 58 positioniert ist. Das erste Abgasführungsrohr 44 kann beispielsweise vor dem Verbinden der Haltewand 46 mit den beiden Zwischenwänden 30, 32 in der in den Fig. 3 und 4 dargestellten Positionierung in die Haltewandöffnung 58 eingeführt werden, so dass dieser Vorgang ungestört von den am Schalldämpfereinsatz 26 auch vorgesehenen zweiten Abgasführungsrohren 52, 54 durchgeführt wer-

den kann.

[0043] Beim Einführen des ersten Abgasführungsrohrs 44 in die Haltewandöffnung 58 kann das erste Abgasführungsrohr 44 mit seinem ersten Rohrendbereich 62 in einer Einführrichtung bewegt werden, in welcher der Befestigungsrandbereich 60 sich von der Haltewand 46 erstreckt. Somit kann der beim Herstellen des Befestigungsrandbereichs 60 gebildete rundungsartige Übergang zwischen dem im Wesentlichen planaren Bereich der Haltewand 46 und dem Befestigungsrandbereich 60 als Einführschräge genutzt werden.

[0044] Die Innenabmessung der Haltewandöffnung 58 bzw. des Befestigungsrandbereichs 60 und die Außenabmessung des beispielsweise im Wesentlichen zylindrisch ausgebildeten ersten Abgasführungsrohrs 44 sind derart aufeinander abgestimmt, dass das erste Abgasführungsrohr 44 durch Presspassung in der Haltewandöffnung 46 bzw. durch den Befestigungsrandbereich 60 gehalten ist. Beim Einführen des ersten Abgasführungsrohrs 44 in die Haltewandöffnung 58 wird der Befestigungsrandbereich 60 im Rahmen der elastischen Verformbarkeit desselben geringfügig radial aufgespreizt, so dass er unter Vorspannung gegen die Außenumfangsfläche des ersten Abgasführungsrohrs 44 presst. Es ist somit zwischen dem ersten Abgasführungsrohr 44 und der Haltewand 46 ein Kraftschluss, also eine durch Reibwechselwirkung generierte Haltewirkung erzeugt, welcher eine ungewollte Verschiebung des ersten Abgasführungsrohrs 44 bezüglich der Haltewand 46 verhindert, grundsätzlich jedoch eine Bewegbarkeit des ersten Abgasführungsrohrs 44 bezüglich der Haltewand 46 in Richtung einer Rohrlängsachse R des ersten Abgasführungsrohrs und in Umfangsrichtung um die Rohrlängsachse R, also eine Drehbewegung, zulässt.

[0045] Der in dieser Art und Weise mit dem ersten Abgasführungsrohr 44 ergänzte Schalldämpfereinsatz 26 wird nachfolgend mit der Umfangswand 16 umgeben. Hierzu kann beispielsweise derart vorgegangen werden, dass zunächst ein plattenartiger Blechrohling der Umfangswand 16 mit einer der Haltewandöffnung 58 zugeordneten Umfangswandöffnung 66 versehen wird. Auch diese Umfangswandöffnung 66 kann durch einen Durchzug bereitgestellt werden, so dass im Bereich der Umfangswandöffnung 66 ein nach außen gerichteter Befestigungsrandbereich 68 erzeugt wird. Der mit der Umfangswandöffnung 66 versehene, plattenartige Blechrohling kann dann in eine rohrartige geschlossene Struktur gebogen werden und in seinen beiden einander dann benachbart positionierten Randbereichen beispielsweise durch Verschweißen oder/und Umbördeln oder dergleichen verbunden werden.

[0046] In die auf diese Weise mit in Umfangsrichtung geschlossener Struktur bereitgestellte Umfangswand 16 wird dann der Schalldämpfereinsatz 26 in Richtung der Gehäuselängsachse L eingeführt, bis dessen Einbauposition erreicht ist und die Haltewandöffnung 58 in Richtung der Gehäuselängsachse L im Bereich der Umfangswandöffnung 66 positioniert wird. In diesem Zustand liegt

das erste Abgasführungsrohr 44 mit seinem ersten Rohrendbereich 62 an der Innenseite der Umfangswand 16 der Umfangswandöffnung 66 gegenüber.

[0047] In einem nachfolgenden Arbeitsschritt wird durch ein Werkzeug in das erste Abgasführungsrohr 44 eingegriffen und dieses in einer Bewegungsrichtung B mit dem ersten Rohrendbereich 62 vorangehend auf die Umfangswandöffnung 66 bzw. den diese umgebenden Befestigungsrandbereich 68 zu bewegt bzw. gezogen. Dabei bewegt das erste Abgasführungsrohr 44 sich mit seinem zweiten Rohrendbereich 64 in der Haltewandöffnung 58, bis der in Fig. 6 dargestellte Zustand erreicht ist, in welchem der erste Rohrendbereich 62 in die Umfangswandöffnung 66 eingreifend positioniert ist und somit vom Befestigungsrandbereich 68 umgeben ist und der zweite Rohrendbereich 64 in die Haltewandöffnung 58 eingreifend positioniert ist und vom Befestigungsrandbereich 60 umgeben und, wie bereits ausgeführt, in der Haltewandöffnung 58 durch Kraftschluss gehalten ist.

[0048] Der Vorgang des Bewegens des ersten Abgasführungsrohrs 44 in der Bewegungsrichtung B zum Einführen des ersten Rohrendbereichs 62 in die Umfangswandöffnung 66 kann daher vergleichsweise leicht durchgeführt werden, da auch die Umfangswand 16 mit ihrem krümmungsartigen Übergangsbereich zum Befestigungsrandbereich 68 eine Einführschräge bereitstellt, durch welchen der erste Rohrendbereich 62 in die Umfangswandöffnung 66 geleitet wird, und da auch der Befestigungsrandbereich 60 an der Haltewand 46 in Richtung auf die Umfangswandöffnung 66 bzw. den ersten Rohrendbereich 62 zu abgebogen ist, also in derjenigen Richtung, in welcher das erste Abgasführungsrohr 44 bewegt wird, um den ersten Rohrendbereich 62 in die Umfangswandöffnung 66 einzuführen. Weder im Bereich der Haltewandöffnung 58, noch im Bereich der Umfangswandöffnung 66 besteht somit die Gefahr, dass ein scharfkantiger Bereich der Haltewand 46 bzw. der Umfangswand 16 sich an der Außenoberfläche des ersten Abgasführungsrohrs 44 verkantet.

[0049] Die Umfangswandöffnung 66 kann derart dimensioniert sein, dass auch dort ein Kraftschluss mit dem ersten Rohrendbereich 62 des ersten Abgasführungsrohrs 44 erzeugt wird, wenn dieser in die Umfangswandöffnung 66 eingeführt wird. Alternativ oder zusätzlich kann die Umfangswandöffnung 66 mit bezüglich der Außenabmessung des ersten Abgasführungsrohrs 44 in seinem ersten Rohrendbereich 66 geringfügigem Übermaß ausgestaltet sein, so dass das erste Abgasführungsrohr 44 mit seinem ersten Rohrendbereich 62 in der Umfangswandöffnung 66 bzw. im Befestigungsrandbereich 68 mit geringem Bewegungsspiel aufgenommen ist.

[0050] Nachdem das erste Abgasführungsrohr 44 derart in die Umfangswandöffnung 66 eingeführt wurde, dass das erste Abgasführungsrohr 44 mit seinem ersten Rohrendbereich 62 beispielsweise in Richtung der Rohrlängsachse R im Wesentlichen bündig mit dem Befestigungsrandbereich 68 endet oder geringfügig nach außen

über diesen hervorsteht, kann das erste Abgasführungsrohr 44 mit der Umfangswand 16 im Bereich des Befestigungsrandbereichs 68 durch eine in Umfangsrichtung vorzugsweise vollständig umlaufende Schweißnaht verbunden werden, um einen gasdichten Abschluss zu gewährleisten. Bei diesem Vorgang kann beispielsweise bereits ein weiteres Abgasführungsrohr in das erste Abgasführungsrohr 44 eingesetzt worden sein und somit durch die gleiche Schweißnaht an das erste Abgasführungsrohr 44 bzw. die Umfangswand 16 angebunden werden.

