



(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift :
13.07.94 Patentblatt 94/28

(51) Int. Cl.⁵ : **F01N 3/28**

(21) Anmeldenummer : **91110837.1**

(22) Anmeldetag : **29.06.91**

(54) **Verfahren zur Herstellung einer Vorrichtung zur katalytischen Reinigung bzw. Zerlegung von heissen Abgasen.**

(30) Priorität : **28.07.90 DE 4024015**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :
19.02.92 Patentblatt 92/08

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
13.07.94 Patentblatt 94/28

(84) Benannte Vertragsstaaten :
AT DE ES FR GB IT NL SE

(56) Entgegenhaltungen :
DE-C- 3 830 352
FR-A- 2 244 909
US-A- 4 161 509
US-A- 4 581 206

(73) Patentinhaber : **Friedrich Boysen GmbH & Co.
KG**
Friedrich-Boysen-Strasse 14-17
D-72213 Altensteig (DE)

(72) Erfinder : **Diez, Rainer**
Wildkirschenweg 8
W-7270 Nagold (DE)
Erfinder : **Sommer, Thomas, Dipl.-Ing.**
Alte Dorfteimer Strasse 18
W-4235 Schermbeck (DE)
Erfinder : **Bozian, Dieter**
Gäurandsteige 69
W-7270 Nagold (DE)

(74) Vertreter : **Rotermund, Hanns-Jörg, Dipl.-Phys.**
et al
MANITZ, FINSTERWALD & ROTERMUND
Seelbergstrasse 23/25
D-70372 Stuttgart (DE)

EP 0 471 175 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

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Vorrichtung zur katalytischen Reinigung bzw. Zerlegung von heißen Abgasen, insbesondere solchen eines Verbrennungsmotors, mit einem im Abgasstrom anzuordnenden rohrähnlichen Gehäuse, welches zumindest zwei gasdurchlässige Katalysatorkörper aufnimmt, welche im Gehäuse axial hintereinander unter Freilassung eines zwischen ihnen als Mischzone für die Abgase verbleibenden Abstandsraumes angeordnet sind.

Verbrennungsmotoren von Kraftfahrzeugen werden heute in großem Umfange mit Vorrichtungen zur katalytischen Reinigung bzw. Zerlegung der Abgase ausgerüstet, um den Anteil besonders schädlicher bzw. giftiger Auspuffgase deutlich zu verringern. Der Katalysatorkörper besteht in der Regel aus Keramikmaterial, wobei der Körper von einer Vielzahl enger Kanäle durchsetzt wird, deren Wandungen mit katalytisch wirksamem Material, in der Regel Platin, beschichtet sind. Gegebenenfalls kann der Katalysatorkörper jedoch auch aus Metall bestehen. In jedem Falle bildet jeder Katalysatorkörper einen Monolithen, welcher im Gehäuse nachgiebig gehalten ist.

Aus der US-A 45 81 206 ist ein Verfahren der eingangs angegebenen Art bekannt. Danach ist vorgesehen, die Katalysatorkörper sowie an deren Stirnseiten bzw. zwischen den Katalysatorkörpern anzuordnende Ringteile mittels entsprechender kolbenartiger Stempel in ein rohrförmiges Gehäuse einzuschieben und die Lage dieser Teile durch Flanschringe zu sichern, die ebenfalls mittels der Stempel in das Gehäuse eingeschoben und an den voneinander abgewandten Seiten der Katalysatorkörper im Gehäuse befestigt werden.

Aus der DE-A 38 11 224 ist bekannt, wie eine zur katalytischen Reinigung bzw. Zerlegung heißer Abgase dienende Vorrichtung aus zwei rohrähnlichen, axial aneinander anschließenden Gehäuseteilen aufgebaut werden kann. Danach ist vorgesehen, den Katalysatorkörper als Metallmonolith auszubilden, welcher einen gasdichten Monolithmantel, z.B. aus Stahlblech, besitzt, der mit axial anschließenden Teilen, welche beispielsweise trichterförmig ausgebildet sein können, gasdicht verschweißt ist und zusammen mit diesen Teilen ein inneres Gehäuse bildet. Dieses innere Gehäuse ist seinerseits durch eine Blähmatte od.dgl. sowie die beiden vorgenannten rohrähnlichen - äußeren - Gehäuseteile ummantelt. Diese äußeren Gehäuseteile sollen mittels eines Schiebesitzes miteinander verbunden sein, d.h. die äußeren Gehäuseteile sind relativ zueinander axial beweglich.

Außerdem geht aus der DE-A 38 11 224 hervor, wie ein Katalysatorkörper ohne Monolithmantel mittels einer ihn ummantelnden nachgiebigen Blähmatte in einem aus zwei Schalenteilen aufgebauten Gehäuse angeordnet werden kann. Dazu ist vorgesehen, den Katalysatorkörper bei der Montage zunächst in eines der Schalenteile einzulegen und sodann das andere Schalenteil aufzusetzen und mit dem erstgenannten Schalenteil zu verschweißen.

Aus der DE-A 25 25 661 ist eine weitere zur katalytischen Reinigung bzw. Zerlegung von heißen Abgasen vorgesehene Vorrichtung bekannt, bei der der Katalysatorkörper innerhalb eines Gehäuses mittels eines zwischen der Gehäuseinnenwand und dem Katalysatorkörper angeordneten Metallgestrickes nachgiebig gehalten ist. Um zu vermeiden, daß Abgase unter Umgehung des Katalysatorkörpers durch den vom Metallgestrick ausgefüllten Ringraum hindurchströmen können, sind innerhalb des Gehäuses Ringflansche od.dgl. angeordnet, die den Querschnitt des Metallgestrickes sowie eine angrenzende Ringzone auf den Stirnseiten des Katalysatorkörpers radial überlappen und damit gegenüber der Abgasströmung abschirmen. Zusätzlich kann axial zwischen den Ringflanschen u.dgl. und den genannten Ringzonen auf den Stirnseiten des Katalysatorkörpers jeweils ein nachgiebiger Dichtring, beispielsweise in Form eines gasgefüllten Ringschlauches, angeordnet werden. Genauere Angaben, wie der Katalysatorkörper bei der Herstellung der Vorrichtung im Gehäuse untergebracht wird, werden nicht gemacht.

