

(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  
21. Februar 2002 (21.02.2002)

PCT

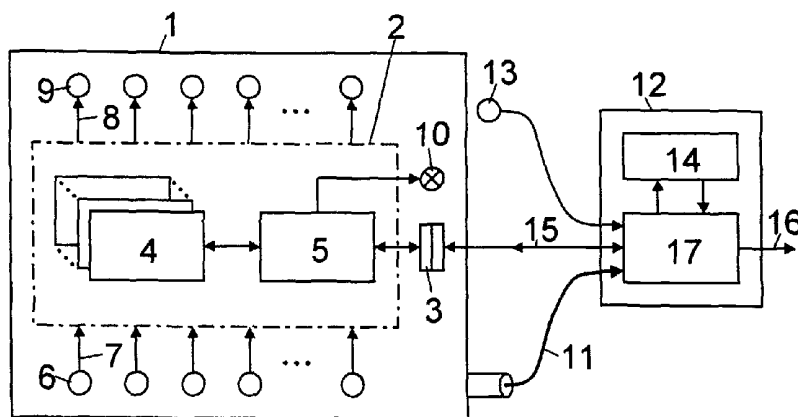
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 02/14828 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: G01M 15/00 (72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HULLER, Dieter [DE/DE]; Schluchtstrasse 8, 76275 Ettlingen (DE). LUDWIG, Michael [DE/DE]; Graf-Eberstein-Strasse 21, 76199 Karlsruhe (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE01/03129
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
16. August 2001 (16.08.2001) (74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaat (national): US.
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
- (30) Angaben zur Priorität:  
100 39 965.7 16. August 2000 (16.08.2000) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE). Veröffentlicht:  
— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND SYSTEM FOR PERFORMING AN EXHAUST GAS ANALYSIS ON MOTOR VEHICLES HAVING AN ON-BOARD ENGINE CONTROL AND DIAGNOSTIC SYSTEM

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND ANORDNUNG ZUR ABGASUNTERSUCHUNG AN KRAFTFAHRZEUGEN MIT BORDEIGENEM MOTORSTEUERUNGS- UND DIAGNOSESYSTEM



(57) Abstract: The aim of the invention is to enable the performance of an exhaust gas analysis, in a manner that is largely automatic, on motor vehicles having an on-board engine control and diagnostic system (OBD) and equipped with a diagnostic interface. To this end, control commands (15) are generated, preferably in an exhaust gas tester (12), and are transmitted via the diagnostic interface (3) to the engine control and diagnostic system (2) that, according to the control commands (15), adjusts the operating states of the motor vehicle (1), which are prescribed for the exhaust gas analysis.

(57) Zusammenfassung: Um einen weitgehend automatischen Ablauf der Abgasuntersuchung an Kraftfahrzeugen mit bordeigenem Motorsteuerungs- und Diagnosesystem (OBD) und Diagnoseschnittstelle zu ermöglichen, werden, vorzugsweise in einem Abgastester (12), Steuerkommandos (15) erzeugt und über die Diagnoseschnittstelle (3) an das Motorsteuerungs- und Diagnosesystem (2) übertragen, welches in Abhängigkeit von den Steuerkommandos (15) für die Abgasuntersuchung vorgeschriebene Betriebszustände des Kraftfahrzeuges (1) einstellt.



WO 02/14828 A2



*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

## Beschreibung

Verfahren und Anordnung zur Abgasuntersuchung an Kraft-  
fahrzeugen mit bordeigenem Motorsteuerungs- und Diagnose-  
5 system.

Kraftfahrzeuge müssen aufgrund gesetzlicher Vorschriften in  
regelmäßigen Zeitabständen einer Abgasuntersuchung unterzogen  
werden. Die Abgasuntersuchung erfolgt nach einem festgelegten  
10 Ablauf mittels eines Abgastesters, wobei das Kraftfahrzeug  
für einzelne Untersuchungsschritte in vorgegebene Betriebszu-  
stände gebracht und für die Dauer des jeweiligen Untersu-  
chungsschrittes gehalten werden muss. Die Einstellung der  
vorgegebenen Betriebszustände erfolgt durch die Prüfperson  
15 nach Vorgabe des üblicherweise auf einem Display dargestell-  
ten Untersuchungsablaufs, indem beispielsweise durch Betäti-  
gen des Fahrpedals eine vorgegebene Motordrehzahl eingestellt  
oder durch Abziehen oder Anstecken eines Luftschauches die  
geforderte Störgrößenauf- bzw. -abschaltung für die Lambda-  
20 Regelung realisiert wird. Vorgegebene Daten des zu untersu-  
chenden Kraftfahrzeuges werden einschließlich der Abgaswerte  
erfasst, gespeichert und in Form einer Prüfbescheinigung aus-  
gedruckt.

