



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
16.02.2005 Patentblatt 2005/07

(51) Int Cl.7: **F01N 1/00, F01N 1/08,**
G10K 11/16

(21) Anmeldenummer: **04019054.8**

(22) Anmeldetag: **11.08.2004**

(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

- **Venghaus, Helmut**
85051 Ingolstadt (DE)
- **Spindler, Klaus**
86316 Friedberg (DE)
- **Bachner, Bernhard**
86161 Augsburg (DE)

(30) Priorität: **11.08.2003 DE 10337110**
11.08.2003 DE 10337111

(74) Vertreter: **Kitzhofer, Thomas, Dipl.-Ing.**
Patentanwälte Prinz & Partner GbR
Manzingerweg 7
81241 München (DE)

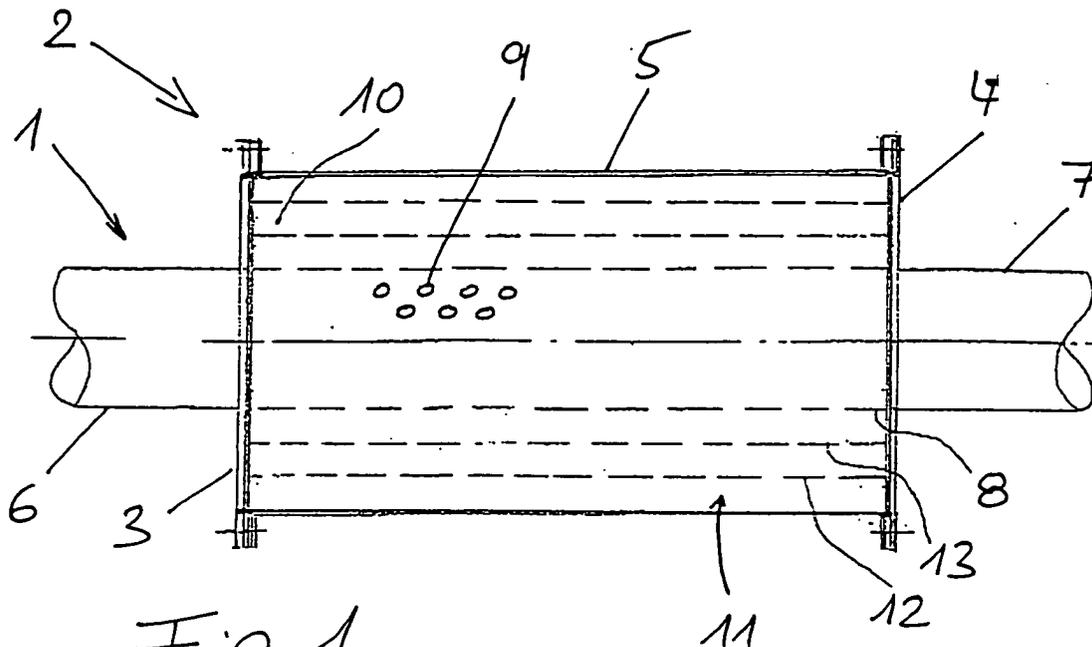
(71) Anmelder: **ZEUNA-STÄRKER GMBH & CO KG**
D-86154 Augsburg (DE)

(72) Erfinder:
 • **Fechtner, Udo**
86356 Neusäss (DE)

(54) **Abgasschalldämpfer**

(57) Ein Abgasschalldämpfer für den Verbrennungsmotor eines Kraftfahrzeugs hat einen Abgaseintritt und einen Abgasaustritt aufweisendes, gasdichtes Gehäuse (2) und mindestens eine gasdurch-

strömte schalldämpfende Funktionskammer (10). Im Inneren des Gehäuses (2; 14) ist mindestens eine Mikroperforierung aufweisende, dem pulsierenden Abgasstrom ausgesetzte Wand vorgesehen.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Abgasschalldämpfer für den Verbrennungsmotor eines Kraftfahrzeugs mit einem einen Abgaseintritt und einen Abgasaustritt aufweisendes, gasdichtes Gehäuse und mindestens eine gasdurchströmte schalldämpfende Funktionskammer, auch Dämpfungsraum genannt.

[0002] Derartige Abgasschalldämpfer sind in unterschiedlichen Ausführungen allgemein bekannt. In Abhängigkeit von dem zur Schalldämpfung eingesetzten Prinzip wird dabei zwischen Absorptionsschalldämpfern einerseits und Reflexionsschalldämpfern andererseits unterschieden, wobei häufig zur Erreichung einer breitbandigen Dämpfung beide Funktionsprinzipien in getrennten Kammern innerhalb eines einzigen Abgasschalldämpfers vereinigt sind. Herkömmliche Absorptionsschalldämpfer umfassen dabei mindestens eine mit einem faserförmigen Schallschluckstoff gefüllte Absorptionskammer, wobei die Absorptionskammer im allgemeinen über eine gelochte Wand, insbesondere ein gelochtes Rohr an den Abgasstrom angekoppelt ist.

