



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2008 019 662 A1** 2008.11.13

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2008 019 662.2**

(22) Anmeldetag: **18.04.2008**

(43) Offenlegungstag: **13.11.2008**

(51) Int Cl.⁸: **C10M 137/00** (2006.01)
C10N 30/06 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
60/916,893 09.05.2007 US

(71) Anmelder:
Afton Chemical Corp., Richmond, Va., US

(74) Vertreter:
Schwabe, Sandmair, Marx, 81677 München

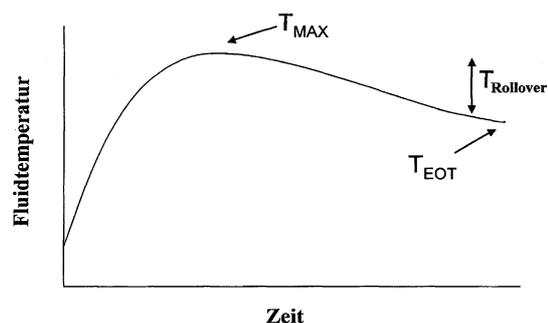
(72) Erfinder:
Hewette, Chip, Richmond, Va., US; DeGonia, David J., Midlothian, Va., US; Phillips, Ron L., Richmond, Va., US; Sheets, Roger M., Glen Allen, Va., US

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Zusammensetzungen, umfassend mindestens eine Reibungsmodifizierungsverbindung, und Verfahren zur Verwendung davon**

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Schmiermittelzusammensetzung offenbart, welche mindestens eine anionische Verbindung; und mindestens eine kationische Verbindung umfasst, wobei mindestens eine der anionischen Verbindung und der kationischen Verbindung ein Reibungsmodifizierungsmittel ist; und wobei die Zusammensetzung (i) eine Temperatur-Rollover-Differenz von etwa 27°F oder höher und (ii) eine absolvierende Hochtemperatur-L-37-Einstufung aufweist.



Beschreibung

BESCHREIBUNG DER OFFENBARUNG

Gebiet der Offenbarung

[0001] Die vorliegende Offenbarung betrifft eine Zusammensetzung, umfassend eine anionische Verbindung und eine kationische Verbindung, wobei mindestens eine der anionischen Verbindung und der kationischen Verbindung ein Reibungsmodifizierungsmittel ist. Auch werden hier Verfahren zur Verwendung der offenbarten Zusammensetzung offenbart.

Hintergrund der Offenbarung

[0002] Obwohl eine wesentliche Anzahl von Getriebeölen hergestellt wurde, welche verschiedene Eigenschaften aufweisen, besteht ein Bedarf für ein Additiv oder eine Kombination von Additiven, um mindestens eines von verbessertem Antiverschleiß, verbesserter Wärmestabilität, verbesserter oxidativer Stabilität, verbesserter Kraftstoffeffizienz, verbesserter Temperatur-Rollover-Wirkung, verringertem Geräusch, verringertem Verschleiß und verringertem Lochfraß bereit zu stellen. Insbesondere besteht ein Bedarf für ein Additiv, welches mindestens eine dieser Eigenschaften bei einer Maschine, wie einem Getriebe, bereitstellen kann, wenn man das Getriebe nicht für entweder einen gewissen Zeitraum oder über eine gewisse Distanz einlaufen gelassen hat. Es gibt auch einen Bedarf für ein Additiv, welches mindestens eine dieser Eigenschaften bei einem Getriebe bereitstellen kann, bevor eine Last geschleppt wird.

[0003] Schließlich besteht ein Bedarf für ein Additiv, welches mindestens eine der vorstehend beschriebenen Eigenschaften erfüllen kann und die Industriestandards, wie die Hochtemperaturvariation von ASTM D-6121 („Hochtemperatur-L-37-Test“), noch erfüllt.

ZUSAMMENFASSUNG DER OFFENBARUNG

[0004] Gemäß der Offenbarung wird eine Schmiermittelzusammensetzung bereitgestellt, welche mindestens eine anionische Verbindung; und mindestens eine kationische Verbindung umfasst, wobei mindestens eine der anionischen Verbindung und der kationischen Verbindung ein Reibungsmodifizierungsmittel ist; und wobei die Zusammensetzung (i) eine Temperatur-Rollover-Differenz von etwa 27°F oder höher und (ii) eine absolvierende Hochtemperatur-L-37-Einstufung aufweist.

[0005] In einer Ausführungsform wird auch ein Verfahren zur Herstellung einer Zusammensetzung, umfassend das Bereitstellen von mindestens einer anionischen Verbindung und mindestens einer kationischen Verbindung, bereitgestellt, wobei mindestens eine der anionischen Verbindung und der kationischen Verbindung eine Reibungsmodifizierungsverbindung, umfassend etwa 10 bis etwa 30 Kohlenstoffatome, ist und wobei die Zusammensetzung (i) eine Temperatur-Rollover-Differenz von etwa 27°F oder höher und (ii) eine absolvierende Hochtemperatur-L-37-Einstufung aufweist.

[0006] Zusätzliche Aufgaben und Vorteile der Offenbarung werden teilweise in der Beschreibung, welche folgt, dargelegt und/oder können durch die Praxis der Offenbarung gelernt werden. Die Aufgaben und Vorteile der Offenbarung werden durch die Elemente und Kombinationen, welche insbesondere in den angefügten Patentansprüchen dargelegt sind, realisiert und erreicht.

[0007] Es gilt als selbstverständlich, dass sowohl die vorstehende allgemeine Beschreibung als auch die nachfolgende detaillierte Beschreibung beispielhaft und nur zur Erklärung und nicht für die Offenbarung, wie beansprucht, einschränkend sind.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0008] Verschiedene Ausführungsformen der vorliegenden Lehren werden in den angefügten Zeichnungen beispielhaft dargestellt. Die Lehren sind nicht auf die gezeigten Ausführungsformen eingeschränkt und schließen äquivalente Strukturen und Verfahren, wie in der folgenden Beschreibung dargelegt und dem Fachmann bekannt, ein.

[0009] In den Zeichnungen ist [Fig. 1](#) ein Graph, der die Beziehung zwischen hoher Fluidtemperatur (T_{MAX}), Testendtemperatur (T_{EOT}) und die Differenz zwischen der hohen Temperatur und Testendtemperatur ($T_{Rollover}$)

zeigt.

BESCHREIBUNG DER AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0010] Wie hier verwendet, wird der Ausdruck „Hydrocarbyl“, „Hydrocarbylsubstituent“ oder „Hydrocarbylrest“ in seinem einfachen Sinn, welcher dem Fachmann bekannt ist, verwendet. Speziell betrifft er einen Rest mit einem Kohlenstoffatom, welches direkt an den Rest des Moleküls gebunden ist, und mit überwiegendem Kohlenwasserstoffcharakter. Beispiele von Hydrocarbylresten schließen ein:

