

WO 2006/050971 A1



GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(57) Zusammenfassung: Vorrichtung (1) zur Reduzierung von Partikeln (2) eines Abgases mit mindestens einer Trägerstruktur (3) eines vorgebbaren Volumens (4), die eine Vielzahl von durchströmbaren Kanälen (5) bildet, wobei die Kanäle (5) zumindest teilweise Mittel zur Umlenkung des Abgases innerhalb des Kanals (5) aufweisen, und die mindestens eine Trägerstruktur (3) wenigstens teilweise eine erste Beschichtung (6) umfassend Washcoat (7) aufweist, wobei pro Liter des mit der ersten Beschichtung (6) versehenen Volumens (4) der Trägerstruktur (3) eine Menge Washcoat (7) im Bereich von 10 bis 60 Gramm vorgesehen ist.

Beschichtete Partikelfalle mit Stickstoffdioxid - Neubildung

5 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Reduzierung von Partikeln eines Abgases mit mindestens einer Trägerstruktur eines vorgebbaren Volumens. Die Trägerstruktur bildet eine Vielzahl von durchströmbaren Kanälen, wobei die Kanäle zumindest teilweise Mittel zur Umlenkung des Abgases innerhalb des Kanals aufweisen. Weiterhin ist die mindestens eine Trägerstruktur wenigstens teilweise mit einer ersten Beschichtung umfassend Washcoat vorgesehen.
10 Derartige Vorrichtungen werden insbesondere zur Reinigung von Abgasen mobiler Verbrennungskraftmaschinen eingesetzt. Deshalb betrifft die vorliegende Erfindung auch ein Abgasreinigungssystem für eine mobile Verbrennungskraftmaschine sowie ein Fahrzeug.

15 Bei bekannten Filtersystemen wird zwischen so genannten „offenen“ und „geschlossenen“ Systemen unterschieden. Geschlossenen Systeme weisen regelmäßig wechselweise verschlossene Kanäle auf, um auf diese Weise das zu reinigende Abgas durch eine porös ausgestalteten Kanalwände hindurch zu zwingen. Bei diesen geschlossenen Systemen besteht jedoch die Gefahr, dass sich Bereiche mit großen Ansammlungen von Rußpartikeln bilden, die letztendlich zum Verstopfen des Filters führen. Eine Reaktivierung eines solchen Filters kann durch Abbrennen der Rußpartikel erfolgen, wobei besondere Maßnahmen zur Erhöhung der Temperatur im Filter getroffen werden müssen (kurzzeitiges elektrisches Aufheizen,
20 Kraftstoffdirekteinspritzung, Additivzugabe, etc.). Aus diesem Grund werden nun vielfach offene Systeme eingesetzt, da diese nicht verstopfen können und demnach keine hohen apparativen Aufwendungen zur Folge haben.

Bei offenen Systemen existieren keine vollständig verschlossenen Kanäle. Zumindest ein Teil der Kanäle ist jedoch mit Mitteln ausgestattet, die eine Strömungsbeeinflussung in der Art bewirken, dass das Abgas bzw. die darin enthaltenen Partikel nicht gerade hindurchströmen sondern gegen eine Kanalwand abge-
30

lenkt werden. Hierzu werden beispielsweise Vorsprünge, Noppen, Leitschaufeln, Kanalverengungen oder ähnliches eingesetzt. Diese Änderung der sonst geradlinigen verlaufenden Kanalströmung bewirkt, dass insbesondere die Rußpartikel mit den Kanalwänden in Kontakt kommen. Die Rußpartikel lagern sich dann auf einer
5 Oberfläche der Kanalwand ab, und können nun, bevorzugt mit im Abgas enthaltenen Stickstoffdioxid, umgesetzt werden.

Demnach ist es bei offenen Systemen von besonderer Bedeutung, eine ausreichende Menge Stickstoffdioxid (NO_2) bereitzustellen, um besonders hohe Umsatzraten des anfallenden Rußes bzw. der anfallenden Partikel zu gewährleisten.
10 Als eine Möglichkeit ist dabei bekannt, einer solchen Partikelfalle einen so genannten Oxidationskatalysator vorzuschalten, der in einer ersten Stufe das im Abgas enthaltene Stickstoffmonoxid (NO) aufoxidiert und somit den Stickstoffdioxid-Anteil im Abgas erhöht. Der mit Stickstoffdioxid angereicherte Abgasstrom
15 trifft nun auf den Filter. Diese Kombination aus einem vorgelagerten Oxidationskatalysator und einem Partikelabscheider wird vielfach mit CRT („continuous regeneration trap“) bezeichnet, wie es beispielsweise aus der EP 0341832 hervorgeht.

20 Ausgehend von der EP 0341832 wurden viele Anstrengungen unternommen, die Komponenten dahingehend weiter zu entwickeln, dass die offenen Systeme, bei denen es grundsätzlich theoretisch möglich ist, dass ein Teil des Abgases wieder austritt, ohne durch eine Filterwand getreten zu sein, effizienter werden. Insbesondere standen dabei die Mittel zur Umlenkung des Abgasstromes innerhalb der
25 Kanäle im Zentrum des Interesses. Außerdem wurde dazu übergegangen, nicht nur glatte Wände zur Bildung der Kanäle einzusetzen, sondern die Kanäle mit Fasermaterial und/oder gasundurchlässigen Material aufzubauen. Als Beispiel für einen bereits sehr effizienten Partikelfilter der „offenen“ Bauart ist auf das deutsche Gebrauchsmuster DE 207 17 873 U1 zu verweisen.

30

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung zur Reduzierung von Partikeln eines Abgases anzugeben, die noch effizienter im Hinblick auf die Umsetzung von Partikeln ist. Sie soll zudem einfach aufgebaut sein und leicht im Rahmen einer Serienfertigung herstellbar sein. Zudem sollen effiziente Abgasreinigungssysteme und umweltfreundliche Fahrzeuge angegeben werden.

Diese Aufgaben werden gelöst mit einer Vorrichtung zur Reduzierung von Partikeln eines Abgases mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Vorrichtung sowie besonders bevorzugte Einsatzgebiete der Vorrichtung sind in den abhängig formulierten Patentansprüchen aufgeführt. Es ist darauf hinzuweisen, dass die in den Patentansprüchen einzeln aufgeführten Merkmale, in beliebiger, technologisch sinnvoller Weise miteinander kombiniert werden können, und weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung aufzeigen. Weitere Ausführungsformen können sich aus einer Charakterisierung mit den Merkmalen der Beschreibung ergeben.

Die Vorrichtung zur Reduzierung von Partikeln eines Abgases mit mindestens einer Trägerstruktur eines vorgebbaren Volumens hat eine Vielzahl von durchströmbaren Kanälen. Die Kanäle weisen zumindest teilweise Mittel zur Umlenkung des Abgases innerhalb des Kanals auf. Die mindestens eine Trägerstruktur weist zudem wenigstens teilweise eine erste Beschichtung auf, welche Washcoat umfasst. Die Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass pro Liter des mit der ersten Beschichtung versehenen Volumens der Trägerstruktur eine Menge Washcoat im Bereich von 10 bis 60 Gramm vorgesehen ist.

