

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
22. Mai 2009 (22.05.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2009/062913 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation:  
*G01N 33/28* (2006.01) *G01N 27/22* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/065234
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
10. November 2008 (10.11.2008)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
10 2007 054 858.5  
16. November 2007 (16.11.2007) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH** [DE/DE]; Vahrenwalder Strasse 9, 30165 Hannover (DE). **CONTINENTAL AUTOMOTIVE FRANCE** [FR/FR]; 1, avenue Paul Ourliac, F-31100 Toulouse (FR).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BIERL, Rudolf** [DE/DE]; Brunnensteg 37, 93055 Regensburg (DE). **GRASS, Philippe** [FR/DE]; Martinweg 3, 93053 Regensburg (DE). **HAAG, Jan** [DE/CZ]; Nadrazni 227, 74401 Frenštát p.R. (CZ). **HOLLSTEIN, Armin** [DE/DE]; Isonzostr. 33, 93057 Regensburg (DE). **SCHÄDLICH, Denny** [DE/DE]; Oelsnitzer Str. 70, 08223 Neustadt (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: **CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH**; Postfach 22 16 39, 80506 München (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR DETERMINING A FUEL PORTION IN A MOTOR OIL OF A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR BESTIMMUNG EINES KRAFTSTOFFANTEILS IN EINEM MOTORÖL EINES KRAFTFAHRZEUGS

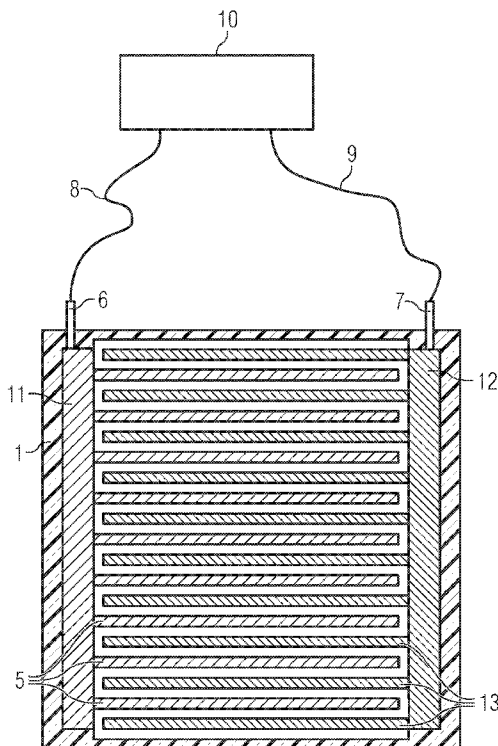


FIG 2

(57) Abstract: The present invention relates to a method for determining a fuel portion in a motor oil of a motor vehicle, wherein the motor oil is brought between at least two electrodes forming a capacitor, wherein the capacity of the capacitor is determined while the motor oil is located between the electrodes, and wherein the fuel portion in the motor oil is determined from the capacity of the capacitor. The invention further relates to a device for determining a fuel portion in a motor oil of a motor vehicle.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bestimmung eines Kraftstoffanteils in einem Motoröl eines Kraftfahrzeugs, bei dem das Motoröl zwischen mindestens zwei einen Kondensator bildende Elektroden gebracht wird, bei dem die Kapazität des Kondensators bestimmt wird während sich das Motoröl zwischen den Elektroden befindet, und bei dem aus der Kapazität des Kondensators der Kraftstoffanteil im Motoröl bestimmt wird. Die Erfindung betrifft außerdem eine Vorrichtung zur Bestimmung eines Kraftstoffanteils in einem Motoröl eines Kraftfahrzeugs.

WO 2009/062913 A1



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, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**(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,

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

## Beschreibung

Verfahren und Vorrichtung zur Bestimmung eines Kraftstoffanteils in einem Motoröl eines Kraftfahrzeugs

5

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zur Bestimmung eines Kraftstoffanteils in einem Motoröl eines Kraftfahrzeugs. Im Betrieb von Verbrennungskraftmaschinen von Kraftfahrzeugen kann Kraftstoff in das Motoröl eindringen. Diese Gefahr besteht insbesondere bevor der Motor seine Betriebstemperatur erreicht hat, also im kalten Zustand. So erfolgt vor Erreichen der Betriebstemperatur der Verbrennungskraftmaschine oftmals keine vollständige Verbrennung des zugeführten Kraftstoffs. Der Kraftstoff kann sich dann beispielsweise an den Zylinderwänden niederschlagen und in das Motoröl eindringen. Außerdem bestehen im kalten Zustand des Motors Luftspalte zwischen Motorkomponenten, durch die der nicht verbrannte Kraftstoff in das Motoröl eindringen kann. Aufgrund ihrer nicht flüchtigen Bestandteile besteht dieses Problem insbesondere bei Dieselmotorkraftstoffen. Dabei kommt es besonders häufig zu einem Eindringen von Kraftstoff in das Motoröl bei so genannten Bio-Dieselmotorkraftstoffen, also Dieselmotorkraftstoffen auf pflanzlicher Basis, die beispielsweise aus Pflanzenölen oder tierischen Fetten gewonnen werden, da diese auch bei Erreichen der Betriebstemperatur der Verbrennungskraftmaschine nicht immer vollständig verbrennen.

Das Motoröl erfüllt in einer Verbrennungskraftmaschine eine Vielzahl wichtiger Aufgaben. Es dient vorrangig zur Schmierung der relativ gegeneinander bewegten Teile in Verbrennungskraftmaschinen. Darüber hinaus werden von dem Motoröl Reibungswärme abgeführt, Verunreinigungen ausgewaschen und Metallteile vor Korrosion geschützt. Durch den in das Motoröl eindringenden Kraftstoff steigt der Motorverschleiß stark an, oftmals begleitet von einer Zunahme des Kraftstoffverbrauchs und der Schadstoffemissionen der Verbrennungskraftmaschine.

