



(11)

EP 3 375 851 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
19.09.2018 Patentblatt 2018/38

(21) Anmeldenummer: **18000087.9**

(22) Anmeldetag: **19.11.2015**

(51) Int Cl.:
C10M 169/00 (2006.01) **C10M 169/04** (2006.01)
C10N 10/02 (2006.01) **C10N 10/04** (2006.01)
C10N 10/06 (2006.01) **C10N 30/08** (2006.01)
C10N 40/08 (2006.01) **C10N 50/10** (2006.01)
C10N 60/02 (2006.01)

(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
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(30) Priorität: **17.12.2014 DE 102014018719**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
15804064.2 / 3 234 080

(71) Anmelder: **Klüber Lubrication München SE & Co. KG**
81379 München (DE)

(72) Erfinder:
• **EGERSDÖRFER, Karl**
DE - 81379 München (DE)
• **KILTHAU, Thomas**
DE - 81379 München (DE)
• **SCHMIDT-AMELUNXEN, Martin**
DE - 81379 München (DE)

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

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 31-01-2018 als
Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten
Anmeldung eingereicht worden.

(54) HOCHTEMPERATURSCHMIERSTOFF FÜR DIE LEBENSMITTELINDUSTRIE

(57) Die Erfindung betrifft einen lebensmittelverträglichen Hochtemperaturschmierstoff, insbesondere ein Hochtemperaturöl und ein Hochtemperaturfett umfassend folgende Komponenten:

a) mindestens ein Öl ausgewählt aus einem Trimellitsäureester oder einem Gemisch aus verschiedenen Trimellitsäureestern, Alkylaromaten, vorzugsweise ein alipha-

thisch substituiertes Naphthalin oder Estoliden;

b) einem hydrierten oder vollhydrierten Polyisobutylen oder einer Mischung aus hydrierten oder vollhydrierten Polyisobutylen und;

c) Additive einzeln oder in Kombination.

Im Fall des Hochtemperaturfetts wird ein Verdickungsmittel zugegeben.

EP 3 375 851 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Hochtemperaturschmierstoff, insbesondere ein Hochtemperaturöl auf Basis eines aromatischen Esters, wie eines Trimellitsäureesters und Mischungen verschiedener Trimellitsäureester, Heteroaromaten, Estoliden und einem vollhydrierten oder hydrierten Polyisobutylen oder einer Mischung daraus. Des weiteren kann der Hochtemperaturschmierstoff ein Hochtemperaturfett sein, wenn den oben genannten Komponenten noch ein Verdickungsmittel zugegeben wird. Die Erfindung betrifft ferner die Verwendung dieser Hochtemperaturschmierstoffe zum Schmieren von Arbeitsgeräten, die bei der Verarbeitung von Lebensmitteln verwendet werden.

[0002] Neben der Schmierwirkung müssen die Schmierstoffe noch eine Vielzahl weiterer Aufgaben erfüllen: Sie müssen kühlen, Reibung, Verschleiß und Kraftübertragung verringern, vor Korrosion schützen und gleichzeitig eine dichtende Wirkung aufweisen.

[0003] Herkömmliche Schmierstoffe sind für Hochtemperaturanwendungen nicht geeignet, da sie bei hohen Temperaturen beispielsweise über Oxidations- und/oder thermische Zersetzungsreaktionen und Polymerisationen zerstört werden und ihre schmierenden Eigenschaften stark eingeschränkt werden. Bei Zersetzungsreaktionen wird der Schmierstoff in niedermolekulare flüchtige Komponenten gespalten. Deren Verdampfen führt zu unerwünschten Viskositätsänderungen, Ölverlust und zur übermäßigen Dampfbildung. Hieraus resultiert ein Verlust der Schmierwirkung. Auch durch Polymerisation verlieren die Schmierstoffe ihre Schmierwirkung aufgrund der Bildung unlöslicher Polymerisationsprodukte.

[0004] Das Entfernen dieser Verschmutzungen erhöht die Wartungsarbeiten und produziert chemische Abfallstoffe, die aufwendig entsorgt werden müssen. Aufgrund der vermehrten Reinigungs- und Wartungsarbeiten erhöhen sich die Ausfallzeiten. Insgesamt führt die Verwendung von ungeeigneten Schmierstoffen bei Hochtemperaturanwendungen zu höheren Kosten, da die Arbeitsgeräte verschmutzen und ein höherer Bedarf an Schmierstoffen besteht. Darüber hinaus sinkt die Produktqualität.

[0005] Als Basisöle für Hochtemperaturanwendungen werden oftmals synthetische Ester eingesetzt, da diese über eine sehr gute oxidative, hydrolytische und thermische Stabilität verfügen.

[0006] Um den vielfältigen Anforderungen bei Hochtemperaturanwendungen gerecht zu werden, müssen die Schmierstoffe unter anderem eine hohe Stabilität, niedrige Reibungsbeiwerte und hohe Verschleißfestigkeiten aufweisen. Um eine gleichmäßige Schmierung auch bei hohen Temperaturen gewährleisten zu können, muss während des gesamten Verarbeitungsprozesses ein flüssiger Schmierfilm zwischen Metallteilen bestehen bleiben. Deshalb darf der Schmierstoff bei der maximalen Verarbeitungstemperatur nur wenig verdampfen, wenig Rückstände bilden und möglichst wenig Vercrackungsrückstände bilden.

[0007] Hohe Verarbeitungstemperaturen treten oftmals bei der Lebensmittelverarbeitung auf, wie beim Kochen, Backen, Sieden, Rösten, Schmoren, Sterilisieren, Braten und Dämpfen. Bei diesen Vorgängen kommen diverse Arbeitsgeräte zum Einsatz. Zur Schmierung dieser Arbeitsgeräte sind hochtemperaturbeständige Schmierstoffe notwendig.

[0008] An die Basisöle zum Schmieren von Arbeitsgeräten für die Verarbeitung von Lebensmitteln werden besondere Anforderungen in Bezug auf ihre Umweltverträglichkeit und Toxizität gestellt. Grundsätzlich sollte ein lebensmittelverträglicher Schmierstoff H1 tauglich sein, wenn der Schmierstoff mittelbar oder unmittelbar mit Nahrungs-, Genuss- und Lebensmitteln in Kontakt kommen kann. Zu den bevorzugten Anwendungsbereichen in der Lebensmittelindustrie gehören Ketten in Backöfen und anderen Hochtemperaturanwendungen, sowie Transportgehänge, insbesondere Trolleys und deren Lager.

[0009] Diese Schmierstoffe unterliegen gesetzlichen Vorschriften, wie der Zertifizierung nach NSF/H1 oder NSF/H2.

[0010] Die Einstufung "H1" ist von Schmierstoffen zu erzielen, die in "incidental food contact", das heißt in einem gelegentlichen technisch unvermeidbaren Kontakt mit Lebensmitteln, stehen. Ein beabsichtigter oder dauerhafter Kontakt ist jedoch auch bei der Verwendung von "H1"-Schmierstoffen auszuschließen. Eine "H2"-Klassifikation können Schmierstoffe erzielen, die nicht toxisch und nicht kanzerogen sind. Bei der Verwendung von "H2"-Schmierstoffen ist dennoch jeglicher Kontakt mit dem Lebensmittel auszuschließen.

