

(19)



(11)

**EP 1 640 579 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**05.12.2007 Patentblatt 2007/49**

(51) Int Cl.:  
**F01N 3/28 (2006.01)**

**B01D 53/94 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **05016197.5**

(22) Anmeldetag: **26.07.2005**

(54) **Abgasreinigungselement**

Exhaust gas cleaning element

Elément pour la purification des gaz d'échappement

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

(30) Priorität: **24.09.2004 DE 102004046444**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**29.03.2006 Patentblatt 2006/13**

(73) Patentinhaber: **Volkswagen Aktiengesellschaft  
38436 Wolfsburg (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Engeler, Werner  
38527 Meine (DE)**

• **Bechmann, Olaf  
38554 Weyhausen (DE)**  
• **Garbe, Thomas  
31319 Sehnde (DE)**  
• **Auphan de Tissan, Maylis  
38442 Wolfsburg (DE)**

(74) Vertreter: **Meyer, Enno  
Augsburger Strasse 24  
82110 Germering (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 328 293 EP-A- 0 579 956**  
**WO-A-98/04404 US-A- 4 863 700**

**EP 1 640 579 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 ein Abgasreinigungselement wie etwa einen Abgaskatalysator oder einen Partikelfilter und insbesondere die Anordnung des entsprechenden Elementkörpers, beispielsweise eines Keramikkörpers oder Monolithen, in einem Gehäuse nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Aus der DE 3432 283 ist ein Abgaskatalysator mit einem in einem metallischen Außengehäuse mit stirnseitigen, insbesondere konischen Abgaszu- und -abfuhrstutzen angeordneten porösen Keramikkörper bekannt. Dieser Keramikkörper ist wabenartig strukturiert und weist eine katalytisch wirksame Oberflächenbeschichtung auf. Zwischen dem Außengehäuse und dem Keramikkörper ist ein thermisch isolierendes, vorzugsweise aus einer so genannten Blähmatte bestehendes Federkissen angeordnet. Derartige Keramikkörper werden als Monolithen bezeichnet.

[0003] Nachteilig an dem genannten Stand der Technik ist, dass die aus Silicaten, z.B. Aluminiumsilicaten, einem Blähglimmer, beispielsweise Vermiculit, und einem organischen Bindemittel zusammengesetzte Blähmatte nur bis ca. 750°C geeignet ist den Katalysatorkörper in dem Gehäuse zu lagern. Auch wenn sie durch ihre Ausdehnung bei Hitze in der Lage ist, die Spaltaufweitung zwischen Keramik und Blech zu kompensieren, ist die Verwendung einer solchen Matte nicht bei Dieselpartikelfiltern möglich, die erheblich heißer werden.

[0004] Aus dem Stand der Technik ist weiter die Verwendung einer Lagermatte aus polykristallinen Fasern bekannt. Derartige Fasern sind beispielsweise oxidische Fasern wie Aluminiumoxid. Da sie sich bei Hitze nicht ausdehnen, kann die erforderliche Klemmkraft zum Halten des Keramikkörpers nur durch die Elastizität der Fasermatte erreicht werden. Sie sind gegenüber Blähmatten leichter, druckfester, haben eine geringere Wärmeleitfähigkeit und sind bis ca. 1200 °C temperaturbeständig. Daher werden sie zur Lagerung des Keramikkörpers von Dieselpartikelfiltern eingesetzt. Nachteilig ist jedoch, dass die bei der Erwärmung entstehende Spaltaufweitung zwischen Keramik und Blech durch die Federwirkung der Matte nur bedingt kompensierbar ist.

[0005] Die Druckschrift EP 0 579 956 A1 offenbart einen keramischen Katalysator als Abgasreinigungselement in einem Gehäuse, wobei eine erste temperaturresistente anorganische Fasermatte am Katalysator anliegt und eine weitere Schicht aus Quellmaterial zwischen der ersten anorganischen Faserschicht und dem Gehäuse angeordnet ist. Die beiden Matten sind durch einen Klebstoff miteinander verbunden, so dass eine zweilagige Matte entsteht. Anschließend wird eine weitere Blähmatte um das Ensemble gelegt, die mit dem Gehäuse des Katalysators in Kontakt steht.

