

(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. September 2006 (21.09.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/097381 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

Nicht klassifiziert

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2006/050446

(22) Internationales Anmeldedatum:
25. Januar 2006 (25.01.2006)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2005 012 454.2 18. März 2005 (18.03.2005) 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): **HALLER, Volker**
[DE/DE]; Lichtensteinstr. 23, 71088 Holzgerlingen
(DE). **NIEMANN, Markus** [DE/DE]; Auf Dem Gehren

20, 66701 Beckingen (DE). **HILBERATH, Thomas**
[DE/DE]; Im Hoernle 55, 72800 Eningen U.A. (DE).
HAMM, Gerald [DE/DE]; Krokusstr. 8, 71083 Her-
renberg (DE). **SPEICHER, Rolf** [DE/DE]; Jurastr. 31,
72072 Tuebingen (DE). **SCHERER, Monika** [DE/DE];
Auf Dem Hirschberg 43, 53225 Bonn (DE). **KAESS, Udo**
[DE/DE]; Gerstenstrasse 5, 70599 Stuttgart (DE).

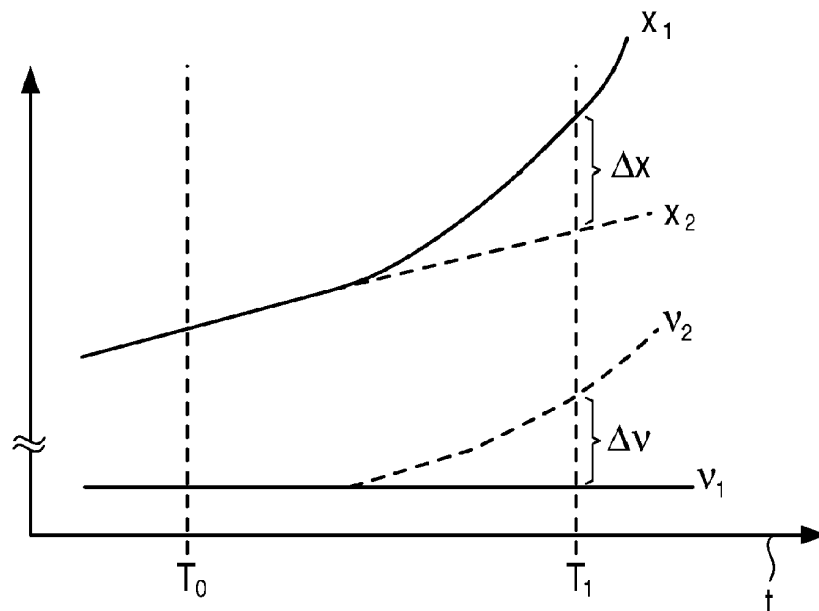
(74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**;
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV,
LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,
SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR THE QUANTITATIVE DETERMINATION OF THE EFFECTS OF AGEING ON MOTOR OIL

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR QUANTITATIVEN BESTIMMUNG EINES ALTERUNGSEINFLUSSES AUF EIN MO-
TORÖL



(57) Abstract: The quantitative determination of the effects of ageing on motor oil is of great interest. According to the method, two variables of the motor oil are detected, one of said variables being the viscosity and the other being the acid content. A first deviation Δx of the detected first variable from a default value is then determined and the second variable is estimated, based on the deviation Δx . The determination of a second deviation Δv of the estimated second variable v_2 from the detected second variable v_1 allows said second deviation to be used as a measurement for the effect of ageing on the motor oil. As different effects of ageing affect the two variables in different ways, individual ageing effects can be quantitatively determined in a targeted manner.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2006/097381 A1



(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, 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

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.

(57) **Zusammenfassung:** Es ist von großem Interesse Alterungseinflüsse auf ein Motoröl quantitativ zu bestimmen. Das erfindungsgemäße Verfahren sieht vor, zwei Größen des Motoröls zu erfassen, wobei die eine der beiden Größen die Viskosität und die andere Größe der Säuregehalt des Motoröls ist. Danach wird eine erste Abweichung Δx der erfassten ersten Größe zu einem Vorgabewert bestimmt und die zweite Größe basierend auf dem Unterschied Δx geschätzt. Durch Bestimmen einer zweiten Abweichung Δv der geschätzten zweiten Größe v_2 von der erfassten zweiten Größe v_1 wird die zweite Abweichung als Maß für den Alterungseinfluss auf das Motoröl bestimmt. Da verschiedene Alterungseinflüsse unterschiedliche Einwirkungen auf die beiden Größen haben, lassen sich einzelne Alterungseinflüsse gezielt quantitativ bestimmen.

