



(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **103 16 198.8**  
 (22) Anmeldetag: **09.04.2003**  
 (43) Offenlegungstag: **30.10.2003**  
 (45) Veröffentlichungstag  
 der Patenterteilung: **05.09.2019**

(51) Int Cl.: **C08K 13/00 (2006.01)**  
**C08L 23/00 (2006.01)**

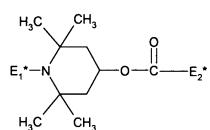
Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

|                                                                                                               |            |    |                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----|-----------------------------------------------------------|
| (30) Unionspriorität:<br><b>024052953</b>                                                                     | 12.04.2002 | EP | (72) Erfinder:<br><b>Gugumus, François, Allschwil, CH</b> |
| (73) Patentinhaber:<br><b>Ciba Holding Inc., Basel, CH</b>                                                    |            |    | (56) Ermittelter Stand der Technik:                       |
| (74) Vertreter:<br><b>Maiwald Patentanwalts- und<br/>Rechtsanwaltsgesellschaft mbH, 80335 München,<br/>DE</b> |            |    | DE <b>43 17 672 A1</b><br>WO <b>01/ 92 398 A2</b>         |

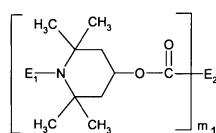
(54) Bezeichnung: **Stabilisatorgemisch, enthaltend drei spezielle sterisch gehinderte Aminverbindungen, das Stabilisatorgemisch enthaltende Zusammensetzung und Verfahren zur Stabilisierung von organischem Material gegen durch Licht, Wärme oder Oxidation hervorgerufene Zersetzung**

(57) Hauptanspruch: Stabilisatorgemisch, das die Komponenten (I), (II) und (III) enthält, wobei Komponente (I) eine Verbindung der Formel (B-1) ist, Komponente (II) eine Verbindung der Formel (B-0) ist, und Komponente (III) eine Verbindung der Formel (C-1), (C-2) oder (C-6-γ) ist;

wenn  $m_1$  2 ist,  $E_2$  C<sub>1</sub>-C<sub>14</sub>-Alkylen oder eine Gruppe der Formel (b-I) ist

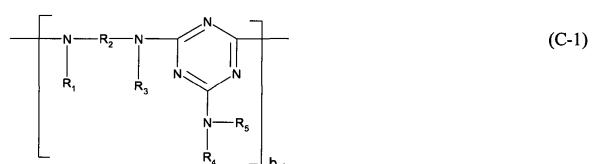


worin  
 $E_1^*$  eine der Bedeutungen von  $E_1$  hat, und  
 $E_2^*$  C<sub>1</sub>-C<sub>25</sub>-Alkyl ist;



worin  
 $E_1$  Wasserstoff, C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-Alkyl, O<sup>-</sup>, -OH, -CH<sub>2</sub>CN, C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>-Alkoxy, C<sub>5</sub>-C<sub>12</sub>-Cycloalkoxy, C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>-Alkenyl, C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub>-Phenylalkyl, das unsubstituiert oder an dem Phenyl durch 1, 2 oder 3 C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl substituiert ist, oder C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-Acyl ist  
 $m_1$  2 oder 4 ist,

wobei  $E_3$  C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>-Alkyl oder C<sub>2</sub>-C<sub>10</sub>-Alkenyl ist,  $E_4$  C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>-Alkylen ist, und  $E_5$  und  $E_6$  unabhängig voneinander C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl, Cyclohexyl oder Methylcyclohexyl sind, und wenn  $m_1$  4 ist,  $E_2$  C<sub>4</sub>-C<sub>10</sub>-Alkantetrayl ist;



worin  
 $R_1$ ,  $R_3$ ,  $R_4$  und  $R_5$  unabhängig voneinander Wasserstoff, C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>-Alkyl, C<sub>5</sub>-C<sub>12</sub>-Cycloalkyl, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl substituiertes C<sub>5</sub>-C<sub>12</sub>-Cycloalkyl, ...

**Beschreibung**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Stabilisatorgemisch, enthaltend drei spezielle sterisch gehinderte Aminverbindungen, auf eine das Gemisch enthaltende Zusammensetzung und auf ein das Gemisch verwendendes Verfahren zur Stabilisierung von organischem Material gegen durch Licht, Wärme oder Oxidation hervorgerufene Zersetzung.

**[0002]** Stabilisatorgemische, die Gemische sterisch gehinderter Amine enthalten, werden zum Beispiel in US-A-4,692,468, US-A-4,863,981, US-A-5,719,217, US-A-5,919,399, US-A-5,965,643, US-A-5,977,221, US-A-5,980,783, US-A-6,015,849, US-A-6,020,406, US-A-6,174,940, US-A-6,306,939, EP-A-1,038,912, WO-A-98/51690, WO-A-99/02495, WO-A-01/92392 und WO-A-01/92398 beschrieben. Insbesondere beschreibt die WO-A-01/92398 ternäre Stabilisatorgemische, bei denen die erste und die zweite der sterisch gehinderten Amin-Komponenten jeweils ein eher niedrigeres Molekulargewicht aufweisen und die dritte der sterisch gehinderten Amin-Komponenten oligomer ist und ein höheres Molekulargewicht aufweist. Aus der DE 43 17672 A1 sind ferner homogene Schmelzmassen aus einer Mischung von Verbindungen mit niedrigmolekularen, mindestens einer sterisch gehinderte Aminogruppe aufweisenden und höher- oder hochmolekularen und sterisch gehinderte Aminogruppen aufweisenden Komponenten zum Stabilisieren von Polymermassen gegen Licht-, Hitze- und anderen Umwelteinflüssen bekannt.

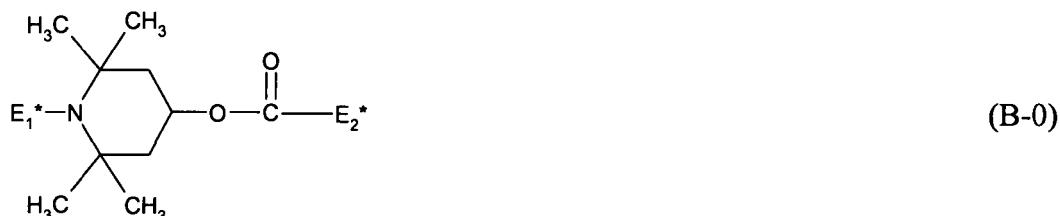
**[0003]** Die vorliegende Erfindung stellt ein Stabilisatorgemisch gemäß Anspruch 1, eine dieses Stabilisatorgemisch enthaltende Zusammensetzung gemäß Anspruch 11 und ein dieses Stabilisatorgemisch verwendendes Verfahren zur Stabilisierung eines organischen Materials gegen Licht, Hitze oder Oxidation hervorgerufene Zersetzung gemäß Anspruch 15 bereit.

**[0004]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich insbesondere auf ein Stabilisatorgemisch, das die Komponenten (I), (II) und (III) enthält, wobei

Komponente (I) eine Verbindung der Formel (B-1) ist,

Komponente (II) eine Verbindung der Formel (B-0) ist, und

Komponente (III) eine Verbindung der Formel (C-1), (C-2) oder (C-6-γ) ist;



worin

E<sub>1</sub>\* eine der Bedeutungen von E<sub>1</sub> hat, und

E<sub>2</sub>\* C<sub>1</sub>-C<sub>25</sub>-Alkyl ist;



worin

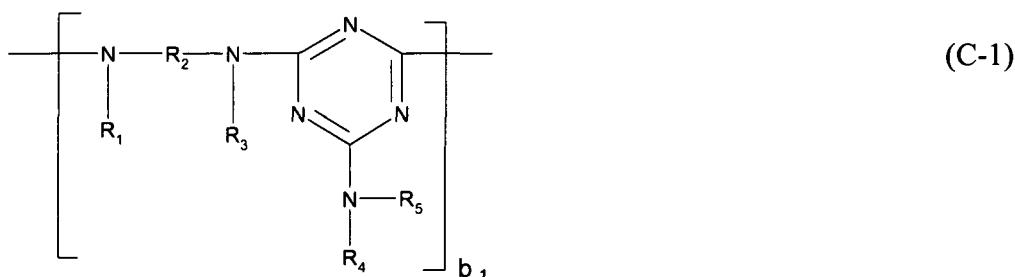
E<sub>1</sub> Wasserstoff, C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-Alkyl, O\*, -OH, -CH<sub>2</sub>CN, C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>-Alkoxy, C<sub>5</sub>-C<sub>12</sub>-Cycloalkoxy, C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>-Alkenyl, C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub>-Phenylalkyl, das unsubstituiert oder an dem Phenyl durch 1, 2 oder 3 C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl substituiert ist, oder C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-Acyl ist;

m<sub>1</sub> 2 oder 4 ist,

wenn  $m_1$  2 ist,  $E_2$   $C_1-C_{14}$ -Alkylene oder eine Gruppe der Formel (b-I) ist



wobei  $E_3$   $C_1-C_{10}$ -Alkyl oder  $C_2-C_{10}$ -Alkenyl ist,  $E_4$   $C_1-C_{10}$ -Alkylen ist, und  $E_5$  und  $E_6$  unabhängig voneinander  $C_1-C_4$ -Alkyl, Cyclohexyl oder Methylcyclohexyl sind, und wenn  $m_1$  4 ist,  $E_2$   $C_4-C_{10}$ -Alkantetrayl ist;



worin

$R_1$ ,  $R_3$ ,  $R_4$  und  $R_5$  unabhängig voneinander Wasserstoff,  $C_1-C_{12}$ -Alkyl,  $C_5-C_{12}$ -Cycloalkyl,  $C_1-C_4$ -Alkyl substituiertes  $C_5-C_{12}$ -Cycloalkyl, Phenyl, Phenyl, das durch -OH und/oder  $C_1-C_{10}$ -Alkyl substituiert ist;  $C_7-C_9$ -Phenylalkyl,  $C_7-C_9$ -Phenylalkyl, das an dem Phenylrest durch -OH und/oder  $C_1-C_{10}$ -Alkyl substituiert ist; oder eine Gruppe der Formel (c-I) sind



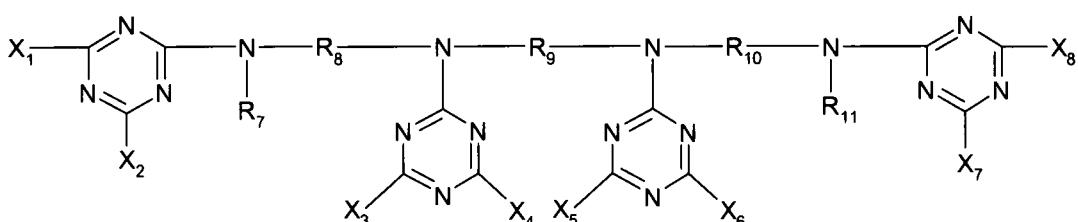
$R_2$   $C_2-C_{18}$ -Alkylen,  $C_5-C_7$ -Cycloalkylen oder  $C_1-C_4$ -Alkylendi( $C_5-C_7$ -Cycloalkylen) ist, oder die Reste  $R_1$ ,  $R_2$  und  $R_3$ , zusammen mit den Stickstoffatomen, an die sie gebunden sind, einen 5- bis 10-gliedrigen heterozyklischen Ring bilden, oder

$R_4$  und  $R_5$ , zusammen mit dem Stickstoffatom, an das sie gebunden sind, einen 5-bis 10-gliedrigen heterozyklischen Ring bilden,

$R_6$  Wasserstoff,  $C_1-C_8$ -Alkyl, O, -OH,  $-CH_2CN$ ,  $C_1-C_{18}$ -Alkoxy,  $C_5-C_{12}$ -Cycloalkoxy,  $C_3-C_6$ -Alkenyl,  $C_7-C_9$ -Phenylalkyl, das unsubstituiert oder an dem Phenyl durch 1, 2 oder 3  $C_1-C_4$ -Alkyl substituiert ist; oder  $C_1-C_8$ -Acyl ist, und

$b_1$  eine Zahl von 2 bis 50 ist,

mit dem Vorbehalt, daß zumindest einer der Reste  $R_1$ ,  $R_3$ ,  $R_4$  und  $R_5$  eine Gruppe der Formel (c-I) ist;

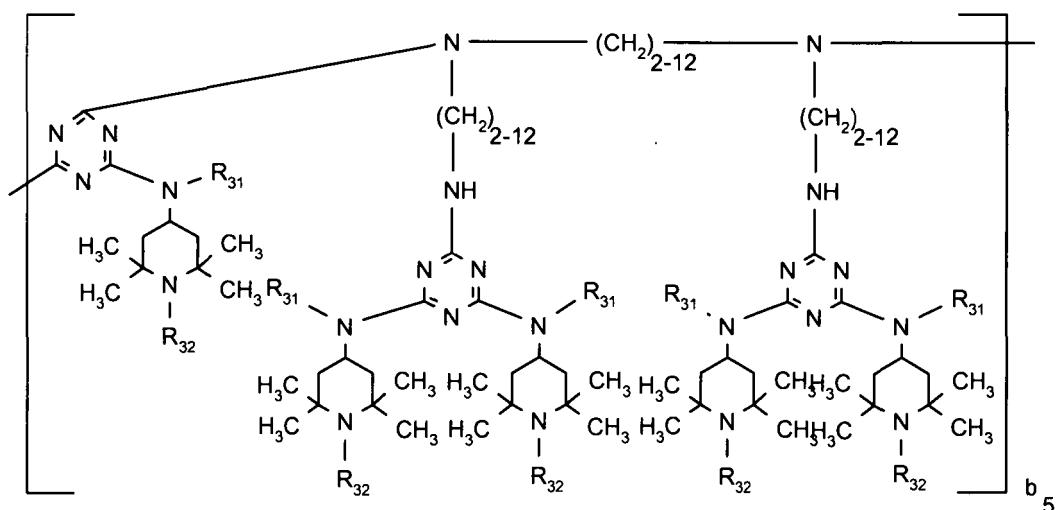


(C-2)

wobei

 $R_7$  und  $R_{11}$  unabhängig voneinander Wasserstoff oder  $C_1-C_{12}$ -Alkyl sind, $R_8$ ,  $R_9$  und  $R_{10}$  unabhängig voneinander  $C_2-C_{10}$ -Alkylen sind, und $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7$  und  $X_8$  unabhängig voneinander eine Gruppe der Formel (c-II), sind

worin  $R_{12}$  Wasserstoff,  $C_1-C_{12}$ -Alkyl,  $C_5-C_{12}$ -Cycloalkyl,  $C_1-C_4$ -Alkyl substituiertes  $C_5-C_{12}$ -Cycloalkyl, Phenyl, -OH- und/oder  $C_1-C_{10}$ -Alkyl substituiertes Phenyl,  $C_7-C_9$ -Phenylalkyl,  $C_7-C_9$ -Phenylalkyl, das an dem Phenylrest durch -OH und/oder  $C_1-C_{10}$ -Alkyl substituiert ist; oder eine Gruppe der Formel (c-I) wie oben definiert ist, und

 $R_{13}$  eine der Bedeutungen von  $R_6$  hat;

(C-6-γ)

worin  $b_5$  2 bis 20 ist, $R_{31}$  Wasserstoff,  $C_1-C_{12}$ -Alkyl,  $C_5-C_{12}$ -Cycloalkyl, Phenyl oder  $C_7-C_9$ -Phenylalkyl ist, und $R_{32}$  eine der Bedeutungen von  $R_6$  hat.

**[0005]** Beispiele für Alkyl mit bis zu 30 Kohlenstoffatomen sind 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-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, Docosyl und Triacontyl. Eine der bevorzugten Definitionen für  $E_1$ ,  $E_1^*$ ,  $R_6$ ,  $R_{13}$ , und  $R_{32}$  ist  $C_1-C_4$ -Alkyl, insbesondere Methyl.  $R_{31}$  ist bevorzugt Butyl.

**[0006]** Beispiele für Alkoxy mit bis zu 18 Kohlenstoffatomen sind Methoxy, Ethoxy, Propoxy, Isopropoxy, Butoxy, Isobutoxy, Pentoxy, Isopentoxy, Hexoxy, Heptoxy, Octoxy, Decyloxy, Dodecyloxy, Tetradecyloxy, Hexa-

decyloxy und Octadecyloxy. Eine der bevorzugten Bedeutungen von E<sub>1</sub> ist Octoxy. Eine der bevorzugten Bedeutungen von R<sub>6</sub> ist Propoxy.

**[0007]** Beispiele für C<sub>5</sub>-C<sub>12</sub>-Cycloalkyl sind Cyclopentyl, Cyclohexyl, Cycloheptyl, Cyclooctyl und Cyclododecyl. C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub>-Cycloalkyl, insbesondere Cyclohexyl wird bevorzugt.

**[0008]** C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl substituiertes C<sub>5</sub>-C<sub>12</sub>-Cycloalkyl ist zum Beispiel Methylcyclohexyl oder Dimethylcyclohexyl.

**[0009]** Beispiele für C<sub>5</sub>-C<sub>12</sub>-Cycloalkoxy sind Cyclopentoxy, Cyclohexoxy, Cycloheptoxy, Cyclooctoxy, Cyclo-decyloxy und Cyclododecyloxy. C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub>-Cycloalkoxy, insbesondere Cyclopentoxy und Cyclohexoxy, wird bevorzugt.

**[0010]** -OH- und/oder C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>-Alkyl substituiertes Phenyl ist zum Beispiel Methylphenyl, Dimethylphenyl, Trimethylphenyl, tert-Butylphenyl oder 3,5-Di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl.

**[0011]** Beispiele für C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub>-Phenylalkyl sind Benzyl und Phenylethyl.

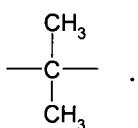
**[0012]** C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub>-Phenylalkyl, das an dem Phenylrest durch -OH und/oder Alkyl mit bis zu 10 Kohlenstoffatomen substituiert ist, ist zum Beispiel Methylbenzyl, Dimethylbenzyl, Trimethylbenzyl, tert-Butylbenzyl oder 3,5-Di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl.

**[0013]** Beispiele für Alkenyl mit bis zu 10 Kohlenstoffatomen sind Allyl, 2-Methallyl, Butenyl, Pentenyl und Hexenyl. Allyl wird bevorzugt. Das Kohlenstoffatom in Stellung 1 ist vorzugsweise gesättigt.

**[0014]** Beispiele für Acyl, das nicht mehr als 8 Kohlenstoffatome enthält, sind Formyl, Acetyl, Propionyl, Butyryl, Pentanoyl, Hexanoyl, Heptanoyl, Octanoyl, Acryloyl, Methacryloyl und Benzoyl. C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-Alkanoyl, C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub>-Alkenyl und Benzoyl werden bevorzugt. Acetyl und Acryloyl werden besonders bevorzugt.

**[0015]** Beispiele für Alkylen mit bis zu 22 Kohlenstoffatomen sind Methylen, Ethylen, Propylen, Trimethylen, Tetramethylen, Pentamethylen, 2,2-Dimethyltrimethylen, Hexamethylen, Trimethylhexamethylen, Octamethylen und Decamethylen.

**[0016]** Ein Beispiel für C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>-Alkylen ist die Gruppe



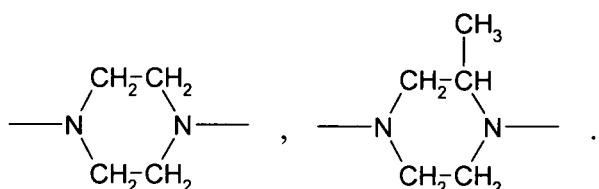
**[0017]** Ein Beispiel für C<sub>4</sub>-C<sub>10</sub>-Alkantetrayl ist 1,2,3,4-Butantetrayl.

**[0018]** Ein Beispiel für C<sub>5</sub>-C<sub>7</sub>-Cycloalkyen ist Cyclohexylen.

**[0019]** Ein Beispiel für C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyldi(C<sub>5</sub>-C<sub>7</sub>-cycloalkyen) ist Methylendicyclohexylen.

**[0020]** Ein Beispiel für Phenylendi(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkyen) ist Methylen-phenylen-methylen oder Ethylenphenylen-ethylen.

**[0021]** Wenn die Reste R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> und R<sub>3</sub>, zusammen mit den Stickstoffatomen an die sie gebunden sind, einen 5- bis 10-gliedrigen heterozyklischen Ring bilden, ist dieser Ring zum Beispiel



**[0022]** Ein 6-gliedriger heterozyklischer Ring wird bevorzugt.

**[0023]** Wenn die Reste R<sub>4</sub> und R<sub>5</sub>, zusammen mit dem Stickstoffatom, an das sie gebunden sind, einen 5- bis 10-gliedrigen heterozyklischen Ring bilden, ist dieser Ring zum Beispiel 1-Pyrrolidyl, Piperidino, Morpholino, 1-Piperazinyl, 4-Methyl-1-piperazinyl, 1-Hexahydroazepinyl, 5,5,7-Trimethyl-1-homopiperazinyl oder 4,5,5,7-Tetramethyl-1-homopiperazinyl. Morpholino wird besonders bevorzugt.

**[0024]** n<sub>1</sub>, n<sub>2</sub>, n<sub>2</sub>\* und n<sub>4</sub> sind vorzugsweise eine Zahl von 2 bis 25, insbesondere 2 bis 20. n<sub>3</sub> ist bevorzugt eine Zahl von 1 bis 25, insbesondere 1 bis 20 oder 2 bis 20.

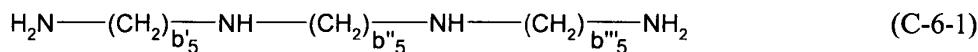
**[0025]** b<sub>1</sub> ist bevorzugt eine Zahl von 2 bis 25, insbesondere 2 bis 20.

**[0026]** Die oben als Komponenten (I), (II) und (III) beschriebenen Verbindungen sind im wesentlichen bekannt und kommerziell verfügbar. Jede von ihnen kann durch bekannte Verfahren hergestellt werden.

**[0027]** Die Herstellung der Verbindungen der Komponenten (I) und (II) wird beispielsweise in US-A-5,679,733, US-A-3,640,928, US-A-4,198,334, US-A-5,204,473, US-A-4,619,958, US-A-4,110,306, US-A-4,110,334, US-A-4,689,416, US-A-4,408,051, SU-A-768,175 (Derwent 88-138,751/20), US-A-5,049,604, US-A-4,769,457, US-A-4,356,307, US-A-4,619,956, US-A-5,182,390, GB-A-2,269,819, US-A-4,292,240, US-A-5,026,849, US-A-5,071,981, US-A-4,547,538 und US-A-4,976,889 offenbart.

