

(19)



(11)

**EP 3 163 038 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**03.05.2017 Patentblatt 2017/18**

(51) Int Cl.:  
**F01N 1/02 (2006.01) F01N 1/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **16195056.3**

(22) Anmeldetag: **21.10.2016**

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

- **Schwarz, Roland**  
73732 Esslingen (DE)
- **Uhlemann, Thomas**  
70197 Stuttgart (DE)
- **Rothfuß, Mathias**  
71332 Waiblingen (DE)
- **Straehle, Martin**  
73240 Wendlingen (DE)
- **Roehr, Benjamin**  
73732 Esslingen (DE)

(30) Priorität: **30.10.2015 DE 102015118573**

(71) Anmelder: **Eberspächer Exhaust Technology GmbH & Co. KG**  
**66539 Neunkirchen (DE)**

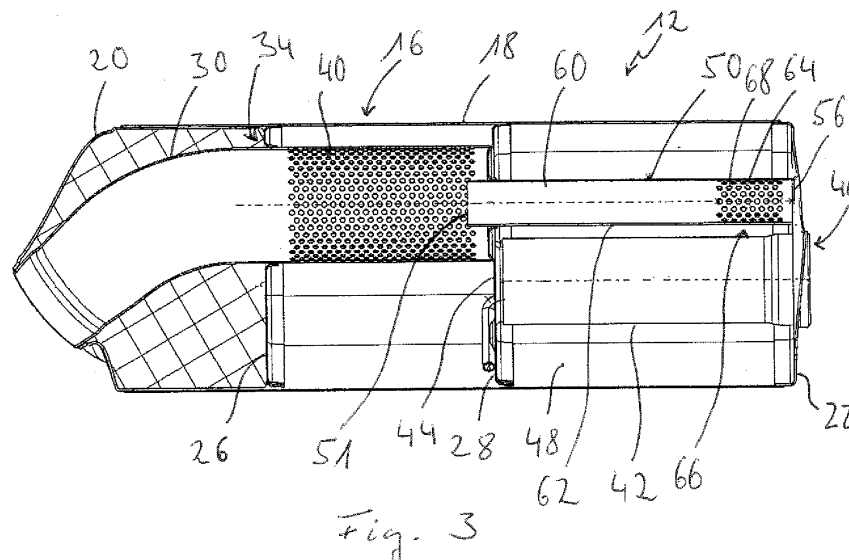
(74) Vertreter: **RLTG**  
**Ruttensperger Lachnit Trossin Gomoll**  
**Patent- und Rechtsanwälte**  
**Postfach 20 16 55**  
**80016 München (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Marquardt-Stammberger, Michael**  
**72525 Münsingen (DE)**

### (54) **SCHALLDÄMPFER FÜR EINE ABGASANLAGE EINER BRENNKRAFTMASCHINE**

(57) Ein Schalldämpfer für eine Abgasanlage einer Brennkraftmaschine umfasst ein Gehäuse mit einer Umfangswandung, wobei in dem Gehäuse wenigstens eine durch die Umfangswandung und zwei Bodenwandungen (28, 22) begrenzte Resonatorkammer (48) vorgesehen ist, und umfasst ferner wenigstens ein Resonatorrohr (50) mit einem ersten Rohrende (51) und einem zweiten

Rohrende (56), wobei das Resonatorrohr (50) im Bereich einer ersten Öffnung (52) in einer der Bodenwandungen (28) an die eine Bodenwandung (28) anschließt oder/und die eine Bodenwandung (28) derart durchsetzt, dass das erste Rohrende (51) außerhalb der Resonatorkammer (48) liegt, und wobei das zweite Rohrende (56) an der anderen Bodenwandung (22) festgelegt ist.



EP 3 163 038 A1

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft einen Schalldämpfer für eine Abgasanlage einer Brennkraftmaschine.

**[0002]** Ein derartiger Schalldämpfer umfasst im Allgemeinen ein Gehäuse mit einer Umfangswandung. In dem von der Umfangswandung umschlossenen Innenraum des Gehäuses ist zur Verbesserung der Schalldämpfungseigenschaften eine durch zwei Bodenwandungen begrenzte Resonatorkammer vorgesehen. Die beiden Bodenwandungen können in ihrem Außenumfangsbereich vorzugsweise unterbrechungsfrei an die Umfangswandung angebunden sein. Die Resonatorkammer ist zu anderen Volumenbereichen des Gehäuseinnenraums nur über ein eine der Bodenwandungen durchsetzendes bzw. an eine Öffnung in dieser Bodenwandung anschließendes Resonatorrohr offen. Insbesondere durch die Einstellung der Länge eines derartigen allgemein auch als Helmholtz-Resonatorrohr bezeichneten Resonatorrohrs wird es möglich, das Schalldämpfungsverhalten eines so aufgebauten Schalldämpfers auf eine definierte Frequenz bzw. auf einen definierten Frequenzbereich abzustimmen.

**[0003]** Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Schalldämpfer für eine Abgasanlage einer Brennkraftmaschine vorzusehen, welcher bei einfachem und stabilem Aufbau ein gutes und auf definierte Frequenzen bzw. Frequenzbereiche leicht abstimmbares Schalldämpfungsverhalten aufweist.

**[0004]** Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch einen Schalldämpfer für eine Abgasanlage einer Brennkraftmaschine, umfassend ein Gehäuse mit einer Umfangswandung, wobei in dem Gehäuse wenigstens eine durch die Umfangswandung und zwei Bodenwandungen begrenzte Resonatorkammer vorgesehen ist, ferner umfassend wenigstens ein Resonatorrohr mit einem ersten Rohrende und einem zweiten Rohrende, wobei das Resonatorrohr im Bereich einer ersten Öffnung in einer der Bodenwandungen an die eine Bodenwandung anschließt oder/und die eine Bodenwandung derart durchsetzt, dass das erste Rohrende außerhalb der Resonatorkammer liegt, und wobei das zweite Rohrende an der anderen Bodenwandung festgelegt ist.

