

(19)



(11)

EP 2 913 386 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
02.09.2015 Patentblatt 2015/36

(51) Int Cl.:
C10M 169/04 (2006.01) **C10M 105/36** (2006.01)
C10M 111/00 (2006.01) **C10M 129/72** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15156842.5**

(22) Anmeldetag: **27.02.2015**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder:
• **Harperscheid, Manfred**
67354 Römerberg (DE)
• **Schuylenburg, Volker**
25469 Halstenbek (DE)

(30) Priorität: **27.02.2014 DE 102014203599**

(74) Vertreter: **Davepon, Björn**
Patentanwaltskanzlei Davepon
Schlossstraße 74
41363 Jüchen (DE)

(71) Anmelder: **Fuchs Petrolub SE**
68169 Mannheim (DE)

(54) **Diisooctylsebacat in Motorenölen**

(57) Die Erfindung betrifft eine Schmiermittelzusammensetzung für Verbrennungsmotoren enthaltend 97 bis 50 Gew.-% eines Grundöls, sowie 3 bis 50 Gew.-% Diisooctylsebacat sowie die Verwendung einer solchen Schmiermittelzusammensetzung zur Verbesserung des

Wirkungsgrades eines Verbrennungsmotors. Die Erfindung betrifft ferner einer Schmiermitteladditiv zur Verbesserung des Wirkungsgrades eines Verbrennungsmotors enthaltend 60 bis 99 Gew.-% Diisooctylsebacat, insbesondere 60 bis 95 Gew.-%.

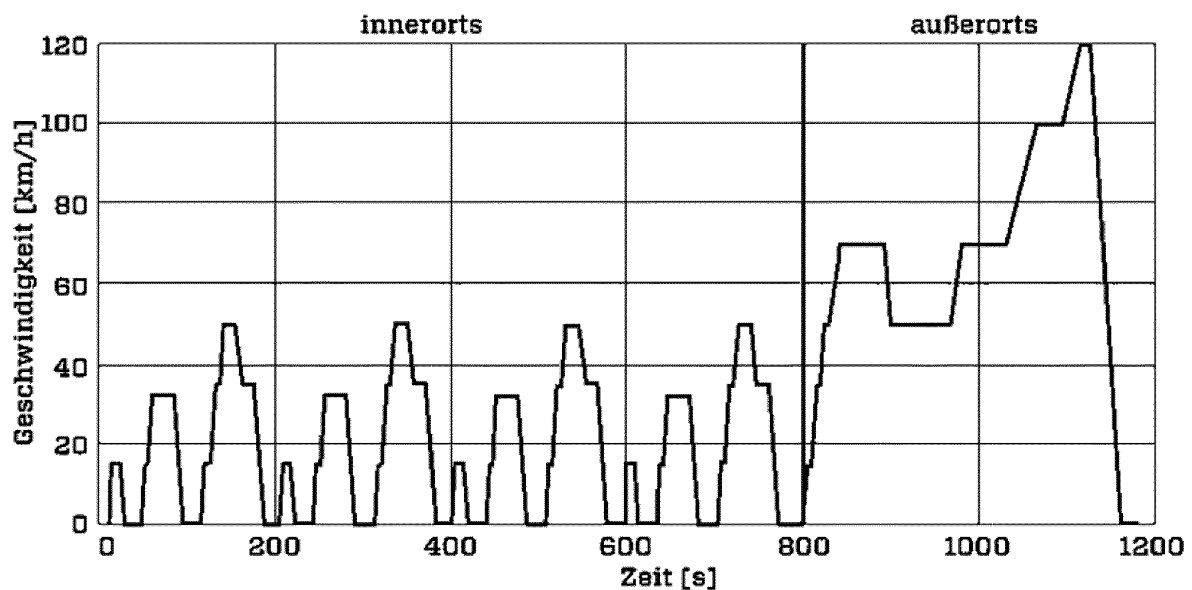


Fig. 1

EP 2 913 386 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schmiermittelzusammensetzung für Verbrennungsmotoren enthaltend ein Öl mit Schmierviskosität (Grundöl) in einer Menge von 97 bis 50 Gew.-% sowie 3 bis 50 Gew.-% Diisooctylsebacat sowie die Verwendung einer solchen Schmiermittelzusammensetzung zur Verbesserung des Wirkungsgrades eines Verbrennungsmotors. Die Erfindung betrifft ferner eine Schmiermitteladditiv zur Verbesserung des Wirkungsgrades eines Verbrennungsmotors enthaltend 60 bis 99 Gew.-% Diisooctylsebacat, insbesondere 60 bis 95 Gew.-%.

[0002] Schmieröle für Verbrennungsmotoren, insbesondere Automotoren und Dieselmotoren, werden fortlaufend modifiziert, um den ständig steigenden Anforderungen zu genügen, die aus der Weiterentwicklung der Motorentechnik resultieren. Unterschiedliche Organisationen, wie die Society of Automotive Engineers (SAE), das American Petroleum Institute (API) sowie die Kraftfahrzeughersteller legen die Qualitätsstandards fest. Schmiermittel sollen einerseits möglichst lange ihre Schmiereigenschaften aufrechterhalten, das heißt im Betrieb auch unter extremen Belastungen weniger rasch abgebaut werden. Dabei sollen Abrieb und die Bildung von Abscheidungen, wie Schlamm, Kohlenstoff und Harze, die sich an verschiedenen Teilen des Motors niederschlagen könnten, vermindert werden. Zudem sollen die Öle über das gesamte Betriebstemperaturspektrum des Motors eine gute Schmierwirkung und gleichzeitig einen geringen Widerstand erzeugen.

[0003] Die bislang bekannten Motorenöle erfüllen diese Anforderungen nicht immer in zufriedenstellender Weise. Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung bestand somit darin, eine verbesserte Schmiermittelzusammensetzung zur Verfügung zu stellen, die bei der Verwendung in Verbrennungsmotoren zu einem verringerten Kraftstoffverbrauch führt. Dabei soll insbesondere der Kraftstoffverbrauch und damit der CO₂-Ausstoß während der Kaltlaufphase des Verbrennungsmotors reduziert werden.

