



(11) **EP 3 137 752 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**06.06.2018 Patentblatt 2018/23**

(21) Anmeldenummer: **15730042.7**

(22) Anmeldetag: **28.04.2015**

(51) Int Cl.:  
**F02B 33/44** <sup>(2006.01)</sup> **F02M 35/12** <sup>(2006.01)</sup>

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/AT2015/050104**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2015/164898 (05.11.2015 Gazette 2015/44)**

(54) **SCHALLDÄMPFER**  
**SOUND ATTENUATOR**  
**SILENCIEUX**

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

(30) Priorität: **30.04.2014 AT 503112014**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**08.03.2017 Patentblatt 2017/10**

(73) Patentinhaber: **Henn GmbH & Co KG.**  
**6850 Dornbirn (AT)**

(72) Erfinder: **HUBMANN, Christian**  
**A-6845 Hohenems (AT)**

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

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 1 369 577 EP-A1- 1 375 848**  
**EP-A1- 2 067 979 DE-A1- 19 956 172**  
**JP-A- H11 236 860**

**EP 3 137 752 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Turbolader-Schalldämpfer, insbesondere Fahrzeugschalldämpfer, sowie ein mit diesem Turbolader-Schalldämpfer ausgestattetes Fahrzeug, wie dies in den Ansprüchen 1 und 12 angegeben ist.

**[0002]** Ein Schalldämpfer ist in der DE 10 2008 001 390 A1 offenbart. Der Schalldämpfer umfasst ein inneres Rohr, in dem Gas strömt, und ein äußeres Rohr, welches das innere Rohr umgibt, wobei eine Gasschicht ist zwischen dem äußeren Rohr und dem inneren Rohr ausgebildet ist. Das innere Rohr ist an dessen Umfangswandung aus einem dünnwandigen Material und daher als Membran ausgebildet, welches durch die Druckdifferenzen des im inneren Rohr strömenden Mediums in Schwingung versetzt wird. Durch die Ausbildung des inneren Rohres als Membran, kann der Schall des im inneren Rohr strömenden Gases gedämpft werden. Durch den beschriebenen Aufbau des Schalldämpfers werden die Druckschwankungen des im inneren Rohr strömenden Gases auf die zwischen innerem und äußerem Rohr angeordnete Gasschicht übertragen, wobei die Schwingungen von dieser Gasschicht gedämpft werden. Zusätzlich kann vorgesehen sein, dass an der Innenseite des äußeren Rohres ein Vorsprung, oder ein schallabsorbierendes Material angeordnet oder aufgebracht ist, um den in der Gasschicht übertragenen Schall weiter zu schwächen, bzw. zu zerstreuen.

**[0003]** Die in der DE 10 2008 001 390 A1 beschriebene Ausführung besitzt den Nachteil, dass der Schalldämpfer aus mehreren Teilen mit einer komplexen Geometrie aufgebaut ist. Dadurch ist die Produktion des Schalldämpfers fehleranfällig und die Produktionskosten hoch. Weiters kann das dünnwandige Material des innenliegenden Rohres bei großen Druckschwankungen beschädigt werden, wodurch die Lebensdauer des Schalldämpfers gering sein wird.

**[0004]** Aus der EP 2 067 979 A1, der EP1375848 A1, der EP 1 369 577 A1 und der JP H11 236860A sind weitere Schalldämpfer bekannt, welche ein Resonatorinnenelement und ein Gehäuseteil aufweisen, wobei im Gehäuseteil Oberflächenkonturierungen ausgebildet sind.

**[0005]** Aus DE 199 56 172 A1 ist ein Schalldämpfer bekannt, bei dem zwei Gehäuseteile zusammen mit einem Resonatorinnenelement zwei Resonatorkammern bilden, wobei die zwei Gehäuseteile in einem Verbindungsbereich miteinander verbunden sind.

**[0006]** Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde einen Schalldämpfer zu schaffen, welcher einfach im Aufbau ist und weiters eine gute Schalldämpfungswirkung aufweist.

**[0007]** Diese Aufgabe der Erfindung wird durch die Maßnahmen gemäß Anspruch 1 gelöst.

**[0008]** Erfindungsgemäß ist ein Turbolader-Schalldämpfer, mit zumindest einem ersten Gehäuseteil, welches erste Gehäuseteil zumindest eine erste Resonatorkammer außenseitig umgibt, ausgebildet. Das erste Gehäuseteil weist einen, eine zentrale Längsachse hülsenförmig umgebenden, Außenmantel auf. Der Außenmantel des ersten Gehäuseteiles weist eine Oberflächenkonturierung in Form von in eine zylindrische Mantelfläche des Außenmantels eingebrachte Vertiefungen oder Erhebungen auf, wobei die Wandstärke des Außenmantels konstant ist. Ein Vorteil der erfindungsgemäßen Ausbildung eines Schalldämpfers liegt darin, durch die Vertiefungen oder Erhebungen im Außenmantel ein verbesserter Schalldämpfer geschaffen werden kann, welcher einfach im Aufbau ist und eine hervorragende Dämpfungswirkung zeigt. Durch die Vertiefungen oder Erhebungen kann der Schall gebrochen werden. Ein überraschender Vorteil der erfindungsgemäßen Ausbildung liegt darin, dass nicht nur der Schall des innerhalb des Schalldämpfers fließenden Gases gedämpft wird, sondern dass auch die Schallemission, welche durch den Schalldämpfer verursacht wird, vermindert wird. Dies wird besonders dadurch erreicht, dass die Mantelfläche des Schalldämpfers durch die Vertiefungen oder Erhebungen verstärkt wird. Von Vorteil ist weiters, dass durch die konstante Wandstärke des Außenmantels der Resonator eine geringe Masse aufweist. Weiters die Vertiefungen oder Erhebungen in Form von Verformungen einfach in den Außenmantel einzubringen. Im Gegensatz zu Ausführungen in welchen innenseitig Konturrippen oder Schallisolierungen aufgebracht werden, ist die erfindungsgemäße Ausführung einfach und somit kostengünstig herzustellen. Erfindungsgemäß sind die Oberflächenkonturierung in Form von in den Außenmantel eingebrachten Sicken ausgebildet. Von Vorteil ist hierbei, dass besonders Sicken leicht in den Außenmantel einzubringen sind, da sie beispielsweise im Zuge eines Tiefziehverfahrens in den Außenmantel eingebracht werden können. Ein Weiterer Vorteil von Sicken liegt darin, dass deren Formgebung gut für die Brechung des Schalls und daher für eine Schalldämpfung geeignet ist.

Ferner kann vorgesehen sein, dass das erste Gehäuseteil einteilig aus einem Blechumformteil, wie einem Tiefziehteil, ausgebildet ist, wobei der Außenmantel in dessen Grundform, zumindest abschnittsweise als rotationssymmetrischer Hohlkörper, insbesondere als Zylinderhülse, ausgebildet ist, und wobei die Sicken in den hohlzylindrischen Abschnitt des Außenmantels eingebracht sind. Von Vorteil ist hierbei, dass ein Blechumformteil, insbesondere ein Tiefziehteil in Serienfertigung kostengünstig herzustellen ist. Weiters kann bei der Herstellung eines Tiefziehteiles eine hohe Widerstandsgenauigkeit erreicht werden, wodurch die Prozesssicherheit zur Herstellung eines Schalldämpfers erhöht werden kann.

**[0009]** Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass die Sicken als längliche, rinnenförmige, Vertiefungen ausgebildet sind, wobei eine Längsachse einer Sicke parallel zur zentralen Längsachse verläuft. Von Vorteil ist hierbei, dass derart ausgebildete Sicken besonders in einem Tiefziehverfahren einfach herzustellen sind. Hierzu kann im Zuge des Tiefziehverfahrens in einem Umformschritt ein Tiefziehwerkzeug verwendet werden, welches eine entsprechende Kontu-

rierung aufweist.

**[0010]** Vorteilhaft ist auch eine Ausprägung, gemäß welcher vorgesehen sein kann, dass die Längserstreckung einer Sicke, welche in den hohlzylindrischen Abschnitt des Außenmantels eingebracht ist, zwischen 50% und 100%, insbesondere zwischen 80% und 100% der Längserstreckung des hohlzylindrischen Abschnittes beträgt. Von Vorteil ist hierbei, dass dadurch ein Großteil der Längserstreckung des hohlzylindrischen Abschnittes mit Sicken versehen ist. Somit kann ein derartiger Schalldämpfer eine gute Brechung des Schalles erreichen. Weiters wird dadurch die Schallemission eines derartigen Schalldämpfers auf ein Minimum reduziert.

**[0011]** In einer Alternative kann vorgesehen sein, dass die Sicken, welche in einen hohlzylindrischen Abschnitt des Außenmantels eingebracht sind, als in Umfangsrichtung verlaufende, Erhebungen ausgebildet sind. Von Vorteil ist hierbei, dass derartige, in Umfangsrichtung verlaufende Erhebungen gut in einem Querformverfahren, wie etwa einem Pressverfahren gut gefertigt werden können. Hierbei wird der hohlzylindrische Außenmantel mittels einem Drückwerkzeug nach außen gedrückt.

**[0012]** Gemäß einer Weiterbildung ist es möglich, dass in Umfangsrichtung betrachtet die kumulierte Längserstreckung einer Sicke, welche in den hohlzylindrischen Abschnitt des Außenmantels eingebracht ist, zwischen 50% und 100%, insbesondere zwischen 80% und 100% des Umfanges des ersten Abschnittes des Außenmantels beträgt. Von Vorteil ist hierbei, dass eine Sicke auch segmentiert sein kann. Eine derartige segmentierte Sicke kann in einem Querformverfahren einfach in den Außenmantel eingebracht werden. Weiters können derartige Sicken eine Schalldämpfung in einem gewissen Frequenzbereich aufweisen.

Ferner kann es zweckmäßig sein, dass sowohl Sicken in Form von zur zentralen Längsachse parallel verlaufenden, rinnenförmigen, Vertiefungen als auch in Form von in Umfangsrichtung verlaufenden Erhebungen im Außenmantel ausgebildet sind. Von Vorteil hierbei ist, dass durch eine derartige Kombination von Sicken ein Außenmantel erzeugt werden kann, welcher eine hohe Steifigkeit aufweist. Somit kann die Schallemission eines derartigen Schalldämpfers minimiert werden.

Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass eine Tiefe der Oberflächenkonturierung zwischen 100% und 800%, bevorzugt zwischen 200% und 600%, insbesondere zwischen 300% und 500% einer Wandstärke des Außenmantels beträgt. Von Vorteil ist hierbei, dass besonders Schalldämpfer mit Oberflächenkonturierungen und einem Umformgrad in diesem Wertebereich eine gute Schalldämpfung aufweisen. Darüber hinaus weisen derartige Schalldämpfer eine geringe Schallemission auf. Ein weiterer Vorteil einer derartig ausgebildeten Oberflächenkonturierung liegt darin, dass diese in einem Fertigungsverfahren zur Serienfertigung einfach herzustellen ist.

Weiters kann vorgesehen sein, dass eine Breite einer Sicke zwischen 300% und 1500%, bevorzugt zwischen 400% und 1000%, insbesondere zwischen 400% und 700% einer Tiefe einer Sicke beträgt. Vorteil ist hierbei, dass besonders Schalldämpfer mit Oberflächenkonturierungen und einem Umformgrad in diesem Wertebereich eine gute Schalldämpfung aufweisen. Darüber hinaus weisen derartige Schalldämpfer eine geringe Schallemission auf. Ein weiterer Vorteil einer derartig ausgebildeten Oberflächenkonturierung liegt darin, dass diese in einem Fertigungsverfahren zur Serienfertigung einfach herzustellen ist. Erfindungsgemäß umfasst der Schalldämpfer zwei Gehäuseteile mit einer Oberflächenkonturierung und ein Resonatorinnenelement, wobei zwei Resonatorkammern ausgebildet sind, welche je durch das Resonatorinnenelement und einen Gehäuseteil begrenzt sind. Von Vorteil hierbei ist, dass ein derartiger Schalldämpfer besonders gute Dämpfungseigenschaften aufweist.

