



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 699 24 032 T2 2006.04.13

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 1 165 209 B1

(21) Deutsches Aktenzeichen: 699 24 032.8

(86) PCT-Aktenzeichen: PCT/US99/28796

(96) Europäisches Aktenzeichen: 99 966 008.7

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 00/33946

(86) PCT-Anmeldetag: 07.12.1999

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: 15.06.2000

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 02.01.2002

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: 02.03.2005

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 13.04.2006

(51) Int Cl.⁸: **B01D 53/88 (2006.01)**

B01D 53/94 (2006.01)

A61N 1/04 (2006.01)

C09J 175/04 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

111353 P 08.12.1998 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE

(73) Patentinhaber:

Unifrax Corp., Niagara Falls, N.Y., US

(72) Erfinder:

TENEYCK, D., John, Lewiston, US

(74) Vertreter:

PAe Reinhard, Skuhra, Weise & Partner GbR,
80801 München

(54) Bezeichnung: AMORPHE UND NICHT SCHWELLFÄHIGE ANORGANISCHE FASERLATTE FÜR VORRICHTUNG
ZUR BEHANDLUNG VON ABGASEN BEI NIEDRIGEN TEPERATUREN

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 eingelebt, 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**QUERVERWEIS AUF ZUGEHÖRIGE ANMELDUNGEN**

[0001] Diese Anmeldung beansprucht die Priorität der vorläufigen Patentanmeldung 60/111,353, eingereicht am 8. Dezember 1998.

GEBIET DER ERFINDUNG

[0002] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Matte, die als Trägerelement für zerbrechliche Strukturen in Abgasbehandlungsvorrichtungen, wie z.B. Katalysatoren, Dieselpartikelfiltern und dergleichen, für die Behandlung von Abgasen wirkt. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung eine amorphe, nicht intumeszente bzw. nicht aufblähende, anorganische Fasermatte als Trägerelement für Niedertemperaturabgasbehandlungsvorrichtungen.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0003] Katalysatoranordnungen zur Behandlung von Abgasen aus Automobil- und Dieselmotoren enthalten eine zerbrechliche Struktur, wie z.B. eine Katalysatorträgerstruktur, um den Katalysator zu halten, der verwendet wird, um die Oxidation von Kohlenmonoxid und Kohlenwasserstoffen und die Reduktion von Stickoxiden zu bewirken, wobei die zerbrechliche Struktur innerhalb eines Metallgehäuses angebracht wird. Die zerbrechliche Struktur wird bevorzugt aus einem zerbrechlichen Material hergestellt, wie z.B. einer Monolithstruktur aus Metall oder einem zerbrechlichen, feuerfesten Keramikmaterial, wie z.B. Aluminiumoxid, Siliciumdioxid, Magnesiumoxid, Zirkondioxid, Cordierit, Siliciumcarbid und dergleichen. Diese Materialien stellen eine skelettartige Struktur mit einer Vielzahl von winzigen Strömungskanälen bereit. Diese Strukturen können jedoch, wie hierin oben erwähnt wurde, sehr zerbrechlich sein und sind es oftmals. In der Tat können diese Monolithstrukturen so zerbrechlich sein, dass geringe Erschütterungsbelastungen oder Spannungen ausreichend sind, diese zu brechen oder zu zerbrechen.

[0004] Die zerbrechliche Struktur ist innerhalb eines Metallgehäuses enthalten, mit einem Abstand oder einer Lücke zwischen der äußeren Oberfläche der zerbrechlichen Struktur und der inneren Oberfläche des Gehäuses. Um die zerbrechliche Struktur vor thermischen und mechanischen Erschütterungen und anderen, oben genannten Belastungen zu schützen, und auch um eine Wärmeisolierung bereitzustellen, ist es bekannt, mindestens eine Lage oder Schicht eines Montage- oder Trägermaterials in die Lücke zwischen der zerbrechlichen Struktur und dem Gehäuse zu legen. Z.B. offenbaren die Anmelder der US-Patente Nr. 4,863,700, 4,999,168, 5,032,441 und 5,580,532, deren Offenbarung jeweils durch Verweis

aufgenommen wird, Katalysatorvorrichtungen mit einem Montage- oder Trägermaterial, das innerhalb der Lücke zwischen dem Gehäuse und der zerbrechlichen Struktur angeordnet ist, und das in der Vorrichtung enthalten ist, um die zerbrechliche Struktur zu schützen, und sie ansonsten innerhalb des Gehäuses an Ort und Stelle zu halten.

[0005] In Niedertemperaturkatalysatoranwendungen, wie z.B. Fahrzeugen, die mit turbogeladenen Direkteinspritzungsdieseln (TDI) angetrieben sind, beträgt die Abgastemperatur typischerweise ungefähr 150°C und darf 300°C nie überschreiten. Auf dem Gebiet wurde beobachtet, dass Katalysatoren, die aus typischen, intumeszenten Matten aufgebaut sind, mit einer unerwartet hohen Frequenz ausfallen.

[0006] Ein Grund für diese Ausfälle ist, dass die Abgastemperatur zu niedrig ist, um die intumeszenten Partikel, typischerweise Vermiculit, auszudehnen. Dies wurde bei Konvertern festgestellt, die auf ungefähr 500°C vorgeheizt wurden, um die intumeszenten Partikel vorauszudehnen. Wenn sie anschließend in der Niedertemperatur-TDI-Anwendung verwendet wurden, haben es die Matten nicht geschafft, ausreichenden Druck gegen die zerbrechliche Struktur bereitzustellen, und sind damit ausgefallen. Es sollte festgehalten werden, dass Konverter, die in Benzinmotoren verwendet werden, diesen anfänglichen Verlust an Haltekraft überwinden, während der Konverter sich auf die endgültige Arbeitstemperatur aufheizt, die bis zu 900°C betragen kann. Bei Temperaturen oberhalb von 350°C dehnen sich die intumeszenten Partikel aus und erhöhen die Haltekraft der Matte gegenüber der zerbrechlichen Struktur.

[0007] Ein zweiter Grund für diese Ausfälle ist, dass organische Bindesysteme, die in den intumeszenten Mattenprodukten verwendet werden, zerfallen und einen Verlust in der Haltekraft hervorrufen. Von Raumtemperatur bis ungefähr 200°C ist der Verlust an Haltekraft graduell; der Verlust an Haltekraft von ungefähr 200°C bis ungefähr 250°C verläuft jedoch schnell, wie in [Fig. 3](#) gezeigt ist.

[0008] [Fig. 2](#) zeigt das Verhalten von intumeszenten Matten im Stand der Technik in einem Test mit 1.000 Durchläufen bei 300°C mit einer Lücke zwischen der zerbrechlichen Struktur und der Hülle von ungefähr 4,0 bis ungefähr 4,1 mm. Alle Matten wurden bei 500°C über 1 h vorgeheizt, um das intumeszente Material (Vermiculit) vorauszudehnen. In dem Versuch mit 1.000 Durchläufen müssen die Matten einen Druck von über 15 psi über die gesamte Zeit aufrechterhalten, um eine angemessene Haltekraft für die zerbrechliche Struktur bereitzustellen. [Fig. 2](#) zeigt einen Verlust in der Haltekraft mit einem schlussendlichen Ausfall nach ungefähr 500 Durchläufen. Die in diesem Diagramm dargestellten Daten korrelieren gut mit den Ausfällen, die bei Konvertern beo-

bachtet wurden, die mit herkömmlichen, intumeszenten Montagematten ausgestattet waren, und die in TDI-Dieselanwendungen verwendet wurden, die bei mindestens 300°C arbeiten. Der Versuchsablauf und die spezifischen Ergebnisse dieser Versuche herkömmlicher, intumeszenter Matten werden unten detailliert dargelegt.

[0009] Nicht intumeszente Mattensysteme sind im Stand der Technik bekannt. Fasern, wie z.B. SAFFIL® (von ICI, Großbritannien) und MAFTEC® (von Mitsubishi Chemicals, Japan) können verwendet werden, um zerbrechliche Strukturen zur Verwendung über einen großen Temperaturbereich anzubringen. Diese Erzeugnisse aus lediglich Fasern enthalten kein intumeszentes Material, wie z.B. Vermiculit, um die Haltekraft zu verbessern, während der Konverter erhitzt wird. Diese Matten sind aus polykristallinen Fasern mit einem hohen Young'schen Modul (größer als 20 bis 40×10^6 psi) aufgebaut, die als keramische Federn arbeiten, um die benötigte Haltekraft gegen die zerbrechliche Struktur bereitzustellen. Diese Erzeugnisse stellen eine angemessene Funktion in turbogeladenen Direkteinspritz-(TDI)Dieselkonvertern bereit.