[0003] Die vorliegende Erfindung ist gerichtet auf einen Abgasschalldämpfer der eingangs angegebenen Art, der, obwohl er die Vorteile herkömmlicher Absorptionsschalldämpfer insbesondere im Hinblick auf die Dämpfungscharakteristik aufweist, ohne faserförmigen Schallschluckstoff auskommt.

[0004] Gelöst wird diese Aufgabe gemäß der vorliegenden Erfindung bei einem Abgasschalldämpfer der eingangs genannten Art dadurch, daß im Inneren des Gehäuses des Schalldämpfers mindestens eine Mikroperforierungen aufweisende, dem pulsierenden Abgasstrom ausgesetzte Wand, vorzugsweise aus Flachmaterial vorgesehen ist. Der erfindungsgemäße Schalldämpfer ist frei von jeglichem faserförmigem Schallschluckstoff. Die vorliegende Erfindung macht sich die Erkenntnis zunutze, daß mikroperforiertes Material im Falle der Verwendung eines geeigneten Werkstoffs unter den in Abgasanlagen von Verbrennungsmotoren herrschenden Bedingungen, die insbesondere gekennzeichnet sind durch hohe Strömungsgeschwindigkeiten, starke Pulsationen und hohe Temperaturen zur wirksamen Schalldämpfung geeignet ist. Als mikroperforiertes Flachmaterial im Sinne der vorliegenden Erfindung wird dabei ein solches perforiertes Flachmaterial angesehen, dessen Porengröße maximal 2,0 mm² beträgt. Bevorzugte Porengrößen liegen zwischen 0,15 mm² und 1,5 mm². Der Perforationsgrad (Verhältnis gelochte Fläche/Gesamtfläche) sollte, wie sich ergeben hat, von 1 bis 3 % und der äquivalente Lochdurchmesser von 0,4 bis 1,5 mm betragen. Damit kann das im Rahmen der vorliegenden Erfindung eingesetzte mikroperforierte Flachmaterial, abgesehen von dem Werkstoff, im wesentlichen den als solches im Zusammenhang mit anderen Anwendungen bekannten mikroperforierten Flachmaterialien, insbesondere sogenannten mikroperforierten Folien, entsprechen. Allerdings be-

steht das im Rahmen der vorliegenden Erfindung eingesetzte mikroperforierte Flachmaterial aus einem metallischen Werkstoff, wobei insbesondere Aluminium, namentlich AL99.5H24, und hitzebeständiger Edelstahl, namentlich 1.4301 oder 1.4828, in Betracht kommen.

[0005] Besonders bevorzugt kommt im Rahmen der vorliegenden Erfindung als mikroperforiertes Flachmaterial eine mikroperforierte Folie mit einer Wandstärke zwischen 0,4 mm und 0,8 mm zum Einsatz. Je nach der Ausdehnung des mikroperforierten Flachmaterials und den Druckverhältnissen, denen dieses ausgesetzt ist, ist es dabei besonders zweckmäßig, wenn das mikroperforierte Flachmaterial, namentlich solches in Form einer mikroperforierten Folie, zur Bildung einer mehrlagig aufgebauten mikroperforierten Wand flächig an einer steifen, gelochten Stützwand anliegt und ggf. fest mit dieser verbunden ist.

[0006] Im Hinblick auf die spezifische Anordnung des mikroperforierten Flachmaterials innerhalb des Abgasschalldämpfers haben sich mehrere Möglichkeiten als besonders günstig herausgestellt, die innerhalb eines Abgasschalldämpfers auch miteinander kombiniert werden können. Gemäß einer insoweit besonders bevorzugten ersten Weiterbildung weist der erfindungsgemäße Abgasschalldämpfer mindestens einen zwei Funktionskammern definierenden Zwischenboden auf, welcher mikroperforiertes Flachmaterial umfaßt. Besonders günstig ist dabei, wenn der betreffende Zwischenboden, bei einer gesamten Dicke von 10 bis 20 mm eine gewellte oder gefaltete mikroperforierte Trägerfolie und zwei beiderseits auf diese aufgebraachte mikroperforierte Beschichtungsfolien umfaßt. Auf diese Weise werden in dem Raum zwischen den beiden Beschichtungsfolien durch die gewellte oder gefaltete mikroperforierte Trägerfolie begrenzte einzelne Kammern definiert, welche durch die Mikroperforationen der drei Folien an die beiden benachbarten Funktionskammern angekoppelt sind.

[0007] Gemäß einer anderen bevorzugten Weiterbildung hat mindestens ein abgasführendes Rohr des erfindungsgemäßen Abgasschalldämpfers wenigstens abschnittsweise eine mikroperforierte Wand. Namentlich kann dabei, was sich wiederum als besonders günstig herausgestellt hat, das Rohr eine gewellte oder gefaltete mikroperforierte Trägerfolie und zwei beiderseits auf diese aufgebraachte mikroperforierte Beschichtungsfolien umfassen.

[0008] Gemäß der bevorzugten Ausführungsform läuft das Rohr mit der wenigstens abschnittsweisen perforierten Wand durch das Gehäuse hindurch.

[0009] Dabei sollte das Rohr im Wesentlichen über die gesamte, durch das Gehäuse hindurchlaufende Strecke mikroperforiert sein und damit auch über die gesamte Länge schalldämpfend wirken. Zumindest 90% der Länge des sich im Gehäuse befindlichen Rohrschnitts ist mikroperforiert.