Die DE-B 38 30 352 zeigt eine weitere Vorrichtung zur katalytischen Reinigung bzw. Zerlegung von heißen Abgasen. Hier sind der Katalysatorkörper und daran stirnseitig anschließende trichterförmige Gehäuseauskleidungen innerhalb eines Gehäuses unter Zwischenschaltung einer Blähmatte od.dgl. angeordnet. Axial zwischen den genannten trichterförmigen Innenauskleidungen und den zugewandten Stirnseiten des Katalysatorkörpers sind Distanzringe od.dgl. vorgesehen, die aus einem unter Hitze wegbrennbaren Material bestehen, so daß bei der Inbetriebnahme der Vorrichtung im Bereich der genannten Distanzringe od.dgl. durch die heißen Abgase ein Abstandsraum zwischen dem Katalysatorkörper und den trichterförmigen Innenauskleidungen geschaffen wird. Damit sollen Verspannungen zwischen dem Katalysatorkörper und den genannten Auskleidungsteilen vermieden werden. Im übrigen fehlen genauere Angaben darüber, wie die dargestellte Vorrichtung hergestellt werden könnte.

Aufgabe der Erfindung ist es nun, ein besonders zuverlässiges Verfahren zum Einbau der Katalysatorkörper in einem Gehäuse zu schaffen. Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs angegebenen Art dadurch gelöst, daß für das Gehäuse zwei axial zusammensteckbare rohrähnliche Gehäuseabschnitte verwendet werden, welche an der in Strömungsrichtung des Abgases vordersten sowie an der in Strömungsrichtung

tung des Abgases hintersten Stirnseite der Katalysatorkörper Anschläge aufweisen und damit die genannten Stirnseiten im montierten Zustand der Vorrichtung überlappen, daß je ein Katalysatorkörper zusammen mit einer den Katalysatorkörper ringförmig ummantelnden, nachgiebigen Matte, die zumindest innerhalb eines den Katalysatorkörper ringförmig umfassenden Bereiches als eine unter Hitze irreversibel aufquellende und den Abstandsraum zwischen dem Katalysatorkörper und der Wandung des Gehäuses abdichtende Blähmatte ausgebildet ist, in die voneinander noch getrennten Gehäuseabschnitte eingeschoben wird, daß in eines der Gehäuseabschnitte im Anschluß an den darin eingeschobenen Katalysatorkörper ein mit einer Blähmatte ummantelter Ringteil eingeschoben wird, und daß die Gehäuseabschnitte derart fest und weit in axialer Richtung zusammengesteckt und sodann miteinander fest verbunden werden, daß die Katalysatorkörper an den Anschlängen bzw. an dem jeweils zwischen ihnen angeordneten Ringteil zur Anlage kommen.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren kann also jeder Katalysatorkörper mit zugehöriger Matte nach Art eines Pfropfens in den zugehörigen Gehäuseabschnitt bzw. die zugehörigen Gehäuseabschnitte eingeschoben werden. Hierbei ist eine Sichtkontrolle leicht möglich.

Dabei liegt ein besonderer Vorzug der Erfindung darin, daß die axiale Lage der Katalysatorkörper in den zugeordneten Gehäuseabschnitten durch die daran angeordneten Anschlüsse genau vorgegeben wird. Nach Einschieben der Katalysatorkörper in die jeweiligen Gehäuseabschnitte werden dieselben mit hinreichender Kraft so weit zusammengesteckt, daß die Katalysatorkörper zwangsläufig ihre gewünschte Lage relativ zu den Anschlängen einnehmen und gleichzeitig eine exakte Anpassung des Gehäuses an die Maße der Katalysatorkörper erreicht wird.

Im übrigen ist vorteilhaft, daß die Gehäuseabschnitte in prinzipiell beliebiger Weise hergestellt werden können. Neben einer Herstellung der Gehäuseabschnitte aus Rohrabschnitten ist auch eine Herstellung aus Schalenteilen möglich, die vor dem Einsetzen des jeweiligen Katalysatorkörpers miteinander zu den rohrähnlichen Gehäuseabschnitten verbunden werden können.

Im allgemeinen ist die Herstellung der Gehäuseabschnitte aus Rohrabschnitten dann vorteilhaft, wenn das Gehäuse einen kreisförmigen oder wenig exzentrischen Querschnitt aufweist. Bei ausgeprägt unrunder Querschnitten, insbesondere wenn die Querschnitte stark voneinander abweichende Höhen- und Breitenmaße besitzen, ist in aller Regel eine Herstellung der Gehäuseabschnitte aus Schalenteilen zweckmäßig.

Im übrigen wird hinsichtlich bevorzugter Merkmale der Erfindung auf die Ansprüche sowie die nachfolgende Erläuterung besonders vorteilhafter Ausführungsformen verwiesen, die in der Zeichnung dargestellt sind.

Dabei zeigt

Fig. 1 einen Längsschnitt einer ersten Ausführungsform einer Vorrichtung zur katalytischen Reinigung bzw. Zerlegung von heißen Abgasen, wobei das Gehäuse aus Rohrabschnitten zusammengesetzt ist, die mit trichterartigen doppelwandigen Anschlußstücken verschweißt sind, und

Fig. 2 einen der Fig. 1 entsprechenden Längsschnitt einer abgewandelten Ausführungsform, bei der die Gehäuseabschnitte aus Schalenteilen bestehen.

