



Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Überwachung einer in einem Abgasbereich einer Brennkraftmaschine (10) angeordneten Sensoreinheit (20). Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass mit der Sensoreinheit (20) eine Sensortemperatur (31, 32) direkt oder indirekt bestimmt und aus einem Vergleich der direkt oder indirekt bestimmten Sensortemperatur (31, 32) mit einer mittels einer weiteren Sensoreinheit bestimmten Abgastemperatur (33) und/oder mit Modellgrößen und/oder mit definierten Schwellwerten eine Erkennung auf Ausbau und/oder nicht funktionsgerechten Einbau der Sensoreinheit geschlossen wird. Die Erfindung betrifft weiterhin eine Vorrichtung zur Überwachung einer in einem Abgasbereich einer Brennkraftmaschine (10) angeordneten Sensoreinheit (20), wobei mit der Sensoreinheit eine Sensortemperatur (31, 32) direkt oder indirekt bestimmbar ist, welche in einer Motorsteuerung (14) mit einer mittels einer weiteren Sensoreinheit bestimmten Abgastemperatur (33) und/oder mit Modellgrößen und/oder mit definierten Schwellwerten vergleichbar ist und aus dem Vergleich ein Fehlereintrag und/oder eine Warnmeldung ableitbar ist.

5 Beschreibung

Titel

10 Verfahren und Vorrichtung zur Überwachung eines in einem Abgasbereich einer
Brennkraftmaschine angeordneten Bauteils

Stand der Technik

15 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Überwachung einer in einem Abgasbereich einer Brennkraftmaschine angeordneten Sensoreinheit.

Die Erfindung betrifft weiterhin eine entsprechende Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

20 Zur Einhaltung der gesetzlichen Grenzwerte für Emissionen von Brennkraftmaschinen werden verschiedene Komponenten zur Abgasnachbehandlung sowie Sensoreinheiten zur Regelung dieser Systeme und zur Überwachung der Emissionen eingesetzt. Als Komponenten zur Abgasnachbehandlung sind beispielsweise Oxidations-Katalysatoren, Diesel-Partikelfilter (DPF), SCR-Katalysatoren sowie NO_x-Katalysatoren be-
25 kannt. Entsprechende Sensorsysteme sind beispielsweise Lambdasonden, NO_x-Sensoren oder Partikelsensoren.

Aufgrund derzeit geplanter gesetzlicher Vorschriften muss beispielsweise der Partikel-
ausstoß einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Dieselmotors, vor und / oder
30 nach dem Diesel-Partikelfilter (DPF), während des Fahrbetriebs überwacht werden. Weiterhin ist eine Beladungsprognose des Diesel-Partikelfilters zur Regenerationskontrolle erforderlich, um eine hohe Systemsicherheit zu erreichen und kostengünstige Filtermaterialien einsetzen zu können. Weiterhin kann eine Regelung der Verbrennungseigenschaften der Brennkraftmaschine auf Basis der Information über den Partikel-
35 kelausstoß vorgesehen sein.

5 Im Rahmen neuer Gesetzgebungen ist weiterhin die Überwachung dieser Komponenten und Sensoreinheiten gegen Fehlfunktion und missbräuchlichen Ausbau sicherzustellen. Dies ist im Rahmen einer so genannten On-Board-Diagnose (OBD) sicher zu gewährleisten.

10 Aus der DE 103 58 195 A1 ist beispielsweise ein Verfahren zur Überwachung eines in einem Abgasbereich einer Brennkraftmaschine angeordnetem Bauteils, bei dem ein Maß für eine erste Abgastemperatur vor dem Bauteil ermittelt wird, und bei dem eine zweite Abgastemperatur von einem zweiten Temperatursensor gemessen wird, die nach dem Bauteil auftritt. Dabei ist vorgesehen, dass das Tiefpassverhalten, welches durch die Wärmekapazität des Bauteils bestimmt ist, überprüft wird durch eine Bewertung der ersten Abgastemperatur in Bezug auf die zweite Abgastemperatur und dass bei einer Änderung eines vorgegebenen Maßes für das Tiefpassverhalten des Bauteils ein Fehlsignal ausgegeben wird.

20 Mit diesem Verfahren kann der Zustand des Bauteils, welches sich in Strömungsrichtung des Abgases zwischen den beiden Temperatursensoren befindet, beurteilt werden. So lassen sich beispielsweise auch unzulässige Manipulationen an diesem Bauteil bis hin zur vollständigen Entfernung des Bauteils detektieren.

