

(19)



(11)

EP 2 757 235 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
23.07.2014 Patentblatt 2014/30

(51) Int Cl.:
F02B 33/44 (2006.01) **F02M 35/12** (2006.01)
F02B 39/12 (2006.01) **F01N 1/02** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14151367.1**

(22) Anmeldetag: **16.01.2014**

(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

(72) Erfinder: **Hartmann, Harald**
6850 Dornbirn (AT)

(74) Vertreter: **Burger, Hannes**
Anwälte Burger & Partner
Rechtsanwalt GmbH
Rosenauerweg 16
4580 Windischgarsten (AT)

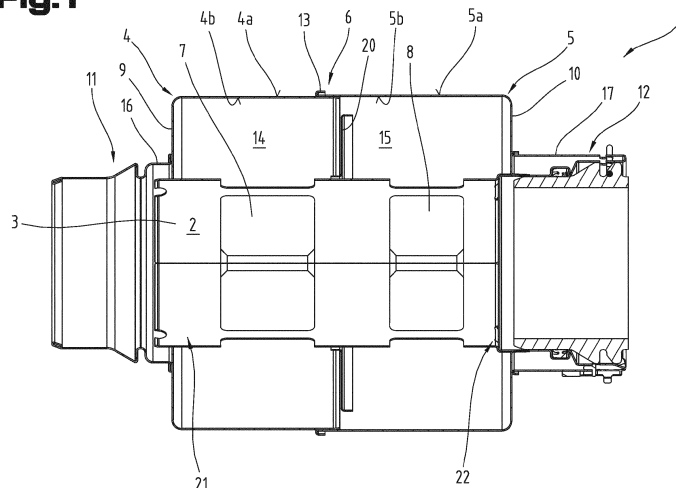
(30) Priorität: **16.01.2013 AT 500242013**

(71) Anmelder: **Henn GmbH & Co.KG**
6850 Dornbirn (AT)

(54) Schalldämpfer und Verfahren zu seiner Herstellung

(57) Die Erfindung betrifft einen Schalldämpfer (1), insbesondere Fahrzeugschalldämpfer, mit einem durchgehenden Rohr (2) sowie einer ersten Resonatorkammer (14) und einer zweiten Resonatorkammer (15), die jeweils das Rohr (2) umgeben und in axialer Richtung hintereinander angeordnet sind, wobei das Rohr (2) in seinem Mantel (3) zumindest eine erste Öffnung (7), die in die erste Resonatorkammer (14) mündet, und zumindest eine zweite Öffnung (8), die in die zweite Resonatorkammer (15) mündet, aufweist. Zur flexiblere Herstellbarkeit werden die Resonatorkammern (14, 15) durch einen ersten Gehäuseteil (4) und einen zweiten Gehäuseteil (5) gebildet, die jeweils einen um eine Achse ausgebildeten Mantel aufweisen, wobei in axialer Richtung die Länge des Mantels des einen Gehäuseteils (4; 5)

zumindest die Hälfte der Länge des Mantels des anderen Gehäuseteils (5; 4) beträgt, und sind die Gehäuseteile (4, 5) ineinander geschoben und überlappen deren Mäntel zumindest teilweise, wobei im Überlappungsbereich (6) die Mantelaußenseite (4a) des ersten Gehäuseteils (4) an der Mantelinnenseite (5b) des zweiten Gehäuseteils (5) anliegt und die Mantelaußenseite (4a) des ersten Gehäuseteils (4) und die Mantelinnenseite (5b) des zweiten Gehäuseteils (5) zumindest im Überlappungsbereich (6) jeweils einen in axialer Richtung unveränderlichen Querschnitt aufweisen, und weisen die Gehäuseteile (4, 5) jeweils auf der dem Überlappungsbereich (6) abgewandten Seite eine Ausnehmung (21, 22) auf, durch die das Rohr (2) hindurchtritt.

Fig.1**EP 2 757 235 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Schalldämpfer, insbesondere Fahrzeugschalldämpfer, mit einem einen Strömungskanal bildenden Rohr sowie einer ersten Resonator­kammer und einer zweiten Resonator­kammer, die jeweils das Rohr umgeben und in axialer Richtung hintereinander angeordnet sind, wobei das Rohr in seinem Mantel zumindest eine erste Öffnung, die in die erste Resonator­kammer mündet, und zumindest eine zweite Öffnung, die in die zweite Resonator­kammer mündet, aufweist. Die Erfindung bezieht sich auch auf ein Fahrzeug mit einem Schalldämpfer und ein Verfahren zur Herstellung eines Schalldämpfers.

[0002] Einen derartigen Schalldämpfer offenbart die EP 1400662 B1. Diese Druckschrift offenbart zwei, in axialer Richtung hintereinander angeordnete Resonator­kammern, die durch ein Lochblech vom Strömungskanal getrennt sind. Der in Art eines Helmholtz-Resonators ausgebildete Schalldämpfer ist aufwändig und kostspielig in seiner Herstellung. Für die Herstellung von Schalldämpfern mit unterschiedlichen Resonatorvolumina müssen jeweils auch unterschiedliche Teile angefertigt und je nach Anwendungsfall bereitgestellt werden. Dadurch ist Flexibilität des Herstellungsprozesses gering.

[0003] Die WO 07101412 A1 offenbart einen Schalldämpfer in Modulbauweise sowie dessen Herstellung. Dazu ist eine Vielzahl von Fluidleitelementen vorgesehen, die ein Labyrinth von Gängen und Resonator­kammern bilden. Ein durchgängiges Rohr ist nicht vorgesehen, Aufbau und Konstruktion sind sehr komplex und erfordern eine Vielzahl von Einzelteilen, deren Zusammensetzung äußerst aufwändig ist.

[0004] Die DE 736633 A offenbart einen aus mehreren Kammern bestehenden Schalldämpfer, bei dem die Gase im Mantel des Schalldämpfers entlangströmen. Dabei sind jeweils zwei Kammern durch einen Ringraum miteinander verbunden. Das innere Rohr ist nicht durchgehend ausgebildet, sondern mündet von einer Seite kommend mit einem ersten Rohr­anschlussstück in einer mittleren Kammer. Von dort strömt das Fluid über radiale Öffnungen in einen ringförmigen Raum, wird dort umgeleitet und in eine weitere Kammer geführt. In diese weitere Kammer ragt das zweite Rohr­anschlussstück des Schalldämpfers. Diese Konstruktion liegt von dem eingangs genannten Schalldämpfer weit ab und erfordert zu ihrem Zusammenbau verhältnismäßig viele Einzelteile, die nicht nur exakt positioniert, sondern auch gestützt werden müssen, um eine ausreichende Stabilität zu erlangen.

[0005] Die DE 10 2008 015353 A1 offenbart eine Ladeeinrichtung, insbesondere einen Abgasturbolader für ein Kraftfahrzeug mit einem auf dem Prinzip eines Resonanzabsorbers beruhenden Schalldämpfers zur Reduzierung des von der Ladeeinrichtung erzeugten Schalls. Dabei bildet ein Gehäuse der Ladeeinrichtung zusammen mit einem Ein­setzelement den Schalldämpfer. Der Schalldämpfer ist somit integraler Bestandteil

der Ladeeinrichtung. Das aus Kunststoff gebildete Ein­setzelement kann mit dem Gehäuse der Ladeeinrichtung verschraubt sein. Ein durchgehendes Abgasrohr ist nicht vorgesehen. Diese Lösung eignet sich nur für spezielle Anwendungen und muss exakt an das Design der Ladeeinrichtung angepasst sein.

[0006] Die WO 12052548 A2 offenbart einen Breit­banddämpfer für Ladeluftleitungen eines Verbrennungs­motors mit Turbolader. Diese Lösung enthält kein durchgehendes Rohr, sondern offenbart hintereinander angeordnete, jeweils durch einen ringförmigen Spalt getrennte Rohrabschnitte, wobei die Spalte das Innere der Fluidleitung mit außen angeordneten Resonanzkammern verbinden. Dies stellt eine sehr spezielle Lösung dar, ist aber aufgrund ihrer Konstruktion kompliziert herzustellen und erfordert eine Vielzahl an Bauteilen. Darüber hinaus ist die mechanische Stabilität gering.

[0007] Die DE 10 2010 020064 A1 offenbart eine Schalldämpferanordnung für eine insbesondere aufgeladene Kraftfahrzeug-Brennkraftmaschine. Diese umfasst ein Gehäuse, in dem ein Strömungskanal gebildet ist, wobei außerhalb des Strömungskanals eine Resonator­kammer angeordnet ist. Die Schalldämpferanordnung bildet zugleich eine Kupplung zwischen einem Schlauchabschnitt und einem Abgasturbolader. Dabei sind zwei Gehäuseteile ineinander gesetzt, wobei die einander berührenden Flächen konusförmig ausgebildet sind und in der vorgegebenen Position aneinander liegen. Aufbau und Herstellung einer derartigen Konstruktion ist komplex und auf ein vorgegebenes Resonator­volumen beschränkt. Wenn für bestimmte Anwendungen andere Resonanzverhältnisse geschaffen werden müssen, ist es erforderlich, die Bauteile von Grund auf anders zu dimensionieren. Dies erfordert bereits bei der Vorfertigung der einzelnen Teile zusätzlichen Aufwand.

[0008] Schließlich zeigen auch die JP 2008082306 A, die DE 19957597 B4, die DE 4219249 A1 und die DE 3020492 C2 Schalldämpferkonstruktionen, die jedoch von vorliegender Erfindung weiter abliegen.

[0009] Ein wesentlicher Nachteil der bekannten Schalldämpfer bzw. der Herstellungsverfahren besteht darin, dass zur Herstellung von Schalldämpfern mit unterschiedlichen Resonatorvolumina die erforderlichen Bauteile an das jeweilige Resonatorvolumen angepasst werden muss. Das heißt je nach gewünschtem Resonator­volumen müssen individuell dimensionierte Bauteile verwendet werden. Dies erfordert bereits einen erhöhten Aufwand beider Vorfertigung der Bauteile. Auch beim Zusammenbau müssen diese Bauteile individuell berücksichtigt werden. Diese Erfordernisse schlagen sich auch nachteilig in den Kosten für den Schalldämpfer nieder.