Zur Lösung dieses Problems wurden bislang die Motorölwechselintervalle, beispielsweise bei Einsatz von Bio-Kraftstoffen, entsprechend verkürzt. Dabei ist jedoch vor dem Ölwechsel keine Aussage darüber möglich, ob der Ölwechsel zu diesem  
5 Zeitpunkt tatsächlich aufgrund eines erhöhten Kraftstoffanteils im Motoröl erforderlich ist. Somit werden unter Umständen unnötige Ölwechsel durchgeführt.

Ausgehend von dem voran erläuterten Stand der Technik liegt  
10 der Erfindung daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren sowie eine Vorrichtung der eingangs genannten Art anzugeben, mit denen der Kraftstoffanteil im Motoröl in einfacher Weise bestimmt werden kann, so dass rechtzeitig ein zu hoher Kraftstoffanteil im Motoröl festgestellt werden kann.

15 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche 1 und 10 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung finden sich in den abhängigen Patentansprüchen sowie der Beschreibung und  
20 den Figuren.

Gemäß der Erfindung wird die Aufgabe durch ein Verfahren zur Bestimmung eines Kraftstoffanteils in einem Motoröl eines Kraftfahrzeugs gelöst, bei dem das Motoröl zwischen mindestens zwei einen Kondensator bildende Elektroden gebracht  
25 wird, bei dem die Kapazität des Kondensators bestimmt wird während sich das Motoröl zwischen den Elektroden befindet, und bei dem aus der Kapazität des Kondensators der Kraftstoffanteil im Motoröl bestimmt wird.

30 Weiterhin wird die Aufgabe gelöst durch eine Vorrichtung zur Bestimmung eines Kraftstoffanteils in einem Motoröl eines Kraftfahrzeugs, mit mindestens zwei einen Kondensator bildenden Elektroden, zwischen die das Motoröl gebracht werden  
35 kann, und mit einer Auswerteeinrichtung, mit der die Kapazität des Kondensators bestimmbar ist, während sich das Motoröl zwischen den Elektroden befindet, und mit der aus der Kapazi-

tät des Kondensators der Kraftstoffanteil im Motoröl bestimmbar ist.

Der Erfindung liegt die Idee zugrunde, den Kraftstoffanteil im Motoröl kapazitiv zu messen. Dabei basiert die Erfindung auf der Erkenntnis, dass unterschiedliche Kraftstoff- und Ölsorten verschiedene Dielektrizitätszahlen besitzen. Die Dielektrizitätszahl des Motoröls verändert sich daher mit einem zunehmenden Kraftstoffanteil im Öl. Zur Bestimmung der Dielektrizitätszahl wird das zu messende Motoröl in eine Messzelle in dem Sensor eingebracht, die einen Kondensator bildet. Eine Änderung der Dielektrizitätszahl des zwischen den Kondensatorelektroden befindlichen Motoröls führt entsprechend zu einer Änderung des Dielektrikums des Kondensators und damit einer Änderung der Kapazität des Kondensators. Durch eine Messung der Kapazität des Kondensators während sich das Motoröl zwischen den Kondensatorelektroden befindet, kann also in genauer Weise auf den im Motoröl befindlichen Kraftstoffanteil geschlossen werden. Insbesondere ist eine kritische Kraftstoffverunreinigung des Motoröls mit dem erfindungsgemäßen Verfahren bzw. der erfindungsgemäßen Vorrichtung in zuverlässiger und präziser Weise feststellbar. Bei Überschreiten einer maximalen Kraftstoffverunreinigung, einem Grenzwert, können dann geeignete Maßnahmen ergriffen werden. Dazu zählen beispielsweise entsprechende Informationen an den Kraftfahrzeugführer oder eine Werkstatt, beispielsweise im Rahmen einer Inspektion des Fahrzeugs.

Der Aufbau des erfindungsgemäßen Sensors zur Messung eines Kraftstoffanteils in einem Motoröl ist dabei besonders einfach und daher kostengünstig. Entsprechend kann mit dem erfindungsgemäßen Verfahren der Kraftstoffanteil im Motoröl in besonders einfacher und kostengünstiger Weise ermittelt werden.

35

Das Motoröl wird erfindungsgemäß zwischen die Elektroden gebracht. Dabei kann es zu einem späteren Zeitpunkt wieder aus

dem Raum zwischen den Elektroden entfernt werden. Das Motoröl kann zwischen den Elektroden hindurch geleitet werden. Durchleiten des Öls zwischen den Elektroden bedeutet in diesem Zusammenhang, dass das Öl zur Messung zwischen die Elektroden  
5 gebracht wird und zu einem späteren Zeitpunkt wieder aus dem Sensor austritt.

Das Motoröl kann in besonders einfacher Weise im Rahmen des normalen Ölkreislaufs zwischen die Kondensatorelektroden gebracht werden. Dazu kann der erfindungsgemäße Sensor in geeigneter Weise in den Ölkreislauf eingebracht werden, insbesondere in diesem angeordnet sein. In diesem Fall fließt das Öl also im Rahmen seines normalen Kreislaufs zwischen den Elektroden hindurch. Selbstverständlich ist es grundsätzlich  
10 auch denkbar, eine separate Einrichtung zum Einbringen des Motoröls zwischen die Elektroden vorzusehen, beispielsweise eine geeignete Pumpe.