25 Aufgrund von gesetzlichen Vorschriften, die insbesondere eine  
Verringerung der Emissionen von Kraftfahrzeugen zum Ziel  
haben, müssen Neuwagen in den USA seit 1996 und in der Euro-  
päischen Union ab dem Jahr 2000 mit bordeigenen Diagnose-  
systemen, sogenannten On-Board-Diagnostic (OBD)-Systemen, aus-  
30 gestattet sein, die als Bestandteil der bordeigenen Motor-  
steuerung oder in Zusammenwirken mit dieser mittels geeigne-  
ter Sensoren wesentliche Betriebsgrößen des Kraftfahrzeuges  
sowie dessen Abgaswerte erfassen und durch Vergleich dieser  
Größen mit vorgegebenen Richtgrößen Fehlfunktionen des Kraft-  
35 fahrzeuges detektieren. Neben einer Anzeige der Fehl-  
funktionen an Bord des Kraftfahrzeuges müssen die zu ihrer

Identifizierung und Reparatur erforderlichen Informationen über eine Diagnoseschnittstelle bereitgestellt werden.

Die Ausstattung von Kraftfahrzeugen mit bordeigenen Diagnose-  
5 systemen wird zumindest insoweit Auswirkungen auf die Abgas-  
untersuchung haben, als im Rahmen der Abgasuntersuchung aus  
dem Diagnosesystem aktuelle und/oder gespeicherte abgasrele-  
vante Kraftfahrzeugdaten ausgelesen und mit den übrigen Daten  
10 der Abgasuntersuchung protokolliert werden. Dies bedeutet,  
dass der Abgastester mit der Diagnoseschnittstelle des bord-  
eigenen Diagnosesystems verbunden sein muss.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen weitgehend  
automatischen Ablauf der Abgasuntersuchung an Kraftfahrzeugen  
15 mit bordeigenem Diagnosesystem zu ermöglichen.

Gemäß der Erfindung wird die Aufgabe durch das in Anspruch 1  
angegebene Verfahren bzw. die in Anspruch 8 angegebene Anord-  
nung gelöst.

20 Vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens  
bzw. der erfindungsgemäßen Anordnung sind den Unteransprüchen  
zu entnehmen.

25 Der Erfindung liegt die Überlegung zugrunde, dass sich neben  
den vorgeschriebenen standardisierten, d.h. herstellerunab-  
hängigen, Diagnoseinformationen auch herstellerspezifische  
Informationen über die Diagnoseschnittstelle auslesen lassen  
bzw. Steuerkommandos an die Motorsteuerung übertragen lassen.  
30 Dementsprechend werden gemäß der Erfindung außerhalb des  
Motorsteuerungs- und Diagnosesystems des Kraftfahrzeuges,  
vorzugsweise in dem Abgastester oder einem mit diesem verbun-  
denen Steuergerät, Steuerkommandos erzeugt und über die Diag-  
noseschnittstelle an das Motorsteuerungssystem übertragen, um  
35 dadurch automatisch die für die Abgasuntersuchung jeweils  
vorgegebenen Betriebszustände des Kraftfahrzeuges einzustel-  
len. Die Steuerkommandos werden dabei vorzugsweise durch

Programmablauf in dem Abgastester erzeugt, wobei der Programmablauf zum einen Informationen über den vorgeschriebenen Ablauf der Abgasuntersuchung und zum anderen herstellerspezifische Informationen über die Motorsteuerung des betreffenden Kraftfahrzeuges enthält.

Die bei der Abgasuntersuchung durchlaufenden Betriebszustände des Kraftfahrzeuges werden vorzugsweise zusammen mit den gleichzeitig erfassten Abgaswerten automatisch dokumentiert.