[0011] Nachteilig an den bekannten lebensmittelverträglichen Schmierstoffen, die im Hochtemperaturbereich eingesetzt werden, ist, dass sie oftmals ein nicht zufriedenstellendes, technisches Leistungsvermögen aufweisen. So verfügen die bisher verwendeten lebensmittelverträglichen Schmierstoffe zwar über eine gute Oxidationsbeständigkeit und einen akzeptablen Pourpoint, ihr Rückstandsverhalten nach vollständiger Verdampfung entspricht jedoch nicht den bei Hochtemperaturanwendungen geforderten hohen Ansprüchen. Die entstandenen Vercrackungsrückstände bilden Ablagerungen, die nach einiger Zeit wieder entfernt werden müssen. In der Regel muss der Betrieb der Anlage eingestellt und der Rückstand abgelöst oder die Bauteile ausgetauscht werden. Es besteht also ein Bedarf an einem Hochtemperaturschmierstoff, bei dem die Verdampfung einzelner Grundölbestandteile des Öls stark reduziert werden und bei konstant höheren Temperatur über einen langen Zeitraum die Schmierwirkung nicht verloren geht.

[0012] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, einen Hochtemperaturöl und ein Hochtemperaturfett bereitzustellen, der den Standards eines NSF/H1 Schmierstoffes entspricht und darüber hinaus zufriedenstellende tribologische Eigenschaften aufweist. Insbesondere soll der Schmierstoff bei hoher Temperatur über einen langen Zeit-

raum eine gute Schmierwirkung zeigen. Des weiteren sollen die gebildeten Ver crackungsrückstände nicht verlacken, sondern durch Frischöl wieder anlösbar sein. Ferner soll der Hochtemperaturschmierstoff eine gute hydrolytische Stabilität aufweisen, korrosions- und verschleißresistent sein, sowie eine gute Oxidationsbeständigkeit und ein an die Anforderungen angepasstes Tieftemperaturverhalten aufweisen.

[0013] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein lebensmittelverträgliches Hochtemperaturöl umfassend folgende Komponenten gelöst:

- a) 93,9 bis 45 Gew.-% mindestens eines Öls, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus einem Gemisch aus Trimellitsäure-tri(iso-C₁₀)ester (1) und Trimellithsäure-tri(iso-C₁₃)ester (2), wobei das Mischungsverhältnis von (1) zu (2) bei 99:1 bis 1:99, Alkylaromaten, vorzugsweise aliphatisch substituiertes Naphthalin, Estoliden;
- b) 6 bis 45 Gew.-% eines Polymers, nämlich eines hydrierten oder vollhydrierten Polyisobutylen oder einer Mischung aus hydrierten oder vollhydrierten Polyisobutylen;
- c) 0,1 bis 5 Gew.-% Additive einzeln oder in Kombination, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Korrosionsschutzadditiven, Antioxidanten, Verschleißschutzadditiven, UV-Stabilisatoren, anorganischen oder organischen Feststoffschmierstoffen.

[0014] Das erfindungsgemäße lebensmittelverträgliche Hochtemperaturfett umfaßt:

- a) 91,9 bis 30 Gew.-% mindestens eines Öls, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus einem Gemisch aus Trimellitsäure-tri(iso-C₁₀)ester (1) und Trimellithsäure-tri(iso-C₁₃)ester (2), wobei das Mischungsverhältnis von (1) zu (2) bei 99:1 bis 1:99, Alkylaromaten, vorzugsweise aliphatisch substituiertes Naphthalin, Estoliden;
- b) 6 bis 45 Gew.-% eines Polymers, nämlich eines hydrierten oder vollhydrierten Polyisobutylen oder einer Mischung aus hydrierten oder vollhydrierten Polyisobutylen;
- c) 0,1 bis 5 Gew.-% Additive einzeln oder in Kombination, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Korrosionsschutzadditiven, Antioxidanten, Verschleißschutzadditiven, UV-Stabilisatoren, anorganischen oder organischen Feststoffschmierstoffen und
- d) 2 bis 20 Gew.-% Verdickungsmittel.

[0015] Überraschend wurde gefunden, dass das erfindungsgemäße Hochtemperaturöl und das erfindungsgemäße Hochtemperaturfett sowohl geeignet für eine H1-Klassifizierung sind, als auch sich durch eine hervorragende Leistungsfähigkeit auszeichnen. So zeigt das erfindungsgemäße Hochtemperaturöl bzw. Hochtemperaturfett eine hohe thermische Stabilität kombiniert mit einer hohen Lebensdauer und guten Schmiereigenschaften.

[0016] Das erfindungsgemäße Hochtemperaturöl und das erfindungsgemäße Hochtemperaturfett umfassen als eine Esterverbindung einen Trimellitsäureester oder ein Gemisch aus verschiedenen Trimellitsäureestern, wobei die Alkoholgruppe des Esters eine lineare oder verzweigte Alkylgruppe mit 8 bis 16 Kohlenstoffatomen ist. Je nach Wahl des aromatischen Esters können die Eigenschaften des Schmierstoffs, beispielsweise die Viskosität, das Viskositäts-Temperatur-Verhalten, die Oxidationsbeständigkeit und Rückstandsverhalten angepasst werden.

[0017] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfasst der aromatische Ester einen sterisch gehinderten Alkohol als Alkoholkomponente, vorzugsweise einen Alkohol mit 8 bis 16 Kohlenstoffatomen, insbesondere 10 bis 13 Kohlenstoffatomen, insbesondere Trimellitsäure-tri(iso-C₁₀)ester (1) und Trimellitsäure-tri(iso-C₁₃)ester (2). Das Mischungsverhältnis von (1) zu (2) liegt bei 99:1 bis 1:99, besonders bevorzugt ist das Mischungsverhältnis von (1) : (2) von 87,12.

[0018] Das erfindungsgemäße Hochtemperaturöl bzw. das erfindungsgemäße Hochtemperaturfett können ein zweites Öl enthalten, das einen Aromaten umfasst.

[0019] Unter einem Aromaten wird erfindungsgemäß ein monocyclisches, bicyclisches oder tricyclisches Ringsystem mit vier bis fünfzehn Kohlenstoffatomen verstanden, wobei das monocyclische Ringsystem aromatisch ist oder zumindest einer der Ringe in einem bi- oder tricyclischen Ringsystem aromatisch ist. Bevorzugt wird ein bicyclisches Ringsystem, das vorzugsweise 10 Kohlenstoffatome aufweist, eingesetzt.

[0020] Bevorzugt ist der Aromat mit einem oder mehreren aliphatischen Substituenten substituiert. Besonders bevorzugt ist der Aromat mit ein bis vier aliphatischen Substituenten und insbesondere mit zwei oder drei aliphatischen Substituenten substituiert.

[0021] Eine Alkylgruppe ist erfindungsgemäß eine gesättigte aliphatische Kohlenwasserstoffgruppe mit 1 bis 30, vorzugsweise 3 bis 20, noch bevorzugter 4 bis 17 und insbesondere 6 bis 15 Kohlenstoffatomen. Eine Alkylgruppe kann linear oder verzweigt sein und ist wahlweise mit einem oder mehreren der oben genannten Substituenten substituiert.

[0022] Praktische Versuche haben gezeigt, dass Gemische unterschiedlich substituierter Naphthaline, das heißt Gemische aus Naphthalinen, die einen unterschiedlichen Substitutionsgrad und unterschiedliche aliphatische Substituenten aufweisen, besonders geeignet sind. Durch Variation der Mischungszusammensetzung können in diesem Fall die Eigenschaften, wie beispielsweise die Viskosität, des Hochtemperaturschmierstoffs besonders einfach eingestellt werden.

Aliphatisch substituierte Naphthaline zeichnen sich ferner durch hervorragende Lösungseigenschaften und hohe thermooxidative Stabilität aus.