[0010] Ziel der vorliegenden Erfindung besteht darin, einen Schalldämpfer und ein Herstellungsverfahren bereitzustellen, bei denen diese Nachteile nicht auftreten und bei denen die Fertigung unterschiedlicher Schalldämpfer mit unterschiedlichen Resonatorvolumina keinen zusätzlichen Aufwand bei der Vorfertigung der Bauteile und bei deren Zusammensetzung erfordert. Mit der

Erfindung sollen zuverlässige, mechanisch stabile und effizient dämpfende Schalldämpfer herstellbar sein.

[0011] Dieses Ziel wird mit einem eingangs erwähnten Schalldämpfer dadurch erreicht, dass die Resonatorkammern durch einen ersten Gehäuseteil und einen zweiten Gehäuseteil gebildet werden, die jeweils einen um eine Achse ausgebildeten Mantel aufweisen, wobei in axialer Richtung die Länge des Mantels des einen Gehäuseteils zumindest die Hälfte der Länge des Mantels des anderen Gehäuseteils beträgt, und dass die Gehäuseteile ineinander geschoben sind und deren Mäntel zumindest teilweise überlappen, wobei im Überlappungsbereich die Mantelaußenseite des ersten Gehäuseteils an der Mantelinnenseite des zweiten Gehäuseteils anliegt und die Mantelaußenseite des ersten Gehäuseteils und die Mantelinnenseite des zweiten Gehäuseteils zumindest im Überlappungsbereich jeweils einen in axialer Richtung unveränderlichen Querschnitt aufweisen, und dass die Gehäuseteile jeweils eine Ausnehmung aufweisen, durch die sich der Strömungskanal hindurch erstreckt.

[0012] Der Vorteil einer derartigen Konstruktion besteht darin, dass die Gehäuseteile bei der Fertigung je nach gewünschtem Resonatorvolumen verschieden stark ineinandergeschoben werden können. Die Gehäuseteile sind - bevor sie aneinander befestigt, z.B. verschweißt werden - teleskopierbar, wobei die Mantelflächen in den verschiedenen teleskopierbaren Positionen im Überlappungsbereich aneinander anliegen.

[0013] Das Merkmal, demzufolge die Mantelaußenseite des ersten Gehäuseteils und die Mantelinnenseite des zweiten Gehäuseteils zumindest im Überlappungsbereich jeweils einen in axialer Richtung unveränderlichen Querschnitt bzw. Querschnittskontur aufweisen, ermöglicht beim Zusammenbau die Teleskopierbarkeit mit ständig aneinander anliegenden Mantelflächen. Der betreffende Querschnitt ist dabei normal zur axialen Richtung.

[0014] Erst wenn die richtige Relativposition der Gehäuseteile durch Ineinander-Schieben erreicht ist, erfolgt die Befestigung der Gehäuseteile. Somit wird ein hoher Grad an Flexibilität erreicht, ohne dem Erfordernis, für verschiedene Resonatorvolumina verschieden dimensionierte Gehäuseteile herzustellen.

[0015] Üblicherweise sind die (für das Rohr bzw. den Strömungskanal vorgesehenen) Ausnehmungen auf der dem Überlappungsbereich abgewandten Seite des jeweiligen Gehäuseteils angeordnet.

[0016] Vorzugsweise ist das Rohr zumindest im dem von den Resonatorkammern umgebenen Bereich durchgehend ausgebildet und tritt durch die Ausnehmungen der Gehäuseteile hindurch. Dadurch wird eine besonders einfache Fertigung aus wenigen Teilen ermöglicht.

[0017] Alternativ kann das innen verlaufende Rohr auch aus zwei Teilen bestehen, die ineinandergeschoben sind und dadurch einen durchgehenden Strömungskanal bilden.

[0018] Bevorzugt weisen die Mantelaußenseite des

ersten Gehäuseteils und die Mantelinnenseite des zweiten Gehäuseteils jeweils in ihren überwiegenden Bereichen einen in axialer Richtung unveränderlichen Querschnitt auf. Dies ermöglicht neben einer einfachen Konstruktion auch eine maximale Teleskopierbarkeit während der Fertigung und damit eine Resonatorvolumensvariation in hohem Ausmaß.

[0019] Bevorzugt sind die Gehäuseteile jeweils zylinderförmig ausgebildet und weisen die Mantelaußenseite des ersten Gehäuseteils und die Mantelinnenseite des zweiten Gehäuseteils jeweils kreisförmigen Querschnitt auf. Dies ermöglicht bei der Fertigung ein einfaches Ineinanderschieben, wobei beim Auftreten von Widerständen durch leichtes gegeneinander Verdrehen der Gehäuseteile nachgeholfen werden kann.

[0020] Bevorzugt weisen die Mäntel der Gehäuseteile zumindest im Überlappungsbereich, vorzugsweise durchgängig, jeweils eine in axialer Richtung unveränderliche Manteldicke auf. Dadurch können die Mäntel oder die gesamten Gehäuseteile aus Blechen konstanter Dicke gefertigt werden, wodurch sich eine vorteilhafte Gewichtsreduktion ergibt.

[0021] Bevorzugt beträgt in axialer Richtung die Länge des Mantels des einen Gehäuseteils zumindest zwei Drittel, vorzugsweise drei Viertel der Länge des Mantels des anderen Gehäuseteils, wobei besonders bevorzugt die Mäntel der Gehäuseteile im Wesentlichen dieselbe Länge aufweisen. Dadurch wird das maximal möglich Ausmaß, in dem die Gehäuseteile bei der Fertigung ineinander geschoben werden können, groß, wodurch beim Herstellungsprozess maximale Flexibilität im Hinblick auf das Resonatorvolumen gewährleistet wird.

[0022] Bevorzugt weisen die Gehäuseteile jeweils auf der dem Überlappungsbereich abgewandten Seite eine Stirnwand auf, in denen die Ausnehmungen zum Durchtritt des Rohres bzw. des Strömungskanales ausgebildet sind. Die Stirnwände begrenzen die Resonatorkammern in axialer Richtung und stellen mit ihren Ausnehmungen eine Anbindung zum Rohr dar.

[0023] Bevorzugt sind die Gehäuseteile jeweils im Bereich ihrer Ausnehmungen mit dem Rohr luftdicht nach außen hin abdichtend verbunden sind. Es ist somit kein zusätzlicher Überzug bzw. Außenhaut erforderlich, die Dichtheit schafft, die Gehäuseteile begrenzen die Resonatorkammern unmittelbar nach außen hin.

[0024] Bevorzugt sind die Gehäuseteile in ihrem Überlappungsbereich miteinander verschweißt. Dies stellt eine einfach zu bewerkstellende Maßnahme dar und gewährleistet neben mechanischer Stabilität auch einen luftdichten Abschluss. Als Alternative wäre auch eine kraftschlüssige Verbindung, z.B. durch Schellen, möglich.

[0025] Bevorzugt bilden der Mantel des einen Gehäuseteils und der Mantel des anderen Gehäuseteils jeweils einen Teil der Außenwand des Schalldämpfers. Dies stellt eine platz- und materialsparende Lösung dar, da keine weitere Außenhaut benötigt wird.

[0026] Bevorzugt dichten die Gehäuseteile die Reso-

natorkammern nach außen hin luftdicht ab. Auch dieses Merkmal zielt auf die Zuverlässigkeit, Einfachheit und die Platzersparnis ab.

[0027] Bevorzugt weist der im Überlappungsbereich außen liegende Mantel (des zweiten Gehäuseteils) an seinem Rand eine Umbördelung auf. Die Umbördelung bzw. Umstülpung erleichtert das Einführen des ersten Gehäuseteils in den zweiten Gehäuseteil. Außerdem bietet die Umbördelung an dem Gehäuseteil auch Schutz gegen Verletzungen. Dadurch können auch sehr dünne Bleche verwendet werden. Auch die Stabilität wird durch diese Maßnahme erhöht.

[0028] Bevorzugt sitzt in einem der Gehäuseteile eine Trennwand, die die Resonatorkammern voneinander trennt, wobei die Trennwand eine Ausnehmung für den Durchtritt des Rohres bzw. des Strömungskanales aufweist. Die Trennwand ist dabei am Gehäuseteil befestigt und kann beim vorgefertigten Gehäuseteil bereits vorhanden sein, sodass bei Zusammenbau keine weiteren Maßnahmen zur Trennung der Resonatorkammern erforderlich sind.

[0029] Bevorzugt sind die Gehäuseteile zwischen zwei Profilen eingeklemmt, die jeweils an einem außerhalb der Resonatorkammern verlaufenden Rohrabschnitt sitzen. Diese Rohrabschnitte können jeweils als (einstückiger) Teil des innerhalb der Resonatorkammern verlaufenden Rohres ausgebildet sein oder als gesonderte Rohrabschnitt jeweils am inneren Rohr befestigt sein. Dadurch erfolgt nicht nur eine Befestigung am Rohr, sondern auch eine korrekte Positionierung, die gewährleistet, dass die ersten Öffnungen in die erste Resonator-kammer münden und die zweiten Öffnungen in die zweite Resonator-kammer. Außerdem können die Profile gleichzeitig auch als Anschlussprofile für einen Schlauch oder ein Anschlussrohr verwendet werden.

[0030] Bevorzugt sind die Gehäuseteile aus Blech, vorzugsweise Edelstahlblech, gebildet. Vorzugsweise ist der Gehäuseteil als tiefgezogener Topf gebildet. Eine derartige Maßnahme ermöglicht eine Gewichtseinsparung bei Verwendung dünner Wanddicken ohne dabei die Stabilität zu beeinträchtigen.

