

(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
13. März 2008 (13.03.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/028709 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F01N 7/00 (2006.01) *G01N 15/06* (2006.01)
F01N 3/28 (2006.01) *F02D 41/14* (2006.01)
F01N 11/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/057126

(22) Internationales Anmeldedatum:
11. Juli 2007 (11.07.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2006 042 342.9
8. September 2006 (08.09.2006) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02
20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KAMP, Bernhard**
[DE/DE]; Beethovenstr. 50, 71640 Ludwigsburg (DE).
SCHITTENHELM, Henrik [DE/DE]; Gaisburgstr. 33,
70182 Stuttgart (DE). **BAARS, Enno** [DE/DE]; Bruhweg
13, 70839 Gerlingen (DE). **KLETT, Sascha** [DE/DE];
Allensteinerstr. 11, 71570 Oppenweiler (DE).

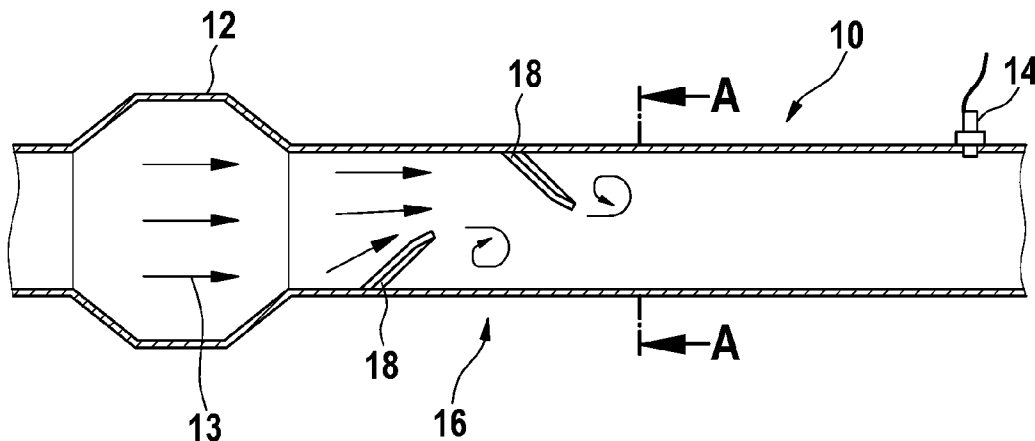
(74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**;
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA,
CH, CN, CO, CR, CU, CZ, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR EXHAUST-GAS AFTERTREATMENT AND USE THEREOF

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR ABGASNACHBEHANDLUNG UND DEREN VERWENDUNG



(57) Abstract: Described is a device, in particular for the aftertreatment of the combustion exhaust gases of internal combustion engines, having a device for reducing an exhaust-gas constituent (12), having an exhaust pipe (10) for conducting the exhaust gas, and having a sensor (14), which is provided on or in the exhaust pipe (10), for measuring an exhaust-gas constituent, wherein the sensor (14) for measuring an exhaust-gas constituent is arranged, in the flow direction of the exhaust gas, downstream of the device for reducing an exhaust-gas constituent (12), and wherein the exhaust pipe (10) between the device for reducing an exhaust-gas constituent (12) and the sensor (14) for measuring an exhaust-gas constituent has a means (16) for homogenizing the exhaust-gas flow.

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Vorrichtung insbesondere zur Nachbehandlung der Verbrennungsabgase von Verbrennungsmotoren beschrieben, mit einer Vorrichtung zur Reduzierung eines Abgasbestandteiles (12), einem Abgasrohr (10) zur Führung des Abgases sowie einem am oder im Abgasrohr (10) vorgesehenen Sensor (14) zur Erfassung eines Abgasbestandteiles, wobei der Sensor (14) zur Erfassung eines Abgasbestandteiles in Strömungsrichtung des Abgases hinter der Vorrichtung zur Reduzierung eines Abgasbestandteiles (12) angeordnet ist und wobei das Abgasrohr (10) zwischen der Vorrichtung zur Reduzierung eines Abgasbestandteiles (12) und dem Sensor (14) zur Erfassung eines Abgasbestandteiles ein Mittel (16) zur Homogenisierung des Abgasstromes aufweist.



WO 2008/028709 A1



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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, 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).