5 Verfahren zur quantitativen Bestimmung eines Alterungseinflusses auf ein Motoröl

STAND DER TECHNIK

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur quantitativen Bestimmung mindestens eines Al-
10 terungseinflusses auf ein Motoröl.

Obwohl nachfolgend die Erfindung mit Bezug auf die quantitative Bestimmung von Einflüssen auf
eine Oxidation oder eine Versauerung eines Motoröl beschrieben wird, ist die Erfindung nicht darauf
beschränkt, sondern betrifft allgemein Verfahren, welche Alterungseinflüsse auf ein Motoröl bestim-
15 men.

In Verbrennungsmotoren werden zur Schmierung der beweglichen Teile Motoröle eingesetzt, um die
Reibung und den Verschleiß von zueinander bewegten Metalloberflächen zu verringern. Das Motoröl
unterliegt mehreren Alterungsprozessen, welche dazu führen, dass das Öl nach einer gewissen Zeit
20 gewechselt werden muss. Hierbei ist es von großem Interesse, eine Sensoreinrichtung und ein Verfah-
ren bereitzustellen, welches den Zustand des Öls in einem Verbrennungsmotor im laufenden Betrieb
erfassen kann.

Der Zustand des Motoröls wird in verschiedener Weise durch vielfältigen Alterungsprozesse beein-
25 flusst. Die Wirkung einiger Alterungsprozesse auf die Eigenschaften und Zusammensetzung des Mo-
toröls ist bekannt. Zudem lassen sich diese Alterungsprozesse mit bestimmten Vorgängen in einem
Motor bzw. an den Motor angeschlossener Einrichtungen identifizieren. Daher können im Umkehr-
schluss aus dem Zustand des Öl mögliche Fehleinstellungen oder Defekte des Motor bzw. der ange-
schlossenen Einrichtungen erfasst werden.

30 Zwei Alterungseinflüsse sind die Abwärme des Motors und der Zustrom von Luftsauerstoff, welche zu
einer Oxidation und einer Versauerung des Öl führen. Die Oxidation führt zu einer erhöhten Viskosität
des Öls. Die Bestimmung der Viskosität ermöglicht somit eine Bestimmung des Grades der Oxidation.
Da Carbonsäuren durch Oxidation des Motoröls entstehen und damit die Menge der Carbonsäuren
35 abhängig von dem Oxidationsgrad sind, kann über die Viskosität auch der Anteil dieser Säuren in dem
Öl erfasst werden. Dieses sehr einfache Untersuchungsverfahren berücksichtigt jedoch nicht weitere
Einflüsse, welche zu einer Erhöhung der Viskosität des Öls beitragen, ohne den Säuregehalt zu verän-

dem, wie zum Beispiel eine verstopfte Abgasnachbehandlungseinrichtung, welche den Russgehalt in dem Motor erhöht.

5 Zudem wird die Menge von Durchblasegasen nicht erfasst, da diese nur zu einer Erhöhung des Säureanteils führen ohne dass dies unmittelbar durch die Viskosität erfassbar ist.

VORTEILE DER ERFINDUNG

10 Das erfindungsgemäße Verfahren zur quantitativen Bestimmung eines Alterungseinflusses auf ein Motoröl sieht folgende Schritte vor: Erfassen zweier Größen des Motoröls, wobei die eine der beiden physikalischen Größen die Viskosität und die andere Größe der Säuregehalt des Motoröls ist; Bestimmen einer ersten Abweichung der erfassten ersten Größe zu einem ersten Vorgabewert; Schätzen der zweiten Größe basierend auf dem Unterschied; Bestimmen einer zweiten Abweichung der geschätzten zweiten Größe von der erfassten zweiten Größe als Maß für den Alterungseinfluss auf das Motoröl.

15 Ein Vorteil des vorliegenden Verfahrens ist, dass die Einflüsse gezielt erfasst werden können, welche nur auf den Säuregehalt einwirken oder die Viskosität des Öls verändern.