**[0013]** Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

**[0014]** Ferner kann vorgesehen sein, dass die Oberflächenkonturierung als Aufnahme ausgeführt ist und das Resonatorinnenelement ein mit der Oberflächenkonturierung korrespondierendes Gegenstück aufweist, wobei das Resonatorinnenelement mittels der Oberflächenkonturierung in zumindest einem der Gehäuseteile gehalten ist. Von Vorteil ist hierbei, dass das Resonatorinnenelement keine weiteren Halteabschnitte benötigt um im Resonator platziert zu werden.

**[0015]** Schließlich kann vorgesehen sein, dass die Oberflächenkonturierung nach außen gewölbt ist und an der Innenseite der Gehäuseteile eine Nut bildet und dass das Gegenstück des Resonatorinnenelementes als Vorsprung ausgebildet ist und in der Nut geklemmt ist. Insbesondere bei einem Resonatorinnenelement aus einem Kunststoffmaterial ergibt sich der Vorteil, dass das Resonatorinnenelement in den Gehäuseteilen geklemmt ist, wobei die Breite des Vorsprunges möglichst gering gehalten werden kann. Dadurch führen unterschiedliche Wärmedehnungen des Resonatorinnenelementes und des Gehäuseteils nicht zu einer plastischen Verformung des Resonatorinnenelementes.

**[0016]** Es zeigen jeweils in stark vereinfachter, schematischer Darstellung:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines Schalldämpfers in einer perspektivischen Ansicht in Form eines Viertelschnittes;

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Kraftfahrzeuges mit einem Schalldämpfer nach Fig. 1;

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht eines ersten Ausführungsbeispiels eines ersten Gehäuseteils eines Schalldämpfers;

- Fig. 4 eine Seitenansicht eines ersten Ausführungsbeispiels eines ersten Gehäuseteils eines Schalldämpfers nach Fig. 3;
- 5 Fig. 5 eine Schnittdarstellung eines ersten Ausführungsbeispiels eines ersten Gehäuseteils eines Schalldämpfers gemäß der Schnittlinie V-V in Fig. 4;
- Fig. 6 eine perspektivische Ansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels eines ersten Gehäuseteils eines Schalldämpfers;
- 10 Fig. 7 eine Seitenansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels eines ersten Gehäuseteils eines Schalldämpfers nach Fig. 6;
- Fig. 8 eine Schnittdarstellung eines ersten Ausführungsbeispiels eines zweiten Gehäuseteils eines Schalldämpfers gemäß der Schnittlinie VIII-VIII in Fig. 7;
- 15 Fig. 9 eine perspektivische Ansicht eines dritten Ausführungsbeispiels eines ersten Gehäuseteils eines Schalldämpfers.
- Fig. 10 eine perspektivische Ansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels eines teilweise geschnitten dargestellten Schalldämpfers;
- 20 Fig. 11 einen Querschnitt des weiteren Ausführungsbeispiels des Schalldämpfers nach Figur 10;
- Fig. 12 einen Querschnitt eines weiteren Ausführungsbeispiels des Schalldämpfers.
- 25

[0017] 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 diese Lageangaben bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen.

30

[0018] Die Fig. 1 zeigt eine erste Ausführungsvariante eines Schalldämpfers 1, insbesondere eines Fahrzeug schalldämpfers.

[0019] Fig. 1 zeigt eine isometrische Ansicht des Schalldämpfers 1, wobei der Schalldämpfer 1 in einem Viertelschnitt dargestellt ist. Der in Fig.1 dargestellte Schalldämpfer 1 umfasst ein erstes Gehäuseteil 2. Weiters kann vorgesehen sein, dass der Schalldämpfer 1 ein zweites Gehäuseteil 3 oder auch weitere Gehäuseteile umfasst. Die Gehäuseteile 2, 3 können in einem Verbindungsbereich 4 miteinander verbunden sein. Die Verbindung zwischen den Gehäuseteilen 2, 3 kann vorzugsweise durch eine stoffschlüssige Verbindung, insbesondere eine Schweißverbindung, wie etwa eine Laserschweißverbindung, realisiert werden.

35

[0020] Weiters kann vorgesehen sein, dass der Schalldämpfer 1 in einer bevorzugten Ausführungsform als rotations-symmetrischer Hohlkörper ausgebildet ist und eine zentrale Längsachse 5 aufweist. Weiters ist es auch denkbar, dass der Schalldämpfer 1 etwa einen rechteckigen oder einen polygonen Querschnitt aufweist.

40

[0021] In der vorteilhaften Ausführungsvariante des Schalldämpfers 1 gemäß Fig. 1 kann vorgesehen sein, dass der Schalldämpfer 1 ein erstes Gehäuseteil 2, ein zweites Gehäuseteil 3 und ein Resonatorinnenelement 6 umfasst. Wie in Fig. 1 ersichtlich kann vorgesehen sein, dass das Resonatorinnenelement 6 zwischen erstem Gehäuseteil 2 und zweitem Gehäuseteil 3 aufgenommen ist.

45

[0022] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass durch die dargestellte Anordnung von erstem Gehäuseteil 2, zweitem Gehäuseteil 3 und Resonatorinnenelement 6, eine erste Resonator-kammer 7 und eine zweite Resonator-kammer 8 gebildet sind.

[0023] Wie in Fig. 1 ersichtlich, kann die erste Resonator-kammer 7 außenseitig durch das erste Gehäuseteil 2 und innenseitig durch das Resonatorinnenelement 6 begrenzt sein. Die zweite Resonator-kammer 8 kann außenseitig durch das zweite Gehäuseteil 3 und innenseitig durch das Resonatorinnenelement 6 begrenzt sein.

50

[0024] Weiters kann vorgesehen sein, dass das Resonatorinnenelement 6 sowie das erste Gehäuseteil 2 und das zweite Gehäuseteil 3 in einer vorteilhaften Ausführungsvariante aus Tiefziehteilen gebildet sind. Die einzelnen Teile können in einer bevorzugten Ausführungsvariante so geformt sein, dass das Resonatorinnenelement 6 im ersten Gehäuseteil 2 und/oder im zweiten Gehäuseteil 3 aufgenommen werden kann und dass der Schalldämpfer 1 nur im Verbindungsbereich 4 eine stoffschlüssige Verbindung aufweist, an welcher das erste Gehäuseteil 2 und das zweite Gehäuseteil 3 miteinander verbunden sind.

55

**[0025]** Weiters kann vorgesehen sein, dass das erste Gehäuseteil 2 eine Einströmöffnung 9 und in diese integriert einen im Axialschnitt stufenförmig verjüngend ausgebildeten Ansatz 10 aufweist. Ein derartiger stufenförmig verjüngend ausgebildeter Ansatz 10 kann zur Aufnahme eines Kupplungselementes vorgesehen sein. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass ein Kupplungselement im stufenförmig verjüngend ausgebildeten Ansatz 10 aufgenommen ist, welches

5

zum Anschluss des Schalldämpfers 1 an einen Turbolader 11 dient.

**[0026]** Weiters kann vorgesehen sein, dass das zweite Gehäuseteil 3 eine Ausströmöffnung 12 aufweist. An der Ausströmöffnung 12 kann ein Anschlussstutzen 13 angeordnet sein, welcher zum Anschluss eines Druckschlauches dient.

10

**[0027]** Weiters kann auch vorgesehen sein, dass der Schalldämpfer 1 wahlweise nur eine Resonator-kammer 7 oder zusätzliche Resonator-kammern aufweist. Dem entsprechend kann der Schalldämpfer 1 aus verschiedenen vielen Einzelteilen aufgebaut sein.

15

**[0028]** Erfindungsgemäß ist in zumindest einem Gehäuseteil 2 und/oder 3, oder auch in einem nicht dargestellten weiteren Gehäuseteil, im Außenmantel 14 eine Oberflächenkonturierung 15 vorgesehen, durch welche das Dämpfverhalten des Schalldämpfers 1 verbessert wird. Verschiedene Ausgestaltungsmöglichkeiten der Oberflächenkonturierung 15 werden in weiterer Folge noch genauer beschrieben, bzw. aufgezeigt.

**[0029]** Anhand der Darstellung des Schalldämpfers 1 entsprechend Fig. 1 wird eine Möglichkeit zur Herstellung eines derartigen Schalldämpfers 1 beschrieben.

20

**[0030]** Bei einem Produktionsprozess zur Herstellung des Schalldämpfers 1 kann vorgesehen sein, dass das erste Gehäuseteil 2, das zweite Gehäuseteil 3 sowie das Resonatorinnenelement 6 tiefgezogen werden, sodass sie ihre charakteristische Form erhalten.

25

**[0031]** Hierbei kann vorgesehen sein, dass die Oberflächenkonturierung 15 während des Tiefziehvorganges in ein Gehäuseteil 2 und/oder 3 eingebracht wird. Ein Tiefziehwerkzeug muss dementsprechend ausgebildet sein, um die Oberflächenkonturierung 15 in das Gehäuseteil 2 und/oder 3 integrieren zu können. Alternativ dazu kann vorgesehen sein, dass die Oberflächenkonturierung 15 nach dem Tiefziehvorgang, etwa in einem weiteren Produktionsschritt in

eines der Gehäuseteile 2 und/oder 3 eingebracht wird.

**[0032]** Ein weiterer Verfahrensschritt zur Herstellung eines in Fig. 1 dargestellten Schalldämpfers 1 umfasst den Zusammenbau der einzelnen Bauteile des Schalldämpfers 1.

30

**[0033]** Beim Zusammenbau des Schalldämpfers 1 kann entweder das erste Gehäuseteil 2 oder das zweite Gehäuseteil 3 als Basis verwendet werden, wobei die restlichen Bauteile auf der Basis aufgesetzt und aufgebaut werden. In diesem Ausführungsbeispiel wird der beispielhafte Zusammenbau unter der Annahme beschrieben, dass das erste Gehäuseteil 2 das Basiselement für den Zusammenbau darstellt.

**[0034]** Das erste Gehäuseteil 2 kann in eine Montagevorrichtung eingesetzt werden, um dort gehalten zu werden. Weiters ist es auch denkbar, dass das erste Gehäuseteil 2 von einem Manipulator, beispielsweise einem Roboter, gehalten wird.

35

**[0035]** In einem weiteren Verfahrensschritt kann das Resonatorinnenelement 6 in einen ersten Aufnahmeabschnitt 16 des ersten Gehäuseteils 2 eingesetzt werden. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass ein Zentrieransatz 17 des Resonatorinnenelementes 6 im ersten Aufnahmeabschnitt 16 aufgenommen wird.

40

**[0036]** In einem weiteren Verfahrensschritt kann vorgesehen sein, dass das zweite Gehäuseteil 3 auf das gegenüber dem ersten Gehäuseteil 2 vorstehende Resonatorinnenelement 6 aufgesteckt wird. Dadurch, dass das Resonatorinnenelement 6 bereits mit dem ersten Gehäuseteil 2 verbunden ist, wird somit auch der zweite Gehäuseteil 3 relativ zum ersten Gehäuseteil 2 positioniert. Insbesondere wirkt der Zentrieransatz 17 des Resonatorinnenelementes 6 mit einem zweiten Aufnahmeabschnitt 18 des zweiten Gehäuseteils 3 zusammen.

45

**[0037]** Mit anderen Worten ausgedrückt dient der Zentrieransatz 17 dazu, um den zweiten Gehäuseteil 3 relativ zum ersten Gehäuseteil 2 positionieren und zentrieren zu können. Insbesondere wird hierbei der erste Aufnahmeabschnitt 16 zum zweiten Aufnahmeabschnitt 18 positioniert.