**[0028]** Die Herstellung der Verbindungen der Komponente (III) wird beispielsweise in US-A-4,086,204, US-A-6,046,304, US-A-4,331,586, US-A-4,108,829, US-A-5,051,458, WO-A-94/12,544 (Derwent 94-177,274/22), DD-A-262,439 (Derwent 89-122,983/17), US-A-4,857,595, US-A-4,529,760 und US-A-4,477,615 und CAS 136,504-96-6 offenbart.

**[0029]** Ein Produkt (C-6) kann analog bekannter Verfahren hergestellt werden, beispielsweise durch die Umsetzung eines Polyamins der unten gezeigten Formel (C-6-1) mit Cyanurchlorid in einem molaren Verhältnis von 1 : 2 bis 1 : 4 in Gegenwart von wasserfreiem Lithiumcarbonat, Natriumcarbonat oder Kaliumcarbonat in einem organischen Lösungsmittel, wie 1,2-Dichlorethan, Toluol, Xylen, Benzen, Dioxan oder tert-Amylalkohol bei einer Temperatur von - 20 °C bis + 10 °C, vorzugsweise von -10 °C bis + 10 °C, insbesondere von 0 °C bis + 10 °C, 2 bis 8 Stunden, gefolgt von der Umsetzung des resultierenden Produkts mit einem 2,2,6,6-Tetramethyl-4-piperidylamin der unten gezeigten Formel (C-6-2). Das verwendete molare Verhältnis des 2,2,6,6-Tetramethyl-4-piperidylamins zu dem Polyamin der Formel (C-6-1) liegt beispielsweise zwischen 4 : 1 und 8:1. Die Menge des 2,2,6,6-Tetramethyl-4-piperidylamins kann in einem Teil oder in mehr als einem Teil in Intervallen von einigen Stunden zugegeben werden.



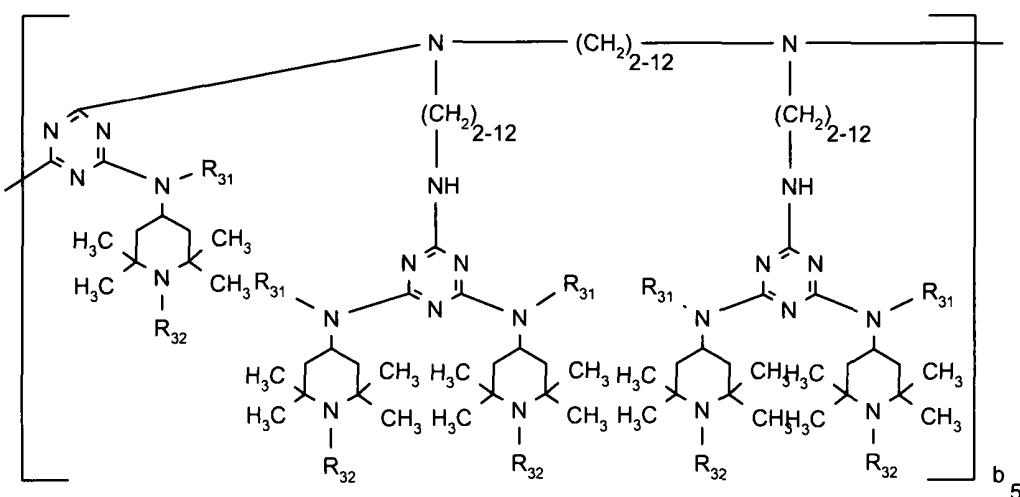
**[0030]** Betreffend (C-6-1) sind b's, b''s und b'''s unabhängig voneinander eine Zahl von 2 bis 12, R<sub>31</sub> ist Wasserstoff, C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>-Alkyl, C<sub>5</sub>-C<sub>12</sub>-Cycloalkyl, Phenyl oder C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub>-Phenylalkyl, und betreffend (C-6-2) hat R<sub>32</sub> eine der Bedeutungen von R<sub>6</sub>.

**[0031]** Das molare Verhältnis des Polyamins der Formel (C-6-1) zu dem Cyanurchlorid zu dem 2,2,6,6-Tetramethyl-4-piperidylamin der Formel (C-6-2) liegt vorzugsweise zwischen 1 : 3 : 5 und 1 : 3 : 6.

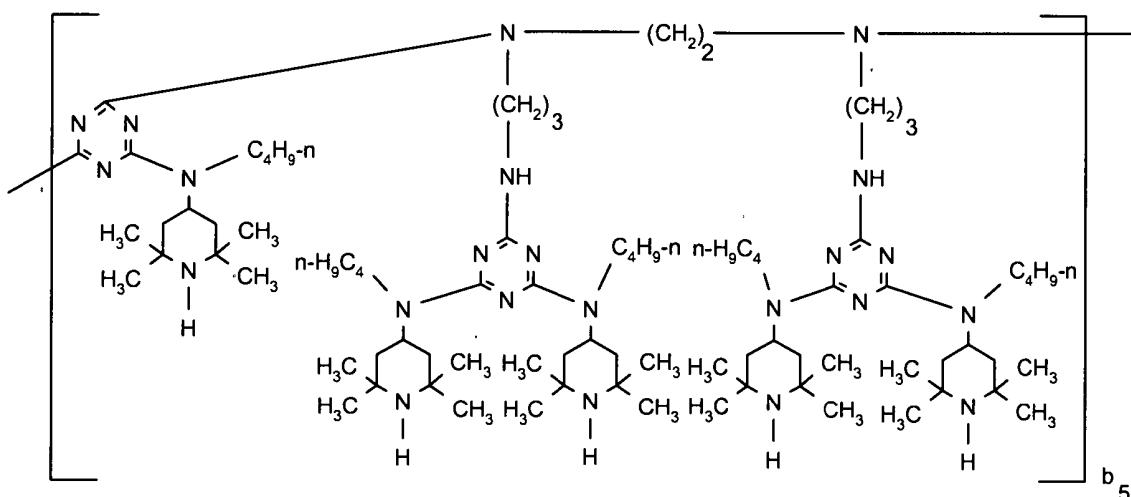
**[0032]** Das folgende Beispiel veranschaulicht einen Weg der Herstellung eines Produkts (C-6-a).

**[0033]** Beispiel: 23,6 g (0,128 mol) Cyanurchlorid, 7,43 g (0,0426 mol) N,N'-Bis[3-aminopropyl]ethylenediamin und 18 g (0,13 mol) wasserfreies Kaliumcarbonat werden bei 5 °C 3 Stunden unter Rühren in 250 ml 1,2-Dichlorethan umgesetzt. Das Gemisch wird bei Raumtemperatur weitere 4 Stunden erwärmt. 27,2 g (0,128 mol) N-(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl)-butylamin werden zugegeben und das resultierende Gemisch wird bei 60 °C 2 Stunden erwärmt. Weitere 18 g (0,13 mol) wasserfreies Kaliumcarbonat werden zugegeben und das Gemisch wird bei 60 °C weitere 6 Stunden erwärmt. Das Lösungsmittel wird durch Destillation unter einem leichten Vakuum (200 mbar) entfernt und durch Xylen ersetzt. 18,2 g (0,085 mol) N-(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl)-butylamin und 5,2 g (0,13 mol) gemahlenes Natriumhydroxid werden zugegeben, das Gemisch wird bei Rückfluß 2 Stunden erhitzt und in weiteren 12 Stunden, das während der Reaktion gebildete Wasser durch azeotrope Destillation entfernt. Das Gemisch wird filtriert. Die Lösung wird mit Wasser gewaschen und über Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> getrocknet. Das Lösungsmittel wird verdampft und der Rückstand wird bei 120 bis 130 °C in Vakuum (0,1 mbar) getrocknet. Das gewünschte Produkt wird als ein farbloses Harz erhalten.

**[0034]** Im allgemeinen kann das Produkt (C-6) beispielsweise durch eine Verbindung der Formel (C-6-γ) dargestellt werden.



**[0035]** Eine bevorzugte Bedeutung der Formel (C-6-γ) ist

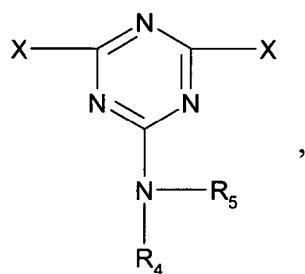


(C-6-γ-I)

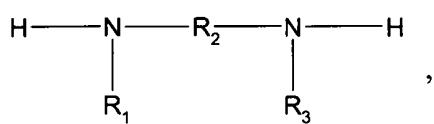
In den obigen Formeln (C-6-γ) und (C-6-γ-I), ist b<sub>5</sub> 2 bis 20, vorzugsweise 2 bis 10.

**[0036]** Die Bedeutungen der terminalen Gruppen, die die freien Wertigkeiten in den Verbindungen der Formeln (C-1) und (C-6-γ) sättigen, hängen von den zu deren Herstellung verwendeten Verfahren ab. Die terminalen Gruppen können ebenso nach der Herstellung der Verbindungen modifiziert werden.

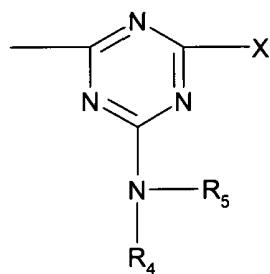
**[0037]** Wenn die Verbindungen der Formel (C-1) durch die Umsetzung einer Verbindung der Formel



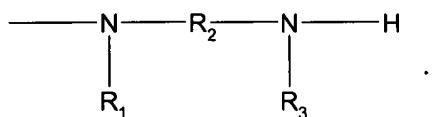
worin X beispielsweise Halogen, insbesondere Chlor ist, und R<sub>4</sub> und R<sub>5</sub> wie oben definiert sind, mit einer Verbindung der Formel



worin R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> und R<sub>3</sub> wie oben definiert sind, umgesetzt werden, so ist die terminale Gruppe, die an den Diaminorest gebunden ist, Wasserstoff oder

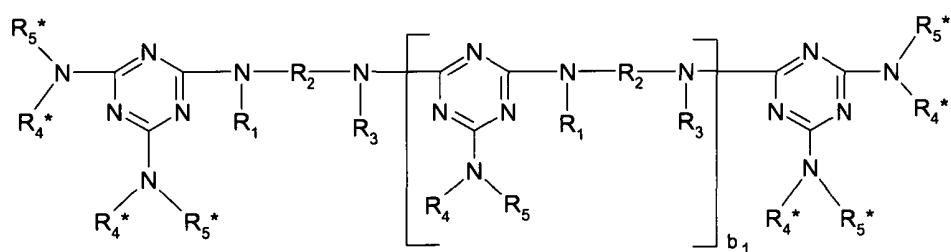


und die terminale Gruppe, die an den Triazinrest gebunden ist, X oder



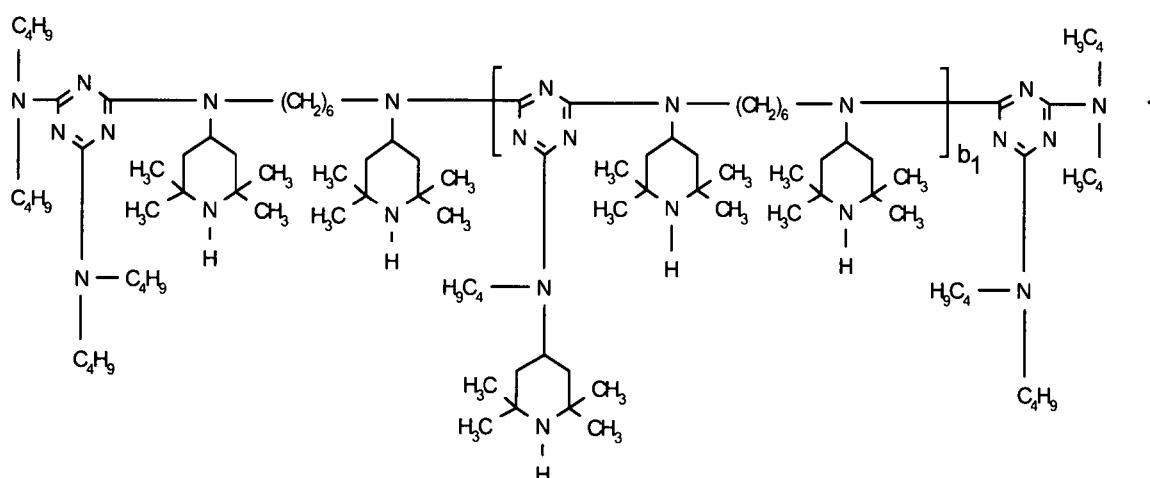
Wenn X Halogen ist, ist es vorteilhaft, dieses beispielsweise durch -OH oder eine Aminogruppe zu ersetzen, wenn die Reaktion abgeschlossen ist. Beispiele für Aminogruppen, die genannt werden können sind Pyrrolidin-1-yl, Morpholino, -NH<sub>2</sub>, -N(C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>)-alkyl)<sub>2</sub> und - NR(C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-alkyl), worin R Wasserstoff oder eine Gruppe der Formel (c-l) ist.

[0038] Die Verbindungen der Formel (C-1) decken ebenso Verbindungen der Formel



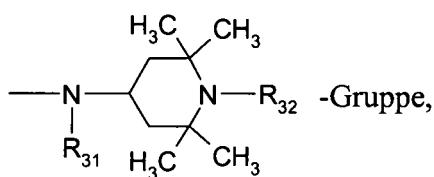
ab, wobei  $R_1, R_2, R_3, R_4, R_5$  und  $b_1$  wie oben definiert sind und  $R_4^*$  eine der Bedeutungen von  $R_4$  hat und  $R_5^*$  eine der Bedeutungen von  $R_5$  hat.

**[00391]** Eine der besonders bevorzugten Verbindungen der Formel (C-1) ist

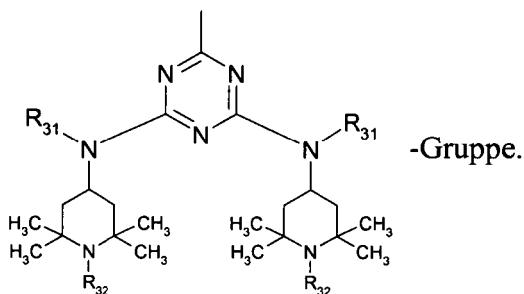


[0040] Die Herstellung dieser Verbindung wird in Beispiel 10 von US-A-6,046,304 beschrieben.

**[0041]** In den Verbindungen der Formel (C-6-γ) ist die terminale Gruppe, die an den Triazinrest gebunden ist, zum Beispiel, Cl oder eine



und die terminale Gruppe, die an den Aminorest gebunden ist, zum Beispiel, Wasserstoff oder eine



**[0042]** E<sub>1</sub> und E<sub>1</sub>\* sind vorzugsweise Wasserstoff, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl, C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>-Alkoxy, Cyclohexyloxy, Allyl, Benzyl oder Acetyl.

**[0043]** R<sub>6</sub>, R<sub>13</sub> und R<sub>32</sub> sind bevorzugt Wasserstoff, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl, C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>-Alkoxy, Cyclohexyloxy, Allyl, Benzyl oder Acetyl.

**[0044]** E<sub>1</sub>, E<sub>1</sub>\*, R<sub>6</sub>, R<sub>13</sub> und R<sub>32</sub> sind insbesondere Wasserstoff oder Methyl und E<sub>1</sub> und R<sub>6</sub> sind außerdem C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-Alkoxy.

**[0045]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist

m<sub>1</sub> 2 oder 4,

E<sub>2</sub>\* C<sub>12</sub>-C<sub>20</sub>-Alkyl,

E<sub>2</sub>, wenn m<sub>1</sub> 2 ist, C<sub>2</sub>-C<sub>10</sub>-Alkylen oder eine Gruppe der Formel (b-I)

E<sub>3</sub> C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl,

E<sub>4</sub> C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylen, und

E<sub>5</sub> und E<sub>6</sub> sind unabhängig voneinander C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl, und

E<sub>2</sub>, wenn m<sub>1</sub> 4 ist, C<sub>4</sub>-C<sub>8</sub>-Alkantetrayl.

**[0046]** Gemäß einer anderen bevorzugten Ausführungsform

sind R<sub>1</sub> und R<sub>3</sub> unabhängig voneinander eine Gruppe der Formel (c-I),

R<sub>2</sub> ist C<sub>2</sub>-C<sub>8</sub>-Alkylen,

R<sub>4</sub> und R<sub>5</sub> sind unabhängig voneinander Wasserstoff, C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>-Alkyl, C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub>-Cycloalkyl oder eine Gruppe der Formel (c-I), oder die Reste R<sub>4</sub> und R<sub>5</sub> bilden zusammen mit dem Stickstoffatom, an das sie gebunden sind, einen 5- bis 10-gliedrigen heterozyklischen Ring, und

b<sub>1</sub> ist eine Zahl von 2 bis 25;

R<sub>7</sub> und R<sub>11</sub> sind unabhängig voneinander Wasserstoff oder C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl,

R<sub>8</sub>, R<sub>9</sub> und R<sub>10</sub> sind unabhängig voneinander C<sub>2</sub>-C<sub>4</sub>-Alkylen, und

X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, X<sub>3</sub>, X<sub>4</sub>, X<sub>5</sub>, X<sub>6</sub>, X<sub>7</sub> und X<sub>8</sub> sind unabhängig voneinander eine Gruppe der Formel (c-II),

R<sub>12</sub> ist Wasserstoff, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl, C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub>-Cycloalkyl oder eine Gruppe der Formel (c-I) und

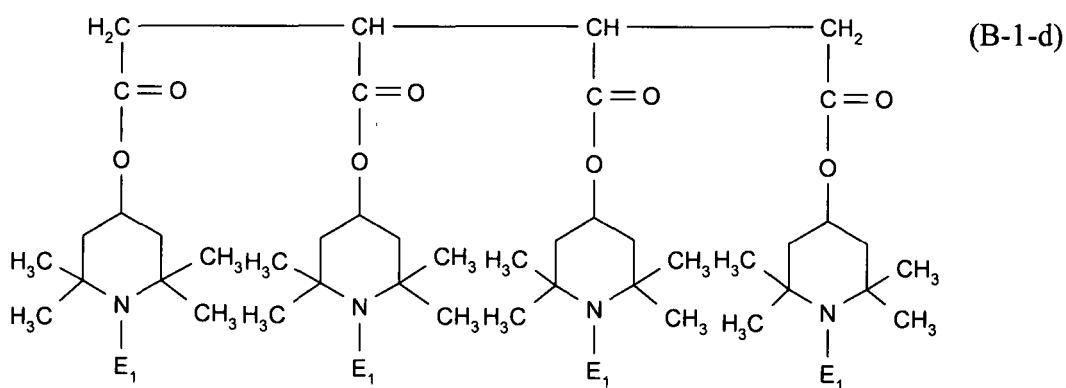
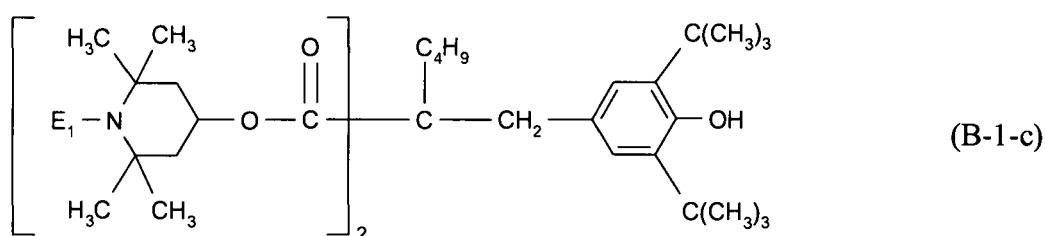
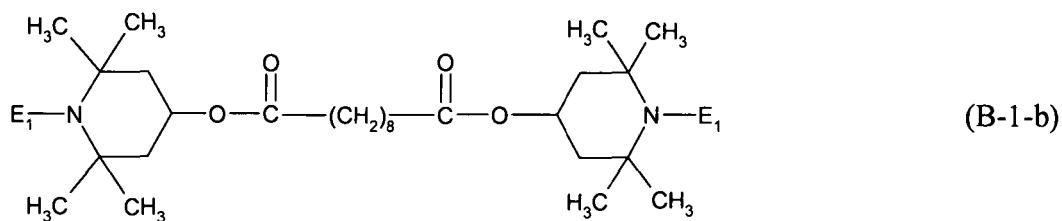
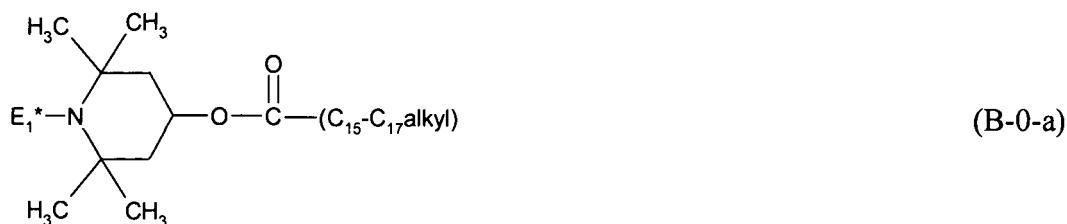
R<sub>31</sub> ist Wasserstoff, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl, C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub>-Cycloalkyl, Phenyl oder Benzyl.