[0010] Das Gehäuse verläuft gemäß der bevorzugten

Ausführungsform im wesentlichen konzentrisch zum Rohr, was sich als besonders vorteilhaft erwiesen hat.

[0011] Das Verhältnis des Außendurchmessers des Gehäuses zum Außendurchmesser des Rohres, welches durch das Gehäuse hindurchläuft, liegt im Bereich von 2,5 bis einschließlich 4, wobei in diesem Zusammenhang bevorzugt Rohrwandstärken zwischen 0,4 bis 1,5 mm vorgesehen sind.

[0012] Im Gehäuse sollte darüber hinaus wenigstens ein radialer, sich zwischen der Innenseite des Gehäuses und der Mantelfläche des Rohres erstreckender Zwischenboden angeordnet sein, wobei das Verhältnis des Abstandes der Stirnseiten des Gehäuses zu dem Abstand des Bodens von der ihm näheren Stirnseite des Gehäuses von 1,8 bis 2,2 oder von 2,8 bis 3,2 beträgt.

[0013] In der bevorzugten Ausführungsform ist jedoch vorgesehen, daß im Gehäuse wenigstens zwei voneinander beabstandete radiale, sich zwischen den Innenseiten des Gehäuses und der Mantelfläche des Rohres erstreckende Zwischenböden vorgesehen sind. Das Verhältnis des Abstandes der Stirnseiten des Gehäuses zu dem Abstand des ersten Zwischenbodens von der ihm näheren Stirnseite liegt im Bereich von 1,8 bis 2,2, und das Verhältnis des Abstandes der Stirnseiten des Gehäuses zu dem Abstand des zweiten Zwischenbodens von der ihm näheren Stirnseite liegt im Bereich von 2,8 bis 3,2. Diese Verhältnisse haben sich bei einem sogenannten konzentrischen Rohrresonator als besonders schalldämpfend und vorteilhaft erwiesen. Die Zwischenböden können mit oder ohne Mikroperforationen versehen sein.

[0014] Sehr wichtig für die Schalldämpfung ist der sogenannte Perforationsgrad, das Verhältnis der gelochten Fläche zur Gesamtfläche des mikroperforierten Abschnittes. Das Rohr und/oder der Zwischenboden sollten einen Perforationsgrad von 1 bis 3 % aufweisen. Auch dieses Verhältnis hat sich als vorteilhaft erwiesen.

[0015] Die bevorzugte Wandstärke des Rohres oder der Zwischenböden sollte in diesem Zusammenhang vorzugsweise im Bereich von 0,4 bis 1,5 mm und der äquivalente Lochdurchmesser zwischen 0,4 und 1,5 mm liegen.

[0016] Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist mindestens eine Funktionskammer des Abgasschalldämpfers zumindest bereichsweise mit mikroperforiertem Flachmaterial ausgekleidet. Das mikroperforierte Flachmaterial kann dabei insbesondere mit einem mehr oder weniger großen Abstand zu der gasdichten Gehäusewand angeordnet sein.

[0017] Gemäß einer wiederum anderen bevorzugten Weiterbildung der Erfindung weist mindestens eine Funktionskammer eine Füllung aus mikroperforiertem Flachmaterial auf. Namentlich in diesem Falle läßt sich mit dem erfindungsgemäßen Schalldämpfer in dem Frequenzbereich unter etwa 100 Hz ein gegenüber herkömmlichen Absorptionsschalldämpfern gleicher Abmessungen verbessertes Dämpfungsverhalten erreichen. Ein besonders günstiges Dämpfungsverhalten er-

gibt sich dabei, wenn die Füllung aus mikroperforiertem Flachmaterial mehrere zueinander im wesentlichen parallele, mit Abstand zueinander angeordnete Schichten umfaßt. Dabei beträgt der Abstand zwischen den beiden einzelnen Schichten der Füllung in der Größenordnung zwischen dem 12fachen und dem 80fachen, idealerweise zwischen dem 15fachen und dem 40fachen Wert der Dicke des mikroperforierten Flachmaterials.

[0018] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung kann eine solche Füllung, je nach den Einbauverhältnissen, aus einem durchgehenden Streifen aus mikroperforiertem Flachmaterial gewickelt oder aber gefaltet sein. In diesem Fall ergeben sich besonders geringe Herstellungskosten. Indessen ist auch denkbar, eine solche mehrere zueinander im wesentlichen parallele Schichten umfassende Füllung aus mehreren im wesentlichen zueinander konzentrischen, einen beliebigen Querschnitt aufweisenden Rohren aus mikroperforiertem Flachmaterial herzustellen, wobei die Rohre aus mikroperforiertem Flachmaterial insbesondere ein inneres, abgasführendes, gelochtes Rohr umgeben können.

