



MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) Bestimmungsstaaten (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

5 Beschreibung

Titel

Keramischer Wabenkörper für den Einsatz in Abgasreinigungssystemen10 Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von bekannten Abgasreinigungssystemen, beispielsweise Katalysatoren oder Filtern, welche üblicherweise im Abgasstrang von Brennkraftmaschinen eingesetzt werden. Derartige Abgasreinigungssysteme umfassen in vielen Fällen keramische Trägermaterialien, welche beispielsweise als Träger für katalytisch aktive Materialien oder als poröse Filtermaterialien wirken, eingesetzt.

In vielen Fällen werden dabei keramische Wabenkörper als Träger verwendet. Derartige keramische Wabenkörper werden beispielsweise aus keramischen Materialien wie Siliziumcarbid, Aluminiumtitanat oder Cordierit oder anderen keramischen Werkstoffen gefertigt. Die Fertigung erfolgt beispielsweise mittels eines Extrusionsverfahrens.

Dabei umfassen die keramischen Wabenkörper üblicherweise eine Vielzahl von Blindkanälen mit beliebigem (beispielsweise rundem, rechteckigem, quadratischen oder hexagonalem) Querschnitt, wobei wechselseitig Einlasskanäle vorgesehen sind, welche auf der (in Strömungsrichtung gesehen) Ausgangsseite des Wabenkörpers verschlossen sind, und Auslasskanäle, welche eingangsseitig verschlossen sind. Dadurch ist gewährleistet, dass ein zu reinigender Abgasstrom, welcher den Wabenkörper durchströmt, mindestens einmal die Wand des Wabenkörpers durchdringen muss.

Insbesondere bei Dieselpartikelfiltern, welche zur Filtration von Rußpartikeln aus dem Dieselaabgas eingesetzt werden, spielt die Beseitigung von Partikeln aus dem Wabenfilter eine entscheidende Rolle. Der im Filter angesammelte Ruß muss wegen des zunehmenden Abgasgegendrucks in regelmäßigen Intervallen durch Abbrand (Regeneration) entfernt werden. Wird die Regeneration bei einer zu hohen Rußbelastung eingeleitet, so droht eine thermomechanische Schädigung des Filters.

Aus US 4,276,071 ist ein durch Abbrand reinigbares, monolithisches keramisches Filterelement bekannt. Dabei werden eine Reihe von Kanalgeometrien offenbart, unter anderem auch Geometrien mit asymmetrischen Kanälen, bei denen den Einlasskanälen ein größerer Anteil am Gesamtquerschnitt zukommt als den Auslasskanälen. Dadurch wird die Zunahme
5 des vom Filter verursachten Gegendrucks mit steigender Beladung vermindert. Es sind Konstruktionen einer Asymmetrie bekannt, bei denen die unterschiedlichen Flächenverhältnisse durch unterschiedliche Kanalgröße und/oder durch eine unterschiedliche Anzahl an Ein- und Auslasskanälen erfolgt.

- 10 Während der Regeneration wird der Filter durch das Abgas, dessen Temperatur durch motorische Maßnahmen erhöht wird, konvektiv aufgeheizt. Die Randbereiche des Filters erreichen dabei aufgrund der Wärmeableitung durch die Isolation zum Gehäuse und aufgrund der schlechteren Anströmung in der Wandgrenzschicht nur eine niedrigere Temperatur als der radial weiter innen gelegene Bereich des Filters. Nachdem durch die dort im Vergleich
15 höheren Temperaturen ein Teil des Rußes abgebrannt worden ist, vermindert sich der durch die Rußschicht verursachte Strömungswiderstand, und ein größerer Anteil des heißen Abgases strömt durch den radial innen gelegenen Bereich.

- Durch diese asymmetrische Strömung mit überwiegendem Anteil der Strömung der heißen
20 Abgase durch den radial innen gelegenen Bereich verschlechtert sich die ohnehin schlechte Aufheizung des Außenbereichs des Filters. Als Folge kann in diesem Bereich des Filters die zur Regeneration notwendige Temperatur nicht oder nicht immer erreicht werden, und die dort eigentlich vorhandene Filterfläche bleibt ungenutzt. Außerdem gehen mit einer ausschließlich im radial inneren Bereich des Filters ablaufenden Regeneration große radiale
25 Temperaturgradienten einher, die durch Wärmespannungen zum Versagen des Filters durch Rissbildung führen können.

- Des Weiteren kann eine nicht regenerierte Rußschicht durch weitere (wenn auch in ihrer Geschwindigkeit verminderte) Akkumulation von Ruß bei einer letztlich doch erfolgreichen
30 Regeneration zu kritischen Spitzentemperaturen führen.

