

(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. Dezember 2016 (22.12.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2016/202481 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

F01N 9/00 (2006.01) F02D 41/14 (2006.01)

F01N 3/035 (2006.01) F02D 41/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/058198

(22) Internationales Anmeldedatum:  
14. April 2016 (14.04.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2015 211 151.2 17. Juni 2015 (17.06.2015) DE

(71) Anmelder: CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH  
[DE/DE]; Vahrenwalder Straße 9, 30165 Hannover (DE).

(72) Erfinder: DINGL, Jürgen; Rotdornweg 34, 93055  
Regensburg (DE). SCHWARZ, Roland; Brunnleite 3,  
93152 Nittendorf (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, 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.

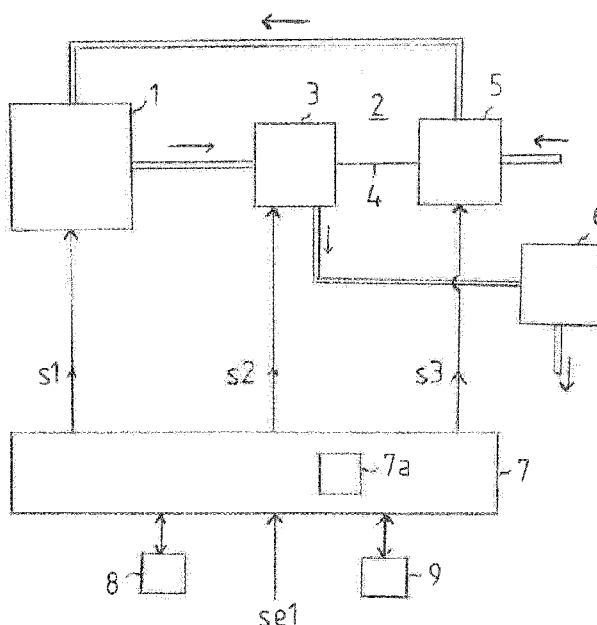
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,  
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,  
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,  
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, 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).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR DETERMINING THE LOAD CONDITION OF AN EXHAUST GAS PARTICULATE  
FILTER

(54) Bezeichnung : VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR ERMITTLUNG DES BELADUNGSZUSTANDS EINES  
ABGASPARTIKELFILTERS

FIG.1



(57) Abstract: The invention relates to a method and a device for determining the load condition of an exhaust gas particulate filter located in the exhaust path of a turbocharged internal combustion engine; in order to determine the load condition of the exhaust gas particulate filter, the behavior of a charging-pressure controller or the charging pressure of the turbocharger is analyzed.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Ermittlung der Beladung eines Abgaspartikelfilters, welches im Abgasweg eines von einem Abgasturbolader aufgeladenen Verbrennungsmotors angeordnet ist, wobei zur Ermittlung des Beladungszustands des Abgaspartikelfilters eine Analyse des Verhaltens eines Ladedruckreglers oder des Ladedruckes des Abgasturboladers vorgenommen wird.



**Veröffentlicht:**

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

## Beschreibung

Verfahren und Vorrichtung zur Ermittlung des Beladungszustands  
5 eines Abgaspartikelfilters

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur  
Ermittlung des Beladungszustands eines Abgaspartikelfilters.  
10

Neuere Kraftfahrzeuge mit Dieselmotoren sind in der Regel mit  
einem Abgaspartikelfiltersystem zur Abgasnachbehandlung aus-  
gerüstet, um die gesetzlichen Vorschriften hinsichtlich  
Partikelausstoss einhalten zu können. Aber auch bei Ottomotoren  
15 ist eine Verschärfung der gesetzlichen Anforderungen hin-  
sichtlich der Abgaspartikelemission zu erwarten, so dass auch  
Fahrzeuge mit Ottomotor zukünftig mit einem Abgaspartikelfilter  
ausgestattet sein dürften.