[0010] Historisch wurden diese Erzeugnisse ohne Zugabe von organischen Bindemitteln trocken ausgelegt; als Folge davon ist die Dicke dieser Erzeugnisse typischerweise größer als 18 mm, wodurch sie schwer in Konvertern einzubauen sind, wie in den oben referenzierten Patenten beschrieben. Des Weiteren sind die Kosten dieser Erzeugnisse, verglichen mit intumeszenten Matten, unerschwinglich hoch. Kürzlich wurde eine neue Generation dieser Produkte mit verbesserter Handhabung und Installation durch Vakuumverpackung oder durch die Zugabe von organischen Bindemitteln und manchmal zusätzlichem Nähen oder Nadeln, um eine dünnerne und flexiblere Matte zu erhalten, bereitgestellt. Eine Dicke von weniger als 10 mm kann dadurch erreicht werden. Versuche mit diesen Matten der neuen Generation im Temperaturbereich von 150 bis 300°C haben niedrigere Haltekräfte als bei den Matten der ersten Generation gezeigt.

[0011] Das erste solche Produkt dieser neuen Generation ist im US-Patent Nr. 5,580,532 beschrieben, das eine flexible, polykristalline Keramikfasermatte zur Verwendung im Einbau in Katalysatoren, insbesondere nützlich im Arbeitstemperaturbereich von 750°C bis 1.200°C, beansprucht. Flexibilität wird durch Imprägnieren einer Matte mit unterschiedlichen organischen Bindemitteln erreicht. Alle diese Bindemittel, die in diesem Patent referenziert sind, ergeben jedoch eine Matte mit geringerer Leistung im Arbeitstemperaturbereich von 150°C bis 300°C eines TDI-Dieselkonverters. Zufriedenstellende Leistung kann jedoch nach wie vor aufgrund des hohen Young'schen Moduls der in diesen Matten verwendeten Fasern erzielt werden.

[0012] Die europäische Patentanmeldung EP 0 803 643 offenbart ein Mattenerzeugnis, das aus Mineralfasern über einen breiten Zusammensetzungsreich (0 bis 99 Gew.-% Al₂O₃, 1 bis 99,8 Gew.-% SiO₂) hergestellt ist und mit einem Bindemittel gebunden wird, um eine dünne, flexible Matte zum Montieren zerbrechlicher Strukturen herzustellen. Die Fasern werden weiter definiert als solche, die vorzugsweise Zusammensetzungen im Bereich von 95 Gew.-% Al₂O₃, oder 75 Gew.-% Al₂O₃ – 25 Gew.-% SiO₂ besitzen. Die Anmeldung besagt, dass nur Fasern mit einem hohen Elastizitätsmodul ausreichende Haltekraft bereitstellen, um die zerbrechlichen Strukturen zu tragen, wenn sich der Konverter während der Verwendung aufheizt und abkühlt. Es wird ausgesagt, dass Fasern, die in intumeszenten Mattenerzeugnissen, nach dem Stand der Technik verwendet werden, nicht geeignet sind. Die Anmeldung beschreibt die Verwendung herkömmlicher, organischer Bindemittel, wie z.B. Acryllatex, für Anwendungen, bei denen die Temperatur hoch genug ist, um das Bindemittel auszubrennen, wie z.B. oberhalb von 500°C. Für Niedertemperaturanwendungen im Bereich von 220°C bis 300°C, wie z.B. bei Dieselmotoren, besagt die Anmeldung, dass die herkömmlichen, organischen Bindemittel thermisch abgebaut werden und hart werden. Nach periodischem Wärmedurchlaufen des Konverters ist die ausgehärtete Matte nicht mehr länger in der Lage, ausreichende Haltekraft für die zerbrechliche Struktur aufrecht zu erhalten und ein Ausfall erfolgt. Die Anmeldung besagt, dass alternative Bindemittel, die nicht aushärten, wie z.B. Siliconbindemittel, erfolgreich in diesem Temperaturbereich verwendet werden können.

[0013] In den US-Patenten 4,929,429 und 5,028,397 zeigen die Vergleichsbeispiele, dass sogar wenn schmelzgeformte, keramische Fasern behandelt wurden, um den Perlenanteil (shot content) auf so wenig wie 5% zu reduzieren, diesen Fasern nach wie vor die notwendige Elastizität fehlt, um die zerbrechliche Struktur in der Konverterhülle angemessen zu halten, wie es im US-Patent 5,250,269 beschrieben ist. Das Patent 5,250,269 beschreibt, wie angemessene Elastizität durch eine erste Hitzebehandlung schmelzgeformter, keramischer Fasern, wie z.B. CARAFIBER® (Thermal Ceramics, Augusta, Georgia), erreicht werden kann. Vergleichsbeispiele von Matten, die mit schmelzgeformten Keramiken ohne Behandlung durchgeführt wurden, sind sowohl bei Laborversuchen als auch bei Konverterheißrüttelversuchen durchgefallen.

[0014] Was in der Industrie benötigt wird, ist eine Matte, die in einem durchschnittlichen Mattentemperaturbereich von Umgebungstemperatur bis zu mindestens ungefähr 350°C arbeitet und die in Abgasbehandlungsvorrichtungen, wie z.B. TDI-Dieselkatalysatoren und ähnlichem, ohne Verlust in der Haltekraft eingebaut werden kann.

[0015] Es ist ein Ziel der vorliegenden Erfindung, eine Matte bereitzustellen, die über einen durchschnittlichen Mattentemperaturbereich von Umgebungstemperatur bis zu mindestens ungefähr 350°C arbeitet, während eine Haltekraft von mindestens ungefähr 15 psi in Abgasbehandlungsvorrichtungen, wie z.B. TDI-Dieselkatalysatoren und dergleichen, beibehalten wird.

[0016] Ein anderes Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, eine Matte bereitzustellen, die ausreichend dünn und ausreichend flexibel ist, um einfach in Abgasbehandlungsvorrichtungen, wie z.B. TDI-Dieselkatalysatoren und dergleichen, gehandhabt und eingebaut werden zu können.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0017] Die vorliegende Erfindung stellt eine nicht intumeszente Matte für die Bereitstellung eines Trägers für zerbrechliche Strukturen in einer Niedertemperaturabgasbehandlungsvorrichtung bereit, die hochtemperaturresistente, amorphe, anorganische Fasern umfasst, wobei die Fasern einen Young'schen Modul von weniger als $1,38 \times 10^8$ kPa (20×10^6 psi) und einen geometrischen mittleren Durchmesser von weniger als ungefähr 5 µm besitzen, wobei die Matte wahlweise ein Bindemittel einschließt, worin die Matte dahingehend angepasst ist, um eine Haltekraft von mindestens 103 kPa (15 psi) über einen mittleren Mattentemperaturbereich von Umgebungstemperatur bis zu mindestens ungefähr 350°C bereitstellt, wobei die Fasern schmelzgeformt sind und durch Hitzebehandlung nicht nachbearbeitet sind, um die Fasern entweder zu annealen oder zu kristallisieren.

[0018] Die vorliegende Erfindung stellt auch eine Abgasbehandlungsvorrichtung bereit, die eine zerbrechliche Trägerstruktur innerhalb eines Gehäuses und ein Trägerelement, das zwischen der zerbrechlichen Trägerstruktur und dem Gehäuse angebracht ist, enthält, wobei das Trägerelement eine nicht intumeszente Matte umfasst, die hochtemperaturresistente, amorphe, anorganische Fasern umfasst, wobei die Fasern einen Young'schen Modul von weniger als $1,38 \times 10^8$ kPa (20×10^6 psi) und einen geometrischen mittleren Durchmesser von weniger als ungefähr 5 µm besitzen, wobei die Matte wahlweise ein Bindemittel einschließt, und worin die Matte dahingehend angepasst ist, einen Widerstand gegen Verrutschen des Trägerelements in dem Gehäuse bei einer Kraft von mindestens ungefähr 60-mal der Erdbeschleunigung über einen durchschnittlichen Mattentemperaturbereich von Umgebungstemperatur bis zu ungefähr 350°C bereitzustellen, wobei die Fasern schmelzgeformt sind und durch Hitzebehandlung nicht nachbearbeitet sind, um die Fasern entweder zu annealen oder zu kristallisieren.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0019] [Fig. 1](#) ist eine unvollständige Aufrissansicht eines Katalysators gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0020] [Fig. 2](#) ist ein Diagramm, das das Verhalten von intumeszenten Matten, die auf 500°C über 1 h vorgeheizt wurden, in einem Versuch mit 1.000 Durchgängen bei 300°C mit einer Lücke zwischen der zerbrechlichen Struktur und der Haut von ungefähr 4,0 bis etwa 4,1 min zeigt.

[0021] [Fig. 3](#) ist ein Diagramm der relativen Ausdehnung der nicht intumeszenten Fasermatten der vorliegenden Erfindung bei unterschiedlichen Temperaturen, basierend auf unterschiedlichen Bindemitteln für die Fasern.

[0022] [Fig. 4](#) ist ein Diagramm, das das Verhalten der nicht intumeszenten Fasermatten der vorliegenden Erfindung mit unterschiedlichen Bindemitteln, verglichen mit einer wettbewerbsfähigen, trockengelegten, nadelgelochten, keramischen Faserdecke, in einem Versuch mit 1.000 Durchläufen bei 300°C mit einer Lücke von ungefähr 3,0 bis ungefähr 3,1 min zeigt.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0023] Die vorliegende Erfindung stellt eine nicht intumeszente Matte für die Bereitstellung einer Trägerstruktur in einer Niedertemperaturabgasbehandlungsvorrichtung bereit. Die Matte umfasst hochtemperaturresistente, amorphe, anorganische Fasern und enthält wahlweise ein Bindemittel.

[0024] Die Faser der vorliegenden Erfindung kann auch eine hochtemperaturresistente Faser sein. Unter hochtemperaturresistent wird verstanden, dass die Faser eine Verwendungstemperatur von bis zu ungefähr 1.260°C besitzen kann. Die amorphe, anorganische Faser der vorliegenden Erfindung besitzt einen Young'schen Modul von weniger als ungefähr $1,38 \times 10^8$ kPa (20×10^6 psi) und einen geometrischen mittleren Durchmesser von weniger als ungefähr 5 µm.

[0025] Die Faser umfasst vorzugsweise eine aus einer amorphen Aluminiumoxid/Siliciumdioxidfaser, einer Aluminiumoxid/Siliciumoxid/Magnesiumoxid-Faser (wie z.B. S-2 Glas von Owens Corning, Toledo, Ohio), Mineralwolle, E-Glasfaser, Magnesiumoxid-Siliciumoxidfaser (wie z.B. ISOFRAX™ Fasern von Unifrax Corporation, Niagara Falls, New York) oder Calciumoxid-Magnesiumoxid-Siliciumoxidfasern (wie z.B. INSULFRAX™ Fasern von Unifrax Corporation, Niagara Falls, New York oder SUPERWOOL™ Fasern von Thermal Ceramics Company).

[0026] Die Aluminiumoxid/Siliciumdioxidfaser umfasst typischerweise von ungefähr 45% bis ungefähr 60% Al₂O₃ und ungefähr 40% bis ungefähr 55% SiO₂; vorzugsweise umfasst die Faser ungefähr 50% Al₂O₃ und ungefähr 50% SiO₂. Die Aluminiumoxid/Siliciumdioxid/Magnesiumoxid-Glasfaser umfasst typischerweise von ungefähr 64% bis ungefähr 66% SiO₂, von ungefähr 24% bis ungefähr 25% Al₂O₃, und von ungefähr 9% bis ungefähr 10% MgO. Die E-Glasfaser umfasst typischerweise von ungefähr 52% bis ungefähr 56% SiO₂, von ungefähr 16% bis ungefähr 25% CaO, von ungefähr 12% bis ungefähr 16% Al₂O₃, von ungefähr 5% bis ungefähr 10% B₂O₃, bis zu ungefähr 5% MgO, bis zu ungefähr 2% Natriumoxid und Kaliumoxid und Spurenmengen von Eisenoxid und Fluoriden, mit einer typischen Zusammensetzung von 55% SiO₂, 15% Al₂O₃, 7% B₂O₃, 3% MgO, 19% CaO und Spuren der oben erwähnten Materialien.

[0027] Magnesiumoxid/Siliciumdioxidfasern umfassen typischerweise von ungefähr 69% bis ungefähr 86% SiO₂, von ungefähr 14% bis ungefähr 35% MgO und von ungefähr 0% bis ungefähr 7% ZrO. Nähere Informationen über Magnesiumoxid/Siliciumdioxidfasern können im US-Patent Nr. 5,874,375 gefunden werden, das hierdurch durch Verweis aufgenommen wird. Calciumoxid/Magnesiumoxid/Siliciumdioxidfasern umfassen typischerweise ungefähr 31% CaO, ungefähr 3% MgO und ungefähr 65% SiO₂.

[0028] Die Matte stellt eine Haltekraft von mindestens 103 kPa (15 psi) über einen durchschnittlichen Mattentemperaturbereich von Umgebungstemperatur bis zu mindestens 350°C bereit. Die durchschnittliche Mattentemperatur ist das arithmetische Mittel der Temperatur über die gesamte Matte. Die Haltekraft wird über den Temperaturbereich der Matte, während sie von Umgebungstemperatur bis zu mindestens ungefähr 350°C erhitzt wird, bereitgestellt.

[0029] Eine amorphe Faser ist als eine Faser definiert, die schmelzgeformt ist und die nicht durch Hitzebehandlung nachgehandelt ist, um die Faser entweder zu annealen oder zu kristallisieren, sodass sie im Wesentlichen kristallfrei ist, was bedeutet, dass keine Kristallinität durch Röntgenstrahldiffraktion festgestellt werden kann.

[0030] Wahlweise schließt die Matte der vorliegenden Erfindung ein Bindemittel ein. Geeignete Bindemittel schließen wässrige oder nicht wässrige Bindemittel ein, wobei das bevorzugt verwendete Bindemittel jedoch reaktives, thermisch abbindendes Latex ist, das nach dem Härteln ein flexibles Material darstellt, das bis zu mindestens ungefähr 350°C stabil ist. Bevorzugt werden ungefähr 5% bis ungefähr 10% Latex verwendet, wobei ungefähr 8% am bevorzugten sind. Die Lösungsstärke des Bindemittels in dem Lösungsmittel (wenn es verwendet wird) kann

durch herkömmliche Verfahren, basierend auf der gewünschten Bindemittelbeladung und der Verarbeitbarkeit des Bindemittelsystems (basierend auf der Viskosität, festen Bestandteilen und dergleichen), bestimmt werden. Vorzugsweise ist das Bindemittel ein Siliconlatex.

[0031] Die Herstellung von Fasern der vorliegenden Erfindung ist in der US-Patentanmeldung 09/038,243, eingereicht am 11. März 1998, beschrieben, welche hierin durch Verweis aufgenommen ist, mit der Ausnahme, dass in der vorliegenden Erfindung die Fasern nicht hitzebehandelt werden, um die Faserzusammensetzung zu kristallisieren, und daher ihre amorphe Struktur beizubehalten. Kurz gesagt sind die Fasern amorphe, anorganische oder gläserne Fasern, die schmelzgeformt sind. Sie sind bevorzugt Fasern von hoher chemischer Reinheit (größer als ungefähr 98%) und besitzen vorzugsweise einen mittleren Durchmesser im Bereich von ungefähr 1 um bis ungefähr 10 µm, und am bevorzugtesten im Bereich von ungefähr 2 bis ungefähr 4 µm. Während es nicht spezifisch gefordert ist, können die Fasern aufbereitet sein, wie es im Stand der Technik wohlbekannt ist, um eine Faser mit einem Index von größer als 60% zu erhalten, wodurch ausgesagt wird, dass sie weniger als 40% Perlen und vorzugsweise weniger als 30% Perlen enthält.

[0032] Abgasbehandlungsvorrichtungen schließen Katalysatoren, Dieselpartikelfilter und ähnliches ein. Diese Vorrichtungen enthalten ähnliche Elemente. Als Beispiel wird ein Katalysator, wie er in [Fig. 1](#) gezeigt ist, hierin beschrieben. Der Katalysator **10** schließt ein im Allgemeinen röhrenförmiges Gehäuse **12**, geformt aus zwei Metallteilen, z.B. hochtemperaturresistenter Stahl, ein. Das Gehäuse **12** schließt einen Zulauf **14** an der einen Seite und einen Auslass (nicht gezeigt) an seiner gegenüberliegenden Seite ein. Der Zulauf **14** und der Auslass sind an ihren äußeren Enden geeignet geformt, wodurch sie in die Leitungen im Abgassystem eines Verbrennungsmotors eingesetzt werden können. Die Vorrichtung **10** enthält eine zerbrechliche Katalysatorträgerstruktur, wie z.B. einen zerbrechlichen Keramikmonolith **18**, der innerhalb des Gehäuses **12** durch ein Trägerelement, wie z.B. eine Matte **20** der vorliegenden Erfindung, getragen und festgehalten wird. Der Monolith **18** schließt eine Vielzahl von gasdurchlässigen Durchlässen ein, die sich axial von seiner Zulaufseitenoberfläche am einen Ende zu seiner Auslassseitenoberfläche an der gegenüberliegenden Seite erstrecken. Der Monolith **18** kann aus irgendeinem geeigneten feuerfesten Metall- oder Keramikmaterial in jeglicher bekannter Art und Ausgestaltung aufgebaut sein. Monolithen sind üblicherweise oval oder rund in ihrem Querschnittsaufbau, wobei andere Gestalten auch möglich sind.

[0033] In Übereinstimmung mit der vorliegenden Er-

findung ist der Monolith von seinem Gehäuse durch einen Abstand oder eine Lücke beabstandet, die gemäß der Art und dem Aufbau der verwendeten Vorrichtung, z.B. einem Katalysator oder einem Dieselpartikelfilter, variieren. Diese Lücke wird durch ein Trägerelement (oder Montagematte) **20** ausgefüllt, um eine nachgiebige Halterung für den keramischen Monolith **18** bereitzustellen. Das nachgiebige Trägerelement **20** stellt sowohl thermische Isolierung gegenüber der äußeren Umgebung als auch mechanische Halterung für die Katalysatorträgerstruktur bereit, wodurch die zerbrechliche Struktur vor mechanischen Erschütterungen geschützt wird. Das Trägerelement **20** besitzt auch gute Handhabungseigenschaften und wird leicht während der Herstellung der Vorrichtung verarbeitet unter Verwendung seiner Fähigkeiten der Beibehaltung eines im Wesentlichen stabilen und gleichförmigen, minimalen Haltedrucks von mindestens 103 kPa (15 psi) nach dem Durchlaufen von 1000 mechanischen Durchläufen bei einer nominellen Temperatur von ungefähr 350°C.

[0034] Unter dem Begriff „Durchlauf“ wird verstanden, dass die Lücke zwischen dem Monolith (das heißt, der zerbrechlichen Struktur) und dem Gehäuse über eine genau bezeichnete Entfernung und mit einer vorherbestimmten Rate geöffnet und geschlossen wird. Um realistische Bedingungen zu simulieren, wird die Ausdehnung der Lücke zwischen dem Gehäuse und der zerbrechlichen Struktur mit einem gegebenen Durchmesser durch Berechnung des Wärmeausdehnungskoeffizienten des herkömmlichen Gehäuses bei einer maximalen Temperatur von 350°C berechnet. Kandidatenträgermatten werden aufgrund ihres Verhaltens in diesem Versuch gegenüber der Einbaudichte charakterisiert. Ein endgültiges Mattenbasisgewicht wird dann ausgewählt, das eine minimale Haltekraft (P_{min}) von mehr als ungefähr 103 kPa (15 psi) nach 1.000 Durchläufen bereitzustellen wird. Das Ziel ist es, eine angemessene Halterung bei niedrigsten Kosten bereitzustellen, sodass das minimale Basisgewicht, das das Erfordernis von mehr als ungefähr 103 kPa (15 psi) erfüllt, ausgewählt wird.

[0035] Für Aluminiumoxid/Siliciumdioxid-Fasermatten der vorliegenden Erfindung bedeutet dies typischerweise ein Minimumbasisgewicht von mindestens ungefähr 1.200 g/m², und im Allgemeinen ungefähr 1.600 g/m². Matten mit einem höheren Basisgewicht stellen verbesserte Haltekraft und damit Sicherheitsfaktoren bereit; jedoch zu einem höheren Preis. Die Matten der vorliegenden Erfindung besitzen typischerweise eine ungesinterte Mengendichte von mindestens ungefähr 0,20 g/cm³ oder mehr, und besitzen eine installierte Einbaudichte von ungefähr 0,40 bis ungefähr 0,75 g/cm³. Die Matten der vorliegenden Erfindung besitzen üblicherweise eine nominelle Dicke von ungefähr 4,5 bis ungefähr 13 mm. Die nominelle Dicke ist definiert als die Dicke, die unter

einer Kompressionskraft von 4,83 kPa (0,7 psi) gemessen wurde.

[0036] Eine Lücke von 3 bis 4 mm zwischen der zerbrechlichen Struktur und der Außenhaut ist normalerweise ausreichend, um angemessene, thermische Isolierung bereitzustellen und um die Toleranzunterschiede der zerbrechlichen Struktur und der Außenhaut zu minimieren. Das Gewicht pro Einheitsfläche (Basisgewicht) der Matte, das benötigt wird, um diese Lücke zu füllen, wird am unteren Ende durch die minimale Kompressionskraft, um angemessene Halterung der zerbrechlichen Struktur gegenüber dem Verbrennungsgasdruck und der axialen Beschleunigungskräfte, denen es während des Betriebs unterworfen ist, und am oberen Ende durch die Bruchkraft der zerbrechlichen Struktur begrenzt. Das Basisgewicht reicht von ungefähr 1.000 bis ungefähr 3.000 g/m². Für eine zerbrechliche Struktur mit einem Durchmesser von 11,8 cm (4,66 Inch), die durch ein Tourniquet-Montierverfahren montiert wurden, ist eine Lücke von 3 min angemessen. Die Matte der vorliegenden Erfindung mit einem nominellen Basisgewicht von ungefähr 1.600 g/m² führt zu einer installierten Einbaudichte von ungefähr 0,53 g/cm³. Für eine Matte mit 1.600 g/m² gemäß der vorliegenden Erfindung wird die Matte eine Dicke von ungefähr 7 mm besitzen, wodurch einfache Handhabung und Installation während des Zusammenbaus des Konverters, verglichen mit herkömmlichen, nicht intumescenzten Matten, erleichtert wird.

[0037] Bevorzugt stellt die Matte der vorliegenden Erfindung einen Widerstand gegen Verrutschen des Trägerelements im Gehäuse bei einer Kraft von mindestens ungefähr 60-mal der Erdbeschleunigung bereit. Der Widerstand gegen das Verrutschen wird über einen durchschnittlichen Mattentemperaturbereich von Umgebungstemperatur bis zu mindestens ungefähr 350°C bereitgestellt. Die Matte stellt genügend Kraft zwischen dem Gehäuse und dem Trägerelement bereit, um dem Verrutschen des Trägerelements innerhalb des Gehäuses entgegenzuwirken und daher mechanische Erschütterung und Zerbrechen der Trägerstruktur zu verhindern.

[0038] Die Montagematte oder das Trägerelement der vorliegenden Erfindung kann durch bekannte Methoden hergestellt werden. Z.B. werden unter Verwendung eines Papierherstellungsverfahrens anorganische Fasern mit einem Bindemittel vermischt, um ein Gemisch oder eine Aufschämmung zu bilden. Jedes Mischhilfsmittel kann verwendet werden, die faserigen Bestandteile werden jedoch bevorzugt mit ungefähr 0,25% bis 5% Zusammensetzung oder Festanteil (0,25 bis 5 Teile Feststoff zu 99,5 bis 95 Teile Wasser) vermischt. Die Aufschämmung kann dann mit Wasser verdünnt werden, um die Bildung zu verbessern, und sie kann schlussendlich mit Ausflockungsmittel und die Entwässerung zurückhaltenden

Hilfschemikalien ausgeflockt werden. Die ausgeflockte Mischung oder Aufschlämmung kann dann auf eine Papierherstellungsmaschine gebracht werden, um zu einer Lage eines anorganischen Papier geformt zu werden. Alternativ können diese Lagen durch Vakuumgießen der Aufschlämmung gebildet werden. In jedem Fall werden sie typischerweise in einem Ofen getrocknet. Für eine ausführlichere Beschreibung der verwendeten Standardpapierherstellungsverfahren siehe US-Patent Nr. 3,458,329, dessen Offenbarung hierin durch Verweis aufgenommen ist. Dieses Verfahren bricht typischerweise die Fasern während der Verarbeitung. Demgemäß ist die Länge der Fasern im Allgemeinen ungefähr 0,025 cm bis etwa 2,54 cm, wenn dieses Verfahren verwendet wird.

[0039] Des Weiteren können die anorganischen Fasern zu einer Matte oder Lage durch herkömmliche Mittel, wie z.B. Auslegen zum Lufttrocknen, hergestellt werden. In diesem Stadium besitzt die Lage sehr geringe strukturelle Integrität und ist im Verhältnis zu herkömmlichen Katalysatoren und Dieselfiltermontagematten sehr dick. Die resultierende Matte kann trockengenadelt werden, wie es allgemein im Stand der Technik bekannt ist, um die Matte zu verdichten und dessen Stärke zu erhöhen.

[0040] Wenn die Methode des Auslegens mit Lufttrocknung verwendet wird, kann die Matte alternativ durch die Zugabe eines Bindemittels zu der Matte durch Imprägnierung verarbeitet werden, um einen diskontinuierlichen Faserverbundstoff zu bilden. Bei dieser Methode wird das Bindemittel nach der Bildung der Matte zugegeben, eher als das Matten-Prepreg zu bilden, wie hierin oben mit Verweis auf die herkömmlichen Papierherstellungsverfahren erwähnt wurde. Dieses Verfahren der Herstellung der Matte hilft bei der Beibehaltung der Faserlänge durch reduzieren des Zerbrechens. Im Allgemeinen sind die Längen der Fasern ungefähr 1 cm bis ungefähr 10 cm, bevorzugt ungefähr 1,25 cm bis ungefähr 7,75 cm, wenn dieses Verfahren verwendet wird.

[0041] Wenn kontinuierliche Fäden aus Aluminiumoxid/Siliciumdioxid/Magnesiumoxid-Glas oder E-Glas in der nicht intumeszenten Matte der vorliegenden Erfindung verwendet werden, können sie auch zu einem Gewebe verknüpft oder verwoben werden.

[0042] Verfahren zur Imprägnierung der Matte mit dem Bindemittel schließen vollständiges Eintauchen der Matte in ein flüssige Bindemittelsystem, oder alternativ Besprühen der Matte ein. In einem kontinuierlichen Verfahren wird eine anorganische Fasermatte, die in Rollenform transportiert werden kann, abgewickelt und z.B. auf einem Förderband oder Baumwollstoff vorbei an Sprühdüsen, die das Bindemittel auf die Matte aufbringen, bewegt. Alternativ

kann die Matte entlang der Sprühdüsen über Rutschen/Gefälle befördert werden. Das Matte/Bindemittel-Prepreg wird dann zwischen Pressrollen hindurchgeführt, die überflüssige Flüssigkeit entfernen und das Prepreg auf ungefähr ihre gewünschte Dicke verdichten.

[0043] Die verdichtete Faserplatte kann dann durch einen Ofen geschickt werden, um überflüssiges Lösungsmittel zu entfernen und, wenn nötig, das Bindemittel teilweise auszuhärten, um einen Verbundwerkstoff zu bilden. Die Trocknungs- und Aushärtetemperatur hängt primär von dem verwendeten Bindemittel und dem Lösemittel (wenn verwendet) ab. Der Verbundwerkstoff kann dann für die Lagerung oder den Transport entweder geschnitten oder gerollt werden.

[0044] Die Montagematte kann auch im Batchverfahren hergestellt werden durch Eintauchen eines Teils der Matte in ein flüssiges Bindemittel, Entfernen der Faserplatte und Pressen, um überschüssige Flüssigkeit zu entfernen, danach Trocknen, um einen Verbundwerkstoff zu bilden und Lagern oder Zuschnieden.

[0045] Unabhängig davon, welche der oben beschriebenen Methoden angewandt werden, kann der Verbundwerkstoff geschnitten werden, z.B. durch Prägedruck, um Montagematten von exakter Form und Größe mit reproduzierbaren Toleranzen zu bilden. Diese Montagematte **20** zeigt geeignete Handhabungseigenschaften, wodurch besagt wird, dass sie einfach zu handhaben ist und nicht so brüchig ist, um in einer Hand zu zerbröseln, wie Matten, die ohne Bindemittel hergestellt wurden. Sie kann leicht und flexibel um die Katalysatorträgerstruktur **18** ohne Brechen darum herum angepasst werden und in das Katalysatorgehäuse **12** eingebaut werden, um einen elastischen Träger für die Katalysatorträgerstruktur **18** zu bilden, mit minimalem oder keinem Spülen, wie z.B. durch Extrusion oder Fluss von überschüssigem Material in den Kantenbereich **16** und stellt einen Haltedruck gegenüber der Katalysatorträgerstruktur **18** von mindestens 103 kPa (15 psi) bei einer nominellen Temperatur von 350°C nach 1.000 Durchläufen der Lückenexpansion bereit.

BEISPIELE

VERGLEICHSBEISPIEL 1

[0046] [Fig. 2](#) zeigt das Verhalten einer intumeszenten Matte des Standes der Technik in einem Versuch mit 1.000 Durchläufen bei 300°C mit einer Lücke zwischen der zerbrechlichen Struktur und der Außenhaut von ungefähr 4,0 bis ungefähr 4,1 mm. Alle Matten wurden bei 500°C über 1 h vorgeheizt, um das intumescente Material (Vermiculit) vorzuexpandieren. Alle Matten hatten eine anfängliche Einbaudichte von ungefähr 1,0 g/cm³. Die Matte, die durch den Kreis,

den gefüllten Kreis bei Pmax und den offenen Kreis bei Pmin, dargestellt ist, ist eine typische intumeszente Matte, die ungefähr 55 Gew.-% Vermiculit, 38 Gew.-% keramische Faser und 7 Gew.-% organisches Bindemittel enthält, und ist ein Produkt, das Typ-100 genannt wird, das durch 3M unter der Marke INTERAM® hergestellt wird. Die Matte, die durch die Raute, die gefüllte Raute bei Pmax und die offene Raute bei Pmin, dargestellt ist, ist ein Produkt, das Typ-200 genannt und auch durch 3M unter dem Markennamen INTERAM® hergestellt wird. Typ-200 ist ähnlich zu Typ-100 mit der Ausnahme, dass die Temperatur, bei der die Expansion der Vermiculitpartikel beginnt, niedriger angegeben ist als die für die Typ-100-Matte. Die Matte, die durch das Quadrat, das gefüllte Quadrat bei Pmax und das offene Quadrat bei Pmin, dargestellt ist, ist ein Produkt, das AV2 genannt wird, hergestellt durch Unifrax Corporation unter der Marke XPE®, und umfasst ungefähr 45 Gew.-% Vermiculit, 48 Gew.-% keramische Faser und 7% organisches Bindemittel. Das organische Bindemittel ist in allen drei Produkten ähnlich.

[0047] In diesem Versuch wurden die Proben auf eine Lücke von 4 mm zwischen Quarzstempeln, die in einer Instron-Versuchsmaschine für mechanische Eigenschaften montiert waren, zusammengepresst. Ein Ofen wurde dann um die Anordnung aus Probe/Stempel installiert. Während die Lücke von 4 mm beibehalten wurde, wurde der Ofen auf die gewünschte Temperatur erhitzt, in diesem Fall 500°C, während die Druckreaktion der Matte gemessen wurde. Nach Erreichen von 500°C wurde die Ofentemperatur über 1 h konstant gehalten, um alle organischen Bindemittel zu entfernen und um den Vermiculitpartikeln zu erlauben, sich vollständig zu expandieren. Nach 1 h wurde der Ofen auf Raumtemperatur abgekühlt, während der Abstand bei den Anfangsabstand von 4 mm blieb. Diese vorkonditionierte Probe wurde dann erneut auf die gewünschte Versuchstemperatur erhitzt, in diesem Fall 300°C. Nach Erreichen von 300°C wurde die Ofentemperatur konstant gehalten und die Lücke wechselte mit einer Geschwindigkeit von ungefähr 2 mm/min zwischen 4,0 und 4,1 mm, um die Expansion der Lücke aufgrund der Wärmeexpansion der Hülle in einem realen Konverter während der Verwendung zu simulieren. Der Druck, der von der Matte ausgeübt wurde, wurde überwacht, während die Lücke geöffnet und geschlossen wurde. Pmax ist der Druck der Matte bei 4,0 mm Lücke, während Pmin dem Druck der Matte bei 4,1 mm entspricht. Der Versuch wurde nach 1.000 Durchläufen beendet.

[0048] Die mechanische Analyse von typischen Katalysatoren hat gezeigt, dass die Matte eine minimale wirksame Haltekraft von größer als 34,5 kPa (5 psi) beibehalten muss, um die zerbrechliche Struktur daran zu hindern, unter den maximalen Betriebsbedingungen zu verrutschen. Der Reibungskoeffizient von

typischen Montagematten beträgt ungefähr 0,33. Daher muss die Matte in dem Versuch mit 1.000 Durchläufen einen Druck von größer als 103 kPa (15 psi) zu jeder Zeit beibehalten, um entsprechende Haltekraft auf die zerbrechliche Struktur bereitzustellen. [Fig. 2](#) zeigt, dass die Matten vom Typ-100 und Typ-200, dieses Erfordernis von Pmin größer als 103 kPa (15 psi) schon beim ersten Durchlauf nicht erfüllen. Nur die AV2-Matte, quadratisches Symbol, war in der Lage, die Haltekraft oberhalb des Minimums von 103 kPa (15 psi) beizubehalten. Sogar diese Matte besaß eine Haltekraft von weniger als 103 kPa (15 psi) nach dem Vorheizen, was zu einer Fehlfunktion führen könnte. Zusätzliche Versuche der AV2-Matte bei 150°C zeigten, dass der gemessene Pmin weniger als 34,5 kPa (5 psi) betrug. Die in diesem Schaubild gezeigten Daten korrelieren gut mit den Ausfällen, die bei Konvertern beobachtet wurden, die mit herkömmlichen, intumeszenten Montagematten bestückt waren und in TDI-Dieselanwendungen, die bei weniger als 300°C arbeiteten, verwendet wurden.

BEISPIEL 2

[0049] Die Simulation eines TDI-Dieselkonverters wurde durch Durchlaufversuche von Matten bei 300°C für 1.000 Durchläufe zwischen einer Lücke von ungefähr 3,0 bis ungefähr 3,1 mm durchgeführt. Die Ergebnisse sind in [Fig. 4](#) gezeigt. Die Proben waren eine keramische (ungefähr 50% Aluminiumoxid/50% Siliciumdioxid) Vergleichs-Faserdecke mit 1.550 g/m², die nadelgelocht und trockengelegt ist, wie z.B. ULTRAFELT®, hergestellt durch Thermal Ceramics, Augusta, Georgia, (gezeigt durch eine offene Raute) und eine Matte mit 1.600 g/m² der vorliegenden Erfindung, hergestellt mit einer 50% Aluminiumdioxid/50% Siliciumdioxidsfaser ohne Bindemittel (gezeigt durch ein Dreieck); ein Siliconbindemittel (gezeigt durch ein gefülltes Quadrat); und ein acrylisches Bindemittel, das vor dem Einbau nicht ausgebrannt wurde (gezeigt durch einen gefüllten Kreis).

[0050] Die Matte mit dem Siliconbindemittel umfasste 92% einer amorphen Faser, die 50% Al₂O₃ und ungefähr 50% SiO₂ mit einem Faserindex von 72% und 8% eines Siliconlatexbindemittels (DOW CORNING #85 Siliconlatex von Dow Corning, Inc., Midland, Michigan) umfasst. Die resultierende Matte hatte ein Basisgewicht von 1.600 g/m² und war 7 mm dick. Wie in [Fig. 4](#) gezeigt, behielten die ULTRAFELT® und die Siliconlatexbindemittelmatte eine Haltekraft von größer als 103 kPa (15 psi) bei.

[0051] Die Matte mit dem acrylischen Bindemittel war ähnlich zu der Matte mit dem Siliconbindemittel, wobei das 8% Siliconbindemittel durch 8% HYCAR® 26083 Acryllatex, erhältlich von B. F. Goodrich, Brecksville, Ohio, ersetzt wurde. Die Probe hatte wiederum ein Basisgewicht von 1.600 g/m² und war ungefähr 7 mm dick. Das Bindemittel war nicht vorge-

brannt und viel daher beim ersten Durchlauf durch. Eine zweite Probe wurde hergestellt und vor dem Versuch vorgebrannt. Diese Matte arbeitete vergleichbar mit der Matte mit dem Siliconbindemittel.

BEISPIEL 3

VERSUCH IN EINEM KATALYSATOR

[0052] Ein Konverter mit 4,66" Durchmesser wurde mit Vergleichsmatten zusammengebaut und in einem Heißrütteltest bei 300°C mit einer Beschleunigung von 60-facher Erdbeschleunigung (60 g) getestet. Der Konverter mit einer herkömmlichen, intumeszenteren Matte, bestehend aus ungefähr 55% nicht expandiertem Vermiculit, 37% keramischer Faser und 8% Acryllatexbindemittel, wie z.B. INTERAM® TYP-100 und INTERAM® TYP-200, verloren ihre Haltekraft und die zerbrechliche Struktur rutschte innerhalb der Hülle in weniger als 50 h.

[0053] Eine Matte der vorliegenden Erfindung, hergestellt mit amorphen Aluminiumoxid/Siliziumdioxidsfasern und einem Acryllatexbindemittel, das vor dem Einbau in den Konverter ausgebrannt wurde, wurde in dem Heißrütteltest bei 300°C mit einer Beschleunigung von 60 g getestet und arbeitete über 100 h ohne Ausfall. Auf Untersuchung nach dem Versuch wurde festgestellt, dass die fragile Struktur in der Hülle fest eingebaut ist mit keinem relativen axialen Spiel. Es wurde auch festgestellt, dass die Matte nicht durch Gaserosion oder andere sichtbare Zerstörung beschädigt war.

[0054] Eine Matte der vorliegenden Erfindung, hergestellt mit einem Siliconlatexbindemittel, wurde in dem Heißrütteltest bei 300°C mit einer Beschleunigung von 60 g getestet und arbeitete über 100 h ohne Ausfall.

[0055] Wie oben dargestellt, erreicht die vorliegende Erfindung die Ziele der Erfindung. Die vorliegende Erfindung stellt daher eine nicht intumeszente Matte zur Verfügung, die eine amorphe, anorganische Faser umfasst, die bis zu ungefähr 350°C ohne einen Verlust in der Haltekraft in Katalysatoren und dergleichen arbeitet.

[0056] Es sollte anerkannt werden, dass die vorliegende Erfindung auf die speziellen Ausführungsbeispiele, die oben beschrieben wurden, nicht beschränkt ist, sondern Variationen, Veränderungen und gleichwertige Ausführungsformen, die durch die folgenden Ansprüche definiert sind, einschließt.

Patentansprüche

1. Nicht intumeszente Matte zur Bereitstellung eines Trägers für eine zerbrechliche Struktur in einer Niedrigtemperatur-Abgasbehandlungsvorrichtung,

die hochtemperaturbeständige, amorphe, anorganische Fasern umfasst, wobei die Fasern ein Young'sches Modul von weniger als ungefähr $1,38 \times 10^8$ KPa (20×10^6 psi) und einen geometrischen mittleren Durchmesser von weniger als 5 µm aufweisen, und wobei die Matte wahlweise einen Binder enthält und so ausgelegt ist, dass sie eine Haltekraft von mindestens 103 KPa (15 psi) über einen mittleren Mattentemperaturbereich von Umgebungstemperatur bis zu mindestens 350°C aufweist, wobei die Fasern schmelzgeformt sind und durch eine Hitzebehandlung heiß nachbearbeitet sind, um die Fasern entweder zu annealen oder zu kristallisieren.

2. Matte nach Anspruch 1, wobei die Faser mindestens eine ist von einer amorphen Aluminiumoxid/Siliziumdioxid-Faser, einer Aluminiumoxid/Siliziumdioxid/Magnesiumoxid-Faser, Mineralwolle, E-Glasfaser, Magnesiumoxid-Siliziumdioxid-Faser und Calciumoxid-Magnesiumoxid-Siliziumdioxid-Faser.

3. Matte nach Anspruch 2, wobei die Aluminiumoxid/Siliziumdioxid-Faser das Faserungsprodukt einer Schmelze mit von 45% bis 60% Al_2O_3 und von 40% bis 55% SiO_2 umfasst.

4. Matte nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei sie ferner durch mindestens eines der folgenden gekennzeichnet ist:

- a) die Matte besitzt ein Grundgewicht von 1000 bis 3000 g/m²;
- b) der Binder in der Matte umfasst ein Silikon-Latex;
- c) die Matte, die mit einem Binder gebildet ist, umfasst ein Acryl-Latex, welches vor dem Betrieb ausgebrannt wird;
- d) die Faser in der Matte enthält weniger als 40% Perlen;
- e) die Matte besitzt eine eingestellte Dichte von 0,40 bis 0,65 g/cm³;
- f) die Matte besitzt eine Solldicke von 4,5 bis 13 mm; und
- g) die Matte ist eine genadelte, anorganische Faserdecke, ein gewirktes Glasgewebe oder ein gewebtes Glasgewebe.

5. Abgasbehandlungsvorrichtung, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine zerbrechliche Trägerstruktur innerhalb eines Gehäuses und ein zwischen der zerbrechlichen Trägerstruktur und dem Gehäuse angeordnetes Trägerelement umfasst, wobei das Trägerelement eine Matte nach einem der Ansprüche 1 bis 4, umfasst, und wobei die Matte so ausgelegt ist, dass sie eine Beständigkeit gegenüber Verrutschen des Trägerelements in dem Gehäuse bei einer Kraft von mindestens 60 mal der Erdbeschleunigung über einen durchschnittlichen Mattentemperaturbereich von Umgebungstemperatur bis zu mindestens 350°C aufweist.

6. Abgasbehandlungsvorrichtung nach Anspruch
5, wobei die Vorrichtung ein Katalysator zur Verwen-
dung mit einem turbogeladenen Direkteinsprit-
zungs-Dieselmotor ist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