50

**[0038]** Die beiden Gehäuseteile 2, 3 werden in diesem Fügeprozess soweit aneinander geschoben bzw. aneinander gedrückt, bis sie im Bereich des ersten Aufnahmeabschnittes 16 und im Bereich des zweiten Aufnahmeabschnittes 18 einander kontaktieren. Vorteilhafterweise sind hierbei die Axialer Streckung des Zentrieransatzes 17, die Axialer Streckung des zweiten Aufnahmeabschnittes 18, sowie die Axialer Streckung des ersten Aufnahmeabschnittes 16 dermaßen gewählt, dass im gefügten Zustand das Resonatorinnenelement 6 positionsfest zwischen ersten Gehäuseteil 2 und zweiten Gehäuseteil 3 aufgenommen ist.

55

**[0039]** In einem weiteren Verfahrensschritt kann nun das erste Gehäuseteil 2 mit dem zweiten Gehäuseteil 3 verschweißt werden. Insbesondere werden hier die aneinander liegenden Aufnahmeabschnitte 16, 18 verschweißt. Als Schweißverfahren für einen industriellen Fertigungsprozess, insbesondere einer Massenfertigung, wird hierbei vorteilhafterweise ein Laser- oder ein Plasmaschweißverfahren verwendet. Es ist jedoch auch denkbar, dass ein beliebiges, anderes Schweißverfahren verwendet wird, welches dazu geeignet ist, die beiden Gehäuseteile 2, 3 stoffschlüssig miteinander zu verbinden.

**[0040]** Fig. 2 zeigt ein Fahrzeug 19, insbesondere ein straßengebundenes Fahrzeug mit Verbrennungsmotor, wel-

ches mit einem erfindungsgemäßen Schalldämpfer 1 ausgestattet ist. Wie in Fig. 2 ersichtlich, kann vorzugsweise vorgesehen sein, dass der Schalldämpfer 1 an der Druckseite des Turboladers 11 angeordnet ist. Alternativ dazu kann vorgesehen sein, dass der Schalldämpfer 1 an anderer Stelle im Ansaugstrang des Verbrennungsmotors angeordnet ist.

**[0041]** Die Figuren 3 bis 8 zeigen verschiedene Ausführungsbeispiele eines ersten Gehäuseteils 2 mit verschiedenen Möglichkeiten zur Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Oberflächenkonturierung 15.

**[0042]** Die Fig. 3 bis Fig. 5 zeigen ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Gehäuseteils 2, wobei für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in der vorangegangenen Fig. 1 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in der vorangegangenen Fig. 1 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

**[0043]** In Fig. 3 ist der erfindungsgemäße Gehäuseteil 2 in einer perspektivischen Ansicht dargestellt. Hierbei ist ersichtlich, dass die Oberflächenkonturierung 15 in den Außenmantel 14 eingebracht ist. Insbesondere ist vorgesehen, dass die Oberflächenkonturierung 15 in eine zylindrische Mantelfläche 20 des Außenmantels 14 eingebracht ist, wobei die zylindrische Mantelfläche 20 auch im Bereich der Oberflächenkonturierung 15 eine konstante und gleichbleibende Wandstärke 21 aufweist.

**[0044]** Weiters kann vorgesehen sein, dass die Oberflächenkonturierung 15 wie in Fig. 3 ersichtlich in Form von Sicken 22 ausgebildet ist. Wie in Fig. 3 weiters ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass das erste Gehäuseteil 2 vorzugsweise einteilig aus einem Blechumformteil, wie etwa einem Tiefziehteil, ausgebildet ist. Der Außenmantel 14 des Gehäuseteils 2 ist hierbei als rotationssymmetrischer Hohlkörper ausgebildet.

**[0045]** Insbesondere kann vorgesehen sein, dass der Außenmantel 14 zumindest abschnittsweise als Zylinderhülse ausgebildet ist, wodurch sich ein hohlzylindrischer Abschnitt 23 des Außenmantels 14 ergibt. Wie in den Fig. 3 und 4 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass die Sicken 22 in den hohlzylindrischen Abschnitt 23 des Außenmantels 14 eingebracht sind. Wie in Fig. 3 und 4 weiters ersichtlich, sind die Sicken 22 in diesem Ausführungsbeispiel dermaßen in die zylindrische Mantelfläche 20 eingebracht, dass die Sicken 22 als längliche, rinnenförmige Vertiefungen ausgebildet sind, wobei eine Längsachse 24 einer Sicke 22 parallel zur zentralen Längsachse 5 verläuft.

**[0046]** Derartig ausgebildete Sicken 22 können gut während der Herstellung des Gehäuseteils 2 mittels eines Tiefziehverfahrens in den hohlzylindrischen Abschnitt 23 eingebracht werden. Dadurch, dass in einem Tiefziehverfahren die zylindrische Mantelfläche 20 verformt wird, ergibt sich im Außenmantel 14 die konstante Wandstärke 21, welche auch im Bereich der Sicken 22 konstant ist.

**[0047]** Vorteilhaft kann sein, wenn wie in Fig. 3 und Fig. 4 ersichtlich, die Längserstreckung 25 einer Sicke 22 zwischen 50 % und 100 %, insbesondere zwischen 80 % und 100 % der Längserstreckung 26 des hohlzylindrischen Abschnittes 23 beträgt.

**[0048]** Wie weiters in den Figuren 3 und 4 ersichtlich, weist eine Sicke 22 fertigungsbedingt einen Anfangsbereich 27 und einen Endbereich 28 auf. Der Anfangsbereich 27 einer Sicke 22 ist jener Bereich der Sicke 22, welcher an einer Übergangsrundung 29 zwischen einer Stirnwandung 30 und dem hohlzylindrischen Abschnitt 23 angeordnet ist. Das charakteristische Aussehen dieses Anfangsbereiches 27 ist davon abhängig, wie groß der Radius der Übergangsrundung 29 gewählt ist. Bei einer Sicke 22, welche während des Tiefziehvorganges durch ein konturiertes Tiefziehwerkzeug hergestellt wird, ist es unumgänglich, dass ein Anfangsbereich 27 ausgebildet ist, da die Sicke 22 während des Tiefziehvorganges in die zylindrische Mantelfläche 20 eingebracht wird.

**[0049]** Alternativ zur Herstellung der Sicke 22, entsprechend der Figuren 3 bis 5, mittels eines Tiefziehwerkzeuges, ist es auch denkbar, dass derartig ausgebildete Sicken 22 mittels eines Drückwerkzeuges in den hohlzylindrischen Abschnitt 23 eingebracht werden. Hierbei ist es auch denkbar, dass eine Sicke 22 sich nur über einen gewissen Teilabschnitt des hohlzylindrischen Abschnittes 23 erstreckt.

**[0050]** Der Endbereich 28 einer Sicke 22 bildet immer einen Übergang der Sicke 22 zur zylindrischen Mantelfläche 20.

**[0051]** In der Schnittdarstellung aus Fig. 5 ist ersichtlich, dass eine Eindrücktiefe oder auch Tiefe 31 der Oberflächenkonturierung 15 bzw. Sicke 22 zwischen 100 % und 800 %, bevorzugt zwischen 200 % und 600 %, insbesondere zwischen 300 % und 500 %, einer Wandstärke 21 des Außenmantels 14 betragen kann. Die Tiefe 31 einer Sicke 22 ist maßgeblich für das Dämmverhalten eines Schalldämpfers 1 verantwortlich.

**[0052]** Da die Sicken 22 der zylindrischen Mantelfläche 20 eine gewisse Steifigkeit verleihen, kann auch das Abschallverhalten des Schalldämpfers 1 durch die Ausgestaltung der Sicken 22 positiv beeinflusst werden. Die Verminderung der Abschallintensität eines derartigen Schalldämpfers 1 ergibt sich dadurch, dass durch die Formgebung der Oberflächenkonturierung 15 die Steifigkeit des ersten Gehäuseteiles 2 erhöht wird. Dadurch können Druckschwankungen im Inneren des Gehäuseteils 2 von der zylindrischen Mantelfläche 20 besser aufgenommen werden. Im Vergleich zu einem ersten Gehäuseteil 2, in welchem keine Sicken 22 eingebracht sind, können somit Schwingbewegungen in der zylindrischen Mantelfläche 20 vermindert werden bzw. kann eine Frequenz der Schwingung positiv abgeändert werden, sodass störende Abschallgeräusche eines derartig ausgebildeten Schalldämpfers 1 weitestgehend vermieden werden können.

**[0053]** Ein weiteres Ausgestaltungsmerkmal der Oberflächenkonturierung 15 bzw. der Sicke 22 ist neben der Tiefe 31 auch eine Breite 32. Die Breite 32 einer Sicke 22 beträgt zwischen 300 % und 1500 %, bevorzugt zwischen 400 % und 1000 %, insbesondere zwischen 400 % und 700 % der Tiefe 31 der Sicke 22. Das Verhältnis von Tiefe 31 zu Breite

32 ist ausschlaggebend für die Gestaltung der Übergangsradien zwischen Sicke 22 und zylindrischer Mantelfläche 20.

**[0054]** Weist eine Sicke 22 im Vergleich zu seiner Breite 32 eine große Eindrücktiefe 31 auf, so ist es notwendig, dass die Übergänge zwischen Sicke 22 und zylindrischer Mantelfläche 20 einen kleinen Radius aufweisen. Weist eine Sicke 22 hingegen im Vergleich zur Breite 32 eine nur geringe Eindrücktiefe 31 auf, so kann die Sicke 22 große Übergangsradien aufweisen.

**[0055]** Für das Dämmverhalten bzw. das Abstrahlverhalten des Schalldämpfers 1 ist neben der Form der Oberflächenkonturierung 15 bzw. der Sicken 22 auch die Anzahl der Sicken 22 maßgebend. Beim Ausführungsbeispiel, welches in den Fig. 3 bis 5 gezeigt wird, sind, wie in Fig. 5 ersichtlich, acht Sicken über den Umfang der zylindrischen Mantelfläche 20 verteilt. Somit ergibt sich ein Teilungswinkel von 45° in welchen die Sicken 22 an der zylindrischen Mantelfläche 20 angeordnet sind. Die Anzahl bzw. Anordnung der Sicken 22 ist jedoch nicht auf dieses Ausführungsbeispiel beschränkt. Vielmehr ist es auch denkbar, dass ein Minimum von zwei Sicken 22 bis zu einer sehr großen Anzahl von Sicken 22 in die zylindrische Mantelfläche 20 eingebracht sind.

**[0056]** Die tatsächliche bzw. sinnvolle Anzahl der Sicken 22, welche über den Umfang der Mantelfläche 20 verteilt sind, hängt stark von der Breite 32 einer einzelnen Sicke 22 bzw. von einem Innendurchmesser 33 der zylindrischen Mantelfläche 20 ab.

**[0057]** Wie in Fig. 5 ersichtlich, weist eine Außenmantelfläche 34 in den konstanten Versatz zu einer Innenmantelfläche 35 auf, wodurch auch die konstante Wandstärke 21 ersichtlich ist.

**[0058]** In den Figuren 6 bis 8 ist eine weitere und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform eines ersten Gehäuseteils 2 des Schalldämpfers 1, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Figuren 1 bis 5 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Figuren 1 bis 5 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

**[0059]** Im Gegensatz zum vorherigen Ausführungsbeispiel aus Fig. 3 bis Fig. 5 sind die Sicken 22 in diesem Ausführungsbeispiel nicht in Richtung der Längsachse 5 eingebracht, sondern erstrecken sich in Umfangsrichtung 36 der zylindrischen Mantelfläche 20. Eine derartig ausgebildete Sicke 22 weist eine gewisse Winkelerstreckung 37 in Umfangsrichtung 36 auf.