20 Abgaspartikelfiltersysteme haben die Aufgabe, die bei der  
motorischen Verbrennung entstehenden Rußpartikel auszufiltern.  
Da die Rußpartikelspeicherfähigkeit eines Abgaspartikelfilters  
begrenzt ist, besteht die Notwendigkeit, den Abgaspartikelfilter  
bei entsprechend hoher Beladung zu regenerieren. Bei dieser  
25 Regeneration werden die eingelagerten Rußpartikel verbrannt, so  
dass in dem regenerierten Abgaspartikelfilter erneut Rußpartikel  
eingelagert werden können.

Die Regeneration eines Abgaspartikelfilters erfolgt üblicher-  
30 weise bei einer hohen Abgastemperatur, die sich entweder im  
praktischen Fahrbetrieb ergibt oder bei Bedarf durch eine  
entsprechende Verstellung von Motorparametern erzeugt wird. Ein  
Aktivieren einer derartigen künstlichen Regeneration erfolgt in  
der Regel abhängig vom Beladungszustand des Abgaspartikel-  
35 filters, welcher üblicherweise anhand des mit steigender  
Partikelbeladung steigenden Abgasgegendrucks ermittelt wird.

Überschreitet während des Motorbetriebs der Abgasgegendruck oder der Differenzdruck über dem Partikelfilter eine vorgegebene Schwelle, dann wird unter Berücksichtigung weiterer Parameter wie beispielsweise der Betriebstemperatur und der Motordrehzahl  
5 durch eine entsprechende Verstellung von Motorparametern die Abgastemperatur über die Temperatur, bei der der Abbrand der Rußpartikel einsetzt, angehoben.

Es ist bereits bekannt, einen Anstieg des Abgasgegendrucks unter  
10 Verwendung von Abgasdrucksensoren, die im Abgasstrang vor und gegebenenfalls zusätzlich hinter dem Abgaspartikelfilter verbaut sind, oder unter Verwendung von Differenzdrucksensoren, die einen Druckanstieg über dem Filtersystem messen, zu ermitteln.

15 Ein Nachteil dieser Vorgehensweise besteht darin, dass die genannten Sensoren aufgrund der mit der Einbauposition verbundenen hohen Abgastemperatur und einer Verschmutzung durch das Abgas stark beansprucht werden. Das schlägt sich einerseits in  
20 hohen Kosten für geeignete Sensoren sowie andererseits in einer erhöhten Anfälligkeit in Bezug auf einen Ausfall der Sensoren nieder.

Aus der DE 10 2013 211 781 A1 sind ein Verfahren und eine  
25 Vorrichtung zur Steuerung der Regeneration eines Partikelfilters bekannt. Dieses bekannte Verfahren kommt bei einem Verbrennungsmotor zum Einsatz, der ein Ansaugluftkompressorsystem aufweist und fluidtechnisch mit einem Abgasnachbehandlungssystem gekoppelt ist, das einen Partikelfilter aufweist. Es  
30 umfasst ein Bestimmen einer stationären Erzeugungsrate von den Motor verlassendem Ruß aufgrund von Motorbetriebspunkten, ein Erstellen der stationären Erzeugungsrate von den Motor verlassendem Ruß als Reaktion auf eine transiente Änderung eines Ladedrucks von dem Ansaugluftkompressorsystem und ein Steuern  
35 der Regeneration des Partikelfilters als Reaktion auf die eingestellte stationäre Erzeugungsrate von den Motor verlassendem Ruß. Das Steuern der Regeneration des Partikelfilters als Reaktion auf die eingestellte Erzeugungsrate von den Motor

verlassendem Ruß umfasst ein zeitliches Integrieren der eingestellten zeitlich stationären Erzeugungsrate von den Motor verlassendem Ruß und ein Anweisen einer Regeneration des Partikelfilters, wenn die zeitlich integrierte eingestellte Erzeugungsrate von den Motor verlassendem Ruß eine vorbestimmte Schwelle überschreitet.