[0004] Die Aufgabe wird gelöst durch eine Schmiermittelzusammensetzung für Verbrennungsmotoren enthaltend 97 bis 50 Gew.-% eines Grundöls, sowie 3 bis 50 Gew.-% Diisooctylsebacat.

[0005] Überraschenderweise wurde gefunden, dass durch den Einsatz von Diisooctylsebacat in bestimmten Konzentrationen in einem Grundöl eine Kraftstoffeinsparung nicht nur gegenüber einem in dieser Hinsicht unadditivierten Referenzöl erzielt werden konnte, sondern auch eine Steigerung der Kraftstoffeinsparung hinsichtlich Ölen gleicher Viskositätsklassen, die mit anderen Additiven zur Kraftstoffeinsparung versehen sind.

[0006] Im Rahmen der vorliegenden Erfindung wird unter Diisooctylsebacat die Substanz Di-2-ethylhexylsebacat verstanden.

[0007] Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Schmiermittelzusammensetzung besteht darin, dass durch den Einsatz von Diisooctylsebacat die Möglichkeit eröffnet wird, Öle mit einem Klassifikationswert der SAE-Klasse 0W-X (mit X beispielsweise gleich 20, 30, 40, 50 oder 60) zu erzeugen, ohne dass hierfür die Verwendung eines Vollsynthetiköls als Grundöl erforderlich ist.

[0008] Im Rahmen der vorliegenden Anmeldung beziehen sich sämtliche Angaben in Gew.-% auf die gesamte Schmiermittelzusammensetzung.

[0009] Im Rahmen der vorliegenden Erfindung wird unter einem Grundöl ein Öl mit Schmierviskosität verstanden. Hierfür kommen natürliche Öle, synthetische Öle, teilsynthetische Öle oder deren Gemische in Frage.

[0010] Beispiele für natürliche Öle sind tierische Öle und pflanzliche Öle, z. B. Rizinusöl sowie Mineralschmieröle, z. B. flüssige Petroleumöle und lösungsmittelbehandelte oder säurebehandelte Mineralschmieröle paraffinischer, naphthenischer oder gemischtparaffinisch-naphthenischer Art. Aus Kohle oder Ölschiefer hergestellte Öle mit Schmierviskosität sind ebenfalls als Grundöle verwendbar. Beispiele für synthetische Schmieröle sind Kohlenwasserstofföle und Öle auf Basis von halogensubstituierten Kohlenwasserstoffen, z. B. homopolymerisierte und copolymerisierte Olefine, z.B. Polybutylene, Polypropylene, Propylen-Isobutylen-Copolymerisate, chlorierte Polybutylene, Poly-(1-hexene), Poly-(1-octene) und Poly-(1-decene) und deren Gemische, Alkylbenzole, wie Dodecylbenzole, Tetradecylbenzole, Dinonylbenzole und Di-(2-ethylhexyl)-benzole, Polyphenyle, wie Biphenyle, Terphenyle oder alkylierte Polyphenyle, alkylierte Diphenylether und alkylierte Diphenylsulfide sowie deren Derivate, Analoge und Homologe.

[0011] Alkylenoxid-Polymere und -Copolymere sowie deren Derivate, bei denen die endständigen Hydroxylgruppen, z. B. durch Verestern oder Verethern modifiziert worden sind, eignen sich ebenfalls als synthetische Schmieröle. Beispiele für derartige Öle sind die Polymerisationsprodukte von Ethylenoxid oder Propylenoxid, sowie die Alkyl- und Arylether dieser Polyoxyalkylenpolymeren.

[0012] Eine weitere Klasse von synthetischen Schmierölen sind die Ester von Dicarbonsäure, z. B. Phthalsäure, Bernsteinsäure, Alkylbernsteinsäuren und Alkenylbernsteinsäuren, Maleinsäure, Azelainsäure, Korksäure, Sebacinsäure, Fumarsäure, Adipinsäure, Linolsäure-Dimer, Malonsäure, Alkylmalonsäuren oder Alkenylmalonsäuren, mit verschiedenen Alkoholen, wie Butanol, Hexanol, Dodecylalkohol, 2-ethylhexylalkohol, ethylenglycol, Diethylenglykolmonoether oder Propylenglykol. Spezielle Beispiele für derartige Ester sind Dibutyladipat, Di-(2-ethylhexyl)-sebacat, Di-n-hexylfumarat, Diisooctylazelat, Diisodecylazelat, Dioctylphthalat, Didecylphthalat, Dieicosylsebacat, der 2-ethylhexyldiester von Linolsäure-Dimer, und der durch Umsetzen von 1 Mol Sebacinsäure mit 2 Mol Tetraethylenglykol und 2 Mol 2-ethylcapronsäure hergestellte Ester.

[0013] Andere als synthetische Öle geeignete Ester leiten sich z.B. von C5-C12-Monocarbonsäuren und Polyolen oder Polyolethern ab, wie Neopentylglycol, Trimethylolpropan, Pentaerythrit, Dipentaerythrit oder Tripentaerythrit.

[0014] Silikonöle, wie Polyalkyl-, Polyaryl-, Polyalkoxy- oder Polyaryloxysilolanöle und Silikatöle eignen sich ebenfalls als synthetische Schmiermittel. Beispiele sind Tetraethylsilikat, Tetraisopropylsilikat, Tetra-(2-ethylhexyl)-silikat, Tetra-(4-methylhexyl)-silikat, Tetra-(p-tert.-butylphenyl)-silikat, Hexyl-(4-methyl-2-pentoxyl)-disiloxan, Poly-(methyl)-siloxane und Poly-(methylphenyl)-siloxane. Weitere synthetische Schmieröle sind z.B. flüssige Ester von phosphorhaltigen Säuren, wie Tricresylphosphat, Trioctylphosphat und der Diethylester von Decylphosphonsäure, sowie polymere Tetrahydrofurane.