[0023] Die Viskosität, gemessen bei 40 °C, des aliphatisch substituierten Naphthalins beträgt vorzugsweise 30 bis 600 mm²/s, bevorzugt 30 bis 300 mm²/s.

[0024] Des weiteren können auch Estolide als Komponente a) verwendet werden. Bevorzugte Viskositäten, gemessen bei 40°C liegen zwischen 30 und 500 mm²/sec. Besonders bevorzugt sind Viskositäten von 30 bis 140 mm²/sec.

[0025] Unter Estoliden versteht man Esterverbindungen, die säure- oder enzymatisch katalysiert aus Fettsäuren bevorzugt Ölsäure oder Dicarbonsäuren hergestellt werden. Dabei greift die Säurefunktion die Doppelbindung eines benachbarten Fettsäuremoleküls an, so dass eine höher molekularere Esterverbindung entsteht. Die endständige Säuregruppe wird dann üblicherweise mit einem Alkohol, bevorzugt 2-Ethyl-hexanol verestert und anschließend werden die restlichen Doppelbindungen hydriert oder mit Carbonsäure z.B. Essigsäure verestert. Andere Alkohol wie z.B. Isoamylalkohol oder Guebert Alkohole sind ebenfalls für die Veresterung der endständigen Säuregruppe denkbar.

[0026] Weitere Estolide können auch über eine Kondensation von Hydroxycarbonsäuren, z.B. Ölsäure- oder Stearinsäurederivate synthetisiert werden. Die Kettenlänge der verwendeten Hydroxycarbonsäuren oder ungesättigte Säuren können von C₆ bis C₅₄ reichen. Die Säuren können weitere funktionelle Gruppen z.B. Amine, Ether, schwefelhaltige Gruppen enthalten. Darüber hinaus ist auch eine Veresterung mit alpha-Olefinen oder beta-Farnesen denkbar.

[0027] Das erfindungsgemäße Hochtemperaturöl bzw. das Hochtemperaturfett umfassen des weiteren ein Polyisobutylen. Durch geeignete Wahl des Polyisobutylen, insbesondere im Hinblick auf Hydrierungsgrad und Molekulargewicht, können die Eigenschaften des erfindungsgemäßen Öls und Fettes, beispielsweise deren kinematische Viskosität, in erwünschter Weise beeinflusst werden. Das Polyisobutylen kann in hydrierter oder vollhydrierter Form eingesetzt werden, ebenso kann eine Mischung aus hydriertem und vollhydriertem Polyisobutylen verwendet werden. Bevorzugt werden vollhydrierte Polyisobutylene eingesetzt. Das Polyisobutylen ist in einer Menge von 6 bis 45 Gew.-% in der Zusammensetzung vorhanden, bevorzugt werden 10 bis 45 Gew.-%, insbesondere 15 bis 45 Gew.-% eingesetzt.

[0028] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist das Polyisobutylen ein zahlenmittleres Molekulargewicht von 115 bis 10.000 g/mol, vorzugsweise von 160 bis 5000 g/mol auf.

[0029] Das erfindungsgemäße Hochtemperaturöl bzw. das Hochtemperaturfett umfassen des weiteren von 0,1 bis 5 Gew.-%, Additive, die einzeln oder in Kombination eingesetzt werden und aus der Gruppe bestehend aus Korrosionsschutzadditiven, Antioxidanten, Verschleißschutzadditiven, UV-Stabilisatoren, anorganischen oder organischen Feststoffschmierstoffen, ausgewählt werden.

[0030] Das erfindungsgemäße Hochtemperaturfett umfasst des weiteren ein Verdickungsmittel. Das Verdickungsmittel in dem erfindungsgemäßen Hochtemperaturfett der Schmierstoffzusammensetzung ist entweder ein Reaktionsprodukt aus einem Diisocyanat, vorzugsweise 2,4-Diisocyanatotoluol, 2,6-Diisocyanatotoluol, 4,4'-Diisocyanatodiphenylmethan, 2,4'-Diisocyanatophenylmethan, 4,4'-Diisocyanatodiphenyl, 4,4'-Diisocyanato-3,3'-dimethylphenyl, 4,4'-Diisocyanato-3,3'-dimethylphenylmethan, die einzeln oder in Kombination verwendet werden können, mit einem Amin der allgemeinen Formel R'₂-N-R, oder einem Diamin der allgemeinen Formel R'₂-N-R-NR'₂, wobei R ein Aryl-, Alkyl- oder Alkylrest mit 2 bis 22 Kohlenstoffatomen ist und R' identisch oder verschieden ein Wasserstoff, ein Alkyl-, Alkyl- oder Arylrest ist, oder mit Gemischen aus Aminen und Diaminen oder

wird ausgewählt aus Al-Komplexseifen, Metall-Einfachseifen der Elemente der ersten und zweiten Hauptgruppe des Periodensystems, Metall-Komplexseifen der Elemente der ersten und zweiten Hauptgruppe des Periodensystems, Bentonite, Sulfonate, Silikate, Aerosil, Polyimide oder PTFE oder einer Mischung der vorgenannten Verdickungsmittel.

[0031] Um den gesetzlichen Bestimmungen bezüglich der Verwendung von Schmierstoffen zum Schmieren von Arbeitsgeräten für die Verarbeitung von Lebensmitteln zu entsprechen, ist es zweckmäßig, wenn die eingesetzten Additive eine H1-Klassifikation aufweisen.

[0032] Der Zusatz von Antioxidantien kann die Oxidation des erfindungsgemäßen Öls oder Fetts, insbesondere bei seinem Einsatz, verringern oder gar verhindern. Bei einer Oxidation können unerwünschte freie Radikale entstehen und infolgedessen vermehrt Zersetzungsreaktionen des Hochtemperaturschmierstoffes auftreten. Durch die Zugabe von Antioxidantien wird das Hochtemperaturöl bzw. das -fett stabilisiert.

[0033] Erfindungsgemäß besonders geeignete Antioxidantien sind die folgenden lebensmittelverträglichen Verbindungen:

diaromatische Amine, Phenolharze, Thiophenolharze, Phosphite, butyliertes Hydroxytoluol, butyliertes Hydroxyanisol, Phenyl-alpha-naphthylamin, Phenyl-beta-naphthylamin, octyliertes/butyliertes Diphenylamin, di-alpha-Tocopherol, di-tert-butyl-Phenyl, Benzolpropansäure und Mischungen dieser Komponenten.

[0034] Kommerziell erhältliche lebensmittelverträgliche Additive sind:

IRGANOX® 1010 (Benzolpropansäure, 3,5-bis(1,1-Dimethylethyl)-4-hydroxy-2,2-bis[[3-[3,5-bis(1,1-dimethylethyl)-4-hydroxyphenyl]-1-oxopropoxy]methyl]-1,3-propandiylerster; IRGANOX® L06 (alkyliertes Phenyl-alpha-naphthylamin oder N-Phenyl-ar-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)-1-naphthalenamin; IRGANOX® L01 (dioctyliertes Diphenylamin);

