



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 60 2004 010 802 T2** 2008.12.11

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 627 011 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **60 2004 010 802.2**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/EP2004/050804**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **04 741 573.2**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2004/104081**

(86) PCT-Anmeldetag: **14.05.2004**

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: **02.12.2004**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **22.02.2006**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **19.12.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **11.12.2008**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **C08K 5/00** (2006.01)

**C08K 5/3492** (2006.01)

**C08K 5/3472** (2006.01)

**C08K 5/07** (2006.01)

**C08K 5/098** (2006.01)

(30) Unionspriorität:

**03405374**      **26.05.2003**      **EP**

**03103976**      **27.10.2003**      **EP**

(73) Patentinhaber:

**Ciba Holding Inc., Basel, CH**

(74) Vertreter:

**PFENNING MEINIG & PARTNER GbR, 80339  
München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,  
GR, HU, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI,  
SK, TR**

(72) Erfinder:

**LAZZARI, Dario, I-40138 Bologna, IT; VITALI,  
Manuele, I-40141 Bologna, IT; BONORA, Michela,  
I-40135 Bologna, IT; ZAGNONI, Graziano, I-40038  
Vergato (BO), IT; MORVILLIER, Marie-Raphael,  
F-92500 Rueil-Malmaison, FR**

(54) Bezeichnung: **HOCHVERTRÄGLICHER UND NICHT MIGRIERENDER POLYMERER UV-ABSORBER**

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

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

**Beschreibung**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft sehr verträgliche Hydroxyphenyltriazin-UV-Absorptionsmittel und organisches Polymermaterial, insbesondere thermoplastische Polymerfolien, die dieselben enthalten. Das so erhaltene Polymermaterial kann als Verpackungsfolien verwendet werden, um verpackte Nahrungsmittel, Getränke, Pharmazeutika, Kosmetika, Körperpflegeprodukte, Shampoos und dergleichen vor den verschlechternden Wirkungen von Ultraviolettstrahlung zu schützen. Es ist weiterhin beim Schützen von Pflanzen in Gewächshäusern verwendbar. Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum Verhindern von Photooxidation von verpackten Lebensmitteln durch kombinierte Anwendung eines UV-Absorptionsmittels und eines Sauerstofffängers. Es wurde gefunden, dass bestimmte Trisaryl-s-triazine besonders wirksam sind, wenn sie in Behälter oder Folien, in denen solche Materialien gelagert bzw. aufbewahrt werden, eingearbeitet bzw. eingebracht werden. Die erfindungsgemäßen Verbindungen sind weiterhin in kosmetischen Formulierungen für den Schutz von menschlicher (oder tierischer) Haut oder Haar gegen UV-Strahlung wirksam.

**[0002]** Auch viele verpackte Produkte, wie bestimmte Fruchtsäfte, Erfrischungsgetränke, Bier, Wein, Nahrungsprodukte, Milchprodukte, Kosmetika, Shampoos, Vitamine und Pharmazeutika, werden verschlechternd beeinflusst, d. h. sie werden durch die Wirkungen von Ultraviolett-(UV)-Licht abgebaut, wenn sie in Kunststoffbehältern verpackt sind, die das Durchtreten von solchem Licht erlauben.

**[0003]** Die Anwendung von UV-Absorptionsmitteln zum Schutz von Flaschen- und Folieninhalten ist gut bekannt. Jedoch gibt es einen Trend zur Anwendung von klaren oder schwach gefärbten Behältern. Viele ästhetisch annehmbare Behälter können aus klaren Kunststoffen gebildet werden, die einem auch das Betrachten des Inhalts erlauben. Leider erlauben klare und schwach gefärbte Behälter und Folien den Durchtritt von wesentlichen Anteilen von Ultraviolettlicht, d. h. Licht in dem Bereich von 280 bis 400 nm. Weiterhin gibt es einen Trend zu leichtgewichtigeren und folglich dünner-wandigen Behältern. Dünnwandige Behälter werden aufgrund einer kürzeren Weglänge mehr Licht erlauben, hindurch zu kommen. Aufgrund dieser Trends beim Verpacken gibt es einen Bedarf für effizientere UV-Absorptionsmittel zur Verwendung auf diesem Gebiet.

**[0004]** Viele Kochöle und Salatöle werden nun in klarer PET-[Poly(ethylenterephthalat)]-Verpackung angeboten. Praktisch alle auf Pflanzen- oder Samen basierenden Öle, wie Sojabohnen-, Oliven-, Färberdistel- und Baumwollsaamen- und Maisöle, enthalten variierende Anteile von ungesättigten olefinischen Säuren oder Estern (zum Beispiel Linoleate), die für durch Licht induzierten Abbau anfällig sind. Die meisten auf Pflanzen basierenden Öle enthalten auch natürliche Chlorophyll- oder andere Pigmentphotosensibilisatoren. Pascall et al., J. Food Sci., 60 (5), 1116 (1995), diskutieren den UV-Schutz von Sojabohnenöl mit der Anwendung von Tinuvin® 326, das in coextrudierte, mehrschichtige, auf Polypropylen basierende Behälter eingearbeitet wird. Tinuvin® 326 ist ein Benzotriazol-UV-Absorptionsmittel, 5-Chlor-2-(2-hydroxy-3-tert-butyl-5-methylphenyl)-2H-benzotriazol, das von Ciba Specialty Chemicals Corp. erhältlich ist.

**[0005]** WO 03/004557 beschreibt einige Hydroxyphenyltriazin-UV-Absorptionsmittel mit guter Beständigkeit in Polyolefinfolien. Kunststoffbehälter oder -folien, die dauerhafte UV-Absorptionsmittel enthalten, werden auch in WO 01/57124 erwähnt.

**[0006]** Vorliegende Hydroxyphenyltriazin-UV-Absorptionsmittel zeigen Kompatibilität und Fortbestehen in einer Vielzahl von Kunststoffmaterialien und schützen diese Materialien vor den schädlichen Wirkungen von UV-Strahlung. Gleichzeitig stellen diese UV-Absorptionsmittel effizientes und selektives UV-Abschirmen bei Gewächshausfolien, Fensterfolien und Verpackungsmaterialien bereit. Aufgrund sehr langer Alkyleinheiten sind sie mit vielen Polymeren sehr verträglich, wodurch sie somit höhere Mengen an UVA aufnehmen können. Sie sind thermisch stabil und sickern aus dem Polymer nicht aus, was wichtig ist, wenn sie mit Nahrung bzw. Lebensmitteln oder Getränken in Kontakt sind.

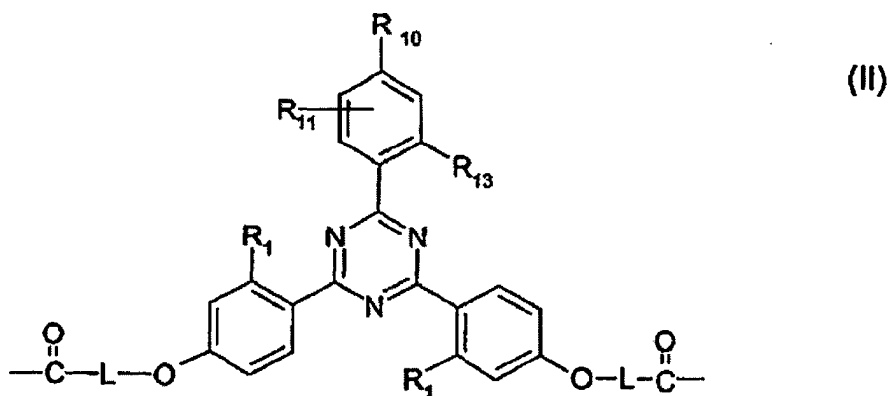
**[0007]** Die vorliegende Erfindung betrifft einen Oligo- oder Polyester der Formel (I)



worin

x eine Zahl von 1 bis 50 ist;

A eine Gruppe der Formel (II)



darstellt;

oder eine der für T angegebenen Bedeutungen aufweist;

D C<sub>4</sub>-C<sub>12</sub>-Alkylen oder das Alkylen, substituiert mit OH oder unterbrochen durch O, oder sowohl substituiert mit OH als auch unterbrochen durch O, darstellt;

L C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>-Alkylen; C<sub>5</sub>-C<sub>12</sub>-Cycloalkylen; C<sub>3</sub>-C<sub>18</sub>-Alkenylen; oder einen der Reste, substituiert mit Phenyl, C<sub>7</sub>-C<sub>11</sub>-Alkylphenyl, C<sub>5</sub>-C<sub>12</sub>-Cycloalkyl, OH, Halogen, C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>-Alkoxy, C<sub>5</sub>-C<sub>12</sub>-Cycloalkoxy, C<sub>3</sub>-C<sub>18</sub>-Alkenyloxy, COOH, darstellt;

die R<sub>1</sub> unabhängig voneinander H, OR<sub>7</sub> oder OH darstellen, mit der Maßgabe, dass mindestens einer von R<sub>1</sub> oder R<sub>13</sub> OH darstellt;

R<sub>7</sub> unabhängig voneinander Wasserstoff, C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>-Alkyl oder einen Rest der Formel -L-CO-O-R<sub>9</sub> darstellt;

R<sub>9</sub> H, C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>-Alkyl, C<sub>2</sub>-C<sub>12</sub>-Hydroxyalkyl darstellt;

R<sub>10</sub> Wasserstoff, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl, Cl, Phenyl oder eine Gruppe -OR<sub>7</sub> darstellt;

R<sub>11</sub> Wasserstoff oder Methyl darstellt;

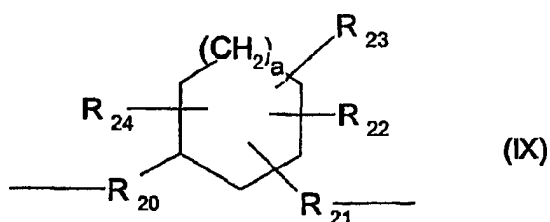
R<sub>13</sub> Wasserstoff, Methyl, OH oder OR<sub>7</sub> darstellt; und

T den zweiwertigen Acylrest von einer aliphatischen oder cycloaliphatischen Dicarbonsäure mit 13 bis 60 Kohlenstoffatomen darstellt;

und der mindestens eine Einheit der Formel (II) und mindestens eine Einheit T enthält.

**[0008]** In einer bevorzugten Verbindung ist L C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkylen, insbesondere C<sub>2</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyliden oder Methylen. D ist vorteilhafter Weise C<sub>4</sub>-C<sub>12</sub>-Alkylen oder C<sub>4</sub>-C<sub>10</sub>-Alkylen, unterbrochen durch O.

**[0009]** T, als der zweiwertige Acylrest einer aliphatischen oder cycloaliphatischen Dicarbonsäure mit 13 bis 60 Kohlenstoffatomen, schließt zum Beispiel aliphatische Diacyle ein, worin die 2 Carbonylgruppen durch C<sub>11</sub>-C<sub>58</sub>-Alkylen oder -alkenylen, oder Alkylen, unterbrochen durch Cycloalkylen oder Cycloalkenylen, untereinander verbunden sind, wobei jedes davon unsubstituiert oder mit Alkyl substituiert ist, und 11 bis 58 Kohlenstoffatome insgesamt, vorzugsweise 20 bis 50 Kohlenstoffatome, enthält. Alkylen oder Alkenylen kann verzweigt oder unverzweigt sein, oder vorzugsweise nicht benachbart zu einer ethylenischen Doppelbindung, unterbrochen durch Sauerstoff. In bevorzugten Verbindungen ist T -CO-T'-CO-, worin T' C<sub>20</sub>-C<sub>50</sub>-Alkylen oder C<sub>20</sub>-C<sub>50</sub>-Alkylen, unterbrochen durch ein oder mehrere Sauerstoffatome, darstellt; besonders bevorzugt ist es unverzweigtes C<sub>20</sub>-C<sub>50</sub>-Alkylen. In weiteren bevorzugten Verbindungen ist T -CO-T'-CO-, worin T' Alkylen, unterbrochen durch C<sub>5</sub>-C<sub>12</sub>-Cycloalkylen oder C<sub>5</sub>-C<sub>12</sub>-Cycloalkenylen, darstellt, oder das Cycloalkylen oder Cycloalkenylen, substituiert mit Alkyl und 11 bis 58 Kohlenstoffatome, insbesondere 20-50 Kohlenstoffatome insgesamt enthaltend; insbesondere bevorzugt ist Cycloalkylen Cyclohexylen; besonders bevorzugt ist Cycloalkenylen Cyclohexenylen. Wertvolle Abstandsgruppen T' sind zum Beispiel von der Formel IX

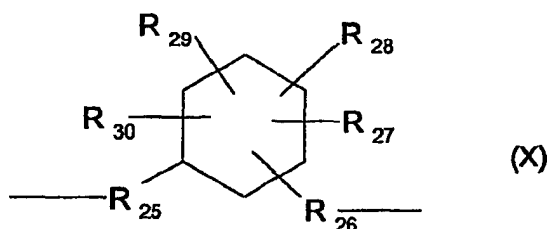


worin R<sub>20</sub>-(C<sub>b</sub>H<sub>2b</sub>)- und R<sub>21</sub>-(C<sub>c</sub>H<sub>2c</sub>)- darstellt und

R<sub>22</sub>, R<sub>23</sub> und R<sub>24</sub>-(C<sub>d</sub>H<sub>2d</sub>)-H, -(C<sub>e</sub>H<sub>2e</sub>)-H bzw. -(C<sub>f</sub>H<sub>2f</sub>)-H darstellen, worin a aus dem Bereich 0-7 ist und jedes von den Indizes b-f aus dem Bereich 0-20 ist,

mit der Bedingung, dass die Summe von a + b + c + d + e + f aus dem Bereich 15-45 ist,

oder von der Formel X

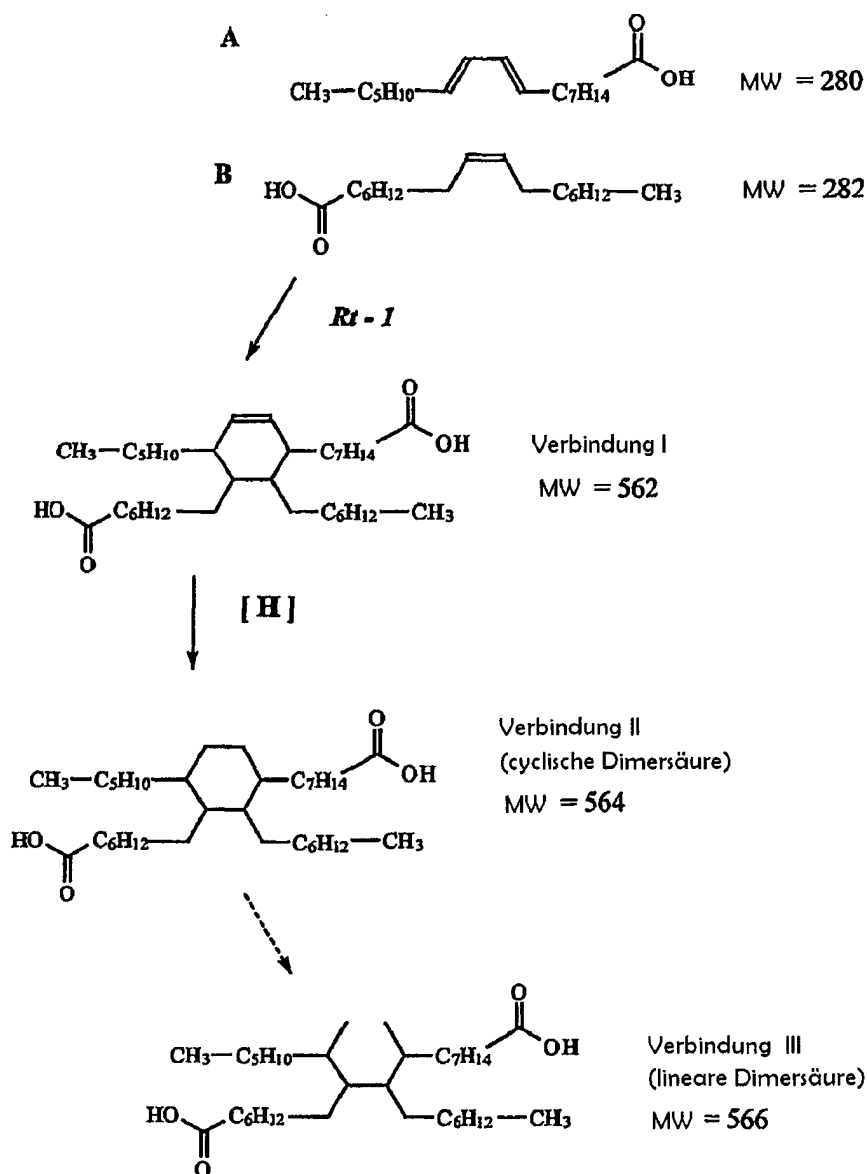


worin

$R_{25}$  und  $R_{26}$  jeweils  $C_1$ - $C_{18}$ -Alkylen darstellen und jeder von  $R_{27}$ ,  $R_{28}$ ,  $R_{29}$  und  $R_{30}$  unabhängig H oder  $C_1$ - $C_{18}$ -Alkyl darstellt, und  $R_{29}$  und  $R_{30}$  zusammen auch eine chemische Bindung sein können, mit der Bedingung, dass die Gesamtanzahl an Kohlenstoffatomen in Formel X im Bereich von 20 bis 50 liegt.

**[0010]** Von besonderer technischer Wichtigkeit sind Abstandsgruppen T' von der Formel X, worin  $R_{25}$  und  $R_{26}$  unabhängig Alkylen mit 4–12 Kohlenstoffatomen darstellen, jeder von  $R_{27}$  und  $R_{28}$  unabhängig  $C_4$ - $C_{12}$ -Alkyl darstellt, während  $R_{29}$  und  $R_{30}$  Wasserstoff darstellen.

