



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 603 03 560 T2** 2006.12.14

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 486 648 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **603 03 560.4**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 101 686.8**

(96) Europäischer Anmeldetag: **10.06.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **15.12.2004**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **15.02.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **14.12.2006**

(51) Int Cl.⁸: **F01N 3/28** (2006.01)

(73) Patentinhaber:

3M Innovative Properties Co., St. Paul, Minn., US

(74) Vertreter:

derzeit kein Vertreter bestellt

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR

(72) Erfinder:

MERRY, Richard P., Hermeslaan 7, 1831 Diegem, BE

(54) Bezeichnung: **Lagerungsmatte für für katalytischen Umwandler**

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).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

1. Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Befestigungsmatte zum Befestigen eines Schadstoffbekämpfungsmonolithen in einer Vorrichtung zur Schadstoffbekämpfung. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung eine Befestigungsmatte, die aus einer Glasfaserschicht und einer aus einem Sol-Gel-Verfahren erhältlichen Keramikfaserschicht zusammengesetzt ist. Die Erfindung betrifft des Weiteren eine Vorrichtung zur Schadstoffbekämpfung.

2. Allgemeiner Stand der Technik.

[0002] Vorrichtungen zur Schadstoffbekämpfungen werden allgemein für Kraftfahrzeuge zum Bekämpfen von atmosphärischen Schadstoffen eingesetzt. Zwei Vorrichtungstypen befinden gegenwärtig in allgemeiner Verwendung—Katalysatoren und Dieselpartikelchenfilter oder -fallen. Katalysatoren enthalten ein Kontaktmittel, das typischerweise auf eine innerhalb eines Metallgehäuses befestigte monolithische Struktur aufgetragen ist. Bei den monolithischen Strukturen handelt es sich typischerweise um Keramik, obwohl Metallmonolithe ebenso verwendet wurden. Das Kontaktmittel oxidiert Kohlenmonoxid und Kohlenwasserstoffe und reduziert die Stickoxide in Autoabgasen zum Bekämpfen von atmosphärischen Schadstoffen.

[0003] Dieselpartikelchenfilter oder -fallen sind typischerweise Wandflussfilter, die honigwabeförmige monolithische Strukturen aufweisen, die typischerweise aus porösen kristallinen Keramikmaterialien hergestellt sind. Alternierende Zellen der honigwabeförmigen Struktur sind typischerweise verstopft, sodass Abgas in eine Zelle eintritt und durch die poröse Wand zu einer benachbarten Zelle gezwängt wird, wo sie die Struktur verlassen kann. Auf diese Weise werden im Dieselpartikelchenabgas vorliegende kleine Rußteilchen aufgefangen.

[0004] Die Monolithe und insbesondere die Keramikschadstoffbekämpfungsmonolithe, die in Vorrichtung zur Schadstoffbekämpfung verwendet werden, sind brüchig und für Beschädigung durch Vibrationen oder Stöße und Bruch anfällig. Sie weisen einen Wärmeausdehnungskoeffizienten auf, der im Allgemeinen in einer geringeren Größenordnung als derjenige des diese enthaltenden Metallgehäuses liegt. Dies bedeutet, dass die Vorrichtung zur Schadstoffbekämpfung erwärmt wird, wenn sich der Spalt zwischen der inneren peripheren Wand des Gehäuses und der Außenwand des Monolithen vergrößert. Auch dann, wenn sich das Metallgehäuse auf Grund der Isolierwirkung der Matte einer kleineren Temperaturänderung unterzieht, verursacht der höhere Wärmeausdehnungskoeffizient des Metallgehäuses eine schnellere Ausdehnung des Gehäuses auf eine größere periphere Größe als die Ausdehnung des monolithischen Elements. Ein derartiger Wärmekreislauf tritt mehrere hundert Mal während der Laufzeit und der Verwendung der Vorrichtung zur Schadstoffbekämpfung auf.

[0005] Zum Vermeiden einer Beschädigung der Keramikmonolithen, z.B. durch Straßenstöße und Vibrationen, zum Kompensieren des Wärmeausdehnungsunterschieds und zum Verhindern dessen, dass Abgase zwischen den Monolithen und das Metallgehäuse hindurch laufen (wodurch sie das Kontaktmittel umgehen) sind Befestigungsmatten zwischen dem Keramikmonolithen und dem Metallgehäuse angebracht. Diese Matten müssen einen ausreichenden Druck zum Festhalten des Monolithen über dem gewünschten Temperaturbereich, jedoch nicht so viel Druck, dass der Keramikmonolith beschädigt wird, ausüben.

[0006] In letzter Zeit neigte man dazu, die Anzahl an den Schadstoffbekämpfungsmonolithen bildenden Zellen pro Flächeneinheit zu erhöhen und die Wanddicke der Zellen zu reduzieren. Derartige Schadstoffbekämpfungsmonolithe sind als dünnwandige oder ultradünnwandige Monolithe bekannt und weisen typischerweise zwischen 400 und 1200 Zellen pro Quadratinch (cps) und eine Wanddicke von nicht mehr als 5 mil, d.h. 0,005 Inch (0,127 mm) auf. Auf Grund der reduzierten Wanddicke sind diese Monolithe sogar noch anfälliger für Beschädigung, weshalb die Befestigungsmatten zum Befestigen derartiger Monolithe noch strengeren Anforderungen unterzogen sind.

[0007] Viele Befestigungsmatten wurden auf dem Fachgebiet beschrieben. Bekannte Befestigungsmatten beinhalten intumeszente Lagenmaterialien, die aus Keramikfasern, intumeszenten Materialien und organischen und/oder anorganischen Bindemitteln zusammengesetzt sind. Intumeszente Lagenmaterialien, die zum Befestigen eines Katalysators in einem Gehäuse nützlich sind, sind z.B. in den US-Patentschriften Nr. 3,916,057 (Hatch et al.), 4,305,992 (Langer et al.), 5,151,253 (Merry et al.), 5,250,269 (Langer) und 5,736,109 (Howorth et al.) beschrieben. Intumeszente Befestigungsmatten weisen den Nachteil auf, dass sie auf den Schadstoffbekämpfungsmonolithen während der Verwendung zuviel Druck ausüben können, wenn sich der

Schadstoffbekämpfungsmonolith erwärmt. Infolgedessen sind intumeszente Befestigungsmatten zum Befestigen von dünnwandigen und ultradünnwandigen Monolithen weniger geeignet.

[0008] US 5,290,522 beschreibt einen Katalysator mit einer Vlies-Befestigungsmatte, die mindestens 60 Gew.-% schussfreie, hochfeste Magnesiumaluminiumsilicatglasfasern mit einem Durchmesser von mehr als 5 Mikrometern aufweist. Eine derartige Befestigungsmatte kann jedoch keine ausreichende Haltefestigkeit aufweisen, um dünnwandige und ultradünnwandige Monolithen bei hoher Temperatur zufrieden stellend zu befestigen und sie gegen Stoß und Beschädigung zu schützen.