Die in Fig. 1 dargestellte Vorrichtung zur katalytischen Reinigung und Zerlegung von Verbrennungsgasen eines Fahrzeugmotors besitzt ein Gehäuse 1, welches zwischen einem motorseitigen Abgasrohr 2 und einem nach außen zur Atmosphäre bzw. zu einem Abgasschalldämpfer führenden auslaßseitigen Abgasrohr 3 angeordnet ist.

Der Hauptteil des Gehäuses 1 wird durch zwei Rohrstücke 4 und 5 gebildet. Dabei besitzt das Rohrstück 5 ein in der dargestellten Weise aufgeweitetes linkes Ende, derart, daß sich das Rohrstück 4 in dieses Ende einschieben läßt. An einer Umfangsnaht 6 sind die beiden Rohrstücke 4 und 5 miteinander verschweißt.

An den voneinander abgewandten Enden der Rohrstücke 4 und 5 ist jeweils eine nach innen ragende Ringstufe mit einer radialen Ringfläche 7 angeformt.

Innerhalb des von den Rohrstücken 4 und 5 gebildeten Hauptteiles des Gehäuses 1 sind zwei Katalysatorkörper 8 voneinander beabstandet angeordnet. Dabei handelt es sich in an sich bekannter Weise um keramische Monolithen, welche von einer Vielzahl enger Kanäle in Achsrichtung des Gehäuses 1 durchsetzt werden. Die Wandungen dieser Kanäle sind mit katalytisch wirksamem Material, in der Regel Platin, behaftet, um die die Katalysatorkörper 8 durchsetzenden Abgase katalytisch zerlegen und damit entgiften zu können.

Die Katalysatorkörper 8 sind jeweils von einer Blähmatte 9 ummantelt, welche aus einem unter Hitzeeinwirkung irreversibel aufquellenden Material besteht und außerdem nach Art einer Wärmeisolation wirkt, so daß die von den durchströmenden heißen Abgasen erhitzten Katalysatorkörper 8 nur vergleichsweise wenig Wärme nach außen auf die Rohrstücke 4 und 5 übertragen.

Zwischen den einander zugewandten Stirnseiten der Katalysatorkörper 8 ist als Abstandshalter ein Keramikring 10 angeordnet, welcher in ähnlicher Weise wie die Katalysatorkörper 8 von einer Blähmatte 11 ummantelt und innerhalb der Rohrstücke 4 und 5 gehalten wird.

Der Keramikring 10 liegt mit seinen Stirnenden praktisch spaltfrei auf den zugewandten Stirnseiten der

Katalysatorkörper 8 auf, so daß die Blähmatten 9 und 11 der Katalysatorkörper 8 sowie des Keramikringes 10 zwischen den Katalysatorkörpern 8 praktisch nicht von den das Gehäuse 1 durchströmenden Abgasen und deren Pulsationen beaufschlagt werden können. Dies ist wichtig, weil das Material der Blähmatten 9 und 11 den Pulsationen der Abgase nur begrenzte Zeit standhalten kann.

An den voneinander abgewandten Stirnenden der Katalysatorkörper 8 bzw. an den Ringflächen 7 der Rohrstücke 4 und 5 sind die Katalysatorkörper 8 umschließende Dichtringe 12 aus Drahtgestrick angeordnet, welche verhindern, daß die Pulsationen der Abgase die Blähmatten 9 der Katalysatorkörper 8 in zerstörerischer Weise beaufschlagen können.

An den voneinander abgewandten Enden der Rohrstücke 4 und 5 sind trichterartige doppelwandige Anschlußstücke 14 und 15 angeordnet, wobei der Abstandsraum zwischen Innen- und Außenwand mit hitzebeständigem Wärmeisulationsmaterial 16, beispielsweise ein Material auf keramischer Basis, ausgefüllt sein kann. Durch dieses Füllmaterial wird gleichzeitig eine erwünschte Geräuschkämmung erreicht.

An den Innenwänden 14' und 15' der Anschlußstücke 14 und 15 sind an den den Rohrstücken 4 und 5 benachbarten Enden jeweils nach radial außen gerichtete Ringflächen nach Art von Ringflanschen angeformt, welche auf den zugewandten Seiten der die Ringflächen 7 bildenden Ringstufen der Rohrstücke 4 und 5 aufliegen und an ihren Außenumfängen gemeinsam mit den Außenwänden der Anschlußstücke 14 und 15 längs der Umfangsnähte 17 und 18 mit den Rohrstücken 4 bzw. 5 verschweißt sind.

An den voneinander abgewandten Enden der Anschlußstücke 14 und 15 besitzen die Innenwände 14' und 15' rohrförmige Endbereiche, welche unter Bildung eines Schiebeseitzes, d.h. axial verschiebbar, in einen axialen Ringspalt hineinragen, welcher jeweils zwischen dem Außenumfang des Abgasrohres 2 bzw. 3 und der Außenwand des Anschlußstückes 14 bzw. 15 ausgebildet ist. Zur Bildung dieser Ringspalte besitzen die Außenwände der Anschlußstücke 14 und 15 jeweils rohrförmige Endbereiche mit Ringstufen 19, deren radiale Höhe jeweils der Dicke der Innenwände 14' und 15' angepaßt ist. Die Stirnränder der rohrförmigen Endstücke der Außenwände der Anschlußstücke 14 und 15 sind längs der Umfangsnähte 20 und 21 mit den Abgasrohren 2 und 3 verschweißt.