**[0047]** Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform

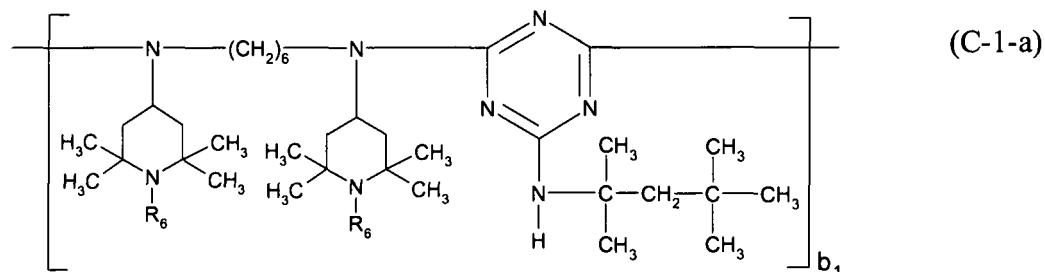
ist die Komponente (I) eine Verbindung der Formel (B-1-b), (B-1-c) oder (B-1-d);

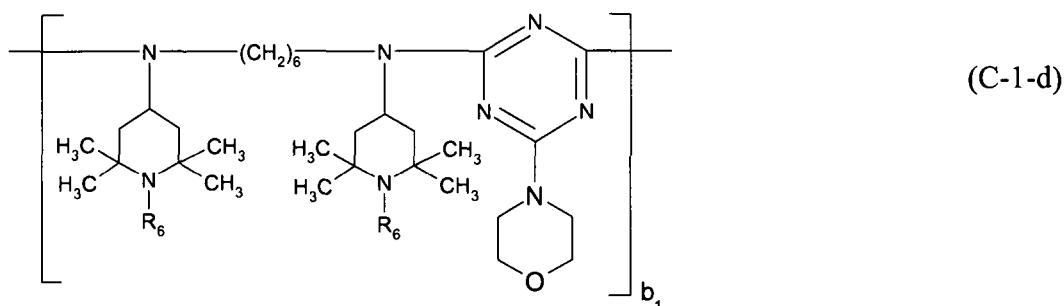
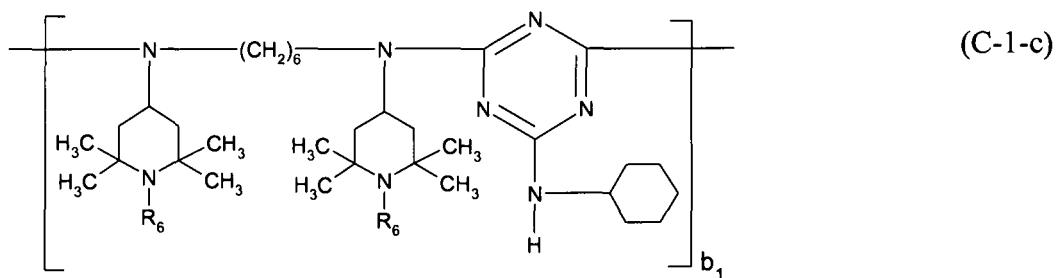
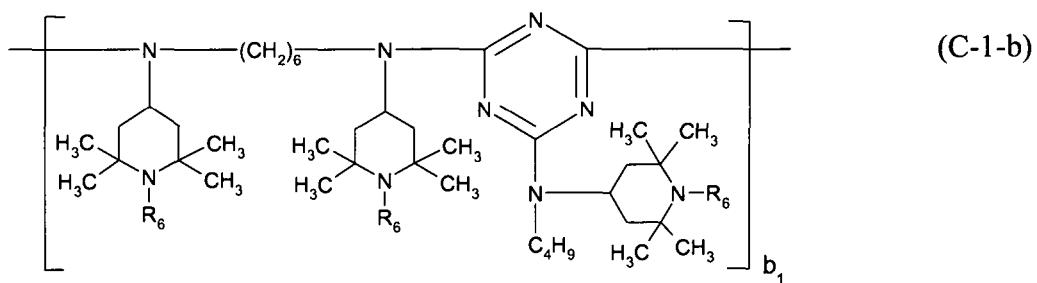
ist Komponente (II) eine Verbindung der Formel (B-0-a); und

Komponente (III) eine Verbindung der Formel (C-1-a), (C-1-b), (C-1-c), (C-1-d), (C-2-a) oder (C-6-γ-1);

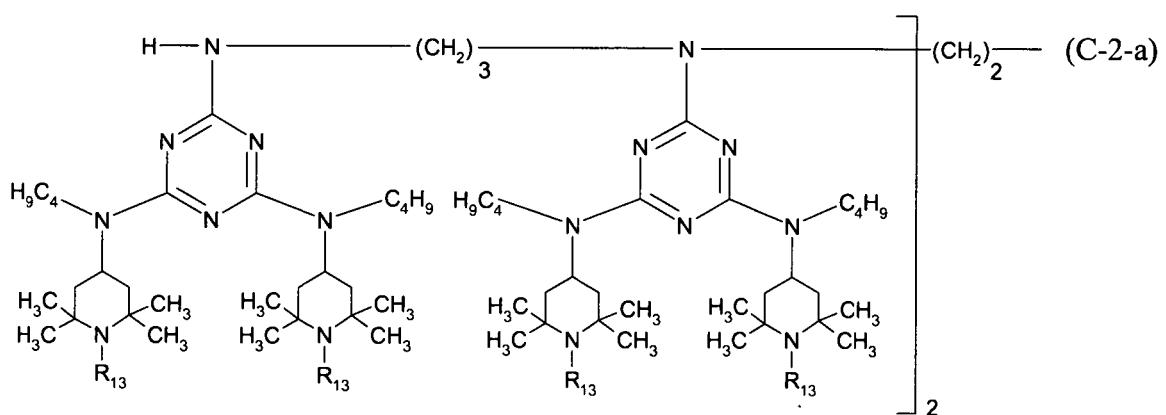


wobei  $E_1$  und  $E_1^*$  Wasserstoff,  $C_1\text{-}C_8$ -Alkyl,  $O$ ,  $-OH$ ,  $-CH_2CN$ ,  $C_1\text{-}C_{18}$ -Alkoxy,  $C_5\text{-}C_{12}$ -Cycloalkoxy,  $C_3\text{-}C_6$ -Alkenyl,  $C_7\text{-}C_9$ -Phenylalkyl, das unsubstituiert oder an dem Phenyl durch 1, 2 oder 3  $C_1\text{-}C_4$ -Alkyl substituiert ist; oder  $C_1\text{-}C_8$ -Acyl sind;

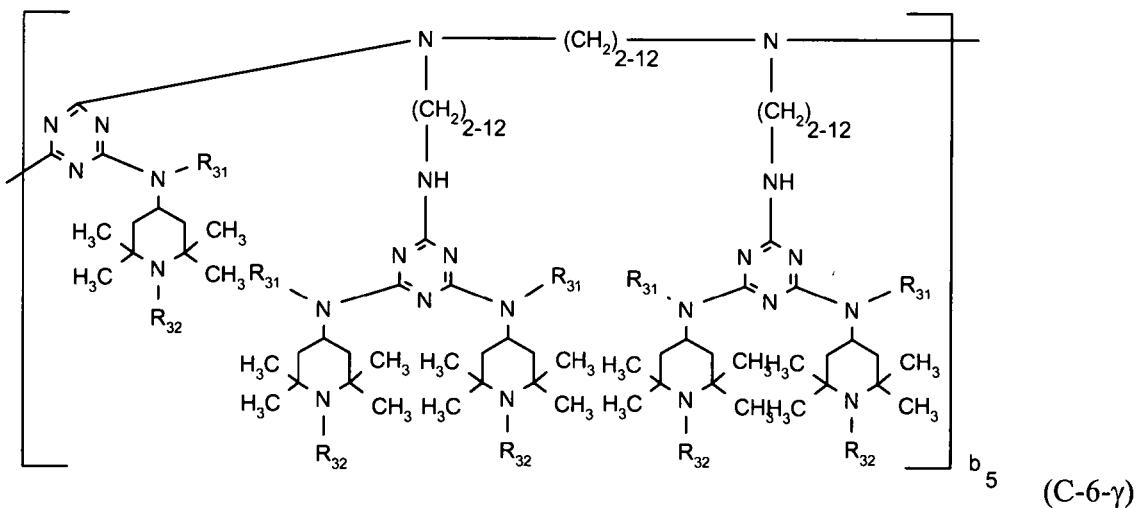




wobei b<sub>1</sub> eine Zahl von 2 bis 20 ist und R<sub>6</sub> Wasserstoff, C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-Alkyl, O, -OH, -CH<sub>2</sub>CN, C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>-Alkoxy, C<sub>5</sub>-C<sub>12</sub>-Cycloalkoxy, C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>-Alkenyl, C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub>-Phenylalkyl, das unsubstituiert oder an dem Phenyl durch 1, 2 oder 3 C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl substituiert ist; oder C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-Acyl ist;



wobei R<sub>13</sub> eine der Bedeutungen von R<sub>6</sub> hat;



worin  $b_5$  2 bis 20 ist.

**[0048]** Weitere besonders bevorzugte Ausführungsformen beziehen sich auf die folgenden Stabilisatorgemische:

- Ein Stabilisatorgemisch, wobei Komponente (I) eine Verbindung der Formel (B-1-b) ist, wobei  $E_1$  Wasserstoff oder Methyl ist und Komponente (II) eine Verbindung der Formel (B-0-a) ist, wobei  $E_1^*$  Wasserstoff ist.
- Ein Stabilisatorgemisch, wobei Komponente (I) eine Verbindung der Formel (B-1-b) ist, wobei  $E_1$  Wasserstoff oder Methyl ist, Komponente (II) eine Verbindung der Formel (B-0-a) ist, wobei  $E_1^*$  Wasserstoff ist und Komponente (III) eine Verbindung der Formel (C-1-a), (C-1-b) oder (C-1-d) ist, wobei  $R_6$  Wasserstoff oder Methyl ist.
- Ein Stabilisatorgemisch, wobei Komponente (I) eine Verbindung der Formel (B-1-b) ist, wobei  $E_1$  Wasserstoff ist, Komponente (II) eine Verbindung der Formel (B-0-a) ist, wobei  $E_1^*$  Wasserstoff ist und Komponente (III) eine Verbindung der Formel (C-1-a) ist, wobei  $R_6$  Wasserstoff ist.

**[0049]** Beispiele für erfindungsgemäße Stabilisatorgemische sind die folgenden Kombinationen herkömmlicher Produkte:

1. TINUVIN 770 (RTM) + LICOVIN 845 (RTM) + CHIMASSORB 944 (RTM)
2. TINUVIN 770 (RTM) + LICOVIN 845 (RTM) + CHIMASSORB 119 (RTM)
3. TINUVIN 770 (RTM) + LICOVIN 845 (RTM) + CHIMASSORB 2020 (RTM)
4. TINUVIN 770 (RTM) + LICOVIN 845 (RTM) + UVASORB UV 3346 (RTM)
5. TINUVIN 770 (RTM) + LICOVIN 845 (RTM) + UVASORB UV 3529 (RTM)
6. TINUVIN 770 (RTM) + LICOVIN 845 (RTM) + DASTIB 1082 (RTM)
7. TINUVIN 770 (RTM) + LICOVIN 845 (RTM) + UVASORB HA 88 (RTM)
8. TINUVIN 765 (RTM) + LICOVIN 845 (RTM) + CHIMASSORB 944 (RTM)
9. TINUVIN 765 (RTM) + LICOVIN 845 (RTM) + CHIMASSORB 119 (RTM)
10. TINUVIN 765 (RTM) + LICOVIN 845 (RTM) + CHIMASSORB 2020 (RTM)
11. TINUVIN 765 (RTM) + LICOVIN 845 (RTM) + UVASORB UV 3346 (RTM)
12. TINUVIN 765 (RTM) + LICOVIN 845 (RTM) + UVASORB UV 3529 (RTM)
13. TINUVIN 765 (RTM) + LICOVIN 845 (RTM) + DASTIB 1082 (RTM)
14. TINUVIN 765 (RTM) + LICOVIN 845 (RTM) + UVASORB HA 88 (RTM)

**[0050]** Besonders bevorzugte Stabilisatorgemische sind die Nummern 1 bis 7.

**[0051]** Das kommerzielle Produkt TINUVIN 770 (RTM) entspricht der Verbindung der Formel (B-1-b), wobei E<sub>1</sub> Wasserstoff ist.

**[0052]** Das kommerzielle Produkt TINUVIN 765 (RTM) entspricht der Verbindung der Formel (B-1-b), wobei E<sub>1</sub> Methyl ist.

**[0053]** Das kommerzielle Produkt LICOVIN 845 (RTM) entspricht der Verbindung der Formel (B-0-a), wobei E<sub>1</sub>\* Wasserstoff ist.

**[0054]** Das kommerzielle Produkt CHIMASSORB 944 (RTM) entspricht der Verbindung der Formel (C-1-a), wobei R<sub>6</sub> Wasserstoff ist.

**[0055]** Das kommerzielle Produkt CHIMASSORB 119 (RTM) entspricht der Verbindung der Formel (C-2-a), wobei R<sub>13</sub> Methyl ist.

**[0056]** Das kommerzielle Produkt CHIMASSORB 2020 (RTM) entspricht der Verbindung der Formel (C-1-b), wobei R<sub>6</sub> Wasserstoff ist.

**[0057]** Das kommerzielle Produkt CYASORB UV 3346 (RTM) entspricht der Verbindung der Formel (C-1-d), wobei R<sub>6</sub> Wasserstoff ist.

**[0058]** Das kommerzielle Produkt CYASORB UV 3529 (RTM) entspricht der Verbindung der Formel (C-1-d), wobei R<sub>6</sub> Methyl ist.

**[0059]** Das kommerzielle Produkt DASTIB 1082 (RTM) entspricht der Verbindung der Formel (C-1-c), wobei R<sub>6</sub> Wasserstoff ist.

**[0060]** Das kommerzielle Produkt UVASORB HA 88 (RTM) entspricht insbesondere der Verbindung der Formel (C-6-γ-I).

**[0061]** Das Stabilisatorgemisch enthält außerdem

- (X-1) ein Pigment oder
- (X-2) einen UV-Absorber oder
- (X-3) ein Pigment und einen UV-Absorber.

**[0062]** Das Pigment (Komponente (X-1)) kann ein anorganisches oder organisches Pigment sein.

**[0063]** Beispiele für anorganische Pigmente sind Titandioxid, Zinkoxid, Ruß, Cadmiumsulfid, Cadmiumselenid, Chromoxid, Eisenoxid, Bleidioxid usw.

**[0064]** Beispiele für organische Pigmente sind Azopigmente, Anthrachinone, Phthalocyanine, Tetrachlorisoindolinone, Chinacridone, Isoindoline, Perylene, Pyrrolopyrrole (wie Pigment Red 254) usw.

**[0065]** Alle in „Gächter/Müller: Plastics Additives Handbook, 3rd Edition, Hanser Publishers, Munich Vienna New York“, Seiten 647 bis 659, Punkt 11.2.1.1 bis 11.2.4.2 beschriebenen Pigmente können als Komponente (X-1) verwendet werden.

**[0066]** Ein besonders bevorzugtes Pigment ist Titandioxid, gegebenenfalls in Kombination mit einem organischen Pigment.

**[0067]** Beispiele derartiger organischer Pigmente sind:

C.I. (Colour Index) Pigment Yellow 93, C.I. Pigment Yellow 95, C.I. Pigment Yellow 138, C.I. Pigment Yellow 139, C.I. Pigment Yellow 155, C.I. Pigment Yellow 162, C.I. Pigment Yellow 168, C.I. Pigment Yellow 180, C.I. Pigment Yellow 183, C.I. Pigment Red 44, C.I. Pigment Red 170, C.I. Pigment Red 202, C.I. Pigment Red 214, C.I. Pigment Red 254, C.I. Pigment Red 264, C.I. Pigment Red 272, C.I. Pigment Red 48:2, C.I. Pigment Red 48:3, C.I. Pigment Red 53:1, C.I. Pigment Red 57:1, C.I. Pigment Green 7, C.I. Pigment Blue 15:1, C.I. Pigment Blue 15:3 und C.I. Pigment Violet 19.

**[0068]** Beispiele für die UV-Absorber (Komponente (X-2)) sind ein 2-(2'-Hydroxyphenyl)benzotriazol, ein 2-Hydroxybenzophenon, ein Ester einer substituierten oder unsubstituierten Benzoësäure, ein Acrylat, ein Oxamid, ein 2-(2-Hydroxyphenyl)-1,3,5-triazin, ein Monobenoat von Resorcinol oder ein Formamidin.

**[0069]** Das 2-(2'-Hydroxyphenyl)benzotriazol ist 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-tetramethylbutyl)phenyl)benzotriazol, 2-(3',5'-Di-tert-butyl-2'-hydroxyphenyl)-5-chlor-benzotriazol, 2-(3'-tert-Butyl-2'-hydroxy-5'-methylphenyl)-5-chlor-benzotriazol, 2-(3'-sec-Butyl-5'-tert-butyl-2'-hydroxyphenyl)benzotriazol, 2-(2'-Hydroxy-4'-octyloxyphenyl)benzotriazol, 2-(3',5'-Di-tert-amyl-2'-hydroxyphenyl)benzotriazol, 2-(3',5'-Bis-( $\alpha,\alpha$ -dimethylbenzyl)-2'-hydroxyphenyl)benzotriazol, ein Gemisch aus 2-(3'-tert-Butyl-2'-hydroxy-5'-(2-octyloxy carbonylethyl)phenyl)-5-chlor-benzotriazol, 2-(3'-tert-Butyl-5'-[2-(2-ethylhexyloxy)-carbonylethyl]-2'-hydroxyphenyl)-5-chlor-benzotriazol, 2-(3'-tert-Butyl-2'-hydroxy-5'-(2-methoxycarbonylethyl)phenyl)-5-chlor-benzotriazol, 2-(3'-tert-Butyl-2'-hydroxy-5'-(2-methoxycarbonylethyl)phenyl)benzotriazol, 2-(3'-tert-Butyl-2'-hydroxy-5'-(2-octyloxy carbonylethyl)phenyl)benzotriazol, 2-(3'-tert-Butyl-5'-[2-(2-ethylhexyloxy)carbonylethyl]-2'-hydroxyphenyl)benzotriazol, 2-(3'-Dodecyl-2'-hydroxy-5'-methylphenyl)benzotriazol, 2-(3'-tert-Butyl-2'-hydroxy-5'-(2-isooctyloxy carbonylethyl)phenyl)benzotriazol, 2,2'-Methylenbis[4-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)-6-benzotriazol-2-ylphenol] oder das Umesterungsprodukt von 2-[3'-tert-Butyl-5'-(2-methoxycarbonylethyl)-2'-hydroxyphenyl]-2H-benzotriazol mit Polyethylenglycol 300; [R-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-COO(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>]<sub>2</sub>, worin R = 3'-tert-Butyl-4'-hydroxy-5'-2H-benzotriazol-2-ylphenyl.

**[0070]** 2-(3',5'-Di-tert-butyl-2'-hydroxyphenyl)-5-chlor-benzotriazol, 2-(3'-tert-Butyl-2'-hydroxy-5'-methylphenyl)-5-chlor-benzotriazol und 2-(3',5'-Di-tert-amyl-2'-hydroxyphenyl)-benzotriazol werden bevorzugt.

**[0071]** Das 2-Hydroxybenzophenon ist zum Beispiel 4-Hydroxy, 4-Methoxy, 4-Octyloxy, 4-Decyloxy, 4-Dodecyloxy, 4-Benzylxy, 4,2',4'-Trihydroxy oder die 2'-Hydroxy-4,4'-dimethoxy-Derivate.

**[0072]** 2-Hydroxy-4-octyloxybenzophenon wird bevorzugt.

**[0073]** Der Ester einer substituierten oder unsubstituierten Benzoësäure ist zum Beispiel 4-tert-Butyl-phenylsalicylat, Phenylsalicylat, Octylphenylsalicylat, Dibenzoylresorcinol, Bis(4-tert-butylbenzoyl)resorcinol, Benzoylresorcinol, 2,4-Di-tertbutylphenyl-3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzoat, Hexadecyl-3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzoat, Octadecyl-3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzoat oder 2-Methyl-4,6-di-tert-butylphenyl-3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzoat.

**[0074]** 2,4-Di-tert-butylphenyl-3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzoat und Hexadecyl-3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzoat werden bevorzugt.

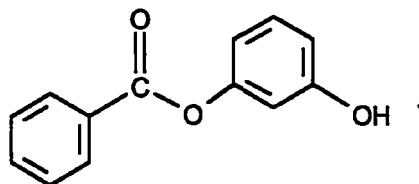
**[0075]** Das Acrylat ist zum Beispiel Ethyl- $\alpha$ -cyano- $\beta,\beta$ -diphenylacrylat, Isooctyl- $\alpha$ -cyano- $\beta,\beta$ -diphenylacrylat, Methyl- $\alpha$ -carbomethoxycinnamat, Methyl- $\alpha$ -cyano- $\beta$ -methyl-p-methoxycinnamat, Butyl- $\alpha$ -cyano- $\beta$ -methyl-p-methoxy-cinnamat, Methyl- $\alpha$ -carbomethoxy-p-methoxycinnamat oder N-( $\beta$ -Carbomethoxy- $\beta$ -cyanovinyl)-2-methylindolin.

**[0076]** Das Oxamid ist zum Beispiel 4,4'-Dioctyloxyxanilid, 2,2'-Diethoxyxanilid, 2,2'-Dioctyloxy-5,5'-di-tert-butoxanilid, 2,2'-Didodecyloxy-5,5'-di-tert-butoxanilid, 2-Ethoxy-2'-ethyloxanilid, N,N'-Bis(3-dimethylaminopropyl)oxamid, 2-Ethoxy-5-tert-butyl-2'ethoxanilid oder dessen Gemisch mit 2-Ethoxy-2'-ethyl-5,4'-di-tert-butoxanilid oder Gemische von ortho- und para-Methoxy-disubstituierten Oxaniliden oder Gemische von o- und p-Ethoxy-disubstituierten Oxaniliden.

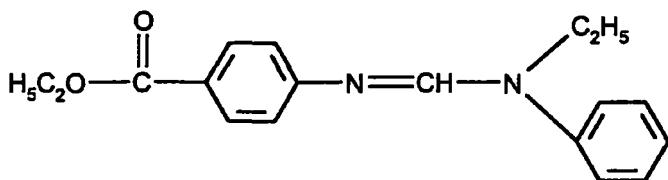
**[0077]** Das 2-(2-Hydroxyphenyl)-1,3,5-triazin ist zum Beispiel 2,4,6-Tris(2-hydroxy-4-octyloxyphenyl)-1,3,5-triazin, 2-(2-Hydroxy-4-octyloxyphenyl)-4,6-bis(2,4-dimethylphenyl)-1,3,5-triazin, 2-(2,4-Dihydroxyphenyl)-4,6-bis(2,4-dimethylphenyl)-1,3,5-triazin, 2-(2-Hydroxy-4-octyloxyphenyl)-6-(2,4-dimethylphenyl)-1,3,5-triazin, 2-(2-Hydroxy-4-octyloxyphenyl)-4,6-bis(4-methylphenyl)-1,3,5-triazin, 2-(2-Hydroxy-4-dodecyloxyphenyl)-4,6-bis(2,4-dimethylphenyl)-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-octyloxypropoxy)phenyl]-4,6-bis(2,4-dimethyl)-1,3,5-triazin, 2-[4-(Dodecyloxy/tridecyloxy-2-hydroxypropoxy)-2-hydroxy-phenyl]-4,6-bis(2,4-dimethylphenyl)-1,3,5-triazin, 2-[2-Hydroxy-4-(2-hydroxy-3-dodecyloxy-propoxy)phenyl]-4,6-bis(2,4-dimethylphenyl)-1,3,5-triazin, 2-(2-Hydroxy-4-hexyloxy)phenyl-4,6-diphenyl-1,3,5-triazin, 2,4,6-Tris[2-hydroxy-4-(3-butoxy-2-hydroxypropoxy)phenyl]-1,3,5-triazin oder 2-(2-Hydroxyphenyl)-4-(4-methoxyphenyl)-6-phenyl-1,3,5-triazin.