[0009] US 5,380,580 offenbart eine Vliesmatte aus physikalisch verwickelten, schussfreien Keramikoxidfasern. Es wird gelehrt, dass die Matte als Filtermedium, Befestigungsmatte und Schall- oder Wärmeisolierung nützlich ist. In einem der Beispiele ist eine Vliesmatte offenbart, die eine Schicht aus einer polykristallinen Keramikfaser und eine Glasfaserschicht umfasst. Die Matte ist scheinbar zur Wärmeisolierung vorgesehen und wäre als Befestigungsmatte zum Befestigen eines Schadstoffbekämpfungsmonolithen in einer Vorrichtung zur Schadstoffbekämpfung nicht sehr geeignet. Auch wird nicht darüber gelehrt, wie eine derartige zweischichtige Matte als Befestigungsmatte zu verwenden ist.

[0010] Nicht-intumeszente Matten, die aus polykristallinen Keramikfasern und Bindemittel zusammengesetzt sind, wurden zum Befestigen von so genannten ultradünnwandigen Monolithen vorgeschlagen. Beispiele für nichtintuneszente Matten sind z.B. in den US-Patentschriften Nr. 4,011,651 (Bradbury et al.), 4,929,429 (Merry), 5,028,397 (Merry), 5,996,228 (Shoji et al.) und 5,580,532 (Robinson et al.) beschrieben. Polykristalline Fasern werden typischerweise durch ein wie z.B. in US 3,760,049 beschriebenes Sol-Gel-Verfahren geformt, wohingegen andere Keramikfasern typischerweise schmelzgeformt werden. Unglücklicherweise sind polykristalline Fasern viel teurer als schmelzgeformte Keramikfasern wie Keramikglasfasern, weshalb Befestigungsmatten aus polykristallinen Fasern häufig unerschwinglich teuer sind.

[0011] Demzufolge ist es erwünscht, weitere Befestigungsmatten, die zum Befestigen von Schadstoffbekämpfungsmonolithen in einer Vorrichtung zur Schadstoffbekämpfung geeignet sind, und insbesondere derartige Befestigungsmatten, die zum Befestigen von dünnwandigen oder ultradünnwandigen Monolithen verwendet werden können, zu finden. Vorzugsweise stellen derartige Befestigungsmatten eine gute Haltekraft für den Monolithen, insbesondere bei hoher Temperatur bereit, ohne dass sie zuviel Druck ausüben, der den Monolithen beschädigen könnte. Vorzugsweise kann die Befestigungsmatte mit geringen Kosten hergestellt werden und ist vorzugsweise auch umweltfreundlich.

3. Zusammenfassung der Erfindung.

[0012] Die vorliegende Erfindung stellt eine Befestigungsmatte zum Befestigen eines Schadstoffbekämpfungsmonolithen in einer Vorrichtung zur Schadstoffbekämpfung bereit. Die Befestigungsmatte weist eine Raumdichte von 0,12 bis 0,3 g/cm³ und (i) eine Schicht aus zerkleinerten Magnesiumaluminiumsilicatfasern und (ii) eine aus einem Sol-Gel-Verfahren erhältliche Keramikfaserschicht auf. Vorzugsweise definieren die Schicht aus zerkleinerten Magnesiumaluminiumsilicatglasfasern und die Keramikfaserschicht gegenüberliegende Hauptoberflächen der Matte.

[0013] Die vorliegende Erfindung stellt des Weiteren eine Vorrichtung zur Schadstoffbekämpfung bereit, die einen Schadstoffbekämpfungsmonolithen aufweist, der in einem Metallgehäuse mit einer zwischen dem Metallgehäuse und dem Schadstoffbekämpfungsmonolithen positionierten Befestigungsmatte angeordnet ist. Die Befestigungsmatte weist (i) eine Schicht aus zerkleinerten Magnesiumaluminiumsilicatglasfasern und (ii) eine aus einem Sol-Gel-Verfahren erhältliche Keramikfaserschicht auf. Die Befestigungsmatte ist derart angeordnet, dass die Keramikfaserschicht dem Schadstoffbekämpfungsmonolithen gegenüberliegt. Der Begriff „gegenüberliegend“ beinhaltet Ausführungsformen, in welchen keine weiteren Schichten zwischen dem Monolithen und der Keramikfaserschicht der Matte vorliegen, sowie Ausführungsformen, in welchen eine oder mehrere weitere Schichten dazwischen vorliegen. Derartige optionale Schichten können Teil der Befestigungsmatte sein oder auch nicht, falls sie jedoch vorliegen, bilden sie vorzugsweise keinen Teil der Befestigungsmatte und können z.B. Beschichtungen, Faservlies oder Filme mit dem Ziel des Reduzierens von möglicher Hautreizung durch die Fasern beinhalten. Auch sollten derartige optionale Schichten derart ausgewählt werden, dass die Vorteile der Erfindung, d.h. die Leistungsfähigkeit der Befestigungsmatte im Wesentlichen nicht stören, wobei derartige optionale Schichten mindestens 90% der Leistungsfähigkeit einer ähnlichen Matte ohne die optionale(n) Schicht(en) bilden sollten.

[0014] Es wurde gefunden, dass die erfindungsgemäße Befestigungsmatte mit viel niedrigeren Kosten als die

Befestigungsmatten auf der Basis einer einzelnen Schicht aus polykristallinen Fasern hergestellt werden kann. Auch beim Befestigen des Schadstoffbekämpfungsmonolithen in der Vorrichtung zur Schadstoffbekämpfung in einer derartigen Weise, dass die aus einem Sol-Gel-Verfahren erhältliche Schicht dem Monolithen zugewandt ist, kann eine ausreichende Haltekraft sowohl bei niedrigen als auch hohen Temperaturen und während des bei Verwendung Vorrichtung zur Schadstoffbekämpfung z.B. in einem Kraftfahrzeug stattfindenden Kreislaufs zwischen niedriger und hoher Temperatur während der Lebensdauer der Vorrichtung zur Schadstoffbekämpfung beibehalten werden.

4. Kurze Beschreibung der Zeichnungen.

[0015] Einzig zum Zweck der Veranschaulichung und des besseren Verständnisses der Erfindung und ohne Beschränkung der Erfindung in jeglicher Weise darauf, sind die folgenden Zeichnungen bereitgestellt:

[0016] [Fig. 1](#) ist eine Perspektivansicht eines Katalysators der vorliegenden Erfindung, der in auseinander genommener Weise dargestellt ist.

[0017] [Fig. 2](#) zeigt schematisch einen Querschnitt einer erfindungsgemäßen Befestigungsmatte.

