

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
12. Dezember 2013 (12.12.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/182327 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F01N 3/022 (2006.01) *F01N 3/031* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/054883
- (22) Internationales Anmeldedatum:
11. März 2013 (11.03.2013)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2012 104 834.7 4. Juni 2012 (04.06.2012) DE
20 2012 102 041.6 4. Juni 2012 (04.06.2012) DE
- (71) Anmelder: HJS EMISSION TECHNOLOGY GMBH &
CO. KG [DE/DE]; Dieselweg 12, 58706 Menden (DE).
- (72) Erfinder: SCHULTE, Herman-Josef;
Meierfrankenfeldstraße 42, 58710 Menden (DE).
SCHREWE, Klaus; Grabenweg 7, 59602 Rüthen (DE).
KOLL, Jochen; Brüsselhain 10, 59755 Arnsberg (DE).
STEIGERT, Simon; Carl-Schmöle-Straße 51c, 58706
Menden (DE).
- (74) Anwalt: HAVERKAMP, Jens; 1662, Stefanstraße 2,
58638 Iserlohn (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN,
KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ,
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PARTICULATE FILTER DESIGNED AS A PARTIAL FILTER

(54) Bezeichnung : ALS TEILFILTER AUSGEFÜHRTER PARTIKELFILTER

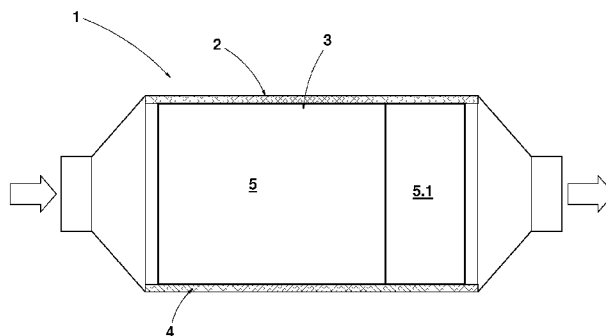


Fig. 1

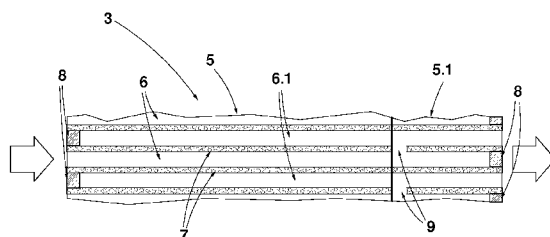


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a particulate filter (1) designed as a partial filter, particularly as a soot particulate filter for removing soot particles from the exhaust gas flow of an internal combustion engine, said filter comprising a filter block unit (3) that is held in a filter housing (2), is designed as a channel filter and comprises a plurality of parallel channels (6, 6.1) which are separated from one another by filter walls (7). The filter block unit (3) comprises at least two filter blocks (5, 5.1) connected one behind the other in the direction of the exhaust gas flow. Each filter block (5, 5.1) is designed as a partial filter, with a first plurality of the channels of each filter block (5, 5.1) being open on the outflow side, and a further plurality thereof being closed on said outflow side.

(57) Zusammenfassung: Ein als Teilfilter ausgeführter Partikelfilter (1), insbesondere ausgeführt als Rußpartikelfilter zum Entfernen von Rußpartikeln aus dem Abgasstrom einer Brennkraftmaschine, umfasst eine in einem Filtergehäuse (2) gehaltene, als Kanalfilter ausgeführte Filterblockeinheit (3) mit einer Vielzahl paralleler, durch Filterwände (7) voneinander getrennter Kanäle (6, 6.1). Die Filterblockeinheit (3) umfasst zumindest zwei in Strömungsrichtung des Abgases hintereinander

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Als Teilfilter ausgeführter Partikelfilter

Die Erfindung betrifft einen als Teilfilter ausgeführter Partikelfilter, insbesondere ausgeführt als Rußpartikelfilter zum Entfernen von Rußpartikeln aus dem Abgasstrom einer Brennkraftmaschine, umfassend eine in einem Filtergehäuse gehaltene, als Kanalfilter ausgeführte Filterblockeinheit mit einer Vielzahl paralleler, durch Filterwände voneinander getrennter Kanäle.

Derartige Partikelfilter finden beispielsweise Verwendung zum Reinigen der Abgase von Dieselmotor betriebenen Fahrzeugen. Mit Hilfe derartiger Filter werden die im Abgasstrom mitgeführten Rußpartikel aus dem Abgasstrom herausgefiltert. Neben Partikelfiltern auf Sintermetallbasis werden auch Partikelfilter eingesetzt, deren Filterblock aus einem keramischen Material gefertigt ist. Ein solcher Filterblock ist nach Art eines Kanalfilters ausgeführt und verfügt über eine Vielzahl der Längserstreckung des Filterblockes folgender paralleler Kanäle, die voneinander durch Filterwände getrennt sind. Die Querschnittsgeometrie der Kanäle kann quadratisch sein. Andere Querschnittsgeometrien werden ebenfalls eingesetzt. Die Filterkanäle eines solchen Kanalfilters sind wechselweise anströmseitig bzw. abströmseitig verschlossen. Dieses bedeutet, dass das in einen abströmseitig verschlossenen Kanal einströmende Abgas die Filterwände dieses Kanals durchtreten muss, um in einen benachbart zu diesem angeordneten abströmseitig offenen Kanal zu gelangen. Somit bilden bei einem solchen Filter die Filterwände das Filtermedium. Aufgrund der parallelen Anordnung der wechselweise an- bzw. abströmseitig offenen Kanäle werden diese mitunter auch als Wabenfilter angesprochen.

Eingesetzt werden neben Partikelfiltern, bei denen das gesamte Abgas in jedem Betriebszustand des Filters durch die Filterwände hindurchtreten muss, und daher auch als Vollfilter bezeichnet werden, solche, die über eine oder mehrere Bypass-Wegsamkeiten verfügen. Dabei dienen die eine oder die mehreren Bypass-Wegsamkeiten maßgeblich dem Zweck, dass Abgas das Filtergehäuse durchströmen kann, selbst wenn die Filterkörpereinheit aufgrund einer besonders hohen Rußpartikelbeladung einen relativ hohen Abgasgegendruck entgegenstellt. Ist der Abgasgegendruck

zu hoch, beeinträchtigt dieses den Betrieb der Brennkraftmaschine. Zwar werden derartige Partikelfilter in zeitlichen Abständen durch Herbeiführen einer Rußoxidation regeneriert. Eine Rußoxidation kann jedoch nicht in jedem Betriebszustand eines Kraftfahrzeuges durchgeführt werden. Bei
5 einer solchen, auch als Rußabbrand bezeichneten Regeneration ist Sorge dafür zu tragen, dass dieser möglichst vollständig durchgeführt wird, was wiederum bedeutet, dass eine hinreichende Zeit zur Verfügung stehen muss, in der der Motor noch in Betrieb ist. Es sind unterschiedliche Strategien bekannt, um einen möglichst optimalen Zeitpunkt für eine solche Partikelfilterregeneration zu bestimmen und sodann den Regenerationsprozess
10 durch Wärmezufuhr auszulösen. Es können daher immer wieder Situationen eintreten, in denen zwar eine Regeneration des Partikelfilters gewünscht, jedoch nicht ausgelöst werden kann. In solchen Fällen ist durch die Bypass-Wegsamkeiten sichergestellt, dass der Abgasgegendruck trotz
15 hoher Partikelfilterbeladung nicht zu hoch wird.

Auch im Bezug auf die gesetzlichen Grenzwerte ist in vielen Fällen eine 100%-Filterung nicht erforderlich. Eine Abstimmung auf die erforderliche Abscheiderate hilft, den Kraftstoffverbrauch zu senken.

20 Aus dem Stand der Technik sind unterschiedliche Bypass-Lösungen bei Partikelfiltern bekannt. So ist beispielsweise in DE 10 2005 023 518 A1 ein verstopfungsfreies Filteraggregat beschrieben, bei dem Filterblockeinheiten in Strömungsrichtung mit Abstand hintereinander angeordnet sind und
25 zu jeder Filterblockeinheit ein um diese herum geführter Bypass existiert. Auf diese Weise erfolgt eine Teilumströmung der jeweiligen Filterblockeinheit.

