



(11)

EP 2 714 872 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
03.08.2016 Patentblatt 2016/31

(51) Int Cl.:
C10M 169/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12727785.3**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2012/002172

(22) Anmeldetag: **22.05.2012**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2012/159738 (29.11.2012 Gazette 2012/48)

(54) **HOCHTEMPERATURÖL**

HIGH TEMPERATURE LUBRICATING OIL

HUILLE LUBRIFIANTE À HAUTE TEMPÉRATURE

(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

• **SCHMIDT-AMELUNXEN, Martin**
85244 Röhrmoos/Arzbach (DE)

(30) Priorität: **26.05.2011 DE 102011102540**

(74) Vertreter: **Hering, Hartmut**
Patentanwälte
Berendt, Leyh & Hering
Innere Wiener Strasse 20
81667 München (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.04.2014 Patentblatt 2014/15

(73) Patentinhaber: **Klüber Lubrication München SE & Co. KG**
81379 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 0 157 583 EP-B1- 1 154 011
DE-A1-102006 043 747 US-A- 3 100 808
US-A- 4 589 990

(72) Erfinder:
• **KILTHAU, Thomas**
82538 Geretsried (DE)
• **EGERSDÖRFER, Karl**
81539 München (DE)

Bemerkungen:
Die Akte enthält technische Angaben, die nach dem Eingang der Anmeldung eingereicht wurden und die nicht in dieser Patentschrift enthalten sind.

EP 2 714 872 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft neue Hochtemperaturöle auf der Basis von aromatischen Estern, wie Trimellitsäureestern, Pyromellitsäureestern, Trimesinsäureestern oder einer Mischung oder Derivaten des Phloroglucin, wie Phloroglucin-trioctylsäureester, Phloroglucin-tridecylsäureester und Phloroglucin-tridodecylsäureester daraus und einem vollhydrierten oder einem hydrierten Polyisobutylen oder einer Mischung daraus.

[0002] Hochtemperaturöle, die im Bereich der Industriekettenschmierung, z.B. in Förderanlagen, Lackierstraßen, Textilindustrie, Dämmstoffindustrie, Glasindustrie usw. und Bandschmierung bei kontinuierlichen Holzpreßanlagen eingesetzt werden, bestehen üblicherweise aus einem Dreikomponentensystem.

[0003] Dieses Dreikomponentensystem besteht in der Regel aus einem aromatischen Ester, einem synthetischen Kohlenwasserstoff und einem Polymeren auf der Basis von Polyisobutylen. Der synthetische Kohlenwasserstoff wird als Lösungsvermittler eingesetzt. Diesem Schmieröl werden außerdem handelsübliche Additive zugesetzt. Nachteilig an diesen Systemen ist allerdings, daß durch die Verwendung des synthetischen Kohlenwasserstoff die Arbeitstemperatur des Öls begrenzt wird, da dieser bei Temperaturen $> 200^{\circ}\text{C}$ sehr schnell verdampft.

[0004] Ein Dreikomponentensystem ist beispielsweise in der EP 1 154 011 B1 beschrieben. Hier wird eine Schmierölzusammensetzung bereitgestellt, welche eine aromatische Esterverbindung und als ein weiteres Basisöl ein α -Olefinoligomer sowie ein Polyisobuten enthält.

[0005] Ein weiteres Dreikomponentensystem ist in der DE 10 2006 043 747 A1 angegeben. Dieses System besteht aus einem Trimellithatester als synthetischem Basisöl, einem Polyolester-Grundstoff und einem Haftmittel-Grundstoff, der ausgewählt wird aus Polyolefinen, Polyisobutylen und Polybuten.

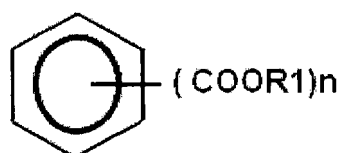
[0006] Wie bereits oben ausgeführt, ist der Leistungsverlust einer Dreikomponentenschmiermittelzusammensetzung durch die Verdampfung des Lösungsvermittlers hoch. Durch die Verdampfung bildet sich auf der Anwendungsoberfläche oder dem Anwendungsbereich eine Ablagerung bzw. ein Rückstand aus den verbleibenden Bestandteilen des Schmiermittels, wodurch eine vollständige Schmierung nicht mehr gewährleistet werden kann. Diese Ablagerung muß nun wieder gelöst werden. In der Regel muß der Betrieb eingestellt werden und der Rückstand abgelöst werden. Es besteht also ein Bedarf an einem Hochtemperaturöl, bei dem die Verdampfung einzelner Bestandteile des Öls stark reduziert wird und so bei konstant hoher Temperatur über einen langen Zeitraum die Schmierwirkung nicht verloren geht.

[0007] Ein derartiges Hochtemperaturöl ist insbesondere erforderlich für die Ketten- und Bandschmierung von Holzpressen, wie sie beispielsweise in ContipressenTM für die Herstellung von Laminatböden vorhanden sind.

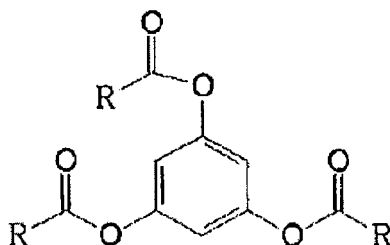
[0008] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung bestand darin, ein Hochtemperaturöl bereitzustellen, mit dem bei konstant hoher Temperatur über einen langen Zeitraum eine gute Schmierwirkung erzielt wird und das je nach Anwendung in unterschiedlichen Viskositäten bereitgestellt werden kann.

[0009] Diese Aufgabe wird überraschenderweise durch die Bereitstellung eines Hochtemperaturöls gelöst, das als Zweikomponentensystem

einen aromatischen Ester der allgemeinen Formel (I)



wobei R1 eine lineare oder verzweigte Alkylgruppe mit 6 bis 16 Kohlenstoffatomen ist und n ist 3 oder 4 oder eine Verbindung der allgemeinen Formel (II)



wobei R eine lineare oder verzweigte Alkylgruppe mit einer Kettenlänge von 8 bis 16 Kohlenstoffatomen ist und ein hydriertes Polyisobutylen, ein vollhydriertes Polyisobutylen oder eine Mischung aus einem vollhydrierten und einem hydriertem Polyisobutylen besteht. Vorzugsweise wird ein vollhydriertes Polyisobutylen verwendet.

[0010] Im allgemeinen umfasst das Hochtemperaturöl 40 bis 91,9 Gew.-% des aromatischen Esters der allgemeinen

Formel (I) oder der Verbindung der allgemeinen Formel (II) und 50 bis 5 Gew.-% des hydrierten, vollhydrierten Polyisobutylens oder einer Mischung aus hydriertem und vollhydrierten Polyisobutylen.

[0011] Des weiteren kann das Hochtemperaturöl 0,1 bis 6 Gew.-%, insbesondere 2 bis 5 Gew.-% eines Antioxidationsmittels umfassen.

[0012] Außerdem kann das Hochtemperaturöl 0 bis 4 Gew.-%, insbesondere 0,3 bis 3,5 Gew.-% eines Verschleißschuttmittels, 0,1 bis 1,0 Gew.-% eines Korrosionsschuttmittels sowie 0 bis 2 Gew.-%, insbesondere 0,1 bis 1,5 Gew.-% einer Ionischen Flüssigkeit umfassen.

[0013] Die in dem Hochtemperaturöl vorhandene Esterverbindung gemäß Formel (I) wird vorzugsweise ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Estern der Trimellitsäure, Pyromellitsäure, Trimesinsäure oder deren Mischungen. Die Verbindung der allgemeinen Formel (II) ist ein Derivat des Phloroglucins (Benzol-1,3,5-triol), vorzugsweise Phloroglucin-trioctylsäureester, Phloroglucintridecylsäureester und Phloroglucin-tridodecylsäureester.

[0014] Das in dem Hochtemperaturöl vorhandene Antioxidationsmittel, das Schwefel und/oder Stickstoff und/oder Phosphor im Molekül enthalten kann, wird ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus aromatischen aminischen Antioxidantien, wie alkyliertes Phenyl-alpha-Naphthylamin, Dialkyldiphenylamin, sterisch gehinderte Phenole, wie Butylhydroxytoluol (BHT), phenolische Antioxidantien mit Thioether-Gruppen, Zn- oder Mo- oder W-dialkyldithiophosphate und Phosphite.

[0015] Das in dem Hochtemperaturöl vorhandene Verschleißschuttmittel wird ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Anti-wear Additiven auf Basis von Diphenylkresylphosphat, Amin neutralisierte Phosphate, alkylierte und nicht alkylierte Triarylphosphate, alkylierte und nicht alkylierte Triarylthiophosphate, Zink- oder Mo oder W-dialkyldithiophosphate, Carbamate, Thiocarbamate, Zinkoder Mo- oder W-dithiocarbamate, Dimercapto-Thiadiazol, Calcium-Sulfonate und Benzotriazol-Derivate.

[0016] Das in dem Hochtemperaturöl vorhandene Korrosionsschuttmittel wird ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Additiven auf Basis "overbased" Ca-Sulfonaten mit einer TBN von 100 bis 300 mg KOH/g, amin-neutralisierten Phosphaten, alkylierte Ca-Naphthalinsulfonate, Oxazolin-Derivate, Imidazol-Derivate, Bernsteinsäurehalbester, N-alkylierte Benzotriazole.