IRGANOX® L57 (Mischung aus alkylierten Diphenylaminen);
 IRGANOX® L06;
 IRGANOX® L 115;
 IRGANOX® L150 (Mischung aus aminischen und phenolischen Antioxidantien mit hohem Molekulargewicht);
 IRGANOX® L64 (Mischung aus Mono- und Dialkyl- butyl/octyl -diphenylamin);
 IRGANOX® 1035; (Mischung bestehend aus Thiodiethylenbis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyhydrocinnamat);
 IRGANOX® 1010;
 IRGANOX® L101 (Mischung bestehend aus Tetrakis[methylen-3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionat]me-
 than);
 IRGANOX® L109 (Benzolpropansäure, 3,5-bis(1,1-dimethyl)-4-hydroxy-1,6-Hexandiylester);
 IRGANOX® L57;
 IRGANOX® L109;
 Irgalube® TPPT;
 IRGANOX® L115 (Benzolpropansäure, 3,5-Bis(1,1-dimethylethyl)-4-hydroxy-, thiodi-2, 1- Ethandiylester);
 IRGANOX® E201 (flüssiges DL-alpha-tocopherol, 2H-1-Benzopyran-6-ol,3,4-dihydro-2,5,7,8-tetramethyl-
 2-(4,8,12-Trimethyltridecyl);
 IRGAFOS® 168 (Mischung enthaltend Tris(2,4-di-tert-butylphenyl)Phosphat); ADDITIN® RC7130 (N-Phenyl-1-
 naphthylamin);
 Na-LUBE® A0142 (flüssiges Diphenylamin basiertes Antioxidant);
 VANLUBE® 961 (Mischung aus octyliertem und butyliertem Diphenylamin oder Benzolamin, N-Phenyl, Reaktions-
 produkt aus 2,4-Trimethylpentan und 2-Methylpropen);
 VANLUBE® PCX (Mischung enthaltend 1-Hydroxy-4-methyl-2-6-di-tert-Butylbenzol); Hexamethylenbis(3,5-di-tert-
 butyl-4-Hydroxyhydrocinnamt);
 Irgafox® 168; Reaktionsprodukt aus N-Phenylbenzolamin mit 2,4,4-Trimethylpenten; Thiodiethylenbis(3,5-di-tert-
 butyl-4-hydroxyhydro-Cinnamatmethan);
 Bis(4-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)phenyl)amin;
 3,5-Bis(1,1-dimethylethyl)-4-hydroxyester;
 Thiodi-2,1-Ethandiylester.

[0035] Weiterhin kann das Hochtemperaturöl bzw. das -fett Korrosionsschutzadditive, Metalldesaktivatoren oder Ionen-Komplexbildner enthalten. Hierzu zählen Triazole, Imidazoline, N-Methylglycin (Sarcosin), Benzotriazolderivate, N,N-Bis(2-ethylhexyl)-ar-methyl-1H-benzotriazol-1-methanamin; n-Methyl-N(1-oxo-9-octadecenyl)glycin, Gemisch aus Phosphorsäure und Mono- und Diisooctylester umgesetzt mit (C₁₁₋₁₄)-Alkylaminen, Gemisch aus Phosphorsäure und Mono- und Diisooctylester umgesetzt mit tert-Alkylamin und primären (C₁₂₋₁₄)-Aminen, Dodekansäure, Triphenylphosphorthionat und Aminphosphate. Kommerziell erhältliche Additive sind die folgenden: IRGAMET® 39, IRGACOR® DSS G, Amin O; SARKOSYL® O (Ciba), COBRATEC® 122, CUVAN® 303, VANLUBE® 9123, CI-426, CI-426EP, CI-429 und CI-498.

[0036] Weitere denkbare Verschleißschutzadditive sind Amine, Aminphosphate, Phosphate, Thiophosphate, Phosphorthionate und Mischungen dieser Komponenten. Zu den kommerziell erhältlichen Verschleißschutzadditiven gehören IRGALUBE® TPPT, IRGALUBE® 232, IRGALUBE® 349, IRGALUBE® 211 und ADDITIN® RC3760 Liq 3960, FIRC-SHUN® FG 1505 und FG 1506, NA-LUBE® KR-015FG, LUBEBOND®, FLUORO® FG, SYNALOX® 40-D, ACHESON® FGA 1820 und ACHESON® FGA 1810.

[0037] Des weiteren können das Öl bzw. das Fett lebensmitteltaugliche Festschmierstoffe wie PTFE, BN, Na-Pyrophosphat, Zn-Oxid, Mg-Oxid, Zn-Pyrophosphat, Na-Thiosulfat, Mg-Carbonat, Ca-Carbonat, Ca-Stearat, Zn-Sulfid oder eine Mischung daraus enthalten.

[0038] Praktische Versuche haben gezeigt, dass das erfindungsgemäße Hochtemperaturöl bzw. -fett bis zu einer Temperatur von 250°C keine oder zu vernachlässigende Zersetzungserscheinungen aufweist. Hierunter wird verstanden, dass sich weniger als 10% des Schmierstoffs zersetzen.

[0039] Das erfindungsgemäße Hochtemperaturöl bzw. -fett kann als ein weiteres lebensmittelverträgliches Grundöl ein Öl, vorzugsweise ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Mineralöl, aliphatischen Carbonsäure- und Dicarbonsäureestern, Fettsäuretriglyzeriden und/oder Poly-alpha-olefinen enthalten.

[0040] In einer besonderen Ausführungsform enthält das erfindungsgemäße Hochtemperaturöl bzw. -fett ein Estolid, wobei vorzugsweise die Hauptbestandteile des Estolides gewonnen werden durch chemische oder enzymatische Prozesse ausgehend von nativen Ölen aus der Gruppe Sonnenblumenöl, Rapsöl, Rizinusöl, Leinöl, Maisöl, Diestelöl, Sojabohnenöl, Leinsamenöl, Erdnussöl, "Lesqueralle"-Öl, Palmöl, Olivenöl oder Mischungen aus den vorgenannten Ölen.

[0041] Praktische Versuche haben gezeigt, dass das erfindungsgemäße Hochtemperaturöl bzw. -fett aufgrund seiner physikalischen und chemischen Eigenschaften hervorragend zum Schmieren von Arbeitsgeräten für die Verarbeitung

EP 3 375 851 A1

von Lebensmitteln verwendet werden kann. Aufgrund seiner guten Temperaturbeständigkeit kann er auch bei hohen Einsatztemperaturen bis 260°C, vorzugsweise bei Temperaturen von 150 bis 250°C eingesetzt werden, z.B. Ketten in Backöfen.

[0042] Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Herstellung des oben beschriebenen Hochtemperaturöls bzw. -fetts, bei dem die Grundöle und die Additive miteinander vermischt werden.

[0043] Die Erfindung wird nun anhand der nachfolgenden Beispiele näher erläutert.

Beispiele 1 bis 7

[0044] Herstellung eines erfindungsgemäßen Hochtemperaturöls für die Lebensmittelindustrie

[0045] Es werden zwei Trimellitsäureester in einem Rührkessel vorgelegt. Bei 100°C wird unter Rühren das Polyisobutylen und ggf. ein weiteres Öl hinzugegeben. Anschließend wird das Gemisch 1 h gerührt, um eine homogene Mischung zu erhalten. Die Verschleißschutzmittel und das 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.

Zusammensetzung der Hochtemperaturöle:

[0046] Tabelle 1 zeigt die Zusammensetzungen der Hochtemperaturöle und die Wiederanlösbarkeit des Ölrückstandes nach vollständiger Verdampfung des Öls in Abhängigkeit von der zugegebenen Menge an Polyisobutylen.