Allerdings kann damit nicht erkannt werden, ob die Sensoreinheit, beispielsweise der Partikelsensor, selbst manipuliert oder gar unzulässigerweise entfernt wird.

25 Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren bereit zustellen, mit dem ein missbräuchlicher Ausbau der Sensoreinheit im Abgasstrang von Brennkraftmaschinen überwacht und sicher angezeigt wird.

30 Es ist weiterhin Aufgabe der Erfindung, eine zur Durchführung des Verfahrens entsprechende Vorrichtung bereitzustellen.

Offenbarung der Erfindung

35 Die das Verfahren betreffende Aufgabe wird durch die Merkmale der Ansprüche 1 bis 7 gelöst.

Dabei ist vorgesehen, dass mit der Sensoreinheit eine Sensortemperatur direkt oder indirekt bestimmt und aus einem Vergleich der direkt oder indirekt bestimmten Sensortemperatur mit einer mittels einer weiteren Sensoreinheit bestimmten Abgastemperatur und/ oder mit Modellgrößen und/ oder mit definierten Schwellwerten eine Erkennung auf Ausbau und/ oder nicht funktionsgerechten Einbau der Sensoreinheit geschlossen wird.

Die die Vorrichtung betreffende Aufgabe wird dadurch gelöst, dass mit der Sensoreinheit eine Sensortemperatur direkt oder indirekt bestimmbar ist, welche in einer Motorsteuerung mit einer mittels einer weiteren Sensoreinheit bestimmten Abgastemperatur und/ oder mit Modellgrößen und/ oder mit definierten Schwellwerten vergleichbar ist und aus dem Vergleich ein Fehlereintrag und/ oder eine Warnmeldung ableitbar ist.

Mit dem vorgestellten Verfahren und der Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens können bauliche Veränderungen oder Schäden im Bereich des Abgasbereichs der Brennkraftmaschine detektiert werden. Gegenüber dem oben zitierten Stand der Technik lassen sich damit im Rahmen einer erweiterten On-Board-Diagnose (OBD) Fehlfunktionen oder gar ein missbräuchlicher Ausbau der Sensoreinheit sicher detektieren. Zudem können auch bauliche Veränderungen oder Defekte der Abgasanlage stromaufwärts der Sensoreinheit erkannt werden. So können beispielsweise ein Ausbau von einzelnen Komponenten einer Abgasnachbehandlungsanlage oder Löcher im Abgasstrang erkannt werden, da sich dann das Wärmespeicherverhalten der Anlage bzw. das Anströmverhalten der Sensoreinheit ändert, welche beispielsweise gegenüber modellhaft ermittelten Werten des Temperaturverlaufs einen geänderten Temperaturverlauf ergeben, welcher als Abweichung detektiert und angezeigt werden kann.

Eine erfindungsgemäße Verfahrensvariante sieht vor, dass die absolute Sensortemperatur der Sensoreinheit mit der Abgastemperatur kontinuierlich verglichen wird. Ergebnisse dabei beispielsweise größere Abweichungen, können diese mittels entsprechender Komparatoren detektiert werden. Ebenso sind entsprechende Vergleiche mit in einem Kennfeld gespeicherten Modellwerten möglich. Die Abgastemperatur kann dabei aus bereits zur Verfügung stehenden Messwerten oder aus Modellwerten innerhalb einer Motorsteuereinheit abgeleitet werden.

Es kann aber auch vorteilhaft sein, wenn aus dem absoluten Temperaturverlauf der Sensoreinheit abgeleitete Größen mit entsprechend abgeleiteten Größen der Abgastemperatur kontinuierlich verglichen werden. So lassen sich beispielsweise gleitende Mittelwerte oder zeitliche Ableitungen der Temperaturverläufe untereinander bzw. der Sensor-Temperaturverlauf mit gespeicherten Werten vergleichen. Neben der Diagnose können mit derartigen mathematischen Operationen beispielsweise kurzzeitig auftretende Störungen im Signalverlauf eliminiert werden, wenn beispielsweise ein gleitender Durchschnittswert ermittelt wird. Damit können Fehlalarme vermieden werden.

Ein weiteres Verfahrensbeispiel betrifft einen Vergleich eines Gradienten des Temperaturverlaufs der Sensoreinheit mit einem Gradienten des Verlaufs der Abgastemperatur. Dies bietet insbesondere Vorteile, wenn die Dynamik der Signalverläufe ausgewertet werden.