[0031] Bevorzugt wird das Rohr in dem von den Resonatorkammern umgebenen Bereich aus einem ersten Rohrteil und einem zweiten Rohrteil gebildet, die in ihren Endbereichen ineinander geschoben sind, wobei der erste Gehäuseteil den ersten Rohrteil und der zweite Gehäuseteil den zweiten Rohrabschnitt umgibt. Dadurch kann auch das innen verlaufende Rohr beim Zusammenstecken der Gehäuseteile mitgebildet werden, wodurch der Fertigungsprozess noch einfacher wird.

[0032] Bevorzugt ist zumindest einer der Rohrteile mit dem ihm umgebenden Gehäuseteil einstückig ausgebildet, vorzugsweise aus einem tiefgezogenen Blechstück. Diese Maßnahme reduziert die erforderlichen Bauteile und sorgt für hohe mechanische Stabilität. Mit einem Tiefziehvorgang wird der einstückige Teil mit zwei Funktionalitäten ausgestattet, nämlich der Gehäusefunktionalität und Ausbildung des Strömungskanales.

[0033] Bevorzugt bildet der einstückige Teil einen Vorsprung aus, der an einem zumindest teilweise außerhalb der Resonatorkammern verlaufenden Rohrabschnitt anliegt und von außen durch ein Profil, vorzugsweise eine Federklemme, gehalten wird, sodass der Vorsprung in radialer Richtung zwischen dem Rohrabschnitt und dem Profil angeordnet ist. Dies erleichtert das Zusammensetzen und die Fixierung der einzelnen Bauteile.

[0034] Bevorzugt ist die Trennwand mit einem der Rohrteile, vorzugsweise mit dem über den anderen Rohrteil geschobenen Rohrteil, einstückig ausgebildet, vorzugsweise aus einem tiefgezogenen Blechstück, wodurch der Schalldämpfer und seine Herstellung weiter vereinfacht werden können.

[0035] Bevorzugt ist im Überlappungsbereich zumindest ein umlaufender Dichtungsring zwischen der Mantelaußenseite des ersten Gehäuseteils und der Mantelinnenseite des zweiten Gehäuseteils eingesetzt. Wenn die beiden Gehäuseteile nicht verschweißt werden, kann eine formschlüssige Verbindung auch mit Hilfe eines ORinges zuverlässig dicht gemacht werden. Bevorzugt ist im Mantel des ersten Gehäuseteils und/oder im Mantel des zweiten Gehäuseteils eine ringförmig verlaufende Aufnahme für den Dichtungsring ausgebildet ist, wobei vorzugsweise die Aufnahme durch einen bogenförmigen Verlauf des Mantels gebildet wird. Dadurch bleibt der Dichtungsring während des Teleskopierens (Einstellung des Resonatorvolumens) fixiert.

[0036] Das Ziel wird auch mit einem Fahrzeug, insbesondere straßengebundenen Fahrzeug, mit einem Schalldämpfer, insbesondere einem Turbolader-Schalldämpfer, der an der Druckseite eines Turboladers angeordnet ist, erreicht, wobei der Schalldämpfer nach einer der vorhergehend beschriebenen Ausführungen ausgebildet ist. Bevorzugt ist der Schalldämpfer ein Turbolader-Schalldämpfer, der an der Druckseite eines Turboladers angeordnet ist. Der Turbolader-Schalldämpfer dient der Reduzierung von Geräuschemissionen auf der Druckseite des Turboladers. Der Schalldämpfer kann auf einen kurzen Druckschlauch direkt am Ausgang des Turboladers gesteckt und z.B. mit einer Federbandschelle gesichert sein.

[0037] Das Ziel wird auch mit einem Verfahren zur Herstellung eines Schalldämpfers erreicht, der ein einen Strömungskanal bildendes Rohr sowie eine erste Resonator-kammer und eine zweite Resonator-kammer, die jeweils das Rohr umgeben und in axialer Richtung hintereinander angeordnet sind, aufweist, wobei das Rohr in seinem Mantel zumindest eine erste Öffnung, die in die erste Resonator-kammer mündet, und zumindest eine zweite Öffnung, die in die zweite Resonator-kammer mündet, aufweist. Das Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass für die Bildung der Resonator-kammern ein erster Gehäuseteil und ein zweiter Gehäuseteil, die jeweils eine Ausnehmung für den Strömungskanal und jeweils einen um eine Achse ausgebildeten Mantel aufweisen und entlang der Achse teleskopisch ineinander verschiebbar sind, bereitgestellt werden, wobei in axialer

Richtung die Länge des Mantels des einen Gehäuseteils zumindest die Hälfte der Länge des Mantels des anderen Gehäuseteils beträgt und wobei die Mantelaußenseite des ersten Gehäuseteils in den verschiedenen teleskopierbaren Positionen an der Mantelinnenseite des zweiten Gehäuseteils anliegt, und dass die vorgefertigten Gehäuseteile zur Bildung der Resonatorkammern und zur Einstellung eines bestimmten Resonatorvolumens einer Resonatorkammer in entsprechendem Ausmaß teleskopisch ineinandergeschoben werden.

[0038] Wie bereits erwähnt besteht der große Vorteil der Erfindung darin, dass der Schalldämpfer aus ursprünglich getrennten Gehäuseteilen gebildet wird, die in hohem Ausmaß ineinander teleskopierbar sind. Dazu sind die Mantellängen der Gehäuseteile entsprechend dimensioniert (Mantellänge eines Gehäuseteils beträgt zumindest die Hälfte der Mantellänge des anderen Gehäuseteils). Durch das durchgehende Rohr, an dem sich die Gehäuseteile im zusammengesetzten Zustand des Schalldämpfers abstützen bzw. auf denen sie aufliegen, ist gewährleistet, dass für den Schalldämpfer nur wenige Bauteile erforderlich sind.

[0039] Um ein bestimmtes Resonatorvolumen einer Resonatorkammer zu erreichen, muss lediglich der erste Gehäuseteil im gewünschten Ausmaß in den zweiten Gehäuseteil geschoben werden. Die dabei aneinander liegenden Mantelflächen bilden bereits eine Art formschlüssige Verbindung, die durch eine kraftschlüssige Verbindung oder durch Verschweißen auch zuverlässig abgedichtet werden kann.

[0040] Für eine andere Anwendung oder gemäß Kundenanforderungen kann ein abweichendes Resonatorvolumen erforderlich sein. Im Gegensatz zum Stand der Technik ist es gemäß Erfindung nicht erforderlich, anders dimensionierte Bauteile bereitzustellen. Vielmehr können dieselben Gehäuseteile verwendet werden. Lediglich das Ausmaß, in dem die Gehäuseteile ineinander geschoben sind, unterscheidet sich von der anderen Anwendung. Somit können standardmäßig und daher kostengünstig gefertigte (gleiche) Gehäuseteile für die Ausbildung verschiedener Resonatorvolumina verwendet werden.

[0041] Bevorzugt ist das Rohr durchgehend ausgebildet und werden die Gehäuseteile über das Rohr geschoben, sodass das Rohr durch die Ausnehmungen der Gehäuseteile hindurchtritt, wodurch sich eine zuverlässige und einfach zu fertigende Konstruktion ergibt.

[0042] Bevorzugt werden die Gehäuseteile nach der Einstellung des Resonatorvolumens einer Resonatorkammer durch Ineinanderschieben der Gehäuseteile in ihrem Überlappungsbereich miteinander verschweißt, wodurch eine zuverlässige und luftdichte Verbindung erreicht wird.

[0043] Bevorzugt weisen die vorgefertigten Gehäuseteile jeweils auf der dem Überlappungsbereich abgewandten Seite eine Stirnwand auf, die eine dem Außendurchmesser des Rohres entsprechende Ausnehmung aufweisen, und werden die Gehäuseteile über das Rohr

geschoben, sodass die zumindest eine erste Öffnung in die erste Resonatorkammer und die zumindest eine zweite Öffnung in die zweite Resonatorkammer mündet.

[0044] Bevorzugt werden die Gehäuseteile als topfförmige Teile vorgefertigt, die in ihrem Boden eine Ausnehmung für das Rohr aufweisen. Dies kann beispielsweise durch Tiefziehen erfolgen.

[0045] Bevorzugt ist einer der Gehäuseteile mit einer Trennwand versehen, die im zusammengesetzten Zustand die erste Resonatorkammer von der zweiten Resonatorkammer trennt. Die Trennwand kann mit dem betreffenden Gehäuseteil vorgefertigt werden, sodass lediglich ein Zusammensetzen der einzelnen Bauteile erfolgen muss. Die Position der Trennwand im Gehäuseteil bestimmt das Volumen der anderen Resonatorkammer. Die Trennwand kann als gesonderter Teil, z.B. als ringförmige Wand mit einem gebördelten Rand an gewünschter Stelle in den Gehäuseteil eingesetzt werden und mit diesem verbunden, z.B. verschweißt werden.

[0046] Bevorzugt wird das Rohr in dem von den Resonatorkammern umgebenen Bereich aus einem ersten Rohrteil und einem zweiten Rohrteil gebildet, die in ihren Endbereichen ineinander geschoben werden, wobei der erste Gehäuseteil den ersten Rohrteil und der zweite Gehäuseteil den zweiten Rohrabschnitt umgibt.

[0047] Bevorzugt wird zumindest einer der Rohrteile mit dem ihm umgebenden Gehäuseteil einstückig ausgebildet, vorzugsweise durch Tiefziehen eines Blechstückes.

[0048] Bevorzugt wird im Überlappungsbereich zumindest ein umlaufender Dichtungsring zwischen der Mantelaußenseite des ersten Gehäuseteils und der Mantelinnenseite des zweiten Gehäuseteils eingesetzt.

