

(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
26. Juni 2008 (26.06.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/074591 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F02D 41/22 (2006.01) *F02D 41/04* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/062724
- (22) Internationales Anmeldedatum:
23. November 2007 (23.11.2007)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
102006059675.7
18. Dezember 2006 (18.12.2006) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **MIERSCH-**

WIEMERS, Oliver [DE/DE]; Schlosserstr. 2, 70180 Stuttgart (DE). **MUELLER, Norbert** [US/US]; 38000 Hills Tech Drive, Farmington Hills, Michigan 48331 (US). **DÜRR, Mike** [DE/DE]; Bachstr. 8, 71726 Benningen (DE). **RAIMANN, Juergen** [DE/DE]; Egerlandstr. 13, 71263 Weil Der Stadt (DE).

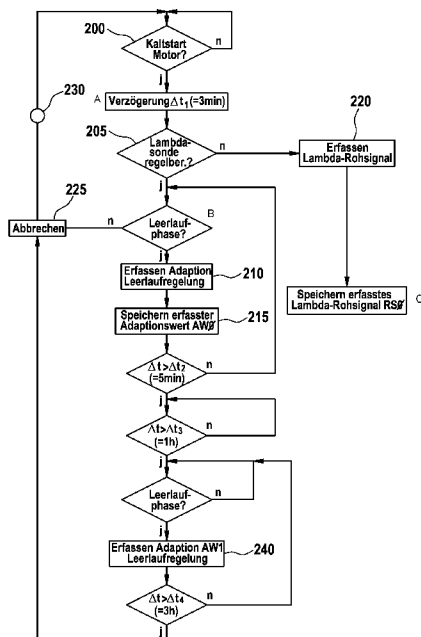
(74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**, Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR DETECTING A CONTINUOUS INGRESS OF FUEL INTO THE LUBRICATING OIL OF AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE DURING COLD STARTING

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR ERKENNUNG EINES KONTINUIERLICHEN KRAFTSTOFFFEINTRAGS IN DAS SCHMIERÖL EINER BRENNKRAFTMASCHINE BEIM KALTSTART



(57) Abstract: In a method and an apparatus for detecting a continuous ingress of fuel into the lubricating oil of an internal combustion engine, that is to say oil dilution, in particular of a motor vehicle during cold starting, there is provision, in particular, for the continuous ingress of fuel to be detected (205) by means of a lambda control. The continuous ingress of fuel is preferably determined using the outgassing of fuel from a crankcase of the internal combustion engine, wherein the depletion is based on adaptation values of the lambda control (210).

(57) Zusammenfassung: Bei einem Verfahren und einer Vorrichtung zur Erkennung eines kontinuierlichen Kraftstoffeintrags in das Schmieröl einer Brennkraftmaschine d.h. Ölverdünnung insbesondere eines Kraftfahrzeugs beim Kaltstart, ist insbesondere vorgesehen, dass der kontinuierliche Kraftstoffeintrag mittels einer Lambda-Regelung erkannt wird (205). Bevorzugt wird der kontinuierliche Kraftstoffeintrag anhand der Ausgasung von Kraftstoff aus einem Kurbelgehäuse der Brennkraftmaschine ermittelt, wobei die Abmagerung von Adaptionswerten der Lambda-Regelung zugrunde gelegt werden (210).

- 200 Engine cold start?
205 Lambda probe ready for control?
210 Detection adaptation idling control
215 Storage of detected
220 Detect lambda raw signal
225 Terminate
240 Detection adaptation AW# idling control
A Deceleration Δt_1 (= 3 min)
B idling phase?
C Storage of detected lambda raw signal Lambda-Rohsignal
j yes
n no

WO 2008/074591 A1



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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,

EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

Beschreibung

Titel

Verfahren und Vorrichtung zur Erkennung eines kontinuierlichen Kraftstoffeintrags in das Schmieröl einer Brennkraftmaschine beim Kaltstart

Stand der Technik

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erkennung eines kontinuierlichen Kraftstoffeintrags in das Schmieröl einer Brennkraftmaschine insbesondere eines Kraftfahrzeugs beim Kaltstart sowie ein Steuergerät zur Steuerung einer Brennkraftmaschine entsprechend einem solchen Verfahren, gemäß den Oberbegriffen der jeweiligen unabhängigen Ansprüche.

In heutigen Brennkraftmaschinen mit Benzindirekteinspritzung erfolgt die Kraftstoffversorgung in an sich bekannter Weise mit Kraftstoffdrücken von bis zu 200 bar. In einzelnen Bereichen der Direkteinspritzung wie bspw. bei strahlgeführten Brennverfahren oder höchstaufgeladenen Brennkraftmaschinen treten sogar noch höhere Drücke auf. Um die zur Erzeugung dieser Drücke erforderlichen Kräfte von einer Nockenwelle oder einer Kurbelwelle der Brennkraftmaschine auf eine Hochdruckpumpe übertragen zu können, müssen in diesen Pumpen bekanntermaßen verwendete Pumpenstößel mit Schmieröl aus dem Ölkreislauf der Brennkraftmaschine versorgt werden.