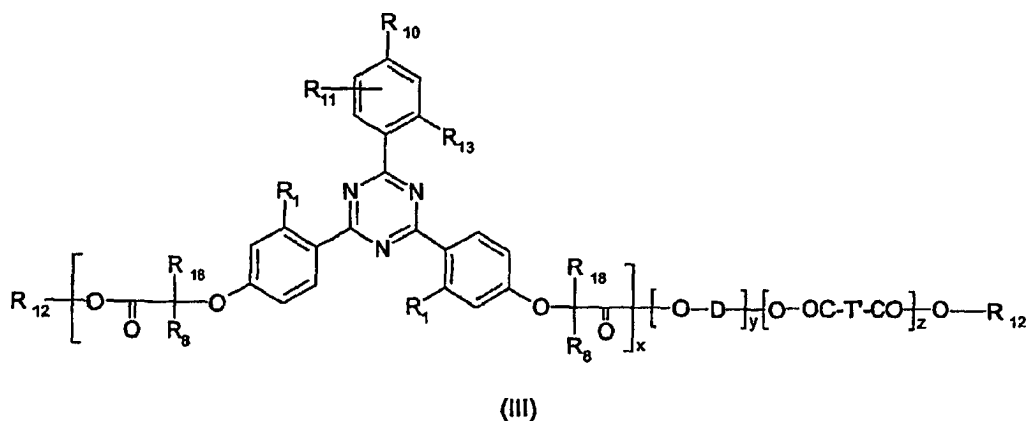
**[0011]** Geeignete Disäuren können zum Beispiel durch Dimerisierung einer ein- mit einer zweifach ungesättigten Fettsäure erhalten werden; wobei das Produkt, das eine Cycloalkenylstruktur enthält, als solches verwendet werden kann, oder vorzugsweise vor der Anwendung bei der Herstellung der vorliegenden Verbindungen hydriert wird; im letzteren Fall ist die hydrierte Disäure häufig ein Gemisch vom offenkettigen ("Alkylen")typ und Cycloalkylen-unterbrochenen Verbindungen. Ein Beispiel für die Herstellung einer Disäure aus Fettsäuren A und B wird in dem nachstehenden Schema angegeben:



**[0012]** In den Verbindungen der vorliegenden Formel I, besonders bevorzugt sind die  $R_1$  OH; sind die  $R_7$  Wasserstoff oder Methyl; ist  $R_{10}$  Wasserstoff, Methyl oder eine Gruppe  $-OR_7$ ; ist  $R_{11}$  Wasserstoff; ist  $R_{13}$  Wasserstoff, OH oder Methyl.

**[0013]** Endständige Gruppen von dem Oligomer oder Polymer der Formel (I) sind gewöhnlich  $-O-D-OR_{12}$ , oder  $-OR_{12}$ , falls an A gebunden (linke Seite der Formel I), oder  $-A-OR_{12}$ , wie  $-T'-COOR_{12}$  oder  $-[Formel II]-OR_{12}$ , oder  $-R_{12}$ , wenn an O gebunden (rechte Seite der Formel I), worin  $R_{12}$  H oder  $C_1-C_8$ -Alkyl darstellt.

**[0014]** Zum Beispiel kann der Ester der Formel (I) mit der Formel (III) übereinstimmen,



worin

x eine Zahl von 1 bis 20 ist;

die Zahl y mindestens 1 ist und im Bereich von  $(x + z - 1)$  bis  $(x + z + 1)$  liegt;

z eine Zahl von 1 bis 20 ist; und

$R_8$  Wasserstoff;  $C_1-C_{12}$ -Alkyl;  $C_5-C_{12}$ -Cycloalkyl;  $C_2-C_{12}$ -Alkenyl; Phenyl;  $C_7-C_{11}$ -Alkylphenyl;  $C_1-C_{12}$ -Alkyl, substituiert mit Phenyl, OH oder Halogen;  $C_1-C_{18}$ -Alkoxy,  $C_5-C_{12}$ -Cycloalkoxy,  $C_3-C_{18}$ -Alkenyloxy oder COOH; insbesondere Wasserstoff oder  $C_1-C_4$ -Alkyl, darstellt;

$R_{12}$  Wasserstoff oder  $C_1-C_8$ -Alkyl darstellt;

$R_{18}$  Wasserstoff oder  $C_1-C_4$ -Alkyl darstellt;

D  $C_4-C_8$ -Alkylen oder  $C_4-C_{10}$ -Alkylen, unterbrochen durch O, darstellt; und T'  $C_{20}-C_{50}$ -Alkylen oder  $C_{20}-C_{50}$ -Alkylen, unterbrochen durch ein oder mehrere Sauerstoffatome darstellt; und alle anderen Symbole wie für Formel I vorstehend definiert sind.

**[0015]** T' kann auch Alkylen, unterbrochen durch  $C_5-C_{12}$ -Cycloalkylen, oder das Cycloalkylen, insbesondere Cyclohexylen, substituiert mit Alkyl und enthaltend insgesamt 20–50 Kohlenstoffatome, sein.

**[0016]** In dem Oligo- oder Polyester der Formel (III) ist jede der zweiwertigen Struktureinheiten, die durch die Indizes x und z ausgewiesen sind, an die Struktureinheit  $-O-D-$  gebunden, die durch den Index y ausgewiesen ist, und/oder an eine Endgruppe  $R_{12}$  oder  $OR_{12}$ .

**[0017]** In den Verbindungen der Formel (I) ist x vorzugsweise aus dem Bereich 2–50, bevorzugter aus dem Bereich 2–20, insbesondere 4–12; wobei die Anzahl an Triazin-Einheiten der Formel II zu Disäureresten T, vorzugsweise im Bereich 1:3 bis 10:1, bevorzugter 1:1 bis 5:1, liegt. In Verbindungen der Formel (III) sind jeder von x und z vorzugsweise aus dem Bereich 1–16; bevorzugter ist x aus dem Bereich 1–10 und z im Bereich von 2–12.

**[0018]** Oligomere oder polymere Ester der Erfindung, wie jene der Formel I oder III, haben gewöhnlich ein Molekulargewicht innerhalb des Bereichs 1000 bis 50000 g/Mol, bevorzugter 1500 bis 20000 g/Mol, besonders bevorzugt 2000 bis 10000 g/Mol (zahlenmittleres  $M_n$ , wie durch Gel-Permeations-Chromatographie, GPC, bestimmt).

**[0019]** Alkylphenyl ist Alkyl-substituiertes Phenyl;  $C_7-C_{14}$ -Alkylphenyl umfasst Beispiele, wie Methylphenyl (Tolyl), Dimethylphenyl (Xylol), Trimethylphenyl (Mesityl), Ethylphenyl, Propylphenyl, Butylphenyl, Dibutylphenyl, Pentylphenyl, Hexylphenyl, Heptylphenyl und Octylphenyl.

**[0020]** Phenylalkyl ist Phenyl-substituiertes Alkyl; C<sub>7</sub>-C<sub>11</sub>-Phenylalkyl umfasst Beispiele, wie Benzyl, α-Methylbenzyl, α-Ethylbenzyl, α,α-Dimethylbenzyl, Phenylethyl, Phenylpropyl, Phenylbutyl und Phenylpentyl.

**[0021]** Alkyl, unterbrochen durch O, kann im Allgemeinen ein oder mehrere nichtbenachbarte Sauerstoffatom(e) umfassen. Vorzugsweise bindet ein Kohlenstoffatom von einer Alkylkette, wie D oder T', an nicht mehr als 1 Heteroatom.

**[0022]** Innerhalb des Umfangs der ausgewiesenen Definitionen sind die Alkylreste verzweigtes oder unverzweigtes Alkyl, wie Methyl, Ethyl, Propyl, Isopropyl, n-Butyl, sec-Butyl, Isobutyl, t-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 und Octadecyl.

**[0023]** Alkylen, wie solches von L oder D, leitet sich von solchem Alkylen durch Absonderung eines Wasserstoffatoms ab.

**[0024]** Innerhalb des Umfangs der ausgewiesenen Definitionen schließen die Alkenylreste Allyl, Isopropenyl, 2-Butenyl, 3-Butenyl, Isobutenyl, n-Penta-2,4-dienyl, 3-Methyl-but-2-enyl; n-Oct-2-enyl, n-Dodec-2-enyl, Isododecenyl, n-Octadec-2-enyl und n-Octadec-4-enyl ein.

**[0025]** Die schweren Ketten von T, beispielsweise Alkylengruppen von T', können eine bestimmte Molekularverteilung um ihre Hauptkomponente aufweisen. Bereiche können zum Beispiel von 22–26, 28–32 oder 34–38 C-Atomen sein. Es ist jedoch auch möglich, dass breitere Bereiche verwendet werden, wie zum Beispiel von 20 bis 40, von 30 bis 50 oder von 30 bis 40 Kohlenstoffatomen, jedes für T' insgesamt.

**[0026]** Da die Edukte zum Herstellen einer Verbindung der Formel (I) oder (III) kommerzielle Produkte darstellen, können sie innerhalb bestimmter Spezifikationen variieren. Dies ist insbesondere der Fall für Disäuren mit hohem Molekulargewicht, von denen die Gruppen T abgeleitet sind, wenn T C<sub>20</sub>-C<sub>60</sub>-Alkylen darstellt (die wie vorstehend beschrieben unterbrochen sein können).

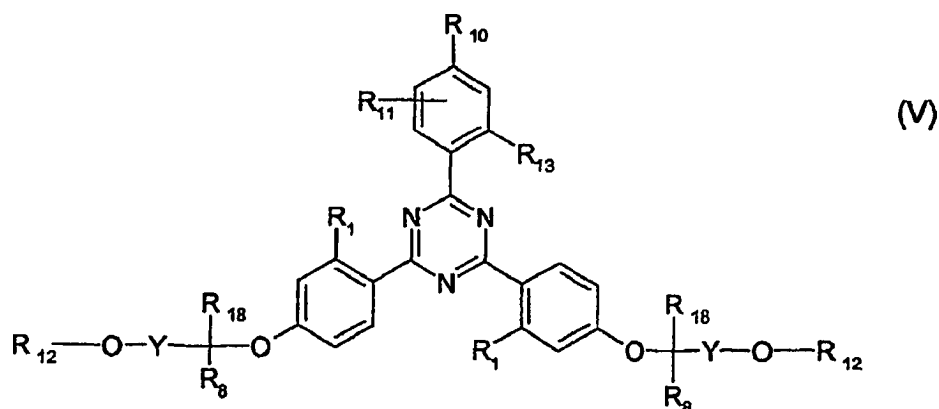
**[0027]** Kommerziell erhältliche Disäuren oder Disäureester können auch kleine Mengen an Ketten unter C<sub>20</sub> enthalten. Deshalb sind Gemische der Verbindungen, worin T ein Gemisch, enthaltend bis zu 10% Diacylketten unter 20 Kohlenstoffatomen und 90 bis 100% Diacylketten zwischen 20 und 60, insbesondere zwischen 20 und 40 Kohlenstoffatomen, auch Gegenstand der Erfindung. Der Prozentsatz ist Gewichtsprozent, bezogen auf das Gesamtgemisch.

**[0028]** Die Verbindungen der Formel (I) und (III) oder Vorstufen davon können in Analogie zu in WO 03/004557 oder darin erwähnten Veröffentlichungen (zum Beispiel EP-A-434 608, H. Brunetti und C. E. Lüthi, Helv. Chim. Acta 55, 1566 (1972), US 3 118 887, EP-A-165 608) beschriebenen Verfahren hergestellt werden.

**[0029]** (Poly)ester der Formel (I) oder (III) werden in vorteilhafter Weise, ausgehend von Trisaryltriazinen, die 2 Carbonsäuregruppen enthalten, oder geeigneten Derivaten davon, wie Säurechlorid-, -anhydrid- oder insbesondere Estergruppen, hergestellt. Solche Edukte oder deren Homologe werden unter anderem in US 4 826 978, US 5 736 597 (siehe zum Beispiel Spalten 11–13), US 5 686 233, US 5 959 008 (siehe zum Beispiel Spalte 30, Zeile 35, bis Spalte 31, Zeile 11), und ein weiteres Edukt des gleichen Typs, zum Beispiel aliphatische, cycloaliphatische oder aromatische Dicarbonsäure oder Derivat davon, die die Gruppe T enthält, beschrieben. Zur Veresterung werden die Dicarbonsäure-Edukte vorzugsweise gemäß den auf dem Fachgebiet bekannten Verfahren mit geeigneten Mengen, zum Beispiel 0,9–1,1 Mol pro Mol Dicarboxyl oder äquimolaren Mengen von einem Diol HO-D-OH, umgesetzt; bevorzugte Dirole schließen Glycol, Glycerin, verschiedene Polyethylenglycole, oder α,ω-Dihydroxyalkane von verschiedenen Kettenlängen, wie Butandiol, Pentandiol, Hexandiol, Heptandiol, Octandiol, Nonandiol, Decandiol, Undecandiol, Dodecandiol, Tridecandiol, Pentadecandiol, Octadecandiol, Eicosandiol und Gemische davon ein. Die Reaktion kann mit oder ohne Zugabe von weiteren Komponenten, wie Lösungsmitteln (zum Beispiel aliphatische Alkohole, Ether, aromatische Kohlenwasserstoffe oder halogenierte Kohlenwasserstoffe, wie Chlorbenzol, oder Lösungsmittelgemischen), oder Katalysatoren, zum Beispiel Umesterungskatalysatoren, wie Mineral- oder organische Säuren (Lewis- oder Brønsted-Typ) oder Basen, ausgeführt werden. Im Fall, dass kein zusätzliches Lösungsmittel verwendet wird, kann ein Edukt, wie das Diol oder ein geeigneter Ester von einer Dicarbonsäure, im Überschuss verwendet werden und gleichzeitig als ein Lösungsmittel dienen. Temperatur und Druck sind gewöhnlich nicht kritisch; somit wird die Reaktion häufig bei Temperaturen in dem Bereich –5°C bis 200°C, zum Beispiel zwischen 10 und 170°C, und Druck

nahe 1 Atmosphäre, zum Beispiel  $10^4$  bis  $10^6$  Pa, mit oder ohne das Vorliegen von Sauerstoff, zum Beispiel unter Stickstoff oder Argon, ausgeführt.

**[0030]** Die vorliegende Erfindung betrifft auch einen Oligoester oder Polyester, der durch Umsetzen eines Trisaryltriazins der Formel V



und einer Verbindung der Formel  $R_{12}-O-T-O-R_{12}$ ,

worin Y CO darstellt und alle anderen Symbole wie vorstehend definiert sind, mit einem Diol HO-D-OH erhalten wird.

**[0031]** Die vorliegende Erfindung betrifft auch eine gegen die Permeation von Ultraviolettstrahlung geschützte Zusammensetzung, umfassend

- (a) ein organisches Polymermaterial, zum Beispiel ein synthetisches thermoplastisches Polymer, und
- (b) mindestens eine Verbindung der Formel (I) oder ein Gemisch davon.

**[0032]** Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist ein transparenter Kunststoffbehälter oder eine Folie, die gegen die verschlechternden Wirkungen von Ultraviolettstrahlung schützen und die umfassen

- (a) einen transparenten, zum Beispiel klaren oder schwach gefärbten Kunststoff und
- (b) mindestens eine Verbindung der Formel (I) oder ein Gemisch davon.

**[0033]** Definitionen und Bevorzugungen für die Verbindungen der Formel (I) sind wie vorstehend angegeben.

**[0034]** Beispiele für Behälter sind Flaschen, Kisten, Blasenpacks oder Becher, die durch dickwandige Materialien oder zum Beispiel durch Folien verschlossen sein können. Der Behälter kann vollständig transparent oder teilweise transparent sein; in solchen Fällen liegt die vorliegende Verbindung der Formel I gewöhnlich mindestens in dem transparenten Teil, zum Beispiel der Folienversiegelung von einem pigmentierten Becher, vor. Für in solche Behälter verpackte Waren schließen Nahrung bzw. Lebensmittel und Getränke, kosmetische Gegenstände, Medikamente und pharmazeutische Zubereitungen usw. ein.

**[0035]** Insbesondere im Fall von Gewächshausfolien kann die vorliegende Zusammensetzung weitere Wachstumsförderer, wie Komponente (b) der in EP-A-1 413 599 offenbarten Zusammensetzungen, enthalten, obwohl die vorliegende Verbindung der Formel I als den UVA (Komponente c1 von EP-A-1 413 599) in diesen Systemen angewendet werden kann.

**[0036]** Die Verbindungen sind für viele Arten von Kunststoffmaterialien verwendbar, aus denen Behälter, Platten, Folien und gewebte oder Vliestextilien hergestellt werden können. Beispiele werden nachstehend angegeben.