[0006] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Abgasreinigungselement wie einen Abgaskatalysator oder Partikelfilter mit einer hoch temperaturbeständigen

Lagerung des Monolithen zu schaffen, bei dem auch bei hohen Temperaturen die sichere Lagerung des Monolithen in dem Gehäuse gewährleistet ist.

[0007] Diese Aufgabe wird durch einen Abgasreinigungselement mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Die Unteransprüche geben weitere günstige Ausführungsbeispiele und Fortbildungen der Erfindung an.

[0008] Erfindungsgemäß ist bei einem Abgasreinigungselement mit einem Gehäuse und einem in das Gehäuse eingesetzten Monolithen, bei dem zur Fixierung des Monolithen eine Matte zwischen Gehäuse und Monolithen angeordnet ist, die Matte als Hybridmatte bestehend aus einer Blähmatte und einer Fasermatte aus oxidischen Fasern ausgelegt. Dabei besteht die Hybridmatte aus mehreren aufeinander folgenden Bläh- und Faserschichten, wobei die Blähmatte und die Fasermatte miteinander verklebt sind.

[0009] Die Kombination der zwei Matten vereint vorteilhaft die Eigenschaften beider Materialien. Die Blähmatte sorgt für eine große Haltekraft und dichtet den Monolith zugleich gegenüber dem Gehäuse ab, während die Fasermatte die notwendige Temperaturbeständigkeit aufweist.

[0010] Vorteilhafterweise liegt die Blähmatte am Gehäuse und die Fasermatte am Monolithen an. Dadurch kommt nur die hitzebeständigere Fasermatte mit dem heißen Monolith in Kontakt und die Blähmatte zur Ausgleichung des Spalts zwischen Gehäuse und Monolithen befindet sich im kühleren Außenbereich.

[0011] Vorteilhafterweise sind die Fasern der Blähmatte und/oder der Fasermatte biologisch abbaubar und die Fasern der Blähmatte sowie der Fasermatte nicht lungengängig, indem sie einen Durchmesser  $> 3 \mu\text{m}$  und/oder ein Längeldurchmesser Verhältnis  $< 3$  aufweisen. Dadurch wird die Verarbeitung, wie auch ein späteres Recycling erleichtert, da keine oder nur geringe Gesundheitsgefährdung besteht.

[0012] Der Monolith kann ein Keramikträger eines Katalysators oder ein Keramikkörper eines Partikelfilters sein.

[0013] Die Erfindung wird nachfolgend an einem nicht zur Erfindung gehörenden Beispiel mithilfe der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. In den Zeichnungen zeigt:

Fig. 1 ein Beispiel eines Abgasreinigungselements in schematischer Querschnittsdarstellung und

Fig. 2 ein Diagramm der Haltekraft als Funktion der Temperatur.

[0014] Fig. 1 zeigt ein Beispiel eines Abgasreinigungselements 1, beispielsweise eines Rußpartikelfilters im Querschnitt. In einem ovalen Gehäuse 2 ist ein Monolith 3, der hier aus Keramik besteht, angeordnet. Zwischen dem Gehäuse 2 und dem Monolith 3 ist eine Hybridmatte 4 bestehend aus einer Blähmatte 5 und einer Fasermatte 6 aus oxidischen Fasern, beispielsweise Aluminiumoxid,

derart angeordnet, dass die Blähmatte 4 nach außen am Gehäuse anliegt, während die Fasermatte 6 innen am Monolithen 3 anliegt. Die Blähmatte 5 und die Fasermatte 6 sind mit einem geeigneten temperaturbeständigen Klebstoff miteinander verklebt.

**[0015]** Wenn das Abgasreinigungselement sich im Betrieb erhitzt, so wird die Blähmatte 5 durch die Fasermatte 6 der Hybridmatte 5 vor zu großer Hitze geschützt. Durch die größere Ausdehnung der Blähmatte 5 wird der zwischen Gehäuse 2 und keramischem Monolith 3 entstehende Spalt kompensiert und auch bei hohen Temperaturen eine ausreichend große Haltekraft auf den Monolithen 3 ausgeübt.

**[0016]** Die Kombination der Blähmatte 5 und der Fasermatte 6 in einer Hybridmatte 4 vereint somit die Vorteile beider unter Vermeidung der Nachteile. Daher ist eine Verwendung bei Dieselpartikelfiltern möglich, die erheblich heißer als etwa bisherige Katalysatoren werden.