- (1) Kohlenwasserstoffsubstituenten, das heißt aliphatische (z. B. Alkyl oder Alkenyl), alicyclische (z. B. Cycloalkyl, Cycloalkenyl) Substituenten und aromatisch, aliphatisch und alicyclisch substituierte aromatische Substituenten sowie cyclische Substituenten, wobei der Ring durch einen anderen Teil des Moleküls vervollständigt wird (z. B. zwei Substituenten bilden zusammen einen alicyclischen Rest);
- (2) substituierte Kohlenwasserstoffsubstituenten, das heißt Substituenten, welche Nicht-Kohlenwasserstoffreste enthalten, welche im Kontext dieser Erfindung den überwiegenden Kohlenwasserstoffsubstituenten nicht verändern (z. B. Halogen (insbesondere Chlor und Fluor), Hydroxy, Alkoxy, Mercapto, Alkylmercapto, Nitro, Nitroso und Sulfoxy);
- (3) Heterosubstituenten, das heißt Substituenten, welche, während sie einen überwiegenden Kohlenwasserstoffcharakter aufweisen, im Kontext dieser Erfindung Andere als Kohlenstoff in einem Ring oder einer Kette, welche ansonsten aus Kohlenstoffatomen aufgebaut sind, enthalten. Heteroatome schließen Schwefel, Sauerstoff, Stickstoff ein, und es werden Substituenten wie Pyridyl, Furyl, Thienyl und Imidazolyl umfasst. Im Allgemeinen werden nicht mehr als zwei, zum Beispiel nicht mehr als ein, Nicht-Kohlenwasserstoffsubstituent pro jeweils zehn Kohlenstoffatomen in dem Hydrocarbylrest vorhanden sein; typischerweise werden keine Nicht-Kohlenwasserstoffsubstituenten in dem Hydrocarbylrest sein.

[0011] Wie hier verwendet, bedeutet der Ausdruck „Gewichtsprozent“, wenn nicht ausdrücklich Anderes angegeben ist, den Prozentsatz, den die angegebene Komponente zum Gewicht der gesamten Zusammensetzung darstellt.

[0012] Die hier offenbarte Zusammensetzung kann sowohl Temperatur-Rollover-Wirkung als auch eine absolvierende Hochtemperatur-L-37-Einstufung bereitstellen. Wie hier verwendet, betrifft „Temperatur-Rollover-Wirkung“ die Wirkung, die ein Fluid im Windkanalverfahren zeigt, wenn die Differenz (T_{Rollover}) zwischen der hohen Fluidtemperatur (T_{MAX}) und der Testendtemperatur (T_{EOT}) etwa 27°F oder höher ist. Wie hier verwendet, betrifft eine „absolvierende Hochtemperatur-L-37-Einstufung“ das Ergebnis, welches eine Testmaschine unter Testbedingungen in einem Hochtemperatur-L-37-Test erreicht. Die Ergebnisse dieses Tests werden auf einer Skala von 0 bis 10 gemessen, wobei niedrigere Zahlen stärkeren oder schwereren Verschleiß und Ermüdung bei den Getriebebesätzen zeigen und höhere Zahlen geringen oder keinen Verschleiß oder Ermüdung zeigen.

[0013] Die Zusammensetzung kann eine Schmiermittelzusammensetzung zur Verwendung in Maschinen wie Leichtlastachsen und stationären Getriebegehäusen sein. Man nimmt an, dass die offenbarte Zusammensetzung mindestens eine der vorstehend beschriebenen Eigenschaften bereitstellen kann, wenn die Maschinen niedrigen und hohen Temperaturen und/oder variablen Lastbedingungen ausgesetzt werden. In einer Ausführungsform kann die offenbarte Zusammensetzung bei z. B. einer Achse, welche nicht vor dem Schleppen für einen gewissen Zeitraum oder Distanz einlaufen gelassen wurde, verwendet werden. In einer anderen Ausführungsform kann eine Leichtlastachse eine Hypoidgetriebeachse sein. In noch einer anderen Ausführungsform kann die offenbarte Zusammensetzung in Leichtlastautos, Lastwagen und Geländewagen mit oder ohne Selbstsperrmechanismen in der Differentialpraxis verwendet werden, um mindestens den Getriebeverschleißschutz zu verbessern. Die Schmiermittelzusammensetzung kann geeigneterweise mit jedwedem Reibungsmaterial wie Papier, Stahl oder Kohlefaser verwendet werden. In noch einer anderen Ausführungsform kann die Zusammensetzung ein erstklassiges Behandlungskonzentrat sein, welches mit einer Ölgrundlage zur Formulierung einer Schmiermittelzusammensetzung zur Verwendung in Maschinen gemischt/vermischt/kombiniert wird.

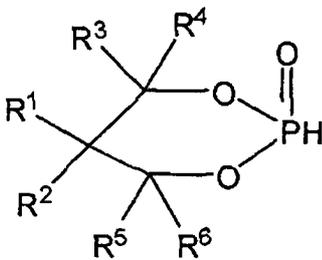
[0014] Die offenbarten Zusammensetzungen können eine anionische Verbindung und eine kationische Verbindung umfassen, wobei mindestens eine der anionischen Verbindung und der kationischen Verbindung ein Reibungsmodifizierungsmittel ist. Ein Reibungsmodifizierungsmittel soll eine Verbindung, welche etwa 10 bis etwa 30 Kohlenstoffatome umfasst, bedeuten. In einer Ausführungsform kann die Zusammensetzung eine anionische Reibungsmodifizierungsverbindung und eine kationische Verbindung umfassen. In einer anderen Ausführungsform kann die Zusammensetzung eine anionische Verbindung und eine kationische Reibungsmodifizierungsverbindung umfassen. In einer weiteren Ausführungsform kann die Zusammensetzung eine anionische Reibungsmodifizierungsverbindung und eine kationische Reibungsmodifizierungsverbindung umfas-

sen.

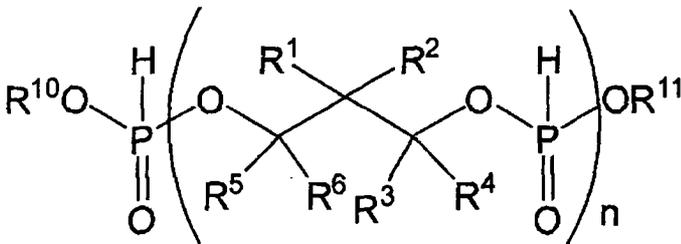
[0015] Die anionische Verbindung zur Verwendung in der offenbarten Zusammensetzung kann mindestens eine einer korrespondierenden Base einer organischen Carbonsäure, organischen Phosphorsäure, organischen Sulfonsäure, anorganischen Phosphorsäure und ein Gemisch davon sein. Wie hier verwendet, soll eine „korrespondierende Base“ ein negativ geladenes Ion bedeuten, welches gebildet wird, wenn eine Brönsted-Säure ein Proton verliert. In einer Ausführungsform kann die organische Carbonsäure linear oder verzweigt, gesättigt oder ungesättigt sein und kann etwa 5 bis etwa 40 und zum Beispiel etwa 10 bis etwa 30 Kohlenstoffatome umfassen. Die organische Carbonsäure kann aliphatisch sein. Nicht-einschränkende Beispiele der organischen Carbonsäure schließen Octensäure, Isostearinsäure, Stearinsäure und Gemische davon ein.

[0016] In einer Ausführungsform kann die anionische Verbindung eine korrespondierende Base einer organischen Phosphorsäure, wie Dialkylphosphorsäure, Monoalkylphosphorsäure, Dialkyldithiophosphorsäure, Monoalkyldithiophosphorsäure, Dialkylthiophosphorsäure, Monoalkylthiophosphorsäure, und Gemische davon sein. Andere nicht-einschränkende Beispiele der organischen Phosphorsäure schließen Amylsäurephosphat, Diamylsäurephosphat, 2-Ethylhexylsäurephosphat, Di-2-ethylhexylsäurephosphat, Dialkyldithiophosphorsäure und Gemische davon ein.

