

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 321 639 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.06.2003 Patentblatt 2003/26

(51) Int Cl.7: **F01N 1/16**, F01N 1/04,
F01N 7/18

(21) Anmeldenummer: **02017484.3**

(22) Anmeldetag: **05.08.2002**

(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**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: **Friedrich Boysen GmbH & Co. KG**
D-72213 Altensteig (DE)

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

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

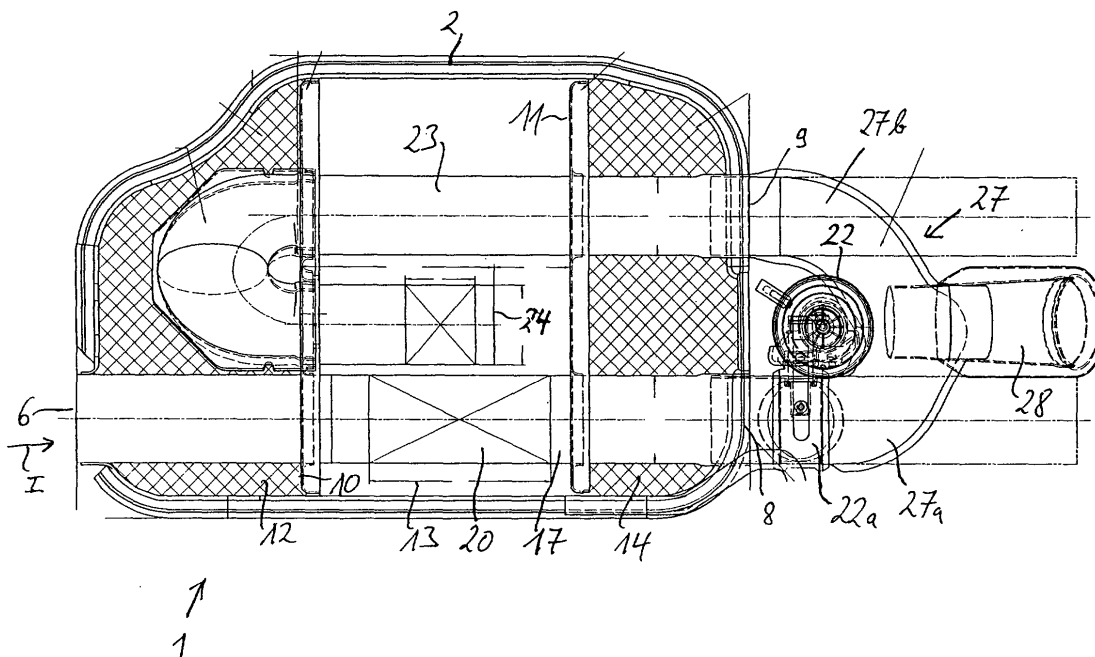
(74) Vertreter: **Manitz, Finsterwald & Partner GbR**
Postfach 31 02 20
80102 München (DE)

(54) Schalldämpfungseinrichtung

(57) 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 (17,23), wobei zur Verringerung des Gegendrucks bei gleichzeitig ausreichender Schalldämpfung ein im Wesentlichen gerades erstes Abgasrohr (17) vorgesehen ist, welches eine Abgaseintrittsöffnung (6) mit einer er-

sten Abgasaustrittsöffnung (8) verbindet und dessen Inneres über mindestens eine Öffnung (20) mit dem Inneren des Schalldämpfergehäuses (1) in Verbindung steht, und wobei in Strömungsrichtung hinter den Öffnungen 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.

Fig. 6

**EP 1 321 639 A2**

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schalldämpfungseinrichtung mit einem Schalldämpfergehäuse mit mindestens einer Abgaseintrittsöffnung und mindestens zwei Abgasaustrittsöffnungen, insbesondere Nachschalldämpfer einer Zwei-Rohr-Abgasanlage.

[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] 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.

[0004] Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass ein im Wesentlichen gerades erstes Abgasrohr vorgesehen ist, welches eine Abgaseintrittsöffnung mit einer ersten Abgasaustrittsöffnung verbindet und dessen Inneres über mindestens eine Öffnung mit dem Inneren des Schalldämpfergehäuses in Verbindung steht, und dass in Strömungsrichtung hinter den Öffnungen eine Absperreinrichtung angeordnet ist, die zwischen einer die Abgasströmung durch die erste Abgasaustrittsöffnung mindestens teilweise unterbindenden und einer diese freigebenden Stellung verstellbar ist.

