



(11) **EP 4 130 207 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
08.02.2023 Patentblatt 2023/06

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
C10M 141/08^(1985.01) C10M 141/10^(1985.01)

(21) Anmeldenummer: **21189406.8**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
(C-Sets verfügbar)
**C10M 141/08; C10M 141/10; C10M 2203/1025;
C10M 2209/084; C10M 2209/103; C10M 2215/064;
C10M 2215/065; C10M 2215/08; C10M 2215/223;
C10M 2219/106; C10M 2223/047; C10N 2030/02;
C10N 2030/04; C10N 2030/10; C10N 2030/12;**

(22) Anmeldetag: **03.08.2021**

(Forts.)

(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:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **LANXESS Deutschland GmbH
50569 Köln (DE)**

(72) Erfinder: **LOOS, Annette
68809 Neulußheim (DE)**

(54) **ADDITIVMISCHUNG FÜR TURBINENÖLE**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft neue Additivmischungen, Verfahren zu deren Herstellung und deren

Verwendung für Turbinenöle.

EP 4 130 207 A1

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC): (Forts.)
C10N 2040/12

C-Sets
C10M 2203/1025, C10N 2020/02

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft neue Additivmischungen, Verfahren zu deren Herstellung und deren Verwendung für Turbinenöle.

Stand der Technik

[0002] Turbinen, wie beispielsweise Dampfturbinen, Gasturbinen und Wasserturbinen werden in der Regel verwendet, um kinetische Energie in Strom umzuwandeln. Für einen störungsfreien Betrieb sind effektive Turbinenöle als Schmiermittel unerlässlich. Maßgeblich dabei ist die Fähigkeit, bei hohen Betriebstemperaturen über einen längeren Zeitraum eine zuverlässige Schmierung zu bieten.

[0003] Ein geeignetes Turbinenöl für allgemeine Anwendungen weist eine Reihe wünschenswerter Eigenschaften auf, um verschiedene Betriebsbedingungen bei mehreren Typen moderner Industrieturbinen zu berücksichtigen. Zu diesen Eigenschaften zählen beispielsweise ein hoher Viskositätsindex (VI), hohe Oxidationsstabilität (und damit verbunden lange Lebensdauer), geringe Lack-/Schlammabgabe, gutes Wasserabscheidungsvermögen, verbesserte Rost- und/oder Korrosionsbeständigkeit und verbesserte Luftabgabe- und Schaumeigenschaften.

[0004] Aus EP-A 1730101 sind beispielsweise Additive für Turbinenöle bekannt, die als Antioxidantien Nonyl- bzw. Dinonyl, bzw. Styrol-substituierte N-a-Naphthyl-N-phenylamine und Nonyl- bzw. Dinonyl, bzw. Styrol-substituierte Diphenylamine enthalten.

[0005] Insbesondere octylsubstituierte N-a-Naphthyl-N-phenylamine finden vermehrt Anwendung, einzeln oder in Kombination mit diversen Additiven, wie beispielsweise US-A 5726135, wobei diese den Nachteil haben, dass sie in einer Mischung mit anderen Additiven schlecht löslich sind und eine größere Menge eines Lösevermittlers nötig ist, um eine flüssige Additivmischung zu erhalten.

[0006] Aus WO2019/183187, EP-A 3712235 und EP-A 2307535 sind beispielsweise Turbinenöle bekannt, deren Öl als weitere Bestandteile einen oder mehrere Antioxidantien aus der Gruppe der N- α -Naphthyl-N-phenylamine and Diphenylamine sowie der Schwefel-haltigen Additive enthält. Von schwefelhaltigen Verbindungen ist bekannt, dass diese in Schmierstoffen die Oxidationsstabilität verbessern können, was durch Ergebnisse im Rotation Pressure Vessel Oxidation Test (RPVOT, ASTM D 7727) und im Oxidations-Korrosionstest nach ASTM D 4636 belegt wird. Beispiele finden sich auch in WO2019/183187. Gleichzeitig neigen viele schwefelhaltige Verbindungen aber zur Schlammabgabe, was sich negativ auf die Ergebnisse von anderen Oxidationstests wie z. B. dem trockenen TOST nach ASTM D 7873 auswirkt.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine verbesserte Additivmischung bereitzustellen, die insbesondere in Kombination mit einem Grundöl als Turbinenöl einsetzbar ist, wobei dieses Turbinenöl sowohl die Anforderungen des Oxidationstests nach ASTM D 7873 erfüllt als auch den Korrosions- und Oxidationstest nach ASTM D 4636 bestehen soll.