**[0005]** Bei dem erfindungsgemäßen Aufbau ist das Resonatorrohr mit seinem in der Resonatorkammer liegenden zweiten Rohrende an einer dieser Resonatorkammer begrenzenden Bodenwandung festgelegt. Somit wird es möglich, auch ein vergleichsweise weit in die Resonatorkammer ragendes, also bedingt durch die Abstimmung auf eine bestimmte Frequenz entsprechend lang ausgebildetes Resonatorrohr auch stabil und gegen Schwingungsanregungen zu halten.

**[0006]** Vorzugsweise liegt das zweite Rohrende an der anderen Bodenwandung stumpf an, oder/und eine an der anderen Bodenwandung ausgebildete Ausformung greift am zweiten Rohrende in des Resonatorrohr ein. Das Resonatorrohr kann an der anderen Bodenwandung

materialschlüssig, beispielsweise durch Verschweißung, festgelegt sein.

**[0007]** Um einerseits das definierte Schalldämpfungsverhalten unter Einbeziehung der Funktionalität eines Helmholtz-Resonators zu erreichen, andererseits die vorangehend angesprochene stabile Halterung gewährleisten zu können, wird vorgeschlagen, dass das Resonatorrohr ausgehend vom ersten Rohrende einen ersten Resonatorrohrabschnitt mit einer Rohrwandung ohne Öffnungen umfasst und ausgehend vom zweiten Rohrende einen an den ersten Resonatorrohrabschnitt anschließenden zweiten Resonatorrohrabschnitt umfasst, wobei das Resonatorrohr im Bereich des zweiten Resonatorrohrabschnitts zur Resonatorkammer offen ist. Der erste Rohrabschnitt, in welchem die Rohrwandung des Resonatorrohrs keine Öffnungen aufweist, definiert im Wesentlichen die für das Dämpfungsverhalten relevante Wirkungslänge des Resonatorrohrs, während der zur Resonatorkammer offene zweite Resonatorrohrabschnitt das akustische Verhalten im Wesentlichen nicht beeinflusst und primär der stabilen Halterung des Resonatorrohrs an der anderen Bodenwandung dient. Somit ist gewährleistet, dass das Resonatorrohr an der einen Bodenwandung einerseits, nämlich im Bereich der ersten Öffnung derselben, fest getragen ist, und an der anderen Wandung andererseits, nämlich mit seinem zweiten Resonatorrohrabschnitt, fest getragen ist.

**[0008]** Im zweiten Resonatorrohrabschnitt kann das Resonatorrohr wenigstens eine, vorzugsweise eine Mehrzahl von Öffnungen aufweisen. Diese Öffnungen können in verschiedenster Form gestaltet sein. Beispielsweise kann das Resonatorrohr in seinem zweiten Resonatorrohrabschnitt eine Mehrzahl von beispielsweise mit kreisrundem Querschnitt ausgebildeten Löchern aufweisen, so dass der zweite Resonatorrohrabschnitt ein im Wesentlichen perforierter Rohrabschnitt ist. Alternativ oder zusätzlich kann vorgesehen sein, dass im zweiten Resonatorrohrabschnitt wenigstens eine, vorzugsweise eine Mehrzahl von langgestreckten Öffnungen vorgesehen ist. Wenigstens eine langgestreckte Öffnung kann beispielsweise im Wesentlichen in einer Resonatorrohr-Längsrichtung langgestreckt sein und kann ggf. zum zweiten Rohrende offen sein. Somit kann der zweite Resonatorrohrabschnitt beispielsweise mit einer Mehrzahl von der Anbindung an die andere Bodenwandung bereitstellenden und durch schlitzartige Öffnungen unterbrochenen, stegartigen Wandungsabschnitten gebildet sein. Bei einer alternativen Ausgestaltung kann der zweite Resonatorrohrabschnitt beispielsweise mit einem Umfangsbereich der Rohrwandung ausgebildet sein, während im verbleibenden Umfangsbereich keine Rohrwandung vorhanden ist und somit über diesen verbleibenden Umfangsbereich bzw. den Endbereich des ersten Resonatorrohrabschnitts das Resonatorrohr zur Resonatorkammer offen ist.

**[0009]** Um Abgase aus dem Gehäuseinnenraum ableiten zu können, wird vorgeschlagen, dass wenigstens ein Abgasaustrittsrohr im Bereich einer zweiten Öffnung

in der einen Bodenwandung an die eine Bodenwandung anschließt und im Bereich einer dritten Öffnung in der anderen Bodenwandung an die andere Bodenwandung anschließt.

**[0010]** Die eine Bodenwandung, also diejenige Bodenwandung, an welcher das Resonatorrohr vorzugsweise im Bereich seines ersten Resonatorrohrabschnitts die erste Öffnung durchsetzend oder daran anschließend fest getragen ist, kann beispielsweise eine die Resonator-  
kammer von einer Abgasführungskammer trennende Innenbodenwandung sein. Die andere Bodenwandung kann eine das Gehäuse nach außen abschließende Außenbodenwandung sein, über welche die den Schalldämpfer verlassenden Abgase beispielsweise durch das Abgasaustrittsrohr abgeführt werden.

**[0011]** Zum Einleiten der Abgase in den Schalldämpfer kann ein in die Abgasführungskammer führendes Abgaseintrittsrohr vorgesehen sein. Ferner kann das erste Rohrende des Resonatorrohrs in der Abgasführungskammer liegen, so dass über das Resonatorrohr eine akustische Verbindung zwischen der Abgasführungskammer und der Resonator-  
kammer hergestellt ist.

**[0012]** Die Erfindung betrifft ferner eine Abgasanlage für eine Brennkraftmaschine mit einem erfindungsgemäßen Schalldämpfer.

**[0013]** Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend mit Bezug auf die beiliegenden Figuren detailliert beschrieben. Es zeigt:

- Fig. 1 ein Abgasführungssystem einer Brennkraftmaschine mit einem Schalldämpfer;
- Fig. 2 den internen Aufbau des Schalldämpfers der Fig. 1 bei weggelassener Umfangswandung eines Gehäuses des Schalldämpfers;
- Fig. 3 eine Längsschnittdarstellung des Schalldämpfers der Fig. 1;
- Fig. 4 eine der Fig. 3 entsprechende Längsschnittdarstellung, betrachtet von einer anderen Seite her;
- Fig. 5 eine der Fig. 3 entsprechende Schnittdarstellung einer alternativen Ausgestaltungsart des Schalldämpfers;
- Fig. 6 eine der Fig. 4 entsprechende Darstellung einer weiteren alternativen Ausgestaltungsart des Schalldämpfers.