1. Polymere von Monoolefinen und Diolefinen, zum Beispiel Polypropylen, Polyisobutyl, Polybut-1-en, Poly-4-methylpent-1-en, Polyvinylcyclohexan, Polyisopren oder Polybutadien, sowie Polymere von Cycloolefinen, zum Beispiel von Cyclopenten oder Norbornen, Polyethylen (das gegebenenfalls vernetzt sein kann), zum Beispiel hoch-dichtes bzw. Niederdruck-Polyethylen (HDPE), hoch-dichtes bzw. Niederdruck-Polyethylen mit hohem Molekulargewicht (HDPE-HMW), hoch-dichtes bzw. Niederdruck-Polyethylen mit sehr hohem Molekulargewicht (HDPE-UHMW), mittel-dichtes Polyethylen (MDPE), nieder-dichtes bzw. Hochdruck-Polyethylen (LDPE), linear-nieder-dichtes Polyethylen (LLDPE), (VLDPE) und (ULDPE). Polyolefine, das heißt die Polymere von Monoolefinen, die in dem vorgehenden Absatz beispielhaft angegeben sind, vorzugsweise Polyethylen und Polypropylen, können durch unterschiedliche, insbesondere die

nachstehende Verfahren hergestellt werden:

- a) Radikalische Polymerisation (normalerweise unter hohem Druck und bei höherer Temperatur).
- b) katalytische Polymerisation unter Verwendung eines Katalysators, der normalerweise ein oder mehr als ein Metall von Gruppen IVb, Vb, VIb oder VIII des Periodensystems enthält. Diese Metalle haben gewöhnlich einen oder mehr als einen Liganden, typischerweise Oxide, Halogenide, Alkoholate, Ester, Ether, Amine, Alkyle, Alkenyle and/oder Aryle, die entweder  $\pi$ - oder  $\sigma$ -koordiniert sein können. Diese Metall-Komplexe können in freier Form oder fixiert auf Substraten, typischerweise auf aktiviertem Magnesiumchlorid, Titan(III)chlorid, Aluminiumoxid oder Siliziumoxid, vorliegen. Diese Katalysatoren können in dem Polymerisationsmedium löslich oder unlöslich sein. Die Katalysatoren können an sich in der Polymerisation verwendet werden oder weitere Aktivatoren können verwendet werden, typischerweise Metallalkyle, Metallhydride, Metallalkylhalogenide, Metallalkyloxide oder Metallalkyloxane, wobei die Metalle Elemente aus den Gruppen Ia, IIa und/oder IIIa des Periodensystems sind. Die Aktivatoren können modifiziert sein, zweckmäßigerweise mit weiteren Ester-, Ether-, Amin- oder Silylether-Gruppen. Diese Katalysatorsysteme werden gewöhnlich Phillips-, Standard Oil Indiana-, Ziegler-(-Natta), TNZ-(DuPont), Metallocen- oder Single-site-Katalysatoren (SSC) genannt.
2. Gemische von den unter 1) genannten Polymeren, zum Beispiel Gemische von Polypropylen mit Polyisobutylen, Polypropylen mit Polyethylen (zum Beispiel PP/HDPE, PP/LDPE) und Gemische von verschiedenen Arten von Polyethylen (zum Beispiel LDPE/HDPE).
3. Copolymere von Monoolefinen und Diolefinen miteinander oder mit anderen Vinylmonomeren, zum Beispiel Ethylen/Propylen-Copolymere, linear-nieder-dichtes Polyethylen (LLDPE) und Gemische davon mit niederdichtem bzw. Hochdruck-Polyethylen Polyethylen (LDPE), Propylen/But-1-en-Copolymere, Propylen/Isobutylen-Copolymere, Ethylen/But-1-en-Copolymere, Ethylen/Hexen-Copolymere, Ethylen/Methylpenten-Copolymere, Ethylen/Hegten-Copolymere, Ethylen/Octen-Copolymere, Ethylen/Vinylcyclohexan-Copolymere, Ethylen/Cycloolefin-Copolymere (zum Beispiel Ethylen/Norbornen, wie COC), Ethylen/1-Olefin-Copolymere, wobei das 1-Olefin in-situ erzeugt wird; Propylen/Butadien-Copolymere, Isobutylen/Isopren-Copolymere, Ethylen/Vinylcyclohexen-Copolymere, Ethylen/Alkylacrylat-Copolymere, Ethylen/Alkylmethacrylat-Copolymere, Ethylen/Vinylacetat-Copolymere oder Ethylen/Acrylsäure-Copolymere und deren Salze (Ionomere) sowie Terpolymere von Ethylen mit Propylen und einem Dien, wie Hexadien, Dicyclopentadien oder Ethylen-Norbornen; und Gemische von solchen Copolymeren mit einem anderen und mit vorstehend in 1) genannten Polymeren, zum Beispiel Polypropylen/Ethylen-Propylen-Copolymere, LDPE/Ethylen-Vinylacetat-Copolymere (EVA), LDPE/Ethylen-Acrylsäure-Copolymere (EAA), LLDPE/EVA, LLDPE/EAA und alternierende oder statistische Polyalkylen/Kohlenmonoxid-Copolymere und Gemische davon mit anderen Polymeren, zum Beispiel Polyamiden.
4. Kohlenwasserstoff-Harze (zum Beispiel  $C_5$ - $C_9$ ) einschließlich hydrierter Modifizierungen davon (zum Beispiel Klebrigmacher) und Gemische von Polyalkylenen und Stärke. Homopolymere und Copolymere von 1.)-4.) können beliebige Stereostruktur, einschließlich syndiotaktisch, isotaktisch, hemi-isotaktisch oder ataktisch, aufweisen; wobei ataktische Polymere bevorzugt sind. Stereoblock-Polymere sind auch eingeschlossen.
5. Polystyrol, Poly(p-methylstyrol), Poly( $\alpha$ -methylstyrol).
6. Aromatische Homopolymere und Copolymere, abgeleitet von vinylaromatischen Monomeren, einschließlich Styrol,  $\alpha$ -Methylstyrol, alle Isomere von Vinyltoluol, insbesondere p-Vinyltoluol, alle Isomere von Ethylstyrol, Propylstyrol, Vinylbiphenyl, Vinylnaphthalin, und Vinylanthracen, und Gemische davon. Homopolymere und Copolymere können eine beliebige Stereostruktur aufweisen, einschließlich syndiotaktisch, isotaktisch, hemi-isotaktisch oder ataktisch; wobei ataktische Polymere bevorzugt sind. Stereoblock-Polymere sind auch eingeschlossen.
- 6a. Copolymere, einschließlich der vorstehend genannten vinylaromatischen Monomere und Comonomere, ausgewählt aus Ethylen, Propylen, Dienen, Nitrilen, Säuren, Maleinsäureanhydriden, Maleimiden, Vinylacetat und Vinylchlorid oder Acryl-Derivaten und Gemischen davon, zum Beispiel Styrol/Butadien, Styrol/Acrylnitril, Styrol/Ethylen (Copolymer), Styrol/Alkylmethacrylat, Styrol/Butadien/Alkylacrylat, Styrol/Butadien/Alkylmethacrylat, Styrol/Maleinsäureanhydrid, Styrol/Acrylnitril/Methylacrylat; Gemische von hoher Schlagfestigkeit von Styrol-Copolymer und anderem Polymer, zum Beispiel ein Polyacrylat, ein Dienpolymer oder ein Ethylen/Propylen/Dien-Terpolymer; und Block-Copolymere von Styrol, wie Styrol/Butadien/Styrol, Styrol/Isopren/Styrol, Styrol/Ethylen/Butylen/Styrol oder Styrol/Ethylen/Propylen/Styrol.
- 6b. Hydrierte aromatische Polymere, abgeleitet von der Hydrierung von unter 6.) genannten Polymeren, insbesondere einschließlich Polycyclohexylethylen (PCHE), hergestellt durch Hydrierung von ataktischem Polystyrol, häufig bezeichnet als Polyvinylcyclohexan (PVCH).
- 6c. Hydrierte aromatische Polymere, abgeleitet von der Hydrierung von unter 6a.) genannten Polymeren. Homopolymere und Copolymere können eine beliebige Stereostruktur, einschließlich syndiotaktisch, isotaktisch, hemi-isotaktisch oder ataktisch, aufweisen; wobei ataktische Polymere bevorzugt sind. Stereoblock-Polymere sind auch eingeschlossen.



7. Ppropf-Copolymere von vinylaromatischen Monomeren, wie Styrol oder  $\alpha$ -Methylstyrol, zum Beispiel Styrol auf Polybutadien, Styrol auf Polybutadien-Styrol oder Polybutadien-Acrylnitril-Copolymere; Styrol und Acrylnitril (oder Methacrylnitril) auf Polybutadien; Styrol, Acrylnitril und Methylmethacrylat auf Polybutadien; Styrol und Maleinsäureanhydrid auf Polybutadien; Styrol, Acrylnitril und Maleinsäureanhydrid oder Maleimid auf Polybutadien; Styrol und Maleimid auf Polybutadien; Styrol und Alkylacrylate oder -Methacrylate auf Polybutadien; Styrol und Acrylnitril auf Ethylen/Propylen/Dien-Terpolymeren; Styrol und Acrylnitril auf Polyalkylacrylaten oder Polyalkylmethacrylaten, Styrol und Acrylnitril auf Acrylat/Butadien-Copolymeren, sowie Gemische davon mit den unter 6) aufgelisteten Copolymeren, zum Beispiel die Copolymer-Gemische, bekannt als ABS-, MBS-, ASA- oder AES-Polymere.
8. Halogen-enthaltende Polymere, wie Polychloropren, chlorierte Kautschuke, chloriertes und bromiertes Copolymer von Isobutylen-Isopren (Halogenbutyl-Kautschuk), chloriertes oder sulfo-chloriertes Polyethylen, Copolymere von Ethylen und chlorierten Ethylen-, Epichlorhydrin-Homo- und -Copolymeren, insbesondere Polymere von Halogen-enthaltenden Vinyl-Verbindungen, zum Beispiel Polyvinylchlorid, Polyvinylidenchlorid, Polyvinylfluorid, Polyvinylidenfluorid, sowie Copolymere davon, wie Vinylchlorid/Vinylidenchlorid, Vinylchlorid/Vinylacetat oder Vinylidenchlorid/Vinylacetat-Copolymere.
9. Polymere, abgeleitet von  $\alpha,\beta$ -ungesättigten Säuren und Derivaten davon, wie Polyacrylate und Polymethacrylate; Polymethylmethacrylate (PMMA), Polyacrylamide und Polyacrylnitrile, Schlag-modifiziert mit Butylacrylat.
10. Copolymere von den unter 9) genannten Monomeren miteinander oder mit anderen ungesättigten Monomeren, zum Beispiel Acrylnitril/Butadien-Copolymere, Acrylnitril/Alkylacrylat-Copolymere, Acrylnitril/Alkoxyalkylacrylat oder Acrylnitril/Vinylhalogenid-Copolymere oder Acrylnitril/Alkylmethacrylat/Butadien-Terpolymer.
11. Polymere, abgeleitet von ungesättigten Alkoholen und Aminen oder den Acyl-Derivaten oder Acetalen davon, zum Beispiel Polyvinylalkohol, Polyvinylacetat, Polyvinylstearat, Polyvinylbenzoat, Polyvinylmaleat, Polyvinylbutyral, Polyallylphthalat oder Polyallylmelamin; Ethylen-Vinylalkohol-Copolymere (EVOH); sowie deren Copolymere mit vorstehend in 1) genannten Olefinen.
12. Homopolymere und Copolymere von cyclischen Ethern, wie Polyalkylenglycole, Polyethylenoxid, Polypropylenoxid oder Copolymere davon mit Bisglycidylethern.
13. Polyacetale, wie Polyoxymethylen und dessen Polyoxymethylene, die Ethylenoxid als ein Comonomer enthalten; Polyacetale, modifiziert mit thermoplastischen Polyurethanen, Acrylaten oder MBS.
14. Polyphenylenoxide und -sulfide, und Gemische von Polyphenylenoxiden mit Styrol-Polymeren oder Polyamiden.
15. Polyurethane, abgeleitet von Hydroxyl-terminalen Polyethern, Polyestern oder Polybutadienen einerseits und aliphatischen oder aromatischen Polyisocyanaten andererseits, sowie Vorstufen davon.
16. Polyamide und Copolyamide, abgeleitet von Diaminen und Dicarbonsäuren und/oder von Aminocarbonsäuren oder den entsprechenden Lactamen, zum Beispiel Polyamid 4, Polyamid 6, Polyamid 6/6, 6/10, 6/9, 6/12, 4/6, 12/12, Polyamid 11, Polyamid 12, aromatische Polyamide, ausgehend von m-Xyloldiamin und Adipinsäure; Polyamide, hergestellt aus Hexamethyldiamin und Isophthal- oder/und Terephthalsäure und mit oder ohne ein Elastomer als Modifizierungsmittel, zum Beispiel Poly-2,4,4-trimethylhexamethylen-terephthalamid oder Poly-m-phenylenisophthalamid; und auch Block-Copolymere von den vorstehend genannten Polyamiden mit Polyolefinen, Olefin-Copolymeren, Ionomeren oder chemisch gebundenen oder gepropften Elastomeren; oder mit Polyethern, zum Beispiel mit Polyethylenglycol, Polypropylenglycol oder Polytetramethylenglycol; sowie Polyamiden oder Copolyamiden, modifiziert mit EPDM oder ABS; und Polyamiden, kondensiert während der Verarbeitung (RIM Polyamidsysteme).
17. Polyharnstoffe, Polyimide, Polyamid-Imide, Polyetherimide, Polyesterimide, Polyhydantoine und Polybenzimidazol.
18. Polyester, abgeleitet von Dicarbonsäuren und Diolen und/oder von Hydroxycarbonsäuren oder den entsprechenden Lactonen, zum Beispiel Polyethylenterephthalat, Polybutylenterephthalat, Poly-1,4-dimethylolcyclohexanterephthalat, Polyalkylnaphthalat (PAN), bioabbaubare Polylactone, und Polyhydroxybenzoate, sowie Blockcopolyetherester, abgeleitet von Hydroxyl-terminalen Polyethern; und auch Polyester, modifiziert mit Polycarbonaten oder MBS.
19. Polycarbonate und Polyestercarbonate.
20. Polyketone.
21. Polysulfone, Polyethersulfone und Polyetherketone.
22. Blends von den vorstehend genannten Polymeren (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/Acrylat, POM/thermoplastisches PUR, PC/thermoplastisches PUR, POM/Acrylat, POM/MBS, PPO/HIPS, PPO/PA 6.6 und Copolymere, PA/HDPE, PA/PP, PA/PPO, PBT/PC/ABS oder PBT/PET/PC.

**[0037]** Die erfindungsgemäßen Verbindungen sind für viele Arten von Kunststoffmaterialien verwendbar, aus

denen Behälter, Platten, Folien und gewebte oder Vlies-Textilien hergestellt werden können. Bevorzugte Polymermaterialien, zum Beispiel für Folien oder Kunststoffbehälter, sind ein Polyolefin, ein Polyester, ein Polyvinylalkohol, ein Polyvinylacetat oder ein Polycarbonat; besonders bevorzugt, insbesondere für Lebensmittelverpackungsfolien oder Behälter, sind Polyethylenterephthalat (PET) und Polyolefin, insbesondere Polyethylen (PE), Polypropylen (PP), Hochdruck-Polyethylen (LDPE), lineares Hochdruck-Polyethylen (LLDPE), (VLDPE) und (ULDPE). Besonders bevorzugte Materialien für Platten bzw. Folien sind Polycarbonat, ein Polyamid, ein Polyacryl oder transparentes ABS, insbesondere Polycarbonat.

**[0038]** Besonders vorteilhaft ist die Zusammensetzung der Erfindung ein Kunststoffbehälter oder eine Folie, die als ein Nahrungs- oder Medikamenten-Verpackungsmaterial verwendet werden; vorzugsweise ist die Dicke der Folie 10 µm bis 200 µm, bevorzugter 20 µm bis 80 µm, und von dem Kunststoffbehälter von 200 µm bis 1000 µm. Vorzugsweise liegt die Verbindung der Formel (I) in einer Menge von 0,005% bis 10%, bezogen auf das Gewicht des Kunststoffmaterials, vor.

**[0039]** Vorzugsweise ist das organische Polymermaterial ein Kunststoffbehälter oder eine Folie oder Platte, worin das Kunststoffmaterial transparent ist, zum Beispiel klar oder schwach gefärbt.

**[0040]** Insbesondere im Fall von Polyestern kann das organische Polymermaterial vorteilhafter Weise ein Additiv für die Verminderung des Acetaldehydgehalts (siehe zum Beispiel WO 01/02489, WO 01/23475, WO 02/53643, EP-A-1 239 006, WO 03/16401) und/oder einen optischen Aufhellungsmittel (Fluoreszenzweißer; in Analogie zu bekannten Systemen, siehe zum Beispiel US 5 985 389, US 6 166 852) enthalten. Geeignete optische Aufheller schließen unter anderem Verbindungen von den Stilben-, Cumarin- und Bis-benzoxazol-Klassen, die für die Anwendung bekannt sind, und unter anderem unter den Handelsnamen Blankophor®, Eastman®, Fluolite®, Hostalux®, Leukopur®, Uvitex®, Whitefluor®, Eccowhite® von verschiedenen Herstellern erhältlich sind; geeignete Verbindungen sind zum Beispiel jene der CAS Nummern 91-44-1 (4-Methyl-7-diethylaminocumarin); 53850-91-2 (3-Phenyl-7-(4-methyl-6-butyloxybenzoxazol)cumarin); 5089-22-5; 5242-49-9; 3333-62-8; 40470-686; und insbesondere: 7128-64-5 (2,5-Bis(5-tert-butylbenzoxazol-2-yl)thiophen) und/oder 1533-45-5 (4,4'-Bis(benzoxazol-2-yl)stilben).

**[0041]** Die vorliegenden UV-Absorptionsmittel können auch in optische Linsen oder Gläser, wie Acrylgläser, oder Beschichtungen darauf, eingearbeitet werden. Bevorzugte Materialien für optische Linsen und Brillen, zum Beispiel für Sonnenbrillen, sind Acryl oder Polycarbonat, insbesondere Polymethylmethacrylat (PMMA).

**[0042]** Eine weitere wichtige Anwendung ist in Solar-gesteuerten Folien oder Bauverglasungen (siehe zum Beispiel US 6 166 852, US 6 191 199).

**[0043]** Vorzugsweise kann die Dicke der Platte zwischen 0,5 bis 8 mm, zum Beispiel für feste Platten, bis 3 bis 100 mm, zum Beispiel für doppel- oder mehrwandige Platten, variieren.

**[0044]** Neben dem erfindungsgemäßen Stabilisator kann das erfindungsgemäße Kunststoffmaterial auch andere Stabilisatoren oder andere Additive, wie ein phenolisches Antioxidantien, ein sterisch gehindertes Amin und/oder ein Phosphit oder Phosphonit einschließen. Beispiele für weitere Stabilisatoren und Additive werden nachstehend angegeben.