[0017] Nicht-einschränkende Beispiele der Dialkylthiophosphorsäure schließen mindestens eine einer Verbindung der Formeln (II) und (IV), welche nachstehend gezeigt sind, ein:



(II) ,



(IV)

wobei n eine ganze Zahl von etwa 1 bis etwa 5 ist; und wobei $R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^{10}$ und R^{11} unabhängig aus der Gruppe ausgewählt sein können, welche aus Wasserstoff, Cyano und Hydrocarbylresten, welche etwa 1 bis etwa 30 Kohlenstoffatome, zum Beispiel etwa 1 bis etwa 20 Kohlenstoffatome und als ein weiteres Beispiel etwa 1 bis etwa 10 Kohlenstoffatome umfassen, besteht.

[0018] In einer Ausführungsform können die anionischen Verbindungen in einer Schmierzusammensetzung in einer Menge im Bereich von etwa 0,05 Gew.-% bis etwa 1,0 Gew.-%, zum Beispiel etwa 0,2 Gew.-% bis etwa 0,6 Gew.-%, relativ zum Gesamtgewicht der Zusammensetzung, vorhanden sein. In einer anderen Ausführungsform können die anionischen Verbindungen in einer erstklassigen Behandlungszusammensetzung in einer Menge vorhanden sein, welche ausreichend ist, eine fertige Formulierung, die mit den vorstehend erwähnten Konzentrationen konsistent ist, zu ergeben. Erstklassige Behandlungen enthalten typischerweise viel höhere Additivlevel im Vergleich zu einer fertigen Formulierung.

[0019] Die kationische Verbindung zur Verwendung in der offenbarten Zusammensetzung kann jedwede kationische Verbindung sein, solange sie in einer Schmierzusammensetzung, welche eine Ölgrundlage umfasst,

löslich ist. Nicht-einschränkende Beispiele der kationischen Verbindung schließen eine korrespondierende Säure einer Amid-, einer Amin- und einer heterocyclischen Verbindung, umfassend einen basischen Stickstoff, wie Pyridin, ein. Wie hier verwendet, soll eine „korrespondierende Säure“ ein positiv geladenes Ion bedeuten, welches gebildet wird, wenn eine Brönsted-Base ein Proton gewinnt. In einer Ausführungsform ist die kationische Verbindung eine korrespondierende Säure einesamins, welches primär, sekundär oder tertiär sein kann.

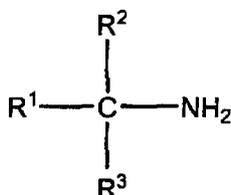
[0020] Die Amine können die allgemeine Formel $R'NH_2$ aufweisen, wobei R' ein Hydrocarbylrest sein kann, der bis zu etwa 150 Kohlenstoffatome enthält, und ein aliphatischer Hydrocarbylrest sein kann, der etwa 4 bis etwa 30 Kohlenstoffatome enthält.

[0021] In einer Ausführungsform kann die kationische Verbindung korrespondierende Säuren mit langkettigen primären, sekundären und tertiären Alkylaminen, welche etwa 12 bis 30 Kohlenstoffatome enthalten, einschließlich ihrer Hydroxyalkyl- und Aminoalkylderivate, sein. Der langkettige Alkylrest kann gegebenenfalls einen oder mehr Etherreste enthalten. Nicht-einschränkende Beispiele von geeigneten kationischen Verbindungen schließen korrespondierende Säuren von Oleylamin, N-Oleyltrimethylendiamin, N-Talg-Diethanolamin, N,N-Dimethyloleylamin und Myristyloxapropylamin ein.

[0022] In einer Ausführungsform können die Amine primäre Hydrocarbylamine, welche etwa 4 bis etwa 30 Kohlenstoffatome im Hydrocarbylrest und zum Beispiel etwa 8 bis etwa 20 Kohlenstoffatome im Hydrocarbylrest umfassen, sein. Der Hydrocarbylrest kann gesättigt oder ungesättigt sein. Repräsentative Beispiele von primären gesättigten Aminen sind jene, welche als aliphatische primäre Fettamine bekannt sind. Typische Fettamine schließen Alkylamine wie n-Hexylamin, n-Octylamin, n-Decylamin, n-Dodecylamin, n-Tetradecylamin, n-Pentadecylamin, n-Hexadecylamin, n-Octadecylamin (Stearylamin) usw. ein. Diese primären Amine sind in sowohl destillierten als auch technischen Qualitäten erhältlich. Während die destillierte Qualität ein reineres Reaktionsprodukt bereitstellen kann, können Amide und Imide bei Umsetzungen mit den Aminen mit technischer Qualität gebildet werden. Auch geeignet sind Fettamingemische.

[0023] In einer Ausführungsform kann die kationische Verbindung korrespondierende Säuren von tertiär-aliphatischen primären Aminen mit mindestens etwa 4 Kohlenstoffatomen im Alkylrest sein. Hauptsächlich können sie von Alkylaminen mit insgesamt weniger als etwa 35 Kohlenstoffatomen im Alkylrest abgeleitet sein.

[0024] Normalerweise sind die tertiär-aliphatischen primären Amine Monoamine, welche durch die folgende Formel dargestellt werden,



wobei R^1 , R^2 und R^3 gleich oder unterschiedlich sein können und ein Hydrocarbylrest, der etwa ein bis etwa 30 Kohlenstoffatome enthält, sein können. Solche Amine werden durch tertiär-Butylamin, primäres tertiär-Hexylamin, 1-Methyl-1-aminocyclohexan, primäres tertiär-Octylamin, primäres tertiär-Decylamin, primäres tertiär-Dodecylamin, primäres tertiär-Tetradecylamin, primäres tertiär-Hexadecylamin, primäres tertiär-Octadecylamin, primäres tertiär-Tetracosanylamin, primäres tertiär-Octacosanylamin veranschaulicht.

[0025] Korrespondierende Säuren von Gemischen von Aminen sind auch für die Zwecke dieser Offenbarung nützlich. Nicht-einschränkende Beispiele von Amingemischen dieses Typs können ein Gemisch von primären tertiär- C_8 - C_{14} -Alkylaminen und ein ähnliches Gemisch von primären tertiär- C_{16} - C_{24} -Alkylaminen sein. Die primären tertiär-Alkylamine und Verfahren für ihre Herstellung sind dem Fachmann bekannt und deshalb ist eine weitere Erörterung nicht notwendig.

[0026] Korrespondierende Säuren von primären Aminen, in welchen die Kohlenwasserstoffkette olefinische Ungesättigtheit umfasst, können auch sehr nützlich sein. So können die Reste R mindestens eine olefinische Ungesättigtheit abhängig von der Länge der Kette, normalerweise nicht mehr als eine Doppelbindung pro 10 Kohlenstoffatomen, enthalten. Repräsentative Verbindungen, welche für Zwecke dieser Offenbarung nützlich sind, schließen korrespondierende Säuren von Dodecenyamin, Myristoleylamin, Palmitoleylamin, Oleylamin und Linoleylamin ein.