Lösung der Aufgabe

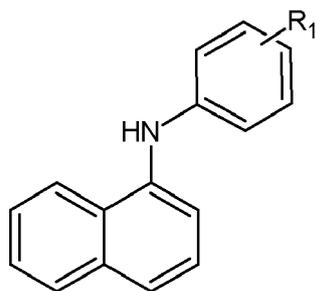
[0008] Es wurde nun überraschend gefunden, dass die Aufgabe gelöst werden kann, mit einer Additivmischung, enthaltend ein oder mehrere C₁₀–C₁₄- **alkyl-substituierte N- α -Naphthyl-N-phenylamine (APAN)**, **alkylsubstituierte Diphenylamine (DPA)**, mindestens eine **schwefelhaltige Verbindung** aus der Gruppe der C₈-C₁₂-alkylsubstituierten-2,5,-Dimercapto-1,3,4-Thiadiazole sowie ein **Benzotriazol-Derivat**.

Gegenstand der Erfindung

[0009] Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist eine Additivmischung enthaltend

(a) ein oder mehrere **alkylsubstituierte N-a-Naphthyl-N-phenylamine (APAN)** der Formel (I)

5



(I)

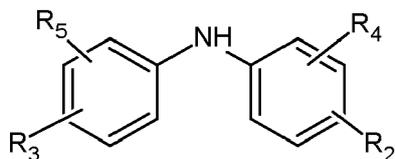
10

mit $R_1 = C_{10}-C_{14}$ - Alkyl, vorzugsweise $C_{10}-C_{12}$ -Alkyl,

15

(b) ein oder mehrere **alkylsubstituierte Diphenylamine (DPA)** der Formel (II)

20



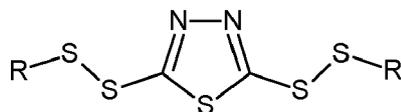
(II)

25

mit R_2 bis $R_5 =$ unabhängig voneinander H, $C_4 - C_9$ -Alkyl, vorzugsweise $C_4 -$ Alkyl und/oder $C_8 - C_9$, mit der Maßgabe, dass mindestens einer der Reste R_2 bis R_5 ein C_8 - oder C_9 -Alkyl-Rest ist,

30

(c) mindestens eine **schwefelhaltige Verbindung** der Formel (III)



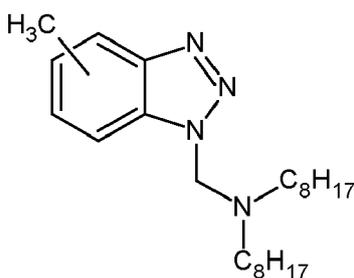
(III)

35

und $R = C_8 - C_{12}$ - Alkyl, vorzugsweise C_9H_{19}
und

(d) mindestens ein **Benzotriazol** der Formel (IV)

40



(IV)

45

50

in (e) gegebenenfalls einem **Öl**.

55

Komponente (a): Bei den $C_{10}-C_{14}$ - **alkyl-substituierten N- α -Naphthyl-N-phenylaminen (APAN) (a)** im Sinne der Erfindung handelt es sich vorzugsweise um Verbindungen der Formel (I) mit $R_1 = C_{10}-C_{14}$ - Alkyl, bei der mindestens 80 Gew. % der Reste $R_1 - C_{12}$ -Alkyl, besonders bevorzugt C_{12} - Alkyl sind. Bevorzugte Stellung des Restes R_1 ist in p-Stellung.