10

Um einen ordnungsgemäßen Ablauf der Abgasuntersuchung zu gewährleisten, wird die Abgasuntersuchung bzw. werden einzelne Untersuchungsschritte der Abgasuntersuchung in vorteilhafter Weise beim Erreichen der einzustellenden Betriebszustände ausgelöst, wobei das Erreichen der einzustellenden Betriebszustände aufgrund von an dem Kraftfahrzeug erfassten Daten detektiert wird. Zumindest ein Teil dieser Daten kann dabei über die Diagnoseschnittstelle aus dem Motorsteuerungs- und Diagnosesystem ausgelesen werden. Darüber hinaus ist es möglich, ausgewählte Daten auch anderweitig an dem Kraftfahrzeug zu erfassen, indem beispielsweise über den Wechselspannungsanteil der Bordnetzspannung des Kraftfahrzeuges oder mit Hilfe von im Bereich des Motors angebrachten Vibrations-, Geräusch- oder Magnetsensoren die Motordrehzahl erfasst wird.

25

Ein im Rahmen der Abgasuntersuchung einzustellender vorgegebener Betriebszustand des Kraftfahrzeuges kann beispielsweise durch eine vorgegebene Motordrehzahl bei einer vorgegebenen Betriebstemperatur definiert sein. Die Betriebstemperatur kann dabei in Form der Kühlmitteltemperatur erfasst werden, die als Information über die Diagnoseschnittstelle abrufbar ist. Die Motordrehzahl kann mittels eines an die Motorsteuerung übertragenen Steuerkommandos unmittelbar eingestellt werden, so wie dies beispielsweise innerhalb der Motorsteuerung bei Einstellung einer festen Reisegeschwindigkeit (Tempomat) erfolgt. Es ist aber auch möglich, die Motordrehzahl über ein entsprechendes Steuerkommando zur

35

Veränderung der Drosselklappenstellung zu beeinflussen. Um die einzelnen Betriebszustände des Kraftfahrzeuges definiert einstellen zu können, können für die Betriebszustände charakteristische Daten, hier beispielsweise die Motordrehzahl, an dem Kraftfahrzeug erfasst werden, wobei in Abhängigkeit von diesen Daten die erzeugten Steuerkommandos, hier z.B. zur Änderung der Drosselklappenstellung, im Sinne einer Angleichung des jeweils momentanen Ist-Betriebszustandes an den einzustellenden Soll-Betriebszustand adaptiv verändert werden. Auch hier können die Daten über die Diagnoseschnittstelle ausgelesen oder in sonstiger Weise an dem Kraftfahrzeug erfasst werden.

Zur weiteren Erläuterung der Erfindung wird im folgenden auf die Figuren der Zeichnung Bezug genommen, von denen Figur 1 ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Anordnung und Figur 2 ein weiteres Ausführungsbeispiel zeigen.

Figur 1 zeigt in Form eines vereinfachten Blockschaltbildes ein Kraftfahrzeug 1, das ein bordeigenes Motorsteuerungs- und Diagnosesystem 2 mit einer Diagnoseschnittstelle 3 aufweist. Das Motorsteuerungs- und Diagnosesystem 2 enthält eine oder mehrere Motorsteuerungsfunktionen 4 und eine Diagnoseeinheit 5, die untereinander Daten austauschen und an der Diagnoseschnittstelle 3 angeschlossen sind. Eine Vielzahl von Sensoren 6 liefert betriebszustandsspezifische Daten 7 an das Motorsteuerungs- und Diagnosesystem 2, welches seinerseits Steuersignale 8 an Aktoren 9 zur Steuerung des Motors und anderer Systeme des Kraftfahrzeuges 1 übermittelt. Die Diagnoseeinheit 5 wertet wesentliche Betriebsgrößen des Kraftfahrzeuges 1, von denen einige Betriebsgrößen Rückschlüsse auf das Abgasverhalten erlauben, aus und zeigt im Falle von zu erwartenden Grenzwertüberschreitungen die Fehlfunktion des Kraftfahrzeuges 1 mittels einer Lampe 10 innerhalb des Kraftfahrzeuges 1 an. Außerdem stellt die Diagnoseeinheit 5 bei Anforderung Informationen über die Diagnoseschnittstelle 3

zur Identifizierung und Reparatur der Fehlfunktion des Kraftfahrzeuges 1, z.B. Fehlercodes, bereit.

Bei der Abgasuntersuchung werden die Abgase des Kraftfahrzeuges 1 über eine Entnahmeleitung 11 einem Abgastester 12 zugeführt und in diesem analysiert. Die Abgasanalyse erfolgt dabei innerhalb einer Test- und Steuereinheit 17 in Abhängigkeit von Daten des Kraftfahrzeuges 1, die über die Diagnoseschnittstelle 3 aus dem Motorsteuerungs- und Diagnosesystem 2 ausgelesen werden, aber auch, wie hier z.B. im Falle der Motordrehzahl, mittels eines geeigneten Sensors 13 an dem Kraftfahrzeug 1 erfasst werden können. Der Ablauf der Abgasuntersuchung wird durch ein Programm gesteuert, welches Informationen über die bei der Abgasuntersuchung zu durchlaufenden Untersuchungsschritte sowie herstellerspezifische Informationen über die Motorsteuerung des Kraftfahrzeuges 1 enthält und in einer Recheneinrichtung 14 abgearbeitet wird. Dabei werden in Abhängigkeit von dem jeweils zu durchlaufenden Untersuchungsschritt spezifische Steuerkommandos 15 erzeugt und von der Test- und Steuereinheit 17 über die Diagnoseschnittstelle 3 an das Motorsteuerungs- und Diagnosesystem 2 zur Einstellung vorgegebener Betriebszustände des Kraftfahrzeuges 1 übertragen. Das Erreichen der jeweils einzustellenden Betriebszustände wird anhand der von dem Motorsteuerungs- und Diagnosesystem 2 bereitgestellten und/oder von dem Sensor 13 erhaltenen Daten detektiert, woraufhin der entsprechende Untersuchungsschritt mit der Abgasanalyse durchgeführt wird. Die dabei erhaltenen Abgaswerte werden zusammen mit den anderen von dem Kraftfahrzeug 1 erhaltenen Daten in einem Prüfprotokoll 16 ausgegeben.

Bei der in Figur 2 gezeigten Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Anordnung werden die Steuerkommandos 15 zur Einstellung vorgegebener Betriebszustände des Kraftfahrzeuges 1 in einem Steuergerät 18, beispielsweise einem Diagnosegerät, erzeugt, welches darüber hinaus den Abgastester 12 steuert. Dazu enthält das Steuergerät 18 neben einer mit der Diagnose-

schnittstelle 3 des Kraftfahrzeuges 1 verbundenen Diagnose- und Steuereinheit 19 auch eine Recheneinheit 14, in der ein den Ablauf der Abgasuntersuchung steuerndes Programm abgearbeitet wird. Wenn aufgrund eines Steuerkommandos 15 ein für  
5 einen bestimmten Untersuchungsschritt vorgeschriebener Betriebszustand des Kraftfahrzeuges 1 erreicht wird, wird der Abgastester 12 zur Durchführung der Abgasanalyse in dem betreffenden Untersuchungsschritt angesteuert

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Abgasuntersuchung an Kraftfahrzeugen (1) mit bordeigenem Motorsteuerungs- und Diagnosesystem (2) und Diagnoseschnittstelle (3), wobei außerhalb des Motorsteuerungs- und Diagnosesystems (2) Steuerkommandos (15) erzeugt und über die Diagnoseschnittstelle (3) an das Motorsteuerungs- und Diagnosesystem (2) übertragen werden, welches in Abhängigkeit von den Steuerkommandos (15) für die Abgasuntersuchung vorgegebene Betriebszustände des Kraftfahrzeuges (1) einstellt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerkommandos (15) durch Programmablauf in einem Abgastester (12) erzeugt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerkommandos (15) durch Programmablauf in einem einen Abgastester (12) steuernden Steuergerät (18) erzeugt werden.
4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die bei der Abgasuntersuchung durchlaufenen Betriebszustände des Kraftfahrzeuges (1) zusammen mit gleichzeitig erfassten Abgaswerten automatisch dokumentiert werden.
5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Abgasuntersuchung oder einzelne Untersuchungsschritte der Abgasuntersuchung beim Erreichen der einzustellenden Betriebszustände ausgelöst wird bzw. ausgelöst werden, wobei das Erreichen der einzustellenden Betriebszustände aufgrund von an dem Kraftfahrzeug (1) erfassten Daten detektiert wird.
6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass für die einzelnen Betriebszustände charakteristische Daten an dem Kraftfahrzeug

8

(1) erfasst werden aufgrund derer die erzeugten Steuerkommandos (15) im Sinne einer Angleichung des jeweils momentanen Ist-Betriebszustandes an den einzustellenden Soll-Betriebszustand adaptiv verändert werden.

5

7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Teil der Daten über die Diagnoseschnittstelle (3) aus dem Motorsteuerungs- und Diagnosesystem (2) ausgelesen wird.

10

8. Anordnung zur Abgasuntersuchung an Kraftfahrzeugen (1) mit bordeigenem Motorsteuerungs- und Diagnosesystem (2) und Diagnoseschnittstelle (3), wobei außerhalb des Motorsteuerungs- und Diagnosesystems (2) eine Einheit (14) zur Erzeugung von Steuerkommandos (15) und zu ihrer Übertragung über die Diagnoseschnittstelle (3) an das Motorsteuerungs- und Diagnosesystem (2) vorgesehen ist, und wobei das Motorsteuerungs- und Diagnosesystem (2) zur Einstellung von für die Abgasuntersuchung vorgegebenen Betriebszuständen des Kraftfahrzeuges in Abhängigkeit von den Steuerkommandos (15) ausgebildet ist.

20

9. Anordnung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Einheit (14) in einem Abgastester (12) integriert ist.

25

10. Anordnung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Einheit (14) in einem einen Abgastester (12) steuernden Steuergerät (18) integriert ist.

30

11. Anordnung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Abgastester (12) eine Ausgabeeinheit zur Ausgabe der bei der Abgasuntersuchung durchlaufenen Betriebszustände des Kraftfahrzeuges (1) zusammen mit gleichzeitig erfassten Abgaswerten aufweist.

35

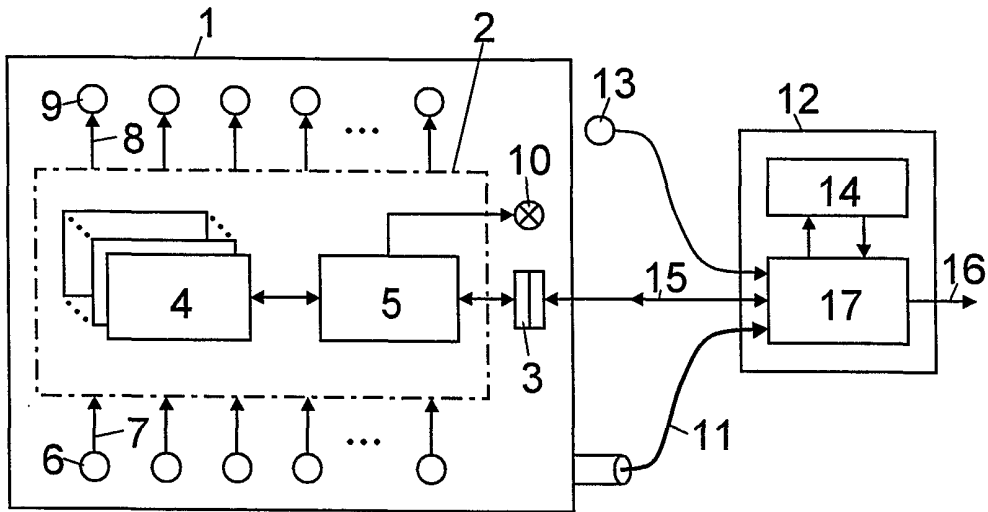


FIG. 1

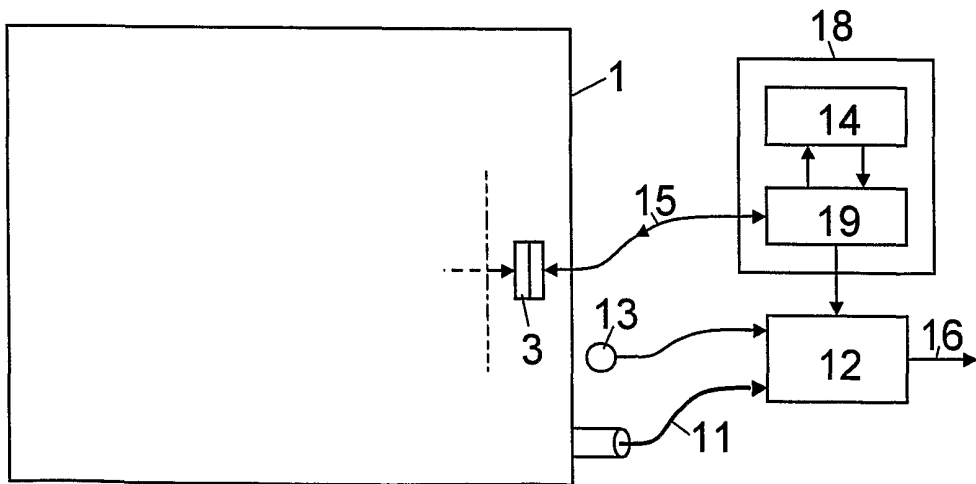


FIG. 2