[0051] In einem anschließenden Arbeitsgang können dann die beiden Stirnwände 22, 24 an den axialen Endbereichen 18, 20 der Umfangswand 16 angeordnet und mit dieser durch Verschweißen oder/und durch Formschluss, beispielsweise Umbördeln, fest und gasdicht verbunden werden. Dabei können auch die jeweilige Stirnwandöffnungen durchsetzenden bzw. in diese eingreifenden zweiten Abgasführungsrohre 52, 54 durch jeweils umlaufende Schweißnähte fest und gasdicht mit den Stirnwänden 22, 24 verbunden werden.

[0052] Bei dem in der vorangehend beschriebenen Art und Weise hergestellten Schalldämpfer 12 ist das erste Abgasführungsrohr 44 in seinen beiden Rohrendbereichen 62, 44 stabil an der Umfangswand 16 bzw. der Haltewand 46 und somit am Schalldämpfereinsatz 26 gehalten, insbesondere gegen Ausweichbewegungen quer zur Rohrlängsachse R. Da durch die Verschweißung des ersten Abgasführungsrohrs 44 mit der Umfangswand 16 im ersten Rohrendbereich 62 dieses gegen Verlagerung in Richtung der Rohrlängsachse R zuverlässig gehalten ist, kann darauf verzichtet werden, das erste Abgasführungsrohr 44, nachdem es in der in Fig. 6 dargestellten Einbauposition angeordnet worden ist, in seinem in Wechselwirkung mit der Haltewand 46 stehenden zweiten Rohrendbereich 64 derart umzuformen, dass auch in diesem Bereich ein eine Bewegung in Richtung der Rohrlängsachse R unterbindender Formschluss zwischen der Haltewand 46 und dem ersten Abgasführungsrohr 44 erzeugt wird. Gleichwohl ist darauf hinzuweisen, dass auch der zwischen der Haltewand 46 und dem ersten Abgasführungsrohr 44 generierte Kraftschluss eine definierte axiale Halterung des ersten Abgasführungsrohrs 44 in Richtung der Rohrlängsachse R im Schalldämpfer 12 unterstützt.

[0053] Die Fig. 7 und 8 zeigen eine Abwandlung der vorangehend beschriebenen Ausgestaltungsart des Schalldämpfers 12. Man erkennt in den Fig. 7 und 8, dass in der Haltewand 46 eine Mehrzahl von schlitzzartigen und bezüglich der Haltewandöffnung 58 bzw. einer Öffnungsmittenachse M im Wesentlichen radial sich erstreckenden Wandunterbrechungsbereichen 70 vorgesehen ist. In Umfangsrichtung um die Öffnungsmittenachse M ist zwischen jeweils zwei derartigen Wandunterbrechungsbereichen 70 jeweils eine Haltewandzunge 72 gebildet. Da in dem dargestellten Ausgestaltungsbeispiel insgesamt vier schlitzzartige Wandunterbrechungsbereiche 70 vorgesehen und nach radial innen zur Haltewandöffnung

58 offen sind, sind vier derartige die Haltewandöffnung 58 umgebende Haltewandzungen 72 vorgesehen.

[0054] Die Wandunterbrechungsbereiche 70 erstrecken sich bis in den Bereich des Befestigungsrandbereichs 60 und unterbrechen diesen somit auch in Umfangsrichtung, so dass der Befestigungsrandbereich 60 in Zuordnung zu jeder Haltewandzunge 72 einen Haltewandzungenrandbereich 74 bereitstellt.

[0055] Bei der in den Fig. 7 und 8 dargestellten Ausgestaltung der Haltewand 46 ist der Befestigungsrandbereich 60 an der Haltewand 46 derart vorgesehen, dass dieser bei von der Umfangswand 16 umgebenem Schalldämpfereinsatz 26 in Richtung von der in der Umfangswand 16 vorgesehenen Umfangswandöffnung 66, wie sie in den Fig. 5 und 6 dargestellt ist, sich weg erstreckt. Beim Zusammenbau des Schalldämpfers 12 kann, nachdem der Schalldämpfereinsatz 26 mit der Umfangswand 16 umgeben wurde, das erste Abgasführungsrohr 44 mit seinem zweiten Rohrbereich 64 vorangehend von außen durch die Umfangswandöffnung 66 in Richtung auf die Haltewand 46 zu bewegt werden, bis der zweite Rohrbereich 64 in die Haltewandöffnung 58 eintritt bzw. unter Presspassung in diese eingeführt wird. Dabei können die Haltewandzungen 72 im Bereich ihrer elastischen Verformbarkeit ausweichen bzw. in der Bewegungsrichtung des ersten Abgasführungsrohrs 44 verschoben werden, wodurch der Befestigungsrandbereich 60 mit seinen Haltewandzungenrandbereichen 74 geringfügig radial aufgespreizt wird und aufgrund der Elastizität der Haltewand 46 von radial außen gegen die Außenumfangsfläche des ersten Abgasführungsrohrs 44 im zweiten Rohrbereich 64 presst. Auch dadurch wird eine Haltewirkung durch Kraftschluss, also durch Reibwechselwirkung zwischen dem ersten Abgasführungsrohr 44 und der Haltewand 46 und somit dem Schalldämpfereinsatz 26, generiert.

[0056] Nachfolgend kann das erste Abgasführungsrohr 44 im Bereich seines ersten Rohrbereichs 62 in der vorangehend beschriebenen Art und Weise an der Umfangswand 16 im Bereich der Umfangswandöffnung 66 bzw. des Befestigungsrandbereichs 68 festgelegt werden.

[0057] Es ist darauf hinzuweisen, dass auch bei der in den Fig. 7 und 8 dargestellten Ausgestaltungsform der Befestigungsrandbereich 60 an der Haltewand 46 derart vorgesehen sein könnte, dass er bei von der Umfangswand 16 umgebenem Schalldämpfereinsatz 26 sich in Richtung auf die zugeordnete Umfangswandöffnung 66 zu erstreckt. Bei derartiger Ausgestaltung kann dann das erste Abgasführungsrohr 44 in einer der Fig. 5 entsprechenden Art und Weise an der Haltewand 46 vorgesehen werden, bevor der Schalldämpfereinsatz 26 mit dem daran bereits vorgesehenen ersten Abgasführungsrohr 44 mit der Umfangswand 16 umgeben wird. Das erste Abgasführungsrohr 44 kann dann wieder in der in Fig. 5 dargestellten Bewegungsrichtung B von innen mit seinem ersten Rohrbereich 62 vorangehend durch die Umfangswandöffnung 66 hindurch bzw. in diese hinein

bewegt werden und nachfolgend durch Verschweißung mit der Umfangswand 16 fest verbunden werden. Gleichmaßen könnte bei der mit Bezug auf die Fig. 3 bis 6 dargestellten Ausgestaltungsform der Befestigungsrandbereich 60 an der Haltewand 46 derart abgebogen sein, dass dieser sich in Richtung von der zugeordneten Umfangswandöffnung 66 weg erstreckt. Bei dieser Ausgestaltung kann dann das erste Abgasführungsrohr 44, nachdem der Schalldämpfereinsatz 26 mit der Umfangswand 16 umgeben worden ist, von außen mit seinem zweiten Rohrbereich 64 vorangehend zunächst durch die Umfangswandöffnung 66 und dann in die Haltewandöffnung 58 eingeführt werden. Es ist somit erkennbar, dass vorteilhafterweise der wesentlich zur Erzeugung des Kraftschlusses zwischen der Haltewand 46 und dem ersten Abgasführungsrohr 44 beitragende Befestigungsrandbereich 60 an der Haltewand 46 in derjenigen Richtung abgebogen vorgesehen wird, in welcher das erste Abgasführungsrohr 44 bewegt wird, um den ersten Rohrbereich 62 desselben in der Umfangswandöffnung 66 zu positionieren.