**[0014]** In Fig. 1 ist eine Abgasanlage für die Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs allgemein mit 10 bezeichnet. Die Abgasanlage 10 umfasst ein die Abgase einer Brennkraftmaschine zu einem allgemein mit 12 bezeichneten Schalldämpfer führendes Abgasführungs-  
rohr 13. Die in den Schalldämpfer 12 eingeleiteten Abgase treten aus diesem im Bereich eines Endrohrs 14

aus und werden über das Endrohr 14 zur Umgebung hin abgegeben. Der Schalldämpfer 12 umfasst ein Gehäuse 16 mit einer näherungsweise zylindrischen und vorzugsweise aus Blechmaterial aufgebauten Umfangswandung 18. An den beiden Endbereichen der Umfangswandung 18 ist diese mit in Fig. 2 dargestellten Außenbodenwandungen 20, 22, beispielsweise durch Verschweißung, fest und gasdicht verbunden, so dass ein allgemein mit 24 bezeichneter Innenraum des Schalldämpfers 16 durch die Umfangswandung 18 und die beiden Außenbodenwandungen 20, 22 grundsätzlich gasdicht abgeschlossen ist.

**[0015]** Zwischen den beiden Außenbodenwandungen 20, 22 sind im Innenraum 24 zwei in Abstand zueinander und auch in Abstand zu den Außenbodenwandungen 20, 22 angeordnete und vorzugsweise ebenfalls über ihren gesamten Umfang, beispielsweise durch Verschweißung, an die Umfangswandung fest angebundene Innenbodenwandungen 26, 28 vorgesehen. Ein Abgaseintrittsrohr 30 ist im Bereich einer in der Außenbodenwandung 20 vorgesehenen Eintrittsöffnung 32 an die Außenbodenwandung 20, beispielsweise durch Verschweißung, fest angebunden und kann zur Integration des Schalldämpfers 12 in die Abgasanlage 10 mit dem Abgasführungsrohr 13, beispielsweise durch Verschweißung oder durch gasdichte Einsteckverbindung, fest verbunden sein. Das Abgaseintrittsrohr 30 durchsetzt eine Öffnung 34 in der Innenbodenwandung 26 und erstreckt sich bis an die Innenbodenwandung 28 heran. An der Innenbodenwandung 28 kann eine Ausformung 36 vorgesehen sein, welche sich in den Endbereich des Abgaseintrittsrohrs 30 hinein erstrecken kann, um eine definierte Positionierung und eine feste Halterung für das Abgaseintrittsrohr 30 vorzusehen. Dieses kann in diesem Bereich an die Innenbodenwandung 28 material-schlüssig, beispielsweise durch Verschweißung, angebunden sein.

**[0016]** Zwischen der Außenbodenwandung 20 und der Innenbodenwandung 28 ist eine allgemein mit 38 bezeichnete Abgasführungskammer gebildet, in welche die über das Abgaseintrittsrohr 30 zugeführten Abgase durch eine Vielzahl von im Abgaseintrittsrohr 30 insbesondere im Bereich zwischen den beiden Innenbodenwandungen 26, 28 vorgesehenen Löchern 40 eintreten können.

**[0017]** Ein Abgasaustrittsrohr 42 ist im Bereich einer Öffnung 44 an die Innenbodenwandung 28, beispielsweise durch Verschweißung, gasdicht angebunden und ist im Bereich einer Öffnung 46 in der Außenbodenwandung 22 an diese gasdicht, beispielsweise durch Verschweißung, angebunden. Das Abgasaustrittsrohr 42 kann sich geringfügig über die Außenbodenwandung 22 hinaus erstrecken und in diesem Bereich, beispielsweise durch Verschweißung oder/und Einsteckverbindung, mit dem Endrohr 14 gasdicht verbunden sein oder werden. Das Abgasaustrittsrohr 42 durchsetzt eine zwischen der Innenbodenwandung 28 und der Außenbodenwandung 22 gebildete Resonator-  
kammer 48 gasdicht und stellt

eine Verbindung zwischen der Abgasführungskammer 38 und dem Endrohr 14 und somit der Außenumgebung her.

**[0018]** Ein allgemein als Helmholtz-Resonatorrohr bezeichnetes Resonatorrohr 50 ist im Bereich einer Öffnung 52 an die Innenbodenwandung 28, beispielsweise durch Verschweißung, fest und gasdicht angebunden. Wie dies in den Fig. 3 und 4 deutlich erkennbar ist, durchsetzt das Resonatorrohr 50 die in der Innenbodenwandung 28 vorgesehene Öffnung 52 und liegt mit einem ersten Rohrende 54 in der Abgasführungskammer 38. Insbesondere kann die Öffnung 52 im Bereich der für die definierte Positionierung des Abgaseintrittsrohrs 30 vorgesehenen Ausformung 36 vorgesehen sein, so dass das Resonatorrohr 50 mit seinem ersten Rohrende 54, beispielsweise im Wesentlichen zentral, im Abgaseintrittsrohr 30 positioniert ist.

**[0019]** Das Resonatorrohr 50 erstreckt sich durch die Resonatorrkammer 48 hindurch und liegt mit einem zweiten Rohrende 56 stumpf an der Innenseite der Außenbodenwandung 22 an. Auch hier kann, wie dies in Fig. 2 gezeigt ist, in der Außenbodenwandung 22 eine nach innen, also zum Innenraum 24 gerichtete Ausformung 58 vorgesehen sein, die beispielsweise in dem Bereich des zweiten Rohrendes 56 in das Innere des Resonatorrohrs 50 eingreift, um dieses zentriert zu halten, oder am zweiten Rohrende 56 anliegt. Eine stabile Anbindung des Resonatorrohrs 50 sowohl an die Innenbodenwandung 28, als auch an die Außenbodenwandung 22 kann beispielsweise durch Materialschluss, insbesondere durch Verschweißung, erreicht werden.

