

(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  
22. Oktober 2015 (22.10.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2015/158375 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation:  
*F01N 11/00* (2006.01) *F01N 3/021* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/057721
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
16. April 2014 (16.04.2014)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (71) Anmelder: **CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH**  
[DE/DE]; Vahrenwalder Straße 9, 30165 Hannover (DE).
- (72) Erfinder: **ARLT, Tino**; Schopperplatz 1, 93059  
Regensburg (DE). **NIENHOFF, Michael**;  
Grünwaldstraße 6, 93053 Regensburg (DE). **RODATZ,**

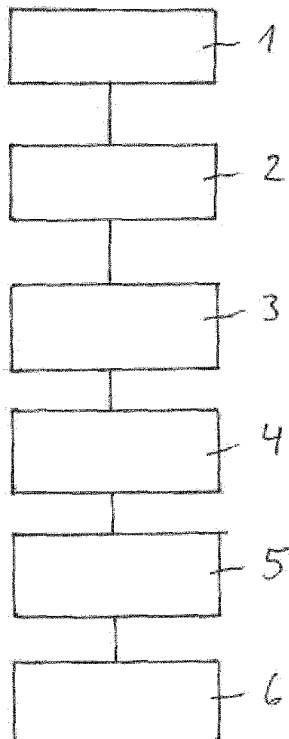
Paul; Holzgasse 4b, 84028 Landshut (DE). **SCHÖN,**  
Thomas; Marktstraße 14, 92331 Parsberg (DE).

- (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, IR, IS, JP, KE, KG, 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, SA, 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.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR MONITORING THE FILTERING CAPABILITY OF A PARTICLE FILTER

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUR ÜBERWACHUNG DER FILTERFÄHIGKEIT EINES PARTIKELFILTERS



(57) **Abstract:** A method is described for monitoring the filtering capability of a particle filter arranged in the exhaust system of a motor vehicle. In a first diagnostic phase, an efficiency value of the filter is determined and compared with an expected value. Upon reaching or underrunning the expected value by the efficiency value, a suspected error is set. Upon setting a suspected error, the particle emissions in the exhaust gas are increased. A second diagnostic phase is then executed analogous to the first diagnostic phase. It can thereby be clearly distinguished whether the filter is defective or intact.

(57) **Zusammenfassung:** Es wird ein Verfahren zur Überwachung der Filterfähigkeit eines im Abgasstrang eines Kraftfahrzeuges angeordneten Partikelfilters beschrieben. In einer ersten Diagnosephase wird ein Effizienzwert des Filters ermittelt und mit einem Erwartungswert verglichen. Bei Erreichen oder Unterschreiten des Erwartungswertes durch den Effizienzwert wird ein Fehlerverdacht gesetzt. Bei Setzen eines Fehlerverdacht werden die Partikelemissionen im Abgas erhöht. Es wird dann eine zweite Diagnosephase analog zur ersten Diagnosephase durchgeführt. Dabei kann jetzt deutlich unterschieden werden, ob es sich um einen defekten oder einen intakten Filter handelt.

FIG. 2

WO 2015/158375 A1



**(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, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,

CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

## Beschreibung

### Verfahren zur Überwachung der Filterfähigkeit eines Partikelfilters

5

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Überwachung der Filterfähigkeit eines im Abgasstrang eines Kraftfahrzeuges angeordneten Partikelfilters.

- 10 Bei der Verbrennung von Kraftstoff in einem Verbrennungsmotor entstehen ungewollt Partikel. Da diese Partikel gesundheits-schädlich sind, hat der Gesetzgeber Emissionsgrenzwerte festgelegt. Um diese Partikelgrenzwerte einhalten zu können, werden insbesondere in den Abgasstrang von modernen
- 15 PKW-Diesel-Motoren Partikelfilter eingebaut. Diese werden typischerweise als Wandstromfilter auf Basis von Keramikwerkstoffen ausgeführt. Der Gesetzgeber verlangt zudem, dass die Funktionstüchtigkeit des Filters während seines Betriebes („On Board Diagnose“) überwacht wird. Um diese Anforderung zu er-
- 20 füllen, wird ein dem Partikelfilter nachgeschalteter Partikelsensor in den Abgasstrang eingebaut, um die Abgaskonzentration zu messen.

