



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 601 33 181 T2 2009.03.12

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 1 263 855 B1

(21) Deutsches Aktenzeichen: 601 33 181.8

(86) PCT-Aktenzeichen: PCT/EP01/01685

(96) Europäisches Aktenzeichen: 01 905 773.6

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 2001/062836

(86) PCT-Anmeldetag: 15.02.2001

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: 30.08.2001

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 11.12.2002

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: 12.03.2008

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 12.03.2009

(51) Int Cl.⁸: C08K 3/22 (2006.01)

C08K 5/00 (2006.01)

C08K 5/34 (2006.01)

C08K 13/02 (2006.01)

C08L 23/02 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

00810149 22.02.2000 EP

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE, TR

(73) Patentinhaber:

Ciba Holding Inc., Basel, CH

(72) Erfinder:

GUGUMUS, Francois, CH-4123 Allschwil, CH

(74) Vertreter:

derzeit kein Vertreter bestellt

(54) Bezeichnung: STABILISATORMISCHUNGEN FÜR POLYOLEFINE

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelebt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

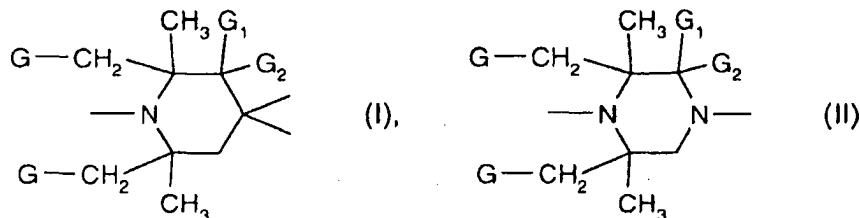
[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Zusammensetzung, umfassend ein Polyolefin und ein Stabilisatorgemisch, enthaltend eine sterisch gehinderte Amin-Verbindung, und ein Polymer, enthaltend polare Reste, die Verwendung von diesem Gemisch zum Stabilisieren eines Polyolefins gegen durch Licht, Wärme oder Oxidation induzierten Abbau, und das so stabilisierte Polyolefin.

[0002] Ein zwei sterisch gehinderte Amin-Verbindungen enthaltendes Stabilisatorgemisch wird zum Beispiel in EP-A-80 431, EP-A-252 877, EP-A-709 426, EP-A-723 990, EP-A-728 806, GB-A-2 301 106, EP-A-741 163 und EP-A-754 723 beschrieben.

[0003] US-A-5 643 985 betrifft die Stabilisierung von recycelten Kunststoffen. EP-A-220 897, US-A-5 475 041 und BE-A-775 151 offenbaren die Stabilisierung von Polyolefinen.

[0004] Die vorliegende Erfindung betrifft insbesondere eine Zusammensetzung, umfassend ein Polyolefin und ein Stabilisator-Gemisch, enthaltend

(A) eine sterisch gehinderte Amin-Verbindung, enthaltend mindestens eine Gruppe der Formel (I) oder (II)

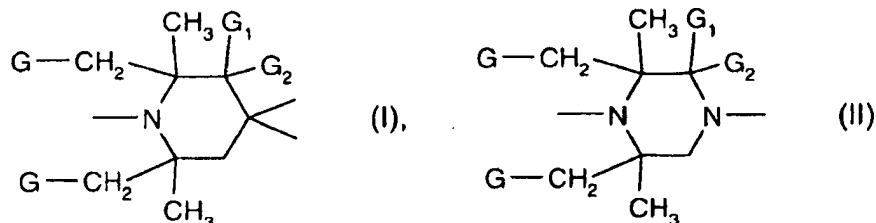


worin G Wasserstoff oder Methyl darstellt, und

G₁ und G₂, unabhängig voneinander, Wasserstoff, Methyl oder zusammen einen Substituenten =O darstellen; und

(B) 0,005 bis 1,5% bezogen auf das Gewicht des Polyolefins, von einem polaren Reste enthaltenden Polymer, wobei das Gewichtsverhältnis der Komponenten (A):(B) 20:1 bis 1:20 ist; mit den Maßgaben, dass

(1) Komponente (A) verschieden ist und keine Gruppen der Formel (I) oder (II) enthält



worin G Wasserstoff oder Methyl darstellt, und

G₁ und G₂, unabhängig voneinander, Wasserstoff, Methyl oder zusammen einen Substituenten =O darstellen; und

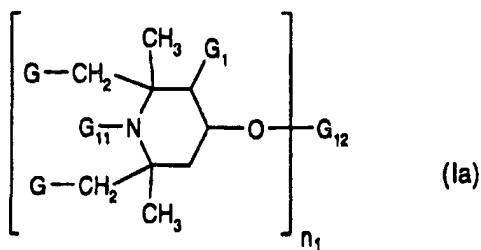
(2) Komponente (B) von einem Polymer mit einem sauren Wasserstoffatom verschieden ist.

[0005] Ein Polymer mit einem sauren Wasserstoffatom bedeutet ein Polymer mit funktionellen Gruppen, wie einer Carboxylgruppe, einer Sulfogruppe, einer Phosphogruppe und dergleichen. Die vorliegende Komponente (B) deckt nicht ein Polymer mit einem sauren Wasserstoffatom, wie in EP-A-220 897 offenbart, ab.

[0006] Das Gewichtsverhältnis von Komponenten (A):(B) ist vorzugsweise 15:1 bis 1:15, insbesondere 10:1 bis 1:10, zum Beispiel 5:1 bis 1:5, 3:1 bis 1:3, 5:1 bis 1:1, 4:1 bis 1:1, 3:1 bis 1:1 oder 2:1 bis 1:1. Ein Gewichtsverhältnis von 1:1 ist besonders bevorzugt.

[0007] Genauere Beispiele für sterisch gehinderte Amine werden nachstehend unter Klassen (a') bis (i') beschrieben.

(a') Eine Verbindung der Formel (Ia)



worin n_1 eine Zahl von 1 bis 4 ist, G und G_1 , unabhängig voneinander, Wasserstoff oder Methyl darstellen, G_{11} Wasserstoff, O•, Hydroxyl, C_1 - C_{18} -Alkyl, C_3 - C_8 -Alkenyl, C_3 - C_8 -Alkinyl, C_7 - C_{12} -Aralkyl, C_1 - C_{18} -Alkoxy, C_5 - C_8 -Cycloalkoxy, C_7 - C_9 -Phenylalkoxy, C_1 - C_8 -Alkanoyl, C_3 - C_5 -Alkenoyl, C_1 - C_{18} -Alkanoyloxy, Glycidyl oder eine Gruppe der Formel $-CH_2CH(OH)Z$, worin Z Wasserstoff, Methyl oder Phenyl darstellt, darstellt, G_{11} vorzugsweise H, C_1 - C_4 -Alkyl, Allyl, Benzyl, Acetyl oder Acryloyl darstellt, und G_{12} , wenn n_1 1 ist, Wasserstoff, C_1 - C_{18} -Alkyl, das nicht unterbrochen oder durch eines oder mehrere Sauerstoffatome unterbrochen ist, Cyanoethyl, Benzoyl, Glycidyl, einen einwertigen Rest von einer aliphatischen, cycloaliphatischen, araliphatischen, ungesättigten oder aromatischen Carbonsäure, Carbamidsäure oder Phosphor-enthaltenden Säure oder einen einwertigen Silyl-Rest darstellt, vorzugsweise einen Rest von einer aliphatischen Carbonsäure mit 2 bis 18 Kohlenstoffatomen, von einer cycloaliphatischen Carbonsäure mit 7 bis 15 Kohlenstoffatomen, oder einer α,β -ungesättigten Carbonsäure mit 3 bis 5 Kohlenstoffatomen oder von einer aromatischen Carbonsäure mit 7 bis 15 Kohlenstoffatomen, worin jede Carbonsäure in der aliphatischen, cycloaliphatischen oder aromatischen Einheit mit 1 bis 3 Gruppen $-COOZ_{12}$ substituiert sein kann, worin Z_{12} H, C_1 - C_{20} -Alkyl, C_3 - C_{12} -Alkenyl, C_5 - C_7 -Cycloalkyl, Phenyl oder Benzyl darstellt, G_{12} , wenn n_1 2 ist, C_2 - C_{12} -Alkylen, C_4 - C_{12} -Alkenylen, Xylylen, einen zweiwertigen Rest von einer aliphatischen, cycloaliphatischen, araliphatischen oder aromatischen Dicarbonsäure, Dicarbamidsäure oder Phosphor-enthaltenden Säure oder einen zweiwertigen Silyl-Rest darstellt, vorzugsweise einen Rest von einer aliphatischen Dicarbonsäure mit 2 bis 36 Kohlenstoffatomen, oder einer cycloaliphatischen oder aromatischen Dicarbonsäure mit 8-14 Kohlenstoffatomen oder von einer aliphatischen, cycloaliphatischen oder aromatischen Dicarbamidsäure mit 8-14 Kohlenstoffatomen, worin jede Dicarbonsäure in der aliphatischen, cycloaliphatischen oder aromatischen Einheit mit einer oder zwei Gruppen $-COOZ_{12}$ substituiert sein kann, G_{12} , wenn n_1 3 ist, einen dreiwertigen Rest von einer aliphatischen, cycloaliphatischen oder aromatischen Tricarbonsäure darstellt, die in der aliphatischen, cycloaliphatischen oder aromatischen Einheit mit $-COOZ_{12}$ substituiert sein kann, von einer aromatischen Tricarbamidsäure oder von einer Phosphor-enthaltenden Säure, oder einen dreiwertigen Silyl-Rest darstellt, und G_{12} , wenn n_1 4 ist, einen vierwertigen Rest von einer aliphatischen, cycloaliphatischen oder aromatischen Tetracarbonsäure darstellt.

[0008] Die vorstehend erwähnten Carbonsäure-Reste sind in jedem Fall in der Bedeutung von Resten der Formel $(-CO)_xR$ aufzufassen, worin x wie vorstehend für n_1 definiert ist, und die Bedeutung von R sich aus der vorstehend angegebenen Definition ergibt.

[0009] Alkyl mit bis zu 20 Kohlenstoffatomen ist zum Beispiel Methyl, Ethyl, n-Propyl, n-Butyl, sec-Butyl, tert-Butyl, n-Hexyl, n-Octyl, 2-Ethylhexyl, n-Nonyl, n-Decyl, n-Undecyl, n-Dodecyl, n-Tridecyl, n-Tetradecyl, n-Hexadecyl oder n-Octadecyl.

[0010] C_3 - C_8 -Alkenyl G_{11} kann zum Beispiel 1-Propenyl, Allyl, Methallyl, 2-Butenyl, 2-Pentenyl, 2-Hexenyl, 2-Octenyl oder 4-tert-Butyl-2-but enyl sein.

[0011] C_3 - C_8 -Alkinyl G_{11} ist vorzugsweise Propargyl.

[0012] C_7 - C_{12} -Aralkyl G_{11} ist insbesondere Phenethyl, ganz besonders Benzyl.

[0013] C_1 - C_{18} -Alkoxy G_{11} ist zum Beispiel Methoxy, Ethoxy, Propoxy, Isopropoxy, Butoxy, Isobutoxy, Pentoxy, Isopentoxy, Hexoxy, Heptoxy, Octoxy, Decyloxy, Dodecyloxy, Tetradecyloxy, Hexadecyloxy und Octadecyloxy. C_8 - C_{12} -Alkoxy, insbesondere Heptoxy und Octoxy, ist bevorzugt.

[0014] C_5 - C_8 -Cycloalkoxy G_{11} ist zum Beispiel Cyclopentoxy, Cyclohexoxy, Cycloheptoxy, Cyclooctoxy, Cyclodecyloxy und Cyclododecyloxy. C_5 - C_8 -Cycloalkoxy, insbesondere Cyclopentoxy und Cyclohexoxy, ist bevorzugt.

[0015] C₇-C₉-Phenylalkoxy ist zum Beispiel Benzyloxy.

[0016] C₁-C₈-Alkanoyl G₁₁ ist zum Beispiel Formyl, Propionyl, Butyryl, Octanoyl, jedoch vorzugsweise Acetyl und C₃-C₅-Alkenoyl G₁₁ ist insbesondere Acryloyl.

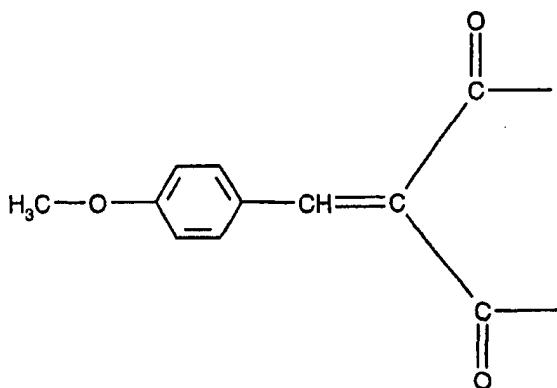
[0017] C₁-C₁₈-Alkanoyloxy G₁₁ ist zum Beispiel Formyloxy, Acetyloxy, Propionyloxy, Butyryloxy, Valeryloxy, Lauroyloxy, Palmitoyloxy und Stearoyloxy.

[0018] Beispiele für verschiedene Reste G₁₂ werden nachstehend angegeben.

[0019] Wenn G₁₂ einen einwertigen Rest einer Carbonsäure darstellt, ist es zum Beispiel ein Acetyl-, Caproyl-, Stearyl-, Acryloyl-, Methacryloyl-, Benzoyl- oder β-(3,5-Di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)-propionyl-Rest.

[0020] Wenn G₁₂ einen einwertigen Silyl-Rest darstellt, ist es zum Beispiel ein Rest der Formel -(C_jH_{2j})-Si(Z')₂Z'', worin j eine ganze Zahl in dem Bereich von 2 bis 5 ist, und Z' und Z'', unabhängig voneinander, C₁-C₄-Alkyl oder C₁-C₄-Alkoxy darstellen.

[0021] Wenn G₁₂ einen zweiwertigen Rest einer Dicarbonsäure darstellt, ist es zum Beispiel ein Malonyl-, Succinyl-, Glutaryl-, Adipoyl-, Suberoyl-, Sebacoyl-, Maleoyl-, Itaconyl-, Phthaloyl-, Dibutylmalonyl-, Dibenzylmalonyl-, Butyl-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)-malonyl- oder Bicyclo-hegten-dicarbonyl-Rest oder eine Gruppe der Formel



[0022] Wenn G₁₂ einen dreiwertigen Rest einer Tricarbonsäure darstellt, ist es zum Beispiel ein Trimellitoyl-, Citryl- oder Nitrilotriacetyl-Rest.

[0023] Wenn G₁₂ einen vierwertigen Rest einer Tetracarbonsäure darstellt, ist es zum Beispiel der vierwertige Rest von Butan-1,2,3,4-tetracarbonsäure oder von Pyromellitsäure.

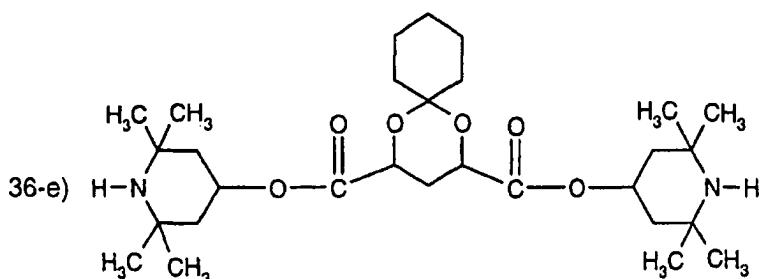
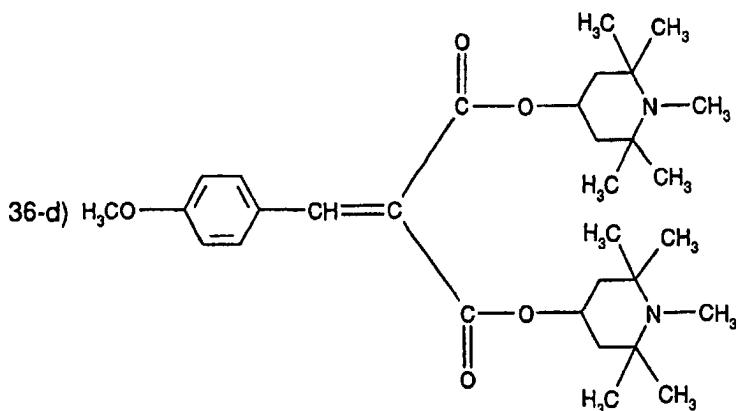
[0024] Wenn G₁₂ einen zweiwertigen Rest einer Dicarbamidsäure darstellt, ist es zum Beispiel Hexamethylen-dicarbamoyl- oder 2,4-Toluyl-dicarbamoyl-Rest.

[0025] Vorzug wird Verbindungen der Formel (Ia) gegeben, worin G und G₁ Wasserstoff darstellen, G₁₁ Wasserstoff oder Methyl darstellt, n₁ 2 ist und G₁₂ den Diacyl-Rest einer aliphatischen Dicarbonsäure mit 4-12 Kohlenstoffatomen darstellt.

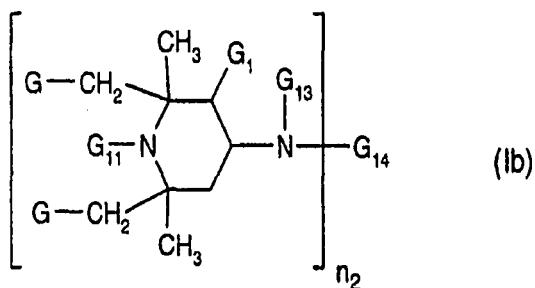
[0026] Beispiele für Polyalkylpiperidin-Verbindungen aus dieser Klasse sind die nachstehenden Verbindungen:

- 1) 4-Hydroxy-2,2,6,6-tetramethyl-piperidin
- 2) 1-Allyl-4-hydroxy-2,2,6,6-tetramethyl-piperidin
- 3) 1-Benzyl-4-hydroxy-2,2,6,6-tetramethyl-piperidin
- 4) 1-(4-tert-Butyl-2-butenoyl)-4-hydroxy-2,2,6,6-tetramethyl-piperidin
- 5) 4-Stearoyloxy-2,2,6,6-tetramethyl-piperidin
- 6) 1-Ethyl-4-salicyloyloxy-2,2,6,6-tetramethyl-piperidin
- 7) 4-Methacryloyloxy-1,2,2,6,6-pentamethyl-piperidin
- 8) 1,2,2,6,6-Pentamethyl-piperidin-4-yl-β-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)-propionat
- 9) Di-(1-benzyl-2,2,6,6-tetramethyl-piperidin-4-yl)-maleat
- 10) Di-(2,2,6,6-tetramethyl-piperidin-4-yl)-succinat
- 11) Di-(2,2,6,6-tetramethyl-piperidin-4-yl)-glutarat

- 12) Di-(2,2,6,6-tetramethyl-piperidin-4-yl)-adipat
 13) Di-(2,2,6,6-tetramethyl-piperidin-4-yl)-sebacat
 14) Di-(1,2,2,6,6-pentamethyl-piperidin-4-yl)-sebacat
 15) Di-(1,2,3,6-tetramethyl-2,6-diethyl-piperidin-4-yl)-sebacat
 16) Di-(1-allyl-2,2,6,6-tetramethyl-piperidin-4-yl)-phthalat
 17) 1-Hydroxy-4- β -cyanoethoxy-2,2,6,6-tetramethyl-piperidin
 18) 1-Acetyl-2,2,6,6-tetramethyl-piperidin-4-yl-acetat
 19) Tri-(2,2,6,6-tetramethyl-piperidin-4-yl)-trimellitat
 20) 1-Acryloyl-4-benzoyloxy-2,2,6,6-tetramethyl-piperidin
 21) Di-(2,2,6,6-tetramethyl-piperidin-4-yl)-diethylmalonat
 22) Di-(1,2,2,6,6-pentamethyl-piperidin-4-yl)-dibutylmalonat
 23) Di-(1,2,2,6,6-pentamethyl-piperidin-4-yl)-butyl-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)-malonat
 24) Di-(1-octyloxy-2,2,6,6-tetramethyl-piperidin-4-yl)-sebacat
 25) Di-(1-cyclohexyloxy-2,2,6,6-tetramethyl-piperidin-4-yl)-sebacat
 26) Hexan-1',6'-bis-(4-carbamoyloxy-1-n-butyl-2,2,6,6-tetramethyl-piperidin)
 27) Toluol-2',4'-bis-(4-carbamoyloxy-1-n-propyl-2,2,6,6-tetramethyl-piperidin)
 28) Dimethyl-bis-(2,2,6,6-tetramethyl-piperidin-4-oxy)-silan
 29) Phenyl-tris-(2,2,6,6-tetramethyl-piperidin-4-oxy)-silan
 30) Tris-(1-propyl-2,2,6,6-tetramethyl-piperidin-4-yl)-phosphit
 30-a) Tris-(1-methyl-2,2,6,6-tetramethyl-piperidin-4-yl)-phosphit
 31) Tris-(1-propyl-2,2,6,6-tetramethyl-piperidin-4-yl)-phosphat
 32) Phenyl-bis-(1,2,2,6,6-pentamethyl-piperidin-4-yl)-phosphonat
 33) 4-Hydroxy-1,2,2,6,6-pentamethyl-piperidin
 34) 4-Hydroxy-N-hydroxyethyl-2,2,6,6-tetramethyl-piperidin
 35) 4-Hydroxy-N-(2-hydroxypropyl)-2,2,6,6-tetramethyl-piperidin
 36) 1-Glycidyl-4-hydroxy-2,2,6,6-tetramethyl-piperidin
 36-a-1) 1,2,3,4-Tetrakis-(2,2,6,6-tetramethyl-piperidin-4-yloxycarbonyl]-butan
 36-a-2) Bis-[2,2,6,6-tetramethyl-piperidin-4-yloxycarbonyl]-bis-[tridecyloxycarbonyl]-butan
 36-b-1) 1,2,3,4-Tetrakis-[1,2,2,6,6-pentamethyl-piperidin-4-yloxycarbonyl]-butan
 36-b-2) Bis-[1,2,2,6,6-pentamethyl-piperidin-4-yloxycarbonyl]-bis-[tridecyloxycarbonyl]-butan
 36-c) 2,2,6,6-Tetramethyl-piperidin-4-yloxycarbonyl-(C₁₅-C₁₇-alkan)

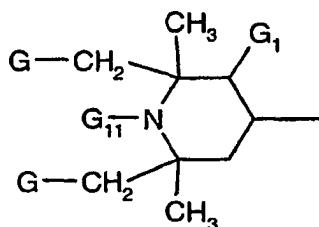


(b') Eine Verbindung der Formel (Ib)



worin n_2 die Zahl 1, 2 oder 3 ist, G, G_1 und G_{11} wie unter (a') definiert sind,

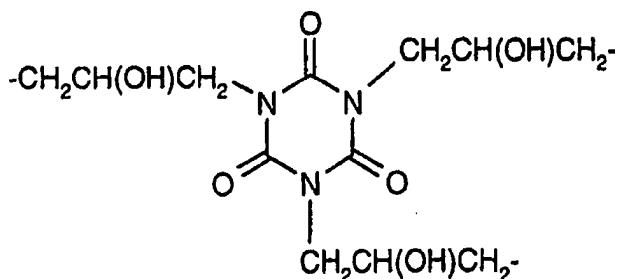
G_{13} Wasserstoff, $C_1\text{-}C_{12}$ -Alkyl, $C_2\text{-}C_5$ -Hydroxyalkyl, $C_5\text{-}C_7$ -Cycloalkyl, $C_7\text{-}C_8$ -Aralkyl, $C_1\text{-}C_{18}$ -Alkanoyl, $C_3\text{-}C_5$ -Alkenoyl, Benzoyl oder eine Gruppe der Formel



darstellt,

und G_{14} , wenn n_2 1 ist, Wasserstoff, $C_1\text{-}C_{18}$ -Alkyl, $C_3\text{-}C_8$ -Alkenyl, $C_5\text{-}C_7$ -Cycloalkyl, $C_1\text{-}C_4$ -Alkyl, das mit einer Hydroxyl-, Cyano-, Alkoxy carbonyl- oder Carbamidgruppe substituiert ist, Glycidyl, eine Gruppe der Formel $-\text{CH}_2\text{-CH(OH)-Z}$ oder der Formel $-\text{CONH-Z}$, worin Z Wasserstoff, Methyl oder Phenyl darstellt, darstellt; G_{14} , wenn n_2 2 ist, $C_2\text{-}C_{12}$ -Alkylen, $C_6\text{-}C_{12}$ -Arylen, Xylylen, eine Gruppe $-\text{CH}_2\text{-CH(OH)-CH}_2$ oder eine Gruppe $-\text{CH}_2\text{-CH(OH)-CH}_2\text{-O-D-O-}$, worin D $C_2\text{-}C_{10}$ -Alkylen, $C_6\text{-}C_{15}$ -Arylen, $C_6\text{-}C_{12}$ -Cycloalkylen darstellt, darstellt, oder mit der Maßgabe, dass G_{13} nicht Alkanoyl, Alkenoyl oder Benzoyl darstellt, G_{14} alternativ 1-Oxo- $C_2\text{-}C_{12}$ -alkylen, einen zweiwertigen Rest einer aliphatischen, cycloaliphatischen oder aromatischen Dicarbonsäure oder Dicarbamidsäure, oder alternativ die Gruppe $-\text{CO-}$ sein kann,

G_{14} , wenn n_2 3 ist, eine Gruppe



darstellt,

oder, wenn n_2 1 ist, können G_{13} und G_{14} zusammen den zweiwertigen Rest einer aliphatischen, cycloaliphatischen oder aromatischen 1,2- oder 1,3-Dicarbonsäure sein.

[0027] Einige Beispiele für die Reste G_{13} , G_{14} und D werden nachstehend angegeben.

[0028] Beliebige Alkyl-Substituenten sind wie vorstehend für (a') definiert.

[0029] Beliebige $C_5\text{-}C_7$ -Cycloalkyl-Substituenten sind insbesondere Cyclohexyl.

[0030] $C_7\text{-}C_8$ -Aralkyl G_{13} ist insbesondere Phenylethyl oder ganz besonders Benzyl.

[0031] $C_2\text{-}C_5$ -Hydroxyalkyl G_{13} ist insbesondere 2-Hydroxyethyl oder 2-Hydroxypropyl.

[0032] $C_1\text{-}C_{18}$ -Alkanoyl G_{13} ist zum Beispiel Formyl, Acetyl, Propionyl, Butyryl, Octanoyl, Dodecanoyl, Hexadecanoyl, Octadecanoyl, jedoch vorzugsweise Acetyl, und $C_3\text{-}C_5$ -Alkenoyl G_{13} ist insbesondere Acryloyl.

[0033] $C_2\text{-}C_8$ -Alkenyl G_{14} ist zum Beispiel Allyl, Methallyl, 2-Butenyl, 2-Pentenyl, 2-Hexenyl oder 2-Octenyl.

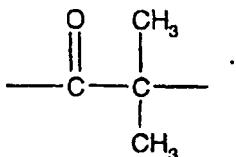
[0034] G₁₄, als ein Hydroxyl-, Cyano-, Alkoxy carbonyl- oder Carbamid-substituiertes C₁-C₄-Alkyl kann zum Beispiel 2-Hydroxyethyl, 2-Hydroxypropyl, 2-Cyanoethyl, Methoxycarbonylmethyl, 2-Ethoxycarbonylethyl, 2-Aminocarbonylpropyl oder 2-(Dimethylaminocarbonyl)ethyl sein.

[0035] Beliebige C₂-C₁₂-Alkylen-Reste sind zum Beispiel Ethylen, Propylen, 2,2-Dimethylpropylen, Tetramethylen, Hexamethylen, Octamethylen, Decamethylen oder Dodecamethylen.

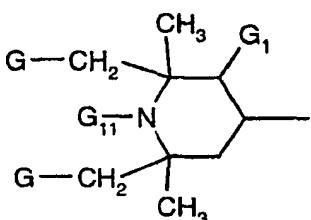
[0036] Beliebige C₆-C₁₅-Arylen-Substituenten sind zum Beispiel o-, m- oder p-Phenylen, 1,4-Naphthylen oder 4,4'-Diphenylen.

[0037] C₆-C₁₂-Cycloalkylen ist insbesondere Cyclohexylen.

[0038] G₁₄, als 1-Oxo-C₂-C₁₂-alkylen ist vorzugsweise eine Gruppe



[0039] Vorzug wird Verbindungen der Formel (Ib) gegeben, worin n₂ 1 oder 2 ist, G und G₁ Wasserstoff darstellen, G₁₁ Wasserstoff oder Methyl darstellt, G₁₃ Wasserstoff, C₁-C₁₂-Alkyl oder eine Gruppe der Formel

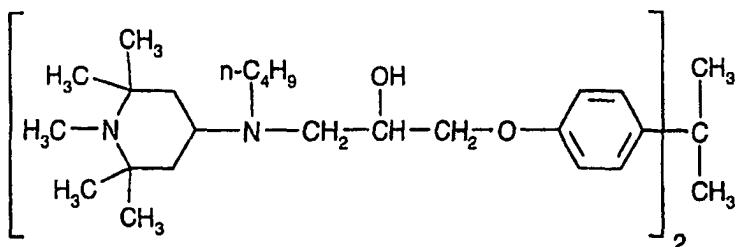


darstellt,

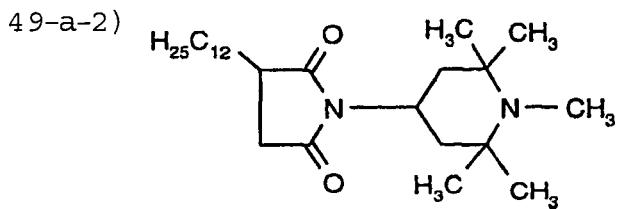
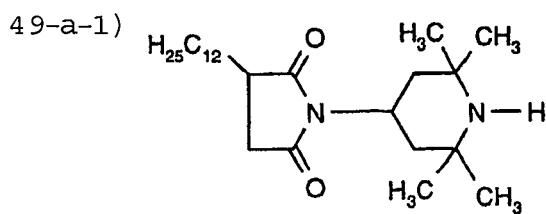
und G₁₄, in dem Fall, wenn n = 1, Wasserstoff oder C₁-C₁₂-Alkyl darstellt, und, in dem Fall, wenn n = 2, C₂-C₆-Alkylen oder 1-Oxo-C₂-C₈-alkylen darstellt.

[0040] Beispiele für Polyalkylpiperidin-Verbindungen dieser Klasse sind die nachstehenden Verbindungen:

- 37) N,N'-Bis-(2,2,6,6-tetramethyl-piperidin-4-yl)-hexamethylen-1,6-diamin
- 38) N,N'-Bis-(2,2,6,6-tetramethyl-piperidin-4-yl)-hexamethylen-1,6-diacetamid
- 39) Bis-(2,2,6,6-tetramethyl-piperidin-4-yl)-amin
- 40) 4-Benzoylamino-2,2,6,6-tetramethyl-piperidin
- 41) N,N'Bis-(2,2,6,6-tetramethyl-piperidin-4-yl)-N,N'-dibutyladipamid
- 42) N,N'-Bis-(2,2,6,6-tetramethyl-piperidin-4-yl)-N,N'-dicyclohexyl-2-hydroxypropylen-1,3-diamin
- 43) N,N'-Bis-(2,2,6,6-tetramethyl-piperidin-4-yl)-p-xylylendiamin
- 44) N,N'-Bis-(2,2,6,6-tetramethyl-piperidin-4-yl)-succiamid
- 45) Bis-(2,2,6,6-tetramethyl-piperidin-4-yl)-N-(2,2,6,6-tetramethyl-piperidin-4-yl)-β-aminodipropionat
- 46) Die Verbindung der Formel



- 47) 4-(Bis-2-hydroxy-ethylamino)-1,2,2,6,6-pentamethyl-piperidin
- 48) 4-(3-Methyl-4-hydroxy-5-tert-butyl-benzamido)-2,2,6,6-tetramethyl-piperidin
- 49) 4-Methacrylamido-1,2,2,6,6-pentamethyl-piperidin

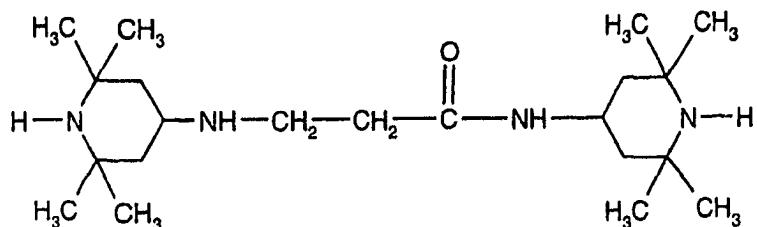


49-b) N,N',N"-Tris-[2,2,6,6-tetramethyl-piperidin-4-yl-amino-(2-hydroxy-propylen)]-isocyanurat

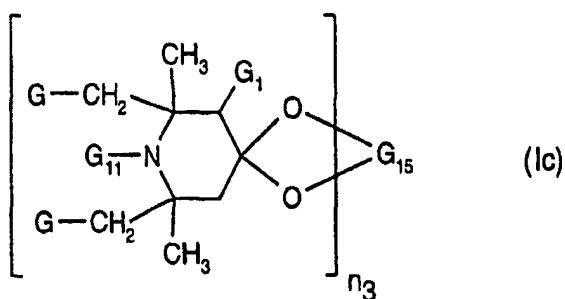
49-c) 2-(2,2,6,6-Tetramethyl-piperidin-4-yl-amino)-2-(2,2,6,6-tetramethyl-piperidin-4-yl-aminocarbonyl)-propan

49-d) 1,6-Bis-[N-(2,2,6,6-tetramethyl-piperidin-4-yl)-formylamino]-hexan

49-e)



(c') Eine Verbindung der Formel (Ic)



worin n_3 die Zahl 1 oder 2 ist, G, G_1 und G_{11} wie unter (a') definiert sind, und G_{15} , wenn n_3 1 ist, $C_2\text{-}C_8$ -Alkylen, $C_2\text{-}C_8$ -Hydroxyalkylen oder $C_4\text{-}C_{22}$ -Acyloxyalkylen darstellt, und, wenn n_3 2 ist, G_{15} die Gruppe $(-\text{CH}_2)_2\text{C}(\text{CH}_2)_2$ darstellt.