**[0060]** Wie in diesem Ausführungsbeispiel dargestellt, kann vorgesehen sein, dass eine derartig ausgebildete Sicke 22 nicht durch eine einzelne in Umfangsrichtung 36 durchgängig verlaufende Rinne gebildet ist, sondern dass die Sicke 22 in Umfangsrichtung 36 betrachtet segmentiert ist. Als Winkelerstreckung 37 in Umfangsrichtung 36 wird hierbei die Winkelerstreckung 37 eines einzelnen Segmentes einer Sicke 22 betrachtet. Eine kumulierte Winkelerstreckung 37 ist jener Winkelbereich oder Winkelsegment, welche sich aus der Aufsummierung der Winkelerstreckung 37 der einzelnen Sicken 22 in Umfangsrichtung 36 ergibt. Vorteilhaft kann es hierbei sein, wenn die kumulierte Winkelerstreckung 37 einer Sicke 22 im hohlzylindrischen Abschnitt 23 des Außenmantels 14 zwischen 50 % und 100 %, insbesondere zwischen 80 % und 100 % eines Vollkreises im Bereich des hohlzylindrischen Abschnittes 23 beträgt.

**[0061]** Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass nicht nur eine Reihe von Sicken 22 an der zylindrischen Mantelfläche 20 angeordnet ist, sondern dass mehrere Reihen von Sicken 22 nebeneinander an der zylindrischen Mantelfläche 20 angeordnet sind.

**[0062]** Insbesondere kann vorgesehen sein, dass wie in Fig. 7 ersichtlich, zwei Ringe von Sicken 22 nebeneinander angeordnet sind. Darüber hinaus ist es auch möglich, dass weitere, nicht dargestellte, Sicken 22 an der zylindrischen Mantelfläche 20 angeordnet sind.

**[0063]** Derartige Sicken wie sie in diesem Ausführungsbeispiel dargestellt sind, werden vorzugsweise mittels eines Drückwerkzeuges hergestellt. Hierbei drückt das entsprechende Werkzeug gegen die Innenmantelfläche 35 des Außenmantels 14, sodass die Sicken 22 nach außen gedrückt werden. Alternativ dazu kann vorgesehen sein, dass während des Tiefziehvorganges die Sicken 22 durch ein Querbearbeitungswerkzeug ausgeformt werden.

**[0064]** Eine Beabstandung 38 der Sickenringe 22 zueinander in Richtung der Längsachse 5 wird vorzugsweise so groß gewählt, dass zwischen den beiden Sickenreihen ein Teilabschnitt der unverformten zylindrischen Mantelfläche 20 aufrecht erhalten bleibt.

**[0065]** In der Fig. 9 ist eine weitere und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform eines ersten Gehäuseteils 2 des Schalldämpfers 1 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Figuren 1 bis 8 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Figuren 1 bis 8 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

**[0066]** In dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 9 sind Sicken 22, welche in Längsrichtung parallel zur Längsachse 5 in den Außenmantel 14 eingebracht sind, kombiniert mit Sicken 22, welche in Umfangsrichtung 36 in den Außenmantel 14 eingebracht sind. Eine derartige Kombination von Sicken 22 kann den Vorteil aufweisen, dass die Dämpfungswirkung eines Schalldämpfers 1 in erhöhtem Maße verbessert wird, da der Außenmantel 14 erheblich versteift wird.

**[0067]** Weiters kann auch vorgesehen sein, dass die Oberflächenkonturierung 15 entsprechend nicht dargestellten Ausführungsbeispielen ausgestaltet ist. Beispielsweise ist es denkbar, dass ähnlich, wie in dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 6, in Umfangsrichtung 36 verlaufende Sicken 22 in den Außenmantel 14 eingebracht sind, wobei diese als umlaufende Nuten ausgebildet sind. Derartige Sicken können beispielsweise durch ein Abrollverfahren hergestellt wer-

den. Weiters ist es beispielsweise auch denkbar, dass eine Oberflächenkonturierung 15 in Form von punktuellen Erhebungen oder Vertiefungen hergestellt wird. Derartige Erhebungen oder Vertiefungen können beispielsweise eine runde oder polygonale Grundfläche aufweisen.

**[0068]** Darüber hinaus ist es möglich, dass die Konturierung des Außenmantels 14 beispielsweise mit einer diagonal gerippten Struktur, wie sie etwa bei einem Riffelblech vorhanden ist, ausgebildet ist.

**[0069]** In den Figuren 10 und 11 ist eine weitere und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform eines Schalldämpfers 1 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Figuren 1 bis 9 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Figuren 1 bis 9 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

**[0070]** Die weitere Ausführungsform des Schalldämpfers 1 wird in weiterer Folge anhand einer Zusammenschau der Figuren 10 und 11 beschrieben, wobei die Fig. 10 den Schalldämpfer 1 in einer perspektivischen Ansicht mit teilweiser Schnittdarstellung zeigt und die Fig. 11 einen Querschnitt des Schalldämpfers 1 gemäß der Schnittlinie XI-XI nach Fig. 10 zeigt.

**[0071]** Wie aus den Figuren 10 und 11 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass die Oberflächenkonturierung 15 gleichzeitig als Befestigungselement 39 dient und das Resonatorinnenelement 6 ein entsprechendes Gegenstück 40 aufweist, welches mit dem Befestigungselement 39 korrespondiert. Insbesondere kann dadurch das Resonatorinnenelement 6 formschlüssig in den beiden Gehäuseteilen 2, 3 aufgenommen werden und somit in seiner Position gesichert bzw. fixiert werden.

**[0072]** Entsprechend der Ausführungsvariante nach den Figuren 10 und 11 kann vorgesehen sein, dass die Oberflächenkonturierung 15, welche in diesem Fall als Befestigungselement 39 dient, nach außen gewölbt ist und an der Innenseite 41 der Gehäuseteile 2, 3 eine Nut 42, insbesondere eine Aufnahmenut, bildet. Das Gegenstück 40 des Resonatorinnenelementes 6 kann als Vorsprung 43 bzw. als Aufnahmenase ausgebildet sein. Das Gegenstück 40 kann derart dimensioniert sein, dass es in der Nut 42 geklemmt bzw. kraftschlüssig aufgenommen ist. Weiters kann vorgesehen sein, dass das Resonatorinnenelement 6 aus einem Kunststoffmaterial gebildet ist und daher das Gegenstück 40 einen ersten Wärmedehnkoeffizienten mit einer ersten Wärmedehnung aufweist und dass die Nut 42, welche im metallischen Gehäuseteil eingebracht ist, einen zweiten Wärmedehnkoeffizienten mit einer zweiten Wärmedehnung aufweist.

**[0073]** Da die Wärmedehnkoeffizienten von Kunststoff und Metall stark unterschiedlich sind, kann es vorkommen, dass sich bei einer Erwärmung des Schalldämpfers 1 die Presskraft zwischen Gegenstück 40 und Nut 42 erhöht. Hierbei kann es zu einer plastischen Verformung des Gegenstückes 40 kommen, wobei bei einer anschließenden Abkühlung des Schalldämpfers 1 aufgrund der eingeleiteten plastischen Verformung ein Spiel bzw. Spalt zwischen Gegenstück 40 und Nut 42 entstehen kann. Um dieses Spiel möglichst gering zu halten, kann vorgesehen sein, dass auch die Breite der Nut 42 bzw. des Gegenstückes 40 möglichst gering gehalten wird. Insbesondere kann die Breite der Nut 42 bzw. des Gegenstückes 40 zwischen 1 mm und 5 mm, bevorzugt zwischen 2 mm und 4 mm, gewählt werden.

**[0074]** Wie aus Fig. 11 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass am Umfang verteilt vorzugsweise drei Oberflächenkonturierungen 15 ausgebildet sind, durch welche das Resonatorinnenelement 6 in Position gehalten wird. Die Ausführung von drei Oberflächenkonturierungen 15 weist den Vorteil auf, dass das Resonatorinnenelement 6 in dessen Position fixiert in den Gehäuseteilen 2, 3 aufgenommen werden kann und es dabei zu keiner statischen Überbestimmung kommt.

**[0075]** Wie aus Fig. 11 weiters ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass das Resonatorinnenelement 6 bzw. die Gehäuseteile 2, 3 eine Abflachung 44 aufweisen und daher bereichsweise keine Rotationssymmetrische Form ausbilden.

**[0076]** In der Figur 12 ist eine weitere und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform eines Schalldämpfers 1 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Figuren 1 bis 11 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Figuren 1 bis 11 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

**[0077]** Fig. 12 zeigt ebenfalls einen Querschnitt des Schalldämpfers 1 gemäß der Schnittlinie XI-XI nach Fig. 10.

**[0078]** In dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 12 ist eine weitere Ausgestaltungsmöglichkeit der Oberflächenkonturierung 15 gezeigt, wobei in diesem Ausführungsbeispiel die Oberflächenkonturierung 15 in Richtung zur Innenseite 41 gezogen ist. Aus diesem Grund muss bei dem Ausführungsbeispiel das Resonatorinnenelement 6 Nutförmig ausgebildet sein und die Gehäuseteile 2, 3 die entsprechende Gegenerhebung ausbilden.

**[0079]** Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten des Schalldämpfers 1.

**[0080]** Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus des Schalldämpfers 1 diese bzw. deren Bestandteile teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

**Bezugszeichenaufstellung**

1	Schalldämpfer	29	Übergangsrundung
2	erstes Gehäuseteil	30	Stirnwandung

## EP 3 137 752 B1

(fortgesetzt)

	3	zweites Gehäuseteil	31	Tiefe
	4	Verbindungsbereich	32	Breite
5	5	Längsachse	33	Innendurchmesser
	6	Resonatorinnenelement	34	Außenmantelfläche
	7	erste Resonator-kammer	35	Innenmantelfläche
	8	zweite Resonator-kammer	36	in Umfangsrichtung
	9	Einströmöffnung	37	Winkelerstreckung in Umfangsrichtung
10	10	stufenförmig verjüngend ausgebildeter Ansatz	38	Beabstandung in Längsachsenrichtung
	11	Turbolader		
	12	Ausströmöffnung	39	Befestigungselement
	13	Anschlussstutzen	40	Gegenstück
15	14	Außenmantel	41	Innenseite
	15	Oberflächenkonturierung	42	Nut
	16	erster Aufnahmeabschnitt	43	Vorsprung
	17	Zentrieransatz	44	Abflachung
	18	zweiter Aufnahmeabschnitt		
20	19	Fahrzeug		
	20	zylindrische Mantelfläche		
	21	Wandstärke		
	22	Sicke		
25	23	hohlzylindrischer Abschnitt		
	24	Längsachse Sicke		
	25	Längserstreckung einer Sicke		
	26	Längserstreckung des hohlzylindrischen Abschnittes		
	27	Anfangsbereich		
30	28	Endbereich		

### Patentansprüche

- 35 1. Turbolader-Schalldämpfer (1), mit zumindest einem ersten Gehäuseteil (2), welches erste Gehäuseteil (2) zumindest eine erste Resonator-kammer (7) außenseitig umgibt, wobei das erste Gehäuseteil (2) einen, eine zentrale Längsachse (5) hülsenförmig umgebenden, Außenmantel (14) aufweist, wobei der Außenmantel (14) des ersten Gehäuseteiles (2) eine Oberflächenkonturierung (15) in Form von in eine zylindrische Mantelfläche (20) des Außenmantels (14) eingebrachte Vertiefungen oder Erhebungen aufweist, wobei die Wandstärke (21) des Außenmantels (14) in einem konturierten Bereich des Außenmantels (14) im Wesentlichen gleich groß ist wie die Wandstärke (21) in einem nicht konturierten Bereich, wobei die Oberflächenkonturierung (15) in Form von in den Außenmantel (14) eingebrachten Sicken (22) ausgebildet ist, wobei der Turbolader- Schalldämpfer (1) zwei Gehäuseteile (2, 3) mit einer solchen Oberflächenkonturierung (15) und ein Resonatorinnenelement (6) umfasst, wobei zwei Resonator-kammern (7) ausgebildet sind, welche je durch das Resonatorinnenelement (6) und eines der zwei Gehäuseteile (2, 3) begrenzt sind, wobei die zwei Gehäuseteile (2, 3) in einem Verbindungsbereich (4) miteinander verbunden sind.
- 40
- 45
- 50 2. Turbolader-Schalldämpfer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Gehäuseteil (2) einteilig aus einem Blechumformteil, wie einem Tiefziehteil, ausgebildet ist, wobei der Außenmantel (14) in dessen Grundform, zumindest abschnittsweise als rotationssymmetrischer Hohlkörper, insbesondere als Zylinderhülse, ausgebildet ist, und wobei die Sicken (22) in den hohlzylindrischen Abschnitt (23) des Außenmantels (14) eingebracht sind.
- 55 3. Turbolader-Schalldämpfer nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sicken (22) als längliche, rinnenförmige, Vertiefungen ausgebildet sind, wobei eine Längsachse (24) einer Sicke (22) parallel zur zentralen Längsachse (5) verläuft.
4. Turbolader-Schalldämpfer nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längserstreckung (25) einer Sicke (22), welche in den hohlzylindrischen Abschnitt (23) des Außenmantels (14) eingebracht ist, zwischen 50%

und 100%, insbesondere zwischen 80% und 100% der Längserstreckung (26) des hohlzylindrischen Abschnittes (23) beträgt.