20 In den Unteransprüchen finden sich vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des in Patentanspruch 1 angegebenen Verfahrens.

25 Gemäß einer Weiterbildung wird in einem ersten Fall, wenn die geschätzte zweite Größe größer als die erfasste zweite Größe ist, der Alterungseinfluss als ein erster Alterungseinfluss identifiziert, welcher die erste Größe beeinflusst und im gegenteiligen zweiten Fall, der Alterungseinfluss als ein zweiter Alterungseinfluss identifiziert, welcher die zweite Größe beeinflusst.

30 Gemäß einer Weiterbildung werden als einer der Alterungseinflüsse eine Zustrommenge von Durchblasegasen und/oder ein Schwefelanteil in dem Motoröl bestimmt, welche den Säuregehalt beeinflussen oder als der andere Alterungseinfluss eine Zustrommenge von Rußpartikeln und/oder ein Nitrationsvorgang des Öls bestimmt, welche die Viskosität beeinflussen.

Gemäß einer Weiterbildung wird als eine dritte Größe die Permittivität oder der spezifische Widerstand des Motoröls erfasst und basierend auf dieser Größe der Russgehalt des Motoröls bestimmt.

35 Gemäß einer Weiterbildung wird eine Temperatur der Motoröls bestimmt, der Vorgabewert von der Temperatur abhängig gewählt und die Schätzung der zweiten Größe erfolgt basierend auf der Temperatur der Motoröls.

Gemäß einer Weiterbildung wird eine Verwendungsdauer des Motoröls aufgezeichnet und der Vorgabewert abhängig von der Verwendungsdauer gewählt.

- 5 Ausführungsbeispiele der Erfindung sowie vorteilhafte Weiterbildungen werden mit Bezug auf die Figuren der schematischen Zeichnungen dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

ZEICHNUNGEN

10

In den Figuren zeigen:

Fig. 1 ein Blockdiagramm einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung; und

- 15 Fig. 2 eine graphische Darstellung zur Erläuterung einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

BESCHREIBUNG DER AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

- 20 In den Figuren bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche oder funktionsgleiche Merkmale, soweit nichts Gegenteiliges angegeben ist.

Untersuchungen von Motorölen werden heutzutage verwendet, um den Zustand eines Motors zu bestimmen. Vielfältige Charakteristika eines Motors nehmen in unterschiedlicher Weise Einfluss auf
25 den Zustand eines Öls. Standardmäßig wird durch Zufuhr von Luftsauerstoff und der Abwärme des Motors das Motoröl oxidiert. Hierbei entstehen durch die Oxidation u.a. Aldehyde, Ketone und Carbonsäuren. Diese können in weiteren chemischen Reaktionen zu schlammartigen, größtenteils unlöslichen Ablagerungen weiterreagieren und sich an Metalloberflächen festsetzen. Andere Alterungsprodukte des Öls sind flüssig und bewirken einen Viskositätsanstieg. Auf Basis von Laboruntersuchungen
30 ist der Grad der Oxidation des Motoröls und damit dessen Viskosität bei typischen Belastungen des Motors in Abhängigkeit der Verwendungsdauer des Motoröls bekannt. Ergeben sich hierbei erhebliche Unterschiede zu den erwarteten Werten, insbesondere eine deutlich erhöhte Viskosität, so lässt dies auf eine Fehlfunktion des Motors, der Ölfilter, von Abgasnachbehandlungseinrichtungen oder Ähnlichem schließen.

35

Ein weiterer Grund die Viskosität des Öls zu überwachen ist, dass ab einem kritischen Wert der Viskosität ein erhöhter Abrieb und Verschleiß der Elemente auftritt. Unterschreitet die Viskosität des Öls

auf der anderen Seite einen kritischen Wert, kann es zum Abreißen des schützenden Schmierfilms zwischen den Teilen führen, was im schlimmsten Fall ein „Festfressen“ des Motors verursacht. Daher muss das Motoröl vor Erreichen dieser Viskositätswerte ausgetauscht werden. Durch Vorgabe einer maximalen Kilometerzahl wird mit einer sehr großen Sicherheitsmarge erreicht, dass die Viskosität unterhalb des kritischen Werts bleibt. Jedoch wird hierbei nachteiligerweise in der Regel das Öl sehr viel früher gewechselt, als es notwendig wäre. Durch permanente Überwachung der Viskosität kann die Sicherheitsmarge reduziert werden und das Öl somit im Mittel länger verwendet werden.