Es ist auch denkbar, den Sensor zur Messung in das Motoröl einzutauchen und das Öl auf diese Weise zwischen die Elektroden zu bringen. Der erfindungsgemäße Sensor kann beispielsweise auch in einer Ölwanne des Verbrennungsmotors angeordnet werden und das Motoröl kann auf diese Weise zwischen die Elektroden gebracht werden. In diesem Fall ist der Sensor also nicht in ein Kreislaufsystem eingebunden. Der Ein- und Austritt des Motoröls in den Sensor und insbesondere zwischen die Elektroden erfolgt dann durch Konvektion in der Ölwanne.  
20

Es ist möglich, die im Betrieb gemessene Kapazität des Kondensators mit einer im Rahmen einer vorhergehenden Kalibrierung gemessenen Kapazität bei reinem, also nicht mit Kraftstoff verunreinigtem Motoröl zu vergleichen. Auf dieser Grundlage kann in besonders einfacher Weise der Grad der Kraftstoffverunreinigung festgestellt werden.  
30

35

Zur Bestimmung der Kapazität des Kondensators kann in an sich bekannter Weise eine elektrische Spannung, insbesondere eine

Wechselspannung an die Kondensatorelektroden angelegt werden. Dazu kann die Vorrichtung eine geeignete Spannungsversorgung aufweisen. Die Kapazitätsbestimmung von Kondensatoren ist dem Fachmann an sich bekannt und soll daher nicht näher erläutert werden.

In dem vorliegenden Zusammenhang ist von dem Begriff Bestimmung der Kapazität selbstverständlich auch die Bestimmung einer mit der Kapazität des Kondensators korrelierenden Größe umfasst. Selbstverständlich kann ebenfalls aus einer solchen mit der Kapazität korrelierenden Größe des Kondensators der Kraftstoffanteil im Öl bestimmt werden.

Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung kann es sich bei dem Kraftstoffanteil um einen Dieselmotorkraftstoffanteil handeln. Die Verbrennungskraftmaschine kann also eine Dieselmotorkraftmaschine sein. Aufgrund ihrer nicht flüchtigen Bestandteile besteht insbesondere bei Dieselmotorkraftstoffen das Problem des Eindringens von Kraftstoff in das Motoröl, so dass ein hoher Bedarf besteht, den Kraftstoffanteil im Motoröl zu kennen.

Es ist selbstverständlich auch denkbar, dass es sich bei dem Kraftstoffanteil im Motoröl um einen Benzinmotorkraftstoffanteil, also einen Kraftstoff für einen Otto-Verbrennungsmotor handelt. In diesem Fall kann es sich bei der Verbrennungskraftmaschine um eine Otto-Verbrennungskraftmaschine handeln.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung kann es sich bei dem Kraftstoffanteil um einen Bio-Kraftstoffanteil handeln, insbesondere einen Bio-Dieselmotorkraftstoffanteil. Derartige Kraftstoffe auf pflanzlicher Basis verbrennen teilweise auch bei Betriebstemperatur der Brennkraftmaschine nicht vollständig. Dadurch kann es zu einem Eindringen des Kraftstoffs in das Motoröl kommen. Entsprechend ist es besonders wichtig, den Kraftstoffanteil im Öl zu überwachen. Darüber hinaus ist ein Bio-Kraftstoff, insbesondere ein Bio-Dieselmotorkraftstoff im Mo-

toröl mittels einer Kapazitätsmessung besonders gut bestimmbar, da sich die Dielektrizitätszahlen von Bio-Kraftstoff besonders deutlich von den Dielektrizitätszahlen von Motorölen unterscheiden. Insbesondere ist dieser Unterschied größer als  
5 beispielsweise zwischen mineralischem Dieselkraftstoff und mineralischem Motoröl.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung des Verfahrens können Wechselspannungen unterschiedlicher Frequenzen an die Kondensatorelektroden angelegt werden und jeweils die Impedanz des  
10 Kondensators bestimmt werden. Gemäß dieser Ausgestaltung der Vorrichtung kann eine Spannungsversorgung vorgesehen sein, mit der Wechselspannungen unterschiedlicher Frequenzen an die Kondensatorelektroden anlegbar sind, wobei mit der Auswerteeinrichtung jeweils die Impedanz des Kondensators bestimmbar  
15 ist. Die elektrischen Wechselspannungen werden dabei angelegt während sich das Motoröl zwischen den Elektroden befindet. Die Impedanz ist frequenzabhängig. Das Bestimmen der Impedanz ist dem Fachmann an sich bekannt und wird daher nicht näher  
20 erläutert. Gemäß dieser Ausgestaltung wird also ein Wechselspannungsfrequenzbereich durchfahren und ein entsprechendes Impedanzspektrum aufgenommen. Daraus lassen sich besonders genaue Informationen über den Kraftstoffanteil im Motoröl gewinnen. Insbesondere ist es dann möglich, aus den Impedanzwerten bei unterschiedlichen Wechselspannungsfrequenzen die  
25 Art des in dem Motoröl vorhandenen Kraftstoffs zu identifizieren. Diese Identifizierung des Kraftstoffs kann bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit der Auswerteeinrichtung erfolgen. Diese Ausgestaltung beruht auf der Erkenntnis, dass  
30 sich unterschiedliche Kraftstoffe bei unterschiedlichen Wechselspannungsfrequenzen in unterschiedlicher Weise auf die Impedanz auswirken. Aus einer Auswertung des aufgenommenen Impedanzspektrums, beispielsweise der Lage und/oder der Höhe von Maxima (Peaks) und Minima usw., lassen sich unterschiedliche Kraftstoffe identifizieren. Es lässt sich auf diese  
35 Weise beispielsweise feststellen, ob es sich bei dem in dem Motoröl vorhandenen Kraftstoff um einen mineralischen oder



einen Bio-Dieselmotorkraftstoff handelt. Zur Auswertung kann das aufgenommene Impedanzspektrum mit zuvor bei bekannten Kraftstoffverunreinigungen erstellten Referenzspektren verglichen werden.