Tabelle 1

	Bsp. 1	Bsp. 2	Bsp. 3	Bsp. 4	Bsp. 5	Bsp. 6	Bsp. 7
vollhydriertes Polyisobutylen	24,41	22,0	19,53	17,1	14,63	12,2	9,76
C ₁₀ -verzweigter Trimellitsäureester (1)	(1) 71,52	73,91	76,35	78,76	81,2	83,61	86,02
C ₁₃ -verzweigter Trimellitsäureester (2)	0,72	0,74	0,77	0,79	0,82	0,84	0,87
Viskosität 40°C mm ² /s	426,8	375,5	328,7	292,7	259	228,8	202,8
Anlösbarkeit des Rückstandes nach 72h/ 250°C	4	3	3	2	1 (Lack)	1 (Lack)	1 (Lack)
4 = Rückstand nach vollständiger Verdampfung sehr gut anlösbar							
3 = Rückstand nach vollständiger Verdampfung gut anlösbar							
2 = Rückstand nach vollständiger Verdampfung partiell anlösbar							
1 = Rückstand nach vollständiger Verdampfung nicht anlösbar							

[0047] Alle Angaben sind in Gewichts-%. Der Rest auf 100 Gew.-% ergibt sich durch die Zugabe von Additiven, insbesondere aminische und/oder phenolische Antioxidanten, Korrosionsschutzadditive, Verschleißschutzadditiven EP/AW sowie Metalldesaktivatoren.

[0048] Diese Ergebnisse zeigen, dass es bis zu einer kinematischen Viskosität bei 40°C von 292,7 mm²/s möglich ist, die nach vollständiger Verdampfung entstandenen Rückstände mit frischem Öl wieder anzulösen. Die Zusammensetzung nach Beispiel 1 zeigt die besten Eigenschaften hinsichtlich Viskosität und Wiederanlösbarkeit.

[0049] Die nachfolgenden Beispiele 8 bis 10 zeigen im Vergleich zu den Vergleichsbeispielen 1 bis 3 die hervorragenden Eigenschaften des erfindungsgemäßen lebensmittelverträglichen Hochtemperaturöls, im Hinblick auf die Anlösbarkeit, wenn unterschiedliche Komponenten a) als Öl verwendet werden.

Beispiele 8 bis 10

[0050] Zusammensetzung der Öle (alle Angaben sind in Gew.-%)

Tabelle 2

	Beispiel 8	Vergleichsbeispiel 1
Trimellitat 1	70,0	52,65
Trimellitat 2	0,7	44,0
hydriertes PIB	25,95	0,0
aminisches Antioxidant	0,5	0,5

EP 3 375 851 A1

(fortgesetzt)

	Beispiel 8	Vergleichsbeispiel 1
phenolisches Antioxidant	1,5	1,5
Verschleißschutz EP/WA	1,0	1,0
Korrosionsschutz	0,25	0,25
Metall-Desaktivator	0,1	0,1
Anlösbarkeit	sehr gut (4)	schlecht (1)

Tabelle 3

	Beispiel 9	Vergleichsbeispiel 2
Trimellitat 1	0,0	52,65
Trimellitat 2	0,0	44,0
alkyliertes Naphthalin	70,65	0,0
hydriertes PIB	26,0	0,0
aminisches Antioxidant	0,5	0,5
phenolisches Antioxidant	1,5	1,5
Verschleißschutz EP/WA	1,0	1,0
Korrosionsschutz	0,25	0,25
Metall-Desaktivator	0,1	0,1
Anlösbarkeit	sehr gut (4)	schlecht (1)

Tabelle 4

	Beispiel 10	Vergleichsbeispiel 3
Trimellitat 1	0,0	52,65
Trimellitat 2	0,0	44,0
Estolid 1	40,4	0,0
Estolid 2	23,25	0,0
hydriertes PIB	33,00	0,0
aminisches Antioxidant	0,5	0,5
phenolisches Antioxidant	1,5	1,5
Verschleißschutz EP/WA	1,0	1,0
Korrosionsschutz	0,25	0,25
Metall-Desaktivator	0,1	0,1
Anlösbarkeit	sehr gut (4)	schlecht (1)

[0051] In Tabelle 5 werden nachfolgend die erfindungsgemäßen lebensmittelverträglichen Hochtemperaturfette beispielhaft beschrieben.

Tabelle 5

	Bsp. 11	Bsp. 12	Bsp. 13	Bsp. 14	Bsp. 15	Bsp. 16
Trimellitat 1	46,3	0,0	46,3	39,0	46,3	46,3
Trimellitat 2	17,1	0,0	17,1	20,0	17,7	17,7
Estolid 1	0,0	38,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Estolid 2	0,0	25,6	0,0	0,0	0,0	0,0
alkyliertes Naphthalin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
vollhydriertes PIB	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
Antioxidant	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

EP 3 375 851 A1

(fortgesetzt)

	Bsp. 11	Bsp. 12	Bsp. 13	Bsp. 14	Bsp. 15	Bsp. 16
Verdickungsmittel	10,6	10,0	10,6	15,0	10,0	10,0

[0052] Um die Wiederanlösbarkeit zu bestimmen, wurden die Proben bei 250°C für 72 Stunden getempert. Der Rückstand wurde mit der jeweiligen Grundöl des Fettmusters wieder angelöst. In allen Beispielen war die Wiederanlösbarkeit gut.

[0053] Bei den in den Beispielen 11 bis 16 verwendeten Verdickungsmitteln handelt es sich um Li-Komplex (Bsp. 11 und 12), Al-Komplex (Bsp. 13), Bentonit (Bsp. 14), Ca-Einfach (Bsp. 15), Li-Einfach (Bsp. 16) und Harnstoff (Bsp. 17).

Fortsetzung Tabelle 5

	Bsp. 17
Trimellitat 1	46,3
Trimellitat 2	18,7
Estolid 1	0,0
Estolid 2	0,0
alkyliertes Naphthalin	0,0
vollhydriertes PIB	25,0
Antioxidant	1,0
Verdickungsmittel	9,0

[0054] Des weiteren wurde die Wiederanlösbarkeit des Ölrückstandes nach vollständiger Verdampfung bei zwei verschiedenen Temperaturen (220°C/120h) und (250°C/72h) in Abhängigkeit des Mischungsverhältnisses der beiden Trimellitsäureester (1) und (2) untersucht. Die Konzentration des vollhydrierten PIB wurde bei 25 Gew.-% konstant gehalten. Es wurde überraschenderweise gefunden, dass für beide Temperaturen die Wiederanlösbarkeit vom Mischungsverhältnis der beiden Trimellitsäureester abhängt. Bei einem Mischungsverhältnis von 0,02, d.h. einem hohen Anteil des iso-C₁₃-Trimellitsäureester gegenüber dem iso-C₁₀-Ester, ist der Rückstand mit Frischöl nicht wieder anlösbar, jedoch steigt die Anlösbarkeit mit zunehmendem Gehalt an iso-C₁₀-Trimellithsäureester deutlich an, wie der Abbildung 1 zu entnehmen ist. Bei einem Mischungsverhältnis von 1:1 wird ein Sättigungspunkt erreicht. Die Werte sind auch in der Tabelle 6 gezeigt.

Tabelle 6

Verhältnis iso-C ₁₀ /iso-C ₁₃	Anlösbarkeit der Rückstandes nach vollständiger Verdampfung (Alterung)	
	250°C/72h	220°C/120h
0,02	1	1
0,33	2	3
1,00	3	4
2,97	3	4
87,12	3	4

4 = Rückstand nach vollständiger Verdampfung sehr gut anlösbar

3 = Rückstand nach vollständiger Verdampfung gut anlösbar

2 = Rückstand nach vollständiger Verdampfung partiell anlösbar

1 = Rückstand nach vollständiger Verdampfung nicht anlösbar

[0055] Es konnte also gezeigt werden, dass die Anlösbarkeit der Rückstände nicht nur von dem Hydrierungsgrad des Polyisobutylens, sondern auch vom Mischungsverhältnis der beiden Ester abhängt. Beide Ester müssen in Kombination verwendet werden, um die H1-Fähigkeit, des Hochtemperaturöls zu gewährleisten. Die Mischungsverhältnisse sind frei wählbar, ab einer 1:1 Mischung beginnen die bevorzugten Bereiche. Besonders bevorzugt ist das Verhältnis von 87,12 (iso-C₁₀/iso-C₁₃).