Kommt es nun zu einer erhöhten Undichtigkeit von zwischen dem Ölkreislauf und dem Kraftstoffkreislauf angeordneten Dichtungen, so kann Kraftstoff mit dem Vorförderdruck eines in der Brennkraftmaschine angeordneten Niederdruckkreislaufs in den genannten Ölkreislauf gelangen. Die daraus resultierende Verdünnung des Schmieröls (Motoröls)

der Brennkraftmaschine ist in den vorveröffentlichten Anmeldungen DE 10 2004 033 413 A1 und DE 10 2004 033 414 A1 vorbeschrieben.

In der genannten DE 10 2004 033 413 A1 wird insbesondere ein Ölverdünnungssignal ermittelt, welches ein Maß für das Volumen der in das Motoröl der Brennkraftmaschine durch wenigstens eine Kraftstoff-Nacheinspritzung eingetragenen Ölverdünnung. Die genannte Nacheinspritzung dient dazu, unverbrannten Kraftstoff als Brennstoff in den Abgasbereich der Brennkraftmaschine einzubringen, welcher im Abgasbereich zur Beheizung einer Abgasbehandlungsvorrichtung exotherm reagiert. Dadurch ist es möglich, die Ölverdünnung allein aus vorhandenen Betriebskenngrößen der Brennkraftmaschine zu ermitteln.

In der genannten DE 10 2004 033 414 A1 wird zusätzlich vorgeschlagen, das genannte Ölverdünnungssignal bei der Ermittlung des Ölstands des Motoröls der Brennkraftmaschine zu berücksichtigen. Dadurch wird ermöglicht, das Maß für den Ölstand allein aus vorhandenen Betriebskenngrößen der Brennkraftmaschine ermitteln zu können.

Die genannte Ölverdünnung führt wegen der verschlechterten Schmierung zu einer verringerten Lebensdauer der Brennkraftmaschine.

Zur Überwachung der Ölgüte werden bereits Ölgütesensoren eingesetzt. Ein beschriebener erhöhter Kraftstoffeintrag führt mittels dieser Sensoren zu stark verkürzten Ölwechselintervallen, was zwar einem Schaden der Brennkraftmaschine vorbeugt, jedoch aufgrund der verkürzten Serviceintervalle und den damit verbundenen erhöhten Kosten der Akzeptanz der genannten Brennkraftmaschinen mit Kraftstoff-Direkteinspritzung eher entgegenwirkt.

Zudem werden die genannten Ölgütesensoren aufgrund der zusätzlichen Einbaukosten für diese Sensoren nur in Brennkraftmaschinen der gehobenen Fahrzeugklasse eingesetzt und sind daher noch nicht sehr verbreitet.

Darüber hinaus ist die Erkennung einer undichten Hochdruckpumpe auch auf der Grundlage der genannten Ölgütesensoren nicht eindeutig möglich.

Offenbarung der Erfindung

Der vorliegenden Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, einen kontinuierlichen Eintrag von Kraftstoff in das Schmieröl einer Brennkraftmaschine beim Kaltstart der Brennkraftmaschine mittels einer Lambda-Regelung zu erkennen.

Der bei der Erfindung zugrunde liegende technische Effekt liegt darin, dass der Eintrag von Kraftstoffdämpfen aus einer Kurbelgehäuse-Entlüftung in ein Saugrohr der Brennkraftmaschine zu einer Gemischanreicherung im Brennraum bzw. in den Brennräumen der Brennkraftmaschine und damit zu einer Messwertänderung an einer Lambdasonde der Lambda-Regelung führt. Da die Lambda-Regelung im Betriebsfall der Brennkraftmaschine in jedem Fall aktiviert ist, lässt sich die Ausgasung aus dem Kurbelgehäuse zuverlässig als Abmagerung der Adaptionswerte einer mit der Lambda-Regelung zusammen arbeitenden Leerlaufregelung erkennen.

Die Größe des an der Lambdasonde gemessenen Messwertes ist von der Höhe des Massenstroms der Kraftstoffdämpfe und dem an der Brennkraftmaschine aktuell eingestellten Betriebspunkt, d.h. der relativen Luftmasse des Kraftstoff-Luft-Gemisches, abhängig. Dieser Massenstrom ist ferner von der Konzentration des Kraftstoffs im Öl und von der Betriebstemperatur der Brennkraftmaschine abhängig.

Die genannten Adaptionswerte sind weiteren Störfaktoren unterworfen, wie bspw. Störungen aufgrund von Belagbildung von Kraftstoff-Einlassventilen, von Undichtigkeiten im Saugrohr, von Belagbildung bei Kraftstoff-Injektoren oder von Undichtigkeiten oder Einflüssen einer bei heutigen Brennkraftmaschinen meist vorgesehenen Tankentlüftung. Daher wird erfindungsgemäß bevorzugt eine zeitliche Änderung der Adaptionswerte der Lambda-Regelung in Abhängigkeit von einer reproduzierbaren Änderung des Zustandes der Brennkraftmaschine zur Erkennung einer Undichtigkeit der Hochdruckpumpe herangezogen.

Der Erfindung liegt ferner die Erkenntnis zugrunde, dass eine solche reproduzierbare zeitliche Änderung beim Kaltstart der Brennkraftmaschine bei Temperaturen zwischen 10 und 30° C gegeben ist.