Aus der DE 10 2007 003 153 A1 ist ein Verfahren zur Plausibilisierung eines ermittelten Differenzdruckwertes über einen Partikelfilter bekannt. Diese Plausibilitätsbewertung erfolgt unter Verwendung einer ersten Messeinheit zur Ermittlung des Differenzdruckwerts und einer zweiten Messeinheit, die einen Ladedruck der Brennkraftmaschine ermittelt. Es wird jedem Differenzdruckwert ein Ladedruckwert der Brennkraftmaschine zugeordnet. Beide Kennwerte werden in einem Kennfeldspeicher gespeichert. Ein fehlerhafter Differenzdruckwert wird dann identifiziert, wenn sich der gemessene Differenzdruckwert außerhalb eines vorgebbaren oberen und unteren Grenzbereichs für den jeweils ermittelten Ladedruck der Brennkraftmaschine zugeordneten und gespeicherten Differenzdruckwerts befindet.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Verfahren zur Ermittlung des Beladungszustands eines Abgaspartikelfilters anzugeben, das keine Abgasdrucksensoren benötigt und dennoch den Zeitpunkt einer fälligen Regeneration des Abgaspartikelfilters zuverlässig ermittelt.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben. Der unabhängige Patentanspruch 7 hat eine Vorrichtung zur Ermittlung des Beladungszustands eines Abgaspartikelfilters zum Gegenstand.

Durch die vorliegende Erfindung wird ein Verfahren zur Ermittlung der Beladung eines Abgaspartikelfilters, welches im Abgasweg eines von einem Turbolader aufgeladenen Verbrennungsmotors angeordnet ist, bereitgestellt, bei welchem zur Ermittlung des

Beladungszustands des Abgaspartikelfilters eine Analyse des Verhaltens eines Ladedruckreglers des Abgasturboladers vorgenommen wird.

- 5 Durch die Vornahme einer derartigen indirekten Ermittlung des Beladungszustands wird eine Messung des Abgasdruckes vor und nach dem Partikelfilter unter Verwendung von Abgasdrucksensoren entbehrlich. Auch bedarf es keines Differenzdrucksensors. Dadurch werden Probleme vermieden, die bei bekannten Verfahren  
10 aufgrund der mit der Anordnung derartiger Sensoren im heißen Abgasstrang eines Verbrennungsmotors entstehen.

Weitere vorteilhafte Eigenschaften der Erfindung ergeben sich aus deren nachfolgender beispielhafter Erläuterung anhand der  
15 Figur 1. Diese zeigt eine Blockdarstellung einer Vorrichtung zur Ermittlung der Beladung eines Abgaspartikelfilters.

Die dargestellte Vorrichtung weist einen Verbrennungsmotor 1, einen eine Turbine 3 und einen Kompressor 5 enthaltenden Ab-  
20 gasturbolader 2, ein Abgaspartikelfilter 6, eine Steuereinheit 7, einen Arbeitsprogrammspeicher 8 und einen Datenspeicher 9 auf. Der Turbine 3 wird das heiße Abgas des Verbrennungsmotors 1 zugeführt und zum Antrieb eines Turbinenrades verwendet. Das Turbinenrad ist mit einer Welle 4 drehfest verbunden. Die Welle  
25 4 ist wiederum drehfest mit einem im Kompressor 5 angeordneten Kompressorrad verbunden, so dass Drehungen des Turbinenrades auf das Kompressorrad übertragen werden. Durch die Drehung des Kompressorrades wird dem Kompressor zugeführte Frischluft verdichtet. Die verdichtete Frischluft wird dem Verbren-  
30 nungsmotor 1 zugeführt und dient zu dessen Leistungssteigerung.

Die dargestellte Vorrichtung weist des Weiteren eine Steuer-  
einheit 7 auf, bei der es sich vorzugsweise um das Steuergerät des Kraftfahrzeugs handelt. Die Steuereinheit 7 ist mit einem  
35 Arbeitsprogrammspeicher 8 verbunden, in welchem das Arbeitsprogramm der Steuereinheit abgespeichert ist. Des Weiteren ist die Steuereinheit 7 mit einem Datenspeicher 9 verbunden, in welchem Daten abgespeichert sind, die u. a. Kennfeldern ent-

sprechen, welche von der Steuereinheit 7 während des Betriebes des Kraftfahrzeugs benötigt werden.