[0049] Die Erfindung ermöglicht somit die Bereitstellung eines Schalldämpfer-Baukastensystems zur Herstellung eines Schalldämpfers, mit einem Rohr, der in seinem Mantel zumindest eine erste Öffnung und zumindest eine zweite Öffnung, die von der ersten Öffnung axial beabstandet ist, aufweist, sowie mit einem ersten Gehäuseteil und einem zweiten Gehäuseteil, die jeweils eine Ausnehmung zum Durchtritt des Rohres bzw. des Strömungskanales aufweisen, wobei die Gehäuseteile teleskopisch ineinander verschiebbar sind, sodass deren Mäntel zumindest teilweise überlappen, wobei im Überlappungsbereich die Mantelaußenseite des ersten Gehäuseteils an der Mantelinnenseite des zweiten Gehäuseteils anliegt, und wobei die Gehäuseteile über das Rohr schiebbar sind, sodass das Rohr durch die Ausnehmungen hindurchtritt.

[0050] Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

[0051] Es zeigen jeweils in stark schematisch vereinfachter Darstellung:

Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Schalldämpfer;

Fig. 2 einen ersten und einen zweiten Gehäuseteil vor

- dem Zusammenfügen;
- Fig. 3 die Gehäuseteile aus Fig. 2 im zusammengesetzten Zustand;
- Fig. 4 die Gehäuseteile aus Fig. 2 im zusammengesetzten Zustand, wobei ein im Vergleich zu Fig. 3 kleineres Resonatorvolumen der ersten Resonator-kammer ausgebildet ist;
- Fig. 5 ein Fahrzeug mit erfindungsgemäßigem Turbo-lader-Schalldämpfer;
- Fig. 6 eine Variante eines erfindungsgemäßen Schalldämpfers im Querschnitt;
- Fig. 7 den Schalldämpfer aus Fig. 6 in perspektivischer Ansicht.

[0052] Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen. Weiters können auch Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen für sich eigenständige, erfinderische oder erfindungsgemäße Lösungen darstellen.

[0053] Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten des Schalldämpfers und seines Herstellungsverfahrens, wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass die Erfindung nicht auf die speziell dargestellten Ausführungsvarianten derselben eingeschränkt ist, sondern vielmehr auch diverse Kombinationen der einzelnen Ausführungsvarianten untereinander möglich sind und diese Variationsmöglichkeit aufgrund der Lehre zum technischen Handeln durch gegenständliche Erfindung im Können des auf diesem technischen Gebiet tätigen Fachmannes liegt. Es sind also auch sämtliche denkbaren Ausführungsvarianten, die durch Kombinationen einzelner Details der dargestellten und beschriebenen Ausführungsvariante möglich sind, vom Schutzzumfang mit umfasst.

[0054] Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus des Schalldämpfers dieser bzw. dessen Bestandteile teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

[0055] Die den eigenständigen erfinderischen Lösungen zugrundeliegende Aufgabe kann der Beschreibung entnommen werden.

[0056] Fig. 1 zeigt einen erfindungsgemäßen Schalldämpfer 1, der aus einem durchgehenden Rohr 2 und aus zwei, das Rohr 2 umgebenden Resonator-kammern 14, 15 gebildet wird. Das Rohr 2 ist ein Strömungskanal, d.h. in ihm wird das Medium zwischen dem Eingang und dem Ausgang des Schalldämpfers 1 geführt. Im Falle eines Schalldämpfers, der einem Turbolader nachgeschaltet ist, handelt es sich beim geführten Medium um verdichtete Luft. Das Rohr 2 erstreckt sich durchgehend zwischen einem ersten Rohrabchnitt 11 und einem zweiten Rohrabchnitt 12. Erster und zweiter Rohrabchnitt 11, 12 erstrecken sich beidseits außerhalb (oder zumindest teilweise außerhalb) der Resonator-kammern 14, 15 und bilden den Eingang und den Ausgang des Schalldämpfers 1.

[0057] Im Mantel 3 des Rohres 2 sind erste, um den Umfang verteilte Öffnungen 7, die in die erste Resonator-kammer 14 münden, und zweite um den Umfang verteilte Öffnungen 8, die in die zweite Resonator-kammer 15 münden, ausgebildet. Die ersten Öffnungen 7 und die zweiten Öffnungen 8 sind unterschiedlicher Größe. Auch die Volumina der beiden Resonator-kammern 14, 15 weisen unterschiedliche Größe auf. Die Resonator-kammern 14, 15 werden durch einen ersten Gehäuseteil 4 und durch einen zweiten Gehäuseteil 5 gebildet. Die Gehäuseteile 4, 5 sind dabei ineinander geschoben, so dass die Mäntel der Gehäuseteile 4, 5 in einem Überlappungsbereich 6 überlappen. Dabei liegen die überlappenden Mantelabschnitte aneinander an. Die Mantelaußenseite 4a des ersten Gehäuseteils 4 liegt dabei an der Mantelinnenseite 5b des zweiten Gehäuseteils 5 an. Vorzugsweise sind die Mäntel der Gehäuseteile 4, 5 im Überlappungsbereich 6 miteinander verschweißt, so dass die Resonator-kammern 14, 15 nach außen hin luftdicht abgedichtet sind.

[0058] Im zweiten Gehäuseteil 5 sitzt zusätzlich eine Trennwand 20, die die Resonator-kammern 14, 15 voneinander trennt und dadurch unabhängige Volumina schafft. Die Trennwand 20 ist als ringförmige Wand mit gebördeltem Außenrand, der an die Mantelinnenseite 5b geschweißt ist, und mit einem gebördelten Innenrand, der an der Außenseite des Rohres 2 lose anliegt oder dort ebenfalls verschweißt ist, ausgebildet.

[0059] Die Gehäuseteile 4, 5 sind zylinderförmig, wobei sie jeweils eine Stirnseite 9, 10 aufweisen, die dem Überlappungsbereich 6 abgewandt ist. In den Stirnseiten 9, 10 sind Ausnehmungen 21, 22 ausgebildet, durch die das Rohr 2 hindurch tritt, d.h. nach außen ragt. Die Ausnehmungen 21, 22 entsprechen vorzugsweise dem Außendurchmesser des Rohres 2, wobei vorzugsweise in diesem Bereich eine luftdichte Abdichtung zwischen den Gehäuseteilen 4, 5 und dem Rohr 2 geschaffen wird. An dieser Abdichtung wirken auch die im Folgenden näher beschriebene Profile 16, 17 mit.

[0060] Die Gehäuseteile 4, 5 sind zwischen Profilen 16, 17 gehalten, vorzugsweise eingeklemmt. Die Profile 16, 17 sind jeweils an außerhalb der Resonator-kammern 14, 15 an beiden Seiten des Schalldämpfers 1 verlau-

fenden Rohrabschnitten 11, 12 ausgebildet bzw. befestigt. Diese Profile können gleichzeitig auch dazu ausgebildet sein, um als Anschlussmöglichkeit für eine weitergehendes Rohr oder eine Schlauchverbindung zu dienen, insbesondere um hier eine luftdichte Anbindung einer Leitung zu ermöglichen.

[0061] Der Vollständigkeit halber sind in Fig. 1 auch die Mantelaußenseite 5a des zweiten Gehäuseteils 5 und die Mantelinnenseite 4b des ersten Gehäuseteils 4 bezeichnet. Die Manteldicke beider Gehäuseteile 4, 5 ist durchgehend konstant. Der Außendurchmesser des ersten Gehäuseteils 4 entspricht dabei im Wesentlichen dem Innendurchmesser des zweiten Gehäuseteils 5. Am Rand des zweiten Gehäuseteils 5 befindet sich eine umlaufende Umbördelung 13, die das Einführen des ersten Gehäuseteils 4 in den zweiten Gehäuseteil 5 erleichtert.

[0062] Anhand der Figuren 2 bis 4 kann nun das Prinzip der Herstellung eines erfindungsgemäßen Schalldämpfers 1 beschrieben werden. Beim Herstellungsvorgang werden zunächst zwei Gehäuseteile 4, 5 bereitgestellt, die teleskopierbar ineinander verschiebbar sind. Dazu weisen Mantelaußenseite 4a des ersten Gehäuseteils 4 und Mantelinnenseite 5b des zweiten Gehäuseteils 5 eine in axialer Richtung unveränderliche Querschnittskontur auf.

[0063] Die vorgefertigten Gehäuseteile 4, 5 weisen bereits Ausnehmungen 21, 22 für den Durchtritt des Rohres 2 auf. Beim Zusammenbau des Schalldämpfers 1 werden die beiden Gehäuseteile 4, 5 ineinander geschoben, wobei das Ausmaß des Ineinander-Schiebens durch das zu erzielende Resonatorvolumen bestimmt wird. Je nach Anwendung oder Kundenwunsch kann durch dieses Baukastensystem jedes beliebige Resonatorvolumen eingestellt werden. Dabei ist es nicht notwendig, gesonderte bzw. individuell dimensionierte Teile herzustellen. Lediglich das Ausmaß des Ineinander-Schiebens muss beim Zusammenbau berücksichtigt werden, während die verwendeten Gehäuse-Bauteile immer gleich ausgebildet sind.

[0064] In den Figuren 2 bis 4 ist das Rohr 2 der Einfachheit halber nicht dargestellt. Es ist möglich, die beiden Gehäuseteile 4, 5 vor ihrem Ineinander-Schieben von entgegengesetzten Seiten auf das Rohr 2 zu schieben. Alternativ ist es möglich, die beiden Gehäuseteile 4, 5 zuerst ineinander zu schieben und erst danach auf das Rohr 2 zu schieben.

[0065] Die in einem der Gehäuseteile 5 untergebrachte Trennwand 20, kann bei der Fertigung der Gehäuseteile ebenfalls in gewünschtem Abstand von der dazugehörigen Stirnwand 10 eingesetzt und befestigt werden, sodass auch eine beliebige Variation des Volumens der zweiten Resonatorkammer 15 möglich wird.

