



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 931 913 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
06.11.2002 Patentblatt 2002/45

(51) Int Cl.7: **F01N 3/28**, F01N 1/24

(21) Anmeldenummer: **99100291.6**

(22) Anmeldetag: **09.01.1999**

(54) **Abgasschalldämpfer für Verbrennungsmotoren**

Exhaust silencer for internal combustion engines

Silencieux d'échappement pour moteurs à combustion interne

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FR IT

(30) Priorität: **24.01.1998 DE 19802624**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.07.1999 Patentblatt 1999/30

(73) Patentinhaber: **J. Eberspächer GmbH & Co. KG**
73730 Esslingen (DE)

(72) Erfinder:

- **Wörner, Siegfried**
73734 Esslingen (DE)
- **Buhmann, Rudolf**
73732 Esslingen (DE)
- **Werni, Marcus**
71384 Weinstadt-Schnait (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 744 536	WO-A-97/43528
JP-A- 4 072 414	JP-A- 5 237 397
US-A- 4 094 645	US-A- 5 426 269

EP 0 931 913 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Abgasschalldämpfer für Verbrennungsmotoren, mit einem Gehäuse, welches in mehrere vom Abgas durchströmte Kammern unterteilt ist und eine in das Gehäuse zu einer Abgaseingangskammer führende Abgaseingangsleitung und eine aus dem Gehäuse herausführende, von einer Abgasausgangskammer ausgehende Abgasausgangsleitung aufweist, wobei die Abgaseingangsleitung einen im Gehäuse angeordneten Katalysatorkörper zentral durchsetzt und die stirnseitig des Katalysators angeordnete, in Reflexionsbauweise ausgebildete Abgaseingangskammer über den Katalysator mit einer an dessen anderer Seite angeordneten nachgeschalteten Kammer verbunden ist, die in Reflexionsbauweise ausgebildet ist und über eine zum Katalysatorkörper konzentrische Resonanzkammer mit der Abgasausgangskammer kommuniziert.

[0002] Abgasschalldämpfer sind bei heutigen Kraftfahrzeugen serienmäßig vorhanden. Durch mehrfache Reflexion des Abgasstromes in den vom Abgas durchströmten Kammern, d.h. durch Reflexionsbauweise zumindest eines Teils der Kammern, kann eine besonders wirksame Geräuschverminderung erreicht werden, da aufgrund der Reflexionen Interferenzen besonders ausgeprägt auftreten, die eine zumindest teilweise Auslöschung von Schallwellen bewirken. Im übrigen ermöglicht die Reflexionsbauweise, relativ lange Leitungsteile der Abgaseingangsleitung und/oder der Abgasausgangsleitung innerhalb des Gehäuses unterzubringen. Dies ist deshalb wünschenswert, weil die genannten Leitungen mit den mit Ihnen unmittelbar kommunizierenden Kammern funktionsmäßig als durchströmte Helmholtz-Resonatoren wirken, die mit zunehmender Leitungslänge bei zunehmend tieferen Frequenzen dämpfungswirksam werden. Diese tiefen Frequenzen haben bei Verbrennungsmotoren, insbesondere bei vergleichsweise langsam laufenden Motoren von Nutzfahrzeugen, einen besonders großen Anteil am Geräuschspektrum.

[0003] Im Hinblick auf möglichst schadstoffarme Abgas ist es bekannt und wünschenswert, den Abgasstrom durch einen Katalysator zu leiten, um beispielsweise Stickoxide zu zerlegen und/oder oxidierbare Bestandteile im Abgasstrom nachzuverbrennen.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es nun, bei einem Abgasschalldämpfer der eingangs genannten Art Katalysator und Schalldämpfer dergestalt zu kombinieren, daß ein kompakter Aufbau eines wirkungsvollen Abgasschalldämpfers mit einfachen Mitteln gegeben ist.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Abgasausgangskammer als den Katalysatorkörper bzw. die Abgaseingangskammer umfassende Ringkammer in Reflexionsbauweise ausgebildet ist, an der sich die Abgasausgangsleitung in einem gewundenen Verlauf mit einer vorzugsweise 270°-Windung anschließt.

[0006] Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, ein Katalysatormodul in das Schalldämpfergehäuse zu integrieren und dabei durch die Reflexionsbauweise der Abgaseingangskammer sowie die durch den Katalysatorkörper hindurchgeführte Abgaseingangsleitung nicht nur eine vergleichsweise lange Abgaseingangsleitung zu ermöglichen, wie es einerseits akustisch zur Geräuschdämpfung und andererseits mechanisch zur sicheren Abstützung der Abgaseingangsleitung im Gehäuse wünschenswert ist, sondern erfindungsgemäß auch die Abgasausgangsleitung durch ihren gewundenen Verlauf lang ausgebildet wird. Dadurch entsteht ein vergleichsweise kompakter Abgasschalldämpfer in Mehrkammerbauweise in Kombination mit einem Abgaskatalysator mit gutem Dämpfungs- und Abgasreinigungseigenschaften.