Offenbarung der Erfindung

- 35 Es wird dementsprechend ein keramischer Wabenkörper für den Einsatz in Abgasreinigungssystemen der oben beschriebenen Art sowie ein Dieselpartikelfilter mit einem erfindungsgemäßen keramischen Wabenkörper vorgeschlagen, welche die oben aufgeführten Nachteile keramischer Wabenkörper bzw. von Dieselpartikelfiltern mit derartigen Waben-

körpern zumindest weitgehend vermeiden. Neben dem Einsatz in Dieselpartikelfiltern können die keramischen Wabenkörper gemäß der Erfindung auch vorteilhaft in anderen Abgasreinigungssystemen eingesetzt werden, da die Vorteile sich sinngemäß auch auf andere derartige Systeme übertragen lassen, wie beispielsweise andere Arten von Filtern oder Katalysatoren.

Ein Grundgedanke der vorliegenden Erfindung besteht darin, das Temperaturfeld über den Querschnitt des keramischen Wabenkörpers hinweg während einer Regeneration gleichmäßiger auszugestalten. Diese Vergleichmäßigung des Temperaturfeldes wird erfindungsgemäß durch eine erhöhte Deposition von Ruß in den Bereichen, in denen gegenüber herkömmlichen Wabenkörpern die Temperatur erhöht werden soll, erreicht. Insbesondere kann die Temperatur gezielt in den radial außen gelegenen Bereichen des Wabenkörpers erhöht werden, indem dort eine erhöhte Position von Ruß erfolgt und somit ein verstärkter Abbrand während der Regeneration.

Es wird dementsprechend ein keramischer Wabenkörper mit einer Eingangsseite und einer Ausgangsseite vorgeschlagen, welcher beispielsweise aus den oben genannten keramischen Werkstoffen gefertigt sein kann. Der keramische Wabenkörper kann beispielsweise insgesamt zylinderförmig ausgestaltet sein und eine Körperachse aufweisen. Der keramische Wabenkörper weist eine Eingangsseite und eine Ausgangsseite auf, welche sich durch die Strömungsrichtung der den Wabenkörper durchströmenden Abgase definieren.

Weiterhin umfasst, wie auch im Stand der Technik, der keramische Wabenkörper eine Vielzahl von Blindkanälen mit einer Vielzahl von eingangsseitig verschlossenen Auslasskanälen und einer Vielzahl von ausgangsseitig verschlossenen Einlasskanälen. Dabei kann insbesondere die Zahl der Einlasskanäle der Zahl der Auslasskanäle entsprechen, wobei jedoch auch unterschiedliche Anzahlen von Einlass- und Auslasskanälen möglich sind.

Wie auch in US 4,276,071 offenbart, weisen die Einlasskanäle und die Auslasskanäle unterschiedliche Flächenverhältnisse zum Gesamtquerschnitt auf.

Das Verhältnis des Anteils der Einlasskanäle an einer Querschnittsflächeneinheit zum Anteil der Auslasskanäle an einer Querschnittsflächeneinheit sei dabei im Folgenden mit η bezeichnet. Beispielsweise kann eine Querschnittsflächeneinheit senkrecht zur Körperachse gewählt werden, welche mindestens einen Einlasskanal und mindestens einen Auslasskanal umfasst. Diese Querschnittsflächeneinheit kann vorzugsweise derart gewählt werden, dass diese eine sich im Gesamtquerschnitt des Wabenkörpers wiederholende Einheit (welche auch als „Zel-

le“ bezeichnet werden könnte) umfasst. Vorzugsweise ist diese Querschnittsflächeneinheit klein gegenüber dem Gesamtquerschnitt des keramischen Wabenkörpers.

Um das Verhältnis η zu berechnen, wird also zunächst die Öffnungsfläche der Einlasskanäle innerhalb dieser Querschnittsflächeneinheit bestimmt, anschließend die Öffnungsfläche der Auslasskanäle in dieser Querschnittsflächeneinheit, und anschließend wird der Quotient aus diesen Öffnungsflächen gebildet.

Ein Grundgedanke der vorliegenden Erfindung besteht darin, dieses Flächenverhältnis η zwischen Einlasskanälen und Auslasskanälen über den Querschnitt des keramischen Wabenkörpers hinweg derart anzupassen, dass hierdurch die Temperatur gleichmäßiger ausgestaltet wird. Da insbesondere, wie oben beschrieben, in den Randbereichen des keramischen Wabenkörpers gemäß dem Stand der Technik zu geringe Temperaturen auftreten, ist es besonders bevorzugt, wenn η von innen nach außen zunimmt.