Bei keramischen Filterblöcken werden auch filterinterne Bypasse realisiert.
30 Keramische Filterblöcke werden mit einem Grundkörper mit den Filterwänden im Wege eines Extrusionsprozesses hergestellt. In einem nachfolgenden Schritt werden die zunächst durchgängigen Kanäle wechselseitig an ihren Enden durch Einsetzen eines Verschlussstopfens verschlossen. Zum Bereitstellen von Bypass-Wegsamkeiten ist aus EP 1 408 208
35 B1 bekannt, die abströmseitigen Verschlussstopfen mit einem Durchgangsloch zu versehen. Vor dem Hintergrund, dass der Querschnitt der Kanäle eines solchen keramischen Wabenfilters nur etwa 1,5 mm betra-

gen kann, ist es schwierig, diese Durchgangsöffnung nachträglich in die Verschlussstopfen einzubringen. Überdies besteht bei den dann notwendigerweise im Durchmesser nur sehr geringen Durchgangsöffnungen die Gefahr, dass diese bereits bei Vorhandensein kleinerer Rußmengen oder
5 Aschemengen verstopfen und damit ihre Wirksamkeit verlieren.

Aus US 7,128,961 B2 ist ein keramischer Wabenfilter bekannt, bei dem manche Wandkreuzungspunkte bereits bei der Extrusion des Grundkörpers nicht ausgebildet werden. Infolge dessen besteht über die gesamte
10 Länge des Filters zwischen zwei anströmseitig offenen und zwei abströmseitig offenen Kanälen eine Bypass-Wegsamkeit. Bei dem aus diesem Dokument bekannt gewordenen Partikelfilter werden die Bypass-Wegsamkeiten bei der Herstellung des Filtergrundkörpers und zwar bei der Extrusion eingearbeitet. Infolge dessen kann ein solcher Filterkörper
15 nicht mit den üblichen Werkzeugen hergestellt werden. Überdies lässt sich bei dem aus diesem Dokument bekannten Konzept die effektive Strömungsquerschnittsfläche eines solchen Bypasses nur schwierig einstellen. Der freizuhaltende Abstand zwischen ansonsten aneinander grenzenden Filterwänden müsste bei diesem Konzept sehr klein gehalten werden, damit die Gesamtwegsamkeit des sich über die gesamte Länge des Filters
20 erstreckenden Bypasses nicht zu groß ist.

Ausgehend von diesem diskutierten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen eingangs genannten Partikelfilter dergestalt
25 weiterzubilden, dass dieser sich auf einfache Weise und damit vor allem kostengünstig herstellen lässt und dennoch ein hinreichender Abscheidegrad gewährleistet ist.

Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß durch einen eingangs genannten gattungsgemäßen keramischen Partikelfilter, bei dem die Filterblockeinheit zumindest zwei in Strömungsrichtung des Abgases hintereinander geschaltete Filterblöcke umfasst, wobei jeder Filterblock als Teilfilter ausgeführt ist, indem eine erste Vielzahl der Kanäle jedes Filterblockes
30 abströmseitig offen und eine weitere Vielzahl abströmseitig verschlossen ist.
35

Bei dem Konzept dieser Filterblockeinheit sind zumindest zwei in Strömungsrichtung hintereinander geschaltete Filterblöcke vorgesehen, wobei jeder Filterblock als Teilfilter ausgeführt ist, indem eine erste Vielzahl der Kanäle jedes Filterblockes abströmseitig offen und eine weitere Vielzahl abströmseitig verschlossen ist.

mungsrichtung des Abgases hintereinander angeordnete Filterblöcke vorgesehen. Jeder Filterblock ist als Teilfilter konzipiert, so dass die eine Vielzahl seiner Kanäle an einem Ende verschlossen und die weitere Vielzahl offen ist. Mit diesem Konzept lassen sich als Teilfilter ausgeführte
5 Partikelfilter in unterschiedlichen Ausgestaltungen realisieren. So ist gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel vorgesehen, zumindest zwei Filterblöcke zu der Filterblockeinheit zu vereinen, wobei die Verschlussseite jedes Filterblockes abströmseitig ist. So stellt jeder dieser Filterblöcke einen Teilfilter bereit. Durch das Hintereinanderschalten von zumindest zwei
10 derartigen Filterblöcken lässt sich der Abscheidegrad einrichten. Dabei kann vorgesehen sein, dass die Längserstreckung der Filterblöcke und damit die Länge der Kanäle jedes Filterblockes unterschiedlich sind. Beispielsweise kann der anströmseitig angeordnete Filterblock kürzer sein als der diesem in Strömungsrichtung nachgeschaltete Filterblock. Bei einer
15 solchen Ausgestaltung wird die Abscheiderate im ersten Filterblock geringer sein als in dem zweiten Filterblock.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die Filterblockeinheit einen ersten, in dem Filtergehäuse anströmseitig angeordneten
20 Filterblock mit Kanälen, bei denen nur die Kanäle der ersten Vielzahl an ihrem anströmseitigen Ende verschlossen sind, und einen zweiten, in dem Filtergehäuse dem ersten Filterblock in Strömungsrichtung des Abgases nachgeschalteten Filterblock mit Kanälen aufweist, bei denen nur die Kanäle der zweiten Vielzahl an ihrem abströmseitigen Ende verschlossen
25 sind, dass der erste und der zweite Filterblock stirnseitig aneinandergrenzen und dass ausgehend von der Stirnfläche zumindest einer der beiden Filterblöcke in einige der zwei benachbarte Kanäle trennende Filterwände Aussparungen als Bypass-Wegsamkeiten eingebracht sind. Die Aussparungen können selbstverständlich auch mehrere Kanäle miteinander ver-
30 binden, sich mithin durch mehrere oder auch eine Vielzahl von Filterwänden hindurch erstrecken.

Bei diesem Partikelfilter ist die Filterblockeinheit aus zwei Filterblöcken zusammengesetzt. Die beiden Filterblöcke weisen jeweils eine Vielzahl
35 paralleler Kanäle auf. Das besondere an den beiden Filterblöcken ist, dass bei dem einen Filterblock eine erste Vielzahl an Filterkanälen anströmseitig und bei dem anderen Filterblock die zweite Vielzahl an Kanälen ab-

strömseitig verschlossen ist, mithin diese Kanäle jeweils mit einem Verschlussstopfen ausgerüstet sind. Die beiden Filterblöcke der Filterblockeinheit sind in dem Filtergehäuse derart zueinander angeordnet, dass der Filterblock mit den anströmseitigen Verschlusskörper anströmseitig gegenüber dem anderen Filterblock in dem Filtergehäuse angeordnet ist. Der zweite Filterblock befindet sich somit in einer in Strömungsrichtung des Abgases dem ersten Filterblock nachgeschalteten Anordnung. Bei diesem befinden sich die entsprechende Vielzahl an Kanälen verschließenden Verschlussstopfen an der Abströmseite dieses Filterblocks. Die beiden Filterblöcke grenzen mit ihren zueinander weisenden Stirnseiten aneinander. Vorzugsweise sind die Vielzahlen der Kanäle der beiden Filterblöcke in einer miteinander fluchtenden Anordnung in dem Filtergehäuse gehalten, bilden mithin letztendlich prinzipiell einen an sich bekannten Filterkörper mit wechselseitig anström- bzw. abströmseitig verschlossenen Kanälen aus. Von Besonderheit dieses Partikelfilters ist, dass zum Ausbilden der Bypass-Wegsamkeit im Bereich zumindest einer der beiden zueinander weisenden Stirnflächen der beiden Filterblöcke Aussparungen in benachbarte Kanäle trennende Filterwände eingebracht sind. Diese Aussparungen gehen aus von der jeweiligen, den Verschlussstopfen gegenüberliegenden Stirnfläche und erstrecken sich über eine vordefinierte Länge in axialer Richtung. Diese Aussparungen in den Filterwänden bilden Querswegsamkeiten, durch die in die anströmseitig offenen Kanäle einströmendes Abgas unmittelbar in abströmseitig offene Kanäle einströmen kann. Auf diese Weise sind Bypass-Wegsamkeiten gebildet, über die in den Partikelfilter einströmendes Abgas durch diesen hindurch strömen kann, ohne die Filterwände durchdringen zu müssen. Die Bypass-Wegsamkeiten weisen typischerweise eine solche Querschnittsfläche in ihrer Summe auf, dass bei einem bestimmungsgemäßen Betrieb des Partikelfilters nur ein Teil des in die Filterkörpereinheit einströmenden Abgases ungefiltert durch diesen hindurchtreten kann, beispielsweise bis zu 20 %. Es versteht sich, dass je nach den gewünschten Anforderungen auch ein größerer Anteil des eine Filterblockeinheit durchströmenden Abgases bei entsprechender Auslegung der Bypass-Wegsamkeiten ungefiltert die Filterblockeinheit durchströmen kann. Hierdurch soll nicht ausgeschlossen werden, dass in bei einem normalen Betrieb nur selten vorkommenden Situationen, etwa bei einer übermäßigen Rußbeladung der Filterblockeinheit oder bei einem Betrieb der Brennkraftmaschine mit nur geringer Last oder im Leerlauf

kurzzeitig tatsächlich der größte Teil oder das gesamte Abgas durch die Bypass-Wegsamkeiten strömt.