[0017] Bei der in dem Hochtemperaturöl verwendeten Ionischen Flüssigkeit (IL) handelt es sich um so genannte Salzschnmelzen, die per Definition bei Temperaturen unter 100°C flüssig sind. Viele Ionische Flüssigkeiten sind auch bei Raumtemperatur oder bei niedrigeren Temperaturen flüssig. Als geeignete Kationen für ionische Flüssigkeiten haben sich ein quaternäres Ammoniumkation, ein Phosphoniumkation, ein Imidazoliumkation, ein Pyridiniumkation, ein Pyrrolidiniumkation, ein Oxazoliumkation, ein Pyrrolidiniumkation, ein Guanidiniumkation, ein Morpholiniumkation oder ein Triazoliumkation erwiesen, die mit einem Anion ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus $[PF_6]^-$, $[BF_4]^-$, $[CF_3CO_2]^-$, $[CF_3SO_3]^-$, $[(CF_3SO_2)_2N]^-$, $[(R^4SO_2)(R^5SO_2)N]^-$, $[(CF_3SO_2)(CF_3COO)N]^-$, $[R^4-SO_3]^-$, $[R^4-O-SO_3]^-$, $[R^4-COO]^-$, Cl^- , Br^- , $[NO_3]^-$, $[N(CN)_2]^-$, $[HSO_4]^-$, oder $[R^4R^5PO_4]^-$, und die Reste R^4 und R^5 unabhängig voneinander ausgewählt werden aus Wasserstoff; linearen oder verzweigten, gesättigten oder ungesättigten, aliphatischen oder alicyclischen Alkylgruppen mit 1 bis 20 Kohlenstoffatomen; Heteroaryl-, Heteroaryl- C_1 - C_6 -Alkylgruppen mit 3 bis 8 Kohlenstoffatomen im Heteroarylrest und wenigstens einem Heteroatom aus N, O und S, das mit wenigstens einer Gruppe ausgewählt aus C_1 - C_6 -Alkylgruppen und/oder Halogenatomen substituiert sein kann; Aryl- Aryl- C_1 - C_6 -Alkylgruppen mit 5 bis 12 Kohlenstoffatomen im Arylrest, die mit wenigstens einer C_1 - C_6 -Alkylgruppe substituiert sein können, kombiniert werden können, teil- und völlig fluorierten Alkylresten Es sind allerdings auch weitere Kombinationen möglich. Auch Anionen des Types $[PF_{(6-x)}R^7_x]^-$, $[R^7-SO_3]^-$ sind bekannt. R^7 stellen hier teil oder völlig fluorierte Reste wie pentafluorethyl oder perfluorbutyl dar. Thermisch ebenfalls recht stabil ist folgender Anionentyp: $(FSO_2)_2N^-$.

[0018] Um in Ölen positive Wirkung zu entfalten, sollten die Ionischen Flüssigkeiten zum einen eine Löslichkeit in den Ölen zeigen, eine vollständige Mischbarkeit ist allerdings nicht unbedingt erforderlich. Die Ionischen Flüssigkeiten sollten thermisch stabil sein und die Korrosion nicht fördern, beispielsweise indem sie bei Anwesenheit von Wasser nicht oder nur sehr verzögert korrosive Reaktionsprodukte bilden.

Als besonders vorteilhaft haben sich ionische Flüssigkeiten wie Tetraalkylammonium- und Tetraalkylphosphonium bis(trifluormethylsulfonyl)imide wie beispielsweise Trihexyl(tetradecyl)phosphonium-bis(trifluormethylsulfonyl)imid (HPDimid) und Methyltrioktylammonium-bis(trifluormethylsulfonyl)imid erwiesen (Moimid). Ebenfalls als besonders vorteilhaft sind ionische Flüssigkeiten wie Tetraalkylammonium- und Tetraalkylphosphonium tris(perfluorethyl)trifluorophosphat wie beispielsweise Tetrabutylphosphonium-tris(perfluorethyl)trifluorophosphat (BuPPFET), Trihexyl(tetradecyl)-tris(perfluorethyl)trifluorophosphat (HDPPFET). Ebenfalls als besonders vorteilhaft haben sich Pyrrolidinium tris(perfluorethyl)trifluorophosphate gezeigt. Weiterhin besonders vorteilhaft sind Tetraalkylammonium und Tetraalkylphosphonium perfluorbutansulfonate wie Trihexyl(tetradecyl)phosphonium perfluorbutansulfonat (HDPNonafat).

[0019] Es können auch beliebige Gemische der Ionischen Flüssigkeiten eingesetzt werden.

[0020] Das erfindungsgemäße Zweikomponentensystem weist eine deutlich höhere Leistungsfähigkeit im Hinblick auf die thermische Stabilität und die Rückstandsbildung bzw. Rückstandsverhalten auf. Die enorme Steigerung der thermischen Stabilität macht sich insbesondere in einer deutlichen Steigung des Schmierverhaltens bemerkbar. Die Nachschmierintervalle konnten verlängert werden und eine Energieeinsparung von bis zu 30% Stromeinsparung erreicht

werden.

[0021] Wie bereits erwähnt ist die Bildung von Rückständen deutlich reduziert. Dadurch wird auch die Bildung von Verkrackungsrückständen reduziert und die gebildeten Rückstände können mit frischem Öl sehr leicht angelöst werden.

[0022] Die beigefügten Figuren zeigen die Vorteile des erfindungsgemäßen Hochtemperaturöls auf Basis von Zweikomponenten.

Figur 1 zeigt die Reibungswerte in Abhängigkeit von der Temperatur und einer Last von 250 N eines erfindungsgemäßen Hochtemperaturöls auf Zweikomponentenbasis des Beispiels 1 verglichen mit einem bekannten Öl auf Dreikomponentenbasis des Vergleichsbeispiels 1 bei einer kinematischen Viskosität bei 40°C von ca. 260 mm²/sec;

Figur 2 zeigt die Verdampfungsverluste eines erfindungsgemäßen Hochtemperaturöls auf Zweikomponentenbasis des Beispiels 1 verglichen mit einem bekannten Öl auf Dreikomponentenbasis des Vergleichsbeispiels 1 bei einer kinematischen Grundölviskosität bei 40°C von 270 mm²/sec;

Figur 3 zeigt Zunahme der scheinbaren dynamischen Viskosität eines erfindungsgemäßen Hochtemperaturöls auf Zweikomponentenbasis des Beispiels 1 verglichen mit einem bekannten Öl auf Dreikomponentenbasis des Vergleichsbeispiels 1 bei einer kinematischen Grundölviskosität bei 40°C von ca. 260 mm²/sec;

Figur 4 zeigt die Reibungswerte in Abhängigkeit von der Temperatur und einer Last von 250 N eines erfindungsgemäßen Hochtemperaturöls auf Zweikomponentenbasis des Beispiels 2 verglichen mit einem bekannten Öl auf Dreikomponentenbasis des Vergleichsbeispiels 2;

Figur 5 zeigt die Verdampfungsverluste eines erfindungsgemäßen Hochtemperaturöls auf Zweikomponentenbasis des Beispiels 2 verglichen mit einem bekannten Öl auf Dreikomponentenbasis des Vergleichsbeispiels 2 bei einer kinematischen Grundölviskosität bei 40°C von ca. 100 mm²/sec;

Figur 6 zeigt Zunahme der scheinbaren Viskosität eines erfindungsgemäßen Hochtemperaturöls auf Zweikomponentenbasis des Beispiels 2 verglichen mit einem bekannten Öl auf Dreikomponentenbasis des Vergleichsbeispiels 2 bei einer kinematischen Grundölviskosität bei 40°C von ca. 100 mm²/sec;

Figur 7 zeigt die Reibungswerte in Abhängigkeit von der Temperatur und einer Last von 250 N eines erfindungsgemäßen Hochtemperaturöls auf Zweikomponentenbasis des Beispiels 3 verglichen mit einem bekannten Öl auf Dreikomponentenbasis des Vergleichsbeispiels 3;

Figur 8 zeigt die Verdampfungsverluste eines erfindungsgemäßen Hochtemperaturöls auf Zweikomponentenbasis des Beispiels 3 verglichen mit einem bekannten Öl auf Dreikomponentenbasis des Vergleichsbeispiels 3 bei einer kinematischen Grundölviskosität bei 40°C von ca. 680 mm²/sec;

Figur 9 zeigt Zunahme der scheinbaren dynamischen Viskosität eines erfindungsgemäßen Hochtemperaturöls auf Zweikomponentenbasis des Beispiels 3 verglichen mit einem bekannten Öl auf Dreikomponentenbasis des Vergleichsbeispiels 3 bei einer kinematischen Grundölviskosität bei 40°C von ca. 680 mm²/sec;

Figur 10 zeigt die Verdampfungsverluste eines erfindungsgemäßen Hochtemperaturöls auf Zweikomponentenbasis mit einer ionischen Flüssigkeit des Beispiels 4 verglichen mit dem Vergleichsbeispiel 4, welches dem Beispiel 1 entspricht bei einer kinematischen Grundölviskosität von ca. 260 mm²/sec.

Figur 11 zeigt die Zunahme der scheinbaren dynamischen Viskosität eines erfindungsgemäßen Hochtemperaturöls auf Zweikomponentenbasis mit einer ionischen Flüssigkeit des Beispiels 4 verglichen mit dem Vergleichsbeispiel 4, welches dem Beispiel 1 entspricht bei einer kinematischen Grundölviskosität von ca. 260 mm²/sec.

Figur 12 zeigt den Versuchsaufbau für den Leistungskettenprüfstand.

[0023] Die Erfindung wird nun anhand der nachfolgenden Beispiele näher erläutert.

Beispiel 1

[0024] Herstellung eines erfindungsgemäßen Zweikomponenten-Hochtemperaturöls

[0025] Zusammensetzung des Hochtemperaturöls:

63,4 Gew.-% aromatischer Trimellitsäureester
30,0 Gew.-% vollhydriertes Polyisobutylene
3,5 Gew.-% Verschleißschutzmittel
3,0 Gew.-% Antioxidationsmittel
0,1 Gew.-% Korrosionsschutzmittel

[0026] Als aromatischer Ester wird Trimellitsäureester in einem Rührkessel vorgelegt. Bei 100°C wird unter Rühren das Polyisobutylene hinzugegeben. Anschließend wird das Gemisch 1 Stunde gerührt, um eine homogene Mischung zu erhalten. Die Verschleißschutzmittel und das Antioxidationsmittel werden bei 60°C unter Rühren in den Kessel zuge-

geben. Nach ca. 1 Stunde kann das fertige Öl in die vorgesehenen Gebinde abgefüllt werden.

Vergleichsbeispiel 1

- 5 **[0027]** Herstellung eines bekannten Dreikomponenten-Hochtemperaturöls
[0028] Zusammensetzung des Hochtemperaturöls:

47,4 Gew.-% aromatischer Trimellitsäureester
 16,0 Gew.-% Polyisobutylene
 30,0 Gew.-% synthetischer Kohlenwasserstoff
 3,5 Gew.-% Verschleißschutzmittel
 3,0 Gew.-% Antioxidationsmittels
 0,1 Gew.-% Korrosionsschutzmittel

- 15 **[0029]** Als aromatischer Ester wird Trimellitsäureester zusammen mit dem Poly- α -olefin als synthetischem Kohlenwasserstoff in einem Rührkessel vorgelegt. Bei 100°C wird unter Rühren das Polyisobutylene hinzugegeben. Anschließend wird das Gemisch 1 Stunde gerührt, um eine homogene Mischung zu erhalten. Die Verschleißschutzmittel und die Antioxidationsmittel werden bei 60°C unter Rühren in den Kessel zugegeben. Nach ca. 1 Stunde kann das fertige Öl in die vorgesehenen Gebinde abgefüllt werden.