[0019] Das Dämpfungsverhalten des erfindungsgemäßen Abgasschalldämpfers läßt sich weiterhin günstig beeinflussen, wenn das mikroperforierte Flachmaterial Poren unterschiedlicher Formen und/oder unterschiedlicher Größen aufweist; dies trägt zu einer besonders breitbandigen Dämpfung bei, die die Abgasschalldämpfer nach der vorliegenden Erfindung gegenüber solchen Absorptionsschalldämpfern nach dem Stand der Technik besonders überlegen macht.

[0020] Geeignete Porenformen umfassen dabei Kreise, Kreisabschnitte, Ovale, Trapeze, Schlitze und dergleichen. Im Hinblick auf die Porengrößen haben sich bei unrunder Poren Breiten zwischen 0,05 mm und 0,15 mm und Längen zwischen 0,5 mm und 1,5 mm als besonders günstig erwiesen.

[0021] Im folgenden wird die vorliegende Erfindung anhand dreier in der Zeichnung veranschaulichter bevorzugter Ausführungsbeispiele näher erläutert. Dabei zeigt

Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen erfindungsgemäß aufgebauten Prinzip-Abgasschalldämpfer,

Fig. 2 einen Längsschnitt durch einen Vier-Kammer-Abgasschalldämpfer nach der vorliegenden Erfindung und

Fig. 3 einen Längsschnitt durch einen erfindungsgemäßen Abgasschalldämpfer in Form eines konzentrischen Rohrresonators.

[0022] Der in Fig. 1 veranschaulichte Schalldämpfer umfaßt ein Rohr 1 und ein zylindrisches Gehäuse 2, welches seinerseits aus zwei Endböden 3 und 4 sowie einem Mantel 5 besteht. Das zum Gehäuse 2 konzentrische Rohr 1 umfaßt einen Abgaseintrittsstutzen 6, einen

Abgasaustrittsstutzen 7 sowie, zwischen den beiden Endböden 3 und 4 angeordnet, einen gelochten, vorzugsweise mikroperforierten Mittelabschnitt 8. Über die Lochung 9 ist das abgasführende Rohr 1 an die Funktionskammer 10 angekoppelt, welche den Mittelabschnitt 8 des abgasführenden Rohres 1 umgibt und durch dieses, die beiden Endböden 3 und 4 sowie den Mantel 5 des Gehäuses begrenzt wird.

[0023] In der Kammer 10 ist ein Einsatz 11 angeordnet. Dieser besteht aus zwei konzentrisch mit Abstand zueinander angeordneten Rohren 12 und 13 aus einer mikroperforierten Folie. Das Rohr 1 im Bereich innerhalb des Gehäuses und die Rohre 12, 13 können z. B. aus einem gewickelten oder gefalteten Streifen aus mikroperforiertem Flachmaterial gebildet sein.

[0024] Der in Fig. 2 veranschaulichte Abgasschalldämpfer umfaßt ein Gehäuse 14, ein Abgaseintrittsrohr 15 und ein Abgasaustrittsrohr 16. Das Innere des Gehäuses 14 ist durch drei Zwischenböden 17, 18 und 19 in vier Kammern 20, 21, 22 und 23 unterteilt. Das Abgaseintrittsrohr 15 mündet in die als Helmholtz-Kammer ausgeführte Kammer 23. Es ist über eine Lochung 24 oder einen mikroperforierten Abschnitt des weiteren an die Kammer 23 angekoppelt. Das Abgasaustrittsrohr 16 mündet in der Kammer 21; über die Lochung 25 oder den mikroperforierten Abschnitt ist es des weiteren an die Kammer 22 akustisch angekoppelt.

[0025] Die Zwischenböden 17 und 18 sind, wie in der Detailansicht veranschaulicht, jeweils aus drei mikroperforierten Folien zusammengefügt, indem beiderseits auf eine zickzackförmig gefaltete, mikroperforierte Trägerfolie 26 mikroperforierte Beschichtungsfolien 27 und 28 aufgebracht sind.

[0026] Während bei der veranschaulichten Ausführung durch eine gleichmäßige Gestaltung der Trägerfolie 26 übereinstimmend dimensionierte Kammern 29 innerhalb der Zwischenböden 17 und 18 entstehen, ergeben sich bei einer ungleichförmigen Faltung der Trägerfolie 26 Kammern 29 mit unterschiedlichem Volumen, was unter bestimmten Umständen günstig sein kann. Auch kann der in Fig. 2 veranschaulichte Abgasschalldämpfer beispielsweise dergestalt modifiziert werden, daß die Zwischenböden weitere mikroperforierte Folien umfassen, beispielsweise eine weitere gefaltete und eine weitere ebene Trägerfolie.

[0027] Eine Einheit umfassend eine zickzackförmig gefaltete oder aber gewellte Trägerfolie und eine hierauf aufgebraute Beschichtungsfolie läßt sich im übrigen, wie sich aus den vorstehenden Erläuterungen ableiten läßt, auch zur Auskleidung des Gehäuses und/oder zur Aufbringung auf Rohre, z. B. die Rohre 1, 12, 13, 15, 16, und/oder gasundurchlässige Zwischenböden einsetzen.