[0041] $C_2\text{-}C_8$ -Alkylen oder $C_2\text{-}C_8$ -Hydroxyalkylen G_{15} ist zum Beispiel Ethylen, 1-Methylethylen, Propylen, 2-Ethylpropylen oder 2-Ethyl-2-hydroxymethylpropylen.

[0042] $C_4\text{-}C_{22}$ -Acyloxyalkylen G_{15} ist zum Beispiel 2-Ethyl-2-acetoxyethylpropylen.

[0043] Beispiele für Polyalkylpiperidin-Verbindungen dieser Klasse sind die nachstehenden Verbindungen:

50) 9-Aza-8,8,10,10-tetramethyl-1,5-dioxaspiro[5.5]undecan

51) 9-Aza-8,8,10,10-tetramethyl-3-ethyl-1,5-dioxaspiro[5.5]undecan

52) 8-Aza-2,7,7,8,9,9-hexamethyl-1,4-dioxaspiro[4.5]decan

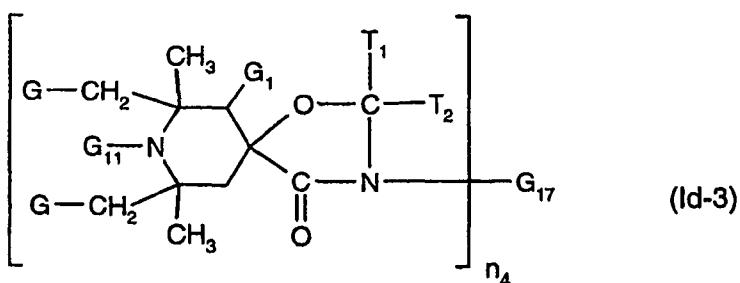
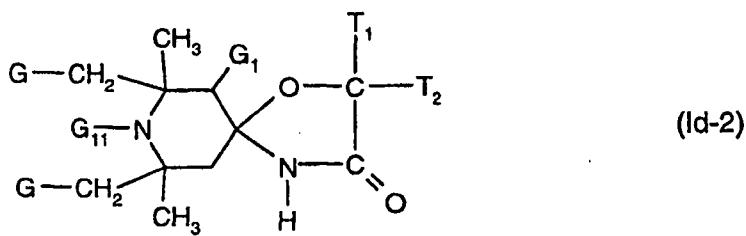
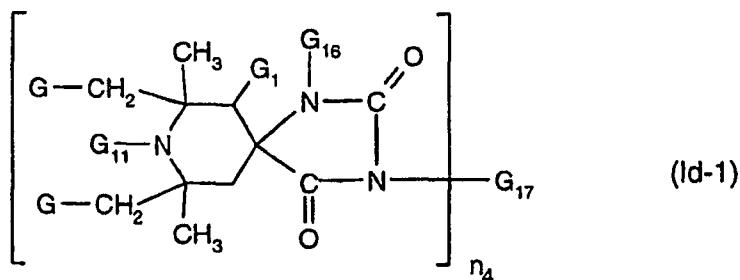
53) 9-Aza-3-hydroxymethyl-3-ethyl-8,8,9,10,10-pentamethyl-1,5-dioxaspiro[5.5]undecan

54) 9-Aza-3-ethyl-3-acetoxyethyl-9-acetyl-8,8,10,10-tetramethyl-1,5-dioxaspiro[5.5]-undecan

55)

2,2,6,6-Tetramethyl-piperidin-4-spiro-2'-(1',3'-dioxan)-5'-spiro-5''-(1'',3''-dioxan)-2''-spiro-4'''-(2'',2'',6'',6'''-tetramethylpiperidin)

(d') Eine Verbindung der Formel (Id-1), (Id-2) oder (Id-3),



worin n_4 die Zahl 1 oder 2 ist, G, G_1 und G_{11} wie unter (a') definiert sind,
 G_{16} Wasserstoff, C_1 - C_{12} -Alkyl, Allyl, Benzyl, Glycidyl oder C_2 - C_6 -Alkoxyalkyl darstellt, und
 G_{17} , wenn n_4 1 ist, Wasserstoff, C_1 - C_{12} -Alkyl, C_3 - C_5 -Alkenyl, C_7 - C_9 -Aralkyl, C_5 - C_7 -Cycloalkyl, C_2 - C_4 -Hydroxylalkyl, C_2 - C_6 -Alkoxyalkyl, C_6 - C_{10} -Aryl, Glycidyl oder eine Gruppe der Formel $-(CH_2)_p-COO-Q$ oder $-(CH_2)_p-O-CO-Q$ darstellt, worin p 1 oder 2 ist, und Q C_1 - C_4 -Alkyl oder Phenyl darstellt, und
 G_{17} , wenn n_4 2 ist, C_2 - C_{12} -Alkylen, C_4 - C_{12} -Alkenylen, C_6 - C_{12} -Arylen, eine Gruppe der Formel $-CH_2-CH(OH)-CH_2-O-D'-O-CH_2-CH(OH)-CH_2-$, worin D' C_2 - C_{10} -Alkylen, C_6 - C_{15} -Arylen oder C_6 - C_{12} -Cycloalkylen darstellt, oder eine Gruppe der Formel $-CH_2CH(OD")CH_2-(OCH_2-CH(OD")CH_2)_2-$, worin D" Wasserstoff, C_1 - C_{18} -Alkyl, Allyl, Benzyl, C_2 - C_{12} -Alkanoyl oder Benzoyl darstellt, darstellt,
 T_1 und T_2 , unabhängig voneinander, Wasserstoff, C_1 - C_{18} -Alkyl oder unsubstituiertes oder Halogen- oder C_1 - C_4 -Alkyl-substituiertes C_6 - C_{10} -Aryl oder C_7 - C_9 -Aralkyl darstellen, oder
 T_1 und T_2 , zusammen mit dem Kohlenstoffatom, an das sie binden, einen C_5 - C_{14} -Cycloalkanring bilden.

[0044] Eine Verbindung der Formel (Id-3) ist bevorzugt.

[0045] Einige Beispiele der verschiedenen Variablen in den Formeln (Id-1), (Id-2) und (Id-3) werden nachstehend angegeben.

[0046] Beliebige C_1 - C_{12} -Alkyl-Substituenten sind zum Beispiel Methyl, Ethyl, n-Propyl, n-Butyl, sec-Butyl, tert-Butyl, n-Hexyl, n-Octyl, 2-Ethylhexyl, n-Nonyl, n-Decyl, n-Undecyl oder n-Do-decyl.

[0047] Beliebige C_1 - C_{18} -Alkyl-Substituenten können zum Beispiel die vorstehend erwähnten Gruppen und zusätzlich zum Beispiel n-Tridecyl, n-Tetradecyl, n-Hexadecyl oder n-Octadecyl sein.

[0048] Beliebige C_2 - C_6 -Alkoxyalkyl-Substituenten sind zum Beispiel Methoxymethyl, Ethoxymethyl, Propoxymethyl, tert-Butoxymethyl, Ethoxyethyl, Ethoxypropyl, n-Butoxyethyl, tert-Butoxyethyl, Isopropoxyethyl oder

Propoxypropyl.

[0049] C₃-C₅-Alkenyl G₁₇ ist zum Beispiel 1-Propenyl, Allyl, Methallyl, 2-Butenyl oder 2-Pentenyl.

[0050] C₇-C₉-Aralkyl G₁₇, T₁ und T₂, sind insbesondere Phenethyl oder ganz besonders Benzyl. Wenn T₁ und T₂, zusammen mit dem Kohlenstoffatom, einen Cycloalkanring bilden, kann dieser zum Beispiel ein Cyclopentan-, Cyclohexan-, Cyclooctan- oder Cyclododecanring sein.

[0051] C₂-C₄-Hydroxyalkyl G₁₇ ist zum Beispiel 2-Hydroxyethyl, 2-Hydroxypropyl, 2-Hydroxybutyl oder 4-Hydroxybutyl.

[0052] C₆-C₁₀-Aryl G₁₇, T₁ und T₂, sind insbesondere Phenyl oder α- oder β-Naphthyl, die unsubstituiert oder mit Halogen oder C₁-C₄-Alkyl substituiert sind.

[0053] C₂-C₁₂-Alkylen G₁₇ ist zum Beispiel Ethylen, Propylen, 2,2-Dimethylpropylen, Tetramethylen, Hexamethylen, Octamethylen, Decamethylen oder Dodecamethylen.

[0054] C₄-C₁₂-Alkenylen G₁₇ ist insbesondere 2-Butenylen, 2-Pentenylen oder 3-Hexenylen.

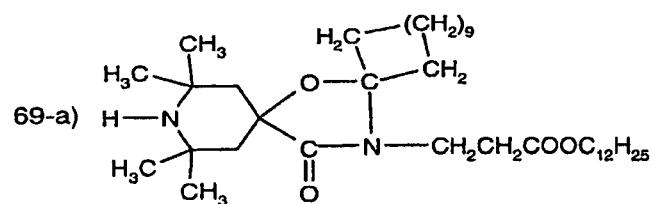
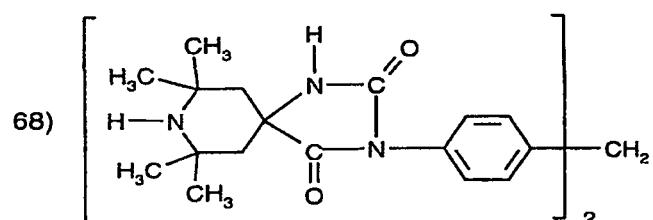
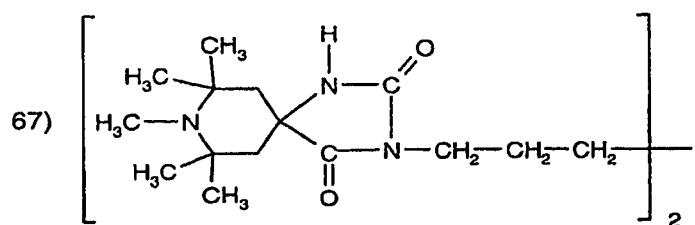
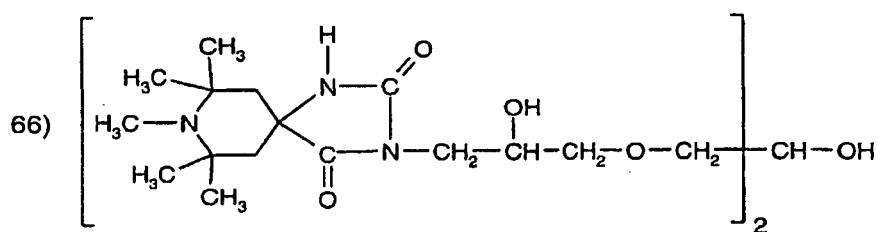
[0055] C₆-C₁₂-Arylen G₁₇ ist zum Beispiel o-, m- oder p-Phenylen, 1,4-Naphthylen oder 4,4'-Diphenylen.

[0056] C₂-C₁₂-Alkanoyl D" ist zum Beispiel Propionyl, Butyryl, Octanoyl, Dodecanoyl, jedoch vorzugsweise Acetyl.

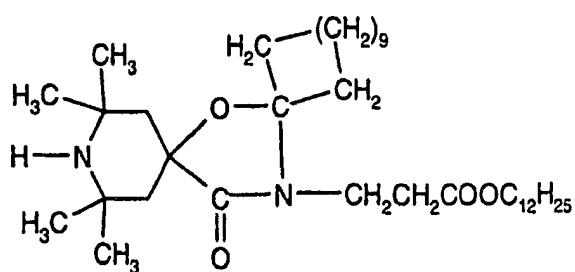
[0057] C₂-C₁₀-Alkylen, C₆-C₁₅-Arylen oder C₆-C₁₂-Cycloalkylen D' haben zum Beispiel eine der für D unter (b') angegebenen Definitionen.

[0058] Beispiele für Polyalkylpiperidin-Verbindungen aus dieser Klasse sind die nachstehenden Verbindungen:

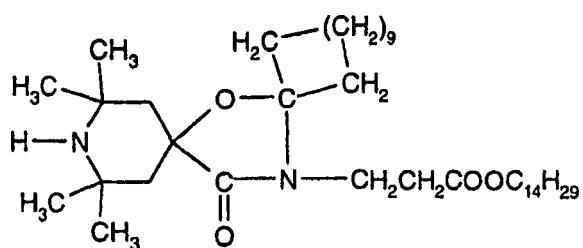
- 56) 3-Benzyl-1,3,8-triaza-7,7,9,9-tetramethylspiro[4.5]decan-2,4-dion
 - 57) 3-n-Octyl-1,3,8-triaza-7,7,9,9-tetramethylspiro[4.5]decan-2,4-dion
 - 58) 3-Allyl-1,3,8-triaza-1,7,7,9,9-pentamethylspiro[4.5]decan-2,4-dion
 - 59) 3-Glycidyl-1,3,8-triaza-7,7,8,9,9-pentamethylspiro[4.5]decan-2,4-dion
 - 60) 1,3,7,7,8,9,9-Heptamethyl-1,3,8-triazaspiro[4.5]decan-2,4-dion
 - 61) 2-Isopropyl-7,7,9,9-tetramethyl-1-oxa-3,8-diaza-4-oxospiro[4.5]decan
 - 62) 2,2-Dibutyl-7,7,9,9-tetramethyl-1-oxa-3,8-diaza-4-oxospiro[4.5]decan
 - 63) 2,2,4,4-Tetramethyl-7-oxa-3,20-diaza-21-oxodispiro[5.1.11.2]heneicosan
 - 64) 2-Butyl-7,7,9,9-tetramethyl-1-oxa-4,8-diaza-3-oxospiro[4.5]decan und vorzugsweise:
 - 65) 8-Acetyl-3-dodecyl-1,3,8-triaza-7,7,9,9-tetramethylspiro[4.5]decan-2,4-dion
- und die Verbindungen der nachstehenden Formeln:



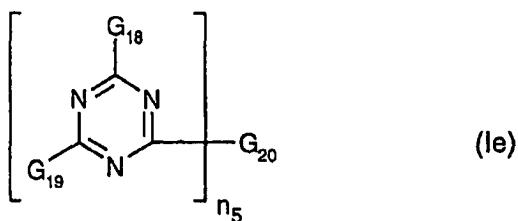
69-b) Gemisch von 60 Gewichtsprozent von



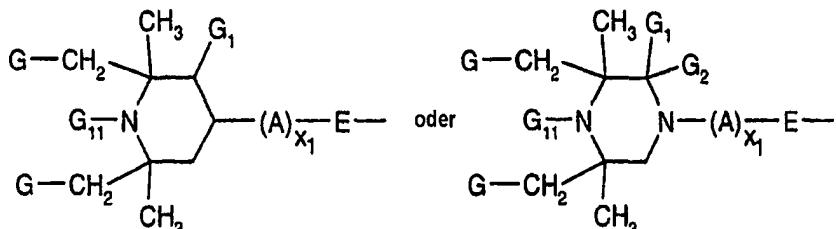
und 40 Gewichtsprozent von



(e') Eine Verbindung der Formel (le)



worin n_5 die Zahl 1 oder 2 ist, und G_{18} eine Gruppe der Formel



darstellt,

worin G und G_{11} wie unter (a') definiert sind, und G_1 und G_2 Wasserstoff, Methyl, darstellen, oder zusammen einen Substituenten $=O$ darstellen,

E $-O-$ oder $-ND''-$ darstellt,

A C_2-C_6 -Alkylen oder $-(CH_2)_3-O-$ darstellt und

x_1 die Zahl 0 oder 1 ist,

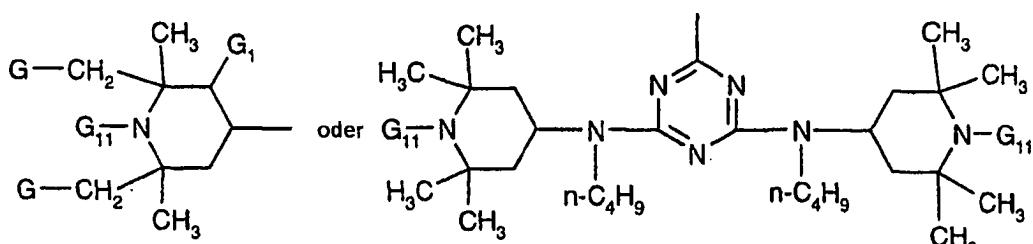
D''' Wasserstoff, C_1-C_{12} -Alkyl, C_2-C_5 -Hydroxyalkyl oder C_5-C_7 -Cycloalkyl darstellt,

G_{19} identisch mit G_{18} ist oder eine der Gruppen $-N(G_{21})(G_{22})$, $-OG_{23}$, $-N(H)(CH_2OG_{23})$ oder $-N(CH_2OG_{23})_2$ darstellt,

G_{20} , wenn $n_5 = 1$, identisch mit G_{18} oder G_{19} ist, und, wenn $n_5 = 2$, eine Gruppe $-E-D^{IV}-E-$ darstellt, worin D^{IV}

C_2-C_8 -Alkylen oder C_2-C_8 -Alkylen, das durch 1 oder 2 Gruppen $-NG_{21}-$ unterbrochen ist, darstellt,

G_{21} C_1-C_{12} -Alkyl, Cyclohexyl, Benzyl oder C_1-C_4 -Hydroxyalkyl oder eine Gruppe der Formel



darstellt,

G_{22} C_1-C_{12} -Alkyl, Cyclohexyl, Benzyl oder C_1-C_4 -Hydroxyalkyl darstellt, und

G_{23} Wasserstoff, C_1-C_{12} -Alkyl oder Phenyl darstellt, oder G_{21} und G_{22} zusammen C_4-C_5 -Alkylen oder C_4-C_5 -Oxaalkylen, zum Beispiel $-CH_2CH_2-O-CH_2CH_2-$, oder eine Gruppe der Formel $-CH_2CH_2-N(G_{11})-CH_2CH_2-$ darstellen.

[0059] Einige Beispiele für die verschiedenen Variablen in der Formel (le) werden nachstehend angegeben.

[0060] Beliebige C_1-C_{12} -Alkyl-Substituenten sind zum Beispiel Methyl, Ethyl, n-Propyl, n-Butyl, sec-Butyl, tert-Butyl, n-Hexyl, n-Octyl, 2-Ethylhexyl, n-Nonyl, n-Decyl, n-Undecyl oder n-Dodecyl.

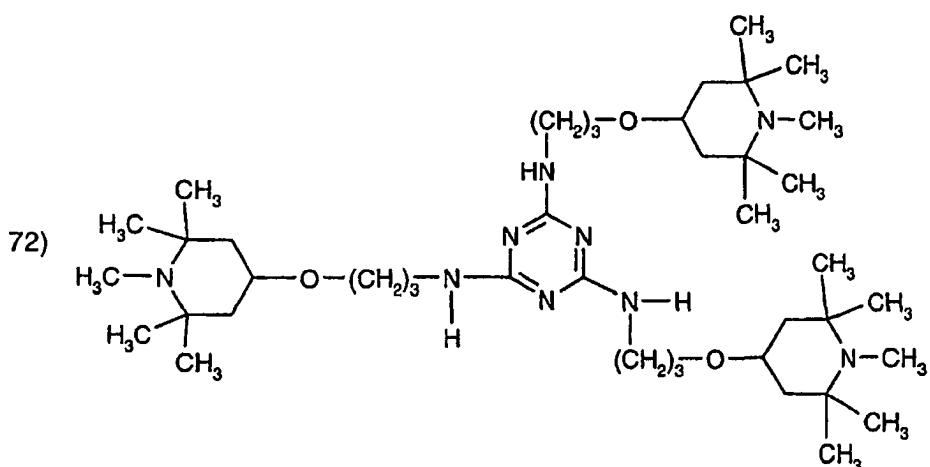
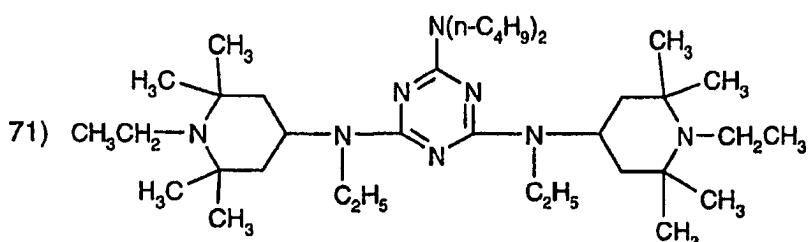
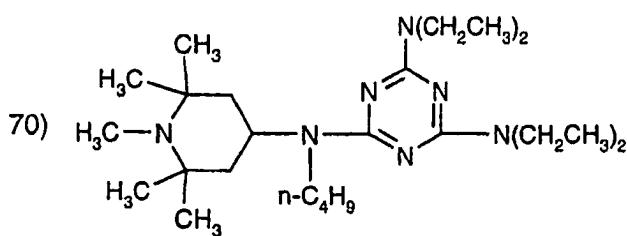
[0061] Beliebige Hydroxyalkyl-Substituenten sind zum Beispiel 2-Hydroxyethyl, 2-Hydroxypropyl, 3-Hydroxypropyl, 2-Hydroxybutyl oder 4-Hydroxybutyl.

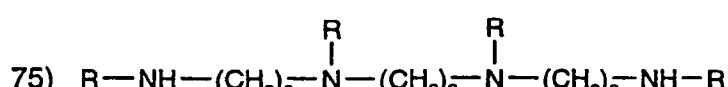
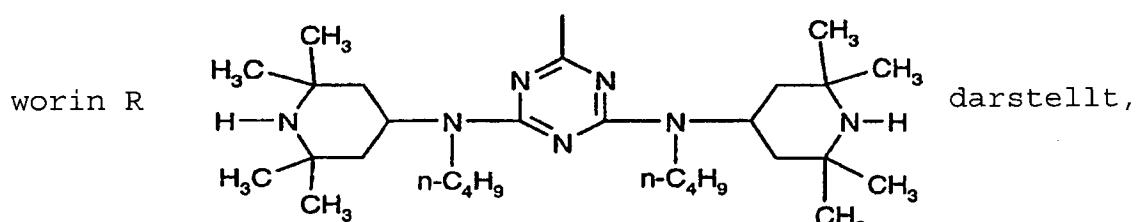
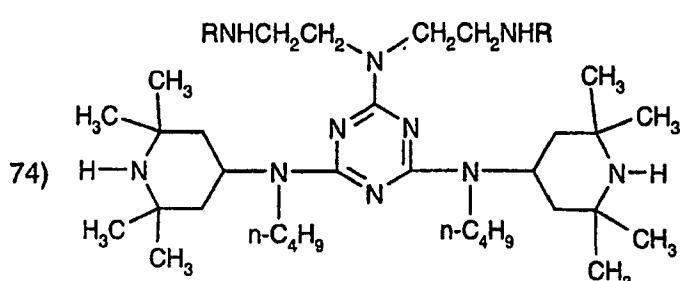
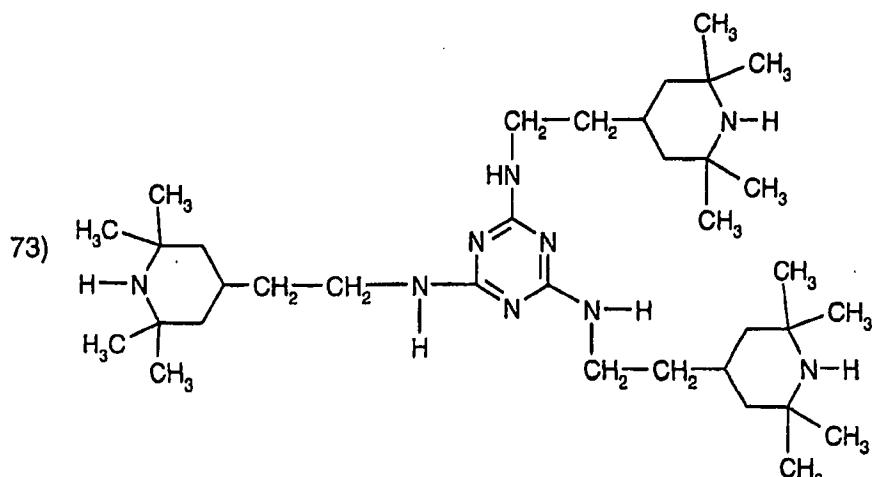
[0062] Beliebige C_5-C_7 -Cycloalkyl-Substituenten sind zum Beispiel Cyclopentyl, Cyclohexyl oder Cycloheptyl. Cyclohexyl ist bevorzugt.

[0063] C_2-C_6 -Alkylen A ist zum Beispiel Ethylen, Propylen, 2,2-Dimethylpropylen, Tetramethylen oder Hexamethylen.

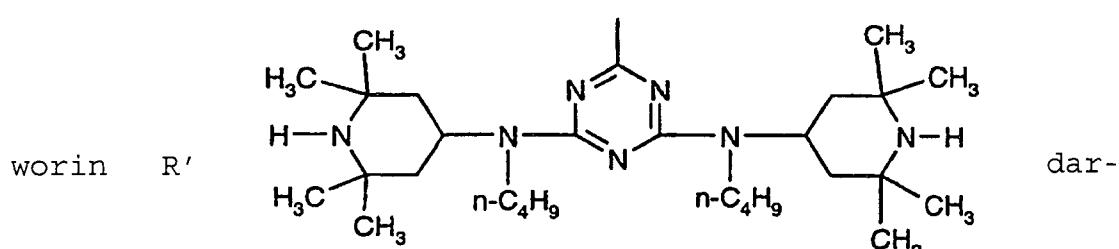
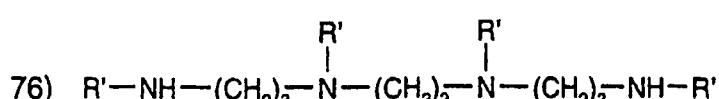
[0064] Wenn G_{21} und G_{22} zusammen C_4-C_5 -Alkylen oder Oxaalkylen darstellen, sind sie zum Beispiel Tetramethylen, Pentamethylen oder 3-Oxapentamethylen.

[0065] Beispiele für Polyalkylpiperidin-Verbindungen dieser Klasse sind die Verbindungen der nachstehenden Formeln:

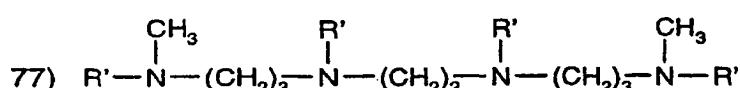




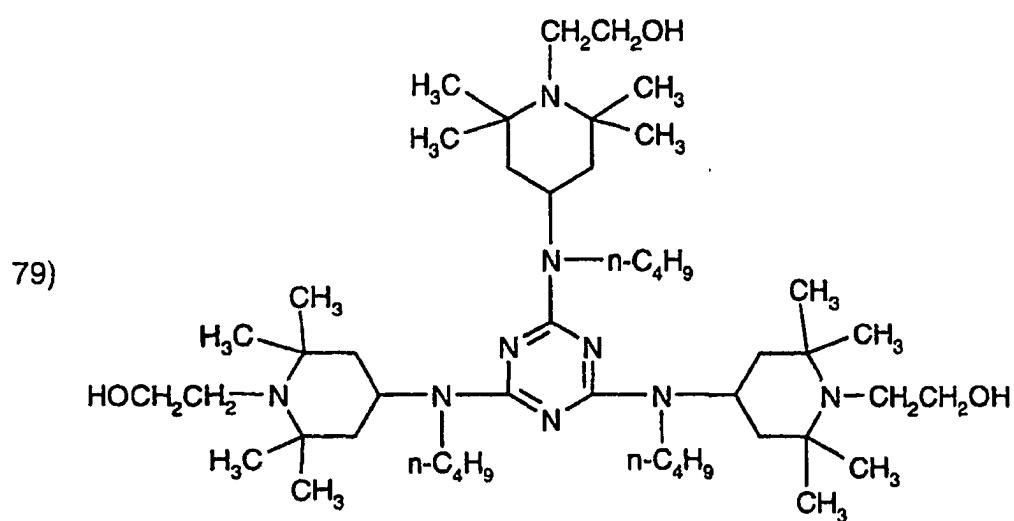
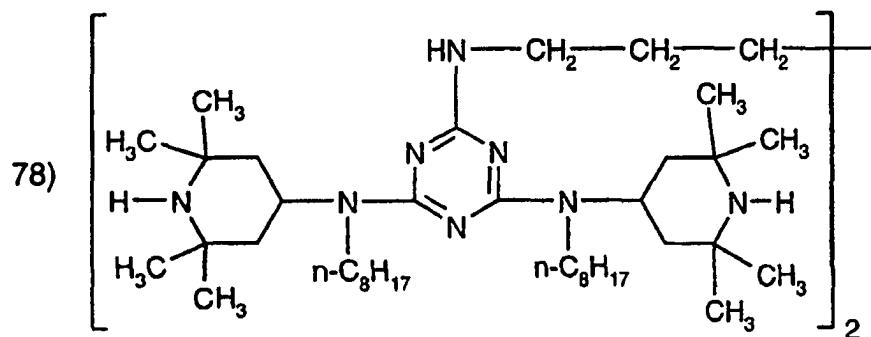
worin R die gleiche Bedeutung wie in Verbindung 74 aufweist.

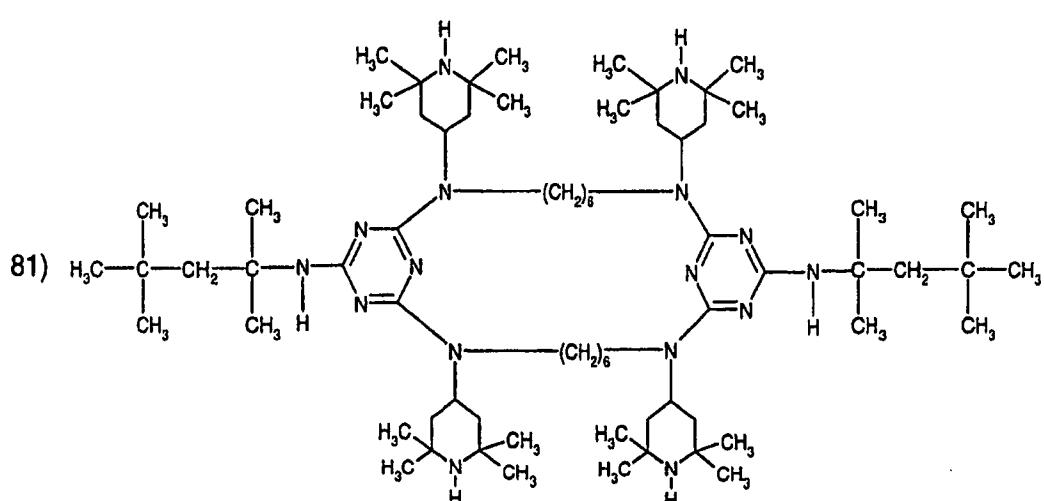
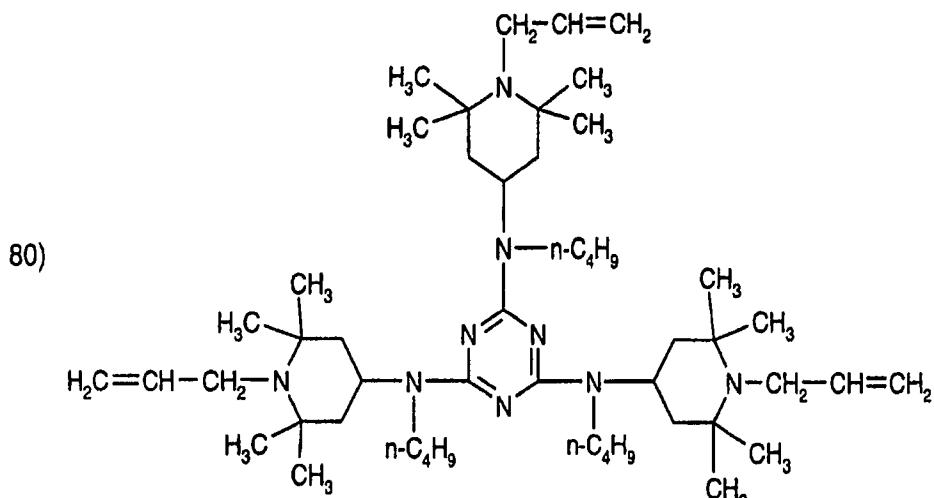


stellt.