Die Erfindung ermöglicht eine zuverlässige Erkennung einer vorgenannten Undichtigkeit einer eingangs beschriebenen Hochdruckpumpe.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann in einem Steuergerät der Brennkraftmaschine in der Form eines Steuercodes oder in der Form einer elektronischen Schaltung realisiert werden.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Die Erfindung wird nachfolgend, unter Heranziehung der beigefügten Zeichnungen, anhand von möglichen Ausführungsformen eingehender beschrieben, aus denen sich weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben.

In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1a-c drei zeitliche Verläufe eines Lambda-Signals zur Illustration des erfindungsgemäßen Verfahrens beim Betrieb einer hier betroffenen Brennkraftmaschine beim Kaltstart und

Fig. 2 eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens anhand eines Flussdiagramms.

Ausführungsformen der Erfindung

In der Fig. 1a ist der zeitliche Verlauf des von einer Lambdasonde gelieferten Rohsignals gezeigt, welches an einem Prüfstandmotor während eines Kaltstarts mit anschließendem Leerlauf ermittelt wurde. In der Fig. 1a sind zwei zu verschiedenen Zeiten an dem Prüfstandmotor gemessene Rohsignale dargestellt. Das vorliegende Rohsignal entspricht der Situation einer funktionstüchtigen Dichtung zwischen dem

Ölkreislauf und dem Kraftstoffkreislauf, d.h. es tritt vorliegend kein eingangs beschriebener Ölverdünnungseffekt auf.

Der gezeigte Rohsignal-Verlauf von Lambda wurde zwischen dem Kaltstart des Motors bei $t = 0,00$ min und einer vorliegend oberen Zeitgrenze von etwa 37,00 bei der ersten der genannten Kurven bzw. 50,00 min bei der zweiten dieser Kurven gemessen, und zwar im Leerlauf des Motors und einer nach etwa 30,00 min schließlich eingetretenen Betriebstemperatur des Prüfstandmotors bzw. Öltemperatur von etwa 80° C.

Wie aus der Fig. 1a zu ersehen, durchläuft das Rohsignal eine charakteristische Kurve, bei der das Signal nach einer kurzen Einschwingphase von etwa 3 min innerhalb von etwa 10 min kontinuierlich abfällt. Ab diesem Zeitpunkt beginnt das durch den Kaltstart eingetragene Benzin aufgrund der erhöhten Temperatur des Motoröls auszudampfen. Dieses ausdampfende Benzin führt nun zu einer Anfettung des Kraftstoff-Luft-Gemisches und das Signal der Lambdasonde nimmt demzufolge ab.

Nach dem vollständigen Aufwärmen des Motoröls bei etwa 30 min nimmt das Rohsignal einen nahezu konstanten Wert an, welcher dem kurz nach dem Start vorgelegenen Wert sehr nahe kommt. Den entsprechenden Verlauf von Lambda in Abhängigkeit von der Öltemperatur in dem genannten Zeitfenster bis 30 min veranschaulicht die Fig. 1b.

In Situationen wie bspw. dem Winterbetrieb eines Kraftfahrzeugs, bei denen der Motor bei sehr tiefen Temperaturen gestartet wird, oder in Fällen, bei denen mehrere Wiederholstarts erfolgen, kann die in das Motoröl eingetragene Kraftstoffmenge beim Start sehr groß sein. Die Anfettung nach 10-minütigem Motorbetrieb kann in diesen Fällen sogar beträchtliche Werte annehmen. Allerdings ist auch in solchen Fällen nach einer Stunde des Motorbetriebs im Leerlauf das Benzin weitestgehend ausgedampft.

Kommt nun zum beschriebenen Benzineintrag im Kaltstart eine während des Motorbetriebs kontinuierlich eingetragene Kraftstoffmenge hinzu, dann verändert sich das Ausdampfverhalten dahingehend, dass nach der raschen Ausdampfung des Kraftstoffs bis hin zu 10 min Betriebszeit des Motors keine oder zumindest keine vollständige Annäherung an den Ausgangswert nach 60-minütigem Betrieb stattfindet.

Statt dessen verharrt in diesem Fall das Lambda-Signal auf einem wesentlich reduzierten, d.h. fetteren Lambda-Wert. Da dieser Lambda-Wert auch durch die oben beschriebenen anderen Einflussgrößen verändert werden kann, ist nicht der absolute Wert ausschlaggebend, sondern es hat ein Vergleich zwischen dem Lambda-Wert nach 60 min Betrieb mit dem innerhalb von 3-5 min nach dem Start des Motors ermittelten Lambda-Wert zu erfolgen. Da die übrigen Einflussgrößen bereits bei kaltem Motor vorhanden sind, wird der Einfluss dieser Störungen durch die genannte Differenzbildung der Lambda-Werte eliminiert.

Die Fig. 1c zeigt sich typisch ergebende (gemessene) Verläufe von Lambda in Situationen mit einer nicht funktionierenden Dichtung zwischen dem Ölkreislauf und dem Kraftstoffkreislauf, d.h. es tritt vorliegend aufgrund eines kontinuierlichen Kraftstoffeintrags eine eingangs beschriebene Ölverdünnung auf. Gemessen wurde wiederum der Lambdawert bei einem Kaltstart im Leerlauf bis zu einer Motorbetriebstemperatur von 80° C. Die unterschiedlichen Kurven stellen dabei Verläufe mit jeweils unterschiedlicher Höhe des kontinuierlichen Kraftstoffeintrags dar, wobei die Höhe des Kraftstoffeintrags von der unteren Kurve 100 bis zur oberen Kurve 115 systematisch abnimmt.