5. Detaillierte Beschreibung der vorliegenden Erfindung.

[0018] In Bezug auf [Fig. 1](#) weist eine Vorrichtung zur Schadstoffbekämpfung **10** ein Metallgehäuse **11** mit im Allgemeinen kegelstumpfförmigen Einlass- und Auslassenden **12** bzw. **13** auf. Angeordnet im Gehäuse **11** ist ein Schadstoffbekämpfungsmonolith **20**. Um den Schadstoffbekämpfungsmonolith **20** befindet sich eine erfindungsgemäße Befestigungsmatte **30**, die zum festen, jedoch elastischen Tragen des monolithischen Elements **20** im Gehäuse **11** dient. Die Befestigungsmatte **30** hält den Schadstoffbekämpfungsmonolithen **20** fest im Gehäuse und versiegelt den Spalt zwischen dem Schadstoffbekämpfungsmonolithen **20** und dem Gehäuse **11**, wodurch verhindert oder minimiert wird, dass Abgase den Schadstoffbekämpfungsmonolithen **20** umgehen.

[0019] Das Metallgehäuse kann aus auf dem Fachgebiet für eine derartige Verwendung bekannten Materialien, einschließlich Edelstahl hergestellt sein.

[0020] Schadstoffbekämpfungsmonolithe, die mit der Befestigungsmatte der Erfindung befestigt werden können, beinhalten Benzinschadstoffbekämpfungsmonolithe sowie Dieselschadstoffbekämpfungsmonolithe. Bei dem Schadstoffbekämpfungsmonolithen kann es sich um einen Katalysator oder einen Teilchenfilter oder eine Teilchenfalle handeln. Katalysatoren enthalten ein Kontaktmittel, das typischerweise auf eine in einem Metallgehäuse befestigte monolithische Struktur aufgetragen ist. Das Kontaktmittel ist typischerweise derart angepasst, dass es bei der erforderlichen Temperatur betriebsfähig und wirksam ist. Zum Beispiel sollte der Katalysator zur Verwendung mit einem Benzinmotor bei einer Temperatur von 400 °C bis 950 °C wirksam sein, wohingegen für einen Dieselmotor niedrigere Temperaturen, typischerweise nicht höher als 350 °C üblich sind. Bei den monolithischen Strukturen handelt es sich typischerweise um Keramik, obwohl Metallmonolithe ebenso verwendet wurden. Das Kontaktmittel oxidiert Kohlenmonoxid und Kohlenwasserstoffe und reduziert die Stickoxide im Abgas zur Bekämpfung von atmosphärischen Schadstoffen. Während ein Benzinmotor mit allen dreien dieser Schadstoffe gleichzeitig in einem so genannten „Dreiwegekatalysator“ reagieren kann, sind die meisten Dieselmotoren mit nur einem Dieseloxydationskatalysator ausgerüstet. Katalysatoren zum Reduzieren von Stickoxiden, die wie heutzutage für Dieselmotoren nur beschränkt verwendet werden, bestehen aus einem separaten Katalysator. Beispiele für Schadstoffbekämpfungsmonolithen zur Verwendung mit einem Benzinmotor beinhalten diejenigen, die aus im Handel von Corning Inc. (Corning, N.Y.) oder NGK-Insulators, LTD (Nagoya, Japan) erhältlichem Cordierit hergestellt sind, oder im Handel von Emitec (Lohmar, Deutschland) erhältliche Metallmonolithe.

[0021] Dieselpartikelchenfilter oder -fallen sind typischerweise Wandflussfilter, die honigwabenförmige monolithische Strukturen aufweisen, die typischerweise aus porösen kristallinen Keramikmaterialien hergestellt sind. Alternierende Zellen der honigwabenförmigen Struktur sind typischerweise derart verstopft, dass Abgas in eine Zelle eintritt und durch die poröse Wand in eine benachbarte Zelle gezwängt wird, wo sie die Struktur verlassen kann. Auf diese Weise werden im Dieselpartikelchenfilter vorliegende kleine Rußteilchen aufgefangen. Geeignete Dieselpartikelchenfilter, die aus Cordierit hergestellt sind, sind im Handel von Cronig Inc. (Corning N.Y.) und NGK-Insulators, Inc. (Nagoya, Japan) erhältlich. Diejenigen Dieselpartikelchenfilter, die aus Siliciumcarbid hergestellt sind, sind im Handel von Ividen Co. Ltd. (Japan) erhältlich und z.B. in JP 2002047070A beschrieben.

[0022] Die Befestigungsmatte der vorliegenden Erfindung kann zum Befestigen von so genannten dünnwan-

digen oder ultradünnwandigen Schadstoffbekämpfungsmonolithen verwendet werden. Insbesondere kann die Befestigungsmatte zum Befestigen von Schadstoffbekämpfungsmonolithen verwendet werden, die 400 bis 1200 cpsi und Wanddicken von nicht mehr als 0,005" (0,127 mm) aufweisen. Beispiele für Schadstoffbekämpfungsmonolithen, die mit der Befestigungsmatte befestigt werden können, schließen dünnwandige Monolithen mit 4 mil/400 cpsi und 4 mil/600 cpsi und ultradünnwandige Monolithen mit 3 mil/600cpsi, 2 mil/900 cpsi und 2 mil/1200cpsi ein.

[0023] [Fig. 2](#) zeigt einen schematischen Querschnitt einer erfindungsgemäßen Befestigungsmatte. Wie ersichtlich, weist die Befestigungsmatte **30** eine Schicht **31** aus zerkleinerten Magnesiumaluminiumsilicatfasern und eine Schicht **32** aus Keramikfasern auf, die aus einem Sol-Gel-Verfahren erhalten werden können. Wird sie zur Befestigung eines Schadstoffbekämpfungsmonolithen in einer Vorrichtung zur Schadstoffbekämpfung verwendet, ist die Befestigungsmatte **30** derart angeordnet, dass die Schicht **32** am Nächsten zum Schadstoffbekämpfungsmonolithen liegt, d.h. dem Schadstoffbekämpfungsmonolithen zugewandt ist, und die Schicht **31** am Nächsten zum Metallgehäuse der Vorrichtung zur Schadstoffbekämpfung liegt, d.h. Letzterem zugewandt ist. Folglich definiert die Schicht **31** die Oberfläche **33** der Befestigungsmatte **30** in [Fig. 1](#) und die Schicht **32** die gegenüberliegende Oberfläche (in [Fig. 1](#) nicht sichtbar) der Befestigungsmatte **30**. Es wurde gefunden, dass die gegenteilige Anordnung, in welcher die Schicht **32** die Oberfläche **33** der Befestigungsmatte **30** definieren würde, die mit der Erfindung verbundenen Nutzen nicht bereitstellt. während [Fig. 2](#) eine Konfiguration einer aus nur zwei Schichten zusammengesetzten Befestigungsmatte, zeigt, ist es klar, dass die Matte weitere Schichten enthalten kann. Zum Beispiel können Schichten einer anderen Faserzusammensetzung zwischen den in [Fig. 2](#) dargestellten Schichten **31** und **32** enthalten sein. Auch können mehr als eine Glasfaserschicht verwendet werden, wodurch die Schichten sich z.B. in der chemischen Zusammensetzung der die Schichten bildenden Glasfasern und/oder in den Maßen der die Zusammensetzung bildenden Glasfasern unterscheiden können. Folglich können anstelle einer einzelnen Glasfaserschicht **31** zwei oder mehrere Glasfaserschichten in Kombination mit in einem Sol-Gel-Verfahren gebildeten Keramikfaserschicht **32** verwendet werden. Zum Beispiel kann die Befestigungsmatte eine aus einem Sol-Gel-Verfahren geformte Keramikfaserschicht, eine aus S2-Glas hergestellte Glasfaserschicht und eine aus R- oder E-Glas hergestellte Glasfaserschicht aufweisen.