- 20 **[0030]** Nachfolgend werden die Vorteile des erfindungsgemäßen Hochtemperaturöls gezeigt.

- [0031]** Die Basisdaten des Öls gemäß Beispiel 1 und des Vergleichsbeispiels 1 sind in Tabelle 1 gezeigt.

Tabelle 1

	Beispiel 1	Vergleichsbeispiel 1
Aussehen	klar	klar
Kinematische Viskosität 40°C	271 mm ² /sec	275 mm ² /sec
Kinematische Viskosität 100°C	24 mm ² /sec	25 mm ² /sec
Flammpunkt	>250°C	>250°C
Pourpoint	-30°C	-30°C

1.1. Thermische Beständigkeitsuntersuchungen

- 35 **[0032]** Es wurden Untersuchungen hinsichtlich der Verdampfung und Viskosität unter Temperaturbelastung von 5 g Einwaage in einem Alu-Schälchen bei 230°C durchgeführt. Hierzu wurden die Öle gemäß Beispiel 1 und Vergleichsbeispiel 1 miteinander verglichen.

Tabelle 2

	Beispiel 1	Vergleichsbeispiel 1
Verdampfungsverlust nach 24 h/230°C	16 %	30%
Verdampfungsverlust nach 48 h/230°C	25 %	49%
Verdampfungsverlust nach 72 h/230°C	35 %	62%
Zunahme der scheinbaren dynamischen Viskosität nach 24 h/230°C	970 mPas	1300 mPas
Zunahme der scheinbaren dynamischen Viskosität nach 48 h/230°C	1400 mPas	4400 mPas
Zunahme der scheinbaren dynamischen Viskosität nach 72 h/230°C	3200 mPas	41000 mPas

- 50 **[0033]** Die obigen Ergebnisse zeigen, daß durch die Verwendung von vollhydriertem Polyisobutylene in einem Zweikomponenten-Hochtemperaturöl der Anstieg der Viskosität und des Verdampfungsverlustes im Vergleich mit dem bekannten Dreikomponentenöl deutlich verringert werden können. Diese Ergebnisse sind auch in den Figuren 2 und 3 graphisch dargestellt.

1.2. Vergleich der Reibungswerte

[0034] Es wurden die in Beispiel 1 und Vergleichsbeispiel 1 hergestellten Öle zur Bestimmung der Reibungswerte verwendet. Dazu wurde ein Schwingreibverschleißtest (SRV) in Anlehnung an DIN 51834, Testbedingung Kugel/Scheibe, 250 N Last, 50°C bis 250°C, 1 mm Hub 50 Hz, 165 Min. durchführt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 3 gezeigt.

Tabelle 3

SRV TST 250 N Punkt	Beispiel 1 Reibungszahl	Vergleichsbeispiel 1 Reibungszahl
50 bis 120°C	0,104	0,109
bis 140°C	0,105	0,109
bis 160°C	0,102	0,118
bis 180°C	0,096	0,128
bis 200°C	0,090	0,138
bis 210°C	0,087	0,145
bis 220°C	0,087	0,151
bis 230°C	0,091	0,159,
bis 240°C	0,102	0,166
bis 250°C	0,110	0,169

[0035] Diese Ergebnisse, die auch in Figur 1 dargestellt sind, zeigen die positive Wirkung des Hochtemperaturöls auf Zweikomponentenbasis auf die Reibungszahl im Vergleich mit dem Dreikomponentensystem.

1.3. Rückstandsverhalten nach vollständiger Verdampfung des Öls bei 250°C

[0036] Es wurden die Bildung von Rückständen und das Verhalten der Rückstände hinsichtlich der Löslichkeit untersucht.

[0037] Das zu prüfende Öl wird auf ein zuvor zurechtgebogenes und mit Lösungsmittel gereinigtes Stahlblech mit 5 g eingewogen und dann bei 250°C in einem Umlufttrockenschrank min. 72h abgedampft. Das quadratische Blech wird an allen vier Seiten manuell gebogen, so dass eine Schalenform entsteht.

Nach dem Erkalten werden die Ergebnisse der Rückwaage dokumentiert. Wesentlich für diese Prüfung ist die Bestimmung der Anlösbarkeit des Rückstandes mit frischem Öl und die Menge des gebildeten Rückstands. Hierzu wird ein Tropfen des Frischöls auf den Rückstand aufgetragen und sanft mittels abgerundetem Glasstab und kreisenden Bewegungen eingerieben.

[0038] Die Ergebnisse zeigen, daß das erfindungsgemäße Hochtemperaturöl mit 4,8% weniger Rückstände bildet als das bekannte Öl, das einen Rückstand von 6,0 % aufweist. Der gebildete Rückstand des erfindungsgemäßen Hochtemperaturöls ist sehr gut anlösbar, was bedeutet, daß diese Rückstände mit frischem Öl leicht zu lösen sind. Im Gegensatz dazu lässt sich der Rückstand des bekannten Öls wesentlich schlechter mit Frischöl wieder anlösen.

1.4. Leistungskettenprüfstand

[0039] Figur 12 zeigt den Leistungskettenprüfstand, der unter den nachfolgenden Prüfbedingungen arbeitet

Temperatur: 220°C,
Geschwindigkeit: 2 m/sec,
Last: 2600 N

[0040] Laufzeit nach 0,1% Kettenlängung 22 Stunden bei Beispiel 1 und 17 Stunden bei Vergleichsbeispiel 1.

[0041] Vor dem Test wird die Kette in den zu testenden Schmieröl eingetaucht. Nach dem Tauchen wird die Kette aufgehängt, so dass der überschüssige Schmierstoff abtropfen kann. Anschließend wird die Kette in den Kettenprüfstand eingebaut (siehe Figur 10) und die Prüfung unter den vorgegebenen Bedingungen gestartet. Es können die Temperatur, die Geschwindigkeit und die Last variiert werden.

Die Laufzeit ist mit einer Kettenlängung von 0,1% festgelegt. Die Längung der Kette entsteht durch Verschleiß an den

Kettengliedern während des Prüflaufes.

Beispiel 2

[0042] Zusammensetzung des erfindungsgemäßen Hochtemperaturöls:

82 Gew.-% aromatischer Trimellitsäureester
12,7 Gew.-% vollhydriertes Polyisobutylene
0,3 Gew.-% Verschleißschutzmittel
4,5 Gew.-% Antioxidationsmittel
0,5 Gew.-% Korrosionsschutzmittel

[0043] Die Herstellung erfolgt wie in Beispiel 1 beschrieben.

Vergleichsbeispiel 2

[0044] Zusammensetzung des Dreikomponenten-Hochtemperaturöls:

55,7 Gew.-% aromatischer Trimellitsäureester
7 Gew.-% Polyisobutylene
33,20 Gew.-% synthetischer Kohlenwasserstoff
0,30 Gew.-% Verschleißschutzmittel
3,7 Gew.-% Antioxidationsmittels
0,10 Gew.-% Korrosionsschutzmittel

[0045] Die Herstellung erfolgt wie in Vergleichsbeispiel 1 beschrieben.

[0046] Nachfolgend werden die Vorteile des erfindungsgemäßen Hochtemperaturöls gezeigt.

[0047] Die Basisdaten des Öls gemäß Beispiel 2 und des Vergleichsbeispiels 2 sind in Tabelle 4 gezeigt.

Tabelle 4

Viskosität bei 40°C 100 mm ² /sec	Beispiel 2	Vergleichsbeispiel
Aussehen	klar	klar
Kinematische Viskosität 40°C	120,0 mm ² /sec	107,0 mm ² /sec
Kinematische Viskosität 100°C	14 mm ² /sec	13,5 mm ² /sec
Flammpunkt	>250 °C	>250°C
Pourpoint	-20°C	-30°C

2.1. Thermische Beständigkeitsuntersuchungen

[0048] Es wurden Untersuchungen hinsichtlich der Verdampfung und Viskosität unter Temperaturbelastung von 5 g Einwaage in einem Alu-Schälchen bei 230°C durchgeführt. Hierzu wurden die Öle gemäß Beispiel 2 und Vergleichsbeispiel 2 miteinander verglichen.

Tabelle 5

	Beispiel 2	Vergleichsbeispiel 2
Verdampfungsverlust nach 24 h/230°C	18%	36 %
Verdampfungsverlust nach 48 h/230°C	37 %	57 %
Verdampfungsverlust nach 72 h/230°C	52 %	71 %
Zunahme der scheinbaren dynamischen Viskosität nach 24 h/230°C	340 mPas	430 mPas
Zunahme der scheinbaren dynamischen Viskosität nach 48 h/ 230°C	1250 mPas	200 mPas
Zunahme der scheinbaren dynamischen Viskosität nach 72 h/ 230°C	4700 mPas	23000 mPas

[0049] Die obigen Ergebnisse zeigen, dass durch die Verwendung von vollhydriertem Polyisobutylen in einem Zweikomponenten-Hochtemperaturöl der Anstieg der Viskosität und des Verdampfungsverlustes im Vergleich mit dem bekannten Dreikomponentenöl deutlich verringert werden können. Diese Ergebnisse sind auch in den Figuren 5 und 6 graphisch dargestellt.

2.2. Vergleich der Reibungswerte

[0050] Es wurden die in Beispiel 2 und Vergleichsbeispiel 2 hergestellten Öle zur Bestimmung der Reibungswerte verwendet. Dazu wurde ein Schwingreibverschleißtest (SRV) in Anlehnung an DIN 51834, Testbedingung Kugel/Scheibe, 250 N Last, 50°C bis 250°C, 1 mm Hub 50 Hz, 165 Min. durchführt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 6 gezeigt.

Tabelle 6

SRV TST 250 N Punkt	Beispiel 2 Reibungszahl	Vergleichsbeispiel 2 Reibungszahl
50 bis 120°C	0,097	0,105
bis 140°C	0,093	0,112
bis 160°C	0,122	0,129
bis 180°C	0,133	0,136
bis 200°C	0,138	0,143
bis 210°C	0,139	0,157
bis 220°C	0,136	0,175
bis 230°C	0,138	0,186
bis 240°C	0,136	0,196
bis 250°C	0,136	0,205

[0051] Diese Ergebnisse, die auch in Figur 4 dargestellt sind, zeigen die positive Wirkung des Hochtemperaturöls auf Zweikomponentenbasis auf die Reibungszahl im Vergleich mit dem Dreikomponentensystem.