Das Ausbilden der Bypass-Wegsamkeit durch Vorsehen von Aussparungen, beginnend an der Stirnfläche zumindest eines der beiden Filterblöcke erlaubt eine sehr exakte Ausbildung der Wegsamkeiten und der damit erstellten Strömungsquerschnittsfläche. Erreicht wird dieses dadurch, dass zum einen eine solche Aussparung sich über die gesamte Querschnittsfläche einer Filterwand oder auch nur über einen Teil derselben erstrecken kann. Zum anderen liegt dies darin begründet, dass die durchströmbare Querschnittsfläche einer solchen Bypass-Wegsamkeit auch durch die axiale Erstreckung einer solchen Wegsamkeit definiert wird. Es existieren somit bei dieser Ausgestaltung zwei Variablen, an denen die wirksame Bypass-Wegsamkeitsquerschnittsfläche eingestellt werden kann.

Von besonderem Vorteil bei dem Gegenstand des Partikelfilters ist, dass die Bypass-Wegsamkeiten nachträglich, das heißt: nach einer Herstellung einer üblichen Filterblockeinheit, ausgebildet werden können. Somit kann ein und derselbe Ausgangsfilterblock benutzt werden, um anwendungsspezifisch und ohne das eigentliche Herstellungsverfahren ändern zu müssen, Bypass-Wegsamkeiten mit unterschiedlicher Querschnittsfläche auszubilden. Das nachträgliche Einbringen der Aussparung kann beispielsweise durch Bohren, Fräsen oder dergleichen erfolgen.

Zudem kann anwendungsspezifisch bei einer nachträglichen Einbringung der Bypass-Wegsamkeiten die Gleichverteilung des die Filterblockeinheit anströmenden Abgases berücksichtigt werden. Bei einer idealen Gleichverteilung des den Partikelfilter anströmenden Abgases wird man die Bypass-Wegsamkeiten gleichmäßig über die Querschnittsfläche des Filterblocks verteilen. Ist die Gleichverteilung nicht ideal, können, wenn gewünscht, die Bypass-Wegsamkeiten beispielsweise in denjenigen Bereichen eingerichtet werden, die aufgrund der Ungleichverteilung weniger Rußpartikel mitführen. Je nach dem gewünschten Ziel kann dieses auch umgekehrt eingerichtet werden.

Die Bypass-Wegsamkeiten können je nach Ausgestaltung der Kanalquerschnitte bei diesem Ausführungsbeispiel zwei oder mehrere, beispielsweise

se vier benachbarte Kanäle miteinander verbinden.

Zum Erstellen einer solchen Filterkörpereinheit kann von einem herkömmlichen Vollfilter mit wechselseitig endseitig verschlossenen Kanälen ausgegangen werden. Ausgehend von einem solchen Filterblock wird dieser
5 zum Ausbilden der beiden erfindungsgemäßen Filterblöcke in Querrichtung geteilt, beispielsweise im Bereich der Mitte. Damit sind ein erster Filterblock mit anströmseitig verschlossenen Kanälen der ersten Vielzahl der Kanäle und ein zweiter Block mit abströmseitig verschlossenen Kanälen
10 der zweiten Vielzahl der Kanäle hergestellt. Vor allem ist bei dieser Ausgestaltung gewährleistet, dass bei einem stirnseitigen Aneinandergrenzen der beiden Filterblöcke diese in eine bezüglich ihrer Kanäle fluchtende Anordnung gebracht werden können, sollte dieses vorgesehen sein. Bei einer bevorzugten Ausgestaltung sind die beiden Filterblöcke in dem Partikelfilter in einer solchen Anordnung zueinander ausgerichtet. In einzelne
15 Filterkanäle können Verbindungsstifte eingesetzt sein. Bei diesem Konzept müssen keine Toleranzen kompensiert werden, die bei einer Verwendung von zwei individuell hergestellten Filterblöcken in Kauf genommen werden müssten. Das Zerteilen eines Vollfilters mit endseitig wechselseitig verschlossenen Kanälen, der im Rahmen dieser Ausführungen als Herstellfilterkörper angesprochen ist, zum Erstellen der beiden benötigten Filterblöcke hat zudem den Vorteil, dass das Zerteilen in einer Art und Weise vorgenommen werden kann, dass beide Filterblöcke passgenau
20 aneinandergrenzen, was von Vorteil sein kann, wenn die Filterblöcke mit ihren Stirnflächen zum Ausbilden der Filterkörpereinheit aneinandergrenzen sollen. Ein solches passgenaues Aneinandergrenzen kann auch in der Art und Weise erfolgen, dass sich die beiden Stirnflächen der Filterblöcke in Querrichtung miteinander verhaken, wie dieses beispielsweise bei Bruchflächen typisch ist. Daher ist gemäß einer Ausgestaltung vorgesehen, einen Herstellfilterkörper derart zu zerteilen, dass zumindest über
25 eine Teilquerschnittsfläche eine Bruchfläche gegeben ist. Erreicht werden kann dieses auch durch schräges oder gekrümmtes Zerteilen eines Herstellfilterkörpers.

35 Das beanspruchte Konzept des Ausbildens der Filterblockeinheit durch zwei Filterblöcke in der beschriebenen Art und Weise hat des Weiteren den Vorteil, dass das Aufbringen einer katalytischen Beschichtung verein-

facht ist. Schließlich ist bei den beiden Filterblöcken nur eine Vielzahl der parallelen Kanäle verschlossen. Zudem bietet sich die Möglichkeit, ohne weiteres beide Filterblöcke mit einer unterschiedlichen katalytischen Beschichtung zu versehen. Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass der anströmseitig angeordnete Filterblock an seiner anströmseitigen Filteroberfläche und der andere Filter an seiner abströmseitigen Filteroberfläche katalytisch beschichtet sind.

Die besondere Partikelfilterausgestaltung gestattet es auch, dass sich zwischen den beiden Filterblöcken ein weiterer Filterblock befindet. Dieser verfügt jedoch nicht über endseitig verschlossene Kanäle. Vielmehr dienen dessen Kanäle zum Verbinden derjenigen des ersten Filterblockes mit denjenigen des abströmseitig angeordneten Filterblockes. Dennoch besteht bei diesem beispielsweise zwischengeschalteten Filterblock die Möglichkeit, diesen mit einer unterschiedlichen katalytischen Beschichtung auszurüsten. Anstelle eines zwischen den Filterblöcken angeordneten weiteren Filterblocks kann an dieser Stelle auch ein katalytisch beschichtetes Mittelstück des Herstellstellfilters angeordnet sein.

Die beiden Filterblöcke sind typischerweise mit ihren zueinander weisenden Stirnseiten aneinandergrenzend in dem Filtergehäuse gehalten, und zwar auch unter Zwischenschaltung eines nachgiebigen Ausgleichsmaterials, etwa eines Drahtgestricks.

Weitere Vorteile und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren. Es zeigen:

Fig. 1: eine zum Teil geschnittene Einsicht in einen Partikelfilter gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung,

Fig. 2: einen Ausschnitt der aus zwei Filterblöcken aufgebauten Filterblockeinheit der Figur 1 in einem Längsschnitt,

Fig. 3a, 3b: eine perspektivische Ansicht eines Ausschnittes von dem anströmseitig angeordneten Filterblock (Figur 3a) sowie dem abströmseitig angeordneten Filterblock (Figur 3b), der ge-

genüber dem ersten Filterblock vergrößert dargestellt ist,

5 **Fig. 4:** eine Ausgestaltung des abströmseitig angeordneten Filterblockes gemäß einer weiteren Ausgestaltung zum Bereitstellen von Bypass-Wegsamkeiten,

10 **Fig. 5:** eine schematisierte Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels einer aus zwei Teilfilterblöcken gebildeten Filterblockeinheit als Partikelfilter,

10 **Fig. 6:** eine schematisierte Darstellung noch eines weiteren Ausführungsbeispiels einer aus zwei Teilfilterblöcken gebildeten Filterblockeinheit als Partikelfilter und

15 **Fig 7:** eine schematisierte Darstellung noch eines weiteren Ausführungsbeispiels einer aus zwei Teilfilterblöcken gebildeten Filterblockeinheit als Partikelfilter.