Die Lambdakurven 100 - 115 entsprechen jeweils Kraftstoffeinträgen von in der genannten Reihenfolge 160 ml/h, 80 ml/h, 40 ml/h und 20 ml/h. Somit können diese Leckagemengen der eingangs genannten Hochdruckpumpe bzw. die daraus resultierenden Kraftstoffeinträge in das Schmieröl der Brennkraftmaschine bereits im Warmlauf der Brennkraftmaschine deutlich voneinander unterschieden werden.

Anhand der Fig. 2 wird nun eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens zur vorgenannten quantitativen Ermittlung eines Benzineintrags in das Motoröl einer Brennkraftmaschine anhand eines Flussdiagramms beschrieben.

Nach erfasstem Start 200 des Motors wird zunächst nach Ablauf einer Zeit t_1 von bevorzugt 3 min nach dem Start geprüft 205, ob die Lambdasonde bereits regelbereit ist. Ist dies der Fall, so wird im bevorzugten Zeitfenster Δt_2 von 3 bis 5 min nach dem Start des Motors eine durch die Lambdasonde in an sich bekannter Weise verursachte Adaption der Leerlaufregelung erfasst 210 und gespeichert 215. Liegt in dem Zeitfenster

Δt_2 allerdings noch keine Regelbereitschaft der Lambdasonde vor, so wird das Rohsignal der Lambdasonde erfasst 220 und für die nachfolgenden Ermittlungsschritte herangezogen. Tritt in dem Zeitintervall Δt_2 keine Leerlaufphase im Betrieb des Motors auf, so ist die Ermittlung des Benzineintrags nicht möglich und wird bei dem vorliegenden Kaltstart insbesondere zur Ressourcenschonung abgebrochen 225. Die Ermittlung des Benzineintrags wird dann beim nächsten Kaltstart erneut versucht 230.

Konnte ein Startwert der Lambda-Adaption oder ein Lambda-Rohwert erfasst werden, so wird nach einem Betrieb des Motors für mindestens 1 h erfasst 235, ob eine Leerlaufphase vorliegt. Liegt dieser Zustand vor, wird ein aktueller Wert der Lambda-Adaption im nunmehr vorliegenden eingeschwungenen Zustand erfasst 240.

Es ist hervorzuheben, dass der Zeitpunkt der Erfassung der Lambda-Adaption nicht zu spät im Fahrbetrieb des Motors bzw. Kraftfahrzeugs erfolgen sollte, da Abweichungen der genannten Störgrößen mit längerer Motorlaufzeit wahrscheinlicher werden. Die Erfassung der genannten Lambda-Werte wird daher in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel nach 3 h abgebrochen 245, wenn bis dahin keine Leerlaufphase aufgetreten ist.

Der aktuell erfasste Wert von Lambda wird erfindungsgemäß mit dem Ausgangswert verglichen 250. Bei einer Abweichung von Lambda von mehr als 5 % vom Ausgangswert wird das Vorliegen eines kontinuierlichen Eintrags von Kraftstoff diagnostiziert 255. Wenn diese Abweichung diagnostiziert wird, wird in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ein bevorzugt in einem Motorsteuergerät vorgesehener Verdachtszähler um den Wert '1' erhöht 260. Erreicht bzw. überschreitet der aktuelle Stand des genannten Verdachtszählers nach einer Anzahl von Kaltstarts einen empirisch vorgebbaren Schwellwert 265, erfolgt eine Fehlerreaktion, bspw. eine über die Fahrzeugarmaturen ausgegebene Fehlermeldung oder ein Servicehinweis an den Fahrer. Alternativ kann der genannte Verdachtszähler bei einer üblichen Fahrzeuginspektion ausgelesen werden.

Ansprüche

1. Verfahren zur Erkennung eines kontinuierlichen Kraftstoffeintrags in das Schmieröl einer Brennkraftmaschine insbesondere eines Kraftfahrzeugs beim Kaltstart, dadurch gekennzeichnet, dass der kontinuierliche Kraftstoffeintrag mittels einer Lambda-Regelung erkannt wird (205).
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der kontinuierliche Kraftstoffeintrag anhand der Ausgasung von Kraftstoff aus einem Kurbelgehäuse der Brennkraftmaschine ermittelt wird, wobei die Abmagerung von Adaptionswerten einer Leerlaufregelung zugrunde gelegt wird (210).
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine zeitliche Änderung der Adaptionswerte der Leerlaufregelung in Abhängigkeit von einer reproduzierbaren Änderung des Zustandes der Brennkraftmaschine herangezogen wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Vorliegen der reproduzierbaren Änderung beim Kaltstart der Brennkraftmaschine in einem Temperaturbereich der Brennkraftmaschine bzw. des Schmieröls der Brennkraftmaschine von 10 bis 30° C angenommen wird.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Erkennung des kontinuierlichen Kraftstoffeintrags in einer Leerlaufbetriebsphase (235) der Brennkraftmaschine erfolgt.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die genannten Adaptionswerte der Leerlaufregelung im eingeschwungenen Zustand der Brennkraftmaschine erfasst werden.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Erkennung des kontinuierlichen Kraftstoffeintrags in einem Zeitbereich bis bevorzugt 3 h nach dem Kaltstart der Brennkraftmaschine durchgeführt wird (245).
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein aktuell erfasster Wert von Lambda mit einem Ausgangswert verglichen wird und bei einer Abweichung von Lambda von bevorzugt mehr als 5 % vom Ausgangswert das Vorliegen eines kontinuierlichen Eintrags von Kraftstoff erkannt wird (255).
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass bei Erkennung des Vorliegens eines kontinuierlichen Eintrags von Kraftstoff ein bevorzugt in einem Steuergerät der Brennkraftmaschine angeordneter Verdachtszähler um einen Wert, bevorzugt um den Wert '1', erhöht wird (260) und dass bei Erreichen oder Überschreiten des aktuellen Verdachtszählerwertes eines empirisch vorgebbaren Schwellwerts (265) eine Fehlerreaktion erfolgt.
10. Steuergerät zum Betrieb einer Brennkraftmaschine insbesondere eines Kraftfahrzeugs, gekennzeichnet durch Mittel zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche zur Erkennung eines kontinuierlichen Kraftstoffeintrags in das Schmieröl der Brennkraftmaschine.