- 5
5. Turbolader-Schalldämpfer nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sicken (22), welche in einen hohlzylindrischen Abschnitt (23) des Außenmantels (14) eingebracht sind, als in Umfangsrichtung (36) verlaufende, Erhebungen ausgebildet sind.
- 10
6. Turbolader-Schalldämpfer nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Umfangsrichtung (36) betrachtet die kumulierte Winkelerstreckung (37) einer Sicke (22), welche in den hohlzylindrischen Abschnitt (23) des Außenmantels (14) eingebracht ist, zwischen 50% und 100%, insbesondere zwischen 80% und 100% eines Vollkreises des hohlzylindrischen Abschnittes (23) des Außenmantels (14) beträgt.
- 15
7. Turbolader-Schalldämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** sowohl Sicken (22) in Form von zur zentralen Längsachse (5) parallel (24) verlaufenden, rinnenförmigen, Vertiefungen als auch in Form von in Umfangsrichtung (36) verlaufenden Erhebungen im Außenmantel (14) ausgebildet sind.
- 20
8. Turbolader-Schalldämpfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Tiefe (31) der Oberflächenkonturierung (15) zwischen 100% und 800%, bevorzugt zwischen 200% und 600%, insbesondere zwischen 300% und 500% einer Wandstärke (21) des Außenmantels (14) beträgt.
- 25
9. Turbolader-Schalldämpfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Breite (32) einer Sicke (22) zwischen 300% und 1500%, bevorzugt zwischen 400% und 1000%, insbesondere zwischen 400% und 700% einer Tiefe (31) der Sicke (22) beträgt.
- 30
10. Turbolader-Schalldämpfer nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberflächenkonturierung (15) als Befestigungselement (39) ausgeführt ist und das Resonatorinnenelement (6) ein mit dem Befestigungselement (39) korrespondierendes Gegenstück (40) aufweist, wobei das Resonatorinnenelement (6) mittels der Oberflächenkonturierung (15) in zumindest einem der Gehäuseteile (2, 3) gehalten ist.
- 35
11. Turbolader-Schalldämpfer nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberflächenkonturierung (15) nach außen gewölbt ist und an der Innenseite (41) der Gehäuseteile (2, 3) eine Nut (42) bildet und dass das Gegenstück (40) des Resonatorinnenelementes (6) als Vorsprung (43) ausgebildet ist und in der Nut (42) geklemmt ist.
- 40
12. Fahrzeug (19), insbesondere straßengebundenes Fahrzeug, mit einem Turbolader- Schalldämpfer (1), der an der Druckseite eines Turboladers (11) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Turbolader-Schalldämpfer (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche ausgebildet ist.

40 **Claims**

- 45
1. A turbocharger sound damper (1) having at least a first housing part (2), which first housing part (2) surrounds on the outside at least a first resonator chamber (7), wherein the first housing part (2) has an outer jacket (14) surrounding a central longitudinal axis (5) in a sleeve-like manner, wherein the outer jacket (14) of the first housing part (2) has surface contouring (15) in the form of depressions or raised areas introduced into a cylindrical jacket surface (20) of the outer jacket (14), wherein the wall thickness (21) of the outer jacket (14) is substantially of equal size in a contoured region of the outer jacket (14) as the wall thickness (21) in a non-contoured region, wherein the surface contouring (15) is configured in the form of crimps (22) introduced into the outer jacket (14), wherein the turbocharger sound damper (1) comprises two housing parts (2, 3) with surface contouring (15) of this kind and a resonator inner element (6), wherein two resonator chambers (7) are configured which are each delimited by the resonator inner element (6) and one of the two housing parts (2, 3), wherein the two housing parts (2, 3) are connected to one another in a connection region (4).
- 50
2. The turbocharger sound damper according to claim 1, **characterized in that** the first housing part (2) has a one-piece configuration made of a formed sheet metal part, such as a deep-drawn part, wherein the outer jacket (14) in the basic form thereof is configured at least sectionally as a rotationally symmetrical hollow body, in particular as a cylinder sleeve, and wherein the crimps (22) are introduced into the hollow-cylindrical portion (23) of the outer jacket (14).
- 55

3. The turbocharger sound damper according to one of claims 1 or 2, **characterized in that** the crimps (22) are configured as elongate, channel-shaped depressions, wherein a longitudinal axis (24) of a crimp (22) runs parallel to the central longitudinal axis (5).
- 5 4. The turbocharger sound damper according to claim 3, **characterized in that** the longitudinal extent (25) of a crimp (22) which is introduced into the hollow-cylindrical portion (23) of the outer jacket (14) is between 50% and 100%, in particular between 80% and 100%, of the longitudinal extent (26) of the hollow cylindrical portion (23).
- 10 5. The turbocharger sound damper according to claim 1 or 2, **characterized in that** the crimps (22) which are introduced into a hollow-cylindrical portion (23) of the outer jacket (14) are configured as raised areas running in the circumferential direction (36).
- 15 6. The turbocharger sound damper according to claim 5, **characterized in that**, viewed in the circumferential direction (36), the cumulative angle extent (37) of a crimp (22) which is introduced into the hollow cylindrical portion (23) of the outer jacket (14) is between 50% and 100%, in particular between 80% and 100%, of a full circle of the hollow cylindrical portion (23) of the outer jacket (14).
- 20 7. The turbocharger sound damper according to one of claims 1 to 6, **characterized in that** crimps (22) both in the form of channel-shaped depressions running parallel (24) to the central longitudinal axis (5) and also in the form of raised areas in the outer jacket (14) running in the circumferential direction (36) are formed.
- 25 8. The turbocharger sound damper according to one of the preceding claims, **characterized in that** a depth (31) of the surface contouring (15) is between 100% and 800%, preferably between 200% and 600%, in particular between 300% and 500%, of a wall thickness (21) of the outer jacket (14).
- 30 9. The turbocharger sound damper according to one of the preceding claims, **characterized in that** a width (32) of a crimp (22) is between 300% and 1500%, preferably between 400% and 1000%, in particular between 400% and 700%, of a depth (31) of the crimp (22).
- 35 10. The turbocharger sound damper according to claim 9, **characterized in that** the surface contouring (15) is configured as a fastening element (39) and the resonator inner element (6) has a counter piece (40) corresponding to the fastening element (39), wherein the resonator inner element (6) is held by means of the surface contouring (15) in at least one of the housing parts (2, 3).
- 40 11. The turbocharger sound damper according to claim 10, **characterized in that** the surface contouring (15) is curved outwardly and a groove (42) is formed on the inside (41) of the housing parts (2, 3) and that the counter piece (40) of the resonator inner element (6) is configured as a projection (43) and is clamped in the groove (42).
- 45 12. A vehicle (19), in particular a road vehicle, having a turbocharger sound damper (1) which is arranged on the pressure side of a turbocharger (11), **characterized in that** the turbocharger sound damper (1) is configured according to one of the preceding claims.

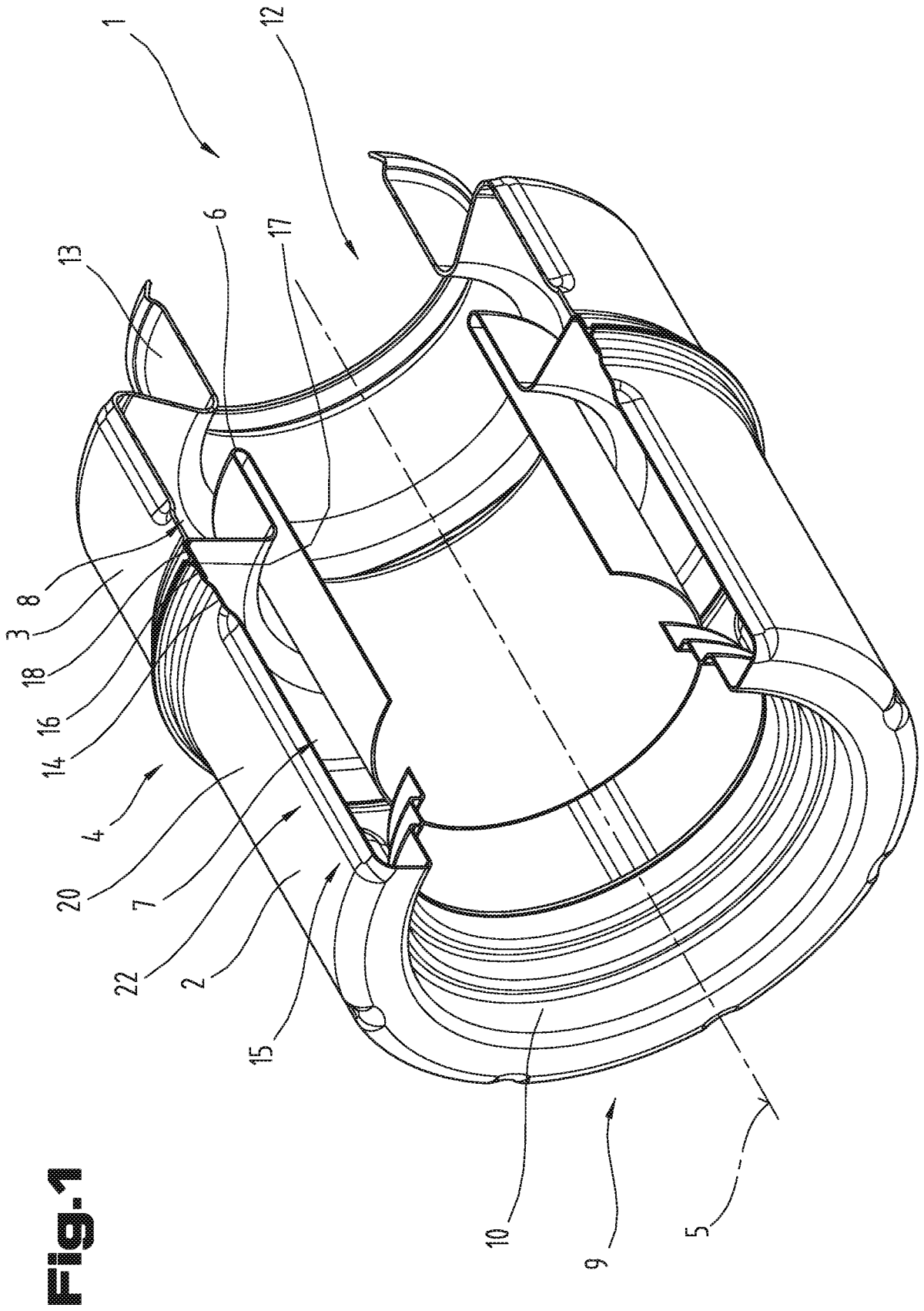
### Revendications

- 45 1. Silencieux de turbocompresseur (1), avec au moins une première partie de boîtier (2), cette première partie de boîtier (2) entourant au moins une première chambre de résonateur (7), la première partie de boîtier (2) comprenant une enveloppe extérieure (14) entourant, à la manière d'un manchon, un axe longitudinal central (5), l'enveloppe extérieure (14) de la première partie de boîtier (2) comprenant un profil de surface (15) sous la forme de cavités ou
- 50 de saillies réalisées dans une enveloppe cylindrique (20) de l'enveloppe extérieure (14), l'épaisseur de paroi (21) de l'enveloppe extérieure (14) dans une zone profilée de l'enveloppe extérieure (14) étant globalement égal à l'épaisseur de paroi (21) dans une zone non profilée, le profil de surface (15) se présentant sous la forme d'ondulations (22) réalisées dans l'enveloppe extérieure (14), le silencieux de turbocompresseur (1) comprenant deux parties de boîtiers (2, 3) avec un tel profil de surface (15) et un élément interne de résonateur (6), deux chambres de résonateurs
- 55 (7) étant réalisées, qui sont délimitées chacune par l'élément interne de résonateur (6) et une des deux parties de boîtier (2, 3), les parties de boîtier (2, 3) étant reliées entre elles dans une zone de liaison (4).
2. Silencieux de turbocompresseur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la première partie de boîtier (2)