2.3. Rückstandsverhalten nach vollständiger Verdampfung des Öls bei 250°C

[0052] Es wurden die Bildung von Rückständen und das Verhalten der Rückstände hinsichtlich der Löslichkeit untersucht. Das Verfahren ist in Beispiel 1 beschrieben.

[0053] Sowohl das erfindungsgemäße Hochtemperaturöl als auch das bekannte Öl wiesen einen Rückstand von 3,0% auf, der gebildete Rückstand des erfindungsgemäßen Hochtemperaturöls war sehr gut anlösbar, was bedeutet, dass diese Rückstände mit frischem Öl leicht zu lösen sind. Im Gegensatz dazu lässt sich der Rückstand des bekannten Öls wesentlich schlechter mit Frischöl wieder anlösen.

2.4. Leistungskettenprüfstand

[0054] Die Prüfung auf dem Leistungskettenprüfstand wurde bei 220°C, einer Geschwindigkeit von 2,0 m/sec und einer Last von 2600 N durchgeführt. Die Laufzeit nach 0,1% Kettenlängung liegt für Beispiel 2 bei 19 h, die des Vergleichsbeispiels 2 bei 17h.

Der Test wurde wie bei Beispiel 1 beschrieben durchgeführt.

Beispiel 3

[0055] Zusammensetzung des erfindungsgemäßen Hochtemperaturöls:

- 45,4 Gew.-% aromatischer Trimellitsäureester
- 48,00 Gew.-% vollhydriertes Polyisobutylen
- 2,5 Gew.-% Verschleißschutzmittel
- 3,0 Gew.-% Antioxidationsmittel
- 0,1 Gew.-% Korrosionsschutzmittel

[0056] Die Herstellung erfolgte wie in Beispiel 1 beschrieben.

Vergleichsbeispiel 3

[0057] Zusammensetzung des Dreikomponenten-Hochtemperaturöls:

47,0 Gew.-% aromatischer Trimellitsäureester
 17,4 Gew.-% Polyisobutylene
 29,0 Gew.-% synthetischer Kohlenwasserstoff
 3,5 Gew.-% Verschleißschutzmittel
 3,0 Gew.-% Antioxidationsmittels
 0,10 Gew.-% Korrosionsschutzmittel

[0058] Die Herstellung erfolgte wie in Vergleichsbeispiel 1 beschrieben.

[0059] Nachfolgend werden die Vorteile des erfindungsgemäßen Hochtemperaturöls gezeigt.

[0060] Die Basisdaten des Öls gemäß Beispiel 3 und des Vergleichsbeispiels 3 sind in Tabelle 7 gezeigt.

Tabelle 7

Viskosität bei 40°C 680 mm ² /sec	Beispiel 3	Vergleichsbeispiel 3
Aussehen	klar	klar
Kinematische Viskosität 40°C	690 mm ² /sec	690 mm ² /sec
Kinematische Viskosität 100°C	24 mm ² /sec	47 mm ² /sec
Flammpunkt	>250°C	>250°C
Pourpoint	-30°C	-30°C

3.1. Thermische Beständigkeitsuntersuchungen

[0061] Es wurden Untersuchungen hinsichtlich der Verdampfung und Viskosität unter Temperaturbelastung von 5 g Einwaage in einem Alu-Schälchen bei 230°C durchgeführt. Hierzu wurden die Öle gemäß Beispiel 3 und Vergleichsbeispiel 3 miteinander verglichen.

Tabelle 8

	Beispiel 3	Vergleichsbeispiel 3
Verdampfungsverlust nach 24 h/230°C	18%	20%
Verdampfungsverlust nach 48 h/230°C	28 %	38%
Verdampfungsverlust nach 72 h/230°C	37%	53%
Zunahme der scheinbaren dynamischen Viskosität nach 24 h/230°C	3400 mPas	2800 mPas
Zunahme der scheinbaren dynamischen Viskosität nach 48 h/230°C	6000 mPas	13250 mPas
Zunahme der scheinbaren dynamischen Viskosität nach 72 h/ 230°C	12700 mPas	47000 mPas

[0062] Die obigen Ergebnisse zeigen, dass durch die Verwendung von vollhydriertem Polyisobutylene in einem Zweikomponenten-Hochtemperaturöl der Anstieg der Viskosität und des Verdampfungsverlustes im Vergleich mit dem bekannten Dreikomponentenöl verringert werden können. Diese Ergebnisse sind auch in den Figuren 8 und 9 graphisch dargestellt.

3.2. Vergleich der Reibungswerte

[0063] Es wurden die in Beispiel 3 und Vergleichsbeispiel 3 hergestellten Öle zur Bestimmung der Reibungswerte verwendet. Dazu wurde ein Schwingreibverschleißtest (SRV) in Anlehnung an DIN 51834, Testbedingung Kugel/Scheibe, 250 N Last, 50°C bis 250°C, 1 mm Hub 50 Hz, 165 Min. durchführt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 9 gezeigt.

Tabelle 9

SRV TST 250 N Punkt	Beispiel 3 Reibungszahl	Vergleichsbeispiel 3 Reibungszahl
50 bis 120°C	0,119	0,118
bis 140°C	0,116	0,115
bis 160°C	0,119	0,114
bis 180°C	0,115	0,110
bis 200°C	0,105	0,108
bis 210°C	0,098	0,105
bis 220°C	0,096	0,102
bis 230°C	0,099	0,102
bis 240°C	0,112	0,089
bis 250°C	0,126	0,086

[0064] Diese Ergebnisse, die auch in Figur 7 dargestellt sind, zeigen die positive Wirkung des Hochtemperaturöls auf Zweikomponentenbasis auf die Reibungszahl im Vergleich mit dem Dreikomponentensystem.

3.3. Rückstandsverhalten nach vollständiger Verdampfung des Öls bei 250°C

[0065] Es wurden die Bildung von Rückständen und das Verhalten der Rückstände hinsichtlich der Löslichkeit untersucht. Die Prüfung wurde wie in Beispiel 1 beschrieben durchgeführt.

[0066] Die Ergebnisse zeigen, dass das erfindungsgemäße Hochtemperaturöl mit 4,8% weniger Rückstände bildet als das bekannte Öl, das einen Rückstand von 11,8% aufweist. Der gebildete Rückstand des erfindungsgemäßen Hochtemperaturöls ist sehr gut anlösbar, was bedeutet, dass diese Rückstände mit frischem Öl leicht zu lösen sind. Im Gegensatz dazu lässt sich der Rückstand des bekannten Öls wesentlich schlechter mit Frischöl wieder auflösen.

3.4. Leistungskettenprüfstand

[0067] Die Prüfung auf dem Leistungskettenprüfstand wurde bei 220°C, einer Geschwindigkeit von 2,0 m/sec und einer Last von 2600 N durchgeführt. Die Laufzeit nach 0,1% Kettenlängung betrug für Beispiel 3 17 h und für das Vergleichsbeispiel 3 15 h. Der Test wurde wie bei Beispiel 1 beschrieben durchgeführt.

Beispiel 4

[0068] Zusammensetzung des erfindungsgemäßen Hochtemperaturöls:

62,90 Gew.-% aromatischer Trimellitsäureester
 30,00 Gew.-% vollhydriertes Polyisobutylen
 3,5 Gew.-% Verschleißschutzmittel
 3,0 Gew.-% Antioxidationsmittel
 0,1 Gew.-% Korrosionsschutzmittel
 0,50 Gew.-% Ionische Flüssigkeit

[0069] Die Herstellung erfolgte wie in Beispiel 1 beschrieben. Als Ionische Flüssigkeit wurde HDP Imid (= Trihexyl(tri-*n*-butylphosphonium bis (trifluoromethyl-sulfonyl)imid) eingesetzt.

Vergleichsbeispiel 4 (entspricht Beispiel 1)

[0070] Zusammensetzung des erfindungsgemäßen Hochtemperaturöls

63,40 Gew.-% aromatischer Trimellitsäureester
 30,00 Gew.-% vollhydriertes Polyisobutylen

3,5 Gew.-% Verschleißschutzmittel
3,0 Gew.-% Antioxidationsmittel
0,1 Gew.-% Korrosionsschutzmittel

[0071] Die Herstellung erfolgte wie in Beispiel 1 beschrieben.

[0072] Die Basisdaten des Öls gemäß Beispiel 4 und des Vergleichsbeispiels 4 sind in Tabelle 10 gezeigt.

Tabelle 10

Viskosität bei 40°C 200 mm ² /sec	Beispiel 4	Vergleichsbeispiel 4 (entspricht Bsp. 1)
Aussehen	klar	klar
Kinematische Viskosität 40°C	270,0 mm ² /sec	271,0 mm ² /sec
Kinematische Viskosität 100°C	24 mm ² /sec	25 mm ² /sec
Flammpunkt	>250°C	>250 °C
Pourpoint	-30°C	-30°C

4.1. Thermische Beständigkeitsuntersuchungen

[0073] Es wurden Untersuchungen hinsichtlich der Verdampfung und Viskosität unter Temperaturbelastung von 5 g Einwaage in einem geschlossenen Alu-Schälchen bei 250°C durchgeführt. Der Verdampfungsverlust nach 72h/250°C betrug 19 %. Die Zunahme der scheinbaren dynamischen Viskosität in mPas nach 72h/250°C betrug 2300 mPas.

Tabelle 11

	Beispiel 4	Vergleichsbeispiel 4 entspricht Beispiel 1
Verdampfungsverlust nach 72 h/250°C	19%	46%
Zunahme der scheinbaren dynamischen Viskosität nach 72 h/250°C	2300 mPas	27000 mPas

[0074] Die obigen Ergebnisse zeigen, dass durch die Verwendung von HDP-imid die thermische Stabilität eines Zweikomponentensystem nochmals signifikant verbessert werden kann. Diese Ergebnisse sind auch in den Figuren 10 und 11 graphisch dargestellt.

Beispiel 5

[0075] Zusammensetzung des erfindungsgemäßen Hochtemperaturöls

63,5 % Phloroglucin-tridecylsäureester

30,0 % vollhydriertes Polyisobutylen

3,5 % Verschleißschutzmittel

3,0 % Antioxidationsmittel

0,1 Gew.-% Korrosionsschutzmittel

[0076] Die Herstellung erfolgte, wie in Beispiel 1, beschrieben.

[0077] Auch mit dem Hochtemperaturöl auf der Basis eines Derivates des Phloroglucin konnten die oben im Detail beschriebenen Ergebnisse erhalten werden.