Mit „Trägerstruktur“ ist insbesondere eine Art Wabenstruktur mit einer Vielzahl von Kanälen gemeint. Eine solche Trägerstruktur ist beispielsweise in einem Gehäuse bzw. einem Mantelrohr angeordnet, es ist jedoch auch möglich, mehrere solche Trägerstrukturen in einem Gehäuse vorzusehen. Die Trägerstruktur weist ein vorgebbares Volumen auf. Dabei ist das Volumen der Trägerstruktur gemeint, welches die Kanäle bildet, wobei die Kanalwände und die Kanäle selbst dem Vo-

lumen zuzurechnen sind. Die Kanäle verlaufen bevorzugt im wesentlichen parallel zueinander und in Strömungsrichtung. Die Kanaldichte beträgt beispielsweise 100 bis 600 cpsi („cells per square inch“, entspricht in etwa 15,5 bis 93 Kanälen pro Quadratzentimeter), bevorzugt auch 200 bis 400 cpsi (entspricht in etwa 31 bis 52
5 Kanälen pro Quadratzentimeter).

Weiter sind Mittel zur Umlenkung des Abgases innerhalb eines Kanals vorgesehen. Diese Mittel können beispielsweise in den Kanal hineinragende Vorsprünge, Noppen, etc., Leitschaufeln, Öffnungen, Eindellungen oder Ähnliches umfassen.
10 Mit den Mitteln wird eine lokale Umlenkung zumindest eines Teils des Abgases bewirkt, welches durch den Kanal strömt. Bevorzugt wird mit den Mitteln erreicht, dass zumindest ein Teil des Abgasstromes in benachbarte Kanäle strömen kann. Hierfür können separate Strömungswege von einem Kanal hin zu einem benachbarten gebildet sein, es ist aber beispielsweise auch möglich, dass dieser
15 Teil des Abgases durch eine gasdurchlässige Kanalwand hindurch tritt. Ganz besonders bevorzugt handelt es sich bei dieser Ausgestaltung der Kanäle der Trägerstruktur um ein so genanntes offenes System, wie es eingangs bereits beschrieben wurde.

20 Bei der hier beschriebenen Vorrichtung handelt es sich um eine beschichtete Vorrichtung zur Reduzierung von Partikeln. Diese erste Beschichtung umfasst Washcoat, ein poröses Aluminiumoxid, welches eine besonders zerklüftete Oberfläche aufweist. Diese Washcoat-Schicht dient beispielsweise zur Aufnahme von katalytisch wirkenden Materialien und zeichnet sich gleichfalls durch eine hohe Adsorptionsfähigkeit von (Ruß-)Partikeln aus.
25

Ziel der Erfindung ist es, die erste Beschichtung so zu gestalten, dass eine Neubildung von Stickstoffdioxid innerhalb der Vorrichtung stattfinden kann. Der ankommende NO₂-angereicherte Abgasstrom kommt üblicherweise mit den angelagerten Partikeln in Kontakt und setzt diese (beispielsweise in Kohlendioxid) um.
30 Die damit bewirkte Oxidation des Rußes bzw. der Partikel führt allerdings gleich-

zeitig zur Reduktion des Stickstoffdioxids und einer Vermehrung von Stickstoffmonoxid. Damit wäre jedoch der vorhandene Stickstoffdioxid schnell verbraucht und stünde nicht mehr zur weiteren Umsetzung zur Verfügung. Deshalb wird hier nun eine Vorrichtung angegeben, bei der das bereits zum Einsatz gelangte Stickstoffmonoxid nun wieder zu Stickstoffdioxid aufoxidiert wird, um in stromabwärts gelegene Teilbereichen der Kanäle erneut zur Umsetzung von Partikeln zur Verfügung zu stehen.

Dieses wird dadurch erreicht, dass pro Liter [l] des mit der ersten Beschichtung versehenen Volumens der Trägerstruktur eine Menge Washcoat im Bereich von 10 bis 60 Gramm [g] vorgesehen ist. Vorzugsweise liegt die Menge Washcoat im Bereich von 20 bis 40 g/l, und insbesondere von 25 bis 35 g/l. Damit ist eine Washcoat-Menge angegeben, die deutlich unterhalb der sonst üblichen Menge liegt (z. B. ca. 200 g/l). Die reduzierte Washcoat-Menge führt nun dazu, dass die Kanäle einen etwas größeren, frei durchströmbaren Kanalquerschnitt aufweisen und zudem eine etwas weniger zerklüftete Kanaloberfläche vorliegt. Das hat beispielsweise zur Folge, dass sich der Ruß bzw. die Partikel nicht im Eingangsbereich der Vorrichtung verstärkt anlagern, sondern dass sich eine geringere, dafür aber über die Länge der Vorrichtung bzw. der Kanäle gleichmäßiger verteilte, Anlagerung der Partikel einstellt. Dies wiederum hat den Effekt, dass damit auch noch ausreichend freie Oberfläche der Kanäle vorliegt, die beispielsweise mit den katalytisch aktiven Substanzen dotiert ist. Nun wird die Möglichkeit eröffnet, dass das Abgas einerseits mit der katalytisch aktiven Beschichtung reagiert und eine Oxidation von Stickstoffmonoxid stattfindet, und an einer anderen Stelle wiederum die Oxidation des Rußes bzw. der Partikel stattfinden kann. Tests haben gezeigt, dass sich hierbei eine Reduktion der Partikelemission von mehr als 20 % gegenüber herkömmlichen Partikelfiltern realisieren lässt.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Vorrichtung ist die erste Beschichtung mit mindestens einem Edelmetall versehen, wobei pro Liter [l] des mit der ersten Beschichtung versehenen Volumens der Trägerstruktur eine Menge des mindes-

tens einen Edelmetalls im Bereich von 0,35 bis 3,53 Gramm [g] vorgesehen ist. Das entspricht in etwa einer Beladung von 10 bis 60 Gramm pro Kubikfuß [g/ft³]. Als Edelmetall wird bevorzugt Platin eingesetzt. Ganz besonders bevorzugt ist eine Edelmetall-Menge im Bereich von 1,3 g/l (bzw. 36,8 g/ft³) bis 1,5 g/l (bzw. 42,5 g/ft³). Diese Menge an Edelmetall hat sich ebenfalls für den Einsatz der Neubildung von Stickstoffdioxid als besonders effektiv erwiesen.

Weiter wird auch vorgeschlagen, dass die mindestens eine Trägerstruktur eine Länge in einer Strömungsrichtung hat, die mindestens 120 Millimeter [mm] beträgt. Besonders bevorzugt sind dabei Trägerstrukturen, die eine Länge von mindestens 150 mm aufweisen.

Damit wird gewährleistet, dass, trotz der reduzierten Adsorptionseignung der Washcoat-Beschichtung für Ruß, eine ausreichend große Länge zur Verfügung steht, so dass schließlich dennoch nahezu alle Rußpartikel zur Anlage an einer Kanalwand gebracht werden können. Hierzu weisen die Kanäle in vorgebbaren Abstand bevorzugt immer wieder mittels Umlenkung des Abgases auf, so dass die Wahrscheinlichkeit des Kontaktes der Rußpartikel mit der ersten Beschichtung bzw. der Kanalwand vergrößert wird.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Vorrichtung umfasst die mindestens eine Trägerstruktur zumindest teilweise strukturierte Metallfolien. Vorteilhafterweise ist die Trägerstruktur mit einer Mehrzahl von abwechselnd angeordneten glatten und gewellten Metallfolien gebildet. Diese sind zu einem Wabenkörper miteinander verwunden bzw. verschlungen. Ein solcher Wabenkörper wird in ein Gehäuse eingeführt und zumindest teilweise verlötet. Zur Ausgestaltung der gewellten Metallfolie ist insbesondere auf die eingangs genannte DE 20 17 873 zu verweisen, deren Inhalt hiermit vollständig zum Gegenstand der Beschreibung gemacht wird.

Ganz besonders bevorzugt ist eine Ausgestaltung der Vorrichtung, bei der die mindestens eine Trägerstruktur zumindest teilweise Metallfolien mit Perforationen

- umfasst. Solche Perforationen können in einem Abschnitt einer gewellten Metallfolie und/oder einer glatten Metallfolie vorgesehen sein. Die Perforationen sind dabei bevorzugt mit einem Durchmesser im Bereich von 3 mm bis 10 mm, bevorzugt 3 mm bis 8 mm, ausgeführt. Die Perforationen sind mit Rücksicht auf die
- 5 Fertigung in Zeilen, Reihen oder einem ähnlichen Muster angeordnet. Außerdem ist auch möglich, dass zwischen den Perforationen zumindest teilweise Mikrostrukturen vorgesehen sind, liegt in Abhängigkeit von der Zelldichte im Bereich von 0,5 mm bis 2 mm deren Höhe im Bereich bis 1 mm liegt.
- 10 Weiter wird vorgeschlagen, dass die mindestens eine Trägerstruktur mindestens eine Filterlage umfasst. Bevorzugt kommen metallische Fasern für eine Filterlage in Betracht. Solche (zumindest teilweise metallischen) Faser-Vliese können auch im Verbund mit Metallfolien zum Einsatz gelangen. Bevorzugt ist dieser Verbund durch Verschweißen der Faserlage mit mindestens einen Abschnitt einer Metallfo-
- 15 lie realisiert. Dabei kann die erste Beschichtung sowohl auf bzw. in der Filterlage als auch (oder gegebenenfalls nur) auf der Metallfolie vorgesehen sein.

- Gemäß einer Weiterbildung der Vorrichtung weist die mindestens eine Trägerstruktur wenigstens einen ersten Teilbereich mit einer ersten Beschichtung und
- 20 wenigstens einen zweiten Teilbereich mit einer zweiten Beschichtung auf. Bevorzugt sind dabei die beiden Teilbereiche der Trägerstruktur unterschiedlich ausgebildet. So wird insbesondere vorgeschlagen, dass in nur einem der beiden Teilbereiche, bevorzugt in dem stromabwärts gelegenen, die erfindungsgemäß angegebene Washcoat-Menge vorliegt. Unter Umständen ist es jedoch auch möglich,
- 25 dass sowohl die erste Beschichtung als auch die zweite Beschichtung die gleiche Washcoat-Menge aufweist, sich die Beschichtungen jedoch in der Konzentration bzw. der Art der katalytisch aktiven Substanzen unterscheiden.

- Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführung der erfindungsgemäßen Vorrichtung weist die mindestens eine Trägerstruktur wenigstens einen ersten Teilbereich
- 30 und wenigstens einen zweiten Teilbereich auf, von denen mindestens einer eine

Beschichtung aufweist. So kann in vorteilhafter Weise erfindungsgemäß eine Trägerstruktur ausgebildet sein, bei der der erste Teilbereich eine Beschichtung aufweist, während der zweite Teilbereich unbeschichtet ist oder umgekehrt.

- 5 Besonders bevorzugt ist eine Vorrichtung, bei der die mindestens eine Trägerstruktur wenigstens einen ersten Teilbereich mit mindestens einer Filterlage und wenigstens einen filterlosen zweiten Teilbereich aufweist, wobei der mindestens eine erste Teilbereich den mindestens einen zweiten Teilbereich in Strömungsrichtung nachgeordnet ist. Ganz besonders bevorzugt ist dabei eine Ausgestaltung,
10 bei der in dem wenigstens einen filterlosen zweiten Teilbereich nur unterschiedlich ausgestaltete Metallfolien vorgesehen sind, beispielsweise eine gewellte Metallfolie mit Mitteln zur Umlenkung des Abgasstromes und eine glatte Metallfolie mit Perforationen. Weiterhin ist in diesem Zusammenhang bevorzugt, dass der filterlose zweite Teilbereich keine Mittel zur Umlenkung des Abgases aufweist.

- 15 Als besonders bevorzugtes Einsatzgebiet wird ein Abgasreinigungssystem für eine mobile Verbrennungskraftmaschine vorgeschlagen, welches mindestens einen Konverter wenigstens zur Oxidation von im Abgas enthaltenen Stickstoffmonoxid zu Stickstoffdioxid umfasst und mindestens eine in Strömungsrichtung des Abgases nachgeordnete Vorrichtung der vorstehend beschrieben Art. Damit ist nun das
20 so genannte „CRT“-System beschrieben, wobei die hier erfindungsgemäße Ausgestaltung der Vorrichtung zur Reduzierung der Partikel integriert wurde. Der Konverter kann unmittelbar stromaufwärts (und gegebenenfalls auch mit Kontakt zu) der Vorrichtung positioniert sein. Es ist jedoch auch möglich, dass zwischen
25 beiden Komponenten ein Spalt oder eine größere Passage der Abgasleitung vorgesehen ist.

- Gemäß einer Weiterbildung des Abgasreinigungssystems, welches nun mit einem Turbolader ausgeführt ist, ist ein Konverter zwischen der Verbrennungskraftmaschine und dem Turbolader angeordnet. Dieser erste Konverter ist damit in unmittelbarer Nähe der Verbrennungskraftmaschine positioniert und erreicht schon un-
30

mittelbar nach dem Start der Verbrennungskraftmaschine seine Anspringtemperatur (ca. 200°C). Auf diese Weise gewährleistet der Konverter bereits frühzeitig das Vorhandensein von ausreichend Stickstoffdioxid zur Umsetzung der stromabwärts aufgefangenen Rußpartikel. Der Turbolader dient dabei als eine Art Strömungsmischer, so dass eine gleichmäßige Verteilung von Stickstoffdioxid im Abgasstrom ermöglicht wird.

Schließlich wird noch ein Fahrzeug vorgeschlagen, das mindestens eine Vorrichtung der oben beschriebenen Art oder mindestens ein Abgasreinigungssystem, wie zuvor beschrieben, umfasst.

Die Erfindung sowie das technische Umfeld werden nun anhand der Figuren näher erläutert. Es ist darauf hinzuweisen, dass die Figuren besonders bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung zeigen, die Erfindung jedoch nicht darauf begrenzt ist. Außerdem umfassen die Figuren eine schematische Darstellung, die regelmäßig nicht zur Veranschaulichung von Größenverhältnissen geeignet ist.

Es zeigen:

Fig. 1 Eine Ausführungsvariante eines Abgasreinigungssystems eines Fahrzeugs,

Fig. 2 eine Detailansicht der Trägerstruktur mit Kanälen,

Fig. 3 schematisch den Aufbau einer weiteren Ausführungsvariante der Vorrichtung,

Fig. 4 eine perspektivische Darstellung einer weiteren Ausführungsvariante der Vorrichtung zur Partikelabscheidung,

Fig. 5 eine schematische Darstellung der Reaktionsvorgänge in einem weiteren Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung, und

Fig. 6 ein Detail aus Figur 4.

In Fig. 1 ist mit einer gestrichelten Linie ein Fahrzeug 21 angedeutet, welches ein Abgasreinigungssystem 17 aufweist. Ausgehend von einer Verbrennungskraftmaschine 18 strömt das Abgas über eine Abgasleitung 26 zunächst zu einem Konverter 19, der in unmittelbarer Nähe zur Verbrennungskraftmaschine 18 angeordnet ist. Dieser Konverter 19 dient zur Oxidation von im Abgas enthaltenen Stickstoffmonoxid hin zu Stickstoffdioxid und reichert somit den Abgasstrom mit Stickstoffdioxid auch unmittelbar nach Start der Verbrennungskraftmaschine 18 an. Das Abgas strömt nun in Strömungsrichtung 10 weiter hin zu einem Turbolader 20. In dem Turbolader 20 wird das hindurchströmende Abgas verwirbelt, so dass eine gleichmäßige Verteilung von Stickstoffdioxid vorliegt. Das Abgas trifft dann auf einen zweiten katalytischen Konverter 19, der beispielsweise weiteres Stickstoffdioxid produziert. Das NO₂-angereicherte Abgas strömt nun durch die Vorrichtung 1 zur Reduzierung von Partikeln. Das von (Ruß-)Partikeln gereinigte Abgas verlässt das Abgasreinigungssystem 17 in Strömungsrichtung 10.

Fig. 2 veranschaulicht die chemischen Umwandlungsvorgänge innerhalb der Vorrichtung 1. Die Vorrichtung 1 ist hier mit einer abwechselnden Anordnung von gewellten Metallfolien 11 und glatten Filterlagen 13 gebildet. Die Wellenstruktur der Metallfolien 11 bildet die Kanäle 5. Diese sind somit teilweise von der Filterlage 13 und der Metallfolie 11 umschlossen. In der Metallfolie 11 sind Vorsprünge 22 ausgebildet, die eine Umlenkung des Abgases hin zur Kanalwand bzw. der Filterlage 13 bewirken. Die Vorsprünge 22 sind hier als Ausstanzungen ausgebildet, so dass Öffnungen 23 in der Metallfolie 11 vorliegen und somit kommunizierende Kanäle 5 gebildet sind, bei denen ein Teil des Abgasstromes von einem Kanal 5 zu einem benachbarten Kanal 5 (und bevorzugt gleichzeitig durch Hindurchtreten durch eine Faserlage 13) strömen kann.

30

Das anströmende Abgas umfasst zumindest Stickstoffdioxid (NO_2), Partikel bzw. kohlenstoffhaltige Komponenten (C) und Sauerstoff (O_2). Durch die Teilumlenkung des Abgasstromes findet eine Anlagerung der Partikel 2 an den Kanalwänden und insbesondere an bzw. in der Faserlage 13 statt. Die Verweilzeit der Partikel 2 an der Kanalwand erhöht die Möglichkeit, mit dem Stickstoffdioxid in Kontakt zu treten und somit eine chemische Umsetzung der Rußpartikel zu bewirken. Besonders effizient hat sich dabei eine Filterlage 13 bewährt, die aus metallischen Fasern 25 gebildet ist. Diese weist eine so zerklüftete Oberfläche und eine Vielzahl von Hohlräumen auf, so dass sich hier die Partikel 2 gut anlagern können. Bei der Umsetzung der Partikel 2 findet einerseits eine Reduktion von Stickstoffdioxid hin zu Stickstoffmonoxid (NO) und andererseits eine Oxidation des Kohlenstoffs hin zu Kohlenstoffoxidverbindungen (CO , CO_2) statt. Damit weist das ausströmende Abgas einen höheren Anteil von Stickstoffmonoxid und Kohlendioxid auf.

Fig. 3 veranschaulicht die Komponenten für ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung 1 zur Reduzierung von Partikeln 2. Hierzu werden zwei unterschiedliche Komponenten (gegebenenfalls mit mehrfacher Wiederholung und in einem Stapel angeordnet) zur Ausbildung von Kanälen 5 eingesetzt. Im oberen Teil der Figur 3 ist eine gewellte Metallfolie 11 dargestellt. Die Wellung ist dabei maßgeblich für die Ausgestaltung der Kanäle 5. Zusätzlich zu dieser Wellung weist die Metallfolie 11 verschiedene Vorsprünge 22 und Öffnungen 23 auf. Exemplarisch ist dabei die Strömungsrichtung 10 für einen Teilabgasstrom dargestellt. Bezüglich des Vorsprungs 22, auf den der Abgasstrom zunächst trifft, wird ein Teil nach oben abgelenkt, insbesondere hin zu einer benachbart angeordneten Filterlage 13. Ein anderer Teilabgasstrom strömt jedoch an dem Vorsprung 22 vorbei und verbleibt im Kanal 5. Anschließend trifft dieser Teilabgasstrom nun auf eine invers ausgebildete Art eines Vorsprungs 22, wobei es beispielsweise infolge von unterschiedlichen Druckverhältnissen innerhalb der Kanäle 5 erneut zu einer Aufspaltung des Abgasstromes kommen kann. Ein Teil gelangt somit

durch die Öffnung 23 in den benachbarten Kanal 5 während der Rest des Abgasstromes weiter im Kanal 5 entlang strömt.

Die Filterlage 13 ist hier als Verbund ausgebildet. Das Filtermaterial (hier schraffiert dargestellt) wird in Strömungsrichtung jeweils von einer glatten Metallfolie 11 bzw. einem Metallstreifen begrenzt. In Figur 3 links oben dargestellt (bevorzugt die Abgasaustrittsseite der Vorrichtung 1) ist ein schmaler Metallstreifen vorgesehen, der bevorzugt um die Faserlage 13 herum gebogen und mit dieser verschweißt ist. Damit wird verhindert, dass die beispielsweise als metallisches Faservlies ausgebildete Filterlage 13 aufgrund der thermischen und dynamischen Belastung aufgelöst wird. In der Darstellung unten rechts (bevorzugt die Abgas-eintrittsseite) ist ein breiterer Metallstreifen vorgesehen. Dieser wird bevorzugt in ähnlicher Weise an der Filterlage 13 befestigt wie der andere Metallstreifen. Als Katalysator-Trägerfläche und/oder als Mischer für das einströmende Abgas ist dieser breite Metallstreifen ausgebildet. Dazu weist er auch mehrere Perforationen 12 auf. Bevorzugt ist zumindest ein Teil dieser Perforationen 12 mit einem größeren Durchmesser versehen als der größte Kanalquerschnitt des darüber liegenden Kanals beträgt.

Fig. 4 und 6 veranschaulichen schematisch eine Ausführungsvariante der Vorrichtung 1, wobei Fig. 6 im Wesentlichen den mit VI gekennzeichneten Bereich aus Fig. 4 vergrößert darstellt. Die Trägerstruktur 3 wird hier wiederum mit einer spiralig gewickelten Metallfolie 11 und einer Filterlage 13 bereitgestellt. Durch die Wellung der Metallfolie 11 ist wiederum eine Vielzahl von durchströmbaren Kanälen 5 gebildet. Die Trägerstruktur 3 mit einem vorgegebenen Volumen 4 ist in einem Gehäuse 24 angeordnet, welches bevorzugt einen zylindrischen Aufbau hat. Gleichwohl können auch andere Querschnittsformen der Vorrichtung 1 realisiert werden. Die Trägerstruktur 3 ist mit einer Länge 9 ausgeführt, die mindestens 150 mm beträgt.

30

In einer vergrößerten Darstellung unten links in Figur 4 ist ein Detail der Trägerstruktur 3 dargestellt. Aus dieser Detailansicht ist erkennbar, dass die Trägerstruktur 3 eine erste Beschichtung 6 aufweist. Die erste Beschichtung 6 umfasst Washcoat in einer Menge von ca. 10 bis 60 g/l der Trägerstruktur 3 sowie Edelmetalle 8
5 in einer Menge von ca. 0,35 bis 3,53 g/l.

Fig. 5 zeigt schematisch einen Querschnitt durch eine Vorrichtung 1 zur Reduzierung von Partikeln 2. Die Vorrichtung 1 umfasst eine Trägerstruktur 3 mit einer Vielzahl von durchströmbaren Kanälen 5. Die hier dargestellte Vorrichtung 1 ist
10 mit zwei Teilbereichen ausgeführt. In Strömungsrichtung 10 gesehen weist die Vorrichtung 1 zunächst einen zweiten Teilbereich 15 mit einer zweiten Beschichtung 16 auf. Diese zweite Beschichtung 16 oxidiert das im Abgas enthaltene Stickstoffmonoxid zu Stickstoffdioxid auf. Daran schließt sich unmittelbar ein erster Teilbereich 14 mit der ersten Beschichtung 6 an. Aufgrund der erfindungsgemäß beschriebenen Ausgestaltung der ersten Beschichtung 6 dient das im zweiten Teilbereich 15 gebildete Stickstoffdioxid nun zur Umwandlung der Partikel 2,
15 so dass eine Reduktion hin zum Stickstoffmonoxid stattfindet. Stromabwärts davon wird (noch innerhalb der Vorrichtung 1) jedoch aufgrund der ersten Beschichtung 6 ein erneutes Oxidieren der Stickstoffmonoxide möglich. So kann das neu gebildete Stickstoffdioxid in der Vorrichtung 1 erneut zur Konvertierung der Partikel 2 eingesetzt werden. In der hier gezeigten Ausführungsvariante sind der erste Teilbereich 14 und der zweite Teilbereich 15 innerhalb einer Trägerstruktur 3 angeordnet, welche wieder eine vorgebbare Länge 9 aufweist. Grundsätzlich ist es jedoch auch möglich, zwischen dem zweiten Teilbereich 15 und dem ersten Teilbereich 14 einen Spalt vorzusehen, wobei dann bevorzugt zwei Trägerstrukturen
20 bzw. ein Konverter und eine Trägerstruktur vorgesehen sind.

Mit der hier vorgeschlagenen Vorrichtung zur Reduzierung von Partikeln ist eine Wiedergewinnung von Stickstoffdioxid und somit eine deutlich effizientere Umsetzung von im Abgas enthaltenen Partikeln möglich.
30

Bezugszeichenliste

	1	Vorrichtung
	2	Partikel
5	3	Trägerstruktur
	4	Volumen
	5	Kanal
	6	erste Beschichtung
	7	Washcoat
10	8	Edelmetall
	9	Länge
	10	Strömungsrichtung
	11	Metallfolie
	12	Perforation
15	13	Filterlage
	14	erster Teilbereich
	15	zweiter Teilbereich
	16	zweite Beschichtung
	17	Abgasreinigungssystem
20	18	Verbrennungskraftmaschine
	19	Konverter
	20	Turbolader
	21	Fahrzeug
	22	Vorsprung
25	23	Öffnung
	24	Gehäuse
	25	Faser
	26	Abgasleitung

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zur Reduzierung von Partikeln (2) eines Abgases mit mindestens einer Trägerstruktur (3) eines vorgebbaren Volumens (4), die eine Vielzahl von durchströmbaren Kanälen (5) bildet, wobei die Kanäle (5) zumindest teilweise Mittel zur Umlenkung des Abgases innerhalb des Kanals (5) aufweisen, und die mindestens eine Trägerstruktur (3) wenigstens teilweise eine erste Beschichtung (6) umfassend Washcoat (7) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass pro Liter des mit der ersten Beschichtung (6) versehenen Volumens (4) der Trägerstruktur (3) eine Menge Washcoat (7) im Bereich von 10 bis 60 Gramm vorgesehen ist.
2. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Beschichtung (6) mit mindestens einem Edelmetall (8) versehen ist, wobei pro Liter des mit der ersten Beschichtung (6) versehenen Volumens (4) der Trägerstruktur (3) eine Menge des mindestens einen Edelmetalls (8) im Bereich von 0,35 bis 3,53 Gramm vorgesehen ist.
3. Vorrichtung (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Trägerstruktur (3) eine Länge (9) in einer Strömungsrichtung (10) hat, die mindestens 120 Millimeter beträgt.
4. Vorrichtung (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Trägerstruktur (3) zumindest teilweise strukturierte Metallfolien (11) umfasst.
5. Vorrichtung (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Trägerstruktur (3) zumindest teilweise Metallfolien (11) mit Perforationen (12) umfasst.

6. Vorrichtung (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Trägerstruktur (3) mindestens eine Filterlage (13) umfasst.
- 5 7. Vorrichtung (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Trägerstruktur (3) wenigstens einen ersten Teilbereich (14) und wenigstens einen zweiten Teilbereich (15) aufweist, von denen mindestens einer eine Beschichtung (6, 16) aufweist.
- 10 8. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Trägerstruktur (3) wenigstens einen ersten Teilbereich (14) mit einer ersten Beschichtung (6) und wenigstens einen zweiten Teilbereich (15) mit einer zweiten Beschichtung (16) aufweist.
- 15 9. Vorrichtung (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Trägerstruktur (3) wenigstens einen ersten Teilbereich (14) mit mindestens einer Filterlage (13) und wenigstens einen filterlosen zweiten Teilbereich (15) aufweist, wobei der mindestens eine erste Teilbereich (14) dem mindestens einen zweiten Teilbereich (15) in Strömungsrichtung (10) nachgeordnet ist.
- 20
10. Abgasreinigungssystem (17) für eine mobile Verbrennungskraftmaschine (18) umfassend mindestens einen Konverter (19) wenigstens zur Oxidation von im Abgas enthaltenen Stickstoffmonoxid zu Stickstoffdioxid und
- 25 mindestens einer in Strömungsrichtung (10) des Abgases nachgeordneten Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8.
11. Abgasreinigungssystem (17) nach Anspruch 9, wobei das Abgasreinigungssystem (17) einen Turbolader (20) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass
- 30 ein Konverter (19) zwischen der Verbrennungskraftmaschine (18) und dem Turbolader (20) angeordnet ist.

12. Fahrzeug (21) umfassend mindestens eine Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 oder mindestens ein Abgasreinigungssystem (17) nach Anspruch 9 oder 10.

1/4

FIG. 1

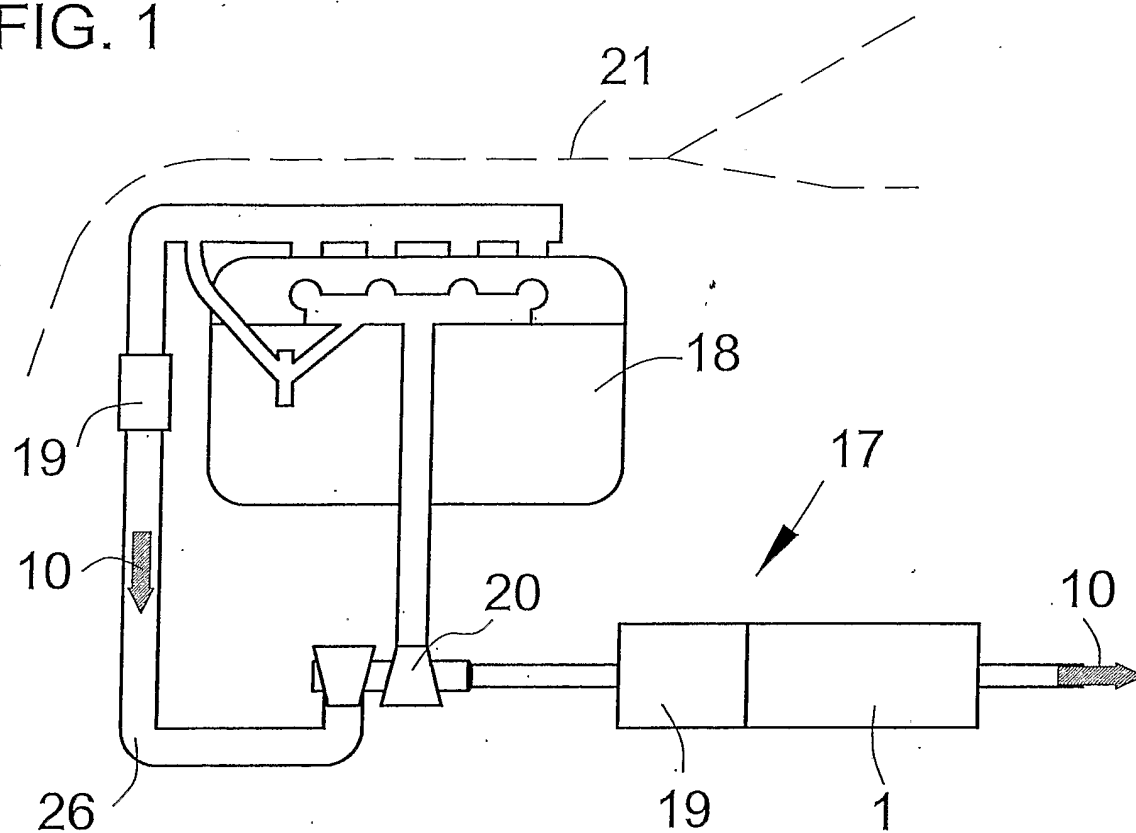
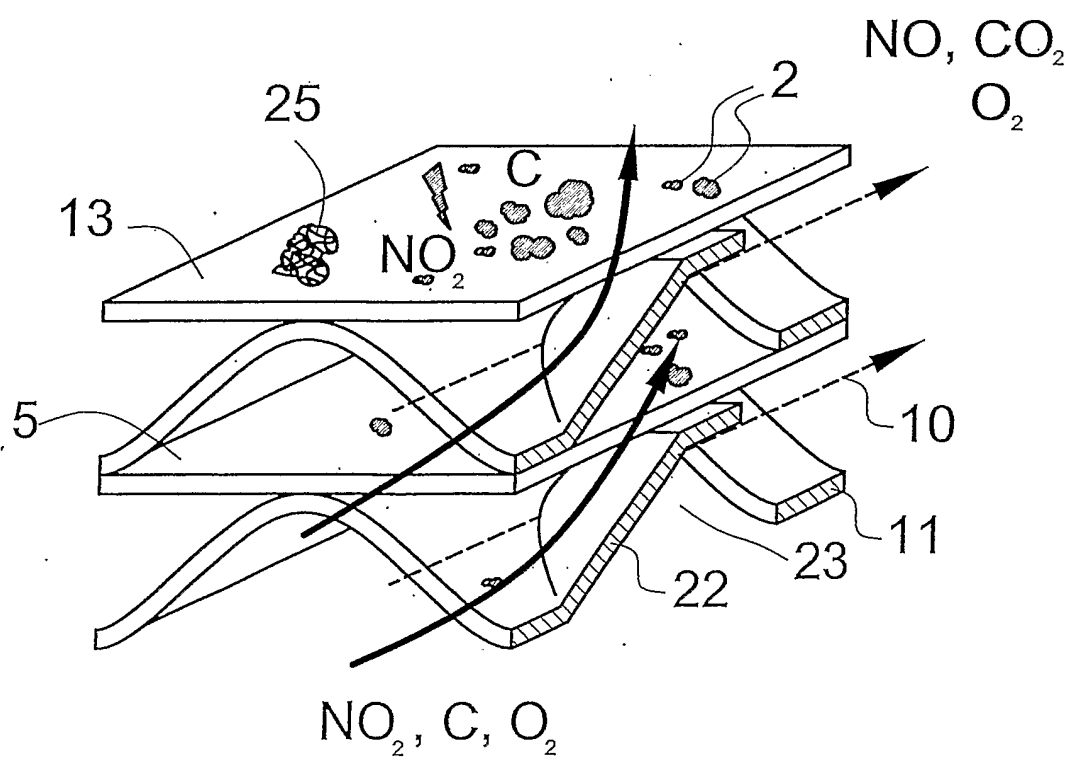


FIG. 2



2/4

FIG. 3

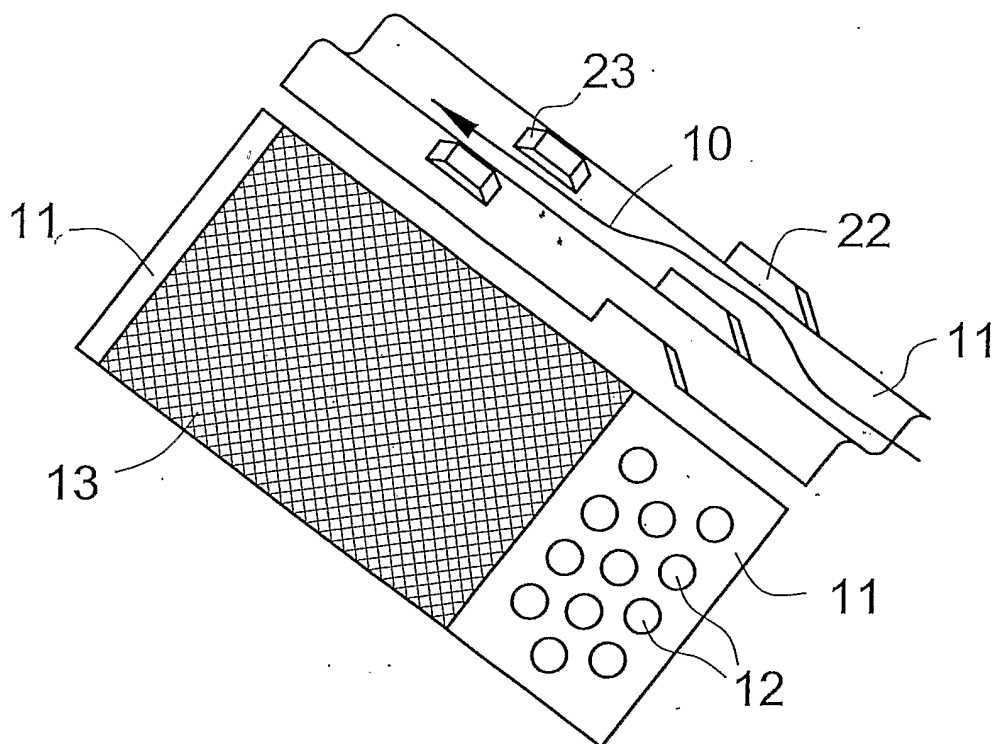


FIG. 4

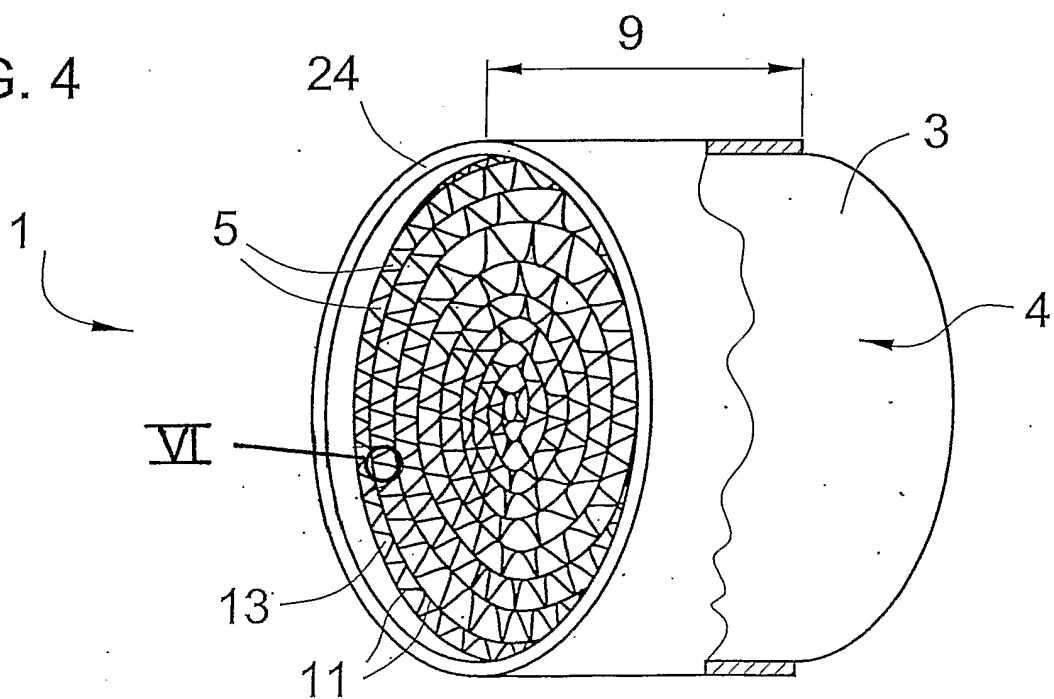
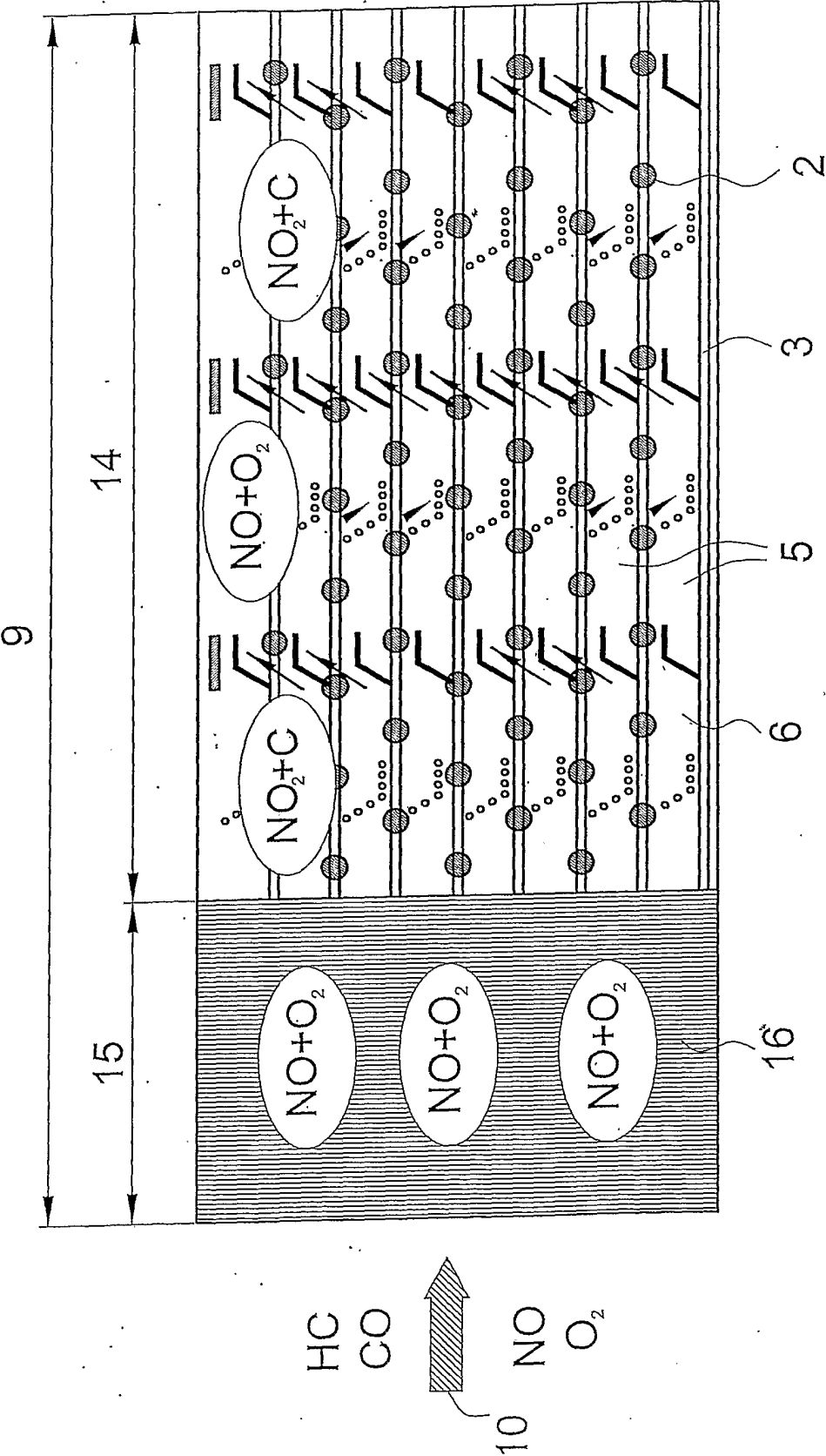
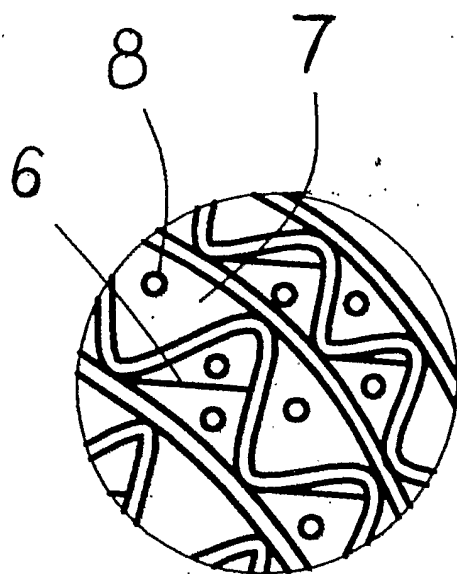