[0066] Fig. 3 zeigt eine Variante, bei der das Volumen der ersten Resonatorkammer 14 verhältnismäßig groß ist. Bei einer anderen Anwendung kann es z.B. gewünscht sein, dass das Resonatorvolumen kleiner ausgebildet ist. Dazu muss gemäß Erfindung bei der Fertigung der erste Gehäuseteil 4 nur etwas weiter in den

zweiten Gehäuseteil 5 geschoben werden, so dass sich eine Situation gemäß Fig. 4 ergibt.

[0067] Die Länge L1, L2 der Mäntel in axialer Richtung (sowie die Lage der Trennwand 20) bestimmt, wie weit die Gehäuseteile 4, 5 ineinandergeschoben werden können. Vorzugsweise beträgt die Länge L1, L2 des Mantels eines der Gehäuseteile 4, 5 zumindest die Hälfte der Länge L2, L1 des Mantels des anderen Gehäuseteils 5, 4. In besonders bevorzugten Ausführungsformen sind die Längen L1, L2 der Mäntel stärker aneinander angeglichen und es beträgt die Länge L1 des einen Mantels zumindest zwei Drittel, besonders bevorzugt zumindest drei Viertel der Länge L2 des anderen Mantels. In der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform besitzen die Mäntel der beiden Gehäuseteile 4, 5 im Wesentlichen selbe Länge.

[0068] Die Gehäuseteile 4, 5 sind vorzugsweise aus Blech, insbesondere (Edel)Stahlblech, gebildet. Dabei sind die topfförmigen Gehäuseteile 4, 5 tiefgezogene Bleche.

[0069] Fig. 5 zeigt schließlich ein Fahrzeug 19, mit einem Turbolader 18 und einem an der Druckseite des Turboladers 18 angeschlossenen Schalldämpfer 1. Dies stellt ein bevorzugtes Einsatzgebiet des erfindungsgemäßen Schalldämpfers 1 dar.

[0070] Fig. 6 zeigt eine bevorzugte Variante eines erfindungsgemäßen Schalldämpfers 1. Dabei wird das Rohr 2 in dem von den Resonatorkammern 14, 15 umgebenen Bereich aus einem ersten Rohrteil 2a und einem zweiten Rohrteil 2b gebildet, wobei der erste Gehäuseteil 4 den ersten Rohrteil 2a und der zweite Gehäuseteil 5 den zweiten Rohrabschnitt 2b umgibt. Die ersten Öffnungen 7 sitzen im Mantel des ersten Rohrteils 2a und die zweiten Öffnungen 8 sitzen im Mantel des zweiten Rohrteils 2b. Die Rohrteile 2a, 2b sind in ihren Endbereichen ineinander geschoben. Das Ausmaß des Ineinanderschiebens wird durch die Überlappung der Gehäuseteile 4, 5 und somit durch das Resonatorvolumen bestimmt.

[0071] In dieser Ausführungsform wird der Schalldämpfer aus zwei Hälften zusammengesetzt, wobei das Ineinanderschieben der Gehäuseteile mit einem Ineinanderschieben der Rohrteile einhergeht.

[0072] Der zweite Rohrteil 2b ist mit dem ihm umgebenden Gehäuseteil 5 einstückig ausgebildet ist, vorzugsweise aus einem tiefgezogenen Blechstück.

[0073] Dieser einstückige Teil bildet weiters einen Vorsprung 23 aus, der an einem zumindest teilweise außerhalb der Resonatorkammern 14, 15 verlaufenden Rohrabschnitt 12 anliegt und von außen durch ein Profil 17, vorzugsweise eine Federklemme, gehalten wird, sodass der Vorsprung 23 in radialer Richtung zwischen dem Rohrabschnitt 12 und dem Profil 17 liegt.

[0074] Die Trennwand 20 ist mit dem ersten Rohrteil 2a, der über den anderen Rohrteil 2b geschoben ist, einstückig ausgebildet, vorzugsweise aus einem tiefgezogenen Blechstück. Dadurch wird eine gegenläufige Resonanzvolumenvariation beider Resonatorkammern 14,

15 ermöglicht (siehe Fig. 6).

[0075] Im Folgenden wird ein Aspekt der Erfindung beschreiben, der auch auf die Ausführungsformen der Fig. 1 bis 4 anwendbar ist. Im Überlappungsbereich 6 ist zumindest ein umlaufender Dichtungsring 24 zwischen der Mantelaußenseite 4a des ersten Gehäuseteils 4 und der Mantelinnenseite 5b des zweiten Gehäuseteils 5 eingesetzt.

[0076] Dabei ist vorzugsweise im Mantel des ersten Gehäuseteils 4 und/oder im Mantel des zweiten Gehäuseteils 5 eine ringförmig verlaufende Aufnahme 25 für den Dichtungsring 24 ausgebildet ist, wobei vorzugsweise die Aufnahme 25 durch einen bogenförmigen Verlauf des Mantels gebildet wird.

[0077] In Bezug auf die Fig. 6 wird auch auf die Möglichkeit hingewiesen, dass zumindest einer der außerhalb der Resonatorkammern verlaufenden Rohrabschnitte 11, 12 als ein vom inneren Rohr 2 gesonderter und an diesem befestigter Teil ausgebildet sein kann. Zusätzlich oder alternativ kann zumindest einer der beiden Rohrabschnitte 11, 12 einstückig mit einem Gehäuseteil 4, 5 ausgebildet sein.

[0078] Z.B. ist in Fig. 6 der (linke) Rohrabschnitt 11 einstückig mit dem ersten Gehäuseteil 4 ausgebildet, vorzugsweise aus einem tiefgezogenen Blechstück.

[0079] Der (rechte) Rohrabschnitt 12 ist als gesonderter Teil mit dem Rohr (hier mit dem zweiten Rohrteil 2b) verbunden.

[0080] Fig. 7 zeigt schließlich einen Schalldämpfer von außen mit einer sehr kompakten Bauweise.

Bezugszeichenaufstellung

[0081]

- | | |
|----|-----------------------|
| 1 | Schalldämpfer |
| 2 | Rohr |
| 2a | Erster Rohrteil |
| 2b | Zweiter Rohrteil |
| 3 | Mantel |
| 4 | Erster Gehäuseteil |
| 4a | Mantelaußenseite |
| 4b | Mantelinnenseite |
| 5 | Zweiter Gehäuseteil |
| 5a | Mantelaußenseite |
| 5b | Mantelinnenseite |
| 6 | Überlappungsbereich |
| 7 | Erste Öffnung |
| 8 | Zweite Öffnung |
| 9 | Stirnseite |
| 10 | Stirnseite |
| 11 | Erster Rohrabschnitt |
| 12 | Zweiter Rohrabschnitt |
| 13 | Umbördelung |
| 14 | Erste Resonatorkammer |

15 Zweite Resonatorkammer

16 Profil

17 Profil

18 Turbolader

5 19 Fahrzeug 20 Trennwand 21 Ausnehmung 22 Ausnehmung 23 Vorsprung 24 Dichtungsring 25 Aufnahme L1 Mantellänge L2 Mantellänge

10 Patentansprüche

1. Schalldämpfer (1), insbesondere Fahrzeugschalldämpfer, mit einem einen Strömungskanal bildenden Rohr (2) sowie einer ersten Resonatorkammer (14) und einer zweiten Resonatorkammer (15), die jeweils das Rohr (2) umgeben und in axialer Richtung hintereinander angeordnet sind, wobei das Rohr (2) in seinem Mantel (3) zumindest eine erste Öffnung (7), die in die erste Resonatorkammer (14) mündet, und zumindest eine zweite Öffnung (8), die in die zweite Resonatorkammer (15) mündet, aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Resonatorkammern (14, 15) durch einen ersten Gehäuseteil (4) und einen zweiten Gehäuseteil (5) gebildet werden, die jeweils einen um eine Achse ausgebildeten Mantel aufweisen, wobei in axialer Richtung die Länge des Mantels des einen Gehäuseteils (4; 5) zumindest die Hälfte der Länge des Mantels des anderen Gehäuseteils (5; 4) beträgt, und dass die Gehäuseteile (4, 5) ineinander geschoben sind und deren Mäntel zumindest teilweise überlappen, wobei im Überlappungsbereich (6) die Mantelaußenseite (4a) des ersten Gehäuseteils (4) an der Mantelinnenseite (5b) des zweiten Gehäuseteils (5) anliegt und die Mantelaußenseite (4a) des ersten Gehäuseteils (4) und die Mantelinnenseite (5b) des zweiten Gehäuseteils (5) zumindest im Überlappungsbereich (6) jeweils einen in axialer Richtung unveränderlichen Querschnitt aufweisen, und dass die Gehäuseteile (4, 5) jeweils eine Ausnehmung (21, 22) aufweisen, durch die sich der Strömungskanal hindurch erstreckt.

2. Schalldämpfer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mantelaußenseite (4a) des ersten Gehäuseteils (4) und die Mantelinnenseite (5b) des zweiten Gehäuseteils (5) jeweils in ihren überwiegenden Bereichen einen in axialer Richtung unveränderlichen Querschnitt aufweisen.

3. Schalldämpfer nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gehäuseteile (4, 5) jeweils zylinderförmig ausgebildet sind und die Mantelaußenseite (4a) des ersten Gehäuseteils (4) und die Mantelinnenseite (5b) des zweiten Gehäuseteils (5) jeweils kreisförmigen Querschnitt aufweisen.