[0078] Die obigen Versuchsergebnisse zeigen, dass durch das erfindungsgemäße Hochtemperaturöl bei allen durchgeführten Untersuchungen deutlich bessere Werte erhalten wurden als bei den bekannten Hochtemperaturölen.

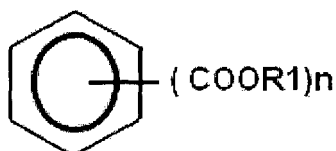
[0079] Zusammengefasst lässt sich feststellen, dass das erfindungsgemäße Zweikomponentensystem eine deutlich höhere Leistungsfähigkeit im Hinblick auf die thermische Stabilität und die Rückstandsbildung bzw. Rückstandsverhalten

aufweist. Die enorme Steigerung der thermischen Stabilität macht sich insbesondere in einer deutlichen Steigung des Schmierverhaltens bemerkbar. Die Nachschmierintervalle konnten verlängert werden und eine Energieeinsparung von bis zu 30% Stromeinsparung erreicht werden.

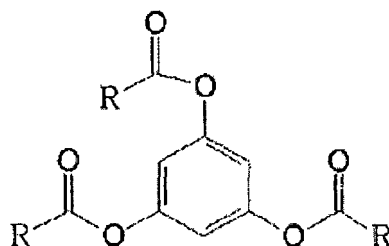
Patentansprüche

1. Hochtemperaturöl zur Schmierung von Ketten, Kettenlaufrollen und Bändern von kontinuierlichen Pressen, umfassend

40 bis 91,9 Gew.-% eines aromatischen Ester der allgemeinen Formel (I)



wobei R1 eine lineare oder verzweigte Alkylgruppe mit 6 bis 16 Kohlenstoffatomen und n eine ganze Zahl von 3 bis 4 ist
oder 40 bis 91,9 Gew.-% einer Verbindung der allgemeinen Formel (II)



wobei R eine lineare oder verzweigte Alkylgruppe mit einer Kettenlänge von 8 bis 16 Kohlenstoffatomen ist und 5 bis 50 Gew.-% eines hydrierten Polyisobutylen, eines vollhydrierten Polyisobutylen oder einer Mischung aus einem vollhydrierten und einem hydriertem Polyisobutylen.

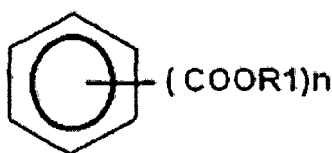
2. Hochtemperaturöl nach Anspruch 1, des weiteren umfassend 0,1 bis 6 Gew.-% eines Antioxidationsmittels.
3. Hochtemperaturöl nach Anspruch 1 oder 2, des weiteren umfassend 1 bis 4 Gew.-% eines Verschleißschutzmittels.
4. Hochtemperaturöl nach Anspruch 1 bis 3, des weiteren umfassend 0,1 bis 0,5 Gew.-% eines Korrosionsschutzmittels.
5. Hochtemperaturöl nach Ansprüchen 1, umfassend
62,90 Gew.-% aromatische Trimellithsäureester,
30,00 Gew.-% vollhydriertes Polyisobutylen,
3,5 Gew.-% Verschleißschutzmittel,
3,0 Gew.-% Antioxidationsmittel,
0,1 Gew.-% Korrosionsschutzmittel und
0,50 Gew.-% einer Ionischen Flüssigkeit.
6. Hochtemperaturöl nach einem der vorherigen Ansprüche 1 bis 4, wobei die Esterverbindung der allgemeinen Formel (I) ausgewählt wird aus der Gruppe bestehend aus Estern der Trimellithsäure, Pyromellithsäure, Trimesinsäure oder einer Mischung daraus.
7. Hochtemperaturöl nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Verbindung der allgemeinen Formel (II) ein Derivat von Phloroglucin (Benzol-1,3,5-triol) ist
8. Hochtemperaturöl nach Anspruch 7 bei dem das Derivat des Phloroglucins Phloroglucin-trioctylsäureester, Phloro-

glucintridecylsäureester oder Phloroglucin-tridodecylsäureester ist.

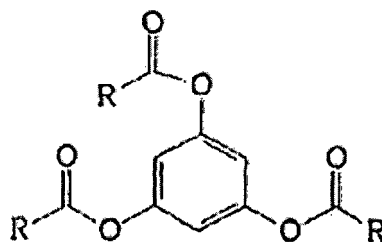
9. Hochtemperaturöl nach einem der vorherigen Ansprüche 1 bis 8, wobei das Antioxidationsmittel, Schwefel und/oder Stickstoff und/oder Phosphor im Molekül trägt, und ausgewählt wird aus der Gruppe bestehend aus aromatischen aminischen Antioxidantien, wie alkyliertes Phenyl-alpha-Naphthylamin, Dialkyldiphenylamin, sterische gehinderte Phenole, wie Butylhydroxytoluol (BHT), phenolische Antioxidantien mit Thioether Gruppen, Zn- oder Mo- oder W-dialkyldithiophosphate und Phosphite.
10. Hochtemperaturöl nach einem der vorherigen Ansprüche 1 bis 9, wobei das Verschleißschutzmittel ausgewählt wird aus der Gruppe bestehend aus Anti-wear Additiven auf Basis von Diphenylkresylphosphat, Amin neutralisierten Phosphaten, alkylierte und nicht alkylierte Triarylphosphate, alkylierte und nicht alkylierte Triarylthiophosphate, Zink- oder Mo oder W-dialkyldithiophosphate, Carbamate, Thiocarbamate, Zink- oder Mo- oder W-dithiocarbamate, Dimercapto-Thiadiazol, Calcium-Sulfonate und Benzotriazol-Derivate.
11. Hochtemperaturöl nach einem der vorherigen Ansprüche 1 bis 10, wobei das Korrosionsschutzmittel ausgewählt wird aus der Gruppe bestehend aus Additiven auf Basis overbased Ca-Sulfonaten, amin-neutralisierten Phosphaten, alkylierte Ca-Naphthalinsulfonate, Oxazolin-Derivate, Imidazol-Derivate, Bernsteinsäurehalbester, N-alkylierte Benzotriazole.
12. Hochtemperaturöl nach Anspruch 5, wobei die Ionische Flüssigkeit ausgewählt wird aus der Gruppe bestehend aus Tetraalkylammonium- und Tetraalkylphosphonium bis(trifluormethyl-sulfonyl)imide wie beispielsweise Trihexyl(tetradecyl)phosphonium-bis(trifluormethylsulfonyl)imid (HPDImid) und Methyltrioktylammonium-bis(trifluormethylsulfonyl)imid (Moimid), sowie Tetraalkylammonium- und Tetraalkylphosphonium tris(perfluorethyl)trifluorophosphat, insbesondere Tetrabutylphosphonium-tris(perfluorethyl)trifluorophosphat (BuPPFET), Trihexyl(tetradecyl)phosphonium-tris(perfluorethyl)trifluorophosphat (HDPPFET), Pyrrolidinium tris(perfluorethyl)trifluorophosphate, Tetraalkylammonium, Tetraalkylphosphonium-perfluorbutansulfonate, Trihexyl(tetradecyl)phosphonium-perfluorbutansulfonat (HDPnonaflat).
13. Verwendung des Hochtemperaturöls nach einem der Ansprüche 1 bis 12 im Bereich der Industriekettenschmierung in Förderanlagen, Lackierstraßen, Textilindustrie, Dämmstoffindustrie, Glasindustrie und Bandschmierung bei kontinuierlichen Holzpressanlagen eingesetzt werden.

Claims

1. A high-temperature oil for lubrication of chains, chain rollers and belts of continuous presses, comprising 40 to 91.9% by weight of an aromatic ester of the general formula (I)



where R_1 is a linear or branched alkyl group having 6 to 16 carbon atoms and n is an integer of 3 to 4, or 40 to 91.9% by weight of a compound of the general formula (II)



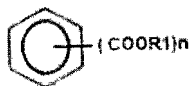
where R is a linear or branched alkyl group having a chain length of 8 to 16 carbon atoms,

and 5 to 50% by weight of a hydrogenated polyisobutylene, of a fully hydrogenated polyisobutylene or of a mixture of a fully hydrogenated and a hydrogenated polyisobutylene.

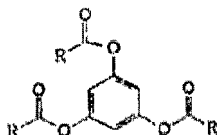
2. The high-temperature oil as claimed in claim 1, further comprising 0.1 to 6% by weight of an antioxidant.
3. The high-temperature oil as claimed in claim 1 or 2, further comprising 1 to 4% by weight of an antiwear agent.
4. The high-temperature oil as claimed in claims 1 to 3, further comprising 0.1 to 0.5% by weight of an anticorrosive.
5. The high-temperature oil as claimed in claim 1, comprising
 - 62.90% by weight of aromatic trimellitic ester,
 - 30.00% by weight of fully hydrogenated polyisobutylene,
 - 3.5% by weight of antiwear agent,
 - 3.0% by weight of antioxidant,
 - 0.1 % by weight of anticorrosive and
 - 0.50% by weight of ionic liquid.
6. The high-temperature oil as claimed in any of the preceding claims 1 to 4, wherein the ester compound of the general formula (I) is selected from the group consisting of esters of trimellitic acid, pyromellitic acid, trimesic acid or of a mixture thereof.
7. The high-temperature oil as claimed in any of claims 1 to 4, wherein the compound of the general formula (II) is a derivative of phloroglucinol (benzene-1,3,5-triol).
8. The high-temperature oil as claimed in claim 7, in which the derivative of phloroglucinol is phloroglucinol trioctanoate, phloroglucinol tridecanoate or phloroglucinol tridodecanoate.
9. The high-temperature oil as claimed in any of the preceding claims 1 to 8, wherein the antioxidant bears sulfur and/or nitrogen and/or phosphorus in the molecule, and is selected from the group consisting of aromatic aminic antioxidants such as alkylated phenyl- α -naphthylamine, dialkyldiphenylamine, sterically hindered phenols such as butylhydroxytoluene (BHT), phenolic antioxidants having thioether groups, zinc dialkyldithiophosphates or molybdenum dialkyldithiophosphates or tungsten dialkyldithiophosphates, and phosphites.
10. The high-temperature oil as claimed in any of the preceding claims 1 to 9, wherein the antiwear agent is selected from the group consisting of antiwear additives based on diphenyl cresyl phosphate, amine-neutralized phosphates, alkylated and nonalkylated triaryl phosphates, alkylated and nonalkylated triaryl thiophosphates, zinc dialkyldithiophosphates or molybdenum dialkyldithiophosphates or tungsten dialkyldithiophosphates, carbamates, thiocarbamates, zinc dithiocarbamates or molybdenum dithiocarbamates or tungsten dithiocarbamates, dimercaptotriazoles, calcium sulfonates and benzotriazole derivatives.
11. The high-temperature oil as claimed in any of the preceding claims 1 to 10, wherein the anticorrosive is selected from the group consisting of additives based on overbased calcium sulfonates, amine-neutralized phosphates, alkylated calcium naphthalenesulfonates, oxazoline derivatives, imidazole derivatives, succinic monoesters, N-alkylated benzotriazoles.
12. The high-temperature oil as claimed in claim 5, wherein the ionic liquid is selected from the group consisting of tetraalkylammonium bis(trifluoromethylsulfonyl)imides and tetraalkylphosphonium bis(trifluoromethylsulfonyl)imides, for example trihexyl(tetradecyl)phosphonium bis(trifluoromethylsulfonyl)imide (HPDimide) and methyltrioctylammonium bis(trifluoromethylsulfonyl)imide (Moimide), and tetraalkylammonium tris-(perfluoroethyl)trifluorophosphate and tetraalkylphosphonium tris(perfluoroethyl)trifluorophosphate, especially tetrabutylphosphonium tris(perfluoroethyl)trifluorophosphate (BuPPFET), trihexyl(tetradecyl) tris(perfluoroethyl)trifluorophosphate (HDPFET), pyrrolidinium tris(perfluoroethyl)trifluorophosphates, tetraalkylammonium, tetraalkylphosphonium perfluorobutanesulfonates, trihexyl(tetradecyl)phosphonium perfluorobutanesulfonate (HDPnonaflate).
13. The use of the high-temperature oil as claimed in any of claims 1 to 12 in the field of industrial chain lubrication in conveying systems, painting lines, the textile industry, the insulating materials industry, the glass industry, and belt lubrication in continuous wood pressing plants used are.