[0058] Weiter wird darauf hingewiesen, dass auch der Vorgang des Umgebens des Schalldämpfereinsatzes 46 mit der Umfangswand 16 in anderer Weise durchgeführt werden könnte. Dieser als plattenartiger Rohling bereitgestellte und der Umfangswandöffnung 66 bzw. dem Befestigungsrandbereich 68 versehene Umfangswandrohling könnte, beispielsweise nachdem er bereits in eine gekrümmte bzw. rohrartige Struktur vorgebogen worden ist, um den Schalldämpfereinsatz 26 herum positioniert bzw. gewickelt werden, woraufhin dann der Umfangswandrohling in den einander benachbart liegenden Randbereichen durch Verschweißen oder/und durch Formschluss zum Bereitstellen der in der Umfangsrichtung geschlossenen Struktur verbunden wird. Auch könnten die beiden Stirnwände 22, 24 bereits vor dem Umgeben des Schalldämpfereinsatzes 26 mit der Umfangswand 16 am Schalldämpfereinsatz vorgesehen werden und dann, wenn der Schalldämpfereinsatz 26 entweder durch Einschieben in die in Umfangsrichtung geschlossene Struktur der Umfangswand 16 oder durch Umgeben mit einer zunächst in Umfangsrichtung noch offenen Umfangswand 16 im Inneren der Umfangswand 16 bzw. des Schalldämpfergehäuses 14 positioniert ist, mit der Umfangswand 16 in deren beiden axialen Endbereichen 18, 20 verbunden werden.

[0059] Mit Bezug auf die Fig. 9 und 10 wird nachfolgend eine alternative Ausgestaltung beschrieben, welche eine Verbindung des ersten Abgasführungsrohrs 44 in seinem zweiten Rohrbereich 64 mit der Haltewand 66 ermöglicht, ohne dass nach dem Positionieren des ersten Abgasführungsrohrs 64 in der Haltewandöffnung 58 eine Umformung des ersten Abgasführungsrohrs 44 bzw. der Haltewand 46 erforderlich ist. Dabei zeigen die Fig. 9a), 9b) und 9c) jeweils dem gleichen Funktionsprinzip unterliegende verschiedene Varianten dieser Ausgestaltung, bei welcher eine Haltewechselwirkung zwischen der Haltewand 46 und dem ersten Abgasführungs-

rohr 44 durch Verrastung erzeugt wird.

[0060] Die Fig. 9a) zeigt in Verbindung mit Fig. 10, dass an der Haltewand 46 in Zuordnung zur Haltewandöffnung 58 wiederum vier schlitzzartige und nach radial innen zur Haltewandöffnung 58 offene Wandunterbrechungsbereiche 70 vorgesehen sind. Diese erstrecken sich auch in den Befestigungsrandbereich 60, so dass in Zuordnung zu den zwischen jeweils zwei in Umfangsrichtung benachbarten Wandunterbrechungsbereichen 70 gebildeten Rastzungen 76 Rastzungenrandbereiche 78 des Befestigungsrandbereichs 60 gebildet sind. In jedem dieser Rastzungenrandbereiche 78 ist eine bezüglich der Öffnungsmittelnachse M der Haltewandöffnung 58 nach radial außen gerichtete Ausbauchung gebildet, welche eine nach radial innen offene Rastausparung 80 bereitstellt.

[0061] Am zweiten Rohrendbereich 64 des ersten Abgasführungsrohrs 44 ist eine in Umfangsrichtung um die Rohrlängsachse R vollständig umlaufende wulstartige Ausformung gebildet, welche einen bezüglich der Rohrlängsachse R nach radial außen hervorstehenden Rastvorsprung 82 bildet.

[0062] Das erste Abgasführungsrohr 44 stellt mit dem Rastvorsprung 82 eine Rastformation 84 bereit, während an der Haltewand 46 mit den in den Rastzungenrandbereichen 78 gebildeten Segmenten der Rastausparung 80 eine allgemein mit 86 bezeichnete Gegen-Rastformation bereitgestellt ist.

[0063] Beim im Aufbau des Schalldämpfers 12 kann in der vorangehend beschriebenen Art und Weise der Schalldämpfereinsatz 26 mit der Umfangswand 16 umgeben werden. Der Befestigungsrandbereich 60 ist mit seinen Rastzungenrandbereichen 78 derart vorgesehen, dass die Rastzungenrandbereiche 78 sich in Richtung von der zugeordneten Umfangswandöffnung 66 weg erstrecken. Nachfolgend kann das erste Abgasführungsrohr 44 durch die Umfangswandöffnung 66 hindurch mit seinem zweiten Rohrendbereich 64 vorangehend in Richtung auf die Haltewand 46 zu bewegt werden, bis der Rastvorsprung 82 in Anlage an den radial inneren Endbereichen der Rastzungen 76 gelangt. Bei weiterer Bewegung des ersten Abgasführungsrohrs 44 in das Schalldämpfergehäuse 14 hinein nimmt der Rastvorsprung 82 die Rastzungen 76 in der Bewegungsrichtung, also in Richtung von der Umfangswandöffnung 66 weg mit, bis eine Positionierung erreicht ist, bei welcher die zunächst elastisch verformten Rastzungen 76 zurückfedern und mit ihren Segmenten der Rastausparung 80 am Rastvorsprung 82 einrasten.

[0064] Es ist dann ein Zustand erreicht, bei welchem auch bei noch nicht durch Verschweißung an der Umfangswand 16 festgelegtem ersten Abgasführungsrohr 44 durch Verrastung das erste Abgasführungsrohr 44 in definierter Positionierung in Richtung der Rohrlängsachse R an der Haltewand 46 und somit am Schalldämpfer 12 gehalten ist. Auch hierzu sind keine zum Befestigen des ersten Abgasführungsrohrs 44 an der Haltewand 46 dienenden Umformungen des ersten Abgasführungs-

rohrs 44 bzw. der Haltewand 46 erforderlich.

[0065] Nachfolgend kann das erste Abgasführungsrohr 44 im Bereich seines ersten Rohrendbereichs 62 in der vorangehend beschriebenen Art und Weise an der Umfangswand 16 festgelegt werden.

[0066] Es ist darauf hinzuweisen, dass auch bei dieser Ausgestaltungsart der Befestigungsrandbereich 60 an der Haltewand 46 derart vorgesehen sein könnte, dass bei von der Umfangswand 16 umgebenem Schalldämpfereinsatz 26 der Befestigungsrandbereich 60 sich in Richtung auf die Umfangswandöffnung 66 zu erstreckt. Dabei kann das erste Abgasführungsrohr 44 wieder in einer der Ausgestaltungsform der Fig. 3 und 4 entsprechenden Art und Weise im Bereich seines zweiten Rohrendbereichs 64 in der Haltewandöffnung 58 positioniert werden, jedoch derart, dass der Rastvorsprung 82 noch nicht in die Rastausparung 80 eingreifend positioniert ist. Nach Umgeben des mit dem ersten Abgasführungsrohr 44 bereits versehenen Schalldämpfereinsatzes 26 mit der Umfangswand 16 kann dann das erste Abgasführungsrohr 44 wieder von innen mit seinem ersten Rohrendbereich 62 vorangehend in Richtung auf die Umfangswandöffnung 16 zu bewegt werden und in diese eingreifend positioniert werden. Bei diesem Vorgang bewegt der Rastvorsprung 82 sich gleichermaßen in Richtung auf die Umfangswandöffnung 66 zu und nimmt dabei die Rastzungen 76 mit, bis diese mit den daran vorgesehenen Segmenten der Rastausparung 80 auf dem Rastvorsprung 82 verrasten. Auch bei dieser Ausgestaltung sind somit die Rastzungenrandbereiche 78 bzw. ist der Befestigungsrand 60 an der Haltewand 46 vorzugsweise in der Richtung abgebogen, in welcher das erste Abgasführungsrohr 44 beim Bewegen des ersten Rohrendbereichs 62 in die Umfangswandöffnung 66 bewegt wird.