Eine weitere Methode sieht vor, dass der dynamische Temperaturverlauf der Sensoreinheit bei Beheizung der Sensoreinheit gegenüber einer Modellgröße für die Sensoreinheit bei Beheizung ausgewertet wird. Hier macht man sich zu Nutze, dass bei einer missbräuchlich ausgebauten oder fehlerhaft eingebauten Sensoreinheit ein von einer ordnungsgemäß eingebauten Sensoreinheit deutlich anderer Temperaturverlauf verzeichnet wird.

Dabei kann beispielsweise vorgesehen sein, dass eine benötigte Heizleistung zur Einregelung einer Solltemperatur unter Berücksichtigung eines Abgasmassenstroms und der Abgastemperatur ausgewertet wird. Wird beispielsweise eine zu kleine Heizleistung bestimmt, kann dies auf einen Ausbau der Sensoreinheit hindeuten.

In weiteren Verfahrensvarianten ist vorgesehen, dass die Auswertung periodisch in bestimmten Zeitabständen, beispielsweise während einer Regeneration des Dieselpartikelfilters (DPF) bei einer Diesel-Brennkraftmaschine, und/ oder bei bestimmten Betriebszuständen der Brennkraftmaschine, beispielsweise während des Schubbetriebs der Brennkraftmaschine, durchgeführt wird. Dies ist vorteilhaft, da hier bekannte bzw. relativ konstante Betriebsbedingungen vorherrschen und äußere Störgrößen leicht erkannt oder nur geringfügig vorhanden sind.

Eine besonders genaue Temperaturmeseinrichtung kann realisiert werden, wenn die Sensoreinheit einen Temperatursensor in Form eines Platinmäanders aufweist, da diese Art von Temperatursensoren eine nahezu lineare Widerstands-Temperatur-Kennlinie aufweist, die mit einem einfachen elektronischen Schaltungsaufwand auswertbar ist. In anderen Ausführungsbeispielen können auch andere Metall-Legierungen als Temperaturfühler eingesetzt werden, die eine andere Widerstandscharakteristik aufweisen.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform kann die Sensoreinheit ein Heizelement aufweisen. Dabei kann die Temperatur der Sensoreinheit beispielsweise indirekt aus der benötigten Heizleistung unter Berücksichtigung des Abgasmassenstroms und der Abgastemperatur bestimmt werden.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist die Sensoreinheit als Partikelsensor ausgeführt. Dieser kann bereits einen Temperatursensor und/ oder ein Heizelement zur direkten oder zur indirekten Temperaturbestimmung enthalten. Partikelsensoren stellen inzwischen wichtige Überwachungssensoren im Abgassystem einer Diesel-Brennkraftmaschine dar.

Eine bevorzugte Anwendung der Verfahrensvarianten, wie sie zuvor beschrieben wurde, sieht daher die On-Board-Diagnose bei einer Diesel-Brennkraftmaschine vor. In dieser Anwendung kommt es insbesondere darauf an, dass der Partikelsensor ordnungsgemäß eingebaut ist bzw. nicht unzulässigerweise ausgebaut ist. Dies kann sicher mit dem vorgestellten Diagnoseverfahren detektiert werden. Damit ist sichergestellt, dass eine genaue und reproduzierbare Diagnose der Partikelemission eines im Abgasstrang der Diesel-Brennkraftmaschine angeordneten Russpartikelfilters (DPF) detektiert und im Rahmen der On-Board-Diagnose überwacht wird.

Die Funktionalität des Verfahrens kann dabei als Software- und/ oder Hardware-basierte Lösung in einer Motorsteuerung integriert sein. Bei Dieselmotoren kann dies insbesondere in einer elektronischen Dieselregelung EDC (Electronic Diesel Control) integriert sein.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann auch bei Lambdasonden oder NO_x-Sensoren als Sensoreinheiten angewendet werden.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand eines in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

5 Figur 1 in einer schematischen Darstellung das technische Umfeld, in der das Verfahren angewendet werden kann,

 Figur 2 schematisch eine als Partikelsensor ausgeführten Sensoreinheit in der Draufsicht,

10 Figur 3 in einer schematischen Darstellung einen Partikelsensor in einer Seitenansicht,

 Figur 4 ein Verlaufsdiagramm für einen Abgasmassenstrom, eine Abgastemperatur und eine Partikelsensortemperatur.

15 Figur 1 zeigt schematisch als ein Beispiel das technische Umfeld, in dem das erfindungsgemäße Verfahren angewendet werden kann. Das technische Umfeld kann weiterhin auch Abgasnachbehandlungseinrichtungen umfassen, die Maßnahmen zur Minderung mindestens einer weiteren gesetzlich limitierten Komponente enthalten, wie z.B. NO_x-Minderungsmaßnahmen.