[0027] Korrespondierende Säuren von sekundären Aminen können auch nützlich sein. Beispiele von sekun-

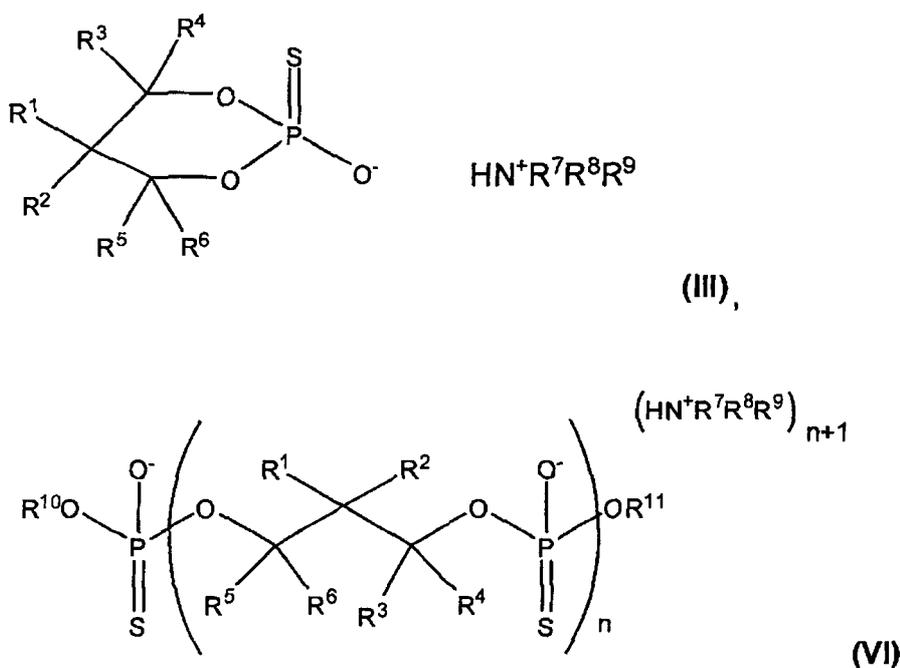
dären Aminen schließen Dialkylamine mit zwei der vorstehenden Alkylresten, einschließlich sekundäre Fettamine, und auch Dialkylamingemische, wobei R' ein Fettamin sein kann und R'' ein Niederalkylrest (1 bis 9 Kohlenstoffatome) wie Methyl, Ethyl, n-Propyl, i-Propyl, Butyl, usw. sein kann oder R'' ein Alkylrest, der andere nicht reaktive oder polare Substituenten (CN, Alkyl, Carbalkoxy, Amid, Ether, Thioether, Halogen, Sulfoxid, Sulfon) trägt, sein kann, ein. Die Polyaminfettdiamine können symmetrische oder asymmetrische Mono- oder Dialkylethyldiamin, -propandiamine (1,2 oder 1,3) und Polyaminanaloge der vorstehenden einschließen. Geeignete Polyfettamine schließen N-Kokos-1,3-diaminopropan, N-Soja-alkyltrimethylendiamin, N-Talg-1,3-diaminopropan und N-Oleyl-1,3-diaminopropan ein.

[0028] In einer Ausführungsform können die kationischen Verbindungen in einer Schmierzusammensetzung in einer Menge im Bereich von etwa 0,05 Gew.-% bis etwa 1,0 Gew.-%, zum Beispiel etwa 0,2 Gew.-% bis etwa 0,6 Gew.-%, relativ zum Gesamtgewicht der Zusammensetzung, vorhanden sein. In einer anderen Ausführungsform können die kationischen Verbindungen in einer erstklassigen Behandlungszusammensetzung in einer Menge vorhanden sein, welche ausreichend ist, eine fertige Formulierung, die mit den vorstehend erwähnten Konzentrationen konsistent ist, zu ergeben.

[0029] Die anionische Verbindung und die kationische Verbindung können umgesetzt, gemischt, vermischt und/oder kombiniert werden, um so ein Salz zu bilden. Diese Salze können durch Umsetzen, Mischen oder Kombinieren der anionischen Verbindung und der kationischen Verbindung bei Raumtemperatur (23°C) oder darüber für einen Zeitraum von bis zu etwa einer Stunde hergestellt werden. Die Menge an kationischer Verbindung, welche mit der anionischen Verbindung umgesetzt wird, um die Salze der Offenbarung zu bilden, beträgt mindestens etwa ein Äquivalentgewicht der kationischen Verbindung pro Äquivalent anionischer Verbindung.

[0030] In einer Ausführungsform kann das Salz in einer Schmierzusammensetzung in einer Menge im Bereich von etwa 0,1 Gew.-% bis etwa 1,5 Gew.-%, relativ zum Gesamtgewicht der Zusammensetzung, vorhanden sein. In einer anderen Ausführungsform kann das Salz in einer erstklassigen Behandlungszusammensetzung in einer Menge vorhanden sein, welche ausreichend ist, eine fertige Formulierung, die mit den vorstehend erwähnten Konzentrationen konsistent ist, zu ergeben.

[0031] In einer Ausführungsform kann das Salz mindestens eines von einem Aminsalz einer Phosphorsäure, einem Aminsalz von einer Thiophosphorsäure und einem Aminsalz von Dithiophosphorsäure umfassen. Zum Beispiel kann eine Thiophosphorsäure mit mindestens einer kationischen Verbindung umgesetzt, gemischt, vermischt und/oder kombiniert werden, um ein Salz zu ergeben, wie mindestens eines einer Verbindung der Formeln (III) und (VI):



wobei n eine ganze Zahl von 1 bis 5 ist; und wobei R¹, R², R³, R⁴, R⁵, R⁶, R⁷, R⁸, R⁹, R¹⁰ und R¹¹ unabhängig aus der Gruppe ausgewählt sein können, welche aus Wasserstoff, Cyano und Hydrocarbylresten, welche etwa 1 bis etwa 30 Kohlenstoffatome, zum Bei-

spiel etwa 1 bis etwa 20 Kohlenstoffatome und als ein weiteres Beispiel etwa 1 bis etwa 10 Kohlenstoffatome umfassen, besteht. In einer Ausführungsform in Formel (VI) können R^1 und R^2 Methyl sein; R^3 , R^4 , R^5 , R^6 , R^7 und R^8 können Wasserstoff sein; R^9 kann ein tertiärer C_{12-14} -Alkylrest sein; und R^{10} und R^{11} können Alkylreste, welche etwa 1 bis etwa 6 Kohlenstoffatome umfassen, sein. In einer Ausführungsform in Formel (III) können R^3 , R^4 , R^5 , R^6 , R^7 und R^8 Wasserstoff sein; R^1 und R^2 können Methyl sein; und R^9 kann ein tertiärer C_{12-14} -Alkylrest sein.

[0032] Verfahren zur Herstellung von solchen Salzen sind in der Literatur bekannt und werden berichtet. Siehe zum Beispiel U.S. Pat. Nr. 2,063,629; 2,224,695; 2,447,288; 2,616,905; 3,984,448; 4,431,552; 5,354,484; Pesin et al., Zhurnal Obshchei Khimii, 31(8): 2508–2515 (1961); und Internationale PCT-Anmeldung mit der Veröffentlichungsnr. WO 87/07638, deren Offenbarungen hiermit durch Bezugnahme aufgenommen werden.

[0033] Das offenbarte Verfahren kann die Verwendung von Lösungsmitteln einschließen. Das Lösungsmittel kann jedwede inerte fluide Substanz sein, in welcher mindestens einer der Reaktanden löslich ist oder das Produkt löslich ist. Nicht-einschränkende Beispiele schließen Benzol, Toluol, Xylol, n-Hexan, Cyclohexan, Naphtha, Diethylethercarbitol, Dibutyletherdioxan, Chlorbenzol, Nitrobenzol, Tetrachlorkohlenstoff, Chloroform, Ölgrundlage, wie Gas-Flüssigkeit- und Poly-alpha-olefin, und Verfahrensol ein.