[0007] Mit der Erfindung wird das Konzept verwirklicht, für optimale thermische Verhältnisse am Katalysator zu sorgen, indem der Katalysator von einer vom Abgas durchströmten Kammer ummantelt wird. Dies wird in einfacher Weise dadurch erreicht, daß eine dem Katalysator in Strömungsrichtung der Abgase unmittelbar nachgeschaltete Kammer in Reflexionsbauweise ausgebildet ist und mit einer den Katalysator ummantelten Kammer kommuniziert.

[0008] Zumindest ein Teil der Kammern des Schalldämpfergehäuses ist in Absorptionsbauweise ausgebildet, wobei das Absorptionsmaterial neben seiner den Schall absorbierenden Funktion auch die Aufgabe einer Wärmedämmung übernehmen kann. Im übrigen ist das Absorptionsmaterial vorzugsweise so angeordnet, daß auch Körperschall des Schalldämpfergehäuses bedämpft wird.

[0009] Zwar ist aus WO 97/43528 ein Abgasschalldämpfer der eingangs genannten Art bekannt. Der bekannte Abgasschalldämpfer für Verbrennungsmotoren besitzt jedoch nicht die erfindungsgemäße Ausgestaltung insbesondere mit einer langen Abgasausgangsleitung, wie sie der vorliegenden Erfindung eigen ist.

[0010] Weitere bevorzugte Merkmale der Erfindung gehen aus den abhängigen Ansprüchen sowie der nachfolgenden Erläuterung der Zeichnung hervor, anhand der eine besonders bevorzugte Ausführungsform beschrieben wird.

[0011] Dabei zeigt

Fig. 1 einen Längsschnitt des erfindungsgemäßen Abgasschalldämpfers, wobei die Schnittebene die Achse der Abgaseingangsleitung sowie die Zentralachse des Katalysatorkörpers enthält,

Fig. 2 ein Schnittbild entsprechend der Schnittebene II-II in Fig. 1, wobei die Lage der Schnittebene der Fig. 1 in Fig. 2 durch die Schnittlinie I-I angedeutet ist, und

Fig. 3 ein Schnittbild entsprechend den Schnittlinien

III-III in den Fig. 1 und 2, wobei die Schnittebenen der Fig. 1 und 2 in Fig. 3 durch die Schnittlinien I-I und II-II angezeigt werden.

[0012] Gemäß den Fig. 1 bis 3 besitzt das Gehäuse 1 des erfindungsgemäßen Abgasschalldämpfers einen Umfangsmantel 2 sowie einen in Fig. 1 oberen Außenboden 3 und einen im dieser Figur unteren Außenboden 4. In Draufsicht besitzen die Außenböden 3 und 4 analog der Kontur des Schnittbildes der Fig. 2 eine rechteckartige Form mit abgerundeten Ecken und nach außen gewölbten Längs- und Querrändern.

[0013] Innerhalb des Gehäuses 1 sind zwei zu den Ebenen der vorgenannten Außenböden 3 und 4 parallele, perforierte Innenböden 5 und 6 angeordnet, deren Kontur in Draufsicht der Kontur der Außenböden 3 und 4 entspricht, d.h. die Innenböden 5 und 6 sind an ihrem gesamten Außenrand mit dem Umfangsmantel 2 verbunden. Zwischen dem oberen Außenboden 3 und dem Innenboden 6 ist ein weiterer perforierter Innenboden 7 angeordnet, welcher an seinem in den Fig. 1 und 2 linken Rand an eine geschlossene Innenwand 8 angrenzt, die sich zwischen den Böden 3 und 6 in einer zu diesen Böden senkrechten Ebene erstreckt und zwischen diesen Böden an den Umfangsmantel 2 angrenzt und mit demselben verbunden ist.

[0014] Die Innenböden 5 bis 7 weisen zueinander gleichachsige Kreisöffnungen auf, in die ein an einer Stirnseite offenes topartiges Katalysatorgehäuse 9 eingesetzt ist, derart, daß dessen Boden 9' eine benachbarte Lage zum Außenboden 4 einnimmt. Der Boden 9' des Katalysatorgehäuses 9 ist gewölbeartig ausgebildet, wobei eine Berührung zwischen dem Boden 9' des Katalysatorgehäuses 9 und dem Außenboden 4 dadurch verhindert wird, daß der Außenboden 4 im Bereich des Bodens 9' des Katalysatorgehäuses 9 eine zur Gehäuseaußenseite vorspringende Ausprägung aufweist.