Fig. 1a

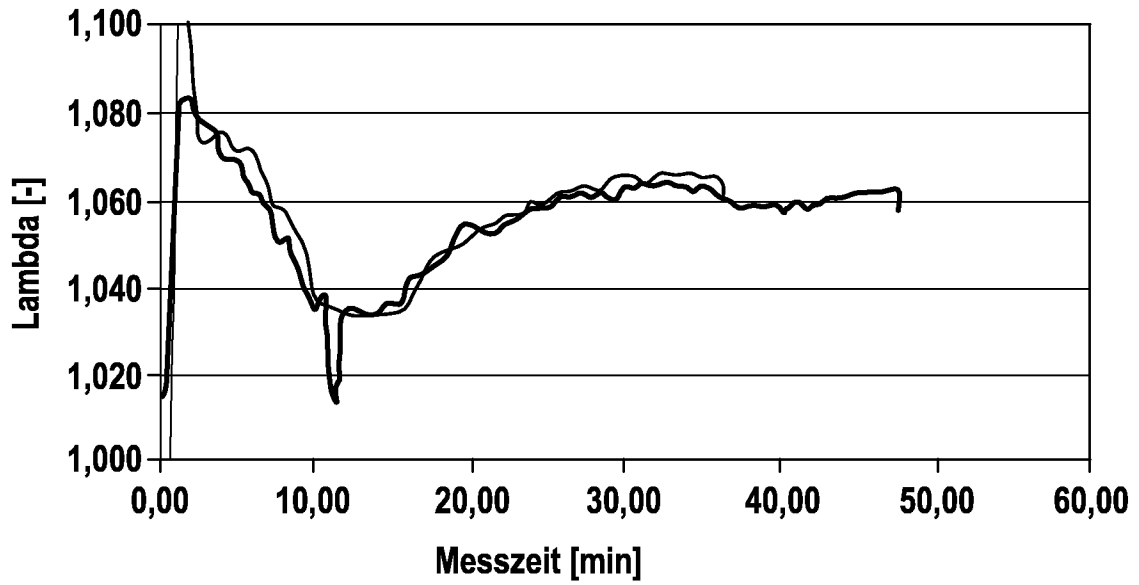


Fig. 1b

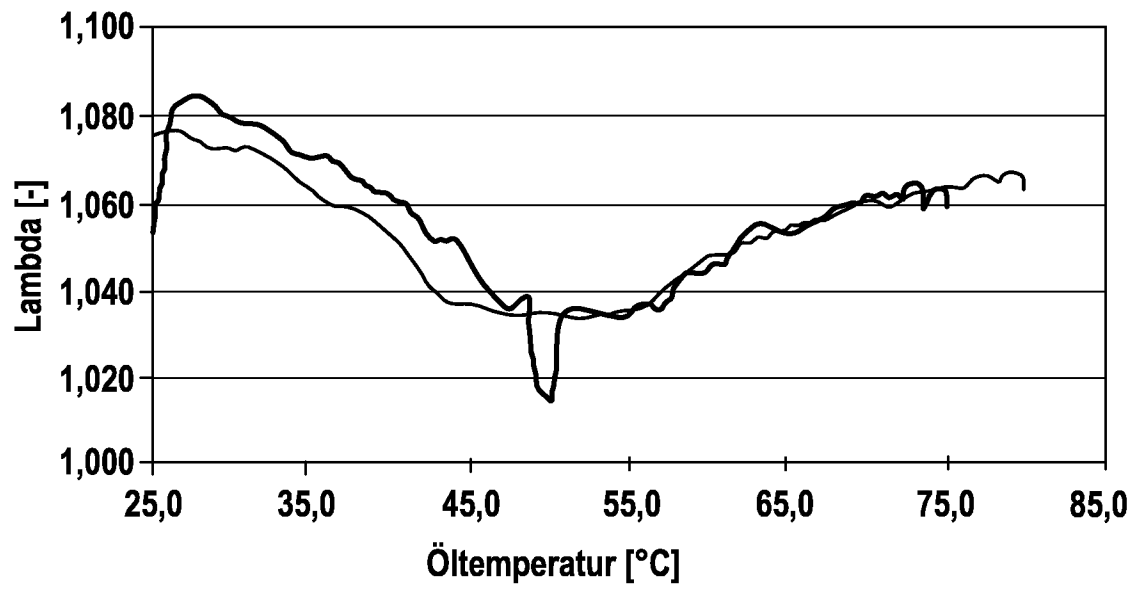
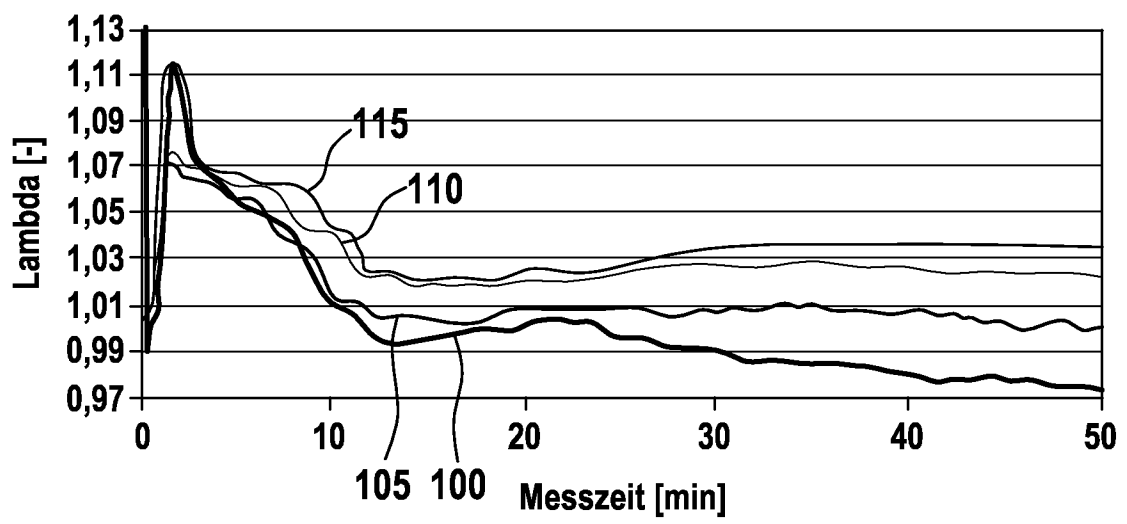