**[0017]** Fig. 2 zeigt in einem Diagramm die Haltekraft bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel als Funktion der Temperatur. Als Hochwert ist schematisch die Haltekraft H bzw. der Mattendruck und als Rechtswert die Temperatur T aufgetragen. Die Linie I zeigt den Verlauf der Haltekraft bei Verwendung von nur einer Blähmatte nach dem Stand der Technik. Die Kurve II zeigt den Verlauf der Haltekraft bei Verwendung von nur einer Fasermatte nach dem Stand der Technik. Rechts von der senkrechten Linie, als Bereich DPF-R bezeichnet, befindet sich der Temperaturbereich, in dem die Regeneration eines Dieselpartikelfilters abläuft. Es ist gut zu sehen, dass die Haltekraft der Blähmatte allein hier stark abfällt und die der Fasermatte allgemein niedriger liegt.

**[0018]** Die Linie III zeigt die Haltekraft des erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiels mit einer Hybridmatte 4 bestehend aus der Kombination aus Blähmatte 5 und Fasermatte 6. Die Haltekraft ist bei hohen Temperaturen signifikant höher und auch der Monolith 3 eines Partikelfilters wird somit insbesondere im Temperaturbereich DPF-R einer Regeneration eines Partikelfilters sicher gehalten.

## BEZUGSZEICHENLISTE

### [0019]

- 1 Abgasreinigungselement
- 2 Gehäuse
- 3 Monolith
- 4 Hybridmatte
- 5 Blähmatte
- 6 Fasermatte

## Patentansprüche

1. Abgasreinigungselement mit einem Gehäuse (2) und einem in das Gehäuse (2) eingesetzten Monolith (3), der von einer zwischen Gehäuse (2) und Mono-

lith (3) angeordneten Matte (4) gelagert ist, die den Monolithen (3) in dem Gehäuse (2) fixiert, wobei die Matte (4) eine Hybridmatte bestehend aus einer Blähmatte (5) und einer Fasermatte (5) aus oxidischen Fasern ist

**dadurch gekennzeichnet, dass**

die Hybridmatte mehrere aufeinander folgende Lagen aus Blähmatte (5) und Fasermatte (6) aufweist, wobei die Blähmatten (5) und Fasermatte (6) miteinander verklebt sind.

2. Abgasreinigungselement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hybridmatte (4) so angeordnet ist, dass die Blähmatte (5) am Gehäuse (2) und die Fasermatte (6) am Monolithen (3) anliegt.
3. Abgasreinigungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fasern der Blähmatte (5) und/oder der Fasermatte (6) nicht lungengängig sind und einen Durchmesser  $> 3 \mu\text{m}$  und/oder ein Länge/Durchmesserverhältnis  $< 3$  aufweisen.
4. Abgasreinigungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Monolith (3) ein Keramikträger für einen Katalysator ist.
5. Abgasreinigungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Monolith (3) ein Keramikkörper eines Partikelfilters ist.

## Claims

1. Exhaust-gas cleaning element having a housing (2) and a monolith (3) which is inserted into the housing (2) and is mounted by a mat (4) which is arranged between the housing (2) and the monolith (3) and fixes the monolith (3) in the housing (2), the mat (4) being a hybrid mat comprising a swellable mat (5) and a fibre mat (5) made from oxidic fibres, **characterized in that** the hybrid mat has a plurality of consecutive layers of swellable mat (5) and fibre mat (6), the swellable mats (5) and the fibre mat (6) being adhesively bonded to one another.
2. Exhaust-gas cleaning element according to Claim 1, **characterized in that** the hybrid mat (4) is arranged in such a way that the swellable mat (5) bears against the housing (2) and the fibre mat (6) bears against the monolith (3).
3. Exhaust-gas cleaning element according to one of the preceding claims, **characterized in that** the fibres of the swellable mat (5) and/or the fibre mat (6)

are not respirable and have a diameter of  $> 3 \mu\text{m}$  and/or a length/diameter ratio of  $< 3$ .