20 Eine Brennkraftmaschine 10, die als Dieselmotor ausgeführt sein kann, bekommt Verbrennungsluft über eine Luftzuführung 11 zugeführt. Dabei kann die Luftmenge der Verbrennungsluft mittels eines Luftmassenmessers 12 in der Luftzuführung 11 bestimmt werden. Die Luftmenge kann bei einer Korrektur einer Anlagerungswahrscheinlichkeit von im Abgas der Brennkraftmaschine 10 vorhandenen Partikeln verwendet
25 werden. Das Abgas der Brennkraftmaschine 10 wird über einen Abgasstrang 17 abgeführt, in dem eine Abgasreinigungsanlage 16 angeordnet ist. Diese Abgasreinigungsanlage 16 kann als Diesel-Partikelfilter ausgeführt sein. Weiterhin sind im gezeigten Beispiel im Abgasstrang 17 eine als Lambdasonde ausgeführte Abgassonde 15 und eine als Partikelsensor ausgeführte Sensoreinheit 20 angeordnet, deren Signale einer
30 Motorsteuerung 14 zugeführt werden. Die Motorsteuerung 14 ist weiterhin mit dem Luftmassenmesser 12 verbunden und bestimmt auf Basis der ihr zugeführten Daten eine Kraftstoffmenge, die über eine Kraftstoff-Dosierung 13 der Brennkraftmaschine 10 zugeführt werden kann. Die Sensoreinheit 20 kann dabei auch in Strömungsrichtung des Abgases hinter der Abgasreinigungsanlage 16 angeordnet sein. Mit den gezeigten
35 Vorrichtungen ist eine Beobachtung des Partikelaustoßes der Brennkraftmaschine 10

(On-Board-Diagnose) und eine Prognose der Beladung der als Diesel-Partikelfilter (DPF) ausgebildeten Abgasreinigungsanlage 16 möglich.

5 Figur 2 zeigt in einer schematischen Darstellung eine als Partikelsensor ausgeführte Sensoreinheit 20 entsprechend dem Stand der Technik in der Draufsicht.

10 Auf einem isolierenden Träger 21, beispielsweise aus Aluminiumoxid, sind eine erste Elektrode 22 und eine zweite Elektrode 23 aufgebracht. Die Elektroden 22, 23 sind in Form zweier interdigitaler, ineinander greifender Kammelektroden ausgeführt. An den
15 stirnseitigen Enden der Elektroden 22, 23 sind ein erster Anschluss 24 und ein zweiter Anschluss 25 vorgesehen, über welche die Elektroden zur Spannungsversorgung und zur Durchführung der Messung mit einer nicht dargestellten Steuereinheit verbunden werden können. Zusätzlich weist die Sensoreinheit 20 einen Temperatursensor 29 auf,
20 mit dem eine Sensortemperatur 31, 32 direkt bestimmt werden kann. Der Temperatursensor 29 kann in Form eines Platinmäanders ausgeführt sein, wobei über zusätzliche Elektroden ein temperaturabhängiger Widerstand bestimmt und innerhalb der Motorsteuerung 14 auswertbar ist.

25 In Figur 3 ist in einer schematischen Darstellung ein Ausschnitt des Partikelsensors 20 in einer Seitenansicht gezeigt.

30 Zusätzlich zu den bereits in Figur 2 gezeigten Bauelementen ist in der Seitenansicht noch ein Heizelement 26, welches in dem Träger 21 integriert ist, sowie eine optionale Schutzschicht 27 und eine Schicht aus Partikeln 28 dargestellt. Dabei kann vorgesehen sein, dass das Heizelement 26 gleichzeitig als Temperatursensor 29 ausgeführt ist
35 oder dass das Heizelement 26 und der Temperatursensor 29 als separate elektrische Leiter mit separaten Elektroden ausgeführt sind.

Die Funktionsweise derartiger Partikelsensoren ist in der Literatur bereits hinreichend
30 beschrieben und soll daher im Folgenden nur kurz beschrieben werden.