20 Ein Partikelfilter 1, vorgesehen zum Einbau in den Abgasstrang einer Dieselmotormaschine, umfasst eine in einem Filtergehäuse 2 aufgenommene und darin gehaltene Filterblockeinheit 3. Die Filterblockeinheit 3 ist unter Zwischenschaltung einer Lagerungsmatte 4, die bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel aus einem Drahtgestrick besteht, in dem Filtergehäuse 2 ortsfest gehalten. Die Filterblockeinheit 3 des dargestellten Ausführungsbeispiels besteht aus zwei Filterblöcken 5, 5.1. Die Filterblöcke 5, 5.1 sind aus einem keramischen Material als Wabenfilter gefertigt. Demzufolge erstreckt sich durch die Filterblockeinheit 3 der Längserstreckung folgend eine Vielzahl paralleler Kanäle (siehe Figur 2). Benachbarte Kanäle sind wechselweise anströmseitig bzw. abströmseitig verschlossen. Die abströmseitig verschlossenen Kanäle sind mit dem Bezugszeichen 6 und die anströmseitig verschlossenen mit dem Bezugszeichen 6.1 gekennzeichnet. Getrennt sind die Kanäle 6, 6.1 voneinander jeweils durch eine Filterwand 7. Die Querschnittsgeometrie der Kanäle 6, 6.1 ist quadratisch, so dass jeder Kanal 6, 6.1 von vier Filterwänden 7 eingefasst ist. Die Filterwände 7 dienen zum Filtern des in die abströmseitig verschlossenen Kanäle 6 einströmenden Abgases, wenn dieses durch die Filterwände 7 hindurchtritt. Zurückgehalten werden sodann im Abgas mitgeführte Parti-

25
30
35

kel, insbesondere Rußpartikel, die sich sukzessive auf der anströmseitigen Oberfläche der abströmseitig verschlossenen und anströmseitig offenen Kanäle 6 ansammeln. Die Kanäle 6, 6.1 sind mittels Verschlussstopfen 8 verschlossen. Somit bilden bei der Filterblockeinheit 3 die abströmseitig verschlossenen Kanäle 6 eine erste Vielzahl und die anströmseitig verschlossenen Kanäle 6.1 eine zweite Vielzahl aus.

Die Filterblockeinheit 3 besteht aus den beiden Filterblöcken 5, 5.1, die in Strömungsrichtung hintereinander angeordnet sind und mit ihren zueinander weisenden Stirnseiten aneinander grenzen. Gehalten werden die beiden Filterblöcke 5, 5.1 in dieser aneinander grenzenden Anordnung durch die Einfassung in der Lagerungsmatte 4 und die Einpassung in dem Filtergehäuse 2. Somit handelt es sich bei den beiden Filterblöcken 5, 5.1 zunächst jedenfalls um voneinander unabhängige Körper, die erst zur Ausbildung der Filterblockeinheit 3 in die gezeigte Anordnung zueinander gebracht werden. In dieser Anordnung fluchten die längsaxialen Kanäle der beiden Filterblöcke 5, 5.1 miteinander.

Der Filterblock 5 umfasst, wie aus Figur 2 erkennbar, in einer ersten Vielzahl unverschlossene Kanäle, nämlich die Teilkanäle der Kanäle 6 und eine zweite Vielzahl an anströmseitig verschlossenen Kanälen, nämlich Teile der Kanäle 6.1. Bei dem Filterblock 5.1 ist dieses umgekehrt. Bei diesem Filterblock 5.1 sind die Kanalanteile 6 abströmseitig verschlossen, während die Anteile der Kanäle 6.1 abströmseitig offen sind.

Hergestellt worden sind die Filterkörper 5, 5.1 in herkömmlicher Art und Weise durch Extrudieren eines die Filterkanäle aufweisenden Grundkörpers, in den in einem nachfolgenden Schritt die Verschlussstopfen 8 wechselweise an gegenüberliegenden Enden eingesetzt worden sind. Dieses kann auch nach dem Brand des Filterkörpers vorgenommen werden. In einem nachfolgenden Schritt wird dieser Herstellfilterkörper in Querrichtung durchtrennt, um die beiden Filterkörper 5, 5.1 zu erstellen. Infolge dessen können die beiden Filterkörper 5, 5.1 stirnseitig an der Trennstelle passgenau und mit allen Kanälen fluchtend aneinander gesetzt werden.

Geteilt wird der Herstellkörper, damit ausgehend von der Stirnfläche einer

der beiden Filterblöcke Querströmwegsamkeiten zum Ausbilden von einer Vielzahl von Bypass-Wegsamkeiten eingerichtet werden können. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel wird die Einrichtung an dem in Strömungsrichtung des Abgases hinteren Filterblock 5.1 an seiner zu dem Filterblock 5 weisenden Stirnseite vorgenommen. Bei diesem werden gemäß
5 einem vorgegebenen Raster ausgehend von der zu dem Filterblock 5 weisenden Stirnfläche des Filterblocks 5.1 Abschnitte von zwei benachbarte Kanäle trennenden Filterwänden zum Ausbilden von Aussparungen entfernt, beispielsweise durch Bohren oder Fräsen. In der dreidimensionalen
10 Darstellung eines Ausschnittes der beiden Filterkörper 5, 5.1 ist dieses erkennbar. Diese Bypass-Wegsamkeiten sind mit dem Bezugszeichen 9 gekennzeichnet. Durch Entfernen von diskreten Filterwandabschnitten wird in diesem Ausführungsbeispiel jeweils ein abströmseitig verschlossener Kanal 6 mit einem abströmseitig offenen Kanal 6.1 verbunden. Es ver-
15 steht sich, dass die Summe der durchströmbaren Bypass-Wegsamkeiten 9 nicht so groß ist, dass in die Filterblockeinheit 3 einströmendes Abgas insgesamt nur über die Bypass-Wegsamkeiten 9 die Filterblockeinheit 3 durchtreten könnte. Vielmehr ist die Querschnittsfläche der Summe der Bypass-Wegsamkeiten 9 so bemessen, dass der verbleibende Abgasge-
20 gendruck noch hinreichend groß ist, damit zumindest bis zu einer definierten bzw. definierbaren Filterbeladung das in die Filterblockeinheit 3 einströmende Abgas mehrheitlich die Filterwände 7 durchströmt.

Figur 4 zeigt eine mögliche andere Ausgestaltung zum Einbringen von
25 Bypass-Wegsamkeiten in einen Filterblock. Figur 4 zeigt ebenso wie die Figur 3b den in Strömungsrichtung hinteren Filterblock 5.2 in einer Sicht auf seine zu dem in Strömungsrichtung vorgeschalteten Filterblock weisende Stirnfläche. Im Unterschied zu dem Filterblock 5.1 sind bei diesem Filterblock 5.2 die Bypass-Wegsamkeiten 9.1 an den Kreuzungspunkten
30 von Filterwänden eingebracht worden. Auf diese Weise werden jeweils zwei abströmseitig verschlossene Filterkanäle mit zwei abströmseitig offenen Filterkanälen verbunden.

Wie besonders aus den Figuren 3b und 4 hervorgeht, hat Einfluss auf die
35 Bemessung der Wirksamkeit der Bypass-Wegsamkeiten 9, 9.1 nicht nur die axiale Erstreckung derselben Erstreckung bildenden Aussparungen in den Filterwänden 7 sondern auch die Erstreckung einer solchen Aussparung in

der Querebene.

Zusätzlich zu den vorbeschriebenen Maßnahmen kann vorgesehen sein, die beiden stirnseitig aneinander grenzenden Filterblöcke 5, 5.1 mit einem
5 geringen Spalt zueinander anzuordnen, wenn eine entsprechend größere Bypass-Wegsamkeit geschaffen werden soll.

In den Ausführungsbeispielen sind die Bypass-Wegsamkeiten in den in Strömungsrichtung hinteren Filterblock ausgehend von seiner zu dem anderen Filterblock weisenden Stirnfläche eingebracht worden. Es versteht
10 sich, dass diese auch in die zu dem hinteren Filterblock weisende Stirnfläche des ersten Filterblockes oder auch in beide eingebracht werden können.