Ein weiteres Kriterium, welches einen Ölwechsel zwingend notwendig macht, ist ein zu hoher Gehalt an Säuren im Öl. Durch Zugabe von basischen Additiven werden die Säuren, z.B. die Carbonsäuren, in dem Motoröl gepuffert. Durch die Säuren verstärkt sich die Korrosion, insbesondere von Buntmetallen. Außerdem wirken die Säuren in dem Öl katalytisch auf die Oxidation des Öls. Daher ist in einer ersten Näherung der Säuregehalt des Motoröls proportional zu der Oxidation und damit linear von der Viskosität des Motoröls abhängig.

Daher wird als Hilfsgröße für die Bewertung des Säuregehalts die Viskosität herangezogen. Allerdings führen auch Durchblasegase (Blow-by-Gase) und Schwefel aus dem Kraftstoff zur zusätzlichen Bildung von Säuren unabhängig von der Oxidation. Durch eine Analyse der Viskosität des Motoröls kann somit kein Rückschluss auf den Beitrag dieser Durchblasegase bzw. des zugeführten Schwefels gezogen werden. Jedoch ist eine Erfassung von untypisch hohen Durchblasgasen interessant, da diese z.B. auf Ablagerungen an Kolbenringen und einer suboptimalen Abdichtung des Kurbelgehäuses hinweisen. Zudem zeigt ein Anstieg des Säuregehalts an, dass die basischen Additive in dem Motoröl aufgebraucht sind. Ab dem Zeitpunkt, an dem die basischen Additive aufgebraucht sind, erhöht sich der Oxidationsgrad des Motoröls und damit auch die Viskosität des Motoröls exponentiell. Daher ist ab diesem Zeitpunkt ein zeitnaher Ölwechsel dringend anzuraten.

In Fig. 1 ist eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dargestellt. In dem zu untersuchenden Motoröl sind ein Säuresensor 1 und ein Viskositätssensor 2 eingetaucht. Zusätzlich kann noch ein Permittivitätssensor 3, welcher vorzugsweise als kombinierter Viskositäts/Permittivitäts-Sensor ausgebildet ist, in das Motoröl getaucht werden. Die Signale von den Sensoren werden von einer Datenverarbeitungseinrichtung 5 bearbeitet. Zusätzlich ist es von Vorteil, eine Verwendungsdauer-Erfassungseinrichtung 4 bereitzustellen, welche bestimmt, wie lange das Motoröl bereits verwendet wird, welchen Maximaltemperaturen das Öl ausgesetzt war, welcher mittlerer Wärme das Motoröl ausgesetzt war und bei welchen Drehzahlen der Motor betrieben wurde oder weitere erfasste Motorparameter. Diese Daten können alle oder teilweise der Datenverarbeitungseinrichtung 5 zur Auswertung der Signale der Viskositäts-, Permittivitäts- und Säuresensoren zur Verfügung gestellt werden.

In Fig. 2 ist zur Erläuterung eines Auswerteverfahrens der Datenverarbeitungseinrichtung 5 dargestellt. Über die Zeit t sind die Viskosität v und der Säuregehalt x eines Motoröls dargestellt. Die Größen können durch die entsprechenden Sensoreinrichtungen 1, 2, 3 zu einem Zeitpunkt T_0 , T_1 erfasst werden. Zu einem ersten Zeitpunkt T_0 erfasst der Säuresensor 1 den Säuregehalt x_1 und der Viskositätssensor die Viskosität v_1 . In der Datenverarbeitungseinrichtung 5 ist ein Modell bereitgestellt, welches basierend auf dem Säuregehalt x_1 die Viskosität v_1 schätzen kann, unter der Annahme, dass nur die Oxidation des Motoröls zur Bildung von Säuren, insbesondere der Carbonsäuren, führt. Durch ein Vergleichen der geschätzten Viskosität v_2 mit der erfassten Viskosität v_1 ergibt sich zum Zeitpunkt T_0 kein Unterschied. D.h., dass keine weiteren Einflüsse auf das Motoröl einwirken, welche zu einer Erhöhung der Viskosität oder des Säuregehalts in dem Motoröl führen.

