



(11)

EP 1 321 639 B2

(12)

## NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:  
**21.03.2018 Patentblatt 2018/12**

(51) Int Cl.:  
**F01N 1/16 (2006.01)**  
**F01N 7/18 (0000.00)**

**F01N 1/04 (2006.01)**  
**F01N 1/10 (2006.01)**

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:  
**14.10.2009 Patentblatt 2009/42**

(21) Anmeldenummer: **02017484.3**

(22) Anmeldetag: **05.08.2002**

### (54) Schalldämpfungseinrichtung

Silencer arrangement

Dispositif silencieux

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR**

(30) Priorität: **18.12.2001 DE 20120470 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**25.06.2003 Patentblatt 2003/26**

(73) Patentinhaber: **Friedrich Boysen GmbH & Co. KG  
72213 Altensteig (DE)**

(72) Erfinder: **Diez, Rainer  
72202 Nagold (DE)**

(74) Vertreter: **Manitz Finsterwald Patentanwälte  
PartmbB  
Postfach 31 02 20  
80102 München (DE)**

### (56) Entgegenhaltungen:

<b>CA-A- 981 033</b>	<b>DE-A- 3 837 677</b>
<b>DE-A- 4 140 429</b>	<b>DE-A- 19 743 446</b>
<b>GB-A- 2 223 535</b>	<b>US-A- 2 166 408</b>
<b>US-A- 4 913 260</b>	<b>US-A- 5 014 817</b>

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 016, no. 270 (M-1266), 17. Juni 1992 (1992-06-17) & JP 04 066710 A (NISSAN SHATAI CO LTD), 3. März 1992 (1992-03-03)
- **OLSZOK T ET AL:** "EMTWICKLUNG, ERPROBUNG UND SERIENEINSATZ EINES NEUARTIGEN SEMI-AKTIVEN SCHALLDÄMPFERS" ATZ AUTOMOBILTECHNISCHE ZEITSCHRIFT, FRANCKH'SCHE VERLAGSHANDLUNG, STUTTGART, DE, Bd. 101, Nr. 1, Januar 1999 (1999-01), Seiten 40-46, XP000793394 ISSN: 0001-2785

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schalldämpfungseinrichtung nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

**[0002]** Es ist bekannt, dass Schalldämpfer einen Gegendruck erzeugen, der die Leistung des Verbrennungsmotors senkt. Eine weitere Senkung ergibt sich durch die Verwendung von Abgaskatalysatoren, die von den Abgasen durchströmt werden. Aufgrund der steigenden Anforderungen an die Reinigungswirkung der Abgaskatalysatoren werden diese zunehmend hochzelliger und erzeugen dadurch einen immer größeren Gegendruck.

**[0003]** Eine Schalldämpfungseinrichtung der eingangs genannten Art ist aus der US-A-5014817 bekannt. Weitere Schalldämpfungseinrichtungen sind in der GB-A-2223535 und der DE 41 40 429 A offenbart.

**[0004]** Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Schalldämpfungseinrichtung der eingangs genannten Art anzugeben, durch welche die Leistung des Verbrennungsmotors möglichst wenig beeinträchtigt wird. Gleichzeitig soll aber eine ausreichende Schalldämpfung erhalten bleiben.

**[0005]** Diese Aufgabe wird durch die Merkmale von Anspruch 1 gelöst. Durch die Verwendung eines im Wesentlichen geraden Abgasrohres wird der Abgasgegendruck in dem ersten Abgasrohr stark reduziert. Gleichzeitig kann das erste Abgasrohr in Fahrzuständen mit hoher Abgaslärmwicklung durch die Absperreinrichtung mindestens teilweise gesperrt werden, so dass der Abgasstrom zumindest weitgehend durch die zweite Abgasaustrittsöffnung der Schalldämpfungseinrichtung entweichen muss. Damit kann in diesen Fahrzuständen eine hohe Schalldämpfungswirkung erreicht werden. Insbesondere bei niedrigen Drehzahlen, wo eine hohe Schalldämpfungswirkung erforderlich ist, kann die Absperreinrichtung in ihre Absperrstellung verstellt werden, während sie im hohen Drehzahlbereich, in denen ein großer Abgasstrom auftritt, den Durchfluss freigibt, so dass ein möglichst geringer Gegendruck aufgebaut wird. Die erfindungsgemäße Schalldämpfungseinrichtung kombiniert daher eine verhältnismäßig geringe Leistungsabsenkung des Verbrennungsmotors mit einer verhältnismäßig hohen Schalldämpfung.

**[0006]** Erfindungsgemäß ist das erste Abgasrohr zwischen der zugeordneten Abgaseintrittsöffnung und der zugeordneten Abgasaustrittsöffnung als durchgängiges Rohr ausgebildet, wobei das erste Abgasrohr in seiner Wandung in Strömungsrichtung vor der Absperreinrichtung insbesondere mindestens einen perforierten Bereich aufweist. Die durchgängige Ausbildung des ersten Abgasrohrs führt bei geöffneter Absperreinrichtung zu einer weitgehend störungsfreien Abgassdurchströmung im ersten Abgasrohr, während die Perforierung in der Wandung des ersten Abgasrohrs bei geschlossener Absperreinrichtung ein Abströmen des Abgases aus dem ersten Abgasrohr über das Innere des Schalldämpfergehäuses durch die zweite Abgasaustrittsöffnung er-

möglich ist.

**[0007]** Die Absperreinrichtung der erfindungsgemäßen Schalldämpfungseinrichtung ist in Abhängigkeit von der Motordrehzahl so verstellbar, dass die Absperreinrichtung bei niedrigen Drehzahlen das erste Abgasrohr sperrt und bei hohen Drehzahlen freigibt, um einerseits bei niedrigen Drehzahlen eine hohe Schalldämpfung und andererseits bei hohen Drehzahlen einen möglichst geringen Gegendruck zu bewirken.

**[0008]** Die Absperreinrichtung der erfindungsgemäßen Schalldämpfungseinrichtung ist bevorzugt als regelbare Abgasklappe ausgebildet, die beispielsweise über eine an die Luftansaugleitung des Verbrennungsmotors anschließbare Unterdruckdose betätigbar ist. Absperrkappen mit Unterdruckdosen sind an sich gebräuchlich und können daher auch für den erfindungsgemäßen Zweck günstig eingesetzt werden. Sie sind außerdem funktionssicher, verhältnismäßig günstig in der Herstellung und weisen eine ausreichende Langlebigkeit auf. Über die Unterdruckdose kann in einfacher Weise eine drehzahlabhängige Verstellung der Abgasklappe erreicht werden, da der Unterdruck in der Luftansaugleitung des Verbrennungsmotors mit zunehmender Drehzahl ebenfalls zunimmt.

**[0009]** Erfindungsgemäß ist im Schalldämpfergehäuse ein zweites Abgasrohr vorgesehen, dessen eines Ende mit der zweiten Abgasaustrittsöffnung verbunden ist, wobei das zweite Abgasrohr über mindestens eine Öffnung mit den Öffnungen des ersten Abgasrohres in Strömungsverbindung steht. Damit ergeben sich verschiedene Gestaltungsmöglichkeiten der erfindungsgemäßen Schalldämpfungseinrichtung.