1. Antioxidantien

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-( $\alpha$ -Methylcyclohexyl)-4,6-dimethylphenol, 2,6-Dioctadecyl-4-methylphenol, 2,4,6-Tricyclohexylphenol, 2,6-Di-tert-butyl-4-methoxymethylphenol, Nonylphenole, die in den Seitenketten linear oder verzweigt sind, zum Beispiel, 2,6-Di-nonyl-4-methylphenol, 2,4-Dimethyl-6-(1'-methylundec-1'-yl)phenol, 2,4-Dimethyl-6-(1'-methylheptadec-1'-yl)phenol, 2,4-Dimethyl-6-(1'-methyltridec-1-yl)phenol und Gemische davon.

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

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

1.4. Tocopherole, zum Beispiel  $\alpha$ -Tocopherol,  $\beta$ -Tocopherol,  $\gamma$ -Tocopherol,  $\delta$ -Tocopherol und Gemische da-

von (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-amyphenol), 4,4'-Bis(2,6-dimethyl-4-hydroxyphenyl)disulfid.

1.6. Alkylidenbisphenole, zum Beispiel 2,2'-Methylenbis(6-tert-butyl-4-methylphenol), 2,2'-Methylenbis(6-tert-butyl-4-ethylphenol), 2,2'-Methylenbis[4-methyl-6-( $\alpha$ -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-( $\alpha$ -methylbenzyl)-4-nonylphenol], 2,2'-Methylenbis[6-( $\alpha,\alpha$ -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-dodecylmercaptobutan, Ethylenglycolbis[3,3-bis(3'-tert-butyl-4'-hydroxyphenyl)butyrat], Bis(3-tert-butyl-4-hydroxy-5-methylphenyl)dicyclopentadien, Bis-[2-(3'-tert-butyl-2'-hydroxy-5'-methylbenzyl)-6-tert-butyl-4-methylphenyl]terephthalat, 1,1-Bis(3,5-dimethyl-2-hydroxyphenyl)butan, 2,2-Bis-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propan, 2,2-Bis-(5-tert-butyl-4-hydroxy-2-methylphenyl)-4-n-dodecylmercaptobutan, 1,1,5,5-Tetra-(5-tert-butyl-4-hydroxy-2-methylphenyl)pentan.

1.7. O-, N- und S-Benzyl-Verbindungen, zum Beispiel 3,5,3',5'-Tetra-tert-butyl-4,4'-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, Di-dodecylmercaptoethyl-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 Hydroxybenzyl-Verbindungen, zum Beispiel 1,3,5-Tris-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)-2,4,6-trimethylbenzol, 1,4-Bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)-2,3,5,6-tetramethylbenzol, 2,4,6-Tris(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)phenol.

1.10. Triazin-Verbindungen, zum Beispiel 2,4-Bis(octylmercapto)-6-(3,5-di-tert-butyl-4-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 von dem Monoethylester von 3,5-Di-tert-butyl-4-hydroxybenzylphosphonsäure.

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

1.13. Ester von  $\beta$ -(3,5-Di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionsäure mit ein- oder mehrwertigen Alkoholen, zum Beispiel mit Methanol, Ethanol, n-Octanol, i-Octanol, Octadecanol, 1,6-Hexandiol, 1,9-Nonandiol, Ethylenglycol, 1,2-Propandiol, Neopentylglycol, Thiodiethylenglycol, Diethylenglycol, Triethylenglycol, Pentaerythrit, Tris(hydroxyethyl)isocyanurat, N,N'-Bis(hydroxyethyl)oxamid, 3-Thiaundecanol, 3-Thiapentadecanol, Trimethylhexandiol, Trimethylolpropan, 4-Hydroxymethyl-1-phospha-2,6,7-trioxabicyclo[2.2.2]octan.

1.14. Ester von  $\beta$ -(5-tert-Butyl-4-hydroxy-3-methylphenyl)propionsäure mit ein- oder mehrwertigen Alkoholen, zum Beispiel mit Methanol, Ethanol, n-Octanol, i-Octanol, Octadecanol, 1,6-Hexandiol, 1,9-Nonandiol, Ethylenglycol, 1,2-Propandiol, Neopentylglycol, Thiodiethylenglycol, Diethylenglycol, Triethylenglycol, Pentaerythrit, Tris(hydroxyethyl)isocyanurat, N,N'-Bis(hydroxyethyl)oxamid, 3-Thiaundecanol, 3-Thiapentadecanol, Trimethylhexandiol, Trimethylolpropan, 4-Hydroxymethyl-1-phospha-2,6,7-trioxabicyclo[2.2.2]octan.

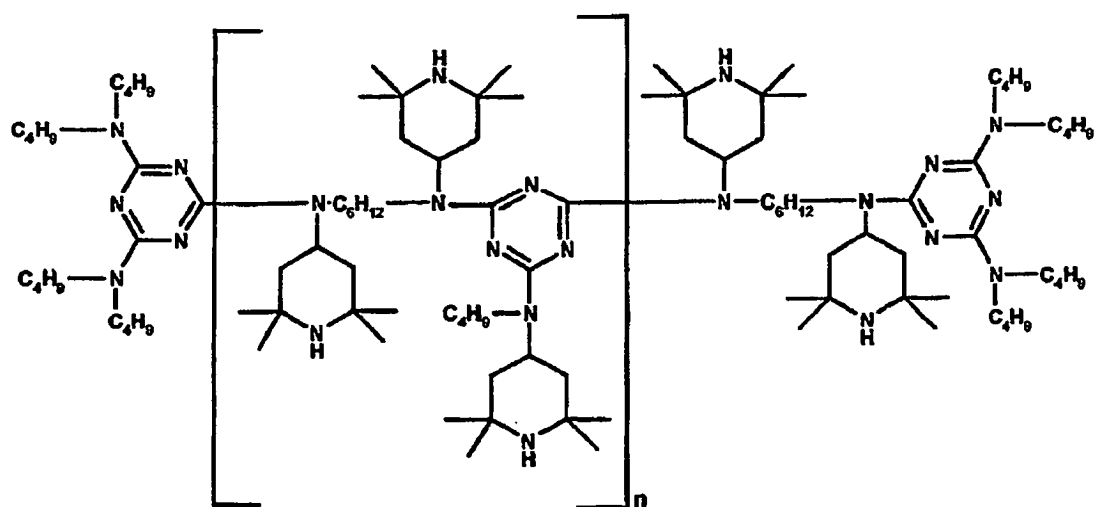
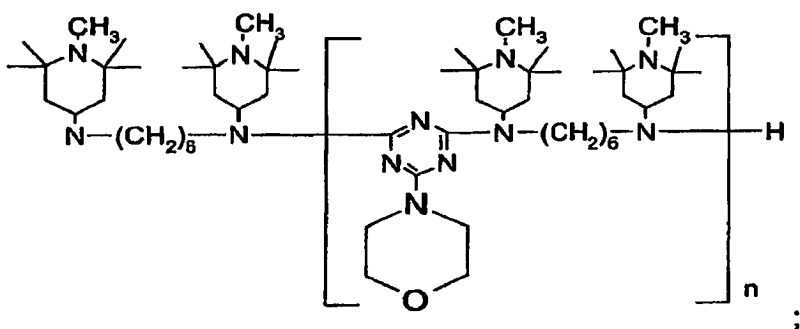
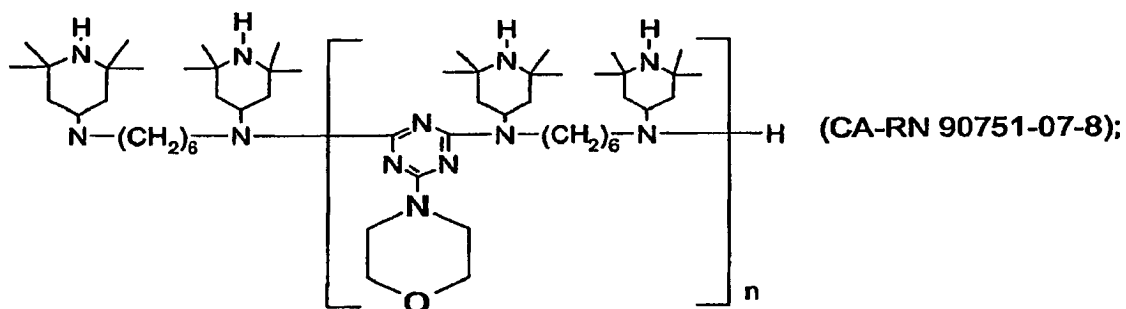
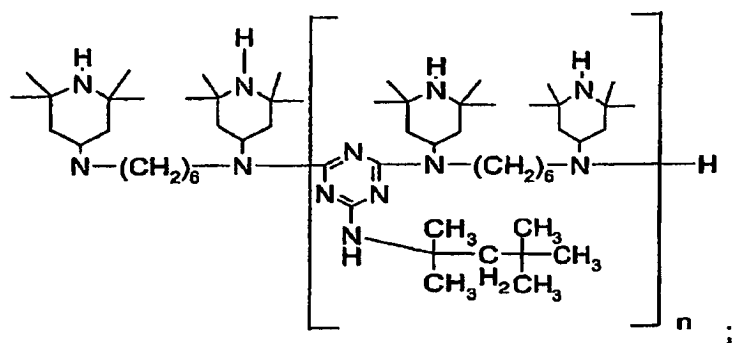
1.15. Ester von  $\beta$ -(3,5-Dicyclohexyl-4-hydroxyphenyl)propionsäure mit ein- oder mehrwertigen Alkoholen, zum Beispiel mit Methanol, Ethanol, Octanol, Octadecanol, 1,6-Hexandiol, 1,9-Nonandiol, Ethylenglycol, 1,2-Propandiol, Neopentylglycol, Thiodiethylenglycol, Diethylenglycol, Triethylenglycol, Pentaerythrit, Tris(hydroxyethyl)isocyanurat, N,N'-Bis(hydroxyethyl)oxamid, 3-Thiaundecanol, 3-Thiapentadecanol, Trimethylhexandiol, Trimethylolpropan, 4-Hydroxymethyl-1-phospha-2,6,7-trioxabicyclo[2.2.2]octan.

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

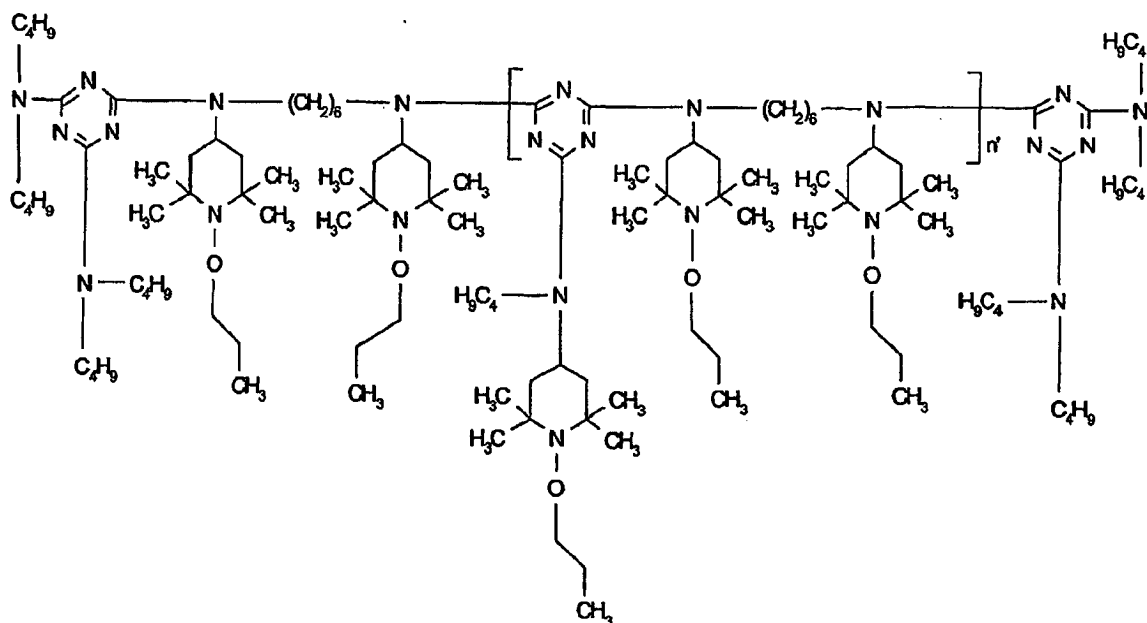
- Tris(hydroxyethyl)isocyanurat, N,N'-Bis(hydroxyethyl)oxamid, 3-Thiaundecanol, 3-Thiapentadecanol, Trimethylhexandiol, Trimethylolpropan, 4-Hydroxymethyl-1-phospha-2,6,7-trioxabicyclo[2.2.2]octan.
- 1.17. Amide von  $\beta$ -(3,5-Di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionsäure, zum Beispiel N,N'-Bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenylpropionyl)hexamethylendiamid, N,N'-Bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenylpropionyl)trimethylendiamid, N,N'-Bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenylpropionyl)hydrazid, N,N'-Bis[2-(3-[3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl]propionyloxy)ethyl]oxamid (Naugard® XL-1 geliefert von Uniroyal).
- 1.18. Ascorbinsäure (Vitamin C)
- 1.19. Aminische Antioxidantien, zum Beispiel N,N'-Di-isopropyl-p-phenylendiamin, N,N'-Di-sec-butyl-p-phenylendiamin, N,N'-Bis(1,4-dimethylpentyl)-p-phenylendiamin, N,N'-Bis(1-ethyl-3-methylpentyl)-p-phenylendiamin, N,N'-Bis(1-methylheptyl)-p-phenylendiamin, N,N'-Dicyclohexyl-p-phenylendiamin, N,N'-Diphenyl-p-phenylendiamin, N,N'-Bis(2-naphthyl)-p-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-Toluolsulfamoyl)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-Butylaminophenol, 4-Nonanoylaminophenol, 4-Dodecanoylaminophenol, 4-Octadecanoylaminophenol, Bis(4-methoxyphenyl)amin, 2,6-Di-tert-butyl-4-dimethylaminomethyl-phenol, 2,4'-Diaminodiphenylmethan, 4,4'-Diaminodiphenylmethan, 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 von mono- und dialkylierten tert-Butyl/tert-Octyldiphenylaminen, ein Gemisch von mono- und dialkylierten Nonyldiphenylaminen, ein Gemisch von mono- und dialkylierten Dodecyldiphenylaminen, ein Gemisch von mono- und dialkylierten Isopropyl/Isohexyldiphenylaminen, ein Gemisch von mono- und dialkylierten tert-Butyldiphenylaminen, 2,3-Dihydro-3,3-dimethyl-4H-1,4-benzothiazin, Phenothiazin, ein Gemisch von mono- und dialkylierten tert-Butyl/tert-Octyl-phenothiazinen, ein Gemisch von mono- und dialkylierten tert-Octylphenothiazinen, N-Allylphenothiazin, N,N,N',N'-Tetraphenyl-1,4-diaminobut-2-en, N,N-Bis(2,2,6,6-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-Absorptionsmittel und Lichtstabilisatoren
- 2.1. 2-(2'-Hydroxyphenyl)benzotriazole, zum Beispiel 2-(2'-Hydroxy-5'-methylphenyl)-benzotriazol, 2-(3',5'-Di-tert-butyl-2'-hydroxyphenyl)benzotriazol, 2-(5'-tert-Butyl-2'-hydroxyphenyl)benzotriazol, 2-(2'-Hydroxy-5'-(1,1,3,3-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, 2-(3'-tert-Butyl-2'-hydroxy-5'-(2-octyloxy-carbonyl-ethyl)phenyl)-5-chlor-benzotriazol, 2-(3'-tert-Butyl-5'-[2-(2-ethylhexyloxy)carbonyl-ethyl]-2'-hydroxyphenyl)-5-chlor-benzotriazol, 2-(3'-tert-Butyl-2'-hydroxy-5'-(2-methoxycarbonyl-ethyl)phenyl)-5-chlor-benzotriazol, 2-(3'-tert-Butyl-2'-hydroxy-5'-(2-methoxycarbonyl-ethyl)phenyl)benzotriazol, 2-(3'-tert-Butyl-2'-hydroxy-5'-(2-octyloxy-carbonyl-ethyl)phenyl)benzotriazol, 2-(3'-tert-Butyl-5'-[2-(2-ethylhexyloxy)carbonyl-ethyl]-2'-hydroxyphenyl)benzotriazol, 2-(3'-Dodecyl-2'-hydroxy-5'-methylphenyl)benzotriazol, 2-(3'-tert-Butyl-2'-hydroxy-5'-(2-isooctyloxy-carbonyl-ethyl)phenyl)benzotriazol, 2,2'-Methylen-bis[4-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)-6-benzotriazol-2-ylphenol]; das Umesterungsprodukt von 2-[3'-tert-Butyl-5'-(2-methoxycarbonyl-ethyl)-2'-hydroxyphenyl]-2H-benzotriazol mit Polyethylenglycol 300;  $[R-CH_2CH_2-COO-CH_2CH_2]_2$ , 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-Dodecyloxy-, 4-Benzoyloxy-, 4,2',4'-Trihydroxy- und 2'-Hydroxy-4,4'-dimethoxy-Derivate.
- 2.3. Ester von substituierten und unsubstituierten Benzoesäuren, wie zum Beispiel 4-tert-Butyl-phenylsalicylat, Phenylsalicylat, Octylphenylsalicylat, Dibenzoylresorcin, Bis(4-tert-butylbenzoyl)resorcin, Benzoylresorcin, 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- $\alpha$ -cyano- $\beta,\beta$ -diphenylacrylat, Isooctyl- $\alpha$ -cyano- $\beta,\beta$ -diphenylacrylat, Methyl- $\alpha$ -carbomethoxycinnamat, Methyl- $\alpha$ -cyano- $\beta$ -methyl-p-methoxy-cinnamat, Butyl- $\alpha$ -cyano- $\beta$ -methyl-p-methoxy-cinnamat, Methyl- $\alpha$ -carbomethoxy-p-methoxycinnamat und N-( $\beta$ -Carbomethoxy- $\beta$ -cyanovinyl)-2-methylindolin.
- 2.5. Nickel-Verbindungen, zum Beispiel Nickel-Komplexe von 2,2'-Thio-bis-[4-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)phenol], wie der 1:1 oder 1:2 Komplex, mit oder ohne zusätzliche Liganden, wie n-Butylamin, Triethano-

lamin oder N-Cyclohexyldiethanolamin, Nickeldibutyldithiocarbamat, Nickelsalze von den Monoalkylestern, zum Beispiel dem Methyl- oder Ethylester, von 4-Hydroxy-3,5-di-tert-butylbenzylphosphonsäure, Nickel-Komplexe von Ketoximen, zum Beispiel von 2-Hydroxy-4-methylphenylundecylketoxim, Nickel-Komplexe von 1-Phenyl-4-lauroyl-5-hydroxypyrazol, mit oder ohne zusätzliche Liganden.