Revendications

1. Huile haute température pour le graissage des chaînes, des roues de chenilles et des tapis de presses en continu comptant de 40 à 91,9 % en poids d'un ester aromatique de formule générale (I)



R1 étant un alkyle linéaire ou ramifié avec 6 à 16 atomes de carbone et n un nombre entier 3 ou 4 ou de 40 à 91,9 % en poids d'une combinaison de formule générale (II)

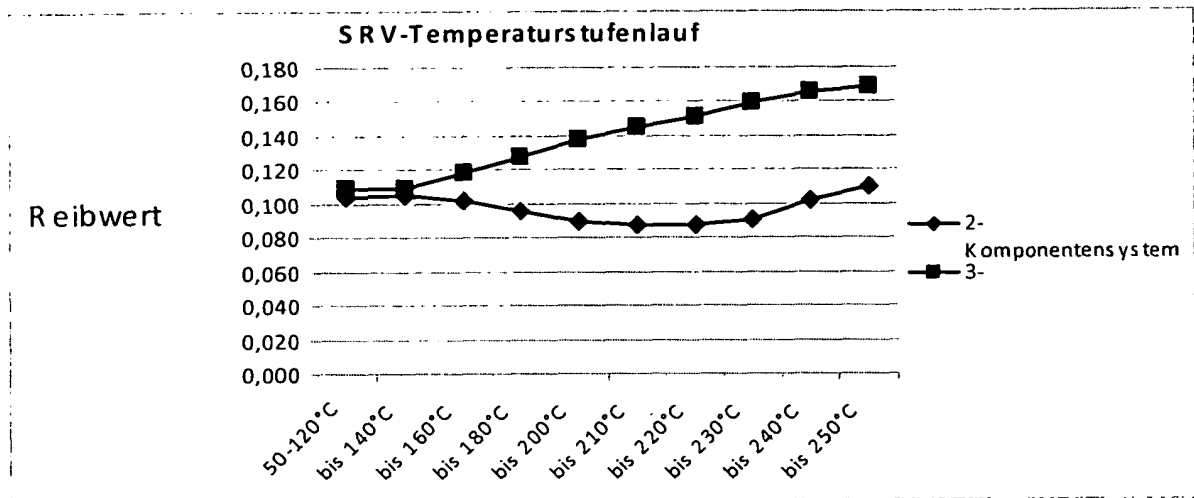


R étant un alkyle linéaire ou ramifié avec une chaîne comportant de 8 à 16 atomes de carbone et de 5 à 50 % en poids d'un polyisobutylène hydrogéné, d'un polyisobutylène entièrement hydrogéné ou d'un mélange de polyisobutylène entièrement hydrogéné et d'un polyisobutylène hydrogéné.

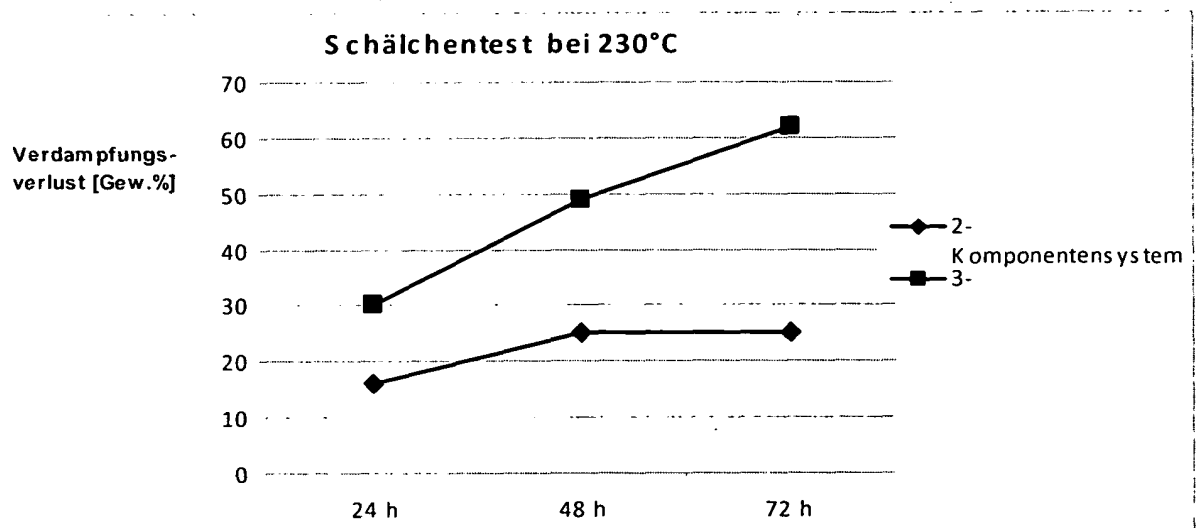
2. Huile haute température selon la revendication 1, contenant en outre de 0,1 à 6 % en poids d'agent antioxydant.
3. Huile haute température selon la revendication 1 ou 2, contenant en outre de 1 à 4 % en poids d'agent anti-usure.
4. Huile haute température selon l'une des revendications 1 à 3, contenant en outre de 0,1 à 0,5 % en poids d'agent anti-corrosion.
5. Huile haute température selon la revendication 1, contenant
- 62,90 % en poids d'ester d'acide trimellitique aromatique,
 - 30,00 % en poids de polyisobutylène entièrement hydrogéné,
 - 3,5 % en poids d'agent anti-usure
 - 3,0 % en poids d'agent antioxydation
 - 0,1 % en poids d'agent anti-corrosion
 - 0,50 % en poids de liquide ionique.
6. Huile haute température selon l'une des revendications 1 à 4 précédentes, la liaison ester de la formule générale (I) étant choisie dans le groupe composé d'esters d'acide trimellitique, d'acide pyromellitique, d'acide trimésique ou d'un mélange de ceux-ci.
7. Huile haute température selon l'une des revendications 1 à 4, la liaison de la formule générale (II) étant un dérivé du phloroglucine (benzène-1,3,5-triol).
8. Huile haute température selon la revendication 7 dans laquelle le dérivé du phloroglucine est un ester d'acide phloroglucine-trioctyle, un ester d'acide phloroglucine-tridécyle ou un ester d'acide phloroglucine-tridodécyle.
9. Huile haute température selon l'une des revendications 1 à 8 précédentes, l'agent antioxydant présentant dans sa molécule du soufre et/ou de l'azote et/ou du phosphore et étant choisi dans le groupe composé des antioxydants aminiques aromatiques comme la phényl-alpha-naphthylamine alkylée, la dialkyldiphénylamine, les phénols stériques encombrés comme le butylhydroxytoluène (BHT), les antioxydants phénoliques avec les groupes thioéther, les dithiophosphates de dialkyle de Zn, Mo ou W ou encore les phosphites.
10. Huile haute température selon l'une des revendications 1 à 9 précédentes, l'agent anti-usure étant choisi dans le groupe composé d'additifs anti-usure à base de diphenylcrésyl-phosphate, de phosphates neutralisés par amine, de triarylphosphates alkylés et non alkylés, de triarylthiophosphates alkylés et non alkylés, de dialkyldithiophosphates

de Zn, de Mo ou de W, de carbamates, de thiocarbamates, de dithiocarbamates de Zn, de Mo ou de W, de dimercaptothiadiazole, de sulfonates de calcium et de dérivés de benzotriazole.

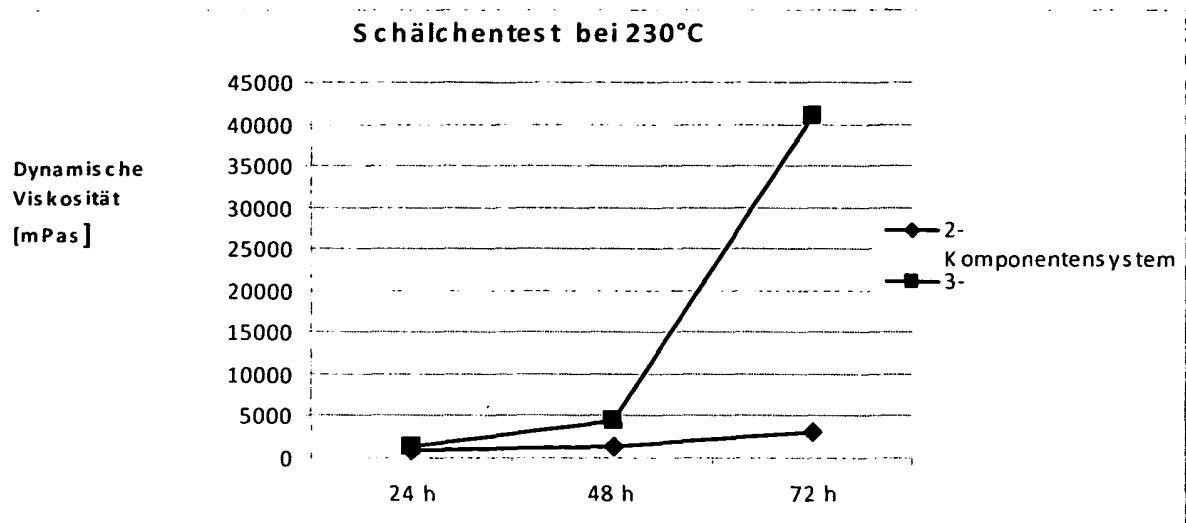
- 5 11. Huile haute température selon l'une des revendications 1 à 10 précédentes, l'agent anti-corrosion étant choisi dans le groupe composé d'additifs à base de sulfonates surbasiques de calcium, de phosphates neutralisés par amine, de naphthaline sulfonate de Ca alkylé, de dérivés d'oxazoline, de dérivés d'imidazole, de semi-ester d'acide succinique, de benzotriazole N-alkylé.
- 10 12. Huile haute température selon la revendication 5, le liquide ionique étant choisi dans le groupe composé de bis(trifluorméthyl-sulfonyl)imides tétraalkyl-ammonium et tétraalkyl-phosphonium comme par exemple le bis(trifluorméthyl-sulfonyl)imide trihexyl(tétradécyl)phosphonium (HPDimide) et le bis(trifluorméthyl-sulfonyl)imide méthyltrioktylammonium (Moimide) ainsi que le tris(perfluoréthyl)trifluorophosphate de tétraalkyl-ammonium et de tétraalkyl-phosphonium, en particulier le tris(perfluoréthyl)trifluorophosphate de tétrabutylphosphonium (BuPPFET), le tris(perfluoréthyl)trifluorophosphate de trihexyl(tétradécyl)phosphonium (HDPPFET), les tris(perfluoréthyl)trifluorophosphates de pyrrolidinium, le tétraalkyl-ammonium, les tétraalkyl-phosphonium-perfluorbutanesulfonates, le trihexyl(tétradécyl)phosphonium-perfluorbutanesulfonate (HDPnonaflat).
- 15 13. Utilisation de l'huile haute température selon l'une des revendications 1 à 12 précédentes dans le domaine de la lubrification des chaînes industrielles sur les convoyeurs, les chaînes de peinture, l'industrie textile, l'industrie des produits isolants, l'industrie du verre et le graissage des tapis sur les presses à bois en continu.
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55