**[0078]** 2-(2-Hydroxy-4-octyloxyphenyl)-4,6-bis(2,4-dimethylphenyl)-1,3,5-triazin und 2-(2-Hydroxy-4-hexyloxy)phenyl-4,6-diphenyl-1,3,5-triazin werden bevorzugt.

**[0079]** Das Monobenzoat von Resorcinol ist zum Beispiel die Verbindung der Formel



**[0080]** Das Formamidin ist zum Beispiel die Verbindung der Formel



**[0081]** Der UV-Absorber ist insbesondere ein 2-(2'-Hydroxyphenyl)benzotriazol, ein 2-Hydroxybenzophenon oder ein Hydroxyphenyltriazin.

**[0082]** Das Stabilisatorgemisch enthält außerdem als eine weitere Komponente (XX) ein organisches Salz von Ca, ein anorganisches Salz von Ca, Ca-Oxid oder Ca-Hydroxid.

**[0083]** Beispiele für ein organisches Salz von Ca sind Ca-Stearat, Ca-Laurat, Ca-Lactat und Ca-Stearoyllactat.

**[0084]** Beispiele für ein anorganisches Salz von Ca sind CaCO<sub>3</sub>, CaCl<sub>2</sub>, CaF<sub>2</sub>, Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>, CaHPO<sub>4</sub>, Ca(PO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, Ca<sub>2</sub>P<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, CaSO<sub>4</sub> und CaSiO<sub>3</sub>.

**[0085]** Das erfindungsgemäße Stabilisatorgemisch ist zur Stabilisierung organischer Materialien gegen durch Licht, Wärme oder Oxidation hervorgerufene Zersetzung geeignet. Beispiele für derartige organische Materialien sind die folgenden:

1. Polymere von Monoolefinen und Diolefinen, zum Beispiel Polypropylen, Polyisobutylen, Polybut-1-en, Poly-4-methylpent-1-en, Polyvinylcyclohexan, Polyisopren oder Polybutadien, ebenso wie die Polymere von Cycloolefinen, wie zum Beispiel von Cyclopenten oder Norbornen, Polyethylen (das gegebenenfalls vernetzt sein kann), zum Beispiel Polyethylen hoher Dichte (HDPE), Polyethylen hoher Dichte und mit hohem Molekulargewicht (HDPE-HMW), Polyethylen hoher Dichte mit ultrahohem Molekulargewicht (HDPE-UHMW), Polyethylen mittlerer Dichte (MDPE), Polyethylen niedriger Dichte (LDPE), lineares Polyethylen niedriger Dichte (LLDPE), (VLDPE) und (ULDPE).

**[0086]** Polyolefine, das heißt, die Polymere von Monoolefinen, die im vorangegangen Absatz dargestellt wurden, vorzugsweise Polyethylen und Polypropylen, können durch verschiedene und insbesondere durch die folgenden Verfahren hergestellt werden:

- a) radikalische Polymerisation (normalerweise unter hohem Druck und bei erhöhter Temperatur).
- b) katalytische Polymerisation unter Verwendung eines Katalysators, der normalerweise ein oder mehr als ein Metall der Gruppen IVb, Vb, VIb oder VIII des Periodensystems enthält.

**[0087]** Diese Metalle besitzen für gewöhnlich einen oder mehr als einen Liganden, in der Regel Oxide, Halogenide, Alkoholate, Ester, Ether, Amine, Alkylen, Alkenyle und/oder Aryle, die entweder π- oder σ-koordiniert sind. Diese Metallkomplexe können frei oder an Substraten fixiert sein, normalerweise an aktiviertem Magnesiumchlorid, Titan(III)chlorid, Aluminiumoxid oder Siliciumoxid. Diese Katalysatoren können in dem Polymerisationsmedium löslich oder unlöslich sein. Die Katalysatoren können bei der Polymerisation allein verwendet werden oder es können weitere Aktivatoren verwendet werden, normalerweise Metallalkyle, Metallhydride,

Metallalkylhalogenide, Metallalkyloxide oder Metallalkyloxane, wobei die Metalle Elemente der Gruppen Ia, Ila und/oder IIIa des Periodensystems sind. Die Aktivatoren können leicht mit weiteren Ester-, Ether-, Amin- oder Silylethergruppen modifiziert werden. Diese Katalysatorsysteme werden normalerweise Phillips, Standard Oil Indiana, Ziegler (-Natta), TNZ (DuPont), Metallocen- oder Einzelstellenkatalysatoren (Single Site Catalysts) (SSC) genannt.

2. Gemische von Polymeren, die unter 1) genannt wurden, zum Beispiel Gemische von Polypropylen mit Polyisobutylen, Polypropylen mit Polyethylen (zum Beispiel PP/HDPE, PP/LDPE) und Gemische verschiedener Arten von Polyethylen (zum Beispiel LDPE/HDPE).
3. Copolymeren von Monoolefinen und Diolefinen miteinander oder mit anderen Vinylmonomeren, zum Beispiel Ethylen/Propylen-Copolymere, lineares Polyethylen niederer Dichte (LLDPE) und Gemische hiervon mit Polyethylen niederer Dichte (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, Ethylen/Vinylcyclohexan-Copolymere, Ethylen/Cycloolefin-Copolymere (z. B. Ethylen/Norbomen, wie COC), Ethylen/1-Olefin-Copolymer, worin das 1-Olefin in-situ erzeugt wird; Propylen/Butadien-Copolymere, Isobutylen/Isopren-Copolymere, Ethylen/Vinylcyclohexen-Copolymere, Ethylen/Acrylat-Copolymere, Ethylen/Acrylmethacrylat-Copolymere, Ethylen/Vinylacetat-Copolymere oder Ethylen/Acrysäure-Copolymere und deren Salze (Ionomere) ebenso wie Terpolymere von Ethylen mit Propylen und ein Dien, wie Hexadien, Dicyclopentadien oder Ethylenid-norbornen; und Gemische solcher Copolymeren miteinander und mit Polymeren, die oben unter 1) genannt wurden, zum Beispiel Polypropylen/Ethylenpropylen-Copolymere, LDPE/Ethylen-vinylacetat-Copolymere (EVA), LDPE/EthylenAcrysäure-Copolymere (EAA), LLDPE/EVA, LLDPE/EAA und alternierende oder statistische Polyalkylen/Kohlenmonoxid-Copolymere und Gemische hiervon mit anderen Polymeren, zum Beispiel Polyamiden.
4. Kohlenwasserstoffharze (zum Beispiel C<sub>5</sub>-C<sub>9</sub>) einschließlich hydrierte Modifikationen hiervon (zum Beispiel Haftmittel) und Gemische von Polyalkylenen und Stärke.

**[0088]** Homopolymere und Copolymeren von 1.) - 4.) können jede Stereostruktur aufweisen, einschließlich syndiotaktisch, isotaktisch, hemi-isotaktisch oder ataktisch; wobei ataktische Polymere bevorzugt werden. Stereoblockpolymere sind ebenso eingeschlossen.

5. Polystyren, Poly(p-methylstyren), Poly( $\alpha$ -methylstyren).
6. Aromatische Homopolymere und Copolymeren, die aus aromatischen Vinylmonomeren erhalten wurden, einschließlich Styren,  $\alpha$ -Methylstyren, alle Isomere von Vinyltoluen, insbesondere p-Vinyltoluen, alle Isomere von Ethylstyren, Propylstyren, Vinylbiphenyl, Vinylnaphthalin und Vinylanthracen, und Gemische hiervon. Die Homopolymere und Copolymeren können jede Stereostruktur aufweisen, einschließlich syndiotaktisch, isotaktisch, hemi-isotaktisch oder ataktisch; wobei ataktische Polymere bevorzugt werden. Stereoblockpolymere sind ebenso eingeschlossen.
- 6a. Copolymeren umfassen die zuvorgenannten aromatischen Vinylmonomere und -comonomere, die aus Ethylen, Propylen, Dienen, Nitrilen, Säuren, Maleinsäureanhydriden, Maleimiden, Vinylacetat und Vinylchlorid oder Acrylderivaten und Gemischen hiervon ausgewählt sind, zum Beispiel Styren/Butadien, Styren/Acrylnitril, Styren/Ethylen (Interpolymere), Styren/Acrylmethacrylat, Styren/Butadien/Acrylacylat, Styren/Butadien/Acrylmethacrylat, Styren/Maleinsäureanhydrid, Styren/Acrylnitril/Methylacrylat; Gemische aus Styren-Copolymeren mit hoher Stoßfestigkeit und einem anderen Polymer, zum Beispiel einem Polyacrylat, einem Dienpolymer oder einem Ethylen/Propylen/Dienterpolymer, und Blockcopolymere von Styren wie Styren/Butadien/Styren, Styren/Isopren/Styren, Styren/Ethylen/Butylen/Styren oder Styren/Ethylen/Propylen/Styren.
- 6b. Hydrierte aromatische Polymere, die aus der Hydrierung der oben unter 6.) genannten Polymere erhalten wurden, insbesondere einschließlich Polycyclohexylethylen (PCHE), das durch die Hydrierung eines ataktischen Polystyrens hergestellt wurde, oft als Polyvinylcyclohexan (PVCH) bezeichnet.
- 6c. Hydrierte aromatische Polymere, die aus der Hydrierung der unter 6a.) genannten Polymere erhalten wurden.

**[0089]** Die Homopolymere und Copolymeren können jede Stereostruktur aufweisen, einschließlich syndiotaktische, isotaktische, hemi-isotaktische oder ataktische; wobei ataktische Polymere bevorzugt werden. Stereoblockpolymere sind ebenso eingeschlossen.

7. Ppropfcopolymere von aromatischen Vinylmonomeren wie Styren oder  $\alpha$ -Methylstyren, zum Beispiel Styren auf Polybutadien, Styren auf Polybutadien-styren oder Polybutadienacrylnitrilcopolymeren; Styren und Acrylnitril (oder Methacrylnitril) auf Polybutadien; Styren, Acrylnitril und Methylmethacrylat auf Polybutadien; Styren und Maleinsäureanhydrid auf Polybutadien; Styren, Acrylnitril und Maleinsäureanhydrid oder Maleimid auf Polybutadien; Styren und Maleimid auf Polybutadien; Styren und Alkylacrylate oder Methacrylate auf Polybutadien; Styren und Acrylnitril auf Ethylen/Propylen/Dienterpolymeren; Styren und Acrylnitril auf Polyalkylacrylaten oder Polyalkylmethacrylaten, Styren und Acrylnitril auf Acrylat/Butadien-Copolymeren, ebenso wie Gemische hiervon mit den unter 6) aufgelisteten Copolymeren, zum Beispiel die Copolymergemische, die als ABS-, MBS-, ASA- oder AES-Polymeren bekannt sind.
8. Halogen enthaltende Polymere wie Polychlorpren, chlorierte Kautschuke, chloriertes und bromiertes Copolymer von Isobutylen-isopren (Halogenbutylkautschuk), chloriertes oder sulfochloriertes Polyethylen, Copolymeren von Ethylen und chloriertem Ethylen, Epichlorhydrin Homo- und Copolymeren, insbesondere Polymere von Halogen enthaltenden Vinylverbindungen, zum Beispiel Polyvinylchlorid, Polyvinylidenchlorid, Polyvinylfluorid, Polyvinylidenfluorid, ebenso wie die Copolymeren hiervon wie Vinylchlorid/Vinylidenchlorid-, Vinylchlorid/Vinylacetat- oder Vinylidenchlorid/Vinylacetat-Copolymere.
9. Polymere, die aus  $\alpha,\beta$ -ungesättigten Säuren und Derivaten hiervon erhalten wurden, wie Polyacrylate und Polymethacrylate; Polymethylmethacrylate, Polyacrylamide und Polyacrylnitrile, schlagzäh modifiziert mit Butylacrylat
10. Copolymeren der unter 9) genannten Monomere miteinander oder mit anderen ungesättigten Monomeren, zum Beispiel Acrylnitril/Butadien-Copolymere, Acrylnitril/Alkylacrylat-Copolymere, Acrylnitril/Akryoxyalkyacrylat oder Acrylnitril/Vinylhalogenid-Copolymere oder Acrylnitril/Alkylmethacrylat/Butadienterpolymere.
11. Polymere, die aus ungesättigten Alkoholen und Aminen und Acylderivate oder Acetale hiervon erhalten wurden, zum Beispiel Polyvinylalkohol, Polyvinylacetat, Polyvinylstearat, Polyvinylbenzoat, Polyvinylmaleat, Polyvinylbutyral, Polyallylphthalat oder Polyallylmelamin; ebenso wie deren Copolymeren mit den oben unter 1) genannten Olefinen.
12. Homopolymere und Copolymeren zyklischer Ether wie Polyalkylenglycole, Polyethylenoxid, Polypropylenoxid oder Copolymeren hiervon mit Bisglycidylethern.
13. Polyacetale wie Polyoxytmethylen und die Polyoxytmethylene, die Ethylenoxid als ein Comonomer enthalten; Polyacetale, die mit thermoplastischen Polyurethanen, Acrylaten oder MBS modifiziert wurden.
14. Polyphenylenoxide und -sulfide, und Gemische von Polyphenylenoxiden mit Styrenpolymeren oder -polyamiden.
15. Polyurethane, die aus Hydroxyl-terminierten Polyethern, Polyesteren oder Polybutadienen auf der einen Seite und aliphatischen oder aromatischen Polyisocyanaten auf der anderen Seite erhalten wurden, ebenso wie Präkurser hiervon.
16. Polyamide und Copolyamide, die aus Diaminen und Dicarbonsäuren und/oder aus Aminocarbonsäuren oder den entsprechenden Lactamen erhalten wurden, 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-Xylyldiamin und Adipinsäure; Polyamide, die aus Hexamethylendiamin und Isophthal- oder/und Terephthalsäure und mit oder ohne einem Elastomer als Modifizierer hergestellt wurden, zum Beispiel Poly-2,4,4,-trimethylhexamethylterephthalamid oder Poly-m-phenylenisophthalamid; und ebenso Blockcopolymere der zuvorgenannten Polyamide mit Polyolefinen, Olefincopolymeren, Ionomere oder chemisch gebundene oder gepropfte Elastomere; oder mit Polyethern, zum Beispiel mit Polyethylenglycol, Polypropylenglycol oder Polytetramethylenglycol; ebenso wie Polyamide oder Copolyamide, die mit EPDM oder ABS modifiziert wurden; und Polyamide, die während des Verfahrens kondensierten (RIM Polyamidsystem).
17. Polyharnstoffe, Polyimide, Polyamid-imide, Polyetherimide, Polyesterimide, Polyhydantoine und Polybenzimidazole.
18. Polyester, die aus Dicarbonsäuren und Diolen und/oder aus Hydroxycarbonsäuren oder den entsprechenden Lactonen erhalten wurden, zum Beispiel Polyethylenterephthalat, Polybutylenterephthalat, Poly-1,4-dimethylolcyclohexanterephthalat, Polyalkylennapthalat (PAN) und Polyhydroxybenzoate, ebenso wie Blockcopolyetherester, die aus Hydroxyl-terminierten Polyethern erhalten wurden; und ebenso Polyester, die mit Polycarbonaten oder MBS modifiziert wurden.
19. Polycarbonate und Polyestercarbonate.
20. Polyketone.

21. Polysulfone, Polyethersulfone und Polyetherketone.
22. Vernetzte Polymere, die aus Aldehyden auf der einen Seite und Phenolen, Harnstoffen und Melaminen auf der anderen Seite erhalten wurden, wie Phenol/Formaldehydharze, Hamstoff/Formaldehydharze und Melamin/Formaldehydharze.
23. Trocknende und nicht trocknende Alkydharze.
24. Ungesättigte Polyesterharze, die aus Copolyestern von gesättigten und ungesättigten Dicarbonsäuren mit Polyolen und Vinylverbindungen als Vernetzungsmittel erhalten wurden, und ebenso Halogen enthaltende Modifizierungen hiervon mit niedriger Entflammbarkeit.
25. Vernetzbare Acrylharze, die aus substituierten Acrylaten erhalten wurden, zum Beispiel Epoxyacrylate, Urethanacrylate oder Polyesteracrylate.
26. Alkydharze, Polyesterharze und Acrylatharze, die mit Melaminharzen, Harnstoffharzen, Isocyanaten, Isocyanuraten, Polyisocyanaten oder Epoxyharzen vernetzt wurden.
27. Vernetzte Epoxyharze, die aus aliphatischen, cycloaliphatischen, heterozyklischen oder aromatischen Glycidylverbindungen erhalten wurden, zum Beispiel Produkte von Diglycidylethern von Bisphenol A und Bisphenol F, die mit herkömmlichen Härtungsmitteln wie Anhydriden oder Aminen, mit oder ohne Beschleunigern, vernetzt wurden.
28. Natürliche Polymere, wie Cellulose, Kautschuk, Gelatine und chemisch modifizierte homologe Derivate hiervon, zum Beispiel Cellulosacetate, Cellulosepropionate und Cellulosebutyrate, oder die Celluloseether wie Methylcellulose; ebenso wie Terpentinharze und deren Derivate.
29. Gemische der zuvorgenannten Polymere (Polyblends), zum Beispiel PP/EPDM, Polyamid/EPDM oder ABS, PVC/EVA, PVC/ABS, PVC/MBS, PC/ABS, PBTP/ABS, PC/ASA, PC/PBT, PVC/CPE, PVC/Acrylate, POM/thermoplastisches PUR, PC/thermoplastisches PUR, POM/Acrylat, POM/MBS, PPO/HIPS, PPO/PA 6.6 und Copolymeren, PA/HDPE, PA/PP, PA/PPO, PBT/PC/ABS oder PBT/PET/PC.
30. Natürlich vorkommende und synthetische organische Materialien, die rein monomere Verbindungen oder Gemische solcher Verbindungen sind, zum Beispiel Mineralöle, Tier- und Pflanzenfette, Öle und Wachse, oder Öle, Fette und Wachse, die auf synthetischen Estern basieren (zum Beispiel Phthalate, Adipate, Phosphate oder Trimellitate) und ebenso Gemische synthetischer Ester mit Mineralölen in jedem Gewichtsverhältnis, normalerweise die, die als Spinnzusammensetzungen verwendet werden, ebenso wässrige Emulsionen derartiger Materialien.
31. Wässrige Emulsionen natürlicher oder synthetischer Kautschuke, zum Beispiel natürlicher Latex oder Latices von carboxylierten Styren/Butadien-Copolymeren.

**[0090]** Eine andere Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist eine Zusammensetzung, die ein organisches Material, das der durch Licht, Hitze oder Oxidation hervorgerufenen Zersetzung unterliegt, und das oben beschriebene Stabilisatorgemisch umfaßt, ebenso wie das Verfahren zur Stabilisierung des organischen Materials.

**[0091]** Das organische Material ist vorzugsweise ein synthetisches Polymer, insbesondere aus einer der obigen Gruppen. Polyolefine werden bevorzugt und Polyethylen, Polypropylen, ein Polyethylen-Copolymer oder ein Polypropylen-Copolymer werden besonders bevorzugt.

**[0092]** Die Komponenten (I), (II) und (III) und gegebenenfalls (X-1) und/oder (X-2), ebenso wie gegebenenfalls Komponente (XX) können zu dem organischen Material zugegeben werden, um entweder einzeln oder miteinander vermischt stabilisiert zu werden.

**[0093]** Jede der Komponenten (I), (II) und (III) kann in dem organischen Material, bezogen auf das Gewicht des organischen Materials, in einer Menge von vorzugsweise 0,005 bis 5 %, insbesondere 0,01 bis 1 % oder 0,05 bis 1 % vorliegen.

**[0094]** Das Gewichtsverhältnis der Komponenten (I) : (II) beträgt 10 : 1 bis 1 : 100, vorzugsweise 10 : 1 bis 1 : 10 oder 5 : 1 bis 1 : 5. Weitere Beispiele für das Gewichtsverhältnis sind ebenso 1 : 1 bis 1 : 10, zum Beispiel 1 : 2 bis 1 : 5.

**[0095]** Das Gewichtsverhältnis der Komponenten (I) : (III) beträgt vorzugsweise 10 : 1 bis 1 : 100, insbesondere 10 : 1 bis 1 : 10 oder 5 : 1 bis 1 : 5. Weitere Beispiele für das Gewichtsverhältnis sind ebenso 1 : 1 bis 1 : 10, zum Beispiel 1 : 2 bis 1 : 5.

**[0096]** Das Gewichtsverhältnis der Komponenten (I) plus (II) : (III) beträgt 10 : 1 bis 1 : 10 oder 5 : 1 bis 1 : 5 oder 2 : 1 bis 1 : 2.

**[0097]** Das Pigment (Komponente (X-1)) liegt, bezogen auf das Gewicht des organischen Materials, in dem organischen Material vorzugsweise in einer Menge 0,01 bis 10 %, insbesondere 0,05 bis 1 % vor.

**[0098]** Der UV-Absorber (Komponente (X-2)) liegt, bezogen auf das Gewicht des organischen Materials, in dem organischen Material vorzugsweise in einer Menge 0,01 bis 1 %, insbesondere 0,05 bis 0,5 % vor.

**[0099]** Die Gesamtmenge der Komponente (X-3) (das Pigment in Verbindung mit dem UV-Absorber) beträgt vorzugsweise 0,01 bis 10 %, bezogen auf das Gewicht des organischen Materials. Das Gewichtsverhältnis des UV-Absorbers zu dem Pigment beträgt zum Beispiel 2 : 1 bis 1 : 10.