35 Wird eine solche Sensoreinheit 20 in einem Partikel 28 führenden Gasstrom, beispielsweise in einem Abgaskanal eines Dieselmotors, betrieben, so lagern sich Partikel 28 aus dem Gasstrom an der Sensoreinheit 20 ab. Im Falle des Dieselmotors handelt es sich bei den Partikeln 28 um Rußpartikel mit einer entsprechenden elektrischen Leitfähigkeit.

higkeit. Dabei hängt die Ablagerungsrate der Partikel 28 an der Sensoreinheit 20 neben der Partikelkonzentration in dem Abgas unter anderem auch von der Spannung ab, welche an den Elektroden 22, 23 anliegt. Durch die anliegende Spannung wird ein elektrisches Feld erzeugt, welches auf elektrisch geladene Partikel 28 und auf Partikel 28 mit einer Dipol-Ladung eine entsprechende Anziehung ausübt. Durch geeignete Wahl der an den Elektroden 22, 23 anliegenden Spannung kann daher die Ablagerungsrate der Partikel 28 beeinflusst werden.

In dem Ausführungsbeispiel sind die Elektroden 22, 23 und der Träger 21 elektrodenseitig mit einer Schutzschicht 27 überzogen. Die optionale Schutzschicht 27 schützt die Elektroden 22, 23 bei den zumeist vorherrschenden hohen Betriebstemperaturen der Sensoreinheit 20 vor Korrosion. Sie ist in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel aus einem Material mit einer geringen Leitfähigkeit hergestellt, kann jedoch auch aus einem Isolator gefertigt sein.

Auf der Schutzschicht 27 haben sich Partikel 28 aus dem Gasstrom in Form einer Schicht abgelagert. Durch die gering leitfähige Schutzschicht 27 bilden die Partikel 28 einen leitfähigen Pfad zwischen den Elektroden 22, 23, so dass sich, abhängig von der Menge der abgelagerten Partikel 28, eine Widerstandsänderung zwischen den Elektroden 22, 23 ergibt. Diese kann zum Beispiel gemessen werden, in dem eine konstante Spannung an die Anschlüsse 24, 25 der Elektroden 22, 23 angelegt und die Änderung des Stromes durch die abgelagerten Partikel 28 bestimmt wird.

Ist die Schutzschicht 27 isolierend aufgebaut, führen die abgelagerten Partikel 28 zu einer Änderung des ohmschen Widerstandes der Sensoreinheit 20, was durch eine entsprechende Messung, bevorzugt mit einer Gleichspannung, ausgewertet werden kann.

Das erfindungsgemäße Diagnoseverfahren sieht vor, dass mit der Sensoreinheit eine Sensortemperatur direkt oder indirekt bestimmt und aus einem Vergleich der direkt oder indirekt bestimmten Sensortemperatur mit einer mittels einer weiteren Sensoreinheit bestimmten Abgastemperatur und/ oder mit Modellgrößen und/ oder mit definierten Schwellwerten eine Erkennung auf Ausbau und/ oder nicht funktionsgerechten Einbau der Sensoreinheit geschlossen wird. Die Funktionalität des erfindungsgemäßen Verfahrens mit den oben beschriebenen Varianten kann dabei besonders vorteilhaft als Software

in der Motorsteuerung 14 der Brennkraftmaschine 10, bei Diesel-Brennkraftmaschinen in der elektronischen Dieselregelung EDC (Electronic Diesel Control) implementiert sein.

5 So ist beispielhaft in Figur 4 in einem Verlaufsdiagramm 30 ein Abgasmassenstrom 34 sowie die Temperaturverläufe der Sensortemperatur 31, 32 einer, hinter der als Diesel-Partikelfilter ausgelegten Abgasreinigungsanlage 16 (DPF) angeordneten Sensoreinheit 20 in Abhängigkeit von der Zeit 35 dargestellt, wobei die Sensoreinheit 20 als Partikelsensor ausgebildet ist. Weiterhin ist eine Abgastemperatur 33 dargestellt. Dabei zeigt der zeitliche Verlauf der Sensortemperatur 31 den Temperaturverlauf für einen Partikelsensor, der ordnungsgemäß im Abgasstrang 17 der Brennkraftmaschine 10 eingebaut ist. Der zeitliche Verlauf der Sensortemperatur 32 ergibt sich hingegen, wenn der Partikelsensor ausgebaut bzw. nicht richtig eingebaut ist.

15 In einer Trocknungs-/Schutzphase 36 erfolgt zunächst mittels einer aktiven Bestromung des Heizelements 26 der Sensoreinheit 20 eine Trocknung der Sensoreinheit 20, bis ein Taupunktende erreicht ist. Daran schließt sich zeitlich eine Regenerationsphase 37 an, innerhalb der angelagerter Ruß abgebrannt wird. In dieser Phase steigt die Sensortemperatur 31, 32 stark an. In dieser Phase kann eine Diagnose unter Berücksichtigung der Heizleistung erfolgen.