**[0010]** Insbesondere kann nach einer Ausgestaltung der Erfindung das andere Ende des zweiten Abgasrohres frei im Inneren des Schalldämpfergehäuses angeordnet sein. Diese Variante ist bevorzugt bei Schalldämpfereinrichtungen verwendbar, bei denen das Schalldämpfergehäuse nur eine Abgaseintrittsöffnung, aber zwei Abgasaustrittsöffnungen aufweist, wie beispielsweise bei Zweirohr-Abgasanlagen mit zwei Nachschalldämpfern, die jeweils an eines der beiden Abgasrohre angeschlossen sind. Das durch die eine Abgaseintrittsöffnung einströmende Abgas strömt dann bei geöffneter Abgasklappe durch beide Abgasaustrittsöffnungen aus, während

es bei geschlossener Abgasklappe gezwungen ist, aus dem ersten Abgasrohr über das Innere des Schalldämpfergehäuses in das zweite Abgasrohr zu strömen, um über dieses durch die zweite Abgasaustrittsöffnung zu gelangen. In diesem zweiten Fall ergibt sich dadurch eine hohe Schalldämpfungsleistung, während im ersten Fall ein besonders geringer Abgasgegendruck gegeben ist.

**[0011]** Nach einer anderen Ausgestaltung der Erfindung ist das andere Ende des zweiten Abgasrohres mit einer zweiten Abgaseintrittsöffnung verbunden. Diese Variante ist bei Zweirohr-Abgasanlagen mit nur einem Nachschalldämpfer einsetzbar, indem die Schalldämpfungseinrichtung mit ihren beiden Abgaseintrittsöffnungen an je ein Abgasrohr der Zweirohr-Abgasanlage an-

geschlossen wird.

**[0012]** Das zweite Abgasrohr kann nach einer Ausgestaltung der Erfindung wie das erste Abgasrohr zwischen der Abgaseintrittsöffnung und der Abgasaustrittsöffnung durchgängig ausgebildet sein und in seiner Wandung mindestens einen perforierten Bereich aufweisen. Bei dieser Ausgestaltung ergibt sich auch im zweiten Abgasrohr ein besonders niedriger Abgasgegendruck. Über die perforierte Wandung kann bei geschlossenem ersten Abgasrohr Abgas aus dem ersten Abgasrohr über das zweite Abgasrohr abströmen.

**[0013]** Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist das zweite Abgasrohr zweiteilig ausgebildet, mit einem ersten Teil, dessen eines Ende mit der zweiten Abgaseintrittsöffnung verbunden ist und dessen anderes Ende im Inneren des Schalldämpfergehäuses frei mündet, und einem zweiten Teil, dessen eines Ende mit der zweiten Abgasaustrittsöffnung verbunden ist und dessen anderes Ende im Inneren des Schalldämpfergehäuses frei mündet. Durch diese zweiteilige Ausgestaltung des zweiten Abgasrohrs kann die Schalldämpfungswirkung der erfindungsgemäßen Schalldämpfungseinrichtung beeinflusst werden. Beispielsweise können die freien Enden der beiden Teile des zweiten Abgasrohrs in einer Resonanzkammer münden. Über die Länge insbesondere des zweiten Teils des zweiten Abgasrohrs kann die Schalldämpfungseinrichtung abgestimmt werden. Das heißt, der Frequenzbereich, in dem die größte Schalldämpfungswirkung auftritt, kann über dessen Länge und Querschnitt ausgewählt werden.

**[0014]** Das Schalldämpfergehäuse kann zusätzlich mindestens eine Absorptionskammer aufweisen. Die beiden Abgasrohre sind dann bevorzugt durch die Absorptionskammer hindurchgeführt und weisen innerhalb dieser in ihrer Wandung mindestens einen perforierten Bereich auf. Über den perforierten Bereich ist eine Strömungsverbindung zu der Absorptionskammer gegeben, so dass eine zusätzliche Schalldämpfung erreicht wird.

**[0015]** Erfindungsgemäß ist die Resonanzkammer zwischen zwei Absorptionskammern angeordnet. Nach einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung sind die beiden Abgasrohre durch zwei Absorptionskammern hindurchgeführt. In der Resonanzkammer münden die freien Enden der beiden Teile des zweiten Abgasrohrs und befindet sich ein perforierter Wandungsbereich des ersten Abgasrohrs. Dadurch kann bei geschlossener Absperreinrichtung Abgas aus dem ersten Abgasrohr in die Resonanzkammer und von dieser über den zweiten Teil des zweiten Abgasrohrs durch die zweite Abgasaustrittsöffnung gelangen. Die drei Kammern sind außerdem jeweils durch eine gelochte Wand voneinander getrennt. Auf diese Weise stehen die beiden Absorptionskammern mit der Resonanzkammer und miteinander in Strömungsverbindung. Es hat sich gezeigt, dass durch diesen Aufbau eine besonders gute Schalldämpfungswirkung bei verhältnismäßig geringem Gegendruck realisiert werden kann.

**[0016]** Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der

Zeichnung dargestellt und werden nachfolgend beschrieben. Es zeigen, jeweils in schematischer Darstellung,

- 5 Fig. 1 eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Schalldämpfungseinrichtung,
- 10 Fig. 2 eine Draufsicht auf die Oberseite der Schalldämpfungseinrichtung von Fig. 1,
- 15 Fig. 3 eine Ansicht gemäß Fig. 2, jedoch mit abgenommenem oberen Gehäuseteil, einer ersten Variante der erfindungsgemäßen Schalldämpfungseinrichtung,
- 20 Fig. 4 eine Ansicht gemäß Fig. 3 einer zweiten Variante der erfindungsgemäßen Schalldämpfungseinrichtung,
- 25 Fig. 5 eine Ansicht gemäß Fig. 3 einer dritten Variante der erfindungsgemäßen Schalldämpfungseinrichtung, und
- Fig. 6 eine Ansicht gemäß Fig. 3 einer vierten Variante der erfindungsgemäßen Schalldämpfungseinrichtung.

**[0017]** Die dargestellte Schalldämpfungseinrichtung umfasst ein Schalldämpfergehäuse 1, welches eine untere Schale 2 und eine obere Schale 3 aufweist, wie in Fig. 1 und 2 erkennbar ist. Die untere Schale 2 und die obere Schale 3 sind in ihrem Randbereich miteinander verbunden, insbesondere verschweißt. Auf der Abgasaustrittsseite des Schalldämpfergehäuses 1 sind zwei Abgasendrohre 4, 5 angeordnet.

**[0018]** In der Darstellung von Fig. 3 erkennt man den inneren Aufbau der in den Fig. 1 und 2 dargestellten Schalldämpfungseinrichtung. Das Innere des Schalldämpfergehäuses 1 ist zwischen den beiden Abgaseintrittsöffnungen 6, 7 einerseits und den beiden Abgasaustrittsöffnungen 8 und 9 andererseits durch zwei voneinander beabstandete Lochwände 10 und 11 in eine abgaseintrittsseitige erste Kammer 12, eine darauf folgende zweite Kammer 13 und eine abgasaustrittsseitige dritte Kammer 14 unterteilt. Die erste Kammer 12 und die dritte Kammer 14 sind jeweils als Absorptionskammer ausgebildet und, wie durch die Kreuzschraffierung ange deutet, mit einem Schallabsorptionsmaterial ausgefüllt. Die dazwischen liegende zweite Kammer 13 ist dagegen als Reflexionskammer ausgebildet. Die beiden Lochwände 10 und 11 sind außerdem jeweils auf ihrer dem Absorptionsmaterial zugewandten Seite mit einer Stahlwollmatte 15, 16 belegt.

**[0019]** Die drei Kammern 12, 13, 14 werden von einem durchgängigen ersten Abgasrohr 17 durchquert, welches zwischen der ersten Abgaseintrittsöffnung 6 und der ersten Abgasaustrittsöffnung 8 angeordnet ist. Das erste Abgasrohr 17 besteht aus zwei Teilen, die mit

Schiebesitz ineinander gesteckt sind. Wie man außerdem in Fig. 3 erkennt, ist das erste Abgasrohr 17 bis auf einen gebogenen Abschnitt im Bereich der ersten Abgasaustrittsöffnung 8 gerade ausgeführt.