2.6. Sterisch gehinderte Amine, zum Beispiel Bis(2,2,6,6-tetramethyl-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 Bernsteinsäure, lineare oder cyclische 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)nitrilotriacetat, Tetrakis(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl)-1,2,3,4-butan-tetracarboxylat, 1,1'-(1,2-Ethandiyl)-bis(3,3,5,5-tetramethylpiperazinon), 4-Benzoyl-2,2,6,6-tetramethylpiperidin, 4-Stearyl-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-triazaspiro[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 cyclische 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-pentamethylpiperidyl)-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 von 4-Hexadecyloxy- und 4-Stearyl-2,2,6,6-tetramethylpiperidin, ein Kondensationsprodukt von N,N'-Bis(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl)hexamethylendiamin und 4-Cyclohexylamino-2,6-dichlor-1,3,5-triazin, ein Kondensationsprodukt von 1,2-Bis(3-aminopropylamino)ethan und 2,4,6-Trichlor-1,3,5-triazin sowie 4-Butylamino-2,2,6,6-tetramethylpiperidin (CAS Reg. Nr. [136504-96-6]); 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, Diester von 4-Methoxy-methylenmalonsäure mit 1,2,2,6,6-Pentamethyl-4-hydroxypiperidin, Poly[methylpropyl-3-oxy-(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl)]siloxan, Reaktionsprodukt von Maleinsäureanhydrid- $\alpha$ -Olefin-Copolymer mit 2,2,6,6-Tetramethyl-4-aminopiperidin oder 1,2,2,6,6-Pentamethyl-4-aminopiperidin, 5-(2-Ethylhexanoyl)oxymethyl-3,3,5-trimethyl-2-morpholinon; von spezieller Bedeutung, insbesondere zur Verwendung in Folien, wie Gewächshausfolien, sind Bis-(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl)sebacat; Bis(1,2,2,6,6-pentamethyl-4-piperidyl)sebacat; das Kondensat von 1-(2-Hydroxyethyl)-2,2,6,6-tetramethyl-4-hydroxypiperidin und Bernsteinsäure (CAS- Nr. 65447-77-0); N,N',N'',N'''-Tetrakis(4,6-bis(butyl-(N-methyl-2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-yl)amino)triazin-2-yl)-4,7-diazadecan-1,10-diamin (CAS-Nr. 106990-43-6);



(Chimassorb® 2020, CAS Nr. 192268-64-7),



worin n oder n' hauptsächlich aus dem Bereich 3–5 ist; oder Gemische von diesen Verbindungen.

2.7. Oxamid, 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 von o- und p-Methoxy-disubstituierten Oxaniliden und Gemische von o- und p-Ethoxy-disubstituierten Oxaniliden.

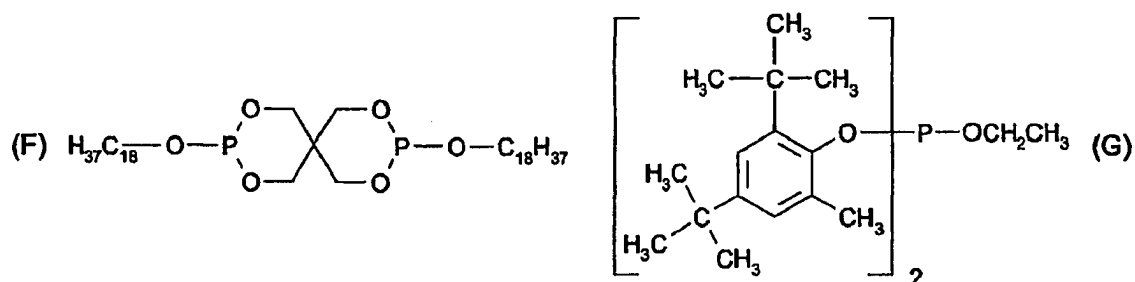
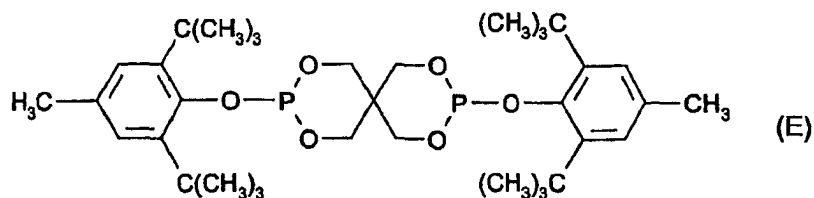
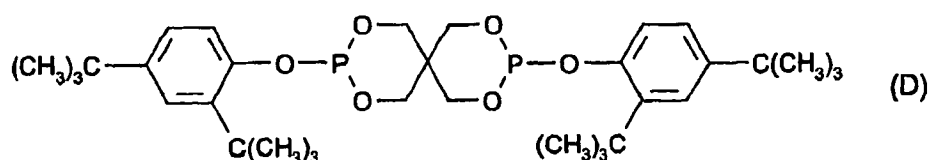
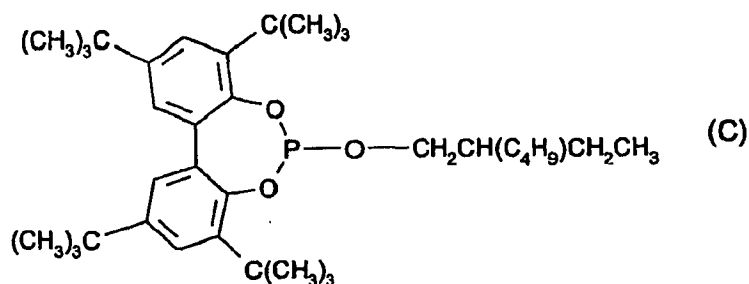
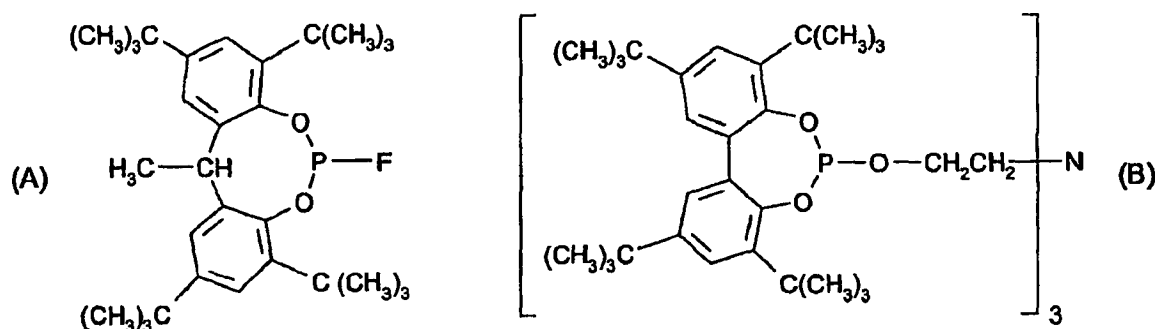
2.8. Weitere 2-(2-Hydroxyphenyl)-1,3,5-triazine, zum Beispiel 2,4,6-Tris(2-hydroxy-4-octyloxyphenyl)-1,3,5-triazin, 2-(2-Hydroxy-4-octyloxyphenyl)-4,6-bis(2,4-dimethylphenyl)-1,3,5-triazin, 2-(2,4-Dihydroxyphenyl)-4,6-bis(2,4-dimethylphenyl)-1,3,5-triazin, 2,4-Bis(2-hydroxy-4-propyloxyphenyl)-6-(2,4-dimethylphenyl)-1,3,5-triazin, 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-tridecyloxyphenyl)-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-octyloxy-propyloxy)phenyl]-4,6-bis(2,4-dimethyl)-1,3,5-triazin, 2-(2-Hydroxy-4-[2-ethylhexyl]oxyphenyl)-4,6-di(4-phenylphenyl)-1,3,5-triazin, 2-(2-Hydroxy-4-[2-heptylcarbonyloxyethoxy]phenyl)-4,6-diphenyl-1,3,5-triazin, 2-[4-(Dodecyloxy/Tridecyloxy-2-hydroxy-propoxy)-2-hydroxy-phenyl]-4,6-bis(2,4-dimethylphenyl)-1,3,5-triazin, 2-(2-Hydroxy-4-(2-ethylhexyl)oxy)phenyl-4,6-di(4-phenylphenyl)-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-(2-Hydroxy-4-methoxyphenyl)-4,6-diphenyl-1,3,5-triazin, 2,4,6-Tris[2-hydroxy-4-(3-butoxy-2-hydroxy-propoxy)phenyl]-1,3,5-triazin, 2-(2-Hydroxyphenyl)-4-(4-methoxyphenyl)-6-phenyl-1,3,5-triazin, 2-[2-Hydroxy-4-[3-(2-ethylhexyl-1-oxy)-2-hydroxypropyloxy]phenyl]-4,6-bis(2,4-dimethylphenyl)-1,3,5-triazin.

3. Metalldesaktivatoren, 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, Sebacylbisphenylhydrazid, N,N'-Diacyladipoyldihydrazid, N,N'-Bis(salicyloyl)oxalyldihydrazid, N,N'-Bis(salicyloyl)thiopropionylhydrazid.

4. Phosphite und Phosphonite, zum Beispiel Triphenylphosphit, Diphenylalkylphosphite, Phenylalkylphosphite, Tris(nonylphenyl)phosphit, Trilaurylphosphit, Trioctadecylphosphit, Distearylpentaerythritdiphosphit, Tris(2,4-di-tert-butylphenyl)phosphit, Diisodecylpentaerythritdiphosphit, Bis-(2,4-di-tert-butylphenyl)pentaerythritdiphosphit, Bis(2,6-di-tert-butyl-4-methylphenyl)pentaerythritdiphosphit, Diisodecyloxy-pentaerythritdiphosphit, Bis(2,4-di-tert-butyl-6-methylphenyl)pentaerythritdiphosphit, Bis(2,4,6-tris(tert-butylphenyl)-pentaerythritdiphosphit, Tristearylisobornitridphosphit, Tetrakis(2,4-di-tert-butylphenyl)-4,4'-biphenylendiphosphonit, 6-Isooctyloxy-2,4,8,10-tetra-tert-butyl-12H-dibenz[d,g]-1,3,2-dioxaphosphocin, Bis(2,4-di-tert-butyl-6-methylphenyl)methylphosphit, Bis(2,4-di-tert-butyl-6-methylphenyl)ethylphosphit, 6-Fluor-2,4,8,10-tetra-tert-butyl-12-methyl-dibenz[d,g]-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.

Insbesondere bevorzugt sind die nachstehenden Phosphite.

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, abgeleitet von hydriertem Talgamin.

6. Nitron, zum Beispiel, N-Benzyl- $\alpha$ -phenyl-nitron, N-Ethyl- $\alpha$ -methyl-nitron, N-Octyl- $\alpha$ -heptyl-nitron, N-Lauryl- $\alpha$ -undecyl-nitron, N-Tetradecyl- $\alpha$ -tridecyl-nitron, N-Hexadecyl- $\alpha$ -pentadecyl-nitron, N-Octadecyl- $\alpha$ -heptadecyl-nitron, N-Hexadecyl- $\alpha$ -heptadecyl-nitron, N-Octadecyl- $\alpha$ -pentadecyl-nitron, N-Heptadecyl- $\alpha$ -heptadecyl-nitron, N-Octadecyl- $\alpha$ -hexadecyl-nitron, Nitron, abgeleitet von N,N-Dialkylhydroxylamin, abgeleitet von hydriertem Talgamin.

7. Thiosynergisten, zum Beispiel Dilaurylthiodipropionat oder Distearylthiodipropionat.

8. Peroxid-Fänger, zum Beispiel Ester von  $\beta$ -Thiodipropionsäure, zum Beispiel die Lauryl-, Stearyl-, Myris-



tyl- oder Tridecylester, Mercaptobenzimidazol oder das Zinksalz von 2-Mercaptobenzimidazol, Zinkdibutyl-dithiocarbamat, Dioctadecyldisulfid, Pentaerythritetrakis( $\beta$ -dodecylmercapto)propionat.

9. Polyamid-Stabilisatoren, zum Beispiel Kupfersalze in Kombination mit Jodiden und/oder Phosphor-Verbindungen und Salzen von zweiwertigem Mangan.

10. Basische Co-stabilisatoren, zum Beispiel Melamin, Polyvinylpyrrolidon, Dicyandiamid, Triallylcyanurat, Harnstoff-Derivate, Hydrazin-Derivate, Amine, Polyamide, Polyurethane, Alkalimetallsalze und Erdalkalimetallsalze von höheren Fettsäuren, zum Beispiel Calciumstearat, Zinkstearat, Magnesiumbehenat, Magnesiumstearat, Natriumricinoleat und Kaliumpalmitat, Antimonbrenzkatechinat oder Zinkbrenzkatechinat.

11. Keimbildungsmittel, zum Beispiel an organische Substanzen, wie Talkum, Metalloxide, wie Titandioxid oder Magnesiumoxid, Phosphate, Carbonate oder Sulfate von, vorzugsweise, Erdalkalimetallen; organischen Verbindungen, wie Mono- oder Polycarbonsäuren und den Salzen davon, zum Beispiel 4-tert-Butylbenzoesäure, Adipinsäure, Diphenylessigsäure, Natriumsuccinat oder Natriumbenzoat; polymere Verbindungen, wie ionische Copolymere (Ionomere). Insbesondere bevorzugt sind 1,3;2,4-Bis(3',4'-dimethylbenzyliden)sorbit, 1,3;2,4-Di(para-methyldibenzyliden)sorbit und 1,3;2,4-Di(benzyliden)sorbit.

12. Füllstoffe und Verstärkungsmittel, zum Beispiel, Calciumcarbonat, Silicate, Glasfasern, Glashohlkugeln, Asbest, Talkum, Kaolin, Glimmer, Bariumsulfat, Metalloxide und -hydroxide, Ruß, Graphit, Sägemehl und Mehle oder Fasern von anderen natürlichen Produkten, synthetische Fasern.

13. Andere Additive, zum Beispiel Sauerstoff-Absorptionsmittel, Acetaldehyd-Fänger, Weichmacher, Verarbeitungshilfen, Gleitmittel, Emulgatoren, Klärmittel, Pigmente, Rheologie-Additive, Katalysatoren, Fließsteuerungsmittel, optische Aufheller, Flammschutzmittel, antistatische Mittel und Treibmittel.

14. Benzofuranone und Indolinone, zum Beispiel jene, offenbart in US 4 325 863; US 4 338 244; US 5 175 312; US 5 216 052; US 5 252 643; DE-A-43 16 611; DE-A-43 16 622; DE-A-43 16 876; EP-A-0 589 839 oder EP-A-0 591 102 oder 3-[4-(2-Acetoxyethoxy)-phenyl]-5,7-di-tert-butyl-benzofuran-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-butyl-benzofuran-2-on, 3-(3,5-Dimethyl-4-pivaloyloxyphenyl)-5,7-di-tert-butyl-benzofuran-2-on, 3-(3,4-Dimethyl-phenyl)-5,7-di-tert-butyl-benzofuran-2-on, 3-(2,3-Dimethylphenyl)-5,7-di-tert-butyl-benzofuran-2-on.

**[0045]** Die Beschaffenheit und Menge der weiteren zugegebenen Stabilisatoren werden durch die Beschaffenheit des zu stabilisierenden Substrats und dessen beabsichtigte Verwendung bestimmt; in vielen Fällen werden von 0,01 bis 5 Gewichtsprozent, bezogen auf das zu stabilisierende Polymer, verwendet.

**[0046]** Von bestimmter technischer Bedeutung ist die Zugabe einer Verarbeitungshilfe, zum Beispiel ein Fluorelastomer, das die Bildung von Abscheidungen während oder nach Extrusion der Gießfolie verhindern kann. Diese Verarbeitungshilfen werden häufig in einer Menge von 0,1 bis 2%, typischerweise 0,2–1%, bezogen auf das Gewicht des Basispolymers (zum Beispiel: Polyethylen), zugegeben. Somit enthält ein typisches, gemäß der vorliegenden Erfindung formuliertes LLDPE, neben der Verbindung der Formel I, etwa 500 ppm von einem Fluorelastomer, wie Dynamar® FX9614 (erhältlich von 3M).

**[0047]** Der Kunststoffbehälter oder die Kunststofffolie können auch zusätzlich ein Sauerstoffabsorptionsmittel, insbesondere ein auf Eisen basierendes Additiv, als Sauerstoffabsorptionsmittel (Sauerstofffänger) enthalten.