[0028] In Figur 3 ist ein Abgasschalldämpfer in Form eines konzentrischen Rohrresonators dargestellt. Durch das zylindrische Gehäuse 2 läuft ein konzentrisch hierzu angeordnetes Rohr 1. Das Rohr 1 ist über fast die gesamte Strecke im Inneren des Gehäuses 2 auf

dem gesamten Außenumfang mikroperforiert. Der mikroperforierte Abschnitt des Rohres 1 im Inneren des Gehäuses 2 beträgt wenigstens 90 % des Abstandes 1 der Stirnseiten 31, 32 des Gehäuses 2. Im Inneren des Gehäuses 2 sind zwei voneinander beabstandete, radial verlaufende und sich zwischen der Innenseite des Gehäuses 2 und der Außenseite der Mantelfläche des Rohres 1 erstreckende Zwischenböden 33, 34 vorgesehen. Diese Zwischenböden 33, 34 sind einerseits am Gehäuse 2 und andererseits am Rohr 1 befestigt. Das Rohr 1 hat gegebenenfalls im Bereich der Anbindung der Zwischenböden 33, 34 keine Mikroperforationen.

[0029] Wie sich heraus gestellt hat, gibt es bestimmte Verhältnisse der Abstände der Zwischenböden von den ihnen nahen Stirnseiten 31, 32, die für ein besonders gutes Schalldämpfungsverhalten sorgen. Das Verhältnis des Abstandes l der beiden Stirnseiten 31, 32 zum Abstand l_1 des Zwischenbodens 33 von der ihm nahen Stirnseite 31 sollte im Bereich von 1,8 bis 2,2 liegen.

[0030] Der Abstand l der Stirnseiten 31, 32 im Verhältnis zum Abstand l_2 von der Zwischenwand 34 zur Stirnseite 32 sollte im Bereich von 2,8 bis 3,2 liegen.

[0031] Das Verhältnis des Außendurchmessers d_a des Gehäuses 2 zum Außendurchmesser d_i des Rohres 1 im Bereich innerhalb des Gehäuses 2 sollte im Bereich von 2,5 bis 4 liegen.

[0032] Die Wandstärken des Rohres und der Zwischenböden sollten im Bereich von 0,4 bis 1,5 mm liegen, der Perforationsgrad im Bereich von 1 bis 3 %. Diese Verhältnisse sind, wie gesagt, besonders vorteilhaft.

[0033] Der äquivalente Lochdurchmesser liegt im Bereich von 0,4 bis 1,5 mm. Die Mikroperforationen ergeben üblicherweise keine kreisrunden, sondern schlitzen- oder sichelförmige Löcher in der Wand. Die Querschnittsfläche dieser vom Kreis abweichenden Löcher wird auf einen äquivalenten Lochdurchmesser umgerechnet.

[0034] Die Zwischenböden 33, 34 können aus mikroperforiertem Flachmaterial sein, ähnlich wie in Figur 2 gezeigt, sie müssen es jedoch nicht. Auch Zwischenböden ohne Durchströmöffnungen erreichen schon relativ gute Schallabsorptionswerte.

[0035] Das Rohr 1 im Bereich innerhalb des Gehäuses besteht z.B. aus gewickeltem Flachmaterial, wobei auch eine Mehrfachwicklung möglich ist. Der mikroperforierte Teil des Rohres 1 kann an einen nichtperforierten Rohrabchnitt, der aus dem Gehäuse 2 herausragt, angeschweißt sein.

[0036] Die Zwischenböden 33, 34 können z.B. durch Crimpen oder eine andere plastische Umformung am Rohr 1 und/oder dem Gehäuse 2 befestigt sein. Auch eine Schweiß- oder radiale Klemmverbindung ist natürlich denkbar.