4. Schalldämpfer nach einem der vorhergehenden An-

- sprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in axialer Richtung die Länge des Mantels des einen Gehäuseteils (4; 5) zumindest zwei Drittel, vorzugsweise drei Viertel der Länge des Mantels des anderen Gehäuseteils (5; 4) beträgt, wobei besonders bevorzugt die Mäntel der Gehäuseteile (4, 5) im Wesentlichen dieselbe Länge aufweisen.
5. Schalldämpfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mäntel der Gehäuseteile (4, 5) zumindest im Überlappungsbereich (6), vorzugsweise durchgängig, jeweils eine in axialer Richtung unveränderliche Manteldicke aufweisen.
6. Schalldämpfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gehäuseteile (4, 5) jeweils auf der dem Überlappungsbereich (6) abgewandten Seite eine Stirnwand (9, 10) aufweisen, in denen die Ausnehmungen (21, 22) zum Durchtritt des Rohres (2) ausgebildet sind.
7. Schalldämpfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gehäuseteile (4, 5) jeweils im Bereich ihrer Ausnehmungen (21, 22) mit dem Rohr (2) luftdicht nach außen hin abdichtend verbunden sind.
8. Schalldämpfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gehäuseteile (4, 5) in ihrem Überlappungsbereich (6) miteinander verschweißt sind.
9. Schalldämpfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mantel des einen Gehäuseteils (4) und der Mantel des anderen Gehäuseteils (5) jeweils einen Teil der Außenwand des Schalldämpfers (1) bilden.
10. Schalldämpfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gehäuseteile (4, 5) die Resonatorkammern (14, 15) nach außen hin luftdicht abdichten.
11. Schalldämpfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der im Überlappungsbereich (6) außen liegende Mantel an seinem Rand eine Umbördelung (13) aufweist.
12. Schalldämpfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem der Gehäuseteile (5) eine Trennwand (20) sitzt, die die Resonatorkammern (14, 15) voneinander trennt, wobei die Trennwand (20) eine Ausnehmung für den Durchtritt des Rohres (2) aufweist.
13. Schalldämpfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gehäuseteile (4, 5) zwischen zwei Profilen (16, 17) eingeklemmt sind, die jeweils an einem außerhalb der Resonatorkammern (14, 15) verlaufenden Rohrabschnitt (11, 12) sitzen.
14. Schalldämpfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gehäuseteile (4, 5) aus Blech, vorzugsweise Edelstahlblech, gebildet sind.
15. Schalldämpfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rohr (2) in dem von den Resonatorkammern (14, 15) umgebenen Bereich aus einem ersten Rohrteil (2a) und einem zweiten Rohrteil (2b) gebildet wird, die in ihren Endbereichen ineinander geschoben sind, wobei der erste Gehäuseteil (4) den ersten Rohrteil (2a) und der zweite Gehäuseteil (5) den zweiten Rohrabschnitt (2b) umgibt.
16. Schalldämpfer nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest einer der Rohrteile (2b) mit dem ihm umgebenden Gehäuseteil (5) einstückig ausgebildet ist, vorzugsweise aus einem tiefgezogenen Blechstück.
17. Schalldämpfer nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** der einstückige Teil einen Vorsprung (23) ausbildet, der an einem zumindest teilweise außerhalb der Resonatorkammern (14, 15) verlaufenden Rohrabschnitt (12) anliegt und von außen durch ein Profil (17), vorzugsweise eine Federklemme, gehalten wird, sodass der Vorsprung (23) in radialer Richtung zwischen dem Rohrabschnitt (12) und dem Profil (17) angeordnet ist.
18. Schalldämpfer nach einem der Ansprüche 15 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trennwand (20) mit einem der Rohrteile (2a, 2b), vorzugsweise mit dem über den anderen Rohrteil (2b) geschobenen Rohrteil (2a), einstückig ausgebildet ist, vorzugsweise aus einem tiefgezogenen Blechstück.
19. Schalldämpfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Überlappungsbereich (6) zumindest ein umlaufender Dichtungsring (24) zwischen der Mantelaußenseite (4a) des ersten Gehäuseteils (4) und der Mantelinnenseite (5b) des zweiten Gehäuseteils (5) eingesetzt ist.
20. Schalldämpfer nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Mantel des ersten Gehäuseteils (4) und/oder im Mantel des zweiten Gehäuseteils (5) eine ringförmig verlaufende Aufnahme (25) für den Dichtungsring (24) ausgebildet ist, wobei vorzugsweise die Aufnahme (25) durch einen bogenförmigen Verlauf des Mantels gebildet wird.

21. Fahrzeug (19), insbesondere straßengebundenes Fahrzeug, mit einem Schalldämpfer (1), insbesondere einem Turbolader-Schalldämpfer, der an der Druckseite eines Turboladers (18) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schalldämpfer (1) ein Schalldämpfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche ist. 5
22. Verfahren zur Herstellung eines Schalldämpfers nach einem der Ansprüche 1 bis 20, mit einem einen Strömungskanal bildenden Rohr (2) sowie einer ersten Resonator-kammer (14) und einer zweiten Resonator-kammer (15), die jeweils das Rohr (2) umgeben und in axialer Richtung hintereinander angeordnet sind, wobei das Rohr (2) in seinem Mantel (3) zumindest eine erste Öffnung (7), die in die erste Resonator-kammer (14) mündet, und zumindest eine zweite Öffnung (8), die in die zweite Resonator-kammer (15) mündet, aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** für die Bildung der Resonator-kammern (14, 15) ein erster Gehäuseteil (4) und ein zweiter Gehäuseteil (5), die jeweils eine Ausnehmung (21, 22) für den Strömungskanal und jeweils einen um eine Achse ausgebildeten Mantel aufweisen und entlang der Achse teleskopisch ineinander verschiebbar sind, bereitgestellt werden, wobei in axialer Richtung die Länge des Mantels des einen Gehäuseteils (4; 5) zumindest die Hälfte der Länge des Mantels des anderen Gehäuseteils (5; 4) beträgt und wobei die Mantelaußenseite (4a) des ersten Gehäuseteils (4) in den verschiedenen teleskopierbaren Positionen an der Mantelinnenseite (5b) des zweiten Gehäuseteils (5) anliegt, und dass die vorgefertigten Gehäuseteile (4, 5) zur Bildung der Resonator-kammern (14, 15) und zur Einstellung eines bestimmten Resonatorvolumens einer Resonator-kammer (15) in entsprechendem Ausmaß teleskopisch ineinandergeschoben werden. 10 20 25 30 35
23. Verfahren nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gehäuseteile (4, 5) über das Rohr (2) geschoben werden, sodass das Rohr (2) durch die Ausnehmungen (21, 22) der Gehäuseteile (4, 5) hindurchtritt. 40
24. Verfahren nach Anspruch 22 oder 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gehäuseteile (4, 5) nach der Einstellung des Resonatorvolumens einer Resonator-kammer (14) durch Ineinanderschieben der Gehäuseteile (4, 5) in ihrem Überlappungsbereich (6) miteinander verschweißt werden. 45 50
25. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vorgefertigten Gehäuseteile (4, 5) jeweils auf der dem Überlappungsbereich (6) abgewandten Seite eine Stirnwand (9, 10) aufweisen, in der eine dem Außendurchmesser des Rohres (2) entsprechende Ausnehmung (21, 22) ausgebildet ist, und dass die Gehäuseteile (4, 5) über das Rohr (2) geschoben werden, sodass die zumindest eine erste Öffnung (7) in die erste Resonator-kammer (14) und die zumindest eine zweite Öffnung (8) in die zweite Resonator-kammer (15) mündet. 55
26. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 25, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gehäuseteile (4, 6) als topfförmige Teile vorgefertigt werden, die in ihrem Boden die Ausnehmung (21, 22) für den Durchtritt des Strömungskanales aufweisen.
27. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 26, **dadurch gekennzeichnet, dass** einer der Gehäuseteile (5) mit einer Trennwand (20) versehen ist, die im zusammengesetzten Zustand die erste Resonator-kammer (14) von der zweiten Resonator-kammer (15) trennt.
28. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 27, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rohr (2) in dem von den Resonator-kammern (14, 15) umgebenen Bereich aus einem ersten Rohrteil (2a) und einem zweiten Rohrteil (2b) gebildet wird, die in ihren Endbereichen ineinander geschoben werden, wobei der erste Gehäuseteil (4) den ersten Rohrteil (2a) und der zweite Gehäuseteil (5) den zweiten Rohrab-schnitt (2b) umgibt.
29. Verfahren nach Anspruch 28, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest einer der Rohrteile (2b) mit dem ihm umgebenden Gehäuseteil (5) einstückig ausgebildet wird, vorzugsweise durch Tiefziehen eines Blechstückes.
30. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 29, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Überlappungsbereich (6) zumindest ein umlaufender Dichtungsring (24) zwischen der Mantelaußenseite (4a) des ersten Gehäuseteils (4) und der Mantelinnenseite (5b) des zweiten Gehäuseteils (5) eingesetzt wird.