**[0100]** Ist das verwendete Pigment Titandioxid in Kombination mit einem organischen Pigment wie oben beschrieben, liegt das Titandioxid in dem organischen Material vorzugsweise in einer Menge von 0,01 bis 5 %, bezogen auf das Gewicht des organischen Materials vor, und das organische Pigment kann in einer Menge von beispielsweise 0,01 bis 2 %, bezogen auf das Gewicht des organischen Materials, vorliegen.

**[0101]** Die Ca-Verbindung (Komponente (XX)) liegt in dem organischen Material gegebenenfalls in einer Menge von Beispielsweise 0,005 bis 1 %, vorzugsweise 0,05 bis 0,2 %, vor.

**[0102]** Das Gewichtsverhältnis der sterisch gehinderten Amine (Komponenten (I), (II) und (III)) : (X-1) beträgt 1 : 10 bis 10 : 1, vorzugsweise 1 : 5 bis 5 : 1, insbesondere 1 : 2 bis 2 : 1.

**[0103]** Das Gewichtsverhältnis der sterisch gehinderten Amine : (X-2) beträgt 1 : 20 bis 20 : 1, vorzugsweise 1 : 20 bis 10 : 1 oder 1 : 10 bis 10 : 1 oder 1 : 5 bis 5 : 1, besonders bevorzugt 1 : 2 bis 2 : 1.

Das Gewichtsverhältnis der sterisch gehinderten Amine : (X-3) beträgt  
1 : 10 bis 10 : 1, vorzugsweise 1 : 5 bis 5 : 1, insbesondere 1 : 2 bis 2 : 1.

**[0104]** Das Gewichtsverhältnis der sterisch gehinderten Amine : (XX) beträgt 1 : 10 bis 10 : 1, vorzugsweise 1 : 5 bis 5 : 1, insbesondere 1 : 2 bis 2 : 1.

**[0105]** Die obigen Komponenten können in das organische Material eingelagert werden, um dies durch bekannte Verfahren zu stabilisieren, zum Beispiel vor oder während der Formung oder durch Auftragung der gelösten oder dispergierten Verbindungen auf das organische Material, wenn notwendig, mit anschließender Verdampfung des Lösungsmittels. Die Komponenten können dem organischen Material in Form eines Pulvers, von Granulaten oder einer Vormischung, die diese Komponenten beispielsweise in einer Konzentration von 2,5 bis 25 Gew.-% enthält, zugegeben werden.

**[0106]** Wenn gewünscht, können die Komponenten (I), (II) und (III) und (X-1) und/oder (X-2), und die Komponente (XX) vor der Einführung in das organische Material miteinander vermischt werden. Sie können vor oder während der Polymerisation oder vor der Vernetzung zu einem Polymer zugegeben werden.

**[0107]** Die erfindungsgemäß stabilisierten Materialien können in weit gefächerten Formen verwendet werden, zum Beispiel als Filme, Fasern, Streifen, Formzusammensetzungen, Profile oder als Bindemittel für Farben, Klebstoffe oder Kitte.

Beispiele zur Herstellung oder Umwandlung der erfindungsgemäßen Kunststoffe sind:

**[0108]** Spritz-Blasformen, Extrusion, Blasformen, Rotationsformen, in Form drücken (Rückspritzen), Slush-Molding, Spritzgießen, Co-Spritzgießen, Formen, Druckformen, Pressformen, Filmpressen (Gießfilm; geblasener Film), Faserspinnen (gewebt, nicht gewebt), Ziehen (uniaxial, biaxial), Glühen, Tiefziehen, Kalandrieren, mechanische Umwandlung, Sintern, Coextrusion, Beschichten, Laminieren, Vernetzen (Bestrahlung, Peroxid, Silan), Aufdampfung, Zusammenschweißen, Kleben, Härteln, Thermoformen, Rohrextrusion, Profilextrusion, Folienstrangpressen; Tafelgießen, Spinnbeschichten, Verbinden, Schäumen, Recyceln/Wiederaufarbeiten

ten, Extrusionsbeschichten, Viskositätsbrechen (Peroxid, thermisch), Faserschmelzblasen, Schmelzspinnen, Oberflächenbehandlung (Koronaentladung, Flammen, Plasma), Sterilisation (durch Gammastrahlen, Elektronenstrahlen), Gießpolymerisation (R&M Verfahren, RAM-Extrusion), Gelbeschichtung, Bandextrusion, GMT-Verfahren, SMC-Verfahren, Plastisol und Tauchen (PVC, Latex).

**[0109]** Die erfindungsgemäßen Kunststoffe können verwendet werden zur Herstellung von:

- I-1) Schwimmvorrichtungen, Seewasseranwendungen, Schwimmkörper, Bojen, Kunststoffhölzer für Decks, Piere, Schiffe, Kajaks, Ruder und Strandbewehrungen.
- I-2) Automobilanwendungen, insbesondere Auflagen, Armaturenbretter, Batterie, Heck- und Frontauskleidungen, Formteile unter der Motorhaube, Hutablagen, Kofferraumauskleidungen, Innenauskleidungen, Airbag-Verkleidungen, elektronische Formteile für Einbauteile (Leuchten), Scheiben für Armaturenbretter, Scheinwerferscheiben, Armaturenanlagen, Außenverkleidungen, Polsterungen, Kraftfahrzeugbeleuchtungen, Scheinwerfer, Parkleuchten, Rückleuchten, Stopplichter, Innen- und Außenverkleidungen, Türfüllungen; Benzintanks; Frontscheiben; Rückscheiben; Rückenlehnen, Außenfüllungen, Kabelisolierungen, Profilextrusion zur Dichtung, Verkleidungen, Säulenabdeckungen, Chassiteile, Auspuffanlagen, Kraftstofffilter-/füller, Kraftstoffpumpen, Kraftstofftanks, Karrosserieformteile, Cabriooverdecks, Außenspiegel, Außenverkleidungen, Verschlüsse/Halterungen, Vorbaumodul, Glas, Scharniere, Verschlußsysteme, Gepäck/Dachträger, gepresste/gestempelte Teile, Dichtungen, Seitenaufprallschutz, Schalldämpfer/Iso-lator und Sonnendach.
- I-3) Straßenverkehrsvorrichtungen, insbesondere Straßenbeschilderungen, Schilder für Straßenmarkierung, Autoteile, Warndreiecke, Erstehilfekästen, Helme, Reifen.
- I-4) Vorrichtungen für Flugzeug, Zug, Kraftfahrzeug (Auto, Motorrad) einschließlich Einrichtungsgegenstände.
- I-5) Vorrichtungen für Weltraumanwendungen, insbesondere Raketen und Satelliten, zum Beispiel Wiedereintrittsschilder.
- I-6) Vorrichtungen für die Architektur und Gestaltung, Bergbauanwendungen, Systeme, die akustische Geräusche dämpfen, Verkehrsinslen und Luftschutzzäume.
- II-1) Im allgemeinen Geräte, Kästen und Abdeckungen und elektrische/elektronische Vorrichtungen (Personalcomputer, Telefon, Handy, Drucker, Fernsehanlagen, Audio- und Videovorrichtungen), Blumentöpfe, Satelliten-TV-Schüssel und Schalttafeln.
- II-2) Ummantelungen für andere Materialien wie Stahl oder Textilien.
- II-3) Vorrichtungen für die Elektroindustrie, insbesondere Isolierungen für Stecker, insbesondere für Computerstecker, Kästen für elektrische und elektronische Teile, Leiterplatten und Materialien zur Speicherung elektronischer Daten wie Chips, Scheck- oder Kreditkarten.
- II-4) Elektrische Geräte, insbesondere Waschmaschinen, Schleudern, Öfen (Mikrowellenöfen), Geschirrspülmaschinen, Mixer und Bügeleisen.
- II-5) Abdeckungen für Lichter (zum Beispiel Straßenlaternen, Lampenschirme).
- II-6) Anwendungen von Drähten und Kabeln (Halbleiter, Isolierungsmaterial und Kabelummantelungen).
- II-7) Folien für Kondensatoren, Kühlschränke, Heizvorrichtungen, Airkonditioner, Umhüllung von Elektronik, Halbleitern, Kaffeemaschinen und Staubsaugern.
- III-1) Technische Geräte, wie Zahnrad (Getriebe), Gleitsitze, Trenneinsätze, Schrauben, Bolzen, Griffe und Knäufe.
- III-2) Rotorblätter, Ventilatoren und Windmühlenbleche, Solarvorrichtungen, Schwimmbecken, Schwimmbekenabdeckungen, Beckenauskleidungen, Teichauskleidungen, Schränke, Kleiderschränke, Trennwände, Lamellenwände, Faltwände, Dächer, Jalousien (zum Beispiel Rolljalousien), Einbauteile, Verbindung zwischen Rohren, Muffen und Förderbänder.
- III-3) Sanitärgegenstände, insbesondere Duschkabinen, Toilettensitze, Decken und Spülsteine.
- III-4) Hygienartikel, insbesondere Windeln (Babies, Erwachseneninkontinenz), Hygieneartikel für Frauen, Duschvorhänge, Bürsten, Matten, Kübel, mobile Toiletten, Zahnbürsten und Bettpfannen.
- III-5) Rohre (vernetzt oder nicht) für Wasser, Abwasser und Chemikalien, Rohre zum Schutz für Drähte und Kabel, Rohre für Gas, Öl und Schmutzwasser, Rinnen, Ablauftrohre und Drainagesysteme.

III-6) Profile jeder Geometrie (Fensterscheiben) und Außenwände.

III-7) Glassubstituenten, insbesondere extrudierte Platten, Glasscheiben für Gebäude (monolith, Doppel- oder Multiwand), Luftfahrzeug, Schulen, extrudierte Folien, Fensterfilm für architektonische Glasscheiben, Zug, Transport, Sanitärartikel und Gewächshaus.

III-8) Platten (Wände, Schneidebretter), Extrusionsbeschichtung (photographisches Papier, Tetrapack und Rohrbeschichtung), Silos, Holzersatzstoff, Kunststoffhölzer, Holzverbundstoffe, Wände, Oberflächen, Möbel, Dekorfolie, Bodenbeläge (Innen- und Außenanwendungen), Fußboden, Lattenroste und Ziegel.

III-9) Ansaug- und Auslaßkrümmer.

III-10) Zement-, Beton-, Verbundstoffanwendungen und -abdeckungen, Bretterverkleidung und Verkleidung, Geländer, Geländerpfosten, Küchenarbeitsplatten, Bedachung, Dachfolien, Ziegel, und Abdeckplatten.

IV-1) Platten (Wände und Schneidebretter), Tablette, künstliches Gras, Astroturf, künstliche Abdeckungen für Stadionarenen (Leichtathletik), künstlicher Boden für Stadionarenen (Leichtathletik), und Bahnen.

IV-2) Gewebe, kontinuierlich und gestapelt, Fasern (Teppiche / Hygieneartikel / Geotextilien / Monofilamente; Filter, Reinigungstücher/Vorhänge (Schirme) / medizinische Anwendungen), Füllfasern (Anwendungen wie Kleidung / Schutzkleidung), Netze, Tauwerk, Kabel, Schnüre, Kordeln, Fäden, Sicherheitsgurte, Bekleidungstücke, Unterwäsche, Handschuhe; Stiefel; Gummistiefel, Intimwäsche, Kleidung, Schwimmbekleidung, Sportbekleidung, Schirme (Parasol, Sonnenblenden), Fallschirme, Paraglider, Segel, „Ballon-Seide“, Campingartikel, Zelte, Luftmatratzen, Sonnenbanken, Reisetaschen und Taschen.

IV-3) Membranen, Isolation, Abdeckungen und Dichtungen für Dächer, Tunnel, Depots, Teiche, Halden, Dachpappen, Geomembranen, Schwimmbecken, Vorhänge (Schirme) / Sonnenschilde, Planen, Vordächer, Tapete, Lebensmittelverpackungen und -umhüllungen (flexibel und fest), medizinische Verpackungen (flexibel und fest), Airbags / Sicherheitsgurte, Arm- und Kopfstützen, Tepiche, Mittelkonsolen, Armaturenrett, Cockpits, Tür, Hängekonsolenmodul, Türverkleidung, Dachhimmel, Innenbeleuchtung, Innenスピiegel, Gepäckablage, Gepäckraumabdeckung, Sitze, Lenksäule, Lenkrad, Textilien und Kofferraumverkleidung.

V) Filme (Verpackungen, Depots, Laminierung, Landwirtschaft und Gartenbau, Gewächshaus, Mulch, Tunnel, Silage), Ballenumhüllungen, Schwimmbecken, Müllbeutel, Tapete, Dehntfolien, Raffia, Entsalzungsfilm, Batterien und Verbindungsstücke.

VI-1) Lebensmittelverpackungen und -umhüllungen (flexibel und fest), BOPP, BOPET, Flaschen.

VI-2) Lagerungssysteme wie Boxen (Kisten), Gepäck, Truhe, Haushaltsbüchsen, Tablets, Regale, Träger, Schraubenbehälter, Tornister und Tonnen.

VI-3) Kassetten, Spritzen, medizinische Anwendungen, Behälter für jeglichen Transport, Abfallkörbe und Abfallbehälter, Mülltüten, Behälter, Staubbehälter, Behälterauskleidungen, Radbehälter, Behälter im allgemeinen, Tanks für Wasser/Abwasser/Chemie/Gas/Öl/Benzin/Diesel; Tankauskleidungen, Büchsen, Kisten, Batteriegehäuse, Tröge, medizinische Vorrichtungen wie Kolben, ophthalmische Anwendungen, diagnostische Vorrichtungen und Verpackungen für Arzneimittelblister.

VII-1) Extrusionsbeschichtung (Photopapier, Tetrapack, Rohrbeschichtung), Haushaltsartikel jeder Art (z. B. Geräte, Thermosflaschen/Kleiderbügel), Verschlussysteme wie Stöpsel, Draht- und Kabelklammern, Reißverschlüsse, Verschlüsse, Schlösser und Schnapp-Verschlüsse.

VII-2) Trägervorrichtungen, Gegenstände für die Freizeit, wie Sport- und Fitnesvorrichtungen, Gymnastikmatten, Skistiefel, Inline-Skates, Skier, Bigfoots, Sportoberflächen (zum Beispiel Tennisplätze); Schraubenköpfe, Kappen und Verschlüsse für Flaschen und Tonnen.

VII-3) Möbel im allgemeinen, geschäumte Gegenstände (Polster, Stoßdämpfer), Schäume, Schwämme, Abwaschlappen, Matten, Gartenstühle, Stadionsitze, Tablets, Couches, Spielzeuge, Gebäudebauteile (Bretter / Bezifferungen / Bälle), Schauspielhäuser, Schlösser und Spielfahrzeuge.

VII-4) Materialien für optische und magnetische Datenspeicherung.

VII-5) Küchengegenstände (Essen, Trinken, Kochen, Lagern).

VII-6) Boxen für CD's, Kassetten und Videobänder; DVD-Elektronikartikel, Bürovorräte jeder Art (Kugelschreiber, Stempel und Tintenkissen, Maus, Regale, Träger), Flaschen jeden Volumens und Inhalts (Getränke, Reinigungsmittel, Kosmetika einschließlich Parfüme) und Klebestreifen.

VII-7) Fußbekleidung (Schuhe/Schuhsohlen), Einlegesohlen, Gamaschen, Klebstoffe, strukturelle Klebstoffe, Lebensmittelbehälter (Obst, Gemüse, Fleisch, Fisch), synthetisches Papier, Etiketten für Flaschen, Liegen, künstliche Gelenke (Mensch), Druckerplatten (flexographisch), gedruckte Schaltplatten und Displaytechnologien.

VII-8) Vorrichtungen für gefüllte Polymere (Talk, Kreide, China clay (Kaolin), Wollastonit, Pigmente, Ruß, TiO<sub>2</sub>, Glimmer, Nanocomposite, Dolomit, Siliciumdioxid, Silikate, Glas, Asbest).

**[0110]** Die stabilisierten Materialien können außerdem ebenso verschiedene konventionelle Zusatzstoffe enthalten, zum Beispiel:

1. Antioxidationsmittel

1. 1. Alkylierte Monophenole, zum Beispiel 2,6-Di-tert-butyl-4-methylphenol, 2-tert-Butyl-4,6-dimethylphenol, 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-(a-Methylcyclohexyl)-4,6-dimethylphenol, 2,6-Dioctadecyl-4-methylphenol, 2,4,6-Tricyclohexylphenol, 2,6-Di-tert-butyl-4-methoxymethylphenol, Nonylphenole, die in der Seitenkette 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 hiervon.

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

1.3. Hydrochinone und alkylierte Hydrochinone, zum Beispiel 2,6-Di-tert-butyl-4-methoxyphenol, 2,5-Di-tert-butylhydrochinon, 2,5-Di-tert-amylhydrochinon, 2,6-Diphenyl-4-octadcyloxyphenol, 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, δ-Tocopherol . und Gemische hiervon (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-dimethyl4-hydroxyphenyl)disulfid.

1.6. Alkyldienbisphenole, zum Beispiel 2,2'-Methylenbis(6-tert-butyl-4-methylphenol), 2,2'-Methylenbis(6-tert-butyl-4-ethylphenol), 2,2'-Methylenbis [4-methyl-6-(a-methylcyclohexyl)phenol], 2,2'-Methylenbis(4-methyl-6-cyclohexylphenol), 2,2'-Methylenbis(6-nonyl-4-methylphenol), 2,2'-Methylenbis(4,6-di-tert-butylphenol), 2,2'-Ethylidenbis(4,6-di-tert-butylphenol), 2,2'-Ethylidenbis(6-tert-butyl-4-isobutylphenol), 2,2'-Methylenbis[6-(a-methylbenzyl)-4-nonylphenol], 2,2'-Methylenbis[6-(a,a-dimethylbenzyl)-4-nonylphenol], 4,4'-Methylenbis(2,6-di-tert-butylphenol), 4,4'-Methylenbis(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-dodecylmercaptopobutan, Ethylenglycolbis[3,3-bis(3'-tert-butyl-4'-hydroxyphenyl)butyrate], 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-dodecylmercaptopobutan, 1,1,5,5-Tetra(5-tert-butyl-4-hydroxy-2-methylphenyl)pentan.

1.7.O-, N- und S-Benzylverbindungen, zum Beispiel 3,5,3',5'-Tetra-tert-butyl-4,4'-dihydroxydibenzylether, 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-hydroxybenzyl)sulfid, Isooctyl-3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzylmercaptoacetat.

1.8. Hydroxybenzylierte Malonate, zum Beispiel Dioctadecyl-2,2-bis(3,5-di-tert-butyl-2-hydroxybenzyl)malonat, Di-octadecyl-2-(3-tert-butyl-4-hydroxy-5-methylbenzyl)malonat, Didodecylmercaptoethyl-2,2-bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)malonat, Bis[4-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)phenyl]-2,2-bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)malonat.

1.9. Aromatische Hydroxybenzylverbindungen, zum Beispiel 1,3,5-Tris(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)-2,4,6-trimethylbenzen, 1,4-Bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)-2,3,5,6-tetramethylbenzen, 2,4,6-Tris(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)phenol.

1.10. Triazinverbindungen, zum Beispiel 2,4-Bis(octylmercapto)-6-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyanilino)-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-hydroxyphenylpropionyl)-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-hydroxybenzylphosphonat, Diethyl-3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzylphosphonat, Dioctadecyl-3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzylphosphonat, Dioctadecyl-5-tert-butyl-4-hydroxy-3-methylbenzylphosphonat, das Calciumsalz des Monoethylesters von 3,5-Di-tert-butyl-4-hydroxybenzylphosphonsäure.

1.12. Acylaminophenole, zum Beispiel 4-Hydroxylauranilid, 4-Hydroxystearanilid, Octyl-N-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)carbamat.

1.13. Ester von  $\beta$ -(3,5-Di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionsäure mit Mono- oder Polyalkoholen, zum Beispiel mit Methanol, Ethanol, n-Octanol, i-Octanol, Octadecanol, 1,6-Hexandiol, 1,9-Nonandiol, Ethylenglycol, 1,2-Propandiol, Neopentylglycol, Thiodiethylenglycol, Diethylenglycol, Triethylenglycol, Pentaerythritol, 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  $\beta$ -(5-tert-Butyl-4-hydroxy-3-methylphenyl)propionsäure mit Mono- oder Polyalkoholen, zum Beispiel mit Methanol, Ethanol, n-Octanol, i-Octanol, Octadecanol, 1,6-Hexandiol, 1,9-Nonandiol, Ethylenglycol, 1,2-Propandiol, Neopentylglycol, Thiodiethylenglycol, Diethylenglycol, Triethylenglycol, Pentaerythritol, 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-tetraoxaspiro[5.5]undecan.

1.15. Ester von  $\beta$ -(3,5-Dicyclohexyl-4-hydroxyphenyl)propionsäure mit Mono- oder Polyalkoholen, zum Beispiel mit Methanol, Ethanol, Octanol, Octadecanol, 1,6-Hexandiol, 1,9-Nonandiol, Ethylenglycol, 1,2-Propandiol, Neopentylglycol, Thiodiethylenglycol, Diethylenglycol, Triethylenglycol, Pentaerythritol, 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.

1.16. Ester von 3,5-Di-tert-butyl-4-hydroxyphenyllessigsäure mit Mono- oder Polyalkoholen, zum Beispiel mit Methanol, Ethanol, Octanol, Octadecanol, 1,6-Hexandiol, 1,9-Nonandiol, Ethylenglycol, 1,2-Propandiol, Neopentylglycol, Thiodiethylenglycol, Diethylenglycol, Triethylenglycol, Pentaerythritol, 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.

1.17. Amide von  $\beta$ -(3,5-Di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionsäure z. B. N,N-Bis(3,5-ditert-butyl-4-hydroxyphenylpropionyl)hexamethylendiamid, N,N'-Bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenylpropionyl)trimethylendiamid, N,N'-Bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxy-phenylpropionyl)hydrazid, N,N'-Bis[2-{3-[3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl]propionyloxy}ethyl]oxamid (Naugard®XL-1, besorgt von Uniroyal).