**[0048]** Es wurde gefunden, dass die Frische von in einer transparenten Lebensmittelverpackung bei der Anwendung von einem mit Sauerstoffabsorptionsmittel verschlossener Nahrung in unerwarteter Weise verstärkt werden kann, wenn das transparente Verpackungsmaterial ein UV-Absorptionsmittel enthält. Nach Verpacken unter normaler Atmosphäre oder modifizierter Atmosphäre mit vermindertem Sauerstoffpartialdruck (unter Verwendung von Vakuum oder Inertgasen, wie Stickstoff, Kohlendioxid, Argon) und luftdichtem Versiegeln wirkt der Fänger unter Vermindern des Partialdrucks von Sauerstoff durch die Zeit zu einem unschädlichen Anteil. In Abhängigkeit von Parametern, wie dem Typ des angewendeten Sauerstoffabsorptionsmittels, der Temperatur, den Verpackungsabmessungen, dauert diese Induktionsperiode typischerweise zwischen einigen Stunden und einigen Tagen, während dessen sich Oxidationsprozesse fortsetzen können, um die Eigenschaften der Nahrung zu verändern, insbesondere durch schnelle Photooxidationsreaktionen. Durch Blockieren des Hauptteils von UV-Licht mit einem UV-Absorptionsmittel innerhalb der transparenten Behälterwand kann Photooxidation verhindert werden und der Schutzspalt während des Einführungszeitraums geschlossen werden. Früchte und Gemüse und insbesondere frische Nahrung mit hohem Protein- und/oder Fettgehalt, wie Fleisch, Fisch, Milchprodukte usw., können somit länger zum Mitnehmen gehalten werden und behalten bessere Qualität und besseres Aussehen.

**[0049]** Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist deshalb eine verschlossene Lebensmittelverpackung oder ein Behälter, umfassend eine transparente, insbesondere klare oder schwach gefärbte Platte oder Folie, hergestellt aus Kunststoffmaterial, gekennzeichnet durch:

- a) das Kunststoffmaterial enthält ein UV-Absorptionsmittel und
- b) die Verpackung umfasst weiterhin einen Sauerstofffänger.

**[0050]** Das UV-Absorptionsmittel in dem Kunststoffmaterial ist ausgewählt aus Hydroxyphenyl-s-triazinen, 2-(2'-Hydroxyphenyl)-benzotriazolen, 2-Hydroxybenzophenonen und Gemischen davon, wie die vorstehend unter Abschnitten 2.1, 2.2 und 2.8 angeführten Verbindungen, und Verbindungen der vorliegenden Formel (I); besonders bevorzugt sind Hydroxyphenyl-s-triazin, wie Verbindungen der vorstehend beschriebenen Formel (I) sowie die Verbindungen

2-(2-Hydroxy-3-t-butyl-5-methylphenyl)-5-chlorbenzotriazol, 2-(2-Hydroxy-3,5-di-t-butylphenyl)-5-chlorbenzotriazol, 2-(2-Hydroxy-5-methylphenyl)-benzotriazol, 2-(2-Hydroxy-3,5-di-t-butylphenyl)-benzotriazol, 2-Hydroxy-4-octyloxybenzophenon, 2-(2-Hydroxy-4-octyloxyphenyl)-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-Hydroxyoctyloxyphenyl)-4,6-di(4-phenylphenyl)-1,3,5-triazin.

**[0051]** In vorteilhafter Weise ist die Art und Menge an UV-Absorptionsmittel (a) ausreichend, um die Tageslicht-UV-Strahlung in der Verpackung zu einem Anteil zu vermindern, der im Wesentlichen keine Photooxidation innerhalb der Induktionszeit des Sauerstoffängers (b) verursacht, insbesondere durch Vermindern der Lichtintensität, die durch das transparente Polymermaterial in dem Bereich 280–380 nm bis 10% oder weniger, insbesondere bis 5% oder weniger, durchgelassen wird.

**[0052]** In Abhängigkeit von dem exakten verwendeten Typ an UV-Absorptionsmittel und dem erwünschten Blockierungseffekt ergibt das in die transparente Folie oder Behälterwand eingearbeitete UV-Absorptionsmittel 0,01 bis 10 g, zum Beispiel 0,05 bis 5 g, insbesondere 0,1–1 g, UV-Absorptionsmittel pro m<sup>2</sup> Folie oder Wand.

**[0053]** Verpackungsfolien oder -platten der Erfindung enthalten häufig mehr als eine Schicht, mindestens eine Schicht davon enthält das UV-Absorptionsmittel der Formel I (Mehrschichtmaterial, siehe nachstehend).

**[0054]** Das Polymermaterial ist vorzugsweise wie vorstehend für Zusammensetzungen beschrieben, die die Verbindung der Formel (I) enthalten, zum Beispiel aus Polyester, Polyolefin oder Ethylen-Vinylacetat-Copolymer ausgewählt. Das polymere Material kann ein oder mehrere weitere Additive enthalten, zum Beispiel aus Klärmitteln, phenolischen Antioxidantien, Phosphiten und Phosphoniten, Metalloxiden und Hydrotalciten, Fluoreszenzaufhellern, Weichmachern, Carbonsäuresalzen, wie Stearaten, ausgewählt.

**[0055]** Das transparente Polymermaterial ist häufig eine Verpackungsfolie oder UV-abschirmende Folie von 10–200 µm Dicke, oder eine Wand von einem Kunststoffbehälter. Der Sauerstofffänger (b) kann in das transparente Polymermaterial oder in einen weiteren Teil der Verpackung eingearbeitet oder getrennt in der Verpackung gelagert werden.

**[0056]** Folglich betrifft die Erfindung weiterhin ein Verfahren zum Verhindern von Photooxidation von verpackter Nahrung, dadurch gekennzeichnet, dass die Nahrung in einer Verpackung verschlossen ist, umfassend einen transparenten, insbesondere klaren oder schwach gefärbten Behälter, oder Folie, hergestellt aus Kunststoffmaterial, worin das Kunststoffmaterial ein UV-Absorptionsmittel enthält, und die Verpackung weiterhin einen Sauerstofffänger enthält, und die Anwendung eines Sauerstoffängers und transparenten Kunststoffbehälters oder Folie, der/die ein UV-Absorptionsmittel als ein Lebensmittelverpackungsmaterial, unter Schützen der verpackten Nahrung vor Photooxidation, enthält.

**[0057]** Gemäß der vorliegenden Erfindung zu verwendende Sauerstoffabsorptionsmittel können bekannte Komponenten sein, einschließlich Verbindungen oder Systeme, beschrieben in US-Pat. Nummern 5 364 555; 4 536 409; 4 702 966; 5 605 996; 6 65 8649; 5 096 724; 5 202 052; 94/09 084; 6 162 806; 6 083 585; 6 346 308; 6 406 766; 6 506 463; 6 509 436; 5 955 527; 5 639 815; 5 627 239; 5 641 825; 5 660 761; 5 736 616; 5 744 246; 5 776 361; 5 859 145; 6 139 770; 6 323 288; 6 333 087; 5 744 056; 6 369 148; 5 021 515; 5 049 624; 5 239 016; 5 952 066; 5 759 653; 6 210 601; 6 290 871; 5 981 676; 6 133 352; 6 143 197; 6 214 254; 6 254 802; 6 387 461; 6 139 770; 5 958 254; 6 346 200; 6 517 728; 6 410 156; 6 423 776; 6 479 160; 5 176 849; 5 211 875; 5 310 497; 5 346 644; 5 350 622; 5 425 896; 5 492 742; 5 529 833; 5 648 020; 5 798 055; 5 811 027; 6 284 153; 6 391 406; 6 465 065; 5 744 056; 5 885 481; 6 369 148; oder in den Veröffentlichungen WO 98/04 558; WO 01/29 116; WO 01/88 23; WO 00/37 321; WO 98/12 127; WO 99/15 432; WO 99/15 433; US-A-2001-0023025; WO 95/02 616; WO 95/04 776; WO 96/08 371; WO 96/40 799; WO 99/48 963; WO

00/011 972; WO 01/90 202; WO 01/90 238; WO 02/28 944; WO 02/33 024; WO 02/36 670; WO 02/57 328; US-A-2002-0037377; US-A-2002-0022144; WO 96/18 685; WO 96/18 686; US-A-2002-0063238; WO 00/64 775; WO 01/34 479; WO 01/03 521; WO 99/10 251; WO 02/051 825; WO 02/076 916; WO 01/89 830; US-A-2002-0099125; US-A-2003-0036605; WO 97/32 925; WO 98/12 250; WO 98/53 026; WO 91/17 044, einschließlich reine organische Systeme (zum Beispiel basierend auf Salicylsäure, Milchsäure, Aminen usw.); oder Systeme, basierend auf einer oxidierbaren Metall-Komponente (zum Beispiel den Metallen Fe, Zn, Co, Al, Mg, Cu, Sn, oder oxidierbaren Legierungen, Salzen, Komplexen oder Metall-organischen Verbindungen davon), und wahlweise Hilfsmittel, wie Elektrolyte, Phosphate, Bindemittel, Aziditätsmittel. Die Anwendung und Einarbeitung von dem Sauerstofffänger kann dem entsprechend in der Literatur beschriebenen Verfahren folgen.

**[0058]** Vorzugsweise ist der Sauerstofffänger ein Additiv, das auf einem oxidierbaren Eisen oder einer Eisenverbindung basiert, zum Beispiel wie in US 5 744 056; US 5 885 481; US 6 369 148 offenbart.

**[0059]** Die erfindungsgemäßen Additive und wahlweise weiteren Komponenten können zu dem Polymermaterial einzeln oder gemischt miteinander gegeben werden. Falls erwünscht, können die einzelnen Komponenten miteinander vor der Einarbeitung in das Polymer, zum Beispiel durch Trockenvermischen, Verdichtung oder in der Schmelze, vermischt werden.

**[0060]** Die Einarbeitung der erfindungsgemäßen Additive und weiterer wahlweiser Komponenten in das Polymer wird durch bekannte Verfahren, wie Trockenmischen in Form eines Pulvers, oder Feuchtmischen in Form von Lösungen, Dispersionen oder Suspensionen, zum Beispiel in einem inerten Lösungsmittel, Wasser oder Öl, ausgeführt. Die erfindungsgemäßen Additive und wahlweise weitere Additive können zum Beispiel vor oder nach dem Formen oder auch durch Auftragen des gelösten oder dispergierten Additivs oder Additivgemisches auf das Polymermaterial, mit oder ohne anschließende Verdampfung des Lösungsmittels oder des Suspensions/Dispersionsmittels, eingearbeitet werden. Sie können direkt in die Verarbeitungsapparatur (zum Beispiel Extruder, Innenmischer, usw.), zum Beispiel als ein trockenes Gemisch oder Pulver oder als Lösung oder Dispersion oder Suspension oder Schmelze zugesetzt werden.

**[0061]** Die Einarbeitung kann in einem beheizbaren Behälter, ausgestattet mit einem Rührer, zum Beispiel in einer geschlossenen Apparatur, wie einem Knetter, Mischer oder gerührtem Gefäß, ausgeführt werden. Die Einarbeitung wird vorzugsweise in einem Extruder oder in einem Knetter ausgeführt. Es ist belanglos, ob Verarbeiten in einer Inertatmosphäre oder in Gegenwart von Sauerstoff stattfindet, vorausgesetzt, dass der Sauerstofffänger, falls vorliegend, nicht deaktiviert wird.

**[0062]** Die Zugabe des Additivs oder Additivblends zu dem Polymer kann in allen üblichen Mischvorrichtungen, in denen das Polymer geschmolzen und mit den Additiven vermischt wird, ausgeführt werden. Geeignete Vorrichtungen sind dem Fachmann bekannt. Sie sind vorherrschend Mischer, Knetter und Extruder.

**[0063]** Das Verfahren wird vorzugsweise in einem Extruder durch Einführen des Additivs während des Verarbeitens ausgeführt.

**[0064]** Besonders bevorzugte Verarbeitungsvorrichtungen sind Ein-Schnecken-Extruder, gegen- und gleichlaufende Doppel-Schnecken-Extruder, Planeten-Zahnrad-Extruder, Ringextruder oder Co-Knetter. Es ist auch möglich, Verarbeitungsvorrichtungen anzuwenden, die mit mindestens einer Gasentfernungskammer ausgestattet sind, auf die Vakuum gelegt werden kann.

**[0065]** Geeignete Extruder und Knetter werden zum Beispiel in Handbuch der Kunststoffextrusion, Band 1, Grundlagen, Herausgeber F. Hensen, W. Knappe, H. Potente, 1989, Seiten 3–7, ISBN: 3446-14339-4 (Band 2 Extrusionsanlagen 1986, ISBN 3-446-14329-7), beschrieben.

**[0066]** Zum Beispiel ist die Schneckenlänge 1–60 Schneckendurchmesser, vorzugsweise 35–48 Schneckendurchmesser. Die Rotationsgeschwindigkeit der Schnecke ist vorzugsweise 10–600 Umdrehungen pro Minute (U/min), ganz besonders bevorzugt 25–300 U/min.

**[0067]** Der maximale Durchsatz ist von dem Schneckendurchmesser, der Rotationsgeschwindigkeit und der Antriebskraft abhängig. Das erfindungsgemäße Verfahren kann auch bei einem Anteil unterhalb des maximalen Durchsatzes durch die erwähnten Parameter oder unter Anwenden von Wiegevorrichtungen unter Abgabe von Dosierungsmengen ausgeführt werden.

**[0068]** Wenn eine Vielzahl von Komponenten zugegeben werden, können diese einzeln vorgemischt oder zugegeben werden. Die erfindungsgemäßen Additive und wahlweise weitere Additive können auch auf das Polymermaterial gesprüht werden. Sie können andere Additive verdünnen (zum Beispiel die vorstehend angeführten herkömmlichen Additive) oder deren Schmelzen, sodass sie auch zusammen mit diesen Additiven auf das Material gesprüht werden können. Die Zugabe durch Sprühtrocknen während der Desaktivierung der Polymerisationskatalysatoren ist besonders vorteilhaft; in diesem Fall kann der entwickelte Dampf für die Desaktivierung des Katalysators verwendet werden. In dem Fall von sphärisch polymerisierten Polyolefinen kann es zum Beispiel vorteilhaft sein, die erfindungsgemäßen Additive, gegebenenfalls zusammen mit anderen Additiven, durch Sprühen aufzutragen.

**[0069]** Die erfindungsgemäßen Additive und wahlweise weitere Additive können auch zu dem Polymer in Form eines Masterbatches ("Konzentrat") gegeben werden, das die Komponenten in einer Konzentration von zum Beispiel 1% bis 40% und vorzugsweise 2% bis 20 Gewichtsprozent in ein Polymer eingearbeitet, enthält. Das Polymer muss nicht notwendigerweise zum Polymer identische Struktur aufweisen, wo die Additive am Schluss zugesetzt werden. Bei solchen Vorgängen kann das Polymer in Form von Pulver, Granulaten, Lösungen, Suspensionen oder in der Form von Latizes verwendet werden.

**[0070]** Die Einarbeitung kann vor oder während des Formvorgangs oder durch Auftragen der gelösten oder dispergierten Verbindung zu dem Polymer mit oder ohne anschließende Verdampfung des Lösungsmittels stattfinden. Im Fall von Elastomeren können diese auch als Latizes stabilisiert werden. Eine weitere Möglichkeit zum Einarbeiten der erfindungsgemäßen Additive in Polymere besteht darin, dieselben vor, während oder direkt nach der Polymerisation der entsprechenden Monomere oder vor dem Vernetzen zuzusetzen. In diesem Fall kann das Additiv der Erfindung wie es ist, oder auch in eingekapselter Form (zum Beispiel in Wachse, die oder Polymere), zugegeben werden.

**[0071]** In einer speziellen Ausführungsform ist der Kunststoffbehälter oder die Folie oder Platte ein Mehrschichtaufbau von 2 bis 7 Polymerschichten, die das erfindungsgemäße UV-Absorptionsmittel oder ein Gemisch davon in mindestens 1 Schicht enthalten. In diesem Fall kann die erfindungsgemäße Polymerzusammensetzung eine relativ große Menge des kompatiblen Hydroxyphenyltriazin-Stabilisators, zum Beispiel 1–15 Gewichtsprozent enthalten, und ist enthalten oder eingearbeitet in einer dünnen Schicht (zum Beispiel 5–100 µm) auf einem Formgegenstand aus einem Polymer, das wenig oder keinen erfindungsgemäßen Stabilisator enthält, zum Beispiel eine Folie. Die Auftragung kann gleichzeitig wie das Formen des Grundgegenstands, zum Beispiel durch Coextrusion, ausgeführt werden. Alternativ kann Auftragung auf den Grundgegenstand, nachdem er geformt wurde, zum Beispiel durch Laminierung mit einer Folie oder durch Beschichten mit einer Lösung ausgeführt werden. Die äußere Schicht oder Schichten des fertigen Gegenstands hat oder haben die Funktion eines UV-Filters, der das Innere des Gegenstands und/oder die innere(n) Schicht(en) gegen UV-Licht schützt.

**[0072]** Ein noch weiterer Gegenstand der Erfindung ist die Anwendung einer Verbindung der Formel (I) oder (III) oder eines Gemisches davon, das in den Kunststoffbehälter oder die Folie oder Platte zum Schutz des Inhalts von verpackten Nahrungsmitteln, Getränken, Pharmazeutika, Kosmetika oder Körperpflegeprodukten eingearbeitet ist.