**[0020]** Innerhalb der ersten Kammer 12 weist die Wandung des ersten Abgasrohres 17 einen perforierten Bereich 18 auf. Über diese Perforierung 18 steht das Innere des ersten Abgasrohres 17 mit dem Inneren der ersten Absorptionskammer 12 in Verbindung. Außerdem ist das erste Abgasrohr 17 innerhalb der ersten Kammer 12 mit einem Chromstahlwollestrumpf 19 überzogen. Im Bereich der zweiten Kammer 13 weist die Wandung des ersten Abgasrohres 17 ebenfalls einen perforierten Bereich 20 auf, über welchen das Innere des ersten Abgasrohres 17 mit dem Inneren der als Reflexionskammer ausgebildeten zweiten Kammer 13 in Verbindung steht. Schließlich ist das erste Abgasrohr 17 abgasaustrittsseitig außerhalb des Schalldämpfergehäuses 1 über ein Verbindungsrohr 21 mit dem ersten Abgasendrohr 4 verbunden, wie man insbesondere in Fig. 2 erkennt. Im Bereich des Verbindungsrohrs 21 ist eine mit der Luftsaugeleitung eines Verbrennungsmotors verbindbare Unterdruckdose 22 angeordnet, über welche eine innerhalb des Verbindungsrohrs 21 angeordnete Abgasklappe 22a betätigbar ist. Und zwar ist die hier nur angedeutete Abgasklappe 22a zwischen einer das Verbindungsrohr 21 im Wesentlichen sperrenden und einer dieses freigebenden Stellung verstellbar.

**[0021]** Die erste Kammer 12 des Schalldämpfergehäuses 1 wird des Weiteren von einem ersten Teil 23' eines zweiten Abgasrohres 23 durchquert, dessen eines Ende an die zweite Abgaseintrittsöffnung 7 angeschlossen ist und dessen anderes Ende mit seiner Öffnung 24' in der als Reflexionskammer ausgebildeten zweiten Kammer 13 frei mündet. Auch der erste Teil 23' des zweiten Abgasrohres 23 weist innerhalb der ersten Kammer 12 einen perforierten Bereich 25 auf und ist mit einem Chromstahlwollestrumpf 19 überzogen.

**[0022]** In der zweiten Kammer 13 mündet mit seiner Öffnung 24" außerdem ein Ende eines zweiten Teils 23" des zweiten Abgasrohres 23, dessen anderes Ende an die zweite Abgasaustrittsöffnung 9 angeschlossen ist. Tatsächlich ist auch hier wie beim ersten Abgasrohr 17 das abgasaustrittsseitige Ende aus dem Schalldämpfergehäuse 1 herausgeführt, wie in Fig. 3 erkennbar ist. Wie man in Fig. 3 außerdem sieht, verläuft der zweite Teil 23" des zweiten Abgasrohres 23 sowohl in der dritten Kammer 14 als auch in der zweiten Kammer 13 gekrümmt und erstreckt sich mit seinem freien Ende oberhalb des ersten Abgasrohrs 17. Auf diese Weise wird eine gewünschte Länge des zweiten Teiles 23" des zweiten Abgasrohres zur Frequenzabstimmung im Schalldämpfergehäuse 1 untergebracht.

**[0023]** Die in Fig. 4 dargestellte zweite Variante stimmt weitgehend mit der Variante von Fig. 3 überein. Der einzige Unterschied besteht darin, dass hier der zweite Teil 23' des zweiten Abgasrohres 23 kürzer ausgebildet ist als bei der ersten Variante. Dementsprechend verläuft

der zweite Teil 23' des zweiten Abgasrohres 23 in der zweiten Kammer 13 gerade und erstreckt sich nicht über das erste Abgasrohr 17. Durch die kürzere Ausbildung des zweiten Teils 23" des Abgasrohres ist die Schalldämpfungseinrichtung auf eine andere Frequenz abgestimmt. Das heißt, die maximale Schalldämpfung findet bei einer anderen Frequenz statt als bei der ersten Variante.

**[0024]** Auch die in Fig. 5 dargestellte dritte Variante 10 stimmt weitgehend mit der ersten Variante von Fig. 3 überein. Im Unterschied zu der ersten und der zweiten Variante ist hier jedoch das zweite Abgasrohr 23 nicht zweiteilig sondern durchgängig ausgebildet und erstreckt sich im Wesentlichen gerade durch alle drei Kammern 12, 13 und 14. Durch diese Ausgestaltung wird auch im zweiten Abgasrohr 23 ein verhältnismäßig geringer Gegendruck erzeugt. Zur Verbindung des zweiten Abgasrohres 23 mit der Resonanzkammer 13 weist bei dieser Variante das zweite Abgasrohr 23 wie das erste 20 Abgasrohr 17 in der Resonanzkammer 13 einen perforierten Bereich 26 auf.

**[0025]** Beim Betrieb der erfindungsgemäßen Schalldämpfungseinrichtung wird die Abgasklappe 22a durch die Unterdruckdose 22 in Abhängigkeit vom Unterdruck 25 in der Luftsaugeleitung des Motors und damit in Abhängigkeit von der Motordrehzahl verstellt. Die Verstellung erfolgt so, dass die Abgasklappe 22a bei niederen Drehzahlen das Verbindungsrohr 21 zwischen dem ersten Abgasrohr 17 und dem Endrohr 4 im Wesentlichen verschließt, bei hohen Drehzahlen dagegen freigibt. Bei niederen Drehzahlen wird auf diese Weise eine hohe Schalldämpfung erzielt, da das durch das erste Abgasrohr 17 strömende Abgas nicht über die erste Abgasaustrittsöffnung 8 entweichen kann. Vielmehr muss das Abgas über die Perforation 20, die Resonanzkammer 13 und die Öffnung 24" des zweiten Teils 23" bzw. die Perforation 26 des zweiten Abgasrohres 23 gemeinsam mit dem durch die zweite Abgaseintrittsöffnung 7 einströmenden Abgas durch die zweite Abgasaustrittsöffnung 9 entweichen. Da 30 die Abgasströmung bei niederen Drehzahlen noch verhältnismäßig gering ist, baut sich dennoch kein allzu großer Abgasgegendruck auf. Gleichzeitig wird aber eine gute Schalldämpfung erreicht.

**[0026]** Bei hohen Drehzahlen, bei denen die Abgasklappe 22a geöffnet ist, kann das durch die erste Abgaseintrittsöffnung 6 einströmende Abgas ungehindert durch die erste Abgasaustrittsöffnung 8 ausströmen, während das durch die zweite Abgaseintrittsöffnung einströmende Abgas nach Passieren der Resonanzkammer 13 durch die zweite Abgasaustrittsöffnung 9 ausströmt. Dadurch und durch den geraden Durchgang des Abgasstromes durch das erste Abgasrohr 17 ergibt sich ein besonders niedriger Abgasgegendruck, so dass die Leistung des Verbrennungsmotors nur wenig beeinträchtigt wird. Ein noch geringerer Abgasgegendruck ergibt sich bei der in Fig. 5 gezeigten dritten Variante, bei welcher auch der Abgasstrom durch das zweite Abgasrohr 25 geradeaus strömt.

**[0027]** Bei der in Fig. 6 dargestellten Variante weist das Schalldämpfergehäuse 1 nur eine Abgaseintrittsöffnung 6 auf. Dementsprechend ist das zweite Abgasrohr 23 mit einem Ende frei im Schalldämpfergehäuse 1 angeordnet. Es mündet dort mit seiner Öffnung 24 im Inneren der Resonanzkammer 13. Das andere Ende des zweiten Abgasrohrs 23 ist wie bei den übrigen Varianten mit der zweiten Abgasaustrittsöffnung 9 verbunden.