Komponente (b): Bei den **alkyl-substituierten Diphenylaminen (DPA) (b)** im Sinne der Erfindung handelt es sich vorzugsweise um ein Gemisch aus Verbindungen der Formel (II) bei der die Reste $R_2 - R_5$ in Summe einem, zwei

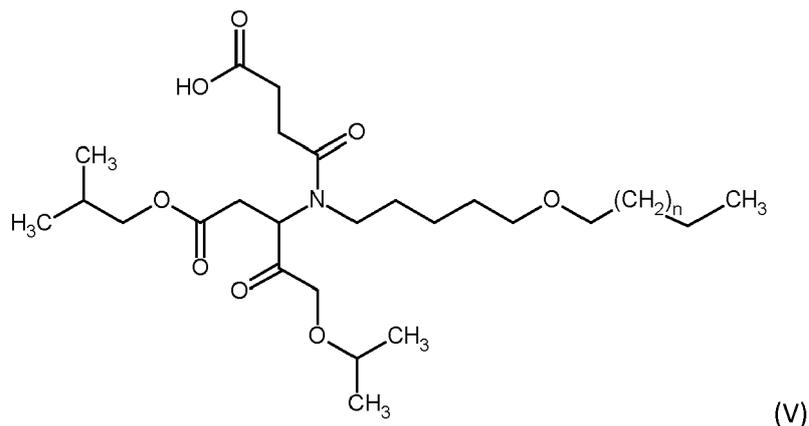
oder drei C₄- bzw. C₈-Alkylresten entsprechen. Besonders bevorzugt ist dabei, dass das Gemisch aus Verbindungen der Formel (II) zu 90 Gew.% aus Verbindungen besteht, bei denen R₂ und R₃ ein C₄- bzw. C₈-Alkylrest sind.

Komponente (c): Bei den **schwefelhaltigen Verbindungen (c)** im Sinne der Erfindung handelt es sich vorzugsweise um C_g- Alkyl-substituiertes-2,5, Dimercapto-1,3,4-Thiadiazol. **Komponente (d):** Bei dem **Benzotriazol (d)** im Sinne der Erfindung handelt es sich vorzugsweise N,N-bis(2-ethylhexyl)-methyl-1H-benzotriazol-1-methylamin mit methyl in Position 4, 5 oder 6 und/oder N,N-bis(2-ethylhexyl)-methyl-2H-benzotriazol-1-methylamin mit methyl in Position 4 oder 5. Bevorzugt werden die vorgenannten Benzotriazole als Mischungen von 1H-benzotriazol und 2H-benzotriazol aus im Verhältnis 60 - 70 Gew.% (1H) zu 40 - 30 Gew.% (2H) eingesetzt.

Komponente (e): Als **Öl (e)** im Sinne der Erfindung kann ein Mineralöl, ein synthetisches Öl oder eine Mischung davon verwendet werden. Es besteht keine besondere Beschränkung hinsichtlich der Art des Mineralöls oder des synthetischen Öls. Im allgemeinen wird jedoch ein Mineralöl oder ein synthetisches Öl mit einer kinematischen Viskosität bei 40°C von 10-25 cSt verwendet. Beispiele der Mineralöle schließen paraffinische Mineralöle, Intermediat-Mineralöle und naphthenische Mineralöle ein, ebenso wie synthetische Öle oder azyklische Kohlenwasserstoffe.

Komponente (f): In einer **bevorzugten Ausführungsform** der Erfindung enthält die Additivmischung mindestens einen **Korrosionsinhibitor**, besonders bevorzugt ein **Carbonsäureamid (f)**.

[0010] Als **Korrosionsinhibitor (f)** im Sinne der Erfindung sind Carbonsäureamide, vorzugsweise Amide von Carbonsäuren mit 4 - 50 Kohlenstoffatomen, wie beispielsweise N-Oleylsarcosin oder Bernsteinsäureamide einsetzbar. Bevorzugt sind Carbonsäureamide (f) der Formel (V)

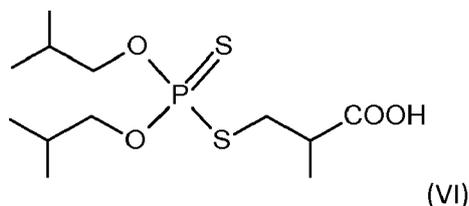


mit n = 4-10, vorzugsweise 5-7.