**[0020]** Das Resonatorrohr 50 weist ausgehend vom ersten Rohrende 54 einen ersten Resonatorrohrabschnitt 60 auf, in welchem eine Rohrwandung 62 des Resonatorrohrs 50 keine Öffnungen aufweist. Der erste Rohrabschnitt 60 ist derjenige Abschnitt des Resonatorrohrs, der dessen akustische Wirkung definiert. Ausgehend vom zweiten Rohrende 56 weist das Resonatorrohr 50 einen zweiten Resonatorrohrabschnitt 64 auf, der sich bis zum ersten Resonatorrohrabschnitt 60 erstreckt, an diesen also anschließt, und in welchem im dargestellten Beispiel eine Vielzahl von Öffnungen 66 gebildet ist. Diese Öffnungen 66 sind in dem in den Fig. 2 bis 4 dargestellten Beispiel als Löcher 68 mit beispielsweise im Wesentlichen kreisrundem Querschnitt ausgebildet. Die Löcher 68 können in einem regelmäßigen Muster angeordnet sein und bilden eine Perforation, über welche das Resonatorrohr 50 in seinem zweiten Resonatorrohrabschnitt 64 zur Resonatorrkammer 48 hin offen ist.

**[0021]** Der zweite Resonatorrohrabschnitt 64 dient im Wesentlichen bzw. primär der Anbindung und Abstützung des Resonatorrohrs 50 an das Gehäuse 16, insbesondere die Außenbodenwandung 22, und ist, bedingt durch die Vielzahl an Öffnungen 66 bzw. Löchern 68, akustisch im Wesentlichen nicht wirksam. Das Vorsehen des zweiten Resonatorrohrabschnitts 64 ermöglicht es jedoch, das Resonatorrohr 50 mit einem vergleichsweise langen sich im Bereich der Resonatorrkammer 48 erstre-

ckenden bzw. aus der Abgasführungskammer 38 in die Resonatorrkammer 48 sich erstreckenden ersten Resonatorrohrabschnitt 60 auszubilden, gleichwohl das Auftreten von durch Vibrationen hervorgerufenen Schwingungen des Resonatorrohrs 50 zu vermeiden. Diese stabile Anbindung des Resonatorrohrs 50 wird in baulich einfacher Weise erreicht und vermeidet die Notwendigkeit, eine seitliche Abstützung, beispielsweise zum Austrittsrohr 42, vorsehen zu müssen.

**[0022]** Eine Abwandlung des Schalldämpfers 12 ist in Fig. 5 gezeigt. Man erkennt, dass bei dieser Abwandlung das Resonatorrohr 50 in seinem zweiten Resonatorrohrabschnitt 64 mit einer Mehrzahl von in der Längsrichtung des Resonatorrohrs 50 langgestreckten und im dargestellten Beispiel zum zweiten Rohrende 56 offenen Öffnungen 70 gebildet ist, welche in diesem Ausgestaltungsbeispiel die Öffnungen 66 im zweiten Resonatorrohrabschnitt 64 bereitstellen. Die langgestreckten Öffnungen 70 bilden im Wesentlichen Unterbrechungen in der Rohrwandung 62, über welche das Resonatorrohr 50 zur Resonatorrkammer 48 offen ist. Die zwischen den Öffnungen 70 gebildeten stegartigen Abschnitte 72 der Rohrwandung 62 sind im Bereich des zweiten Rohrendes 56 vorzugsweise durch Verschweißung an der Außenbodenwandung 22 festgelegt.

**[0023]** Eine weitere Abwandlung ist in Fig. 6 gezeigt. Man erkennt hier, dass im zweiten Resonatorrohrabschnitt 64 ein Teil der Rohrwandung 62 fehlt, so dass der zweite Resonatorrohrabschnitt 64 im Wesentlichen durch einen Umfangsabschnitt 74 der Rohrwandung 62 bereitgestellt ist. Der fehlende Bereich 76 der Rohrwandung bildet in diesem Ausgestaltungsbeispiel eine Öffnung 66, über welche das Resonatorrohr 50, anschließend an den ersten Resonatorrohrabschnitt 60, zur Resonatorrkammer 48 offen ist. Der Rohrwandungsabschnitt 74 kann im Bereich des zweiten Rohrendes 56 wiederum durch Verschweißung an der Außenbodenwandung 22 festgelegt sein.

**[0024]** Auch bei den in den Fig. 5 und 6 dargestellten Ausgestaltungsbeispielen ist die Länge des akustisch wirksamen Bereichs des Resonatorrohrs 50 im Wesentlichen bestimmt durch die Länge des ersten Resonatorrohrabschnitts 60, während der an den ersten Resonatorrohrabschnitt 60 anschließende zweite Resonatorrohrabschnitt 64 akustisch im Wesentlichen keine Wirkung zeigt, sondern eine stabile Anbindung des Resonatorrohrs 50 an seinem zweiten Rohrende ermöglicht.

**[0025]** Es ist darauf hinzuweisen, dass im Umfang der vorliegenden Erfindung verschiedenste bauliche Variationen des vorangehend beschriebenen und in den Figuren gezeigten Schalldämpfers vorgesehen sein können. So muss nicht notwendigerweise das erste Rohrende 51 des Resonatorrohrs 50 im Inneren des Abgaseintrittsrohrs 30 positioniert sein. Eine Positionierung seitlich neben dem Abgaseintrittsrohr, insbesondere also in einem Bereich außerhalb der Ausformung 36, ist möglich. Des Weiteren kann die im Wesentlichen nur über das Resonatorrohr 50 zur Abgasführungskammer 38 of-