Zu dem Zeitpunkt T_1 ist beispielhaft das Verhalten des Motoröls dargestellt, wenn sich der Säuregehalt z.B. aufgrund von Durchblasegasen stark erhöht. In einem ersten Schritt wird ein Unterschied Δx oder eine Abweichung des erfassten Säuregehalts x_1 zu einem Vorgabewert x_2 oder erwarteten Säuregehalt x_2 ermittelt. Der Vorgabewert kann einerseits der Säuregehalt eines neuen Motoröls sein, oder bereits einen Oxidationsgrad und damit verbundener Säureanteil eines Motoröls berücksichtigen, welcher basierend auf der Verwendungsdauer, der Maximaltemperaturen, der mittleren Temperatur und der Drehzahlen des Motors durch die Datenverarbeitungseinrichtung bestimmt wird. Basierend auf der Abweichung Δx wird eine Viskosität v_2 bestimmt. Dies kann in einfacher Weise dadurch geschehen, dass eine proportionale Abhängigkeit der Viskosität von dem Säuregehalt angenommen wird und entsprechend dem Vorgabewert des Säuregehalts auch ein Vorgabewert für die Viskosität bereitgehalten wird. Danach wird die auf diese Weise geschätzte Viskosität v_2 mit der erfassten Viskosität v_1 verglichen. Ergibt sich hierbei eine Abweichung Δv , so ist diese auf zusätzliche Einflüsse (keine reine Oxidation aufgrund von Wärme und Luftzufuhr und Bildung der Carbonsäuren) zurückzuführen. Ist die geschätzte Viskosität v_2 , wie in Fig. 2 dargestellt, größer als die erfasste Viskosität v_1 , so liegt die Ursache darin, dass ein Einfluss die Viskosität erhöht hat, ohne gleichzeitig den Säuregehalt zu erhöhen. Ein solcher Einfluss sind Rußpartikel, welche u.a. durch Abgasnachbehandlungseinrichtungen in diesen Motoren verstärkt in das Motoröl gelangen. Ein untypisch großer Unterschied Δv der erfassten Viskosität v_1 zu der geschätzten Viskosität v_2 würde hierbei zum Anlass genommen, die Abgasnachbehandlungseinrichtung zu reinigen. Der zweite gegenteilige Fall, also wenn die geschätzte Viskosität v_2 geringer als die erfasste Viskosität v_1 ist, ergibt sich bei Bildung von Säuren, welche nicht durch Oxidation von Motoröl entstehen. Diese weiteren Säuren entstehen u.a. durch Schwefel, welche durch Kraftstoff in das Motoröl gelangt und auch durch Durchblasegase. Ein untypisch hoher Wert in der Abweichung Δv weist u.a. auf Ablagerungen an Kolbenringen hin.

Als zusätzliche Größe kann die Permittivität und/oder der elektrische spezifische Leitwert des Motoröls bestimmt werden. Durch diese Größe ist insbesondere ein Rückschluss auf den Rußanteil in dem Motoröl möglich.

5

BEZUGSZEICHENLISTE

	1	Säuresensor
	2	Viskositätssensor
10	3	Permittivitätssensor
	4	Erfassungseinrichtung
	5	Datenverarbeitungseinrichtung
	t	Zeit
	v	Viskosität
15	x	Säuregehalt
	T_0, T_1	Zeitpunkte
	x_1	erfasster Säuregehalt
	v_1	erfasste Viskosität
	v_2	geschätzte Viskosität
20	x_2	Vorgabewert
	Δx	Abweichung
	Δv	Abweichung

5

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur quantitativen Bestimmung mindestens eines Alterungseinflusses auf ein Motoröl mit den folgenden Schritten:

10

Erfassen zweier Größen des Motoröls, wobei die eine der beiden physikalischen Größen die Viskosität (v_1) und die andere Größe der Säuregehalt (x_1) des Motoröls ist;

15

Bestimmen einer ersten Abweichung (Δx) der erfassten ersten Größe (x_1) zu einem ersten Vorgabewert (x_2);

Schätzen der zweiten Größe (v_2) basierend auf dem Unterschied (Δx);