- (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

Beschreibung

Titel

Vorrichtung zur Abgasnachbehandlung und deren Verwendung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Abgasnachbehandlung und deren Verwendung nach dem Oberbegriff der unabhängigen Ansprüche.

Stand der Technik

Die Reinigung von Abgasen, die brennbare, insbesondere kohlenstoffhaltige Partikel enthalten, gewinnt zunehmend an Bedeutung. Zur Reinigung derartiger Gasgemische werden üblicherweise keramische Filtersysteme eingesetzt. Die Herausforderung zur Optimierung derartiger Systeme liegt primär nicht in der Filtration selber - viele Partikelfilter ermöglichen eine Abscheidung von mehr als 99 Prozent - sondern in dem dauerhaften und effizienten Einsatz des Filters, wobei insbesondere Leckagen im Filter frühzeitig erkannt werden sollten. Zu diesem Zweck kommen Sensoren zur Erfassung der Rußkonzentration zum Einsatz.

Aus der DE 10 2004 007 038 A1 ist eine Vorrichtung zur Abgasnachbehandlung bekannt, in die ein Sensor zur Erfassung der Partikelkonzentration des zu reinigenden Abgases integriert ist. Dieser Sensor ist im Filterraum der Abgasnachbehandlungsvorrichtung angeordnet und umfasst zwei voneinander beabstandete Messelektroden, die der Erfassung eines elektrischen Widerstandes bzw. einer entsprechenden elektrischen Impedanz dienen. Nachteilig an der vorgeschlagenen Vorrichtung ist, dass lokal auftretende Defekte der Abgasnachbehandlungsvorrichtung nicht in allen Fällen zuverlässig detektiert werden können und es somit zu einem unbemerkten Austritt nicht gereinigten Abgases aus der Abgasnachbehandlungsvorrichtung kommen kann.

Aufgabe und Vorteile der Erfindung

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Vorrichtung zur Abgasnachbehandlung bereitzustellen, deren Funktionstüchtigkeit auf einfache Weise überprüft werden kann.

Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 in vorteilhafter Weise gelöst.

Dies beruht insbesondere auf der räumlichen Trennung einer beispielsweise als Filtervorrichtung ausgeführten Vorrichtung zur Reduzierung eines Abgasbestandteiles und eines Sensors zur Erfassung eines Abgasbestandteiles in einem das Abgas führenden Abgasrohr, wobei zwischen der Vorrichtung zur Reduzierung eines Abgasbestandteiles und dem Sensor zur Erfassung eines Abgasbestandteiles ein Mittel zur Homogenisierung des Abgasstromes vorgesehen ist. Auf diese Weise wird vorteilhaft realisiert, dass der Sensor zur Erfassung eines Abgasbestandteiles stets mit einem Abgas in Kontakt kommt, das durchmischt und homogenisiert ist. Es ist somit möglich, unabhängig davon, an welcher Stelle ein Defekt in der Filtervorrichtung auftritt, einen solchen zuverlässig zu detektieren.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der vorliegenden Vorrichtung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

So ist es besonders vorteilhaft, wenn zwischen der Vorrichtung zur Reduzierung eines Abgasbestandteiles und dem Sensor zur Erfassung eines Abgasbestandteiles ein Homogenisierungsmittel in Form eines von der Vorrichtung zur Reduzierung eines Abgasbestandteiles und von dem Sensor zur Erfassung eines Abgasbestandteiles begrenzten, insbesondere geraden Abschnitts des Abgasrohres angeordnet ist, wobei der Abschnitt des Abgasrohres eine Länge des fünf- bis zehnfachen des Durchmessers des Abgasrohres aufweist. Durch diese Ausführung kann in einfacher Weise eine ausreichende Homogenisierung des zu reinigenden Abgases erreicht werden.

Eine alternative, vorteilhafte Ausführungsform besteht darin, dass das Homogenisierungsmittel aus einem Abschnitt des Abgasrohres besteht, der in Bezug auf diesem benachbarte Abschnitte des Abgasrohres einen erweiterten Durchmesser aufweist. Dabei kann das Abgasrohr zumindest auf der Zuströmseite des Abgases einen rohrförmigen Bereich aufweisen, der in den Abschnitt mit erweitertem Durchmesser hineinragt und diesem das Abgas zuführt. Auch dies stellt eine besonders einfach zu realisierende und dennoch wirkungsvolle Variante eines Homogenisierungsmittels zwischen Filtervorrichtung und Sensor zur Erfassung eines Abgasbestandteiles dar.

Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung besteht darin, dass als Homogenisierungsmittel ein Abgaskrümmen oder ein Schalldämpfer herangezogen wird, da diese Bauteilkomponenten standardmäßig an Abgasrohren vorgesehen sind.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung eignet sich insbesondere zur Abgasnachbehandlung bei Verbrennungsmotoren sowie zur Reinigung von Abgasen einer stationären Anlage zur Energiegewinnung.

Ausführungsbeispiele

Die Erfindung wird anhand der Zeichnungen und der nachfolgenden, darauf Bezug nehmenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigt

- | | |
|----------|---|
| Figur 1a | eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zur Abgasnachbehandlung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel, |
| Figur 1b | eine Schnittdarstellung der in Figur 1a dargestellten Vorrichtung entlang der Schnittlinie A---A, |
| Figur 2a | eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zur Abgasnachbehandlung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel und |
| Figur 2b | eine alternative Ausführungsform der in Figur 2a dargestellten Vorrichtung. |

In Figur 1a und 1b ist der prinzipielle Aufbau einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dargestellt. Dabei ist mit 10 ein Abgasrohr bezeichnet, das beispielsweise einen kreisförmigen Querschnitt aufweist. In das Abgasrohr 10 ist eine Vorrichtung zur Reduzierung eines Abgasbestandteiles in Form einer Filtervorrichtung 12 zur Entfernung von Partikeln aus einem das Abgasrohr 10 passierenden Abgas integriert. Die Filtervorrichtung 12 kann dabei als Partikelfilter auf der Basis eines keramischen Körpers oder eines Sintermetallkörpers ausgeführt sein und gegebenenfalls katalytisch aktive Substanzen enthalten.

Der Filtervorrichtung 12 in Strömungsrichtung 13 des Abgases nachgeordnet ist am Abgasrohr 10 darüber hinaus ein Sensor 14 zur Erfassung eines Abgasbestandteiles positioniert. Dieser dient beispielsweise der Erfassung der im Abgas vorliegenden Partikelkonzentration oder der Erfassung der Konzentration von gasförmigen Abgasbestandteilen. Mit Hilfe des Sensors 14 ist es möglich, die Funktionstüchtigkeit der Filtervorrichtung 12 zu überprüfen. Weist beispielsweise die Filtervorrichtung 12 eine Leckage auf, so dringen im Abgas mitgeführte Partikel durch diese Öffnung

und werden durch den Sensor 14 detektiert. Zu diesem Zweck kann der Sensor 14 als Partikelsensor ausgeführt sein.

Darüber hinaus ist jedoch auch die Kontrolle der Funktionstüchtigkeit einer in der Filtervorrichtung 12 vorgesehenen katalytisch aktiven Beschichtung mittels einem dafür geeigneten Sensor 14 möglich. So dient eine derartige katalytisch aktive Beschichtung regelmäßig dazu, bei verhältnismäßig tiefen Abgastemperaturen einen Abbrand der in der Filtervorrichtung 12 abgelagerten Partikel zu ermöglichen. Bei einem derartigen Abbrand werden zusätzliche gasförmige Abgasbestandteile wie Kohlenmonoxid und Kohlendioxid frei, die durch den Sensor 14 detektiert werden können. In diesem Fall wird der Sensor 14 als keramischer Gassensor ausgeführt. Darüber hinaus ist der Einsatz eines Kombisensors als Sensor 14 denkbar, der sowohl die Konzentration von Partikeln als auch von gasförmigen Abgasbestandteilen ermöglicht.

Um eine wirkungsvolle Detektion beispielsweise einer Leckage an der Filtervorrichtung 12 unabhängig von dem Ort ihres Auftretens innerhalb der Filtervorrichtung 12 detektiert zu können weist das Abgasrohr 10 weiterhin ein Homogenisierungsmittel 16 für das im Abgasrohr 10 geführte Abgas in Strömungsrichtung 13 des Abgases zwischen der Filtervorrichtung 12 und dem Sensor 14 auf. Das Homogenisierungsmittel 16 dient dabei einer intensiven Durchmischung und Homogenisierung des im Abgasrohr 10 geführten Abgasstromes zwischen der Filtervorrichtung 12 und dem Sensor 14. Auf diese Weise wird erreicht, dass beispielsweise die Filtervorrichtung 12 passierende Partikel unabhängig von der Stelle, an der der Durchtritt der Partikel durch die Filtervorrichtung 12 erfolgt ist, mit dem Sensor 14 detektiert werden können.