Fig.1

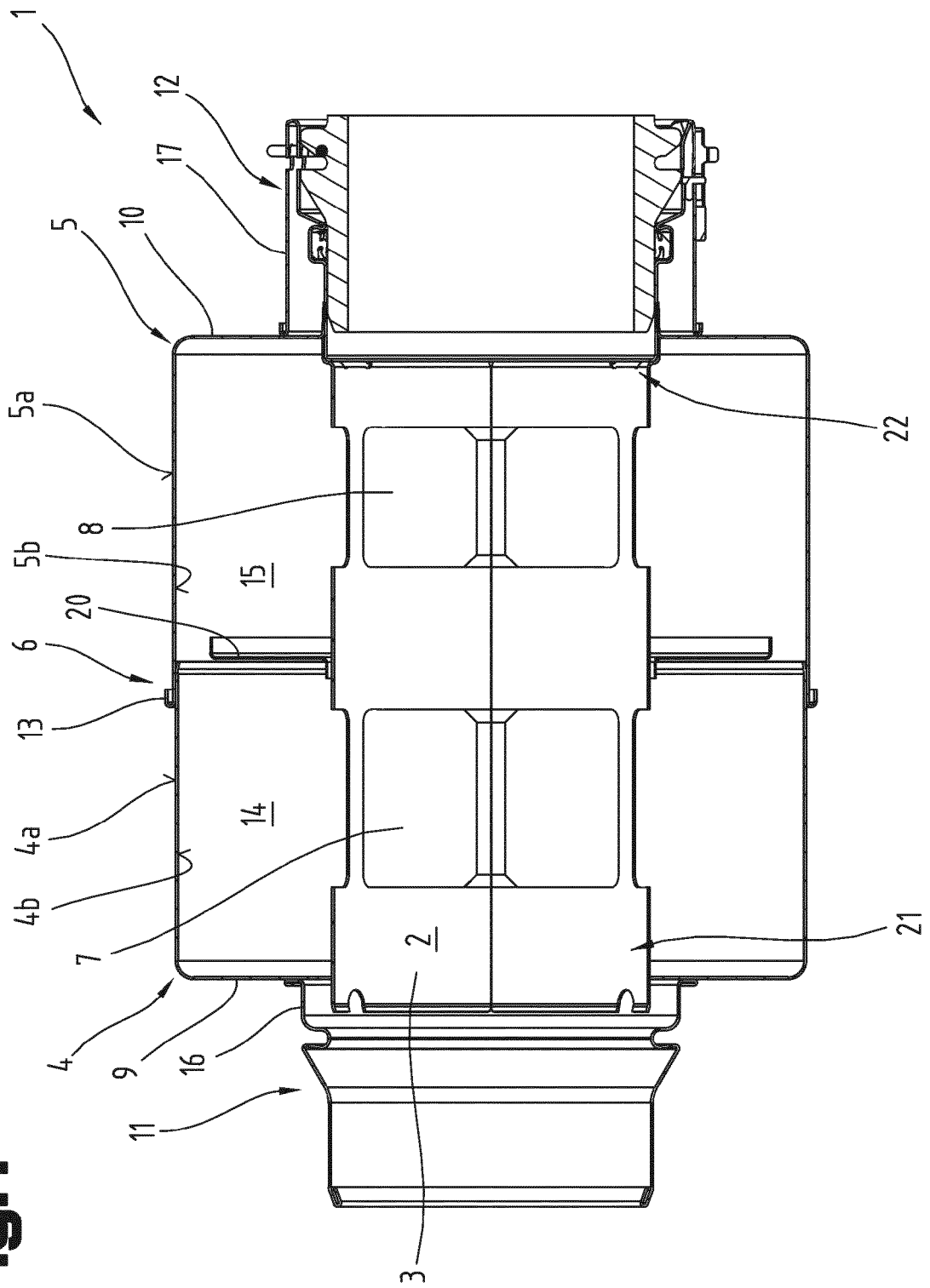


Fig.2

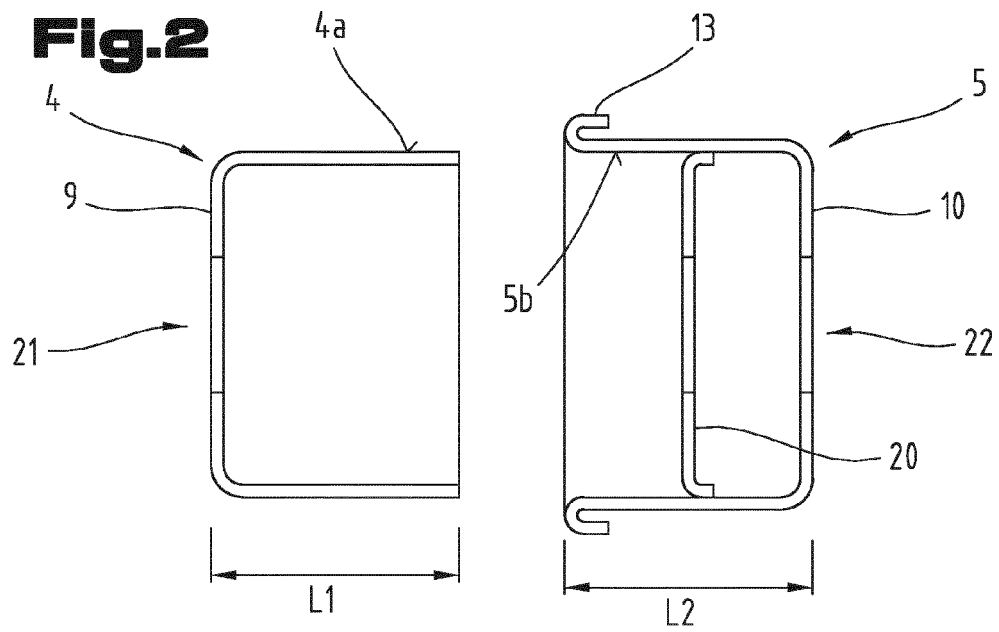


Fig.3

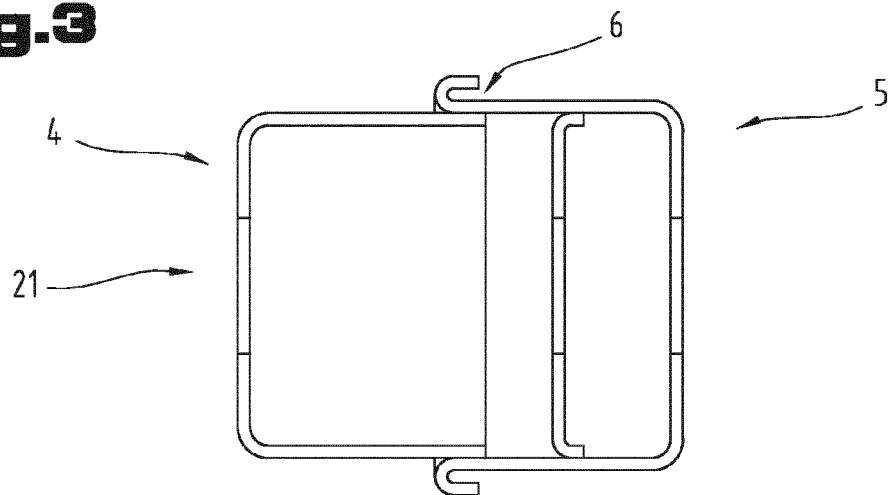


Fig.4

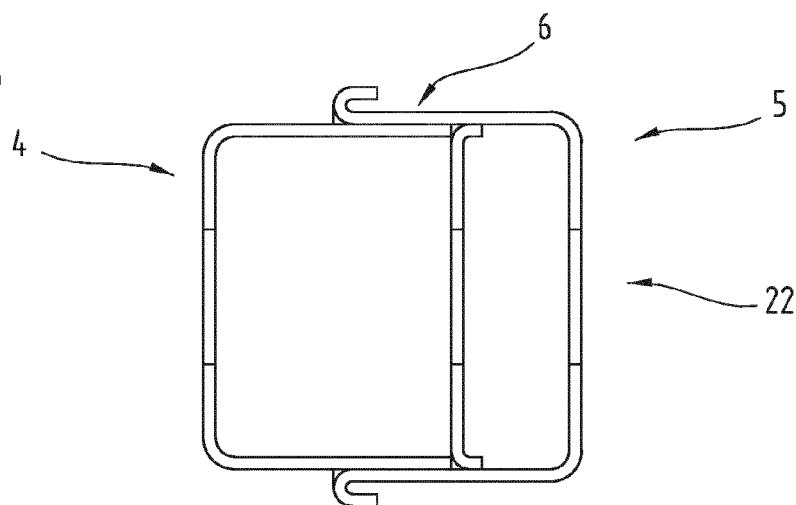


Fig.5

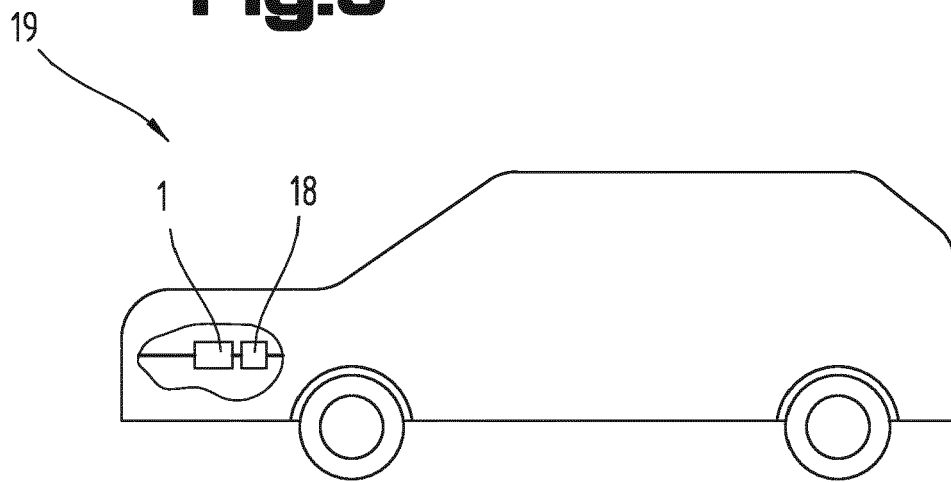


Fig.6

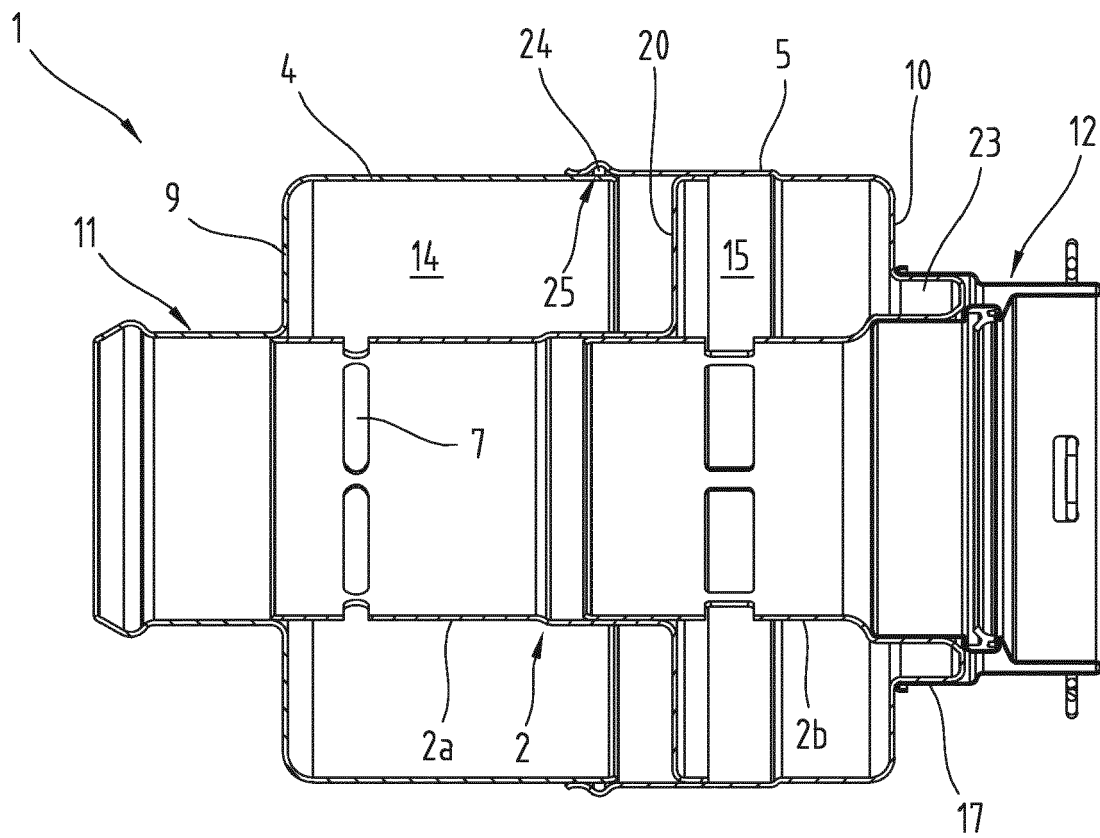
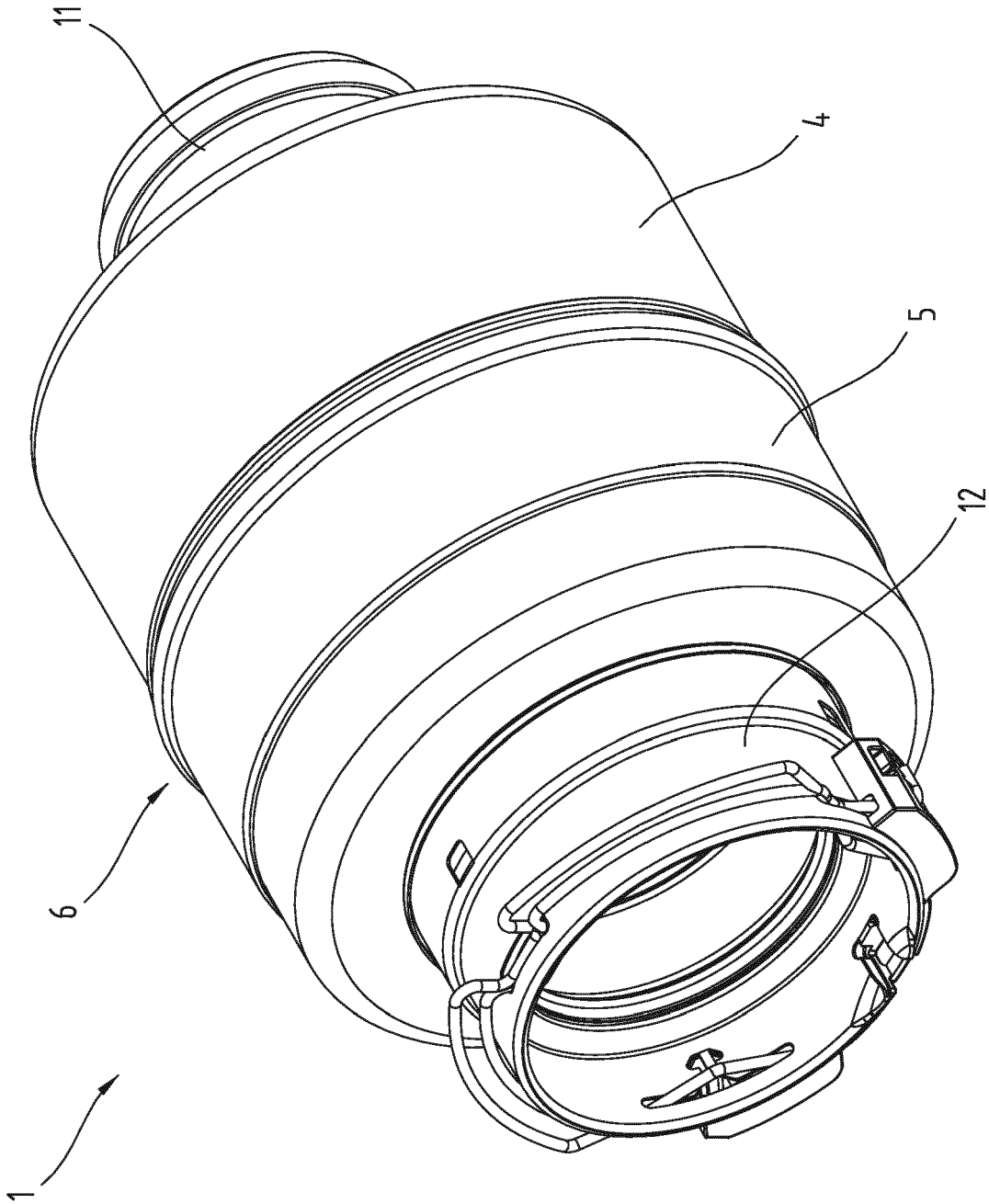


Fig.7





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 14 15 1367

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 0 022 063 A1 (ALUSUISSE [CH]) 7. Januar 1981 (1981-01-07)	1-12, 14, 21	INV. F02B33/44
Y	* Ansprüche 1-9; Abbildung 2 *	19, 20	F02M35/12 F02B39/12 F01N1/02
Y	GB 2 033 008 A (RENSELAER POLYTECHIN INST) 14. Mai 1980 (1980-05-14)	19, 20	
A	* Zusammenfassung; Abbildungen 1-3, 11 *	1, 22	
A	DE 103 16 628 A1 (UMFOTEC GMBH [DE]; DENKER DIETRICH [DE]) 28. Oktober 2004 (2004-10-28)	1-30	
	* Zusammenfassung; Abbildung 3 *		
A	US 4 874 062 A (YANAGIDA KOUICHI [JP] ET AL) 17. Oktober 1989 (1989-10-17)	1-30	
	* Zusammenfassung; Abbildung 1 *		
A	GB 2 389 150 A (AVON POLYMER PROD LTD [GB]) 3. Dezember 2003 (2003-12-03)	1-30	
	* Zusammenfassung; Abbildung 7 *		
A	EP 2 067 979 A1 (HUTCHINSON [FR]) 10. Juni 2009 (2009-06-10)	1, 22	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F02B F02M F01N
	* Zusammenfassung; Abbildung 3 *		
A	FR 2 946 120 A1 (HUTCHINSON [FR]) 3. Dezember 2010 (2010-12-03)	1, 22	
	* Zusammenfassung; Abbildungen 4-6 *		
A	EP 1 956 281 A1 (TRELLEBORG FLUID & ACOUSTIC SO [FR] TRISTONE FLOWTECH SOLUTIONS TFS [F]) 13. August 2008 (2008-08-13)	1-30	
	* Zusammenfassung; Abbildung 4 *		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 7. Mai 2014	Prüfer Boye, Michael
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 Patentedokument, 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 14 15 1367