[0015] In den erfindungsgemäßen Schmiermittelzusammensetzungen können unraffinierte, raffinierte und zweitraffinierte, natürliche oder synthetische Öle sowie Gemische aus zwei oder mehreren dieser Öle verwendet werden. Unraffinierte Öle werden direkt aus natürlichen oder synthetischen Quellen ohne weitere Reinigung erhalten. Beispielsweise erhält man Schieferöl direkt nach dem Retortenverfahren, Petroleumöl direkt bei der Destillation und Esteröle direkt bei der Veresterung. Ohne weitere Behandlung sind sie ein nicht-raffiniertes Öl. Die raffinierten Öle leiten sich von den nicht-raffinierten Ölen ab, werden jedoch in einer oder mehreren Reinigungsstufen behandelt, um eine oder mehrere Eigenschaften zu verbessern. Für die Reinigung sind zahlreiche Methoden bekannt, z.B. die Lösungsmittelextraktion, die hydrierende Raffination, Zweitdestillation, Extraktion mit Säuren oder Basen, Filtration oder das Perkolieren. Zweit-raffinierte Öle werden ähnlich den raffinierten Ölen erhalten, indem man Altöle aufarbeitet. Diese zweitraffinierten Öle sind auch als regenerierte Öle bekannt, die oft noch zusätzlich behandelt werden, um verbrauchte Additive und Öl-Abbauprodukte abzutrennen.

[0016] Die im Rahmen der vorliegenden Erfindung ermittelten Werte für die Kraftstoff einsparung beziehen sich ausschließlich auf den sogenannten neuen europäischen Fahrzyklus (NEFZ), wie er seit dem 01. Januar 1996 in der Europäischen Union für die Ermittlung des Kraftstoffverbrauchs von Kraftfahrzeugen Verwendung findet. Dazu werden in an sich bekannter Weise für die Ermittlung des Verbrauchs eines Fahrzeugs zunächst die Fahrwiderstände, das heißt der Roll- und Luftwiderstand auf der Straße exakt ermittelt und die gemessenen Fahrwiderstände danach auf einen Rollenprüfstand übertragen. Anschließend wird auf dem Rollenprüfstand der genormte Fahrzyklus abgefahren und dabei die Abgasemissionen gemessen. Aus den gemessenen Abgasemissionen lässt sich anschließend der Kraftstoffverbrauch berechnen.

[0017] Der NEFZ hat eine Prüfdauer von insgesamt 1180 Sekunden, also in etwa 20 Minuten. Er teilt sich auf in einen am Testbeginn startenden City-Zyklus mit einer Dauer von 780 Sekunden und einem sich daran anschließenden 400 Sekunden dauernden Überland-Zyklus. Eine graphische Darstellung des Geschwindigkeits-/ Zeitprofils ist in Fig. 1 abgebildet. Die Umgebungstemperatur beträgt während der Messung 20 bis 30 °C, wobei Kaltstartbedingung, Beschleunigungen und Verzögerungen erfasst und entsprechend interpoliert werden. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung wurde ein Common-Rail-Dieselmotor mit 1995 cm³ Hubraum mit einem VTG-Turbolader und Ladeluftkühler des Herstellers BMW verwendet (Motorcode N47), wobei als Fahrzeug das Fahrzeugmodell BMW 320 d, Baureihe E 91 zugrunde gelegt wurde.

[0018] Nach einer bevorzugten Weiterbildung der erfindungsgemäßen Schmiermittelzusammensetzung enthält diese 4 bis 25 Gew.-% Diisooctylsebacat, insbesondere 5 bis 15 Gew.-%, bevorzugt 5 bis 12 Gew.-%, weiter bevorzugt 5 bis 10 Gew.-% oder gar 5 bis 9 Gew.-%. Dies ist besonders vorteilhaft, weil bei der Verwendung von Diisooctylsebacat auch in kleineren Mengen eine spürbare Verringerung des Kraftstoffverbrauchs erzielt werden kann.

[0019] Die erfindungsgemäße Schmiermittelzusammensetzung kann weiterhin ein Additiv enthalten. Dieses kann beispielsweise ausgewählt sein aus Antioxidantien, Metallpassivatoren, Korrosionsinhibitoren, Viskositätsindex-Verbesserern, Ablagerungsverhinderern, Detergenzien, Dispergiermitteln, Verschleißschutzzusätzen und Reibungsmodifikatoren.

[0020] Als Antioxidantien können beispielsweise phenolische oder aminische Antioxidantien, Diphenylamine, aliphatische und aromatische Phosphite, Ester der Thio-Di-Propionsäure, Butyl-Hydroxyanisol, Butyl-Hydroxyltoluol, Methoxyhydrochinon, 2,2,4-Tri-Methyl-1,2-Di-Hydrochinolin, 3-(3,5-Di-Tert-Butyl-4-Hydroxyphenyl)-Propionsäure-Octadecylester, Tocopherol oder Mischungen von diesen verwendet werden. Der Anteil an Antioxidantien kann beispielsweise 0,5 bis 6 Gew.-% betragen, insbesondere 1,0 bis 3,0 Gew.-%. Bevorzugt ist der Einsatz von alkylierten Phenyl-alpha-Naphthylaminen, erhältlich unter der Bezeichnung Irganox® L06 von der BASF SE oder Methylen-bis-Dialkyldithiocarbamaten wie Methylen-bis-(Dibutyldithiocarmat), erhältlich unter der Bezeichnung Vanlube® 7723 von der Vanderbilt Chemicals, LLC. Besonders bevorzugt ist der Einsatz einer Kombination aus alkylierten Phenyl-alpha-Naphthylaminen und Dialkyldithiocarbamaten, da hierdurch eine besonders gute antioxidative Wirkung erzielt wird.

[0021] Als Metallpassivatoren können grundsätzlich alle für diesen Zweck dem Fachmann bekannte Substanzen verwendet werden. Diese können beispielsweise ausgewählt sein aus Benzotriazolen und deren Derivaten, Salicylaminoguanidin, Toluotriazolen und deren Derivaten, 2-Mercaptobenzthiazol, 2-Mercaptobenztriazol, Salicyliden-Propylen-diamin oder Mischungen von diesen. Der Anteil an Metallpassivatoren kann im Bereich von 0,01 bis 1,0 Gew.-% liegen, vorzugsweise von 0,02 bis 0,8 Gew.-%.