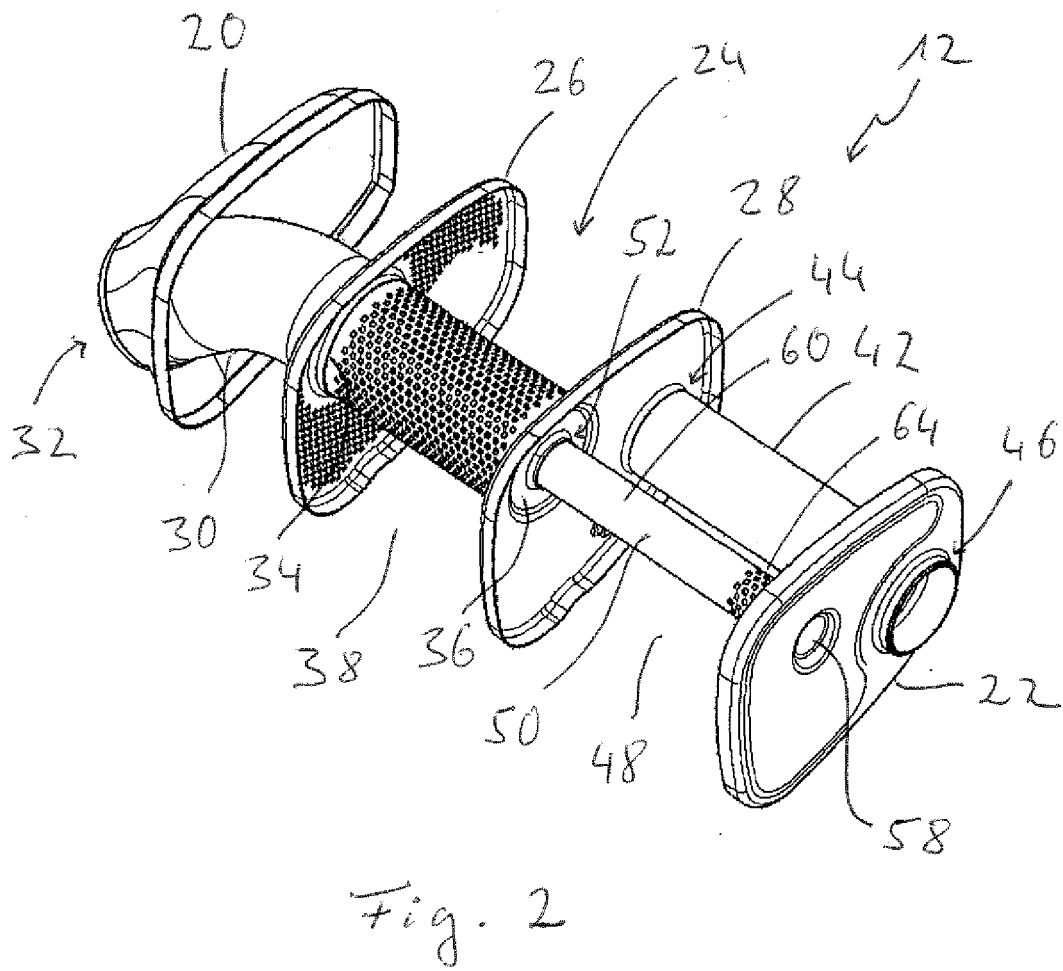
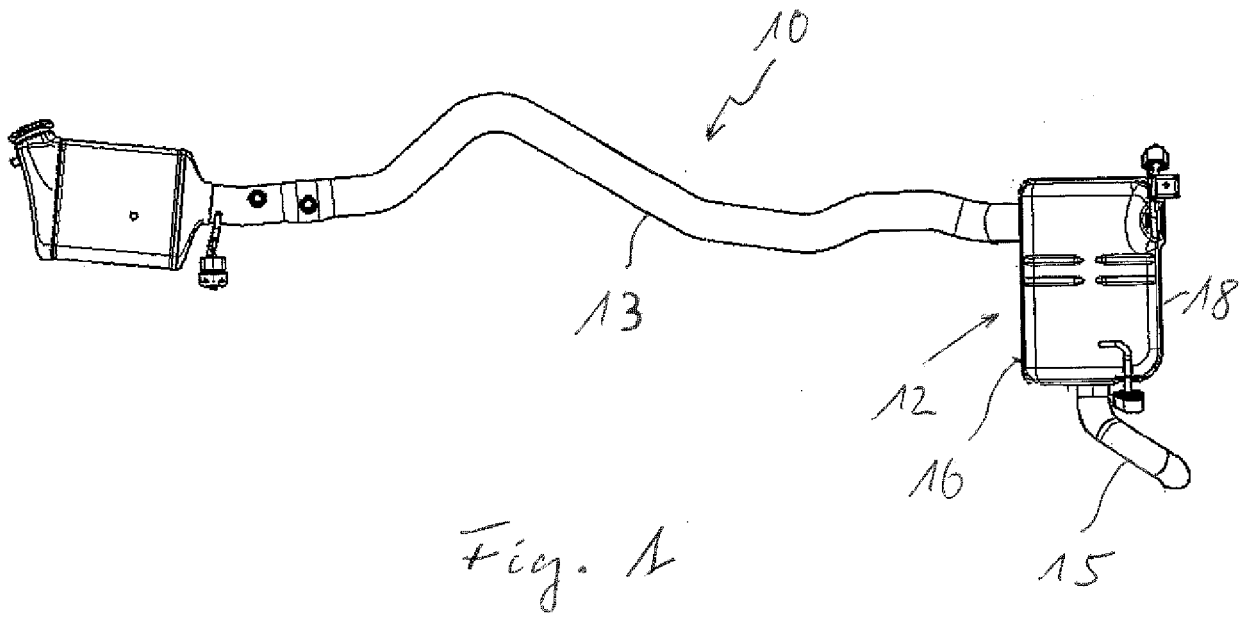
fene Resonatorkammer 48 auch zwischen zwei Innenbodenwandungen gebildet sein, durch welche hindurch das Austrittsrohr 42 die Abgase aus dem Innenraum 24 des Gehäuses 16 abführen kann. Ferner können zwei nebeneinanderliegende, aus dem Innenraum 24 Abgase abführende Abgasaustrittsrohre 42 vorgesehen sein. Alternativ könnte auch vorgesehen sein, dass ein Abgasführungsrohr oder ein zusätzliches Abgasführungsrohr aus dem zwischen der Innenbodenwandung 26 und der Außenbodenwandung 20 gebildeten Volumenbereich des Innenraums 24 herausführt, so dass beispielsweise jeweils im Bereich beider Außenbodenwandungen 20, 22 jeweils ein Abgasaustrittsrohr Abgase aus dem Innenraum 24 abführt.