[0011] Komponente (g): In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung enthält die Additivmischung mindestens ein **Thiophosphat (g)**.

[0012] Als **Thiophosphat (g) im Sinne** der Erfindung sind neutrale, kovalent gebundene Thiophosphate als auch ionische Thiophosphate wie aminneutralisierte Thiophosphorsäurederivate einsetzbar.

[0013] Bevorzugt sind Thiophosphate (g) der Formel (VI)



[0014] In einer weiteren **bevorzugten Ausführungsform** der Erfindung enthält die Additivmischung **Demulgatoren** ausgewählt aus der Gruppe der **Polyglykole** und/oder **Entschäumer** ausgewählt aus der Gruppe der **Polyacrylate**.

[0015] Bei den als **Demulgatoren** bevorzugten **Polyglykolen** handelt es sich vorzugsweise um Block-Copolymere aus Polypropylenglycol und Polyethylenglycol.

[0016] Bei den als **Entschäumern** bevorzugten **Polyacrylaten** handelt es sich vorzugsweise um Homo- oder Copo-

EP 4 130 207 A1

lymere von Derivaten der Acrylsäure, zum Beispiel Methacrylsäure. Als Comonomer wird bevorzugt ein unpolares Olefin eingesetzt.

[0017] Als weitere Bestandteile der Additivmischung können auch Dispergatoren, Detergenzien oder Fließfähigkeitsverbessernde Additive eingesetzt werden.

[0018] Bevorzugt weist die erfindungsgemäße Additivmischung folgende Anteile der Komponenten (a) bis (e) auf:

- 35 - 90 Gew.%, vorzugsweise 50 - 70 Gew.% mindestens eines alkyl-substituierten N- α -Naphthyl-N-phenylamins (a)
- 0,1 - 40 Gew.%, vorzugsweise 5 - 30 Gew.% mindestens eines alkyl-substituierten Diphenylamins (b)
- 0,5 - 10 Gew.%, vorzugsweise 2,5 - 9 Gew.% mindestens einer schwefelhaltigen Verbindung (c),
- 0,5 - 10 Gew.%, vorzugsweise 4 - 9 Gew.%, mindestens eines Benzotriazols (d) und
- 0 - 30 Gew.%, vorzugsweise 15 - 25 Gew.% mindestens eines Öls (e),

wobei die Summe der Bestandteile (a) bis (e) 100 Gew.% beträgt.

[0019] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist die erfindungsgemäße Additivmischung folgende Anteile der Komponenten (a) bis (g) auf:

- 30 - 85 Gew.%, vorzugsweise 45 - 60 Gew.% mindestens eines alkylsubstituierten N- α -Naphthyl-N-phenylamins (a),
- 0,1 - 30 Gew.%, vorzugsweise 5 - 20 Gew.% mindestens eines alkylsubstituierten Diphenylamins (b),
- 0,5 - 5 Gew.%, vorzugsweise 2,5 - 4 Gew.% mindestens einer schwefelhaltigen Verbindung (c),
- 0,5 - 8 Gew.%, vorzugsweise 4 - 6 Gew.% mindestens eines Benzotriazols (d),
- 0 - 30 Gew.%, vorzugsweise 15 - 25 Gew.% mindestens eines Öls (e),
- 5 - 15 Gew.%, vorzugsweise 7 - 10 Gew.% mindestens eines Korrosionsschutzadditivs, vorzugsweise eines Carbonsäureamides (f),
- 0 - 5 Gew.%, vorzugsweise 1,5 - 3,5 Gew.% mindestens ein Thiophosphates (g),

wobei die Summe der Bestandteile (a) bis (g) 100 Gew.% beträgt.

[0020] Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist zudem ein **Verfahren zur Herstellung** der erfindungsgemäßen Additivmischung, wonach die Komponenten (a) bis (d) und gegebenenfalls (e) bis (g) in beliebiger Reihenfolge bei Temperaturen von 20 bis 100°C, vorzugsweise 60 - 80°C gemischt werden. Vorzugsweise werden diese solange gerührt, bis eine homogene Flüssigkeit vorliegt.