15 In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist der in Strömungsrichtung hintere Filterblock 5.1 kürzer als der erste Filterblock 5. Auch dieses ist als Beispiel zu verstehen. Eine Teilung eines Herstellfilterblockes ist auch an anderer Stelle, beispielsweise mittig ohne weiteres zur Realisierung der Erfindung möglich.

20 Figur 5 zeigt schematisiert ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Partikelfilters, dessen Filterblockeinheit 10.1 aus zwei jeweils als Teilfilter ausgebildeten Filterblöcken 11, 11.1 gebildet ist. Bei den Filterblöcken 11, 11.1 handelt es sich ebenfalls um Kanalfilter mit jeweils einer Vielzahl von
25 an ihrem einen Ende verschlossenen Kanälen und einer weiteren Vielzahl von durchgängig offenen Kanälen. Die Filterblöcke 11, 11.1 sind im Unterschied zu der Anordnung der Filterblöcke 5, 5.1 in der Filterblockeinheit 3 des vorangegangenen Ausführungsbeispiels gleichsinnig hintereinander geschaltet. Die Verschlussseite der Filterblöcke 11, 11.1 ist stromabwärts
30 gerichtet. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Kanäle der Filterblöcke 11, 11.1 wechselweise offen und geschlossen. Auch andere Aufteilungen sind möglich. Die Filterblöcke 11, 11.1 der Filterblockeinheit 10.1 sind gleich groß. Erstellt worden sind die Filterblöcke 11, 11.1 ebenfalls unter Verwendung eines Herstellfilters der im Bereich seiner Mitte zur
35 Ausbildung der beiden Filterblöcke 11, 11.1 durchtrennt ist. Anschließend sind die Filterblöcke 11, 11.1 in die in Figur 5 gezeigte Ausrichtung und Anordnung gebracht worden. Die Filterblöcke 11, 11.1 sind ebenso wie

diejenigen der Filterblockeinheit 3 unter Zwischenschaltung einer Lagerungsmatte in einem Filtergehäuse gehalten.

Bei einer Ausgestaltung, bei der zwei Teilfilter gleichsinnig hintereinander geschaltet sind, wie dieses bei dem Partikelfilter des Ausführungsbeispiels der Figur 5 der Fall ist, ist man grundsätzlich bestrebt, einen Abscheidegrad von in dem den Partikelfilter durchströmenden Abgas mitgeführten Ruß von mehr als 50 % zu erreichen.

Der Abscheidegrad wird eingestellt bei der Konzeption der Filterblöcke 11, 11.1 durch die Porosität der Kanalwände und die Kanal- bzw. Zellenhäufigkeit pro Flächeneinheit. Mitunter wird auch die Länge des jeweiligen Filterblockes miteingebracht. Dabei werden Filter mit einer Wandporosität zwischen 40 und 75 % eingesetzt. Bevorzugt sind Wandporositäten von 55 bis 70 %, weiterhin bevorzugt zwischen 60 und 65 %. Interessanterweise hat sich gezeigt, dass außerhalb dieses Bereiches der Abscheidegrad zu gering ist. Die Kanalhäufigkeit bzw. Zellenhäufigkeit pro Flächeneinheit wird üblicherweise in der Einheit "cells per square inch (cpsi)" angegeben. Bevorzugt werden Filterblöcke eingesetzt mit 100 bis 400 cpsi, vorzugsweise zwischen 200 und 350 cpsi.

Figur 6 zeigt eine Alternative zu dem Ausführungsbeispiel der Figur 5 bei dem die Filterblöcke 12, 12.1 ungleich lang sind, wobei der anströmseitig angeordnete Filterblock 12 kürzer ist als der in Strömungsrichtung dahinter angeordnete.

Figur 7 zeigt noch ein weiteres Ausführungsbeispiel, bei dem zwei Teilfilterblöcke gleichsinnig hintereinander geschaltet sind. Die beiden Filterblöcke 13, 13.1 weisen eine rotationssymmetrische anströmseitige Geometrie auf. Vorgenommen wird dieses, um einer Ungleichverteilung von Ruß im Abgasstrom zu begegnen. Der anströmseitig vordere Filterblock 13 ist anströmseitig konisch verjüngt. Der abströmseitig angeordnete Filterblock 13.1 weist eine komplementäre Vertiefung auf. Auch andere Anschnittformen sind möglich, insbesondere auch asymmetrische.

Bei sämtlichen beschriebenen Ausführungsbeispielen können zwischen den Filterblöcken alleine oder gemeinsam mit einem oder mehreren ande-

ren Aggregaten auch strömungslenkende und/oder wärmeleitende Einbauten vorgesehen sein. Dieses gilt auch für eine Anordnung derartiger Elemente vor und nach den Filterblockeinheiten.

- 5 Die Beschreibung der unterschiedlichen Ausführungsbeispiele ist anhand von Keramikfilterblöcken vorgenommen worden. Es versteht sich, dass anstelle von keramischem Material zum Ausbilden der Kanalfilter auch andere Materialien, wie etwa Sintermetall verwendet werden kann.
- 10 Die in den einzelnen Ausführungsbeispielen in Kombination mit einander beschriebenen Merkmale können auch unabhängig voneinander oder in anderer Kombination miteinander kombiniert werden.

- Die Konzeption der Filterblockeinheit mit zumindest zwei Filterblöcken
- 15 wirkt sich ebenfalls positiv in Bezug auf thermische Spannungen aus. Infolge dieses Konzeptes ist die Länge der einzelnen Filterkörper entsprechend kurz, insbesondere kürzer als die Länge einer herkömmlich einstückig gefertigten Filterblockeinheit. Unterschiedliche thermische Einwirkungen auf die beiden Filterblöcke führen aufgrund des losen Aneinandergrenz-
 - 20 zens nicht notwendigerweise zu Spannungen in dem anderen Filterblock.

Bezugszeichenliste

1	Partikelfilter
2	Filtergehäuse
3	Filterblockeinheit
4	Lagerungsmatte
5, 5.1, 5.2	Filterblock
6, 6.1	Kanal
7	Filterwand
8	Verschlussstopfen
9, 9.1	Bypass-Wegsamkeit
10	Filterblockeinheit
11, 11.1	Filterblock
12, 12.1	Filterblock
13, 13.1	Filterblock

Patentansprüche

1. Als Teilfilter ausgeführter Partikelfilter, insbesondere ausgeführt als
5 Rußpartikelfilter zum Entfernen von Rußpartikeln aus dem Abgasstrom einer Brennkraftmaschine, umfassend eine in einem Filtergehäuse (2) gehaltene, als Kanalfilter ausgeführte Filterblockeinheit (3) mit einer Vielzahl paralleler, durch Filterwände (7) voneinander getrennter Kanäle (6, 6.1), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Filterblockeinheit (3) zumindest zwei in Strömungsrichtung des Abgases hintereinander geschaltete Filterblöcke (5, 5.1; 11, 11.1; 12, 12.1; 13, 13.1) umfasst, wobei jeder Filterblock (5, 5.1; 11, 11.1; 12, 12.1; 13, 13.1) als Teilfilter ausgeführt ist, indem eine erste Vielzahl der Kanäle jedes Filterblockes (5, 5.1; 11, 11.1; 12, 12.1; 13, 13.1)
10 abströmseitig offen und eine weitere Vielzahl abströmseitig verschlossen ist.
2. Partikelfilter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Filterblöcke (5, 5.1; 11, 11.1; 12, 12.1; 13, 13.1) Abschnitte eines
20 als Vollfilter hergestellten Filterblockes sind.
3. Partikelfilter nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Filterblockeinheit (3) einen ersten, in dem Filtergehäuse (2) anströmseitig angeordneten Filterblock (5) mit Kanälen, bei denen nur die Kanäle (6.1) der ersten Vielzahl an ihrem anströmseitigen Ende verschlossen sind, und einen zweiten, in dem Filtergehäuse (2) dem ersten Filterblock (5) in Strömungsrichtung des Abgases nachgeschalteten Filterblock (5.1) mit Kanälen (6) aufweist, bei denen nur die Kanäle (6) der zweiten Vielzahl an ihrem abströmseitigen Ende verschlossen sind, dass der erste und der zweite Filterblock (5, 5.1) stirnseitig aneinandergrenzen und dass ausgehend von der Stirnfläche zumindest eines der beiden Filterblöcke (5, 5.1) in einige der zwei benachbarte Kanäle (6, 6.1) trennende Filterwände (7) Aussparungen als Bypass-Wegsamkeiten (9, 9.1)
25 30 35 eingebracht sind.
4. Partikelfilter nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die

Aussparungen (9.1) im Bereich der Kreuzungspunkte der Filterwände (7) angeordnet sind und damit die von einem solchen Kreuzungspunkt bildenden Filterwänden (7) begrenzten Kanäle (6, 6.1) miteinander verbunden sind.

5

5. Partikelfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kanäle (6, 6.1) der wenigsten zwei Filterblöcke (5, 5.1; 11, 11.1; 12, 12.1; 13, 13.1) fluchtend zueinander angeordnet sind.

10

6. Partikelfilter nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Stirnflächen der Filterblöcke (5, 5.1) passgenau aneinander grenzen.

15

7. Partikelfilter nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden aneinandergrenzenden Stirnflächen der beiden Filterblöcke (5, 5.1) zumindest in einem Teilbereich komplementäre Bruchstrukturen aufweisen.

20

8. Partikelfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Filterblöcke (5, 5.1; 11, 11.1; 12, 12.1; 13, 13.1) unter Zwischenschaltung eines hitzebeständig nachgiebigen Ausgleichsmaterials, etwa einer Lagerungsmatte (4), in dem Filtergehäuse (2) gehalten sind.

25

9. Partikelfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest einer der beiden Filterblöcke der Filterblockeinheit katalytisch beschichtet ist.

30

10. Partikelfilter nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Filterblöcke eine unterschiedliche katalytische Beschichtung aufweisen.

35

11. Partikelfilter nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass der anströmseitig angeordnete Filterblock an seiner anströmseitigen Filteroberfläche und der zweite Filterkörper an seiner abströmseitigen Filteroberfläche katalytisch beschichtet sind.

- 5 **12.** Partikelfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kanäle des ersten Filterblockes mit den Kanälen des zweiten Filterblockes in einer nicht fluchtenden Anordnung in dem Filtergehäuse gehalten sind, wobei die beiden Filterblöcke um einen Winkelbetrag um die Längsachse der Filterblockeinheit gegeneinander versetzt zueinander angeordnet sind.
- 10 **13.** Partikelfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 5 oder 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Filterblöcke der Filterblockeinheit voneinander beabstandet sind.
- 15 **14.** Partikelfilter nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen den beiden Filterblöcken der Filterblockeinheit ein weiteres, insbesondere einer Abgasreinigung dienendes Aggregat, etwa ein Katalysator eingeschaltet ist.

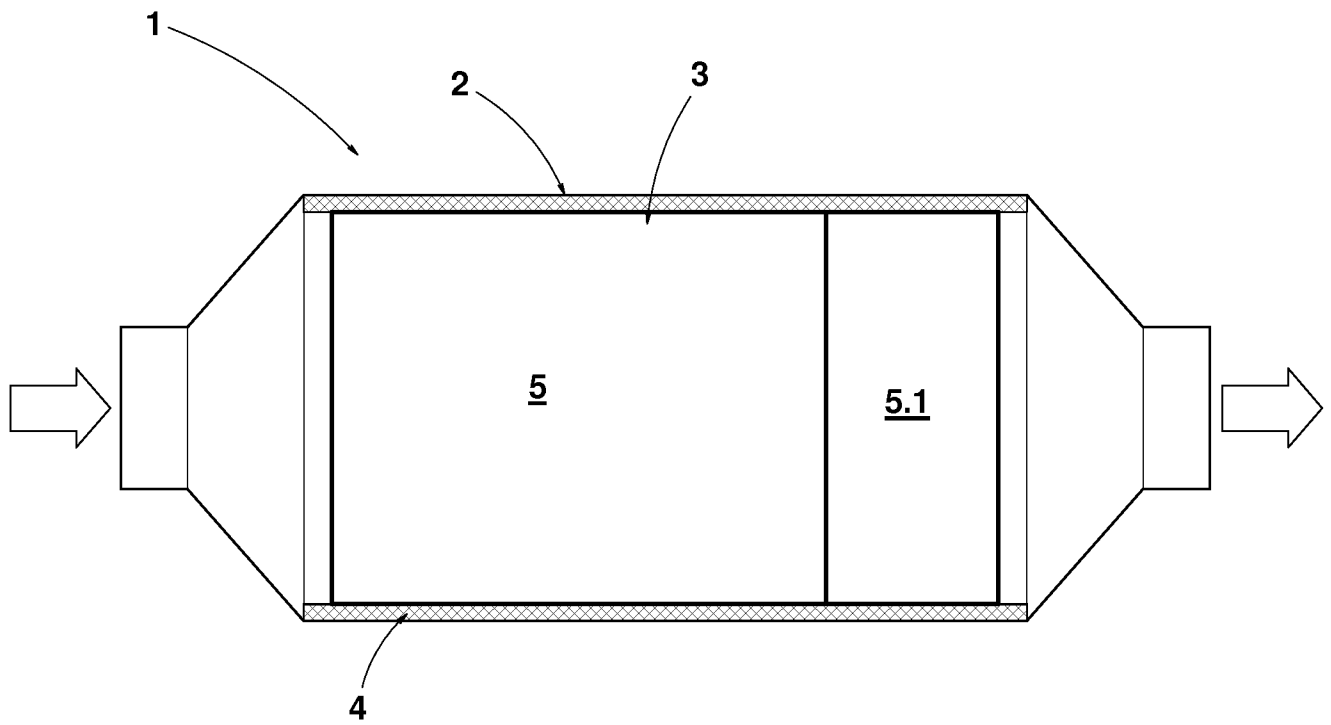


Fig. 1

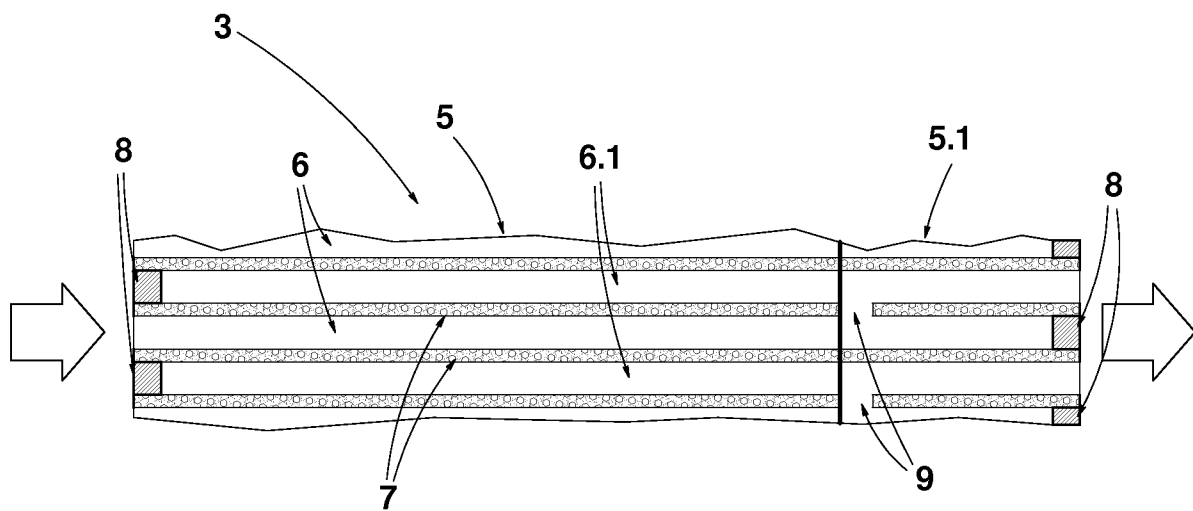


Fig. 2

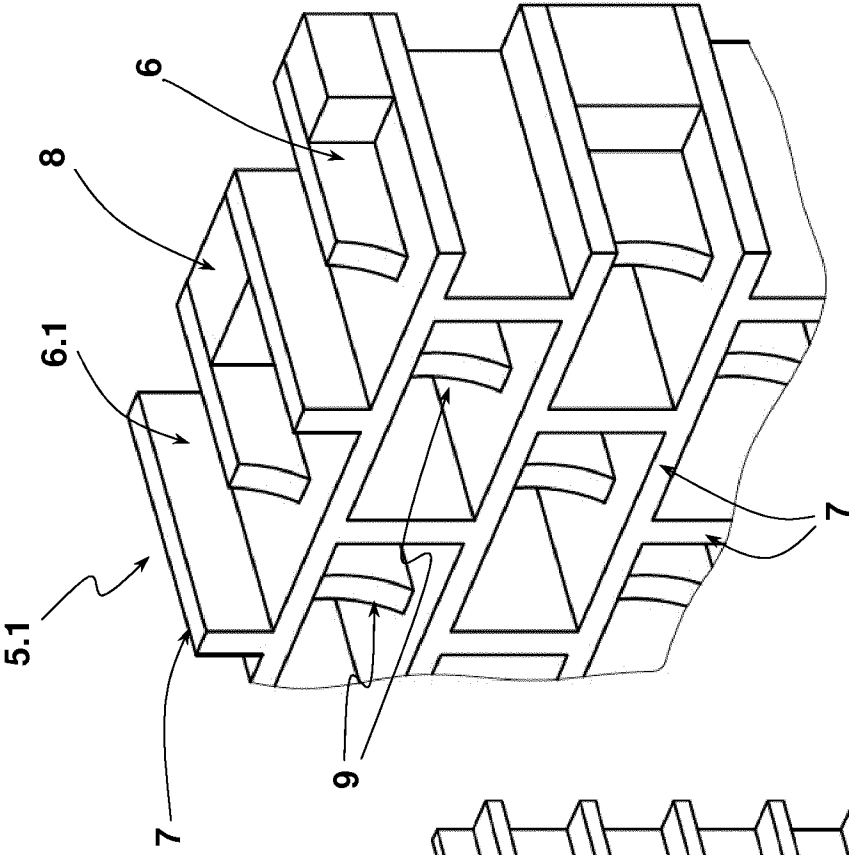


Fig. 3a

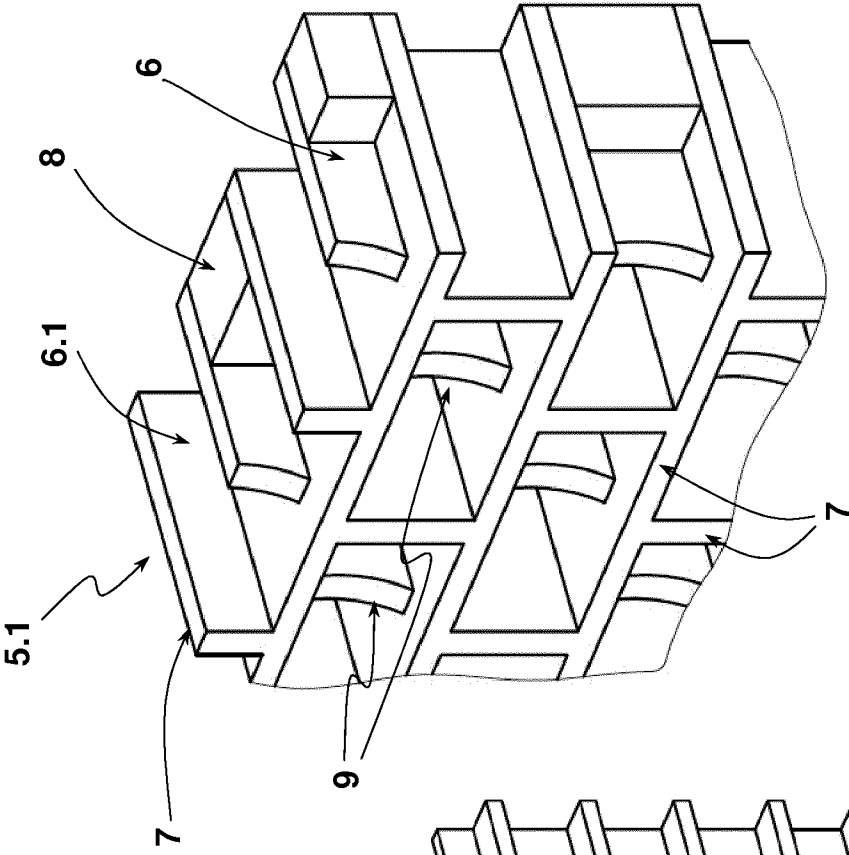
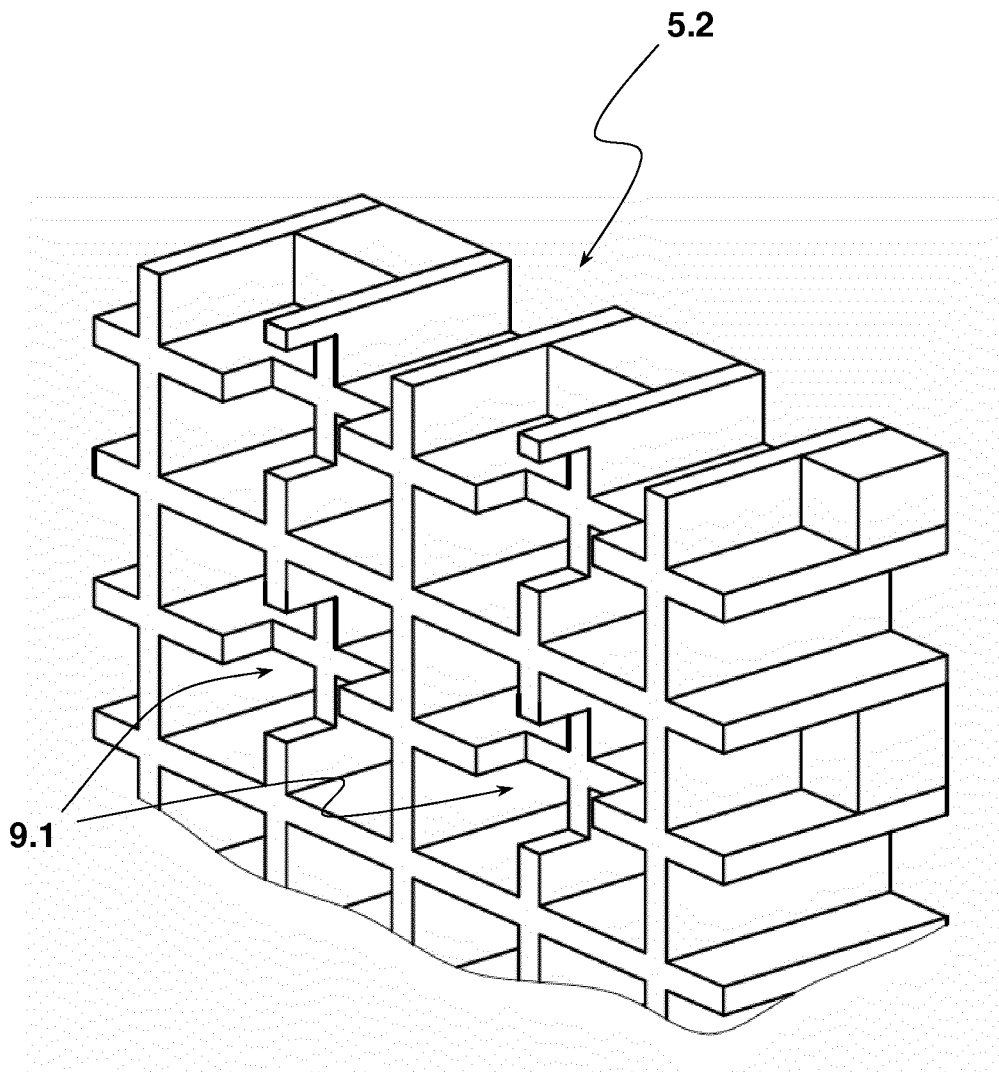


Fig. 3b

***Fig. 4***

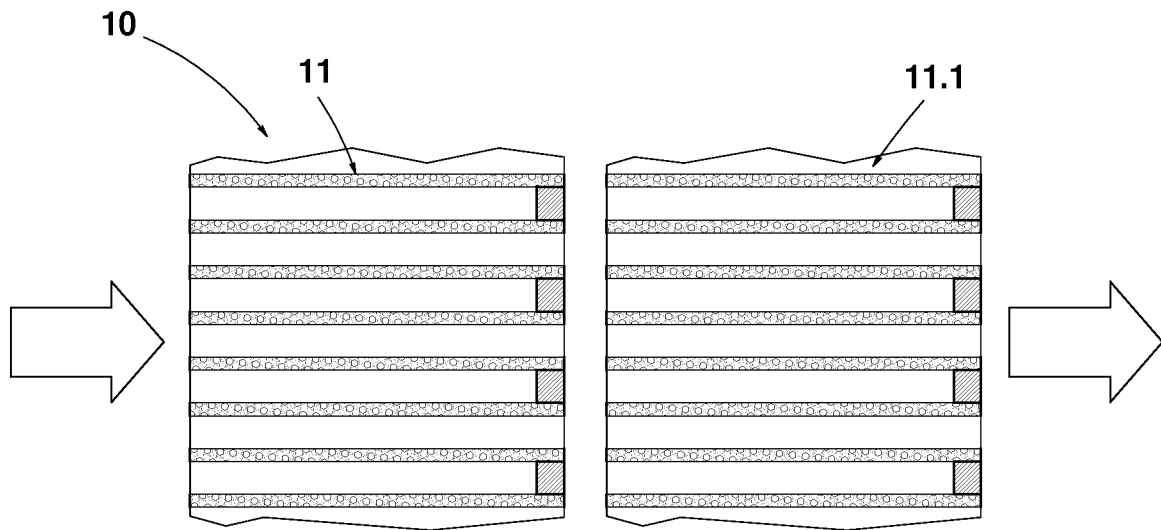


Fig. 5

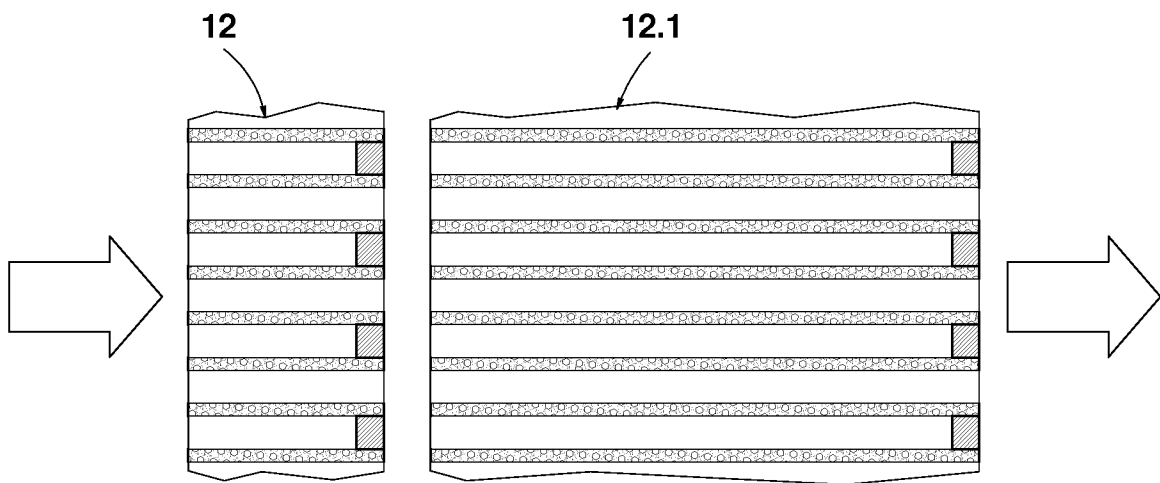


Fig. 6

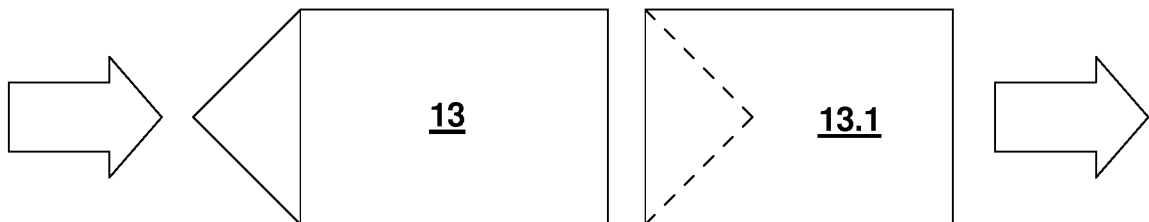


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/054883

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F01N3/022 F01N3/031
ADD.

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 practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	EP 1 398 069 A2 (DELPHI TECH INC [US]) 17 March 2004 (2004-03-17) paragraphs [0007] - [0010]; claims; figures -----	1,2,5,6, 9,13 3
X Y	EP 1 450 015 A1 (NGK INSULATORS LTD [JP]) 25 August 2004 (2004-08-25) columns 49,50,55; claims; figures -----	1,2,5,6, 9,13 3
Y	US 4 464 185 A (TOMITA MASAHIRO [JP] ET AL) 7 August 1984 (1984-08-07) the whole document ----- -/-	3



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 application or patent 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

23 July 2013

Date of mailing of the international search report

31/07/2013

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Polesak, Helmut

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/054883

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 231 363 A2 (DENSO CORP [JP]) 14 August 2002 (2002-08-14) paragraphs [0008], [0009], [0011], [0014], [0018], [0021], [0022], [0025], [0057], [0060] - [0062]; claims; figures -----	1-6,9, 12,13
A	US 7 128 961 B2 (KAI RYUJI [JP] ET AL) 31 October 2006 (2006-10-31) cited in the application -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/054883

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1398069	A2	17-03-2004	DE 60304639 T2 28-09-2006
		EP 1398069 A2	17-03-2004
		US 2004052699 A1	18-03-2004

EP 1450015	A1	25-08-2004	EP 1450015 A1 25-08-2004
		EP 1598534 A2	23-11-2005
		JP 4369141 B2	18-11-2009
		JP 2004251137 A	09-09-2004
		US 2004161373 A1	19-08-2004
		US 2009226348 A1	10-09-2009

US 4464185	A	07-08-1984	NONE

EP 1231363	A2	14-08-2002	DE 60207120 D1 15-12-2005
		DE 60207120 T2	27-07-2006
		EP 1231363 A2	14-08-2002
		JP 2002306915 A	22-10-2002
		US 2002108360 A1	15-08-2002

US 7128961	B2	31-10-2006	DE 60312792 T2 24-01-2008
		EP 1413356 A1	28-04-2004
		JP 4373067 B2	25-11-2009
		JP 2004132266 A	30-04-2004
		US 2004071931 A1	15-04-2004

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F01N3/022 F01N3/031
 ADD.

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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 398 069 A2 (DELPHI TECH INC [US]) 17. März 2004 (2004-03-17)	1,2,5,6, 9,13
Y	Absätze [0007] - [0010]; Ansprüche; Abbildungen	3
X	EP 1 450 015 A1 (NGK INSULATORS LTD [JP]) 25. August 2004 (2004-08-25)	1,2,5,6, 9,13
Y	Spalten 49,50,55; Ansprüche; Abbildungen	3
Y	US 4 464 185 A (TOMITA MASAHIRO [JP] ET AL) 7. August 1984 (1984-08-07) das ganze Dokument	3
	----- -/-	



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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach
dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft er-
scheinen 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
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

23. Juli 2013

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

31/07/2013

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Polesak, Helmut

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 231 363 A2 (DENSO CORP [JP]) 14. August 2002 (2002-08-14) Absätze [0008], [0009], [0011], [0014], [0018], [0021], [0022], [0025], [0057], [0060] - [0062]; Ansprüche; Abbildungen -----	1-6,9, 12,13
A	US 7 128 961 B2 (KAI RYUJI [JP] ET AL) 31. Oktober 2006 (2006-10-31) in der Anmeldung erwähnt -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/054883

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1398069	A2	17-03-2004	DE 60304639 T2 28-09-2006
		EP 1398069 A2	17-03-2004
		US 2004052699 A1	18-03-2004

EP 1450015	A1	25-08-2004	EP 1450015 A1 25-08-2004
		EP 1598534 A2	23-11-2005
		JP 4369141 B2	18-11-2009
		JP 2004251137 A	09-09-2004
		US 2004161373 A1	19-08-2004
		US 2009226348 A1	10-09-2009

US 4464185	A	07-08-1984	KEINE

EP 1231363	A2	14-08-2002	DE 60207120 D1 15-12-2005
		DE 60207120 T2	27-07-2006
		EP 1231363 A2	14-08-2002
		JP 2002306915 A	22-10-2002
		US 2002108360 A1	15-08-2002

US 7128961	B2	31-10-2006	DE 60312792 T2 24-01-2008
		EP 1413356 A1	28-04-2004
		JP 4373067 B2	25-11-2009
		JP 2004132266 A	30-04-2004
		US 2004071931 A1	15-04-2004