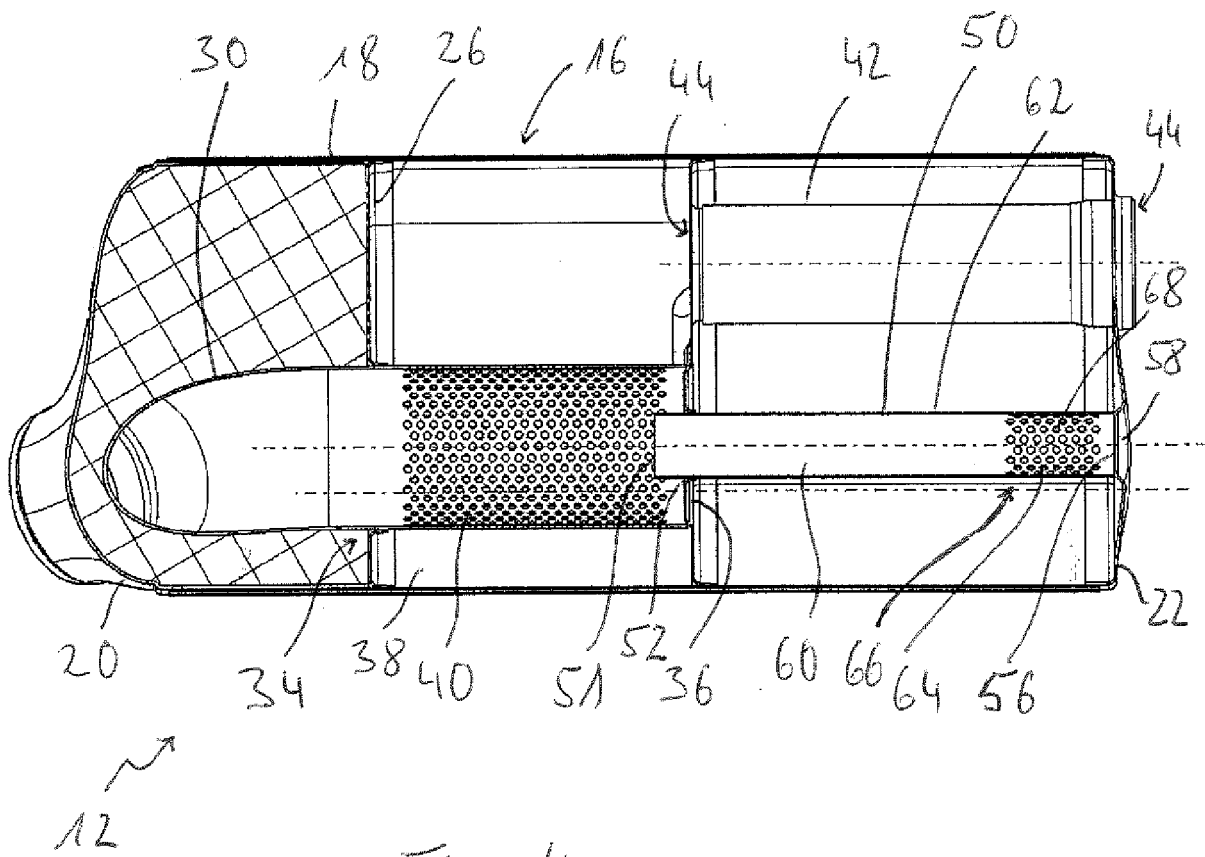
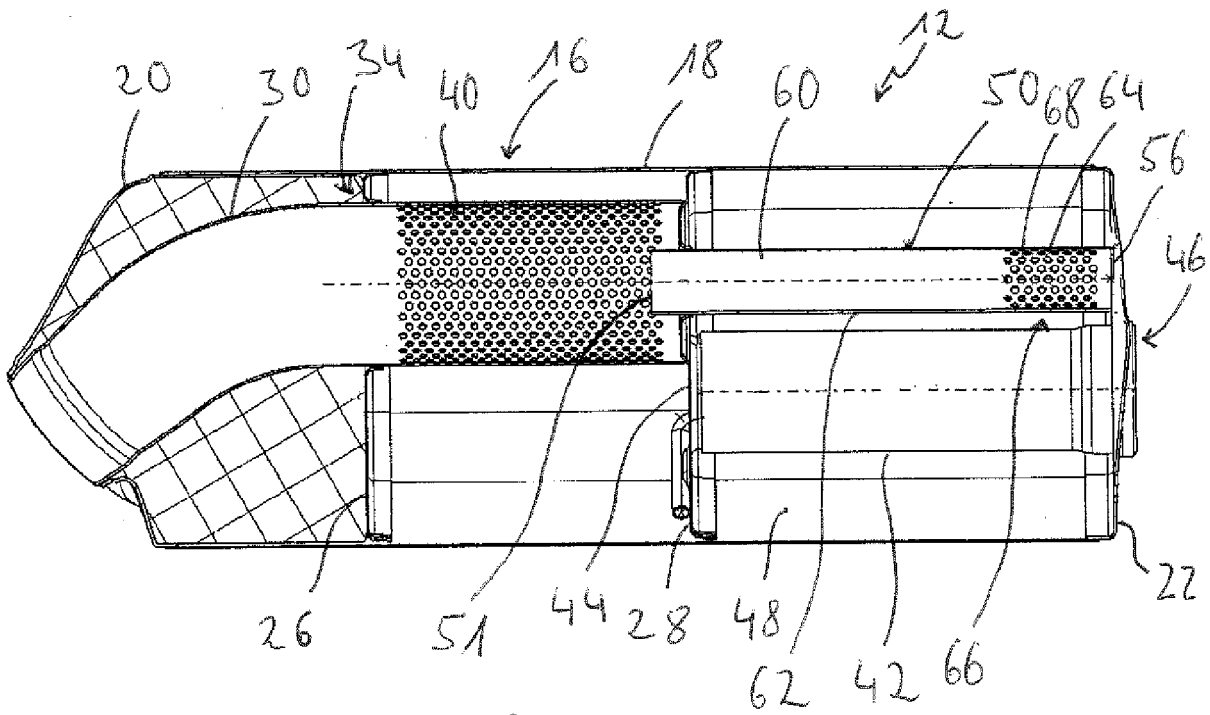
### Patentansprüche