**[0073]** Die nachstehenden Beispiele erläutern die Erfindung. Alle Teil- oder Prozentangaben in den Beispielen sowie in dem Rest der Beschreibung und in den Ansprüchen sind auf das Gewicht bezogen, sofern nicht anders ausgewiesen. Raumtemperatur bedeutet eine Temperatur in dem Bereich von 20–30°C, sofern nicht anders ausgewiesen. Die zur Elementaranalyse angegebenen Daten sind in Gewichtsprozent berechnet (ber.) oder experimentell gemessen (exp.) für die Elemente C, H und N. In den Beispielen werden die nachstehenden Abkürzungen verwendet:

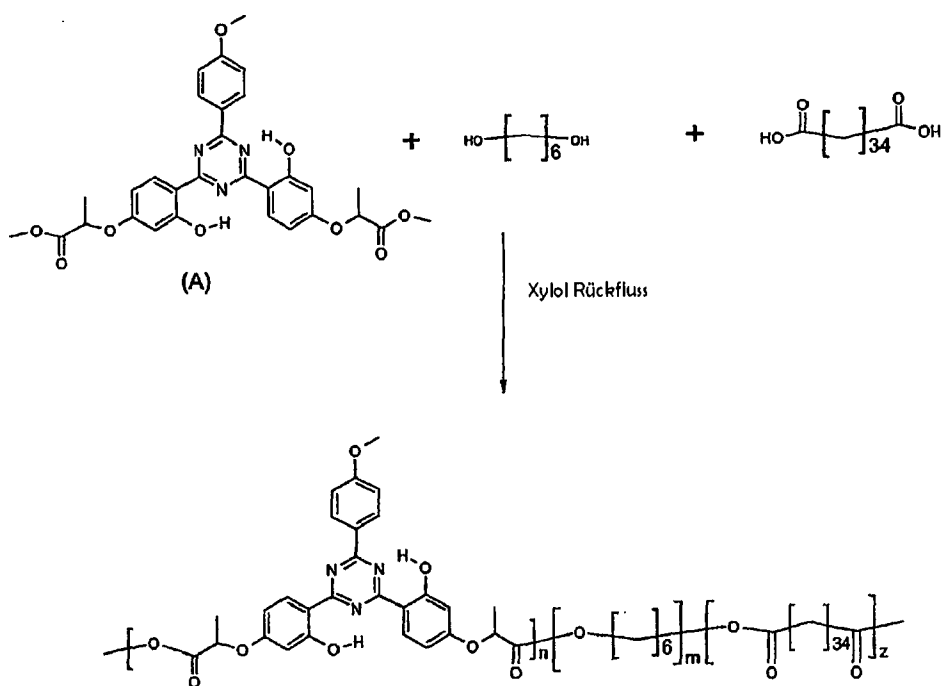
%	Gewicht/Gewicht Gewichtsprozent;
l	Liter;
Fp.	Schmelzpunkt oder Bereich;
PP	Polypropylen;

LDPE	Hochdruck-Polyethylen;
DSC	Differential-Scanning-Calorimetrie;
NMR	kernmagnetische Resonanz (von $^1\text{H}$ , wenn nicht anders angezeigt);
$\varepsilon$	bei $\lambda_{\text{max}}$ molarer Extinktionskoeffizient ( $\text{l}\cdot\text{Mol}^{-1}\text{cm}^{-1}$ ) bei langwelligem UV-Absorptionsmaximum;
Mn	zahlenmittlere Molekülmasse (g/Mol), wie durch GPC bestimmt;
GPC	Gel-Permeations-Chromatographie;
PDI	Polydispersität (Verhältnis von Masse und Zahlenmittel von dem Molekulargewicht).

**[0074]** In den nachstehenden Beispielen werden die Molekulargewichtsparameter (Mn, Mw, PDI) durch GPC (Gel-Permeations-Chromatographie) bestimmt. Die GPC-Messungen werden an einem Perkin Elmer LC 50 Flüssig-Chromatographen, ausgestattet mit einem Brechungsindex Perkin Elmer LC 30 ausgeführt, und die Daten werden unter Verwendung einer Perkin Elmer Software (TurboSEC) berechnet. Alle GPC-Messungen werden durch Anwenden von 0,02 M Diethanolamin-Lösung in Tetrahydrofuran (THF) chromatographischer Qualität als Lösungsmittel bei 45°C ausgeführt. Die angewendeten Säulen sind PLGEL (Polymer Laboratories) 300 mm  $\times$  7,5 mm, stationäre Phase 3 mm gemischt E, bezogen von Polymer Laboratories. Polystyrolstandards werden für die Eichkurve verwendet. Visuelle Schmelzpunkte und Schmelzbereiche werden unter Verwendung einer Gallenkamp-Ausrüstung gemessen. Die Extinktionskoeffizienten ( $\varepsilon$ ) werden durch Aufzeichnen der UV-Spektren der Produkte in Methylenchlorid- oder Toluollösungen an einem Perkin Elmer Lambda 2S Spektrophotometer berechnet.

#### A: HERSTELLUNGSBEISPIEL

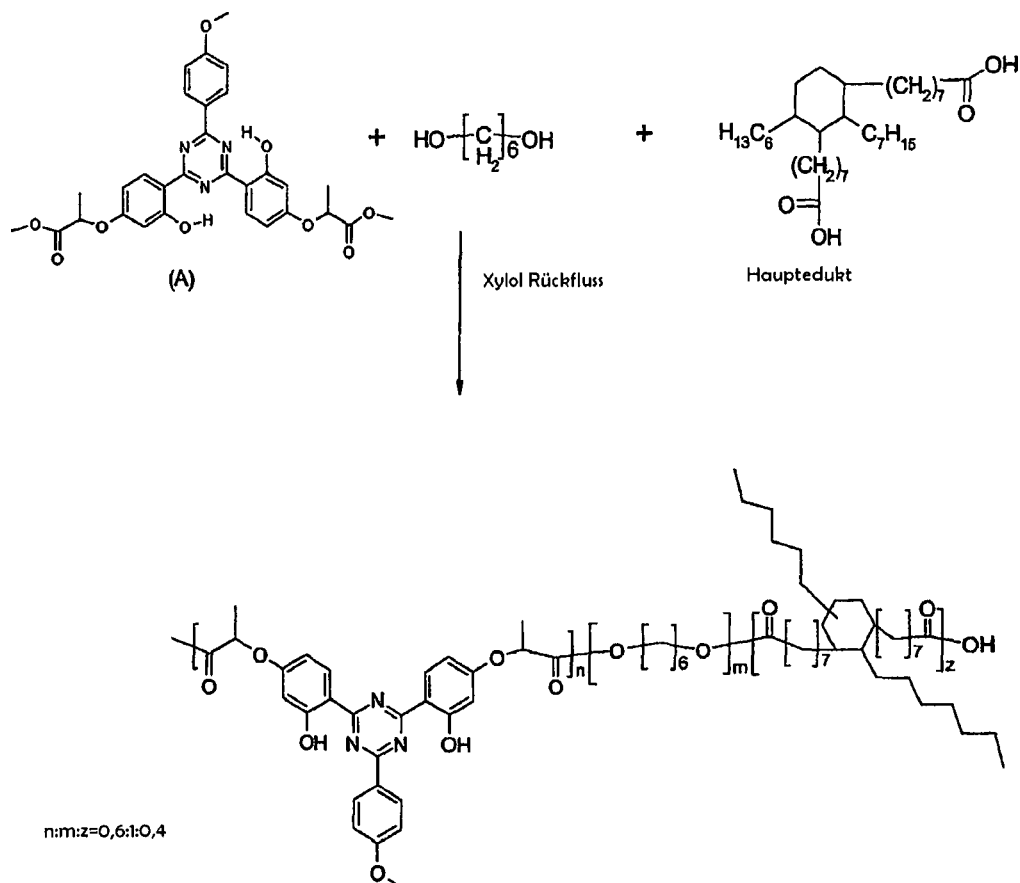
##### Beispiel A1



$$n:m:z = 0,6:1:0,4$$

**[0075]** In einen Reaktionskolben werden 103,59 g (0,18 Mol) Monomer (A), 35,4 g (0,3 Mol) 1,6-Hexandiol, 68,4 g (0,12 Mol) hydrierte Dimersäure und 2 g p-Toluolsulfonsäure in 210 ml Xylol gegeben. Das Gemisch wird 9 Stunden unter Rückfluss erhitzt und Xylol, Wasser und Methanol werden abdestilliert. Die Reaktionsmasse wird auf 120°C gekühlt und 750 ml Xylol werden zugegeben. Die Lösung wird auf 80°C gekühlt und viermal mit Wasser gewaschen. Die organische Schicht wird dann unter Vakuum getrocknet, was ein Produkt mit einem Schmelzbereich von 80–92°C ergibt.

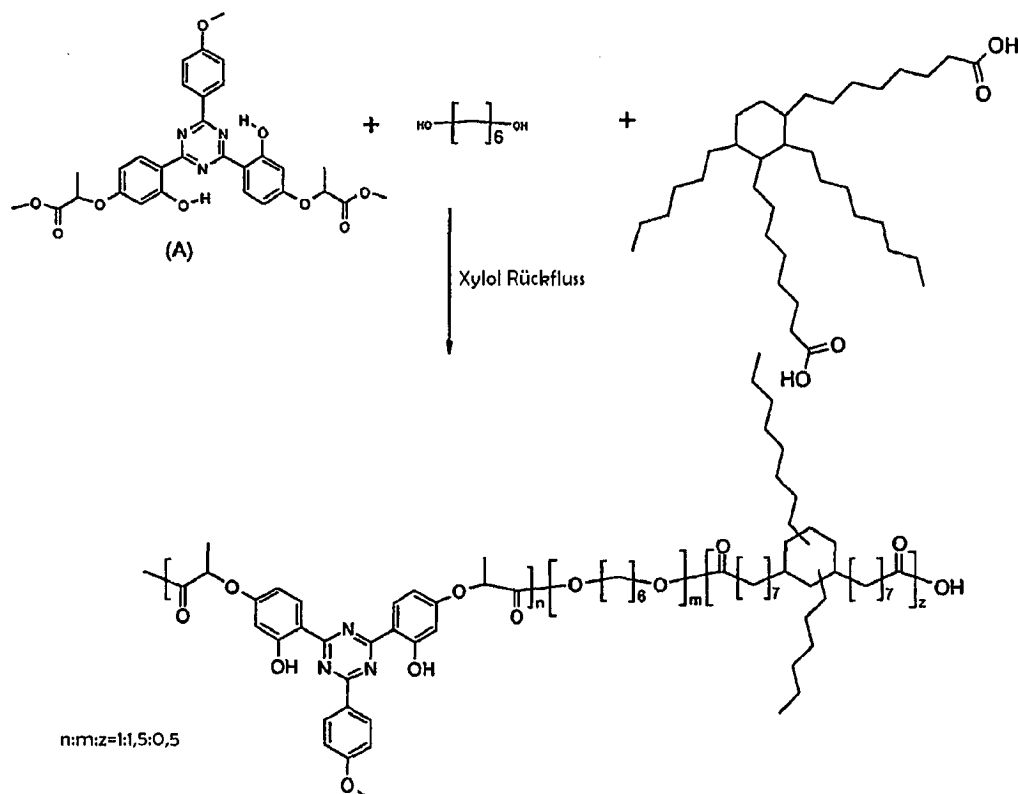
## Beispiel A2



**[0076]** In einen Reaktionskolben werden 103,59 g (0,18 Mol) Monomer (A), 35,4 g (0,3 Mol) 1,6-Hexandiol, 68,4 g (0,12 Mol) der vorstehenden Cycloalkylendisäure (CAS 68783-41-5; Isomerengemisch; erhältlich von Cognis oder Sigma) und 2 g p-Toluolsulfonsäure in 210 ml Xylol gegeben. Das Gemisch wird 9 Stunden unter Rückfluss erhitzt und Xylol, Wasser und Methanol werden abdestilliert. Die Reaktionsmasse wird auf 120°C gekühlt und 750 ml Xylol werden zugegeben. Die Lösung wird auf 80°C gekühlt und viermal mit Wasser gewaschen. Die organische Schicht wird unter Vakuum getrocknet, was ein Produkt mit einem Schmelzbereich von 80–92°C ergibt.

**[0077]** Das Edukt von CAS Nr. 68783-41-5 ist ein Gemisch von Verbindungen; neben dem Hauptedukt, das in dem vorstehenden Schema gezeigt wird, enthält es gewöhnlich offenkettige und/oder ungesättigte Komponenten, wobei das Molekulargewicht im Bereich 562 bis 566 g/Mol liegt.

## Beispiel A3



**[0078]** In einen Reaktionskolben werden 57,50 g (0,10 Mol) Monomer (A), 17,70 g (0,15 Mol) 1,6-Hexandiol, 28,50 g (0,05 Mol) der vorstehenden Cycloalkyldisäure (CAS 68783-41-5; Isomerengemisch; erhältlich von Cognis oder Sigma) und 1,2 g p-Toluolsulfonsäure in 100 ml Xylol gegeben. Das Gemisch wird 10 Stunden unter Rückfluss erhitzt und Xylol, Wasser und Methanol werden abdestilliert. Die Reaktionsmasse wird auf 120°C gekühlt und 500 ml Xylol werden zugegeben. Die Lösung wird auf 80°C gekühlt und viermal mit Wasser gewaschen. Die organische Schicht wird dann unter Vakuum getrocknet, was ein Produkt mit einem Schmelzbereich 90–99°C ergibt.

## B: ANWENDUNGSBEISPIELE

## Beispiel B1

**[0079]** 17 g des Produkts von Beispiel A2 werden mit 983 g vermahlenem LLDPE (Dowlex® NG 5056E, bezogen von Dow Chemical, charakterisiert durch eine Dichte von 0,919 g/cm<sup>3</sup> und einen Schmelzflussindex (190°C/2,16 kg) von 1,1), vermischt. Das Gemisch wird bei 230°C in einem OMC® Doppelschneckenextruder extrudiert. Die erhaltenen Granulate werden bei 230°C zu einer Folie von etwa 50 µm Dicke geblasen (Formac® Labormaßstab-Blasextruder).

**[0080]** Ein UV-Vis-Spektrum wird von der Folie in dem Bereich 200–800 nm (Perkin-Elmer lambda 20 Spektrophotometer, ausgestattet mit einem RSA-PE-20 Labsphere Integrierenden Raum) aufgezeichnet, was ein breites Absorptionsmaximum bei etwa 336 nm zeigt; Durchlässigkeit und integrierte Durchlässigkeits-Daten werden in der nachstehenden Tabelle gezeigt.

Wellenlänge (nm)	315	365	280–370	280–390	400–700
Durchlässigkeit (%)	2,0	5,2	3,2	8,1	92

**[0081]** Eine weitere Folienprobe wird entsprechend ohne UV-Absorptionsmittel für Vergleichszwecke (Blindfolie) hergestellt, wobei sie eine Durchlässigkeit von 93% in dem Bereich 400–700 nm zeigt.

**[0082]** Die erfindungsgemäße Folie zeigt die nachstehenden weiteren Eigenschaften:  
Vergilbungs-Index-Unterschied gegen Blindfolie  
(ASTM E 313-96): 1,5

Trübungswert (ASTM D 1003-61): 8,6%

**[0083]** Die erfindungsgemäße Polymerzusammensetzung zeigt gute UV-Absorption, ausgezeichnete Durchlässigkeit für sichtbares Licht und niedriges Vergilben und Trübung.

#### Beispiel B2

**[0084]** 20 g des Produkts von Beispiel A3 werden unter den gleichen Bedingungen wie in Beispiel B1 verarbeitet, um eine LLDPE-Folie von etwa 50 µm Dicke zu ergeben.

**[0085]** Das aus der Folie in dem Bereich 200–800 nm aufgezeichnete UV-Vis-Spektrum zeigt ein breites Absorptionsmaximum bei etwa 337 nm. Die Durchlässigkeit und integrierten Durchlässigkeits-Daten, bestimmt wie in Beispiel B1, werden in der nachstehenden Tabelle gezeigt.

Wellenlänge (nm)	315	365	280–370	280–390	400–700
Durchlässigkeit (%)	1,0	2,2	1,5	5,1	91

**[0086]** Die erfindungsgemäße Folie zeigt die nachstehenden weiteren Eigenschaften:

Vergilbungs-Index-Unterschied gegen Blindfolie

(ASTM E 313-96): 1,8

Trübungswert (ASTM D 1003-61): 14,3%

**[0087]** Die erfindungsgemäße Polymerzusammensetzung zeigt ausgezeichnete UV-Absorption, gute Durchlässigkeit von sichtbarem Licht und niedriges Vergilben und Trübung.

#### Beispiel B3

**[0088]** 13 g des Produkts von Beispiel A2 werden mit 6 g von mikronisiertem Zinkoxid bzw. 2 g von mikronisiertem Titandioxid vermischt und mit 981 g bzw. 985 g von vermahlenem LLDPE und dann unter den gleichen Bedingungen von den vorstehenden Beispielen verarbeitet, um Folien von etwa 50 µm Dicke zu ergeben.

**[0089]** Die integrierten Durchlässigkeits-Daten und Trübungswerte, bestimmt wie in den vorangehenden Beispielen, werden in der nachstehenden Tabelle gezeigt.

Wellenlänge (nm)	% T 280–390	% T 400–700	% Trübung
1,3% von A2 + 0,6% ZnO	9,9	91	13,8
1,3% von A2 + 0,2% TiO <sub>2</sub>	9,9	91	14,1

**[0090]** Die erfindungsgemäße Polymerzusammensetzung zeigt gute UV-Absorption, gute Durchlässigkeit von sichtbarem Licht und geringe Trübung.

#### Beispiel B4

**[0091]** Das Produkt von dem Beispiel A2 wird bei der Herstellung von einer industriellen Mehrschicht-Extrusionsgießfolie verwendet. Eine solche Folie wird aus 5 Schichten hergestellt, mit der nachstehenden Struktur und Zusammensetzung, ausgehend von einer Oberfläche zu der anderen (die ungefähre Dicke von jeder Schicht wird in Klammern angeführt):

- LLDPE (Dowlex® NG 5056E, Dow Chemical), enthaltend 1,7 Gewichtsprozent des Produkts von Beispiel A2 (20 µm)
- Klebstoffschicht (Admer® NF518E, Mitsui Chemicals, 3 µm)
- EVOH (Typ F171B, Eval Europe) Sperrschicht (10 µm)
- Klebstoffschicht (Admer® NF518E, Mitsui Chemicals, 3 µm)
- LLDPE (Dowlex® NG 5056E, Dow Chemical), enthaltend 1,7 Gewichtsprozent des Produkts von Beispiel A2 (20 µm)

**[0092]** Eine weitere Folienprobe wird entsprechend ohne UV-Absorptionsmittel für Vergleichszwecke (Blindfolie) hergestellt.

**[0093]** Die integrierten Durchlässigkeits-Daten, bestimmt wie in den vorangehenden Beispielen, werden in



der nachstehenden Tabelle gezeigt.