[0034] Ölgrundlagen, welche zur Verwendung bei der Formulierung der Zusammensetzungen gemäß der Erfindung geeignet sind, können aus jedweden der synthetischen oder natürlichen Öle oder Gemischen davon ausgewählt sein. Natürliche Öle schließen Tieröle und Pflanzenöle (z. B. Castoröl, Lardöl) sowie Mineralschmieröle wie Leichtöle auf Erdölbasis und Lösungsmittel-behandelte oder Säure-behandelte Mineralschmieröle der Paraffin-, Naphthen- oder Paraffin-Naphthen-Gemisch-Typen ein. Von Kohle oder Schiefer abgeleitete Öle sind auch geeignet. Ferner sind auch Öle, welche von einem Gas-Flüssigkeit-Verfahren abgeleitet sind, geeignet.

[0035] Die Ölgrundlage kann in einer Hauptmenge vorhanden sein, wobei „Hauptmenge“ höher als oder gleich 50%, zum Beispiel etwa 80 bis etwa 98 Gewichtsprozent der Schmiermittelzusammensetzung, bedeuten soll.

[0036] Die Ölgrundlage weist typischerweise eine Viskosität von zum Beispiel etwa 2 bis etwa 15 cSt und als ein weiteres Beispiel etwa 2 bis etwa 10 cSt bei 100°C auf. Folglich können die Ölgrundlagen normalerweise eine Viskosität im Bereich von etwa SAE 50 bis etwa SAE 250 aufweisen und sie kann gewöhnlicher im Bereich von etwa SAE 70W bis etwa SAE 140 liegen. Geeignete Kraftfahrzeugöle schließen auch Kreuzqualitäten wie 75W-140, 80W-90, 85W-140, 85W-90 und dergleichen ein.

[0037] Nicht-einschränkende Beispiele von synthetischen Ölen schließen Kohlenwasserstofföle wie polymerisierte und interpolymersierte Olefine (z. B. Polybutylene, Polypropylene, Propylen-Isobutylen-Copolymere, usw.); Poly-alpha-olefine wie Poly(1-hexene), Poly(1-octene), Poly(1-decene), usw. und Gemische davon; Alkylbenzene (z. B. Dodecylbenzene, Tetradecylbenzene, Dinonylbenzene, Di(2-ethylhexyl)benzene, usw.); Polyphenyle (z. B. Biphenyle, Terphenyl, alkylierte Polyphenyle, usw.); alkylierte Diphenylether und alkylierte Diphenylsulfide und die Derivate, Analoga und Homologen davon und dergleichen ein.

[0038] Alkylenoxidpolymere und -interpolymere und Derivate davon, wobei die terminalen Hydroxylgruppen durch Veresterung, Veretherung, usw. modifiziert wurden, stellen eine andere Klasse von bekannten synthetischen Ölen, welche verwendet werden können, dar. Solche Öle werden durch die Öle, welche durch Polymerisation von Ethylenoxid oder Propylenoxid hergestellt werden, die Alkyl- und Arylether dieser Polyoxyalkylenpolymere (z. B. Methylpolyisopropylenglykolether mit einem mittleren Molekulargewicht von etwa 1000, Diphenylether von Polyethylenglykol mit einem Molekulargewicht von etwa 500 bis 1000, Diethylether von Polypropylenglykol mit einem Molekulargewicht von etwa 1000 bis 1500, usw.) oder Mono- und Polycarboxylester davon, zum Beispiel die Essigsäureester, gemischten C_{3-8} -Fettsäureester oder der C_{13} -Oxosäurediester von Tetraethylenglykol, beispielhaft dargestellt.

[0039] Eine andere Klasse von synthetischen Ölen, welche verwendet werden können, schließt die Ester von Dicarbonsäuren (z. B. Phthalsäure, Bernsteinsäure, Alkylbernsteinsäuren, Alkenylbernsteinsäuren, Maleinsäure, Azelainsäure, Korksäure, Sebacinsäure, Fumarsäure, Adipinsäure, Linolsäuredimer, Malonsäure, Alkylmalonsäuren, Alkenylmalonsäuren, usw.) mit einer Vielzahl von Alkoholen (z. B. Butylalkohol, Hexylalkohol, Dodecylalkohol, 2-Ethylhexylalkohol, Ethylenglykol, Diethylenglykolmonoether, Propylenglykol, usw.) ein.

[0040] Spezielle Beispiele dieser Ester schließen Dibutyladipat, Di(2-ethylhexyl)sebacat, Di-n-hexylfumarat,

Diocetylsebacat, Diisooctylazelat, Diisodecylazelat, Dioctylphthalat, Didecylphthalat, Dieicosylsebacat, den 2-Ethylhexyldiester des Linolsäuredimers, den Komplexester, der durch Umsetzen von einem Mol Sebacinsäure mit zwei Mol Tetraethylenglykol und zwei Mol 2-Ethylhexansäure gebildet wird, und dergleichen ein.

[0041] Ester, welche als synthetische Öle nützlich sind, schließen auch jene ein, welche aus C₅₋₁₂-Monocarbonsäuren und Polyolen und Polyolethern wie Neopentylglykol, Trimethylolpropan, Pentaerythritol, Dipentaerythritol, Tripentaerythritol, usw. hergestellt werden.

[0042] Folglich kann die verwendete Ölgrundlage, welche zur Herstellung der Zusammensetzungen wie hier beschrieben verwendet werden kann, aus jedweder der Ölgrundlagen in den Gruppen I bis V, wie in den American Petroleum Institute (API) Base Oil Interchangeability Guidelines spezifiziert, ausgewählt sein. Solche Ölgrundlagengruppen sind wie folgt:

[0043] Gruppe I enthält weniger als 90% gesättigte Stoffe und/oder mehr als 0,03% Schwefel und weist einen Viskositätsindex von höher als oder gleich 80 und niedriger als 120 auf; Gruppe II enthält mehr als oder gleich 90% gesättigte Stoffe und weniger als oder gleich 0,03% Schwefel und weist einen Viskositätsindex von höher als oder gleich 80 und niedriger als 120 auf; Gruppe III enthält mehr als oder gleich 90% gesättigte Stoffe und weniger als oder gleich 0,03% Schwefel und weist einen Viskositätsindex von höher als oder gleich 120 auf; Gruppe IV sind Poly-alpha-olefine (PAO); und Gruppe V schließt alle anderen Grundlagen, welche nicht in Gruppe I, II, III oder IV eingeschlossen sind, ein.

[0044] Die Testverfahren, welche bei der Definierung der vorstehenden Gruppen verwendet werden, sind ASTM D2007 für gesättigte Stoffe; ASTM D2270 für den Viskositätsindex; und eines von ASTM D2622, 4294, 4927 und 3120 für Schwefel.

[0045] Gruppe IV-Grundlagen, d. h. Poly-alpha-olefine (PAO), schließen hydrierte Oligomere eines alpha-Olefins ein, wobei die wichtigsten Oligomerisierungsverfahren Radikalverfahren, Ziegler-Katalyse und kationische Friedel-Crafts-Katalyse sind.

[0046] Die Poly-alpha-olefine weisen typischerweise Viskositäten im Bereich von 2 bis 100 cSt bei 100°C, zum Beispiel 4 bis 8 cSt bei 100°C, auf. Sie können zum Beispiel Oligomere von verzweigten oder geradkettigen alpha-Olefinen mit etwa 2 bis etwa 30 Kohlenstoffatomen sein, wobei nicht-einschränkende Beispiele Polypropene, Polyisobutene, Poly-1-butene, Poly-1-hexene, Poly-1-octene und Poly-1-decen einschließen. Eingeschlossen sind Homopolymere, Interpolymere und Gemische.