20

Bestimmen einer zweiten Abweichung (Δv) der geschätzten zweiten Größe (v_2) von der erfassten zweiten Größe (v_1) als Maß für den Alterungseinfluss auf das Motoröl.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass im ersten Fall, wenn die geschätzte zweite Größe (v_2) größer als die erfasste zweite Größe (v_1) ist, der Alterungseinfluss als ein erster Alterungseinfluss identifiziert wird, welcher die erste Größe (x_1) beeinflusst und im gegenteiligen zweiten Fall, der Alterungseinfluss als ein zweiter Alterungseinfluss identifiziert wird, welcher die zweite Größe (v_1) beeinflusst.

25

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass als einer der Alterungseinflüsse eine Zustrommenge von Durchblasegasen und/oder ein Schwefelanteil in dem Motoröl bestimmt werden, welche den Säuregehalt (x_1) beeinflussen oder als der andere Alterungseinfluss eine Zustrommenge von Rußpartikeln und/oder ein Nitrationsvorgang des Öls bestimmt werden, welche die Viskosität (v_1) beeinflussen.

30

4. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als eine dritte Größe die Permittivität oder der spezifische Widerstand des Motoröls erfasst wird und basierend auf dieser Größe der Russgehalt des Motoröls bestimmt wird.
- 5 5. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Temperatur der Motoröls bestimmt wird, der Vorgabewert (x2) von der Temperatur abhängig gewählt wird und die Schätzung der zweiten Größe (v2) basierend auf der Temperatur der Motoröls erfolgt.
- 10 6. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Verwendungsdauer (T1) des Motoröls aufgezeichnet wird und der Vorgabewert (x2) abhängig von der Verwendungsdauer (T1) gewählt wird.