[0024] Die Befestigungsmatte **30** weist im Allgemeinen eine Raumdichte, d.h. die Dichte vor dem Befestigen in der Vorrichtung zur Schadstoffbekämpfung, zwischen 0,12 und 0,3 g/cm³, vorzugsweise zwischen 0,12 und 0,25 g/cm³ auf. Nach dem Befestigen der Matte weist sie typischerweise eine Befestigungsdichte von 0,2 bis 0,6 g/cm³, vorzugsweise zwischen 0,3 und 0,5 g/cm³ auf, d.h. die Matte wird beim Befestigen zusammengepresst.

[0025] Die Befestigungsmatte ist typischerweise derart konstruiert, dass die Dicke der aus einem Sol-Gel-Verfahren erhältlichen Keramikfaserschicht beim Befestigen mindestens 0,5 mm und vorzugsweise mindestens 0,7 mm beträgt. Je nach Natur und Typ des Schadstoffbekämpfungsmonolithen jedoch wird auch eine kleinere Dicke erwogen. Im Allgemeinen jedoch sollte die Dicke der Keramikfaserschicht zum Wärmeisolieren der Glasfaserschicht ausreichend sein.

[0026] Die in der Vlies-Befestigungsmatte verwendeten Magnesiumaluminiumsilicatglasfasern weisen typischerweise einen mittleren Durchmesser von mindestens 5 µm und eine Länge zwischen 0,5 und 15 cm, vorzugsweise zwischen 1 und 12 cm auf. Vorzugsweise beträgt der mittlere Durchmesser mindestens 7 µm und liegt typischerweise im Bereich von 7 bis 14 µm. Die Glasfasern sind vorzugsweise individualisiert. Zum Bereitstellen von individualisierten Fasern (d.h. jede Faser liegt von der anderen getrennt vor) kann z.B. unter Verwendung eines Glasrovingschneiders (im Handel erhältlich z.B. unter der Markenbezeichnung „MODEL 90 GLASS ROVING CUTTER“ von Finn & Fram, Inc., Pacoma, Kalif.) ein Fasertau oder -garn auf die gewünschte Länge (typischerweise im Bereich von etwa 0,5 bis etwa 15 cm) zerkleinert werden. Die Fasern sind typischerweise schussfrei oder enthalten eine sehr geringe Schussmenge, typischerweise weniger als 1 Gew.-% auf der Basis des Gesamtgewichts der Fasern. Zusätzlich weisen die Fasern im vernünftigen Maße typischerweise einen gleichförmigen Durchmesser auf, d.h. die Menge an Fasern mit einem Durchmesser von +/- 3 µm des Durchschnitts beträgt im Allgemeinen mindestens 70 Gew.-%, vorzugsweise mindestens 80 Gew.-% und am meisten bevorzugt mindestens 90 Gew.-% des Gesamtgewichts der Magnesiumaluminiumsilicatglasfasern.

[0027] Die Magnesiumaluminiumsilicatglasfasern weisen vorzugsweise zwischen 10 und 30 Gew.-% Aluminiumoxid, zwischen 52 und 70 Gew.-% Siliciumoxid und zwischen 1 und 12 Gew.-% Magnesiumoxid auf. Der Gewichtsprozentanteil der vorstehend erwähnten Oxide basiert auf der theoretischen Menge von Al₂O₃, SiO₂ und MgO. Es ist des Weiteren klar, dass die Magnesiumaluminiumsilicatglasfaser zusätzliche Oxide enthalten kann. Zum Beispiel beinhalten zusätzliche Oxide, die vorliegen können, Natrium- oder Kaliumoxide, Boroxide

und Calciumoxide. Besondere Beispiele für Magnesiumaluminiumsilicatglasfasern beinhalten E-Glasfasern, die typischerweise eine Zusammensetzung aus etwa 55% SiO₂, 11% Al₂O₃, 6% B₂O₃, 18% CaO, 5% MgO und 5% anderen Oxiden aufweisen; S- und S-2-Galsfasern, die typischerweise eine Zusammensetzung aus etwa 65% SiO₂, 25% Al₂O₃ und 10% MgO aufweisen; und R-Glasfasern, die typischerweise eine Zusammensetzung aus 60% SiO₂, 25% Al₂O₃, 9% CaO und 6% MgO aufweisen. E-Glas, S-Glas und S-2-Glas sind z.B. von Advanced Glassfiber Yarns LLC und R-Glas ist von Saint-Gobain Vetrotex erhältlich.

[0028] Die Glasfaserschicht der Matte enthält bis zu 10 Gew.-% andere Fasern als Magnesiumaluminiumsilicatglasfasern. Vorzugsweise jedoch besteht die Glasfaserschicht nur aus Magnesiumaluminiumsilicatglasfasern. Falls andere Fasern in der Glasfaserschicht enthalten sind, sind dies typischerweise amorphe Fasern, und sie sollten vorzugsweise ebenfalls einen mittleren Durchmesser von mindestens 5 µm aufweisen. Vorzugsweise ist die Glasfaserschicht frei oder im Wesentlichen frei von Fasern, die einen Durchmesser von 3 µm oder weniger aufweisen, stärker bevorzugt ist die Matte frei oder im wesentlichen frei von Fasern, die einen Durchmesser von weniger als 5 µm aufweisen. Im Wesentlichen frei bedeutet hier, dass die Menge an Fasern mit derartig kleinem Durchmesser nicht mehr als 2 Gew.-%, vorzugsweise nicht mehr als 1 Gew.-% des Gesamtgewichts der Fasern in der Glasfaserschicht beträgt.

[0029] Die Keramikfaserschicht umfasst Keramikfasern, die durch ein Sol-Gel-Verfahren erhalten werden. Der Begriff „Sol-Gel-Verfahren“ bedeutet, dass die Fasern durch Spinnen oder Extrudieren einer Lösung oder Dispersion oder eines im Allgemeinen viskosen Konzentrat der Bestandteile der Fasern oder Vorläufer davon gebildet werden. Das Sol-Gel-Verfahren steht folglich im Kontrast zu einem Verfahren des Schmelzformens von Fasern, durch welches die Fasern durch Extrudieren einer Schmelze der Komponenten der Fasern geformt werden. Ein geeignetes Sol-Gel-Verfahren ist z.B. in US 3,760,049 offenbart, in welcher gelehrt wird, dass die Keramikfasern durch Extrudieren einer Lösung oder Dispersion von Metallverbindungen durch Öffnungen geformt werden, wodurch kontinuierliche Rohfasern geformt werden, die dann unter Erhalt der Keramik fasern gebrannt werden. Bei den Metallverbindungen handelt es sich typischerweise um Metallverbindungen, die zu Metalloxiden calcinierbar sind. Häufig sind die durch Sol-Gel geformten Fasern kristallin oder halbkristallin, die auf dem Fachgebiet als polykristalline Fasern bekannt sind.