**[0028]** Der übrige Aufbau dieser Variante ist im Prinzip mit dem Aufbau der übrigen Varianten gleich. Ein Unterschied besteht darin, dass das zweite Abgasrohr 23 durch alle drei Kammern 12, 13, 14 geführt ist und eine Umlenkung im Bereich der ersten Kammer 12 aufweist. Außerdem sind die beiden Abgasaustrittsöffnungen 8, 9 über ein Gabelstück 27 an ein gemeinsames Endrohr 28 angeschlossen.

**[0029]** Die Funktion ist im Prinzip wieder gleich. Beim Betrieb wird die Abgasklappe 22a durch die Unterdruckdose 22 verstellt. Bei niederen Drehzahlen verschließt die Abgasklappe 22a den an die erste Abgasaustrittsöffnung 8 angeschlossenen Zweig 27a des Gabelstückes 27, während es diesen bei hohen Drehzahlen freigibt. Bei niederen Drehzahlen kann das durch die Abgaseintrittsöffnung 6 einströmende Abgas daher nur durch das zweite Abgasrohr 23 und die zweite Abgasaustrittsöffnung 9 sowie den anderen Zweig 27b des Gabelstückes 27 entweichen. Die Schalldämpfungswirkung ist dadurch hoch. Bei hohen Drehzahlen und geöffneter Abgasklappe 22a kann das Abgas dagegen auch durch die erste Abgasöffnung 8 entweichen. Der Abgasgegendruck ist dadurch besonders niedrig.

#### Bezugszeichenliste

#### [0030]

- |    |                              |
|----|------------------------------|
| 1  | Schalldämpfergehäuse         |
| 2  | Unterschale                  |
| 3  | Oberschale                   |
| 4  | Endrohr                      |
| 5  | Endrohr                      |
| 6  | erste Abgaseintrittsöffnung  |
| 7  | zweite Abgaseintrittsöffnung |
| 8  | erste Abgasaustrittsöffnung  |
| 9  | zweite Abgasaustrittsöffnung |
| 10 | Lochwand                     |
| 11 | Lochwand                     |
| 12 | erste Kammer                 |
| 13 | zweite Kammer                |
| 14 | dritte Kammer                |
| 15 | Stahlwollmatte               |
| 16 | Stahlwollmatte               |
| 17 | erstes Abgasrohr             |
| 18 | Perforation                  |
| 19 | Chromstahlwollestrumpf       |
| 20 | Perforation                  |
| 21 | Verbindungsrohr              |
| 22 | Unterdruckdose               |

22a	Abgasklappe
23	zweites Abgasrohr
23'	erster Teil des zweiten Abgasrohres
5 23"	zweiter Teil des zweiten Abgasrohres
24, 24', 24"	Öffnung von 23, 23' bzw. 23"
25	Perforation
26	Perforation
27	Gabelstück
10 27a, b	Zweige von 27
28	Endrohr
I	Abgasstromrichtung

#### 15 Patentansprüche

1. Schalldämpfungseinrichtung für Verbrennungsmotoren mit einem Schalldämpfergehäuse (1) mit mindestens einer Abgaseintrittsöffnung (6, 7) und mindestens zwei Abgasaustrittsöffnungen (8, 9), insbesondere Nachschalldämpfer einer Zwei-Rohr-Abgasanlage, bei welcher ein im Wesentlichen gerades erstes Abgasrohr (17) vorgesehen ist, welches eine Abgaseintrittsöffnung (6) mit einer ersten Abgasaustrittsöffnung (8) verbindet und dessen Inneres über mindestens eine Öffnung (20) mit dem Inneren des Schalldämpfergehäuses (1) in Verbindung steht, bei welcher in Strömungsrichtung (I) hinter den Öffnungen (20) eine Absperreinrichtung (22a) angeordnet ist, die zwischen einer die Abgasströmung durch die erste Abgasaustrittsöffnung (8) mindestens teilweise unterbindenden und einer diese freigebenden Stellung verstellbar ist, wobei die Absperreinrichtung (22a) in Abhängigkeit von der Drehzahl des Verbrennungsmotors so verstellbar ist, dass die Absperreinrichtung (22a) das erste Abgasrohr (17) bei niederen Drehzahlen sperrt und bei hohen Drehzahlen freigibt, und bei welcher ein zweites Abgasrohr (23) vorgesehen ist, dessen eines Ende mit der zweiten Abgasaustrittsöffnung (9) verbunden ist, wobei das zweite Abgasrohr (23) über mindestens eine Öffnung (24, 24', 24", 26) mit den Öffnungen (20) des ersten Abgasrohrs (17) in Strömungsverbindung steht,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das erste Abgasrohr (17) zwischen der Abgaseintrittsöffnung (6) und der Abgasaustrittsöffnung (8) als durchgängiges Rohr ausgebildet ist,  
**dass** die Öffnungen (20, 26) des ersten Abgasrohrs (17) und des zweiten Abgasrohrs (23) bzw. die freien Enden des zweiten Abgasrohrs (23) in einer gemeinsamen Resonanzkammer (13) angeordnet sind und  
**dass** die Resonanzkammer (13) zwischen zwei Absorptionskammern (12, 14) angeordnet ist.
2. Schalldämpfungseinrichtung nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**