1.18. Ascorbinsäure (Vitamin C)

1.19. Amin-Antioxidationsmittel 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-phenylendiamin, 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-Toluensulfamoyl)diphenylamin, N,N'-Dimethyl-N,N'-di-sec-butyl-p-phenylendiamin, Diphenylamin, N-Allyldiphenylamin, 4-Isopropoxydiphenylamin, 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-Dodecanoylaminophenol, 4-Octadecanoylaminophenol, Bis(4-methoxyphenyl)amin, 2,6-Di-tert-butyl-4-dimethylaminomethylphenol, 2,4'-Diaminodiphenylmethan, 4,4'-Diaminodiphe-

nylmethan, N,N,N',N'-Tetramethyl-4,4'-diaminodiphenylmethan, 1,2-Bis[(2-methylphenyl)amino]ethan, 1,2-Bis(phenylamino)propan, (o-Tolyl)biguanid, Bis[4-(1',3'-dimethylbutyl)phenyl]amin, tert-octyliertes N-Phenyl-1-naphthylamin, ein Gemisch aus mono- und dialkylierten tert-Butyl/tert-Octyl diphenylaminen, ein Gemisch aus mono- und dialkylierten Nonyldiphenylaminen, ein Gemisch aus mono- und dialkylierten Dodecyl diphenylaminen, ein Gemisch aus mono- und dialkylierten Isopropyl/Isohexyl diphenylaminen, ein Gemisch aus mono- und dialkylierten tert-Butyl diphenylaminen, 2,3-Dihydro-3,3-dimethyl-4H-1,4-benzothiazin, Phenothiazin, ein Gemisch aus mono- und dialkylierten tert-Butyl/tert-Octyl phenothiazinen, ein Gemisch aus mono- und dialkylierten tert-Octyl phenothiazinen, N-Allyl phenothiazin, N,N,N',N'-Tetraphenyl-1,4-diaminobut-2-en, N,N-Bis(2,2,6,6-Tetramethylpiperid-4-yl)-hexamethylendiamin, Bis(2,2,6,6-tetramethylpiperid-4-yl)sebacat, 2,2,6,6-Tetramethylpiperidin-4-on, 2,2,6,6-Tetramethylpiperidin-4-ol.

## 2. UV-Absorber 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-tetramethylbutyl)phenyl)benzotriazol, 2-(3',5'-Ditert-butyl-2'-hydroxyphenyl)-5-chlorbenzotriazol, 2-(3'-tert-Butyl-2'-hydroxy-5'-methylphenyl)-5-chlorbenzotriazol, 2-(3'-sec-Butyl-5'-tert-butyl-2'-hydroxyphenyl)benzotriazol, 2-(2'-Hydroxy-4'-octyloxyphenyl)benzotriazol, 2-(3',5'-Di-tert-amyl-2'-hydroxyphenyl)benzotriazol, 2-(3',5'-Bis( $\alpha,\alpha$ -dimethylbenzyl)-2'-hydroxyphenyl)benzotriazol, 2-(3'-tert-Butyl-2'-hydroxy-5'-(2-octyloxycarbonylethyl)phenyl)-5-chlorbenzotriazol, 2-(3'-tert-Butyl-5'-[2-(2-ethylhexyloxy)carbonylethyl]-2'-hydroxyphenyl)-5-chlorbenzotriazol, 2-(3'-tert-Butyl-2'-hydroxy-5'-(2-methoxycarbonylethyl)phenyl)-5-chlorbenzotriazol, 2-(3'-tert-Butyl-2'-hydroxy-5'-(2-methoxycarbonylethyl)phenyl)benzotriazol, 2-(3'-tert-Butyl-2'-hydroxy-5'-(2-octyloxycarbonylethyl)phenyl)benzotriazol, 2-(3'-tert-Butyl-5'-[2-(2-ethylhexyloxy)carbonylethyl]-2'-hydroxyphenyl)benzotriazol, 2-(3'-Dodecyl-2'-hydroxy-5'-methylphenyl)benzotriazol, 2-(3'-tert-Butyl-2'-hydroxy-5'-(2-isooctyloxycarbonylethyl)phenylbenzotriazol, 2,2'-Methylenbis[4-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)-6-benzotriazol-2-ylphenol]; das Umeseterungsprodukt von 2-[3'-tert-Butyl-5'-(2-methoxycarbonylethyl)-2'-hydroxyphenyl]-2H-benzotriazol mit Polyethylenglycol 300; [R-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-COO-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>]<sub>2</sub>, worin R = 3'-tert-Butyl-4'-hydroxy-5'-2H-benzotriazol-2-ylphenyl, 2-[2'-Hydroxy-3'-( $\alpha,\alpha$ -dimethylbenzyl)-5'-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)phenyl]-benzotriazol; 2-[2'-Hydroxy-3'-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)-5'-( $\alpha,\alpha$ -dimethylbenzyl)phenyl]benzotriazol.

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

2.3. Ester von substituierten und unsubstituierten Benzoësäuren, zum Beispiel 4-tert-Butylphenylsalicylat, Phenylsalicylat, Octylphenylsalicylat, Dibenzoylresorcinol, Bis(4-tert-Butylbenzoyl)resorcinol, Benzoylresorcinol, 2,4-Di-tert-butylphenyl-3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzoat, Hexadecyl-3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzoat, 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-a-cyano-b,b-diphenylacrylat, Isooctyl-a-cyano-b,b-diphenylacrylat, Methyl-a-carbomethoxycinnamat, Methyl-a-cyano-b-methyl-p-methoxycinnamat, Butyl-a-cyano-b-methyl-p-methoxycinnamat, Methyl-a-carbomethoxy-p-methoxycinnamat und N-(b-carbomethoxy-b-cyanovinyl)-2-methylindolin.

2.5. Nickelverbindungen, zum Beispiel Nickelkomplexe von 2,2'-Thiobis[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, Nickeldibutylthiocarbamat, Nickelsalze von den Monoalkylestern, zum Beispiel der Methyl- oder Ethylester von 4-Hydroxy-3,5-di-tert-butylbenzylphosphonsäure, Nickelkomplexe von Ketoximen, zum Beispiel von 2-Hydroxy-4-methylphenylundecylketoxim, Nickelkomplexe von 1-Phenyl-4-lauroyl-5-hydroxypyrazol, mit oder ohne zusätzliche Liganden.

2.6. Sterisch gehinderte Amine, zum Beispiel Bis(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl)sebacat, Bis(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl)succinat, Bis(1,2,2,6,6-pentamethyl-4-piperidyl)sebacat, Bis(1-octyloxy-2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl)sebacat-, Bis(1,2,2,6,6-pentamethyl-4-piperidyl)-n-butyl-3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzylmalonat, das Kondensat von 1-(2-Hydroxyethyl)-2,2,6,6-tetramethyl-4-hydroxypiperidin und Succinsäure, lineare oder zyklische Kondensate von N,N-Bis(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl)hexamethylendiamin und 4-tert-Octylamino-2,6-dichlor-1,3,5-triazin, Tris(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl)nitriltriacetat, Tetrakis(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl)-1,2,3,4-butantetra carboxylat, 1,1'-(1,2-Ethandiyil)-bis(3,3,5,5-tetramethylpiperazinon), 4-Benzoyl-2,2,6,6-tetramethylpiperidin, 4-Stearyoxy-2,2,6,6-tetramethylpiperidin, Bis(1,2,2,6,6-pentamethylpiperidyl)-2-n-butyl-2-(2-hydroxy-3,5-di-tert-butylbenzyl)malonat, 3-n-Octyl-7,7,9,9-tetramethyl-1,3,8-triaspiro[4.5]decan-2,4-dion, Bis(1-octyloxy-2,2,6,6-tetramethylpiperidyl)sebacat, Bis(1-octyloxy-2,2,6,6-tetramethylpiperidyl)succinat, lineare oder zyklische Kondensate von N,N'-Bis(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl)hexamethylendiamin und 4-Morpholino-2,6-dichlor-1,3,5-triazin,

das Kondensat von 2-Chlor-4,6-bis(4-n-butylamino-2,2,6,6-tetramethylpiperidyl)-1,3,5-triazin und 1,2-Bis(3-aminopropylamino)ethan, das Kondensat von 2-Chlor-4,6-di-(4-n-butylamino-1,2,2,6,6-penta-methylpiperidyl)-1,3,5-triazin und 1,2-Bis(3-aminopropylamino)ethan, 8-Acetyl-3-dodecyl-7,7,9,9-tetramethyl-1,3,8-triazaspiro[4.5]decan-2,4-dion, 3-Dodecyl-1-(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl)pyrrolidin-2,5-dion, 3-Dodecyl-1-(1,2,2,6,6-pentamethyl-4-piperidyl)pyrrolidin-2,5-dion, ein Gemisch aus 4-Hexadecyloxy- und 4-Stearyloxy-2,2,6,6-tetramethylpiperidin, ein Kondensat von N,N'-Bis(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl)hexamethylendiamin und 4-Cyclohexylamino-2,6-dichlor-1,3,5-triazin, ein Kondensat von 1,2-Bis(3-aminopropylamino)ethan und 2,4,6-Trichlor-1,3,5-triazin, ebenso wie 4-Butylamino-2,2,6,6-tetramethylpiperidin (CAS-Reg. Nr. [136504-96-6]); ein Kondensat von 1,6-Hexandiamin und 2,4,6-Trichlor-1,3,5-triazin, ebenso wie N,N-Dibutylamin und 4-Butylamino-2,2,6,6-tetramethylpiperidin (CAS-Reg. Nr. [192268-64-7]); N-(2,2,6,6-Tetramethyl-4-piperidyl)-n-dodecylsuccinimid, N-(1,2,2,6,6-Pentamethyl-4-piperidyl)-n-dodecylsuccinimid, 2-Undecyl-7,7,9,9-tetramethyl-1-oxa-3,8-diaza-4-oxo-spiro[4,5]decan, ein Reaktionsprodukt von 7,7,9,9-Tetramethyl-2-cycloundecyl-1-oxa-3,8-diaza-4-oxospiro-[4,5]decan und Epichlorhydrin, 1,1 -Bis(1,2,2,6,6-pentamethyl-4-piperidyloxycarbonyl)-2-(4-methoxyphenyl)ethen, N,N'-Bis-formyl-N,N-Bis(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl)hexamethylendiamin, ein Diester von 4-Methoxymethylenmalonsäure mit 1,2,2,6,6-Pentamethyl-4-hydroxypiperidin, Poly[methylpropyl-3-oxy-4-(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl)]siloxan, ein Reaktionsprodukt von Maleinsäureanhydrid- $\alpha$ -olefincopolymer mit 2,2,6,6-Tetramethyl-4-aminopiperidin oder 1,2,2,6,6-Pentamethyl-4-aminopiperidin.

2.7. Oxamide, zum Beispiel 4,4'-Dioctyloxyoxanilid, 2,2'-Diethoxyoxanilid, 2,2'-Dioctyloxy-5,5'-di-tert-butoxanilid, 2,2'Didodecyloxy-5,5'-di-tert-butoxanilid, 2-Ethoxy-2'-ethyloxanilid, N,N'-Bis(3-dimethylaminopropyl)oxamid, 2-Ethoxy-5-tert-butyl-2'-ethoxanilid und dessen Gemisch mit 2-Ethoxy-2'-ethyl-5,4'-di-tert-butoxanilid, Gemische aus o- und p-Methoxy disubstituierten Oxaniliden und Gemische aus o- und p-Ethoxy disubstituierten Oxaniliden.

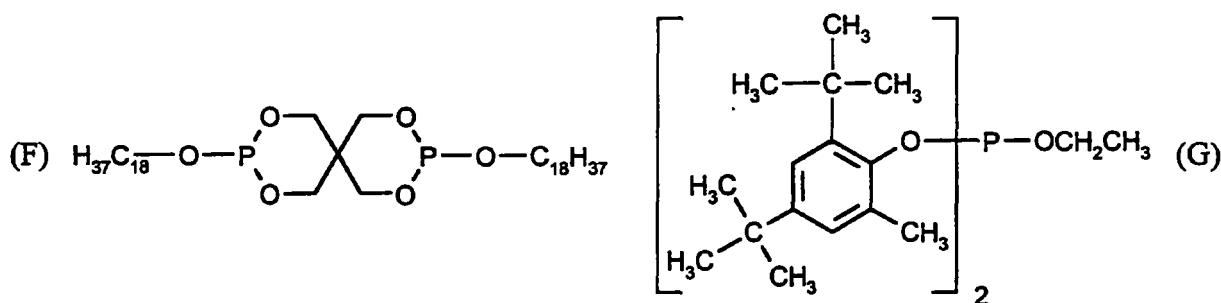
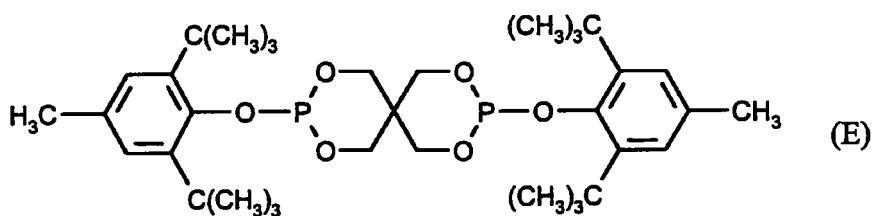
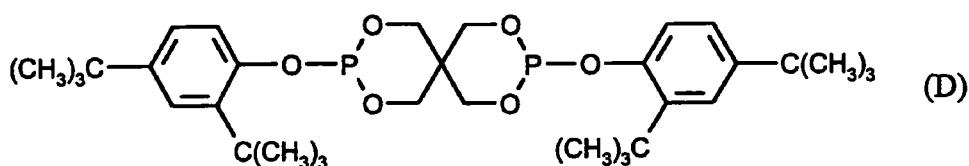
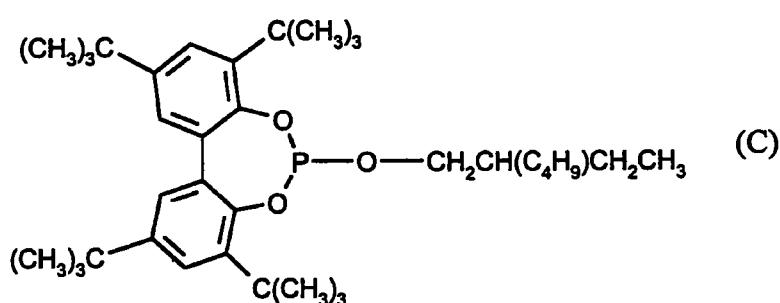
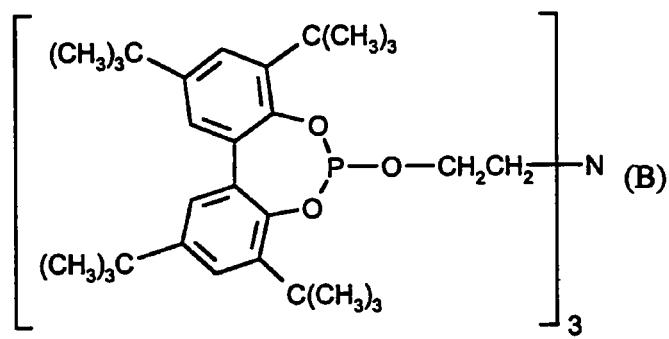
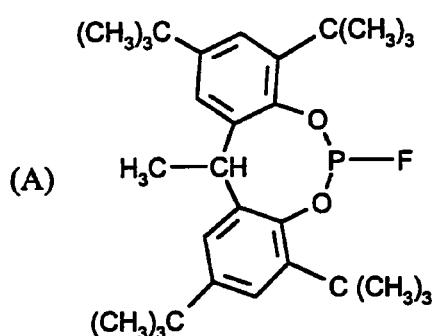
2.8. 2-(2-Hydroxyphenyl)-1,3,5-triazine, zum Beispiel 2,4,6-Tris(2-hydroxy-4-octyloxyphenyl)-1,3,5-triazin, 2-(2-Hydroxy-4-octyloxyphenyl)-4,6-bis(2,4-dimethylphenyl)-1,3,5-triazin, 2-(2,4-Dihydroxyphenyl)-4,6-bis(2,4-dimethylphenyl)-1,3,5-triazin, 2,4-Bis(2-hydroxy-4-propyloxyphenyl)-6-(2,4-dimethylphenyl)-1,3,5-triazin, 2-(2-Hydroxy-4-octyloxyphenyl)-4,6-bis(4-methylphenyl)-1,3,5-triazin, 2-(2-Hydroxy-4-dodecyloxyphenyl)-4,6-bis(2,4-dimethylphenyl)-1,3,5-triazin, 2-[2-Hydroxy-4-(2-hydroxy-3-butyloxypropoxy)phenyl]-4,6-bis(2,4-dimethyl)-1,3,5-triazin, 2-[2-Hydroxy-4-(2-hydroxy-3-octyloxypropoxy)phenyl]-4,6-bis(2,4-dimethylphenyl)-1,3,5-triazin, 2-[4-(Dodecyloxy/Tridecyloxy-2-hydroxypropoxy)-2-hydroxyphenyl]-4,6-bis(2,4-dimethylphenyl)-1,3,5-triazin, 2-[2-Hydroxy-4-(2-hydroxy-3-dodecyloxypropoxy)phenyl]-4,6-bis(2,4-dimethylphenyl)-1,3,5-triazin, 2-(2-Hydroxy-4-hexyloxy)phenyl-4,6-diphenyl-1,3,5-triazin, 2-(2-Hydroxy-4-methoxyphenyl)-4,6-diphenyl-1,3,5-triazin, 2,4,6-Tris[2-hydroxy-4-(3-butoxy-2-hydroxypropoxy)phenyl]-1,3,5-triazin, 2-(2-Hydroxyphenyl)-4-(4-methoxyphenyl)-6-phenyl-1,3,5-triazin, 2-[2-Hydroxy-4-[3-(2-ethylhexyl-1-oxy)-2-hydroxypropoxy]phenyl]-4,6-bis(2,4-dimethylphenyl)-1,3,5-triazin.

3. Metaldeaktivatoren. zum Beispiel N,N'-Diphenyloxamid, N-Salicylal-N'-salicyloylhydrazin, N,N'-Bis(salicyloyl)hydrazin, N,N'-Bis(3,5-Di-tert-butyl-4-hydroxyphenylpropionyl)hydrazin, 3-Salicyloylamino-1,2,4-triazol, Bis(benzyliden)oxalyldihydrazid, Oxanilid, Isophthaloyldihydrazid, Sebacoylbisphenylhydrazid, N,N'-Diacyetyl dipoyldihydrazid, N,N'-Bis(salicyloyl)oxalyldihydrazid, N,N'-Bis(salicyloyl)thiopropionyldihydrazid.

4. Phosphite und Phosphonite, zum Beispiel Triphenylphosphit, Diphenylalkylphosphite, Phenylalkylphosphite, Tris(nonylphenyl)phosphit, Trilaurylphosphit, Trioctadecylphosphit, Distearylpenetaerythritoldiphosphit, Tris(2,4-di-tert-butylphenyl)phosphit, Diisodecylpenetaerythritoldiphosphit, Bis(2,4-di-tert-butylphenyl)pentaerythritoldiphosphit, Bis(2,4-dicumylphenyl)pentaerythritoldiphosphit, Bis(2,6-di-tert-butyl-4-methylphenyl)pentaerythritoldiphosphit, Diisodecyloxpentaerythritoldiphosphit, Bis(2,4-di-tert-butyl-6-methylphenyl)pentaerythritoldiphosphit, Bis(2,4,6-tris(tert-butylphenyl)pentaerythritoldiphosphit, Tristearylsorbitoltriphosphit, Tetrakis(2,4-di-tert-butylphenyl)-4,4'-biphenylenediphosphonit, 6-Isooctyloxy-2,4,8,10-tetra-tert-butyl-12H-dibenz[d,g]-1,3,2-dioxaphosphocin, Bis(2,4-ditert-butyl-6-methylphenyl)methylphosphit, Bis(2,4-di-tert-butyl-6-methyl-phenyl)ethylphosphit, 6-Fluor-2,4,8,10-tetra-tert-butyl-12-methyl-dibenz[dg]-1,3,2-dioxaphosphocin, 2,2',2"-Nitrilo[triethyltris(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-Butyl-5-ethyl-2-(2,4,6-tri-tert-butylphenoxy)-1,3,2-dioxaphosphiran.

**[0111]** Die folgenden Phosphite werden besonders bevorzugt:

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



5. Hydroxylamine, zum Beispiel N,N-Dibenzylhydroxylamin, N,N-Diethylhydroxylamin, N,N-Dioctylhydroxylamin, N,N-Dilaurylhydroxylamin, N,N-Ditetradecylhydroxylamin, N,N-Dihexadecylhydroxylamin, N,N-Dioctadecylhydroxylamin, N-Hexadecyl-N-octadecylhydroxylamin, N-Heptadecyl-N-octadecylhydroxylamin, N,N-Dialkylhydroxylamin, das aus hydriertem Talgamin erhalten wurde.

6. Nitron, zum Beispiel N-Benzyl-alpha-phenylnitron, N-Ethyl-alpha-methylnitron, N-Octylalpha-heptylnitron, N-Lauryl-alpha-undecylnitron, N-Tetradecyl-alpha-tridecylnitron, N-Hexadecyl-alpha-pentadecylnitron, N-Octadecyl-alpha-heptadecylnitron, N-Hexadecyl-alpha-heptadecylnitron, N-Octadecyl-alpha-

pentadecylnitron, N-Heptadecyl-alpha-heptadecylnitron, N-Octadecyl-alpha-hexadecylnitron, Nitron, das aus N,N-Dialkylhydroxylamin erhalten wurden, das aus hydriertem Talgamin erhalten wurde.

7. Thiosynergisten, zum Beispiel Dilaurylthiodipropionat oder Distearylthiodipropionat.

8. Peroxidfänger, zum Beispiel Ester von  $\beta$ -Thiodipropionsäure, zum Beispiel die Lauryl-, Stearyl-, Myristyl- oder Tridecylester, Mercaptobenzimidazol oder das Zinksalz von 2-Mercaptobenzimidazol, Zinkdibutylthiocarbamat, Dioctadecyldisulfid, Pentaerythritoltetrakis( $\beta$ -dodecylmercapto)propionat.

9. Polyamidstabilisatoren, zum Beispiel Kupfersalze in Verbindung mit Iodiden und/oder Phosphorverbindungen und Salze von zweiwertigem Mangan.