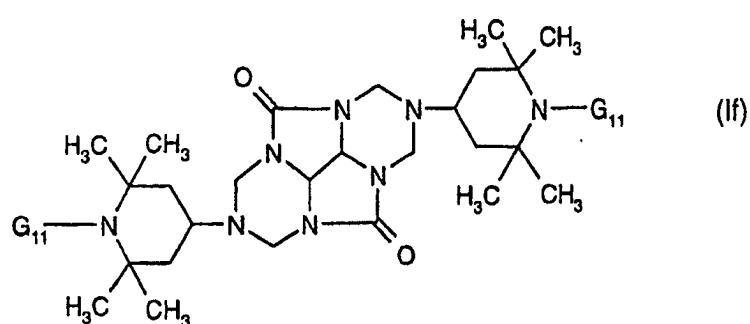


worin R' die gleiche Bedeutung wie in Verbindung 76 aufweist.



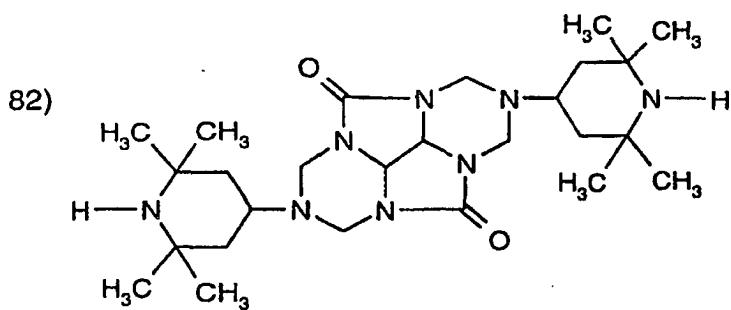


(f') Eine Verbindung der Formel (If)



worin G_{11} wie unter (a') definiert ist.

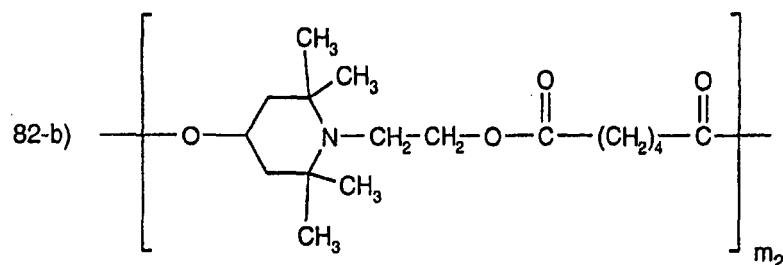
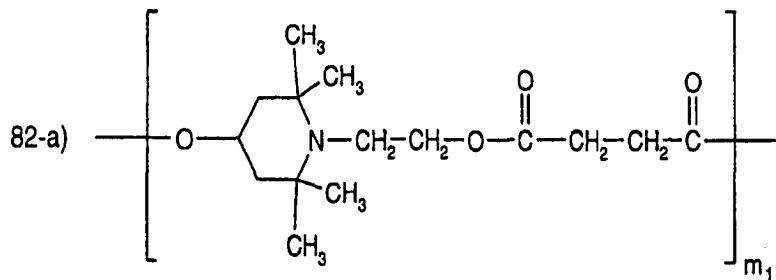
[0066] Ein bevorzugtes Beispiel dieser Klasse ist die nachstehende Verbindung:



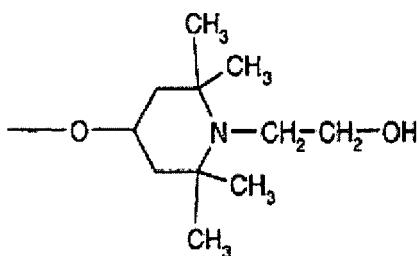
(g') Oligomere oder polymere Verbindungen, deren wiederkehrende Struktureinheit einen 2,2,6,6-Tetraalkyl-piperidinyl-Rest enthält, insbesondere Polyester, Polyether, Polyamide, Polyamine, Polyurethane, Polyharnstoffe, Polyaminotriazine, Poly(meth)acrylate, Poly(meth)acrylamide und Copolymeren davon, die solche Reste enthalten.

[0067] Beispiele für 2,2,6,6-Polyalkylpiperidin-Verbindungen dieser Klasse sind die Verbindungen der nachstehenden Formeln. m_1 bis m_{14} ist eine Zahl von 2 bis etwa 200, vorzugsweise 2 bis 100, zum Beispiel 2 bis 50, 2 bis 40, 3 bis 40 oder 4 bis 10.

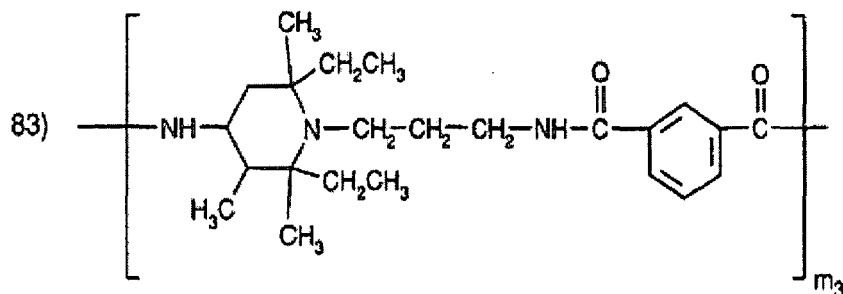
[0068] Die Bedeutungen der Endgruppen, die die freien Valenzen in den nachstehend angeführten oligomeren oder polymeren Verbindungen sättigen, hängen von den für die Herstellung der Verbindungen verwendeten Verfahren ab. Die Endgruppen können auch nach der Synthese der Verbindungen zusätzlich modifiziert werden.



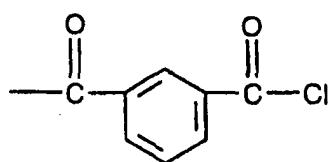
[0069] In den Verbindungen 82-a und 82-b kann die an das -O-gebundene Endgruppe, zum Beispiel Wasserstoff oder eine Gruppe $-\text{CO}-(\text{CH}_2)_2-\text{COO}-\text{Y}$ bzw. $-\text{CO}-(\text{CH}_2)_4-\text{COO}-\text{Y}$ sein, wobei Y Wasserstoff oder $\text{C}_1\text{-C}_4$ -Alkyl darstellt, und die an das Diacyl gebundene Endgruppe, zum Beispiel $-\text{O}-\text{Y}$ oder eine Gruppe



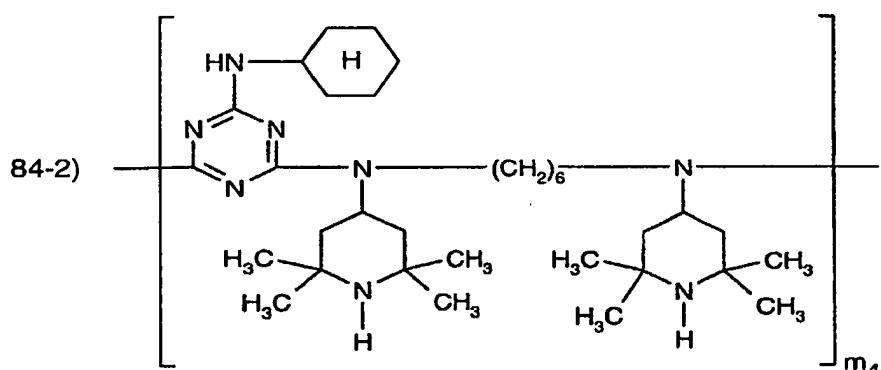
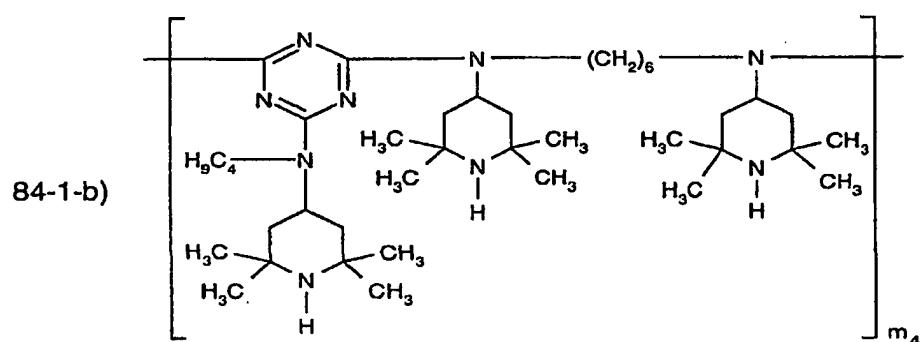
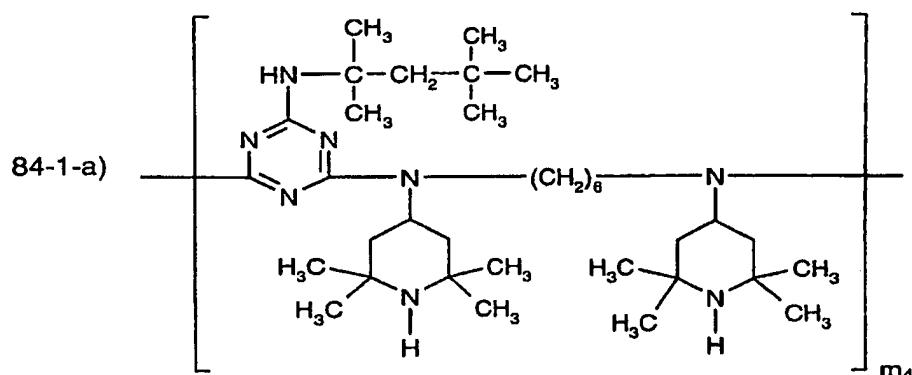
sein kann.



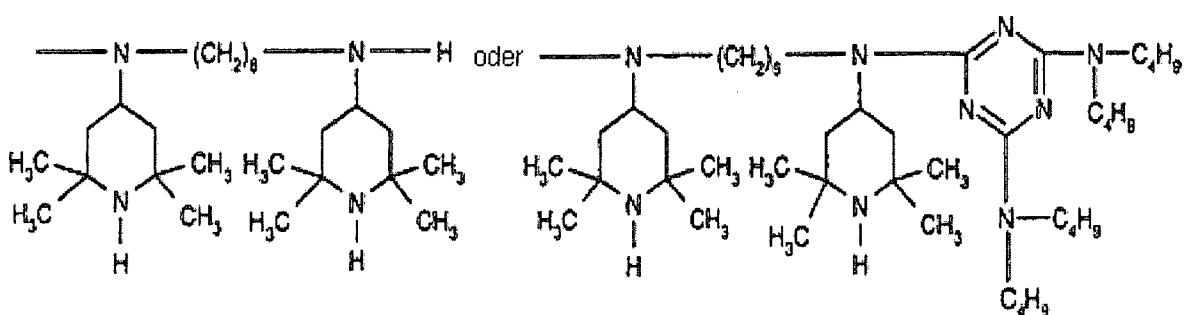
[0070] In der Verbindung 83 kann die an den Amino-Rest gebundene Endgruppe zum Beispiel eine Gruppe



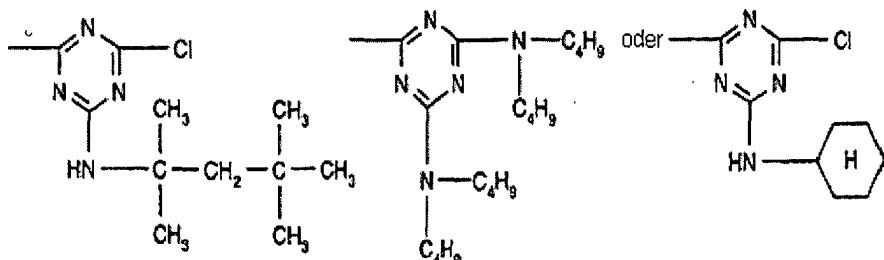
sein und die an den Diacyl-Rest gebundene Endgruppe kann zum Beispiel Cl sein.



[0071] In den Verbindungen 84-1-a, 84-1-b und 84-2 kann die an den Triazin-Rest gebundene Endgruppe zum Beispiel Chlor oder eine Gruppe

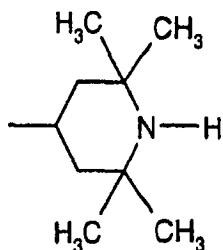


sein und die an die Diaminogruppe gebundene Endgruppe kann zum Beispiel Wasserstoff oder eine Gruppe

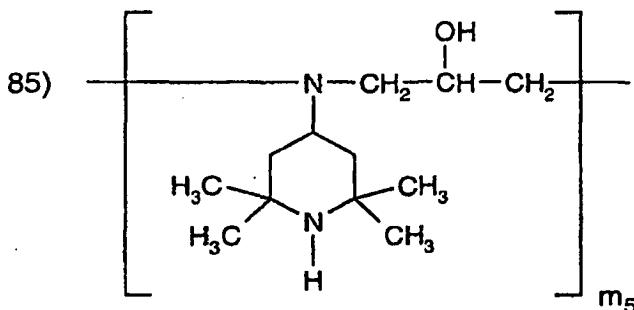


sein.

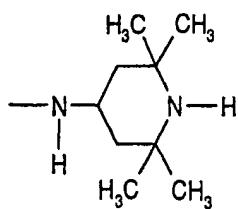
[0072] Es kann zweckmäßig sein, das an das Triazin gebundene Chlor durch zum Beispiel -OH oder eine Aminogruppe zu ersetzen. Geeignete Aminogruppen sind typischerweise: Pyrrolidin-1-yl, Morpholino, -NH₂, -N-(C₁-C₈-Alkyl)₂ und -NY'-(C₁-C₈-Alkyl), worin Y' Wasserstoff oder eine Gruppe der Formel



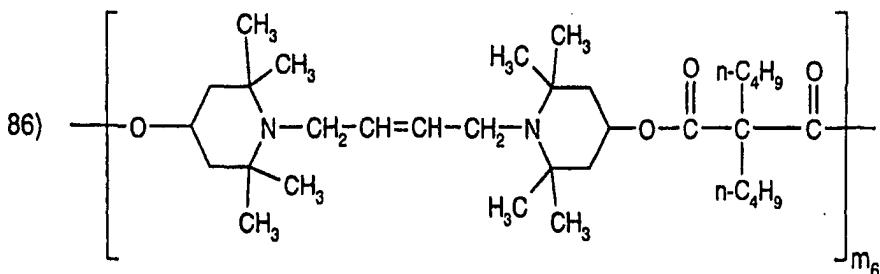
darstellt.



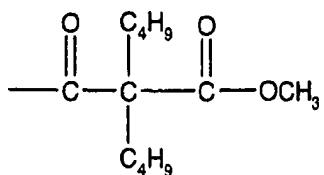
[0073] In der Verbindung 85 kann die an den 2,2,6,6-Tetramethylpiperidin-4-ylamino-Rest gebundene Endgruppe zum Beispiel Wasserstoff sein und die an den 2-Hydroxypropylen-Rest gebundene Endgruppe kann zum Beispiel



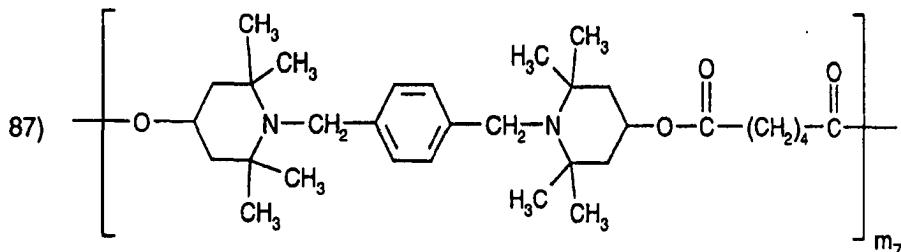
sein.



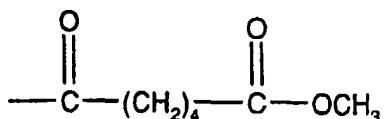
[0074] In der Verbindung 86 kann die an das -O- gebundene Endgruppe zum Beispiel Wasserstoff oder



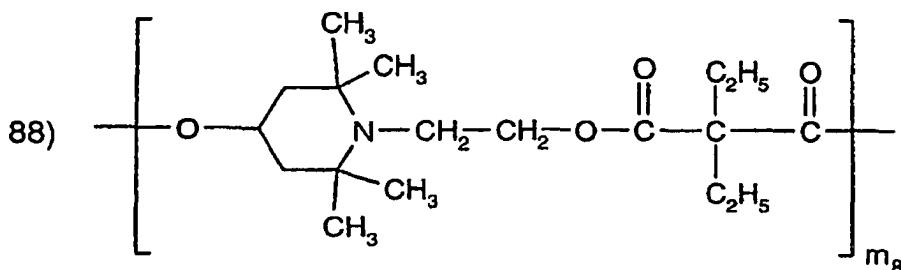
sein und die an den Diacyl-Rest gebundene Endgruppe kann zum Beispiel $-\text{OCH}_3$ oder Cl sein.



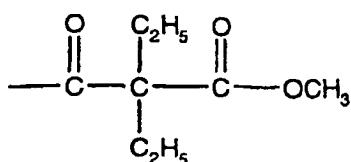
[0075] In der Verbindung 87 kann die an das -O- gebundene Endgruppe zum Beispiel Wasserstoff oder



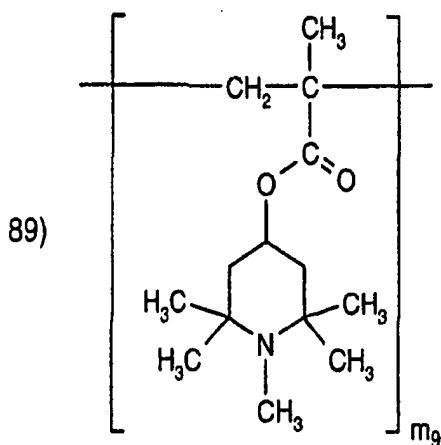
sein und die an den Diacyl-Rest gebundene Endgruppe kann zum Beispiel $-\text{OCH}_3$ oder Cl sein.



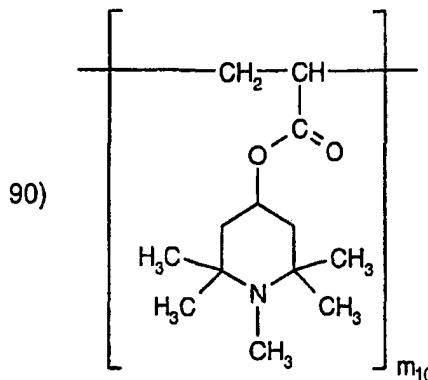
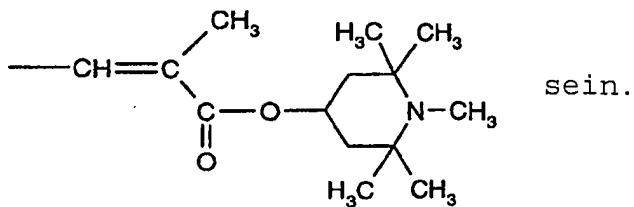
[0076] In der Verbindung 88 kann die an das -O- gebundene Endgruppe zum Beispiel Wasserstoff oder



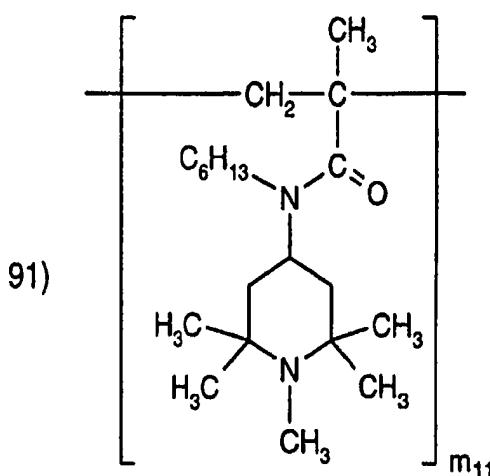
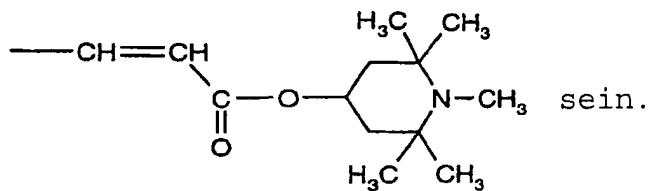
sein und die an den Diacyl-Rest gebundene Endgruppe kann zum Beispiel $-\text{OCH}_3$ oder Cl sein.



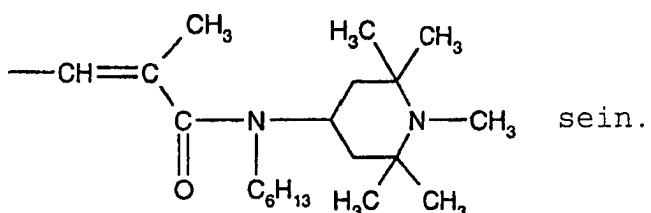
[0077] In der Verbindung 89 kann die an das -CH₂- gebundene Endgruppe zum Beispiel Wasserstoff sein und die an den Ester-Rest gebundene Endgruppe kann zum Beispiel

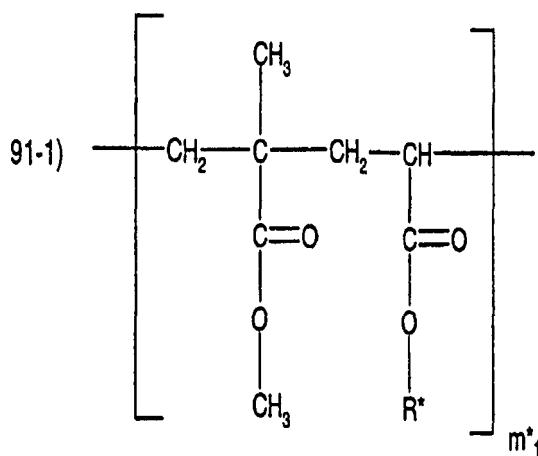


[0078] In der Verbindung 90 kann die an das -CH₂- gebundene Endgruppe zum Beispiel Wasserstoff sein und die an den Ester-Rest gebundene Endgruppe kann zum Beispiel

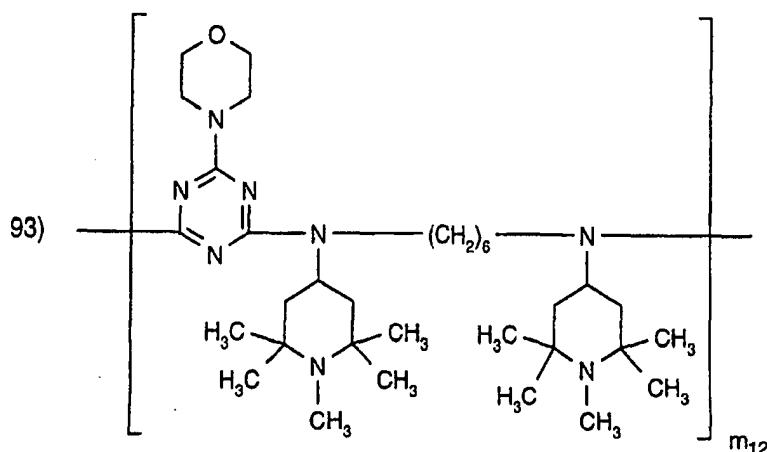
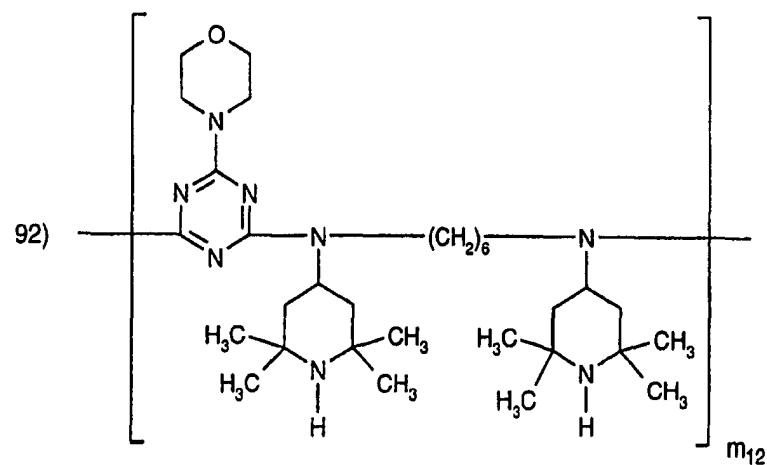


[0079] In der Verbindung 91 kann die an das -CH₂- gebundene Endgruppe zum Beispiel Wasserstoff sein und die an den Amid-Rest gebundene Endgruppe kann zum Beispiel

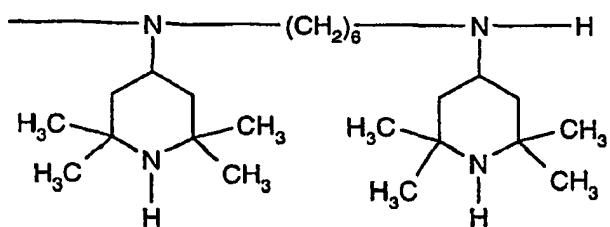




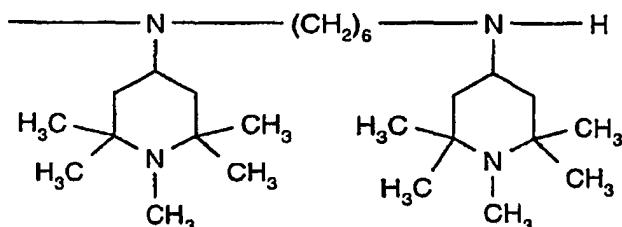
worin m_{11}^* wie für m_{11} definiert ist, die Reste R^* unabhängig voneinander Ethyl oder 2,2,6,6-Tetramethyl-piperidin-4-yl darstellen, mit der Maßgabe, dass mindestens 50% der Reste R^* 2,2,6,6-Tetramethyl-piperidin-4-yl darstellen und die verbleibenden Reste R^* Ethyl darstellen. In der Verbindung 91-1) sind die endständigen Gruppen zum Beispiel Wasserstoff.



[0080] In den Verbindungen 92 und 93 kann die an den Triazin-Rest gebundene Endgruppe zum Beispiel Chlor oder eine Gruppe

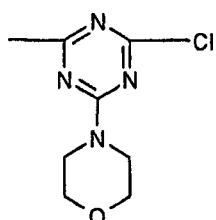


in der Verbindung 92 und eine Gruppe



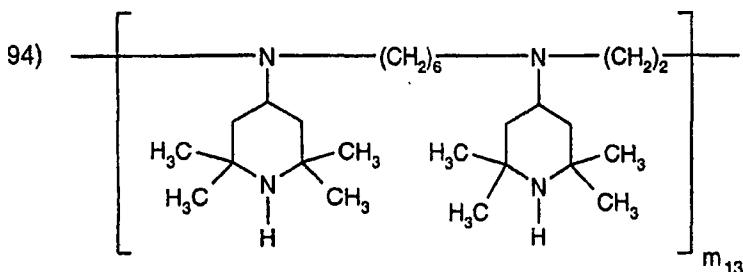
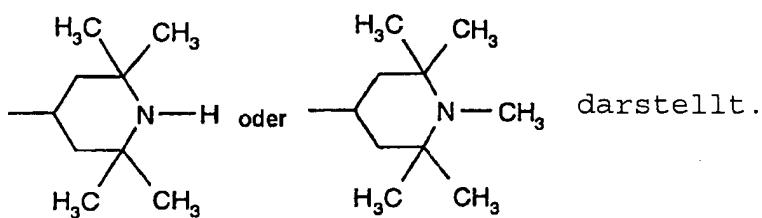
in der Verbindung 93 sein,

und die an den Diamino-Rest gebundene Endgruppe kann zum Beispiel Wasserstoff oder eine Gruppe

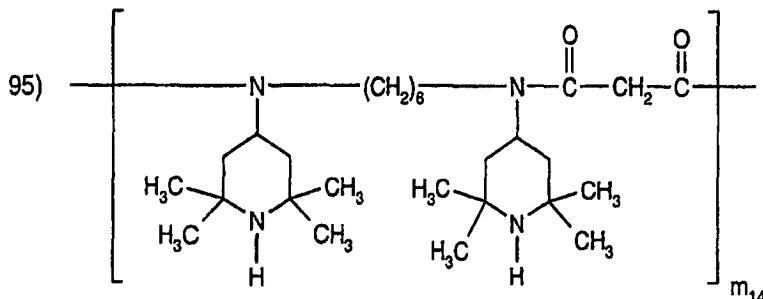
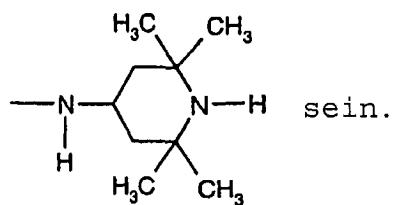


sein.

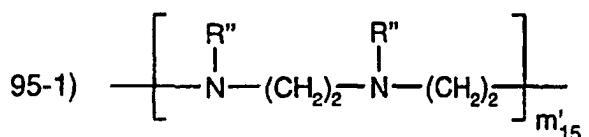
[0081] Es kann zweckmäßig sein, das an das Triazin durch zum Beispiel -OH oder eine Aminogruppe gebundene Chlor zu ersetzen. Geeignete Aminogruppen sind typischerweise: Pyrrolidin-1-yl, Morpholino, -NH₂, -N-(C₁-C₈-Alkyl)₂ und -NY'-(C₁-C₈-Alkyl), worin Y' Wasserstoff oder eine Gruppe der Formel



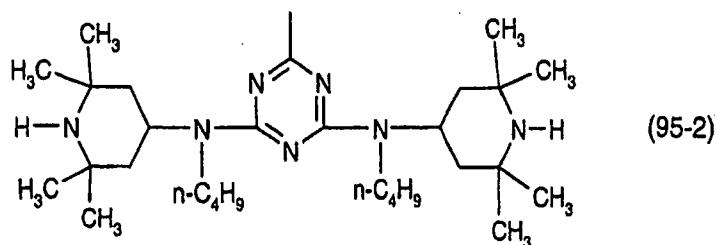
[0082] In der Verbindung 94 kann die an den Diamino-Rest gebundene Endgruppe zum Beispiel Wasserstoff sein und die an den Rest -CH₂CH₂- gebundene Endgruppe kann zum Beispiel



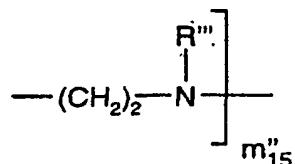
[0083] In der Verbindung 95-1 kann die an den Diamino-Rest gebundene Endgruppe zum Beispiel Wasserstoff sein und die an den Diacyl-Rest gebundene Endgruppe kann zum Beispiel Cl sein.



worin R¹ eine Gruppe der Formel



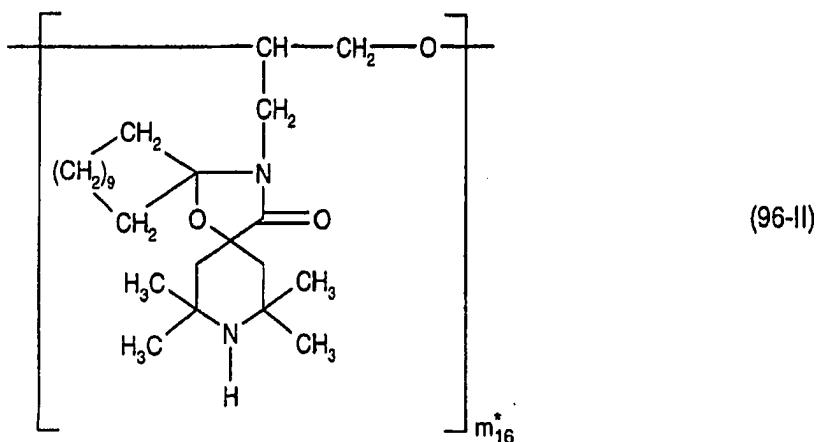
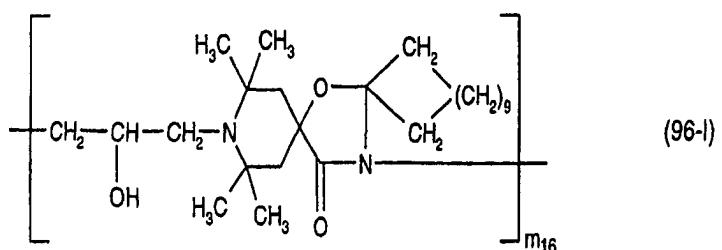
oder die Kettenverzweigung



darstellt.