[0021] Als Rührer sind gängige Mischaggregate einsetzbar.

[0022] Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist zudem ein **Turbinenöl**, enthaltend die erfindungsgemäße Additivmischung, vorzugsweise zu 0,1 - 2 Gew.%, in einem **Grundöl**.

[0023] Als **Grundöl** sind alle Öle der 5 Hauptgruppen gemäß der Klassifizierung des American Petroleum Institute (API) einsetzbar. Bevorzugt sind Mineralöle der API Gruppe III mit einer Viskosität von 32 oder 46 cSt bei 40°C (ISO Viskositätsklasse 32 oder 46).

[0024] Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist zudem ein **Verfahren zur Herstellung des erfindungsgemäßen Turbinenöls**, wonach die erfindungsgemäße Additivmischung mit den Komponenten (a) bis (d) und gegebenenfalls (e) bis (g) bei Temperaturen zwischen 20 und 100°C, vorzugsweise 40 - 80°C in ein Grundöl eingerührt werden.

[0025] Als Rührer sind gängige Mischaggregate einsetzbar.

[0026] Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist zudem die Verwendung der erfindungsgemäßen Additivmischung, vorzugsweise in einem Grundöl, als Turbinenöl.

[0027] Das erfindungsgemäße Verfahren wird anhand der nachfolgenden Beispiele erläutert, ohne dabei auf diese beschränkt zu sein.

Beispiele

Herstellung der Additivmischung:

[0028] Es wurden die in der Tabelle 1 genannten Verbindungen (a) bis (f) in den dort angegebenen Mengen (Gew.%) bei 70°C zusammengemischt bis eine homogene Lösung entstanden ist. Die Mischungen der Beispiele B bis D sind flüssig. Die Mischung aus Beispiel A (Vergleichsbeispiel nach EP-A 1730101) ist fest und kann daher nicht ohne vorheriges Schmelzen im Öl eingesetzt werden.

Herstellung des Turbinenöls:

[0029] Es wurden die zuvor hergestellten Additivmischungen in den in Tabelle 1 angegebenen Mengen (Gew.%) bei 70°C in Yubase, einem handelsüblichen mineralischen Grundöl der API Gruppe III der Firma SK lubricants Co. eingerührt.

EP 4 130 207 A1

Tabelle 1:

Beispiel	A (V) [Gew.%]	B [Gew.%]	C (V) [Gew.%]	D (V) [Gew.%]
(a1) APAN der Formel (I) mit R ₁ = C ₁₀ —C ₁₂ -Alkyl, Anteil C ₁₂ =80 Gew%		0,27	0,27	0,27
(a2) APAN der Formel (I) mit R ₁ = C ₈ -Alkyl	0,27			
(b) Diphenylamin DPA der Formel (II) (zu 90 Gew.% mit C ₄ , C ₈ substituiert)	0,09	0,09	0,09	0,09
(c) S-Verbindung d. Formel (III) = 2,5-Dimercapto-1,3,4-thiadiazol	0,015	0,015	0,039	-
(e) Benzotriazol der Formel (IV)*	0,024	0,024	-	0,06
(f) Korrosionsinhibitor der Formel (V) mit n=5,7	0,042	0,042	0,042	0,042
ASTM D 4636	Fest, nicht einsetzbar	Bestanden	Nicht bestanden	Nicht bestanden
Änderung der Säurezahl (mg KOH/g)		+0,64	+0,04	+6,10
Änderung der Viskosität bei 40°C (cSt)		+3,30	+1,0	+27,7
Al Gewichtsänderung (mg/cm ²)		0,0	+0,01	0,00
Fe Gewichtsänderung (mg/cm ²)		+0,05	+0,04	0,00
Cu Gewichtsänderung (mg/cm ²)		+0,11	+0,87	0,00
Mg Gewichtsänderung. (mg/cm ²)		+0,02	0,00	-3,11
Cd Gewichtsänderung (mg/cm ²)		-0,02	+0,03	-17,29
Dry TOST gemäß ASTM D 7873		Bestanden		
RPVOT - 0 h (min) nach ASTM D 2272		2754		
RPVOT - 1000 h (min) nach ASTM D 2272		800 (29%)		
Schlamm nach 1000 h (mg/kg)		65		
V = Vergleichsbeispiel; RPVOT= Rotation Pressure Vessel Oxidation Test; *Mischung aus N,N-bis(2-ethylhexyl)-methyl-1H-benzotriazol-1-methylamin mit methyl in Position 4,5 oder 6 und N, N-bis(2-ethylhexyl)-methyl-2H-benzotriazol-1-methylamin mit methyl in Position 4 oder 5 im Verhältnis 68 Gew.% (1H) zu 32 Gew.% (2H).				