## EP 3 137 752 B1

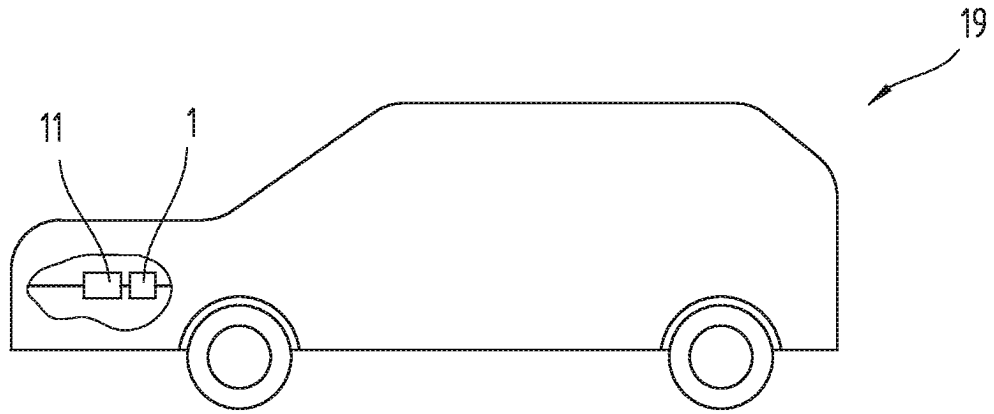
est réalisée d'une seule pièce à partir d'une pièce de formage, comme une pièce emboutie, l'enveloppe extérieure (14) étant réalisée, en ce qui concerne sa forme de base, au moins par endroits, sous la forme d'un corps creux à symétrie de rotation, plus particulièrement sous la forme d'un manchon cylindrique et les ondulations (22) étant réalisées dans la partie cylindrique creuse (23) de l'enveloppe extérieure (14).

- 5
3. Silencieux de turbocompresseur selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les ondulations (22) sont réalisées sous la forme de cavités allongées en forme de rainures, un axe longitudinal (24) d'une ondulation (22) étant parallèle à l'axe longitudinal central (5).
- 10
4. Silencieux de turbocompresseur selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'extension longitudinale (25) d'une ondulation (22), qui est réalisée dans la portion cylindrique creuse (23) de l'enveloppe extérieure (14), représente entre 50 % et 100 %, plus particulièrement entre 80 % et 100 % de l'extension longitudinale (26) de la portion cylindrique creuse (23).
- 15
5. Silencieux de turbocompresseur selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les ondulations (22), qui sont réalisées dans une portion cylindrique creuse (23) de l'enveloppe extérieure (14), sont conçues comme des saillies s'étendant dans une direction circonférentielle (36).
- 20
6. Silencieux de turbocompresseur selon la revendication 5, **caractérisé en ce que**, vue dans la direction circonférentielle (36), l'extension angulaire cumulée (37) d'une ondulation (22), qui est réalisée dans la portion cylindrique creuse (23) de l'enveloppe extérieure (14), représente entre 50 % et 100 %, plus particulièrement entre 80 % et 100 % d'un cercle complet de la portion cylindrique creuse (23) de l'enveloppe extérieure (14).
- 25
7. Silencieux de turbocompresseur selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** les ondulations (22) se présentent aussi bien sous la forme de cavités en forme de rainures s'étendant parallèlement (24) à l'axe longitudinal central (5) ainsi que sous la forme de saillies s'étendant dans la direction circonférentielle (36) dans l'enveloppe extérieure (14).
- 30
8. Silencieux de turbocompresseur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**une profondeur (31) du profil de surface (15) représente entre 100 % et 800 %, de préférence entre 200 % et 600 %, plus particulièrement entre 300 % et 500 % d'une épaisseur de paroi (21) de l'enveloppe extérieure (14).
- 35
9. Silencieux de turbocompresseur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**une largeur (32) d'une ondulation (22) représente entre 300 % et 1500 %, de préférence entre 400 % et 1000 %, plus particulièrement entre 400 % et 700 % d'une profondeur (31) de l'ondulation (22).
- 40
10. Silencieux de turbocompresseur selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** le profil de surface (15) est réalisé sous la forme d'un élément de fixation (39) et l'élément interne de résonateur (6) comprenant une contre-pièce (40) correspondant à l'élément de fixation (39), l'élément interne de résonateur (6) étant maintenu dans au moins une des parties du boîtier (2, 3) au moyen du profil de surface (15).
- 45
11. Silencieux de turbocompresseur selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** le profil de surface (15) est courbé vers l'extérieur et forme, sur le côté interne (41) des parties du boîtier (2, 3), une rainure (42) et **en ce que** la contre-pièce (40) de l'élément interne de résonateur (6) est conçue comme une saillie (43) et est serrée dans la rainure (42).
- 50
12. Véhicule (19), plus particulièrement véhicule routier, avec un silencieux de turbocompresseur (1), qui est disposé au niveau du côté de pression d'un turbocompresseur (11), **caractérisé en ce que** le silencieux de turbocompresseur (1) est conçu selon l'une des revendications précédentes.
- 55