5

Gemäß einer besonders praxisgemäßen Ausgestaltung kann das Motoröl zwischen eine Mehrzahl einen Kondensator bildende Elektroden gebracht werden. Bei dieser Ausgestaltung der Vorrichtung kann eine Mehrzahl einen Kondensator bildenden Elektroden vorgesehen sein. Durch eine Mehrzahl an Kondensatorelektroden lässt sich ein Kondensator mit einer besonders großen Kapazität pro Volumen bilden. Dadurch stehen betragsmäßig entsprechend hohe Kapazitätswerte zur Verfügung. Beispielsweise induzierte Fremdfelder können nur geringen Einfluss auf die Messungen nehmen. Dadurch können besondere und entsprechend teure Abschirmmaßnahmen entfallen. Wenn mehrere Elektroden vorgesehen sind, können diese insbesondere jeweils doppelseitig wirken. Dazu wird jeweils zwischen benachbarten Elektroden eine elektrische Spannung angelegt. Benachbarte Elektroden liegen also an einem unterschiedlichen elektrischen Potential. Dabei kann jeweils jede zweite Elektrode an demselben Potential liegen. Auf diese Weise ist nur eine Spannungsversorgung mit zwei elektrischen Anschlüssen für sämtliche Kondensatorelektroden erforderlich.

25

Die Kondensatorelektroden können Kondensatorplatten sein. Die Ausbildung der Elektroden in Plattenform führt zu einem besonders einfachen Aufbau des Kondensators. Die Platten sind dann üblicherweise parallel zueinander angeordnet und besitzen einen Abstand zueinander, in dem sich das Dielektrikum des Kondensators befindet, wobei benachbarte Platten an einem unterschiedlichen elektrischen Potential liegen.

30

Insbesondere wenn eine Mehrzahl von Kondensatorplatten vorgesehen ist, zwischen die das Motoröl zur Messung gebracht wird, können diese Kondensatorplatten parallel und beabstandet zueinander angeordnet sein. Die Platten können also mit

35

einem Abstand zueinander gestapelt angeordnet sein. Dabei liegen üblicherweise wieder benachbarte Elektroden an einem unterschiedlichen elektrischen Potential. Diese an einem unterschiedlichen Potential liegenden Elektroden können dabei

5 kammförmig ineinander greifen. Jeweils jede zweite Platte liegt dann an demselben Potential. Wiederum ergibt sich auf diese Weise ein besonders einfacher Aufbau, wobei nur eine Spannungsversorgung mit zwei elektrischen Anschlüssen für sämtliche Platten erforderlich ist. Natürlich können die

10 Elektroden auch eine andere Form besitzen, beispielsweise zylindrisch ausgebildet sein. Dann können diese zylindrischen Elektroden einen unterschiedlichen Durchmesser aufweisen und ineinander geschoben angeordnet sein. Zwischen benachbarten Zylindern kann dann jeweils eine elektrische Spannung ange-

15 legt werden.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand einer Zeichnung näher erläutert. Es zeigen schematisch:

20 Fig. 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung in einer Seitenansicht, und

Fig. 2 die in Fig. 1 dargestellte Vorrichtung in einer Schnittansicht.

25

In den Figuren bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche Gegenstände. In Fig. 1 ist eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Messung eines Kraftstoffanteils in einem Motoröl eines Kraftfahrzeugs in einer Seitenansicht dargestellt. Die Vor-

30 richtung besitzt ein Gehäuse 1, im vorliegenden Beispiel aus Kunststoff. An dem Gehäuse 1 ist eine Eintrittsöffnung 2 für das zu untersuchende Motoröl vorgesehen. Zur Messung kann das Motoröl durch die Eintrittsöffnung 2 hindurch in die erfindungsgemäße Vorrichtung geleitet werden. Die erfindungsgemäße

35 Vorrichtung ist in dem dargestellten Beispiel in den Ölkreislauf des Motors integriert. Das Motoröl fließt dann durch die Vorrichtung hindurch, wie durch den Pfeil 3 in Fig. 1 veran-

schaulich. Nach Durchlaufen der Vorrichtung tritt das Motoröl an einer der Eintrittsöffnung 2 gegenüberliegenden Austrittsöffnung 4 wieder aus der Vorrichtung heraus. Bei dem durch die Vorrichtung geleiteten Motoröl handelt es sich in dem dargestellten Beispiel um ein Motoröl einer Dieselverbrennungskraftmaschine. In dem dargestellten Beispiel ist dieses durch einen Bio-Dieselmotorölanteil verunreinigt.

In dem dargestellten Beispiel besitzt die Vorrichtung eine Mehrzahl plattenförmiger Elektroden, die einen Kondensator bilden. In Fig. 1 sind lediglich einiger dieser hinter der Wand des Gehäuses 1 liegenden Elektroden 5 schematisch angedeutet. Das Motoröl fließt entsprechend in Richtung des Pfeils 3 zwischen diesen einen Kondensator bildenden Elektroden 5 hindurch. Zur Versorgung der Kondensatorplatten mit einer elektrischen Spannung ist eine gemeinsame Spannungsversorgung vorgesehen. Diese weist in dem dargestellten Beispiel zwei elektrische Anschlüsse 6, 7 auf. Über elektrische Leitungen 8, 9 sind die elektrischen Anschlüsse jeweils mit einer Auswerteeinrichtung 10 verbunden, in die vorliegend auch die Spannungsversorgung integriert ist.

Der Aufbau der Kondensatorplatten der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist in Fig. 2 zu erkennen. In Fig. 2 ist die erfindungsgemäße Vorrichtung in einer senkrecht zur Fließrichtung 3 des Motoröls geschnittenen Ansicht dargestellt. Das Motoröl fließt in der Darstellung in Fig. 2 also senkrecht zu der Zeichenebene durch die Vorrichtung hindurch. Die elektrischen Anschlüsse 6, 7 sind jeweils mit einer ersten Anschlussplatte 11 und einer zweiten Anschlussplatte 12 des Kondensators verbunden. Von der ersten Anschlussplatte 11 geht dabei rechtwinklig eine Mehrzahl von ersten Kondensatorplatten 5 ab. Von der zweiten Anschlussplatte 12 gehen entsprechend ebenfalls rechtwinklig eine Mehrzahl zweiter Kondensatorplatten 13 ab. Die ersten und zweiten Kondensatorplatten 5, 13 sind übereinander parallel und beabstandet zueinander angeordnet. Bei dieser gefiederten Anordnung der Kondensatorplatten greifen

die ersten Platten 5 kammartig in die zweiten Platten 13 ein. Es sind also abwechselnd erste Kondensatorplatten 5 und zweite Kondensatorplatten 13 benachbart angeordnet.