[0030] Beispiele für Lösungen oder Dispersionen von Metallverbindungen zum Formen von Fasern gemäß dem Sol-Gel-Verfahren beinhalten wässrige Lösungen von sauerstoffhaltigen Zirkoniumverbindungen wie kolloidales Siliciumdioxid enthaltendes Zirkoniumdiacat, wie offenbart in US 3,709,706. Ein weiteres Beispiel beinhaltet eine wässrige Lösung von wasserlöslichen oder -dispersierbaren Aluminium- und Borverbindungen wie wässriges basisches Aluminiumacat oder ein Zweiphasensystem, das ein wässriges Gemisch einer kolloidalen Dispersion von Siliciumdioxid und wasserlöslichen oder -dispersierbaren Aluminium- oder Borverbindungen aufweist. Andere repräsentative feuerfeste Metalloxydfasern, die durch ein Sol-Gel-Verfahren hergestellt werden, können Zirkoniumoxid, Zirkonium, Zirkoniumoxid-Calciumoxid, Aluminiumoxid, Magnesiumaluminiumsilicat, Aluminiumsilicat und dergleichen beinhalten. Derartige Fasern können zusätzlich verschiedene Metalloxide wie Eisenoxid, Chromoxid und Cobaltoxid enthalten.

[0031] Keramikfasern, die in der Keramikfaserschicht der Befestigungsmatte nützlich sind, beinhalten polykristalline Oxidkeramikfasern wie Mullite, Aluminiumoxid, Aluminosilicate mit hohem Aluminiumoxidanteil, Aluminosilicate, Zirkoniumdioxid, Titandioxid, Chromoxid und dergleichen. Bevorzugte Fasern, die typischerweise kristalline Fasern mit hohem Aluminiumoxidgehalt sind, weisen Aluminiumoxid im Bereich von etwa 67 bis etwa 98 Gew.-% und Siliciumoxid im Bereich von etwa 33 bis etwa 2 Gew.-% auf. Diese Fasern sind im Handel z.B. unter der Markenbezeichnung „NEXTEL 550“ von 3M Company, SAFFIL™, erhältlich von Dyson Group PLC (Sheffield, UK), Maftec, erhältlich von Mitsubishi Chemical Corp. (Tokio, Japan), FIBERMAX™ von Unifrax (Niagara Falls, N.Y.), und ALTRA-Fasern (Rath GmbH, Deutschland) erhältlich.

[0032] Geeignete polykristalline Oxidkeramikfasern beinhalten des Weiteren Aluminoborsilicatfasern, die vorzugsweise Aluminiumoxid im Bereich von etwa 55 bis etwa 75 Gew.-%, Siliciumoxid im Bereich von weniger als etwa 45 bis mehr als 0 (vorzugsweise weniger als 44 bis mehr als 0) Gew.-% und Boroxid im Bereich von weniger als 25 bis mehr als 0 (vorzugsweise etwa 1 bis etwa 5) Gew.-% (berechnet auf einer theoretischen Oxidbasis wie Al₂O₃, SiO₂ bzw. B₂O₃) aufweisen. Die Aluminoborsilicatfasern sind vorzugsweise mindestens zu 50 Gew.-% kristallin, stärker bevorzugt zu mindestens 75% und am meisten bevorzugt zu etwa 100% (d.h. kristalline Fasern) kristallin. Aluminoborsilicatfasern sind im Handel z.B. unter den Markenbezeichnungen „NEXTEL 312“ und „NEXTEL 440“ von 3M Company erhältlich.

[0033] Die durch ein Sol-Gel-Verfahren erhältlichen Keramikfasern sind typischerweise schussfrei oder enthalten eine sehr geringe Schussmenge, typischerweise weniger als 1 Gew.-% auf der Basis des Gewichts der

Keramikfasern. Auch weisen die Keramikfasern typischerweise einen mittleren Durchmesser zwischen 1 und 16 μm auf. In einer bevorzugten Ausführungsform weisen die Keramikfasern einen mittleren Durchmesser von 5 μm oder mehr auf, und vorzugsweise sind die Keramikfasern frei oder im Wesentlichen frei von Fasern, die einen Durchmesser von weniger als 3 μm aufweisen, stärker bevorzugt ist die Keramikfaser frei oder im Wesentlichen frei von Fasern, die einen Durchmesser von weniger als 5 μm aufweisen. Im Wesentlichen frei bedeutet, dass die Menge von Fasern mit einem derartig kleinen Durchmesser nicht mehr als 2 Gew.-%, vorzugsweise nicht mehr als 1 Gew.-% des Gesamtgewichts der Fasern in der Keramikfaserschicht beträgt. Demzufolge sind in einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung die Keramikfaserschicht und die Glasfaserschicht und jegliche weitere optionale Schichten im Wesentlichen frei von Fasern, die einen Durchmesser von weniger als 3 μm aufweisen. Die Keramikfasern sind im Allgemeinen wie vorstehend für die Glasfasern beschrieben individualisiert.

[0034] Gemäß einem Verfahren zur Herstellung einer Vliesmatte werden zerkleinerte, individualisierte Fasern (vorzugsweise mit einer Länge von etwa 2,5 bis etwa 5 cm) einer herkömmlichen Gewebeformmaschine (im Handel erhältlich z.B. unter der Markenbezeichnung „RANDO WEBBER“ von Rando Machine Corp., Macedon, N.Y.; oder „DAN WEB“ von ScanWeb Co. Dänemark) zugeführt, wobei die Fasern auf einem Drahtsieb oder einem Maschengurt (z.B. ein Metall- oder Nylongurt) gezogen werden. Wird eine Gewebeformmaschine vom „DAN WEB“-Typ verwendet, werden die Fasern vorzugsweise unter Verwendung einer Hammermühle und dann einer Blasapparatur individualisiert. Zum Erleichtern der Handhabungsleistung der Matte, kann die Matte auf einem Faservlies geformt oder angeordnet werden. Je nach Länge der Fasern weist die erhaltene Matte typischerweise eine zum Überführen in eine Stanzmaschine ohne die Notwendigkeit eines Trägers (z.B. eines Faservlieses) ausreichende Handhabungsfähigkeit auf.

[0035] Die Vliesmatte kann auch unter Verwendung von herkömmlichen Nassformungs- oder Textilkardierungstechniken hergestellt werden. Für Nassformungsverfahren beträgt die Faserlänge vorzugsweise etwa 0,5 bis etwa 6 cm.