[0067] Die Fig. 9b) zeigt eine Abwandlung, bei welcher der Rastvorsprung 82 in Umfangsrichtung um die Rohrlängsachse R nicht umlaufend ausgebildet ist, sondern eine Mehrzahl von in Umfangsrichtung aufeinanderfolgenden Rastvorsprungsegmenten 88 umfasst. Entsprechend könnten auch in den Rastzungenrandbereichen unterteilte Segmente der Rastausparung 80 gebildet sein, so dass auch eine in Umfangsrichtung wirksame Verrastung des ersten Abgasführungsrohrs 44 an der Haltewand 46 erreicht wird. Dies kann dann vorteilhaft sein, wenn das erste Abgasführungsrohr 44 keine rotationssymmetrische Ausgestaltung aufweist, sondern in einer bestimmten Drehpositionierung um die Rohrlängsachse R bezüglich der Haltewand 46 positioniert werden soll.

[0068] Eine weitere Abwandlung ist in Fig. 9c) gezeigt. Bei dieser Abwandlung umfasst die Rastformation 84 am ersten Abgasführungsrohr 44 zwei in Richtung der Rohrlängsachse R mit Abstand zueinander liegende wulstartige Ausformungen bzw. dadurch bereitgestellte Rastvorsprünge 82, 82'. Zwischen den beiden Rastvorsprüngen 82, 82' ist eine Einsenkung gebildet, in welche die an der Haltewand 46 vorgesehenen Haltewandzungen

76 eingreifend positioniert werden können. Obgleich dies nicht zwingend erforderlich ist, kann auch bei dieser Ausgestaltungsform an der Haltewand 46 ein die Haltewandöffnung 58 umgebender Befestigungsrandbereich 60 mit an den Haltezungen 76 jeweils vorgesehenen Haltezungenrandbereichen 78 vorgesehen sein, so dass auch bei dieser Ausgestaltungsform eine flächige Anlagewechselwirkung zwischen dem ersten Abgasführungsrohr 44 und der Haltewand 46 erreicht wird.

[0069] Auch bei der in Fig. 9c) dargestellten Ausgestaltungsform könnte zumindest einer der Rastvorsprünge 82 nicht durch eine in Umfangsrichtung umlaufende wulstartige Ausformung am ersten Abgasführungsrohr 44 bereitgestellt sein, sondern könnte in Umfangsrichtung unterbrochen sein und beispielsweise in Form mehrerer Segmente bereitgestellt sein.

[0070] Weiter wird darauf hingewiesen, dass die Rastformation 84 auch durch eine nach radial innen gerichtete, wulstartige Einformung, ggf. in Form mehrerer in Umfangsrichtung aufeinander folgender Segmente, bereitgestellt sein könnte, welche eine nach radial außen offene Rastausparung oder mehrere Segmente derselben bereitstellt. An der Haltewand könnte im Bereich der Haltewandzungen, ggf. im Bereich der jeweiligen Haltewandzungenrandbereiche 78, eine nach radial innen gerichtete und jeweils einen Rastvorsprung bereitstellende Ausformung der Gegen-Rastformation 86 vorgesehen sein, welche bei Bewegen des ersten Abgasführungsrohrs 44 bezüglich der Haltewand 46 in die am zweiten Rohrendbereich 64 des ersten Abgasführungsrohrs 44 vorgesehene Rastausparung eingreifend positioniert werden können. Diese Ausgestaltung kann vor allem dann vorteilhaft sein, wenn das erste Abgasführungsrohr 44 mit seinem zweiten Rohrendbereich 64 vorangehend zunächst durch die Umfangswandöffnung 66 und dann in die Haltewandöffnung 58 eingreifend bewegt wird, da dann ein derartiges Übermaß der Umfangswandöffnung 66, dass auch ein nach radial außen hervorstehender Rastvorsprung am ersten Abgasführungsrohr 44 durch diese hindurch geführt werden kann, nicht erforderlich ist. Das Vorsehen einer derartigen Rastausparung am ersten Abgasführungsrohr 44 kann jedoch durch die zum Bereitstellen derselben nach radial innen gerichteten wulstartigen Ausformungen zu einer Verringerung des Strömungsquerschnitts des ersten Abgasführungsrohrs 44 führen. Das Vorsehen der Rastformation 84 durch Ausformen des ersten Abgasführungsrohrs 44 nach radial außen kann daher grundsätzlich als vorteilhaft betrachtet werden.

[0071] Abschließend wird darauf hingewiesen, dass die vorangehend beschriebenen Ausgestaltungsvarianten in verschiedenen Aspekten variiert werden können. So können beispielsweise mehr oder weniger als die vier dargestellten Wandunterbrechungsbereiche zum Bilden jeweiliger Haltewandzungen bzw. Rastungen vorgesehen sein, und die Wandunterbrechungsbereiche können beispielsweise in Umfangsrichtung eine größere Erstreckung aufweisen, so dass beispielsweise die Umfangs-

erstreckung jeweiliger Wandunterbrechungsbereiche größer sein kann, als die Umfangserstreckung von zwischen zwei Wandunterbrechungsbereichen jeweils gebildeten Haltewandzungen bzw. Rastungen.

Patentansprüche

1. Schalldämpfer für eine Abgasanlage einer Brennkraftmaschine, umfassend:

- ein Schalldämpfergehäuse (14) mit einer in Richtung einer Gehäuselängsachse (L) langgestreckten Umfangswand (16) und einer Stirnwand (22, 24) an jedem axialen Endbereich (18, 20) der Umfangswand (16),
- einen von der Umfangswand (16) umgebenen und an der Umfangswand (16) getragenen Schalldämpfereinsatz (26) mit wenigstens einer im Wesentlichen in Richtung der Gehäuselängsachse (L) sich erstreckenden Haltewand (46),
- wenigstens ein erstes Abgasführungsrohr (44), wobei das wenigstens eine erste Abgasführungsrohr (44) mit einem ersten Rohrendbereich (62) in eine Umfangswandöffnung (66) in der Umfangswand (16) eingreifend positioniert ist und an der Umfangswand (16) festgelegt ist und mit einem zweiten Rohrendbereich (64) an der wenigstens einen Haltewand (46) gehalten ist,

dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine erste Abgasführungsrohr (44) in seinem zweiten Rohrendbereich (64) an der Haltewand (46) durch Kraftschluss oder Verrastung gehalten ist.

2. Schalldämpfer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das wenigstens eine erste Abgasführungsrohr (44) mit der Umfangswand (16) durch Verschweißen verbunden ist, oder/und dass das wenigstens eine erste Abgasführungsrohr (44) ein Einlassrohr ist.

3. Schalldämpfer nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der wenigstens einen Haltewand (46) in Zuordnung zu dem wenigstens einen ersten Abgasführungsrohr (44) eine von einem abgebogenen Befestigungsrandbereich (60) der wenigstens einen Haltewand (46) wenigstens bereichsweise umgebene Haltewandöffnung (58) vorgesehen ist, und dass das wenigstens eine erste Abgasführungsrohr (44) mit seinem zweiten Rohrendbereich (64) in die Haltewandöffnung (58) eingreifend positioniert ist und in der Haltewandöffnung (58) im Bereich des Befestigungsrandbereichs (60) durch Presspassung gehalten ist, vorzugsweise wobei der Befestigungsrandbereich (66) in Richtung zu dem

ersten Rohrendbereich (62) des wenigstens einen ersten Abgasführungsrohrs (44) abgebogen ist oder der Befestigungsrandbereich (60) in Richtung von dem ersten Rohrendbereich (62) des wenigstens einen ersten Abgasführungsrohrs (44) weg abgebogen ist.