4. Exhaust-gas cleaning element according to one of the preceding claims, **characterized in that** the monolith (3) is a ceramic carrier for a catalytic converter. 5
5. Exhaust-gas cleaning element according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the monolith (3) is a ceramic body of a particle filter. 10

## Revendications

1. Élément pour la purification des gaz d'échappement avec un boîtier (2) et un monolithe (3) inséré dans le boîtier (2), qui est supporté par un tapis (4) disposé entre le boîtier (2) et le monolithe (3) et qui fixe le monolithe (3) dans le boîtier (2), dans lequel le tapis (4) est un tapis hybride composé d'un tapis gonflé (5) et d'un tapis de fibres (6) en fibres d'oxydes, **caractérisé en ce que** le tapis hybride comprend plusieurs couches successives de tapis gonflé (5) et de tapis de fibres (6), les tapis gonflés (5) et le tapis de fibres (6) étant collés les uns aux autres. 15 20 25
2. Élément pour la purification des gaz d'échappement selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le tapis hybride (4) est disposé de telle manière que le tapis gonflé (5) soit appliqué sur le boîtier (2) et que le tapis de fibres (6) soit appliqué sur le monolithe (3). 30
3. Élément pour la purification des gaz d'échappement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les fibres du tapis gonflé (5) et/ou du tapis de fibres (6) ne parviennent pas dans les poumons et présentent un diamètre  $3 \mu\text{m}$  et/ou un rapport longueur/diamètre  $< 3$ . 35 40
4. Élément pour la purification des gaz d'échappement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le monolithe (3) est un support céramique pour un catalyseur. 45
5. Élément pour la purification des gaz d'échappement selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le monolithe (3) est un corps céramique d'un filtre à particules. 50

55

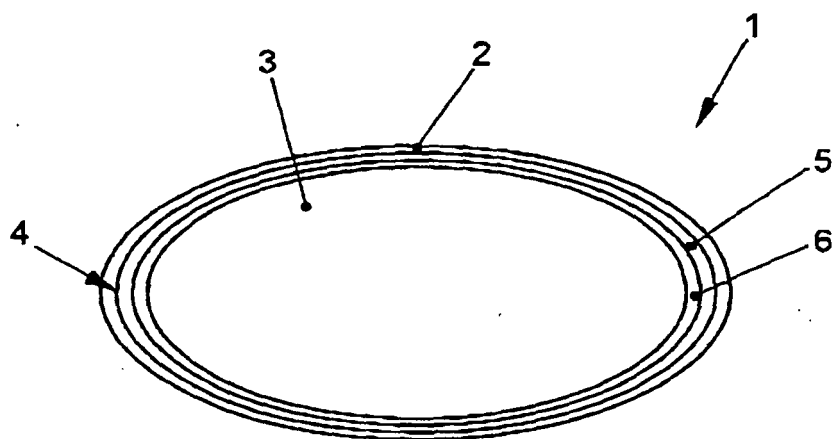


FIG. 1

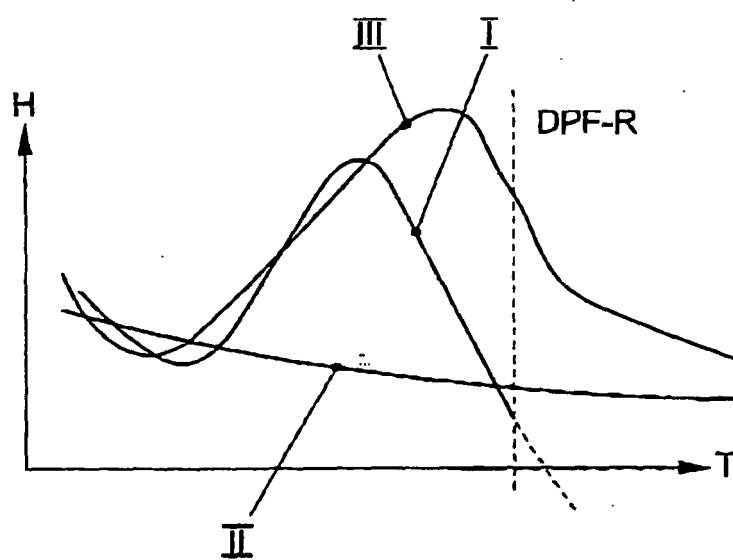


FIG. 2

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 3432283 [0002]
- EP 0579956 A1 [0005]