[0036] Die Befestigungsmatte ist vorzugsweise eine gestanzte Vliesmatte. Eine gestanzte Vliesmatte bedeutet eine Matte, in welcher physikalische Verwickelungen von Fasern durch mehrere vollständige oder teilweise (vorzugsweise vollständige) Durchbohrungen der Matte, z.B. durch Häckchennadeln bereitgestellt werden. Die Vliesmatte kann unter Verwendung einer herkömmlichen Stanzapparatur (z.B. einer Stanzapparatur, im Handel erhältlich unter der Markenbezeichnung „DILLO“ von Dilo, Deutschland) mit Häckchennadeln (im Handel erhältlich z.B. von Foster Needle Company, Inc., Manitowoc, Wis.) zum Bereitstellen einer gestanzten Vliesmatte gestanzt werden. Das Stanzen, das Verwickelungen der Fasern bereitstellt, beinhaltet typischerweise das Zusammenpressen der Matte und dann Stanzen und ziehen der Häckchennadeln durch die Matte. Die optimale Anzahl an Stanzungen pro Fläche Matte variiert je nach der besonderen Anwendung. Typischerweise wird die Vliesmatte derart gestanzt, dass etwa 5 bis etwa 60 Stanzungen pro cm^2 bereitgestellt werden. Vorzugsweise wird die Matte derart gestanzt, dass etwa 10 bis etwa 20 Stanzungen pro cm^2 bereitgestellt werden.

[0037] In einer anderen Ausführungsform kann die Matte unter Verwendung von herkömmlichen Techniken (siehe z.B. US-Patentschrift Nr. 4,181,514 (Lefkowitz et al.)) geheftet werden. Typischerweise wird die Matte mit einem organischen Faden geheftet. Eine dünne Schicht eines organischen oder anorganischen Lagenmaterials kann während des Heftens entweder auf eine der beiden oder beide Seiten der Matte aufgebracht werden, um zu verhindern oder zu minimieren, dass die Fäden durch die Matte abgeschnitten werden. Wo es gewünscht ist, dass sich der Heftfaden während der Verwendung nicht zersetzt, kann ein anorganischer Faden wie Keramik oder Metall (z.B. Edelstahl) verwendet werden. Der Abstand der Heftstiche beträgt gewöhnlich 3 bis 30 mm, sodass die Fasern durch die gesamte Fläche der Matte gleichmäßig zusammengepresst werden.

[0038] Die Glasfaserschicht und die Keramikfaserschicht können gemäß dem vorstehend beschriebenen Verfahren getrennt geformt werden, und die derart erhaltenen getrennten genähten oder gehefteten Schichten können dann durch Nähen oder Heften aneinander gebunden werden. In einer anderen Ausführungsform kann ein Gewebe der Glasfaserschicht und der Keramikfaserschicht geformt und dieses Gewebe dann unter Bildung einer Vliesbefestigungsmatte genäht oder geheftet werden. Demzufolge werden die Glasfaserschicht und die Keramikfaserschicht in der letzteren Konfiguration nicht getrennt genäht oder geheftet, bevor sie aneinander gebunden werden.

[0039] Die Erfindung wird des Weiteren in Bezug auf die folgenden Beispiele beschrieben, ohne jedoch die Erfindung darauf beschränken zu wollen.

BEISPIELE

In den Beispielen und Vergleichsbeispielen verwendete Materialien

A. Matten aus Keramikfasern, die aus einem Sol-Gel-Verfahren erhältlich sind (polykristalline Fasern)

- A1 Maftec™ MLS-3, genähte Decke von Mitsubishi Chemical Company (72% Al₂O₃, 28% SiO₂, ohne Bindemittel, Raumdichte 0,16 g/cm³)
 A2 Ibsiden™ N4 (72% Al₂O₃, 28% SiO₂, mit Bindemittel, Raumdichte 0,18 g/cm³)
 A3 3M 1101 HT (72% Al₂O₃, 28% SiO₂, mit Bindemittel, Raumdichte 0,14 g/cm³)
 A4 3M 1101 HAT (96% Al₂O₃, 4% SiO₂, mit Bindemittel, Raumdichte 0,16 g/cm³)
 A5 3M Nextel™ 312 genähte Matte (62% Al₂O₃, 24% SiO₂, 14% B₂O₃ ohne Bindemittel, Raumdichte 0,14 g/cm³)

B. Glasfasermatte

[0040] B R-Glasfasern wurden zu einer Vliesmatte wie folgt hergestellt:

40 Liter R-Glasfasern (typische Zusammensetzung 60% SiO₂, 25% Al₂O₃, 9% CaO und 6% MgO mit einem Durchmesser von ca. 10 µm, zerkleinert auf eine Länge von 36 mm, wurden von Saint-Gobain Vetrotex Deutschland GmbH, Herzogenrath, Deutschland erhalten. Die Fasern waren im Wesentlichen schussfrei.

[0041] Die Glasfasern wurden in einer Zweizonen-Laroche-Öffnungsapparatur geöffnet. Die erste Zone wies eine Zufuhrgeschwindigkeit von 2 m/min und eine Lickerin-Walzengeschwindigkeit von 2500 U/min auf. Die zweite Zone wies eine Zufuhrgeschwindigkeit von 4 m/min und eine Lickerin-Walzengeschwindigkeit von 2500 U/min auf. Die Ausgangsgeschwindigkeit betrug 6,5 m/min.

[0042] Die geöffneten Fasern wurden dann einer herkömmlichen Gewebeformungsmaschine (im Handel erhältlich unter der Markenbezeichnung „Rando Webber“ von Rando Machine Corp., Macedon, N.Y.) zugeführt, wobei die Fasern auf eine poröse Metallwalze geblasen wurden, um ein kontinuierliches Gewebe zu bilden. Das kontinuierliche Gewebe wurde dann auf einem herkömmlichen Nadeltacker genäht. Die Nadelgeschwindigkeit betrug 100 Zyklen pro Minute und die Ausgabegeschwindigkeit 1,1 m/min. Das „Gewicht pro Fläche“ der Befestigungsmatte konnte nach Wunsch eingestellt werden. Das Material wies eine Raumdichte von etwa 0,12 g/cm³ auf.

Testverfahren-Befestigungstest unter realen Bedingungen (RCFT)

[0043] Dieser Test modelliert reelle Bedingungen, die in einer Vorrichtung zur Schadstoffbekämpfung mit einem mit Kontaktmittel beschichteten Monolithen oder Dieselpartikelchenfilter während typischer Verwendung zu finden sind, und misst den durch das Befestigungsmaterial unter diesen modellierten Verwendungsbedingungen ausgeübten Druck. Das RCFT-Verfahren ist detailliert in Material Aspects in Automotive Pollution control devices, Hgb. Hans Bode, Wiley-VCH, 2002, Seite 206–208 beschrieben.

[0044] Zwei unabhängig regulierte erwärmte Edelstahlplatten mit 50,8 mm mal 50,8 mm wurden auf verschiedene Temperaturen erwärmt, um die Temperaturen des Metallgehäuses bzw. des Monolithen zu simulieren. Gleichzeitig wurde der Raum oder Spalt zwischen den Platten auf einen Wert erhöht, der durch die Temperatur- und die Wärmeausdehnungskoeffizienten einer typischen Vorrichtung zur Schadstoffbekämpfung des spezifizierten Typs berechnet wurde. Hochgeschwindigkeitsbetriebsbedingungen für die Vorrichtung zur Schadstoffbekämpfung werden durch eine Monolithtemperatur von bis zu 900 °C und eine Metallgehäusetemperatur von bis zu 530 °C simuliert.

[0045] Drei Zyklen des RCFT wurden von jeder Befestigungsmattenprobe durchgeführt. Die Dichte der Matte beim Befestigen in der Testprobe und die Raumdichte vor dem Befestigen sind in Tabelle 2 zusammengefasst.

[0046] Der auf die Matte ausgeübte Druck wird bei erstmaliger Zunahme der Temperatur der ersten und der zweiten Platte kontinuierlich gemessen, bei einer Spitzentemperatur für eine Dauer von 15 Minuten gehalten und dann reduziert. Die Platte, die die Monolithtemperatur darstellt, wird von Raumtemperatur auf 900 °C erwärmt, für eine Dauer von 15 Sekunden dabei gehalten und auf Raumtemperatur abgekühlt. Gleichzeitig wird die Platte, die die Gehäusetemperatur darstellt, von Raumtemperatur auf 530 °C erwärmt, dabei für eine Dauer von 15 Sekunden gehalten und auf Raumtemperatur abgekühlt. Jeder dieser Heizzyklen wird als ein RCFT-Zyklus bezeichnet. Nach dem Durchlauf der drei RCFT-Zyklen wurden die Daten in Tabelle 2 aufgezeichnet. Der

Druck wurde bei Raumtemperatur bei Beginn des Tests sowie als Druck bei Spitztemperatur (900 °C/500 °C) für den ersten bzw. den dritten Zyklus aufgezeichnet.

Beispiel 1

[0047] Die Befestigungsmatte von Beispiel 1 bestand aus einer Schicht von Matte A1 mit einer Raumdichte von 0,16 g/cm³, die auf einer Schicht von Matte B mit einer Raumdichte von 0,12 g/cm³ angeordnet war. Die kombinierte Matte wies eine Raumdichte von etwa 0,14 g/cm³ auf. Siehe nachstehende Tabelle 1.

[0048] Der Befestigungstest unter reellen Bedingungen (RCFT) wurde durch das vorstehend unter Testverfahren beschriebene Verfahren durchgeführt. Die zweischichtige Matte von Beispiel 1 wurde getestet, indem die Seite der polykristallinen Faserschicht der Matte gegen die heißere Seite des RCFT-Testgefüges und die R-Glasfaserschichtseite der Matte gegen die kühlere Seite der RCFT-Glasfaserschicht gelegt und die doppel-schichtige Matte zu einer Befestigungsdichte von 0,35 g/cm³ vor Beginn des Tests zusammengepresst wurde. Dadurch wurde ein Ausgangsdruck bei Raumtemperatur von 217 kPa erhalten.

[0049] Die RCFT-Ergebnisse sind in Tabelle 2 zusammengefasst. Während des ersten Temperaturzyklus zeigte die Matte einen Druck von 55 kPa bei Spitztemperatur. Während des dritten Temperaturzyklus zeigte die Matte einen Druck von 43 kPa bei Spitztemperatur. Dieser Druck ist derart, dass der Monolith festgehalten wird, ohne ihn zu zerkleinern.

Vergleichsbeispiel 1

[0050] Vergleichsbeispiel 1 wies eine Matte mit einer einzelnen Schicht gehefteter polykristalliner Fasern mit einer Zusammensetzung aus 72% Al₂O₃ und 28% SiO₂ auf. Die Raumdichte vor dem Test betrug etwa 0,16 g/cm³. Sie wurde vor Beginn des Tests auf eine Befestigungsdichte von 0,35 g/cm³ zusammengepresst. Dadurch wurde ein Ausgangsdruck bei Raumtemperatur von 257 kPa erhalten.

[0051] Die RCFT-Ergebnisse zeigten, dass der Druck bei Spitztemperatur des ersten Zyklus 104 kPa betrug. Der Druck bei Spitztemperatur während des dritten Zyklus betrug 88 kPa.

Vergleichsbeispiel 2

[0052] Vergleichsbeispiel 2 wies eine Matte mit einer einzelnen Schicht aus R-Glasfasern mit einer Raumdichte von etwa 0,12 g/cm³ auf. Sie wurde vor Beginn des Tests auf eine Befestigungsdichte von 0,32 g/cm³ zusammengepresst. Dadurch wurde ein Ausgangsdruck bei Raumtemperatur von 250 kPa erhalten. Die RCFT-Ergebnisse zeigten, dass der Druck bei Spitztemperatur während des ersten Zyklus 10 kPa betrug. Der Druck bei Spitztemperatur während des dritten Zyklus betrug 0 kPa.

Vergleichsbeispiel 3

[0053] Vergleichsbeispiel 3 wurde unter Verwendung der in Beispiel 1 beschriebenen Matte durchgeführt. Die zweischichtige Matte wurde in dem Testaufbau angeordnet, wobei das R-Glas gegen die heiße Seite des RCFT und die polykristalline Faserschicht gegen die kühle Seite des RCFT gelegt wurde, eine Anordnung, die zu derjenigen von Beispiel 1 gegensätzlich ist. Die Matte wurde vor Beginn des Tests auf eine Befestigungsdichte von 0,35 g/cm³ zusammengepresst. Dadurch wurde ein Ausgangsdruck bei Raumtemperatur von 281 kPa erhalten.

[0054] Die RCFT-Daten zeigten, dass der Druck bei Spitztemperatur während des ersten Zyklus 6 kPa betrug. Der Spitzendruck bei Spitztemperatur während des dritten Zyklus betrug 5 kPa.

Vergleichsbeispiele 4–7

[0055] Die Vergleichsbeispiele 4–7 wurden jeweils unter Verwendung von einzelnen Schichten aus polykristallinen Fasern, beschrieben detailliert vorstehend unter „In den Beispielen und Vergleichsbeispielen verwendete Materialien“, durchgeführt.

[0056] Die RCFT-Ergebnisse sind in Tabelle 2 zusammengefasst.