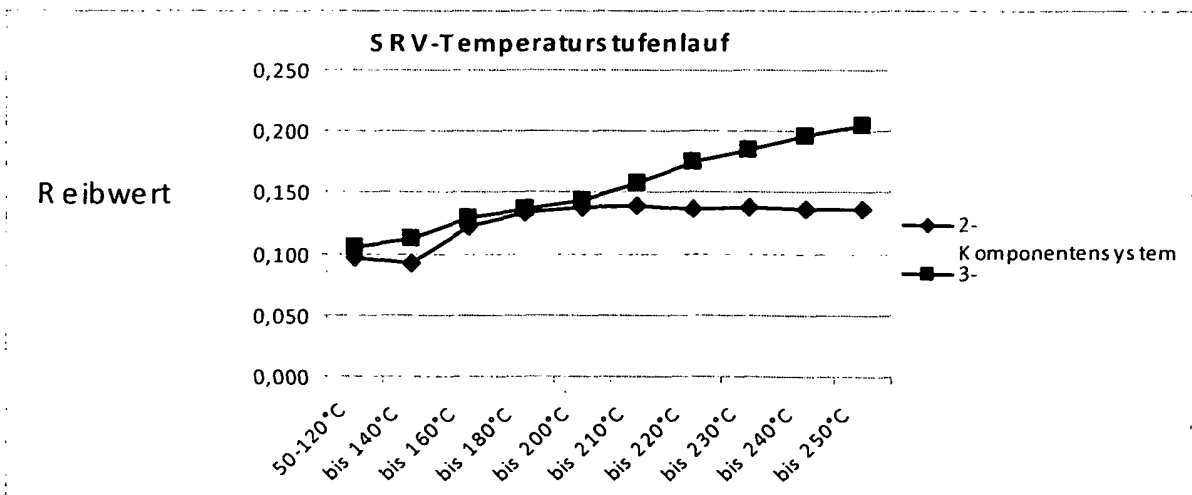
Figur 1



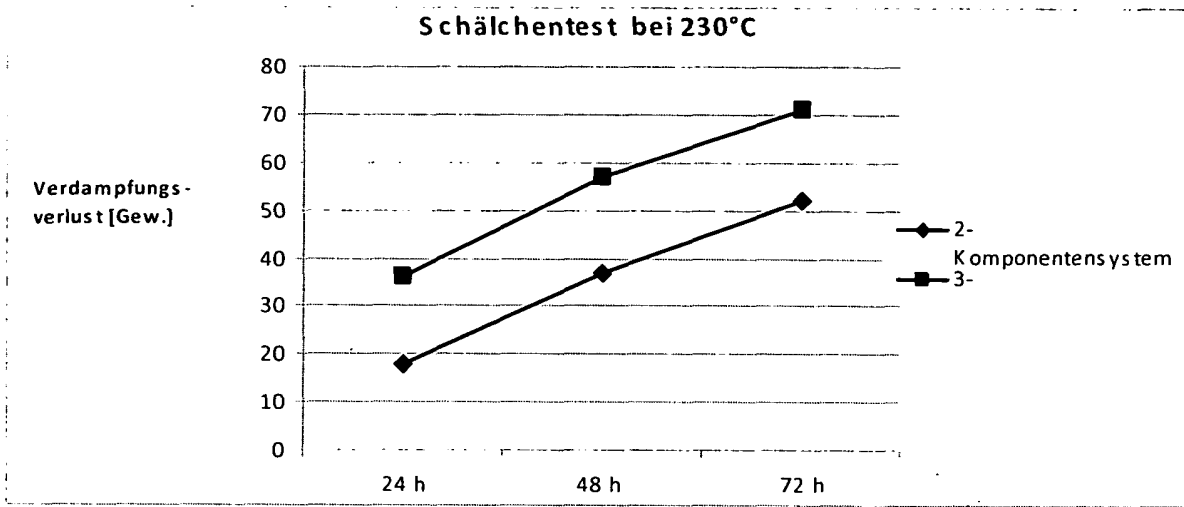
Figur 2



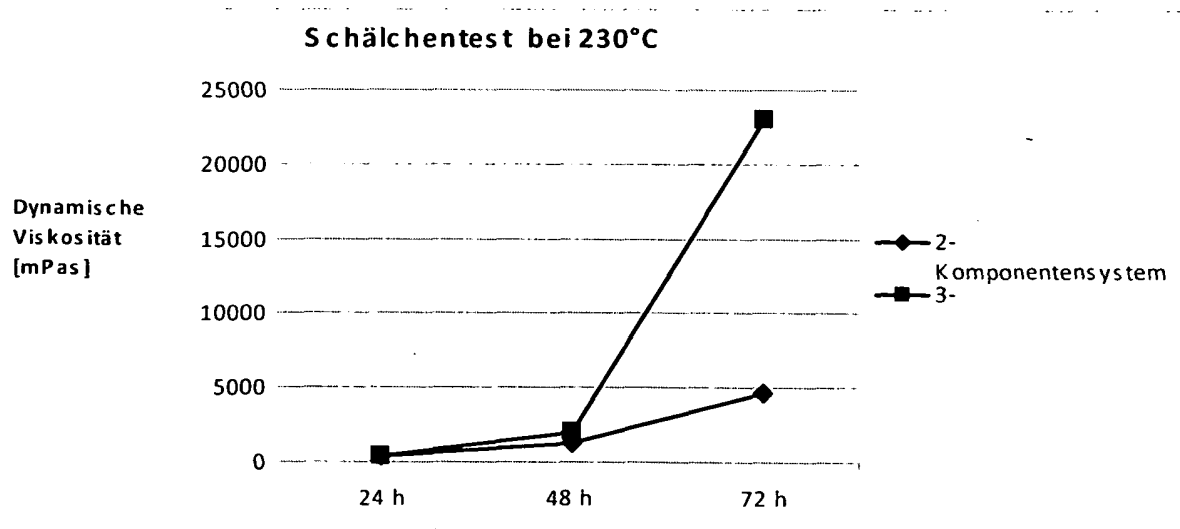
Figur 3



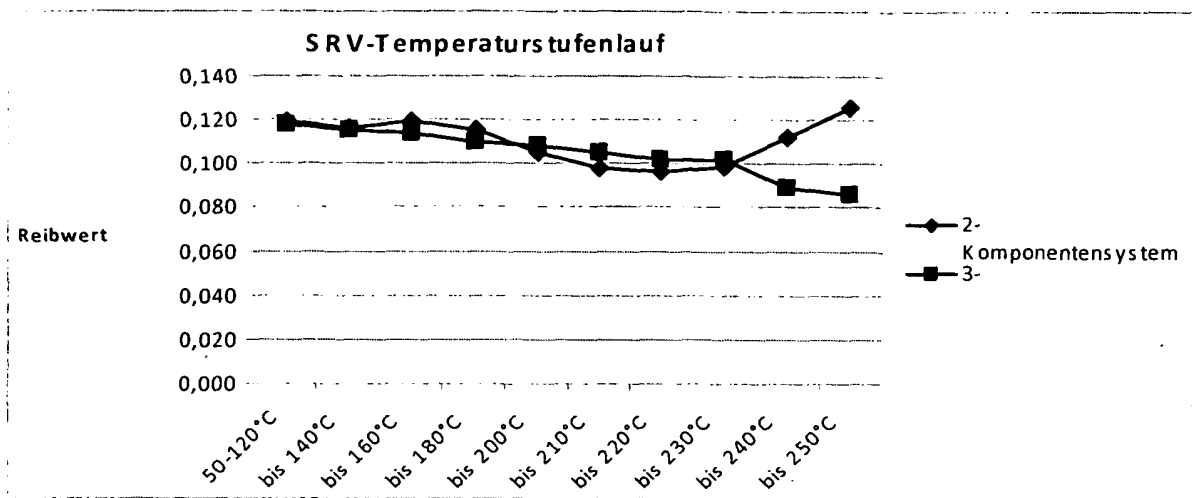
Figur 4



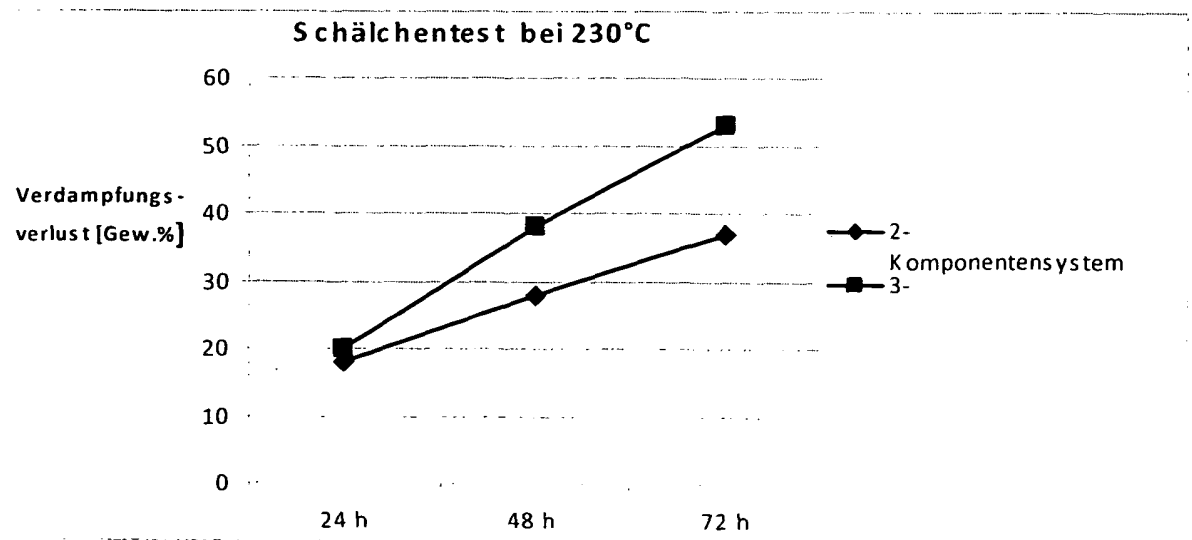
Figur 5



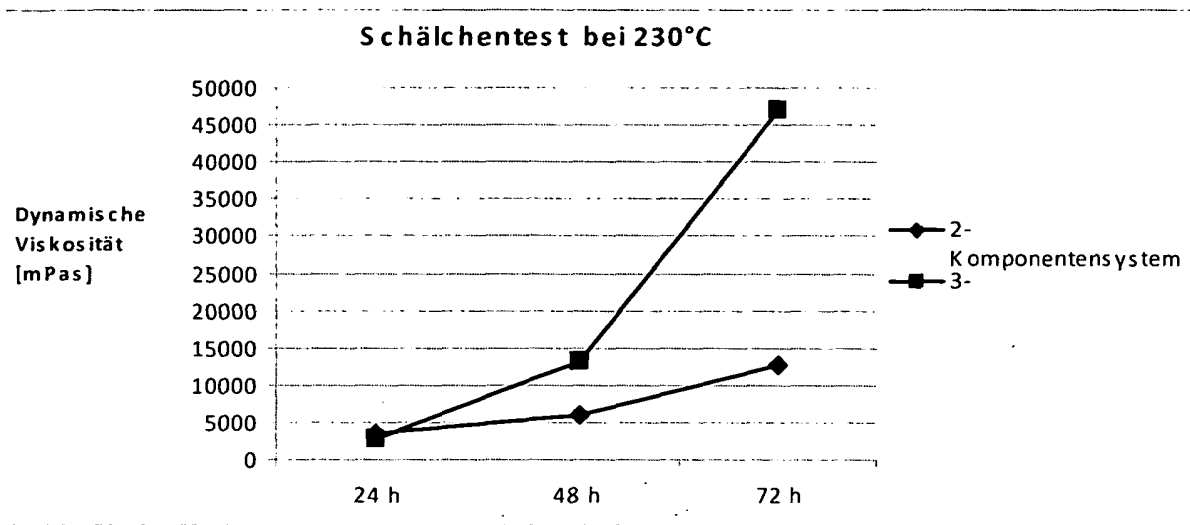
Figur 6



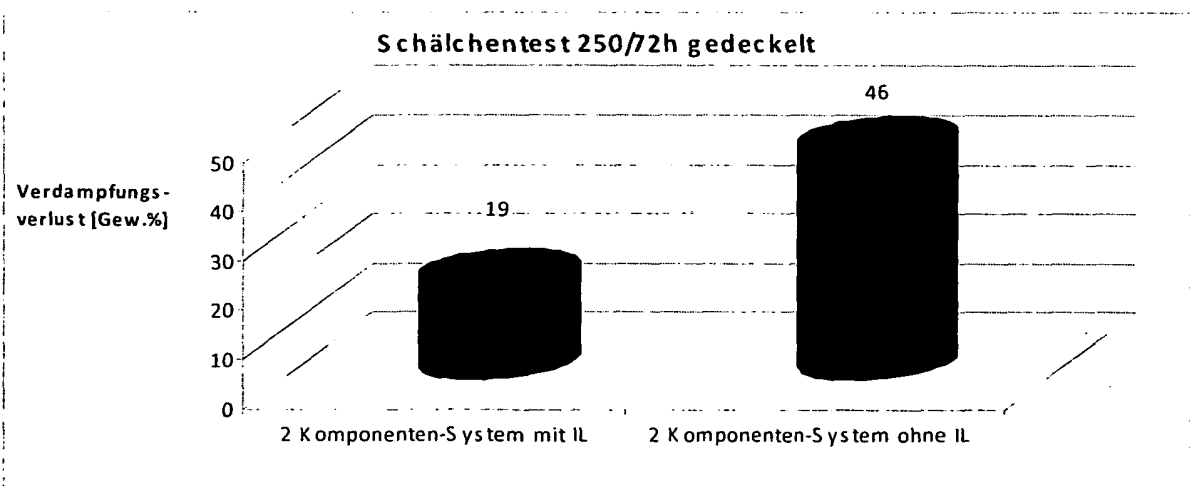
Figur 7



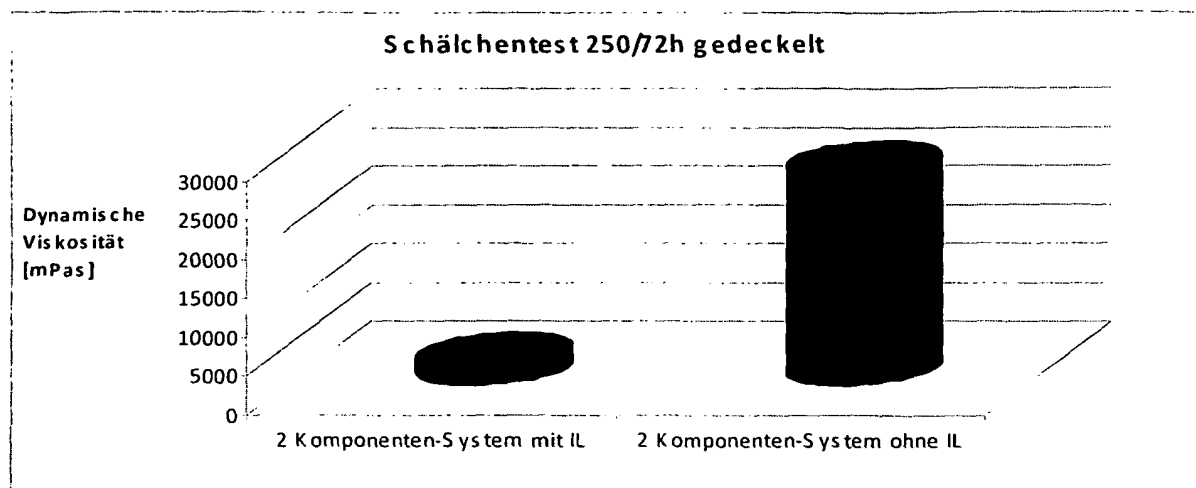
Figur 8



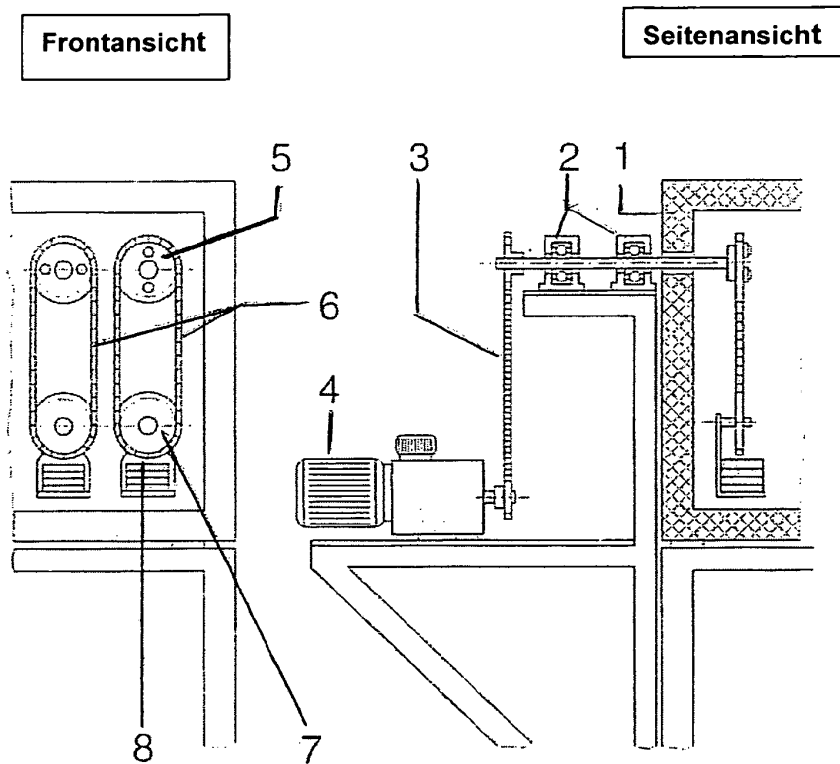
Figur 9



Figur 10



Figur 11



1. Ofen
2. Antriebslager
3. Antriebskette
4. Antrieb zur Steuerung der Geschwindigkeit
5. oberes Kettenrad
6. Testkette mit Schmierstoff
7. unteres Kettenrad
8. gewichte zur Steuerung der Auftragslast

Prüfbedingungen:

Temperatur:	200°C bis 220°C
Geschwindigkeit:	0,5 bis 4,8 m/min
Last:	bis 2600 N

Figur 12

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

- EP 1154011 B1 [0004]
- DE 102006043747 A1 [0005]