Die Steuereinheit 7 umfasst einen Ladedruckregler 7a, welcher im Betrieb des Abgasturboladers 2 dazu dient, den Ladedruck des Abgasturboladers 2 zu regeln.

Die Steuereinheit 7 hat die Aufgabe, im Betrieb des Kraftfahrzeugs in Abhängigkeit von ihr zugeführten Sensorsignalen sel unter Anwendung des Arbeitsprogrammes und unter Zuhilfenahme der im Speicher 9 abgespeicherten Daten Steuersignale s1, s2 und s3 zu ermitteln und auszugeben. Die Steuersignale s1 dienen zur Steuerung des Verbrennungsmotors 1, das Steuersignal s2 zur Steuerung der Aktuatoren der Turbine 3 und das Steuersignal s3 zur Steuerung der Aktuatoren des Kompressors 5. Zu den Aktuatoren der Turbine 3 gehört ein Wastegateventil oder eine variable Turbinengeometrie, deren Öffnungszustand durch das Steuersignal s2 bei Bedarf verändert wird. Zu den Aktuatoren des Kompressors 5 gehört ein Bypassventil, über welches bei Bedarf verdichtete Luft an den Eingang des Kompressors 5 zurückgeführt wird. Der Öffnungszustand dieses Bypassventils wird durch das Steuersignal s3 eingestellt.

Zu den genannten Sensorsignalen sel gehören unter anderem das Ausgangssignal eines Fahrpedalsensors, das eine Betätigung des Fahrpedals anzeigt, das Ausgangssignal eines oder mehrerer Temperatursensoren, die jeweils eine Information über eine an einer vorgegebenen Stelle des Abgasturboladers gemessene Temperatur anzeigen, und das Ausgangssignal eines Drucksensors, der eine Information über den Druck der am Ausgang des Kompressors vorliegenden, verdichteten Luft zur Verfügung stellt.

Die Ansteuerung der Aktuatoren des Abgasturboladers 2 ist unter anderem vom Abgasgegendruck abhängig, da die abgegebene Leistung der Turbine 3 vom Abfall des Druckes über die Turbine bestimmt wird. Dieser Abfall des Druckes über die Turbine definiert sich über den Abgasgegendruck nach dem oder den Auslassventilen des Verbrennungsmotors und den Abgasgegendruck nach der Turbine,

d.h. den Abgasgegendruck vor dem Partikelfilter 6. Damit führt bei gleichem Betriebspunkt des Verbrennungsmotors ein Anstieg des Abgasgegendrucks vor dem Partikelfilter 6 infolge eines erhöhten Strömungswiderstands im Partikelfilter 6 zu einem

5 reduzierten Druckabfall über die Turbine. Dadurch ist die von der Turbine abgegebene Leistung geringer als die von der Steuereinheit 7 unter Verwendung der abgespeicherten Kennfelder ermittelte Leistung, da das abgespeicherte Motorkennfeld auf Basis des Druckabfalls über die Turbine bei unbeladenem

10 Abgaspartikelfilter erstellt wurde. Damit wird im Betrieb des Verbrennungsmotors der für den einzustellenden Motorbetriebspunkt von der Steuereinheit angeforderte Sollladedruck mit einer auf dem abgespeicherten Motorkennfeld beruhenden Vorsteuerung nicht zur Gänze erreicht. Folglich liegt eine Differenz

15 zwischen dem Sollladedruck und dem Istladedruck vor, die von dem in der Steuereinheit vorhandenen Ladedruckregler 7a ausgeglichen wird. Dies führt zu einer Reglerabweichung, welche auch abhängig vom Beladungszustand des Abgaspartikelfilters 6 ist.