Bei der Herstellung der in Fig. 1 dargestellten Vorrichtung werden zunächst die Katalysatorkörper 8 in den zugeordneten Rohrstücken 4 und 5, die noch voneinander getrennt sind, angeordnet. Zunächst werden ringscheibenförmige Einlagen 13, jeweils von den von den Ringflächen 7 entfernten Enden der Rohrstücke 4 und 5 aus, eingelegt. Sodann wird der jeweils zugehörige Katalysatorkörper 8, der zuvor mit der zugehörigen Blähmatte 9 ummantelt sowie an seinem einen Stirnende mit dem zugeordneten Drahtgestrick-Dichtring 12 versehen wurde, axial in das zugeordnete Rohrstück 4 bzw. 5 in Richtung der Ringfläche 7 eingeschoben.

In eines der Rohrstücke 4 bzw. 5 wird nun der Keramikring 10, welcher ebenfalls zuvor mit der zugehörigen Blähmatte 11 ummantelt wurde, eingeschoben. Nunmehr können die Rohrstücke 4 und 5 axial ineinander- bzw. aufeinandergesteckt werden, wobei durch hinreichende axiale Schubkräfte gewährleistet wird, daß die Katalysatorkörper 8 spielfrei an den ringscheibenförmigen Einlagen 13 sowie am Keramikring 10 anliegen. Gleichzeitig erfolgt die Verschweißung der Rohrstücke 4 und 5 längs der Umfangsnaht 6.

Die Verschweißung der Rohrstücke 4 und 5 miteinander längs der Umfangsnaht 6 kann simultan mit der Verschweißung der Rohrstücke 4 und 5 mit den zugeordneten Anschlußstücken 14 und 15 längs der Umfangsnähte 17 und 18 erfolgen, wenn die Anschlußstücke 14 und 15 zuvor entsprechend vorbereitet wurden.

Dazu müssen im wesentlichen nur Außenwand und Innenwand der Anschlußstücke 14 und 15 unter Zwischenschaltung des Wärmeisulationsmaterials 16 ineinandergesteckt werden. Sodann werden die Anschlußstücke 14 und 15 mit hinreichender Schubkraft axial gegen die Rohrstücke 4 und 5 angeschoben, um Innen- und Außenwände der Anschlußstücke 14 und 15 simultan mit den zugewandten Enden der Rohrstücke 4 und 5 längs der Umfangsnähte 20 und 21 verschweißen zu können.

Sobald durch die dargestellte Vorrichtung erstmals heiße Abgase geleitet werden, brennen die ringscheibenförmigen Einlagen 13 ab bzw. lösen sich auf, gleichzeitig quillt das Material der Blähmatten 9 und 11, so daß einerseits zwischen den Ringflächen 7 der Rohrstücke 4 und 5 und den zugewandten Stirnseiten der Katalysatorkörper 8 Ringspalte mit durch die Einlagen 13 vorbestimmter Breite gebildet werden und andererseits die Katalysatorkörper 8 sowie der Keramikring 10 in den Rohrstücken 4 und 5 axial fest gehalten werden.

Bei der dargestellten Herstellung werden also die axialen Abmessungen des von den Rohrstücken 4 und 5 gebildeten Hauptteiles des Gehäuses 1 exakt den Maßen der Katalysatorkörper 8 und des Keramikringes 10 angepaßt, d.h. es werden sämtliche Herstellungstoleranzen ausgeglichen.

Die in Fig. 2 dargestellte Ausführungsform unterscheidet sich von der Ausführungsform nach Fig. 1 zunächst darin, daß das Gehäuse 1 aus zwei Gehäusehälften 22 und 23 zusammengesetzt ist, die jeweils einen den zugehörigen Katalysatorkörper 8 ummantelnden Abschnitt mit gleichbleibendem Querschnitt sowie einen sich trichterförmig erweiternden Abschnitt besitzen, welcher den Anschlußstücken 14 bzw. 15 in Fig. 1 entspricht.

Bei dieser Bauart sind die Gehäusehälften 22 und 23 zweckmäßigerweise jeweils aus Schalenteilen auf-

gebaut, die miteinander an in Fig. 2 nicht sichtbaren Längsnähten dicht verbunden bzw. verschweißt sind.

Die Innenwände 14' und 15' der Anschlußbereiche können bei dieser Ausführungsform nach Herstellung der Gehäusehälften 22 und 23 zusammen mit dem zugehörigen Wärmeisolationmaterial 16 von den im Querschnitt größeren Enden der Gehäusehälften 22 und 23 aus in dieselben eingesetzt werden.

Gemäß einer ersten Ausführungsform, die in Fig. 2 bei der Innenwand 14' dargestellt wird, kann an dem den größeren Querschnitt aufweisenden Ende der Innenwand 14' ein nach radial innen ragender Ringwulst 24 angeformt sein, welcher sich in eine radial nach außen ragende flanschartige Ringfläche 25 fortsetzt, wobei im Übergangsbereich zwischen dem Ringwulst 24 und dem trichterförmigen Teil der Innenwand 14' ein mit seiner konvexen Seite nach außen ragender Ringwulst 26 gebildet wird. Zwischen diesem Ringwulst 26 und der davon beabstandeten Wand der Gehäusehälfte 22 ist ein Dichtring 27 aus Drahtgestrick eingespannt, welcher zusammen mit einem weiteren Dichtring 28 aus Drahtgestrick in einer in Umfangsrichtung der Gehäusehälfte 22 verlaufenden Sicke dieser Gehäusehälfte 22 angeordnet ist, wobei die Ringfläche 25 der Innenwand 14' in den Spaltraum zwischen den Dichtringen 27 und 28 hereinragt. Damit wird die axiale Lage des dem Katalysatorkörper 8 zugewandten Endes der Innenwand 14' gesichert.

