



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 640 579 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

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

(51) Int Cl.:  
**F01N 3/28 (2006.01) B01D 53/94 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **05016197.5**

(22) Anmeldetag: **26.07.2005**

(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**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA HR MK YU**

(72) Erfinder:  
• **Engeler, Werner**  
**38527 Meine (DE)**  
• **Bechmann, Olaf**  
**38554 Weyhausen (DE)**  
• **Garbe, Thomas**  
**31319 Sehnde (DE)**  
• **Auphan de Tesson, Maylis**  
**38442 Wolfsburg (DE)**

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

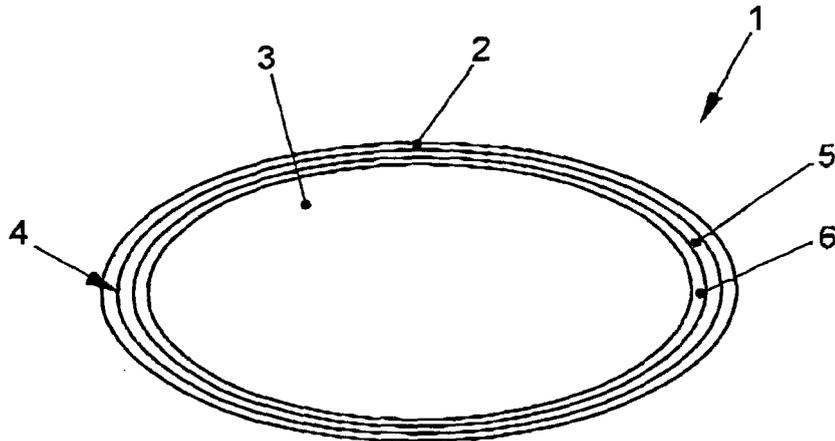
(71) Anmelder: **Volkswagen Aktiengesellschaft**  
**38436 Wolfsburg (DE)**

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

(54) **Abgasreinigungselement**

(57) Ein Abgasreinigungselement mit einem Gehäuse (2) und einem in das Gehäuse (2) eingesetzten Monolithen (3) weist eine zwischen Gehäuse (2) und Mo-

nolith (3) angeordnete Matte (4) auf, die den Monolithen (3) in dem Gehäuse (2) fixiert. Dabei ist die Matte (4) als Hybridmatte bestehend aus einer Blähmatte (5) und eine Fasermatte (6) aus oxidischen Fasern ausgelegt.



**FIG. 1**

**EP 1 640 579 A1**

## 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 -abfuhrstützen 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]** 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.

**[0006]** Diese Aufgabe wird durch einen Abgasreinigungselement mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Die Unteransprüche geben weitere günstige Ausführungsbeispiele und Fortbildungen der Erfindung an.

**[0007]** 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 Mo-

nolithen angeordnet ist, die Matte als Hybridmatte bestehend aus einer Blähmatte und einer Fasermatte aus oxidischen Fasern ausgelegt.

**[0008]** 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.

**[0009]** 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. Insbesondere können die Blähmatte und die Fasermatte miteinander verklebt sein.

**[0010]** 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 Länge/Durchmesser Verhältnis  $< 3$  aufweisen. Dadurch wird die Verarbeitung, wie auch ein späteres Recycling erleichtert, da keine oder nur geringe Gesundheitsgefährdung besteht.

**[0011]** In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform besteht die Hybridmatte aus mehreren aufeinander folgenden Bläh- und Faserschichten.

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

**[0013]** Die Erfindung wird nachfolgend in einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel mithilfe der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. In den Zeichnungen zeigt:

Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Abgasreinigungselements in schematischer Querschnittsdarstellung und

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

**[0014]** Fig. 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel 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 zwi-

schen 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 Monolith (3) angeordneten Matte (4) gelagert ist, die den Monolithen (3) in dem Gehäuse (2) fixiert, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Matte (4) eine Hybridmatte bestehend aus einer Blähmatte (5) und einer Fasermatte (5) aus oxidischen Fasern ist.
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 Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blähmatte (5) und die Fasermatte (6) miteinander verklebt sind.
4. Abgasreinigungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fasern der Blähmatte (5) und/oder der Fasermatte (6) biologisch abbaubar sind.
5. 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.
6. Abgasreinigungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hybridmatte mehrere aufeinander folgende Lagen aus Blähmatte (5) und Fasermatte (6) aufweist.
7. Abgasreinigungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Monolith (3) ein Keramikträger für einen Katalysator ist.
8. Abgasreinigungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Monolith (3) ein Keramikkörper eines Partikelfilters ist.

