

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 500 798 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
26.01.2005 Patentblatt 2005/04

(51) Int Cl. 7: F01N 1/04, F01N 1/24,
F01N 7/18

(21) Anmeldenummer: 04015174.8

(22) Anmeldetag: 29.06.2004

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL HR LT LV MK

(30) Priorität: 24.07.2003 DE 10333645

(71) Anmelder: J. Eberspächer GmbH Co. KG
73730 Esslingen (DE)

(72) Erfinder:

- Jebasinki, Rolf, Dr.
70794 Filderstadt (DE)
- Leng, Sascha
71409 Schwaikheim (DE)
- Jess, Marco
71229 Leonberg (DE)

(54) Schalldämpfer sowie Abgasanlage

(57) Die Erfindung betrifft einen Schalldämpfer (10) für eine Abgasanlage eines Kraftfahrzeugs. Der Schalldämpfer (10) hat ein Schalldämpfergehäuse (12), durch das ein Abgasrohr (18) zum Hindurchleiten schallzudämpfender Abgasströme hindurchführt, wobei das Abgasrohr (18) mit einem im Schalldämpfergehäuse (12) angeordneten Resonator (26) und einem im

Schalldämpfergehäuse (12) angeordneten Schallabsorber (32) in Strömungsverbindung steht. Als Resonator (26) dient ein das Abgasrohr (18) in dessen Umfangsrichtung umschließender und beabstandet zum Abgasrohr (18) angeordneter, rohrförmiger Resonanzkörper (24), in dessen offenes Ende der Schallabsorber (32) zumindest teilweise eingeführt ist.

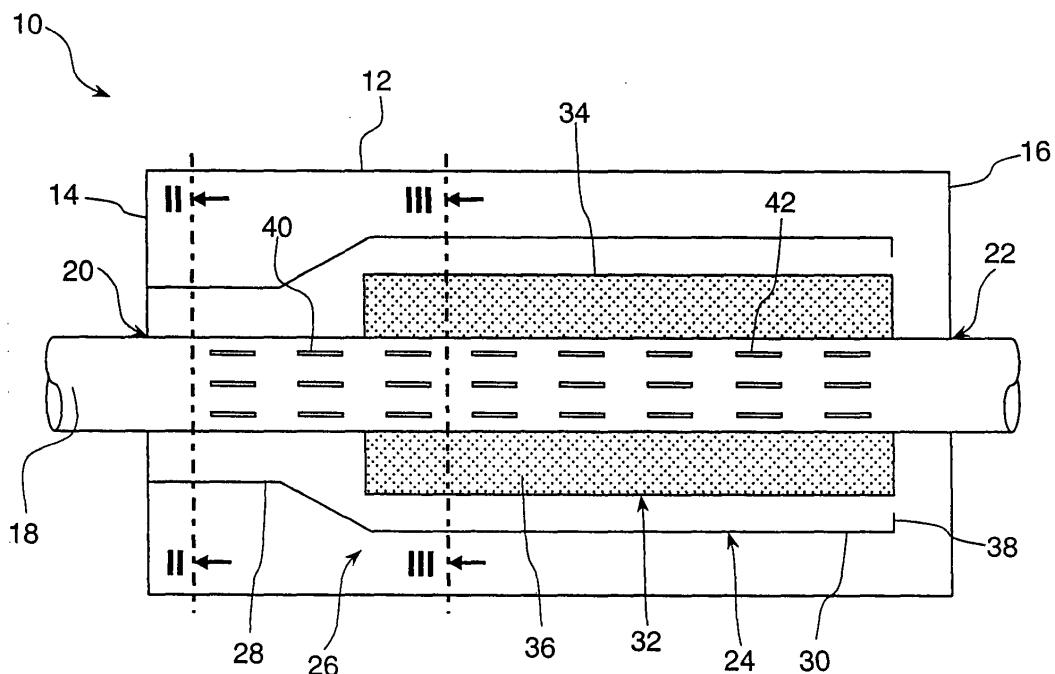


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Schalldämpfer nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 für eine Abgasanlage eines Kraftfahrzeuges. Des weiteren betrifft die Erfindung eine Abgasanlage für ein Kraftfahrzeug, mit einem erfindungsgemäßen Schalldämpfer.

[0002] Die im Abgas durch den Verbrennungsprozeß im Verbrennungsmotor entstehenden Druckimpulse führen in dem durch die Abgasanlage strömenden Abgasstrom zur Entstehung von Schallwellen in unterschiedlichen Frequenzbereichen. Mit Hilfe von in der Abgasanlage vorgesehenen Schalldämpfern sollen insbesondere die für das menschliche Gehör hörbaren Frequenzen gedämpft werden. Des weiteren soll verhindert werden, dass die Schallwellen von der Abgasanlage an die Karosserie oder das Chassis des Fahrzeugs übertragen werden und diese zum Schwingen anregt.