Nach Anordnung der Innenwand 14' in der Gehäusehälfte 22 sowie nach Montage des letztgenannten Dichtringes 28 kann der von der Gehäusehälfte 22 umschlossene Katalysatorkörper 8 in der Gehäusehälfte 22 angeordnet werden. Um dabei eine unmittelbare Berührung zwischen dem in Fig. 2 rechten Endbereich der Innenwand 14' und der zugewandten Stirnseite des Katalysatorkörpers 8 zu verhindern, werden zuvor auf die dem Katalysatorkörper 8 zugewandte Flanke des Ringwulstes 24 ringscheibenförmige Einlagen 29 aufgelegt, welche den Einlagen 13 in Fig. 1 entsprechen. Sodann wird der Katalysatorkörper 8, welcher zuvor mit der zugehörigen Blähmatte 9 ummantelt wurde, axial in die Gehäusehälfte 22 eingeschoben.

Gemäß einer abgewandelten Ausführungsform können die Dichtringe 27 und 28 auch zu einem einzigen breiten Dichtring 30 zusammengefaßt sein, wie es im Falle der Innenwand 15' innerhalb der Gehäusehälfte 23 dargestellt ist. Dabei bildet der Dichtring 30 für das zugeordnete Ende der Innenwand 15' einen Preß- und Schiebesitz, während das andere Ende der Innenwand 15' zur axialen Lagesicherung mit der Gehäusehälfte 23 fest verbunden bzw. verschweißt ist.

Zwischen der in Fig. 2 rechten Stirnseite des rechten Katalysatorkörpers 8 und dem zugewandten Stirrende der Innenwand 15' sind wiederum Einlagen 29 aus einem unter Hitzeeinwirkung verbrennenden bzw. sich auflösenden Material angeordnet, so daß beim späteren Betrieb, d.h. bei der Abgaszerlegung bzw. -reinigung, ein hinreichender Abstand zwischen dem Katalysatorkörper 8 und der Innenwand 15' verbleibt und keinerlei axiale Druckkräfte übertragen werden können. Die genannten Einlagen 29 werden auf der der Innenwand 15' zugewandten Seite durch die dem Katalysatorkörper 8 zugewandte Flanke eines an der Innenwand 15' angeformten inneren Ringwulstes 24 bzw. durch einen nach radial innen umgeschlagenen Randbereich 31 in ihrer Lage gesichert.

Nach Anordnung der Innenwand 15' kann der der Gehäusehälfte 23 zugeordnete Katalysatorkörper 8 mit seiner Blähmatte 9 axial in die Gehäusehälfte 23 eingeschoben werden.

Sobald die Gehäusehälften 22 und 23 mit den Innenwänden 14' und 15' sowie den Katalysatorkörpern 8 montiert worden sind, wird der Keramikring 10 mit seiner ihn ummantelnden Blähmatte 11 in eine der Gehäusehälften 22 bzw. 23 axial eingeschoben, danach werden die Gehäusehälften 22 und 23 axial zusammengesteckt, und zwar mit hinreichender axialer Anschubkraft, derart, daß sich die Stirnenden des Keramikringes 10 spaltfrei an die zugewandten Stirnseiten der Katalysatorkörper 8 anlegen und die voneinander abgewandten Stirnseiten der Katalysatorkörper 8 unter Einklemmung der ringförmigen Einlagen 29 gegen die zugewandten Stirnenden der Innenwände 14' und 15' gedrängt werden. Sodann werden die Gehäusehälften 22 und 23 längs der Umfangsnaht 6 miteinander verschweißt.

Gegebenenfalls kann die in Fig. 2 dargestellte Ausführungsform auch in der Weise abgeändert werden, daß die Blähmatte 9 jedes Katalysatorkörpers 8 bis in den Abstandsraum zwischen den Innenwänden 14' bzw. 15' und den Gehäusehälften 22 und 23 hineinragt bzw. diesen Abstandsraum ausfüllt. Eine derartige Anordnung ähnelt der im rechten Teil der Fig. 2 dargestellten Ausführungsform, es entfällt lediglich der Dichtring 30. Darüber hinaus wird der Ringspalt zwischen der Innenwand 15' und dem Katalysatorkörper 8 zweckmäßigerweise durch eine hitzebeständige Gewebe- bzw. Drahtgestricklage zum Schutz der Blähmatte 9 gegenüber den Druckpulsationen der Abgase abgedichtet, wobei die genannte Gewebe- bzw. Drahtgestricklage benachbarte Bereiche des Katalysatorkörpers 8 sowie der Innenwand 15' von außen ummantelt.

Bei dieser Ausführungsform können der Katalysatorkörper 8 sowie die zugeordnete Innenwand 15' (oder 14') gemeinsam nach Ummantelung mit der Blähmatte 8 axial in die Gehäusehälfte 23 (oder 22) eingeschoben werden, wobei der axiale Abstand zwischen der Innenwand 15' (oder 14') und den benachbarten Katalysatorkörper 8 wiederum durch die zuvor angeordneten ringförmigen Einlagen 29 gesichert wird.

Bei den in den Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsformen wurde davon ausgegangen, daß das Rohrstück 5 bzw. die Gehäusehälfte 23 an ihrem dem Rohrstück 4 bzw. der Gehäusehälfte 22 zugewandten Ende

etwas aufgeweitet sind, derart, daß sich das zugewandte Ende des Rohrstückes 4 bzw. der Gehäusehälfte 22 in den aufgeweiteten Bereich einschieben läßt.

Stattdessen ist es auch möglich, die einander zugewandten Enden der Rohrstücke 4 und 5 bzw. der Gehäusehälften 22 und 23 mit gleichem Querschnitt auszubilden und eine zwischen den Rohrstücken 3 und 4 bzw. den Gehäusehälften 22 und 23 verbleibende Fuge durch einen das Gehäuse 1 außen ummantelnden Blechstreifen abzuschließen, der an Umfangsnähten mit den Rohrstücken 3 und 4 bzw. den Gehäusehälften 22 und 23 verschweißt wird.

Im übrigen können sowohl die Rohrstücke 4 bzw. 5 als auch die Gehäusehälften 22 und 23 mit größerer axialer Länge bemessen sein, derart, daß sich jeweils zwei Katalysatorkörper 8 axial hintereinander einschieben lassen, wobei zwischen diesen Katalysatorkörpern 8 wiederum zweckmäßigerweise ein Keramikring 10 zwischengeschaltet ist, um zwischen aufeinanderfolgenden Katalysatorkörpern 8 einen als Mischzone für die Abgase wirkenden Abstandsraum zu bilden.

Gegebenenfalls kann zwischen den Rohrstücken 4 und 5 ein weiteres Rohrstück, welches einen Katalysatorkörper 8 in prinzipiell gleicher Weise wie die beiden anderen Rohrstücke 4 und 5 umschließt, zwischengeschaltet sein. In entsprechender Weise kann zwischen den Gehäusehälften 22 und 23 ein einen weiteren Katalysatorkörper 8 ummantelnder Gehäuseabschnitt angeordnet sein.

Bei allen diesen Ausführungsformen kann die axiale Gehäuselänge immer exakt der axialen Länge der aufeinanderfolgenden Katalysatorkörper 8 sowie der gegebenenfalls zwischengeschalteten Keramikringe 10 angepaßt werden, indem die das Gehäuse 1 bildenden Rohrstücke bzw. Gehäuseabschnitte mit hinreichender axialer Anschubkraft gegeneinander- bzw. zusammengehalten werden, während die Rohrstücke bzw. Gehäuseabschnitte miteinander verbunden werden.

Insbesondere die in Fig. 1 dargestellte Bauart zeichnet sich dadurch aus, daß zur Anpassung an Abgassysteme unterschiedlicher Verbrennungsmotoren eine Herstellung von Gehäusen 1 mit unterschiedlichen Abmessungen für unterschiedlich bemessene Katalysatorkörper 8 und unterschiedliche Abstandsringe 10 leicht möglich ist. Im wesentlichen muß dabei für die Gehäusefertigung nur von entsprechend unterschiedlich bemessenen Rohren ausgegangen werden.

Im jedem Falle ist eine Änderung der axialen Abmessungen des Gehäuses besonders leicht möglich.

Bei allen oben dargestellten Ausführungsformen ist vorteilhaft, daß die Gehäuseabschnitte 4 und 5 (vgl. Fig. 1) bzw. 22 und 23 (vgl. Fig. 2) mit sehr großer Kraft axial zusammengesteckt werden können, derart, daß jeweils der zwischen den Katalysatorkörpern 8 angeordnete Keramikring 10 od.dgl. auch dann, wenn die Endflächen des Keramikringes 10 bzw. der Katalysatorkörper 8 nicht exakt plangeschliffen sind, axial dicht an die Katalysatorkörper 8 anschließt, indem sich der Keramikring 10 etwas in die Stirnseiten der Katalysatorkörper 8 "eingräbt". Damit läßt sich eine sehr gute Abdichtung zwischen dem Keramikring 10 od.dgl. und den zugewandten Stirnseiten der Katalysatorkörper 8 erreichen. Der vom Keramikring 10 umfaßte Abstandsraum zwischen den aufeinanderfolgenden Katalysatorkörpern 8 wird dementsprechend gegenüber der Blähmatte 9 gut abgedichtet.

Die in Fig. 1 dargestellte Ausführungsform bietet den Vorteil, daß die Eingangs- und Ausgangstrichter 14, 15 ohne größeren Aufwand - insbesondere ohne Abänderung der die Katalysatorkörper 8 ummantelnden Teile - abgeändert werden können. Dies ist bei der Fertigung von Prototypen bzw. im Hinblick auf mögliche Modifikationen während einer Serienfertigung vorteilhaft.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Vorrichtung zur katalytischen Reinigung bzw. Zerlegung von heißen Abgasen, insbesondere solchen eines Verbrennungsmotors, mit einem im Abgasstrom anzuordnenden rohrähnlichen Gehäuse (1), welches zumindest zwei gasdurchlässige Katalysatorkörper (8) aufnimmt, welche im Gehäuse (1) axial hintereinander unter Freilassung eines zwischen ihnen als Mischzone für die Abgase verbleibenden Abstandsraumes angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß für das Gehäuse (1) zwei axial zusammensteckbare rohrähnliche Gehäuseabschnitte (4, 5; 22, 23) verwendet werden, welche an der in Strömungsrichtung des Abgases vordersten sowie an der in Strömungsrichtung des Abgases hintersten Stirnseite der Katalysatorkörper (8) Anschläge (7, 25) aufweisen und damit die genannten Stirnseiten im montierten Zustand der Vorrichtung überlappen, daß je ein Katalysatorkörper (8) zusammen mit einer den Katalysatorkörper ringförmig ummantelnden, nachgiebigen Matte (9), die zumindest innerhalb eines den Katalysatorkörper ringförmig umfassenden Bereiches als eine unter Hitze irreversibel aufquellende und den Abstandsraum zwischen dem Katalysatorkörper und der Wandung des Gehäuses abdichtende Blähmatte ausgebildet ist, in die voneinander

noch getrennten Gehäuseabschnitte (4,5;22,23) eingeschoben wird,
 daß in eines der Gehäuseabschnitte (4,5;22,23) im Anschluß an den darin eingeschobenen Katalysator-
 körper (8) ein mit einer Blähmatte (11) ummantelter Ringteil (10) eingeschoben wird, und
 5 daß die Gehäuseabschnitte (4,5;22,23) derart fest und weit in axialer Richtung zusammengesteckt und
 sodann miteinander fest verbunden werden, daß die Katalysatorkörper (8) an den Anschlägen (7,25) bzw.
 an dem jeweils zwischen ihnen angeordneten Ringteil (10) zur Anlage kommen.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
 10 dadurch gekennzeichnet,
 daß als Anschläge in den Gehäuseabschnitten (4,5;22,23) jeweils eine Ringfläche (7,25) vorgesehen
 wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1,
 15 dadurch gekennzeichnet,
 daß die Anschläge jeweils von der Flanke einer Sicke bzw. eines Wulstes in einem Gehäuseabschnitt
 (14',15') gebildet werden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
 20 dadurch gekennzeichnet,
 daß ringscheibenförmige Einlagen (13,29) als Abstandselemente zwischen den Anschlägen (7,25) und
 den zugewandten Rändern der Katalysatorkörper (8) angeordnet werden.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
 25 dadurch gekennzeichnet,
 daß in der Mischzone zwischen den einander zugewandten Stirnseiten der Katalysatorkörper (8) als Ab-
 standshalter ein keramisches Ringteil (10) angeordnet wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5,
 30 dadurch gekennzeichnet,
 daß der bzw. die Katalysatorkörper (8) sowie das Ringteil (10) im wesentlichen auf ihrer gesamten axialen
 Länge mittels Blähmatten ummantelt bzw. festgehalten werden.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
 35 dadurch gekennzeichnet,
 daß von Blähmatten (9,11) ausgefüllte Ringräume zwischen den Katalysatorkörpern (8) bzw. dem Ringteil
 (10) und dem Gehäuse (1) durch Dichtringe aus Drahtgestrick (12,27,28) abgedichtet werden.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
 40 dadurch gekennzeichnet,
 daß Rohrstücke (4,5) als Gehäuseabschnitte verwendet werden.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
 45 dadurch gekennzeichnet,
 daß aus Schalenteilen zusammengesetzte Gehäuseabschnitte (22,23) verwendet werden.

Claims

1. Method for the manufacture of an apparatus for the catalytic cleaning or breaking down of hot exhaust
 50 gases, in particular those of a combustion engine, with a tube-like housing (1) to be arranged in an ex-
 haust gas flow and which receives at least two gas-permeable catalyst bodies (8) which are arranged
 axially behind one another in the housing (1) while leaving a spacing chamber between them as a mixing
 zone for the exhaust gases, characterised in that two tube-like housing sections (4, 5; 22, 23) which can
 55 be axially plugged together are used for the housing (1) and have abutments (7, 25) at the frontmost end
 face and at the rearmost end face of the catalyst bodies (8) in the direction of flow of the exhaust gas,
 and thus overlap the said end faces, in the assembled state of the device; in that in each case a catalyst
 body (8) together with a yieldable mat (9) which surrounds the catalyst body in ring-like manner, and which
 is formed at least within a region surrounding the catalyst body in ring-like manner as a swellable mat
 which irreversibly swells up under heat and seals the spacing chamber between the catalyst body and

the wall of the housing, is inserted into the housing sections (4, 5; 22, 23) which are still separate from one another; in that a ring part (10) surrounded by a swellable mat (11) is inserted into one of the housing sections (4, 5; 22, 23) following the catalyst body (8) which has been pushed therein; and in that the housing sections (4, 5; 22, 23) are pushed together firmly and in the axial direction, and are then fixedly connected to one another, in such a way that the catalyst bodies (8) come into contact against the abutments (7, 25) and against the ring part (10) which is respectively arranged between them.

2. Method in accordance with claim 1, characterised in that, as abutments in the housing sections (4, 5; 22, 23), there is in each case provided a ring surface (7, 25).
3. Method in accordance with claim 1, characterised in that the abutments are each formed by the flank of a corrugation or of a bead in a housing section (14', 15').
4. Method in accordance with one of the claims 1 to 3, characterised in that ring disk-like inserts (13, 19) are arranged as spacer elements between the abutments (7, 25) and the associated edges of the catalyst bodies (8).
5. Method in accordance with one of the claims 1 to 4, characterised in that a ceramic ring part (10) is arranged as a spacer in the mixing zone between the confronting end faces of the catalyst bodies (8).
6. Method in accordance with claim 5, characterised in that the catalyst body or the catalyst bodies (8) and also the ring part (10) are substantially surrounded or firmly held over their entire axial length by means of swellable mats.
7. Method in accordance with one of the claims 1 to 6, characterised in that ring spaces between the housing (1) and the catalyst bodies (8) and the ring part (10) filled out with swellable mats (9, 11) are sealed off by sealing rings of a wire rope (12, 27, 28).
8. Method in accordance with one of the claims 1 to 7, characterised in that tubular pieces (4, 5) are used as housing sections.
9. Method in accordance with one of the claims 1 to 7, characterised in that housing sections (22, 23) put together from shell parts are used.

Revendications

1. Procédé de fabrication d'un dispositif d'épuration ou de décomposition catalytique de gaz d'échappement chauds, en particulier des gaz d'échappement d'un moteur à combustion interne, comprenant un boîtier (1) sensiblement tubulaire destiné à être intercalé dans le flux de gaz d'échappement, qui renferme au moins deux corps de catalyseurs (8) perméables aux gaz, qui sont disposés dans le boîtier (1) l'un à la suite de l'autre dans la direction axiale, en ménageant un espace intercalaire qui subsiste entre eux pour servir de zone de mélange pour les gaz d'échappement, caractérisé
 - en ce qu'on utilise pour le boîtier (1) deux segments de boîtier (4, 5 ; 22, 23) sensiblement tubulaires, pouvant être emboîtés axialement l'un dans l'autre, qui présentent des butées (7, 25) contre la face frontale des corps de catalyseurs (8) qui est en position extrême avant dans le sens de l'écoulement des gaz d'échappement ainsi que contre celle qui est en position extrême arrière dans le sens de l'écoulement des gaz d'échappement, et, de cette façon, recouvrent les surfaces frontales précitées dans l'état monté du dispositif,
 - en ce qu'on emmanche dans chacun des segments de boîtier (4, 5 ; 22, 23), encore séparés l'un de l'autre, un corps de catalyseur (8), avec un matelas souple (9) qui enveloppe ce corps de catalyseur en anneau et qui, au moins dans une région qui entoure le corps de catalyseur en anneau, est constitué par un matelas expansible qui gonfle de façon irréversible sous l'effet de la chaleur et obture à joint étanche l'espace intercalaire entre le corps de catalyseur et la paroi du boîtier,
 - en ce que, dans l'un des segments de boîtier (4, 5 ; 22, 23) est emmanchée, à la suite du corps de catalyseur (8) emmanché dans ce segment, une partie annulaire (10) enveloppée d'un matelas expansible (11), et
 - en ce que les segments de boîtier (4, 5 ; 22, 23) sont emboîtés suffisamment solidement et suffisamment