20 Im Anschluss daran ist in einer Phase zur Anlagerung von Rußpartikeln 38 das Heizelement 26 stromlos geschaltet, in der auf Basis der Auswerteverfahren, wie Gradientenvergleiche bzw. Vergleiche der Verlaufsdynamik der Sensortemperatur 31 einer korrekt eingebauten Sensoreinheit 20 und der Sensortemperatur 32 einer ausgebaut bzw. nicht richtig eingebauten Sensoreinheit 20, die Diagnose erfolgt. So steigt die Sensortemperatur 31 einer korrekt eingebauten Sensoreinheit 20 in dieser Phase zur Anlagerung von Rußpartikeln 38 wieder entsprechend der zunehmenden Abgastemperatur 33 leicht an und wird dabei leicht, entsprechend dem Verlauf des Abgasmassensstroms 34 moduliert, was durch gleichzeitige Auswertung des Abgasmassensstroms 34 unterstützt werden kann. Die Sensortemperatur 32 einer ausgebaut bzw. nicht richtig eingebauten Sensoreinheit 20 fällt hingegen ab und verbleibt auf niedrigem Niveau, bis wieder eine aktive Beheizung erfolgt.

Mit dem vorgestellten Verfahren und der Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens können bauliche Veränderungen oder Schäden im Bereich des Abgasbereichs der Brennkraftmaschine detektiert werden. Insbesondere lassen sich damit im Rahmen einer erweiterten On-Board-Diagnose (OBD) Fehlfunktionen oder gar ein missbräuchlicher Ausbau der Sensoreinheit sicher detektieren.

5

Eine besonders vorteilhafte Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens und Verwendung der entsprechenden Vorrichtung sieht eine On-Board-Diagnose eines Partikelsensors im Abgasbereich einer Diesel-Brennkraftmaschine vor.

10

5 Ansprüche

1. Verfahren zur Überwachung einer in einem Abgasbereich einer Brennkraftmaschine (10) angeordneten Sensoreinheit (20), dadurch gekennzeichnet, dass mit der Sensoreinheit (20) eine Sensortemperatur (31, 32) direkt oder indirekt bestimmt und aus einem Vergleich der direkt oder indirekt bestimmten Sensortemperatur (31, 32) mit einer mittels einer weiteren Sensoreinheit bestimmten Abgastemperatur (33) und/ oder mit Modellgrößen und/ oder mit definierten Schwellwerten eine Erkennung auf Ausbau und/ oder nicht funktionsgerechten Einbau der Sensoreinheit (20) geschlossen wird.
10
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die absolute Sensortemperatur (31, 32) der Sensoreinheit (20) mit der Abgastemperatur (33) kontinuierlich verglichen wird.
15
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass aus dem absoluten Temperaturverlauf der Sensoreinheit (20) abgeleitete Größen mit entsprechend abgeleiteten Größen der Abgastemperatur (33) kontinuierlich verglichen werden.
20
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein Gradient des Temperaturverlaufs der Sensoreinheit (20) mit einem Gradienten des Verlaufs der Abgastemperatur (33) verglichen wird.
25
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der dynamische Temperaturverlauf der Sensoreinheit (20) bei Beheizung der Sensoreinheit (20) gegenüber einer Modellgröße für die Sensoreinheit (20) bei Beheizung ausgewertet wird.
30

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass eine benötigte Heizleistung zur Einregelung einer Solltemperatur unter Berücksichtigung eines Abgasmassenstroms (34) und der Abgastemperatur (33) ausgewertet wird.
- 5 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswertung periodisch in bestimmten Zeitabständen und/ oder bei bestimmten Betriebszuständen der Brennkraftmaschine (10) durchgeführt wird.
- 10 8. Vorrichtung zur Überwachung einer in einem Abgasbereich einer Brennkraftmaschine (10) angeordneten Sensoreinheit (20), dadurch gekennzeichnet, dass mit der Sensoreinheit (20) eine Sensortemperatur (31, 32) direkt oder indirekt bestimmbar ist, welche in einer Motorsteuerung (14) mit einer mittels einer weiteren Sensoreinheit bestimmten Abgastemperatur (33) und/ oder mit Modellgrößen und/ oder mit definierten Schwellwerten vergleichbar ist und aus dem Vergleich ein Fehlereintrag und/ oder eine Warnmeldung ableitbar ist.
- 15 9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoreinheit (20) einen Temperatursensor (29) in Form eines Platinmäanders aufweist.
- 20 10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoreinheit (20) ein Heizelement (26) aufweist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoreinheit (20) ein Partikelsensor ist.
- 25 12. Anwendung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 7 sowie Verwendung der Vorrichtung nach Anspruch 8 bis 11 im Rahmen einer On-Board-Diagnose bei einer als Dieselmotor ausgebildeten Brennkraftmaschine (10).