Patentansprüche

1. Abgasschalldämpfer für den Verbrennungsmotor

- eines Kraftfahrzeugs, umfassend ein einen Abgaseintritt und einen Abgasaustritt aufweisendes, gasdichtes Gehäuse (2; 14) und mindestens eine gasdurchströmte schalldämpfende Funktionskammer (10; 20, 21, 22 23),
dadurch gekennzeichnet,
daß im Inneren des Gehäuses (2; 14) mindestens eine Mikroperforierungen aufweisende, dem pulsierenden Abgasstrom ausgesetzte Wand vorgesehen ist.
2. Abgasschalldämpfer nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß er eine mehrlagig aufgebaute mikroperforierte Wand aufweist, die eine steife gelochte Stützwand und mindestens ein an dieser flächig anliegendes mikroperforiertes Flachmaterial in Form einer mikroperforierten Folie umfaßt.
3. Abgasschalldämpfer nach Anspruch 1 oder Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß mindestens ein zwei Funktionskammern (20, 21, 22) definierender Zwischenboden (17, 18) mikroperforiertes Flachmaterial umfaßt.
4. Abgasschalldämpfer nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Zwischenboden eine gewellte oder gefaltete mikroperforierte Trägerfolie (26) und zwei beiderseits auf diese aufgebrachte mikroperforierte Beschichtungsfolien (27, 28) umfaßt.
5. Abgasschalldämpfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß mindestens ein gasführendes Rohr wenigstens abschnittsweise eine mikroperforierte Wand hat.
6. Abgasschalldämpfer nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Rohr wenigstens abschnittsweise aus einer gewellten oder gefalteten mikroperforierten Trägerfolie und zwei beiderseits auf diese aufgebrachte mikroperforierte Beschichtungsfolien besteht.
7. Abgasschalldämpfer nach Anspruch 5 oder 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Rohr (1) durch das Gehäuse (2) hindurchläuft.
8. Abgasschalldämpfer nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Rohr (1) im Wesentlichen über fast die gesamte, durch das Gehäuse (2) hindurchlaufende Strecke mikroperforiert ist.
9. Abgasschalldämpfer nach Anspruch 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Gehäuse (2) im Wesentlichen konzentrisch zum Rohr (1) verläuft.
10. Abgasschalldämpfer nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Verhältnis des Außendurchmessers (d_a) des Gehäuses (2) zum Außendurchmesser (d_r) des Rohres (1), das durch das Gehäuse (2) hindurchläuft, im Bereich von 2,5 bis 4 liegt.
11. Abgasschalldämpfer nach einem der Ansprüche 7 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß im Gehäuse (2) wenigstens ein radialer, sich zwischen der Innenseite des Gehäuses (2) und der Mantelfläche des Rohres (1) erstreckender Zwischenboden (33, 34) angeordnet ist, wobei das Verhältnis des Abstandes (l) der Stirnseiten (31, 32) des Gehäuses (2) zum Abstand (l_1, l_2) des Zwischenbodens (33, 34) von der ihm nahen Stirnseite (31, 32) im Bereich von 1,8 bis 2,2 oder im Bereich von 2,8 bis 3,2 liegt.
12. Abgasschalldämpfer nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß im Gehäuse (2) wenigstens zwei voneinander beabstandete radiale, sich zwischen der Innenseite des Gehäuses (2) und der Mantelfläche des Rohres (1) erstreckende Zwischenböden (33, 34) angeordnet sind, wobei das Verhältnis des Abstandes (l) der Stirnseiten (31, 32) des Gehäuses (2) zu dem Abstand (l_1) eines Zwischenbodens (33) zu seiner ihm nahen Stirnseite (31) im Bereich von 1,8 bis 2,2 und das Verhältnis des Abstandes (l) der Stirnseiten (31, 32) des Gehäuses (2) zum Abstand (l_2) des weiteren Zwischenbodens (34) von der ihm nahen Stirnseite (32) im Bereich von 2,5 bis 3,2 liegt.
13. Abgasschalldämpfer nach einem der Ansprüche 5 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Rohr (1) und/oder der Zwischenboden (33, 34) einen Perforationsgrad (Verhältnis gelochte Fläche/Gesamtfläche) im Bereich von 1 bis 3 % aufweist.
14. Abgasschalldämpfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß mindestens eine Funktionskammer (10) zumindest bereichsweise mit mikroperforiertem Flachmaterial ausgekleidet ist oder eine Füllung (11) aus mikroperforiertem Flachmaterial aufweist.
15. Abgasschalldämpfer nach Anspruch 14,

dadurch gekennzeichnet,
daß die Füllung (11) aus mikroperforiertem Flachmaterial mehrere zueinander im wesentlichen parallele Schichten umfaßt.

5

16. Abgasschalldämpfer nach Anspruch 15,

dadurch gekennzeichnet,
daß der Abstand zwischen den einzelnen Schichten zwischen dem 12fachen und dem 80fachen, vorzugsweise dem 15 bis 40fachen Wert der Dicke des mikroperforierten Flachmaterials beträgt.

10

17. Abgasschalldämpfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

15

dadurch gekennzeichnet,
daß die Wand durch einen gewickelten oder gefalteten Streifen aus mikroperforiertem Flachmaterial gebildet ist.

20

18. Abgasschalldämpfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,
daß mehrere im wesentlichen zueinander konzentrische Rohre (12, 13) aus mikroperforiertem Flachmaterial vorgesehen sind.