[0022] Die optional einsetzbaren Korrosionsinhibitoren können ausgewählt sein aus organischen Säuren, deren Es-

tern, Metallsalzen und Anhydriden, insbesondere n-Oleoyl-Sarkosin, Sorbitan-Monooleat, Alkenyl-Bernsteinsäure-Anhydrid, aus stickstoffhaltigen Verbindungen, insbesondere primären, sekundären oder tertiären aliphatischen oder cyclaliphatischen Aminen und Aminsalzen von organischen und anorganischen Säuren, aus heterozyklischen Verbindungen, insbesondere substituierten Imidazolinen und Oxazolinen, aus phosphorhaltigen Verbindungen, insbesondere

Aminsalzen von Phosphorsäure-Partialestern oder Mischungen von diesen. Der Anteil an Korrosionsinhibitoren liegt beispielsweise im Bereich von 0,1 bis 5,0 Gew.-%, insbesondere 0,1 bis 1,0 Gew.-%.

[0023] Die erfindungsgemäße Schmiermittelzusammensetzung kann als Viskositätsindex-Verbesserer beispielsweise Polyacrylate, Polymethacrylate, Vinylpyrrolidon-(Meth)acrylat-Copolymere, Polyisoprene, Polyether oder Mischungen von diesen enthalten. Der Anteil an Viskositätsindex-Verbesserern liegt typischerweise im Bereich von 0,05 bis 4,0 Gew.-%, insbesondere von 0,2 bis 2,0 Gew.-%.

[0024] Als Ablagerungs-Verhinderer können beispielsweise Polyether verwendet werden, wobei deren Einsatzmenge typischerweise im Bereich von 0,5 bis 15 Gew.-% liegt, vorzugsweise von 1,0 bis 10 Gew.-%.

[0025] Sofern die erfindungsgemäße Schmiermittelzusammensetzung ein Dispergiermittel als Additiv enthält, kann dieses ausgewählt sein aus Polybutenyl-Bernsteinsäure-Amiden oder -imiden, Polybutenyl-Phosphorsäurederivaten, Guanidin-Derivaten und/oder Salicylaten. Typische Einsatzmengen an Dispergiermittel liegen im Bereich von 0,5 bis 10 Gew.-%, vorzugsweise von 3,0 bis 8,0 Gew.-%.

[0026] Als Verschleißschutz-Additive kommen beispielsweise Schwefel und / oder Phosphor-enthaltende Verbindungen in Frage, wie geschwefelte pflanzliche Öle, Metall-Dithiophosphate, insbesondere Zinkdialkyldithiophosphate, metallfreie Dithiophosphate, Phosphorsäureester, Phosphite, Phosphonite oder Mischungen von diesen. Der Anteil an Verschleißschutz-Additiven kann im Bereich von 0,5 bis 3,0 Gew.-%, insbesondere von 1,0 bis 2,0 Gew.-% liegen.

[0027] Wie bereits vorstehend ausgeführt wurde, kann die erfindungsgemäße Schmiermittelzusammensetzung Antischaumzusätze als Additiv enthalten. Diese sind beispielsweise ausgewählt aus Silikonölen, wobei insbesondere Dimethylpolysiloxan Verwendung findet. Auch Polyethylenglycolether, Aminoalkohole oder Mischungen der vorgenannten Substanzen können als Antischaumzusätze verwendet werden. Typische Einsatzmengen der Antischaumzusätze liegen im Bereich von 0,01 bis 2,0 Gew.-%, insbesondere 0,05 bis 0,5 Gew.-%.

[0028] Insofern die erfindungsgemäße Schmiermittelzusammensetzung Reibungsmodifikatoren enthält, können diese ausgewählt sein aus organischen und/ oder anorganischen Reibungsmodifikatoren. Als organische Reibungsmodifikatoren kommen beispielsweise Ester, Fettsäureamide, sulfurierte Fettester und Fettsäureamide, Esteramide von alkoxylierten Aminen, borierte langkettige 1,2-Alkandiole, Polycarbonsäureester oder Mischungen von diesen in Betracht. Typische anorganische Reibungsmodifikatoren sind Mo-dithiocarbamate, Mo-Amine, Ester und Partialester der Phosphorsäure, Ester und Partialester der Phosphorigen Säure, Ester und Partialester der Dithiophosphorsäure oder Mischungen von diesen. Einige dieser Verbindungen besitzen auch Eigenschaften von Verschleißschutzadditiven. Zur Erfindung gehören auch beliebige Kombinationen der vorgenannten organischen mit den genannten anorganischen Reibungsmodifikatoren. Der Anteil der organischen Reibungsmodifikatoren beträgt vorzugsweise 0,5 bis 5,0 Gew.-%, insbesondere 1,0 bis 3,0 Gew.-% und der Anteil der anorganischen Reibungsmodifikatoren unabhängig von den organischen Reibungsmodifikatoren vorzugsweise 0,1 bis 4,0 Gew.-% beträgt, insbesondere 0,2 bis 2,0 Gew.-%.

[0029] Die Schmiermittelzusammensetzung kann ferner Detergenzien als Additive enthalten. Diese können ausgewählt sein aus Erdalkali-Sulfonaten, -Salicylaten, -Phenolaten oder Mischungen von diesen, insbesondere aus überbasischem Magnesium- oder Calciumsulfonat, -salicylat, -phenolat oder Mischungen von diesen. Überbasische Calcium- und Magnesiumsulfonate sowie deren Herstellung sind beispielsweise in DE 692 16 291 T2 beschrieben. Der Anteil an Detergenzien in der erfindungsgemäßen Schmiermittelzusammensetzung kann 0,1 bis 5,0 Gew.-% betragen, vorzugsweise 0,5 bis 3,0 Gew.-%.