5 Die ersten Kondensatorplatten 5 liegen über die erste Anschlussplatte 11 und den ersten elektrischen Anschluss 6 an demselben gemeinsamen elektrischen Potential. Die zweiten Kondensatorplatten 13 liegen dagegen über die zweite Anschlussplatte 12 und den zweiten elektrischen Anschluss 7 an  
10 einem gemeinsamen, von dem elektrischen Potential der ersten Kondensatorplatten 5 unterschiedlichen elektrischen Potential. Auf diese Weise ist gewährleistet, dass jeweils benachbarte Kondensatorplatten 5, 13 an einem unterschiedlichen elektrischen Potential liegen, zwischen diesen Platten also  
15 jeweils eine elektrische Spannung angelegt ist. Bis auf die unterste und die oberste Kondensatorplatte in Fig. 2 wirken die Platten also doppelseitig. Der Kondensator besitzt daher eine verhältnismäßig große Kapazität pro Volumen. Dadurch wirken sich Fremdeinflüsse, beispielsweise induzierte Fremdfelder, nur wenig auf die Messung aus. Auf aufwendige Abschirmmaßnahmen kann daher verzichtet werden.  
20

Im Betrieb der Vorrichtung wird das Motoröl in Fließrichtung 3 durch die Vorrichtung hindurchgeleitet, wobei das Öl zwischen den Kondensatorplatten 5, 13 hindurchfließt. Während  
25 sich das Motoröl zwischen den Kondensatorplatten 5, 13 befindet, wird mittels der Auswerteeinrichtung 10 die Kapazität des durch die Platten 5, 13 gebildeten Kondensators bestimmt. Mit verändertem Kraftstoffanteil in dem Motoröl verändert  
30 sich die Dielektrizitätszahl des Motoröls und damit die gemessene Kapazität. Aus der gemessenen Kapazität wird wiederum mittels der Auswerteeinrichtung beispielsweise anhand im Rahmen einer vorhergehenden Kalibrierung ermittelter Kennfelder der Kraftstoffanteil in dem Motoröl bestimmt.  
35

Um die Art des in dem Motoröl vorhandenen Kraftstoffs zu identifizieren, werden mittels der Auswerteeinrichtung 10

Wechselspannungen unterschiedlicher Frequenzen an die Kondensatorplatten 5, 13 angelegt. Insbesondere wird dabei ein Wechselspannungsfrequenzbereich durchfahren. Ebenfalls mittels der Auswerteeinrichtung 10 wird jeweils zu den verschiedenen Wechselspannungsfrequenzen die Impedanz des Kondensators bestimmt. Es wird also ein Impedanzspektrum aufgenommen. Anhand des Impedanzspektrums wird dann von der Auswerteeinrichtung 10 die Kraftstoffart identifiziert, die sich in dem Motoröl befindet. Dazu wertet die Auswerteeinrichtung 10 unter anderem die Lage und Höhe von Maxima und Minima des Impedanzspektrums aus. Die Auswertung erfolgt in dem dargestellten Beispiel durch einen Vergleich mit zuvor im Rahmen einer Kalibrierung erstellen Impedanzspektren bei bekannten Kraftstoffverunreinigungen.

15

Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung bzw. dem erfindungsgemäßen Verfahren kann in einfacher und kostengünstiger Weise der Kraftstoffanteil in dem Motoröl zuverlässig ermittelt werden.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Bestimmung eines Kraftstoffanteils in einem Motoröl eines Kraftfahrzeugs,
  - 5     – bei dem das Motoröl zwischen mindestens zwei einen Kondensator bildende Elektroden (5, 13) gebracht wird,
  - bei dem die Kapazität des Kondensators bestimmt wird während sich das Motoröl zwischen den Elektroden (5, 13) befindet, und
  - 10    – bei dem aus der Kapazität des Kondensators der Kraftstoffanteil im Motoröl bestimmt wird.
  
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem Kraftstoffanteil um einen  
15     Dieselkraftstoffanteil handelt.
  
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem Kraftstoffanteil um einen  
20     Benzinkraftstoffanteil handelt.
  
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem Kraftstoffanteil um einen Bio-Kraftstoffanteil handelt.
  
- 25   5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Wechselspannungen unterschiedlicher Frequenzen an die Kondensatorelektroden (5, 13) angelegt werden und jeweils die Impedanz des Kondensators bestimmt wird.  
30
  
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass aus den Impedanzwerten bei unterschiedlichen Wechselspannungsfrequenzen die Art des in dem Motoröl vorhandenen Kraftstoffs identifiziert wird.  
35
  