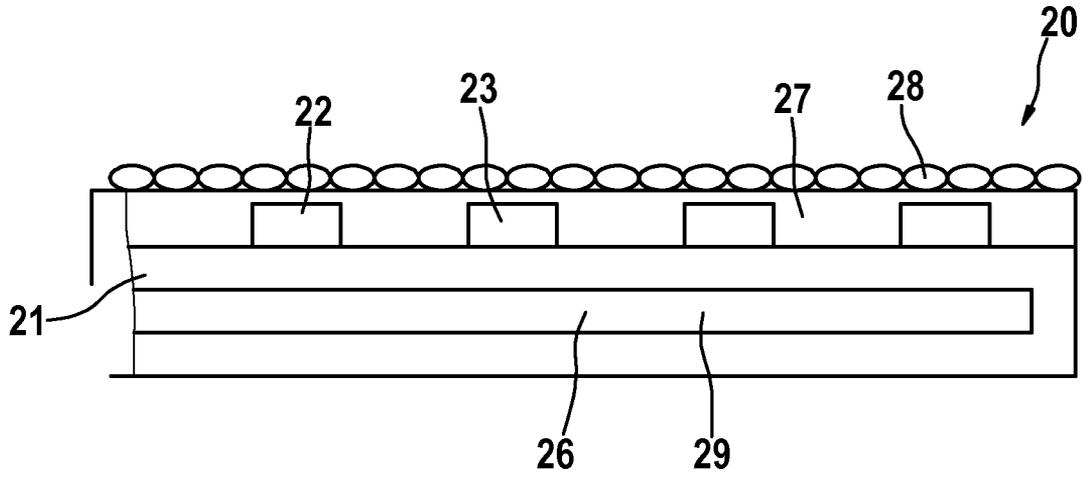


Fig. 3

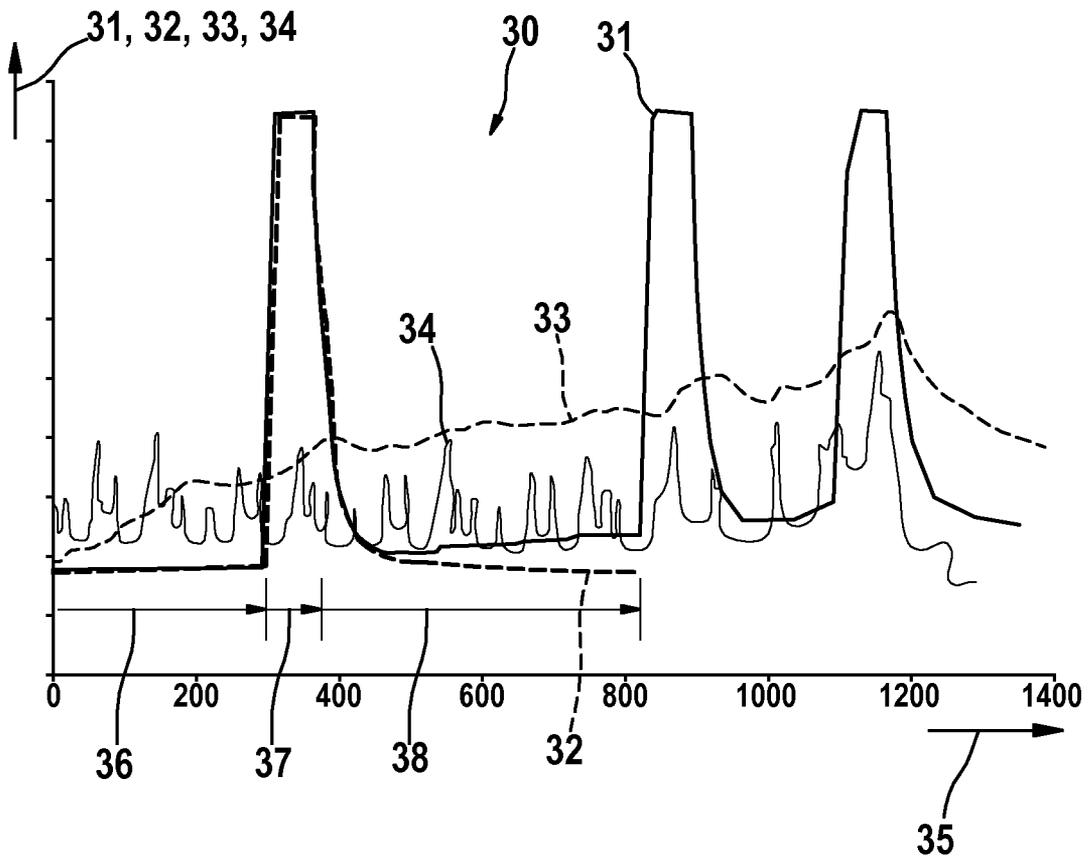


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/055268

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F01N11/00 F02D41/22
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 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.
A	DE 103 31 334 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 24 February 2005 (2005-02-24) paragraph [0047]	1-12
A	WO 01/35065 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; SCHNAIBEL EBERHARD [DE]; KORING ANDREAS [DE]) 17 May 2001 (2001-05-17) page 3, line 21 - line 30	1-12
A	WO 2004/003355 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]; BRAUN TILLMANN [DE]) 8 January 2004 (2004-01-08) page 2 - page 6	1-12
A	WO 2006/110071 A1 (VOLVO LASTVAGNAR AB [SE]; HOLMGREN CHARLOTTE [US]) 19 October 2006 (2006-10-19) paragraph [0015] - paragraph [0020]	1-12
	----- -/--	

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 June 2010

Date of mailing of the international search report

23/06/2010

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

Ikas, Gerhard

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/055268

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 103 58 195 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 14 July 2005 (2005-07-14) cited in the application claims 1-10 -----	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2010/055268

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10331334	A1	24-02-2005	NONE
WO 0135065	A1	17-05-2001	DE 19954177 A1 23-05-2001
WO 2004003355	A1	08-01-2004	DE 10228659 A1 22-01-2004 EP 1516108 A1 23-03-2005 JP 4139811 B2 27-08-2008 JP 2005534847 T 17-11-2005 US 2006089783 A1 27-04-2006
WO 2006110071	A1	19-10-2006	AT 458903 T 15-03-2010 BR PI0520162 A2 22-04-2009 CN 101163867 A 16-04-2008 EP 1875054 A1 09-01-2008 JP 2008536054 T 04-09-2008
DE 10358195	A1	14-07-2005	FR 2863660 A1 17-06-2005 JP 2005171994 A 30-06-2005 US 2005143897 A1 30-06-2005