4. Schalldämpfer nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,

dass zum Bereitstellen des Kraftschlusses zwischen dem wenigstens einen ersten Abgasführungsrohr (44) und der wenigstens einen Haltewand (46) im Bereich der an der wenigstens einen Haltewand (46) in Zuordnung zu dem wenigstens einen ersten Abgasführungsrohr (44) vorgesehenen Haltewandöffnung (58) ein in Umfangsrichtung vollständig umlaufender Anlagekontakt zwischen dem wenigstens einen ersten Abgasführungsrohr (44) und der wenigstens einen Haltewand (46) vorgesehen ist, oder

dass zum Bereitstellen des Kraftschlusses zwischen dem wenigstens einen ersten Abgasführungsrohr (44) und der wenigstens einen Haltewand (46) im Bereich der an der wenigstens einen Haltewand (46) in Zuordnung zu dem wenigstens einen ersten Abgasführungsrohr (44) vorgesehenen Haltewandöffnung (58) ein in wenigstens einem Umfangsbereich unterbrochener Anlagekontakt zwischen dem wenigstens einen ersten Abgasführungsrohr (44) und der wenigstens einen Haltewand (46) vorgesehen ist, vorzugsweise wobei in der wenigstens einen Haltewand (46) im Bereich der an der wenigstens einen Haltewand (46) in Zuordnung zu dem wenigstens einen ersten Abgasführungsrohr (44) vorgesehenen Haltewandöffnung (58) wenigstens ein, vorzugsweise eine Mehrzahl von in Umfangsrichtung um die Haltewandöffnung (58) mit Abstand zueinander angeordneten, zu der Haltewandöffnung (58) offenen, vorzugsweise schlitzartigen Wandunterbrechungsbereichen (70) vorgesehen ist.

5. Schalldämpfer nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem zweiten Rohrendbereich des wenigstens einen ersten Abgasführungsrohrs (44) eine Rastformation (84) vorgesehen ist, und dass an der wenigstens einen Haltewand (46) in Zuordnung zu der Rastformation (84) eine mit der Rastformation (84) in Rasteingriff stehende Gegen-Rastformation (86) vorgesehen ist.

6. Schalldämpfer nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rastformation (84) wenigstens einen bezüglich einer Rohrlängsachse (R) des wenigstens einen ersten Abgasführungsrohrs (44)

nach radial außen hervorstehenden Rastvorsprung (82) umfasst.

7. Schalldämpfer nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rastformation (84) wenigstens zwei in Richtung der Rohrlängsachse (R) aufeinanderfolgende Rastvorsprünge (82, 82') umfasst, oder/und dass die Rastformation (84) wenigstens zwei in Umfangsrichtung um die Rohrlängsachse (R) aufeinanderfolgende Rastvorsprungssegmente (88) umfasst.

8. Schalldämpfer nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein, vorzugsweise jeder Rastvorsprung (82) durch eine wulstartige Ausformung des wenigstens einen ersten Abgasführungsrohrs (44) bereitgestellt ist.

9. Schalldämpfer nach einem der Ansprüche 5-8, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der wenigstens einen Haltewand (46) in Zuordnung zu dem wenigstens einen ersten Abgasführungsrohr (44) eine Haltewandöffnung (58) vorgesehen ist, wobei in der wenigstens einen Haltewand (46) eine Mehrzahl von um die Haltewandöffnung (58) in Umfangsabstand zueinander angeordneten und zu der Haltewandöffnung (58) offenen, vorzugsweise schlitzartigen Wandunterbrechungsbereichen (70) vorgesehen ist, wobei zwischen wenigstens zwei in Umfangsrichtung unmittelbar aufeinander folgenden Wandunterbrechungsbereichen (70) eine Rastzunge (76) der Gegen-Rastformation (86) gebildet ist.

10. Schalldämpfer nach Anspruch 7 und Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine, vorzugsweise jede Rastzunge (76) der Gegen-Rastformation (86) zwischen zwei in Richtung der Rohrlängsachse aufeinanderfolgende Rastvorsprünge (82, 82') der Rastformation (84) eingreift.

11. Schalldämpfer nach Anspruch 6 und Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** an wenigstens einer, vorzugsweise jeder Rastzunge (76) eine Rastausparung (80) zur Aufnahme wenigstens eines Rastvorsprungs (82) der Rastformation (84) vorgesehen ist.

12. Schalldämpfer nach einem der Ansprüche 9-11, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der wenigstens einen Haltewand (46) bei wenigstens einer, vorzugsweise jeder Rastzunge (76) ein abgebogener Rastzungenrandbereich (78) vorgesehen ist.

13. Schalldämpfer nach Anspruch 10 und Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein, vorzugsweise jeder Rastzungenrandbereich (78) zwischen zwei in Richtung der Rohrlängsachse (R) aufeinander folgende Rastvorsprünge (82, 82') der

Rastformation (84) eingreift.

14. Schalldämpfer nach Anspruch 11 und Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** an wenigstens einem, vorzugsweise jedem Rastzungenrandbereich (78) wenigstens eine Rastaussparung (80) vorgesehen ist. 5
15. Schalldämpfer nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schalldämpfereinsatz (26) wenigstens zwei zur Gehäuselängsachse (L) im Wesentlichen orthogonal angeordnete und an der Umfangswand (16) getragene Zwischenwände (28, 30, 32, 34) umfasst, wobei die wenigstens eine Haltewand (46) in jedem von zwei entgegengesetzten Endbereichen (48, 50) derselben an einer der Zwischenwände (28, 30, 32, 34) festgelegt ist, 10
- vorzugsweise wobei der Schalldämpfereinsatz (26) wenigstens ein zweites Abgasführungsrohr (52, 54), vorzugsweise Auslassrohr, umfasst, wobei in Zuordnung zu dem wenigstens einen zweiten Abgasführungsrohr (52, 54) in wenigstens einer der mit der wenigstens einen Haltewand (46) verbundenen Zwischenwände (30, 32) eine Zwischenwandöffnung vorgesehen ist und in einer der Stirnwände (22, 24) eine Stirnwandöffnung vorgesehen ist, wobei das wenigstens eine zweite Abgasführungsrohr (52, 54) in die Zwischenwandöffnung und die Stirnwandöffnung eingreifend positioniert ist und im Bereich der Stirnwandöffnung an der diese aufweisenden Stirnwand (22, 24) oder/und im Bereich wenigstens einer Zwischenwandöffnung an der diese aufweisenden Zwischenwand durch Materialschluss festgelegt ist. 20 25 30 35
16. Verfahren zur Herstellung eines Abgasschalldämpfers, insbesondere nach einem der vorangehenden Ansprüche, umfassend die Maßnahmen:
- a) Bereitstellen wenigstens eines Schalldämpfereinsatzes (26) mit wenigstens einer Haltewand (46) und wenigstens einer Haltewandöffnung (58) in der wenigstens einen Haltewand (46), 40
- b) Bereitstellen wenigstens eines ersten Abgasführungsrohrs (44), 45
- c) Umgeben des wenigstens einen Schalldämpfereinsatzes (26) mit einer Umfangswand (16) eines Schalldämpfergehäuses (14), wobei in der Umfangswand (16) in Zuordnung zu der wenigstens einen Haltewandöffnung (58) eine Umfangswandöffnung (66) vorgesehen ist, 50
- d) Anordnen des wenigstens einen ersten Abgasführungsrohrs (44) derart, dass ein erster Rohrendbereich (62) des wenigstens einen ersten Abgasführungsrohrs (44) in die in Zuordnung zu der wenigstens einen Haltewandöffnung (58) vorgesehene Umfangswandöffnung 55

(66) eingreifend positioniert wird und ein zweiter Rohrendbereich (64) des wenigstens einen ersten Abgasführungsrohrs (44) in der wenigstens einen Haltewandöffnung (58) durch Kraftschluss oder Verrastung gehalten wird, e) Verbinden des wenigstens einen ersten Abgasführungsrohrs (44) durch Materialschluss mit der Umfangswand (16) im Bereich der Umfangswandöffnung (66).

17. Verfahren nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet,**

dass bei der Maßnahme a) das wenigstens eine erste Abgasführungsrohr (44) in die wenigstens eine Haltewandöffnung (58) eingreifend positioniert wird und bei der Maßnahme d) mit seinem ersten Rohrendbereich (62) vorangehend von innen in Richtung auf die Umfangswandöffnung (66) zu bewegt wird, bis der erste Rohrendbereich (62) in die Umfangswandöffnung (66) eingreifend positioniert ist und der zweite Rohrendbereich (64) an der wenigstens einen Haltewand (46) in die wenigstens eine Haltewandöffnung (58) eingreifend durch Kraftschluss oder Verrastung gehalten ist, oder

dass bei der Maßnahme d) das wenigstens eine erste Abgasführungsrohr (44) mit seinem zweiten Rohrendbereich (64) vorangehend von außen durch die Umfangswandöffnung (66) hindurch in Richtung auf die wenigstens eine Haltewand (46) zu bewegt wird, bis der erste Rohrendbereich (62) in die Umfangswandöffnung (66) eingreifend positioniert ist und der zweite Rohrendbereich (64) an der wenigstens einen Haltewand (46) in die wenigstens eine Haltewandöffnung (58) eingreifend durch Kraftschluss oder Verrastung gehalten ist.