Dementsprechend ist η im Bereich der Körperachse vorzugsweise kleiner als in weiter von der Körperachse entfernt gelegenen Bereichen des Wabenkörpers. Insbesondere kann η von der Körperachse aus nach außen im Wesentlichen kontinuierlich zunehmen (wobei unter „im Wesentlichen“ auch sprungweise Zunahmen des Verhältnisses möglich sind, insbesondere aufgrund der nicht-kontinuierlichen Flächengestaltung mit Einlass- und Auslasskanälen). Insbesondere kann η linear oder quadratisch nach außen hin zunehmen.

Wie oben beschrieben, ist es aus dem Stand der Technik bekannt, dass die Einlasskanäle von ihrem Querschnitt her größer sind als die Auslasskanäle, bzw. dass der Querschnittsflächenanteil der Einlasskanäle größer ist als der Querschnittsflächenanteil der Auslasskanäle, da auf diese Weise die Rußablagerung in den Einlasskanälen ausgeglichen werden kann.

Im Rahmen der vorliegenden Erfindung, bei welcher eine gezielte Einstellung des Verhältnisses η über den Querschnitt des Wabenkörpers hinweg erfolgt, kann dieses Verhältnis jedoch sogar umgekehrt werden, so dass auch Verhältnisse η kleiner 1 auftreten können. So kann beispielsweise eine Ausgestaltung vorteilhaft sein, bei welcher η im Bereich der Körperachse kleiner ist als 1 und am Rand des Wabenkörpers größer ist als 1. Auf diese Weise kann die Temperaturvergleichmäßigkeit erreicht werden.

Besonders bevorzugt ist es jedoch, wenn η trotz der beschriebenen Variation, im gesamten Bereich des Wabenkörpers größer ist als 1. So haben sich beispielsweise Verhältnisse gleich 1,1 im Bereich der Körperachse bewährt, welche bis zum Rand des Wabenkörpers hin auf vorzugsweise η gleich 1,5 ansteigen. Auch Abweichungen von den genannten Werten sind

jedoch möglich. Der Anteil der Wandfläche zwischen den Blindkanälen an der gesamten Querschnittsfläche beträgt üblicherweise zwischen 20 % und 60 %, vorzugsweise ca. 40 %.

- Die erfindungsgemäße Ausgestaltung des keramischen Wabenkörpers, bei welcher das Flächenverhältnis η zur Homogenisierung der Temperaturen, insbesondere bei der Filterregeneration, genutzt wird, hat gegenüber herkömmlichen Wabenkörpern und Dieselpartikelfiltern eine Reihe entscheidender Vorteile. Da sich auf der gesamten Filterfläche nach einer gewissen Beladung eine Rußschicht mit näherungsweise gleichmäßiger Dicke ausbildet, ist als Konsequenz der ungleichmäßigen Verteilung von η über den Querschnitt des keramischen Wabenkörpers hinweg in Bereichen mit kleineren η eine geringere Menge an Ruß eingelagert als in Bereichen mit größerem η . Auf diese Weise kann, da der Ruß den „Brennstoff“ für den Abbrand darstellt, die Temperatur in bestimmten Bereichen des keramischen Wabenkörpers gezielt eingestellt werden.
- So kann in den Randbereichen, in denen aufgrund der oben beschriebenen Effekte geringe Temperaturen auftreten als im Filterinneren, durch Bereitstellen eines größeren Flächenverhältnisses η die geringere Wärmefreisetzung aufgrund der geringeren spezifischen Abbrandrate erfindungsgemäß teilweise dadurch kompensiert werden, dass eine größere Rußmasse eingelagert wird. Die Wärmefreisetzung ist in diesem Fall gleichmäßiger und die sich einstellenden radialen Temperaturgradienten sind geringer.

- Insgesamt lassen sich dadurch durch Einsatz des keramischen Wabenkörpers Filter mit höherer Betriebssicherheit einsetzen, welche geringere Neigung zu Wärmespannungen und zum Versagen des Filters durch Rissbildung zeigen. Auch werden durch die gezielte Einstellung der Temperaturverteilung Möglichkeiten geschaffen, das Erreichen kritischer Spitzentemperaturen zu vermeiden.

- Weiterhin lässt sich insgesamt die maximale Rußbeladung durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung der keramischen Wabenkörper erhöhen, so dass insgesamt längere Intervalle zwischen zwei Regenerationen gesetzt werden können.