- Falls das Partikelfilter intakt ist, wird vom Partikelsensor nur
- 25 eine geringe Partikelkonzentration im Abgas gemessen. Wenn das Filter jedoch geschädigt ist, misst der Partikelsensor eine abnorm hohe Partikelkonzentration im Abgas. Bei dieser Vorgehensweise besteht nunmehr die Problematik, unter allen Betriebsbedingungen des Systems sicher zwischen einem intakten und
- 30 einem defekten Filter unterscheiden zu können.

Bei derartigen Partikelfiltern handelt es sich insbesondere um Rußfilter, die in den Abgasstrang von Dieselmotoren eingebaut

werden. Die zugehörigen Partikelsensoren sind dementsprechend Rußsensoren.

Um eine entsprechende Überwachung der Filterfähigkeit des  
5 Partikelfilters bzw. eine Zustandsbestimmung des  
Partikelfilters durchzuführen, ist es bekannt, mithilfe einer  
modellierten Motor-Partikel-Emission und der mithilfe eines  
Partikelsensors gemessenen Partikelkonzentration nach dem  
Partikelfilter die Filtereffizienz des Filters zu bestimmen. Der  
10 entsprechende ermittelte Filtereffizienzwert wird mit einem  
Erwartungswert verglichen. Der Erwartungswert prognostiziert  
die Filtereffizienz für einen defekten anzeigepflichtigen  
Partikelfilter. Bei einem Partikelfilter, der gerade die zu-  
lässigen Emissionen überschreitet, soll der Erwartungswert also  
15 exakt der anhand des Messsignals ermittelten Effizienz ent-  
sprechen. Wenn nunmehr die ermittelte Effizienz gleich dem  
Erwartungswert ist oder unter diesem liegt, ist der  
Partikelfilter geschädigt und kann als defekt erkannt werden. Die  
Bestimmung der Filtereffizienz wird hierbei nur in bestimmten  
20 Betriebspunkten durchgeführt, um die Streuungen zu reduzieren.

Ein defekter Partikelfilter ist dadurch gekennzeichnet, dass die  
Partikelemissionen (eines Systems, in dem dieses Bauteil verbaut  
ist) im Abgastest einen Grenzwert überschreiten. Ein intakter  
25 Partikelfilter hingegen liegt knapp unterhalb dieses Grenz-  
wertes. In der Praxis gibt es einen Graubereich zwischen den  
beiden Komponenten, da sowohl das Signal des Partikelsensors als  
auch das Rohemissions-Modell (modellierte MotorPartikel-  
Emission) Toleranzen unterliegt, so dass daher die Bestimmung der  
30 Filtereffizienz toleranzbehaftet ist. Speziell bei niedrigen  
Partikelemissionen sind die Toleranzen des Sensors und des  
Modells hoch. In typischen Applikationen sind für Betriebs-  
punkte, welche im Abgastest angefahren werden, die Emissionen  
optimiert, d.h. auf einem niedrigen Niveau. Dadurch haben der

Partikelsensor und das Modell eine höhere Ungenauigkeit in diesen Betriebspunkten. Nach heutigem Stand der Technik muss daher ein erheblicher Abstand zwischen einem intakten und einem defekten Partikelfilter liegen, damit diese bei der durchgeführten  
5 Überwachung zuverlässig voneinander unterschieden werden können.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs beschriebenen Art zur Verfügung zu  
10 stellen, mit dem sich die Filterfähigkeit eines Partikelfilters besonders exakt überwachen lässt. Mit diesem Verfahren soll insbesondere die Genauigkeit der Zustandsbestimmung des Partikelfilters erhöht werden, ohne dabei die Emissionen erheblich ansteigen zu lassen.