[0084] R¹ eine Gruppe der Formel (95-2) darstellt, und m'₁₅ und m''₁₅ jeweils eine Zahl von 0 bis 200, vorzugsweise 0 bis 100, insbesondere 0 bis 50, sind, mit der Maßgabe, dass m'₁₅ + m''₁₅ eine Zahl von 2 bis 200, vorzugsweise 2 bis 100, insbesondere 2 bis 50, sind. In der Verbindung 95-1 kann die an den Diamino-Rest gebundene Endgruppe zum Beispiel Wasserstoff sein und die an die Gruppe -CH₂CH₂- gebundene Endgruppe kann zum Beispiel Halogen, insbesondere Cl oder Br, sein.

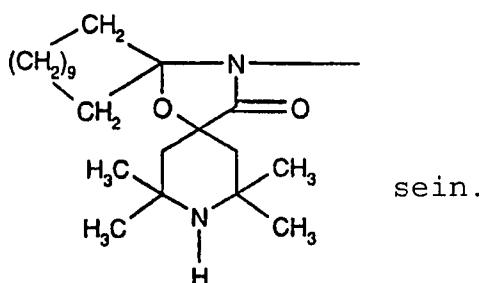
[0085] Eine Verbindung der Formel (96-I) oder (96-II)



worin m_{16} und m_{16}^* eine Zahl von 2 bis 50, zum Beispiel 2 bis 25, sind.

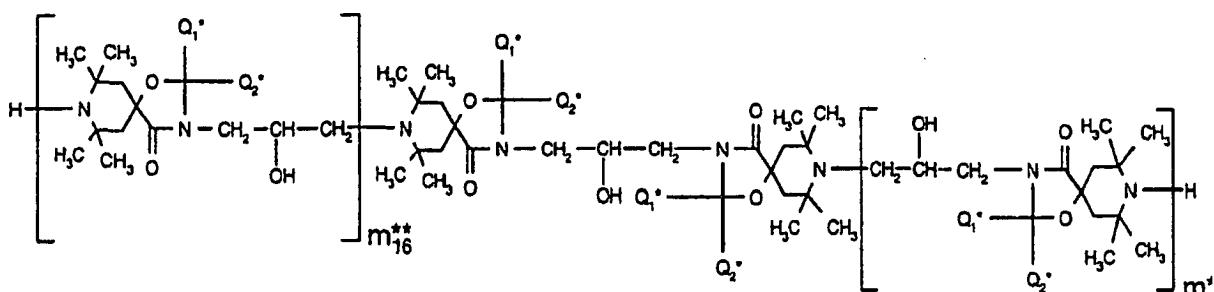
[0086] Während der Herstellung können die Verbindungen der Formeln (96-I) und (96-II) zusammen als ein Gemisch erhalten werden und können deshalb auch als solches angewendet werden. Das Gewichtsverhältnis (96-I):(96-II) ist zum Beispiel 20:1 bis 1:20 oder 1:10 bis 10:1.

[0087] In den Verbindungen der Formel (96-I) kann die an den Stickstoff gebundene, endständige Gruppe zum Beispiel Wasserstoff sein und die an den 2-Hydroxypropyl-Rest gebundene, endständige Gruppe kann zum Beispiel eine Gruppe



[0088] In den Verbindungen der Formel (96-II) kann die an den Dimethylen-Rest gebundene, endständige Gruppe zum Beispiel -OH sein und die an den Sauerstoff gebundene, endständige Gruppe kann zum Beispiel Wasserstoff sein. Die endständigen Gruppen können auch Polyether-Reste sein.

[0089] Eine Verbindung der Formel (96-III)

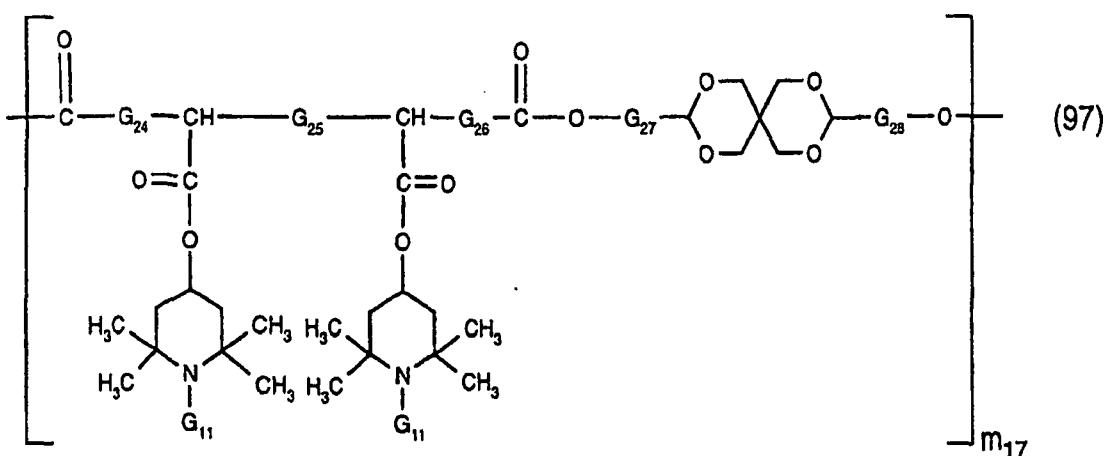


(96-III)

worin Q_1^* und Q_2^* unabhängig voneinander Wasserstoff oder $\text{C}_1\text{-C}_8\text{-Alkyl}$ darstellen, oder Q_1^* und Q_2^* zusammen eine $\text{C}_5\text{-C}_{11}\text{-Alkylengruppe}$ bilden, die Variablen m_{16}^{**} , unabhängig voneinander, eine Zahl von 1 bis 50 sind.

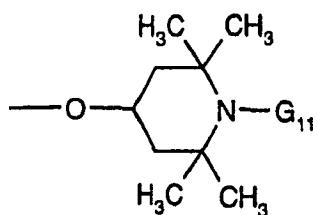
[0090] Weitere Beispiele für polymere Verbindungen sind:

1) Eine Verbindung der Formel (97)

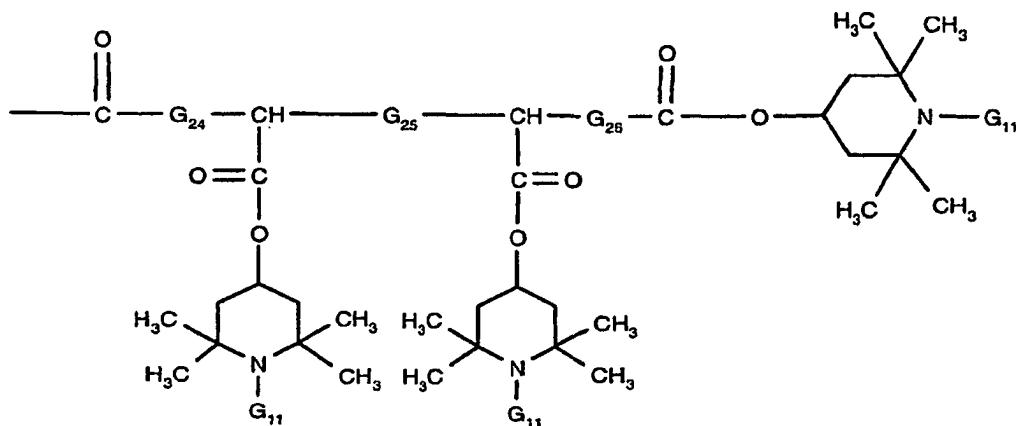


worin G_{24} , G_{25} , G_{26} , G_{27} und G_{28} , unabhängig voneinander, eine direkte Bindung oder $\text{C}_1\text{-C}_{10}\text{-Alkylen}$ darstellen, G_{11} wie unter (a') definiert ist und m_{17} eine Zahl von 1 bis 50 ist.

[0091] In der Verbindung der Formel (97) kann die an die Gruppe $>\text{C=O}$ gebundene Endgruppe zum Beispiel

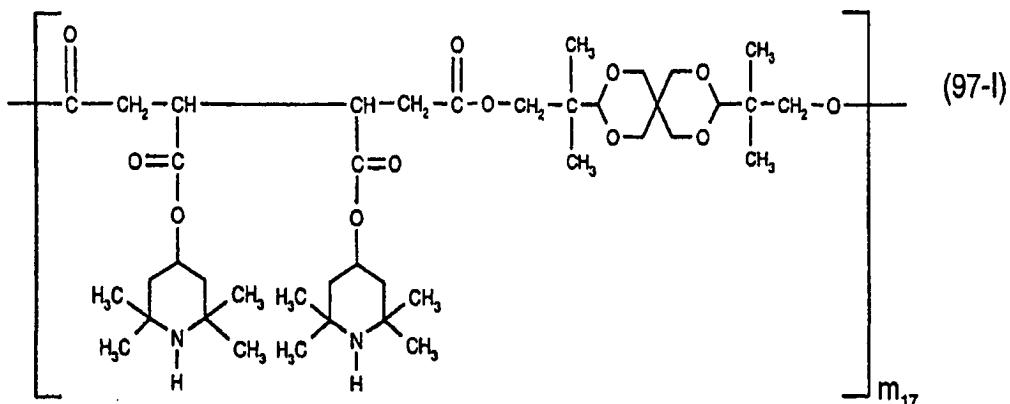


sein und die an den Sauerstoff gebundene Endgruppe kann zum Beispiel

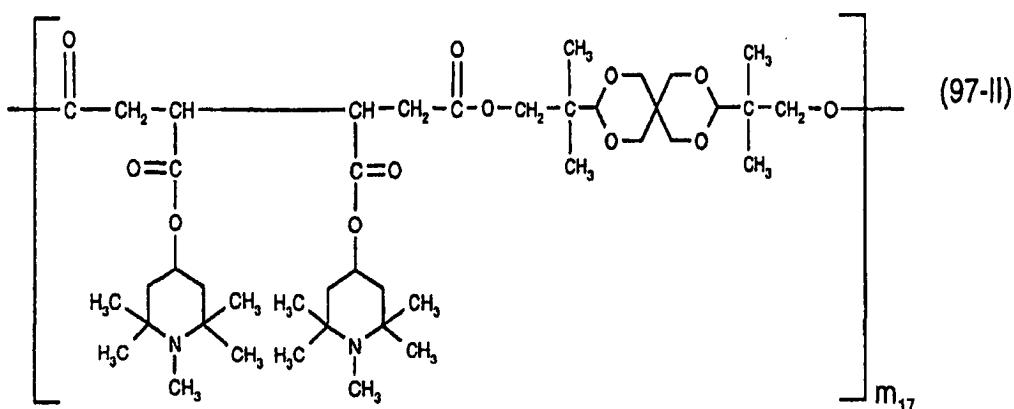


sein.

[0092] Bevorzugt sind die nachstehenden zwei Verbindungen:

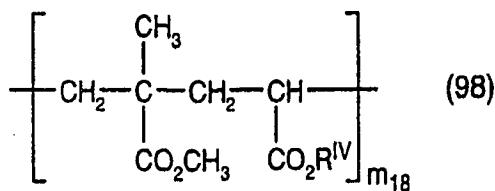


und

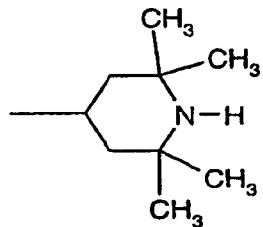


worin m_{17} eine Zahl von 1 bis 20 ist.

2) Eine Verbindung der Formel (98)



worin ungefähr ein Drittel der Reste $R^{IV} - C_2H_5$ sind und die anderen eine Gruppe

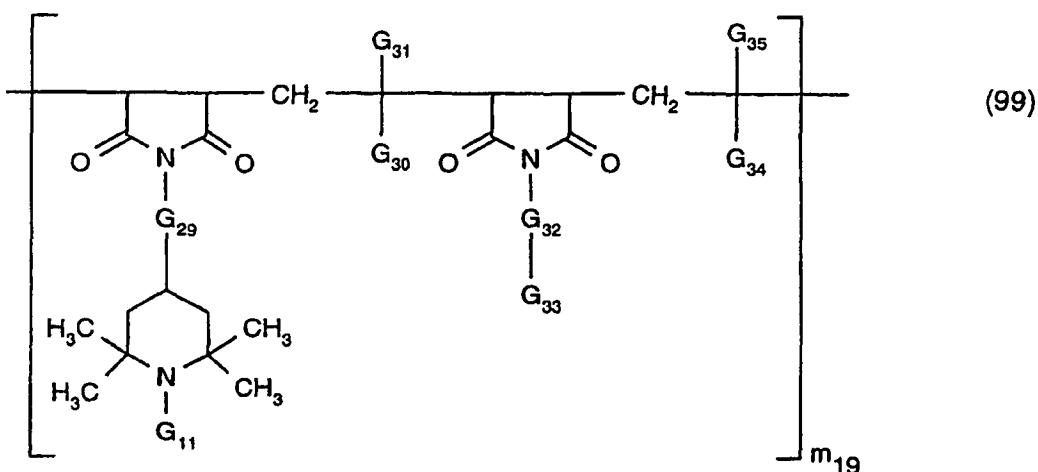


darstellen,

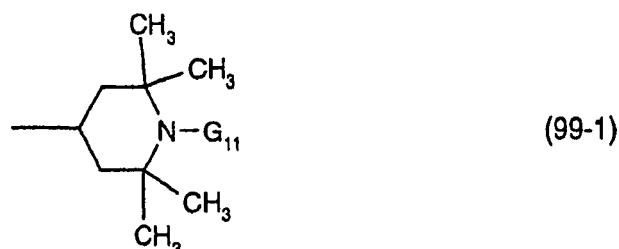
und m_{18} eine Zahl in dem Bereich von 2 bis 200, vorzugsweise 2 bis 100, insbesondere 2 bis 50, ist.

[0093] In der Verbindung (98) kann die an den Rest $-CH_2-$ gebundene Endgruppe zum Beispiel Wasserstoff sein und die an den Rest $-CH(CO_2R^{IV})-$ gebundene Endgruppe kann zum Beispiel $-CH=CH-COOR^{IV}$ sein.

3) Eine Verbindung der Formel (99)

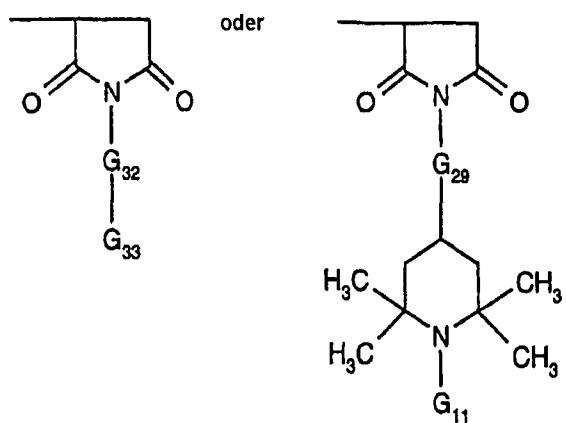


worin G_{11} wie unter (a') definiert ist, G_{29} und G_{32} , unabhängig voneinander, eine direkte Bindung oder eine Gruppe $-N(X_1)-CO-X_2-CO-N(X_3)-$ darstellen, worin X_1 und X_3 , unabhängig voneinander, Wasserstoff, C_1-C_8 -Alkyl, C_5-C_{12} -Cycloalkyl, Phenyl, C_7-C_9 -Phenylalkyl oder eine Gruppe der Formel (99-1)



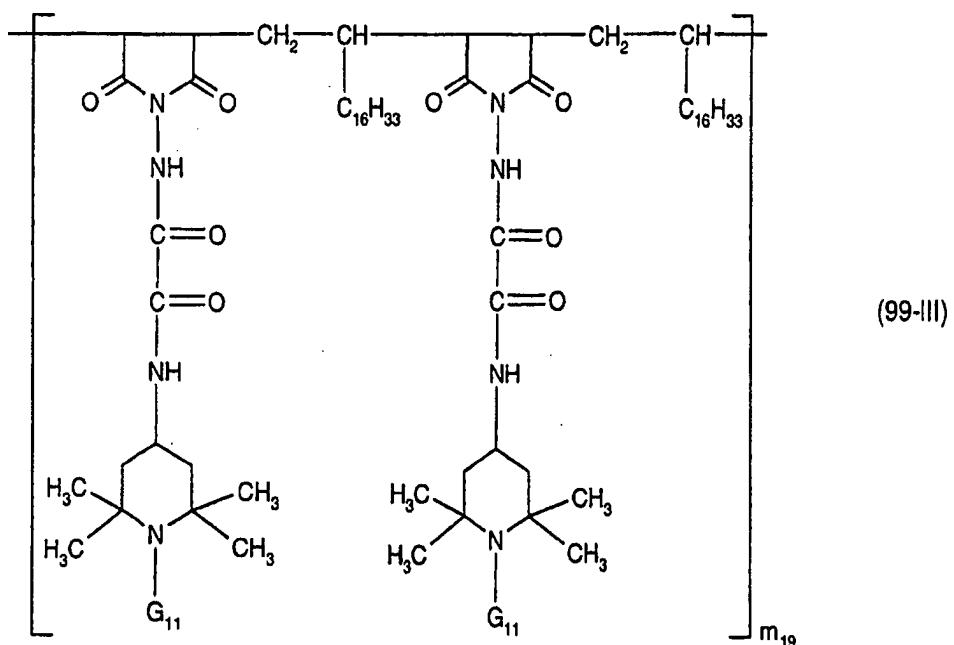
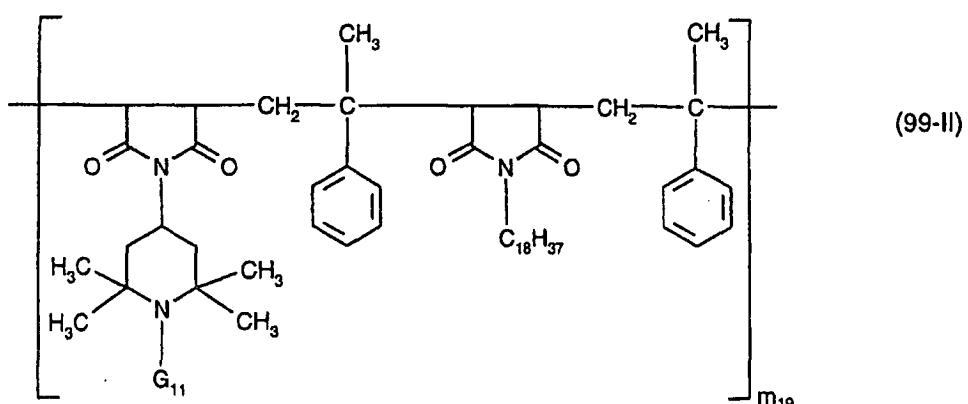
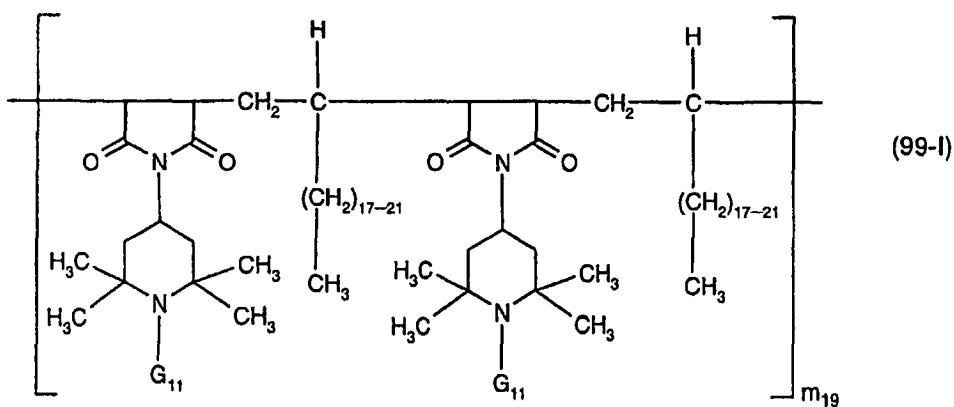
darstellen,
und X_2 eine direkte Bindung oder C_1-C_4 -Alkylen darstellt, G_{30} , G_{31} , G_{34} und G_{35} , unabhängig voneinander, Wasserstoff, C_1-C_{30} -Alkyl, C_5-C_{12} -Cycloalkyl oder Phenyl darstellen, G_{33} Wasserstoff, C_1-C_{30} -Alkyl, C_5-C_{12} -Cycloalkyl, C_7-C_9 -Phenylalkyl, Phenyl oder eine Gruppe der Formel (99-1) darstellt, und m_{19} eine Zahl von 1 bis 50 ist.

[0094] In den Verbindungen der Formel (99) kann die an den 2,5-Dioxopyrrolidinring gebundene Endgruppe zum Beispiel Wasserstoff sein und die an den Rest $-C(G_{34})(G_{35})-$ gebundene Endgruppe kann zum Beispiel



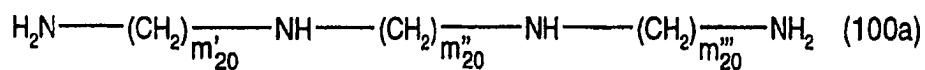
sein.

[0095] Beispiele für die Verbindungen der Formel (99) sind:



worin G_{11} Wasserstoff oder Methyl darstellt und m_{19} eine Zahl von 1 bis 25 ist.

- 4) Ein durch Umsetzen eines Zwischenprodukts, erhalten durch Reaktion eines Polyamins der Formel (100a) mit Cyanursäurechlorid mit einer Verbindung der Formel (100b),



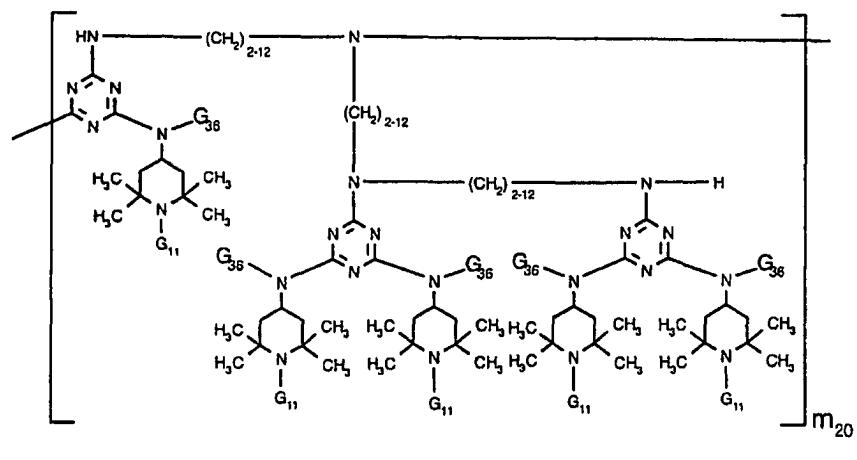
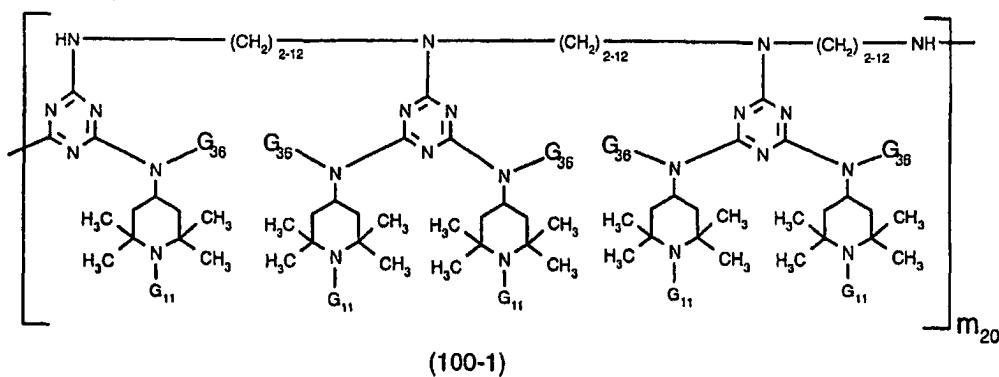
erhältliches Produkt,

worin m'_{20} , m''_{20} und m'''_{20} , unabhängig voneinander, eine Zahl von 2 bis 12 sind,

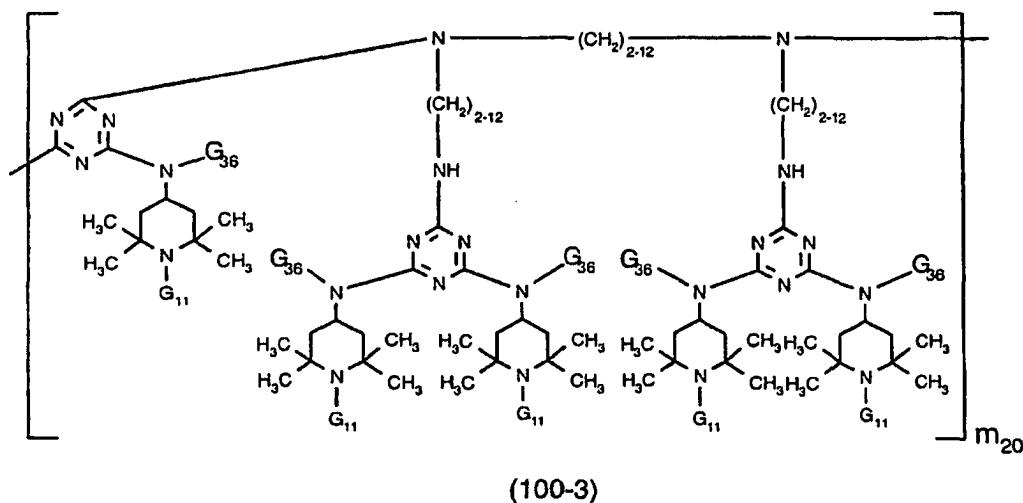
G_{36} Wasserstoff, C₁-C₁₂-Alkyl, C₅-C₁₂-Cycloalkyl, Phenyl oder C₇-C₉-Phenylalkyl darstellt und

G_{11} wie unter (a') definiert ist. Ein bevorzugtes Produkt hat die Chemical Abstracts-CAS Nr. 136 504-96-6 (Verbindung 100-A).

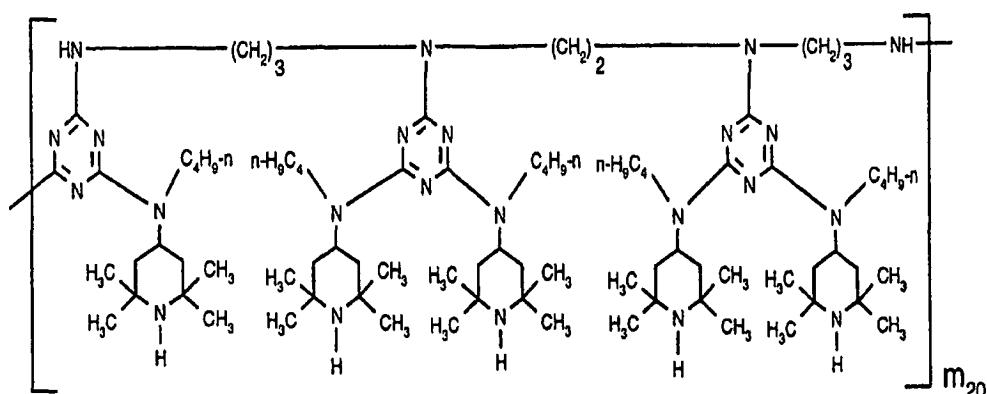
[0096] Im Allgemeinen kann das vorstehende Reaktionsprodukt durch zum Beispiel eine Verbindung der Formel 100-1, 100-2 oder 100-3 wiedergegeben werden. Es kann auch in Form eines Gemisches von diesen drei Verbindungen vorliegen.



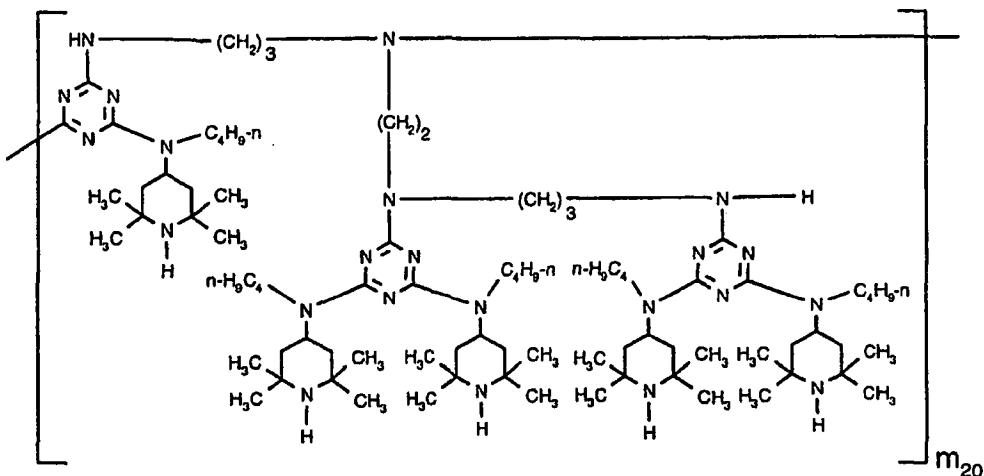
(100-2)



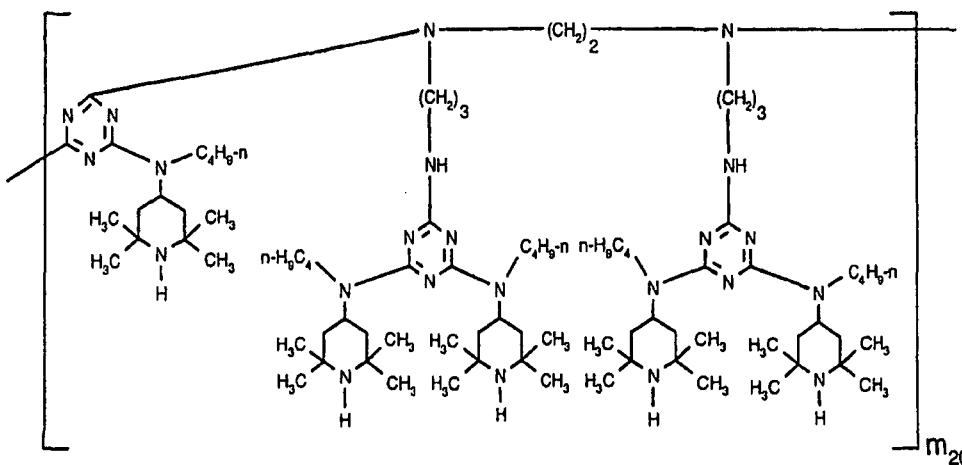
[0097] Eine bevorzugte Bedeutung der Formel (100-1) ist



[0098] Eine bevorzugte Bedeutung der Formel (100-2) ist

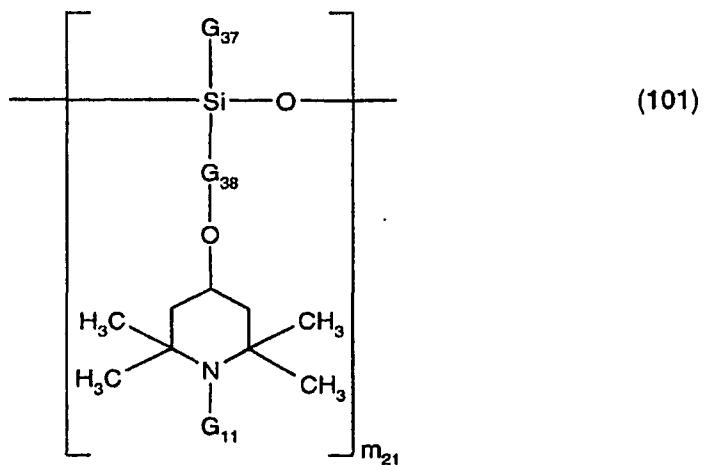


[0099] Eine bevorzugte Bedeutung der Formel (100-3) ist



[0100] In den vorstehenden Formeln 100-1 bis 100-3 ist m₂₀ vorzugsweise 2 bis 20, insbesondere 2 bis 10.