- Diese Verbesserung der Filtereigenschaften und die Verbesserung der Filterregeneration führt auch zu einem geringeren Kraftstoffverbrauch, da insbesondere die Filterregeneration äußerst energieaufwändig ist. Auch eine Ölverdünnung lässt sich durch Einsatz des keramischen Wabenkörpers verringern.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Es zeigen:

5

Figur 1 eine schematische Darstellung einer Brennkraftmaschine mit einem erfindungsgemäßen Dieselpartikelfilter;

Figur 2 ein erfindungsgemäßer Wabenkörper im Längsschnitt; und

10

Figur 3 eine schematische Darstellung einer Draufsicht auf einen erfindungsgemäßen Wabenkörper.

15

In den Figuren 1 und 2 sind schematische Darstellungen von dem Stand der Technik entsprechenden Abgasnachbehandlungssystemen dargestellt. Dabei zeigt Figur 1 eine schematische Darstellung einer Brennkraftmaschine 110, an welche sich ein Abgasstrang 112 anschließt. Im Folgenden sei angenommen, dass es sich bei der Brennkraftmaschine 110 um einen Dieselmotor handelt, wobei im Abgasstrang 112 ein Dieselpartikelfilter 114 vorgesehen ist. Durch diesen Dieselpartikelfilter 114 können Rußpartikel aus dem Abgasstrom entfernt werden.

20

Der Dieselpartikelfilter 114 umfasst ein zylindrisches Gehäuse 116, in dem ein im vorliegenden Ausführungsbeispiel rotationssymmetrischer, insgesamt ebenfalls zylindrischer Wabenkörper 118 angeordnet ist.

25

In Figur 2 ist ein dem Stand der Technik entsprechender Wabenkörper 118 in einem Längsschnitt parallel zur Körperachse 120 dargestellt. Der Wabenkörper 118 ist in diesem Ausführungsbeispiel als extrudierter Formkörper aus einem keramischen Material, zum Beispiel Magnesium-Aluminium-Silikat, bevorzugt Cordierit, hergestellt. Der Wabenkörper 118 wird in Richtung der Pfeile 121 von Abgas durchströmt.

30

Das Abgas tritt an einer Eingangsseite 122 in den Wabenkörper 118 ein und verlässt diesen an einer Ausgangsseite 124.

35

Parallel zur Körperachse 120 verläuft eine Vielzahl von Blindkanälen 126. Diese Blindkanäle 126 umfassen eine Vielzahl von Einlasskanälen 128 und eine Vielzahl von Auslasskanälen 130. Die Einlasskanäle 128 sind an der Ausgangsseite 124 verschlossen. In der hier dargestellten Ausführungsform sind hierzu Verschlussstopfen 132 vorgesehen. Anstelle der Ver-

schlussstopfen 132 ist es jedoch auch möglich, dass die Einlasskanäle 128 sich zur Ausgangsseite 124 hin verjüngen, bis sich die Wandungen der Einlasskanäle 128 berühren und die Einlasskanäle 128 derart verschlossen werden. In diesem Fall weist der Einlasskanal 128 in Richtung parallel zur Körperachse 120 einen dreieckförmigen Querschnitt auf.

5

Entsprechend sind die Auslasskanäle 130 an der Ausgangsseite 124 offen und sind im Bereich der Eingangsseite 122 verschlossen.

10

Der Strömungsweg des ungereinigten Abgases führt somit in einen der Einlasskanäle 128 und von dort durch eine Filterwand 134 in einen der Auslasskanäle 130. Exemplarisch ist dies durch die Pfeile 136 dargestellt.

Bei der schematischen Darstellung gemäß Figur 2 weisen die Einlasskanäle 128 und die Auslasskanäle 130 im Wesentlichen gleiche Öffnungsquerschnitte auf.

15

In Figur 3 ist demgegenüber eine erfindungsgemäß ausgestaltete Wabenkörper 118 schematisch dargestellt. Dabei ist eine Draufsicht auf die Eingangsseite 122 gezeigt, mit Blickrichtung parallel zur Körperachse 120 in Figur 2. Zur Vereinfachung der Darstellung sind lediglich einige Blindkanäle 126 im Bereich der Körperachse 120 und einige Blindkanäle in der Nähe des äußeren Umfangs des Wabenkörpers 118 gezeigt. Die Größe der Querschnitte der Blindkanäle 126 ist dabei in Figur 3 stark übertrieben dargestellt. Während typische Durchmesser der Wabenkörper 118 bei ca. 15 cm liegen, liegen typische Durchmesser bzw. Kantenlängen von Öffnungen bzw. der Querschnitte der Blindkanäle 126 im Bereich von 1 mm.

25

In dem in Figur 3 dargestellten, nicht beschränkenden Ausführungsbeispiel ist jeweils einem Einlasskanal 128 ein Auslasskanal 130 zugeordnet. Wie oben beschrieben, können jedoch auch beispielsweise einem Auslasskanal mehrere Einlasskanäle zugeordnet sein.