10. Basische Co-Stabilisatoren, zum Beispiel Melamin, Polyvinylpyrrolidon, Dicyandiamid, Triallylcyanurat, Harnstoffderivate, Hydrazinderivate, Amine, Polyamide, Polyurethane, Alkalimetallsalze und Erdalkalimetallsalze höherer Festtsäuren, zum Beispiel Calciumstearat, Zinkstearat, Magnesiumbehenat, Magnesiumstearat, Natriumricinoleat und Kaliumpalmitat, Antimonpyrocatecholat oder Zinkpyrocatecholat

11. Keimbildner, zum Beispiel anorganische Substanzen, wie Talg, Metalloxide, wie Titanioxid oder Magnesiumoxid, Phosphate, Carbonate oder Sulfate vorzugsweise von Erdalkalimetallen; organische Verbindungen, wie Mono- oder Polycarbonsäuren und die Salze hiervon, zum Beispiel 4-tert-Butylbenzesäure, Adipinsäure, Diphenylessigsäure, Natriumsuccinat oder Natriumbenzoat; Polymerverbindungen, wie ionische Copolymerne (Ionomere). Besonderes bevorzugt werden 1,3 : 2,4-Bis(3',4'-dimethylbenzyliden)sorbitol, 1,3 : 2,4-Di(paramethyldibenzyliden)sorbitol und 1,3 : 2,4-Di(benzyliden)sorbitol.

12. Füllstoffe und Verstärkungsmittel, zum Beispiel Calciumcarbonat, Siliciumdioxid, Silikate, Glasfasern, Glaskolben, Asbest, Talk, Kaolin, Glimmer, Bariumsulfat, Metalloxide und -hydroxide, Ruß, Graphit, Holzmehl und Mehle und Fasern aus anderen natürlichen Produkten, synthetische Fasern.

13. Andere Zusatzstoffe, zum Beispiel Plastifizierer, Schmiermittel, Emulgatoren, Pigmente, Rheologyzusätze, Katalysatoren, Flußkontrollmittel, optische Aufheller, Flammschutzmittel, Antistatikmittel und Treibmittel.

14. Benzofuranone und Indolinone. zum Beispiel die in U.S. 4,325,863; U.S. 4,338,244; U.S. 5,175,312; U.S. 5,216,052; U.S. 5,252,643; DE-A-4316611; DE-A-4316622; DE-A-4316876; EP-A-0589839 oder EP-A-0591102 beschriebenen, oder 3-[4-(2-Acetoxyethoxy)phenyl]-5,7-di-tert-butylbenzofuran-2-on, 5,7-Di-tert-butyl-3-[4-(2-Stearoyloxyethoxy)phenyl]benzofuran-2-on, 3,3'-Bis[5,7-di-tert-butyl-3-(4-[2-Hydroxyethoxy]phenyl)benzofuran-2-on], 5,7-Di-tert-butyl-3-(4-Ethoxyphenyl)benzofuran-2-on, 3-(4-Acetoxy-3,5-dimethylphenyl)-5,7-di-tert-butylbenzofuran-2-on, 3-(3,5-Dimethyl-4-pivaloyloxyphenyl)-5,7-di-tert-butylbenzofuran-2-on, 3-(3,4-Dimethylphenyl)-5,7-di-tert-butylbenzofuran-2-on, 3-(2,3-Dimethylphenyl)-5,7-di-tert-butylbenzofuran-2-on.

**[0112]** Das Gewichtsverhältnis der Gesamtmenge der Komponenten (I), (II) und (III) und gegebenenfalls (X-1) und/oder (X-2) und gegebenenfalls (XX) zu der Gesamtmenge der konventionellen Zusatzstoffe kann zum Beispiel 100 : 1 bis 1 : 1000 oder 10 : 1 bis 1 : 100 oder 10 : 1 bis 1 : 10 betragen.

**[0113]** Die nachstehenden Beispiele veranschaulichen die Erfundung ausführlicher. Alle Prozentangaben und Teile sind auf das Gewicht bezogen, sofern nichts anderes angegeben ist.

Beispiel 1: Lichtstabilisierung von Polypropylenhomopolymerfilmen.

**[0114]** 100 Teile unstabilisiertes Polypropylenpulver (Schmelzflußindex: etwa 3,2 g/10 min bei 230 °C und 2.160 g) werden bei 200 °C 10 min in einem Brabender-Plastographen mit 0,05 Teilen Pentaerythrityltetrakis[3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionat], 0,05-Teilen Tris[2,4-di-tert-butylphenyl]phosphit, 0,1 Teilen Ca-Stearat, 0,25 Teilen eines anorganischen oder organischen Pigments und der in Tabelle 1 oder 2 angezeigten Menge Lichtstabilisator homogenisiert. Das so erhaltene Material wird in einer Laborpresse zwischen zwei Aluminiumfolien 6 min bei 260 °C zu einem 0,5 mm dicken Film druckgepresst, wobei der Film in einer Wasser gekühlten Presse direkt auf Raumtemperatur abgekühlt wird. Aus diesen 0,5 mm Filmen werden Proben von 60 mm x 25 mm herausgeschnitten und einem WEATHER-OMETER Ci 65 (Schwarztafel-Temperatur 63 ± 2 °C, ohne Wasserbesprühung) ausgesetzt.

**[0115]** Diese Proben werden nach und nach aus dem Aussetzungsapparat entfernt und deren Carbonylgehalt wird mit einem Infrarotspektrophotometer gemessen. Die Aussetzungszeit ( $T_{0,1}$ ), die der Bildung einer Carbonylextinktion von 0,1 entspricht, ist eine Messung der Stabilisierungswirkung des Lichtstabilisators. Die erhaltenen Werte werden in den Tabellen 1 und 2 zusammengefaßt

Tabelle 1:

| Lichtstabilität in Gegenwart von 0,25 % Titandioxid (Anatase).                                      |                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Lichtstabilisierung                                                                                 | Stunden bis zur Carbonylextinktion von 0,1 |
| ohne                                                                                                | 355                                        |
| 0,05 % Stabilisator (B-1-b-1) +<br>0,05 % Stabilisator (B-0-a-1) +<br>0,10 % Stabilisator (C-1-a-1) | 6285                                       |
| 0,05 % Stabilisator (B-1-b-1) +<br>0,05 % Stabilisator (B-0-a-1) +<br>0,10 % Stabilisator (C-2-a-1) | 6325                                       |
| 0,05 % Stabilisator (B-1-b-1) +<br>0,05 % Stabilisator (B-0-a-1) +<br>0,10 % Stabilisator (C-1-d-1) | 6725                                       |
| 0,05 % Stabilisator (B-1-b-1) +<br>0,05 % Stabilisator (B-0-a-1) +<br>0,10 % Stabilisator (C-6-γ-I) | 5975                                       |
| 0,05 % Stabilisator (B-1-b-1) +<br>0,05 % Stabilisator (B-0-a-1) +<br>0,10 % Stabilisator (C-1-b-1) | 5750                                       |
| 0,05 % Stabilisator (B-1-b-1) +<br>0,05 % Stabilisator (B-0-a-1) +<br>0,10 % Stabilisator (C-1-c-1) | 6515                                       |

Tabelle 2:

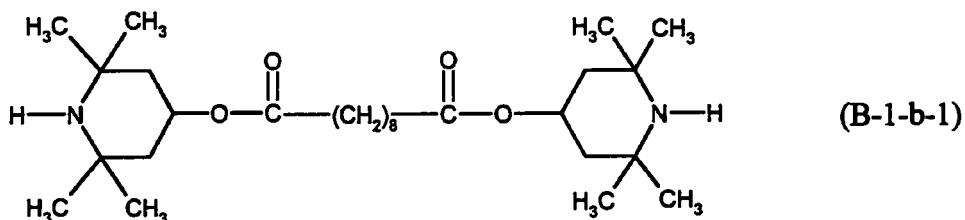
| Lichtstabilität in Gegenwart von 0,25 % Phthalocyanin Blau.                                         |                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Lichtstabilisator                                                                                   | Stunden bis zur Carbonylextinktion von 0,1 |
| ohne                                                                                                | 385                                        |
| 0,05 % Stabilisator (B-1-b-1) +<br>0,05 % Stabilisator (B-0-a-1) +<br>0,10 % Stabilisator (C-1-a-1) | 8270                                       |
| 0,05 % Stabilisator (B-1-b-1) +<br>0,05 % Stabilisator (B-0-a-1) +<br>0,10 % Stabilisator (C-2-a-1) | 8885                                       |
| 0,05 % Stabilisator (B-1-b-1) +<br>0,05 % Stabilisator (B-0-a-1) +<br>0,10 % Stabilisator (C-1-d-1) | 8765                                       |
| 0,05 % Stabilisator (B-1-b-1) +<br>0,05 % Stabilisator (B-0-a-1) +<br>0,10 % Stabilisator (C-6-γ-I) | 8730                                       |
| 0,05 % Stabilisator (B-1-b-1) +<br>0,05 % Stabilisator (B-0-a-1) +<br>0,10 % Stabilisator (C-1-b-1) | 8825                                       |

|                                                             |
|-------------------------------------------------------------|
| Lichtstabilität in Gegenwart von 0,25 % Phthalocyanin Blau. |
|-------------------------------------------------------------|

| Lichtstabilisator               | Stunden bis zur Carbonylextinktion von 0,1 |
|---------------------------------|--------------------------------------------|
| ohne                            | 385                                        |
| 0,05 % Stabilisator (B-1-b-1) + |                                            |
| 0,05 % Stabilisator (B-0-a-1) + | 8725                                       |
| 0,10 % Stabilisator (C-1-c-1)   |                                            |

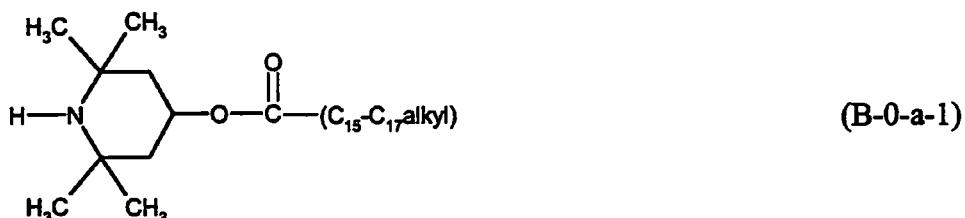
Stabilisator (B-1-b-1):

(TINUVIN 770 (RTM))



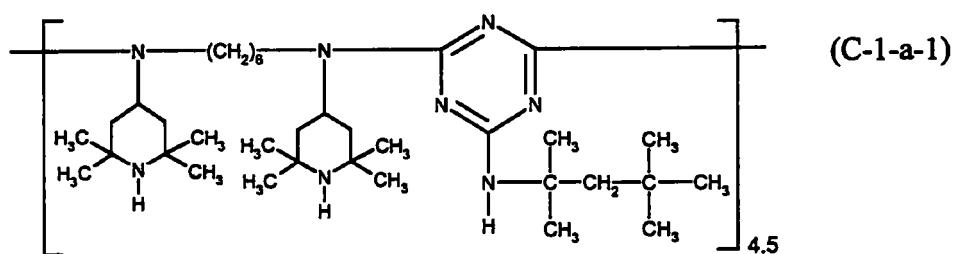
Stabilisator (B-0-a-1):

(LICOVIN 845 (RTM))



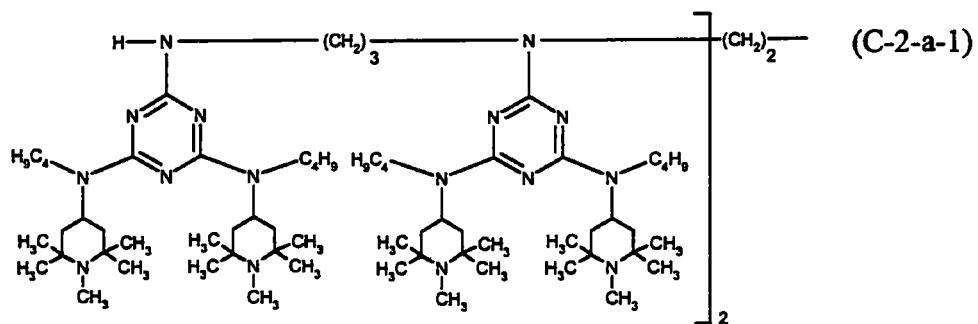
Stabilisator (C-1-a-1):

(CHIMASSORB 944 (RTM))



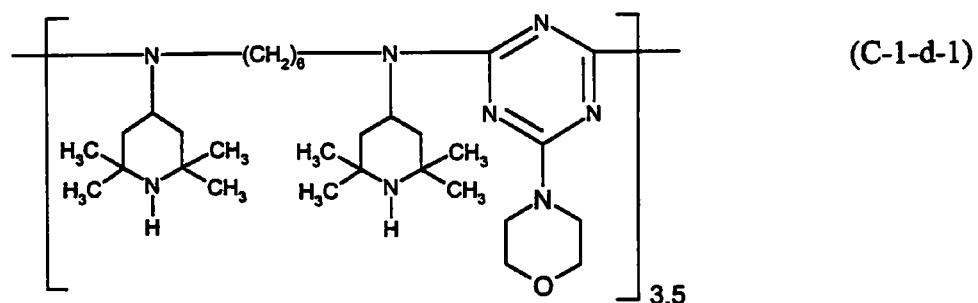
Stabilisator (C-2-a-1):

(CHIMASSORB 119 (RTM))



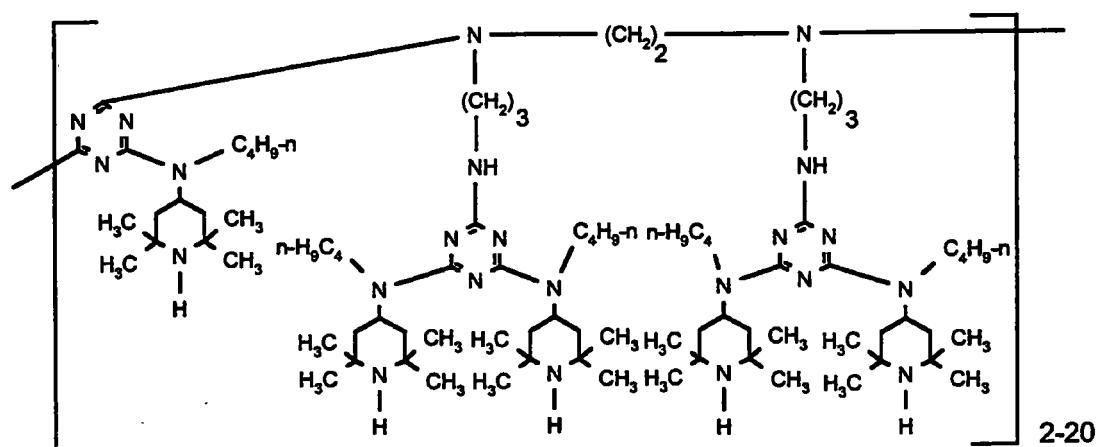
Stabilisator (C-1-d-1):

(CYASORB UV 3346 (RTM))



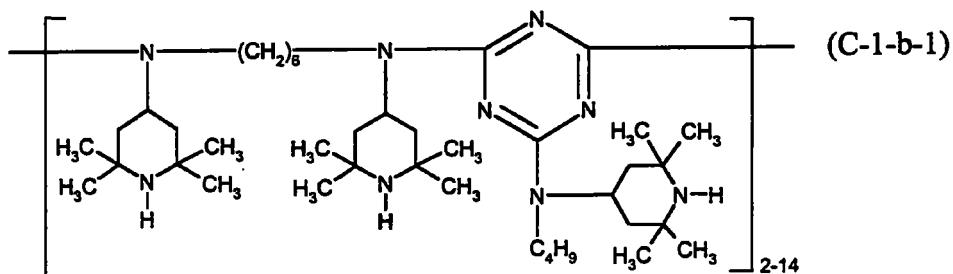
Stabilisator (C-6- $\gamma$ -I):

(UVASORB HA 88 (RTM))



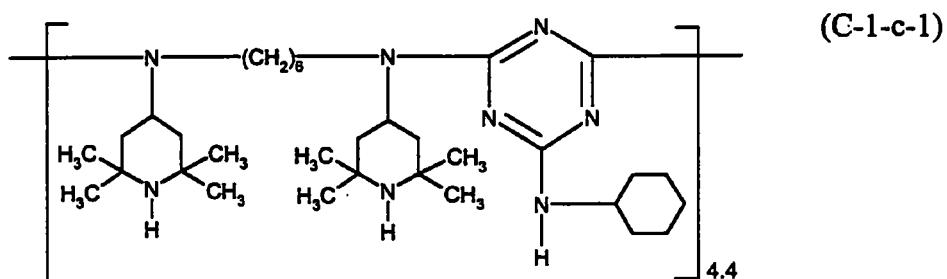
Stabilisator (C-1-b-1):

(CHIMASSORB 2020 (RTM))



Stabilisator (C-1-c-1):

(DASTIB 1082 (RTM))

**Patentansprüche**

1. Stabilisatorgemisch, das die Komponenten (I), (II) und (III) enthält, wobei Komponente (I) eine Verbindung der Formel (B-1) ist, Komponente (II) eine Verbindung der Formel (B-0) ist, und Komponente (III) eine Verbindung der Formel (C-1), (C-2) oder (C-6-γ) ist;



worin

$\text{E}_1^*$  eine der Bedeutungen von  $\text{E}_1$  hat, und  
 $\text{E}_2^*$   $\text{C}_{1-\text{C}_{25}}$ -Alkyl ist;

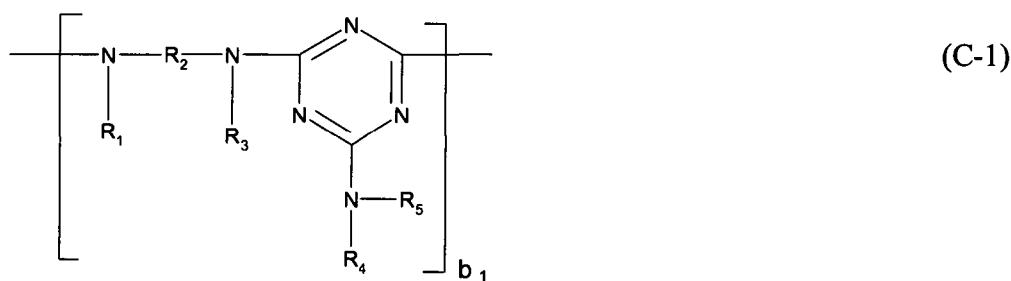


worin

$E_1$  Wasserstoff,  $C_1\text{-}C_8$ -Alkyl,  $O\cdot$ ,  $-\text{OH}$ ,  $-\text{CH}_2\text{CN}$ ,  $C_1\text{-}C_{18}$ -Alkoxy,  $C_5\text{-}C_{12}$ -Cycloalkoxy,  $C_3\text{-}C_6$ -Alkenyl,  $C_7\text{-}C_9$ -Phenylalkyl, das unsubstituiert oder an dem Phenyl durch 1, 2 oder 3  $C_1\text{-}C_4$ -Alkyl substituiert ist, oder  $C_1\text{-}C_8$ -Acyl ist  $m_1$  2 oder 4 ist,  
wenn  $m_1$  2 ist,  $E_2$   $C_1\text{-}C_{14}$ -Alkylen oder eine Gruppe der Formel (b-I) ist



wobei  $E_3$   $C_1\text{-}C_{10}$ -Alkyl oder  $C_2\text{-}C_{10}$ -Alkenyl ist,  $E_4$   $C_1\text{-}C_{10}$ -Alkylen ist, und  $E_5$  und  $E_6$  unabhängig voneinander  $C_1\text{-}C_4$ -Alkyl, Cyclohexyl oder Methylcyclohexyl sind, und  
wenn  $m_1$  4 ist,  $E_2$   $C_4\text{-}C_{10}$ -Alkantetrayl ist;



worin

$R_1$ ,  $R_3$ ,  $R_4$  und  $R_5$  unabhängig voneinander Wasserstoff,  $C_1\text{-}C_{12}$ -Alkyl,  $C_5\text{-}C_{12}$ -Cycloalkyl,  $C_1\text{-}C_4$ -Alkyl substituiertes  $C_5\text{-}C_{12}$ -Cycloalkyl, Phenyl, Phenyl, das durch  $-\text{OH}$  und/oder  $C_1\text{-}C_{10}$ -Alkyl substituiert ist;  $C_7\text{-}C_9$ -Phenylalkyl,  $C_7\text{-}C_9$ -Phenylalkyl, das an dem Phenylrest durch  $-\text{OH}$  und/oder  $C_1\text{-}C_{10}$ -Alkyl substituiert ist; oder eine Gruppe der Formel (c-I) sind



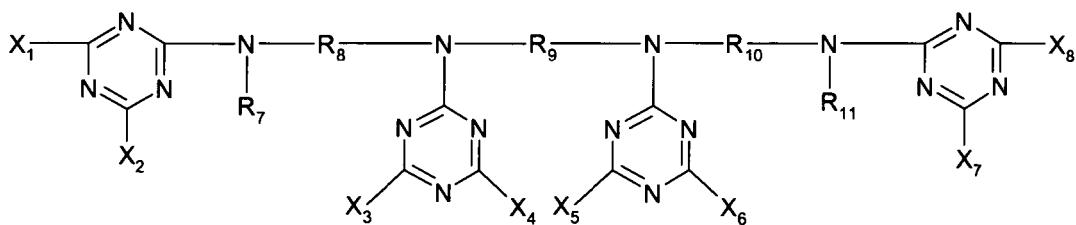
$R_2$   $C_2\text{-}C_{18}$ -Alkylen,  $C_5\text{-}C_7$ -Cycloalkylen oder  $C_1\text{-}C_4$ -Alkylendi( $C_5\text{-}C_7$ -Cycloalkylen) ist, oder die Reste  $R_1$ ,  $R_2$  und  $R_3$ , zusammen mit den Stickstoffatomen, an die sie gebunden sind, einen 5- bis 10-gliedrigen heterozyklischen Ring bilden, oder

$R_4$  und  $R_5$ , zusammen mit dem Stickstoffatom, an das sie gebunden sind, einen 5-bis 10-gliedrigen heterozyklischen Ring bilden,

$R_6$  Wasserstoff,  $C_1\text{-}C_8$ -Alkyl,  $O\cdot$ ,  $-\text{OH}$ ,  $-\text{CH}_2\text{CN}$ ,  $C_1\text{-}C_{18}$ -Alkoxy,  $C_5\text{-}C_{12}$ -Cycloalkoxy,  $C_3\text{-}C_6$ -Alkenyl,  $C_7\text{-}C_9$ -Phenylalkyl, das unsubstituiert oder an dem Phenyl durch 1, 2 oder 3  $C_1\text{-}C_4$ -Alkyl substituiert ist; oder  $C_1\text{-}C_8$ -Acyl ist, und