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 oder 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei der Maßnahme a) der wenigstens eine Schalldämpfereinsatz (26) derart bereitgestellt wird, dass die wenigstens eine Haltewand (46) in jedem von zwei entgegengesetzten Endbereichen (48, 50) derselben mit einer Zwischenwand (30, 32) verbunden ist, oder/und 40
- dass bei der Maßnahme c) der wenigstens eine Schalldämpfereinsatz (26) durch Wickeln eines plattenartigen Umfangswandrohlings um den wenigstens einen Schalldämpfereinsatz (26) mit der Umfangswand (16) umgeben wird oder bei der Maßnahme c) der wenigstens eine Schalldämpfereinsatz (26) durch Bereitstellen der Umfangswand (16) mit in Umfangsrichtung geschlossener Struktur und Einschieben des wenigstens einen Schalldämpfereinsatzes (26) in die mit in Umfangsrichtung geschlos-

sener Struktur bereitgestellte Umfangswand (16) umgeben wird.

19. Verfahren nach einem der Ansprüche 16-18, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Maßnahme f) vorgesehen ist zum Festlegen einer Stirnwand (22, 24) an jedem der axialen Endbereiche (18, 20) der in Richtung einer Gehäuselängsachse (L) langgestreckten Umfangswand (16) durch Materialschluss oder/und Formschluss vor oder nach Durchführung der Maßnahme c). 5 10
20. Abgasanlage für eine Brennkraftmaschine, umfassend wenigstens einen Schalldämpfer (12) nach einem der Ansprüche 1-15, vorzugsweise hergestellt mit einem Verfahren nach einem der Ansprüche 16-19. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