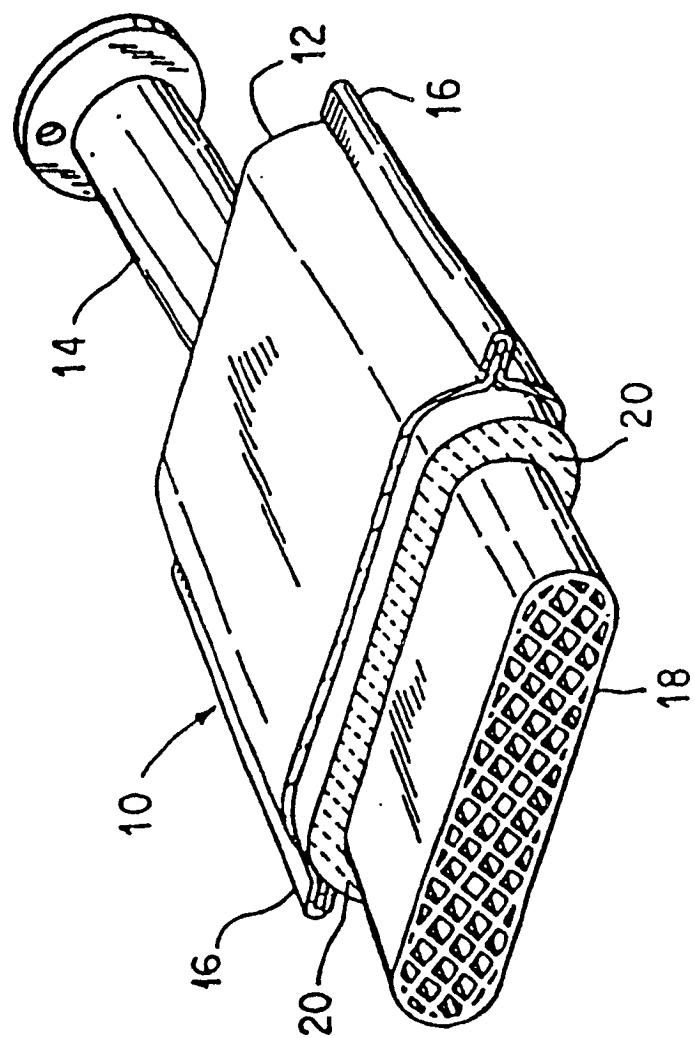


FIG. 1

STAND DER TECHNIK

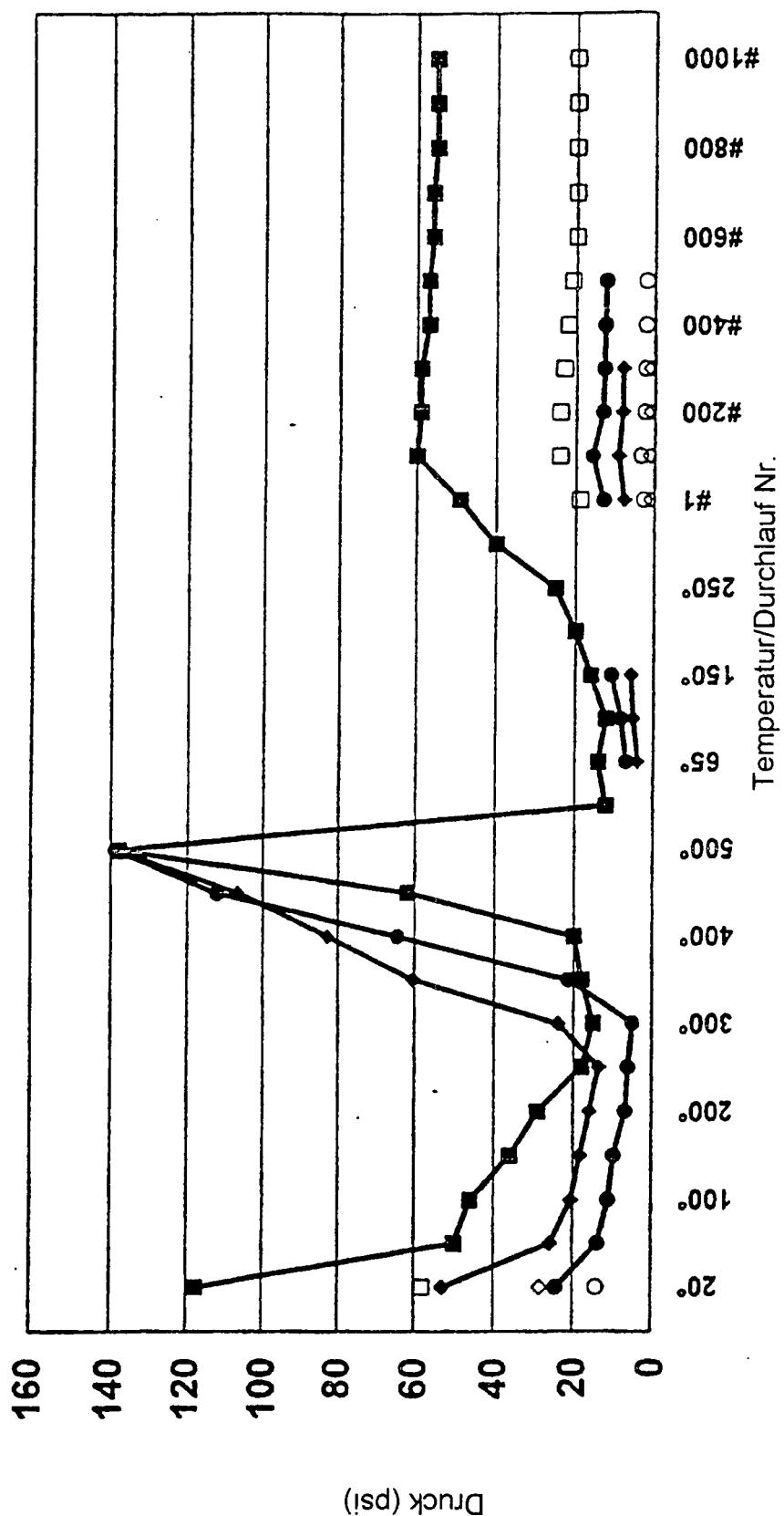


Fig. 2

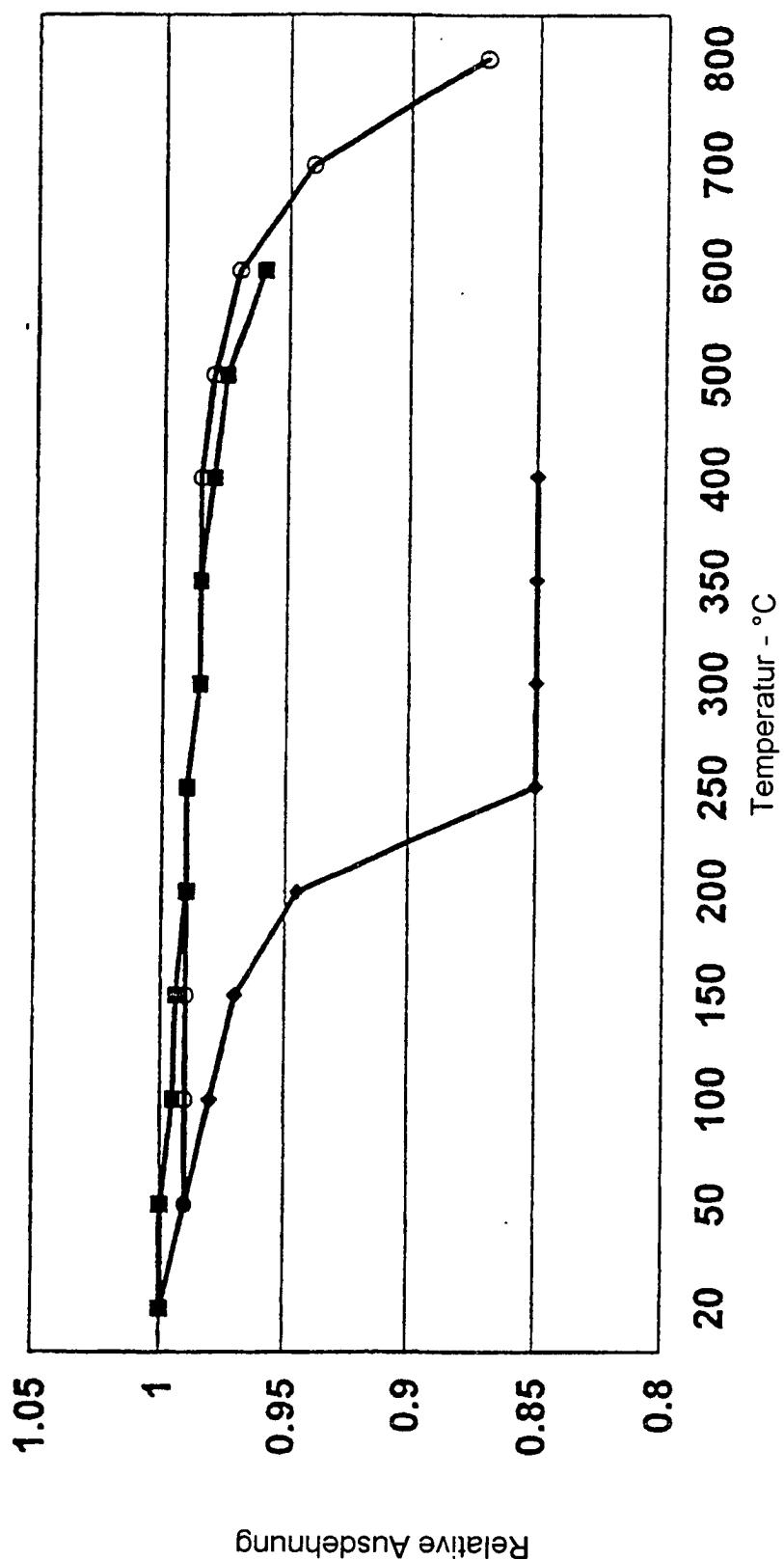


FIG. 3

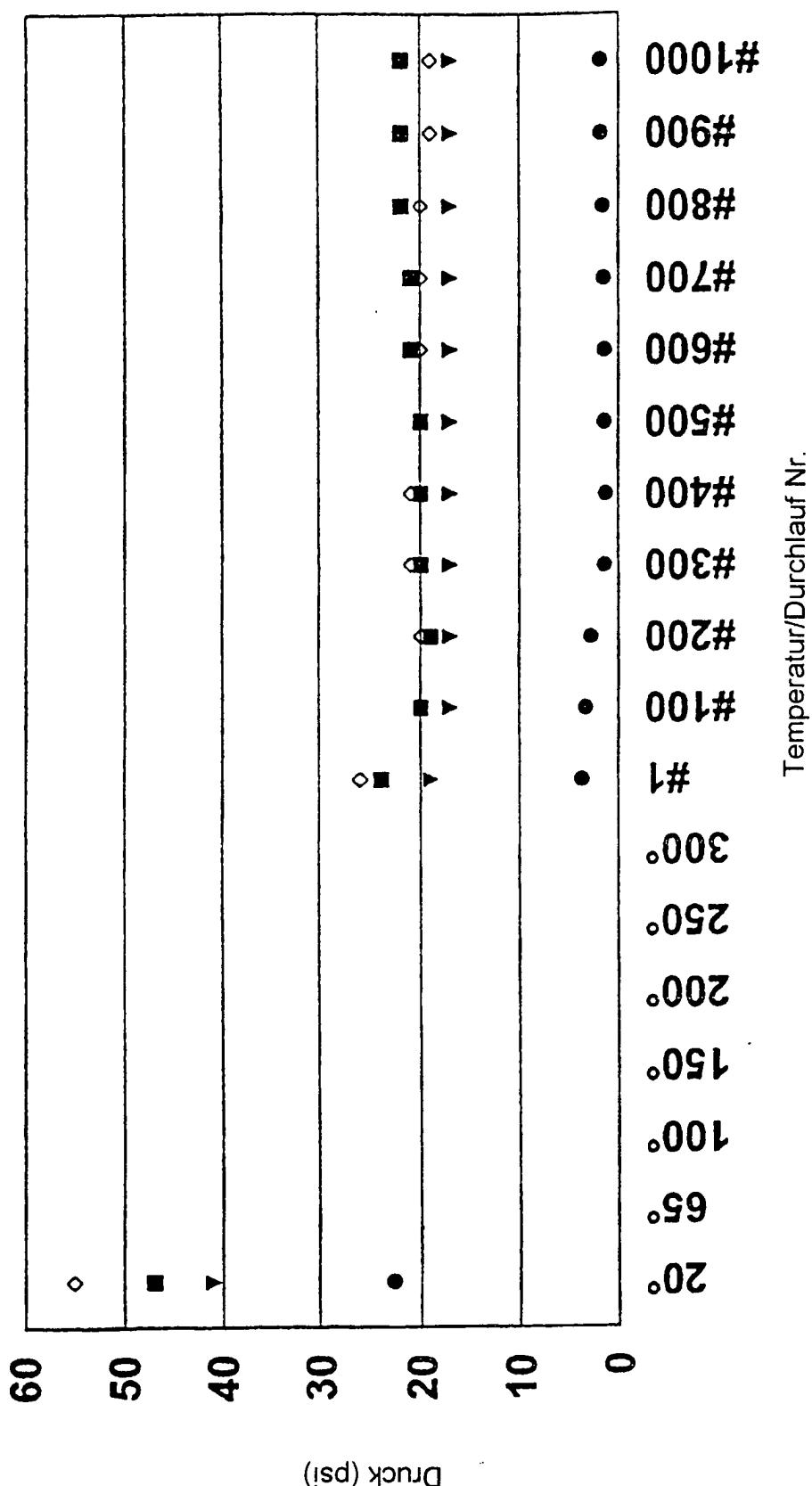


FIG. 4