25

30

35

40

45

50

55

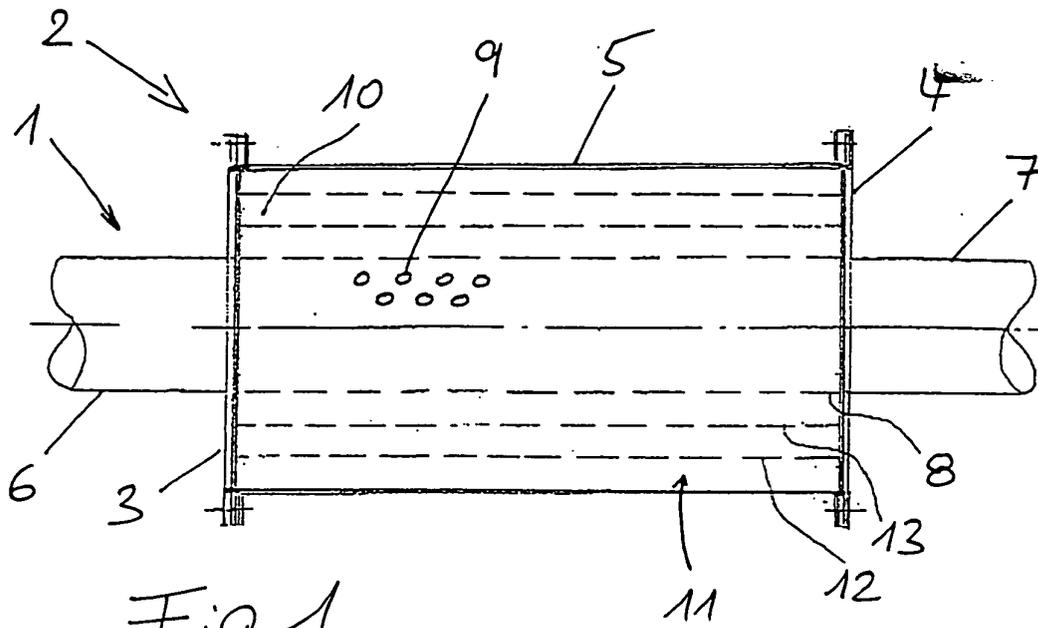


Fig. 1

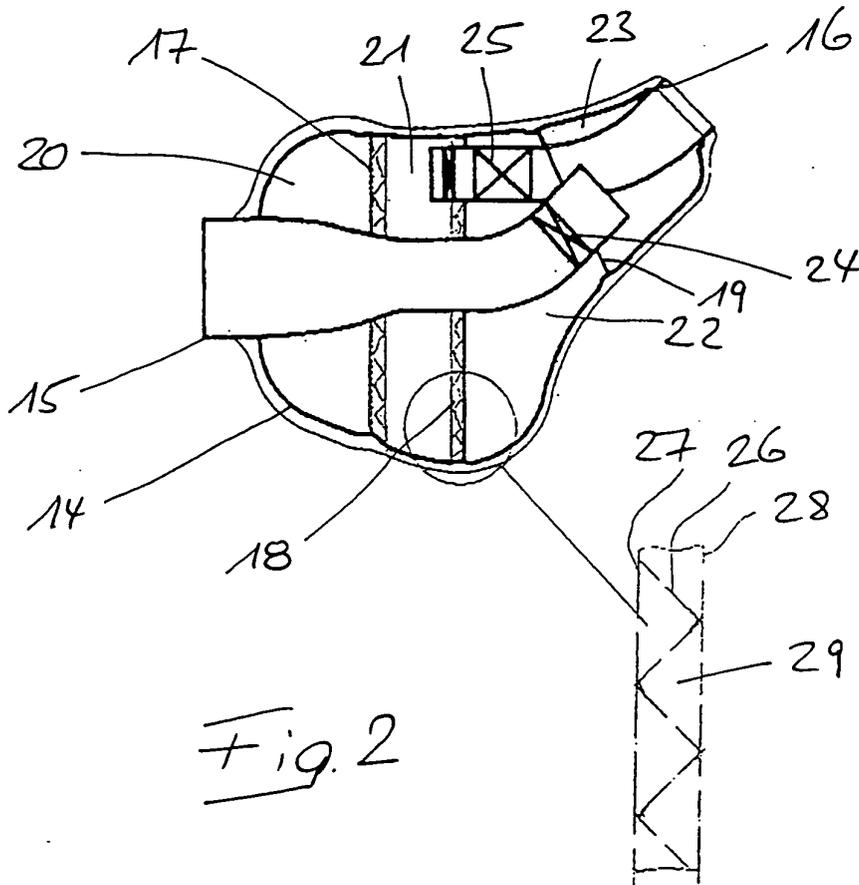


Fig. 2

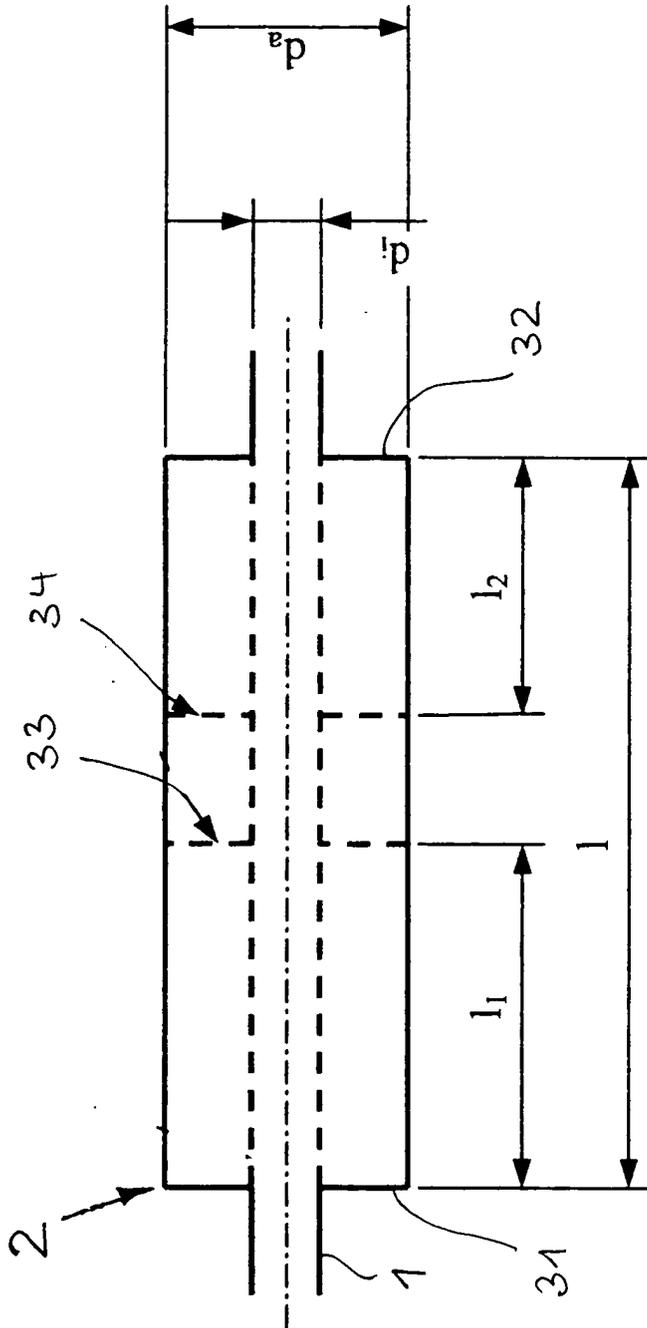


Fig. 3



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DE 297 10 491 U (WESTA HOLDING GMBH & CO KG) 12. März 1998 (1998-03-12)	1-3,5, 7-9,14, 15,17,18	F01N1/00 F01N1/08 G10K11/16
Y	* Seite 3, Absatz 4 - Seite 5, Absatz 2 *	4,13	
A	* Seite 9, Absatz 2 - Seite 10, Absatz 1 * * Abbildungen 3,6 *	4,6,10	

X	WO 02/089110 A (FUCHS HELMUT ; FRAUNHOFER GES FORSCHUNG (DE)) 7. November 2002 (2002-11-07)	1-3,14, 15	
Y	* Zusammenfassung *	4	
A	* Seite 1, Absatz 3 - Seite 3, Absatz 1 * * Seite 7, Absatz 4 - Seite 8, Absatz 1 * * Seite 4, Absatz 1 - Seite 5, Absatz 2 * * Abbildung 3 *	16	

Y	DE 100 22 902 A (HP CHEMIE PELZER RES AND DEV L) 8. März 2001 (2001-03-08) * Zusammenfassung *	13	

A	US 4 267 899 A (WAGNER WAYNE M ET AL) 19. Mai 1981 (1981-05-19) * Zusammenfassung * * Spalte 1, Zeile 50 - Spalte 2, Zeile 47 * * Abbildung 1 *	1,2,5,7, 11	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) F01N G10K

A	WO 94/24382 A (ECKOLDT DIETMAR ; FUCHS HELMUT (DE); FRAUNHOFER GES FORSCHUNG (DE)) 27. Oktober 1994 (1994-10-27) * Zusammenfassung * * Seite 11, Absatz 2 - Seite 12, Absatz 3 * * Ansprüche 1,2 *	1,5,13	

-/--			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	16. November 2004	Matray, J-F	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer		nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
O : mündliche Offenbarung		-----	
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes	
		Dokument	