[0056] Die vorstehend beschriebenen lebensmittelverträglichen Hochtemperaturöle und Hochtemperaturfette können auch zur Schmierung von Arbeitsgeräten verwendet werden, die ähnlichen Einschränkungen hinsichtlich der Anforderungen an die Schmierstoffe unterliegen. Dazu gehören die Kosmetik- und Arzneimittelindustrie sowie die Tierfutterin-

dustrie.

[0057] Im Hinblick auf die Lebensmittelindustrie können die erfindungsgemäßen Hochtemperaturschmierstoffe zum Schmieren von Arbeitsgeräten bei der Lebensmittelverarbeitung, als Hydrauliköle für die Lebensmittelindustrie, für Transport- und Steuerketten in der Lebensmittelindustrie, sowie für Vorrichtungen für die Verarbeitung von Getreide, Mehl und Tierfutter sowie für Backöfen verwendet werden.

[0058] Bei einigen Anwendungen ist die Verwendung in Form eines Sprays vorteilhaft.

Patentansprüche

1. Lebensmittelverträgliches Hochtemperaturöl umfassend folgende Komponenten:

- a) 93,9 bis 45 Gew.-% mindestens eines Öls, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus einem Gemisch aus Trimellitsäure-tri(iso-C₁₀)ester (1) und Trimellithsäure-tri(iso-C₁₃)ester (2), wobei das Mischungsverhältnis von (1) zu (2) bei 99:1 bis 1:99 liegt, Alkylaromaten, Estoliden;
- b) 6 bis 45 Gew.-% eines Polymers, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus einem hydrierten oder vollhydrierten Polyisobutylen oder einer Mischung aus hydrierten oder vollhydrierten Polyisobutylen;
- c) 0,1 bis 5 Gew.-% Additive einzeln oder in Kombination, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Korrosionsschutzadditiven, Antioxidanten, Verschleißschutzadditiven, UV-Stabilisatoren, anorganischen oder organischen Feststoffschmierstoffen.

2. Lebensmittelverträgliches Hochtemperaturfett umfassend folgende Komponenten:

- a) 91,9 bis 30 Gew.-% mindestens eines Öls, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus einem Gemisch aus Trimellitsäure-tri(iso-C₁₀)ester (1) und Trimellithsäure-tri(iso-C₁₃)ester (2), wobei das Mischungsverhältnis von (1) zu (2) bei 99:1 bis 1:99 liegt, Alkylaromaten, Estoliden;
- b) 6 bis 45 Gew.-% eines Polymers, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus einem hydrierten, vollhydrierten Polyisobutylen oder einer Mischung aus hydrierten oder vollhydrierten Polyisobutylen;
- c) 0,1 bis 5 Gew.-% Additive einzeln oder in Kombination, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Korrosionsschutzadditiven, Antioxidanten, Verschleißschutzadditiven, UV-Stabilisatoren, anorganischen oder organischen Feststoffschmierstoffen und
- d) 2 bis 20 Gew.-% Verdickungsmittel.

3. Hochtemperaturöl bzw. Hochtemperaturfett nach Anspruch 1 oder 2 bei dem die alkylaromatische Verbindung ein aliphatisch substituiertes Naphthalin ist.

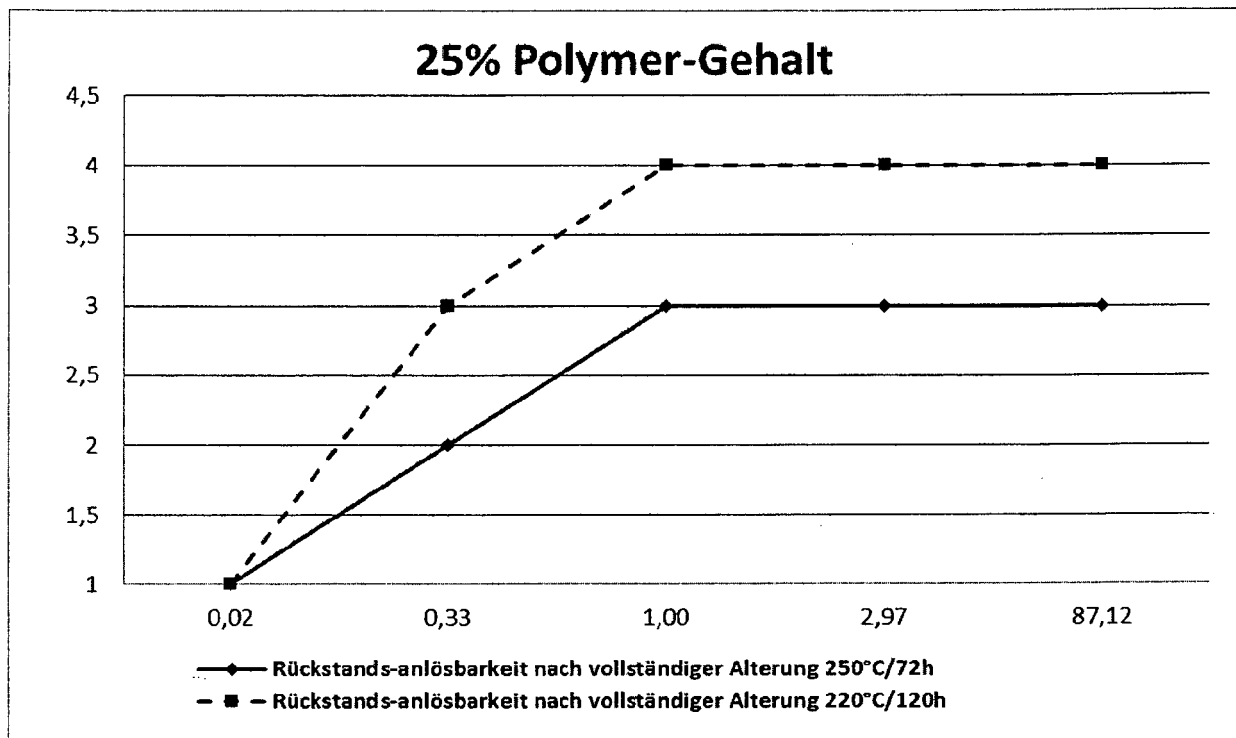
4. Hochtemperaturöl bzw. Hochtemperaturfett nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die Komponente a) als weiteres lebensmittelverträgliches Öl eine Verbindung ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Mineralöl, aliphatischen Carbonsäure- und Dicarbonsäureestern, Fettsäuretriglyzeriden und Poly-alpha-olefinen umfasst

5. Hochtemperaturfett nach Anspruch 2, bei dem die Komponente d) ausgewählt wird aus der Gruppe bestehend aus Harnstoff, Al-Komplexeifen, Metall-Einfachseifen der Elemente der ersten und zweiten Hauptgruppe des Periodensystems, Metall-Komplexeifen der Elemente der ersten und zweiten Hauptgruppe des Periodensystems, Bentonite, Sulfonate, Silikate, Aerosil, Polyimide, PTFE oder einer Mischung der vorgenannten Verdickungsmittel.

6. Verwendung des Hochtemperaturöls bzw. Hochtemperaturfetts nach einem der vorherigen Ansprüche zum Schmieren von Arbeitsgeräten in der Lebensmittelverarbeitung, als Hydrauliköl in der Lebensmittelindustrie, für Transport- und Steuerketten, für Vorrichtungen für die Verarbeitung von Getreide, Mehl und Tierfutter, sowie in Backöfen.

7. Verwendung des Hochtemperaturöls nach einem der vorherigen Ansprüche als Öl in Form eines Sprays.

Abbildung 1





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 00 0087

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	DE 10 2011 102540 A1 (KLUEBER LUBRICATION [DE]) 29. November 2012 (2012-11-29)	1,4	INV. C10M169/00
Y	* Absätze [0001] - [0005], [0007] - [0011]; Beispiele *	6,7	C10M169/04
Y	DE 10 2006 043747 A1 (ADDINOL LUBE OIL GMBH [DE]) 27. März 2008 (2008-03-27)	1,2,4-7	ADD. C10N10/02 C10N10/04 C10N10/06 C10N30/08 C10N40/08 C10N50/10 C10N60/02
Y	* Absätze [0001], [0017], [0021], [0022], [0035], [0042], [0043]; Ansprüche *		
Y	US 3 100 808 A (DYER ROBERT H) 13. August 1963 (1963-08-13)	1,2,4-7	
	* Spalte 1, Zeilen 10-19 *		
	* Spalte 2, Zeilen 54-72 *		
	* Spalte 7, Zeilen 1-12; Beispiele *		
Y	EP 1 154 011 A1 (IDEMITSU KOSAN CO [JP]) 14. November 2001 (2001-11-14)	1,4,6,7	
	* Absätze [0001], [0008], [0010]; Ansprüche; Tabellen 1,2 *		
Y	WO 2014/142157 A1 (IDEMITSU KOSAN CO [JP]) 18. September 2014 (2014-09-18)	1,4,6,7	C10M C10N
	* Tabelle 1 *		
	& EP 2 975 103 A1 (IDEMITSU KOSAN CO [JP]) 20. Januar 2016 (2016-01-20)		
	* Absätze [0001], [0002], [0046]; Ansprüche 1-4,8,9,15; Beispiele 4, 4-1; Tabelle 1 *		
Y	US 2008/317964 A1 (BURGO ROCCO VINCENT [US] ET AL) 25. Dezember 2008 (2008-12-25)	1,7	
	* Absätze [0003], [0022]; Anspruch 22 *		
-/-			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 21. Juni 2018	Prüfer Kazemi, Pirjo
KATEGORIE DER GENANNTE DOKUMENTE		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	
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 00 0087

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)
Y	EP 0 892 038 A1 (KLUEBER LUBRICATION [DE]; SCHAEFFLER WAEZLAGER OHG [DE]) 20. Januar 1999 (1999-01-20) * Ansprüche; Beispiel 1 *	2,4-6	
Y	EP 0 157 583 A2 (BP CHEM INT LTD [GB]) 9. Oktober 1985 (1985-10-09) * Seite 5, Zeilen 1-21; Ansprüche; Beispiele; Tabellen *	1,4	
Y	WO 98/02510 A1 (CASTROL LTD [GB]; KRINKER RANDALL [US]) 22. Januar 1998 (1998-01-22) * Ansprüche; Beispiele *	1,3,4,6,7	
Y	US 4 604 491 A (DRESSLER HANS [US] ET AL) 5. August 1986 (1986-08-05) * Spalte 1, Zeilen 5-44; Ansprüche; Beispiele; Tabellen *	1-7	
Y	Sandy Reid-Peters: "Alkylated Naphthalenes", 15. September 2011 (2011-09-15), XP055055374, Gefunden im Internet: URL: http://web.archive.org/web/20111006015607/http://utsrus.com/documents/seminary_doklady/260911/exxon_mobil/5.0_uts_synessti.c.pdf [gefunden am 2013-03-06] * Seiten 2,19-21 *	1-7	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 21. Juni 2018	Prüfer Kazemi, Pirjo
KATEGORIE DER GENANNTE 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 Patentedokument, 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 18 00 0087

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)	
Y	DATABASE WPI Week 199823 Thomson Scientific, London, GB; AN 1998-254321 XP002759675, & JP H10 53786 A (NKK CORP) 24. Februar 1998 (1998-02-24) * Zusammenfassung * -----	1-7		
Y	DE 10 2012 015648 A1 (KLUEBER LUBRICATION [DE]) 17. Oktober 2013 (2013-10-17) * Absatz [0010]; Beispiele 1-3 * -----	2-5		
Y	CN 103 343 032 A (CHINA PETROLEUM & CHEMICAL) 9. Oktober 2013 (2013-10-09) * Zusammenfassung * -----	2-7		
Y	EP 2 397 537 A1 (KYODO YUSHI [JP]; DENSO CORP [JP]) 21. Dezember 2011 (2011-12-21) * Ansprüche 1-5 * -----	2-5		
Y	WO 01/53247 A1 (US AGRICULTURE [US]) 26. Juli 2001 (2001-07-26) * Ansprüche; Beispiele * -----	1,2,4-7		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Y	US 2012/322897 A1 (BREDSGUARD JAKOB [US] ET AL) 20. Dezember 2012 (2012-12-20) * Ansprüche; Beispiele * -----	1,2,4-7		
Y	US 2012/322707 A1 (BREDSGUARD JAKOB [US] ET AL) 20. Dezember 2012 (2012-12-20) * Absatz [0174]; Ansprüche; Beispiele * -----	2,4-7		
A	US 2014/178547 A1 (FOREST JEREMY [US]) 26. Juni 2014 (2014-06-26) * Absatz [0001]; Ansprüche; Beispiele * -----	1,2,4-7		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt				
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 21. Juni 2018	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)



Nummer der Anmeldung

EP 18 00 0087

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

GEBÜHRENPFLICHTIGE PATENTANSPRÜCHE

Die vorliegende europäische Patentanmeldung enthielt bei ihrer Einreichung Patentansprüche, für die eine Zahlung fällig war.

☐ Nur ein Teil der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für jene Patentansprüche erstellt, für die keine Zahlung fällig war, sowie für die Patentansprüche, für die Anspruchsgebühren entrichtet wurden, nämlich Patentansprüche:

☐ Keine der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Patentansprüche erstellt, für die keine Zahlung fällig war.

MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

Siehe Ergänzungsblatt B

☐ Alle weiteren Recherchegebühren wurden innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.

☒ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Recherchenabteilung nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.

☐ Nur ein Teil der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf Erfindungen beziehen, für die Recherchegebühren entrichtet worden sind, nämlich Patentansprüche:

☐ Keine der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen, nämlich Patentansprüche:

☐ Der vorliegende ergänzende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen (Regel 164 (1) EPÜ).



**MANGELNDE EINHEITLICHKEIT
DER ERFINDUNG
ERGÄNZUNGSBLATT B**

Nummer der Anmeldung

EP 18 00 0087

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

1. Ansprüche: 1-7

Lebensmittelverträgliches Hochtemperaturöl umfassend:

- a) 93,9 bis 45 Gew.-% mindestens eines Öls enthaltend einen Gemisch aus Trimellitsäure-tri(iso-C10)ester (1) und Trimellitsäure-tri(iso-C13)ester (2), wobei das Mischungsverhältnis von (1) zu (2) bei 99:1 bis 1:99 liegt,
 - b) 6 bis 45 Gew.-% eines Polymers, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus einem hydrierten oder vollhydrierten Polyisobutylen oder einer Mischung aus hydrierten oder vollhydrierten Polyisobutylen;
 - c) 0,1 bis 5 Gew.-% Additive einzeln oder in Kombination, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Korrosionsschutzadditiven, Antioxidanten, Verschleißschutzadditiven, UV-Stabilisatoren, anorganischen oder organischen Feststoffschmierstoffen.
- Hochtemperaturschmierfett enthaltend zusätzlich ein Verdickungsmittel;
Verwendungen des Öls bzw. Fetts.