15 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einem Verfahren der angegebenen Art durch die folgenden Schritte gelöst:

Durchführen einer ersten Diagnosephase durch Ermitteln eines Effizienzwertes des Partikelfilters und Vergleichen desselben  
20 mit einem Erwartungswert;

bei Erreichen oder Unterschreiten des Erwartungswertes durch den Effizienzwert Setzen eines Fehlerverdacht;

25 bei Setzen eines Fehlerverdacht Erhöhen der Partikelemissionen im Abgas des zugehörigen Kraftfahrzeugmotors und hierdurch Verringerung der Streuung des ermittelten Filtereffizienzwertes; und

30 Durchführen einer zweiten Diagnosephase analog zur ersten Diagnosephase.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gelingt es, die vorstehend genannte Aufgabe zu lösen, insbesondere die Genauigkeit der Zustandsbestimmung des Partikelfilters zu erhöhen, ohne die Emissionen erheblich ansteigen zu lassen. Dazu wird erfindungsgemäß ein zweistufiges Verfahren vorgeschlagen. In der ersten Phase wird analog zu dem bekannten Verfahren der Effizienzwert des Partikelfilters ermittelt und mit einem Erwartungswert verglichen. Dieser Vergleich kann an Betriebspunkten mit einem niedrigen Partikelemissionsniveau durchgeführt werden. Falls der ermittelte Filtereffizienzwert den Erwartungswert erreicht oder unterschreitet, wird nicht direkt ein Fehler eingetragen, sondern erst ein Fehlerverdacht gesetzt.

In der zweiten Phase werden nun durch geeignete Maßnahmen die Motorpartikelemissionen erhöht. Durch die erhöhten Motor-emissionen steigen auch die Emissionen nach dem Partikelfilter, wodurch die Toleranzen des Signals kleiner werden. Die geringeren Toleranzen bewirken, dass die Streuung des ermittelten Filtereffizienzwertes reduziert werden kann. In diesem Bereich ist eine zuverlässige Unterscheidung zwischen einem intakten und einem defekten Partikelfilter möglich.

Vorzugsweise wird bei dem erfindungsgemäßen Verfahren in Bezug auf die Partikelkonzentration im Abgas ein Schwellenwert ermittelt, jenseits von dem eine zuverlässige Unterscheidung von unterschiedlichen Filtereffizienzwerten möglich ist. Dieser Schwellenwert entspricht dabei vorzugsweise einem Partikelkonzentrationswert, ab dem sich die Toleranzbänder der Filtereffizienzwerte für einen intakten und einen defekten Partikelfilter nicht mehr überlappen.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren werden daher die Partikelemissionen im Abgas speziell so erhöht, dass die

Partikelkonzentration im Abgas über dem ermittelten Schwellenwert liegt.

Es hat sich gezeigt, dass sich mit dem erfindungsgemäßen  
5 Verfahren besonders gute Ergebnisse erzielen lassen, wenn die Partikelemissionen im Abgas so erhöht werden, dass sich eine Partikelkonzentration von mehr als  $10 \text{ mg/m}^3$  im Abgas ergibt. In diesem Bereich ist eine zuverlässige Unterscheidung zwischen defekten und intakten Filtern möglich. Dies ist generell abhängig  
10 vom Emissions- und Filterwirkungsgrad und von dem Modell und den Sensortoleranzen.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird die erste Diagnosephase vorzugsweise an Betriebspunkten mit einem niedrigen Partikelemissionsniveau durchgeführt. Es gelingt daher, die Partikelemissionen auf einem niedrigen Niveau zu halten. Erst dann,  
15 wenn der Verdacht eines Fehlers besteht, werden die Partikelemissionen im Abgas erhöht. Eine solche Erhöhung findet daher nur in Ausnahmefällen statt, wenn ein begründeter Fehlerverdacht  
20 besteht.

Das Erhöhen der Partikelemissionen im Abgas wird bei dem erfindungsgemäßen Verfahren beispielsweise durch Verstellung der Abgasführtrate, Änderung der Einspritzdauer und/oder des Einspritzphasings durchgeführt.  
25

Das erfindungsgemäße Verfahren wird vorzugsweise zur Überwachung der Filterfähigkeit eines Rußfilters, speziell bei Dieselmotoren von Kraftfahrzeugen, eingesetzt. Die Partikelkonzentration im  
30 Abgas wird dabei vorzugsweise mithilfe eines dem Partikelfilter nachgeschalteten Partikelsensors ermittelt.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren, das als zweistufiges Verfahren ausgebildet ist, kann in jedem Fall die Emissions-

erhöhung auf den Fehlerverdachtsfall reduziert werden. Die Emissionen in einem System, in dem der Partikelfilter intakt ist, werden nicht beeinflusst.