[0003] Um höherfrequente Schallwellen zu dämpfen, ist es bekannt, den Abgasstrom durch einen sogenannten Schallabsorber oder Absorptionsschalldämpfer zu leiten. Hierbei werden die Schallwellen in einem Dämpfungsmaterial durch Reibung in Wärme umgewandelt und so gedämpft. Niederfrequente Schallwellen werden unter anderem durch Verwendung eines Resonators gedämpft, bei dem ein im Resonator befindliches Gasvolumen sowie der Resonator selbst in Schwingung versetzt werden und die dem Resonator und dem Gasstrom eigene Masse ein Dämpfen der niederfrequenten Anteile der Schallwellen bewirkt.

[0004] Aus der EP 0 802 308 B1 ist ein Schalldämpfer für eine Abgasanlage eines Kraftfahrzeuges bekannt, bei dem Schallwellen unterschiedlicher Frequenzbereiche durch die Kombination eines Resonators mit einem Schallabsorber gedämpft werden, die in einem gemeinsamen Schalldämpfergehäuse angeordnet sind. Als Resonator dient hierbei ein vom Abgasrohr abgezweigtes Resonatorrohr, das mit dem Abgasrohr in Strömungsverbindung steht. Der Schallabsorber, der die hochfrequenten Schallwellen dämpfen soll, ist beabstandet zum Resonatorrohr im Schalldämpfergehäuse angeordnet und steht gleichfalls mit dem Abgasrohr in Strömungsverbindung.

[0005] Nachteilig an diesem bekannten Schalldämpfer ist insbesondere, dass der Schalldämpfer aufgrund der Kombination des Resonatorrohres mit dem Schallabsorber ein verglichen mit herkömmlichen Schalldämpfern großes Bauvolumen besitzt.

[0006] Es ist Aufgabe der Erfindung, einen Schalldämpfer für eine Abgasanlage eines Kraftfahrzeuges bzw. eine Abgasanlage, die mit einem derartigen Schalldämpfer ausgestattet ist, anzugeben, der bzw. bei der Schalldämpfer ein verglichen mit den bekannten Schalldämpfern geringeres Bauvolumen aufweist.

[0007] Die Erfindung löst die Aufgabe durch einen Schalldämpfer mit den Merkmalen nach Anspruch 1. Des weiteren löst die Erfindung die Aufgabe durch eine

Abgasanlage gemäß Anspruch 12, die mit einem erfindungsgemäßen Schalldämpfer ausgestattet ist.

[0008] Bei dem erfindungsgemäßen Schalldämpfer, der mit einem Resonator zur Dämpfung niederfrequenter Schallwellen sowie einem Schallabsorber zur Absorption hochfrequenter Schallwellen ausgestattet ist, werden gleichzeitig sowohl das Abgasrohr selbst als auch der Schallabsorber als Funktionselemente des Resonators eingesetzt, bilden als einen Teil des Resonators. Zu diesem Zweck wird bei dem erfindungsgemäßen Schalldämpfer ein rohrförmiger Resonanzkörper verwendet, der mit dem Abgasrohr in Strömungsverbindung steht, das Abgasrohr in Umfangsrichtung gleichzeitig umschließt, jedoch beabstandet zum Abgasrohr gehalten ist, während gleichzeitig der Schallabsorber zumindest teilweise in das offene Ende des Resonanzkörpers eingeführt ist.

[0009] Das Gasvolumen im Resonator, mit dem die niederfrequenten Anteile der Schallwellen gedämpft werden sollen, ist somit durch die Innenoberfläche des Resonanzkörpers, die Außenoberfläche des vom Resonanzkörper umschlossenen Abschnittes des Abgasrohres sowie die Außenoberfläche des in den Resonanzkörper eingeführten Schallabsorbers begrenzt. Durch die Einbeziehung des Abgasrohres und des Schallabsorbers in die Gestaltung des Resonators lässt sich ein sehr kompakter Schalldämpfer mit einem verglichen mit dem Stand der Technik äußerst geringem Bauvolumen realisieren. Gleichzeitig kann durch entsprechende Gestaltung des Resonanzkörpers, des Abgasrohres und des Schallabsorbers das Dämpfungsverhalten des Resonators gezielt beeinflussen.

[0010] Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, den Unteransprüchen und der Zeichnung.

[0011] So wird bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schalldämpfers vorgeschlagen, den rohrförmigen Resonanzkörper mit seinem dem offenen Ende entgegengesetzten anderen Ende an der Innenseite des Schalldämpfergehäuses zu befestigen. Alternativ kann der Resonanzkörper mit seinem dem offenen Ende entgegengesetzten Ende an der Außenoberfläche des Abgasrohres befestigt sein. Durch das Befestigen des Resonanzkörpers am Schalldämpfergehäuse oder am Abgasrohr kann auf zusätzliche Befestigungselemente im Schalldämpfergehäuse verzichtet werden, mit denen der Resonanzkörper sonst im Schalldämpfergehäuse zusätzlich zu halten wäre.