In seiner einfachsten Ausführungsform kann das Homogenisierungsmittel 16 in einem zwischen der Filtervorrichtung 12 und dem Sensor 14 angeordneten Abschnitt des Abgasrohres 10 bestehen und ggf. von diesen begrenzt sein. Dabei ist dieser Abschnitt des Abgasrohres 10 insbesondere im wesentlichen gerade ausgeführt und weist im wesentlichen eine Länge des fünf- bis zehnfachen des Durchmessers des Abgasrohres 10 auf. Auf diese Weise kann eine ausreichende Homogenisierung des die Filtervorrichtung 12 verlassenden Abgasstromes gewährleistet werden. Darüber hinaus wird vermieden, dass durch Platzierung des Sensors 14 in einer zu großen Distanz zur Filtervorrichtung 12 die Messgenauigkeit des Sensors 14 beeinträchtigt wird, weil der Sensor 14 erst zu einem relativ späten Betriebszeitpunkt seinen sogenannten Taupunkt überschreitet. Unter einem Taupunkt des Sensors 14 wird dabei diejenigen Betriebsbedingungen, wie insbesondere Abgastemperatur und Wasserpartialdruck verstanden, bei denen keine flüssigen Wassertropfen mehr am Ort des Sensors auftreten.

Eine weitere Verbesserung der Homogenisierungswirkung des Homogenisierungsmittels 16 kann erreicht werden, wenn der Abschnitt des Abgasrohres 10, der als Homogenisierungsmittel 16 wirkt, zusätzlich Leitbleche 18 enthält, die in den im Abgasrohr 10 geführten Abgasstrom hineinragen und vorzugsweise in Strömungsrichtung des Abgases geneigt sind. Auf diese Weise wird das strömende Abgas, das auf die Leitbleche 18 trifft, in tangentialer oder radialer Richtung abgelenkt. Sind Leitbleche 18 im Abgasrohr 10 vorgesehen, so kann der als Homogenisierungsmittel 16 wirkende Abschnitt des Abgasrohres 10 auch mit einer kürzeren Länge versehen sein als oben beschrieben. Alternativ zum Einbau von Leitblechen 18 in das Abgasrohr 10 kann auch ein im Abgasrohr 10 zwischen der Filtervorrichtung 12 und dem Sensor 14 vorgesehener Krümmer oder Schalldämpfer als Homogenisierungsmittel 16 herangezogen werden.

In der Figur 2a ist eine weitere Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dargestellt. Dabei bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche Bauteilkomponenten wie in den Figuren 1a und 1b.

Bei der in Figur 2a dargestellten Vorrichtung zur Abgasnachbehandlung ist zwischen der Filtervorrichtung 12 und dem Sensor 14 als Homogenisierungsmittel 16 ein insbesondere zylindrisch ausgeführter Rohrabschnitt des Abgasrohres 10 vorgesehen, der einen im Vergleich zum Abgasrohr 10 erweiterten Innendurchmesser aufweist. Auf diese Weise kann ebenfalls eine effektive Vermischung und Homogenisierung des im Abgasrohr 10 geführten Abgasstromes erreicht werden. Dies gilt insbesondere dann, wenn sich im Bereich des erweiterten Durchmessers des Abgasrohres 10 Totzonen ausbilden. Dies kann beispielsweise dadurch realisiert werden, dass die Rohrerweiterung des Abgasrohres 10 über eine relativ kurze Rohrlänge erfolgt. Dazu können das Abgasrohr 10 und der Bereich mit erweitertem Durchmesser des Abgasrohres 10 durch eine im wesentlichen senkrecht zur Strömungsrichtung 13 des Abgases angeordnete Lochblende 20 miteinander verbunden werden.

In Figur 2b ist eine alternative Ausführungsform der in Figur 2a dargestellten Vorrichtung abgebildet. Dabei ragt das Abgasrohr 10 auf der Zuströmseite des Homogenisierungsmittel 16 in dieses hinein, sodass das Abgasrohr 10 in das Homogenisierungsmittel 16 hineinragt.