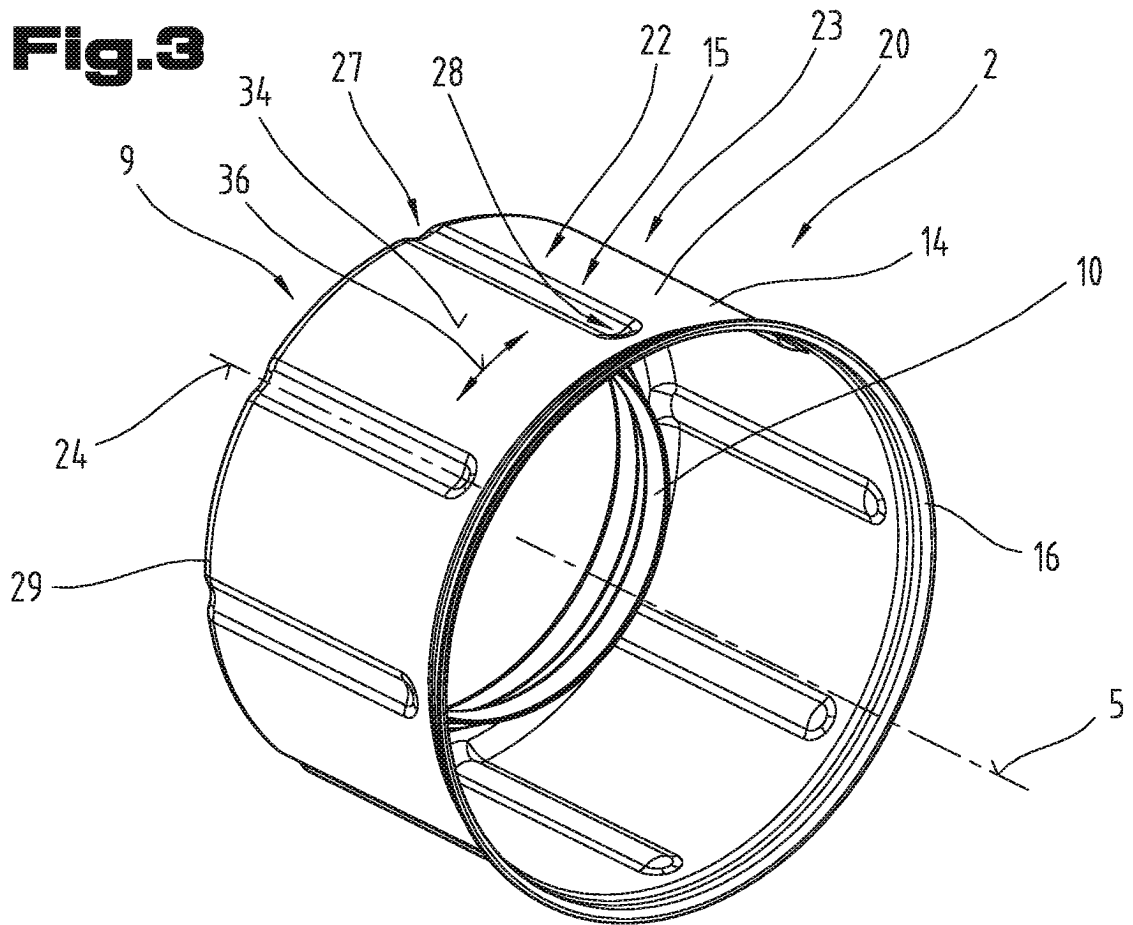


**Fig. 1**

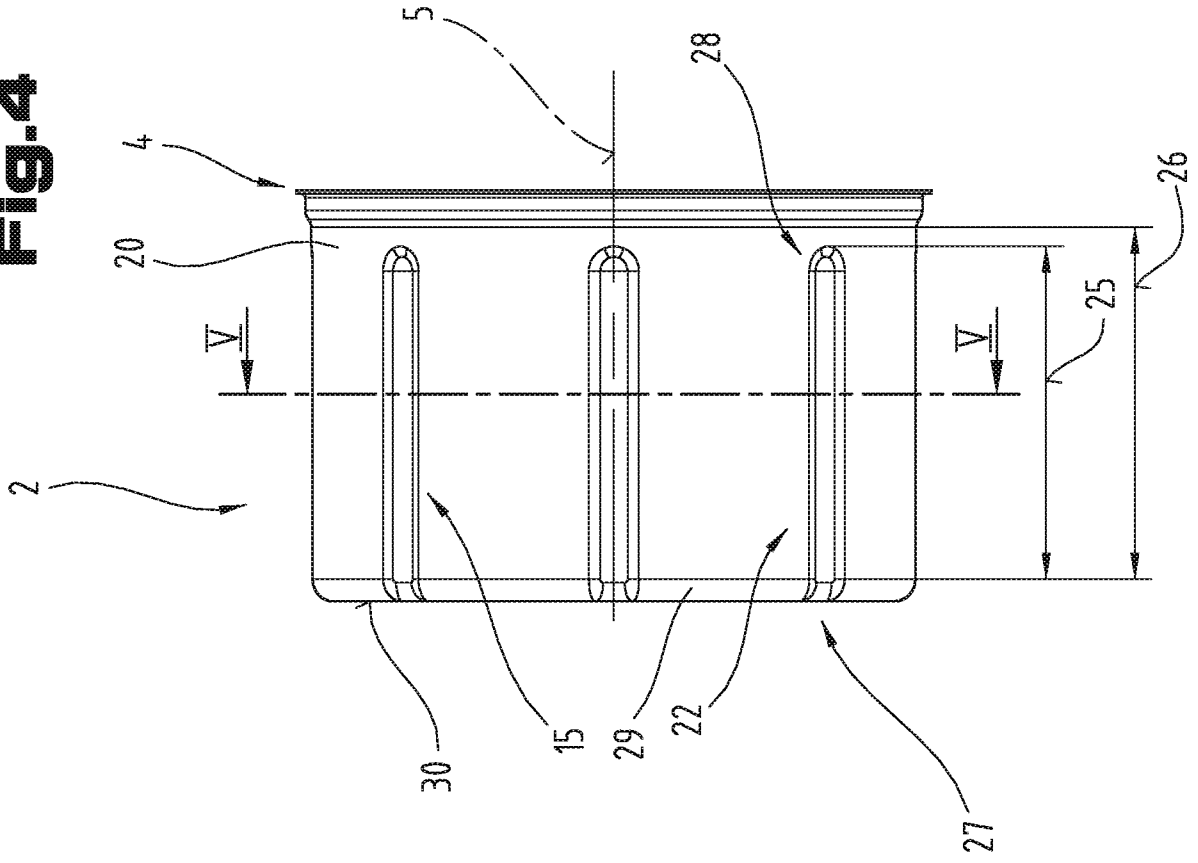
**Fig.2**



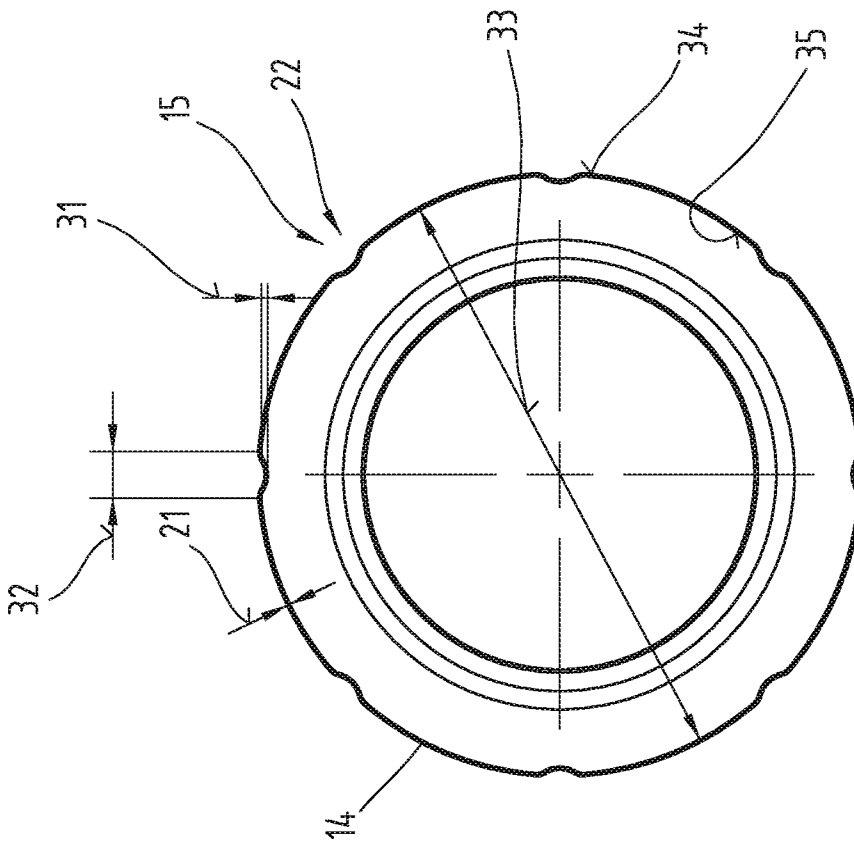
**Fig.3**

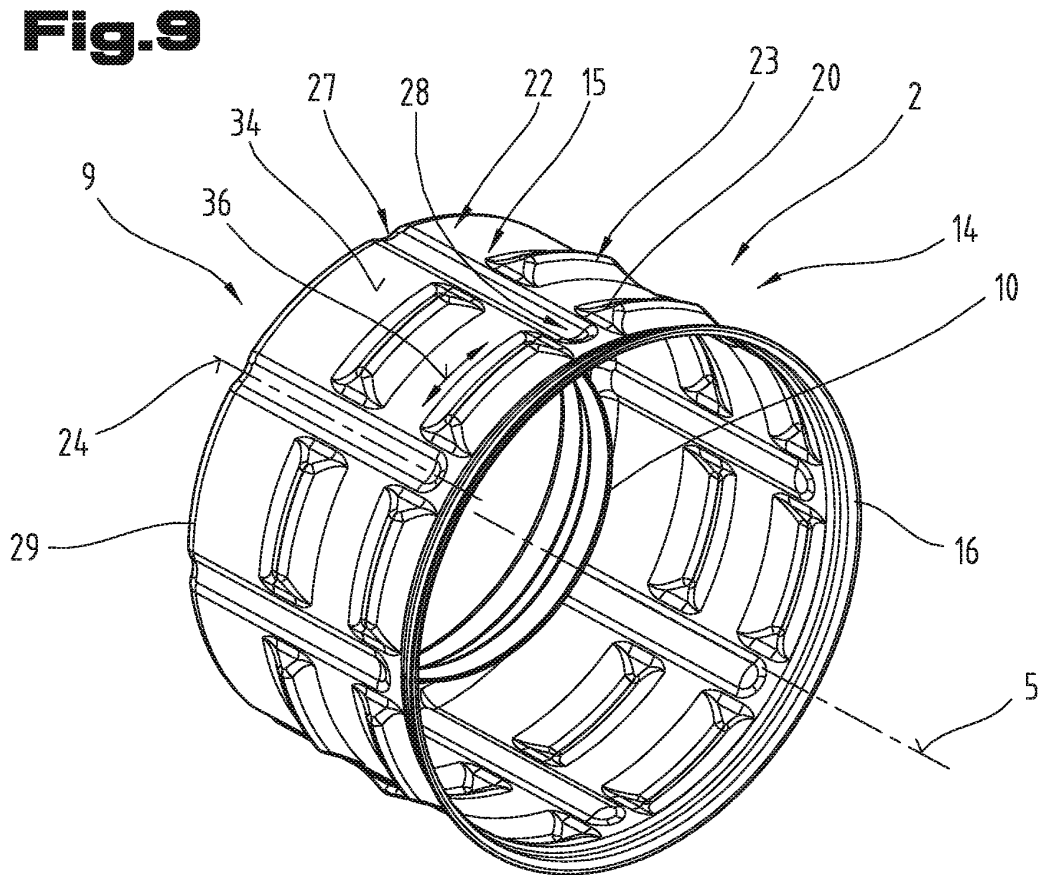
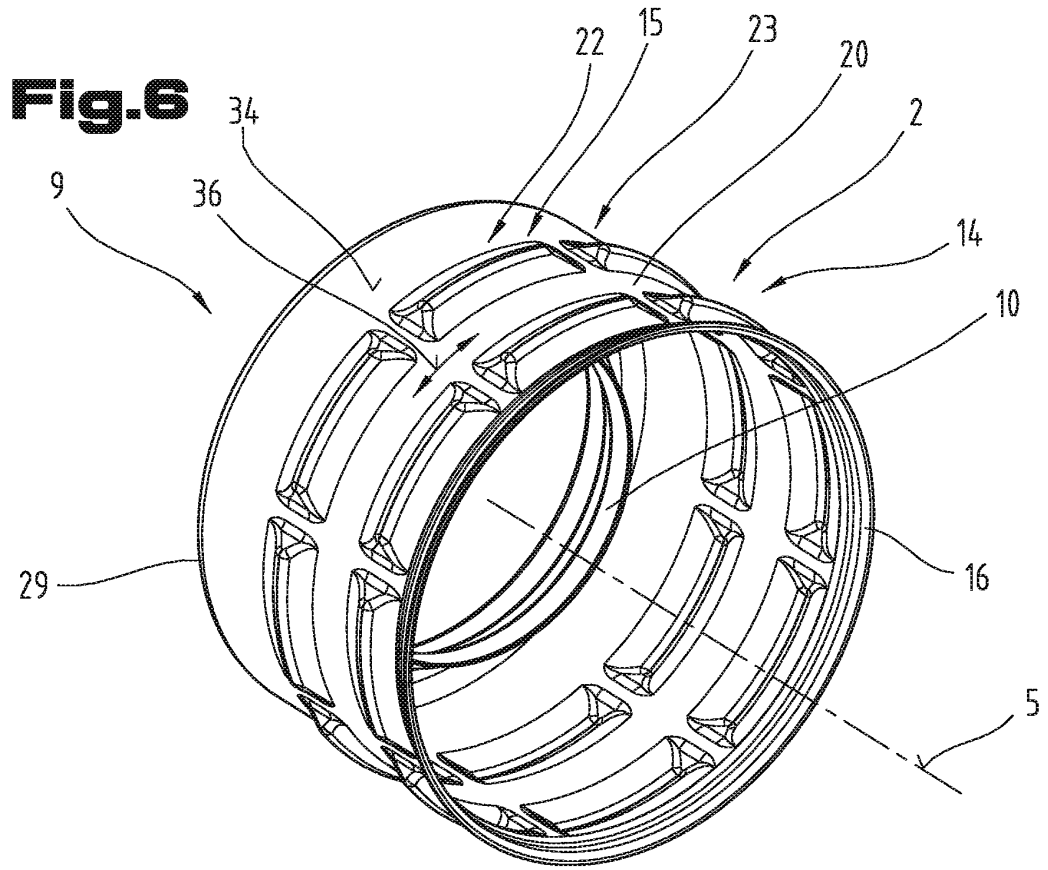