5) Eine Verbindung der Formel (101)

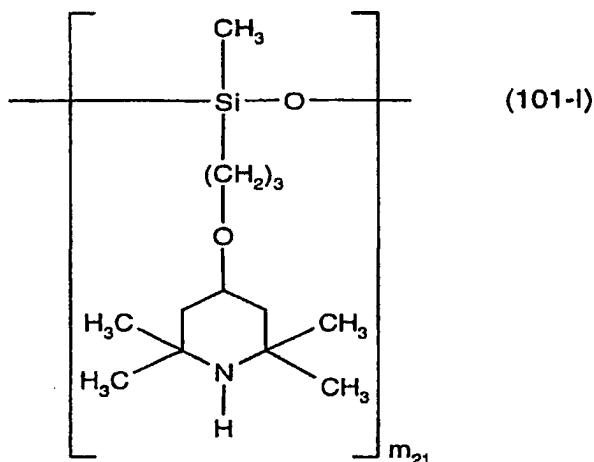


0 worin G₁₁ wie unter (a') definiert ist, G₃₇ C₁-C₁₀-Alkyl, C₅-C₁₂-Cycloalkyl, C₁-C₄-Alkyl-substituiertes C₅-C₁₂-Cycloalkyl, Phenyl oder C₁-C₁₀-Alkyl-substituiertes Phenyl darstellt, G₃₈ C₃-C₁₀-Alkylen darstellt und m₂₁ eine Zahl von 1 bis 50 ist.

[0101] In den Verbindungen der Formel (101) kann die an das Siliziumatom gebundene, endständige Gruppe zum Beispiel (G₃₇)₃Si-O- sein und die an den Sauerstoff gebundene, endständige Gruppe kann zum Beispiel -Si(G₃₇)₃ sein.

[0102] Die Verbindungen der Formel (101) können auch in Form von cyclischen Verbindungen vorliegen, wenn m_{21} eine Zahl von 3 bis 10 ist, d. h. die in der Strukturformel gezeigten Valenzen bilden dann eine direkte Bindung.

[0103] Ein Beispiel für eine Verbindung der Formel (101) ist



wobei m_{21} eine Zahl von 1 bis 20, zum Beispiel 2 bis 20, ist.

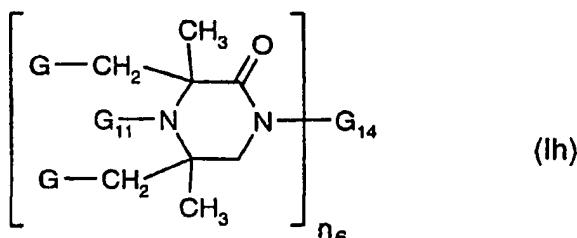
[0104] In den vorstehend gezeigten oligomeren und polymeren Verbindungen sind Beispiele für Alkyl Methyl, Ethyl, Propyl, Isopropyl, n-Butyl, sec-Butyl, Isobutyl, tert-Butyl, 2-Ethylbutyl, n-Pentyl, Isopentyl, 1-Methylpentyl, 1,3-Dimethylbutyl, n-Hexyl, 1-Methylhexyl, n-Heptyl, Isoheptyl, 1,1,3,3-Tetramethylbutyl, 1-Methylheptyl, 3-Methylheptyl, n-Octyl, 2-Ethylhexyl, 1,1,3,3-Trimethylhexyl, 1,1,3,3-Tetramethylpentyl, Nonyl, Decyl, Undecyl, 1-Methylundecyl, Dodecyl, 1,1,3,3,5,5-Hexamethylhexyl, Tridecyl, Tetradecyl, Pentadecyl, Hexadecyl, Heptadecyl, Octadecyl, Eicosyl und Docosyl;

Beispiele für Cycloalkyl sind Cyclopentyl, Cyclohexyl, Cycloheptyl und Cyclooctyl;

ein Beispiel für C₇-C₉-Phenylalkyl ist Benzyl; und

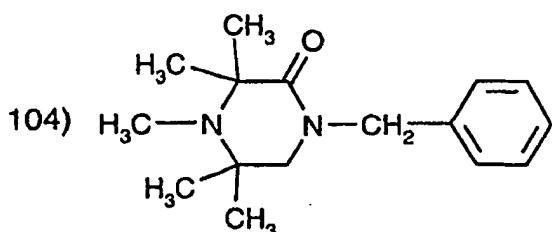
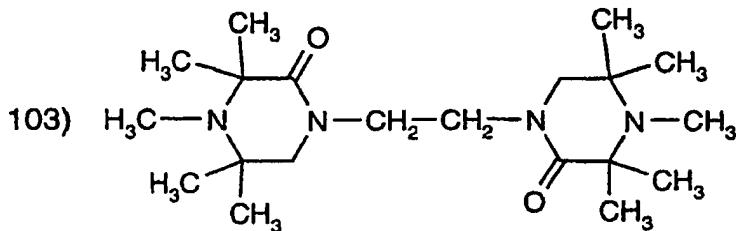
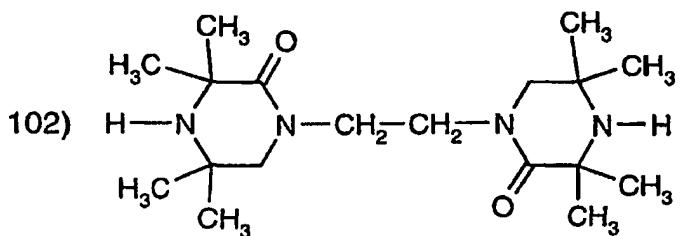
Beispiele für Alkylen sind Ethylen, Propylen, Trimethylen, Tetramethylen, Pentamethylen, 2,2-Dimethyltrimethylen, Hexamethylen, Trimethylhexamethylen, Octamethylen und Decamethylen.

(h') Eine Verbindung der Formel (Ih)

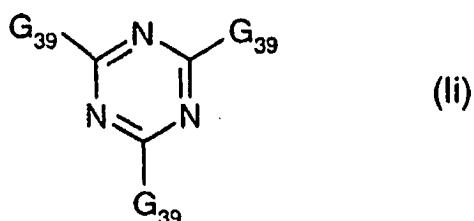


worin n_6 die Zahl 1 oder 2 ist, G und G₁₁ wie unter (a') definiert sind und G₁₄ wie unter (b') definiert ist, jedoch kann G₁₄ nicht -CONH-Z und -CH₂-CH(OH)-CH₂-O-D-O- sein.

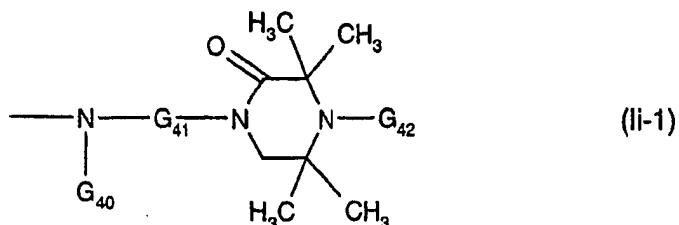
[0105] Beispiele für solche Verbindungen sind die nachstehenden:



(i') Eine Verbindung der Formel (ii)



worin die Reste G_{39} , unabhängig voneinander, eine Gruppe der Formel (ii-1)



darstellen,

worin G_{40} $C_1\text{-}C_{12}$ -Alkyl oder $C_5\text{-}C_{12}$ -Cycloalkyl darstellt, G_{41} $C_2\text{-}C_{12}$ -Alkylen darstellt und G_{42} Wasserstoff, $C_1\text{-}C_8$ -Alkyl, $\text{-O}\bullet$, $\text{-CH}_2\text{CN}$, $C_3\text{-}C_6$ -Alkenyl, $C_7\text{-}C_9$ -Phenylalkyl, $C_7\text{-}C_9$ -Phenylalkyl, das an dem Phenyl-Rest mit $C_1\text{-}C_4$ -Alkyl substituiert ist; oder $C_1\text{-}C_8$ -Acyl darstellt.

[0106] Alkyl ist zum Beispiel $C_1\text{-}C_4$ -Alkyl, insbesondere Methyl, Ethyl, Propyl oder Butyl.

[0107] Cycloalkyl ist vorzugsweise Cyclohexyl.

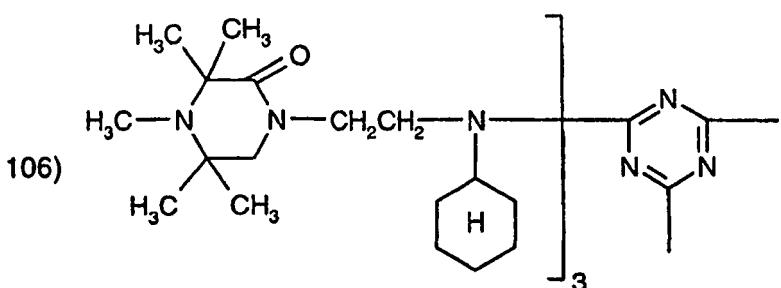
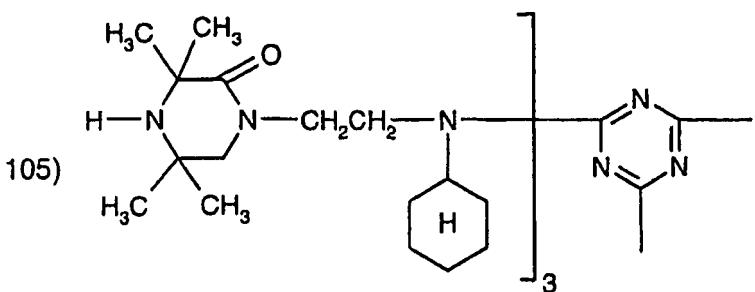
[0108] Alkylen ist zum Beispiel Ethylen, Propylen, Trimethylen, Tetramethylen, Pentamethylen, 2,2-Dimethyltrimethylen oder Hexamethylen.

[0109] Alkenyl ist vorzugsweise Allyl.

[0110] Phenylalkyl ist vorzugsweise Benzyl.

[0111] Acyl ist vorzugsweise Acetyl.

[0112] Beispiele für Verbindungen aus dieser Klasse sind die Verbindungen der nachstehenden Formeln:



[0113] Die vorstehend angeführten, sterisch gehinderten Amin-Verbindungen sind bekannt und können gemäß bekannten Verfahren hergestellt werden, wenn nicht kommerziell erhältlich.

[0114] Einige der bevorzugten gehinderten Amine sind unter den Handelsnamen DASTIB 845®, TINUVIN 770®, TINUVIN 765®, TINUVIN 144®, TINUVIN 123®, ADK STAB LA 57®, ADK STAB LA 67®, ADK STAB LA 52®, ADK STAB LA 62®, SANDUVOR PR-31®, CYASORB UV 3581®, CYASORB UV 3604®, SUMISORB TM 61®, UVINUL 4050 H®, DIACETAM 5®, HOSTAVIN N 20®, TINUVIN 440®, SANDUVOR 3050®, HOSTAVIN N 24®, CHIMASSORB 966®, UVINUL 4049®, GOODRITE UV 3034®, GOODRITE UV 3150®, GOODRITE IN 3159®, CHIMASSORB 119®, TINUVIN 622®, CHIMASSORB 944®, CHIMASSORB 2020®, DASTIB 1082®, FERRO AM 806®, CYASORB UV 3346®, CYASORB UV 3529®, HOSTAVIN N 30®, ADK STAB LA 68®, ADK STAB LA 63®, UVINUL 5050 H®, LICHTSCHUTZSTOFF UV 31®, LUCHEM HA-B 18®, UVASORB HA 88® und UVASIL 299® kommerziell erhältlich.

[0115] Gemäß einer Ausführungsform, die von Interesse ist, entspricht Komponente (A) der Verbindung (5), (13), (14), (23), (24), (36-a-1), (36-a-2), (36-b-1), (36-b-2), (36-d), (49-a-1), (49-a-2), (49-c), (49-d), (49-e), (63), (65), (69-a), (81), (82), (102), (105) oder (106), insbesondere der Verbindung (5), (13), (14), (24), (49-a-i), (49-a-2) oder (49-d), ganz besonders der Verbindung (13).

[0116] Gemäß einer weiteren Ausführungsform, die von Interesse ist, entspricht Komponente (A) der Verbindung (76), (82-a), (84-1-a), (84-1-b), (84-2), (91-1), (92), (93), (96-I), (96-II), (97-I), (97-II), (99-I), (99-II), (99-III), (100-A) oder (101-I), insbesondere der Verbindung (76), (84-1-a), (84-1-b), (92), (93), (99-I), (100-A) oder (101-I), ganz besonders der Verbindung (76), (84-1-a), (84-1-b), (92) oder (100-A).

[0117] Die Polymer enthaltenden, polaren Gruppen (Komponente (B)) sind vorzugsweise
 (B-1) ein Halogen-enthaltendes Polymer,
 (B-2) ein Polymer, abgeleitet von einer α,β -ungesättigten Säure oder einem Derivat davon,
 (B-3) Acrylnitril/Butadien-Copolymer, Acrylnitril/Alkylacrylat-Copolymer, Ethylen/Acrylat-Copolymer, Acrylnitril/Alkoxyalkylacrylat- oder Acrylnitril/Vinylhalogenid-Copolymere oder Acrylnitril/Alkylmethacrylat/Butadien-Terpolymer,
 (B-4) ein Polymer, abgeleitet von ungesättigten Alkoholen und Aminen oder den Acyl-Derivativen oder Acetalen davon,
 (B-5) ein Homopolymer oder Copolymer von cyclischen Ethern,
 (B-6) ein Polyacetal,
 (B-7) ein Polyphenylenoxid, oder ein Gemisch von Polyphenylenoxid mit weiteren Polymeren zum Beispiel

Polyamiden,
 (B-8) ein Polyurethan,
 (B-9) ein Polyamid oder Copolyamid,
 (B-10) ein Polyharnstoff, ein Polyimid, ein Polyamid-imid, ein Polyetherimid, ein Polyesterimid, ein Polyhydantoin, ein Polybenzimidazol oder ein Polyvinylimidazol,
 (B-11) ein Polyester,
 (B-12) ein Polycarbonat oder Polyestercarbonat,
 (B-13) ein Polysulfon, ein Polyethersulfon oder Polyetherketon,
 (B-14) ein Polymer, abgeleitet von Aldehyden einerseits und Phenolen, Harnstoffen oder Melaminen andererseits,
 (B-15) ein trocknendes oder nicht-trocknendes Alkyd-Harz,
 (B-16) ein ungesättigtes Polyester-Harz,
 (B-17) ein vernetzbares Acryl-Harz,
 (B-18) ein Alkyd-Harz, ein Polyester-Harz oder ein Acrylat-Harz, vernetzt mit Melamin-Harzen, Harnstoff-Harzen, Isocyanaten, Isocyanuraten, Polyisocyanaten oder Epoxid-Harzen,
 (B-19) ein Epoxid-Harz,
 (B-20) Cellulose oder chemisch modifizierte homologe Derivate davon,
 (B-21) ein Polyorganosiloxan,
 (B-22) Polyvinylformal (PVF),
 (B-23) ein Poly(aryl-ether-ether-keton) (PEEK), oder
 (B-24) Copolymeren von Vinyl-aromatischen Monomeren.

[0118] Beispiele für Halogen-enthaltende Polymere (B-1) sind Polychloropren, chlorierte Kautschuke, chloriertes und bromiertes Copolymer von Isobutylen-Isopren (Halogenbutyl-Kautschuk), chloriertes oder sulfochloriertes Polyethylen, Copolymeren von Ethylen und chloriertem Ethylen, Epichlorhydrin-Homo- und -Copolymeren, insbesondere Polymere von Halogen-enthaltenden Vinyl-Verbindungen, zum Beispiel Polyvinylchlorid, Polyvinylidenchlorid, Polyvinylfluorid, Polyvinylidenfluorid, sowie Copolymeren davon, wie Vinylchlorid/Vinylidenchlorid, Vinylchlorid/Vinylacetat oder Vinylidenchlorid/Vinylacetat-Copolymeren. Polyfluorkohlenwasserstoffe und Polyvinylformal werden, wie bevorzugt, erwähnt.

[0119] Beispiele für von α,β-ungesättigten Säuren und Derivaten davon abgeleitete Polymere (B-2) sind Polyacrylate und Polymethacrylate; Polymethylmethacrylate, Polyacrylamide und Polyacrylnitrile, Schlag-modifiziert mit Acrylsäurebutylester.

[0120] Beispiele für von ungesättigten Alkoholen und Aminen oder den Acyl-Derivaten oder Acetalen davon abgeleitete Polymere (B-4) sind Polyvinylalkohol, Polyvinylacetat, Polyvinylstearat, Polyvinylbenzoat, Polyvinylmaleat, Polyvinylbutyral, Polyallylphtalat oder Polyallylmelamin; sowie deren Copolymeren mit Olefinen.

[0121] Beispiele für Homopolymere und Copolymeren von cyclischen Ethern (B-5) sind Polyalkylenglycole, Polyethylenoxid, Polypropylenoxid oder Copolymeren davon mit Bisglycidylethern.

[0122] Beispiele für Polyacetale (B-6) sind Polyoxymethylen und jene Polyoxymethylene, die Ethylenoxid als ein Comonomer enthalten; Polyacetale, modifiziert mit thermoplastischen Polyurethanen, Acrylate oder MBS.

[0123] Beispiele für Polyurethane (B-8) sind jene, abgeleitet von Hydroxyl-beendeten Polyethern, Polyesteren oder Polybutadienen einerseits und aliphatischen oder aromatischen Polyisocyanaten andererseits, sowie die Vorstufen davon.

[0124] Beispiele für Polyamide und Copolyamide (B-9) sind jene, abgeleitet von Diaminen und Dicarbonsäuren und/oder von Aminocarbonsäuren oder den entsprechenden Lactamen, zum Beispiel Polyamid 4, Polyamid 6, Polyamid 6/6, 6/10, 6/9, 6/12, 4/6, 12/12, Polyamid 11, Polyamid 12, aromatische Polyamide, ausgehend von m-Xyldiamin und Adipinsäure; Polyamide, hergestellt aus Hexamethylendiamin und Isophthal- oder/und Terephthalsäure, und mit oder ohne ein Elastomer als Modifizierungsmittel, zum Beispiel Poly-2,4,4,-trimethyl-hexamethylen-terephthalamid oder Poly-m-phenylen-isophthalamid; und auch Blockcopolymere der vorstehend erwähnten Polyamide mit Polyolefinen, Olefin-Copolymeren, Ionomere oder chemisch gebundene oder gepropfte Elastomere; oder mit Polyethern, zum Beispiel mit Polyethylenglycol, Polypropyleneglycol oder Polytetramethylenglycol; sowie Polyamide oder Copolyamide, modifiziert mit EPDM oder ABS; und Polyamide, kondensiert während des Verarbeitens (RIM-Polyamidsysteme).

[0125] Beispiele für Polyester (B-11) sind jene, abgeleitet von Dicarbonsäuren und Diolen und/oder von Hy-

droxycarbonsäuren oder den entsprechenden Lactonen, zum Beispiel Polyethylenterephthalat, Polybutylen-terephthalat, Poly-1,4-dimethyloxy-cyclohexanterephthalat, Polyalkylen-naphthalat (PAN) und Polyhydroxy-benzoate, sowie die Block-Copolyetherester, abgeleitet von Hydroxyl-beendeten Polyethern; und auch Polyester, modifiziert mit Polycarbonaten oder MBS.

[0126] Beispiele für von Aldehyden einerseits und Phenolen, Harnstoffen und Melaminen andererseits abgeleiteten Polymeren (B-14) sind Phenol/Formaldehyd-Harze, Harnstoff/Formaldehyd-Harze und Melamin/Formaldehyd-Harze.

[0127] Beispiele für ungesättigte Polyester-Harze (B-16) sind jene, abgeleitet von Copolyestern von gesättigten und ungesättigten Dicarbonsäuren mit mehrwertigen Alkoholen und Vinyl-Verbindungen als Vernetzungsmittel, und auch Halogen-enthaltende Modifizierungen davon mit niederer Entflammbarkeit.

[0128] Beispiele für vernetzbare Acrylsäure-Harze (B-17) sind jene, abgeleitet von substituierten Acrylaten, zum Beispiel Epoxyacrylate, Urethanacrylate oder Polyesteracrylate.

[0129] Beispiele für Epoxid-Harze (B-19) sind jene, abgeleitet von aliphatischen, cycloaliphatischen, heterocyclischen oder aromatischen Glycidyl-Verbindungen, zum Beispiel Produkte von Diglycidylethern von Bisphenol A und Bisphenol F, die mit üblichen Härtern, wie Anhydriden oder Aminen, mit oder ohne Beschleunigern, vernetzt sind.

[0130] Beispiele für Cellulose oder chemisch modifizierte homologe Derivate davon (B-20) sind Celluloseacetate, Cellulosepropionate und Cellulosebutyrate, oder die Celluloseether, wie Methylcellulose.

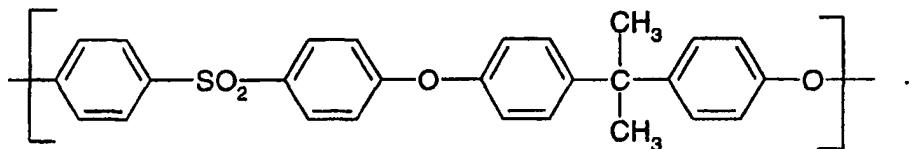
[0131] Beispiele für Copolymere von vinylaromatischen Monomeren (B-24) sind Styrol/Acrylnitril, Styrol/Alkylmethacrylat, Styrol/Butadien/Alkylacrylat, Styrol/Butadien/Alkylmethacrylat, Styrol/Maleinsäureanhydrid, Styrol/Acrylnitril/Methylacrylat.

[0132] Acrylsäureester/Styrol/Acrylnitril-Copolymer (ASA), Styrol/Acrylnitril-Copolymer (SAN) und Styrol/Maleinsäureanhydrid-Copolymer (SMA) sind besonders bevorzugt.

[0133] Beispiele für vinylaromatische Monomere sind Styrol, α -Methylstyrol, alle Isomeren von Vinyltoluol, insbesondere p-Vinyltoluol, alle Isomeren von Ethylstyrol, Propylstyrol, Vinylbiphenyl, Vinylnaphthalin und Vinylanthracen. Geeignete Comonomere für diese vinylaromatischen Monomere sind zum Beispiel Nitrile, Maleinsäureanhydride, Maleimide, Vinylacetat und Vinylchlorid oder Acryl-Derivate.

[0134] Komponente (B) ist vorzugsweise ausgewählt aus den Gruppen (B-2), (B-4), (B-6), (B-7), (B-8), (B-9), (B-11), (B-12) und (B-13).

[0135] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist Komponente (B) ein Polyacrylat, ein Polymethacrylat (PMA), Polymethylmethacrylat (PMMA), Polyacrylnitril (PAN), ein Polyvinylalkohol (PVA), ein Polyvinylacetat (PVAc), Polyoxytmethylen (POM), Polyphenylenether (PPE), ein Polyurethan, Polyamid 3 (PA 3), Polyamid 6 (PA 6), Polyamid 11 (PA 11), Polyamid 12 (PA 12), Polyamid 66 (PA 66), Polyethylenterephthalat (PET), Polybutylen-terephthalat (PBT), Polymilchsäure (PLA), Polycarbonat (PC) oder ein Polyethersulfon (PES) oder ein aromatisches saliphatisches Polysulfon (PSP) mit einer wiederkehrenden Einheit der Formel



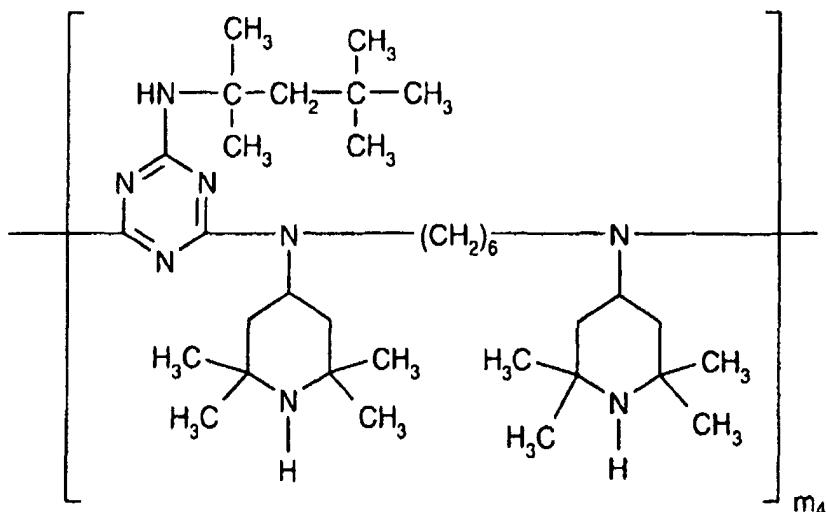
[0136] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist Komponente (B) Polyamid (PA.), Acrylsäureester/Styrol/Acrylnitril-Copolymer (ASA), Styrol/Acrylnitril-Copolymer (SAN), Styrol/Maleinsäureanhydrid-Copolymer (SMA) oder Polyetheramid.

[0137] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist Komponente (B) Polymethylacrylat (PMA), Polymethylmethacrylat (PMMA), Polyamid (PA), Polyoxytmethylen (POM), Acrylsäureester/Styrol/Acrylnitril-Copolymer (ASA) oder Polyetheramid.

[0138] Bevorzugte Stabilisatorgemische sind jene, worin Komponente (A) die Verbindung Di-(2,2,6,6-tetra-

methyl-piperidin-4-yl)-sebacat darstellt, Komponente (B) Polyethylenterephthalat (PET), Polyamid 6 (PA 6), Polycarbonat (PC), Polymethylacrylat (PMA) oder Polymethylmethacrylat (PMMA), insbesondere Polymethylmethacrylat (PMMA), darstellt und das Gewichtsverhältnis der Komponenten (A):(B) 5:1 bis 1:5 ist.

[0139] Weitere bevorzugte Stabilisatorgemische sind jene, worin Komponente (A) die Verbindung Di-(2,2,6,6-tetramethyl-piperidin-4-yl)-sebacat oder die Verbindung der Formel



wobei m_4 eine Zahl von 2 bis 40 ist, darstellt, und Komponente (B) Polyamid (PA), Polyoxymethylen (POM) oder Polyetheramid darstellt.

[0140] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform dieser Erfindung betrifft eine Zusammensetzung, die zusätzlich als eine weitere Komponente (XX) ein organisches Salz von Ca, ein anorganisches Salz von Ca, Ca-Oxid oder Ca-Hydroxid enthält.

[0141] Beispiele für ein organisches Salz von Ca sind Ca-Stearat, Ca-Laurat, Ca-Lactat und Ca-Stearoyllactat.

[0142] Beispiele für ein anorganisches Salz von Ca sind CaCO_3 , CaCl_2 , CaF_2 , $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, CaHPO_4 , $\text{Ca}(\text{PO}_3)_2$, $\text{Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$, CaSO_4 und CaSiO_3 .

[0143] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform dieser Erfindung betrifft eine Zusammensetzung, die zusätzlich als eine weitere Komponente (XXX) ein organisches Salz von Zn, ein anorganisches Salz von Zn, Zn-Oxid, Zn-Hydroxid, ein organisches Salz von Mg, ein anorganisches Salz von Mg, Mg-Oxid oder Mg-Hydroxid enthält.

[0144] Organische Salze von Zink oder Magnesium sind vorzugsweise ein Acetylacetonat oder ein aliphatisches Monocarboxylat mit zum Beispiel 1 bis 24 Kohlenstoffatomen. Magnesiumacetat, -laurat und -stearat, Zinkformiat, -acetat, -oenanthat, -laurat und -stearat sowie Zinkacetylacetonat und Magnesiumacetylacetonat sind einige der besonders bevorzugten Beispiele.

[0145] Zinkstearat, Magnesiumstearat, Zinkacetylacetonat, Magnesiumacetylacetonat, Zinkacetat und Magnesiumacetat sind von besonderem Interesse.

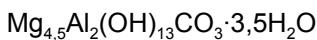
[0146] Das anorganische Salz von Zink oder Magnesium ist zum Beispiel ein Carbonat, das eine Verbindung enthält, wie

- Zn-Hydroxid-carbonat, Mg-Hydroxid-carbonat, Dolomit, zum Beispiel ein Ca/Mg-Carbonat, wie Microdol Super® von Micro Minerals®; oder
- ein natürliches oder synthetisches Hydrotalcit.

[0147] Von natürlichem Hydrotalcit wird angenommen, dass es eine Struktur $\text{Mg}_6\text{Al}_2(\text{OH})_{16}\text{CO}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ besitzt. Eine typische empirische Formel von einem synthetischen Hydrotalcit ist



[0148] Beispiele des synthetischen Produkts schließen ein:



oder



[0149] Bevorzugte synthetische Hydrotalcite sind L-55R II® von REHEIS® sowie ZHT-4A® und DHT-4A® von Kyowa Chemical Industry Co®.

[0150] Das Stabilisatorgemisch ist zum Stabilisieren von Polyolefinen gegen durch Licht, Wärme oder Oxidation induzierten Abbau verwendbar. Beispiele für geeignete Polyolefine werden im Nachstehenden gezeigt.

1. Polymere von Monoolefinen und Diolefinen, zum Beispiel Polypropylen, Polyisobutylen, Polybut-1-en, Poly-4-methylpent-1-en, Polyisopren oder Polybutadien, sowie Polymere von Cycloolefinen, zum Beispiel von Cyclopenten oder Norbornen, Polyethylen (das gegebenenfalls vernetzt sein kann), zum Beispiel Niederdruck- oder hoch dichtes Polyethylen (HDPE), Niederdruck- oder hoch dichtes Polyethylen mit hohem Molekulargewicht (HDPE-HMW), Niederdruck- oder hoch dichtes Polyethylen mit sehr hohem Molekulargewicht (IDPE-UHMW), mittel dichtes Polyethylen (MDPE), Hochdruck- oder niedrig dichtes Polyethylen (LDPE), lineares Hochdruck- oder niedrig dichtes Polyethylen (LLDPE), (VLDPE) und (ULDPE).

[0151] Polyolefine, d. h. die Polymere von Monoolefinen, die in dem vorangehenden Absatz beispielhaft angegeben wurden, vorzugsweise Polyethylen und Polypropylen, können durch verschiedene und insbesondere durch die nachstehenden Verfahren hergestellt werden:

a) radikalische Polymerisation (normalerweise unter hohem Druck und bei hoher Temperatur).
 b) katalytische Polymerisation unter Verwendung eines Katalysators, der normalerweise ein oder mehr als ein Metall von Gruppen IVb, Vb, VIb oder VIII von dem Periodensystem enthält. Diese Metalle haben gewöhnlich einen oder mehr als einen Liganden, typischerweise Oxide, Halogenide, Alkoholate, Ester, Ether, Amine, Alkyle, Alkenyle und/oder Aryle, die entweder π- oder σ-koordiniert sein können. Diese Metall-Komplexe können in freier Form oder fixiert an Substrate, typischerweise an aktiviertem Magnesiumchlorid, Titan(III)chlorid, Aluminiumoxid oder Siliciumoxid, vorliegen. Diese Katalysatoren können in dem Polymerisationsmedium löslich oder unlöslich sein. Die Katalysatoren können selbst bei der Polymerisation verwendet werden oder weitere Aktivatoren können verwendet werden, typischerweise Metallalkyle, Metallhydride, Metallalkylhalogenide, Metallalkyloxide oder Metallalkyloxane, wobei die Metalle Elemente von Gruppen Ia, IIa und/oder IIIa von dem Periodensystem sind. Die Aktivatoren können zweckmäßigerverweise mit weiteren Ester-, Ether-, Amin- oder Silyl-Gruppen modifiziert sein.

[0152] Diese Katalysatorsysteme werden gewöhnlich Phillips-, Standard Oil Indiana-, Ziegler(-Natta)-, TNZ (DuPont)-, Metallocen- oder Single-Site-Katalysatoren (SSC) genannt.