20 Somit kann das Verhalten des Ladedruckreglers 7a zur Ermittlung des Beladungszustands des Abgaspartikelfilters 6 verwendet werden. Folglich kann der Zeitpunkt einer notwendigen Regeneration des Abgaspartikelfilters unter Verwendung einer Analyse des Verhaltens des Ladedruckreglers 7a ermittelt werden.

25 Für diese Analyse des Verhaltens des Ladedruckreglers 7a gibt es verschiedene Möglichkeiten. In der Regel nimmt die Beladung des Abgaspartikelfilters bis zu dem Zeitpunkt, an dem eine Regeneration des Abgaspartikelfilters erforderlich ist, einen

30 längeren Zeitraum in Anspruch. Folglich muss eine Langzeitbeobachtung des Verhaltens des Ladedruckreglers 7a und damit auch des Vorsteuerbedarfs des Abgasturboladers 2 vorgenommen werden. Für eine solche Langzeitbeobachtung ist eine Analyse der erforderlichen Adaptionen der Vorsteuerung des Abgasturboladers

35 geeignet. Auch eine Langzeitbeobachtung von Ladedrucküberschwingern und Ladedruckunterschwingern ist geeignet.



Als Startzeitpunkt für eine derartige Langzeitbeobachtung wird in vorteilhafter Weise ein Zeitpunkt unmittelbar nach der Vornahme einer Regeneration gewählt. Zu diesem Zeitpunkt erfolgt ein Rücksetzen der genannten Adaptionswerte für die Vorsteuerung des Abgasturboladers. Von diesem Zeitpunkt ausgehend ist eine neue Langzeitbeobachtung der Adaptionswerte für die Vorsteuerung des Abgasturboladers vorzunehmen.

Alternativ oder zusätzlich dazu kann auch überprüft werden, ob langfristig charakteristische Veränderungen der vom Ladedruckregler ausgegebenen Steuersignale auftreten. Des Weiteren kann alternativ oder zusätzlich dazu überprüft werden, ob langfristig charakteristische Abweichungen zwischen dem Ladedrucksollwert und dem Ladedruckistwert auftreten.

Alle vorgenannten Überprüfungen erfolgen in Abhängigkeit von auftretenden Änderungen des Abgasgegendrucks.

Nach alledem stellt die vorliegende Erfindung ein Verfahren und eine Vorrichtung bereit, bei welchen ein Rückschluss von einem geänderten Vorsteuerbedarf des Abgasturboladers auf eine Veränderung des Abfalls des Drucks über die Turbine in Folge eines durch eine zunehmende Beladung des Abgaspartikelfilters verursachten Anstieg des Abgasgegendrucks im Abgaspartikelfilter gezogen wird.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Ermittlung der Beladung eines Abgaspartikelfilters (6), welches im Abgasweg eines von einem Abgasturbolader (2) aufgeladenen Verbrennungsmotors (1) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass zur Ermittlung des Beladungszustands des Abgaspartikelfilters (6) eine Analyse des Verhaltens eines Ladedruckreglers (7a) oder des Ladedruckes des Abgasturboladers (2) vorgenommen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zur Ermittlung des Beladungszustands des Abgaspartikelfilters (6) eine Langzeitbeobachtung des Verhaltens des Ladedruckreglers (7a) oder des Ladedruckes des Abgasturboladers vorgenommen wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Ladedruckregler (7a) Steuersignale (s2, s3) für den Abgasturbolader (2) bereitstellt und eine Auswertung dieser Steuersignale vorgenommen wird, um Adaptionswerte für eine Vorsteuerung des Abgasturboladers (2) zu ermitteln, und dass überprüft wird, ob langfristig eine Veränderung der Adaptionswerte auftritt.

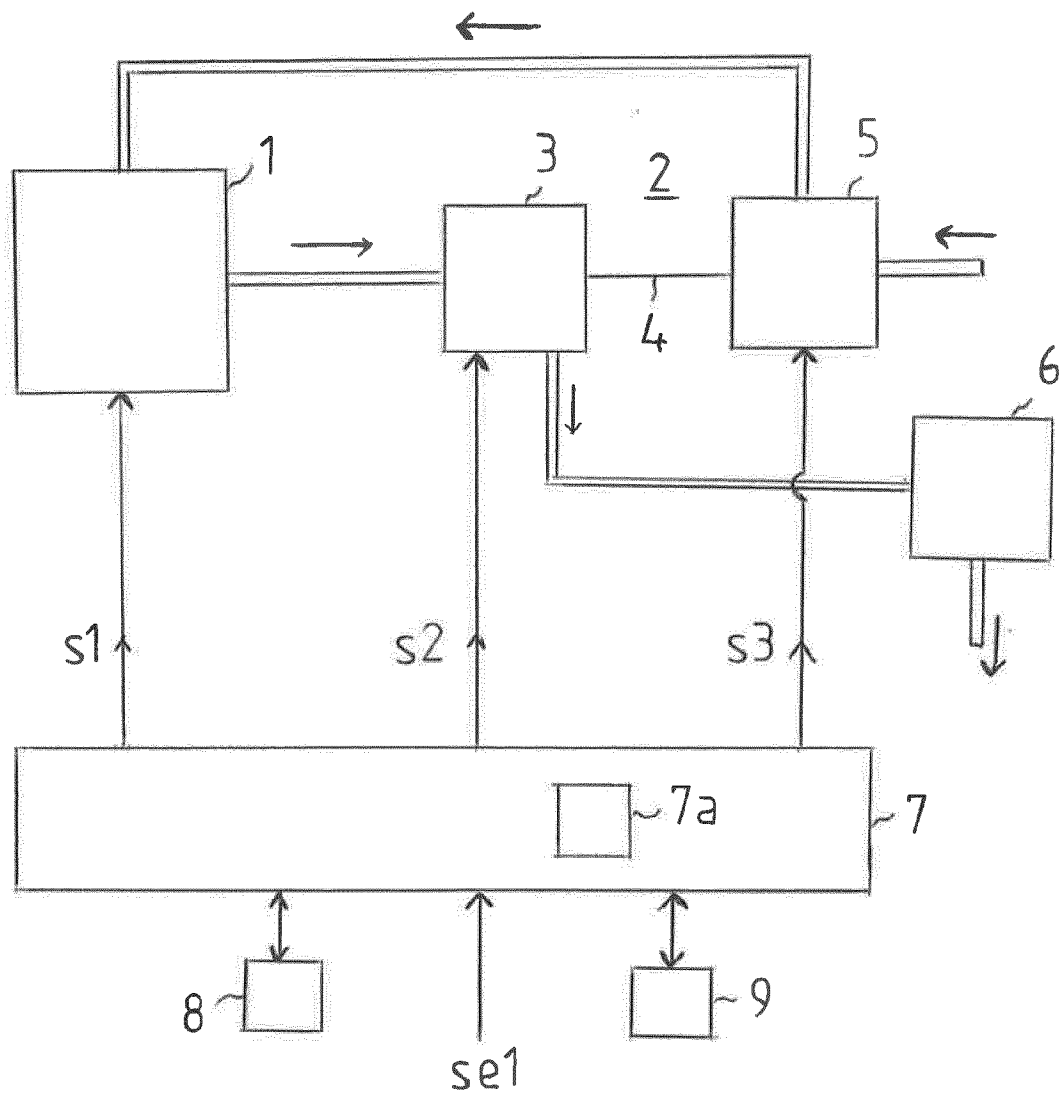
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass überprüft wird, ob langfristig eine charakteristische Veränderung der vom Ladedruckregler (7a) ausgegebenen Steuersignale auftritt.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass überprüft wird, ob langfristig charakteristische Abweichungen zwischen einem Ladedrucksollwert und einem Ladedruckistwert auftreten.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als Startzeitpunkt für die Analyse des Verhaltens des Ladedruckreglers (7a) ein Zeitpunkt unmittelbar nach einer erfolgten Regeneration des Abgaspartikelfilters (6) gewählt wird.

7. Vorrichtung zur Ermittlung der Beladung eines Abgaspartikel-  
filters (6), welches im Abgasweg eines von einem Abgasturbolader  
(2) aufgeladenen Verbrennungsmotors (1) angeordnet ist, dadurch  
gekennzeichnet, dass sie eine Steuereinheit (7) aufweist, die zur  
5 Steuerung eines Verfahrens nach einem der vorhergehenden An-  
sprüche ausgebildet ist.

FIG.1



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2016/058198

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. F01N9/00 F01N3/035 F02D41/14  
ADD. F02D41/00

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)  
F02D 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

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                             | Relevant to claim No. |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | GB 2 397 134 A (FORD GLOBAL TECH LLC [US])<br>14 July 2004 (2004-07-14)<br>page 2, line 23 - page 3, line 16<br>page 5, line 32 - page 11, line 15<br>figure 2 | 1,2,4-7               |
| X         | DE 101 40 048 A1 (FORD GLOBAL TECH INC<br>[US]) 25 April 2002 (2002-04-25)<br>paragraph [0009]                                                                 | 1,7                   |
| A         | US 2004/093854 A1 (OAKES JEFFREY L [US] ET<br>AL) 20 May 2004 (2004-05-20)<br>paragraphs [0016], [0044]                                                        | 3,4                   |



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

20 September 2016

Date of mailing of the international search report

06/10/2016

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

De Vita, Diego

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/058198

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date       |
|-------------------------------------------|---------------------|----------------------------|---------------------------|
| GB 2397134                                | A                   | 14-07-2004                 | NONE                      |
| -----                                     |                     |                            |                           |
| DE 10140048                               | A1                  | 25-04-2002                 | DE 10140048 A1 25-04-2002 |
|                                           |                     |                            | GB 2370643 A 03-07-2002   |
|                                           |                     |                            | US 6397587 B1 04-06-2002  |
| -----                                     |                     |                            |                           |
| US 2004093854                             | A1                  | 20-05-2004                 | NONE                      |
| -----                                     |                     |                            |                           |

| <b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b><br>INV. F01N9/00 F01N3/035 F02D41/14<br>ADD. F02D41/00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                            |                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                            |                                                     |
| <b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b><br>Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)<br>F02D 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)<br>EPO-Internal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                            |                                                     |
| <b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                            |                                                     |
| Kategorie*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                                                         | Betr. Anspruch Nr.                                  |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | GB 2 397 134 A (FORD GLOBAL TECH LLC [US])<br>14. Juli 2004 (2004-07-14)<br>Seite 2, Zeile 23 - Seite 3, Zeile 16<br>Seite 5, Zeile 32 - Seite 11, Zeile 15<br>Abbildung 2 | 1,2,4-7                                             |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | DE 101 40 048 A1 (FORD GLOBAL TECH INC [US]) 25. April 2002 (2002-04-25)<br>Absatz [0009]                                                                                  | 1,7                                                 |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | US 2004/093854 A1 (OAKES JEFFREY L [US] ET AL) 20. Mai 2004 (2004-05-20)<br>Absätze [0016], [0044]                                                                         | 3,4                                                 |
| <input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                            |                                                     |
| * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :<br>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist<br>"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>"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)<br>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht<br>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist<br>"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<br>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden<br>"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<br>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist |                                                                                                                                                                            |                                                     |
| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                            | Absendedatum des internationalen Recherchenberichts |
| 20. September 2016                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            | 06/10/2016                                          |
| Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde<br>Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                            | Bevollmächtigter Bediensteter<br><br>De Vita, Diego |

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/058198

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| GB 2397134                                         | A                             | 14-07-2004                        | KEINE                         |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| DE 10140048                                        | A1                            | 25-04-2002                        | DE 10140048 A1 25-04-2002     |
|                                                    |                               |                                   | GB 2370643 A 03-07-2002       |
|                                                    |                               |                                   | US 6397587 B1 04-06-2002      |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| US 2004093854                                      | A1                            | 20-05-2004                        | KEINE                         |
| -----                                              |                               |                                   |                               |