1.1. Ansprüche: 1-7(teilweise)

Lebensmittelverträgliches Hochtemperaturöl umfassend:

- a) 93,9 bis 45 Gew.-% mindestens eines Öls enthaltend Alkyldaromate,
 - b) 6 bis 45 Gew.-% eines Polymers, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus einem hydrierten oder vollhydrierten Polyisobutylen oder einer Mischung aus hydrierten oder vollhydrierten Polyisobutylen;
 - c) 0,1 bis 5 Gew.-% Additive einzeln oder in Kombination, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Korrosionsschutzadditiven, Antioxidanten, Verschleißschutzadditiven, UV-Stabilisatoren, anorganischen oder organischen Feststoffschmierstoffen.
- Hochtemperaturschmierfett enthaltend zusätzlich ein Verdickungsmittel;
Verwendungen des Öls bzw. Fetts.

1.2. Ansprüche: 1, 2, 4-7(alle teilweise)

Lebensmittelverträgliches Hochtemperaturöl umfassend:

- a) 93,9 bis 45 Gew.-% mindestens eines Öls enthaltend Estolide,
- b) 6 bis 45 Gew.-% eines Polymers, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus einem hydrierten oder vollhydrierten Polyisobutylen oder einer Mischung aus hydrierten oder vollhydrierten Polyisobutylen;
- c) 0,1 bis 5 Gew.-% Additive einzeln oder in Kombination, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Korrosionsschutzadditiven, Antioxidanten, Verschleißschutzadditiven, UV-Stabilisatoren, anorganischen



**MANGELNDE EINHEITLICHKEIT
DER ERFINDUNG
ERGÄNZUNGSBLATT B**

Nummer der Anmeldung

EP 18 00 0087

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

oder organischen Feststoffschmierstoffen.
Hochtemperaturschmierfett enthaltend zusätzlich ein
Verdickungsmittel;
Verwendungen des Öls bzw. Fetts.

Bitte zu beachten dass für alle unter Punkt 1 aufgeführten Erfindungen, obwohl diese nicht unbedingt durch ein gemeinsames erfinderisches Konzept verbunden sind, ohne Mehraufwand der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, eine vollständige Recherche durchgeführt werden konnte.

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

EP 18 00 0087

5

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

21-06-2018

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102011102540 A1	29-11-2012	AU 2012261221 A1	12-12-2013
		BR 112013030286 A2	29-11-2016
		CN 103764808 A	30-04-2014
		DE 102011102540 A1	29-11-2012
		EA 201301331 A1	30-05-2014
		EP 2714872 A1	09-04-2014
		ES 2601401 T3	15-02-2017
		HU E029149 T2	28-02-2017
		JP 5752321 B2	22-07-2015
		JP 2014515412 A	30-06-2014
		KR 20140009499 A	22-01-2014
		LT 2714872 T	26-09-2016
		MY 164068 A	15-11-2017
		PL 2714872 T3	31-01-2017
		US 2014200169 A1	17-07-2014
		WO 2012159738 A1	29-11-2012

DE 102006043747 A1	27-03-2008	KEINE	

US 3100808 A	13-08-1963	BE 636108 A	21-06-2018
		DE 1495247 A1	12-12-1968
		GB 987640 A	31-03-1965
		US 3100808 A	13-08-1963

EP 1154011 A1	14-11-2001	CN 1332784 A	23-01-2002
		DE 69927293 D1	20-10-2005
		DE 69927293 T2	19-01-2006
		EP 1154011 A1	14-11-2001
		JP 4049916 B2	20-02-2008
		JP 2000192071 A	11-07-2000
		TW 531559 B	11-05-2003
		US 6465400 B1	15-10-2002
		WO 0039256 A1	06-07-2000

WO 2014142157 A1	18-09-2014	CN 105008500 A	28-10-2015
		EP 2975103 A1	20-01-2016
		JP WO2014142157 A1	16-02-2017
		US 2015353862 A1	10-12-2015
		WO 2014142157 A1	18-09-2014

US 2008317964 A1	25-12-2008	US 2008317964 A1	25-12-2008
		WO 2006086752 A1	17-08-2006

EP 0892038 A1	20-01-1999	DE 19730318 A1	21-01-1999
		EP 0892038 A1	20-01-1999
		US 5916853 A	29-06-1999

EPO FORM P0461

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

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

EP 18 00 0087

5

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

21-06-2018

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0157583	A2	09-10-1985	KEINE
WO 9802510	A1	22-01-1998	AU 3454397 A 09-02-1998 BR 9710296 A 17-08-1999 CA 2260046 A1 22-01-1998 CN 1230212 A 29-09-1999 CZ 9900067 A3 11-08-1999 EP 0912663 A1 06-05-1999 JP 2000514853 A 07-11-2000 KR 20000023606 A 25-04-2000 NO 990104 A 11-01-1999 PL 331096 A1 21-06-1999 TR 199900054 T2 22-03-1999 WO 9802510 A1 22-01-1998
US 4604491	A	05-08-1986	CA 1239140 A 12-07-1988 DE 3541604 A1 28-05-1986 FR 2573768 A1 30-05-1986 GB 2167433 A 29-05-1986 IT 1181738 B 30-09-1987 JP S61179296 A 11-08-1986 US 4604491 A 05-08-1986
JP H1053786	A	24-02-1998	KEINE
DE 102012015648	A1	17-10-2013	KEINE
CN 103343032	A	09-10-2013	KEINE
EP 2397537	A1	21-12-2011	CN 102317419 A 11-01-2012 EP 2397537 A1 21-12-2011 JP 5534386 B2 25-06-2014 JP 2010185042 A 26-08-2010 US 2011294705 A1 01-12-2011 WO 2010093039 A1 19-08-2010
WO 0153247	A1	26-07-2001	AU 3292901 A 31-07-2001 US 6316649 B1 13-11-2001 WO 0153247 A1 26-07-2001
US 2012322897	A1	20-12-2012	AU 2012271126 B2 13-10-2016 AU 2017200174 A1 02-02-2017 CA 2838465 A1 20-12-2012 CN 103620008 A 05-03-2014 EP 2702126 A1 05-03-2014

EPO FORM P0461

55

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

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

EP 18 00 0087

5

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

21-06-2018

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
		JP 6100768 B2	22-03-2017
		JP 2014517124 A	17-07-2014
		JP 2017075327 A	20-04-2017
		KR 20140043383 A	09-04-2014
		US 2012322897 A1	20-12-2012
		US 2013102510 A1	25-04-2013
		US 2013338050 A1	19-12-2013
		US 2017073601 A1	16-03-2017
		US 2018171254 A1	21-06-2018
		WO 2012173774 A1	20-12-2012

US 2012322707 A1	20-12-2012	AU 2012271204 B2	22-12-2016
		CA 2839174 A1	20-12-2012
		EP 2702122 A1	05-03-2014
		JP 2014517123 A	17-07-2014
		US 2012322707 A1	20-12-2012
		US 2016281023 A1	29-09-2016
		US 2017233676 A1	17-08-2017
		WO 2012173665 A1	20-12-2012

US 2014178547 A1	26-06-2014	US 2014178547 A1	26-06-2014
		US 2015208684 A1	30-07-2015

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

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