Fig. 1c



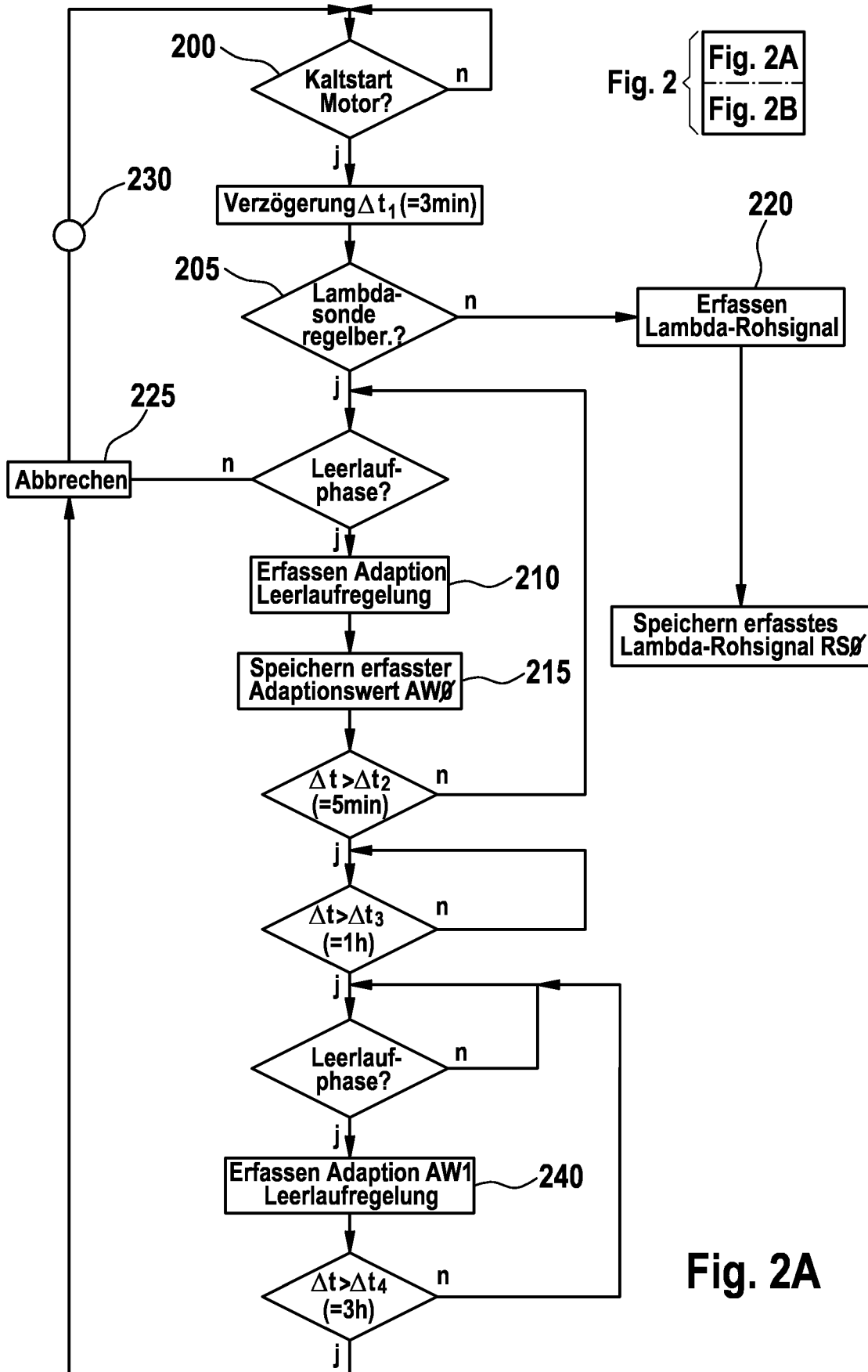


Fig. 2 { Fig. 2A
Fig. 2B

Fig. 2A

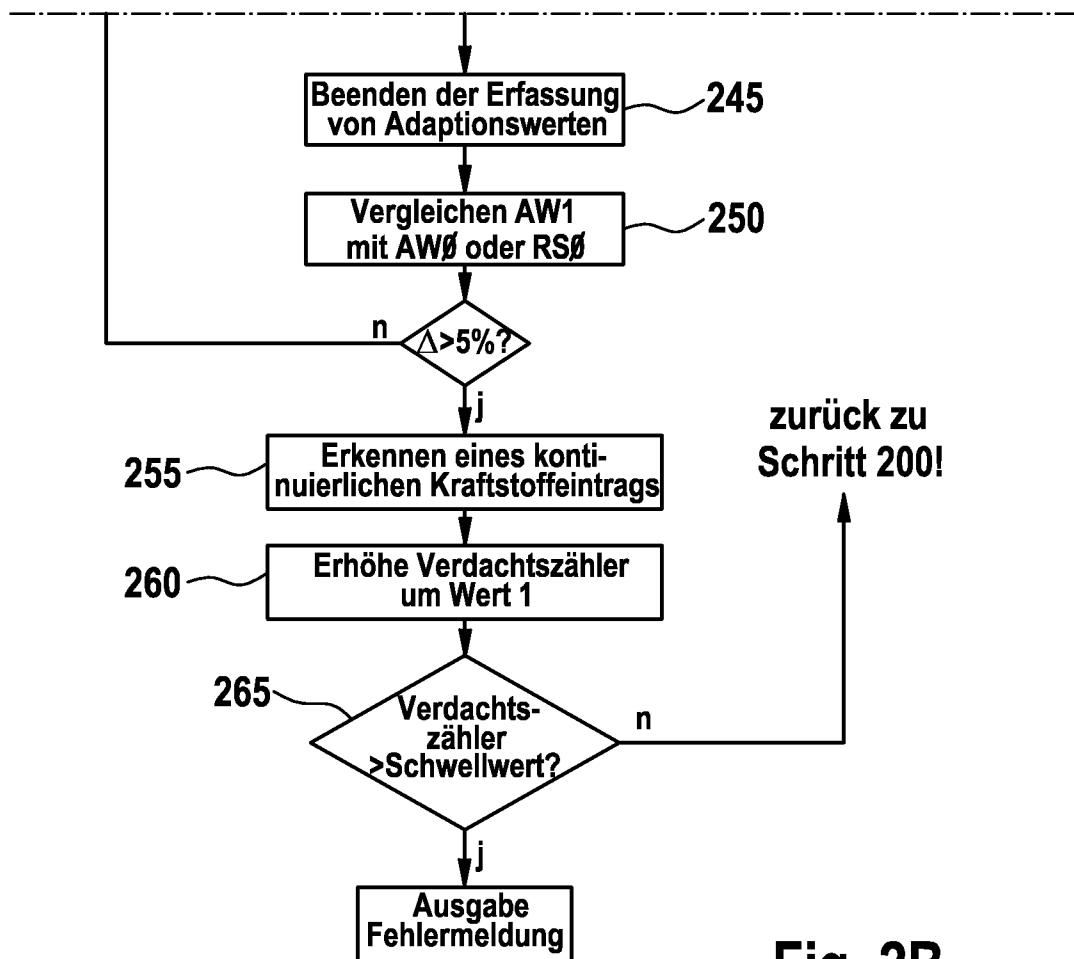


Fig. 2B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/062724

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F02D41/22 F02D41/04

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

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	EP 1 357 280 A (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 29 October 2003 (2003-10-29) paragraphs [0009], [0011], [0013], [0015] - [0018], [0028] - [0030], [0039], [0043], [0044]	1, 10
A	EP 1 602 815 A (NISSAN MOTOR [JP]) 7 December 2005 (2005-12-07) paragraph [0009]	
A	EP 1 722 087 A (HONDA MOTOR CO LTD [JP]) 15 November 2006 (2006-11-15) paragraph [0013] - paragraph [0015]	
A	FR 2 862 087 A (RENAULT SAS [FR]) 13 May 2005 (2005-05-13) page 9, paragraph 3 - page 11	
	-/--	

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.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 März 2008