1 / 1

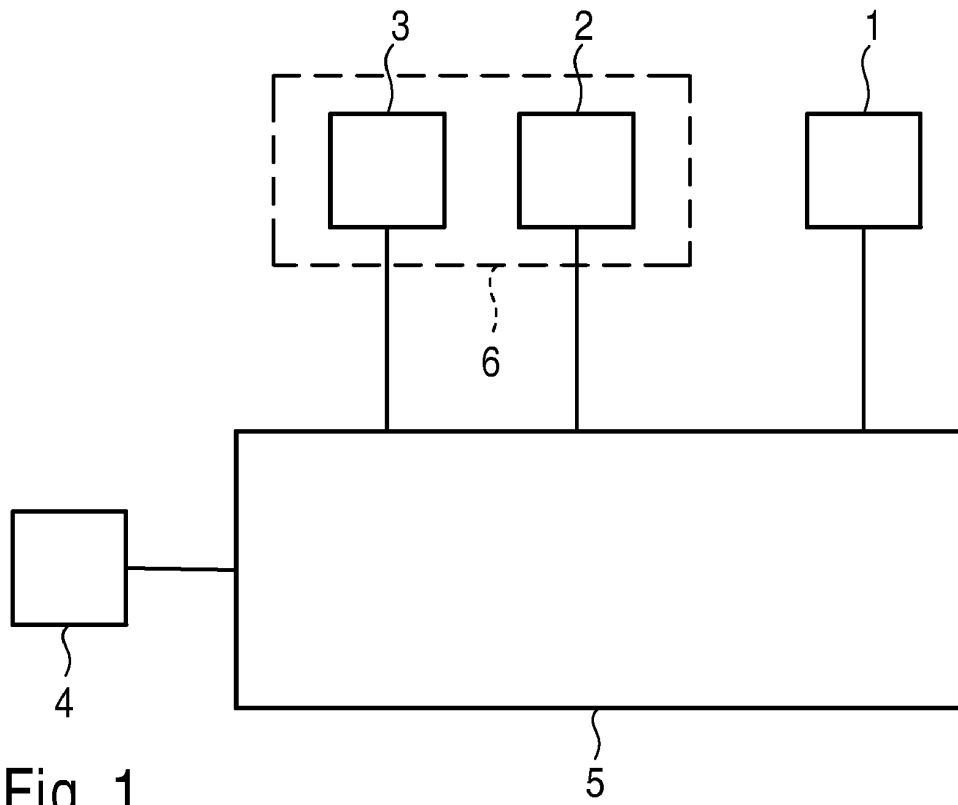


Fig. 1

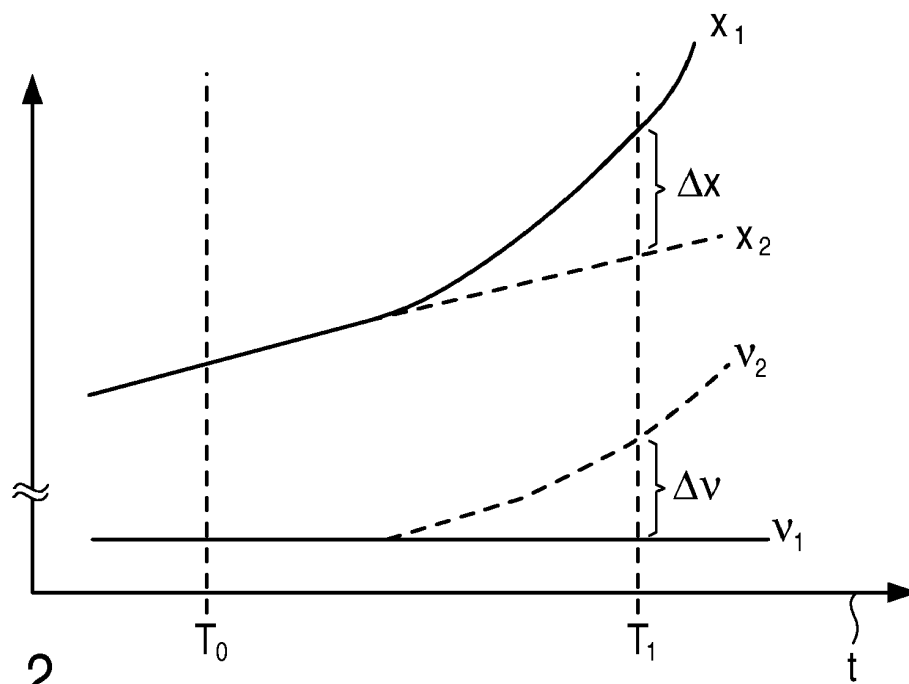


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2006/050446

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G01N33/28

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)
G01N F01M F16N

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, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WANG S S: "Road tests of oil condition sensor and sensing technique" SENSORS AND ACTUATORS B, vol. 73, no. 2-3, 10 March 2001 (2001-03-10), pages 106-111, XP004317265 ISSN: 0925-4005 the whole document	1,2,4-6
A	EP 0 866 428 A (MAN NUTZFAHRZEUGE AG) 23 September 1998 (1998-09-23) the whole document ----- -/--	1,3,4,6

☒ 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

6 June 2006

Date of mailing of the international search report

13/06/2006

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

Johnson, K

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2006/050446

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>WANG S S: "Engine oil condition sensor: method for establishing correlation with total acid number" SENSORS AND ACTUATORS B, vol. 86, no. 2-3, 20 September 2002 (2002-09-20), pages 122-126, XP004380179 ISSN: 0925-4005 the whole document</p> <p>-----</p>	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2006/050446

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
EP 0866428	A	23-09-1998	DE	19711880 A1	01-10-1998

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/050446

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G01N33/28

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
G01N F01M F16N

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WANG S S: "Road tests of oil condition sensor and sensing technique" SENSORS AND ACTUATORS B, Bd. 73, Nr. 2-3, 10. März 2001 (2001-03-10), Seiten 106-111, XP004317265 ISSN: 0925-4005 das ganze Dokument	1,2,4-6
A	EP 0 866 428 A (MAN NUTZFAHRZEUGE AG) 23. September 1998 (1998-09-23) das ganze Dokument	1,3,4,6

☒ 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 erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren 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

6. Juni 2006

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

13/06/2006

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

Johnson, K

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/050446

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>WANG S S: "Engine oil condition sensor: method for establishing correlation with total acid number" SENSORS AND ACTUATORS B, Bd. 86, Nr. 2-3, 20. September 2002 (2002-09-20), Seiten 122-126, XP004380179 ISSN: 0925-4005 das ganze Dokument</p> <p>-----</p>	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/050446

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0866428	A	23-09-1998	DE	19711880 A1	01-10-1998