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/055268

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. ... F01N11/00 F02D41/22
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F01N 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.
A	DE 103 31 334 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 24. Februar 2005 (2005-02-24) Absatz [0047]	1-12
A	WO 01/35065 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; SCHNAIBEL EBERHARD [DE]; KORING ANDREAS [DE]) 17. Mai 2001 (2001-05-17) Seite 3, Zeile 21 - Zeile 30	1-12
A	WO 2004/003355 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]; BRAUN TILLMANN [DE]) 8. Januar 2004 (2004-01-08) Seite 2 - Seite 6	1-12
A	WO 2006/110071 A1 (VOLVO LASTVAGNAR AB [SE]; HOLMGREN CHARLOTTE [US]) 19. Oktober 2006 (2006-10-19) Absatz [0015] - Absatz [0020]	1-12

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 erfindenscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindenscher 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
9. Juni 2010	23/06/2010

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 Ikas, Gerhard
--	--

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2010/055268

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 103 58 195 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 14. Juli 2005 (2005-07-14) in der Anmeldung erwähnt Ansprüche 1-10 -----	1-12

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/055268

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10331334	A1	24-02-2005	KEINE
WO 0135065	A1	17-05-2001	DE 19954177 A1 23-05-2001
WO 2004003355	A1	08-01-2004	DE 10228659 A1 22-01-2004 EP 1516108 A1 23-03-2005 JP 4139811 B2 27-08-2008 JP 2005534847 T 17-11-2005 US 2006089783 A1 27-04-2006
WO 2006110071	A1	19-10-2006	AT 458903 T 15-03-2010 BR PI0520162 A2 22-04-2009 CN 101163867 A 16-04-2008 EP 1875054 A1 09-01-2008 JP 2008536054 T 04-09-2008
DE 10358195	A1	14-07-2005	FR 2863660 A1 17-06-2005 JP 2005171994 A 30-06-2005 US 2005143897 A1 30-06-2005