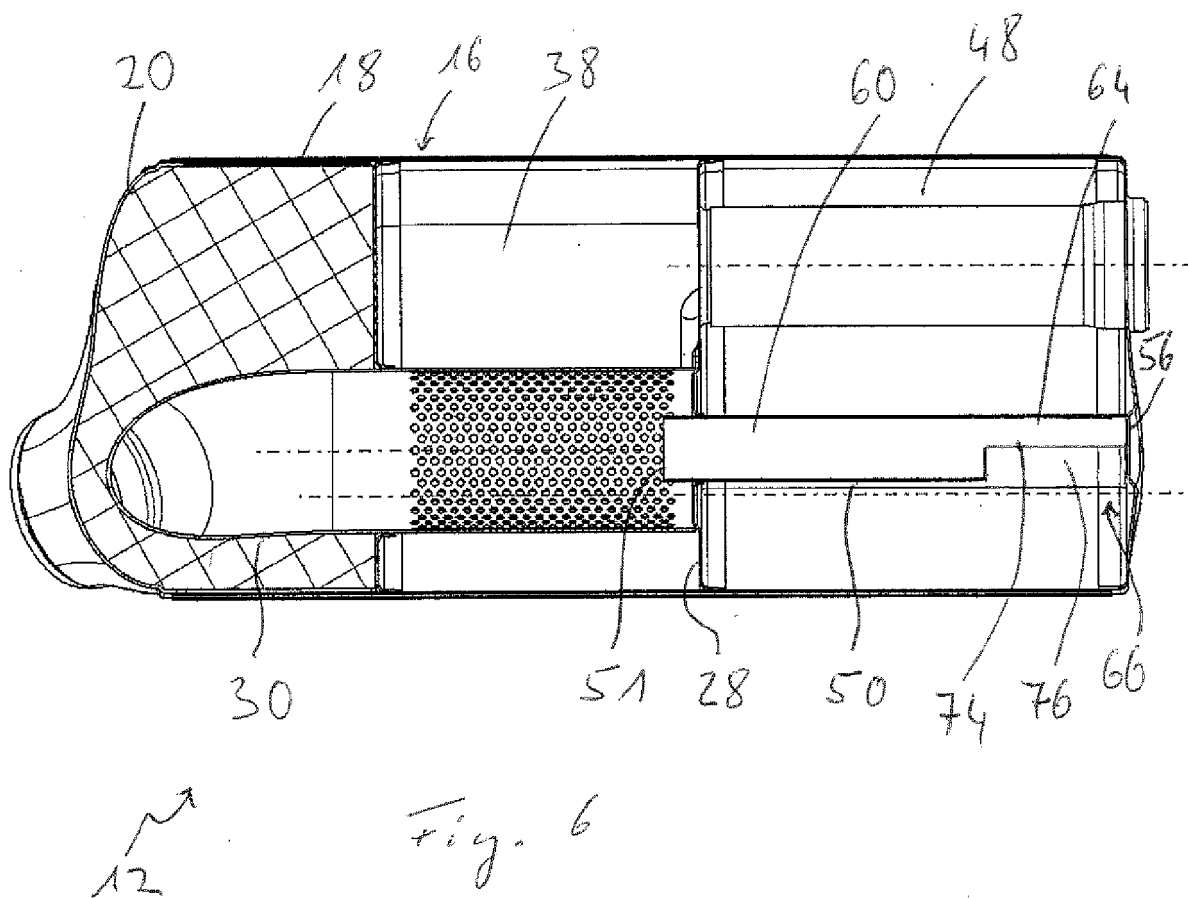
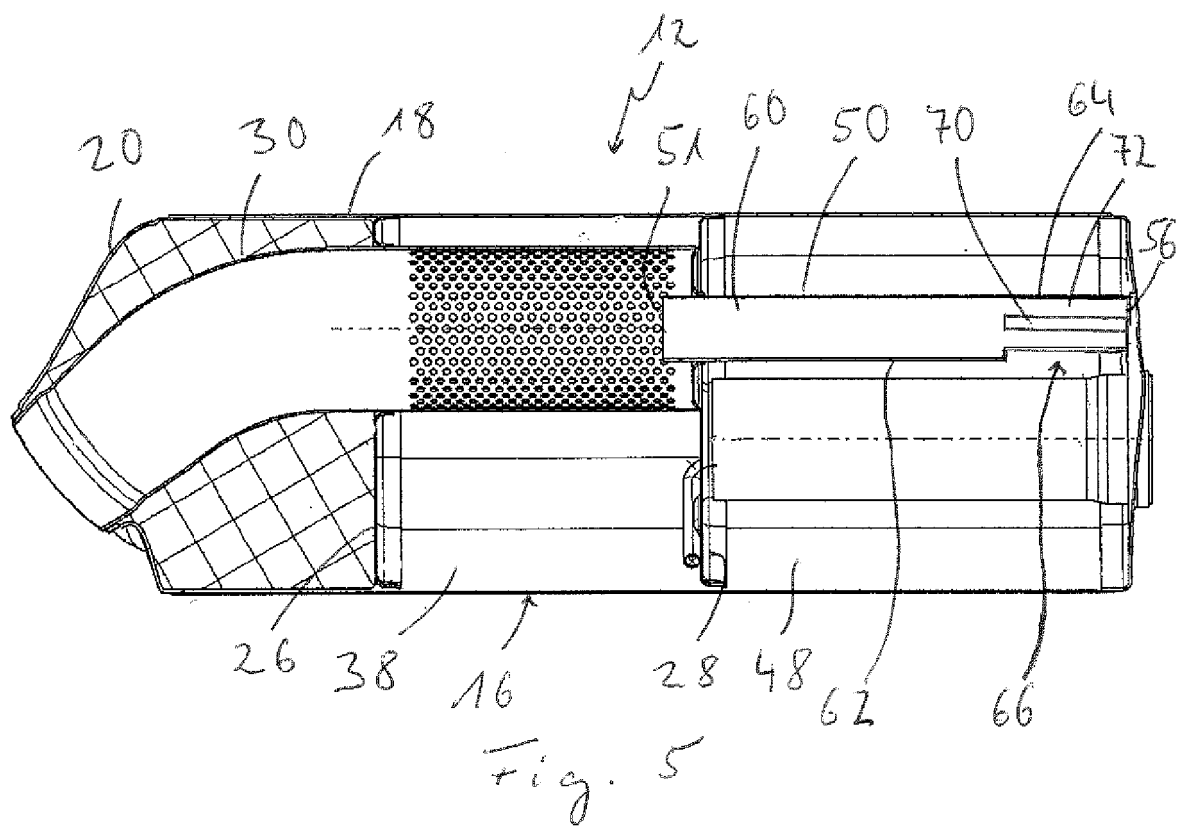
1. Schalldämpfer für eine Abgasanlage einer Brennkraftmaschine, umfassend ein Gehäuse (16) mit einer Umfangswandung (18), wobei in dem Gehäuse (16) wenigstens eine durch die Umfangswandung (18) und zwei Bodenwandungen (28, 22) begrenzte Resonatorkammer (48) vorgesehen ist, ferner umfassend wenigstens ein Resonatorrohr (50) mit einem ersten Rohrende (51) und einem zweiten Rohrende (56), wobei das Resonatorrohr (50) im Bereich einer ersten Öffnung (52) in einer der Bodenwandungen (28) an die eine Bodenwandung (28) anschließt oder/und die eine Bodenwandung (28) derart durchsetzt, dass das erste Rohrende (51) außerhalb der Resonatorkammer (48) liegt, und wobei das zweite Rohrende (56) an der anderen Bodenwandung (22) festgelegt ist.
2. Schalldämpfer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Rohrende (56) an der anderen Bodenwandung (22) stumpf anliegt, oder/und dass eine an der anderen Bodenwandung (22) ausgebildete Ausformung am zweiten Rohrende (56) in das Resonatorrohr (50) eingreift.
3. Schalldämpfer nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Rohrende (56) an der anderen Bodenwandung (22) materialschlüssig, vorzugsweise durch Verschweißung, festgelegt ist.
4. Schalldämpfer nach einem der Ansprüche 1-3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Resonatorrohr (50) ausgehend vom ersten Rohrende (51) einen ersten Resonatorrohrabschnitt (60) mit einer Rohrwandung (62) ohne Öffnungen umfasst und ausgehend vom zweiten Rohrende (56) einen an den ersten Resonatorrohrabschnitt (60) anschließenden zweiten Resonatorrohrabschnitt (64) umfasst, wobei das Resonatorrohr (50) im Bereich des zweiten Resonatorrohrabschnitts (64) zur Resonatorkammer