2. Gemische von den unter 1) erwähnten Polymeren, zum Beispiel Gemische von Polypropylen mit Polyisobutylen, Polypropylen mit Polyethylen (zum Beispiel PP/HDPE, PP/LDPE) und Gemische von verschiedenen Arten von Polyethylen (zum Beispiel LDPE/HDPE).
 3. Copolymere von Monoolefinen und Diolefinen mit einander oder mit anderen Vinyl-Monomeren, zum Beispiel Ethylen/Propylen-Copolymere, lineares Hochdruck- oder niedrig dichtes Polyethylen (LLDPE) und Gemische davon mit Hochdruck- oder niedrig dichtem Polyethylen (LDPE), Propylen/But-1-en-Copolymere, Propylen/Isobutylen-Copolymere, Ethylen/But-1-en-Copolymere, Ethylen/Hexen-Copolymere, Ethylen/Methylpenten-Copolymere, Ethylen/Hepten-Copolymere, Ethylen/Octen-Copolymere, Propylen/Butadien-Copolymere, Isobutylen/Isopren-Copolymere, Ethylen/Alkylacrylat-Copolymere, Ethylen/Alkylmethacrylat-Copolymere, Ethylen/Vinylacetat-Copolymere und deren Copolymere mit Kohlenmonoxid oder Ethylen/Acrylicsäure-Copolymere und deren Salze (Ionomere) sowie Terpolymere von Ethylen mit Propylen und einem Dien, wie Hexadien, Dicyclopentadien oder Ethylen-Norbornen; und Gemische von solchen Copolymeren mit einander und mit vorstehend unter 1) erwähnten Polymeren, zum Beispiel Polypropylen/Ethylen-Propylen-Copolymere, LDPE/Ethylen-Vinylacetat-Copolymere (EVA), LDPE/Ethylen-Acrylicsäure-Copolymere (EAA), LLDPE/EVA, LLDPE/EAA und alternierende oder statistische Polyalkylen/Kohlenmonoxid-Copolymere und Gemische davon mit anderen Polymeren, zum Beispiel Polyamide.

[0153] Die Erfindung betrifft deshalb auch ein Verfahren zum Stabilisieren eines Polyolefins gegen durch Licht, Wärme oder Oxidation induzierten Abbau, das Einarbeiten in das Polyolefin des Stabilisatorgemisches,

wie in Anspruch 1 definiert, umfasst.

[0154] Die vorstehend unter Punkt 1. angeführten Polyolefine sind bevorzugt. Polyethylen und Polypropylen sowie ein Polyethylen-Copolymer oder ein Polypropylen-Copolymer sind besonders bevorzugt.

[0155] Die Komponenten des Stabilisatorgemisches können zu dem zu stabilisierenden Polyolefin, entweder einzeln oder gemischt miteinander, gegeben werden. Das Stabilisatorgemisch (Komponenten A und B) liegt vorzugsweise in einer Menge von 0,01 bis 5%, insbesondere 0,05 bis 1%, bezogen auf das Gewicht des Polyolefins, vor.

[0156] Komponente (B) liegt in einer Menge von 0,005 bis 1,0%, 0,01 bis 1%, 0,05 bis 1,0%, 0,05 bis 0,5%, insbesondere 0,05 bis 0,2% oder 0,01 bis 0,2%, bezogen auf das Gewicht des Polyolefins, vor.

[0157] Die Ca-Verbindung (Komponente (XX)) liegt gegebenenfalls in dem zu stabilisierenden Material in einer Menge von zum Beispiel 0,005 bis 1%, vorzugsweise 0,05 bis 0,2%, vor.

[0158] Komponente (XXX) liegt gegebenenfalls in dem zu stabilisierenden Material in einer Menge von zum Beispiel 0,005 bis 1%, insbesondere 0,05 bis 0,2%, bezogen auf das Gewicht des Materials, vor.

[0159] Das Gewichtsverhältnis der Komponenten (A):(XX) ist zum Beispiel 1:10 bis 100:1, vorzugsweise 1:5 bis 5:1, insbesondere 1:2 bis 2:1.

[0160] Das Gewichtsverhältnis der Komponenten (A):(XXX) ist zum Beispiel 1:10 bis 20:1, vorzugsweise 1:5 bis 5:1, insbesondere 1:2 bis 2:1.

[0161] Das Stabilisatorgemisch oder die einzelnen Komponenten davon können in das Polyolefin durch bekannte Verfahren, zum Beispiel vor oder während des Formens oder durch Auftragen der gelösten oder dispergierten Verbindungen auf das Polyolefin, falls erforderlich, mit anschließender Verdampfung des Lösungsmittels, eingearbeitet werden. Das Stabilisatorgemisch kann zu dem Polyolefin in Form eines Pulvers, Granulaten oder eines Masterbatches gegeben werden, das das Gemisch in zum Beispiel einer Konzentration von 2,5 bis 25 Gewichtsprozent enthält.

[0162] Falls erwünscht, können die Komponenten des Stabilisatorgemisches miteinander vor der Einarbeitung in das Polyolefin schmelzvermischt werden.

[0163] Das Stabilisatorgemisch oder dessen Komponenten können vor oder während der Polymerisation oder vor dem Vernetzen zugesetzt werden.

[0164] Die auf diese Weise stabilisierten Materialien können in einer breiten Vielzahl von Formen, zum Beispiel als Filme, Fasern, Bänder, Formzusammensetzungen, Profile oder als Bindemittel für Anstrichstoffe, Klebstoffe oder Kitte, verwendet werden.

[0165] Das erfindungsgemäß stabilisierte Polyolefin kann zusätzlich auch verschiedene herkömmliche Additive enthalten, zum Beispiel:

1. Antioxidantien

1.1. Alkylierte Monophenole, zum Beispiel 2,6-Di-tert-butyl-4-methylphenol, 2-tert-Butyl-4,6-di-methylphenol, 2,6-Di-tert-butyl-4-ethylphenol, 2,6-Di-tert-butyl-4-n-butylphenol, 2,6-Di-tert-butyl-4-isobutylphenol, 2,6-Dicyclopentyl-4-methylphenol, 2-(α -Methylcyclohexyl)-4,6-dimethyl-Phenol, 2,6-Dioctadecyl-4-methylphenol, 2,4,6-Tricyclohexylphenol, 2,6-Di-tert-butyl-4-methoxymethylphenol, Nonylphenole, die in den Seitenketten linear oder verzweigt sind, zum Beispiel 2,6-Di-nonyl-4-methylphenol, 2,4-Dimethyl-6-(1'-methylundec-1'-yl)-Phenol, 2,4-Dimethyl-6-(1'-methylheptadec-1'-yl)-Phenol, 2,4-Dimethyl-6-(1'-methyltridec-1'-yl)-Phenol und Gemische davon.

1.2. Alkylthiomethylphenole, zum Beispiel 2,4-Dioctylthiomethyl-6-tert-butylphenol, 2,4-Dioctylthiomethyl-6-methylphenol, 2,4-Dioctylthiomethyl-6-ethylphenol, 2,6-Di-dodecylthiomethyl-4-nonylphenol.

1.3. Hydrochinone und alkylierte Hydrochinone, zum Beispiel 2,6-Di-tert-butyl-4-methoxy-Phenol, 2,5-Di-tert-butylhydrochinon, 2,5-Di-tert-amylhydrochinon, 2,6-Diphenyl-4-octadecyloxyphenol, 2,6-Di-tert-butylhydrochinon, 2,5-Di-tert-butyl-4-hydroxyanisol, 3,5-Di-tert-butyl-4-hydroxyanisol, 3,5-Di-tert-butyl-4-hydroxyphenylstearat, Bis-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)-adipat.

- 1.4. Tocopherole, zum Beispiel α -Tocopherol, β -Tocopherol, γ -Tocopherol, 6-Tocopherol und Gemische davon (Vitamin E).
- 1.5. Hydroxylierte Thiodiphenylether, zum Beispiel 2,2'-Thiobis-(6-tert-butyl-4-methylphenol), 2,2'-Thiobis-(4-octylphenol), 4,4'-Thiobis-(6-tert-butyl-3-methylphenol), 4,4'-Thiobis-(6-tert-butyl-2-methylphenol), 4,4'-Thiobis-(3,6-di-sec-amylphenol), 4,4'-Bis-(2,6-dimethyl-4-hydroxyphenyl)-disulfid.
- 1.6. Alkyldenbisphenole, zum Beispiel 2,2'-Methylen-bis-(6-tert-butyl-4-methylphenol), 2,2'-Methylen-bis-(6-tert-butyl-4-ethylphenol), 2,2'-Methylen-bis-[4-methyl-6-(α -methylcyclohexyl)-phenol], 2,2'-Methylen-bis-(4-methyl-6-cyclohexylphenol), 2,2'-Methylen-bis-(6-nonyl-4-methylphenol), 2,2'-Methylen-bis-(4,6-di-tert-butylphenol), 2,2'-Ethyliden-bis-(4,6-di-tert-butylphenol), 2,2'-Ethyliden-bis-(6-tert-butyl-4-isobutylphenol), 2,2'-Methylen-bis-[6-(α -methylbenzyl)-4-nonylphenol], 2,2'-Methylen-bis-[6-(α , α -dimethylbenzyl)-4-nonylphenol], 4,4'-Methylen-bis-(2,6-di-tert-butylphenol), 4,4'-Methylen-bis-(6-tert-butyl-2-methylphenol), 1,1-Bis-(5-tert-butyl-4-hydroxy-2-methylphenyl)butan, 2,6-Bis-(3-tert-butyl-5-methyl-2-hydroxybenzyl)-4-methylphenol, 1,1,3-Tris-(5-tert-butyl-4-hydroxy-2-methylphenyl)butan, 1,1-Bis-(5-tert-butyl-4-hydroxy-2-methylphenyl)-3-n-dodecylmercaptobutan, Ethylenglycol-bis-[3,3-bis-(3'-tert-butyl-4'-hydroxyphenyl)butyrat], Bis-(3-tert-butyl-4-hydroxy-5-methyl-phenyl)dicyclopentadien, Bis-(2-(3'-tert-butyl-2'-hydroxy-5'-methylbenzyl)-6-tert-butyl-4-methylphenyl)-terephthalat, 1,1-Bis-(3,5-dimethyl-2-hydroxyphenyl)-butan, 2,2-Bis-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)-propan, 2,2-Bis-(5-tert-butyl-4-hydroxy-2-methylphenyl)-4-n-dodecylmercaptobutan, 1,1,5,5-Tetra-(5-tert-butyl-4-hydroxy-2-methylphenyl)pentan.
- 1.7. O-, N- und S-Benzyl-Verbindungen, zum Beispiel 3,5,3',5'-Tetra-tert-butyl-4,4'-dihydroxy-dibenzylether, Octadecyl-4-hydroxy-3,5-dimethylbenzylmercaptoacetat, Tridecyl-4-hydroxy-3,5-di-tert-butylbenzylmercaptoacetat, Tris-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)-amin, Bis-(4-tert-butyl-3-hydroxy-2,6-dimethylbenzyl)-dithioterephthalat, Bis-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxy-benzyl)-sulfid, Isooctyl-3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzylmercaptoacetat.
- 1.8. Hydroxybenzylierte Malonate, zum Beispiel Di-octadecyl-2,2-bis-(3,5-di-tert-butyl-2-hydroxybenzyl)-malonat, Di-octadecyl-2-(3-tert-butyl-4-hydroxy-5-methylbenzyl)-malonat, Di-dodecyl-mercaptoproethyl-2,2-bis-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)-malonat, Bis-[4-(1,1,3,3-tetramethyl-butyl)-phenyl]-2,2-bis-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)-malonat.
- 1.9. Aromatische Hydroxybenzyl-Verbindungen, zum Beispiel 1,3,5-Tris-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)-2,4,6-trimethylbenzol, 1,4-Bis-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)-2,3,5,6-tetramethyl-benzol, 2,4,6-Tris-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)-phenol.
- 1.10. Triazin-Verbindungen, zum Beispiel 2,4-Bis-(octylmercapto)-6-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxy-anilino)-1,3,5-triazin, 2-Octylmercapto-4,6-bis-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyanilino)-1,3,5-triazin, 2-Octylmercapto-4,6-bis-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenoxy)-1,3,5-triazin, 2,4,6-Tris-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenoxy)-1,2,3-triazin, 1,3,5-Tris-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)-isocyanurat 1,3,5-Tris-(4-tert-butyl-3-hydroxy-2,6-dimethylbenzyl)-isocyanurat, 2,4,6-Tris-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenylethyl)-1,3,5-triazin, 1,3,5-Tris-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxy-phenylpropionyl)-hexahydro-1,3,5-triazin, 1,3,5-Tris-(3,5-dicyclohexyl-4-hydroxybenzyl)-isocyanurat.
- 1.11. Benzylphosphonate, zum Beispiel Dimethyl-2,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl-phosphonat, Diet-hyl-3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl-phosphonat, Dioctadecyl-3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl-phosphonat, Dioctadecyl-5-tert-butyl-4-hydroxy-3-methylbenzyl-phosphonat, das Calciumsalz von dem Monoethyl-ester von 3,5-Di-tert-butyl-4-hydroxybenzylphosphonsäure.
- 1.12. Acylaminophenole, zum Beispiel 4-Hydroxy-lauranilid, 4-Hydroxy-stearanilid, Octyl-N-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)-carbamat.
- 1.13. Ester von β -(3,5-Di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)-propionsäure mit ein- oder mehrwertigen Alkoholen, zum Beispiel mit Methanol, Ethanol, n-Octanol, i-Octanol, Octadecanol, 1,6-Hexandiol, 1,9-Nonandiol, Ethylenglycol, 1,2-Propandiol, Neopentylglycol, Thiodiethylenglycol, Diethylenglycol, Triethylenglycol, Pentaerythrit, Tris-(hydroxyethyl)-isocyanurat, N,N'-Bis-(hydroxyethyl)-oxamid, 3-Thiaundecanol, 3-Thiapentadecanol, Trimethylhexandiol, Trimethylolpropan, 4-Hydroxymethyl-1-phospha-2,6,7-trioxabicyclo-[2.2.2]-octan.
- 1.14. Ester von β -(5-tert-Butyl-4-hydroxy-3-methylphenyl)-propionsäure mit ein- oder mehrwertigen Alkoholen, zum Beispiel mit Methanol, Ethanol, n-Octanol, i-Octanol, Octadecanol, 1,6-Hexandiol, 1,9-Nonandiol, Ethylenglycol, 1,2-Propandiol, Neopentylglycol, Thiodiethylenglycol, Diethylenglycol, Triethylenglycol, Pentaerythrit, Tris-(hydroxyethyl)-isocyanurat, N,N'-Bis-(hydroxyethyl)-oxamid, 3-Thiaundecanol, 3-Thiapentadecanol, Trimethylhexandiol, Trimethylolpropan, 4-Hydroxymethyl-1-phospha-2,6,7-trioxabicyclo[2.2.2]-octan; 3,9-Bis-[2-(3-(3-tert-butyl-4-hydroxy-5-methylphenyl)-propionyloxy)-1,1-dimethylethyl]-2,4,8,10-tetraoxa-spiro-[5.5]-undecan.
- 1.15. Ester von β -(3,5-Dicyclohexyl-4-hydroxyphenyl)-propionsäure mit ein- oder mehrwertigen Alkoholen, zum Beispiel mit Methanol, Ethanol, Octanol, Octadecanol, 1,6-Hexandiol, 1,9-Nonandiol, Ethylenglycol, 1,2-Propandiol, Neopentylglycol, Thiodiethylenglycol, Diethylenglycol, Triethylenglycol, Pentaerythrit,

Tris-(hydroxyethyl)-isocyanurat, N,N'-Bis-(hydroxyethyl)-oxamid, 3-Thiaundecanol, 3-Thiapentadecanol, Trimethylhexandiol, Trimethylolpropan, 4-Hydroxymethyl-1-phospho-2,6,7-trioxabicyclo-[2.2.2]-octan.

1.16. Ester von 3,5-Di-tert-butyl-4-hydroxyphenylessigsäure mit ein- oder mehrwertigen Alkoholen, zum Beispiel mit Methanol, Ethanol, Octanol, Octadecanol, 1,6-Hexandiol, 1,9-Nonandiol, Ethylen-glycol, 1,2-Propandiol, Neopentyl-glycol, Thiodiethylenglycol, Diethylen-glycol, Triethylen-glycol, Pentaerythrit, Tris-(hydroxyethyl)-isocyanurat, N,N'-Bis-(hydroxyethyl)-oxamid, 3-Thiaundecanol, 3-Thiapentadecanol, Trimethylhexandiol, Trimethylolpropan, 4-Hydroxymethyl-1-phospho-2,6,7-trioxabicyclo-[2.2.2]-octan.

1.17. Amide von β -(3,5-Di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)-propionsäure zum Beispiel N,N'-Bis-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl-propionyl)-hexamethylen-diamid, N,N'-Bis-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxy-phenylpropionyl)-trimethylen-diamid, N,N'-Bis-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl-propionyl)-hydrazid, N,N'-Bis-[2-(3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)-propionyloxy)-ethyl]-oxamid(Naugard® XL-1, bezogen von Uniroyal).

1.18. Ascorbinsäure (Vitamin C)

1.19. Aminische Antioxidantien, zum Beispiel N,N-Di-isopropyl-p-phenylendiamin, N,N'-Di-sec-butyl-p-phenylendiamin, N,N'-Bis-(1,4-dimethylpentyl)-p-phenylendiamin, N,N'-Bis-(1-ethyl-3-methylpentyl)-p-phenylendiamin, N,N'-Bis-(1-methylheptyl)-p-phenylendiamin, N,N'-Dicyclohexyl-p-phenylendiamin, N,N'-Diphenyl-p-phenylendiamin, N,N'-Bis-(2-naphthyl)-p-phenyleldiamin, N-Isopropyl-N'-phenyl-p-phenylendiamin, N-(1,3-Dimethylbutyl)-N'-phenyl-p-phenylendiamin, N-(1-Methylheptyl)-N'-phenyl-p-phenylendiamin, N-Cyclohexyl-N'-phenyl-p-phenylendiamin, 4-(p-Toluolsulfamoyl)-diphenyl-amin, N,N'-Dimethyl-N,N'-di-sec-butyl-p-phenylendiamin, Diphenylamin, N-Allyldiphenylamin, 4-Isopropoxy-di-phenyl-amin, N-Phenyl-1-naphthylamin, N-(4-tert-Octylphenyl)-1-naphthylamin, N-Phenyl-2-naphthylamin, octyliertes Diphenylamin, zum Beispiel p,p'-Di-tert-octyldiphenylamin, 4-n-Butylaminophenol, 4-Butyrylaminophenol, 4-Nonanoylaminophenol, 4-Dodecanoyl-aminophenol, 4-Octadecanoyl-aminophenol, Bis-(4-methoxyphenyl)-amin, 2,6-Di-tert-butyl-4-dimethylamino-methylphenol, 2,4'-Diamino-diphenylmethan, 4,4'-Diamino-diphenylmethan, N,N,N',N'-Tetra-methyl-4,4'-diamino-diphenylmethan, 1,2-Bis-[(2-methylphenyl)-amino]-ethan, 1,2-Bis-(phenyl-amino)propan, (o-Tolyl)-biguanid, Bis-[4-(1',3'-dimethylbutyl)-phenyl]-amin, tert-octyliertes N-Phenyl-1-naphthylamin, ein Gemisch von mono- und dialkylierten tert-Butyl/tert-Octyldiphenyl-aminen, ein Gemisch von mono- und dialkylierten Nonyldiphenylaminen, ein Gemisch von mono- und dialkylierten Dodecyldiphenylaminen, ein Gemisch von mono- und dialkylierten Isopropyl/Isohexyldiphenylaminen, ein Gemisch von mono- und dialkylierten tert-Butyldiphenylaminen, 2,3-Dihydro-3,3-dimethyl-4H-1,4-benzothiazin, Phenothiazin, ein Gemisch von mono- und dialkylierten tert-Butyl/tert-Octylphenothiazinen, ein Gemisch von mono- und dialkylierten tert-Octylphenothiazinen, N-Allylphenothiazin, N,N,N',N'-Tetraphenyl-1,4-diaminobut-2-en, N,N-Bis-(2,2,6,6-tetra-methylpiperid-4-yl-hexamethylen-diamin, Bis-(2,2,6,6-tetramethyl-piperid-4-yl)-sebacat, 2,2,6,6-Tetramethyl-piperidin-4-on, 2,2,6,6-Tetramethyl-piperidin-4-ol.

2. UV-Absorptionsmittel und Lichtstabilisatoren

2.1. 2-(2'-Hydroxyphenyl)-benzotriazole, zum Beispiel 2-(2'-Hydroxy-5'-methylphenyl)-benzotriazol, 2-(3',5'-Di-tert-butyl-2'-hydroxyphenyl)-benzotriazol, 2-(5'-tert-Butyl-2'-hydroxyphenyl)-benzotriazol, 2-(2'-Hydroxy-5'-(1,1,3,3-tetramethyl-butyl)-phenyl)-benzotriazol, 2-(3',5'-Di-tert-butyl-2'-hydroxy-phenyl)-5-chlorbenzotriazol, 2-(3'-tert-Butyl-2'-hydroxy-5'-methyl-phenyl)-5-chlorbenzotriazol, 2-(3'-sec-Butyl-5'-tert-butyl-2'-hydroxy-phenyl)-benzotriazol, 2-(2'-Hydroxy-4'-octyloxy-phenyl)-benzotriazol, 2-(3',5'-Di-tert-amyl-2'-hydroxyphenyl)-benzotriazol, 2-(3',5'-Bis-(α,α -dimethylbenzyl)-2'-hydroxyphenyl)-benzotriazol, 2-(3'-tert-Butyl-2'-hydroxy-5'-(2-octyloxy-carbonylethyl)-phenyl)-5-chlorbenzotriazol, 2-(3'-tert-Butyl-5'-(2-(2-ethylhexyl-oxy)-carbonylethyl)-2'-hydroxyphenyl)-5-chlorbenzotriazol, 2-(3'-tert-Butyl-2'-hydroxy-5'-(2-methoxy-carbonylethyl)-phenyl)-5-chlorbenzotriazol, 2-(3'-tert-Butyl-2'-hydroxy-5'-(2-methoxy-carbonylethyl)-phenyl)-benzotriazol, 2-(3'-tert-Butyl-2'-hydroxy-5'-(2-octyloxycarbonyl-ethyl)-phenyl)-benzotriazol, 2-(3'-tert-Butyl-5'-(2-(2-ethylhexyloxy)-carbonylethyl)-2'-hydroxy-phenyl)-benzotriazol, 2-(3'-tert-Butyl-5'-methyl-phenyl)-benzotriazol, 2-(3'-tert-Butyl-2'-hydroxy-5'-(2-isooctyl-oxycarbonyl-ethyl)-phenylbenzotriazol, 2,2'-Methylen-bis-[4(1,1,3,3-tetra-methylbutyl)-6-benzotriazol-2-ylphenol]; das Umesterungsprodukt von 2-[3'-tert-Butyl-5'-(2-methoxy-carbonylethyl)-2'-hydroxyphenyl]-2H-benzotriazol mit Polyethylenglycol 300; [R-CH₂-CH₂-COO-CH₂-CH₂]2, worin R = 3'-tert-Butyl-4'-hydroxy-5'-2H-benzotriazol-2-yl-phenyl, 2-[2'-Hydroxy-3'-(α,α -dimethylbenzyl)-5'-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)-phenyl]-benzotriazol; 2-[2'-Hydroxy-3'-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)-5'-(α,α -dimethylbenzyl)-phenyl]-benzotriazol.

2.2. 2-Hydroxybenzophenone, zum Beispiel die 4-Hydroxy-, 4-Methoxy-, 4-Octyloxy-, 4-Decyloxy-, 4-Dodecyloxy-, 4-Benzylxy-, 4,2',4'-Trihydroxy- und 2'-Hydroxy-4,4'-dimethoxy-Derivate.

2.3. Ester von substituierten und unsubstituierten Benzoesäuren, zum Beispiel 4-tert-Butylphenyl-salicylat, Phenyl-salicylat, Octylphenyl-salicylat, Dibenzoyl-resorcin, Bis-(4-tert-butylbenzoyl)-resorcin, Benzoyl-resorcin, 2,4-Di-tert-butylphenyl-3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzoat, Hexadecyl-3,5-di-tert-butyl-4-hydroxy-

benzoat, Octadecyl-3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzoat, 2-Methyl-4,6-di-tert-butylphenyl-3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzoat.

2.4. Acrylate, zum Beispiel Ethyl- α -cyano- β,β -diphenylacrylat, Isooctyl- α -cyano- β,β -diphenylacrylat, Methyl- α -carbomethoxycinnamat, Methyl- α -cyano- β -methyl-p-methoxycinnamat, Butyl- α -cyano- β -methyl-p-methoxycinnamat, Methyl- α -carbomethoxy-p-methoxycinnamat und N-(β -Carbomethoxy- β -cyanovinyl)-2-methylindolin.

2.5. Nickel-Verbindungen, zum Beispiel Nickel-Komplexe von 2,2'-Thio-bis-[4-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)phenol], wie der 1:1 oder 1:2 Komplex, mit oder ohne zusätzliche Liganden, wie n-Butylamin, Triethanolamin oder N-Cyclohexyldiethanolamin, Nickel-dibutylthiocarbamat, Nickel-Salze von den Monoalkylstern, zum Beispiel dem Methyl- oder Ethyl-ester, von 4-Hydroxy-3,5-di-tert-butylbenzylphosphonsäure, Nickel-Komplexe von Ketoximen, zum Beispiel von 2-Hydroxy-4-methylphenylundecylketoxim, Nickel-Komplexe von 1-Phenyl-4-lauroyl-5-hydroxypyrazol, mit oder ohne zusätzliche Liganden.

2.6. Oxamide, zum Beispiel 4,4'-Diocetylxyoxanilid, 2,2'-Di-ethoxyoxanilid, 2,2'-Diocetylxy-5, 5'-di-tert-butoxanilid, 2,2'-Didodecylxy-5,5'-di-tert-butoxanilid, 2-Ethoxy-2'-ethoxyoxanilid, N,N'-Bis-(3-dimethyl-aminopropyl)-oxamid, 2-Ethoxy-5-tert-butyl-2'-ethoxyoxanilid und dessen Gemisch mit 2-Ethoxy-2'-ethyl-5,4'-di-tert-butoxanilid, Gemische von o- und p-Methoxy-disubstituierten Oxaniliden und Gemische von o- und p-Ethoxy-disubstituierten Oxaniliden.

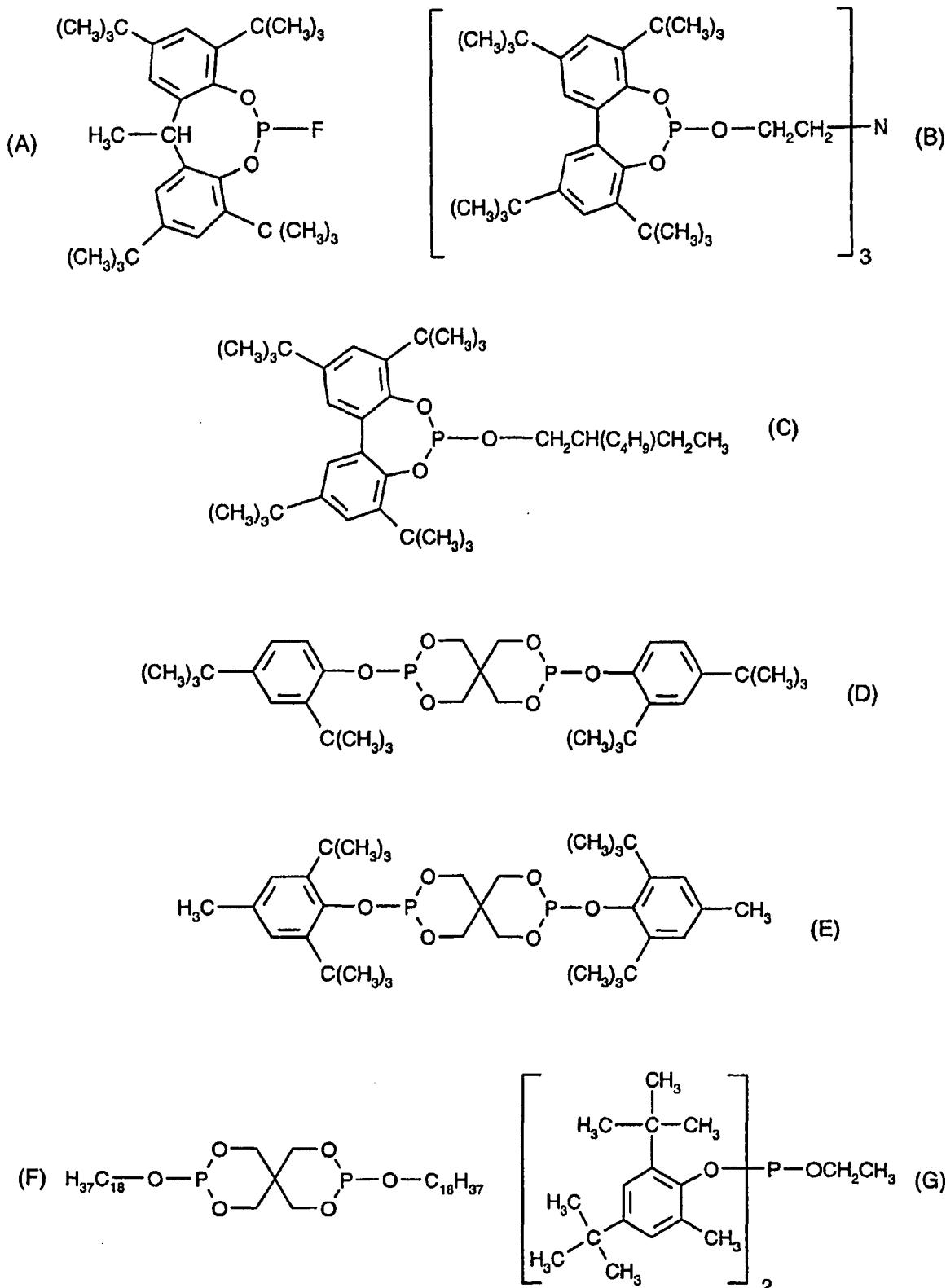
2.7. 2-(2-Hydroxyphenyl)-1,3,5-triazine, zum Beispiel 2,4,6-Tris-(2-hydroxy-4-octyloxy-phenyl)-1,3,5-triazin, 2-(2-Hydroxy-4-octyloxyphenyl)-4,6-bis-(2,4-dimethyl-phenyl)-1,3,5-triazin, 2-(2,4-Dihydroxy-phenyl)-4,6-bis-(2,4-dimethyl-phenyl)-1,3,5-triazin, 2,4-Bis-(2-hydroxy-4-propyl-oxyphenyl)-6-(2,4-dimethyl-phenyl)-1,3,5-triazin, 2-(2-Hydroxy-4-octyloxy-phenyl)-4,6-bis-(4-methyl-phenyl)-1,3,5-triazin, 2-(2-Hydroxy-4-tridecylxy-phenyl)-4,6-bis-(2,4-dimethyl-phenyl)-1,3,5-triazin, 2-[2-Hydroxy-4-(2-hydroxy-3-butyloxy-propoxy)-phenyl]-4,6-bis-(2,4-dimethyl)-1,3,5-triazin, 2-[2-Hydroxy-4-(2-hydroxy-3-octyloxy-propoxy)-phenyl]-4,6-bis-(2,4-dimethylphenyl)-1,3,5-triazin, 2-[4-(Dodecylxy/Tridecylxy-2-hydroxy-propoxy)-2-hydroxy-phenyl]-4,6-bis-(2,4-dimethylphenyl)-1,3,5-triazin, 2-[2-Hydroxy-4-(2-hydroxy-3-dodecyl-oxypropoxy)-phenyl]-4,6-bis-(2,4-dimethyl-phenyl)-1,3,5-triazin, 2-(2-Hydroxy-4-hexyloxy)-phenyl-4,6-diphenyl-1,3,5-triazin, 2-(2-Hydroxy-4-methoxy-phenyl)-4,6-diphenyl-1,3,5-triazin, 2,4,6-Tris-[2-hydroxy-4-(3-butoxy-2-hydroxy-propoxy)-phenyl]-1,3,5-triazin, 2-(2-Hydroxy-phenyl)-4-(4-methoxy-phenyl)-6-phenyl-1,3,5-triazin, 2-[2-Hydroxy-4-[3-(2-ethylhexyl-1-oxy)-2-hydroxy-propoxy]-phenyl]-4,6-bis-(2,4-dimethylphenyl)-1,3,5-triazin.

3. Metall-Desaktivatoren, zum Beispiel N,N'-Diphenyloxamid, N-Salicylal-N'-salicyloyl-hydrazin, N,N'-Bis-(salicyloyl)hydrazin, N,N'-Bis-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl-propionyl)-hydrazin, 3-Salicyloyl-amino-1,2,4-triazol, Bis-(benzyliden)-oxaryl-dihydrazid, Oxanilid, Isophthaloyl-dihydrazid, Sebacoyl-bisphenylhydrazid, N,N'-Diacyladipoyl-dihydrazid, N,N'-Bis-(salicyloyl)oxaryl-dihydrazid, N,N'-Bis-(salicyloyl)-thiopropionyl-dihydrazid.