Date of mailing of the international search report

17/03/2008

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bradley, David

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/062724

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 10 2004 033414 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 2 February 2006 (2006-02-02) paragraphs [0016], [0032] - [0036] -----	
A	US 2006/016429 A1 (MASHIKI ZENICHIRO [JP]) 26 January 2006 (2006-01-26) paragraph [0059] - paragraph [0061] -----	
A	FR 2 866 957 A (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 2 September 2005 (2005-09-02) page 2, line 10 - page 3 -----	
A	US 2006/219207 A1 (TODA TADASHI [JP]) 5 October 2006 (2006-10-05) paragraph [0021]; figure 3 -----	
A	FR 2 872 214 A (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 30 December 2005 (2005-12-30) page 3, line 17 - page 4 -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2007/062724

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1357280	A	29-10-2003	DE 60303405 T2 28-09-2006 JP 3736498 B2 18-01-2006 JP 2003322052 A 14-11-2003 US 2003200958 A1 30-10-2003
EP 1602815	A	07-12-2005	JP 2005344641 A 15-12-2005 US 2005268884 A1 08-12-2005
EP 1722087	A	15-11-2006	JP 2006316710 A 24-11-2006 US 2006254262 A1 16-11-2006
FR 2862087	A	13-05-2005	EP 1694953 A1 30-08-2006 WO 2005047680 A1 26-05-2005 JP 2007510855 T 26-04-2007 KR 20060117947 A 17-11-2006
DE 102004033414 A1		02-02-2006	CN 1985076 A 20-06-2007 EP 1769139 A1 04-04-2007 WO 2006005649 A1 19-01-2006
US 2006016429	A1	26-01-2006	CN 1989329 A 27-06-2007 EP 1769150 A1 04-04-2007 JP 2006037734 A 09-02-2006 WO 2006008904 A1 26-01-2006
FR 2866957	A	02-09-2005	NONE
US 2006219207	A1	05-10-2006	EP 1869302 A1 26-12-2007 JP 2006283709 A 19-10-2006 WO 2006106795 A1 12-10-2006
FR 2872214	A	30-12-2005	EP 1778962 A1 02-05-2007 WO 2006005877 A1 19-01-2006 US 2008010978 A1 17-01-2008

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F02D41/22 F02D41/04

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
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	EP 1 357 280 A (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 29. Oktober 2003 (2003-10-29) Absätze [0009], [0011], [0013], [0015] - [0018], [0028] - [0030], [0039], [0043], [0044] -----	1, 10
A	EP 1 602 815 A (NISSAN MOTOR [JP]) 7. Dezember 2005 (2005-12-07) Absatz [0009] -----	
A	EP 1 722 087 A (HONDA MOTOR CO LTD [JP]) 15. November 2006 (2006-11-15) Absatz [0013] - Absatz [0015] -----	
A	FR 2 862 087 A (RENAULT SAS [FR]) 13. Mai 2005 (2005-05-13) Seite 9, Absatz 3 - Seite 11 -----	
	-/--	

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 erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher 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
- *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
6. März 2008	17/03/2008
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Bradley, David

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2004 033414 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 2. Februar 2006 (2006-02-02) Absätze [0016], [0032] - [0036] -----	
A	US 2006/016429 A1 (MASHIKI ZENICHIRO [JP]) 26. Januar 2006 (2006-01-26) Absatz [0059] - Absatz [0061] -----	
A	FR 2 866 957 A (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 2. September 2005 (2005-09-02) Seite 2, Zeile 10 - Seite 3 -----	
A	US 2006/219207 A1 (TODA TADASHI [JP]) 5. Oktober 2006 (2006-10-05) Absatz [0021]; Abbildung 3 -----	
A	FR 2 872 214 A (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 30. Dezember 2005 (2005-12-30) Seite 3, Zeile 17 - Seite 4 -----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören.

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/062724

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1357280 A	29-10-2003	DE 60303405 T2 JP 3736498 B2 JP 2003322052 A US 2003200958 A1	28-09-2006 18-01-2006 14-11-2003 30-10-2003
EP 1602815 A	07-12-2005	JP 2005344641 A US 2005268884 A1	15-12-2005 08-12-2005
EP 1722087 A	15-11-2006	JP 2006316710 A US 2006254262 A1	24-11-2006 16-11-2006
FR 2862087 A	13-05-2005	EP 1694953 A1 WO 2005047680 A1 JP 2007510855 T KR 20060117947 A	30-08-2006 26-05-2005 26-04-2007 17-11-2006
DE 102004033414 A1	02-02-2006	CN 1985076 A EP 1769139 A1 WO 2006005649 A1	20-06-2007 04-04-2007 19-01-2006
US 2006016429 A1	26-01-2006	CN 1989329 A EP 1769150 A1 JP 2006037734 A WO 2006008904 A1	27-06-2007 04-04-2007 09-02-2006 26-01-2006
FR 2866957 A	02-09-2005	KEINE	
US 2006219207 A1	05-10-2006	EP 1869302 A1 JP 2006283709 A WO 2006106795 A1	26-12-2007 19-10-2006 12-10-2006
FR 2872214 A	30-12-2005	EP 1778962 A1 WO 2006005877 A1 US 2008010978 A1	02-05-2007 19-01-2006 17-01-2008