[0030] Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist die Verwendung einer erfindungsgemäßen Schmiermittelzusammensetzung zur Verbesserung des Wirkungsgrades eines Verbrennungsmotors. Dabei kann die Verbesserung des Wirkungsgrades des Verbrennungsmotors beispielsweise in einer Verringerung des Kraftstoffverbrauchs insbesondere in der Kaltlaufphase und/oder der Warmlaufphase des Motors erzielt werden.

[0031] Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung betrifft ein Schmiermitteladditiv zur Verbesserung des Wirkungsgrades eines Verbrennungsmotors enthaltend 60 bis 99 Gew.-% Diisooctylsebacat, insbesondere 60 bis 95 Gew.-%. Dies ist besonders vorteilhaft, weil auf diese Weise ein Additiv zur Verfügung gestellt werden kann, welches herkömmlichem Motorenöl zugesetzt werden kann, das kein Diisooctylsebacat enthält, um dessen Kraftstoffeinsparung zu verbessern. Das Schmiermitteladditiv enthält hierbei eine vergleichsweise hohe Konzentration an Diisooctylsebacat, um bereits in geringen Volumina eine messbare Kraftstoffeinsparung zu ermöglichen. Dies ist insbesondere dann wichtig, wenn das Additiv in einen bereits mit Motorenöl befüllten Motor eingefüllt wird, damit dessen maximale Schmiermittelmenge nicht überschritten wird, was bekanntermaßen zu Beschädigungen des Motors führen kann.

[0032] Die vorliegende Erfindung wird im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

EP 2 913 386 A1

Testmethoden:

[0033] Die angegebenen Kennwerte hinsichtlich der SAE-Klasse der für die Beispiele verwendeten Motorenöle, bezieht sich auf die Klassifizierung nach SAE J 300.

[0034] Die kinematische Viskosität bei 100 °C wurde gemäß ASTM D 445 bestimmt.

[0035] Die HTHS-Viskosität (High-Temperature-High-Shere-Viskosität) wurde bestimmt nach ASTM D 4741.

[0036] Die Werte für die dynamische Viskosität bei -35 °C, CCS (Cold Cranking Simulator) wurde bestimmt nach ASTM D 5293.

[0037] Die angegebenen Werte für die prozentuale Kraftstoffeinsparung wurden nach dem Neuen Europäischen Fahrzyklus (NEFZ) als Belastungsprofil ermittelt, wie er seit dem 01. Januar 1996 für die Ermittlung des Kraftstoffverbrauchs von Kraftfahrzeugen in der Europäischen Union eingesetzt wird. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung wurde ein Common-Rail-Dieselmotor mit 1995 cm³ Hubraum mit einem VTG-Turbolader und Ladeluftkühler des Herstellers BMW verwendet (Motorcode N47), wobei als Fahrzeug das Fahrzeugmodell BMW 320 d, Baureihe E 91 hinsichtlich des Roll- und Luftwiderstand zugrunde gelegt wurde. Aus den über den Testzyklus gemessenen Abgasemissionen wird anschließend der Kraftstoffverbrauch berechnet.

[0038] Der NEFZ hat eine Prüfdauer von insgesamt 1180 Sekunden, also in etwa 20 Minuten. Er teilt sich auf in einen am Testbeginn startenden City-Zyklus mit einer Dauer von 780 Sekunden und einem sich daran anschließenden 400 Sekunden dauernden Überland-Zyklus. Eine graphische Darstellung des Geschwindigkeits-/ Zeitprofils ist in Fig. 1 abgebildet. Die Umgebungstemperatur beträgt während der Messung 20 bis 30 °C. Der Motor wurde mit unterschiedlichen Ölen betrieben, um deren Einfluss auf den Kraftstoffverbrauch zu überprüfen. Zwischen den Tests wurde der Motor wieder vollständig abgekühlt, das Motoröl entfernt und der Ölfilter gereinigt, um eine Durchmischung der unterschiedlichen Öle möglichst zu vermeiden.

[0039] Als Referenz wurde ein Referenzöl 0W-30 verwendet, welches eine HTHS-Viskosität bei 150 °C von 3,5 mPa s aufweist.

[0040] Die erfindungsgemäßen Öle enthalten jeweils ein Grundöl. Diese Öle haben folgende Eigenschaften:

Tabelle A

Eigenschaft:	Gruppe 3 Grundöl	Gruppe 4 Grundöl	TMP C8C10	DiC13-Adipat	Diisooctylsebacat
kV100 (ASTM D 445) [mm ² /s]	4,2	4,2	4,3	5,3	3,2
kV40 (ASTM D 445) [mm ² /s]	18,5	18,7	18,9	25,6	11,7
Viskositätsindex	134	131	139	146	146
Schwefel (ASTM D 5185) [ppm]	20	-	-	-	-
Gesättigte Verbindungen [Gew.-%]	> 99	> 99	> 99	> 99	>99
Visk @ -30°C (ASTM D 5293) [mPa s]	1450	1150	1400	4100	< 800
Verdampfungsverlust (ASTM D 5800) [Gew.-%]	13	12,5	4	6	14,5

[0041] Die Grundöle der Gruppen 3 und 4 entsprechen den Definitionen des American Petroleum Institut (API).

[0042] TMP-caprylcaprat bzw. TMP-C8C10 bezeichnen Trimethylolpropan-caprylcaprat.

[0043] DiC13-Adipat steht für Diisotridecyladipat.

[0044] Es wurden insgesamt acht Motorenöle hergestellt. Diese haben die in der Tabelle B zusammengefassten Eigenschaften:

Tabelle B

Ca-Gehalt (ASTM D 5185)	0,20 Gew.-%
Zn-Gehalt (ASTM D 5185)	0,08 Gew.-%
P-Gehalt (ASTM D 5185)	0,07 Gew.-%
S-Gehalt (ASTM D 5185)	0,28 Gew.-%
Sulfatsche (DIN 51575)	0,8 Gew.-%
Pourpoint (DIN ISO 3016)	≤ -39 °C

[0045] Die Zusammensetzung der Öle ist aus der folgenden Tabelle C ersichtlich. Bei dem Viskositätsverbesserer A,

EP 2 913 386 A1

dem Pourpointverbesserer A und dem Additiv Package A handelt es sich um handelsübliche Additive beziehungsweise Additivmischungen.

Tabelle C: Zusammensetzungen der hergestellten Motorenöle (Angaben in Gew.-%).

Nr.	Bsp1	Bsp2	Bsp3	Bsp4	Vgl1	Vgl2	Vgl3	Vgl4
Gruppe 3 Grundöl	72,8	64,4			75,5		66,0	
Gruppe 4 Grundöl			53,8	30,0		75,0		32,0
Diisooctylsebacat	7,0	15,0	25,0	50,0				
TMP-caprylcaprat					5,0	5,0		50,0
Diisotridecyladipat							15,5	
Viskositätsverbesserer A	6,7	7,1	7,7	6,5	6,0	6,5	5,5	4,5
Pourpointverbesserer A	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Additiv Package A	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3
Summe	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

[0046] In der folgenden Tabelle D sind die Ergebnisse verschiedener Viskositätsuntersuchungen sowie die prozentuale Kraftstoffeinsparung gegenüber dem Referenzöl 0W-30 angegeben

Tabelle D: Viskositätseigenschaften und Kraftstoffersparnis. Die Genauigkeit der Verbrauchsbestimmung liegt bei +/- 0,2 %.

	Bsp1	Bsp2	Bsp3	Bsp4	Vgl1	Vgl2	Vgl3	Vgl4
<u>Kennwerte:</u>								
SAE-Klasse	0W-20	0W-20	0W-20	0W-20	0W-20	0W-20	0W-20	0W-20
Kin. Visk. bei 100 °C [mPas]	8,8	9,2	9,2	8,9	8,8	8,9	8,8	8,8
HTHS Visk. bei 150 °C [mPas]	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
dynam. Visk. bei -35 °C [mPas]	4540	3890	2450	2190	5350	3600	5695	4150
NEFZ-Ergebnis:								
% Kraftstoffeinsparung (vs. Referenzöl 0W-30, HTHSV=3,5)	2,54	2,11	2,28	2,36	1,18	0,87	1,18	0,59

[0047] Die Gegenüberstellung der erfindungsgemäßen Beispiele Bsp. 1 bis Bsp. 4 sowie Vgl. 1 bis Vgl. 4 zeigt zunächst, dass die mit Diisooctylsebacat formulierten Schmiermittelzusammensetzungen bei Einsatz desselben Grundöls im Wesentlichen gleiche Viskositätseigenschaften bei erhöhten Temperaturen zeigen. Demgegenüber zeigen die erfindungsgemäßen Schmiermittelzusammensetzungen bei Verwendung desselben Grundöls eine deutliche Reduzierung der dynamischen Viskosität bei -35 °C. Dies wirkt sich insbesondere vorteilhaft auf die Schmiereigenschaften während der Kaltlaufphase des Motors aus, insbesondere bei niedrigen Außentemperaturen im Winter.

[0048] Gleichzeitig zeigen sämtliche erfindungsgemäßen Beispiele eine deutlich verbesserte Kraftstoffeinsparung gegenüber den in dieser Hinsicht bereits additivierten Vergleichsbeispielen Vgl. 1 bis Vgl. 4. Hierbei ist zudem beachtlich, dass beim Vergleich der erfindungsgemäßen Beispiele Bsp. 1, Bsp. 2 und Bsp. 3, die auf demselben Grundöl Gruppe 3 basieren, innerhalb der NEFZ-Testgenauigkeit kein merklicher Unterschied bei der Kraftstoffeinsparung festgestellt werden kann. Mit anderen Worten führt bereits eine vergleichsweise geringe Additivierung von 7 Gew.-% Diisooctylsebacat zu einer spürbaren Kraftstoffeinsparung von mehr als 2,5 % verglichen mit dem Referenzöl.

Patentansprüche

1. Schmiermittelzusammensetzung für Verbrennungsmotoren enthaltend

- 5 a) 97 bis 50 Gew.-% eines Grundöls, sowie
 b) 3 bis 50 Gew.-% Diisooctylsebacat.

2. Schmiermittelzusammensetzung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schmiermittelzusammensetzung 4 bis 25 Gew.-% Diisooctylsebacat enthält, insbesondere 5 bis 15 Gew.-%.3. Schmiermittelzusammensetzung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schmiermittelzusammensetzung wenigstens ein Additiv enthält, das ausgewählt ist aus Antioxidantien, Metallpassivatoren, Korrosionsinhibitoren, Viskositätsindex-Verbesserern, Ablagerungsverhinderern, Detergenzien, Dispergiermitteln, Verschleißschutzzusätzen und Reibungsmodifikatoren.4. Schmiermittelzusammensetzung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antioxidantien ausgewählt sind aus phenolischen und aminischen Antioxidantien, Diphenylaminen, aliphatischen und aromatischen Phosphiten, Estern der Thio-Di-Propionsäure, Butyl-Hydroxyanisol, Butyl-Hydroxytoluol, Methoxyhydrochinon, 2,2,4-Tri-Methyl-1,2-Di-Hydrochinolin, 3-(3,5-Di-Tert-Butyl-4-Hydroxyphenyl)-Propionsäure-Octadecylester, Tocopherol oder Mischungen von diesen, insbesondere alkylierte Phenyl-alpha-Naphthylamine und/ oder Methylenbis-Dialkyl-dithiocarbamate, wobei der Anteil der Antioxidantien vorzugsweise 0,5 % bis 6 % beträgt, insbesondere 1,0 bis 3,0 Gew.-%.5. Schmiermittelzusammensetzung nach einem der Ansprüche 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Metallpassivatoren ausgewählt sind aus Benztriazolen und deren Derivaten, Salicylaminoguanidin, Toluotriazolen und deren Derivaten, 2-Mercaptobenzthiazol, 2-Mercaptobenztriazol, Salicyliden-Propylendiamin oder Mischungen von diesen, wobei der Anteil der Metallpassivatoren vorzugsweise 0,01 bis 1,0 Gew.-% beträgt, insbesondere 0,02 bis 0,8 Gew.-%.6. Schmiermittelzusammensetzung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Korrosionsinhibitoren ausgewählt sind aus organischen Säuren, deren Estern, Metallsalzen und Anhydriden, insbesondere n-Oleoyl-Sarkosin, Sorbitan-Monooleat, Alkenyl-Bernsteinsäure-Anhydrid, aus stickstoffhaltigen Verbindungen, insbesondere primären, sekundären oder tertiären aliphatischen oder cyclcaliphatischen Aminen und Aminsalzen von organischen und anorganischen Säuren, aus heterozyklischen Verbindungen, insbesondere substituierten Imidazolinen und Oxazolinen, aus phosphorhaltigen Verbindungen, insbesondere Aminsalzen von Phosphorsäure-Parziolesteren oder Mischungen von diesen, wobei der Anteil der Korrosionsinhibitoren vorzugsweise 0,1 bis 5,0 Gew.-% beträgt, insbesondere 0,1 bis 1,0 Gew.-%.7. Schmiermittelzusammensetzung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Viskositätsindex-Verbesserer ausgewählt sind aus Polyacrylaten, Polymethacrylaten, Vinylpyrrolidon-(Meth)acrylat-Copolymeren, Polyisoprenen, Polyethern oder Mischungen von diesen, wobei der Anteil der Viskositätsindex-Verbesserer vorzugsweise 0,05 bis 4,0 Gew.-% beträgt, insbesondere 0,2 bis 2,0 Gew.-%.8. Schmiermittelzusammensetzung nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ablagerungsverhinderer ausgewählt sind aus Polyethern, wobei der Anteil der Ablagerungsverhinderer vorzugsweise 0,5 bis 15 Gew.-% beträgt, insbesondere 1,0 bis 10 Gew.-%.9. Schmiermittelzusammensetzung nach einem der Ansprüche 3 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dispergiermittel ausgewählt sind aus Polybutenyl-Bernsteinsäure-Amiden oder -imiden, Polybutenyl-Phosphorsäurederivaten, Guanidin-Derivaten und/oder Salicylaten, wobei der Anteil der Dispergiermittel vorzugsweise 0,5 bis 10 Gew.-% beträgt, insbesondere 3,0 bis 8,0 Gew.-%.10. Schmiermittelzusammensetzung nach einem der Ansprüche 3 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verschleißschutz-Additive ausgewählt sind aus Schwefel und/oder Phosphor enthaltenden Verbindungen, wie geschwefelten pflanzlichen Ölen, Metall-Dithiophosphaten, insbesondere Zinkdialkyldithiophosphaten, metallfreien Dithiophosphaten, Phosphorsäureestern, Phosphiten, Phosphoniten oder Mischungen von diesen, wobei der Anteil der Verschleißschutz-Additive vorzugsweise 0,5 bis 3,0 Gew.-% beträgt, insbesondere 1,0 bis 2,0 Gew.-%.

11. Schmiermittelzusammensetzung nach einem der Ansprüche 3 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antischaumzusätze ausgewählt sind aus Silikonölen, insbesondere Dimethylpolysiloxan, Polyethylenglykolethern, Aminoalkoholen oder Mischungen von diesen, wobei der Anteil der Antischaumzusätze vorzugsweise 0,01 bis 2,0 Gew.-% beträgt, insbesondere 0,05 bis 0,5 Gew.-%.
12. Schmiermittelzusammensetzung nach einem der Ansprüche 3 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reibungsmodifikatoren aus organischen Reibungsmodifikatoren ausgewählt sind wie Ester, Fettsäureamide, sulfurierte Fettester und Fettsäureamide, Esteramide von alkoxylierten Aminen, borierte langkettige 1,2-Alkandiole, Polycarbonsäureester oder Mischungen von diesen und/ oder aus anorganischen Reibungsmodifikatoren, wie Mo-dithiocarbamate, Mo-Amine, Ester und Partialester der Phosphorsäure, Ester und Partialester der Phosphorigen Säure, Ester und Partialester der Dithiophosphorsäure oder Mischungen von diesen, wobei der Anteil der organischen Reibungsmodifikatoren vorzugsweise 0,5 bis 5,0 Gew.-% beträgt, insbesondere 1,0 bis 3,0 Gew.-% und/ oder der Anteil der anorganischen Reibungsmodifikatoren vorzugsweise 0,1 bis 4,0 Gew.-% beträgt, insbesondere 0,2 bis 2,0 Gew.-%.
13. Schmiermittelzusammensetzung nach einem der Ansprüche 3 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Detergenzien ausgewählt sind aus Erdalkali-Sulfonaten, -Salicylaten, -Phenolaten oder Mischungen von diesen, insbesondere aus überbasischem Magnesium- oder Calciumsulfonat, -salicylat, -phenolat oder Mischungen von diesen, wobei der Anteil der Detergenzien vorzugsweise 0,1 bis 5,0 Gew.-% beträgt, insbesondere 0,5 bis 3,0 Gew.-%.
14. Verwendung einer Schmiermittelzusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 13 zur Verbesserung des Wirkungsgrades eines Verbrennungsmotors, wobei die Verbesserung des Wirkungsgrades des Verbrennungsmotors vorzugsweise eine Verringerung des Kraftstoffverbrauchs insbesondere in der Kaltlaufphase und/oder der Warmlaufphase des Verbrennungsmotors darstellt.
15. Schmiermitteladditiv zur Verbesserung des Wirkungsgrades eines Verbrennungsmotors enthaltend 60 bis 99 Gew.-% Diisooctylsebacat, insbesondere 60 bis 95 Gew.-%.

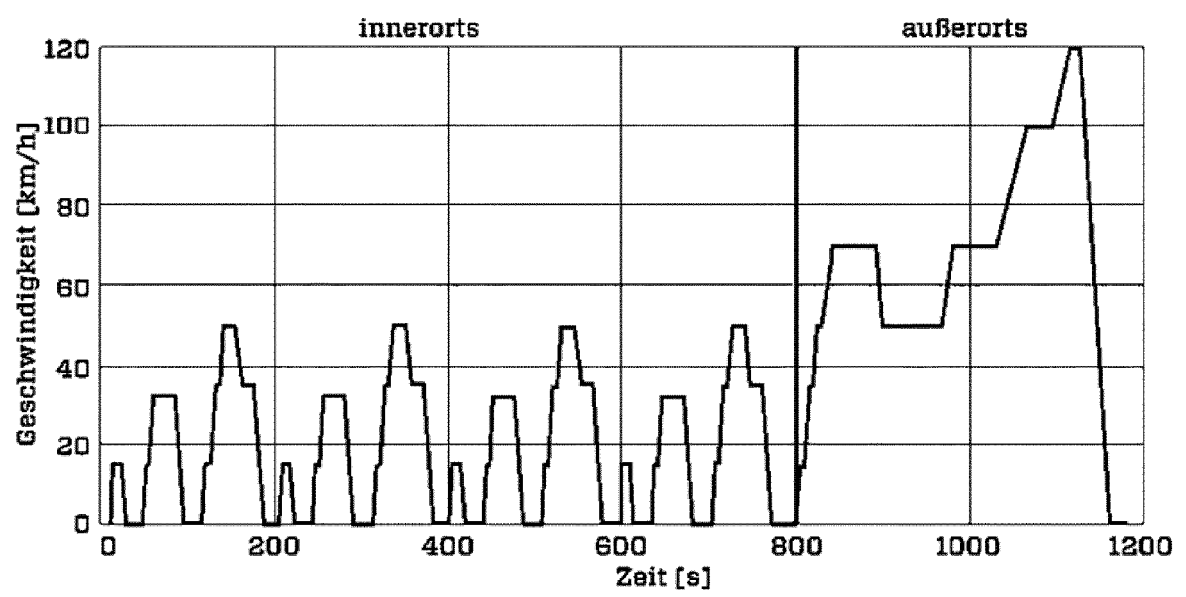


Fig. 1



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 15 15 6842

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DATABASE WPI Week 201401 Thomson Scientific, London, GB; AN 2013-V92296 XP002741340, & CN 103 320 204 A (TIANJIN DIHENG BIOLOGICAL ENERGY SOURCE) 25. September 2013 (2013-09-25) * Zusammenfassung *	1,3,5,7, 9-11, 13-15	INV. C10M169/04 C10M105/36 C10M111/00 C10M129/72
X	& CN 103 320 204 A (TIANJIN DIHENG BIO ENERGY CO LTD) 25. September 2013 (2013-09-25) * Ansprüche; Beispiele * -----	1,3,5,7, 9-11, 13-15	
X	DATABASE WPI Week 201426 Thomson Scientific, London, GB; AN 2014-G56520 XP002741341, & CN 103 571 565 A (UNIV GUANGXI) 12. Februar 2014 (2014-02-12) * Zusammenfassung *	1,3-6, 9-15	
X	& CN 103 571 565 A (UNIV GUANGXI) 12. Februar 2014 (2014-02-12) * Ansprüche; Beispiele * -----	1,3-6, 9-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) C10M C10N
X	DATABASE WPI Week 201401 Thomson Scientific, London, GB; AN 2013-U20873 XP002741342, & CN 103 232 884 A (UNIV GUANGXI) 7. August 2013 (2013-08-07) * Zusammenfassung * ----- -/--	1,3,5,6, 8-10, 12-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 24. Juni 2015	Prüfer Kazemi, Pirjo
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 15 15 6842

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	& CN 103 232 884 A (UNIV GUANGXI) 7. August 2013 (2013-08-07) * Zusammenfassung; Ansprüche; Beispiele; Tabellen *	1,3,5,6, 8-10, 12-15	
X	----- RU 2 456 335 C1 (VRNII PERERABOTKE NEFTI OAO VNII NP AOOT [RU]) 20. Juli 2012 (2012-07-20) * Zusammenfassung; Ansprüche; Beispiele; Tabellen 1,2 *	1-4,7, 9-11,13, 15	
X	----- RU 2 185 423 C2 (VSEROSSIJSKIJ N AOOT; EFTI; AUCHNO I SKIJ I PERERABOTKE N) 20. Juli 2002 (2002-07-20) * Zusammenfassung; Ansprüche; Beispiele *	1-5,10, 12,14,15	
X	----- RU 2 123 515 C1 (PERERABOTKE NEFTI O; VSEROSSIJSKIJ NI SKIJ I P) 20. Dezember 1998 (1998-12-20) * Zusammenfassung *	1-4,7, 10,11, 13,15	
X	----- RU 1 391 086 C (VSEROSSIJSKIJ NII PERERABOTKE [SU]) 20. Dezember 1995 (1995-12-20) * Zusammenfassung; Ansprüche; Beispiele *	1-4, 9-11,13, 15	
X	----- DATABASE WPI Week 199218 Thomson Scientific, London, GB; AN 1992-148234 XP002741343, & RO 100 992 A (COMB SOLVENTUL) 29. März 1991 (1991-03-29) * Zusammenfassung *	15	
X	----- DE 38 41 609 A1 (NIPPON OIL CO LTD [JP]) 15. Juni 1989 (1989-06-15) * Tabelle 2 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 24. Juni 2015	Prüfer Kazemi, Pirjo
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 15 15 6842

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

24-06-2015

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
CN 103320204	A	25-09-2013	KEINE		

CN 103571565	A	12-02-2014	KEINE		

CN 103232884	A	07-08-2013	KEINE		

RU 2456335	C1	20-07-2012	-----		
RU 2185423	C2	20-07-2002	KEINE		

RU 2123515	C1	20-12-1998	KEINE		

RU 1391086	C	20-12-1995	KEINE		

RO 100992	A	29-03-1991	-----		
DE 3841609	A1	15-06-1989	DE	3841609 A1	15-06-1989
			GB	2224287 A	02-05-1990

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 69216291 T2 [0029]