FIG. 5



4/4

FIG.6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2005/012111

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B01D53/94 F01N3/023 F01N3/035

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B01D F01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EP0-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2004/116285 A1 (HUANG YINYAN ET AL) 17 June 2004 (2004-06-17)	1-9, 11, 12
Y	page 3, paragraph 28	10
X	DE 195 19 137 A1 (YUKONG LTD., SEOUL/SOUL, KR) 7 December 1995 (1995-12-07)	1-9, 11, 12
Y	page 4, lines 55-62 page 5, lines 3-12; claims 9, 14	10
Y	DE 102 57 113 A1 (EMITEC GESELLSCHAFT FUER EMISSIONSTECHNOLOGIE MBH) 24 June 2004 (2004-06-24) figure 3	10
P, X	WO 2005/099867 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA; EMITEC GESELLSCHAFT FUER EMISSIONSTEC) 27 October 2005 (2005-10-27) page 42, line 4 - page 43, line 21	1-12
	----- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

2 February 2006

14/02/2006

Name and mailing address of the ISA/
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Gruber, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2005/012111

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,X	WO 2005/091821 A (CORNING INCORPORATED; TAO, TINGHONG; WANG, JIANGUO) 6 October 2005 (2005-10-06) page 17, paragraph 56; figure 2; tables 2,3 -----	1-12
P,X	WO 2005/018790 A (CORNING INCORPORATED; TAO, TINGHONG; OGUNWUMI, STEVEN B; PETZOLD, ODES) 3 March 2005 (2005-03-03) page 20; table 1 -----	1-12
A	US 2001/006934 A1 (KACHI NAOKI ET AL) 5 July 2001 (2001-07-05) examples 1-7; table 1 -----	
A	DE 102 35 766 A1 (EMITEC GESELLSCHAFT FUER EMISSIONSTECHNOLOGIE MBH) 19 February 2004 (2004-02-19) the whole document -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2005/012111

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2004116285 A1	17-06-2004	AT 278455 T DE 60201514 D1 DE 60201514 T2 EP 1368107 A1 ES 2225797 T3 JP 2005525215 T US 2003091481 A1 WO 03041846 A1	15-10-2004 11-11-2004 13-10-2005 10-12-2003 16-03-2005 25-08-2005 15-05-2003 22-05-2003
DE 19519137 A1	07-12-1995	JP 7328445 A	19-12-1995
DE 10257113 A1	24-06-2004	AU 2003288011 A1 WO 2004050219 A1 EP 1567247 A1 US 2005232830 A1	23-06-2004 17-06-2004 31-08-2005 20-10-2005
WO 2005099867 A	27-10-2005	NONE	
WO 2005091821 A	06-10-2005	US 2005191480 A1	01-09-2005
WO 2005018790 A	03-03-2005	US 2005037147 A1	17-02-2005
US 2001006934 A1	05-07-2001	JP 3664019 B2 JP 2001182527 A	22-06-2005 06-07-2001
DE 10235766 A1	19-02-2004	AU 2003258516 A1 CN 1678820 A WO 2004015251 A1 EP 1527262 A1 JP 2005534487 T	25-02-2004 05-10-2005 19-02-2004 04-05-2005 17-11-2005

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/012111

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 B01D53/94 F01N3/023 F01N3/035

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B01D F01N

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2004/116285 A1 (HUANG YINYAN ET AL) 17. Juni 2004 (2004-06-17)	1-9, 11, 12
Y	Seite 3, Absatz 28	10
X	DE 195 19 137 A1 (YUKONG LTD., SEOUL/SOUL, KR) 7. Dezember 1995 (1995-12-07)	1-9, 11, 12
Y	Seite 4, Zeilen 55-62 Seite 5, Zeilen 3-12; Ansprüche 9, 14	10
Y	DE 102 57 113 A1 (EMITEC GESELLSCHAFT FUER EMISSIONSTECHNOLOGIE MBH) 24. Juni 2004 (2004-06-24) Abbildung 3	10
	----- -/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

2. Februar 2006

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

14/02/2006

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Gruber, M

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P,X	WO 2005/099867 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA; EMITEC GESELLSCHAFT FÜR EMISSIONSTECH) 27. Oktober 2005 (2005-10-27) Seite 42, Zeile 4 - Seite 43, Zeile 21	1-12
P,X	WO 2005/091821 A (CORNING INCORPORATED; TAO, TINGHONG; WANG, JIANGUO) 6. Oktober 2005 (2005-10-06) Seite 17, Absatz 56; Abbildung 2; Tabellen 2,3	1-12
P,X	WO 2005/018790 A (CORNING INCORPORATED; TAO, TINGHONG; OGUNWUMI, STEVEN B; PETZOLD, ODES) 3. März 2005 (2005-03-03) Seite 20; Tabelle 1	1-12
A	US 2001/006934 A1 (KACHI NAOKI ET AL) 5. Juli 2001 (2001-07-05) Beispiele 1-7; Tabelle 1	
A	DE 102 35 766 A1 (EMITEC GESELLSCHAFT FÜR EMISSIONSTECHNOLOGIE MBH) 19. Februar 2004 (2004-02-19) das ganze Dokument	

INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/012111

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2004116285 A1	17-06-2004	AT 278455 T	15-10-2004
		DE 60201514 D1	11-11-2004
		DE 60201514 T2	13-10-2005
		EP 1368107 A1	10-12-2003
		ES 2225797 T3	16-03-2005
		JP 2005525215 T	25-08-2005
		US 2003091481 A1	15-05-2003
		WO 03041846 A1	22-05-2003
DE 19519137 A1	07-12-1995	JP 7328445 A	19-12-1995
DE 10257113 A1	24-06-2004	AU 2003288011 A1	23-06-2004
		WO 2004050219 A1	17-06-2004
		EP 1567247 A1	31-08-2005
		US 2005232830 A1	20-10-2005
WO 2005099867 A	27-10-2005	KEINE	
WO 2005091821 A	06-10-2005	US 2005191480 A1	01-09-2005
WO 2005018790 A	03-03-2005	US 2005037147 A1	17-02-2005
US 2001006934 A1	05-07-2001	JP 3664019 B2	22-06-2005
		JP 2001182527 A	06-07-2001
DE 10235766 A1	19-02-2004	AU 2003258516 A1	25-02-2004
		CN 1678820 A	05-10-2005
		WO 2004015251 A1	19-02-2004
		EP 1527262 A1	04-05-2005
		JP 2005534487 T	17-11-2005