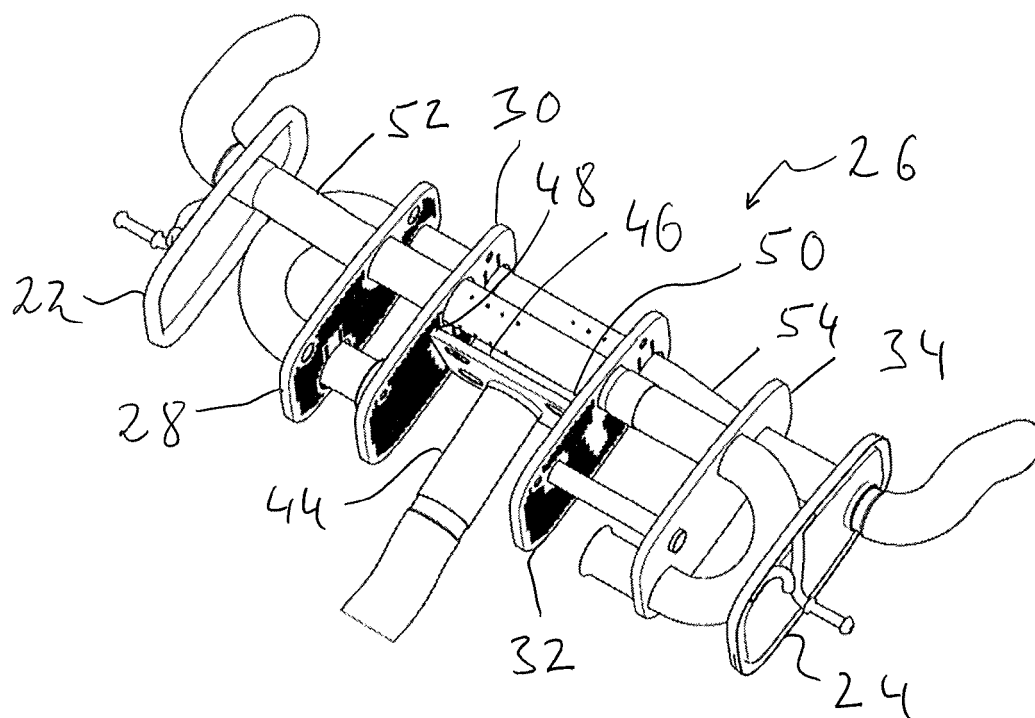


Fig. 1

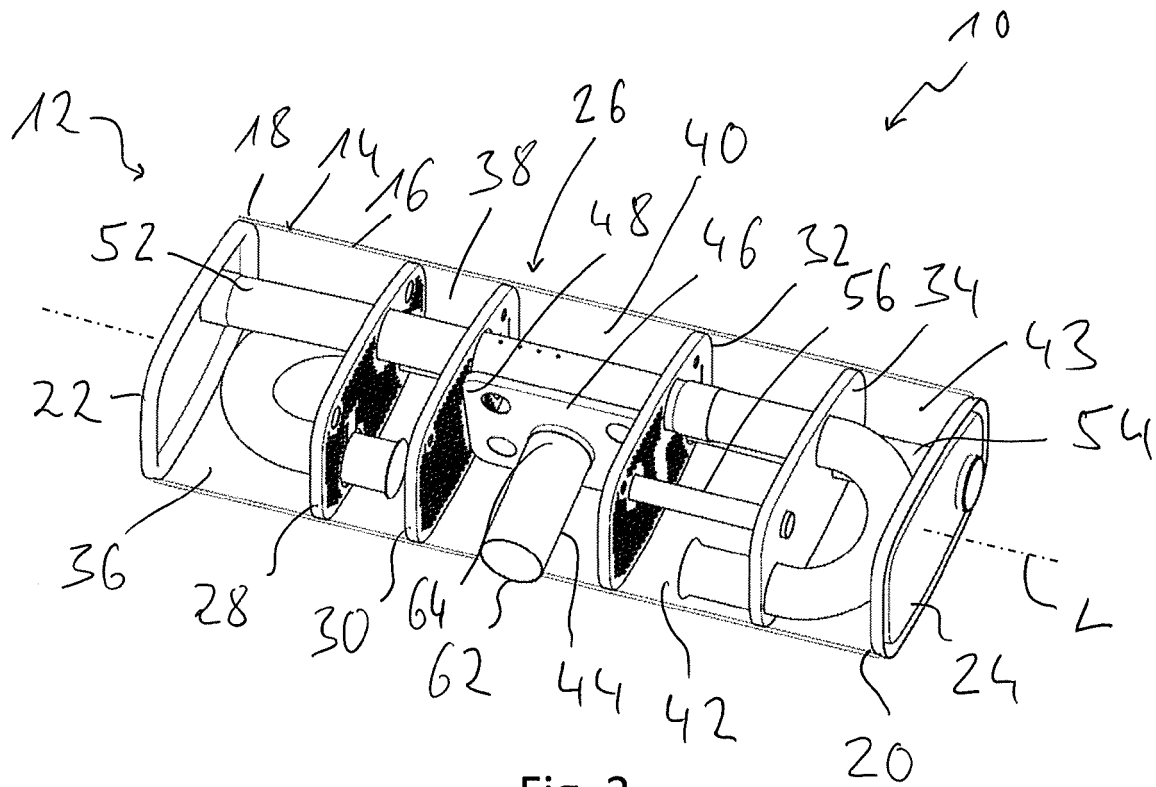


Fig. 2

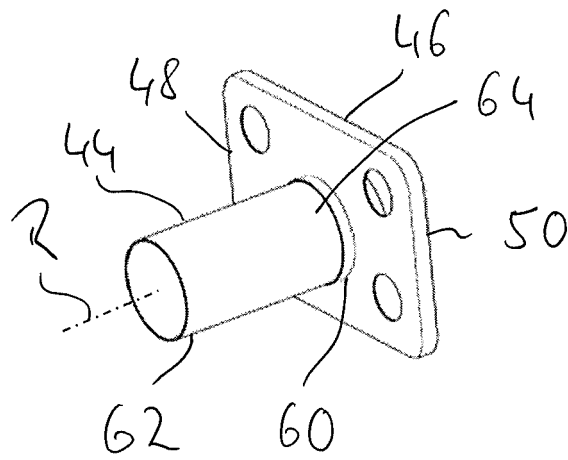


Fig. 3

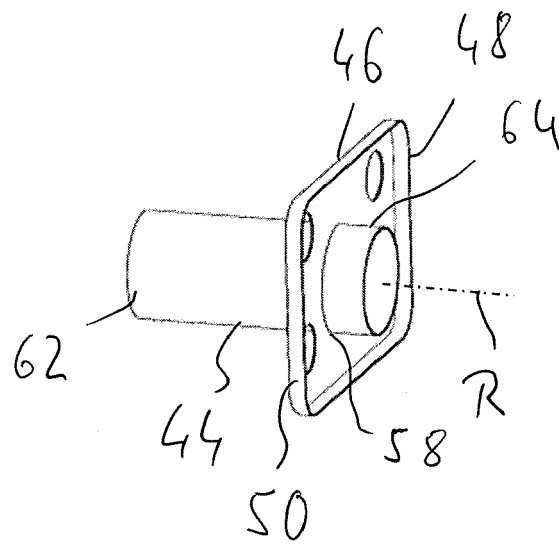


Fig. 4

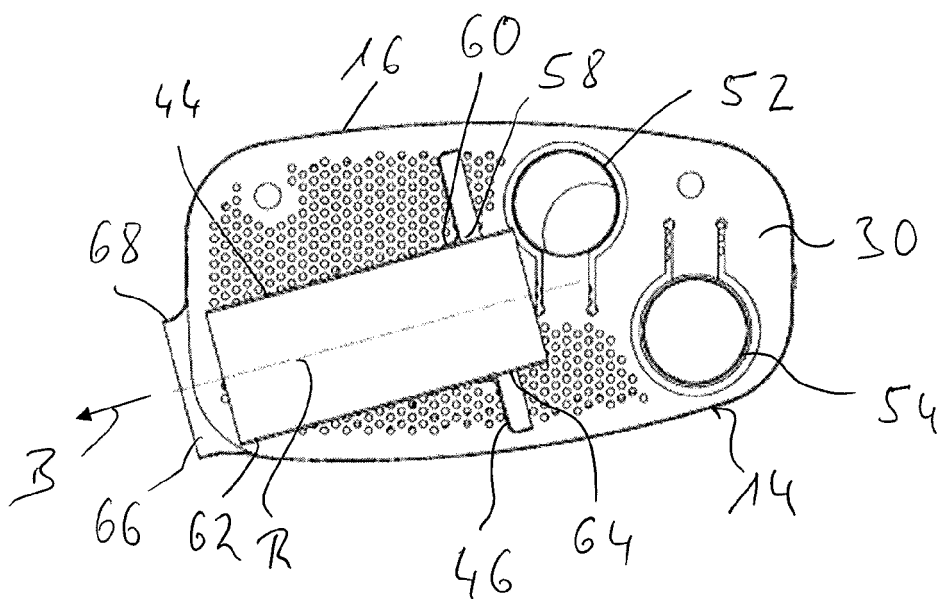


Fig. 5

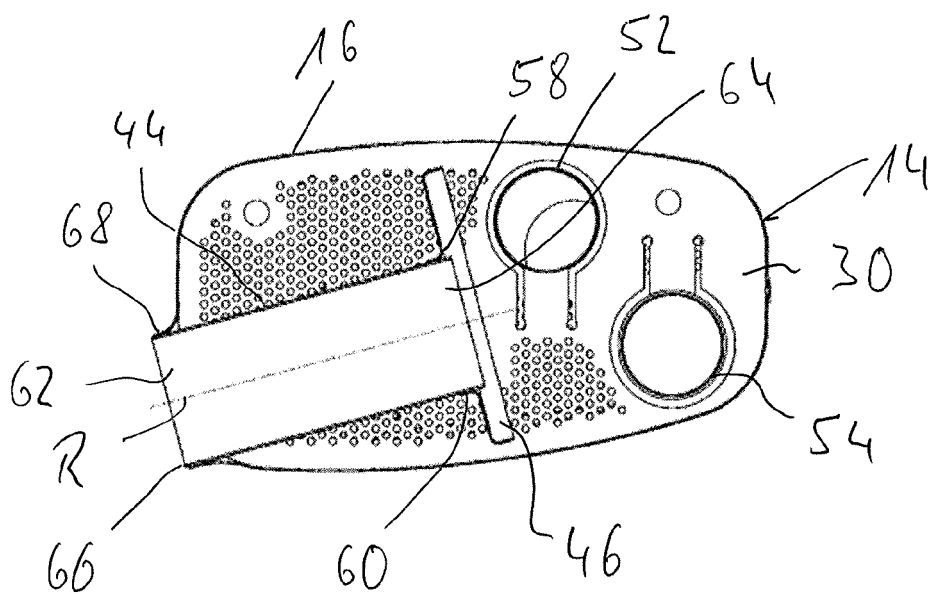


Fig. 6

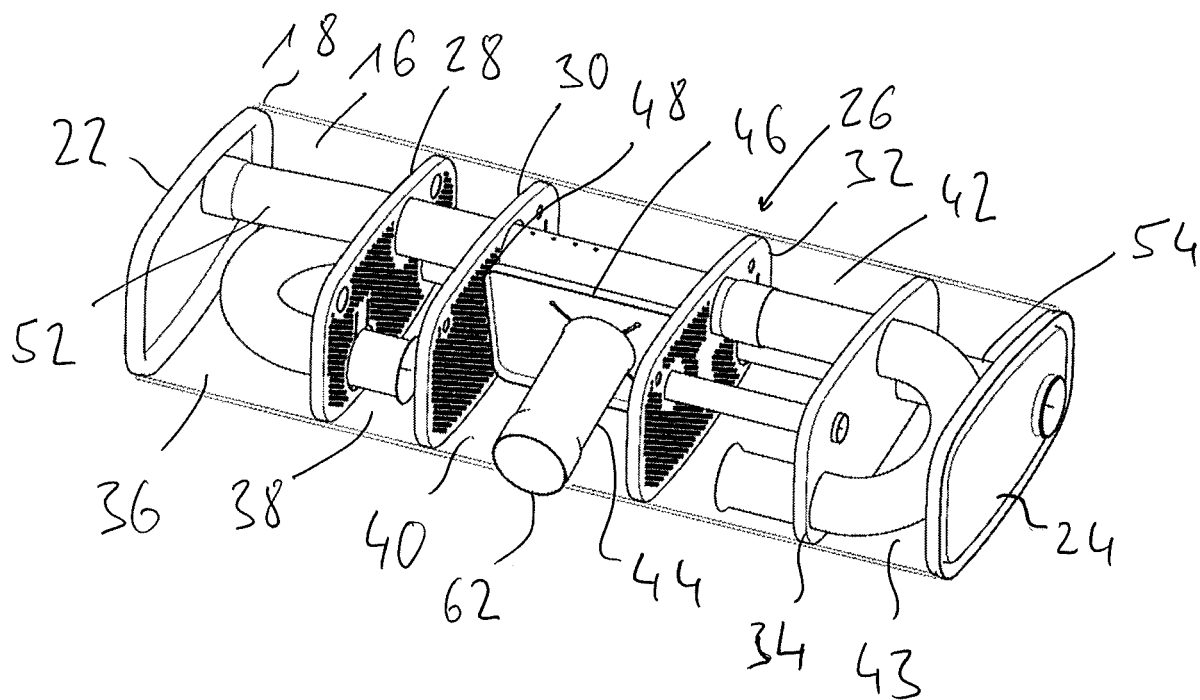


Fig. 7

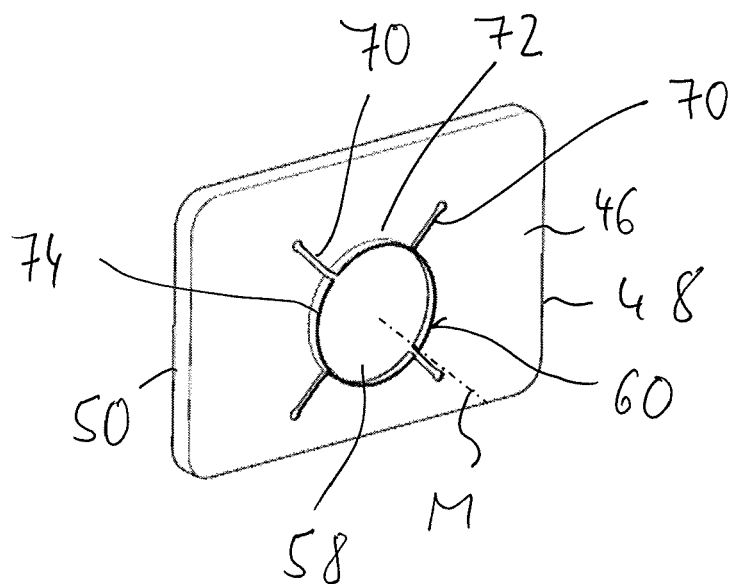


Fig. 8

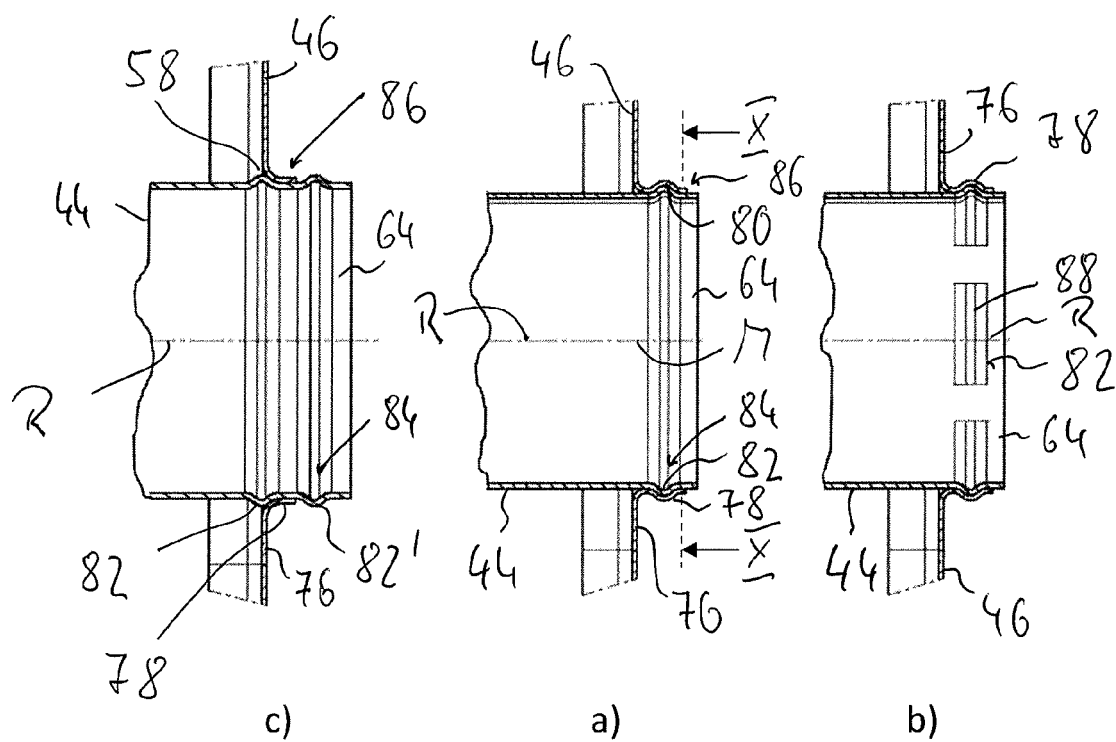


Fig. 9

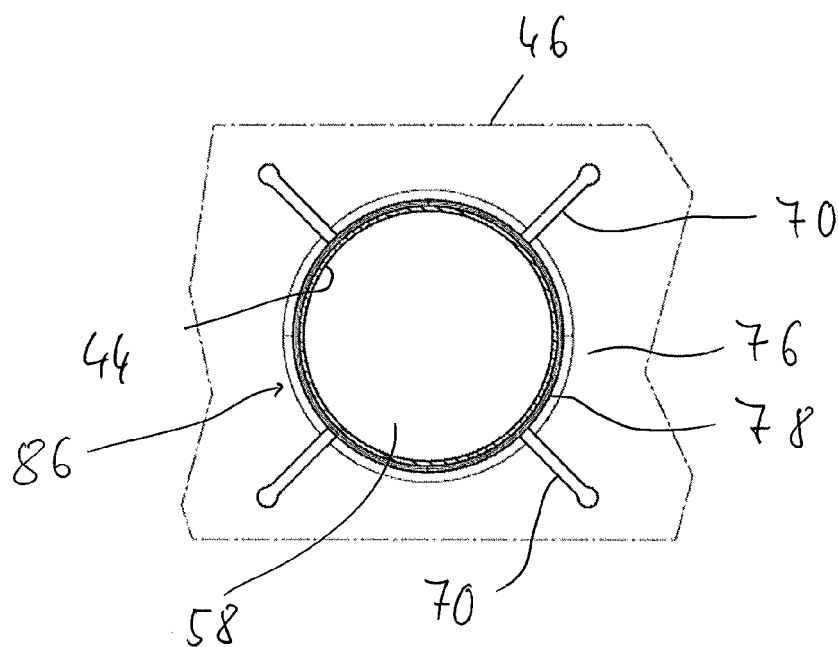


Fig. 10



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 17 3403

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X, D	EP 1 888 891 B2 (EMCON TECH GERMANY A GMBH [DE]) 13. November 2013 (2013-11-13) * Absätze [0001], [0018] - [0036] * * Abbildungen 1-6 *	1-8, 15-20	INV. F01N1/08 F01N13/18
X	DE 10 2010 015322 A1 (EBERSPAECHER J GMBH & CO [DE]) 20. Oktober 2011 (2011-10-20) * Absätze [0001], [0007], [0010], [0012] - [0017], [0028] - [0056] * * Abbildungen 1-6 *	1-20	
X	US 10 267 207 B2 (EBERSPAECHER EXHAUST TECH GMBH [DE]) 23. April 2019 (2019-04-23) * Absätze [0004], [0005], [0061] - [0071], [0077] * * Abbildungen 1-4, 6, 12, 13 *	1, 3, 4, 16-20	
X	US 2015/330283 A1 (CARR RICHARD T [US] ET AL) 19. November 2015 (2015-11-19) * Spalte 1, Zeile 13 - Zeile 16 * * Spalte 3, Zeile 52 - Spalte 6, Zeile 65 * * Abbildungen 1-6 *	1, 3-10, 20	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F01N