[0005] 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 Abgaslärmentwicklung 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] Bevorzugt 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 Abgasrohres führt bei geöffneter Absperreinrichtung zu einer weitgehend störungsfreien Abgasdurchströmung im ersten Abgasrohr, während die Perforierung in der Wandung des ersten Abgasrohres bei geschlossener Absperreinrichtung ein Abströmen des Abgases aus dem ersten Abgasrohr über das Innere des Schalldämpfergehäuses durch die zweite Abgasaustrittsöffnung ermöglicht.

[0007] Die Absperreinrichtung der erfindungsgemäßen Schalldämpfungseinrichtung ist insbesondere in Abhängigkeit von der Motordrehzahl verstellbar. Damit kann die Absperreinrichtung bei niedrigen Drehzahlen in ihre Absperrstellung und bei hohen Drehzahlen in ihre Öffnungsstellung verstellt werden, um einerseits bei niedrigen Drehzahlen eine hohe Schalldämpfung und andererseits bei hohen Drehzahlen einen möglichst geringen Gegendruck zu bewirken. Die Absperreinrichtung kann aber auch lastabhängig verstellbar sein.

[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. Absperreklappen 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] Bevorzugt 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 Schalldämpfungseinrichtungen 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 angeschlossen 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 Abgasrohres kann die Schalldämpfungswirkung der erfindungsgemäßen Schalldämpfungseinrichtung beeinflusst werden. Beispielsweise können die freien Enden der beiden Teile des zweiten Abgasrohres in einer Resonanzkammer münden. Über die Länge insbesondere des zweiten Teils des zweiten Abgasrohres 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] Nach einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung sind die beiden Abgasrohre durch zwei Absorptionskammern hindurchgeführt, zwischen denen eine Resonanzkammer angeordnet ist. In der Resonanzkammer münden die freien Enden der beiden Teile des zweiten Abgasrohres und befindet sich ein

perforierter Wandungsbereich des ersten Abgasrohres. Dadurch kann bei geschlossener Absperreinrichtung Abgas aus dem ersten Abgasrohr in die Resonanzkammer und von dieser über den zweiten Teil des zweiten Abgasrohres 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,

Fig. 1 eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Schalldämpfungseinrichtung,

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Oberseite der Schalldämpfungseinrichtung von Fig. 1,

Fig. 3 eine Ansicht gemäß Fig. 2, jedoch mit abgenommenem oberem Gehäuseteil, einer ersten Variante der erfindungsgemäßen Schalldämpfungseinrichtung,

Fig. 4 eine Ansicht gemäß Fig. 3 einer zweiten Variante der erfindungsgemäßen Schalldämpfungseinrichtung,

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 abgasaustrittsseiti-

ge dritte Kammer 14 unterteilt. Die erste Kammer 12 und die dritte Kammer 14 sind jeweils als Absorptionskammer ausgebildet und, wie durch die Kreuzschraffierung angedeutet, 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 Schiebeseiten ineinandergesteckt 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 Verbindungsrohres 21 ist eine mit der Luftansaugleitung eines Verbrennungsmotors verbindbare Unterdruckdose 22 angeordnet, über welche eine innerhalb des Verbindungsrohres 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 Schalldämp-

fergehäuse 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 Abgasrohres 17. Auf diese Weise wird eine gewünschte Länge des zweiten Teils 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 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 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 in der Luftansaugleitung 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 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 Abgasrohres 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
5 12	erste Kammer
13	zweite Kammer
14	dritte Kammer
15	Stahlwollmatte
16	Stahlwollmatte
10 17	erstes Abgasrohr
18	Perforation
19	Chromstahlwollestrumpf
20	Perforation
21	Verbindungsrohr
15 22	Unterdruckdose
22a	Abgasklappe
23	zweites Abgasrohr
23'	erster Teil des zweiten Abgasrohres
23''	zweiter Teil des zweiten Abgasrohres
20 24, 24', 24''	Öffnung von 23, 23' bzw. 23''
25	Perforation
26	Perforation
27	Gabelstück
27a, b	Zweige von 27
25 28	Endrohr
I	Abgasstromrichtung

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,
dadurch gekennzeichnet,
dass 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, und dass 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.
2. Schalldämpfungseinrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das erste Abgasrohr (17) zwischen der Abgaseintrittsöffnung (6) und der Abgasaustrittsöffnung (8) als durchgängiges Rohr ausgebildet ist und/oder dass das erste Abgasrohr (17) in seiner Wandung in Strömungsrichtung vor der Absperreinrichtung (22a) mindestens einen perforierten Be-

reich (20) aufweist.

3. Schalldämpfungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Absperreinrichtung (22a) in Abhängigkeit von der Drehzahl des Verbrennungsmotors oder lastabhängig verstellbar ist, wobei die Absperreinrichtung (22a) bevorzugt das erste Abgasrohr (17) bei niederen Drehzahlen sperrt und bei hohen Drehzahlen freigibt. 5
4. Schalldämpfungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Absperreinrichtung (22a) als regelbare Abgasklappe ausgebildet ist und/oder dass die Absperreinrichtung (22a) über eine an die Luftansaugleitung des Verbrennungsmotors anschließbare Unterdruckdose (22) betätigbar ist. 10
5. Schalldämpfungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass 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. 15
6. Schalldämpfungseinrichtung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass das andere Ende des zweiten Abgasrohrs (23) frei im Inneren des Schalldämpfergehäuses (1) angeordnet ist. 20
7. Schalldämpfungseinrichtung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass das andere Ende des zweiten Abgasrohrs (23) mit einer zweiten Abgaseintrittsöffnung (7) verbunden ist, wobei das zweite Abgasrohr (23) zwischen der Abgaseintrittsöffnung (7) und der Abgasaustrittsöffnung (9) bevorzugt durchgängig ausgebildet ist und in seiner Wandung mindestens einen perforierten Bereich (26) aufweist oder wobei das zweite Abgasrohr (23) bevorzugt zweiteilig ausgebildet ist, mit einem ersten Teil (23'), dessen eines Ende mit der zweiten Abgaseintrittsöffnung (7) verbunden ist und dessen anderes Ende im Inneren des Schalldämpfergehäuses (1) frei mündet, und mit einem zweiten Teil (23''), dessen eines Ende mit der zweiten Abgasaustrittsöffnung (9) verbunden ist und dessen anderes Ende im Inneren des Schalldämpfergehäuses (1) frei mündet. 25
8. Schalldämpfungseinrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, 30

dadurch gekennzeichnet,

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 Kammer (13), insbesondere einer Resonanzkammer, angeordnet sind, wobei das Schalldämpfergehäuse bevorzugt zusätzlich mindestens eine Absorptionskammer (12, 14) aufweist und wobei weiter bevorzugt 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.

9. Schalldämpfungseinrichtung nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass mindestens eine Absorptionskammer (12, 14) mit der Resonanzkammer (13) in Strömungsverbindung steht und/oder die Resonanzkammer (13) zwischen zwei Absorptionskammern (12, 14) angeordnet ist. 35
10. Schalldämpfungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwei Schalldämpfergehäuse (1) mit einer Abgaseintrittsöffnung (6) und zwei Abgasaustrittsöffnungen (8, 9) vorgesehen und jeweils an ein Abgasrohr einer Zweirohr-Abgasanlage angeschlossen sind. 40