30

Figur 3 zeigt eine Draufsicht auf die Eingangsseite 122 des Wabenkörpers 118. Dementsprechend sind die Auslasskanäle 130 verdeckt und in Figur 3 jeweils nur gestrichelt dargestellt, wohingegen die Einlasskanäle 128 sichtbar sind.

35

Die Einlass- und Auslasskanäle haben dabei in dem dargestellten Ausführungsbeispiel einen quadratischen Querschnitt. Dabei weisen die Einlasskanäle 128 eine Kantenlänge der Öffnungen a auf, die Auslasskanäle 130 hingegen eine Kantenlänge b . Typischerweise liegen diese Kantenlänge im Bereich zwischen 0,9 und 1,3 mm. Alternativ oder zusätzlich zum quadratischen Querschnitt können auch andere Querschnittsformen verwendet werden, bei-

spielsweise runde Querschnitte, rechteckige Querschnitte, dreieckige Querschnitte, allgemein polygonale (z.B. hexagonale) Querschnitte oder Mischungen verschiedener Querschnitte.

- 5 Bei dem in Figur 3 dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Anordnung der Blindkanäle 126 regelmäßig in der Weise, dass jeweils zwei Auslasskanäle 130 und zwei Einlasskanäle 128 zusammen mit den dazwischen liegenden Wänden des Wabenkörpers 118 Zellen bilden, welche aneinander gereiht wiederkehrend angeordnet sind. Abgesehen von dem sich über den Querschnitt des Wabenkörpers 118 ändernden Flächenverhältnis zwischen Einlasskanä-
- 10 len 128 und Auslasskanälen 130 bilden diese Zellen die kleinsten wiederkehrenden Einheiten. Diese Zellen haben ebenfalls einen quadratischen Querschnitt mit einem „Pitch“, welcher in Figur 3 mit A bezeichnet ist.

Wie oben dargelegt, wird erfindungsgemäß über den Querschnitt des Wabenkörpers 118

15 hinweg das Verhältnis η des Anteils der Einlasskanäle 128 an einer Querschnittsflächeneinheit zum Anteil der Auslasskanäle 130 an der Querschnittsflächeneinheit über den Gesamtquerschnitt des Wabenkörpers 118 variiert.

Mit den in Figur 3 dargestellten Größen ergibt sich dieses Verhältnis η zu:

20

$$\eta = \frac{a^2}{A^2} : \frac{b^2}{A^2} = \frac{a^2}{b^2}.$$

Im Bereich der Mitte des Wabenkörpers 118, also im Bereich der Körperachse 120, ist bei dem in Figur 3 dargestellten Ausführungsbeispiel der Querschnitt der Auslasskanäle 130

25 lediglich geringfügig kleiner als der Querschnitt der Einlasskanäle 128. Somit liegt das Verhältnis η in diesem Bereich lediglich knapp über 1. Wie oben beschrieben, sind jedoch auch Werte unterhalb von 1 denkbar.

Im Randbereich des Wabenkörpers 118 hingegen sind, wie in Figur 3 zu erkennen, die

30 Querschnitte der Auslasskanäle 130 deutlich kleiner gegenüber den Querschnitten der Einlasskanäle 128. Somit liegt hier ein Verhältnis η vor, welches deutlich oberhalb von 1 liegt. der Wert von η nimmt also von innen nach außen zu. Beispielsweise kann das Verhältnis η von einem Wert 1,1 in der Mitte des Wabenkörpers 118 auf einen Wert 1,5 am Rand des Wabenkörpers 118 ansteigen.

35

-9-

Abschließend sei noch erwähnt, dass typischerweise die Öffnungen der Einlasskanäle 128 und der Auslasskanäle 130 in Summe lediglich ca. 50 % bis 70% der Gesamtfläche des Wabenkörpers 118 ausmachen. Der restliche Anteil ist Wandanteil des Wabenkörpers 118.

Ansprüche

1. Keramischer Wabenkörper (118) für den Einsatz in Abgasreinigungssystemen, mit einer Eingangsseite (122) und einer Ausgangsseite (124), umfassend eine Vielzahl von Blindkanälen (126), wobei die Blindkanäle (126) eine Vielzahl von eingangsseitig verschlossenen Auslasskanälen (130) und eine Vielzahl von ausgangsseitig verschlossenen Einlasskanälen (128) umfassen, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis η des Anteils der Einlasskanäle (128) an einer Querschnittsflächeneinheit zum Anteil der Auslasskanäle (130) an einer Querschnittsflächeneinheit über die Gesamtquerschnittsfläche des Wabenkörpers (118) variiert.
2. Keramischer Wabenkörper (118) nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei η im Bereich einer Körperachse (120) des Wabenkörpers (118) kleiner ist als in weiter von der Körperachse (120) gelegenen Bereichen des Wabenkörpers (118).
3. Keramischer Wabenkörper (118) nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei η von der Körperachse (120) aus nach außen im Wesentlichen kontinuierlich zunimmt.
4. Keramischer Wabenkörper (118) nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei η linear oder quadratisch zunimmt.
5. Keramischer Wabenkörper (118) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei η im Bereich einer Körperachse (120) des Wabenkörpers (118) zwischen 0,5 und 1,3 beträgt, und vorzugsweise 1,1.
6. Keramischer Wabenkörper (118) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei η am Rand der Wabenkörpers (118) zwischen 1,3 und 1,7 beträgt, und vorzugsweise 1,5.
7. Keramischer Wabenkörper (118) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei η im Bereich einer Körperachse (120) des Wabenkörpers (118) kleiner ist als 1 und am Rand des Wabenkörpers (118) größer ist als 1.
8. Keramischer Wabenkörper (118) nach einem der Ansprüche 1-6, wobei η im gesamten Wabenkörper (118) größer ist als 1.
9. Keramischer Wabenkörper (118) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Anteil der Wandfläche zwischen den Blindkanälen (126) zwischen 20% und 60% der Gesamtfläche liegt, vorzugsweise bei 40%.

10. Dieselpartikelfilter (114) zur Reinigung von Abgasen eines Dieselmotors, umfassend einen keramischen Wabenkörper (118) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche.