$b_1$  eine Zahl von 2 bis 50 ist,

mit dem Vorbehalt, daß zumindest einer der Reste  $R_1$ ,  $R_3$ ,  $R_4$  und  $R_5$  eine Gruppe der Formel (c-I) ist;



(C-2)

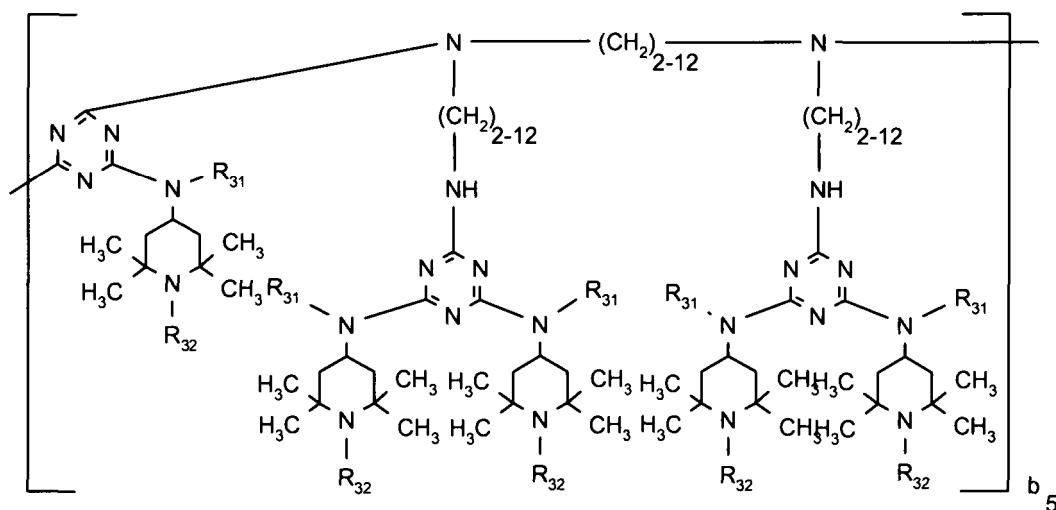
wobei

$R_7$  und  $R_{11}$  unabhängig voneinander Wasserstoff oder  $C_1\text{-}C_{12}$ -Alkyl sind,  $R_8$ ,  $R_9$  und  $R_{10}$  unabhängig voneinander  $C_2\text{-}C_{10}$ -Alkylen sind, und

$X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_3$ ,  $X_4$ ,  $X_5$ ,  $X_6$ ,  $X_7$  und  $X_8$  unabhängig voneinander eine Gruppe der Formel (c-II), sind



worin  $R_{12}$  Wasserstoff,  $C_1\text{-}C_{12}$ -Alkyl,  $C_5\text{-}C_{12}$ -Cycloalkyl,  $C_1\text{-}C_4$ -Alkyl substituiertes  $C_5\text{-}C_{12}$ -Cycloalkyl, Phenyl, -OH- und/oder  $C_1\text{-}C_{10}$ -Alkyl substituiertes Phenyl,  $C_7\text{-}C_9$ -Phenylalkyl,  $C_7\text{-}C_9$ -Phenylalkyl, das an dem Phenylrest durch -OH und/oder  $C_1\text{-}C_{10}$ -Alkyl substituiert ist; oder eine Gruppe der Formel (c-I) wie oben definiert ist, und  $R_{13}$  eine der Bedeutungen von  $R_6$  hat;

(C-6- $\gamma$ )worin  $b_5$  2 bis 20 ist,

$R_{31}$  Wasserstoff,  $C_1\text{-}C_{12}$ -Alkyl,  $C_5\text{-}C_{12}$ -Cycloalkyl, Phenyl oder  $C_7\text{-}C_9$ -Phenylalkyl ist, und  $R_{32}$  eine der Bedeutungen von  $R_6$  hat,

wobei das Stabilisatorgemisch außerdem (X-1) ein Pigment oder (X-2) einen UV-Absorber oder (X-3) ein Pigment und einen UV-Absorber und

außerdem als eine weitere Komponente (XX) ein organisches Salz von Ca, ein anorganisches Salz von Ca, Ca-Oxid oder Ca-Hydroxid enthält,

wobei ferner

das Gewichtsverhältnis der Komponenten (I) : (II) 10 : 1 bis 1 : 100 beträgt,

das Gewichtsverhältnis der Komponenten (I) plus (II) : (III) 10 : 1 bis 1 : 10 beträgt,

das Gewichtsverhältnis der Komponenten (I) plus (II) plus (III) : (X-1) 1 : 10 bis 10 : 1 beträgt,  
 das Gewichtsverhältnis der Komponenten (I) plus (II) plus (III) : (X-2) 1 : 20 bis 20 : 1 beträgt,  
 das Gewichtsverhältnis der Komponenten (I) plus (II) plus (III) : (X-3) 1 : 10 bis 10 : 1 beträgt, und  
 das Gewichtsverhältnis der Komponenten (I) plus (II) plus (III) : (XX) 1 : 10 bis 10 : 1 beträgt.

2. Stabilisatorgemisch nach Anspruch 1, wobei

$m_1$  2 oder 4 ist,

$E_2^*$   $C_{12}$ - $C_{20}$ -Alkyl ist,

$E_2$ , wenn  $m_1$  2 ist,  $C_2$ - $C_{10}$ -Alkylen oder eine Gruppe der Formel (b-I) ist;

$E_3$   $C_1$ - $C_4$ -Alkyl ist,

$E_4$   $C_1$ - $C_6$ -Alkylen ist, und

$E_5$  und  $E_6$  unabhängig voneinander  $C_1$ - $C_4$ -Alkyl sind, und

$E_2$ , wenn  $m_1$  4 ist,  $C_4$ - $C_8$ -Alkantetrayl ist.

3. Stabilisatorgemisch nach Anspruch 1, wobei

$R_1$  und  $R_3$  unabhängig voneinander eine Gruppe der Formel (c-I) sind,

$R_2$   $C_2$ - $C_8$ -Alkylen ist,

$R_4$  und  $R_5$  unabhängig voneinander Wasserstoff,  $C_1$ - $C_{12}$ -Alkyl,  $C_5$ - $C_8$ -Cycloalkyl oder eine Gruppe der Formel (c-I) sind, oder die Reste  $R_4$  und  $R_5$  zusammen mit dem Stickstoffatom, an das sie gebunden sind, einen 5- bis 10-gliedrigen heterozyklischen Ring bilden, und

$b_1$  eine Zahl von 2 bis 25 ist;

$R_7$  und  $R_{11}$  unabhängig voneinander Wasserstoff oder  $C_1$ - $C_4$ -Alkyl sind,

$R_8$ ,  $R_9$  und  $R_{10}$  unabhängig voneinander  $C_2$ - $C_4$ -Alkylen sind, und

$X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_3$ ,  $X_4$ ,  $X_5$ ,  $X_6$ ,  $X_7$  und  $X_8$  unabhängig voneinander eine Gruppe der Formel (c-II) sind,

$R_{12}$  Wasserstoff,  $C_1$ - $C_4$ -Alkyl,  $C_5$ - $C_8$ -Cycloalkyl oder eine Gruppe der Formel (c-I) ist;

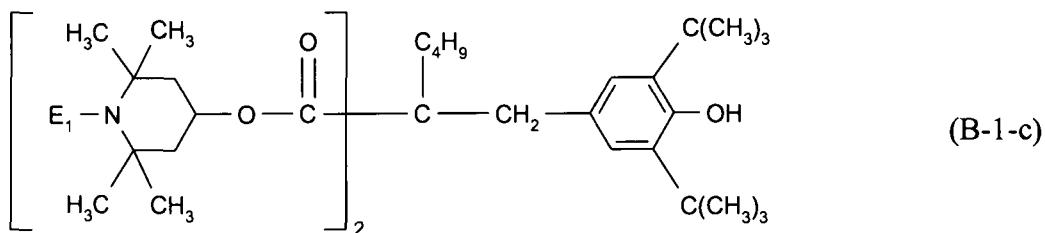
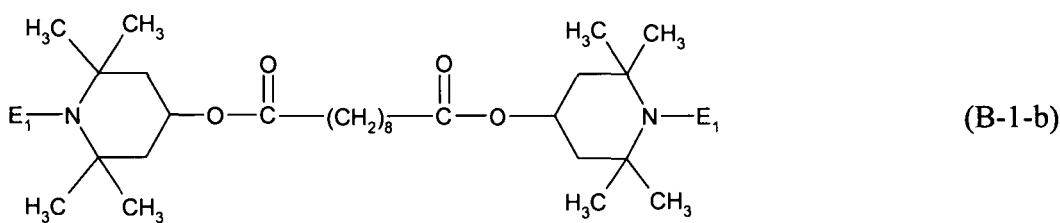
$R_{31}$  Wasserstoff,  $C_1$ - $C_4$ -Alkyl,  $C_5$ - $C_8$ -Cycloalkyl, Phenyl oder Benzyl ist.

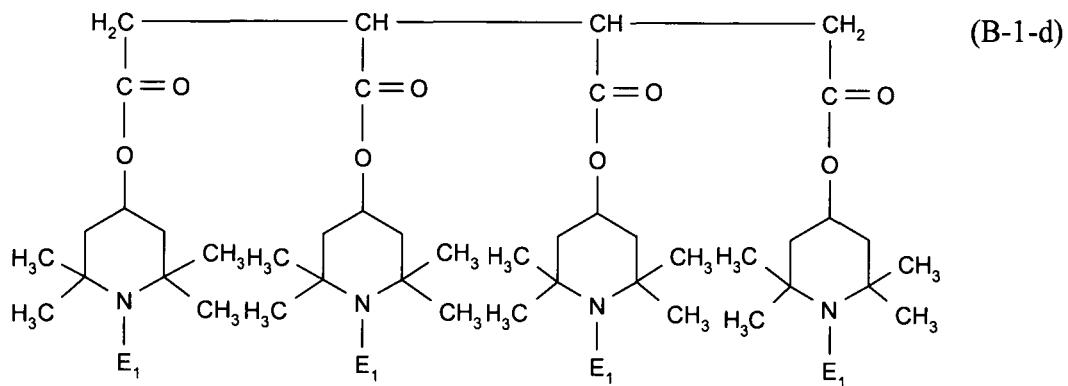
4. Stabilisatorgemisch nach Anspruch 1, wobei

Komponente (I) eine Verbindung der Formel (B-1-b), (B-1-c) oder (B-1-d) ist;

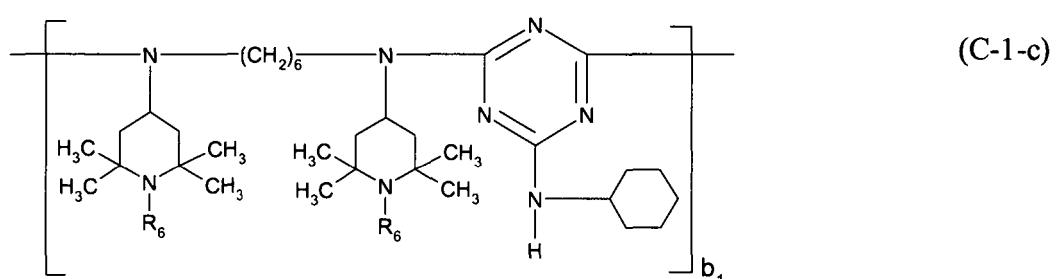
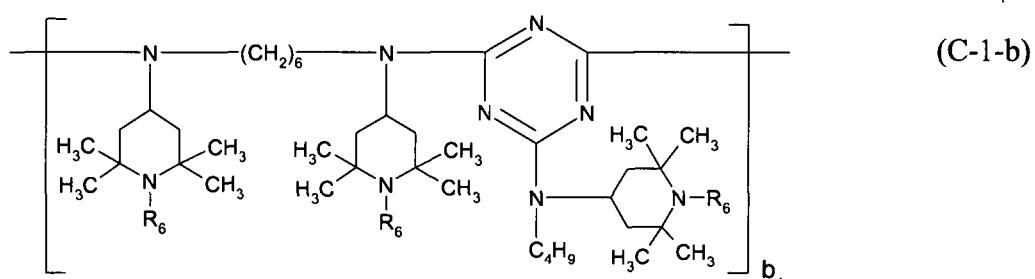
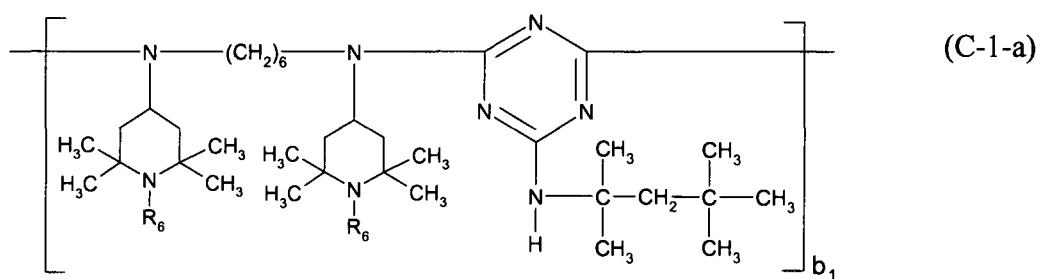
Komponente (II) eine Verbindung der Formel (B-0-a) ist; und

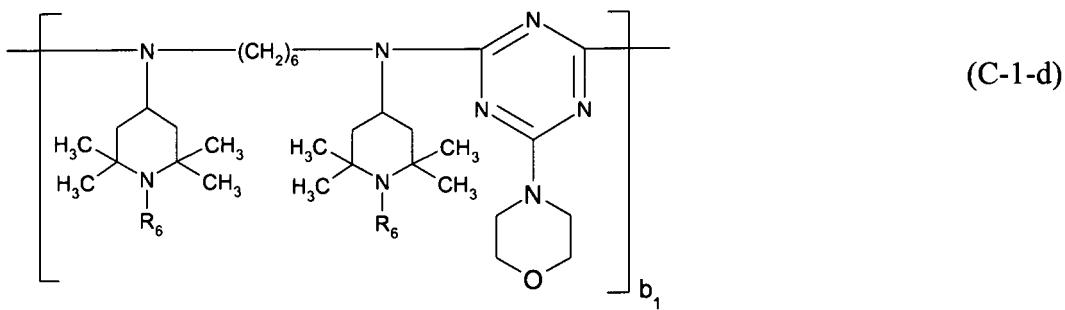
Komponente (III) eine Verbindung der Formel (C-1-a), (C-1-b), (C-1-c), (C-1-d), (C-2-a) oder ein (C-6- $\gamma$ -I) ist;



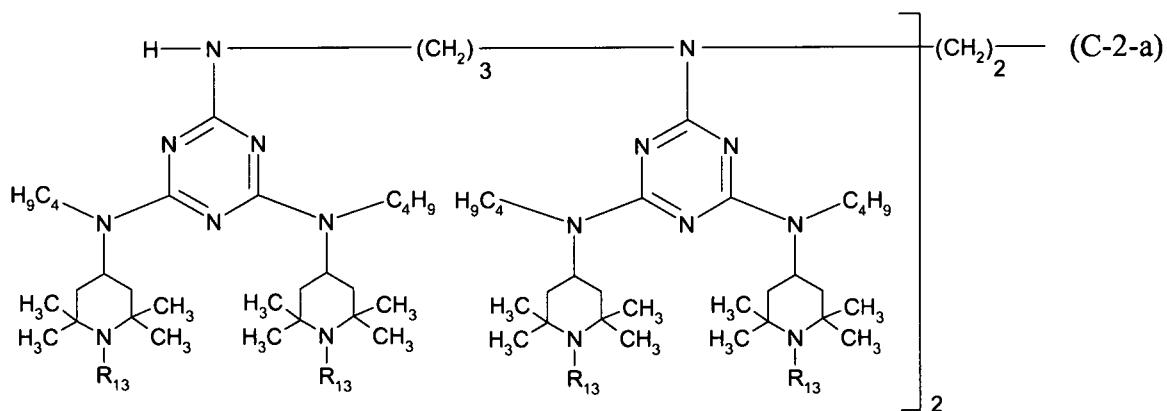


wobei  $E_1$  und  $E_1^*$  Wasserstoff, C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-Alkyl, O, -OH, -CH<sub>2</sub>CN, C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>-Alkoxy, C<sub>5</sub>-C<sub>12</sub>-Cycloalkoxy, C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>-Alkenyl, C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub>-Phenylalkyl, das unsubstituiert oder an dem Phenyl durch 1, 2 oder 3 C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl substituiert ist; oder C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-Acyl sind;

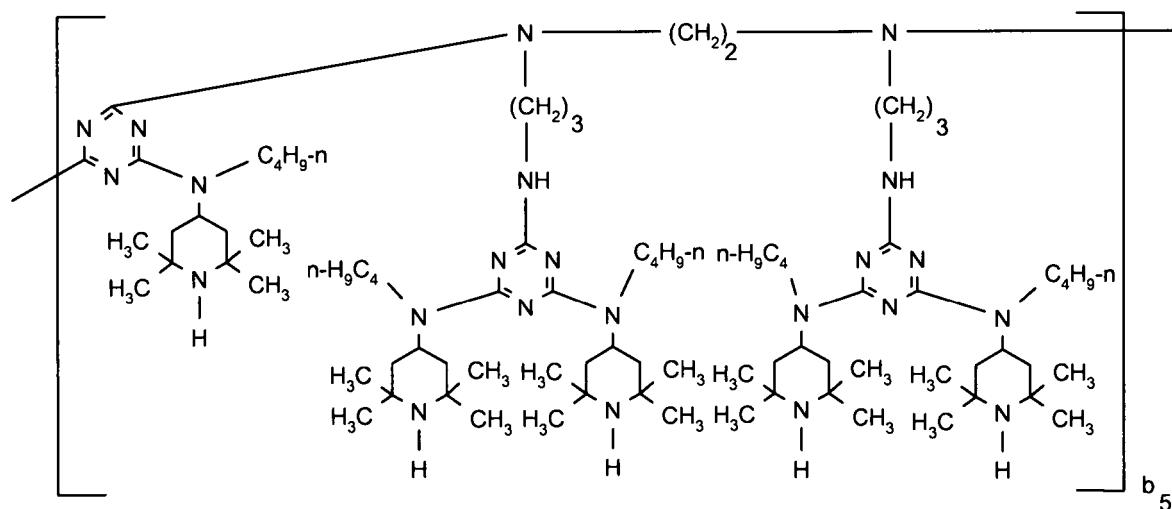




wobei  $b_1$  eine Zahl von 2 bis 20 ist und  $R_6$  Wasserstoff, C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-Alkyl, O, -OH, -CH<sub>2</sub>CN, C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>-Alkoxy, C<sub>5</sub>-C<sub>12</sub>-Cycloalkoxy, C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>-Alkenyl, C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub>-Phenylalkyl, das unsubstituiert oder an dem Phenyl durch 1, 2 oder 3 C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl substituiert ist; oder C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-Acyl ist;



wobei  $R_{13}$  eine der Bedeutungen von  $R_6$  hat;



(C-6-g-I)

worin  $b_5$  2 bis 20 ist.

5. Stabilisatorgemisch nach Anspruch 1, wobei E<sub>1</sub> und E<sub>1</sub>\* Wasserstoff, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl, C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>-Alkoxy, Cyclohexyloxy, Allyl, Benzyl oder Acetyl sind.

6. Stabilisatorgemisch nach Anspruch 1, wobei R<sub>6</sub>, R<sub>13</sub>, und R<sub>32</sub> Wasserstoff, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl, C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>-Alkoxy, Cyclohexyloxy, Allyl, Benzyl oder Acetyl sind.

7. Stabilisatorgemisch nach Anspruch 4, wobei E<sub>1</sub> und E<sub>1</sub><sup>\*</sup>, R<sub>6</sub>, R<sub>13</sub> und R<sub>32</sub> Wasserstoff oder Methyl und E<sub>1</sub> und R<sub>6</sub> außerdem C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-Alkoxy sind.

8. Stabilisatorgemisch nach Anspruch 4, wobei Komponente (I) eine Verbindung der Formel (B-1-b) ist, wobei E<sub>1</sub> Wasserstoff oder Methyl ist und Komponente (II) eine Verbindung der Formel (B-0-a) ist, wobei E<sub>1</sub><sup>\*</sup> Wasserstoff ist.

9. Stabilisatorgemisch nach Anspruch 4, wobei Komponente (I) eine Verbindung der Formel (B-1-b) ist, wobei E<sub>1</sub> Wasserstoff oder Methyl ist, Komponente (II) eine Verbindung der Formel (B-0-a) ist, wobei E<sub>1</sub><sup>\*</sup> Wasserstoff ist und Komponente (III) eine Verbindung der Formel (C-1-a), (C-1-b) oder (C-1-d) ist, wobei R<sub>6</sub> Wasserstoff oder Methyl ist.

10. Stabilisatorgemisch nach Anspruch 4, wobei Komponente (I) eine Verbindung der Formel (B-1-b) ist, wobei E<sub>1</sub> Wasserstoff ist, Komponente (II) eine Verbindung der Formel (B-0-a) ist, wobei E<sub>1</sub><sup>\*</sup> Wasserstoff ist und Komponente (III) eine Verbindung der Formel (C-1-a) ist, wobei R<sub>6</sub> Wasserstoff ist.

11. Zusammensetzung, umfassend ein organisches Material, das durch Licht, Hitze oder Oxidation hervorgerufener Zersetzung unterliegt und ein Stabilisatorgemisch nach Anspruch 1.

12. Zusammensetzung nach Anspruch 11, wobei das organische Material ein synthetisches Polymer ist.

13. Zusammensetzung nach Anspruch 11, wobei das organische Material ein Polyolefin ist.

14. Zusammensetzung nach Anspruch 11, wobei das organische Material Polyethylen, Polypropylen, ein Polyethylencopolymer oder ein Polypropylencopolymer ist.

15. Verfahren zur Stabilisierung eines organischen Materials gegen durch Licht, Hitze oder Oxidation hervorgerufene Zersetzung, das die Einführung eines Stabilisatorgemisches nach Anspruch 1 in das organische Material umfaßt.

Es folgen keine Zeichnungen