Wellenlänge (nm)	280–370	280–390	400–700
Durchlässigkeit (%)	8,8	14,6	92

**[0094]** Die erfindungsgemäße Folie zeigt die nachstehenden weiteren Eigenschaften:

Vergilbungs-Index-Unterschied gegen Blindfolie (ASTM E 313-96):	0,5
Trübungswert (ASTM D 1003-61):	3,6

**[0095]** Die erfindungsgemäße Polymerzusammensetzung zeigt gute UV-Absorption, ausgezeichnete Durchlässigkeit von sichtbarem Licht, sehr geringes Vergilben und minimale Trübung.

#### Beispiel B5

**[0096]** Um die positive Wirkung des Abschirmens von der UV-Strahlung von den erfindungsgemäßen Polymerzusammensetzungen bei Lagerung von essbaren Waren zu bewerten, wird die Polymerzusammensetzung von Beispiel B1 für den nachstehenden Versuch verwendet, wobei ein Stück von gekochtem Schinken in eine Verpackung gelegt wird, die in der nachstehenden Weise aufgebaut ist: Die Verpackung wird aus einem Glasbehälter mit Einlass- und Auslassventilen zum Gasspülen und einer Quarzabdeckung, die hermetisch verschlossen werden kann, hergestellt. Eine Atmosphäre, enthaltend 2% Sauerstoff, wird in den Behälter fließen lassen und die Folie mit der Polymerzusammensetzung von Beispiel B1 wird auf das Obere der Quarzabdeckung gelegt. Der Behälter wird bei 5°C unter vier Fluoreszenzlampen des Typs "kalt weiß" gelegt. Nach 4 Tagen wird der Color-index  $a^*$  (ASTM E 313-96) von dem Schinken mit einem Colorimeter gemessen, verglichen mit einer Probe in Folie verpackt und unter den gleichen Bedingungen gelagert, jedoch ohne UV-Abschirmung. Das Ergebnis wird in der nachstehenden Tabelle berichtet:

Probe	$a^*$ Index
1,7% von Bsp. A2	-5,2
Blindfolie	-9,3

**[0097]** Der unter der erfindungsgemäßen Folie verpackte Schinken behält die rote Schattierung von Fleisch deutlich besser als der Schinken, der unter einer herkömmlichen Folie (Blindfolie) verpackt wurde.

#### Beispiel B6

**[0098]** Die Sperr-5-Schicht-Folie von Beispiel B4 wird als eine Lebensmittelverpackungsfolie in dem nachstehenden Versuch verwendet. Stücke von gekochtem Schinken werden in oben offenen Glasbehältern (Durchmesser 105 mm, Höhe 60 mm, genannt A, B bzw. C) gelagert und mit Einlass- und Auslassventilen zum Gasspülen ausgestattet.

**[0099]** Behälter A wird mit der in Beispiel B4 beschriebenen Sperrfolie (Folie der Erfindung, enthaltend das UVA von Beispiel A2) bedeckt. Die Folie wird auf das Obere des Behälters gelegt und mit Silikon verschlossen. Eine Atmosphäre, enthaltend 5 Sauerstoff, wird in die Verpackung gespült. Etwa 200 cm<sup>2</sup> der inneren Seitenwände werden mit einer 125 µm dicken Extrusions-Gieß-LDPE-Folie (6401, Dow Chemicals), enthaltend 50 Sauerstofffänger Shelfplus® O<sub>2</sub>, beschichtet, um den Sauerstoffanteil in der Verpackung weiter zu vermindern.

**[0100]** Shelfplus® O<sub>2</sub> ist ein auf Eisen basierender Sauerstofffänger, erhältlich von Ciba Specialty Chemicals.

**[0101]** Behälter B (Vergleichsprobe) wird mit einer Blindsperrfolie, mit der gleichen Struktur und Zusammensetzung wie die Folie von Behälter A, verschlossen, jedoch ohne UVA-Produkt darin. Die inneren Seitenwände von Behälter B werden mit der gleichen Folie wie die Folie, die für Behälter A verwendet wurde, beschichtet. Die Atmosphäre innerhalb der Verpackung ist die gleiche wie jene von Behälter A.

**[0102]** Behälter C (Vergleichsprobe) wird mit der für Behälter B verwendeten Blindprobe verschlossen, jedoch wird die Folie wiederum durch ein schwarzes Stück Karton abgedeckt, sodass kein Licht in die Verpackung eindringen kann. Die Innenseitenwände von Behälter C werden mit der gleichen Folie wie die für Behälter A

verwendete Folie beschichtet. Die Atmosphäre innerhalb der Verpackung ist die gleiche wie jene von Behälter A.

**[0103]** Die Behälter werden bei 5°C unter vier "kaltes Weiß" Fluoreszenzlampen gelagert; das Aussehen des verpackten Schinkens wird bezüglich Veränderung in visuellen Aspekten und Farbe bewertet.

**[0104]** Der gemäß der Erfindung verpackte Schinken behält die rote Schattierung von Fleisch deutlich besser als der Schinken, der unter einer herkömmlichen Folie (B, Blindfolie) verpackt wurde.

### Patentansprüche

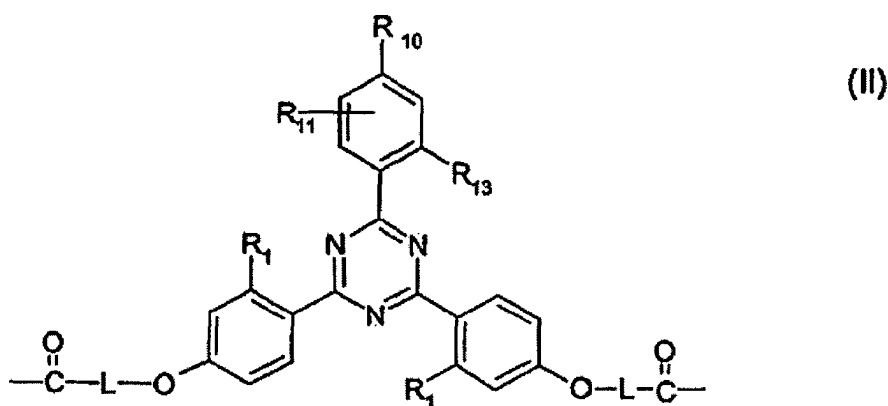
#### 1. Oligoester oder Polyester der Formel (I)



worin

x eine Zahl von 1 bis 50 ist;

A eine Gruppe der Formel (II)



darstellt;

oder eine der für T angegebenen Bedeutungen aufweist;

D C<sub>4</sub>-C<sub>12</sub>-Alkylen oder das Alkylen, substituiert mit OH oder unterbrochen durch O, oder sowohl substituiert mit OH als auch unterbrochen durch O, darstellt;

L C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>-Alkylen; C<sub>5</sub>-C<sub>12</sub>-Cycloalkylen; C<sub>3</sub>-C<sub>18</sub>-Alkenylen; oder einen der Reste, substituiert mit Phenyl, C<sub>7</sub>-C<sub>11</sub>-Alkylphenyl, C<sub>5</sub>-C<sub>12</sub>-Cycloalkyl, OH, Halogen, C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>-Alkoxy, C<sub>5</sub>-C<sub>12</sub>-Cycloalkoxy, C<sub>3</sub>-C<sub>18</sub>-Alkenyloxy, COOH, darstellt;

die R<sub>1</sub> unabhängig voneinander H, OR<sub>7</sub> oder OH darstellen, mit der Maßgabe, dass mindestens einer von R<sub>1</sub> oder R<sub>13</sub> OH darstellt;

R<sub>7</sub> unabhängig voneinander Wasserstoff, C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>-Alkyl oder einen Rest der Formel -L-CO-O-R<sub>9</sub> darstellt;

R<sub>9</sub> H, C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>-Alkyl, C<sub>2</sub>-C<sub>12</sub>-Hydroxyalkyl darstellt;

R<sub>10</sub> Wasserstoff, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl, Cl, Phenyl oder eine Gruppe -OR<sub>7</sub> darstellt;

R<sub>11</sub> Wasserstoff oder Methyl darstellt;

R<sub>13</sub> Wasserstoff, Methyl, OH oder OR<sub>7</sub> darstellt; und

T den zweiwertigen Acylrest von einer aliphatischen oder cycloaliphatischen Dicarbonsäure mit 13 bis 60 Kohlenstoffatomen darstellt;

und der mindestens eine Einheit der Formel (II) und mindestens eine Einheit T enthält.

#### 2. Oligoester oder Polyester nach Anspruch 1, worin

D C<sub>4</sub>-C<sub>12</sub>-Alkylen oder C<sub>4</sub>-C<sub>10</sub>-Alkylen, unterbrochen durch O, darstellt;

L C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkylen darstellt;

T den zweiwertigen Acylrest CO-T'-CO darstellt, worin T' C<sub>20</sub>-C<sub>50</sub>-Alkylen oder C<sub>20</sub>-C<sub>50</sub>-Alkylen, unterbrochen durch ein oder mehrere Sauerstoffatome; oder Alkylen, unterbrochen durch C<sub>5</sub>-C<sub>12</sub>-Cycloalkylen oder durch C<sub>5</sub>-C<sub>12</sub>-Cycloalkenylen, darstellt, wobei jeder davon unsubstituiert oder mit Alkyl substituiert ist, und T' insgesamt 20-50 Kohlenstoffatome enthält;

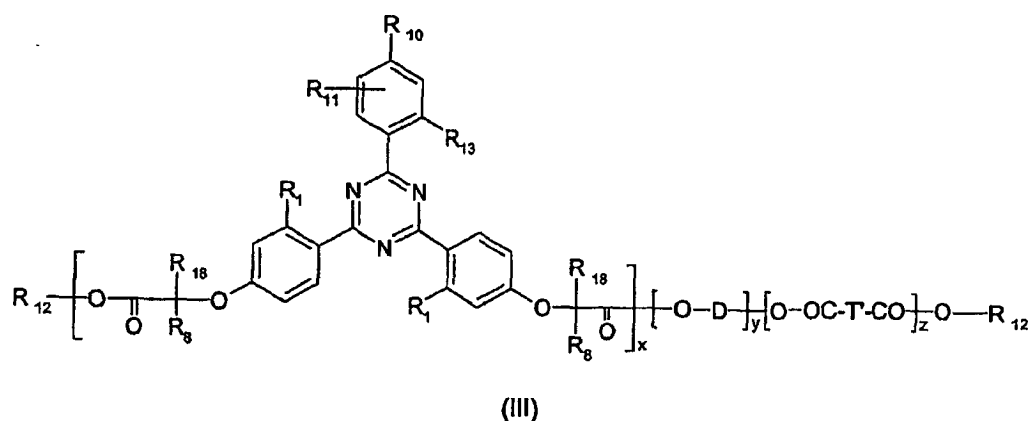
die R<sub>7</sub> Wasserstoff oder Methyl darstellen;

R<sub>10</sub> Wasserstoff, Methyl oder eine Gruppe -OR<sub>7</sub> darstellt;

R<sub>11</sub> Wasserstoff darstellt;

$R_{13}$  Wasserstoff, OH oder Methyl darstellt.

3. Oligoester oder Polyester nach Anspruch 1, gemäß Formel (III),



worin

$x$  eine Zahl von 1 bis 20 ist;

die Zahl  $y$  mindestens 1 ist und im Bereich von  $(x + z - 1)$  bis  $(x + z + 1)$  liegt;

$z$  eine Zahl von 1 bis 20 ist; und

$R_8$  Wasserstoff,  $C_1$ - $C_{12}$ -Alkyl,  $C_5$ - $C_{12}$ -Cycloalkyl,  $C_2$ - $C_{12}$ -Alkenyl; Phenyl;  $C_7$ - $C_{11}$ -Alkylphenyl;  $C_1$ - $C_{12}$ -Alkyl, substituiert mit Phenyl, OH oder Halogen;  $C_1$ - $C_{18}$ -Alkoxy,  $C_5$ - $C_{12}$ -Cycloalkoxy,  $C_3$ - $C_{18}$ -Alkenyloxy oder COOH; insbesondere Wasserstoff oder  $C_1$ - $C_4$ -Alkyl, darstellt;

$R_{12}$  Wasserstoff oder  $C_1$ - $C_8$ -Alkyl darstellt;

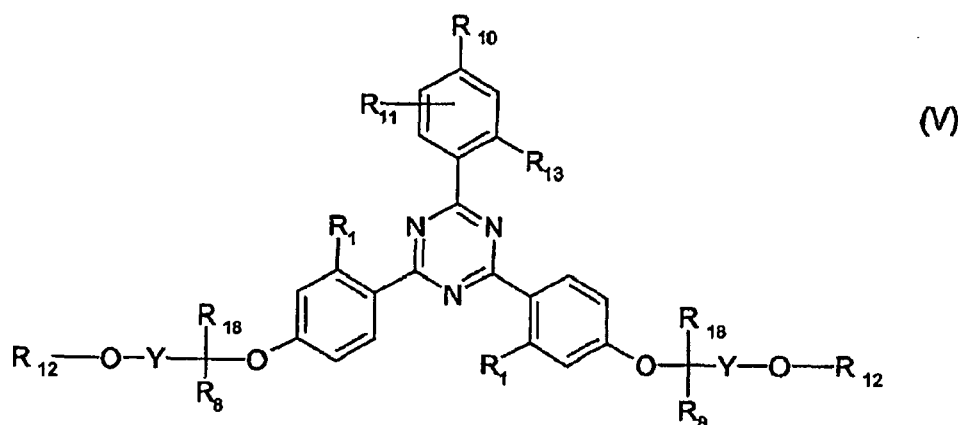
$R_{18}$  Wasserstoff oder  $C_1$ - $C_4$ -Alkyl darstellt;

$D$   $C_4$ - $C_8$ -Alkylen oder  $C_4$ - $C_{10}$ -Alkylen, unterbrochen durch O, darstellt; und

$T'$   $C_{20}$ - $C_{50}$ -Alkylen oder  $C_{20}$ - $C_{50}$ -Alkylen, unterbrochen durch ein oder mehrere Sauerstoffatome; oder Alkylen, unterbrochen durch  $C_5$ - $C_{12}$ -Cycloalkylen oder durch  $C_5$ - $C_{12}$ -Cycloalkenylen, darstellt, wobei jeder davon unsubstituiert oder mit Alkyl substituiert ist, während  $T'$  insgesamt 20–50 Kohlenstoffatome enthält; und alle anderen Symbole wie für Formel I von Anspruch 1 definiert sind.

4. Oligoester oder Polyester nach Anspruch 1, worin  $x$  aus dem Bereich 2–50 ist und die Zahl der Triazin-einheiten der Formel II zu zweiwertigen Säureresten  $T$  zwischen 1 bis 3 und 10 bis 1 liegt.

5. Oligoester oder Polyester nach Anspruch 1, der durch Umsetzen eines Tris-aryl-triazins der Formel (V)



und einer Verbindung der Formel  $R_{12}$ -O-OC- $T'$ -CO-O- $R_{12}$  mit einem Diol der Formel HO-D-OH erhalten wird, wobei  $Y$  CO darstellt und alle anderen Symbole wie für Formel (III) von Anspruch 3 definiert sind.

6. Zusammensetzung, geschützt gegen das Durchdringen von Ultraviolettstrahlung, umfassend

(a) ein organisches Polymermaterial und

(b) mindestens einen Oligoester oder Polyester der Formel (I) nach Anspruch 1 oder ein Gemisch davon.

7. Zusammensetzung nach Anspruch 6, die einen transparenten Kunststoffbehälter oder eine transparente Folie oder Mehrschichtfolie darstellt.

8. Zusammensetzung nach Anspruch 6, worin das organische Polymermaterial ein thermoplastisches Polymer, insbesondere ein Polyolefin, einen Polyester, einen Polyvinylalkohol, ein Polyvinylacetat, ein Polylacton oder ein Polycarbonat, darstellt.

9. Zusammensetzung nach Anspruch 6, worin das organische Polymermaterial eine Folie von 10 µm bis 200 µm Dicke oder einen Kunststoffbehälter von 200 µm bis 1000 µm Wanddicke darstellt, und die Verbindung der Formel (I) in einer Menge von 0,005% bis 10%, bezogen auf das Gewicht des organischen Polymermaterials, enthält.

10. Zusammensetzung nach Anspruch 6, enthaltend eine weitere Komponente, ausgewählt aus phenolischen Antioxidantien, sterisch gehinderten Aminen, weiteren UV-Absorptionsmitteln, Phosphiten und Phosphoniten, Alkalimetallsalzen und Erdalkalimetallsalzen von höheren Fettsäuren, Füllstoffen, Metalloxiden, Hydrotalciten, Sauerstofffängern, Acetaldehydfängern, Weichmachern, Klärungsmitteln, Gleitmitteln, Emulgatoren, Pigmenten, Rheologieadditiven, Katalysatoren, Fließsteuerungsmitteln, Verarbeitungshilfen, optischen Aufhellern, Flammenschutzmitteln, antistatischen Mitteln und Treibmitteln.

11. Verfahren zum Schutz eines transparenten Kunststoffbehälters oder einer transparenten Folie und dessen/deren Inhalt gegen die verschlechternden Wirkungen von Ultraviolettstrahlung, wobei das Verfahren Einarbeitung eines Oligoesters oder Polyesters nach Anspruch 1 in den Kunststoffbehälter oder die Folie umfasst.

12. Verwendung eines Oligoesters oder Polyesters nach Anspruch 1 zum Schutz eines transparenten Kunststoffbehälters oder einer transparenten Folie und dessen/deren Inhalts gegen die verschlechternden Wirkungen von Ultraviolettstrahlung.

13. Verfahren zur Verhinderung von Photooxidation von verpacktem Lebensmittel, dadurch gekennzeichnet, dass das Lebensmittel in einem transparenten Kunststoffbehälter oder einer transparenten Folie oder Mehrschichtfolie nach Anspruch 7 eingeschlossen ist, insbesondere einer Verpackung oder einem Behälter, umfassend eine transparente Platte oder Folie, und die Verpackung weiterhin einen Sauerstofffänger enthält.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen