

①9



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

①1

Veröffentlichungsnummer: **0 034 179**
B1

①2

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④5 Veröffentlichungstag der Patentschrift:
12.10.83

⑤1 Int. Cl.³: **F 01 N 3/28**

②1 Anmeldenummer: **80901797.3**

②2 Anmeldetag: **01.09.80**

②6 Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP 80/00088

②7 Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 81/00738 (19.03.81 Gazette 81/7)

⑤4 **VORRICHTUNG ZUR KATALYTISCHEN REINIGUNG DER AUSPUFFGASE VON BRENNKRAFTMASCHINEN UND HERSTELLUNGSVERFAHREN DAZU.**

③0 Priorität: **01.09.79 DE 2935470**

⑦3 Patentinhaber: **ZEUNA-STÄRKER GMBH & CO KG,**
Äussere Uferstrasse 61-69, D-8900 Augsburg 1 (DE)

④3 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.08.81 Patentblatt 81/34

⑦2 Erfinder: **SANTIAGO, Enrique, Adalbert Stifter Strasse 8,**
D-8901 Diedorf (DE)

④5 Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
12.10.83 Patentblatt 83/41

⑦4 Vertreter: **Grättinger, Günter, Siebert & Grättinger**
Patentanwälte Almeidaeweg 35, D-8130 Starnberg (DE)

③4 Benannte Vertragsstaaten:
FR

⑤6 Entgegenhaltungen:
DE-A-2 222 663
DE-A-2 400 443
DE-A-2 920 604
DE-B-2 213 540
FR-A-2 214 041
FR-A-2 244 909
US-A-3 990 859

EP 0 034 179 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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).

Vorrichtung zur katalytischen Reinigung der Auspuffgase von Brennkraftmaschinen und Herstellungsverfahren dazu

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur katalytischen Reinigung der Auspuffgase von Brennkraftmaschinen, bei welcher ein monolithischer in Axialrichtung gasdurchströmbarer Katalysatorkörper im Inneren eines metallenen Gehäuses mittels Einlagen aus einem in mehreren Lagen eng um den Katalysatorkörper gewickelten Maschenwerks aus Metalldraht gegen Innenflächen des Gehäuses und/oder mit diesem fest verbundenen Bauteilen elastisch gestützt ist und wobei der Ringraum zwischen Katalysatorkörper und Gehäuse im Bereich mindestens eines axialen Längenschnitts mittels einer Ringdichtung aus unbrennbarem keramischem Fasermaterial gasdicht verschlossen ist.

Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Herstellen einer gasdichten, elastischen Wicklung um die Umfangsfläche eines monolithischen, in Axialrichtung gasdurchströmbareren Katalysatorkörpers einer Vorrichtung zur katalytischen Reinigung der Auspuffgase von Brennkraftmaschinen, wobei ein Maschenwerk aus Metalldraht in mehreren Lagen eng um den Katalysatorkörper gewickelt wird, so dass es in zusammengepresster Form den Ringraum zwischen Katalysatorkörper und einem diesen aufnehmenden Gehäuse ausfüllt und wobei zur Gasabdichtung des Ringraums im Bereich mindestens eines axialen Längenschnitts ein ringförmiger Puffer aus unbrennbaren keramischen Fasern durch Zusammenpressen im Ringraum erzeugt wird.

Bei einer bekannten Vorrichtung der eingangs erwähnten Art (DE-OS 2400443) ist der Katalysatorkörper im Bereich seiner beiden stirnseitigen Enden jeweils mit einer sich über weniger als die halbe axiale Länge erstreckenden doppelagigen Welldrahtgestrick-Umwicklung versehen, die der stossicheren Lagerung des Katalysatorkörpers dient.

Der Ringraum im Bereich zwischen diesen beiden Umwicklungen ist vollständig mit unbrennbarem keramischem Fasermaterial ausgefüllt, so dass der Ringraum dadurch gasdicht verschlossen ist und die Abgase zur Durchströmung des Katalysatorkörpers gezwungen sind. Die den Katalysatorkörper umgebende Hülle, besteht somit aus drei Teilen, was ihre Herstellung aufwendig macht; ausserdem ist der axiale Halt der beiden Welldrahtgestrick-Umwicklungen nicht sichergestellt. Schliesslich ist es schwierig, die Verdichtung des Fasermaterials mit derjenigen der Welldrahtgestrick-Umwicklung abzustimmen, so dass eine für einen gasdichten Abschluss ausreichende Pressung des Fasermaterials nach längerer Betriebszeit nicht sichergestellt ist. Da die Elastizität des Fasermaterials mit zunehmender Betriebszeit nachlässt, ist im übrigen ein Ausblasen der Ringdichtung unter der Wirkung der Abgaspulsation zu befürchten.

Bei einer anderen bekannten Vorrichtung zur katalytischen Reinigung der Auspuffgase von Brennkraftmaschinen (DE-AS 2213540) ist der

Ringraum zwischen Katalysatorkörper und Gehäuse mittels einer Ringdichtung aus unbrennbarem keramischem Fasermaterial gasdicht verschlossen, wobei eine Armierung aus Drahtgeflecht in die durch das Fasermaterial gebildete Hülle eingebettet ist. Zur Herstellung einer derartigen Hülle werden eine erste Schicht aus Mineralfasern, danach die Armierung und schliesslich eine weitere Schicht aus Mineralfasern nacheinander um den Katalysatorkörper gewickelt.

Demgegenüber liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine der Lebensdauer der Vorrichtung entsprechende Ringdichtung zu schaffen, die auf besonders einfache Weise herstellbar ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass das Fasermaterial in Streifenform zwischen übereinanderliegenden Wicklungen des Maschenwerks mitgewickelt und dort derart dicht zusammengepresst ist, dass es auch den Raum innerhalb des Maschenwerks gasdicht durchsetzt.

Maschenwerk und Fasermaterial bilden dabei eine sich eng durchdringende Verbindung, wobei das Fasermaterial zwischen den Drahtmaschen hoch verdichtet wird. Die Maschen wirken gleichzeitig als Armierung des Fasermaterials wodurch das Ausblasen der Fasern zuverlässig vermieden wird.

Dadurch, dass das über den gesamten Umfang des Katalysatorkörpers ringförmig verteilte Fasermaterial lediglich im Bereich einer oder mehrerer schmaler Axialabschnitte vorhanden ist, ergibt sich innerhalb dieser Abschnitte eine besonders hohe Verdichtung der durch das Fasermaterial verdichteten Wicklung des Maschenwerks. Neben einer beständigen Dichtwirkung hat diese Anordnung auch noch den Vorteil, dass der mit Fasermaterial gefüllte Axialabschnitt mit Abstand von dem stirnseitigen Ende des Katalysatorkörpers angeordnet werden kann, so dass der Gasstrom am Ort der Ringdichtung nur noch eine das Fasermaterial schonende geringe Strömungsgeschwindigkeit besitzt.

Ein besonders vorteilhaftes Verfahren zur Herstellung einer derartigen Ringdichtung aus Fasermaterial und einer Wicklung aus Maschenwerk besteht darin, dass das Maschenwerk in Form eines Bandes mit einer etwa der axialen Länge des Katalysatorkörpers entsprechenden Breite zusammen mit einer oder mehreren streifenförmigen Auflagen aus Fasermaterial Lage um Lage gewickelt wird. Bei der Umwicklung des Katalysatorkörpers kommen dabei im allgemeinen zwei bis fünf Lagen in Frage. Fasermaterial und Maschenwerk werden auf diese Weise durch einen einzigen Wickelvorgang verarbeitet, wobei sich Metalldraht und Fasern innig durchdringen, so dass eine dem Angriff der Gase und deren Durchtritt widerstehende Ringdichtung gebildet wird.

Eine besonders kostengünstige Ausgestaltung des erfindungsgemässen Verfahrens besteht darin, dass das Maschenwerk in Form eines Bandes mit

einer etwa der axialen Länge des Katalysatorkörpers entsprechenden Breite, welches eine oder mehrere Auflagen aus schmalen Streifen aus Fasermaterial aufweist, gewickelt wird. Ein derartiges Band kann die beiden Stirnkanten des Katalysatorkörpers übergreifen und somit gleichzeitig eine axiale elastische Abstützung des Katalysatorkörpers bilden; gleichzeitig ergibt sich dabei ein fester axialer Halt des gewickelten Bandes.

Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigt

Fig. 1 einen axialen Längsschnitt durch eine Katalysatorvorrichtung,

Fig. 2 einen Abschnitt einer Wickellage und

Fig. 3 und 4 jeweils einen Querschnitt durch eine Wickellage.

Gemäss Fig. 1 ist ein in Richtung des Pfeils P axial durchströmter monolithischer Katalysatorkörper 1, dessen Struktur feinste axiale Strömungskanäle bildet, im Inneren eines Stahlgehäuses 2 mittels einer Einlage aus einem Maschenwerk 3 aus hitzefestem Metalldraht elastisch abgestützt. Das Maschenwerk ist in mehreren Lagen gewickelt und in einem mittleren Bereich 4 mit einem aus Keramikfasern, beispielsweise auf Aluminiumoxid- oder Aluminiumsilikatbasis bestehenden Fasermaterial durchsetzt. Dieses bildet eine Ringdichtung gegen den Durchtritt der Abgase im Ringraum zwischen der Umfangsfläche des Katalysatorkörpers 1 und dem Gehäuse 2. Das Maschenwerk 3 ist mit den Rändern jeweils um die stirnseitigen Kanten des Katalysatorkörpers 1 herumgebogen, so dass es die Stirnseiten 5 des Katalysatorkörpers mittels der Umbiegungen 6 axial stützt.

Zur Erzeugung einer derartigen Halterung und gleichzeitigen Abdichtung im Bereich des Ringraums zwischen Katalysatorkörpers 1 und Gehäuse 2 dient ein einziges Bauteil, nämlich ein in Fig. 2 dargestelltes Band 7 aus Maschenwerk aus Metalldraht, welches als Auflage einen schmalen Streifen 8 aus Fasermaterial aufweist. Es genügt im allgemeinen ein verhältnismässig schmaler Streifen, welcher bevorzugt so angeordnet ist, dass er einen mittleren Axialabschnitt des Katalysatorkörpers abdeckt. Die senkrecht zur Ebene des Bands 7 gemessene Dicke des Streifens beträgt etwa 1 mm oder weniger.

Fig. 3 zeigt in schematischer Darstellung einen Querschnitt durch das Band 7, wobei das Maschenwerk lediglich an den Rändern umgebogen ist, damit eine geschlossene besonders starke zusammengepresste Endkante im Bereich der Umbiegungen 6 der Wicklung entsteht. Der Streifen 8 ist in der Mitte auf das Maschenwerk aufgelegt und bewirkt in diesem Bereich eine entsprechend höhere Verdichtung der Einlage zwischen Katalysatorkörper 1 und Metallgehäuse 2.

Fig. 4 zeigt einen Querschnitt durch ein Band 7 mit nahezu bis zur Mitte hin umgeschlagenen Randabschnitten des Maschenwerks, wobei im Mittelbereich zwei Streifen 8 aus Fasermaterial aufgelegt sind, einer unterhalb und einer oberhalb der beiden Enden 9 des Maschenwerks. Das Band 7 wird in mehreren Lagen eng um den Kata-

lysatorkörper 1 gewickelt und dann zusammen mit diesem in das Metallgehäuse eingeschoben, bzw. bei einem geteilten Gehäuse, zwischen den beiden Gehäusehalbschalen angeordnet unter entsprechender Verdichtung des Maschenwerks, besonders im Bereich der stirnseitigen Ränder des Katalysatorkörpers und der Streifen aus Fasermaterial.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur katalytischen Reinigung der Auspuffgase von Brennkraftmaschinen, bei welcher ein monolithischer in Axialrichtung gasdurchströmbarer Katalysatorkörper (1) im Inneren eines metallenen Gehäuses (2) mittels Einlagen aus einem in mehreren Lagen eng um den Katalysatorkörper gewickelten Maschenwerk (3) aus Metalldraht gegen Innenflächen des Gehäuses und/oder mit diesem fest verbundenen Bauteilen elastisch gestützt ist und wobei der Ringraum zwischen Katalysatorkörper und Gehäuse im Bereich mindestens eines axialen Längenabschnitts mittels einer Ringdichtung aus unbrennbarem keramischen Fasermaterial gasdicht verschlossen ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Fasermaterial in Streifenform zwischen übereinanderliegenden Wicklungen des Maschenwerks (3) mitgewickelt und dort derart dicht zusammengepresst ist, dass es auch den Raum innerhalb des Maschenwerks gasdicht durchsetzt.

2. Verfahren zum Herstellen einer gasdichten, elastischen Wicklung um die Umfangsfläche eines monolithischen, in Axialrichtung gasdurchströmbaren Katalysatorkörpers (1) einer Vorrichtung zur katalytischen Reinigung der Auspuffgase von Brennkraftmaschinen, wobei ein Maschenwerk (3) aus Metalldraht in mehreren Lagen eng um den Katalysatorkörper gewickelt wird, so dass es in zusammengepresster Form den Ringraum zwischen Katalysatorkörper und einem diesen aufnehmenden Gehäuse (2) ausfüllt und wobei zur Gasabdichtung des Ringraums im Bereich mindestens eines axialen Längenabschnitts ein ringförmiger Puffer aus unbrennbaren keramischen Fasern durch Zusammenpressen im Ringraum erzeugt wird, dadurch gekennzeichnet, dass das Maschenwerk (3) in Form eines Bandes (7) mit einer etwa der axialen Länge des Katalysatorkörpers (1) entsprechenden Breite zusammen mit einer oder mehreren streifenförmigen Auflagen aus Fasermaterial Lage um Lage gewickelt wird.

Claims

1. Device for catalytically purifying exhaust gases from internal combustion engines, in which a monolithic catalyst body (1) which is permeable to gas in axial direction is supported elastically inside a metal casing (2) by means of inserts consisting of one or more layers of a metal wire netting (3) wound tightly around the catalyst body, against the inner surfaces of the casing and/or components connected firmly thereto, and

whereby the annular space between the catalyst body and the casing in the region of at least one axial section is obturated in a gas-tight manner by means of an annular seal made from non-inflammable ceramic fibre material, characterized in that the fibre material is wound in the form of a band between overlaying windings of the netting (3) and is there compressed as tightly to also intersperse the space inside the netting in a gas-tight manner.

2. Method for the production of a gas-tight elastic winding around the peripheral surface of a monolithic catalyst body (1) which is permeable to gas in axial direction, in a device for catalytical purifying exhaust gases from internal combustion engines, whereby a metal wire netting (3) is wound tightly in a plurality of layers around the catalyst body, to fill in its compressed form the annular space between the catalyst body and a casing (2) surrounding it, and whereby to tighten the annular space against gas flow an annular bumper made of non-inflammable ceramic fibres is produced in the region of at least one axial section by compression of said fibres within said annular space, characterized in that the netting (3) is wound layer by layer in the form of a band (7) with a width corresponding approximately to the axial length of the catalyst body (1) together with one or more superimposed layers of fibre material.

Revendications

1. Dispositif pour l'épuration catalytique des gaz d'échappement de moteurs à combustion interne, dans lequel un bloc de catalyseur monolithique (1) pouvant être parcouru par les gaz en direction axiale est soutenu élastiquement, à l'intérieur d'une enveloppe métallique (2), au moyen de couches intercalaires formées d'un

réseau de mailles de fil métallique (3) enroulé étroitement en plusieurs couches autour du bloc de catalyseur, contre des surfaces intérieures de l'enveloppe et/ou des éléments structuraux reliés solidairement à celle-ci, l'espacement annulaire entre le bloc de catalyseur et l'enveloppe étant fermé de façon étanche aux gaz, dans la région d'au moins un tronçon axial de la longueur, au moyen d'un joint annulaire en matière fibreuse céramique incombustible, caractérisé en ce que la matière fibreuse est enroulée conjointement, sous forme de bande, entre des enroulements superposés du réseau de mailles (3), et qu'elle y est comprimée de façon tellement serrée qu'elle traverse aussi de façon étanche aux gaz l'espace-ment situé à l'intérieur du réseau de mailles.

2. Procédé de fabrication d'un enroulement élastique étanche aux gaz autour de la surface circonférentielle d'un bloc de catalyseur monolithique (1) pouvant être parcouru par les gaz en direction axiale et appartenant à un dispositif pour l'épuration catalytique des gaz d'échappement de moteurs à combustion interne, dans lequel on enroule étroitement en plusieurs couches un réseau de mailles de fil métallique (3) autour du bloc de catalyseur de sorte qu'il comble, sous sa forme comprimée, l'espacement annulaire entre le bloc de catalyseur et une enveloppe (2) logeant celui-ci et, pour rendre étanche aux gaz l'espacement annulaire dans la région d'au moins un tronçon axial de la longueur, on engendre par compression dans l'espacement annulaire un tampon annulaire de fibres céramiques incombustibles, caractérisé en ce que l'on enroule couche par couche le réseau de mailles (3), sous la forme d'une bande (7) ayant une largeur correspondant à peu près à la longueur axiale du bloc de catalyseur (1), en même temps qu'un ou plusieurs revêtements de matière fibreuse en forme de bande.

45

50

55

60

65

4

Fig. 1

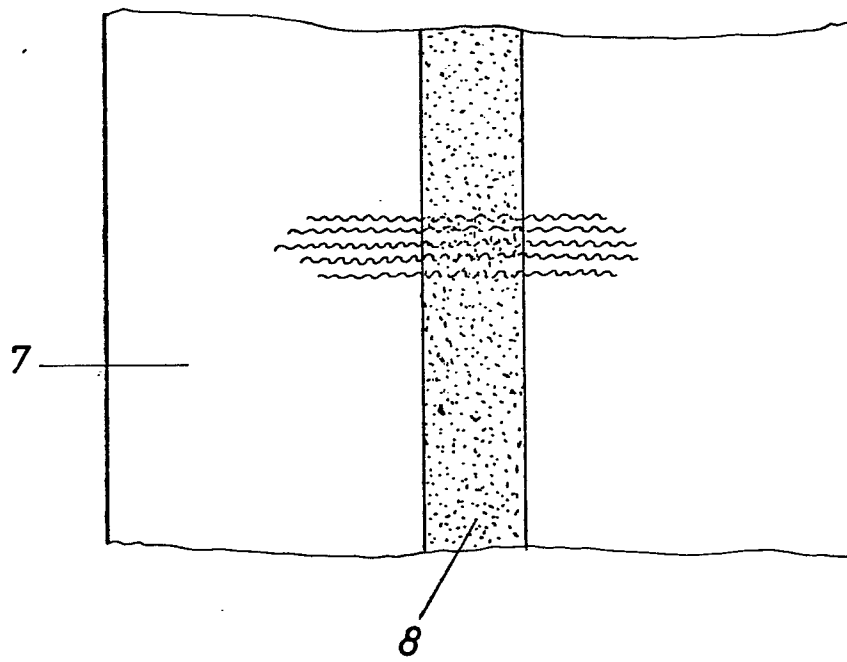
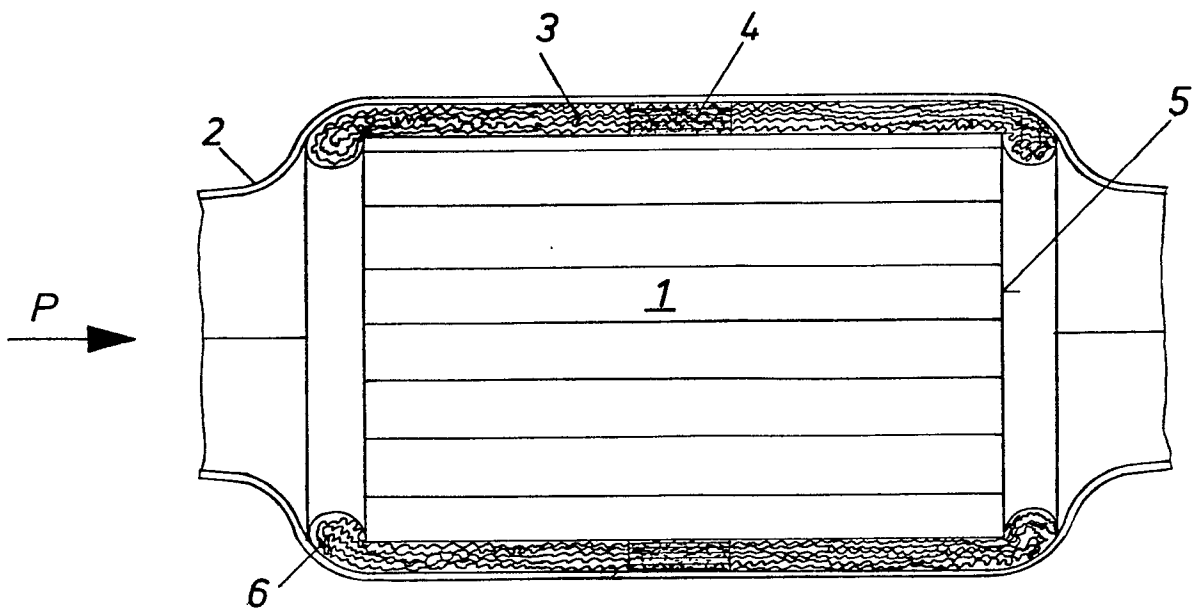


Fig. 2

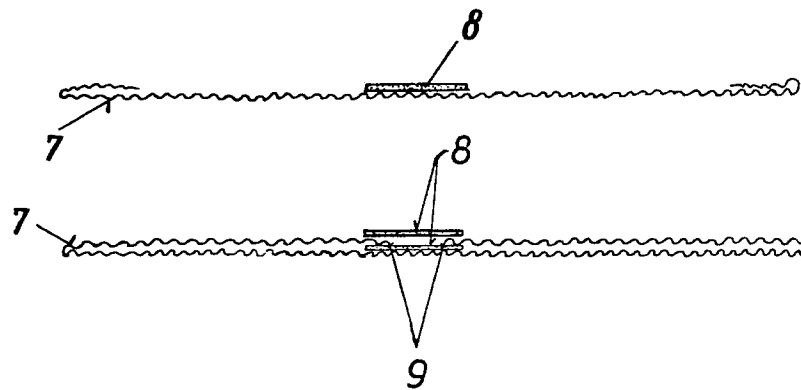


Fig. 3

Fig. 4