EPO FORM 1503 03 82 (P04003)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 01 9054

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
P,A	US 2004/074694 A1 (HEED BJORN) 22. April 2004 (2004-04-22) * Zusammenfassung * * Absatz [0004] - Absatz [0007] * * Abbildungen 1,3,4 * -----	1-4	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	16. November 2004	Matray, J-F	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 04 01 9054

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.

16-11-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 29710491	U	12-03-1998	DE 29710491 U1	12-03-1998
WO 02089110	A	07-11-2002	WO 02089110 A1	07-11-2002
			EP 1382031 A1	21-01-2004
DE 10022902	A	08-03-2001	DE 10022902 A1	08-03-2001
			AT 260190 T	15-03-2004
			AU 6698800 A	13-03-2001
			CZ 20020453 A3	16-10-2002
			DE 50005440 D1	01-04-2004
			WO 0112470 A1	22-02-2001
			EP 1202874 A1	08-05-2002
			ES 2211586 T3	16-07-2004
			JP 2003507753 T	25-02-2003
			PL 353440 A1	17-11-2003
US 4267899	A	19-05-1981	US 4359135 A	16-11-1982
WO 9424382	A	27-10-1994	DE 4312885 A1	27-10-1994
			AT 147118 T	15-01-1997
			CN 1121364 A ,B	24-04-1996
			DE 59401480 D1	13-02-1997
			DK 697051 T3	20-01-1997
			WO 9424382 A1	27-10-1994
			EP 0697051 A1	21-02-1996
			ES 2098938 T3	01-05-1997
			GR 3022213 T3	30-04-1997
			JP 9502490 T	11-03-1997
			SI 697051 T1	31-10-1997
			US 5740649 A	21-04-1998
			DE 9320543 U1	03-11-1994
US 2004074694	A1	22-04-2004	SE 523018 C2	23-03-2004
			EP 1358398 A1	05-11-2003
			JP 2004520530 T	08-07-2004
			SE 0100428 A	10-08-2002
			WO 02064953 A1	22-08-2002

EPO FORM P0461

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