[0047] Hinsichtlich des Rests der Grundlage, auf welche vorstehend Bezug genommen wurde, schließt eine „Gruppe I-Grundlage“ auch eine Gruppe I-Grundlage ein, mit welcher eine Grundlage(n) von einer oder mehr anderen Gruppen gemischt werden kann, mit der Maßgabe, dass das resultierende Gemisch Charakteristika aufweist, welche in jene fallen, die vorstehend für Gruppe I-Grundlagen spezifiziert wurden.

[0048] Beispielhafte Grundlagen schließen Gruppe I-Grundlagen und Gemische von Gruppe II-Grundlagen mit einer Gruppe I-Grundlage ein.

[0049] Grundlagen, welche hier zur Verwendung geeignet sind, können unter Verwendung einer Vielzahl von unterschiedlichen Verfahren, welche Destillation, Lösungsmittelraffination, Wasserstoffverarbeitung, Oligomerisation, Veresterung und erneute Raffination einschließen, aber nicht darauf eingeschränkt sind, hergestellt werden.

[0050] Die Ölgrundlage kann ein Öl sein, welches von Fischer-Tropsch-synthetisierten Kohlenwasserstoffen abgeleitet ist. Fischer-Tropsch-synthetisierte Kohlenwasserstoffe können aus Synthesegas, welches H₂ und CO enthält, unter Verwendung eines Fischer-Tropsch-Katalysators hergestellt werden. Solche Kohlenwasserstoffe erfordern typischerweise weiteres Verarbeiten, um als die Ölgrundlage nützlich zu sein. Zum Beispiel können die Kohlenwasserstoffe unter Verwendung von in U.S. Pat. Nr. 6,103,099 oder 6,180,575 offenbarten Verfahren hydroisomerisiert; unter Verwendung von in U.S. Pat. Nr. 4,943,672 oder 6,096,940 offenbarten Verfahren hydrogekrackt und hydroisomerisiert; unter Verwendung von in U.S. Pat. Nr. 5,882,505 offenbarten Verfahren entwachst; oder unter Verwendung von in U.S. Pat. Nr. 6,013,171; 6,080,301 oder 6,165,949 offenbarten Verfahren hydroisomerisiert und entwachst werden.

[0051] Nicht raffinierte, raffinierte und erneut raffinierte Öle, entweder natürlich oder synthetisiert (sowie Gemische von zwei oder mehr von jedweden von diesen) vom hier vorstehend offenbarten Typ können in den

Ölgrundlagen verwendet werden. Nicht raffinierte Öle sind jene, welche direkt von einer natürlichen oder synthetischen Quelle ohne weitere Reinigungsbehandlung erhalten werden. Zum Beispiel wären ein Schieferöl, welches direkt aus Retortenschwefvorgängen erhalten wird, ein Öl auf Erdölbasis, welches direkt aus einer primären Destillation erhalten wird, oder ein Esteröl, welches direkt aus einem Veresterungsverfahren erhalten wird, und welche ohne weitere Behandlung verwendet werden, ein nicht raffiniertes Öl. Raffinierte Öle sind ähnlich zu den nicht raffinierten Ölen, außer dass sie weiter in einem oder mehr Reinigungsschritten behandelt wurden, um eine oder mehr Eigenschaften zu verbessern. Viele solche Reinigungstechniken sind dem Fachmann bekannt, wie Lösungsmittelextraktion, sekundäre Destillation, Säure- oder Baseextraktion, Filtration, Perkolation, usw. Erneut raffinierte Öle werden durch Verfahren erhalten, welche zu jenen ähnlich sind, die zum Erhalten von raffinierten Ölen verwendet werden, wobei die Verfahren bei raffinierten Ölen angewendet werden, welche bereits im Betrieb verwendet wurden. Solche erneut raffinierten Öle sind auch als regenerierte oder wiederaufgearbeitete Öle bekannt und werden oft zusätzlich durch Techniken verarbeitet, welche auf die Entfernung von verbrauchten Additiven, Verunreinigungen und Ölabbauprodukten ausgerichtet sind.

[0052] Gegebenenfalls können andere Komponenten in der Schmiermittelzusammensetzung oder Additivzusammensetzung vorhanden sein. Nicht-einschränkende Beispiele von anderen Komponenten schließen Anti-verschleißmittel, Mittel für extreme Drucke, Verdünnungsmittel, Entschäumungsmittel, Emulgiermittel, Demulgiermittel, Antirostmittel, Reibungsmodifizierungsmittel, Dispersantmittel, Korrosionsinhibitoren, Antioxidationsmittel, Fließpunktniedrigungsmittel, Mittel zur Verbesserung des Viskositätsindex, Rostinhibitoren, Farbstoffe und Lösungsmittel ein. Diese Komponenten können in verschiedenen Mengen abhängig von den Anforderungen des Endprodukts vorhanden sein.

[0053] Hier auch offenbart wird ein Verfahren zum Schmieren einer Maschine, wie eines Kraftfahrzeuggetriebes, eines stationären Getriebegehäuses (einschließlich eines Industrietriebes) und/oder einer Achse mit der offenbarten Schmierzusammensetzung. Es wird auch ein Verfahren zum Herstellen einer Zusammensetzung, umfassend das Bereitstellen von mindestens einer anionischen Verbindung und mindestens einer kationischen Verbindung, offenbart, wobei mindestens eine der anionischen Verbindung und der kationischen Verbindung eine Reibungsmodifizierungsverbindung, umfassend etwa 10 bis etwa 30 Kohlenstoffatome, ist und wobei die Zusammensetzung (i) eine Temperatur-Rollover-Differenz von etwa 27°F oder höher im Windkanalverfahren und (ii) eine absolvierende Hochtemperatur-L-37-Einstufung aufweist.

BEISPIELE

[0054] Mehrere Testfluide wurden formuliert (wie in Tabelle 1 bereitgestellt) und dem Windkanalverfahren unterworfen. Das Windkanalverfahren misst ein Vermögen eines Fluids bei einer niedrigeren Betriebstemperatur im Vergleich zu einem Referenzfluid in einer neuen Antriebsachse unter Schleppbedingungen zu fungieren.

TABELLE

Testfluid	Kation	Anion	T _{Rollover} (°F)	Hoch-temp.-L-37-Test
Beispiel A	[(Oleylamin)H] ⁺	[(RO) ₂ PO ₂] ⁻	106	ABSOLVIERT
Beispiel B	[(Oleylamin)H] ⁺	[(RO) ₂ PO ₂] ⁻	37	ABSOLVIERT
Beispiel C	[(Oleylamin)H] ⁺	[(RO) ₂ PS ₂] ⁻	60	FEHLGESCHLAGEN
Beispiel D	[(Oleylamin)H] ⁺	[RCO ₂] ⁻	29	FEHLGESCHLAGEN
Referenzfluid	KA	KA	0	ABSOLVIERT

[0055] Im Windkanalverfahren wurde ein Prüfstand mit einer neuen geschmierten Produktions-Hypoidachse, welche mit einem Thermoelement ausgerüstet war, ausgestattet. Die Kraftquelle des Prüfstands bestand aus einem Benzin-betriebenen V-8-Motor, welcher zur Aufrechterhaltung der Testbedingungen in der Lage war. Zwei Achsendynamometer stellten ausreichende Drehmoment-absorbierende Kapazität zur Aufrechterhaltung der Achsendrehmoment- und Geschwindigkeitsbedingungen bereit. Wellen stellten die Verknüpfung zum Dynamometer und der Achse bereit. Der Motor wurde an die Testeinheit durch eine Kupplung und Handschaltgetriebe gekuppelt. Eine Welle mit Universalgelenken stellte die Verknüpfung zum Handschaltgetriebe zur Achse bereit. Der Prüfstand war mit einer Luftstromquelle ausgerüstet.