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Motoröl zwischen

eine Mehrzahl einen Kondensator bildenden Elektroden (5, 13) gebracht wird.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, da-  
5 durch gekennzeichnet, dass die Elektroden (5, 13) Kondensatorplatten (5, 13) sind.
9. Verfahren nach den Ansprüchen 7 und 8, dadurch ge-  
kennzeichnet, dass die Kondensatorplatten (5, 13)  
10 parallel und beabstandet zueinander angeordnet sind.
10. Vorrichtung zur Bestimmung eines Kraftstoffanteils in ei-  
nem Motoröl eines Kraftfahrzeugs,  
- mit mindestens zwei, einen Kondensator bildenden Elekt-  
15 roden (5, 13), zwischen die das Motoröl gebracht werden  
kann, und  
- mit einer Auswerteeinrichtung (10), mit der die Kapazi-  
tät des Kondensators bestimmbar ist, während sich das  
Motoröl zwischen den Elektroden (5, 13) befindet, und  
20 mit der aus der Kapazität des Kondensators der Kraft-  
stoffanteil im Motoröl bestimmbar ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet,  
dass es sich bei dem Kraftstoffanteil um einen Diesel-  
25 kraftstoffanteil handelt.
12. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekenn-  
zeichnet, dass es sich bei dem Kraftstoffanteil um  
einen Benzinkraftstoffanteil handelt.  
30
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, da-  
durch gekennzeichnet, dass es sich bei dem  
Kraftstoffanteil um einen Bio-Kraftstoffanteil handelt.
- 35 14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, da-  
durch gekennzeichnet, dass eine Spannungsversor-  
gung (10) vorgesehen ist, mit der Wechselspannungen un-

terschiedlicher Frequenzen an die Kondensatorelektroden (5, 13) anlegbar sind, und dass mit der Auswerteeinrichtung (10) jeweils die Impedanz des Kondensators bestimmbar ist.

5

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass mit der Auswerteeinrichtung (10) aus den Impedanzwerten bei unterschiedlichen Wechselspannungsfrequenzen die Art des in dem Motoröl vorhandenen Kraftstoffs identifizierbar ist.
- 10
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass eine Mehrzahl einen Kondensator bildende Elektroden (5, 13) vorgesehen ist.
- 15
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektroden (5, 13) Kondensatorplatten (5, 13) sind.
- 20
18. Vorrichtung nach den Ansprüchen 16 und 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Kondensatorplatten (5, 13) parallel und beabstandet zueinander angeordnet sind.



FIG 1

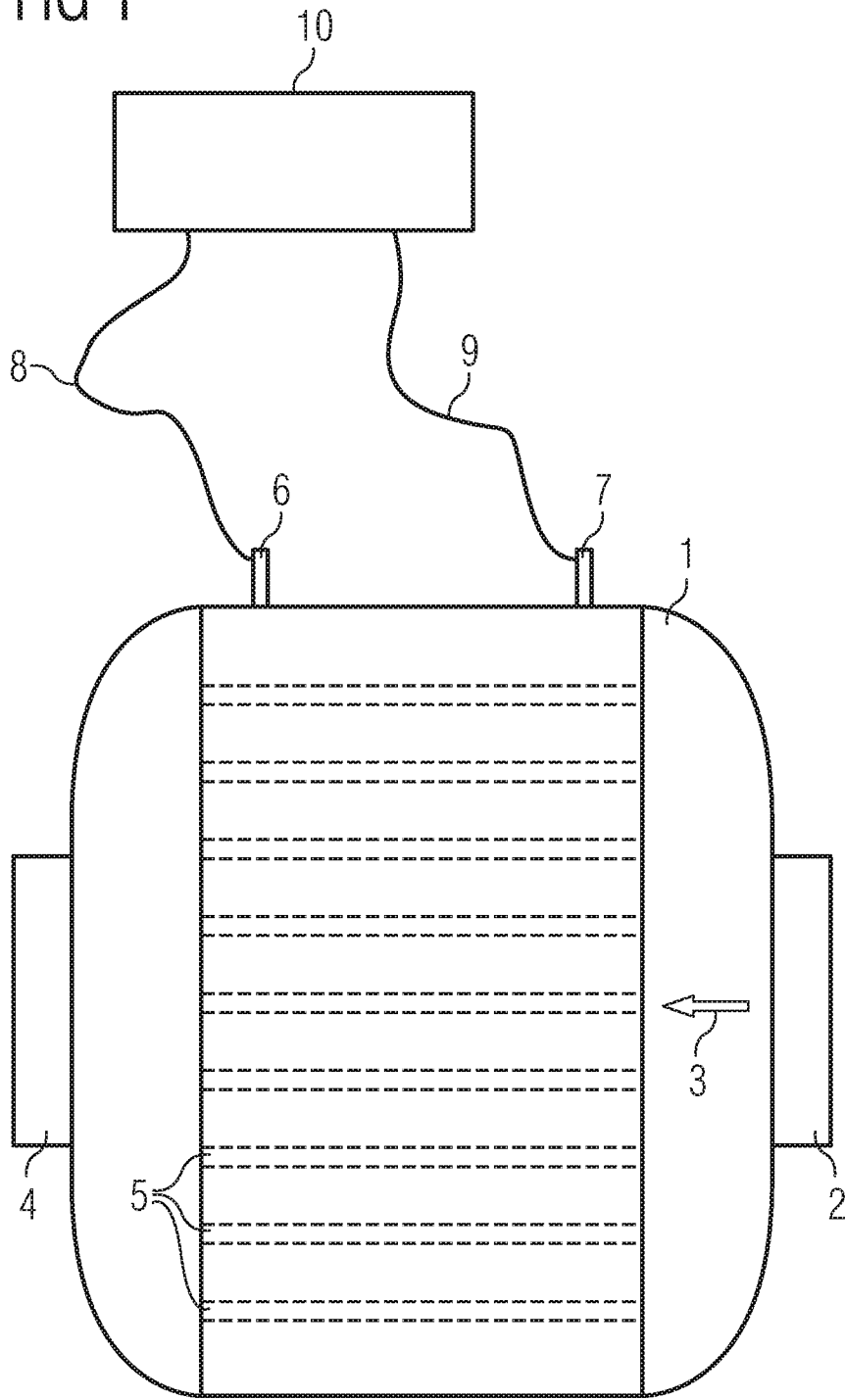
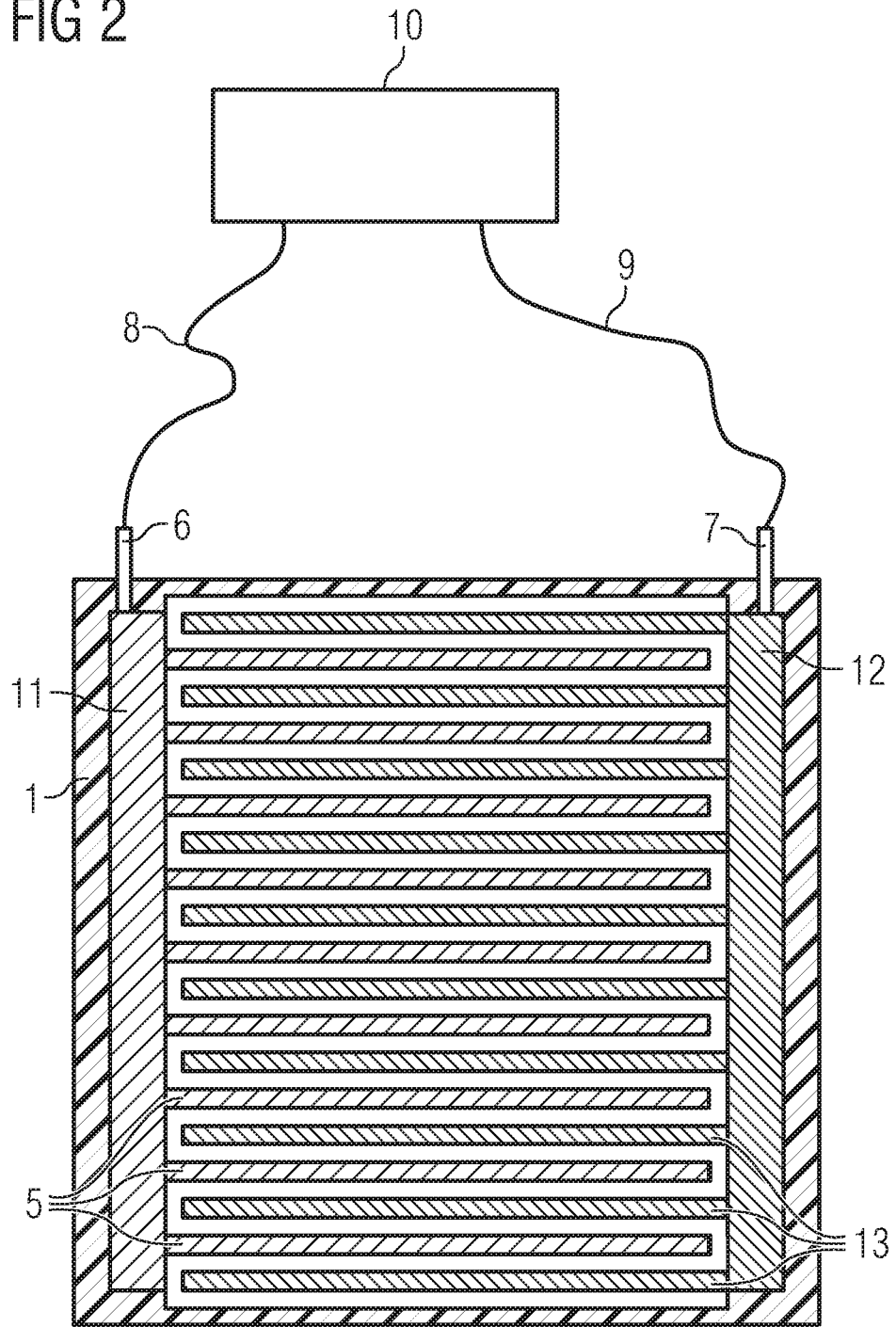


FIG 2



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2008/065234

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
INV. G01N33/28 G01N27/22

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

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, COMPENDEX, INSPEC

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category*     | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No.  |
|---------------|---|------------------------|
| X             | US 2006/229776 A1 (LVOVICH VADIM F [US] ET AL) 12 October 2006 (2006-10-12) paragraphs [0001] - [0003], [0045], [0046], [0048] - [0050], [0058], [0063], [0068], [0070], [0071], [0075]; figures 1,6,7,10 | 1-5,7-18               |
| X             | US 2003/222656 A1 (PHILLIPS ALAN D [US] ET AL) 4 December 2003 (2003-12-04) paragraphs [0002], [0012], [0022], [0025], [0026], [0028], [0093], [0094], [0110], [0146]; figure 13                          | 1,5,7-18               |
| X             | US 2002/011095 A1 (PARK KYONG M [US] ET AL) 31 January 2002 (2002-01-31)<br><br>the whole document  | 1-4,<br>7-13,<br>16-18 |
| -----<br>-/-- |   |                        |

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

28 Januar 2009

Date of mailing of the international search report

03/02/2009

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

Meyer, Fred

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/065234

| C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT |  |                          |
|--|--|--------------------------|
| Category*  | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No.    |
| X  | WO 03/014729 A (COMMW SCIENT IND RES ORG<br>[AU]; HU SHENGGEN [AU])<br>20 February 2003 (2003-02-20)<br>page 1, lines 4-7<br>page 2, line 24 - page 3, line 33<br>page 4, line 37 - page 5, line 1<br>page 7, lines 19-29<br>page 10, lines 17-23<br>page 11, lines 3-11<br>page 13, lines 34-36<br>page 15, lines 11-18; figures 1,5<br>----- | 1-5,7-18                 |
| X<br>A   | US 4 646 070 A (YASUHARA SEISHI [JP] ET<br>AL) 24 February 1987 (1987-02-24)<br>abstract; figure 3<br>-----  | 10-13,<br>16-18<br>1,7-9 |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/065234