[0030] Ein Test nach ASTM D 4636 gilt für Turbinenöle als nicht bestanden, wenn die Gewichtsänderung eines der Metalle (Al, Fe, Cu, Mg oder Cd) größer als 0,25 mg/cm² ist. Ein Test nach ASTM D 7873 gilt unter anderem als bestanden, wenn nach 1000 h die RPVOT-Zeit noch mindestens 25% der ursprünglichen RPVOT-Zeit beträgt und der Schlamm nach 1000 h unter 100 mg/kg liegt. Es wurden folgende Standard-Tests durchgeführt:

Der Dry TOST gemäß ASTM D 7873, als Standardtestverfahren zur Bestimmung der Oxidationsstabilität und der Bildung unlöslicher Stoffe von Turbinenölen bei 120°C ohne Einschluss von Wasser (Trocken-TOST-Methode) und der Oxidationstest nach ASTM D 4636.

[0031] Es wurde nun überraschend gefunden, dass die erfindungsgemäße Mischung aus den Komponenten (a) bis (d), siehe Beispiel B, sowohl den Oxidationstest nach ASTM D 4636 und den Dry TOST gemäß ASTM D 7873 für Turbinenöle besteht und eine gute Löslichkeit in Öl aufweisen.

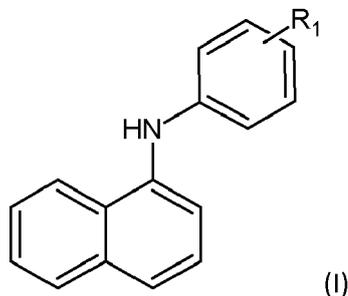
[0032] Aus den Vergleichsbeispielen ist ersichtlich, dass diese Tests nicht erfüllt werden, sobald eine der Komponenten der erfindungsgemäßen Mischung fehlen, bzw. diese Mischung nicht ohne vorherige Aufarbeitung ins Öl gerührt werden kann, sofern als Komponente (a) ein kürzerkettiges (C₈) APAN eingesetzt wird.

Patentansprüche

1. Additivmischung enthaltend

5 (a) ein oder mehrere alkyl-substituierte N-a-Naphthyl-N-phenylamine der Formel (I)

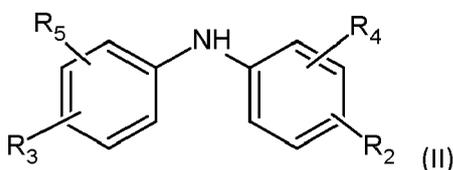
10



15

mit $R_1 = C_{10}-C_{14}$ - Alkyl, vorzugsweise $C_{10}-C_{12}$ -Alkyl,
 (b) ein oder mehrere alkyl-substituierte Diphenylamine der Formel (II)

20



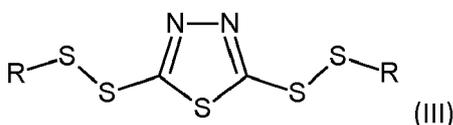
25

mit R_2 bis $R_5 =$ unabhängig voneinander H, $C_4 - C_9$ -Alkyl, vorzugsweise C_4 - oder $C_8 - C_9$ -Alkyl, mit der Maßgabe,
 dass mindestens einer der Reste R_2 bis R_5 ein C_8 - oder C_9 -Alkyl-Rest ist,