Tabelle 1 Mattenkonstruktionen

Beispiel	Schicht 1		Schicht 2		Gesamtraum- dichte (g/cm ³)
	Material	Raum- dichte	Material	Raum- dichte	
1	A1	0,16 g/cm ³	B	0,12 g/cm ³	0,14 g/cm ³
C1	A1	0,16 g/cm ³			0,16 g/cm ³
C2	B	0,12 g/cm ³			0,12 g/cm ³
C3	B	0,12 g/cm ³	A1	0,16 g/cm ³	0,14 g/cm ³
C4	A2	0,18 g/cm ³			0,18 g/cm ³
C5	A3	0,14 g/cm ³			0,14 g/cm ³
C6	A4	0,16 g/cm ³			0,16 g/cm ³
C7	A5	0,14 g/cm ³			0,14 g/cm ³

Tabelle 2 RCFT-Ergebnisse

Bei- spiel	Material- typ	Befesti- gungsdichte (g/cm ³)	anfängl. Druck 23 °C (kPa)	Druck bei Spitzen- temperatur (900/530)* für Zyklus 1 (kPa)	Druck bei Spitzen- temperatur (900/530)* für Zyklus 3 (kPa)
1	A1/B	0,35	217	55	43
C1	A1	0,35	257	104	88
C2	B	0,32	250	10	0
C3	B/A1	0,35	281	6	5
C4	A2	0,35	216	95	86
C5	A3	0,35	147	51	48
C6	A4	0,35	127	43	40
C7	A5	0,35	135	67	61

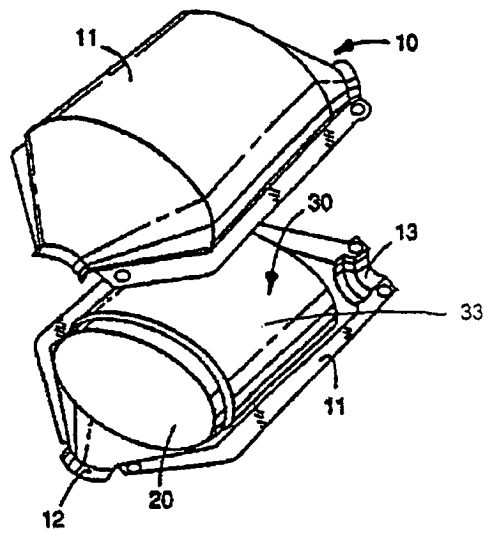
* 900 °C/530 °C, Spitzentemperaturen der heißen Seite (darstellend die Monolithtemperatur) und der kühleren Seite (darstellend die Gehäusetemperatur) des Aufbaus jeweils während des Tests.

Patentansprüche

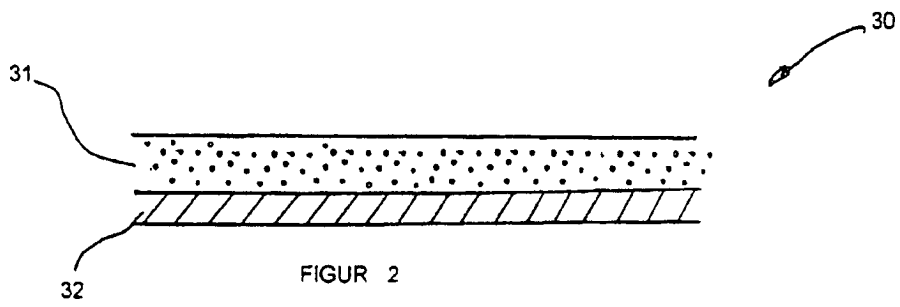
1. Befestigungsmatte zum Befestigen eines Schadstoffbekämpfungsmonolithen in einer Schadstoffbekämpfungsvorrichtung, wobei die Befestigungsmatte eine Raumdichte von 0,12 bis 0,3 g/cm³ und (i) eine Schicht aus zerkleinerten Magnesiumaluminiumsilicatglasfasern und (ii) eine aus einem Sol-Gel-Verfahren erhaltliche Keramikfaserschicht aufweist.
2. Befestigungsmatte nach Anspruch 1, wobei die Schicht aus zerkleinerten Magnesiumaluminiumsilicatglasfasern und die Keramikfaserschicht gegenüberliegende Hauptoberflächen der Matte definieren.
3. Befestigungsmatte nach Anspruch 1, wobei die Schicht aus zerkleinerten Magnesiumaluminiumsilicatglasfasern die Glasfasern in einer Menge von mindestens 90 Gew.-% auf der Basis des Gewichts der Schicht aufweist.
4. Befestigungsmatte nach Anspruch 1, wobei eine oder mehrere weitere Schichten zwischen der Schicht aus zerkleinerten Magnesiumaluminiumsilicatglasfasern und der Keramikfaserschicht vorliegen.
5. Befestigungsmatte nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Glasfasern und die Keramikfasern ein Zahlenmittel des Durchmessers von 5 µm oder mehr und eine Länge von 0,5 bis 15 cm aufweisen.
6. Befestigungsmatte nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Schicht aus zerkleinerten Magnesiumaluminiumsilicatglasfasern und die Keramikfaserschicht jeweils genäht oder geheftet sind und wobei die Schichten aneinander genäht oder geheftet sind.
7. Befestigungsmatte nach Anspruch 6, wobei die Befestigungsmatte frei von organischem Bindemittel ist oder das organische Bindemittel in einer Menge nicht über 2 Gew.-% auf der Basis des Gewichts der Matte vorliegt.
8. Befestigungsmatte nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Aluminiumsilicatglasfasern Aluminiumoxid in einer Menge von 10 bis 30 Gew.-%, Siliciumdioxid in einer Menge von 52 bis 70 Gew.-% und Magnesiumoxid in einer Menge von 1 bis 12 Gew.-% auf der Basis des Gesamtgewichts der Glasfaser aufweisen, und wobei die Gewichtsprozentanteile des Aluminiumoxids, Siliciumdioxids und Magnesiumoxids auf theoretischer Basis als Al₂O₃, SiO₂ bzw. MgO berechnet werden.
9. Befestigungsmatte nach Anspruch 8, wobei die zerkleinerten Aluminiumsilicatglasfasern ausgewählt sind aus der Gruppe bestehend aus E-Glas, S-Glas, S2-Glas, R-Glas und einem Gemisch davon.
10. Vorrichtung zu Schadstoffbekämpfung, aufweisend einen Schadstoffbekämpfungsmonolithen, der in einem Metallgehäuse mit einer zwischen dem Metallgehäuse und dem Schadstoffbekämpfungsmonolithen positionierten Befestigungsmatte angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigungsmatte (i) eine Schicht aus zerkleinerten Magnesiumaluminiumsilicatglasfasern und (ii) eine durch ein Sol-Gel-Verfahren erhaltliche Keramikfaserschicht aufweist, und wobei die Befestigungsmatte derart angeordnet ist, dass die Keramikfaserschicht dem Schadstoffbekämpfungsmonolithen zugewandt ist.
11. Vorrichtung zur Schadstoffbekämpfung nach Anspruch 10, wobei die Trägerdichte der Vliesmatte zwischen 0,2 und 0,6 g/cm³ beträgt.
12. Vorrichtung zur Schadstoffbekämpfung nach Anspruch 10 oder 11, wobei der Schadstoffbekämpfungsmonolith zwischen 400 und 1200 Zellen pro Quadratinch aufweist, und wobei die Zellwände eine Dicke von nicht mehr als 0,005" (0,127 mm) aufweisen.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



FIGUR 1



FIGUR 2