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |            |
|--|------------------|-------------------------|------------------|------------|
| US 2006229776                          | A1               | 12-10-2006              | AU 2006234988 A1 | 19-10-2006 |
|  |                  |                         | CA 2603942 A1    | 19-10-2006 |
|  |                  |                         | EP 1871996 A2    | 02-01-2008 |
|  |                  |                         | JP 2008536042 T  | 04-09-2008 |
|  |                  |                         | KR 20070120590 A | 24-12-2007 |
|  |                  |                         | WO 2006110356 A2 | 19-10-2006 |
| US 2003222656                          | A1               | 04-12-2003              | AU 2002366698 A1 | 09-07-2003 |
|  |                  |                         | EP 1474676 A2    | 10-11-2004 |
|  |                  |                         | WO 03054482 A2   | 03-07-2003 |
| US 2002011095                          | A1               | 31-01-2002              | NONE             |            |
| WO 03014729                            | A                | 20-02-2003              | BR 0211823 A     | 31-08-2004 |
|  |                  |                         | CA 2456774 A1    | 20-02-2003 |
|  |                  |                         | CN 1554023 A     | 08-12-2004 |
|  |                  |                         | EP 1423696 A1    | 02-06-2004 |
|  |                  |                         | JP 2004537737 T  | 16-12-2004 |
|  |                  |                         | US 2004239344 A1 | 02-12-2004 |
|  |                  |                         | ZA 200401040 A   | 15-04-2005 |
|  |                  |                         |                  |            |
| US 4646070                             | A                | 24-02-1987              | DE 3269233 D1    | 27-03-1986 |
|  |                  |                         | EP 0080632 A1    | 08-06-1983 |
|  |                  |                         | JP 58085314 A    | 21-05-1983 |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/065234

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
INV. G01N33/28 G01N27/22

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

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
G01N

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, COMPENDEX, INSPEC

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile  | Betr. Anspruch Nr.     |
|------------|---|------------------------|
| X          | US 2006/229776 A1 (LVOVICH VADIM F [US] ET AL) 12. Oktober 2006 (2006-10-12)<br>Absätze [0001] - [0003], [0045], [0046], [0048] - [0050], [0058], [0063], [0068], [0070], [0071], [0075];<br>Abbildungen 1,6,7,10 | 1-5,7-18               |
| X          | US 2003/222656 A1 (PHILLIPS ALAN D [US] ET AL) 4. Dezember 2003 (2003-12-04)<br>Absätze [0002], [0012], [0022], [0025], [0026], [0028], [0093], [0094], [0110], [0146]; Abbildung 13                              | 1,5,7-18               |
| X          | US 2002/011095 A1 (PARK KYONG M [US] ET AL) 31. Januar 2002 (2002-01-31)<br><br>das ganze Dokument  | 1-4,<br>7-13,<br>16-18 |

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen  Siehe Anhang Patentfamilie

- |  |   |
|--|---|
| <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>*A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>*E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>*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)</p> <p>*O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>*P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> | <p>*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</p> <p>*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>*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</p> <p>*Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> |
|--|---|

|   |   |
|---|---|
| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche | Absendedatum des internationalen Recherchenberichts |
| 28. Januar 2009                                     | 03/02/2009  |

|  |  |
|--|--|
| Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde<br>Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016 | Bevollmächtigter Bediensteter<br><br>Meyer, Fred |
|--|--|

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2008/065234

## C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile   | Betr. Anspruch Nr.       |
|------------|--|--------------------------|
| X          | WO 03/014729 A (COMMW SCIENT IND RES ORG<br>[AU]; HU SHENGGEN [AU])<br>20. Februar 2003 (2003-02-20)<br>Seite 1, Zeilen 4-7<br>Seite 2, Zeile 24 - Seite 3, Zeile 33<br>Seite 4, Zeile 37 - Seite 5, Zeile 1<br>Seite 7, Zeilen 19-29<br>Seite 10, Zeilen 17-23<br>Seite 11, Zeilen 3-11<br>Seite 13, Zeilen 34-36<br>Seite 15, Zeilen 11-18; Abbildungen 1,5<br>----- | 1-5,7-18                 |
| X<br>A     | US 4 646 070 A (YASUHARA SEISHI [JP] ET<br>AL) 24. Februar 1987 (1987-02-24)<br>Zusammenfassung; Abbildung 3<br>-----  | 10-13,<br>16-18<br>1,7-9 |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/065234

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| US 2006229776 A1                                   | 12-10-2006                    | AU 2006234988 A1                  | 19-10-2006                    |
|  |                               | CA 2603942 A1                     | 19-10-2006                    |
|  |                               | EP 1871996 A2                     | 02-01-2008                    |
|  |                               | JP 2008536042 T                   | 04-09-2008                    |
|  |                               | KR 20070120590 A                  | 24-12-2007                    |
|  |                               | WO 2006110356 A2                  | 19-10-2006                    |
|  |                               | US 2003222656 A1                  | 04-12-2003                    |
| US 2002011095 A1                                   | 31-01-2002                    | EP 1474676 A2                     | 10-11-2004                    |
|  |                               | WO 03054482 A2                    | 03-07-2003                    |
| US 2002011095 A1                                   | 31-01-2002                    | KEINE                             |                               |
| WO 03014729 A                                      | 20-02-2003                    | BR 0211823 A                      | 31-08-2004                    |
|  |                               | CA 2456774 A1                     | 20-02-2003                    |
|  |                               | CN 1554023 A                      | 08-12-2004                    |
|  |                               | EP 1423696 A1                     | 02-06-2004                    |
|  |                               | JP 2004537737 T                   | 16-12-2004                    |
|  |                               | US 2004239344 A1                  | 02-12-2004                    |
|  |                               | ZA 200401040 A                    | 15-04-2005                    |
|  |                               | US 4646070 A                      | 24-02-1987                    |
| US 4646070 A                                       | 24-02-1987                    | EP 0080632 A1                     | 08-06-1983                    |
|  |                               | JP 58085314 A                     | 21-05-1983                    |