1 / 2

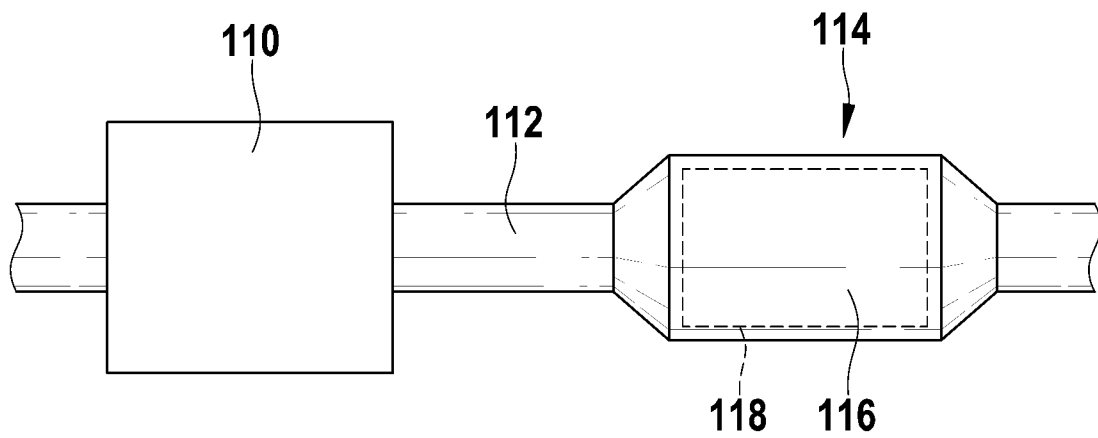


Fig. 1

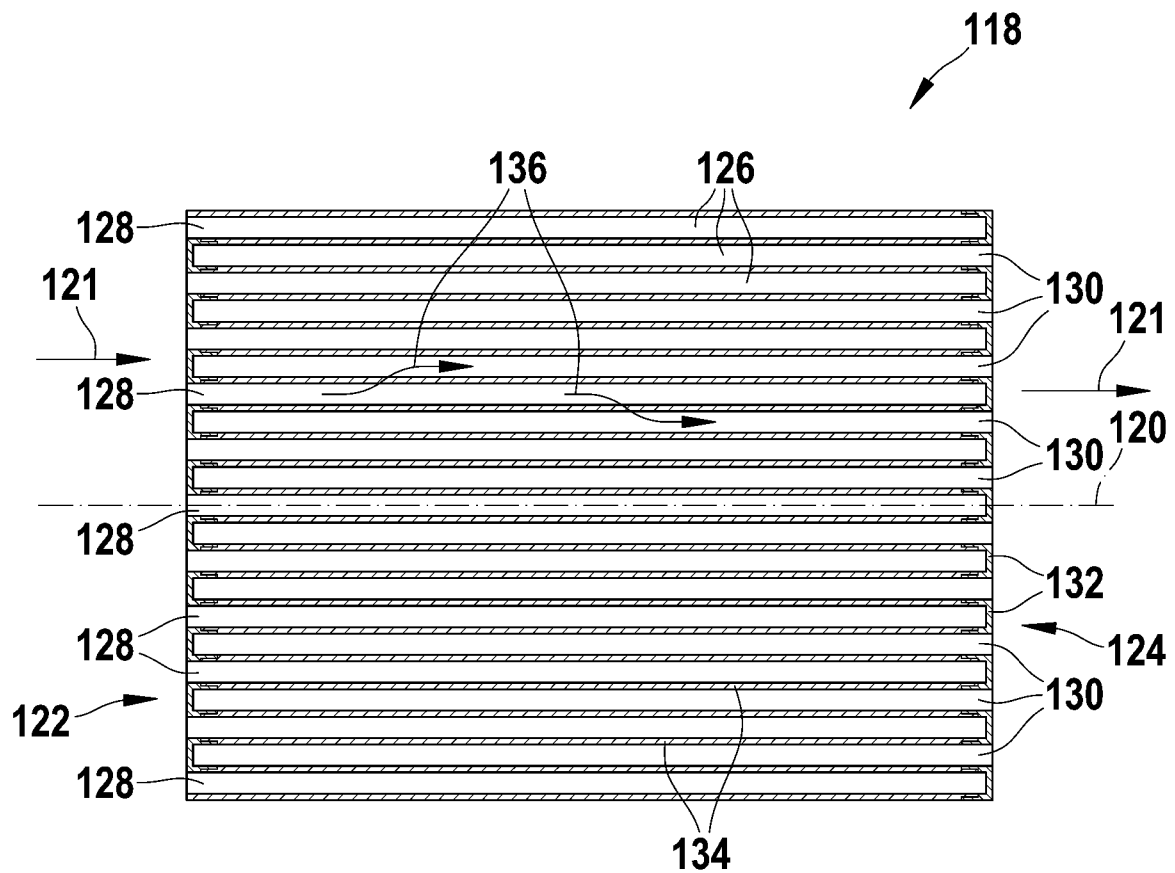


Fig. 2

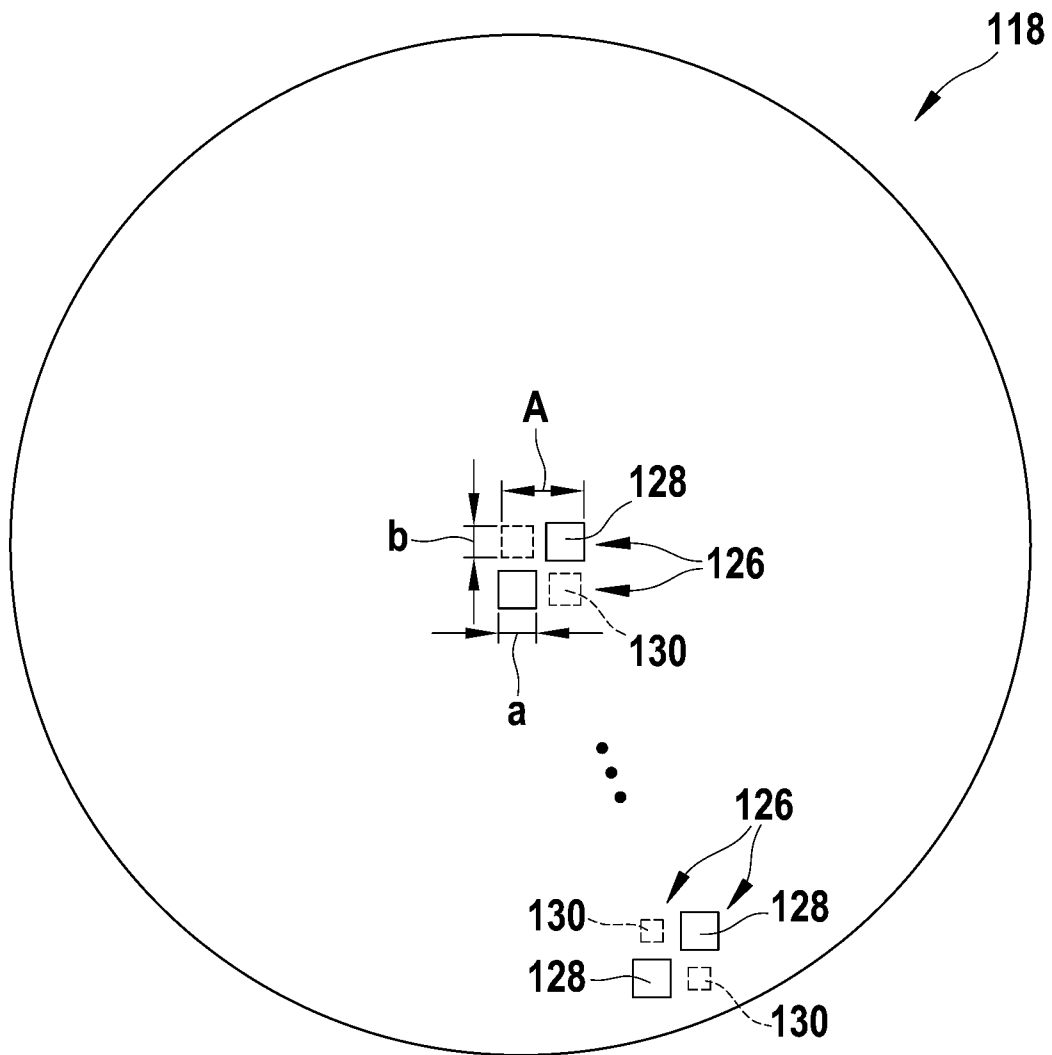


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/055200

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F01N3/022

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)
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)

EPO-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 4 417 908 A (PITCHER JR WAYNE H [US]) 29 November 1983 (1983-11-29) column 6, line 34 - line 57; figure 5	1-10
X	EP 0 480 396 A (NIPPON SOKEN [JP]) 15 April 1992 (1992-04-15) column 1, line 41 - line 52 column 4, line 29 - line 44 column 7, line 16 - line 28 column 7, line 40 - column 8, line 4; figures 1a,1b,1c,8-10,13,14	1-10
X	US 4 420 316 A (FROST RODNEY I [US] ET AL) 13 December 1983 (1983-12-13) column 8, line 3 - line 20; figure 4	1-10
	-/--	

☒ 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

14 August 2008

Date of mailing of the international search report

25/08/2008

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

Zebst, Marc

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/055200

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 2 064 361 A (GEN MOTORS CORP) 17 June 1981 (1981-06-17) cited in the application the whole document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/055200

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4417908	A	29-11-1983	CA 1188233 A1 DE 3371290 D1 EP 0089751 A1 JP 3049608 B JP 58196820 A	04-06-1985 11-06-1987 28-09-1983 30-07-1991 16-11-1983
EP 0480396	A	15-04-1992	DE 69104317 D1 DE 69104317 T2 JP 3147372 B2 JP 4148013 A US 5171335 A	03-11-1994 16-02-1995 19-03-2001 21-05-1992 15-12-1992
US 4420316	A	13-12-1983	NONE	
GB 2064361	A	17-06-1981	CA 1145269 A1 DE 3043996 A1 FR 2473113 A1 JP 56124418 A US 4276071 A	26-04-1983 19-06-1981 10-07-1981 30-09-1981 30-06-1981

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/055200

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F01N3/022

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

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 4 417 908 A (PITCHER JR WAYNE H [US]) 29. November 1983 (1983-11-29) Spalte 6, Zeile 34 - Zeile 57; Abbildung 5 -----	1-10
X	EP 0 480 396 A (NIPPON SOKEN [JP]) 15. April 1992 (1992-04-15) Spalte 1, Zeile 41 - Zeile 52 Spalte 4, Zeile 29 - Zeile 44 Spalte 7, Zeile 16 - Zeile 28 Spalte 7, Zeile 40 - Spalte 8, Zeile 4; Abbildungen 1a,1b,1c,8-10,13,14 -----	1-10
X	US 4 420 316 A (FROST RODNEY I [US] ET AL) 13. Dezember 1983 (1983-12-13) Spalte 8, Zeile 3 - Zeile 20; Abbildung 4 ----- -/--	1-10

☒ 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

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

14. August 2008

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

25/08/2008

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

Zebst, Marc

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/055200

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	GB 2 064 361 A (GEN MOTORS CORP) 17. Juni 1981 (1981-06-17) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/055200

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4417908	A	29-11-1983	CA 1188233 A1 04-06-1985
		DE 3371290 D1 11-06-1987	
		EP 0089751 A1 28-09-1983	
		JP 3049608 B 30-07-1991	
		JP 58196820 A 16-11-1983	
EP 0480396	A	15-04-1992	DE 69104317 D1 03-11-1994
		DE 69104317 T2 16-02-1995	
		JP 3147372 B2 19-03-2001	
		JP 4148013 A 21-05-1992	
		US 5171335 A 15-12-1992	
US 4420316	A	13-12-1983	KEINE
GB 2064361	A	17-06-1981	CA 1145269 A1 26-04-1983
		DE 3043996 A1 19-06-1981	
		FR 2473113 A1 10-07-1981	
		JP 56124418 A 30-09-1981	
		US 4276071 A 30-06-1981	