[0015] Innerhalb des Katalysatorgehäuses 9 ist mit axialem Abstand von desse Boden 9' ein Katalysatorkörper 10 eingesetzt, dessen Halterung im Katalysatorgehäuse 9 in grundsätzlich bekannter Weise durch eine komprimierte Drahtgewebe- bzw. Drahtvlies-Umhüllung 11 erfolgt, die in unter Hitzeeinwirkung aufquellendes Material eingebettet ist, um eine gasdichte Abdichtung zwischen der Wandung des Katalysatorgehäuses 9 und dem benachbarten Außenumfang des Katalysatorkörpers 10 zu gewährleisten.

[0016] Der Katalysatorkörper 10 besitzt eine Zentralöffnung, welche ein Abgaseingangsrohr 12 aufnimmt. Dieses ist als Winkelrohr ausgebildet, wobei der eine Rohrschenkel die genannte Zentralöffnung des Katalysatorkörpers 10 durchsetzt und der andere Rohrschenkel nahe des Außenbodens 3 durch eine entsprechende Öffnung im Umfangsmantel 2 hindurchgeführt ist. Innerhalb des Katalysatorkörpers 10 ist das Abgaseingangsrohr 12 durch eine komprimierte Drahtgewebe- bzw. Drahtvlies-Umhüllung 13 festgehalten, die wiederum in

Quellmaterial eingebettet ist, um den Ringspalt zwischen Abgaseingangsrohr 12 und Zentralöffnung des Katalysatorkörpers 10 gasdicht abzuschließen.

[0017] Auf der vom Katalysatorgehäuse 9 abgewandten Seite der Innenwand 8 ist innerhalb des Gehäuses 1 ein Abgasausgangsrohr 14 angeordnet, welches gemäß Fig. 3 im wesentlichen die Form eines 270°-Bogens aufweist, wobei die gehäuseinnere Eingangsöffnung 14' des Abgasausgangsrohrs 14 annähernd in der Ebene des perforierten Innenbodens 6 angeordnet ist und der Ausgang 14" des Abgasausgangsrohrs 14 gemäß Fig. 2 im Bereich einer gerundeten Kante des Umfangsmantels 4 durch denselben hindurchgeführt ist. Der genannte 270°-Bogen erstreckt sich in einer zur Innenwand 8 etwa parallelen Ebene.

[0018] Das Abgasausgangsrohr 14 ist segmentiert aufgebaut, wobei der Eingang 14' dieses Rohres durch ein gerades perforiertes Rohrstück 15 gebildet wird, welches in eine entsprechende Öffnung des Innenbodens 6 eingesetzt und zur Ebene dieses Innenbodens 6 etwa senkrecht ausgerichtet ist. An dieses Rohrstück 15 schließt ein aus zwei perforierten Halbschalen gebildetes Winkelstück 16 an, welches dann seinerseits durch ein perforiertes Rohrstück 17 fortgesetzt wird, das in gleicher Weise wie das Rohrstück 15 perforiert ist. Daran schließt ein weiteres Winkelstück 18 an, dessen Aufbau und Ausgestaltung dem Winkelstück 16 entspricht. Dieses Winkelstück 18 wird fortgesetzt durch ein bogenförmiges Endrohrstück 19, welches eine geschlossene Wandung aufweist und durch eine entsprechende Öffnung des Innenbodens 6 und nachfolgend durch den Umfangsmantel 2 hindurchgeführt ist.

[0019] Der Raum zwischen dem Außenboden 4 und dem Innenboden 5 ist mit Absorptionsmaterial, z.B. Drahtvlies, ausgefüllt, so daß dieser Raum eine Absorptionskammer 20 bildet. Eine weitere Absorptionskammer 21 wird durch den Raum zwischen dem Außenboden 3 und dem Innenboden 6 auf der vom Katalysatorgehäuse 9 bzw. vom Katalysatorkörper 10 abgewandten Seite der Innenwand 8 gebildet, d.h. dieser Raum ist gleichfalls mit Absorptionsmaterial gefüllt.

[0020] Beim Betrieb gelangt das Abgas entsprechend den Pfeilen über das Abgaseingangsrohr 12 in eine Abgaseingangskammer 22, die durch den Raum zwischen dem geschlossenen Boden 9' des Katalysatorgehäuses 9 und der zugewandten Stirnseite des Katalysatorkörpers 10 gebildet wird. Diese Kammer 22 ist eine Reflexionskammer, d.h. die Richtung des Abgasstromes wird umgelenkt, und das Abgas strömt nun durch Kanäle bzw. Porositäten des Katalysatorkörpers 10 in eine nachgeschaltete Kammer 23, welche von dem eingangsseitigen Endstück des Abgaseingangsrohrs 12 durchsetzt wird und zwischen dem Außenboden 3 und dem Innenboden 7 bis zur geschlossenen Innenwand 8 erstreckt ist.