[0056] Die Achse wurde mit einem Testfluid gemäß der Achsenspezifikation und -verwendung gefüllt. Der Test wurde unter Verwendung von 1500 ft/min Luftstrom, 2835 UpM Ritzelgeschwindigkeit und 204 lb-ft Ritzel-drehmoment für eine Dauer von 90 Minuten durchgeführt. Ritzelgeschwindigkeit, Ritzeldrehmoment, Fluidtemperatur, Lufttemperatur und Luftstrom wurden während der vollen Dauer des Tests beobachtet. T_{MAX} des Testfluids über die Dauer des Tests wurde aufgezeichnet, genauso wie T_{EOT} des Testfluids. Wie in [Fig. 1](#) gezeigt, wurde dann $T_{Rollover}$ als die Differenz zwischen T_{MAX} und T_{EOT} berechnet. Man geht davon aus, dass ein Fluid keine Temperatur-Rollover-Wirkung aufweist, wenn $T_{Rollover}$ niedriger als etwa 15°C ist.

[0057] Die Testfluide wurden auch in Getriebeesätzen verwendet, welche unter Hochtemperatur-L-37-Testbedingungen bewertet wurden. Der Hochtemperatur-L-37-Test ist eine Variation des Achsentestverfahrens unter ASTM D 3121 bei niedriger Geschwindigkeit/hohem Drehmoment. Der standardisierte ASTM D 3121 läuft unter den folgenden Bedingungen: Radgeschwindigkeit 80 UpM und Raddrehmoment 1742 ft-lbs. für eine Dauer von 24 Stunden bei 275°F. Die Variation des Hochtemperatur-L-37-Tests läuft unter den folgenden Bedingungen: Radgeschwindigkeit 80 UpM und Raddrehmoment 1742 ft-lbs. für eine Dauer von 16 Stunden bei 325°F.

[0058] Der Hochtemperatur-L-37-Test misst Verschleiß im Achsensatz sowie das Ausmaß der Oberflächenermüdung, was durch Bildung von Unebenheiten und Lochfraß im Achsensatz beispielhaft dargestellt wird, nach dem Betrieb und wird als ein strenger Test angesehen, der die Leistung des Testfluids beim Hemmen von Getriebeesatzverschleiß und -ermüdung bewertet. Die Ergebnisse dieses Tests werden auf einer Skala von 0 bis 10 gemessen, wobei niedrigere Zahlen stärkeren oder schwereren Verschleiß und Ermüdung in den Getriebeesätzen und höhere Zahlen geringen oder keinen Verschleiß oder Ermüdung zeigen.

[0059] Die in Tabelle 1 vorstehend zusammengefassten Windkanalverfahren- und Hochtemperatur-L-37-Testergebnisse zeigen wünschenswerte Charakteristika der vorliegenden Erfindung. Es wird zum Beispiel angenommen, dass die Beispiele A und B, welche unter Verwendung eines Oleylaminkations und Säurephosphatanions formuliert wurden, eine Temperatur-Rollover-Wirkung aufweisen. $T_{Rollover}$ war 106°F für Beispiel A und 37°F für Beispiel B, welche beide weit über 27°F liegen. Die Beispiele A und B zeigten auch absolvierende Hochtemperatur-L-37-Einstufungen.

[0060] Obwohl Beispiel C (Oleylaminkation/Dithiophosphatanion) und Beispiel D (Oleylaminkation/Ölsäureanion) jeweils eine $T_{Rollover}$ von höher als 27°F (wie 60°F beziehungsweise 29°F) zeigten, schlugen beide Beispiele C und D jedoch fehl, absolvierende Hochtemperatur-L-37-Einstufungen zu erreichen. Ebenso erreichte das Referenzfluid eine absolvierende Hochtemperatur-L-37-Einstufung, schlug aber fehl, eine Temperatur-Rollover-Wirkung zu zeigen. Folglich zeigten nur die Testfluide, welche gemäß der vorliegenden Offenbarung hergestellt wurden, sowohl eine Temperatur-Rollover-Wirkung als auch eine absolvierende Hochtemperatur-L-37-Einstufung.

[0061] Für die Zwecke dieser Beschreibung und der angefügten Patentansprüche sollen alle Zahlen, welche Mengen, Prozentangaben oder Anteile ausdrücken, und anderen Zahlenwerte, welche in der Beschreibung und den Patentansprüchen verwendet werden, als in allen Fällen durch den Ausdruck „etwa“ modifiziert angesehen werden, wenn nicht Anderweitiges angegeben ist. Demgemäß sind die numerischen Parameter, welche in der folgenden Beschreibung und den angefügten Patentansprüchen dargelegt sind, Näherungen, welche abhängig von den gewünschten Eigenschaften, welche versucht werden durch die vorliegende Offenbarung zu erhalten, variieren können, wenn nicht Gegenteiliges angegeben ist. Schließlich und nicht als ein Versuch, die Anwendung des Äquivalentprinzips auf den Umfang der Patentansprüche einzuschränken, sollte jeder numerische Parameter mindestens unter Berücksichtigung der Anzahl der angegebenen signifikanten Stellen und durch Verwenden von einfachen Rundungstechniken ausgelegt werden.

[0062] Es wird angemerkt, dass die Einzahlformen „ein“, „einer“, „eines“ und „der“, „die“, „das“, wie in dieser Beschreibung und den angefügten Patentansprüchen verwendet, Mehrzahlbezugnahmen einschließen, wenn nicht ausdrücklich und eindeutig auf eine Bezugnahme eingeschränkt ist. So schließt zum Beispiel eine Bezugnahme auf „ein Antioxidationsmittel“ zwei oder mehr unterschiedliche Antioxidationsmittel ein. Wie hier verwendet, ist mit dem Ausdruck „einschließen“ und seinen grammatikalischen Varianten beabsichtigt, nicht einschränkend zu sein, so dass das Aufführen von Punkten in einer Liste nicht für den Ausschluss von anderen ähnlichen Punkten, welche bei den aufgelisteten Punkten substituiert oder hinzugefügt werden können, steht.