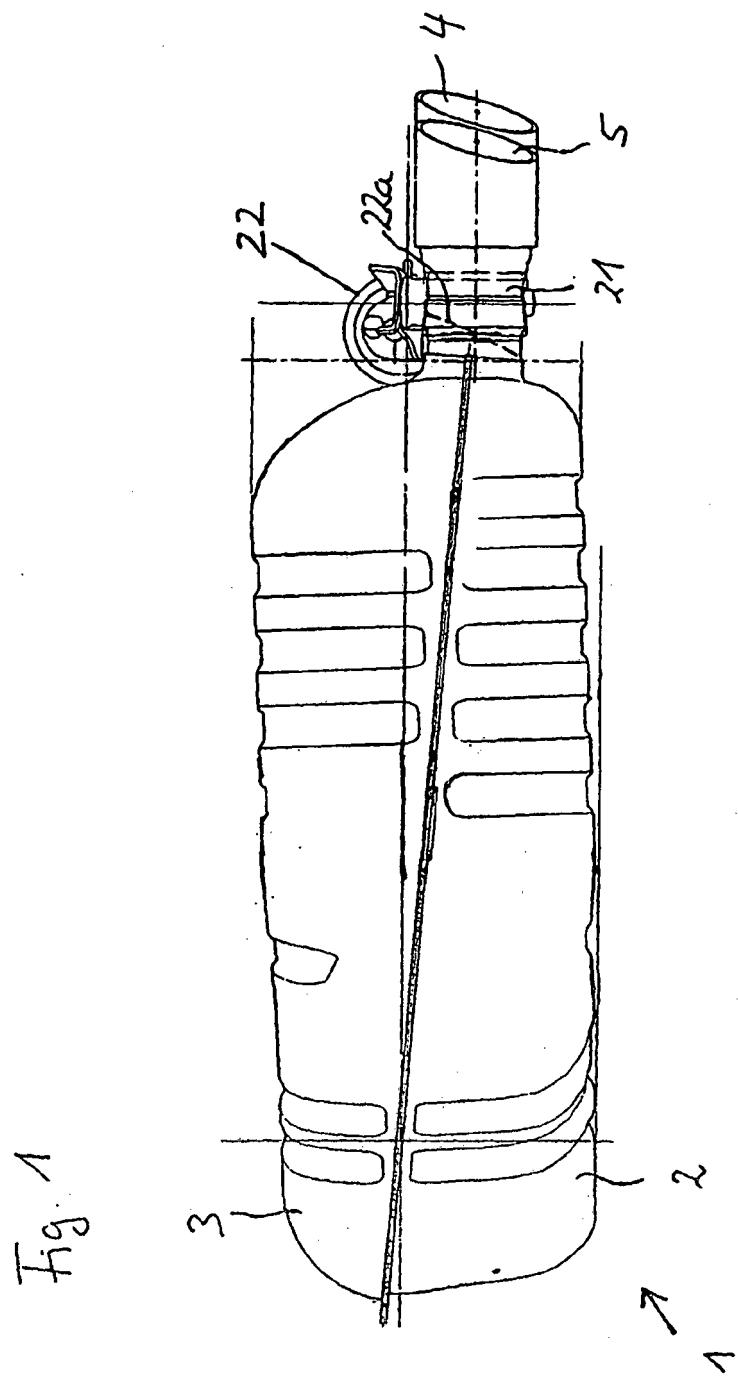
- dass** das erste Abgasrohr (17) in seiner Wandung in Strömungsrichtung vor der Absperreinrichtung (22a) mindestens einen perforierten Bereich (20) aufweist.
3. Schalldämpfungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Absperreinrichtung (22a) als regelbare Abgasklappe ausgebildet ist.
4. Schalldämpfungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Absperreinrichtung (22a) über eine an die Luftansaugleitung des Verbrennungsmotors anschließbare Unterdruckdose (22) betätigbar ist.
5. Schalldämpfungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das andere Ende des zweiten Abgasrohrs (23) frei im Inneren des Schalldämpfergehäuses (1) angeordnet ist.
6. Schalldämpfungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das andere Ende des zweiten Abgasrohrs (23) mit einer zweiten Abgaseintrittsstellung (7) verbunden ist, wobei das zweite Abgasrohr (23) zwischen der Abgaseintrittsstellung (7) und der Abgasaustrittsstellung (9) bevorzugt durchgängig ausgebildet ist und in seiner Wändung mindestens einen perforierten Bereich (26) aufweist oder wobei das zweite Abgasrohr (23) bevorzugt zweiteilig ausgebildet ist, mit einem ersten Teil (23'), dessen eines Endes mit der zweiten Abgaseintrittsstellung (7) verbunden ist und dessen anderes Ende im Inneren des Schalldämpfergehäuses (1) frei mündet, und mit einem zweiten Teil (23''), dessen eines Endes mit der zweiten Abgasaustrittsstellung (9) verbunden ist und dessen anderes Ende im Inneren des Schalldämpfergehäuses (1) frei mündet.
7. Schalldämpfungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Schalldämpfergehäuse zusätzlich mindestens eine Absorptionskammer (12, 14) aufweist.
8. Schalldämpfungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** mindestens ein Abgasrohr (17, 23) durch mindestens eine Absorptionskammer (12) hindurchgeführt ist und innerhalb dieser in seiner Wandung mindestens einen perforierten Bereich (20, 26) aufweist.
5. Schalldämpfungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** mindestens eine Absorptionskammer (12, 14) mit der Resonanzkammer (13) in Strömungsverbindung steht.
10. Schalldämpfungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** zwei Schalldämpfergehäuse (1) mit einer Abgaseintrittsstellung (6) und zwei Abgasaustrittsstellungen (8, 9) vorgesehen und jeweils an ein Abgasrohr einer Zweirohr-Abgasanlage angeschlossen sind.

### Claims

20. 1. A silencer device for combustion engines having a silencer housing (1) with at least one exhaust gas inlet opening (6, 7) and with at least two exhaust gas outlet openings (8, 9), in particular a rear silencer of a two-pipe exhaust gas system, in which a substantially straight first exhaust pipe (17) is provided which connects an exhaust gas inlet opening (6) to a first exhaust gas outlet opening (8) and whose interior is in communication via at least one opening (20) with the interior of the silencer housing (1); in which a barrier device (22a) is arranged in the flow direction (I) after the openings (20) and is adjustable between a position at least partly suppressing the exhaust gas flow through the first exhaust gas outlet opening (8) and a position freeing it, wherein the barrier device (22a) is adjustable in dependence on the speed of the combustion engine such that the barrier device (22a) blocks the first exhaust pipe (17) at low speeds and frees it at high speeds; and in which a second exhaust pipe (23) is provided whose one end is connected to the second exhaust gas outlet opening (9), wherein the second exhaust pipe (23) is in flow communication via at least one opening (24, 24', 24'', 26) with the openings (20) of the first exhaust pipe (17), **characterized in that**  
the first exhaust pipe (17) is configured as a through-going pipe between the exhaust gas inlet opening (6) and the exhaust gas outlet opening (8);  
**in that** the openings (20, 26) of the first exhaust pipe (17) and of the second exhaust pipe (23) or the free ends of the second exhaust pipe (23) are arranged in a common resonance chamber (13); and  
**in that** the resonance chamber (13) is arranged between two absorption chambers (12, 14).
25. 2. A silencer device in accordance with claim 1, **characterized in that**  
the first exhaust pipe (17) has at least one perforated region (20) in its wall in the flow direction before the

- barrier device (22a).
3. A silencer device in accordance with one of the preceding claims, **characterized in that**  
the barrier device (22a) is configured as a regulable exhaust flap. 5
4. A silencer device in accordance with any one of the preceding claims, **characterized in that**  
the barrier device (22a) is actuatable via a vacuum actuator (22) connectable to the air suction line of the combustion engine. 10
5. A silencer device in accordance with any one of the preceding claims, **characterized in that**  
the other end of the second exhaust pipe (23) is freely arranged in the interior of the silencer housing (1). 15
6. A silencer device in accordance with any one of the claims 1 to 4, **characterized in that**  
the other end of the second exhaust pipe (23) is connected to a second exhaust gas inlet opening (7), with the second exhaust pipe (23) preferably being made throughgoing between the exhaust gas inlet opening (7) and the exhaust gas outlet opening (9) and having at least one perforated region (26) in its wall, or with the second exhaust pipe (23) preferably being made in two parts, with a first part (23') whose one end is connected to the second exhaust gas inlet opening (7) and whose other end opens freely in the interior of the silencer housing (1) and with a second part (23'') whose one end is connected to the second exhaust gas outlet opening (9) and whose other end opens freely in the interior of the silencer housing (1). 20, 25
7. A silencer device in accordance with any one of the preceding claims, **characterized in that**  
the silencer housing additionally has at least one absorption chamber (12, 14). 30
8. A silencer device in accordance with any one of the preceding claims, **characterized in that**  
at least one exhaust pipe (17, 23) is conducted through at least one absorption chamber (12) and has at least one perforated region (20, 26) in its wall within said absorption chamber. 40, 45
9. A silencer device in accordance with any one of the preceding claims, **characterized in that**  
at least one absorption chamber (12, 14) is in flow communication with the resonance chamber (13). 50
10. A silencer device in accordance with any one of the preceding claims, **characterized in that**  
two silencer housings (1) having an exhaust gas inlet opening (6) and two exhaust gas outlet openings (8, 9) are provided and are each connected to an exhaust pipe of a two-pipe exhaust gas system. 55
- Revendications**
1. Dispositif d'amortissement acoustique pour moteurs à combustion interne, comprenant un boîtier d'amortisseur (1) avec au moins une ouverture d'entrée de gaz d'échappement (6, 7) et au moins deux ouvertures de sortie de gaz d'échappement (8, 9), en particulier amortisseur acoustique secondaire d'une installation à gaz d'échappement à deux tubes dans laquelle est prévu un premier tube de gaz d'échappement (17) essentiellement droit, lequel relie une ouverture d'entrée de gaz d'échappement (6) à une première sortie de gaz d'échappement (8), et dont l'intérieur communique via au moins une ouverture (20) avec l'intérieur du boîtier d'amortisseur (1), dans lequel en direction d'écoulement (I) en arrière des ouvertures (20) est agencé un dispositif de fermeture (22a), déplaçable entre une position qui interrompt au moins partiellement l'écoulement des gaz d'échappement à travers la première ouverture de sortie de gaz d'échappement (8) et une position qui libère cet écoulement, dans lequel le dispositif de fermeture (22a) est déplaçable en fonction de la vitesse de rotation du moteur à combustion interne de telle façon que le dispositif de fermeture (22a) bloque le premier tube de gaz d'échappement (17) pour des faibles vitesses de rotation et le libère pour des vitesses de rotation élevées, et dans lequel il est prévu un second tube de gaz d'échappement (23), dont une extrémité est reliée à la seconde ouverture de sortie de gaz d'échappement (9), le second tube de gaz d'échappement (23) communiquant en termes d'écoulement via au moins une ouverture (24, 24', 24'', 26) avec les ouvertures (20) du premier tube de gaz d'échappement (17),  
**caractérisé en ce que**  
le premier tube de gaz d'échappement (17) est réalisé sous la forme d'un tube continu entre l'ouverture d'entrée de gaz d'échappement (6) et l'ouverture de sortie de gaz d'échappement (8),  
**en ce que** les ouvertures (20, 26) du premier tube de gaz d'échappement (17) et du second tube de gaz d'échappement (23), ou respectivement les extrémités libres du second tube de gaz d'échappement (23), sont agencées dans une chambre de résonance commune (13), et  
**en ce que** la chambre de résonance (13) est agencée entre deux chambres d'absorption (12, 14).
2. Dispositif d'amortissement acoustique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le premier tube de gaz d'échappement (17) comporte au moins une zone perforée (20) dans sa paroi, avant le dispositif de fermeture (22a) en direction d'écoulement.
3. Dispositif d'amortissement acoustique selon l'une des revendications précédentes,  
**caractérisé en ce que** le dispositif de fermeture

- (22a) est réalisé sous forme de volet de gaz d'échappement capable d'être réglé.
4. Dispositif d'amortissement acoustique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de fermeture (22a) est susceptible d'être actionné via une prise de dépression (22) qui peut être raccordée à la conduite d'aspiration d'air du moteur à combustion interne. 10
5. Dispositif d'amortissement acoustique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'autre extrémité du second tube de gaz d'échappement (23) est agencée librement à l'intérieur du boîtier d'amortisseur (1). 15
6. Dispositif d'amortissement acoustique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'autre extrémité du second tube de gaz d'échappement (23) est reliée à une seconde ouverture d'entrée de gaz d'échappement (7), le second tube de gaz d'échappement (23) étant réalisé de préférence de façon continue entre l'ouverture d'entrée de gaz d'échappement (7) et l'ouverture de sortie de gaz d'échappement (9) et comportant dans sa paroi au moins une zone perforée (26), ou le second tube de gaz d'échappement (23) étant réalisé de préférence en deux parties, avec une première partie (23') dont une extrémité est reliée à la seconde ouverture d'entrée de gaz d'échappement (7) et dont l'autre extrémité débouche librement à l'intérieur du boîtier d'amortisseur (1), et avec une seconde partie (23'') dont une extrémité est reliée à la seconde ouverture de sortie de gaz d'échappement (9) et dont l'autre extrémité débouche librement à l'intérieur du boîtier d'amortisseur (1). 20 25 30 35
7. Dispositif d'amortissement acoustique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le boîtier d'amortisseur comprend additionnellement au moins une chambre d'absorption (12, 14). 40
8. Dispositif d'amortissement acoustique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'** au moins un tube de gaz d'échappement (17, 23) est passé à travers au moins une chambre d'absorption (12), et présente au moins une zone perforée (20, 26) dans sa paroi à l'intérieur de cette chambre. 45 50
9. Dispositif d'amortissement acoustique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'** au moins une chambre d'absorption (12, 14) communique en termes d'écoulement avec la chambre à résonance (13). 55
10. Dispositif d'amortissement acoustique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** est prévu deux boîtiers d'amortisseur (1) avec une ouverture d'entrée de gaz d'échappement (6) et deux ouvertures de sortie de gaz d'échappement (8, 9), et sont raccordés respectivement à un tube de gaz d'échappement d'une installation de gaz d'échappement à deux tubes.



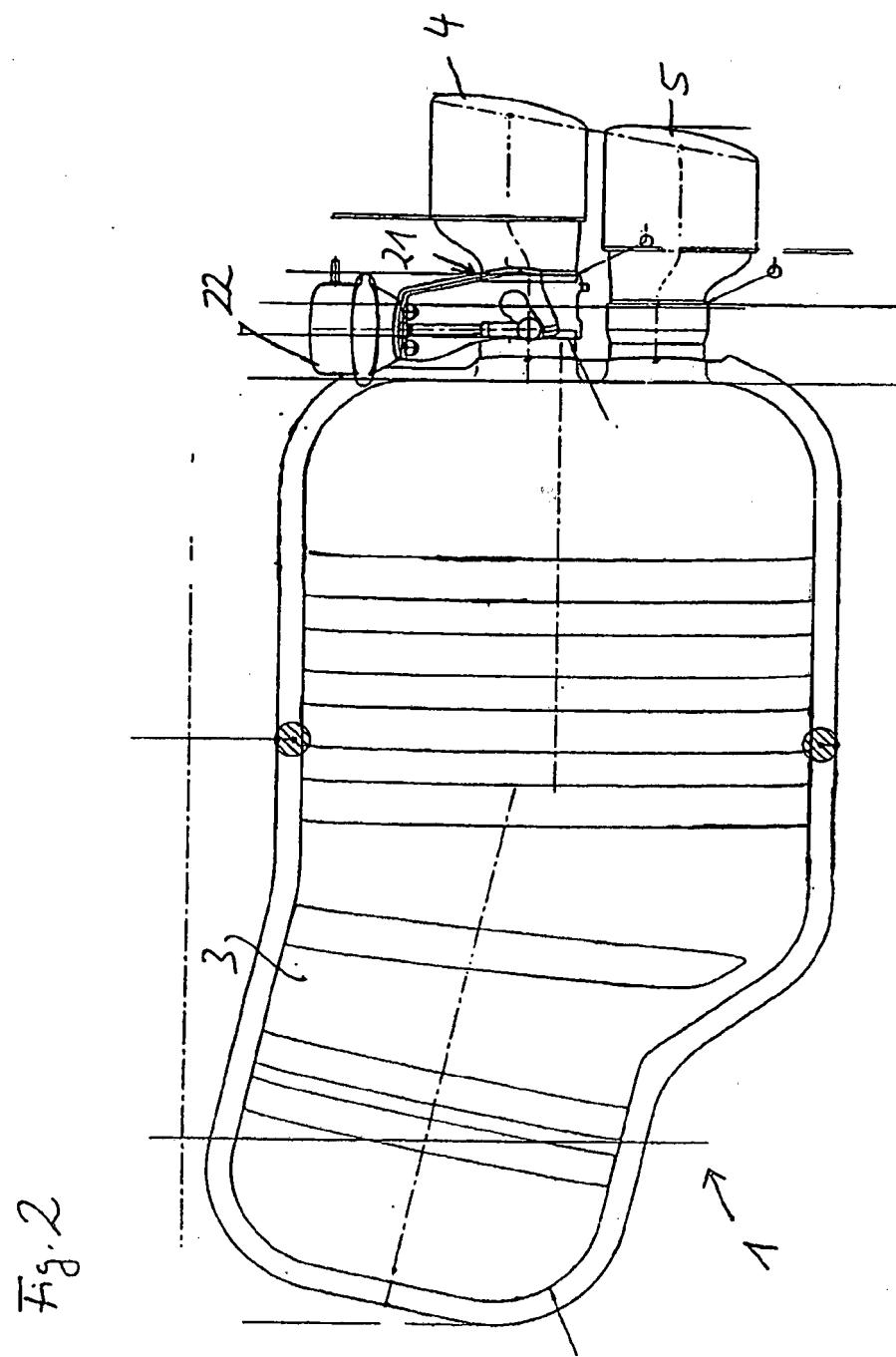
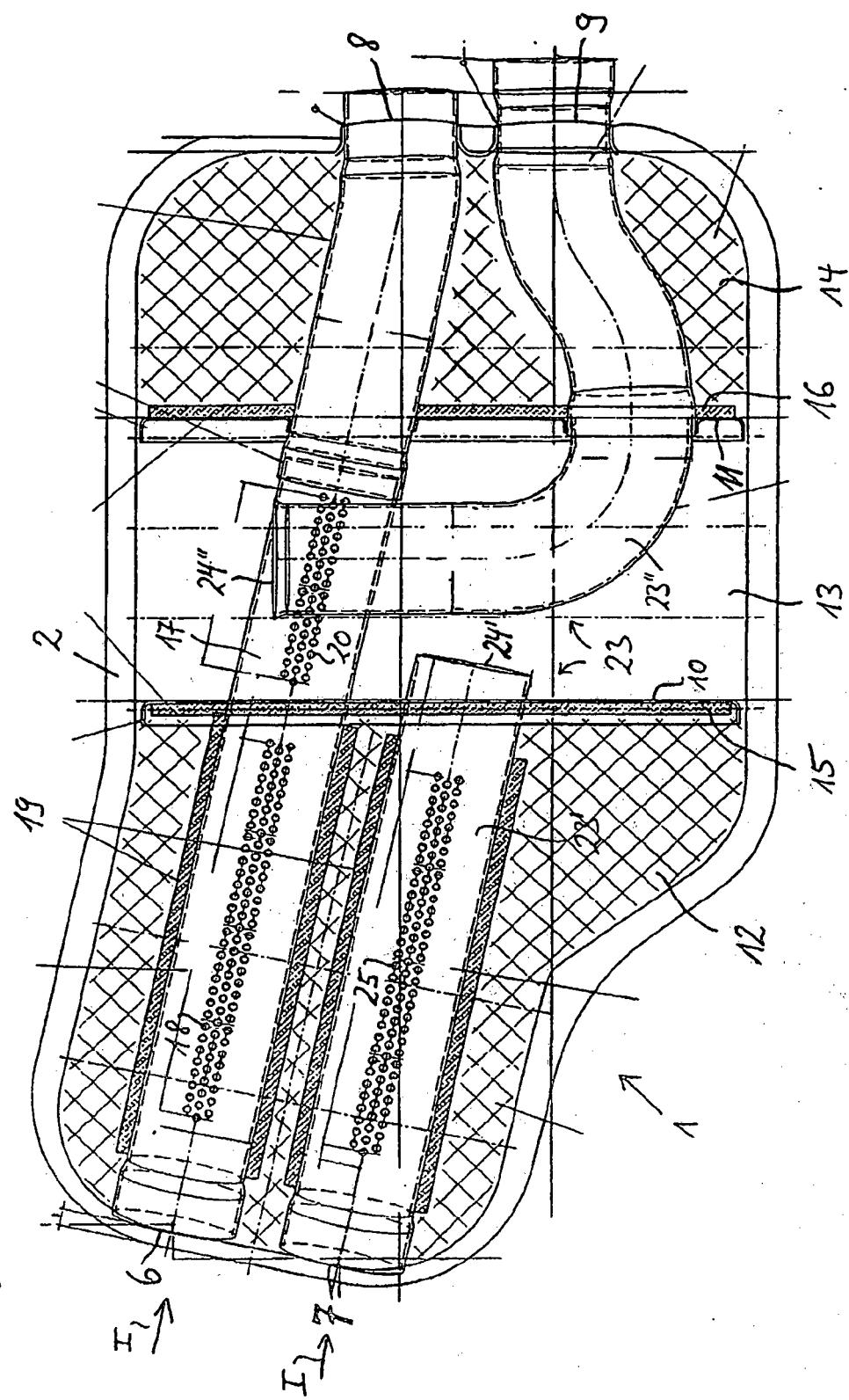


Fig. 3



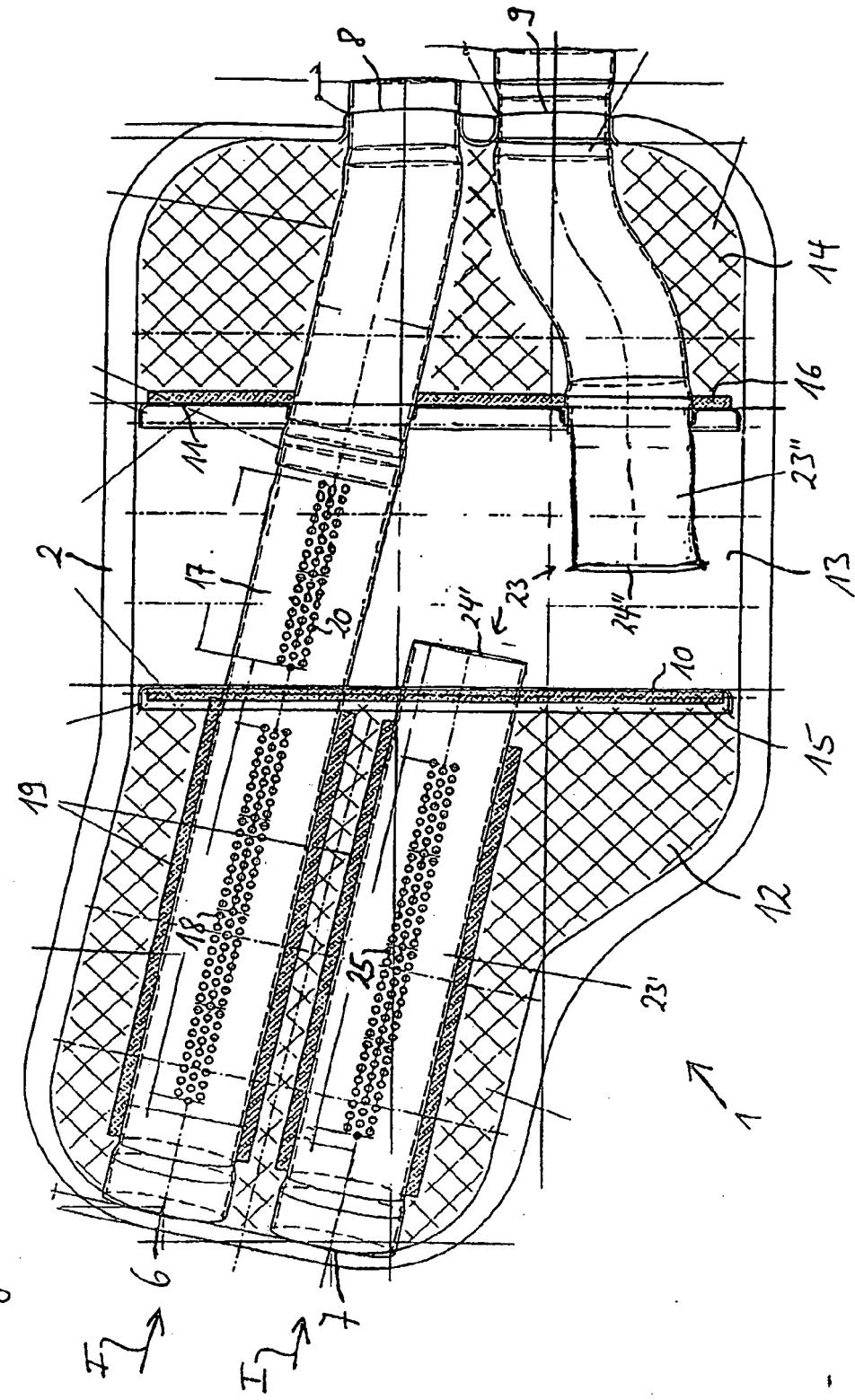


Fig. 4

Fig. 5

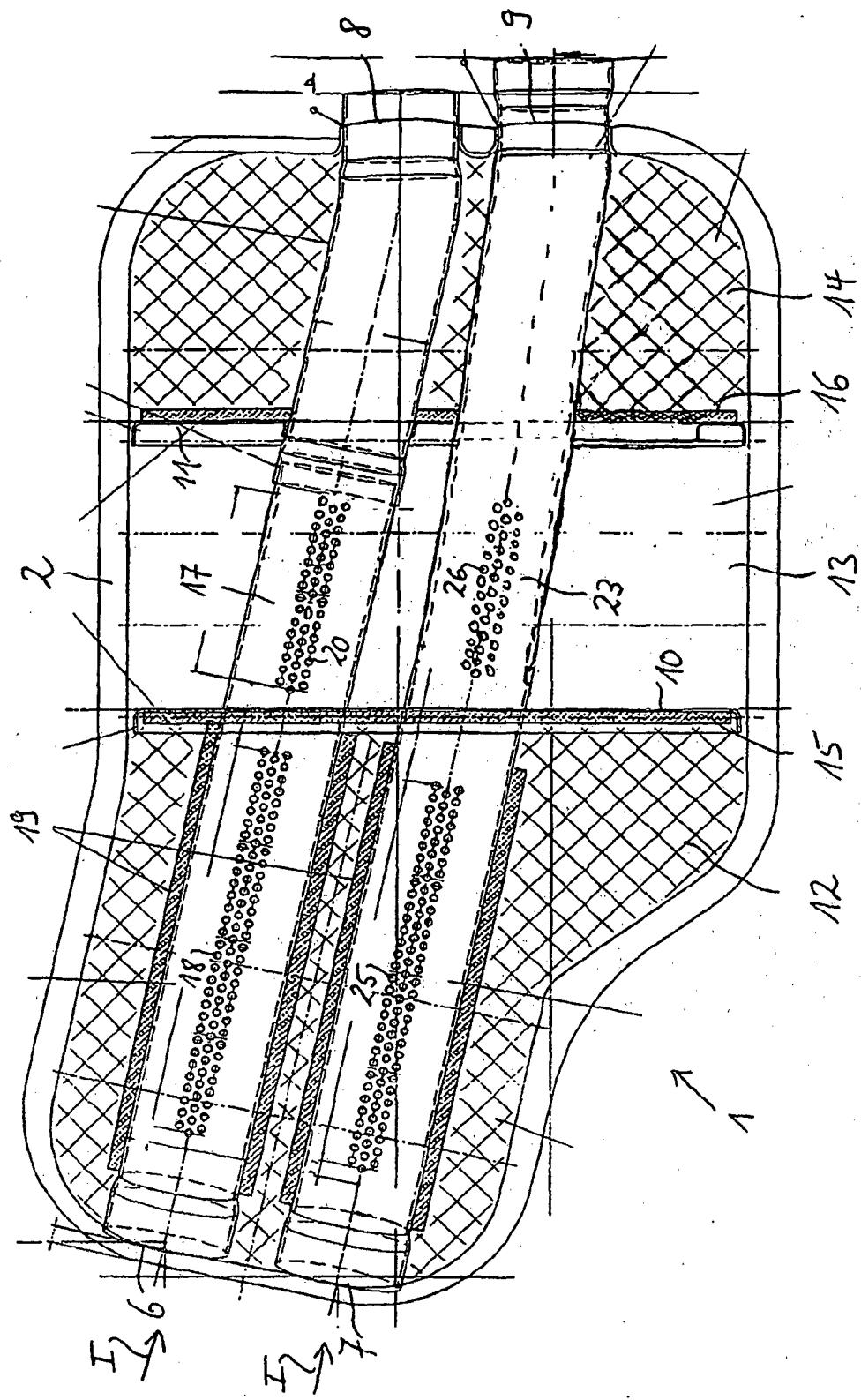
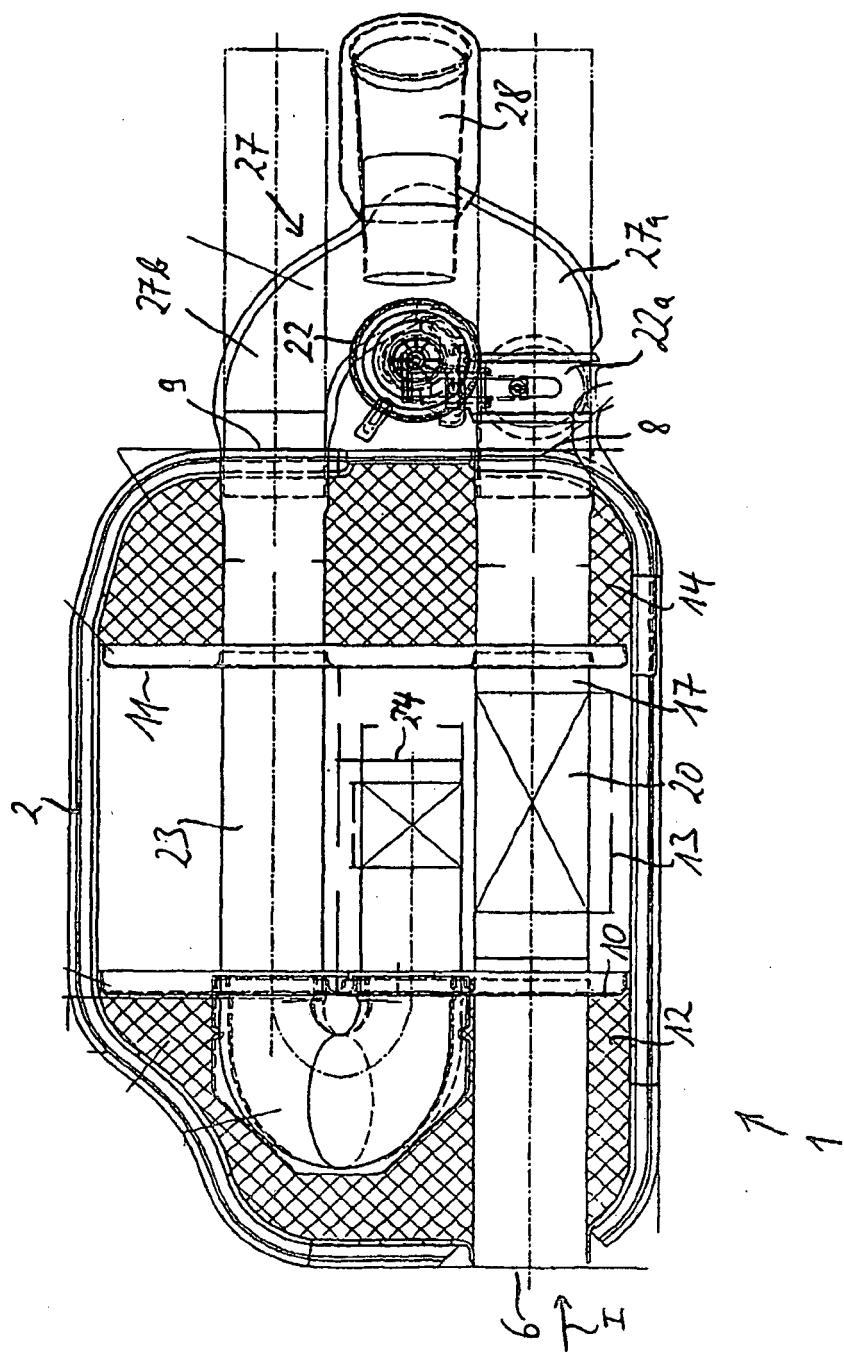


Fig. 6



**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**

- US 5014817 A [0003]
- GB 2223535 A [0003]
- DE 4140429 A [0003]