loin dans la direction axiale, puis assemblés rigidement l'un à l'autre, pour que les corps de catalyseurs (8) viennent s'appuyer contre les butées (7, 25) et contre la partie annulaire (10) disposée entre eux.

- 5 **2.** Procédé selon la revendication 1,
caractérisé
en ce qu'une surface annulaire (7, 25) est prévue comme butée dans chacun des segments de boîtier (4, 5 ; 22, 23).
- 10 **3.** Procédé selon la revendication 1,
caractérisé
en ce que les butées sont formées, dans chaque cas, par le flanc d'une moulure ou d'un bourrelet dans un segment de boîtier (14', 15').
- 15 **4.** Procédé selon une des revendications 1 à 3,
caractérisé
en ce que des insertions en forme de rondelle annulaire (13, 29) sont agencées en tant qu'éléments entretoises entre les butées (7, 25) et les bords des corps de catalyseurs (8) qui sont dirigés vers celles-ci.
- 20 **5.** Procédé selon une des revendications 1 à 4,
caractérisé
en ce qu'une partie annulaire céramique (10) est disposée, en tant qu'entretoise, dans la zone de mélange entre les faces frontales des corps de catalyseurs (8) qui sont dirigées l'une vers l'autre.
- 25 **6.** Procédé selon la revendication 5,
caractérisé
en ce que le ou les corps de catalyseurs (8), ainsi que la pièce annulaire (10) sont enveloppés ou fixés au moyen de matelas expansibles, sensiblement sur toute leur longueur axiale.
- 30 **7.** Procédé selon une des revendications 1 à 6,
caractérisé
en ce que les espaces annulaires comblés par les matelas expansibles (9, 11) entre les corps de catalyseurs ou entre la pièce annulaire (10) et le boîtier (1) sont fermés à joint étanche par des bagues d'étanchéité faites d'un tricot en fil métallique (12, 27, 28).
- 35 **8.** Procédé selon une des revendications 1 à 7,
caractérisé
en ce qu'on utilise des morceaux de tubes (4, 5) comme segments de boîtier.
- 40 **9.** Procédé selon une des revendications 1 à 7,
caractérisé
en ce qu'on utilise des segments de boîtier (22, 23) composés de demi-coquilles.

45

50

55

Fig. 1

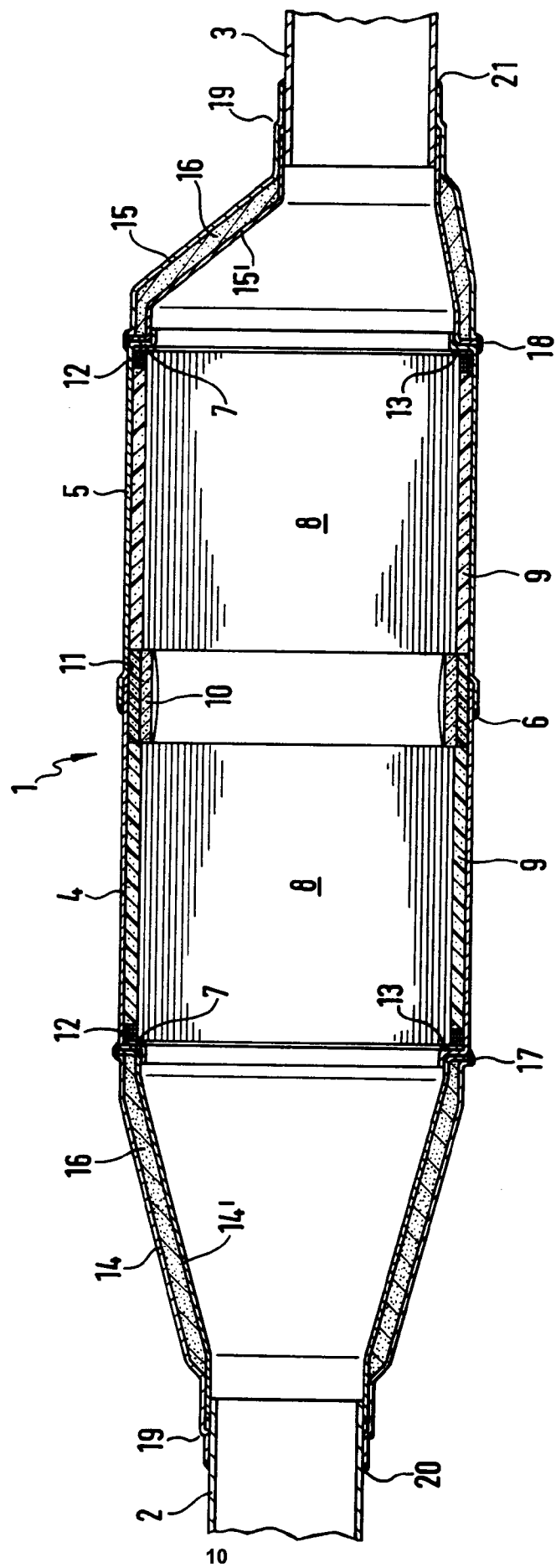


Fig. 2