**Fig.4**

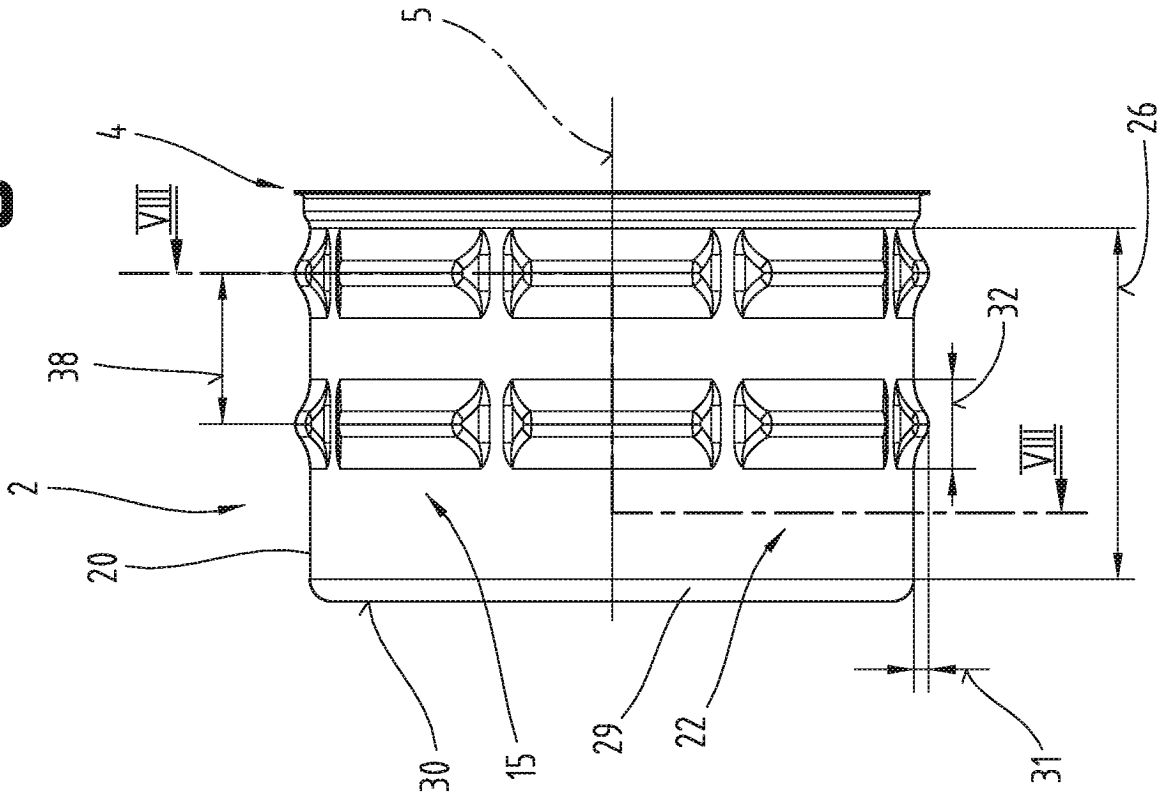


**Fig.5**

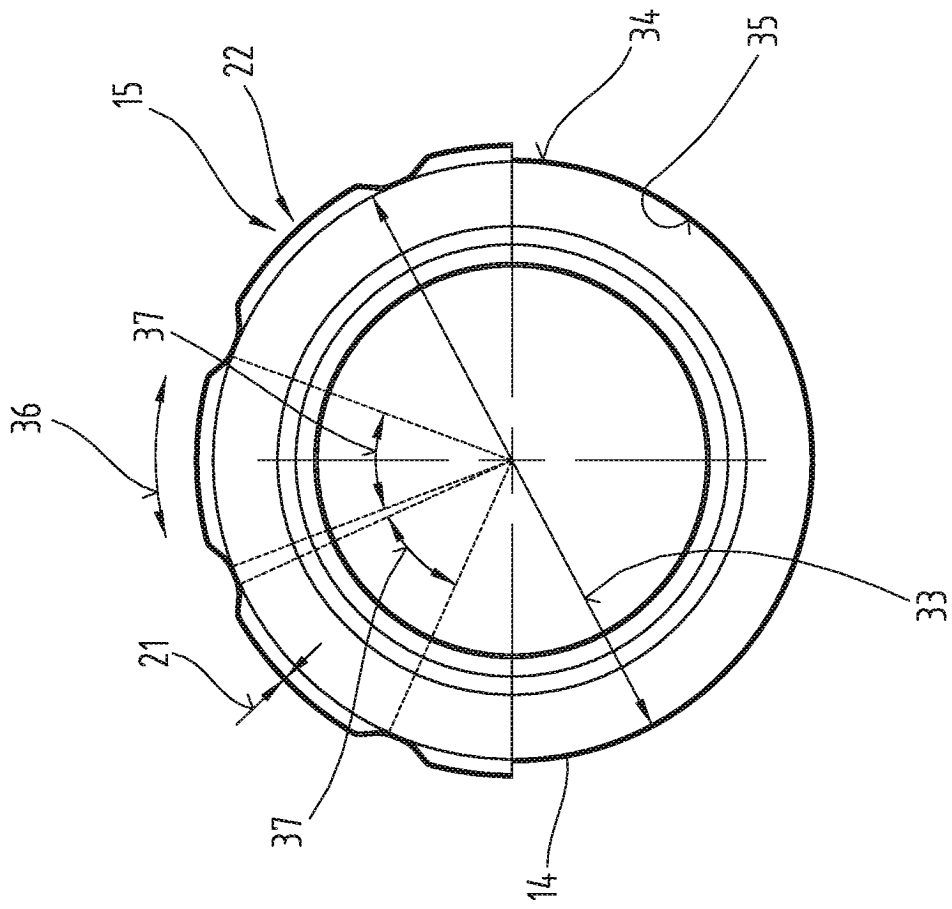




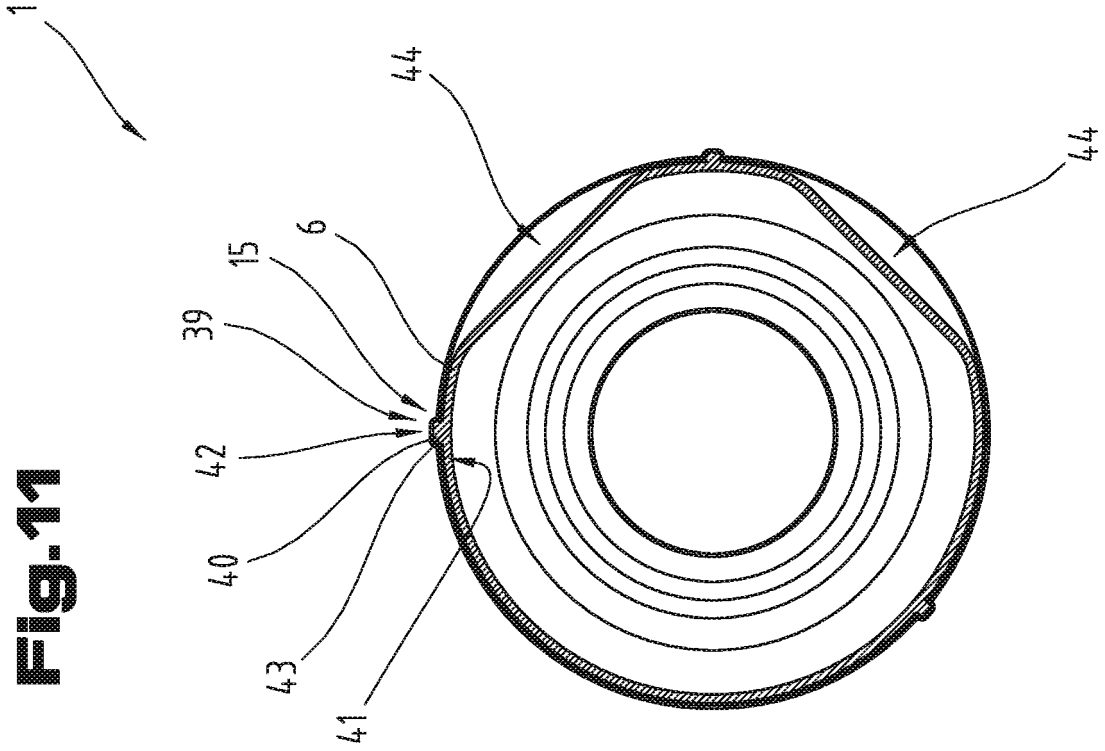
**Fig.7**



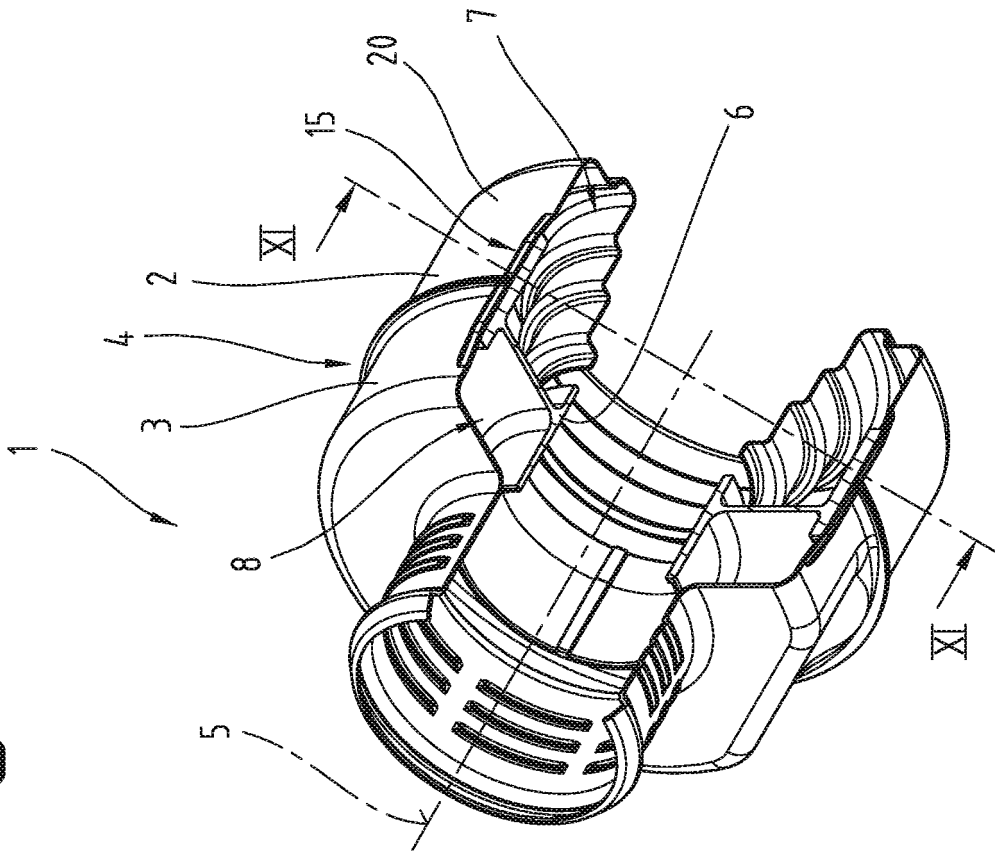
**Fig.8**



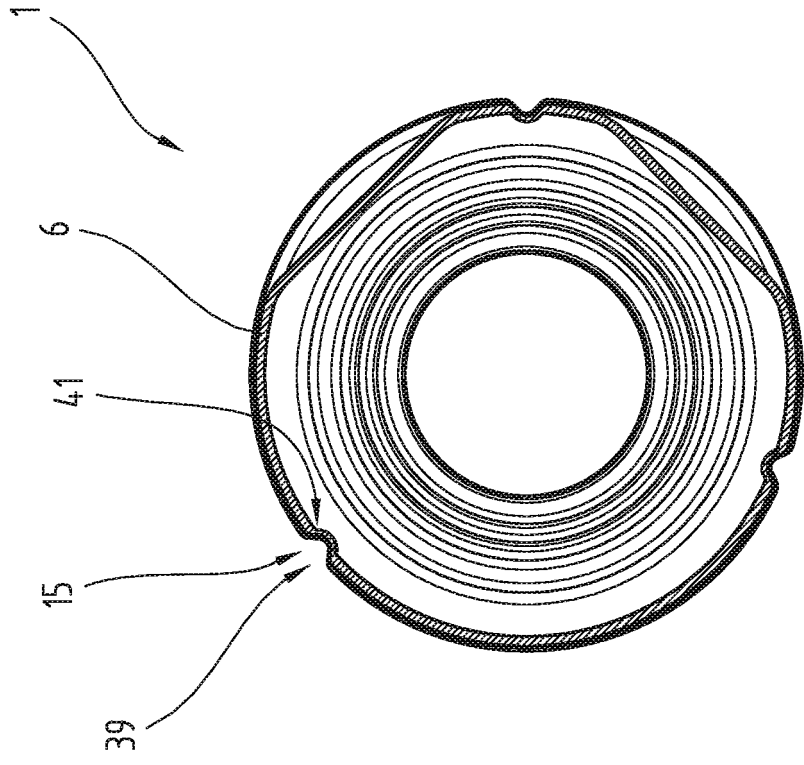
**Fig.11**



**Fig.10**



**Fig.12**



**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**

- DE 102008001390 A1 [0002] [0003]
- EP 2067979 A1 [0004]
- EP 1375848 A1 [0004]
- EP 1369577 A1 [0004]
- JP H11236860 A [0004]
- DE 19956172 A1 [0005]