30

(c) mindestens eine **schwefelhaltige Verbindung** der Formel (III)

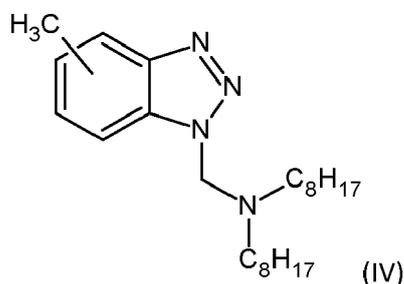
35



mit $R = C_8 - C_{12}$ - Alkyl, vorzugsweise C_9H_{19} ,
 (d) mindestens ein **Benzotriazol** der Formel (IV)

40

45



50

und gegebenenfalls **Öl** (e).

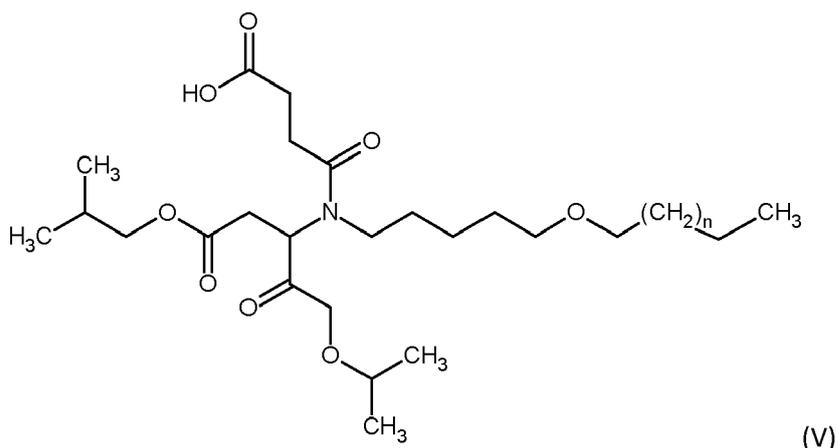
2. Additivmischung nach Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** diese mindestens einen **Korrosionsinhibitor**,
 vorzugsweise ein Carbonsäureamid (f) der Formel (V)

55

5

10

15

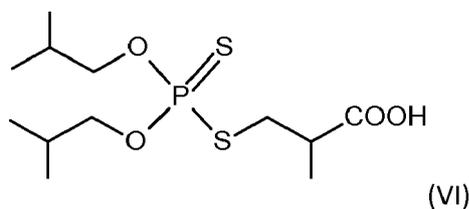


mit $n = 4-10$, enthält.

20

3. Additivmischung nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** diese mindestens ein **Thio-**phosphat (g) der Formel (VI)

25



30

enthalten.

35

4. Additivmischung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** diese Demulgatoren ausgewählt aus der Gruppe der Polyglykole und/oder Entschäumer ausgewählt aus der Gruppe der Polyacrylate enthalten.
5. Additivmischung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** diese folgende Additive aufweisen:

40

- 35 - 90 Gew.%, vorzugsweise 50-70 Gew.% mindestens eines alkyl-substituierten N- α -Naphthyl-N-phenylamins (a),
- 0,1 - 40 Gew.%, vorzugsweise 5 - 30 Gew.% mindestens eines alkyl-substituierten Diphenylamins (b),
- 0,5 - 10 Gew.%, vorzugsweise 2,5 - 9 Gew.% mindestens einer schwefelhaltigen Verbindung (c),
- 0,5 - 10 Gew.%, vorzugsweise 4 - 9 Gew.% mindestens eines Benzotriazols (d),
- 0 - 30 Gew.%, vorzugsweise 15 - 25 Gew.% mindestens eines Öls (e),

45

wobei die Summe aller Bestandteile (a) bis (e) 100 Gew.% beträgt.