[0012] Des weiteren ist es von Vorteil, wenn der Abstand der Innenoberfläche des Resonanzkörpers zur Außenoberfläche des Abgasrohres in Umfangsrichtung des Abgasrohres betrachtet zumindest annähernd konstant ist, um unerwünschte Verwirbelungen im Resonanzkörper zu vermeiden, die gegebenenfalls zur Entstehung hörbarer Strömungsgeräusche führen könnten. Hierbei ist es insbesondere vorteilhaft, wenn der Abstand der Innenoberfläche des Resonanzkörpers zur Außenoberfläche des Abgasrohres vorzugsweise auch

in Längsrichtung des Resonanzkörpers betrachtet zumindest abschnittsweise konstant ist.

[0013] Um die Fertigung des erfindungsgemäßen Schalldämpfers zu erleichtern, weist das Abgasrohr und der Resonanzkörper vorzugsweise einen zumindest anähernd kreisrunden Querschnitt auf, wobei der rohrförmige Resonanzkörper konzentrisch zum Abgasrohr angeordnet ist. Es ist jedoch auch denkbar, das Abgasrohr im Querschnitt beispielsweise oval zu gestalten. Bei einer derartigen Weiterbildung sollte der Querschnitt des Resonanzkörpers an den Querschnitt des Abgasrohres angeglichen und symmetrisch zum Abgasrohr angeordnet sein.

[0014] Der Schallabsorber ist bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schalldämpfers so gestaltet, dass auch der Schallabsorber das Abgasrohr in dessen Umfangsrichtung vollständig umschließt, wobei der Schallabsorber gleichzeitig am Abgasrohr befestigt ist. Hierdurch lässt sich einerseits die Anbindung des Schallabsorbers an das Abgasrohr auf sehr einfache Weise realisieren, während der Schallabsorber gleichzeitig bei äußert geringem Platzbedarf ein für die Schallabsorption ausreichend großes Volumen aufweisen kann.

[0015] Als Schallabsorber dient bei diesem zuvor beschriebenen bevorzugten Ausführungsbeispiel vorzugsweise ein Schallabsorber, der ein auf das Abgasrohr aufgeschobenes Absorbergehäuse aufweist, dessen mit dem Abgasrohr in Strömungsverbindung stehender Innenraum gegenüber dem Schalldämpfergehäuse zumindest annähernd gasdicht ist, und der mit einem Dämpfungsmaterial, wie Mineralwolle, Stahlwolle und ähnlichem, zur Schallabsorbierung gefüllt ist. Die Verwendung eines derartig gestalteten Schallabsorbers hat insbesondere in der Fertigung den Vorteil, dass der Schallabsorber als vorgefertigte montierte Baueinheit auf das Abgasrohr aufgeschoben und anschließend mit diesem, beispielsweise durch Schweißen, fest verbunden werden kann. Als Absorbergehäuse wird bei dieser Weiterbildung bevorzugt ein das Abgasrohr umschließendes Rohrstück verwendet, dass an seinen Enden verschlossen und an dem Abgasrohr befestigt ist.

[0016] Damit der Resonator über die gesamte Länge des Resonanzkörpers gleichbleibende Strömungs- und Dämpfungseigenschaft besitzt, ist der Resonanzkörper bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schalldämpfers an seinem offenen Ende so aufgeweitet, dass in einer Ebene quer zur Längsrichtung des Resonanzkörpers betrachtet der in der Ebene von der Innenoberfläche des Resonanzkörpers und der Außenoberfläche des Schallabsorbers begrenzte Strömungsquerschnitt zumindest annähernd dem Strömungsquerschnitt entspricht, der von der Innenoberfläche des Resonanzkörpers und der Außenoberfläche des Abgasrohres in einer parallelen zweiten Ebene betrachtet begrenzt ist.

[0017] Um das Abgasrohr mit dem Resonanzkörper und/oder mit dem Schallabsorber zu verbinden, werden

am Abgasrohr vorzugsweise mehrere Öffnungen ausgebildet, durch die Abgase zwischen dem Abgasrohr und dem Resonanzkörper bzw. dem Schallabsorber hin und her strömen können, wobei durch das Vorsehen mehrerer Öffnungen anstelle einer einzigen Öffnung das Abgasrohr in seiner Steifigkeit kaum beeinträchtigt ist. Die Öffnungen sind besonders bevorzugt als Schlitze ausgebildet, die sich in Längsrichtung des Abgasrohres erstrecken.

[0018] Die Summe der Flächeninhalte der durchströmten Flächen der mit dem Resonanzkörper in Strömungsverbindung stehenden Öffnungen am Abgasrohr sollte dabei etwa dem 0,8 bis 1-fachen des in einer Ebene quer zur Längsrichtung des Resonanzkörpers betrachteten Strömungsquerschnitts entsprechen, der von der Innenoberfläche des Resonanzkörpers und der Außenoberfläche des Abgasrohres begrenzt ist, damit sichergestellt ist, dass das gesamte Gasvolumen im Resonanzkörper in Schwingung versetzt wird und eine ausreichend hohe Dämpfungswirkung gewährleistet ist. Es ist jedoch auch denkbar, dass die Summe der Strömungsquerschnitte der Öffnungen insgesamt kleiner als das 0,8-fache des Strömungsquerschnittes des Resonanzkörpers ist, wenn beispielsweise aus fertigungstechnischen Gründen oder aus Gründen einer nicht ausreichenden Steifigkeit des Abgasrohres die Größe und Anzahl der Öffnungen beschränkt ist.

[0019] Um ein Anschlagen des Resonanzkörpers am Schalldämpfergehäuse zu verhindern, wird ferner vorgeschlagen, am oder nahe dem offenen Ende des Resonanzkörpers radial nach innen abstehende Erhebungen vorzusehen. Die Höhe jeder Erhebung sollte dabei vorzugsweise dem halben Abstand des zwischen der Innenoberfläche des Resonanzkörpers und der Außenoberfläche des Schallabsorbers verbleibenden Spaltes entsprechen, in den die Erhebung ragt.

[0020] Gemäß einem weiteren Aspekt betrifft die Erfindung eine Abgasanlage für ein Kraftfahrzeug, die mit einem erfindungsgemäßen Schalldämpfer ausgestattet ist.

[0021] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung, in der:

Fig. 1 eine schematische Schnittansicht eines erfindungsgemäßen Schalldämpfers mit einem Abgasrohr, einem Resonanzkörper und einem Schallabsorber zeigt,

Fig. 2 einen Schnitt entlang der Schnittlinie II-II in Fig. 1 zeigt, in dem der von dem Resonanzkörper und dem Abgasrohr begrenzte Strömungsquerschnitt in einer Ebene quer zur Längsrichtung des Schalldämpfers dargestellt ist, und

Fig. 3 einen Schnitt entlang der Schnittlinie III-III in

Fig. 1 zeigt, in dem der von dem Resonanzkörper und dem Schallabsorber begrenzte Strömungsquerschnitt in einer zweiten Ebene quer zur Längsrichtung des Schalldämpfers dargestellt ist.

[0022] In Fig. 1 ist in schematischer Schnittansicht ein erfindungsgemäßer Schalldämpfer 10 für eine Abgasanlage in einem Kraftfahrzeug dargestellt. Der Schalldämpfer 10 ist in herkömmlicherweise entweder über Flansche an die Verrohrung der Abgasanlage angeschlossen oder bereits in die Abgasanlage unmittelbar integriert.

[0023] Der Schalldämpfer 10 hat ein Schalldämpfergehäuse 12, das im dargestellten Ausführungsbeispiel eine Hohlzylinderform besitzt. Das Schalldämpfergehäuse 12 ist an seinen beiden offenen Enden jeweils durch eine Abdeckung 14 bzw. 16 verschlossen.

[0024] Durch das Schalldämpfergehäuse 12 erstreckt sich ein hohlzylinderförmiges Abgasrohr 18, das durch an den beiden Abdeckungen 14 und 16 ausgebildete Öffnungen 20 und 22 in Längsrichtung des Schalldämpfergehäuses 12 hindurchgeführt ist. Das Abgasrohr 18 ist mit den beiden Abdeckungen 14 und 16 des Schalldämpfergehäuses 12 gasdicht verschweißt.

[0025] Im Schalldämpfergehäuse 12 ist konzentrisch um das Abgasrohr 18 ein Resonanzkörper 24 eines Resonators 26 angeordnet. Der gleichfalls als Rohr ausgebildete Resonanzkörper 24 ist mit seinem einen offenen Ende an der Innenseite der in Fig. 1 links dargestellten Abdeckung 14 befestigt, erstreckt sich in Längsrichtung des Schalldämpfergehäuses 12 und endet mit geringem Abstand vor der Innenseite der zweiten Abdeckung 16, so dass das andere Ende des röhrenförmigen Resonanzkörpers 24 offen bleibt. Ausgehend von der links dargestellten Abdeckung 14 hat der Resonanzkörper 24 einen zylindrischen Abschnitt 28, der in einen aufgeweiteten zylindrischen Abschnitt 30 übergeht, welcher etwa 3/4 der Länge des Resonanzkörpers 24 bildet.

[0026] In dem aufgeweiteten Abschnitt 30 des Resonanzkörpers 24 ist ein Schallabsorber 32 angeordnet. Der Schallabsorber 32 hat ein Absorbergehäuse 34, das als ein das Abgasrohr 18 umschließendes Rohrstück ausgebildet ist, welches an seinen Enden verschlossen und mit dem Abgasrohr 18 gasdicht verbunden ist. Im Inneren des Absorbergehäuses 34 ist ein Dämpfungsmaterial 36, wie Steinwolle, Stahlwolle und ähnliches, aufgenommen, mit dem in das Absorbergehäuse 34 geleitete mittel- und hochfrequente Schallwellen durch Reibung in Wärme umgewandelt und auf diese Weise gedämpft werden können.

[0027] Am offenen Ende des Resonanzkörpers 24 sind über dessen Innenumfang gleichmäßig verteilt mehrere radial nach innen abstehende Erhebungen 38 vorgesehen. Die radialen Erhebungen 38 sind in ihrer Länge jeweils so bemessen, dass sie etwa der halben Spalthöhe zwischen der Innenoberfläche des Reso-

nanzkörpers 24 und der Außenoberfläche des Schallabsorbers 32 entsprechen. Sie sollen verhindern, dass der beim Dämpfen in Schwingung geratende Resonanzkörper 24 mit der Innenseite des Schalldämpfergehäuses 12 kollidiert.

[0028] Zur Übertragung der Schallwellen des durch das Abgasrohr 18 strömenden, pulsierenden Abgasstromes sind am Abgasrohr 18 mehrere in Längsrichtung des Abgasrohrs 18 verlaufende Schlitze 40 bzw. 42 ausgebildet. Die Schlitze 40 stehen mit dem von der Innenoberfläche des Resonanzkörpers 24, der Außenoberfläche des Abgasrohrs 18 und der Außenoberfläche des Schallabsorbers 32 begrenzten Gasvolumen in Strömungsverbindung. Die Schlitze 42 verbinden das Abgasrohr 18 mit dem Innenraum des nach außen abgeschlossenen Absorbergehäuses 30. Durch die Schlitze 40 bzw. 42 kann der durch das Abgasrohr 18 strömende Abgasstrom mit der im Resonator 26 stehenden Gassäule und mit dem im Schallabsorber 32 enthaltenen Gasvolumen zur Schwingungsübertragung kommunizieren.

[0029] In den Fig. 2 und 3 sind Schnitte entlang der in der Fig. 1 dargestellten Schnittlinien II-II und III-III gezeigt. Dabei zeigt Fig. 2 den Schnitt II-II durch das Abgasrohr 18 und den nicht aufgeweiteten Abschnitt 28 des Resonanzkörpers 24, während Fig. 3 den Schnitt III-III durch den Resonanzkörper 24, den Schallabsorber 32 und das Abgasrohr 18 zeigt.

[0030] Wie Fig. 2 zu entnehmen ist, ist das Volumen des Resonators 26 im Bereich des nicht aufgeweiteten Abschnitts 28 des Resonanzkörpers 24 durch die Innenoberfläche des Resonanzkörpers 24 und die Außenoberfläche des Abgasrohrs 18 begrenzt und definiert in dieser Schnittebene einen Strömungsquerschnitt A_1 , der über die gesamte Länge des nicht aufgeweiteten Abschnitts 28 in etwa konstant ist. Das Volumen des Resonators 26 im Bereich des aufgeweiteten Abschnittes 30 des Resonanzkörpers 24 ist durch die Innenoberfläche des Resonanzkörpers 24 und die Außenoberfläche des Schallabsorbers 32 begrenzt und definiert in dieser Schnittebene einen Strömungsquerschnitt A_2 . Auch hier bleibt der Strömungsquerschnitt A_2 über die Länge des aufgeweiteten Abschnittes 30 etwa konstant.

[0031] Um ein möglichst einheitliches Dämpfungsverhalten über die gesamte Länge des Resonanzkörpers 24 gewährleisten zu können, ist der radiale Abstand der Außenoberfläche des Abgasrohrs 18 zur Innenoberfläche Resonanzkörpers 24 im nicht aufgeweiteten Abschnitt 28 des Resonanzkörpers 24 und der radiale Abstand der Außenoberfläche des Schallabsorbers 32 zur Innenoberfläche des Resonanzkörpers 24 jeweils so gewählt, dass die beiden Strömungsquerschnitte A_1 und A_2 einander zumindest annähernd entsprechen.

[0032] Die Anzahl der Schlitze 40, die das Abgasrohr 18 und den Resonator 26 miteinander verbinden, sowie deren Strömungsquerschnitte sind wiederum so gewählt, dass sie zumindest dem 0,8 bis 1-fachen, vorzugsweise dem 0,9-fachen, des Strömungsquerschnit-

tes A₁ bzw. A₂ entsprechen, wodurch sichergestellt ist, dass ein ausreichender Volumenstrom des Abgases mit der im Resonanzkörper 24 ruhenden Gassäule zur Schwingungsdämpfung kommunizieren kann.

[0033] Bei Betrieb strömt ein Abgasstrom durch das Abgasrohr 18, in welchem sich insbesondere aufgrund der getakteten Arbeitsweise des Verbrennungsmotors entstehende Druckimpulse bzw. Schallwellen fortpflanzen. Sobald der Abgasstrom in den erfundungsgemäßen Schalldämpfer 10 einströmt, kommuniziert der Abgasstrom mit der im Resonator 26 ruhenden Gassäule, wobei die im Abgasstrom wirkenden Schallwellen die Gassäule im Resonator 26 zum Schwingen anregen. Die in Schwingung geratende Gassäule regt ihrerseits den Resonanzkörper 24 zum Schwingen an, welcher aufgrund seiner Masse und seiner Materialeigenschaften niederfrequente Anteile der entstehenden Schwingungen dämpft, so dass in folge auch niederfrequente Schallwellen im Abgasstrom gedämpft werden. Des weiteren dringen die sich im Abgasstrom vorliegenden Schallwellen über die Slitze 42 in den Schallabsorber 32 ein. Dabei wird insbesondere die Energie mittel- und hochfrequenter Schallwellen durch Reibung im Dämpfungsmaterial in Wärme umgewandelt wird. Anschließend strömt der so schallgedämpfte Abgasstrom aus dem Schalldämpfer 10.

Bezugszeichenliste:

[0034]

- | | |
|----------------|--|
| 10 | Schalldämpfer |
| 12 | Schalldämpfergehäuse |
| 14 | Abdeckung |
| 16 | Abdeckung |
| 18 | Abgasrohr |
| 20 | Öffnung |
| 22 | Öffnung |
| 24 | Resonanzkörper |
| 26 | Resonator |
| 28 | zylindrischer Abschnitt |
| 30 | aufgeweiteter zylindrischer Abschnitt |
| 32 | Schallabsorber |
| 34 | Absorbergehäuse |
| 36 | Dämpfungsmaterial |
| 38 | Erhebungen |
| 40 | Schlitte |
| 42 | Schlitte |
| A ₁ | Strömungsquerschnitt im nicht aufgeweiteten Abschnitt 28 |
| A ₂ | Strömungsquerschnitt im aufgeweiteten Abschnitt 30 |

Patentansprüche

1. Schalldämpfer für eine Abgasanlage eines Kraftfahrzeugs, mit einem Schalldämpfergehäuse (12),

durch das ein Abgasrohr (18) zum Hindurchleiten schallzudämpfender Abgasströme hindurchführt, wobei das Abgasrohr (18) mit einem im Schalldämpfergehäuse (12) angeordneten Resonator (26) sowie einem im Schalldämpfergehäuse (12) angeordneten Schallabsorber (32) in Strömungsverbindung steht,
dadurch gekennzeichnet,

dass als Resonator (26) ein das Abgasrohr (18) in dessen Umfangsrichtung umschließender und beabstandet zum Abgasrohr (18) angeordneter, rohrförmiger Resonanzkörper (24) dient, in dessen offenes Ende der Schallabsorber (32) zumindest teilweise eingeführt ist.

2. Schalldämpfer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Resonanzkörper (24) mit seinem anderen Ende an der Innenseite des Schalldämpfergehäuses (12) oder an der Außenoberfläche des Abgasrohres (18) befestigt ist.
3. Schalldämpfer nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, der** Abstand der Innenoberfläche des Resonanzkörpers (24) zur Außenoberfläche des Abgasrohres (18) in Umfangsrichtung des Abgasrohres (18) betrachtet zumindest annähernd konstant ist, wobei der Abstand vorzugsweise auch in Längsrichtung des Resonanzkörpers (24) betrachtet zumindest abschnittsweise konstant ist.
4. Schalldämpfer nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abgasrohr (18) und der Resonanzkörper (24) einen zumindest annähernd kreisrunden Querschnitt aufweisen und der rohrförmige Resonanzkörper (24) konzentrisch zum Abgasrohr (18) angeordnet ist.
5. Schalldämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schallabsorber (32) das Abgasrohr (18) in dessen Umfangsrichtung vollständig umschließt und an diesem befestigt ist.
6. Schalldämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schallabsorber (32) ein auf das Abgasrohr (18) aufgeschobenes Absorbergehäuse (34) aufweist, dessen mit dem Abgasrohr (18) in Strömungsverbindung stehender Innenraum gegenüber dem Schalldämpfergehäuse (12) zumindest annähernd gasdicht ist, und der mit einem Dämpfungsmaterial (36) zur Schallabsorbierung gefüllt ist.
7. Schalldämpfer nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Absorbergehäuse (34) ein das Abgasrohr (18) umschließendes Rohrstück ist, welches an seinen Enden verschlossen und an dem Abgasrohr (18) befestigt ist.

8. Schalldämpfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Resonanzkörper (24) an seinem offenen Ende so aufgeweitet ist, dass in einer Ebene quer zur Längsrichtung des Resonanzkörpers (24) betrachtet der in der Ebene von der Innenoberfläche des Resonanzkörpers (24) und der Außenoberfläche des Schallabsorbers (32) begrenzte Strömungsquerschnitt (A_2) zumindest annähernd dem Strömungsquerschnitt (A_1) entspricht, der von der Innenoberfläche des Resonanzkörpers (24) und der Außenoberfläche des Abgasrohres (18) in einer parallelen zweiten Ebene betrachtet begrenzt ist. 5
9. Schalldämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Resonanzkörper (24) und/oder der Schallabsorber (32) durch mehrere Öffnungen, vorzugsweise Schlitze (40, 42), mit dem Abgasrohr (18) in Strömungsverbindung stehen. 15 20
10. Schalldämpfer nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Summe der Strömungsquerschnitte der mit dem Resonanzkörper (24) in Strömungsverbindung stehenden Öffnungen (40) am Abgasrohr (18) dem 0,8 bis 1-fachen des in einer Ebene quer zur Längsrichtung des Resonanzkörpers (24) betrachteten Strömungsquerschnittes (A_1, A_2) entspricht, der von der Innenoberfläche des Resonanzkörpers (24) und der Außenoberfläche des Abgasrohres (18) begrenzt ist. 25 30
11. Schalldämpfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** am oder nahe dem offenen Ende des Resonanzkörpers (24) radial nach innen abstehende Erhebungen (38) vorgesehen sein, wobei die Höhe jeder Erhebung (38) vorzugsweise dem halben Abstand des zwischen der Innenoberfläche des Resonanzkörpers (24) und der Außenoberfläche des Schallabsorbers (32) verbleibenden Spaltes entspricht, in den die Erhebung (38) ragt. 35 40
12. Abgasanlage für ein Kraftfahrzeug, mit einem Schalldämpfer (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 11. 45

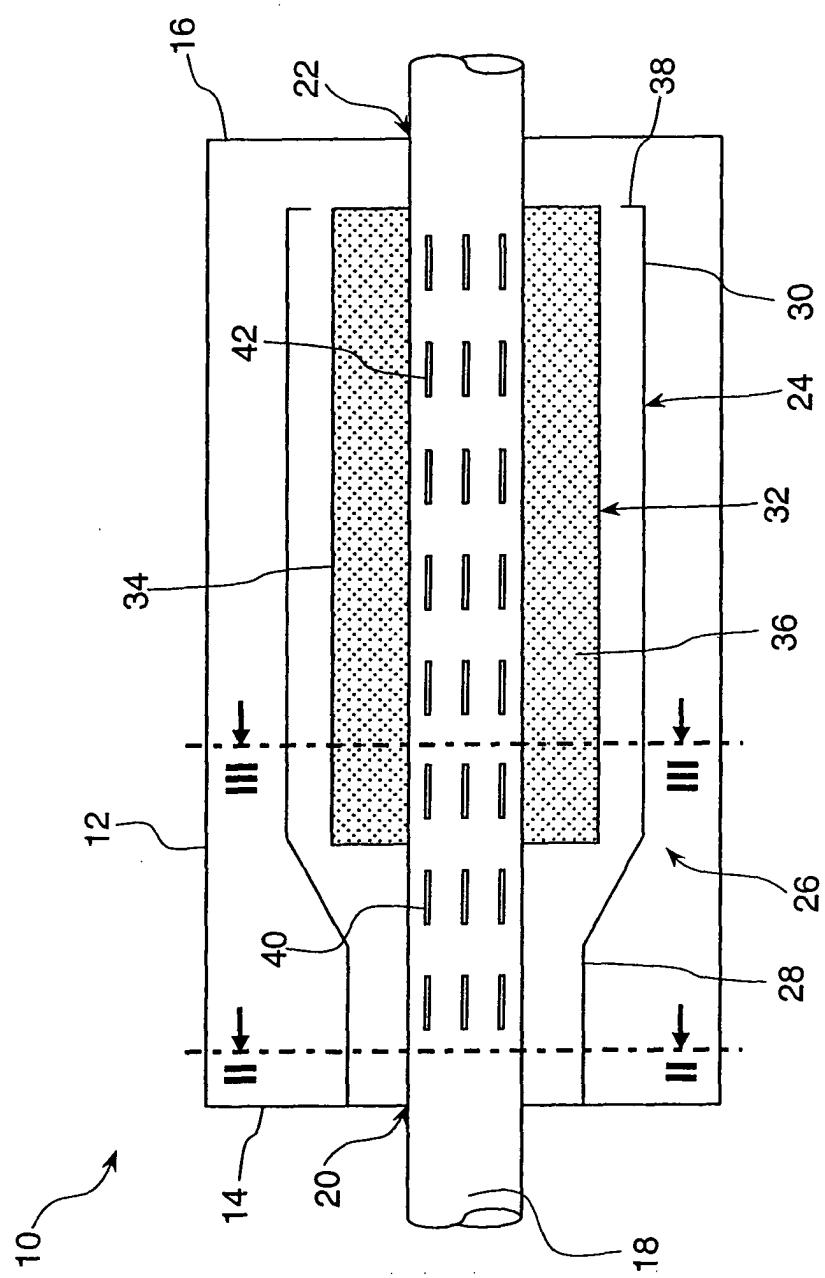


Fig. 1

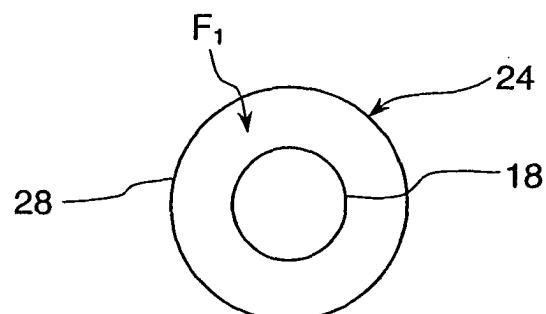


Fig. 2

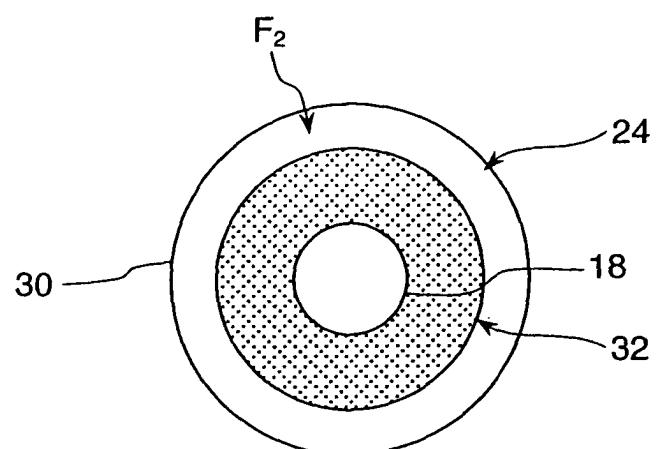


Fig. 3



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	GB 403 651 A (BURGESS LAB INC C F) 20. Dezember 1933 (1933-12-20) * Seite 1, Zeilen 87-91 * * Seite 2, Zeile 128 - Seite 3, Zeile 19 * * Seite 3, Zeilen 38-53; Abbildungen 4,7 * -----	1-7,9,12	F01N1/04 F01N1/24 F01N7/18
X	DE 35 09 033 A (MUELLER BBM GMBH) 18. September 1986 (1986-09-18) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2a,2b *	1,12	
X	US 2 115 103 A (HAAS LUCIEN L) 26. April 1938 (1938-04-26) * Zusammenfassung; Abbildung 2 *	1,10,12	
X	DE 88 06 069 U (ROTH TECHNIK GMBH) 30. Juni 1988 (1988-06-30) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1,12	
X	US 3 020 095 A (ERWIN BACKHAUS KARL) 6. Februar 1962 (1962-02-06) * Zusammenfassung; Abbildungen 8,12 *	1,12	
A	US 5 783 780 A (NEMOTO KOUICHI ET AL) 21. Juli 1998 (1998-07-21) * Zusammenfassung; Abbildung 2 *	1,12	F01N
A	GB 1 522 999 A (SAAB SCANIA AB) 31. August 1978 (1978-08-31) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1,12	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche		Prüfer
Den Haag	2. November 2004		Boye, M
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist		
A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument		
O : handschriftliche Offenbarung	L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument		
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		

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

EP 04 01 5174

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.

02-11-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
GB 403651	A	20-12-1933		KEINE		
DE 3509033	A	18-09-1986	DE	3509033 A1		18-09-1986
US 2115103	A	26-04-1938		KEINE		
DE 8806069	U	30-06-1988	DE	8806069 U1		30-06-1988
US 3020095	A	06-02-1962	DE	1114105 B		21-09-1961
			FR	1213970 A		05-04-1960
			GB	877125 A		13-09-1961
US 5783780	A	21-07-1998	JP	9144986 A		03-06-1997
GB 1522999	A	31-08-1978		KEINE		