Fig. 1

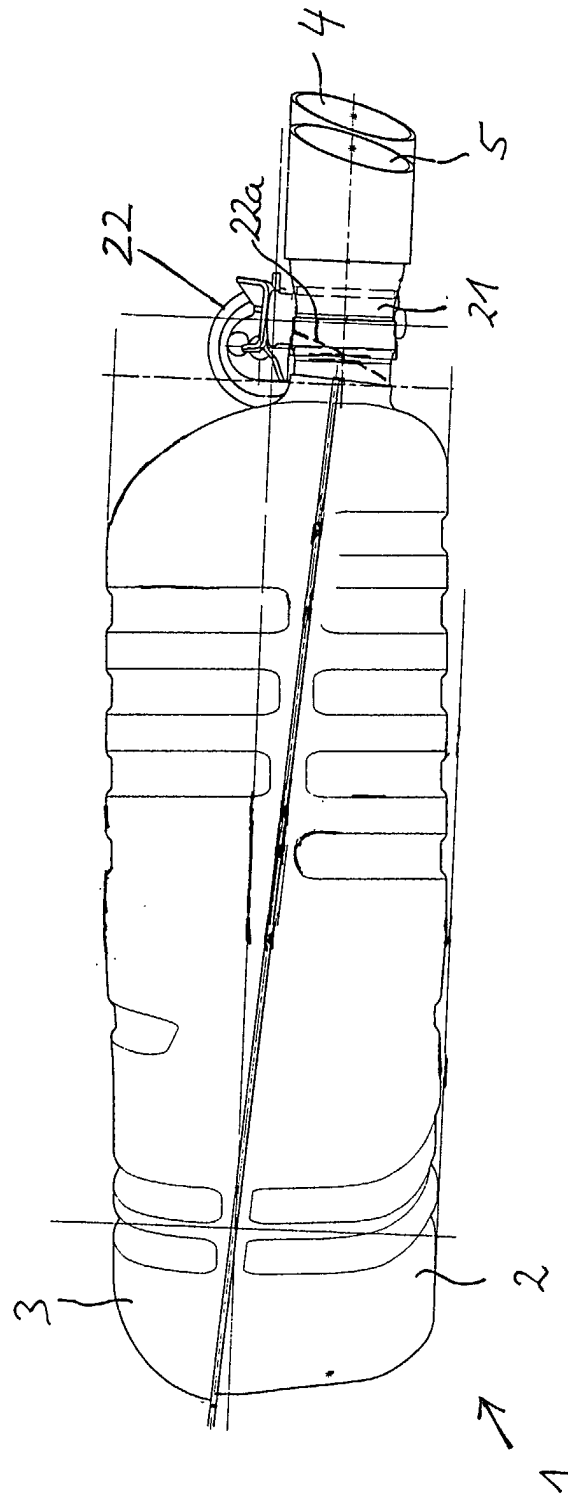


Fig. 2

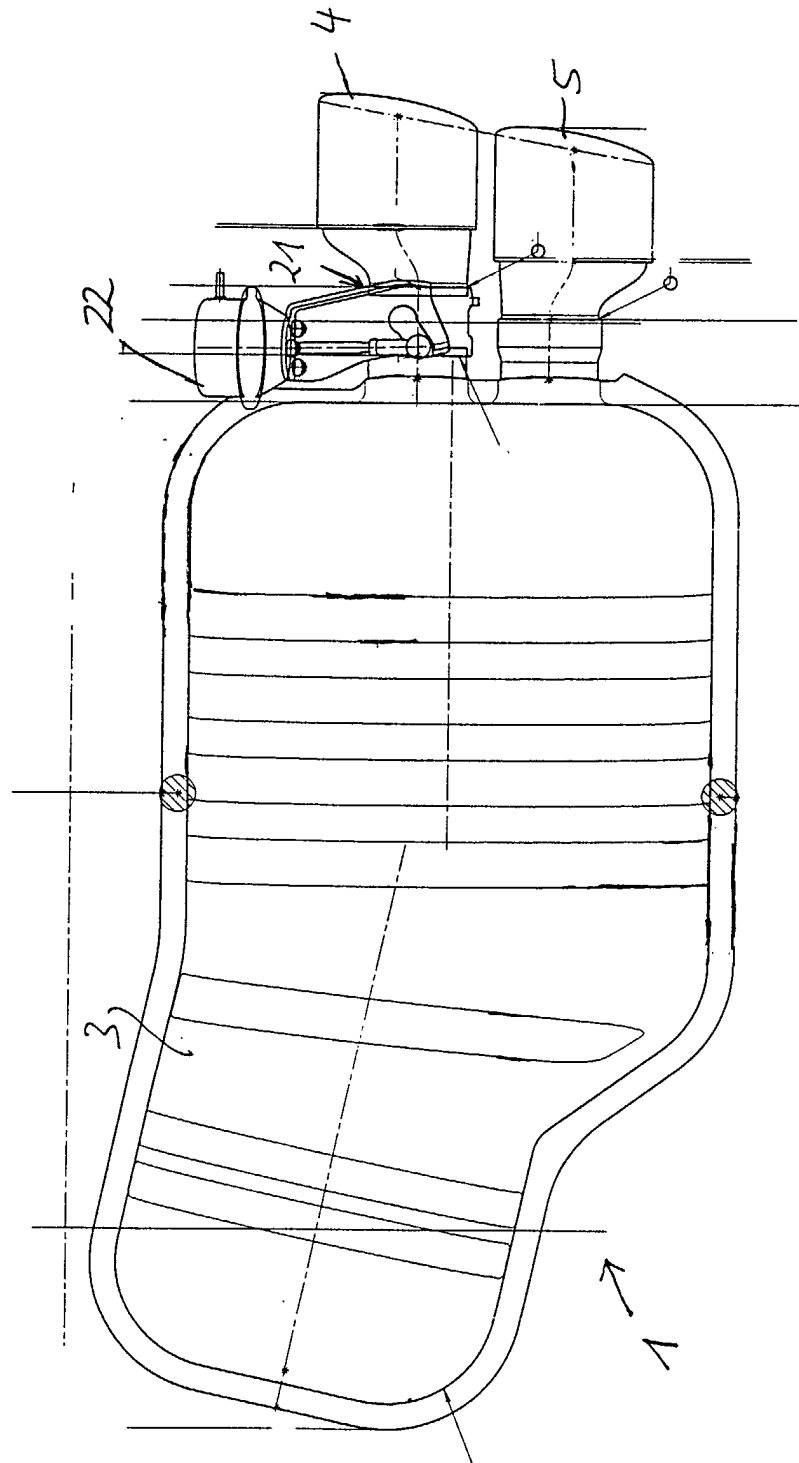


Fig. 3

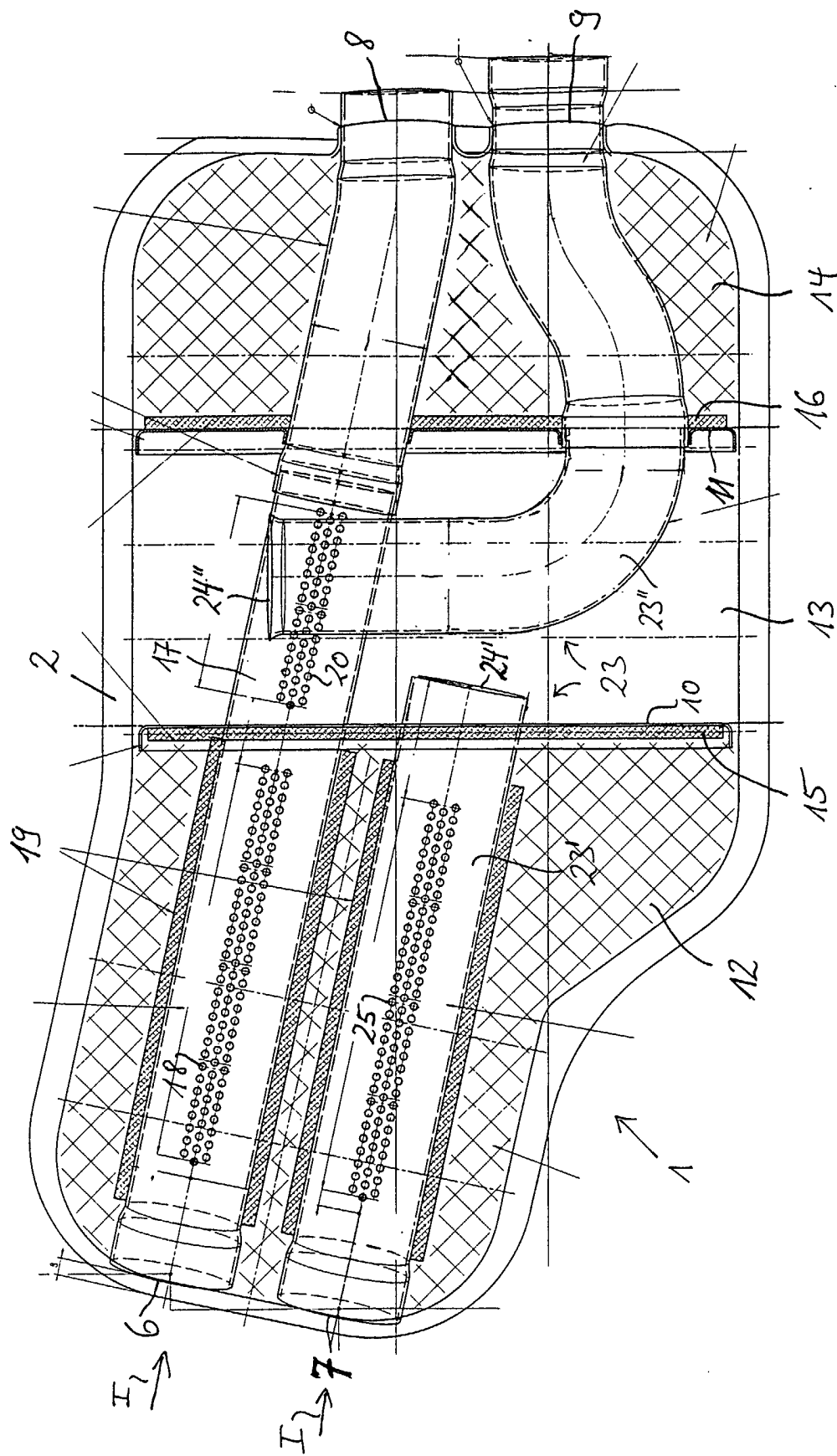
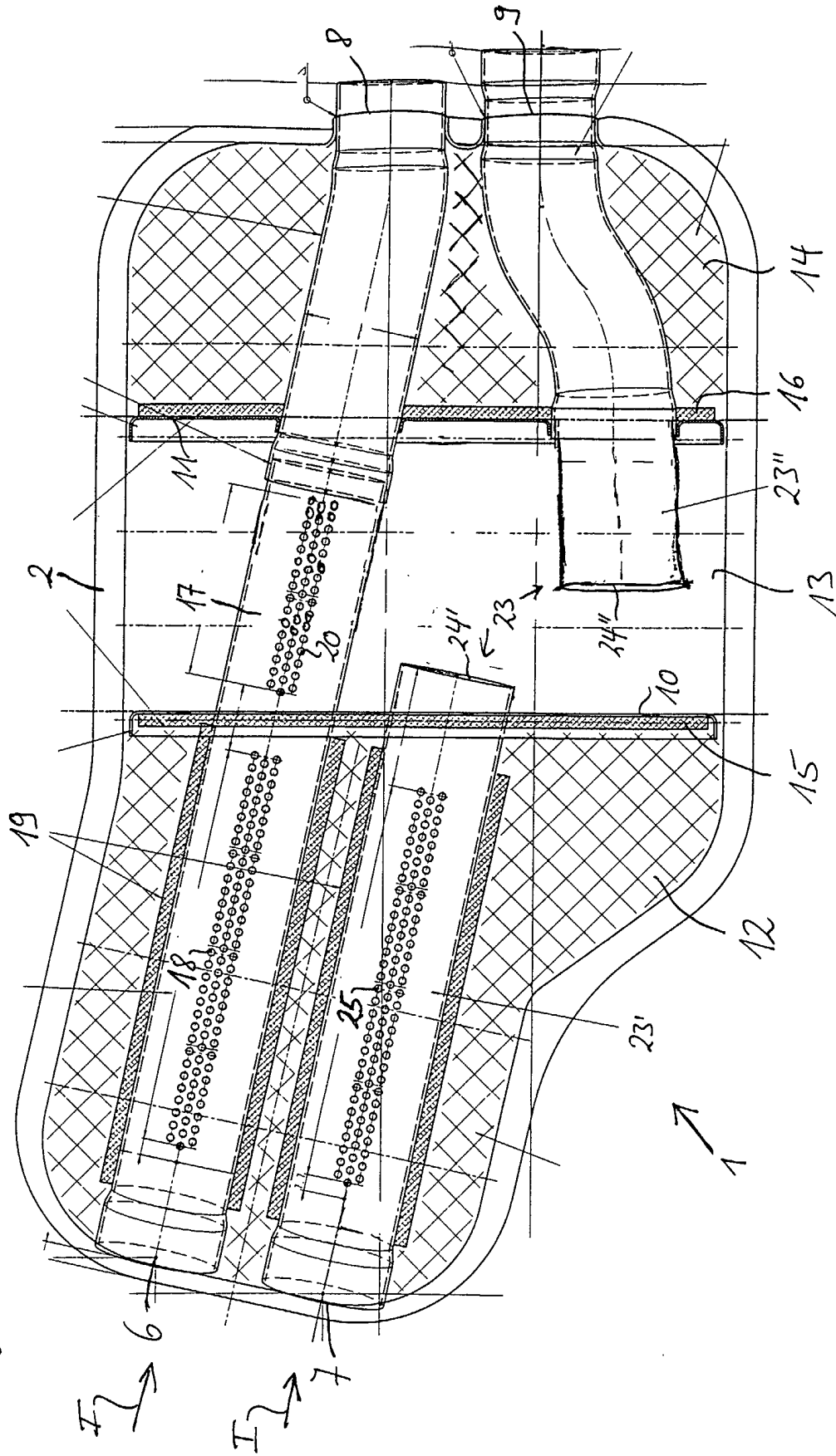


Fig. 4



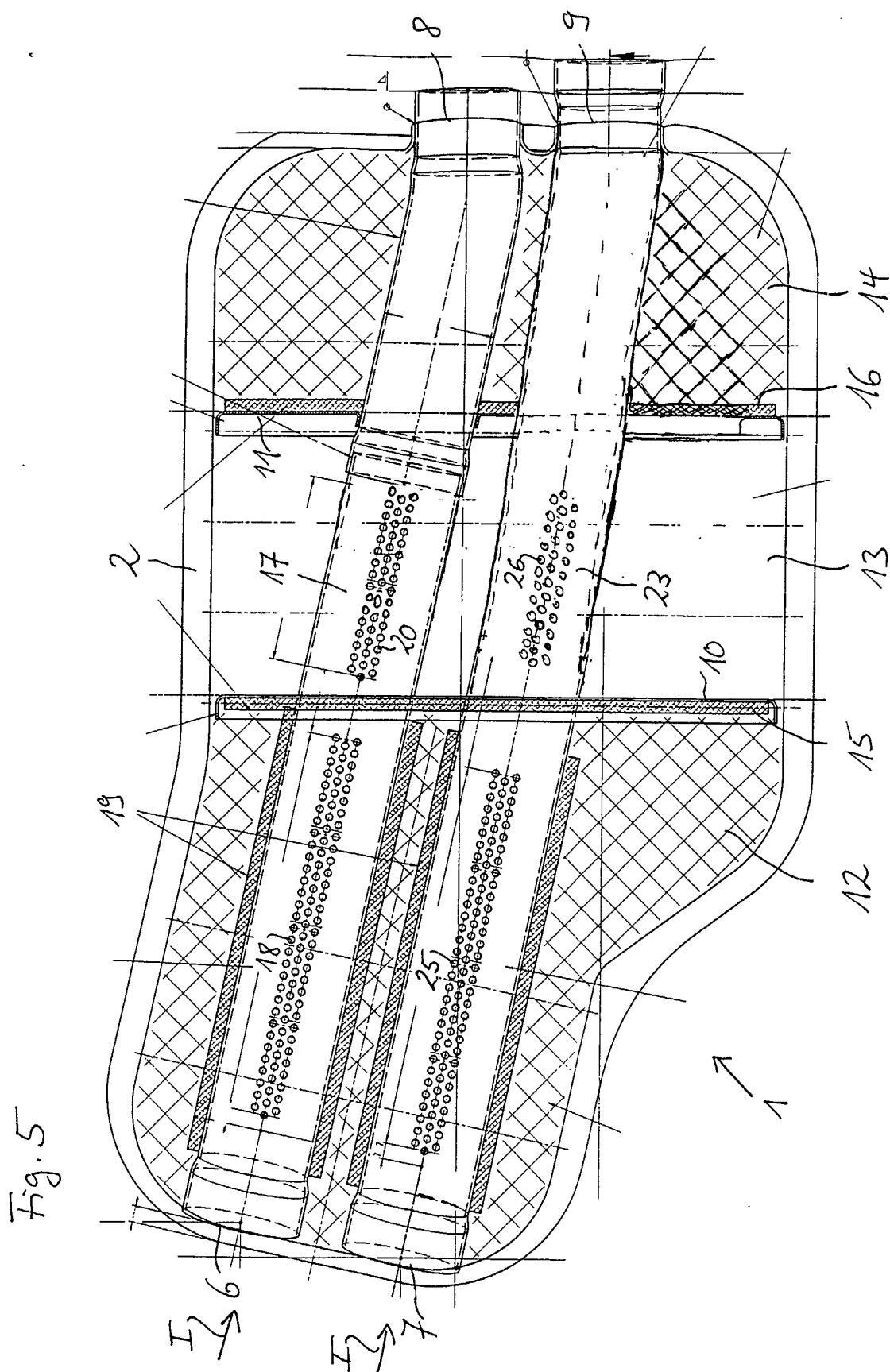


Fig. 6