- 5 Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung im Einzelnen erläutert. Es zeigen:

Figur 1 ein Diagramm, das die Filtereffizienz für  
10 einen intakten Partikelfilter und einen defekten Partikelfilter zeigt; und

Figur 2 ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zur Überwachung der Filterfähigkeit eines Rußfilters.

15

Figur 1 zeigt das Toleranzband der Filtereffizienz für eine intakten Rußfilter mit nominal 80 % Filtereffizienz und einen defekten Rußfilter mit nur 40 %. Die Werte sind aufgetragen über die Motor-Rußkonzentration. Man erkennt, dass für niedrige  
20 Konzentrationen (Bereich 1, links von der durchgezogenen vertikalen Linie) sich das Toleranzband stark öffnet und sich der schlechteste Wirkungsgrad (eff\_pf\_min\_0,8) des intakten Filters und der beste Wirkungsgrad (eff\_pf\_max\_04) des defekten Filters überlappen. Daher ist im Bereich 1 eine robuste Unterscheidung  
25 der beiden Filter nicht möglich. Dies ist aber der Bereich, welcher im Abgastest typischerweise angefahren wird.

Falls nun in diesem Bereich 1 eine Filtereffizienz unterhalb des besten Wirkungsgrades (eff\_pf\_max\_0,4) des defekten Filters  
30 gemessen wird, wird ein Fehlerverdacht gesetzt. Anschließend werden die Rohemissionen erhöht, und die Diagnose wird im Bereich 2 (rechts von der durchgezogenen vertikalen Linie) wiederholt. In diesem Bereich ist eine zuverlässige Unterscheidung beider Filter möglich.

Im Einzelnen läuft dabei das Verfahren zur Überwachung der Filterfähigkeit des im Abgasstrang eines Dieselfahrzeuges angeordneten Rußfilters wie folgt ab:

- 5    Gemäß Figur 2 wird in Schritt 1 in einer ersten Diagnosephase ein Effizienzwert des Rußfilters ermittelt. In Schritt 2 wird dieser Effizienzwert mit einem Erwartungswert verglichen. Wenn der Erwartungswert durch den Effizienzwert erreicht oder unterschritten wird, wird in Schritt 3 ein Fehlerverdacht gesetzt. Nur  
10    bei Setzen eines Fehlerverdachtes werden in Schritt 4 die Rußemissionen im Abgas des zugehörigen Dieselmotors erhöht. Hierdurch wird die Streuung des ermittelten Filtereffizienzwertes verringert, wie in Figur 1 gezeigt.
- 15    Danach wird dann analog zur ersten Diagnosephase eine zweite Diagnosephase durchgeführt. In Schritt 5 wird wiederum ein Effizienzwert des Rußfilters ermittelt, und in Schritt 6 wird dieser Effizienzwert mit einem Erwartungswert verglichen. Gemäß  
20    Figur 1 besitzen jetzt (im Bereich der erhöhten Rußkonzentration) die Toleranzbänder für einen defekten und einen intakten Filter einen deutlichen Abstand voneinander, so dass eine deutliche Unterscheidung von den Filtern möglich ist.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Überwachung der Filterfähigkeit eines im Abgasstrang eines Kraftfahrzeuges angeordneten Partikelfilters mit den folgenden Schritten:

Durchführen einer ersten Diagnosephase durch Ermitteln eines Effizienzwertes des Partikelfilters und Vergleichen desselben mit einem Erwartungswert;

bei Erreichen oder Unterschreiten des Erwartungswertes durch den Effizienzwert Setzen eines Fehlerverdacht;

bei Setzen eines Fehlerverdacht Erhöhen der Partikelemissionen im Abgas des zugehörigen Kraftfahrzeugmotors und hierdurch Verringerung der Streuung des ermittelten Filtereffizienzwertes; und

Durchführen einer zweiten Diagnosephase analog zur ersten Diagnosephase.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in Bezug auf die Partikelkonzentration im Abgas ein Schwellenwert ermittelt wird, jenseits von dem eine zuverlässige Unterscheidung von unterschiedlichen Filtereffizienzwerten möglich ist.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Schwellenwert einem Partikelkonzentrationswert entspricht, ab dem sich die Toleranzbänder der Filtereffizienzwerte für einen intakten und einen defekten Partikelfilter nicht mehr überlappen.

4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Partikelemissionen im Abgas so erhöht werden, dass die Partikelkonzentration im Abgas über dem ermittelten Schwellenwert liegt.

5

5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Partikelemissionen im Abgas so erhöht werden, dass sich eine Partikelkonzentration von mehr als  $10 \text{ mg/m}^3$  im Abgas ergibt.

10

6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Diagnosephase an Betriebspunkten mit einem niedrigen Partikelemissionsniveau durchgeführt wird.

15

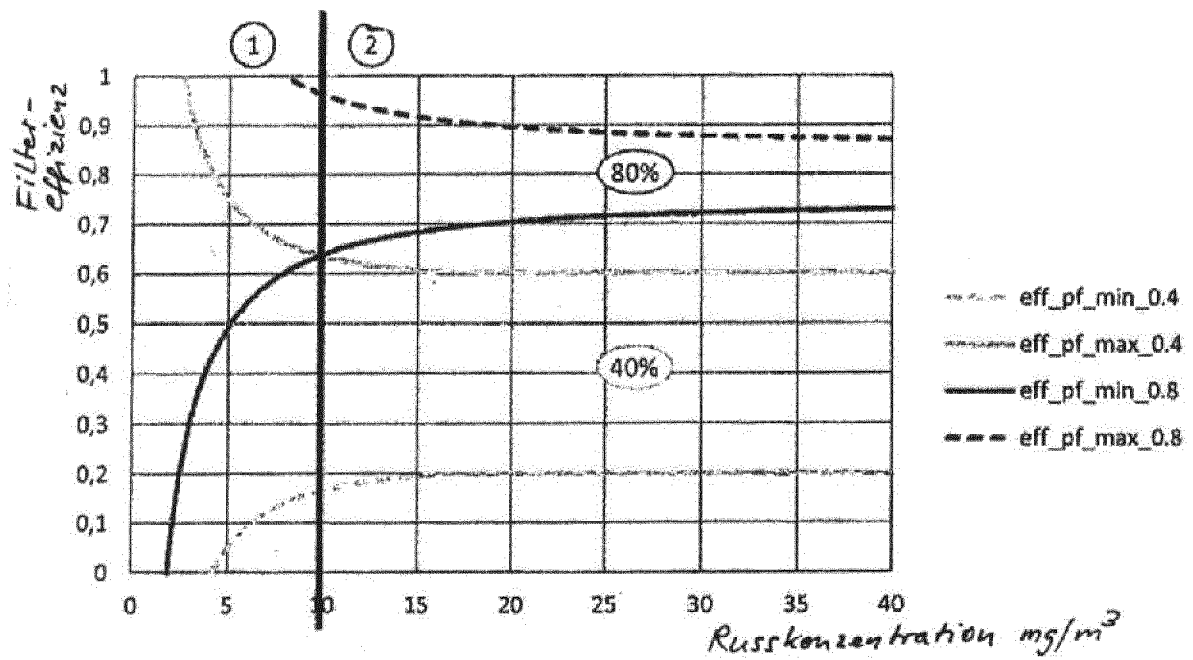
7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Erhöhen der Partikelemissionen im Abgas durch Verstellung der Abgasrückführrate, Änderung der Einspritzdauer und/oder des Einspritzphasings durchgeführt wird.

20

8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es zur Überwachung der Filterfähigkeit eines Rußfilters eingesetzt wird.

25

9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Partikelkonzentration im Abgas mithilfe eines dem Partikelfilter nachgeschalteten Partikelsensors ermittelt wird.

FIG. 1

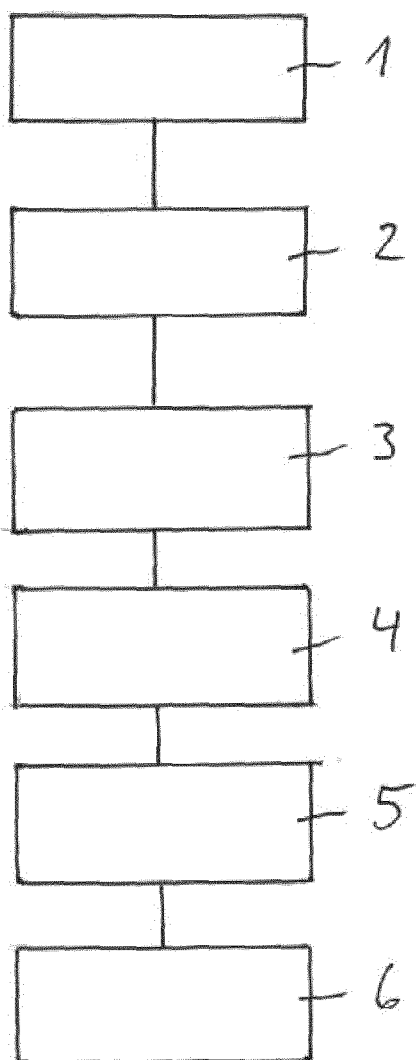


FIG. 2

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2014/057721

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
 INV. F01N11/00 F01N3/021  
 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. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | WO 2009/115542 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]; ANTE JOHANNES [DE]; WEIGL MANFRED [D] 24 September 2009 (2009-09-24) claim 1; figures 1-3<br>----- | 1-9                   |
| A         | JP 2007 132290 A (TOYOTA MOTOR CORP) 31 May 2007 (2007-05-31) abstract<br>-----                                                                         | 1-9                   |
| A         | DE 10 2011 089503 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 27 June 2013 (2013-06-27) claims<br>-----                                                       | 1-9                   |
| A         | JP 2005 325812 A (HONDA MOTOR CO LTD) 24 November 2005 (2005-11-24) abstract<br>-----                                                                   | 1-9                   |



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

18 September 2014

Date of mailing of the international search report

02/10/2014

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

Harf, Julien

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/057721

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|---------------------|----------------------------|---------------------|
| WO 2009115542 A1                          | 24-09-2009          | DE 102008015256 A1         | 01-10-2009          |
|                                           |                     | EP 2268903 A1              | 05-01-2011          |
|                                           |                     | US 2011005198 A1           | 13-01-2011          |
|                                           |                     | WO 2009115542 A1           | 24-09-2009          |
| -----                                     |                     |                            |                     |
| JP 2007132290 A                           | 31-05-2007          | JP 4650222 B2              | 16-03-2011          |
|                                           |                     | JP 2007132290 A            | 31-05-2007          |
| -----                                     |                     |                            |                     |
| DE 102011089503 A1                        | 27-06-2013          | NONE                       |                     |
| -----                                     |                     |                            |                     |
| JP 2005325812 A                           | 24-11-2005          | NONE                       |                     |
| -----                                     |                     |                            |                     |

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. F01N11/00 F01N3/021  
 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. |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| A          | WO 2009/115542 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]; ANTE JOHANNES [DE]; WEIGL MANFRED [D])<br>24. September 2009 (2009-09-24)<br>Anspruch 1; Abbildungen 1-3<br>----- | 1-9                |
| A          | JP 2007 132290 A (TOYOTA MOTOR CORP)<br>31. Mai 2007 (2007-05-31)<br>Zusammenfassung<br>-----                                                                          | 1-9                |
| A          | DE 10 2011 089503 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE])<br>27. Juni 2013 (2013-06-27)<br>Ansprüche<br>-----                                                            | 1-9                |
| A          | JP 2005 325812 A (HONDA MOTOR CO LTD)<br>24. November 2005 (2005-11-24)<br>Zusammenfassung<br>-----                                                                    | 1-9                |



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 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 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

18. September 2014

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

02/10/2014

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

Harf, Julien

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/057721

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| WO 2009115542 A1                                   | 24-09-2009                    | DE 102008015256 A1                | 01-10-2009                    |
|                                                    |                               | EP 2268903 A1                     | 05-01-2011                    |
|                                                    |                               | US 2011005198 A1                  | 13-01-2011                    |
|                                                    |                               | WO 2009115542 A1                  | 24-09-2009                    |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| JP 2007132290 A                                    | 31-05-2007                    | JP 4650222 B2                     | 16-03-2011                    |
|                                                    |                               | JP 2007132290 A                   | 31-05-2007                    |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| DE 102011089503 A1                                 | 27-06-2013                    | KEINE                             |                               |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| JP 2005325812 A                                    | 24-11-2005                    | KEINE                             |                               |
| -----                                              |                               |                                   |                               |