Darüber hinaus ist eine Kombination der Merkmale der in den Figuren 1a, 1b und den Figuren 2a, 2b beschriebenen Vorrichtungen zur Abgasnachbehandlung möglich. So ist insbesondere die Anordnung von Leitblechen bzw. von Bauteilen wie Krümmer oder Schalldämpfer in einen Abschnitt des Abgasrohres 10 mit erweitertem Durchmesser von Vorteil.

Als Sensor 14 zur Erfassung eines Abgasbestandteiles sind insbesondere Sensoren auf der Basis keramischer Sensorelemente geeignet. Ist der Sensor 14 als Partikelsensor ausgeführt, so umfasst dieser beispielsweise einen schichtförmigen Aufbau aus einem elektrisch isolierenden Material wie

beispielsweise Aluminiumoxid. Auf einer Großfläche des Sensorelements sind beispielsweise Messelektroden aufgebracht, die den sensitiven Bereich des Sensorelements bilden und der Bestimmung des elektrischen Widerstandes bzw. der elektrischen Leitfähigkeit des sich zwischen den Messelektroden befindenden Oberflächenmaterials dienen.

Alternativ kann die Vorrichtung zur Reduzierung eines Abgasbestandteiles auch ein Katalysator zur Umsetzung gasförmiger Abgasbestandteile wie bspw. ein Dreiwegekatalysator oder ein Oxidationskatalysator sein. In diesem Fall ist der Sensor 14 vorzugsweise als Sensor zur Erfassung gasförmiger Bestandteil des Abgases ausgeführt und auf der Basis entsprechender keramischer Sensorelemente zur elektrochemischen Erfassung von Sauerstoff, Kohlenwasserstoffen, Kohlenmonoxid, Stickoxiden oder Ammoniak ausgestaltet.

Ansprüche

1. Vorrichtung zur Abgasnachbehandlung, insbesondere zur Nachbehandlung der Verbrennungsabgase von Verbrennungsmotoren, mit einer Vorrichtung zur Reduzierung eines Abgasbestandteiles, einem Abgasrohr zur Führung des Abgases sowie einem am oder im Abgasrohr vorgesehenen Sensor zur Erfassung eines Abgasbestandteiles, wobei der Sensor zur Erfassung eines Abgasbestandteiles in Strömungsrichtung des Abgases hinter der Vorrichtung zur Reduzierung eines Abgasbestandteiles angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Abgasrohr (10) zwischen der Vorrichtung zur Reduzierung eines Abgasbestandteiles (12) und dem Sensor (14) zur Erfassung eines Abgasbestandteiles ein Mittel (16) zur Homogenisierung des Abgasstromes aufweist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Homogenisierungsmittel (16) aus einem von der Vorrichtung zur Reduzierung eines Abgasbestandteiles (12) und von dem Sensor (14) zur Erfassung eines Abgasbestandteiles begrenzten, insbesondere geraden Abschnitt des Abgasrohres (10) besteht, wobei der Abschnitt des Abgasrohres (10) im wesentlichen eine Länge des fünf- bis zehnfachen des Durchmessers des Abgasrohres (10) aufweist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Homogenisierungsmittel (16) aus einem Abschnitt des Abgasrohres (10) besteht, der in Bezug auf diesem benachbarte Abschnitte des Abgasrohres (10) einen erweiterten Durchmesser aufweist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Abgasrohr (10) zumindest auf der Zuströmseite des Abgases einen rohrförmigen Bereich aufweist, der in den Abschnitt mit erweitertem Durchmesser hineinragt und diesem das Abgas zuführt.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Homogenisierungsmittel (16) aus einem Abgaskrümmen oder einem Schalldämpfer besteht.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Homogenisierungsmittel (16) aus im Abgasrohr (10) vorgesehenen Leitblechen (18) besteht, die insbesondere in Strömungsrichtung (13) des Abgases geneigt angeordnet sind.

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (14) zur Bestimmung eines Abgasbestandteiles als resistiver Partikelsensor ausgebildet ist, der mindestens zwei Messelektroden aufweist, über die der elektrische Widerstand eines sich zwischen den Messelektroden befindenden Sensormaterials und/oder von sich auf dem Sensormaterial befindenden Partikeln bestimmbar ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (14) zur Bestimmung eines Abgasbestandteiles als keramischer Gassensor ausgebildet ist, der Messelektroden aufweist, über die elektrochemisch die Konzentration eines gasförmigen Abgasbestandteiles bestimmbar ist.
9. Verwendung einer Vorrichtung zur Abgasnachbehandlung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche zur Reinigung von Abgasen einer stationären Anlage zur Energiegewinnung.

1 / 1

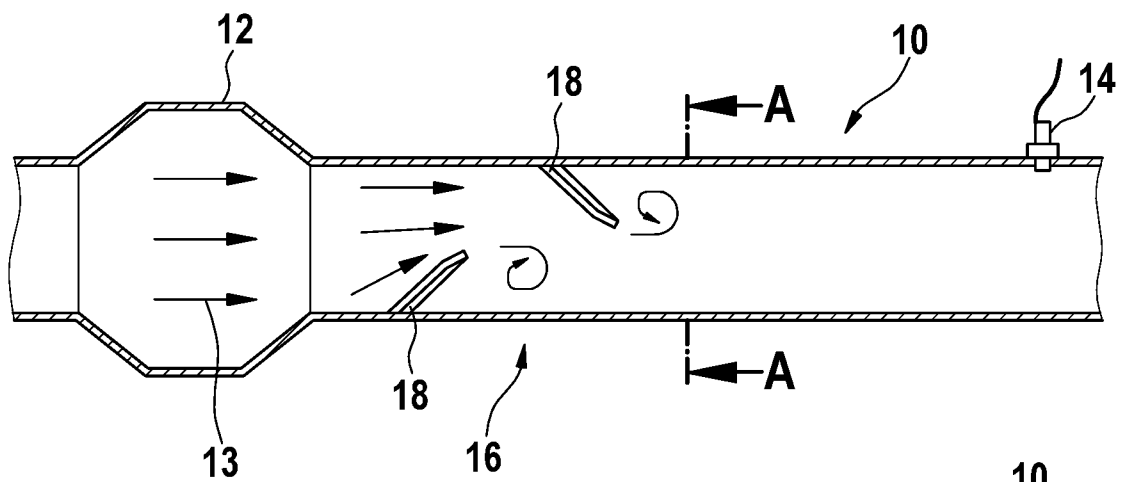


Fig. 1a

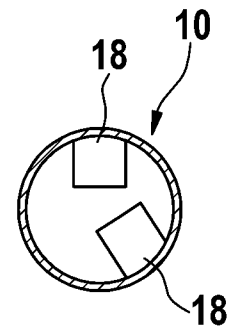


Fig. 1b

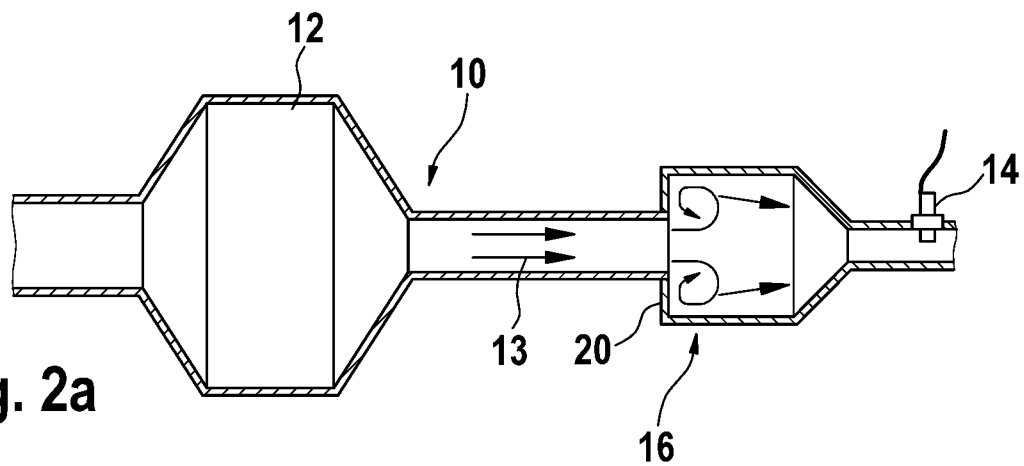


Fig. 2a

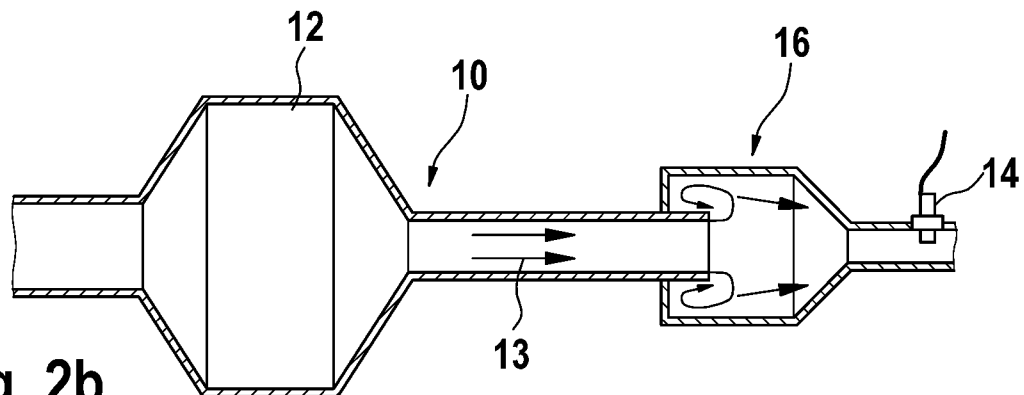


Fig. 2b

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/057126

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F01N7/00 F01N3/28 F01N11/00 G01N15/06 F02D41/14

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 G01N F02D

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	DE 10 2004 007038 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 1 September 2005 (2005-09-01) cited in the application abstract; figures -----	1,2,7,9
X	US 5 154 053 A (ISHIDA KAZUMI [JP] ET AL) 13 October 1992 (1992-10-13) column 3, line 27 - line 53; figures -----	1,6,8,9
X	DE 37 22 503 A1 (DAIMLER BENZ AG [DE]) 19 January 1989 (1989-01-19) column 2, line 17 - line 37 -----	1,2,5,6, 8,9
Y	JP 09 053443 A (DAIHATSU MOTOR CO LTD) 25 February 1997 (1997-02-25) abstract ----- -/--	1,3-5,8

☒ 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

9 October 2007

Date of mailing of the international search report

15/10/2007

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

Torle, Erik

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2007/057126

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 1 353 049 A (EBERSPAECHER J GMBH & CO [DE]) 15 October 2003 (2003-10-15) figure 1 -----	1,3-5,8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2007/057126

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102004007038 A1	01-09-2005	NONE	
US 5154053 A	13-10-1992	JP 4008858 A	13-01-1992
DE 3722503 A1	19-01-1989	JP 1024107 A	26-01-1989
JP 9053443 A	25-02-1997	NONE	
EP 1353049 A	15-10-2003	DE 10216272 A1	06-11-2003

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. F01N7/00 F01N3/28 F01N11/00 G01N15/06 F02D41/14

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

F01N G01N F02D

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	DE 10 2004 007038 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 1. September 2005 (2005-09-01) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildungen	1,2,7,9
X	US 5 154 053 A (ISHIDA KAZUMI [JP] ET AL) 13. Oktober 1992 (1992-10-13) Spalte 3, Zeile 27 - Zeile 53; Abbildungen	1,6,8,9
X	DE 37 22 503 A1 (DAIMLER BENZ AG [DE]) 19. Januar 1989 (1989-01-19) Spalte 2, Zeile 17 - Zeile 37	1,2,5,6, 8,9
Y	JP 09 053443 A (DAIHATSU MOTOR CO LTD) 25. Februar 1997 (1997-02-25) Zusammenfassung	1,3-5,8
	----- -/--	



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

9. Oktober 2007

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

15/10/2007

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

Torle, Erik

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 1 353 049 A (EBERSPAECHER J GMBH & CO [DE]) 15. Oktober 2003 (2003-10-15) Abbildung 1 -----	1,3-5,8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/057126

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102004007038 A1	01-09-2005	KEINE	
US 5154053 A	13-10-1992	JP 4008858 A	13-01-1992
DE 3722503 A1	19-01-1989	JP 1024107 A	26-01-1989
JP 9053443 A	25-02-1997	KEINE	
EP 1353049 A	15-10-2003	DE 10216272 A1	06-11-2003