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 11. Oktober 2022	Prüfer Ikas, Gerhard
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

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

EP 22 17 3403

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

11-10-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1888891 B2	13-11-2013	CN 101194089 A	04-06-2008
		DE 102005026376 A1	14-12-2006
		EP 1888891 A1	20-02-2008
		ES 2313633 T3	01-03-2009
		KR 20080017446 A	26-02-2008
		KR 20100045529 A	03-05-2010
		US 2008196969 A1	21-08-2008
		WO 2006131165 A1	14-12-2006

DE 102010015322 A1	20-10-2011	KEINE	

US 10267207 B2	23-04-2019	CN 107023372 A	08-08-2017
		DE 102016101693 A1	03-08-2017
		EP 3199772 A1	02-08-2017
		US 2017218830 A1	03-08-2017

US 2015330283 A1	19-11-2015	CN 105473832 A	06-04-2016
		CN 108425715 A	21-08-2018
		DE 112014003814 T5	04-05-2016
		JP 6178009 B2	09-08-2017
		JP 6407369 B2	17-10-2018
		JP 2016528439 A	15-09-2016
		JP 2017187044 A	12-10-2017
		KR 20160044017 A	22-04-2016
		KR 20170128625 A	22-11-2017
		US 2015053501 A1	26-02-2015
		US 2015330283 A1	19-11-2015
		WO 2015026890 A1	26-02-2015

EPO FORM P0461

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

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]