(48) offen ist.

5. Schalldämpfer nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Resonatorrohr (50) im zweiten Resonatorrohrabschnitt (64) wenigstens eine, vorzugsweise eine Mehrzahl von Öffnungen (66) aufweist.
6. Schalldämpfer nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Resonatorrohr (50) im zweiten Resonatorrohrabschnitt (64) eine Mehrzahl von Löchern (68) aufweist.
7. Schalldämpfer nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Resonatorrohr (50) im zweiten Resonatorrohrabschnitt (64) wenigstens eine, vorzugsweise eine Mehrzahl von langgestreckten Öffnungen (70, 76) aufweist.
8. Schalldämpfer nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine langgestreckte Öffnung (70, 76) im Wesentlichen in einer Resonatorrohr-Längsrichtung langgestreckt ist, oder/und dass wenigstens eine langgestreckte Öffnung (70, 76) zum zweiten Rohrende (56) offen ist.
9. Schalldämpfer nach einem der Ansprüche 1-8, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Abgasaustrittsrohr (42) im Bereich einer zweiten Öffnung (44) in der einen Bodenwandung (28) an die eine Bodenwandung (28) anschließt und im Bereich einer dritten Öffnung (46) in der anderen Bodenwandung (22) an die andere Bodenwandung (22) anschließt.
10. Schalldämpfer nach einem der Ansprüche 1-9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die eine Bodenwandung (28) eine die Resonatorkammer (48) von einer Abgasführungskammer (38) trennende Innenbodenwandung (28) ist, oder/und dass die andere Bodenwandung (22) eine das Gehäuse (16) nach außen abschließende Außenbodenwandung (22) ist.
11. Schalldämpfer nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Abgas in die Abgasführungskammer (38) einleitendes Abgaseintrittsrohr (30) vorgesehen ist, oder/und dass das erste Rohrende (51) des Resonatorrohrs (50) in der Abgasführungskammer (38) liegt.
12. Abgasanlage für eine Brennkraftmaschine, umfassend einen Schalldämpfer (12) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.











## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 16 19 5056

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 82 03 483 U1 (ZEUNA STÄRKER GMBH & CO KG [DE]) 19. August 1982 (1982-08-19)	1-6,9-12	INV.
Y	* Absatz [0001] * * Seite 3, Zeile 8 - Zeile 11 * * Seite 4, Zeile 9 - Zeile 10 * * Seite 5, Zeile 4 - Zeile 6 * * Abbildung 1 *	7,8	F01N1/02 F01N1/00
Y	----- DE 34 17 131 A1 (LEISTRITZ MASCHFABRIK PAUL [DE]) 21. November 1985 (1985-11-21) * Abbildung 1 *	7,8	
A	----- JP S60 175718 A (NIPPON SOKEN) 9. September 1985 (1985-09-09) * Zusammenfassung * * Abbildung 9 *	1-12	
A	----- GB 2 367 094 A (HONDA MOTOR CO LTD [JP]) 27. März 2002 (2002-03-27) * Seite 8, Zeile 5 - Seite 9, Zeile 16 * * Abbildung 2 *	1-12	
A	----- JP S62 121818 A (YAMAHA MOTOR CO LTD) 3. Juni 1987 (1987-06-03) * Zusammenfassung * * Abbildung 1 *	1-12	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F01N
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		20. März 2017	Ikas, Gerhard
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 16 19 5056

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

20-03-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 8203483 U1	19-08-1982	KEINE	
DE 3417131 A1	21-11-1985	DE 3417131 A1	21-11-1985
		EP 0163024 A1	04-12-1985
JP S60175718 A	09-09-1985	KEINE	
GB 2367094 A	27-03-2002	CN 1344859 A	17-04-2002
		DE 10146507 A1	20-06-2002
		GB 2367094 A	27-03-2002
		JP 3943818 B2	11-07-2007
		JP 2002097922 A	05-04-2002
		US 2002033304 A1	21-03-2002
JP S62121818 A	03-06-1987	KEINE	

EPO FORM P0461

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