50

55

6. Additivmischung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** diese folgende Additive aufweisen:
- 30 - 85 Gew.%, vorzugsweise 45 - 60 Gew.% mindestens eines alkylsubstituierten N- α -Naphthyl-N-phenylamins (a),
 - 0,1 - 30 Gew.%, vorzugsweise 5 - 20 Gew.% mindestens eines alkylsubstituierten Diphenylamins (b),
 - 0,5 - 5 Gew.%, vorzugsweise 2,5 - 4 Gew.% mindestens einer schwefelhaltigen Verbindung (c),
 - 0,5 - 8 Gew.%, vorzugsweise 4 - 6 Gew.% mindestens eines Benzotriazols (d),
 - 0 - 30 Gew.%, vorzugsweise 15 - 25 Gew.% mindestens eines Öls (e),
 - 5 - 15 Gew.%, vorzugsweise 7 - 10 Gew.% mindestens eines Korrosionsschutzadditivs, vorzugsweise eines Carbonsäureamides (f),
 - 0 - 5 Gew.%, vorzugsweise 1,5 - 3,5 Gew.% mindestens ein Thiophosphates (g),

EP 4 130 207 A1

wobei die Summe der Bestandteile (a) bis (g) 100 Gew.% beträgt.

7. Verfahren zur Herstellung einer Additivmischung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Komponenten (a) bis (d) und gegebenenfalls (e) bis (g) bei Temperaturen von 20 - 100°C gemischt werden.
8. Turbinenöl enthaltend die Additivmischung der Ansprüche 1 bis 6 in mindestens einem Grundöl.
9. Turbinenöl gemäß Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anteil der Additivmischung 0,1 - 2 Gew.%, bezogen auf die Gesamtmischung, in einem Grundöl beträgt.
10. Verwendung einer Additivmischung nach einem der Ansprüche 1 bis 6 in einem Turbinenöl.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 21 18 9406

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 201917 Thomson Scientific, London, GB; AN 2019-054679 XP002805218, & CN 109 135 894 A (CHINA PETROLEUM & CHEM CORP) 4. Januar 2019 (2019-01-04)	1-4, 7-10	INV. C10M141/08 C10M141/10
A	* Zusammenfassung; Ansprüche 1-3 * -----	5, 6	
Y	US 2016/068781 A1 (YAO JUNBING [CN] ET AL) 10. März 2016 (2016-03-10)	1-4, 7-10	
A	* Absatz [0062] - Absatz [0077]; Ansprüche 1, 10, 11 * -----	5, 6	
Y, D	EP 3 712 235 A1 (BASF SE [DE]) 23. September 2020 (2020-09-23)	1-4, 7-10	
A	* Absatz [0122] - Absatz [0130]; Ansprüche 1, 4, 10, 20, 23; Beispiele 1, 2 * -----	5, 6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			C10M C10N
1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
	Recherchenort München	Abschlussdatum der Recherche 4. Januar 2022	Prüfer Pöllmann, Klaus
KATEGORIE DER GENANNTEN 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)

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

EP 21 18 9406

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.

04-01-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CN 109135894 A	04-01-2019	KEINE	
US 2016068781 A1	10-03-2016	AU 2015312304 A1	02-02-2017
		BR 112017004423 A2	05-12-2017
		CA 2955240 A1	10-03-2016
		CN 106604980 A	26-04-2017
		EP 3189125 A1	12-07-2017
		ES 2864718 T3	14-10-2021
		JP 6336677 B2	06-06-2018
		JP 2017527665 A	21-09-2017
		KR 20170033337 A	24-03-2017
		RU 2660335 C1	10-07-2018
		SG 11201700335W A	30-03-2017
		US 2016068781 A1	10-03-2016
		WO 2016036493 A1	10-03-2016
		ZA 201700462 B	25-04-2018
EP 3712235 A1	23-09-2020	CA 3131107 A1	24-09-2020
		EP 3712235 A1	23-09-2020
		JP 2020152912 A	24-09-2020
		KR 20200113172 A	06-10-2020
		KR 20210139324 A	22-11-2021
		US 2020299604 A1	24-09-2020
		WO 2020190859 A1	24-09-2020

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1730101 A [0004] [0028]
- US 5726135 A [0005]
- WO 2019183187 A [0006]
- EP 3712235 A [0006]
- EP 2307535 A [0006]