[0063] Obwohl besondere Ausführungsformen beschrieben wurden, können Alternativen, Modifizierungen, Variationen, Verbesserungen und wesentliche Äquivalente, welche momentan nicht gesehen werden oder gesehen werden können, für die Anmelder oder andere, welche Fachmann sind, entstehen. Demgemäß ist beabsichtigt, dass die angefügten Patentansprüche, wie sie eingereicht wurden und geändert werden können,

alle solche Alternativen, Modifizierungen, Variationen, Verbesserungen und wesentlichen Äquivalente umfassen.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- US 2063629 [\[0032\]](#)
- US 2224695 [\[0032\]](#)
- US 2447288 [\[0032\]](#)
- US 2616905 [\[0032\]](#)
- US 3984448 [\[0032\]](#)
- US 4431552 [\[0032\]](#)
- US 5354484 [\[0032\]](#)
- WO 87/07638 [\[0032\]](#)
- US 6103099 [\[0050\]](#)
- US 6180575 [\[0050\]](#)
- US 4943672 [\[0050\]](#)
- US 6096940 [\[0050\]](#)
- US 5882505 [\[0050\]](#)
- US 6013171 [\[0050\]](#)
- US 6080301 [\[0050\]](#)
- US 6165949 [\[0050\]](#)

Patentansprüche

1. Schmiermittelzusammensetzung, umfassend:
mindestens eine anionische Verbindung; und
mindestens eine kationische Verbindung;
wobei mindestens eine der anionischen Verbindung und der kationischen Verbindung ein Reibungsmodifizierungsmittel ist; und
wobei die Zusammensetzung (i) eine Temperatur-Rollover-Differenz von etwa 27°F oder höher und (ii) eine absolvierende Hochtemperatur-L-37-Einstufung aufweist.
2. Zusammensetzung nach Anspruch 1, wobei die Zusammensetzung mindestens eine anionische Reibungsmodifizierungsverbindung, umfassend etwa 10 bis etwa 30 Kohlenstoffatome, und mindestens eine kationische Verbindung umfasst.
3. Zusammensetzung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Zusammensetzung mindestens eine anionische Verbindung und mindestens eine kationische Reibungsmodifizierungsverbindung, umfassend etwa 10 bis etwa 30 Kohlenstoffatome, umfasst.
4. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Zusammensetzung mindestens eine anionische Reibungsmodifizierungsverbindung, umfassend etwa 10 bis etwa 30 Kohlenstoffatome, und mindestens eine kationische Reibungsmodifizierungsverbindung, umfassend etwa 10 bis etwa 30 Kohlenstoffatome, umfasst.
5. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die anionische Verbindung in der Zusammensetzung in einer Menge im Bereich von etwa 0,05 Gew.-% bis etwa 1,0 Gew.-%, relativ zum Gesamtgewicht der Zusammensetzung, vorhanden ist.
6. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die kationische Verbindung in der Zusammensetzung in einer Menge im Bereich von etwa 0,05 Gew.-% bis etwa 1,0 Gew.-%, relativ zum Gesamtgewicht der Zusammensetzung, vorhanden ist.
7. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die anionische Verbindung aus der Gruppe ausgewählt ist, welche aus einer korrespondierenden Base einer organischen Carbonsäure, organischen Phosphorsäure, organischen Sulfonsäure, anorganischen Phosphorsäure und Gemischen davon besteht.
8. Zusammensetzung nach Anspruch 7, wobei die organische Carbonsäure linear oder verzweigt, gesättigt oder ungesättigt ist und etwa 10 bis etwa 30 Kohlenstoffatome umfasst.
9. Zusammensetzung nach Anspruch 7 oder 8, wobei die organische Carbonsäure aliphatisch ist.
10. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die organische Phosphorsäure aus der Gruppe ausgewählt ist, welche aus Dialkylphosphorsäure, Monoalkylphosphorsäure, Dialkyldithiophosphorsäure, Dialkylthiophosphorsäure und Gemischen davon besteht.
11. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei die organische Phosphorsäure aus der Gruppe ausgewählt ist, welche aus Amylsäurephosphat, Diamylphosphat, 2-Ethylhexylsäurephosphat, Di-2-ethylhexylsäurephosphat, Dialkyldithiophosphorsäure und Gemischen davon besteht.
12. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei die anionische Verbindung aus der Gruppe ausgewählt ist, welche aus Octensäure, Ölsäure, Isostearinsäure, Stearinsäure und Gemischen davon besteht.
13. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei die kationische Verbindung aus der Gruppe ausgewählt ist, welche aus korrespondierenden Säuren von primären, sekundären und tertiären Aminen besteht.
14. Zusammensetzung nach Anspruch 13, wobei das Amin linear oder verzweigt, gesättigt oder ungesättigt ist und etwa 10 bis etwa 30 Kohlenstoffatome umfasst.
15. Zusammensetzung nach Anspruch 13 oder 14, wobei das Amin ein primäres tertiär-Alkylamin ist und

etwa 8 bis etwa 24 Kohlenstoffatome umfasst.

16. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 13 bis 15, wobei das Amin ein primäres Amin, umfassend eine olefinische Ungesättigkeit, ist.

17. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, wobei die Zusammensetzung ein Top-Treat ist.

18. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, ferner umfassend eine Ölgrundlage.

19. Zusammensetzung nach Anspruch 18, wobei die Zusammensetzung eine Schmiermittelzusammensetzung ist.

20. Zusammensetzung nach Anspruch 18 oder 19, wobei die Ölgrundlage mineralisch, synthetisch oder ein Gemisch davon ist.

21. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 18 bis 20, wobei die Ölgrundlage ein Poly-alpha-olefin ist.

22. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 18 bis 21, wobei die Ölgrundlage ein teilweise mineralisches Öl ist.

23. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 18 bis 22, wobei die Ölgrundlage ein Gas-Flüssigkeit-Öl ist.

24. Zusammensetzung nach Anspruch 19, wobei die anionische Verbindung und die kationische Verbindung ein Salz bilden, welches in der Schmiermittelzusammensetzung in einer Menge im Bereich von etwa 0,1 Gew.-% bis etwa 1,5 Gew.-%, relativ zum Gesamtgewicht der Schmiermittelzusammensetzung, vorhanden ist.

25. Verfahren zur Herstellung einer Zusammensetzung, umfassend:
das Bereitstellen von mindestens einer anionischen Verbindung und mindestens einer kationischen Verbindung,
wobei mindestens eine der anionischen Verbindung und der kationischen Verbindung eine Reibungsmodifizierungsverbindung, umfassend etwa 10 bis etwa 30 Kohlenstoffatome, ist, und
wobei die Zusammensetzung (i) eine Temperatur-Rollover-Differenz von etwa 27°F oder höher und (ii) eine absolvierende Hochtemperatur-L-37-Einstufung aufweist.

26. Verfahren nach Anspruch 25, wobei die kationische Verbindung in der Zusammensetzung in einer Menge im Bereich von etwa 0,05 Gew.-% bis etwa 1,0 Gew.-%, relativ zum Gesamtgewicht der Zusammensetzung, vorhanden ist.

27. Verfahren nach Anspruch 25 oder 26, wobei die anionische Verbindung in der Zusammensetzung in einer Menge im Bereich von etwa 0,05 Gew.-% bis etwa 1,0 Gew.-%, relativ zum Gesamtgewicht der Zusammensetzung, vorhanden ist.

28. Fahrzeug, geschmiert mit der Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 24, wobei das Fahrzeug ein Getriebeendtriebverhältnis im Bereich von etwa 2,5:1 bis etwa 6:1 aufweist.

29. Fahrzeug nach Anspruch 28, wobei das Fahrzeug eines von einem Leichtlastauto, Lastwagen, Geländewagen mit Selbstsperrmechanismen in der Differentialpraxis und Geländewagen ohne Selbstsperrmechanismen in der Differentialpraxis ist.

30. Maschine, geschmiert mit einer Zusammensetzung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 24.

31. Maschine nach Anspruch 30, wobei die Maschine ein Fahrzeuggetriebe ist.

32. Maschine nach Anspruch 30, wobei die Maschine ein Hypoidgetriebe ist.

33. Maschine nach Anspruch 30, wobei die Maschine ein Kegelgetriebe ist.

34. Fahrzeug, umfassend eine Leichtlastachse, geschmiert mit der Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 14.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

FIGUR 1