[0021] Auch diese Kammer 23 ist als Reflexionskammer ausgebildet, d.h. der Abgasstrom wird erneut umgelenkt und durchsetzt nunmehr den perforierten Innen-

boden 7 und nachfolgend eine Resonator-kammer 24, die zwischen den Innenböden 6 und 7 als das Katalysatorgehäuse 9 des Katalysator-körpers 10 umschließen-der Ringraum ausgebildet ist.

[0022] Nachfolgend durchsetzt der Abgasstrom den perforierten Innenboden 6 und gelangt in eine Abgasausgangskammer 25, die zwischen den Innenböden 5 und 6 liegt und das Katalysatorgehäuse 9 ebenfalls ringförmig umschließt.

[0023] Auch diese Abgasausgangskammer 25 ist in Reflexionsbauweise ausgeführt, d.h. die Strömungsrichtung der Abgase wird erneut umgekehrt, und der Abgasstrom tritt damit in das Abgasausgangsrohr 14 ein und letztendlich aus dem Gehäuse 1 heraus.

[0024] Parallel zur Abgasausgangskammer 25 sind die Absorptionskammern 20 und 21 angeschlossen, in die die Abgase bzw. die Schallwellen über die perforierten Innenböden 5 und 6 einzutreten vermögen. Im Falle der Absorptionskammer 21 können die Abgase auch noch über die Perforationen in der Wandung der Abgasausgangsleitung 14 übertreten.

[0025] Im Abgasausgangsrohr 14 kann eine Venturidüse 26 angeordnet sein, um die Schalldämpfung noch weiter zu verbessern, insbesondere im Bereich tiefer Frequenzen.

Bezugszeichenliste

[0026]

1	Gehäuse
2	Umfangsmantel
3	Außenboden (oben)
4	Außenboden (unten)
5	Innenboden (unten)
6	Innenboden (mitte)
7	Innenboden
8	Innenwand
9	Katalysatorgehäuse
9'	Boden von 9
10	Katalysatorkörper
11	Drahtgewebe-Umhüllung
12	Abgaseingangsrohr
13	Drahtgewebe-Umhüllung
14	Abgasausgangsrohr
14'	Eingang
14''	Ausgang
15	Rohrstück
16	Winkelstück
17	Rohrstück
18	Winkelstück
19	Endrohrstück
20	Absorptionskammer
21	Absorptionskammer
22	Abgaseingangskammer
23	nachgeschaltete Kammer
24	Resonator-kammer
25	Abgasausgangskammer

26 Venturidüse

Patentansprüche

1. Abgasschalldämpfer für Verbrennungsmotoren, mit einem Gehäuse (1), welches in mehrere vom Abgas durchströmte Kammern unterteilt ist und eine in das Gehäuse zu einer Abgaseingangskammer (22) führende Abgaseingangsleitung (12) und eine aus dem Gehäuse herausführende, von einer Abgasausgangskammer (25) ausgehende Abgasausgangsleitung (14) aufweist, wobei die Abgaseingangsleitung einen im Gehäuse angeordneten Katalysator-körper (10) zentral durchsetzt und die stirnseitig des Katalysators angeordnete, in Reflexionsbauweise ausgebildete Abgaseingangskammer über den Katalysator mit einer an dessen anderer Seite angeordneten nachgeschalteten Kammer (23) verbunden ist, die in Reflexionsbauweise ausgebildet ist und über eine zum Katalysator-körper konzentrische Resonanzkammer (24) mit der Abgasausgangskammer (25) kommuniziert,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Abgasausgangskammer (25) als den Katalysator-körper (10) bzw. die Abgaseingangskammer (22) umfassende Ringkammer in Reflexionsbauweise ausgebildet ist, an der sich die Abgasausgangsleitung (14) in einem gewundenen Verlauf mit einer vorzugsweise 270°-Windung anschließt.
2. Abgasschalldämpfer nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Windung in einer zur Mittellängsachse des Katalysator-körpers (10) parallelen Ebene liegt.
3. Abgasschalldämpfer nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Windung segmentiert aus Winkelstücken (16, 18, 19) und geraden Rohrstücken (15, 17) aufgebaut ist.
4. Abgasschalldämpfer nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Winkelstücke (16, 18) zumindest teilweise jeweils aus zwei zueinander symmetrischen Halbschalen bestehen.
5. Abgasschalldämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Abgasausgangsleitung (14) seitlich neben der Resonator-kammer (24) von der Abgasausgangskammer (25) abzweigt.
6. Abgasschalldämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,

- daß** die Abgasausgangskammer (25) über eine perforierte Wandung (5) mit einer Absorptionskammer (20) gekoppelt ist.
7. Abgasschalldämpfer nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Abgasausgangskammer (25) auf ihrer die Abgase reflektierenden, der Resonator-kammer (24) gegenüberliegenden Seite über die perforierte Wandung (5) mit der Absorptionskammer (20) verbunden ist.
8. Abgasschalldämpfer nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Absorptionskammer (20) zwischen einer Gehäusestirnseite bzw. einem stirnseitigen Gehäuseboden (4) und einem vom Katalysatorkörper (10) beabstandeten Boden (9') der Abgaseingangskammer (22) angeordnet ist, derart, daß dieser Boden (9') durch Absorptionsmaterial hinterfüllt ist.
9. Abgasschalldämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Abgasausgangsleitung (14) über eine zumindest bereichsweise perforierte Rohrwandung mit einer (weiteren) Absorptionskammer (21) kommuniziert.
10. Abgasschalldämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Abgaseingangsleitung (12) die nachgeschaltete Kammer (23) durchsetzt.
11. Abgasschalldämpfer nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** der die nachgeschaltete Kammer (23) durchsetzende Teil der Abgaseingangsleitung (12) gegenüber dem den Katalysatorkörper (10) durchsetzenden Teil der Abgaseingangsleitung (12) - vorzugsweise etwa rechtwinklig - abgewinkelt ist.
12. Abgasschalldämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Abgaseingangsleitung (12) zwischen zwei stirnseitigen Gehäuseböden (3, 4) einen Umfangsmantel (2) des Gehäuses (1) durchsetzt.
13. Abgasschalldämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Abgasausgangsleitung (14) einen die weitere Absorptionskammer (21) durchsetzenden perforierten Windungsteil (15 bis 18) und eine die Abgasausgangskammer (24) durchsetzenden Windungsteil (19) mitgeschlossener Wandung aufweist.
14. Abgasschalldämpfer nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** der die geschlossene Wandung aufweisende Windungsteil (19) in Strömungsrichtung der Abgase hinter dem perforierten Windungsteil (15 bis 18) angeordnet ist.
15. Abgasschalldämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Abgasausgangsleitung (14) zwischen zwei stirnseitigen Gehäuseböden (3, 4) einen Umfangsmantel (2) des Gehäuses (1) durchsetzt.
16. Abgasschalldämpfer nach einem der Ansprüche 9 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** die weitere Absorptionskammer (21) seitlich neben der nachgeschalteten Kammer (23) sowie der Resonator-kammer (24) im Gehäuse (1) angeordnet ist.
17. Abgasschalldämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Katalysatorkörper (10) in einem an seiner einen Stirnseite offenen Katalysatorgehäuse (9) angeordnet ist, dessen geschlossener Endbereich die Abgaseingangskammer (24) bildet.
18. Abgasschalldämpfer nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Katalysatorgehäuse (9) in entsprechenden Öffnungen von perforierten Innenböden (5, 6) gehalten ist, die das Gehäuse (19) quer zur Achse des Katalysatorgehäuses (9) bzw. des Katalysatorkörpers (10) unterteilen und sich über den gesamten Gehäusequerschnitt erstrecken und zwischen denen die Abgasausgangskammer (25) angeordnet ist.
19. Abgasschalldämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, daß** der in einem mittleren Bereich des Gehäuses (1) sowie des Katalysatorgehäuses (9) angeordnete eine Innenboden (6) von der gewundenen Abgasausgangsleitung (14) zweifach durchsetzt wird.
20. Abgasschalldämpfer nach einem der Ansprüche 17 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein nahe des geschlossenen Endes des Katalysatorgehäuses (9) angeordneter anderer Innenboden (5) die eine Absorptionskammer (20) begrenzt.

21. Abgasschalldämpfer nach einem der Ansprüche 17 bis 20,
dadurch gekennzeichnet,
daß am offenen Ende des Katalysatorgehäuses (9) ein dritter perforierter Innenboden (7) angeordnet ist, der die Resonator-kammer (24), die gegenüber der Abgasausgangskammer (25) durch den im mittleren Gehäusebereich erstreckten Innenboden (6) abgegrenzt ist, gegenüber der nachgeschalteten Kammer (23) abgrenzt und mit einem Randbereich an eine die weitere Absorptionskammer (21) von der nachgeschalteten Kammer (23) sowie der Resonator-kammer (24) abtrennenden Wand (8) anstößt.
22. Abgasschalldämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 21,
dadurch gekennzeichnet,
daß in der Abgasausgangsleitung (14) eine Venturidüse (26) angeordnet ist.
23. Abgasschalldämpfer nach einem der Ansprüche 17 bis 22,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Katalysatorgehäuse (9) innerhalb von Öffnungen in den vom Katalysatorgehäuse (9) durchsetzten Böden (5, 6, 7) mit diesem Böden verschweißt ist.
24. Abgasschalldämpfer nach einem der Ansprüche 9 bis 23,
dadurch gekennzeichnet,
daß die weitere Absorptionskammer (21) durch eine Wand (8), die zwischen dem einen Gehäuseboden (1) und einem Innenboden (6) etwa senkrecht zu diesem Boden angeordnet ist, von der nachgeschalteten Kammer (23) und/oder der Resonator-kammer (24) abgetrennt ist.

Claims

1. Exhaust silencer for internal combustion engines, having a housing (1), which is divided into a plurality of chambers through which the exhaust gas flows and has an exhaust-inlet line (12), which leads into the housing to an exhaust-inlet chamber (22), and an exhaust-outlet line (14), which leads out of the housing starting from an exhaust-outlet chamber (25), the exhaust-inlet line passing centrally through a catalytic converter (10) which is arranged in the housing, and the exhaust-inlet chamber, which is arranged on the end side of the catalytic converter and is of reflective design, being connected via the catalytic converter to a downstream chamber (23), which is arranged on its other side, is of reflective design and is in communication with the exhaust-outlet chamber (25) via a resonator chamber (24)

which is concentric with respect to the catalytic converter, **characterized in that** the exhaust-outlet chamber (25) is of reflective design, as an annular chamber which surrounds the catalytic converter (10) and/or the exhaust-inlet chamber (22), and this annular chamber is adjoined by the exhaust-outlet line (14) in a wound profile which preferably has a 270° winding.

2. Exhaust silencer according to Claim 1, **characterized in that** the winding lies in a plane which is parallel to the longitudinal centre axis of the catalytic converter (10).
3. Exhaust silencer according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the winding is constructed in the form of segments comprising angle pieces (16,18,19) and straight pipe sections (15,17).
4. Exhaust silencer according to Claim 3, **characterized in that** the angle pieces (16,18), at least in part, each comprise two half-shells which are symmetrical with respect to one another.
5. Exhaust silencer according to Claims 1 to 4, **characterized in that** the exhaust-outlet line (14) branches off from the exhaust-outlet chamber (25) laterally next to the resonator chamber (24).
6. Exhaust silencer according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the exhaust-outlet chamber (25) is coupled to an absorption chamber (20) via a perforated wall (5).
7. Exhaust silencer according to Claim 6, **characterized in that** the exhaust-outlet chamber (25), on its side which lies opposite the resonator chamber (24) reflecting the exhaust gases, is connected to the absorption chamber (20) via the perforated wall (5).
8. Exhaust silencer according to Claim 6 or 7, **characterized in that** the absorption chamber (20) is arranged between a housing end side or an end-side housing base (4) and a base (9'), which is at a distance from the catalytic converter (10), of the exhaust-inlet chamber (22), in such a manner that absorption material is lined behind this base (9').
9. Exhaust silencer according to one of Claims 1 to 8, **characterized in that** the exhaust-outlet line (14) is in communication with a (further) absorption chamber (21) via a pipe wall which is perforated at least in regions.
10. Absorption silencer according to one of Claims 1 to 9, **characterized in that** the exhaust-inlet line (12) passes through the downstream chamber (23).

11. Exhaust silencer according to Claim 10, **characterized in that** that part of the exhaust-inlet line (12) which passes through the downstream chamber (23) is angled off - preferably approximately at right angles - with respect to that part of the exhaust-inlet line (12) which passes through the catalytic converter (10). 5
12. Exhaust silencer according to one of Claims 1 to 11, **characterized in that** the exhaust-inlet line (12) passes through a peripheral shell (2) of the housing (1) between two end-side housing bases (3,4). 10
13. Exhaust silencer according to one of Claims 1 to 12, **characterized in that** the exhaust-outlet line (14) has a perforated winding part (15-18), which passes through the further absorption chamber (21), and a winding part (19) with a continuous wall, which passes through the exhaust-outlet chamber (24). 15
14. Exhaust silencer according to Claim 13, **characterized in that** the winding part (19) which has the continuous wall is arranged downstream of the perforated winding part (15-18), as seen in the direction of flow of the exhaust gases. 20
15. Exhaust silencer according to one of Claims 1 to 14, **characterized in that** the exhaust-outlet line (14) passes through a peripheral shell (2) of the housing (1) between two end-side housing bases (3,4). 25
16. Exhaust silencer according to one of Claims 9 to 15, **characterized in that** the further absorption chamber (21) is arranged laterally next to the downstream chamber (23) and the resonator chamber (24) in the housing (1). 30
17. Exhaust silencer according to one of Claims 1 to 16, **characterized in that** the catalytic converter (10) is arranged in a catalytic-converter housing (9), which is open at one end side and the closed end region of which forms the exhaust-inlet chamber (22). 35
18. Exhaust silencer according to Claim 17, **characterized in that** the catalytic-converter housing (9) is held in corresponding openings of perforated inner bases (5,6), which divide the housing (1) transversely with respect to the axis of the catalytic-converter housing (9) or of the catalytic converter (10) and extend over the entire cross section of the housing and between which the exhaust-outlet chamber (25) is arranged. 40
19. Exhaust silencer according to one of Claims 1 to 18, **characterized in that** the wound exhaust-outlet line (14) passes twice through one inner base (6), which is arranged in a central region of the housing (1) and of the catalytic-converter housing (9). 45
20. Exhaust silencer according to one of Claims 17 to 19, **characterized in that** another inner base (5), which is arranged close to the closed end of the catalytic-converter housing (9), delimits an absorption chamber (20). 50
21. Exhaust silencer according to one of Claims 17 to 20, **characterized in that** a third perforated inner base (7) is arranged at the open end of the catalytic-converter housing (9), which third inner base delimits the resonator chamber (24), which is delimited with respect to the exhaust-outlet chamber (25) by the inner base (6) extending in the central housing region, with respect to the downstream chamber (23) and, by means of an edge region, butts against a wall (8) which separates the further absorption chamber (21) from the downstream chamber (23) and the resonator chamber (24). 55
22. Exhaust silencer according to one of Claims 1 to 21, **characterized in that** a venturi nozzle (26) is arranged in the exhaust-outlet line (14).
23. Exhaust silencer according to one of Claims 17 to 22, **characterized in that** the catalytic-converter housing (9) is welded to bases (5,6,7) which pass through the catalytic-converter housing (9) within openings in these bases.
24. Exhaust silencer according to one of Claims 9 to 23, **characterized in that** the further absorption chamber (21) is separated from the downstream chamber (23) and/or the resonator chamber (24) by a wall (8) which is arranged between one housing base (1) and an inner base (6) and which is approximately perpendicular to this housing base.

Revendications

1. Silencieux d'échappement pour des moteurs à combustion interne, avec une enceinte (1) qui est divisée en plusieurs chambres parcourues par les gaz d'échappement et qui présente une conduite d'entrée des gaz d'échappement (12) menant dans l'enceinte vers une chambre d'entrée des gaz d'échappement (22) et une conduite de sortie des gaz d'échappement (14) menant hors de l'enceinte à partir d'une chambre de sortie des gaz d'échappement (25), dans lequel la conduite d'entrée des gaz d'échappement traverse de façon centrale un corps de convertisseur catalytique (10) disposé dans l'enceinte et la chambre d'entrée des gaz d'échappement disposée à l'extrémité du convertisseur catalytique et façonnée en mode réfléchissant est raccordée par le convertisseur catalytique à une

- chambre (23) qui lui fait suite disposée de l'autre côté de celui-ci, qui est façonnée en mode réfléchissant et qui communique avec la chambre de sortie des gaz d'échappement (25) par une chambre de résonance (24) concentrique au corps de convertisseur catalytique, **caractérisé en ce que** la chambre de sortie des gaz d'échappement (25) est façonnée en une chambre annulaire en mode réfléchissant comprenant le corps de convertisseur catalytique (10), respectivement la chambre d'entrée des gaz d'échappement (22), à laquelle la conduite de sortie des gaz d'échappement (14) se raccorde suivant un tracé courbe avec une boucle couvrant de préférence 270°.
2. Silencieux d'échappement suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** la boucle se trouve dans un plan parallèle à l'axe longitudinal central du corps de convertisseur catalytique (10).
 3. Silencieux d'échappement suivant la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la boucle est réalisée en segments avec des parties coudées (16, 18, 19) et des parties droites (15, 17).
 4. Silencieux d'échappement suivant la revendication 3, **caractérisé en ce que** les parties coudées (16, 18) se composent au moins en partie chaque fois de deux demi-coquilles symétriques l'une de l'autre.
 5. Silencieux d'échappement suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la conduite de sortie des gaz d'échappement (14) est dérivée latéralement de la chambre de sortie des gaz d'échappement (25) à côté de la chambre de résonateur (24).
 6. Silencieux d'échappement suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la chambre de sortie des gaz d'échappement (25) est couplée à une chambre d'absorption (20) par une paroi perforée (5).
 7. Silencieux d'échappement suivant la revendication 6, **caractérisé en ce que** la chambre de sortie des gaz d'échappement (25) est raccordée, sur son côté réfléchissant les gaz d'échappement et faisant face à la chambre de résonateur (24), à la chambre d'absorption (20) par la paroi perforée (5).
 8. Silencieux d'échappement suivant la revendication 6 ou 7, **caractérisé en ce que** la chambre d'absorption (20) est disposée entre une face frontale de l'enceinte, respectivement un fond frontal (4) de l'enceinte et un fond (9') de la chambre d'entrée des gaz d'échappement (22) écarté du corps de convertisseur catalytique (10), de telle manière que ce fond (9') soit doublé à l'arrière avec une matière absorbante.
 9. Silencieux d'échappement suivant l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** la conduite de sortie des gaz d'échappement (14) communique avec une (autre) chambre d'absorption (21) par une paroi tubulaire perforée au moins par zones.
 10. Silencieux d'échappement suivant l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** la conduite d'entrée des gaz d'échappement (12) traverse la chambre (23) qui la suit.
 11. Silencieux d'échappement suivant la revendication 10, **caractérisé en ce que** la partie de la conduite d'entrée des gaz d'échappement (12) traversant la chambre (23) qui la suit est coudée - de préférence sensiblement à angle droit - par rapport à la partie de la conduite d'entrée des gaz d'échappement (12) traversant le corps de convertisseur catalytique (10).
 12. Silencieux d'échappement suivant l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** la conduite d'entrée des gaz d'échappement (12) traverse une enveloppe latérale (2) de l'enceinte (1) entre deux fonds d'extrémité (3, 4) de l'enceinte.
 13. Silencieux d'échappement suivant l'une quelconque des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** la conduite de sortie des gaz d'échappement (14) présente une partie de boucle perforée (15 à 18) traversant l'autre chambre d'absorption (21) et une partie de boucle à paroi fermée (19) traversant la chambre de sortie des gaz d'échappement (24).
 14. Silencieux d'échappement suivant la revendication 13, **caractérisé en ce que** la partie de boucle (19) présentant la paroi fermée est disposée après la partie de boucle perforée (15 à 18) dans le sens de circulation des gaz d'échappement.
 15. Silencieux d'échappement suivant l'une quelconque des revendications 1 à 14, **caractérisé en ce que** la conduite de sortie des gaz d'échappement (14) traverse une enveloppe latérale (2) de l'enceinte (1) entre deux fonds d'extrémité (3, 4) de l'enceinte.
 16. Silencieux d'échappement suivant l'une quelconque des revendications 9 à 15, **caractérisé en ce que** l'autre chambre d'absorption (21) est disposée latéralement dans l'enceinte (1) à côté de la chambre (23) qui suit ainsi que de la chambre de résonateur (24).

17. Silencieux d'échappement suivant l'une quelconque des revendications 1 à 16, **caractérisé en ce que** le corps de convertisseur catalytique (10) est disposé dans une enceinte (9) de convertisseur catalytique ouverte vers son premier côté d'extrémité, dont la région d'extrémité fermée forme la chambre d'entrée des gaz d'échappement (22). 5
18. Silencieux d'échappement suivant la revendication 17, **caractérisé en ce que** l'enceinte de convertisseur catalytique (9) est maintenue dans des ouvertures correspondantes de fonds intérieurs perforés (5, 6), qui divisent l'enceinte (1) transversalement à l'axe de l'enceinte de convertisseur catalytique (9), respectivement du corps de convertisseur catalytique (10), et s'étendent sur toute la section transversale de l'enceinte, et entre lesquels la chambre de sortie des gaz d'échappement (25) est disposée. 10 15
19. Silencieux d'échappement suivant l'une quelconque des revendications 1 à 18, **caractérisé en ce que** le premier fond intérieur (6) disposé dans une région moyenne de l'enceinte (1) ainsi que de l'enceinte de convertisseur catalytique (9) est traversé à deux reprises par la conduite courbe de sortie des gaz d'échappement (14). 20 25
20. Silencieux d'échappement suivant l'une quelconque des revendications 17 à 19, **caractérisé en ce qu'un autre fond intérieur (5) disposé à proximité de l'extrémité fermée de l'enceinte de convertisseur catalytique (9) limite la première chambre d'absorption (20).** 30
21. Silencieux d'échappement suivant l'une quelconque des revendications 17 à 20, **caractérisé en ce qu'à l'extrémité ouverte de l'enceinte de convertisseur catalytique (9) est disposé un troisième fond intérieur perforé (7), qui limite, par rapport à la chambre (23) qui suit, la chambre de résonateur (24) qui est limitée par rapport à la chambre de sortie des gaz d'échappement (25) par le fond intérieur (6) s'étendant dans la région moyenne de l'enceinte, et qui touche par une zone de bord une paroi (8) séparant l'autre chambre d'absorption (21) de la chambre (23) qui suit ainsi que de la chambre de résonateur (24).** 35 40 45
22. Silencieux d'échappement suivant l'une quelconque des revendications 1 à 21, **caractérisé en ce qu'une tuyère de Venturi (26) est disposée dans la conduite de sortie des gaz d'échappement (14).** 50
23. Silencieux d'échappement suivant l'une quelconque des revendications 17 à 22, **caractérisé en ce qu'à l'intérieur d'ouvertures dans les fonds (5, 6, 7) traversés par l'enceinte de convertisseur catalytique (9), l'enceinte de convertisseur catalytique (9)** 55
- est soudée à ces fonds.
24. Silencieux d'échappement suivant l'une quelconque des revendications 9 à 23, **caractérisé en ce que** l'autre chambre d'absorption (21) est séparée de la chambre (23) qui suit et/ou de la chambre de résonateur (24) par une paroi (8), qui est disposée entre le premier fond d'enceinte (1) et un fond intérieur (6), sensiblement perpendiculairement à ce fond.