4. Phosphite und Phosphonite, zum Beispiel Triphenyl-phosphit, Diphenylalkyl-phosphite, Phenylalkyl-phosphite, Tris-(nonylphenyl)-phosphit, Trilauryl-phosphit, Trioctadecyl-phosphit, Distearyl-pentaerythrit-diphosphit, Tris-(2,4-di-tert-butylphenyl)-phosphit, Diisodecyl-pentaerythrit-diphosphit, Bis-(2,4-di-tert-butylphenyl)-pentaerythrit-diphosphit, Bis-(2,4-di-cumylphenyl)-pentaerythrit-diphosphit, Bis-(2,6-di-tert-butyl-4-methylphenyl)-pentaerythrit-diphosphit, Diisodecyl-oxypentaerythrit-diphosphit, Bis-(2,4-di-tert-butyl-6-methylphenyl)-pentaerythrit-diphosphit, Bis-(2,4,6-tris-(tert-butylphenyl)-pentaerythrit-diphosphit, Tristearyl-sorbit-triphosphit, Tetrakis-(2,4-di-tert-butylphenyl)-4,4'-biphenylen-diphosphonit, 6-Isooctyloxy-2,4,8,10-tetra-tert-butyl-12H-dibenz[d,g]-1,3,2-dioxaphosphocin, Bis-(2,4-di-tert-butyl-6-methylphenyl)methyl-phosphit, Bis-(2,4-di-tert-butyl-6-methylphenyl)ethyl-phosphit, 6-Fluor-2,4,8,10-tetra-tert-butyl-12-methyl-dibenz[d,g]-1,3,2-dioxaphosphocin, 2,2',2"-Nitrilo-[tri-ethyltris-(3,3',5,5'-tetra-tert-butyl-1,1'-biphenyl-2,2'-diyl)-phosphit], 2-Ethylhexyl-(3,3',5,5'-tetra-tert-butyl-1,1'-biphenyl-2,2'-diyl)-phosphit, 5-Bu-tyl-5-ethyl-2-(2,4,6-tri-tert-butylphenoxy)-1,3,2-dioxaphosphiran.

[0166] Die nachstehenden Phosphite sind besonders bevorzugt:

Tris-(2,4-di-tert-butylphenyl)-phosphit (Irgafos® 168, Ciba-Geigy), Tris-(nonylphenyl)-phosphit,



5. Hydroxylamine, zum Beispiel N,N-Dibenzyl-hydroxylamin, N,N-Diethyl-hydroxylamin, N,N-Dioctyl-hydroxylamin, N,N-Dilauryl-hydroxylamin, N,N-Ditetradecyl-hydroxylamin, N,N-Dihexadecyl-hydroxylamin, N,N-Dioctadecyl-hydroxylamin, N-Hexadecyl-N-octadecyl-hydroxylamin, N-Heptadecyl-N-octadecyl-hydroxylamin, N,N-Dialkyl-hydroxylamin, abgeleitet von hydriertem Talgamin.

6. Nitron, zum Beispiel N-Benzyl- α -phenylnitron, N-Ethyl- α -methylnitron, N-Octyl- α -heptylnitron, N-Lauryl- α -undecylnitron, N-Tetradecyl- α -tridecylnitron, N-Hexadecyl- α -pentadecylnitron, N-Octadecyl- α -heptadecylnitron, N-Hexadecyl- α -heptadecylnitron, N-Octadecyl- α -hexadecylnitron, Nitron, abgeleitet von N,N-Di-alkylhydroxylamin, abgeleitet von hydriertem Talgamin.

7. Thiosynergisten, zum Beispiel Dilauryl-thiodipropionat oder Distearyl-thiodipropionat.

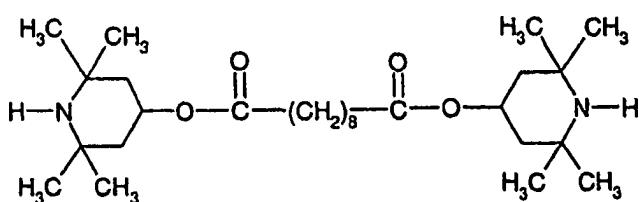
8. Peroxid-Fänger, zum Beispiel Ester von β -Thiodipropionsäure, zum Beispiel die Lauryl-, Stearyl-, Myristyl- oder Tridecylester, Mercaptobenzimidazol oder das Zink-Salz von 2-Mercaptobenzimidazol, Zink-dibutylthiocarbamat, Dioctadecyl-disulfid, Pentaerythrit-tetrakis-(β -dodecylmercapto)-propionat.
9. Polyamid-Stabilisatoren, zum Beispiel Kupfer-Salze in Kombination mit Jodiden und/oder Phosphor-Verbindungen und Salze von zweiwertigem Mangan.
10. Basische Co-Stabilisatoren, zum Beispiel Melamin, Polyvinylpyrrolidon, Dicyandiamid, Triallyl-cyanurat, Harnstoff-Derivate, Hydrazin-Derivate, Amine, Polyamide, Polyurethane, Alkalimetall-Salze und Erdalkalimetall-Salze von höheren Fettsäuren, zum Beispiel Calcium-stearat, Zink-stearat, Magnesium-behenat, Magnesium-stearat, Natrium-ricinoleat und Kalium-palmitat, Antimon-brenzcatechinat oder Zink-brenzcatechinat.
11. Keimbildungsmittel, zum Beispiel anorganische Substanzen, wie Talkum, Metalloxide, wie Titandioxid oder Magnesiumoxid, -phosphate, -carbonate oder -sulfate von, vorzugsweise, Erdalkali-Metallen; organischen Verbindungen, wie Mono- oder Polycarbonsäuren und den Salzen davon, zum Beispiel 4-tert-Butylbenzoësäure, Adipinsäure, Diphenylessigsäure, Natriumsuccinat oder Natrium-benzoat; polymere Verbindungen, wie ionische Copolymerne (Ionomere). Besonders bevorzugt sind 1,3;2,4-Bis-(3',4'-dimethyl-benzyliden)-sorbit, 1,3;2,4-Di-(para-methyl-dibenzyliden)-sorbit und 1,3;2,4-Di-(benzyliden)-sorbit.
12. Füllstoffe und Verstärkungsmittel, zum Beispiel Calciumcarbonat, Silicate, Glasfasern, Glashohlkugeln, Asbest, Talkum, Kaolin, Glimmer, Bariumsulfat, Metalloxide und -hydroxide, Ruß, Graphit, Holzmehl bzw. Sägemehl und Mehle oder Fasern von anderen natürlichen Produkten, synthetische Fasern.
13. Andere Additive, zum Beispiel Weichmacher, Gleitmittel, Emulgatoren, Pigmente, Rheologie-Additive, Katalysatoren, Fließsteuerungsmittel, optische Aufheller, flammensichere Mittel, antistatische Mittel und Treibmittel.
14. Benzofuranone und Indolinone, zum Beispiel jene, offenbart in US-A-4 325 863; US-A-4 338 244; US-A-5 175 312; US-A-5 216 052; US-A-5 252 643; DE-A-43 16 611; DE-A-43 16 622; DE-A-43 16 876; EP-A-0 589 839 oder EP-A-0 591 102 oder 3-[4-(2-Acetoxy-ethoxy)-phenyl]-5,7-di-tert-butylbenzofuran-2-on, 5,7-Di-tert-butyl-3-[4-(2-stearoyl-oxyethoxy)-phenyl]-benzofuran-2-on, 3,3'-Bis-[5,7-di-tert-butyl-3-(4-[2-hydroxy-ethoxy]-phenyl)-benzofuran-2-on], 5,7-Di-tert-butyl-3-(4-ethoxy-phenyl)benzofuran-2-on, 3-(4-Acetoxy-3,5-dimethyl-phenyl)-5,7-di-tert-butylbenzofuran-2-on, 3-(3,5-Dimethyl-4-pivaloyloxyphenyl)-5,7-di-tert-butylbenzofuran-2-on, 3-(3,4-Dimethyl-phenyl)-5,7-di-tert-butylbenzofuran-2-on, 3-(2,3-Dimethyl-phenyl)-5,7-di-tert-butylbenzofuran-2-on.

[0167] Das Gewichtsverhältnis des erfindungsgemäßen Stabilisatorgemisches zu den herkömmlichen Additiven kann zum Beispiel von 1:0,1 bis 1:5 sein.

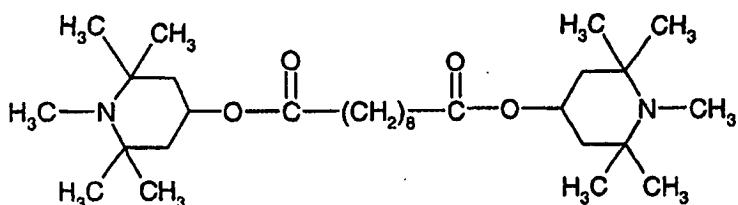
[0168] Die nachstehenden Beispiele erläutern die Erfindung genauer. Alle Prozent- und Teilangaben sind auf das Gewicht bezogen, sofern nicht anders ausgewiesen.

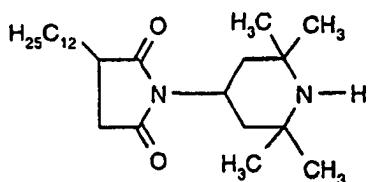
IN DEN NACHSTEHENDEN BEISPIELEN 1 BIS 4 VERWENDETE STABILISATOREN UND COADDITIVE:

Verbindung (13): ([®]TINUVIN 770)

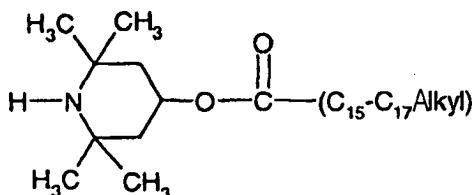


Verbindung (14): ([®]TINUVIN 765)





Verbindung (5-I):



PVA:	Polyvinylalkohol
PA:	Polyamid
PC:	Polycarbonat
PET:	Polyethylenterephthalat
PBT:	Polybutyleneterephthalat
PMMA:	Polymethylmethacrylat
POM:	Polyoxymethylen
TPU:	Thermoplastisches Polyurethan
PPE:	Polyphenylenether
ASA:	Acrylsäureester/Styrol/Acrylnitril-Copolymer
SAN:	Styrol/Acrylnitril-Copolymer
SMA:	Styrol/Maleinsäureanhydrid-Copolymer

Beispiel 1: Licht-Stabilisierung in Polypropylen-Homopolymer-Folien

[0169] 100 Teile von unstabilisiertem Polypropylenpulver (Schmelzflussindex: 3,8 g/10 min bei 230°C und 2160 g) werden für 10 Minuten in einem Grabender-Plastographen mit 0,05 Teilen Pentaerythrityl-tetrakis-{3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)-propionat}, 0,05 Teilen Tris-{2,4-di-tert-butylphenyl}-phosphit, 0,1 Teil Ca-Stearat, 0,25 Teilen TiO₂ (Anatas) und dem in Tabelle 1 ausgewiesenen Stabilisatorgemisch bei 200°C homogenisiert. Das so erhaltene Material wird in einer Laborpresse zwischen zwei Aluminiumfolien für 6 Minuten bei 260°C zu einer 0,5 mm dicken Folie druckgeformt, die in einer Wassergekühlten Presse sofort auf Raumtemperatur abgekühlt wird. Proben von 60 mm × 25 mm werden aus diesen 0,5 mm Folien geschnitten und werden in einem WEATHER-OMETER Ci 65 (Black-Panel-Temperatur 63 ± 2°C, ohne Wassersprühen) belichtet.

[0170] Periodisch werden diese Proben aus der Belichtungsapparatur entfernt und deren Carbonylgehalt wird mit einem Infrarot-Spektrophotometer gemessen. Die Belichtungszeit, entsprechend der Bildung einer Carbonylabsorption von 0,1, ist ein Maß für die Effizienz des Stabilisatorgemisches. Die erhaltenen Werte werden in Tabelle 1 zusammengefasst.

TABELLE 1

Stabilisator	^{*)} $T_{0,1}$ (Stunden bis 0,1 Carbonylabsorption)
0,05% von Verbindung (13)	435
0,05% von Verbindung (13) und 0,05% von PET	460
0,05% von Verbindung (13) und 0,10% von PET	770
0,05% von Verbindung (13) und 0,05% von PA 6	865
0,05% von Verbindung (13) und 0,10% von PA 6	710
0,05% von Verbindung (13) und 0,05% von PC	635
0,05% von Verbindung (13) und 0,10% von PC	685
0,05% von Verbindung (13) und 0,05% von PMMA	740
0,05% von Verbindung (13) und 0,10% von PMMA	960

*) Hohe Werte sind erwünscht.

Beispiel 2: Licht-Stabilisierung von Polypropylen-Homopolymer-Folien

[0171] 100 Teile von unstabilisiertem Polypropylenpulver (Schmelzflussindex: 3,5 g/10 min bei 230°C und 2160 g) werden für 10 Minuten in einem Brabender-Plastographen mit 0,05 Teilen Penta-erythrityl-tetrakis-{3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)-propionat}, 0,05 Teilen Tris-(2,4-di-tert-butylphenyl)-phosphit, 0,1 Teil Ca-Stearat, 0,25 Teilen Titandioxid (Anatas) und der wie in Tabelle 2 ausgewiesenen Menge an Lichtstabilisator und polarem Polymer bei 200°C homogenisiert. Das so erhaltene Material wird in einer Laborpresse zwischen zwei Aluminiumfolien für 6 Minuten bei 260°C zu einer 0,5 mm dicken Folie druckgeformt, die in einer Wasser-gekühlten Presse sofort auf Raumtemperatur gekühlt wird. Proben von 60 mm × 25 mm werden aus diesen 0,5 mm Folien geschnitten und in einem WEATHER-OMETER Ci 65 (Black-Panel-Temperatur 63 ± 2°C, ohne Wassersprühung) belichtet.

[0172] Periodisch werden diese Proben aus der Belichtungsapparatur entfernt und deren Carbonylgehalt wird mit einem Infrarot-Spektrophotometer gemessen.

[0173] Die Belichtungszeit ($T_{0,1}$), entsprechend der Bildung einer Carbonylabsorption von 0,1, ist ein Maß für die Effizienz der Stabilisatorformulierung. Die erhaltenen Werte werden in Tabelle 2 zusammengefasst.

TABELLE 2

Stabilisierung	Stunden bis 0,1 Carbonylabsorption ^{*)}
0,05% von Verbindung (13)	740
0,05% von Verbindung (13) und 0,10% von PVA ([®] PVA 420H)	1760
0,05% von Verbindung (13) und 0,10% von PA 6 ([®] ULTRAMID B3K)	1645
0,05% von Verbindung (13) und 0,10% von PA 66 ([®] ULTRAMID A 3)	1795
0,05% von Verbindung (13) und 0,10% von PA 12 ([®] RILSAN A)	1775
0,05% von Verbindung (13) und 0,10% von PA 12 ([®] VESTAMID L 1901)	1655
0,05% von Verbindung (13) und 0,10% von Polyether-Amid-Blockcopolymer ([®] PEBAX 3533 SA 00)	2255

0,05% von Verbindung (13) und 0,10% von PC (®JUPILON S 3000 F)	1610
0,05% von Verbindung (13) und 0,20% von PET (®ARNITE D 04 300)	1535
0,05% von Verbindung (13) und 0,20% von PET (®GRILENE M 760)	1535
0,05% von Verbindung (13) und 0,20% von PET (®POLYCLEAR T 86)	1410
0,05% von Verbindung (13) und 0,10% von PET-G (®SPECTAR 14471)	1315
0,05% von Verbindung (13) und 0,10% von PET-G (®EASTAR 6763)	1435
0,05% von Verbindung (13) und 0,10% von PBT (®ULTRADUR B 4520)	1790
0,05% von Verbindung (13) und 0,10% von PMMA Nr. 1	1510
0,05% von Verbindung (13) und 0,10% von POM (®HOSTAFORM C 27021)	1480
0,05% von Verbindung (13) und 0,10% von POM (ULTRAFORM N 2320)	1540
0,05% von Verbindung (13) und 0,10% von POM Copolymer (®KTP)	2180
0,05% von Verbindung (13) und 0,10% von TPU (®DESMOPAN 150 S)	945
0,05% von Verbindung (13) und 0,10% von PPE (®NORYL SE 100)	1320
0,05% von Verbindung (13) und 0,10% von ASA (®LURAN S 797 S)	1925
0,05% von Verbindung (13) und 0,10% von SAN (®KOSTIL AP))	1385
0,05% von Verbindung (13) und 0,10% von SAN (®LUSTRAN 32)	1385
0,05% von Verbindung (13) und 0,10% von SMA (STAPRON S SM 300)	1535

*) Hohe Werte sind erwünscht.

Beispiel 3: Licht-Stabilisierung von Polypropylen-Homopolymer-Folien

[0174] 100 Teile von unstabilisiertem Polypropylenpulver (Schmelzflussindex: 3,8 g/10 min bei 230°C und 2160 g) werden für 10 Minuten in einem Grabender-Plastographen mit 0,05 Teilen Penta-erythrityl-tetrakis-{3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)-propionat}, 0,05 Teilen Tris-(2,4-di-tert-butyl-phenyl)-phosphit, 0,1 Teil Ca-Stearat, 0,25 Teilen Titandioxid (Anatas) und der in Tabelle 3 ausgewiesenen Menge an Lichtstabilisator und polarem Polymer und Co-Additiv bei 200°C homogenisiert. Das so erhaltene Material wird in einer Laborpresse zwischen zwei Aluminiumfolien für 6 Minuten bei 260°C zu einer 0,5 mm dicken Folie druckgeformt, die in einer Wasser-gekühlten Presse sofort auf Raumtemperatur gekühlt wird. Proben von 60 mm × 25 mm werden aus diesen 0,5 mm Folien geschnitten und in einem WEATHER-OMETER Ci 65 (Black-Panel-Temperatur 63 ± 2°C, ohne Wassersprühung) belichtet.

[0175] Periodisch werden diese Proben aus der Belichtungsapparatur entfernt und deren Carbonylgehalt wird mit einem Infrarot-Spektrophotometer gemessen.

[0176] Die Belichtungszeit ($T_{0,1}$), entsprechend der Bildung einer Carbonylabsorption von 0,1, ist ein Maß für die Effizienz der Stabilisatorformulierung. Die erhaltenen Werte werden in Tabelle 3 zusammengefasst.

TABELLE 3

Stabilisierung	Stunden bis 0,1 Carbonylabsorption *)
0,05% von Verbindung (13)	735
0,05% von Verbindung (13) und 0,05% von PMMA Nr. 1	1210
0,05% von Verbindung (13) und 0,05% von PMMA Nr. 1 und 0,20% von Mg-Stearat	2610

*) Hohe Werte sind erwünscht.

Beispiel 4: Licht-Stabilisierung von Polypropylen-Homopolymer-Folien

[0177] 100 Teile von unstabilisiertem Polypropylenpulver (Schmelzflussindex: 3,5 g/10 min bei 230°C und 2160 g) werden für 10 Minuten in einem Grabender-Plastographen mit 0,05 Teilen Penta-erythrityl-tetrakis-{3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)-propionat}, 0,05 Teilen Tris-(2,4-di-tert-butyl-phenyl)-phosphit, 0,1 Teil Ca-Stearat, 0,25 Teilen Titandioxid (Anatas) und der in Tabelle 4 ausgewiesenen Menge an Lichtstabilisator und polarem Polymer bei 200°C homogenisiert. Das so erhaltene Material wird in einer Laborpresse zwischen zwei Aluminiumfolien für 6 Minuten bei 260°C zu einer 0,5 mm dicken Folie druckgeformt, die in einer Wasser-gekühlten Presse sofort auf Raumtemperatur gekühlt wird. Proben von 60 mm × 25 mm werden aus diesen 0,5 mm Folien herausgeschnitten und in einem WEATHER-OMETER Ci 65 (Black-Panel-Temperatur 63 ± 2°C, mit Wassersprühung) belichtet.

[0178] Periodisch werden diese Proben aus der Belichtungsapparatur entfernt und ihr Carbonylgehalt wird mit einem Infrarot-Spektrophotometer gemessen.

[0179] Die Belichtungszeit ($T_{0,1}$), entsprechend der Bildung einer Carbonylabsorption von 0,1, ist ein Maß für die Effizienz der Stabilisatorformulierung. Die erhaltenen Werte werden in Tabelle 4 zusammengefasst.

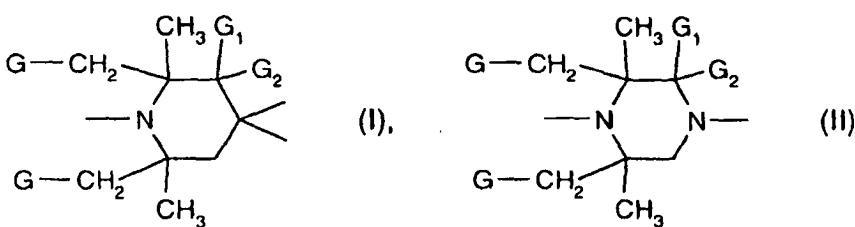
TABELLE 4

Lichtstabilisator	^{*)} Stunden bis 0,1 Carbonylabsorption	^{*)} Stunden bis 0,1 Carbonylabsorption, wenn Zusatz von dem Lichtstabilisator 0,1% von Polyetheramid ([®] PEBAX 3533 SA 00) zugegeben wird
Kontrolle	305	210
0,05% Verbindung (13)	1370	> 1690
0,05% Verbindung (14)	1280	1645
0,05% Verbindung (49-a-1)	1140	1395
0,05% Verbindung (5-l)	1045	1545

*) Hohe Werte sind erwünscht.

Patentansprüche

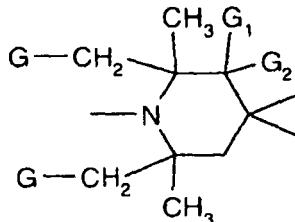
1. Zusammensetzung, umfassend ein Polyolefin und ein Stabilisator-Gemisch, enthaltend
(A) eine sterisch gehinderte Amin-Verbindung, enthaltend mindestens eine Gruppe der Formel (I) oder (II)



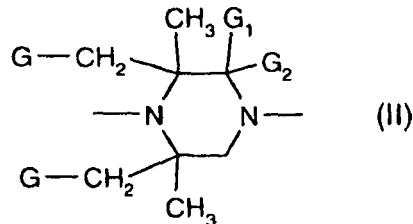
worin G Wasserstoff oder Methyl darstellt, und
 G_1 und G_2 , unabhängig voneinander, Wasserstoff, Methyl oder zusammen einen Substituenten =O darstellen; und

(B) 0,005 bis 1,5%, bezogen auf das Gewicht des Polyolefins, von einem polaren Reste enthaltenden Polymer, wobei das Gewichtsverhältnis der Komponenten (A):(B) 20:1 bis 1:20 ist; mit den Maßgaben, dass

(1) Komponente (B) von Komponente (A) verschieden ist und keine Gruppen der Formel (I) oder (II) enthält



(I),



(II)

worin G Wasserstoff oder Methyl darstellt, und

G_1 und G_2 , unabhängig voneinander, Wasserstoff, Methyl oder zusammen einen Substituenten =O darstellen; und

(2) Komponente (B) von einem Polymer mit einem sauren Wasserstoffatom verschieden ist.

2. Zusammensetzung nach Anspruch 1, worin Komponente (A) der Verbindung (5), (13), (14), (23), (24), (36-a-1), (36-a-2), (36-b-1), (36-b-2), (36-d), (49-a-i), (49-a-2), (49-c), (49-d), (49-e), (63), (65), (69-a), (81), (82), (102), (105) oder (106), wie nachstehend definiert, entspricht;

(5) 4-Stearoyloxy-2,2,6,6-tetramethylpiperidin,

(13) Di(2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-yl)-sebacat,

(14) Di(1,2,2,6,6-pentamethylpiperidin-4-yl)-sebacat,

(23) Di(1,2,2,6,6-pentamethylpiperidin-4-yl)-butyl-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)malonat,

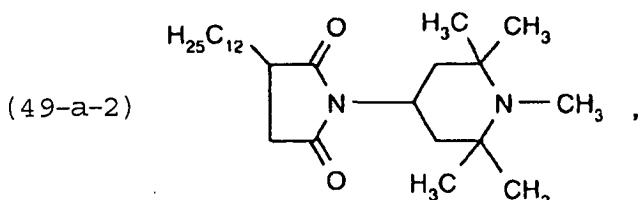
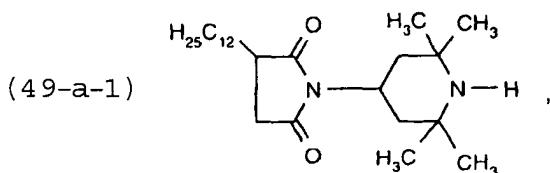
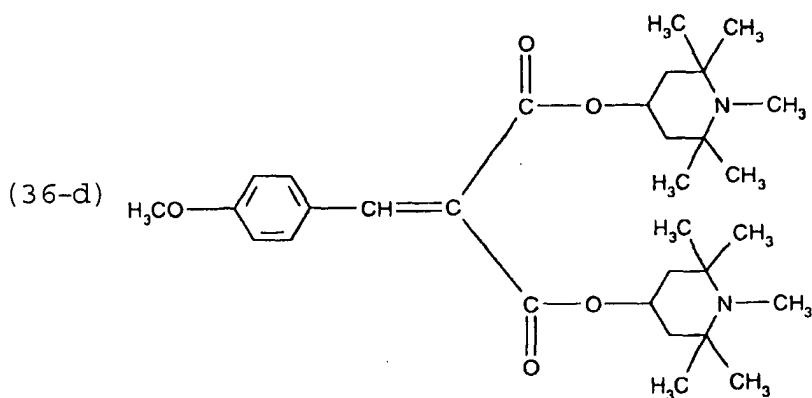
(24) Di(1-octyloxy-2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-yl)-sebacat,

(36-a-1) 1,2,3,4-Tetrakis[2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-yloxycarbonyl]butan,

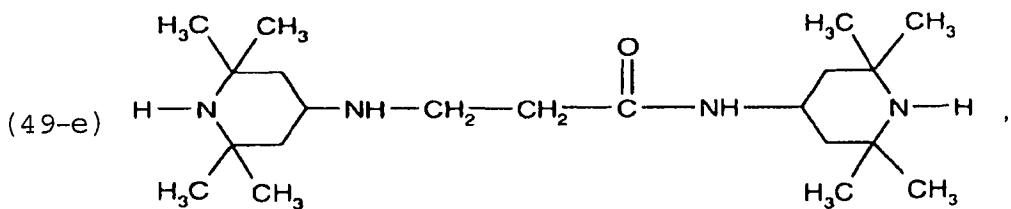
(36-a-2) Bis[2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-yloxycarbonyl]-bis-[tridecyloxycarbonyl]butan,

(36-b-1) 1,2,3,4-Tetrakis[1,2,2,6,6-pentamethylpiperidin-4-yl-oxy carbonyl]butan,

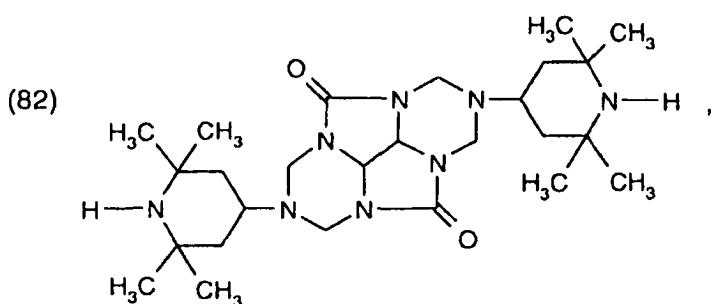
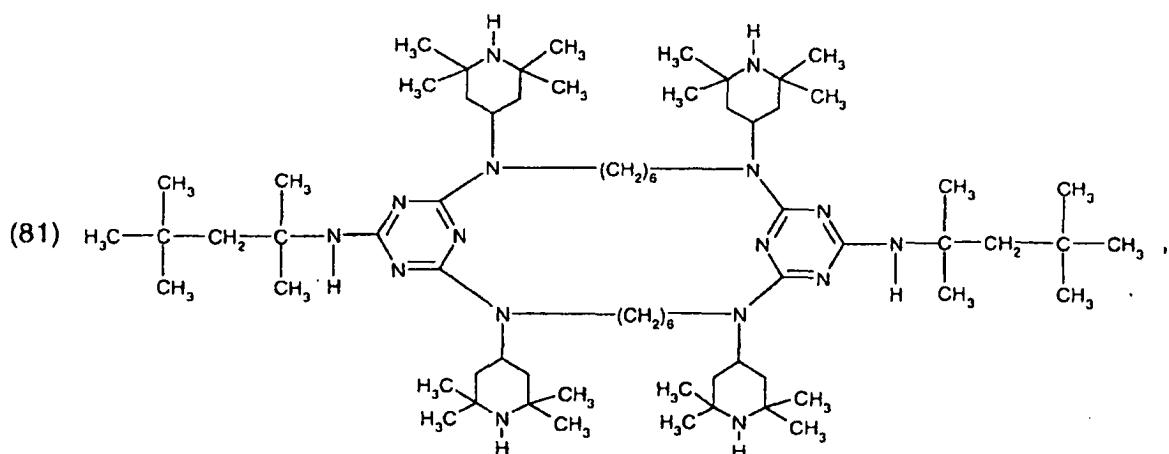
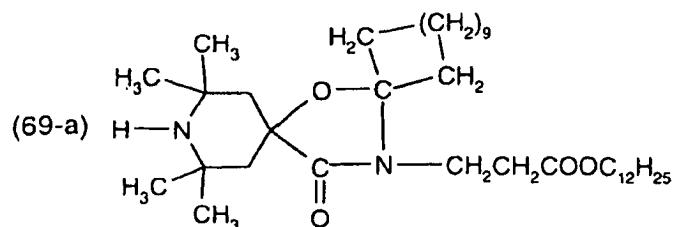
(36-b-2) Bis[1,2,2,6,6-pentamethylpiperidin-4-yloxycarbonyl]-bis[tridecyloxycarbonyl]butan,

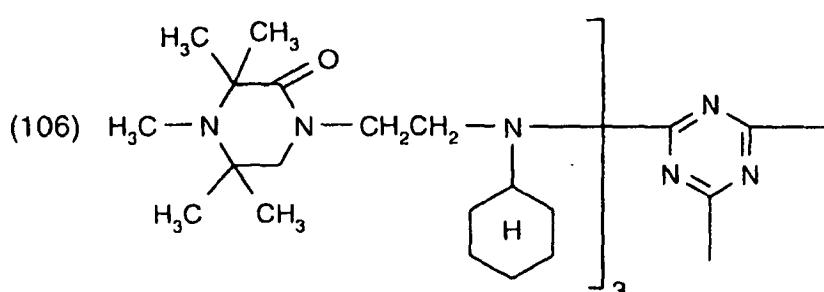
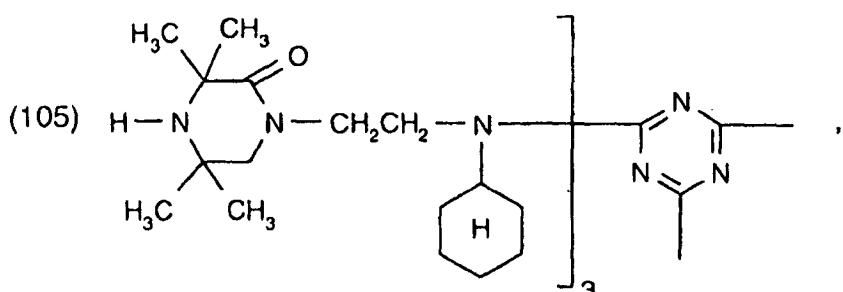
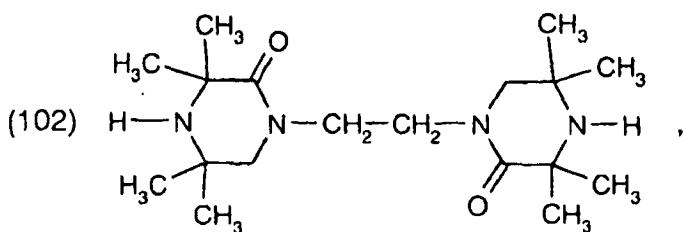


(49-c) 2-(2,2,6,6-Tetramethylpiperidin-4-ylamino)-2-(2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-ylaminocarbonyl)propan,
 (49-d) 1,6-Bis[N-(2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-yl)formylamino]hexan,