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

07-05-2014

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0022063 A1	07-01-1981	AU 5899080 A	11-12-1980
		CA 1179274 A1	11-12-1984
		CH 647302 A5	15-01-1985
		DE 2928989 A1	11-12-1980
		DE 3066563 D1	22-03-1984
		EP 0022063 A1	07-01-1981
		ES 257685 U	01-11-1981
		JP S55164718 A	22-12-1980
		NO 801669 A	08-12-1980
		US 4352408 A	05-10-1982
		US 4446942 A	08-05-1984
		US 4745988 A	24-05-1988
		YU 152180 A	21-01-1983
		ZA 8003353 A	24-06-1981
GB 2033008 A	14-05-1980	AU 5156979 A	24-04-1980
		CA 1155770 A1	25-10-1983
		DE 2940720 A1	24-04-1980
		FR 2438743 A1	09-05-1980
		GB 2033008 A	14-05-1980
		IT 1166007 B	29-04-1987
		JP S5598611 A	26-07-1980
		NO 793256 A	21-04-1980
		SE 7907861 A	14-04-1980
		US 4244442 A	13-01-1981
DE 10316628 A1	28-10-2004	KEINE	
US 4874062 A	17-10-1989	JP H088305 Y2	06-03-1996
		JP S6441663 U	13-03-1989
		US 4874062 A	17-10-1989
GB 2389150 A	03-12-2003	GB 2389149 A	03-12-2003
		GB 2389150 A	03-12-2003
EP 2067979 A1	10-06-2009	AT 458141 T	15-03-2010
		EP 2067979 A1	10-06-2009
		ES 2342135 T3	01-07-2010
		FR 2924764 A1	12-06-2009
		PT 2067979 E	25-05-2010
		SI 2067979 T1	30-07-2010
FR 2946120 A1	03-12-2010	KEINE	
EP 1956281 A1	13-08-2008	AT 506576 T	15-05-2011
		EP 1956281 A1	13-08-2008

EPO FORM P0461

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

EP 14 15 1367

07-05-2014

EPO FORM P0461

17

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 1400662 B1 [0002]
- WO 07101412 A1 [0003]
- DE 736633 A [0004]
- DE 102008015353 A1 [0005]
- WO 12052548 A2 [0006]
- DE 102010020064 A1 [0007]
- JP 2008082306 A [0008]
- DE 19957597 B4 [0008]
- DE 4219249 A1 [0008]
- DE 3020492 C2 [0008]