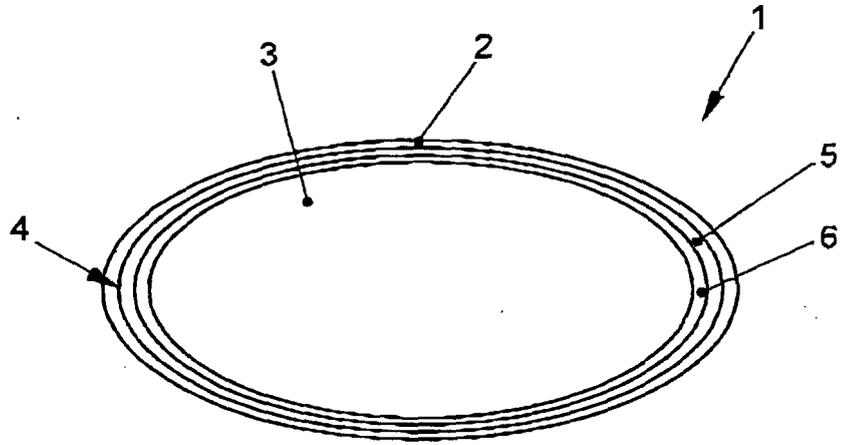


FIG. 1

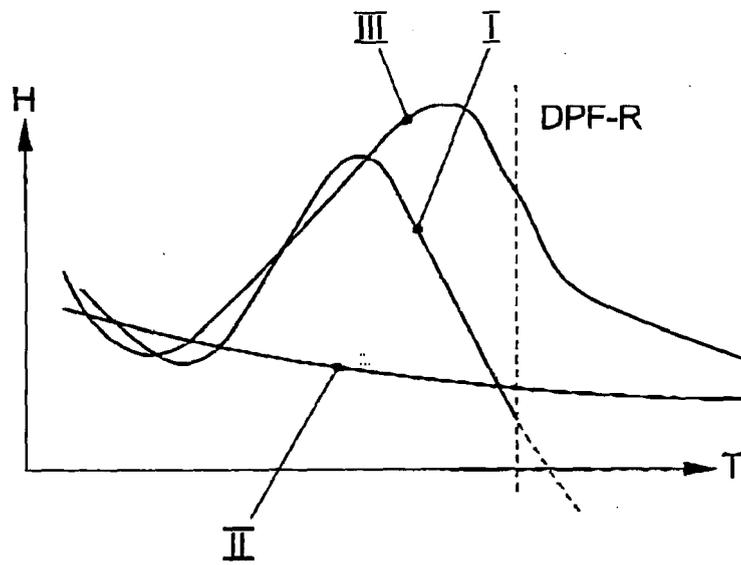


FIG. 2



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 4 863 700 A (TEN EYCK ET AL) 5. September 1989 (1989-09-05) * Anspruch 1; Abbildung 1 *	1-3,7	F01N3/28 B01D53/94
X	EP 0 579 956 A (CORNING INCORPORATED) 26. Januar 1994 (1994-01-26) * Spalte 9, Zeile 58 - Spalte 10, Zeile 11; Anspruch 1 *	1,2,7	
X	WO 98/04404 A (IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES PLC; DINWOODIE, JOHN) 5. Februar 1998 (1998-02-05) * Seite 2, Zeile 23 - Seite 4, Zeile 14 *	1,7,8	
X	EP 0 328 293 A (MINNESOTA MINING AND MANUFACTURING COMPANY) 16. August 1989 (1989-08-16) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 *	1,7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			F01N B01D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>4. Oktober 2005</b>	Prüfer <b>Tatus, W</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1  
EPO FORM 1503.03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 05 01 6197

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

04-10-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4863700	A	05-09-1989	KEINE		
-----					
EP 0579956	A	26-01-1994	JP	6101466 A	12-04-1994
-----					
WO 9804404	A	05-02-1998	AU	3628797 A	20-02-1998
			CN	1226199 A	18-08-1999
			DE	69728399 D1	06-05-2004
			DE	69728399 T2	10-03-2005
			EP	0914246 A1	12-05-1999
			ES	2216159 T3	16-10-2004
			JP	2000515825 T	28-11-2000
			KR	2000029471 A	25-05-2000
-----					
EP 0328293	A	16-08-1989	AU	2771889 A	17-08-1989
			CA	1311690 C	22-12-1992
			DE	68901785 D1	23-07-1992
			DE	68901785 T2	04-02-1993
			ES	2033087 T3	01-03-1993
			JP	1240715 A	26-09-1989
			JP	2804280 B2	24-09-1998
			KR	141603 B1	01-07-1998
			MX	166513 B	13-01-1993
			US	4929429 A	29-05-1990
-----					

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82