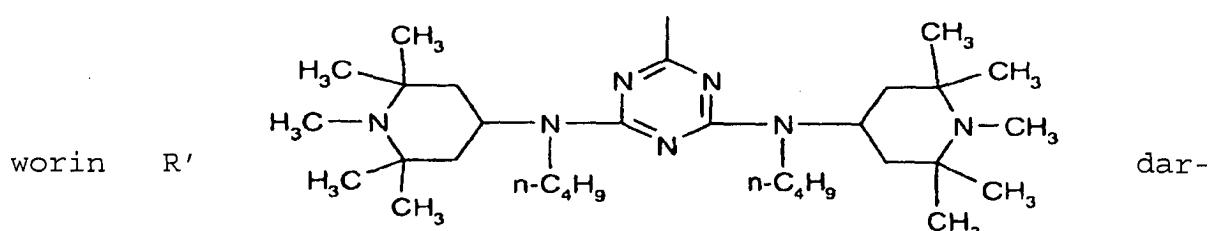
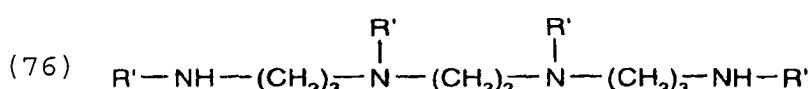


(63) 2,2,4,4-Tetramethyl-7-oxa-3,20-daza-21-oxodispiro[5.1.11.2]heneicosan,
 (65) 8-Acetyl-3-dodecyl-1,3,8-triaza-7,7,9,9-tetramethylspiro[4.5]decan-2,4-dion,

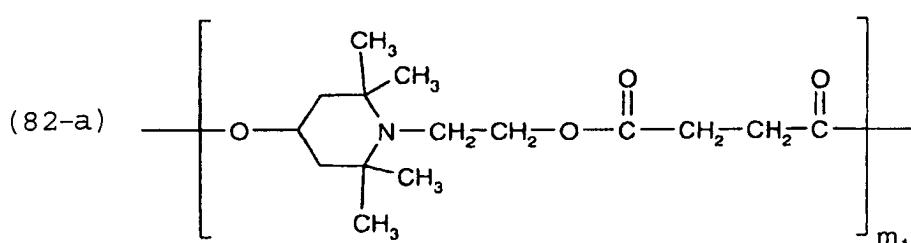




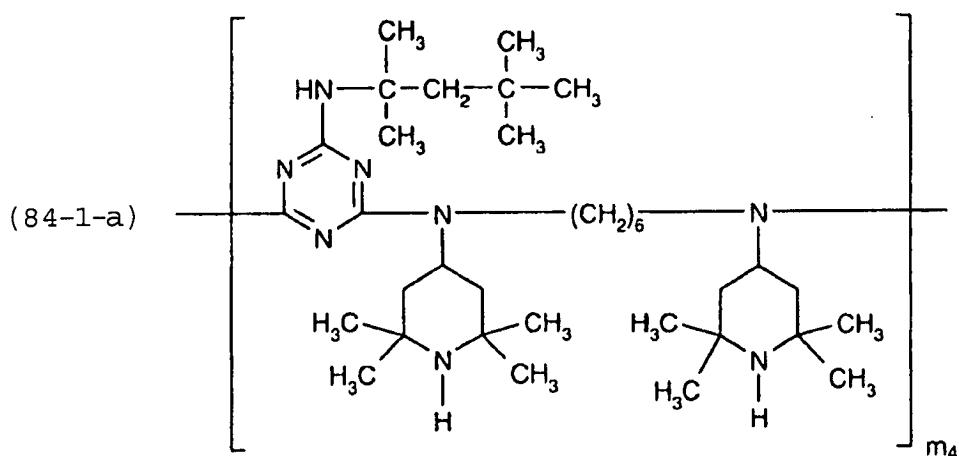
3. Zusammensetzung nach Anspruch 1, worin Komponente (A) der Verbindung (76), (82-a), (84-1-a), (84-1-b), (84-2), (91-1), (92), (93), (96-I), (96-II), (97-I), (97-II), (99-I), (99-II), (99-III), (100-A) oder (101-I), entspricht



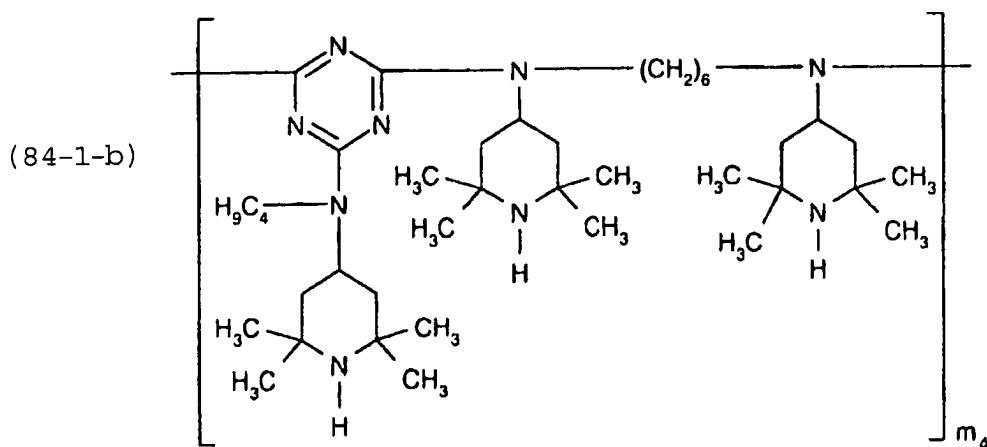
stellt,



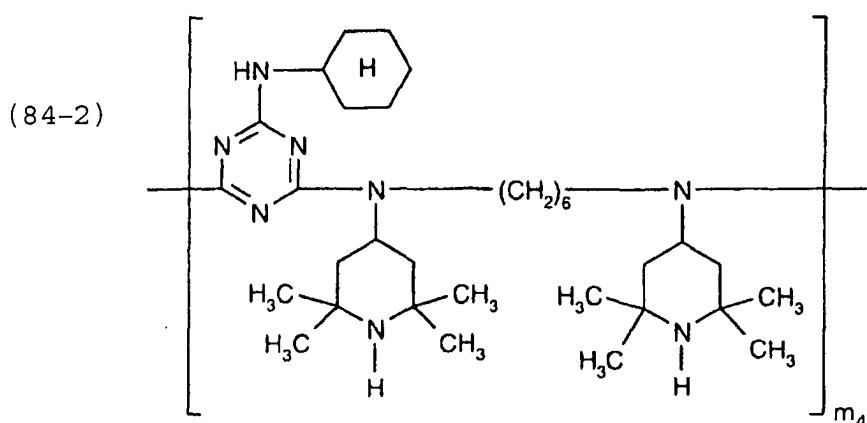
worin m_1 eine Zahl von 2 bis 40 ist,



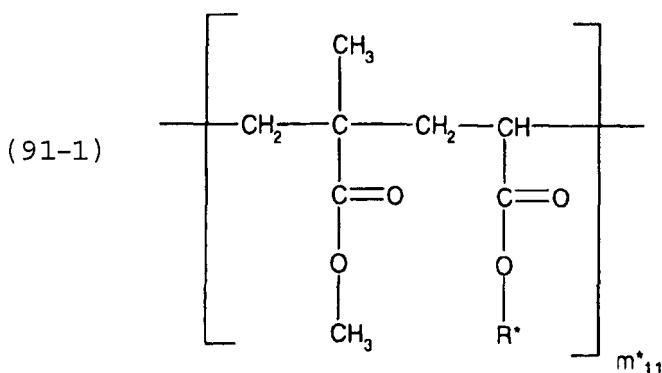
worin m_4 eine Zahl von 2 bis 40 ist,



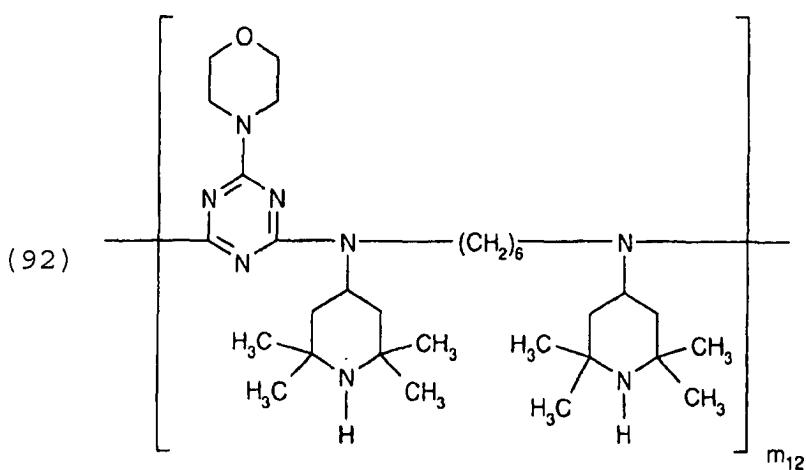
worin m_4 eine Zahl von 2 bis 40 ist,



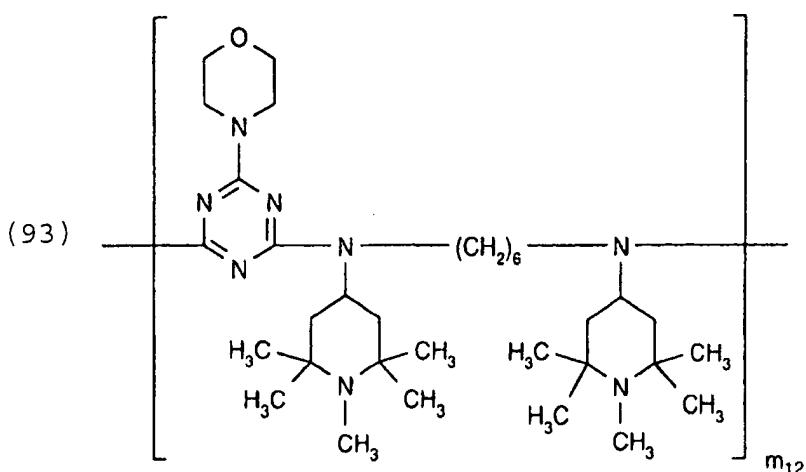
worin m_4 eine Zahl von 2 bis 40 ist,



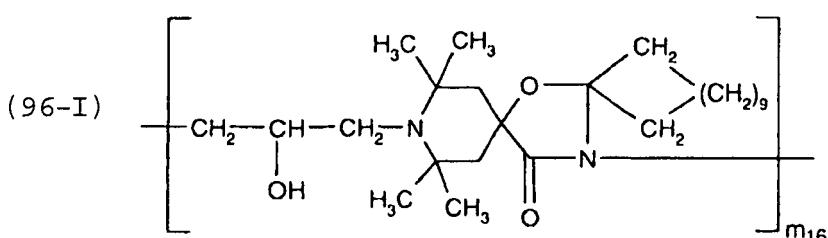
worin m_{11}^* eine Zahl von 2 bis 40 ist, wobei die Reste R^* unabhängig voneinander Ethyl oder 2,2,6,6-Tetramethylpiperidin-4-yl darstellen, mit der Maßgabe, dass mindestens 50% der Reste R^* 2,2,6,6-Tetramethylpiperidin-4-yl darstellen und die verbleibenden Reste R^* Ethyl darstellen,



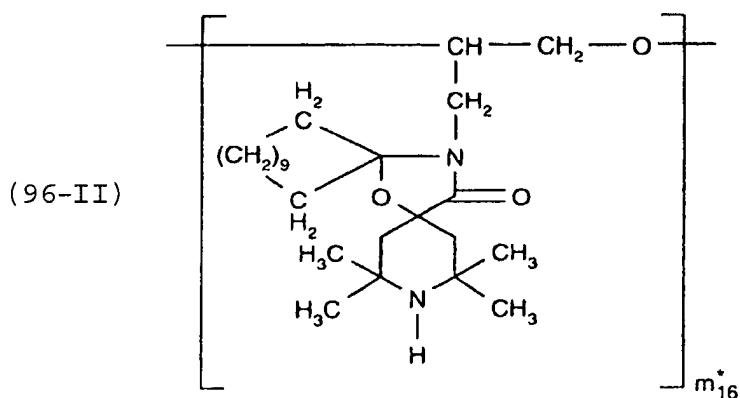
worin m_{12} eine Zahl von 2 bis 40 ist,



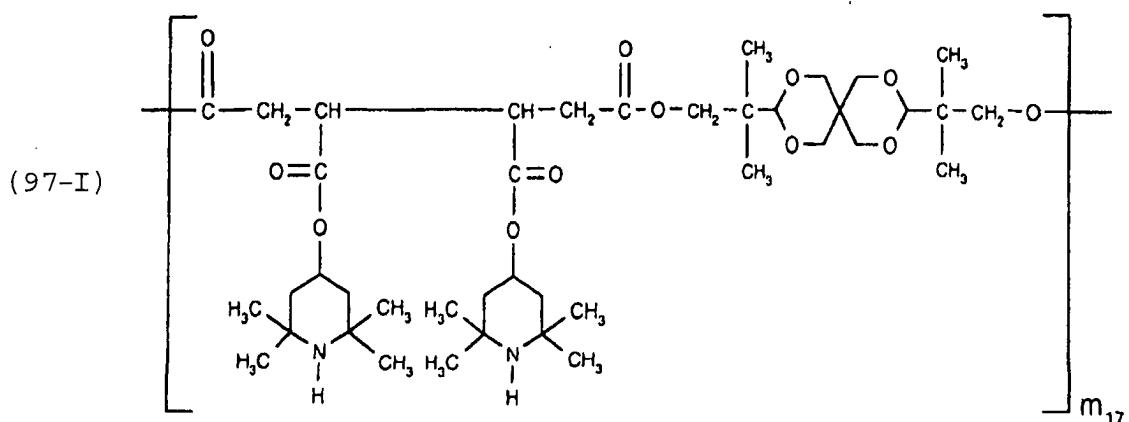
worin m_{12} eine Zahl von 2 bis 40 ist,



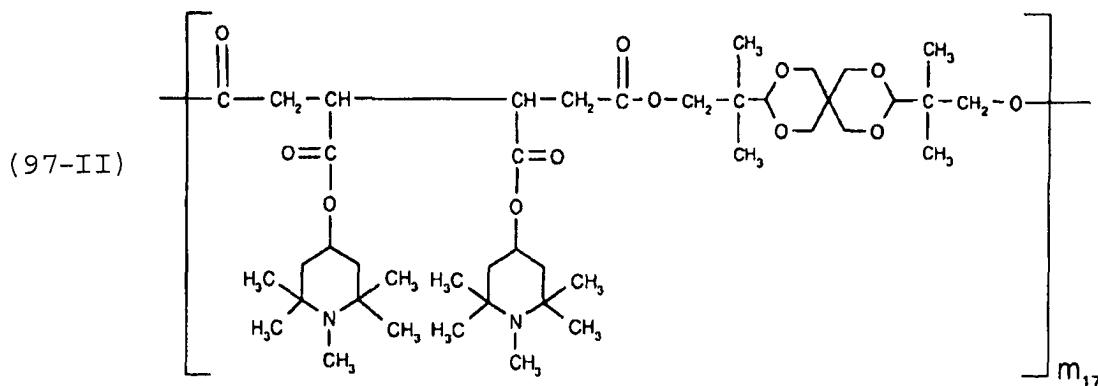
worin m_{16} eine Zahl von 2 bis 50 ist,



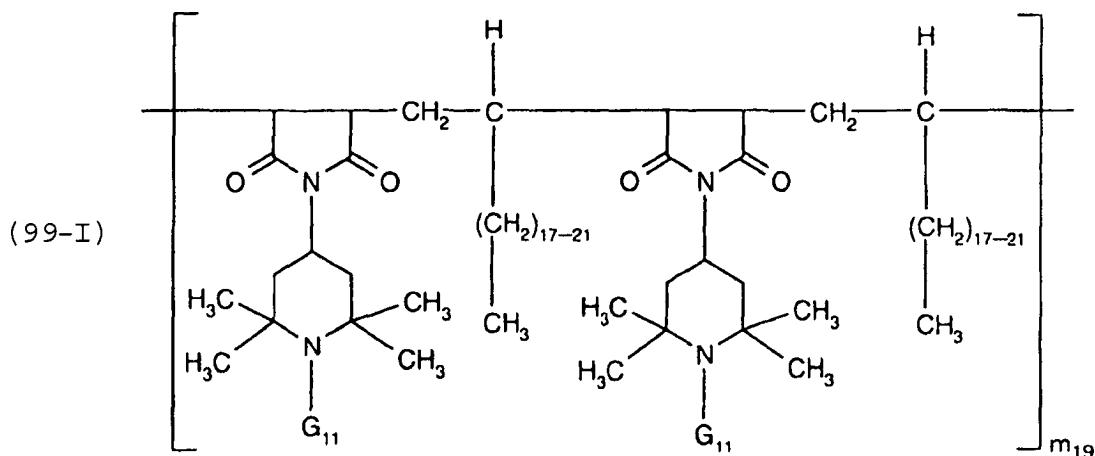
worin m_{16}^* eine Zahl von 2 bis 50 ist,



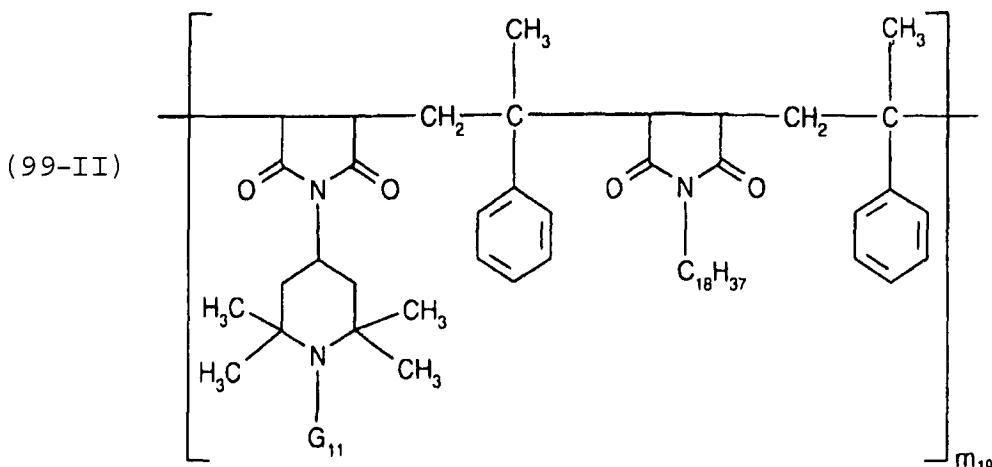
worin m_{17} eine Zahl von 1 bis 20 ist,



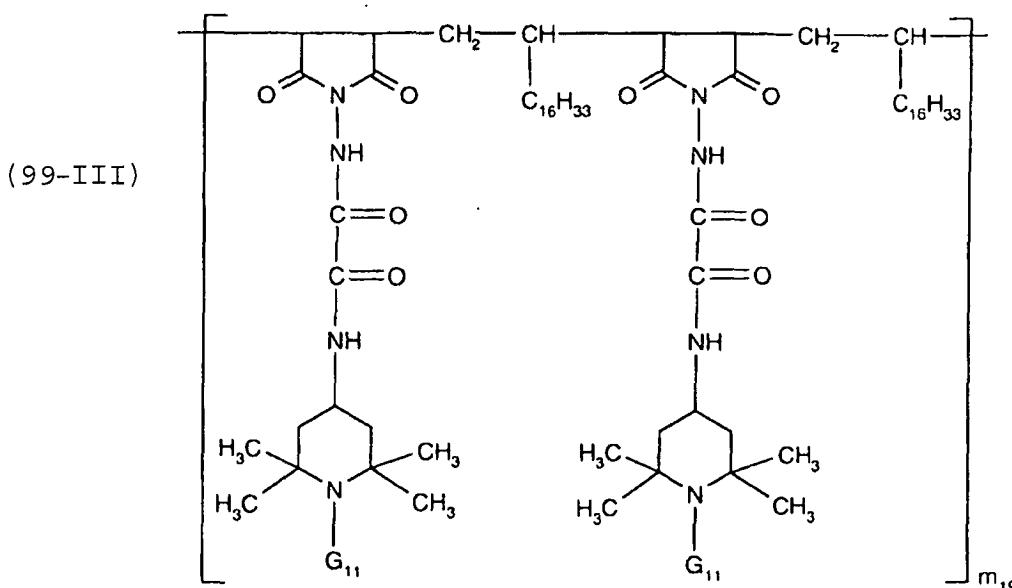
worin m_{17} eine Zahl von 1 bis 20 ist,



worin G_{11} Wasserstoff oder Methyl darstellt und m_{19} eine Zahl von 1 bis 25 ist,

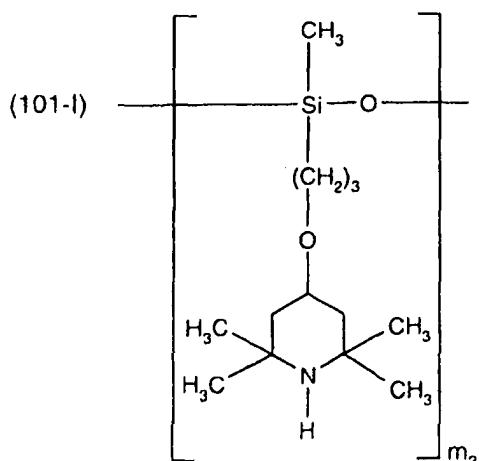
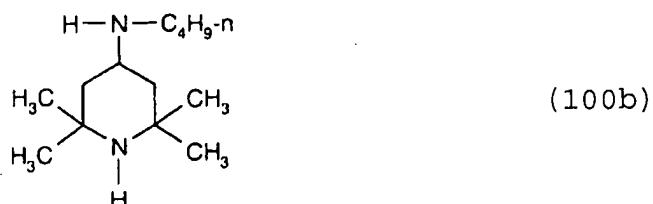
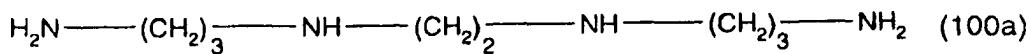


worin G_{11} Wasserstoff oder Methyl darstellt und m_{19} eine Zahl von 1 bis 25 ist,



worin G_{11} Wasserstoff oder Methyl darstellt und m_{19} eine Zahl von 1 bis 25 ist,

(100-A) ein Produkt, erhältlich durch Umsetzen eines Zwischenprodukts, erhalten durch die Reaktion eines Polyamins der Formel (100a) mit Cyanursäurechlorid, mit einer Verbindung der Formel (100b),



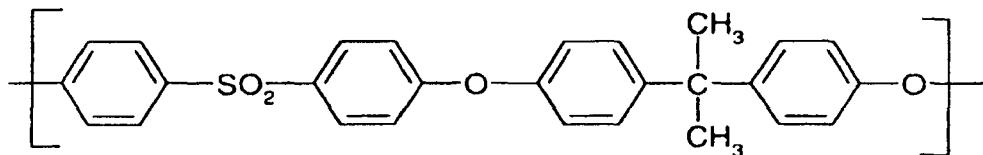
worin m_{21} eine Zahl von 1 bis 20 ist.

4. Zusammensetzung nach Anspruch 2, worin Komponente (A) der Verbindung (5), (13), (14), (24), (49-a-1), (49-a-2) oder (49-d) entspricht.
5. Zusammensetzung nach Anspruch 2, worin Komponente (A) der Verbindung (13) entspricht.
6. Zusammensetzung nach Anspruch 3, worin Komponente (A) der Verbindung (76), (84-1-a), (84-1-b), (92), (93), (99-I), (100-A) oder (101-I) entspricht.
7. Zusammensetzung nach Anspruch 3, worin Komponente (A) der Verbindung (76), (84-1-a), (84-1-b), (92) oder (100-A) entspricht.
8. Zusammensetzung nach Anspruch 1, worin das Gewichtsverhältnis der Komponenten (A):(B) 5:1 bis 1:5 ist.
9. Zusammensetzung nach Anspruch 1, worin das polare Reste enthaltende Polymer ist
 - (B-1) ein Halogen-enthaltendes Polymer,
 - (B-2) ein Polymer, abgeleitet von einer α,β -ungesättigten Säure oder einem Derivat davon,
 - (B-3) Acrylnitril/Butadien-Copolymer, Acrylnitril/Alkylacrylat-Copolymer, Ethylen/Acrylat-Copolymer, Acrylnitril/Akoxylalkylacrylat- oder Acrylnitril/Vinylhalogenid-Copolymere oder Acrylnitril/Alkylmethacrylat/Butadien-Terpolymere,
 - (B-4) ein Polymer, abgeleitet von ungesättigten Alkoholen und Aminen oder den Acyl-Derivativen oder Acetalen davon,
 - (B-5) ein Homopolymer oder Copolymer von cyclischen Ethern,
 - (B-6) ein Polyacetal,
 - (B-7) ein Polyphenylenoxid, oder ein Gemisch von Polyphenylenoxid mit einem weiteren Polymer,
 - (B-8) ein Polyurethan,
 - (B-9) ein Polyamid oder Copolyamid,
 - (B-10) ein Polyharnstoff, ein Polyimid, ein Polyamid-imid, ein Polyetherimid, ein Polyesterimid, ein Polyhydantoin, ein Polybenzimidazol oder ein Polyvinylimidazol,
 - (B-11) ein Polyester,
 - (B-12) ein Polycarbonat oder Polyestercarbonat,

- (B-13) ein Polysulfon, ein Polyethersulfon oder Polyetherketon,
- (B-14) ein Polymer, abgeleitet von Aldehyden einerseits und Phenolen, Harnstoffen oder Melaminen andererseits,
- (B-15) ein trocknendes oder nicht-trocknendes Alkyd-Harz,
- (B-16) ein ungesättigtes Polyester-Harz,
- (B-17) ein vernetzbares Acryl-Harz,
- (B-18) ein Alkyd-Harz, ein Polyester-Harz oder ein Acrylat-Harz, vernetzt mit Melamin-Harzen, Harnstoff-Harzen, Isocyanaten, Isocyanuraten, Polyisocyanaten oder Epoxid-Harzen,
- (B-19) ein Epoxid-Harz,
- (B-20) Cellulose oder chemisch modifizierte homologe Derivate davon,
- (B-21) ein Polyorganosiloxan,
- (B-22) Polyvinylformal (PVF),
- (B-23) ein Poly(aryl-ether-ether-keton) (PEEK), oder
- (B-24) Copolymeren von Vinyl-aromatischen Monomeren.

10. Zusammensetzung nach Anspruch 9, worin das polare Reste enthaltende Polymer aus den Gruppen (B-2), (B-4), (B-6), (B-7), (B-8), (B-9), (B-11), (B-12) und (B-13) ausgewählt ist.

11. Zusammensetzung nach Anspruch 1, worin Komponente (B) ein Polyacrylat, ein Polymethacrylat (PMA), Polymethylmethacrylat (PMMA), Polyacrylnitril (PAN), ein Polyvinylalkohol (PVA), ein Polyvinylacetat (PVAc), Polyoxytmethylen (POM), Polyphenylenether (PPE), ein Polyurethan, Polyamid 3 (PA 3), Polyamid 6 (PA 6), Polyamid 11 (PA 11), Polyamid 12 (PA 12), Polyamid 66 (PA 66), Polyethylenterephthalat (PET), Polybutylenterephthalat (PBT), Polymilchsäure (PLA), Polycarbonat (PC) oder ein Polyethersulfon (PES) oder ein aromatisch-aliphatisches Polysulfon (PSP) mit einer wiederkehrenden Einheit der Formel



darstellt.

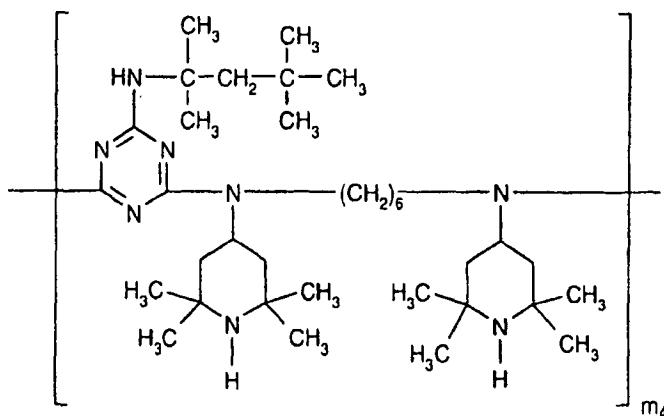
12. Zusammensetzung nach Anspruch 1, worin Komponente (B) Polyamid (PA), Acrylester/Styrol/Acrylnitril-Copolymer (ASA), Styrol/Acrylnitril-Copolymer (SAN), Styrol/Maleinsäureanhydrid-Copolymer (SMA) oder Polyetheramid darstellt.

13. Zusammensetzung nach Anspruch 1, worin Komponente (B) Polymethylacrylat (PMA), Polymethylmethacrylat (PMMA), Polyoxytmethylen (POM), Acrylsäureester/Styrol/Acrylnitril-Copolymer (ASA) oder Polyetheramid darstellt.

14. Zusammensetzung nach Anspruch 1, worin Komponente (A) die Verbindung Di(2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-yl)-sebacat darstellt, Komponente (B) Polyethylenterephthalat (PET), Polyamid 6 (PA 6), Polycarbonat (PC), Polymethylacrylat (PMA) oder Polymethylmethacrylat (PMMA) darstellt und das Gewichtsverhältnis der Komponenten (A):(B) 5:1 bis 1:5 ist.

15. Zusammensetzung nach Anspruch 14, worin Komponente (B) Polymethylmethacrylat (PMMA) darstellt.

16. Zusammensetzung nach Anspruch 1, worin Komponente (A) die Verbindung Di(2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-yl)-sebacat oder die Verbindung der Formel



wobei m_4 eine Zahl von 2 bis 40 ist, darstellt, und Komponente (B) Polyamid (PA), Polyoxytmethylen (POM) oder Polyetheramid darstellt.

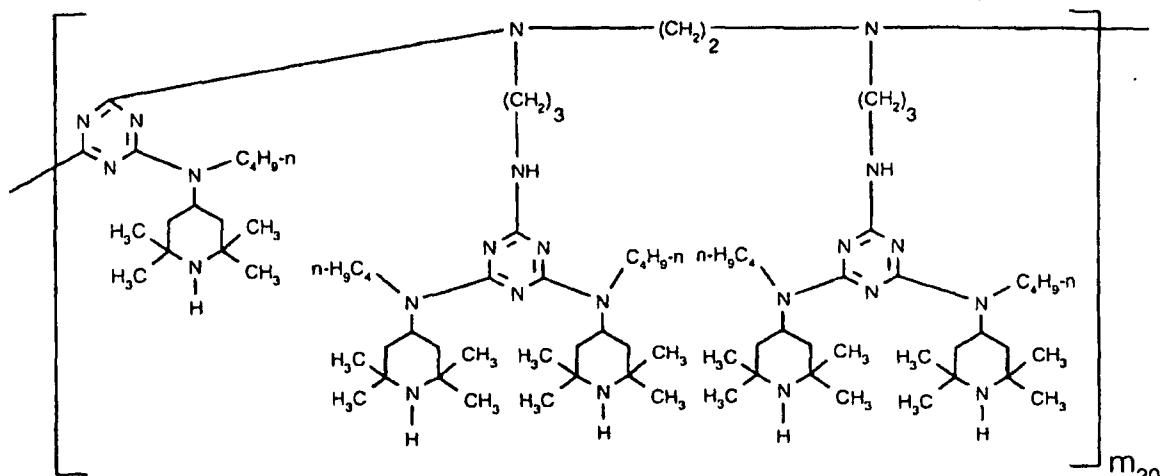
17. Zusammensetzung nach Anspruch 1, die zusätzlich als eine weitere Komponente (XX) ein organisches Salz von Ca, ein anorganisches Salz von Ca, Ca-Oxid oder Ca-Hydroxid enthält.

18. Zusammensetzung nach Anspruch 1, die zusätzlich als eine weitere Komponente (XXX) ein organisches Salz von Zn, ein anorganisches Salz von Zn, Zn-Oxid, Zn-Hydroxid, ein organisches Salz von Mg, ein anorganisches Salz von Mg, Mg-Oxid oder Mg-Hydroxid enthält.

19. Zusammensetzung nach Anspruch 1, worin das Polyolefin Polyethylen oder Polypropylen oder ein Copolymer von Polyethylen oder Polypropylen ist.

20. Verfahren zum Stabilisieren eines Polyolefins gegen durch Licht, Wärme oder Oxidation induzierten Abbau, das Einarbeiten in das Polyolefin eines Stabilisator-Gemisches nach Anspruch 1 umfasst.

21. Zusammensetzung nach Anspruch 1, worin Komponente (A) eine Verbindung der Formel



worin m_{20} 2 bis 20 ist, darstellt.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen