



(10) **DE 10 2010 008 854 A1** 2011.08.25

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2010 008 854.4**

(22) Anmeldetag: **22.02.2010**

(43) Offenlegungstag: **25.08.2011**

(51) Int Cl.: **C08K 13/02 (2006.01)**

C08K 3/10 (2006.01)

C08K 5/3492 (2006.01)

C08L 27/06 (2006.01)

(71) Anmelder:

**IKA Innovative Kunststoffaufbereitung GmbH &
Co. KG, 06766, Wolfen, DE**

(72) Erfinder:

Hillen, Thomas, 04155, Leipzig, DE

(74) Vertreter:

**Patentanwälte Isenbruck Bösl Hörschler LLP,
68163, Mannheim, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 10 2005 038276 A1

US 52 04 393 A

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Stabilisatorsystem für verschäumbare halogenhaltige Polymere**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Stabilisatorsystem für halogenhaltige Polymere enthaltend die Komponenten a) ein Treib- oder Schäumungsmittel, b) eine Zinkverbindung, c) ein Melaminderivat, d) einen Tris-hydroxyalkyl-isocyanursäureester. Die vorliegende Erfindung betrifft weiterhin dessen Verwendung sowie Polymerzusammensetzungen das System enthaltend und deren Herstellung.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Stabilisatorsystem für verschäumbare chlorhaltige Polymerzusammensetzungen, dessen Verwendung sowie Polymerzusammensetzungen das System enthaltend und deren Herstellung.

[0002] Chlorhaltige Polymerzusammensetzungen sind für ihre gute Verschäumbarkeit bekannt und finden besonders in Form von Schaumstoffen industrielle Verwendung. Schaumstoffe haben aufgrund ihrer vielseitigen Verwendbarkeit einen hohen Wert in der Bau- und Werkstoffindustrie.

[0003] Chlorhaltige Polymere haben jedoch den Nachteil, dass sie bereits bei mäßiger thermischer Belastung wie sie bei Verschäumungsverfahren nötig ist zu Verfärbungen neigen und deshalb nur mit Zusatz von Stabilisatoren thermoplastisch verarbeitet werden können. Während basische Zusätze wie organische Amine im allgemein die Verfärbungen verstärken, sind neuerdings Melamin-Kombinationen bekannt geworden, die als Thermostabilisatoren wirken, wie dies in WO-A 2006/013040 beschrieben ist.

[0004] Bei der Herstellung von Schaumstoffen aus chlorhaltigen Polymeren ist die Gefahr der Verfärbung wegen der hohen Verschäumungstemperaturen und der Gegenwart basischer Schäumungsmittel oder Katalysatoren (Kicker) besonders hoch.

[0005] Stabilisatorkombinationen für halogenhaltige Polymere enthaltend mindestens eine Zinkverbindung, mindestens einen Tris-hydroxyalkyl-isocyanursäureester und mindestens eine weitere nicht-melaminhaltige Verbindung sind in JP54154441, JP55023121 und JP6192521 beschrieben.

[0006] EP-A 0282912 offenbart mindestens ein Zinkcarboxylat, mindestens einen Tris-hydroxyalkyl-isocyanursäureester und mindestens einen Polyalkohol als Stabilisatoren für Vinylchloridpolymere.

[0007] EP-B 1088032 offenbart Kombinationen aus Calciumoxid und/oder Calciumhydroxid und Tris-hydroxyalkyl-isocyanursäureestern. Alle Beispiele enthalten als Zinkquelle Zinkstearat.

[0008] WO-A 2005/054358 offenbart eine Kombination aus Magnesiumoxid oder Magnesiumhydroxid, Zinkstearat als Cokomponente und Tris-hydroxyalkyl-isocyanursäureestern als Stabilisatoren für halogenhaltige Polymeren.

[0009] EP-A 1913067 beansprucht eine zinkfreie Stabilisatorzusammensetzung umfassend Melaminderivate und Tris-hydroxyalkyl-isocyanursäureester.

[0010] Die Stabilisatorkombinationen aus dem Stand der Technik sind jedoch in ihrer thermostabilisierenden Wirkung nicht voll befriedigend und neigen während des Verschäumungsprozesses zu starken Verfärbungen.

[0011] Eine Aufgabe besteht darin, ein Stabilisatorsystem für halogenhaltige Polymere bereitzustellen, dass es ermöglicht, die Verfärbungstendenz halogenhaltiger Polymere während des Verschäumungsprozesses bei hohen Temperaturen zu minimieren.

[0012] Die Aufgabe wird gelöst durch ein Stabilisatorsystem für halogenhaltige Polymere enthaltend die Komponenten

- a) ein Treib- oder Schäumungsmittel,
- b) eine Zinkverbindung,
- c) ein Melaminderivat,
- d) einen Tris-hydroxyalkyl-isocyanursäureester.

[0013] Es wurde überraschend gefunden, dass ein erfindungsgemäßes Stabilisatorsystem bei der Herstellung von Schaumstoffen hauptsächlich als Langzeit-Thermostabilisator wirkt, wobei in Gegenwart von Treib- oder Schäumungsmitteln keine Verfärbungen auftreten.

[0014] Zur Erzielung von schaumförmigen Gegenständen oder aufgeschäumten Gegenständen aus der erfindungsgemäßen Zusammensetzung sind verschiedene an sich bekannte Verfahren geeignet, die als Komponente a) Treib- oder Schäumungsmittel enthalten.

[0015] Die Zusammensetzungen lassen sich durch fein verteilte Gase aufschäumen, wobei verschiedene Be- gasungsarten angewendet werden können.

[0016] Beispielsweise permanente Gase, meist Stickstoff, können z. B. unter ca. 200 bar Druck in PVC-Schmelzen inkorporiert werden. Zum Aufschäumen werden z. B. in einem Zweistufenverfahren die in einer Pressform unter Druck gekühlten Formteile freiliegend aufgeheizt.

[0017] Beispielsweise werden Weichschäume auch aus entsprechenden Plastisolen, also Gemischen aus Polymerisaten und Weichmachern, mit grenzflächenaktiven Schaummittel-Zusätzen und Druckluft oder CO₂ als Treibgas resp. Schäummittel, beispielsweise durch kontinuierliche Extrusion, hergestellt.

[0018] Andere Verfahren verwenden physikalische Treibmittel, wie leicht verdampfende Kohlenwasserstoffe, z. B. Pentan, Hexan, Heptan, Chlorkohlenwasserstoffe, Methylchlorid, Methylenchlorid, Trichlorethylen oder Chlor-Fluor-Alkane. Beispielsweise werden die physikalischen Treibmittel in den Rohstoffen oder Vorprodukten gelöst oder unter Druck während der Verarbeitung zugeführt. Die Bildung von geschlossenen Poren kann durch Vernetzen gefördert werden.

[0019] An sich bekannt sind auch chemische Treibmittel. Dies sind Substanzen, die sich bei höheren Temperaturen unter Bildung inerte Gase zersetzen. Es handelt sich dabei um anorganische Treibmittel, wie NaHCO₃ oder um organische Treibmittel, wie z. B. um Azo-Verbindungen, N-Nitrosoverbindungen und Sulfonylhydrazide, beispielsweise mit Anspringtemperaturen zwischen 90 und 275°C, wobei pro Gramm 100 bis 300 ml Stickstoff abgespalten werden.

[0020] Beispiele solcher Treibmittel sind Azodicarbonamid; modifiziertes Azodicarbonamid; 4,4'-Oxibis(benzolsulfohydrazid), Diphenylsulfon-3,3'-disulfohydrazid, Diphenylenoxid-4,4'-disulfohydrazid; Trihydrazinotriazin; p-Toluylensulfonylsemicarbazid; 5-Phenyltetrazol und Isatosäureanhydrid. Besonders bevorzugt ist Azodicarbonamid als Treibmittel, beispielsweise mit einer Anspringtemperatur von 200 bis 235°C oder einer herabgesetzten Anspringtemperatur von 155 bis 200°C. Zur Herabsetzung der Anspringtemperatur können sogenannte Kicker, z. B. die in der Polymerisatmischung enthaltenen Zn-Stabilisatoren, dienen. Der Kicker kann auch in Form von Zinkoxid/Stearinsäure angewendet werden. Andere Kicker, die zur Anwendung gelangen können, sind die Alkaliverbindungen, beispielsweise Natriumverbindungen oder Kaliumverbindungen, wie die Alkalibicarbonat, vorzugsweise NaHCO₃ oder die Alkaliverbindungen aus der Reihe der aliphatischen gesättigten C₁-C₂₂-Carboxylate, der aliphatischen olefinischen C₂-C₂₂-Carboxylate, der aliphatischen C₂-C₂₂-Carboxylate, die mit mindestens einer OH-Gruppe substituiert sind, der cyclischen und bicyclischen Carboxylate mit 5 bis 22 C-Atomen, der aromatischen C₆-C₂₂-Carboxylate, der mit mindestens einer OH-Gruppe substituierten aromatischen C₆-C₂₂-Carboxylate, der C₁-C₁₈-alkylsubstituierten Phenylcarboxylate, der Phenyl-C₁-C₁₆-alkylcarboxylate, der C₆-C₁₈-Phenolate, der Dehydracetsäure und deren Derivaten, der Mercaptide auf der Basis von Mercaptocarbonsäureester und der Glycinate.

[0021] Bei den Alkaliverbindungen aus der Reihe der Carboxylate handelt es sich bevorzugt um Salze von Carbonsäuren mit 7 bis 20 C-Atomen, beispielsweise Benzoate, Alkenoate oder Alkanoate, bevorzugt Stearate, Oleate, Laurate, Palmitate, Hydroxystearate oder 2-Ethylhexanoate. Besonders bevorzugt sind Stearate, Oleate und p-tert-Butylbenzoate. Die Kaliumverbindungen sind dabei besonders bevorzugt und Kalium-2-Ethylhexanoat ganz besonderes bevorzugt.

[0022] Die erfindungsgemäßen Zusammensetzungen können auch an sich bekannte Keimbildner und Porenregler enthalten. Als Keimbildner und Porenregler werden den Schäum-Mischungen z. B. geringe Mengen feinteiliger Feststoffe oder CO₂ abspaltende Mischungen von NaHCO₃ und feste organische Säuren zugesetzt.

[0023] Die Zusammensetzungen nach vorliegender Erfindung können verarbeitungsfertige treibmittelhaltige PVC-Formmassen, beispielsweise für das Extrudieren strukturgeschäumter Rohre und Profile oder für den Thermoplast-Schaumguss, darstellen. Oder es kann sich um Plastisole zur Verarbeitung zu geschäumten Weich-PVC-Gegenständen handeln.

[0024] Geschäumte Gegenstände sind aus den Zusammensetzungen nach vorliegender Erfindung auch über die an sich bekannten Hochdruck-Verfahren für die Herstellung von Hart-PVC- und Weich-PVC-Schäumen erhältlich.

[0025] Aus den erfindungsgemäßen Zusammensetzungen lassen sich PVC-Schäume, beispielsweise Weich-PVC-Schäume, nach dem an sich bekannten Niederdruck-Verfahren herstellen.

[0026] Weiter können die erfindungsgemäßen Zusammensetzungen beispielsweise beim an sich bekannten drucklosen Verfahren eingesetzt werden.

[0027] Die genannten Verfahren lassen sich beispielsweise aus Hansjürgen Saechtling, Kunststoff-Taschenbuch, 22. Auflage, Carl Hanser Verlag München, entnehmen.

[0028] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung enthält Komponente a) Azodicarbo-
namid.

[0029] Zweckmäßig sind Zusammensetzungen, wie oben beschrieben, enthaltend weiterhin als Komponente b) mindestens eine organische Zinkverbindung und/oder eine anorganische Zinkverbindung der Reihe der Carbonate, Chloride Sulfate, Oxide, Hydroxide, der basischen Oxide und Mischoxide.

[0030] Beispiele organischer Zinkverbindungen sind solche aus der Reihe der aliphatischen gesättigten C₁-C₂₂-Carboxylate, der aliphatischen olefinischen C₂-C₂₂-Carboxylate, der aliphatischen C₂-C₂₂-Carboxylate, die mit mindestens einer OH-Gruppe substituiert sind, der cyclischen und bicyclischen Carboxylate mit 5 bis 22 C-Atomen der aromatischen C₆-C₂₂-Carboxylate, der mit mindestens einer OH-Gruppe substituieren aromatischen C₆-C₂₂-Carboxylate, der C₁-C₁₆-alkylsubstituierten Phenylcarboxylate, der Phenyl-C₁-C₁₆-alkylcarboxylate, der C₆-C₁₈-Phenolate, der C₅-C₂₆-Chelate von 1,3-Diketonen oder β-Ketocarbonsäureestern, der Dehydracetsäure und deren Derivaten, der Mercaptide auf der Basis von Mercaptocarbonsäureestern, Glycinaten, Phosphaten, Phosphiten, Phosphoniten, Phosphonaten, der Partialester von Phosphonaten, der Sulfonate und Sulfinat.

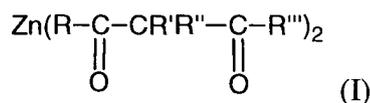
[0031] Bevorzugt sind Polymerzusammensetzungen (enthaltend als b)), eine organische Zinkverbindung, wobei die Zinkverbindung ein Salz einer Carbonsäure mit 7 bis 20 C-Atomen oder ein C₇-C₂₀-Alkylphenolat darstellt.

[0032] Bei den Zinkverbindungen aus der Reihe der Carboxylate handelt es sich bevorzugt um Salze von Carbonsäuren mit 7 bis 20 C-Atomen, beispielsweise Benzoate, Alkenoate oder Alkanoate, bevorzugt Stearate, Oleate, Laurate, Palmitate, Hydroxystearate oder 2-Ethylhexanoate. Besonders bevorzugt sind Stearate, Oleate und p-tert-Butylbenzoate.

[0033] Bedeutet die Komponente b) ein Zn-Phenolat bzw. enthält Komponente b) ein solches, so handelt es sich insbesondere um C₇-C₂₀-Alkylphenolate, beispielsweise Nonylphenolat.

[0034] Namentlich zu erwähnen sind als Beispiele die Zinksalze der monovalenten Carbonsäuren, wie Essigsäure, Propionsäure, Buttersäure, Valeriansäure, Capronsäure, Enanthsäure, Caprylsäure, Neodecansäure, 2-Ethylhexansäure, Pelargonsäure, Caprinsäure, Undecansäure, Laurinsäure, Tridecansäure, Myristylsäure, Palmitinsäure, Isostearinsäure, Stearinsäure, 12-Hydroxystearinsäure, Behensäure, Montansäure, Benzoesäure, Monochlorbenzoesäure, p-tert-Butylbenzoesäure, Dimethylhydroxybenzoesäure, 3,5-Di-tert-butyl-4-hydroxybenzoesäure, Tolylsäure, Dimethylbenzoesäure, Ethylbenzoesäure, Cuminsäure, n-Propylbenzoesäure, Aminobenzoesäure, N,N-Dimethylbenzoesäure, Acetoxybenzoesäure, Salicylsäure, p-tert-Octylsalicylsäure, Oleinsäure, Elaidinsäure, Sorbinsäure, Linolsäure, Linolensäure, Thioglykolsäure, Mercaptopropionsäure und Octylmercaptopropionsäure; Monoester und Monoamide der divalenten Carbonsäuren, wie Oxalsäure, Malonsäure, Bernsteinsäure, Glutaminsäure, Adipinsäure, Pimelinsäure, Korksäure, Azelainsäure, Sebacinsäure, Phthalsäure, Isophtalsäure, Terephtalsäure, Hydroxyphthalsäure, Chlorphthalsäure, Aminophthalsäure, Maleinsäure, Fumarsäure, Citraconsäure, Mesaconsäure, Itaconsäure, Haconsäure, und Thiodipropionsäure; und die Di- oder Triester der tri- oder tetravalenten Carbonsäuren, wie Aconitsäure, Hemimellitsäure, Trimellitsäure, Mellophansäure, Pyromellitsäure und Mellitsäure.

[0035] Als Chelate von 1,3-Diketonen und β-Ketocarbonsäureestern sind beispielsweise Verbindungen der Formel (I)



zu nennen, wobei in Formel (I) R, R', R'' und R''' Alkyl mit 1 bis 18 C-Atomen, Alkenyl mit 2 bis 18 C-Atomen, Cycloalkyl mit 5 bis 12 Ring-C-Atomen, mit 1 bis 3 C₁-C₄-Alkyl substituiertes Cycloalkyl mit 5 bis 12 C-Atomen, Alkyl mit 1 bis 18 C-Atomen, das mit Cycloalkyl mit 5 bis 12 Ring-C-Atomen substituiert ist, Phenyl-C₁-C₁₈-alkyl, C₁-C₁₈-Alkylphenyl, Phenyl, Alkoxyalkyl oder Alkylendioxyalkyl oder -phenyl darstellen.

[0036] Beispiele für R, R', R'' und R''' sind Methyl, Ethyl, Propyl, Isopropyl, Isobutyl, n-Butyl, sec.-Butyl, tert.-Butyl, 1-Pentyl-, 3-Pentyl, 1-Hexyl, 1-Heptyl, 3-Heptyl, 1-Octyl, 2,4,4-Trimethylphenyl, tert-Octyl, Nonyl, Decyl, Tridecyl, Pentadecyl, Heptadec-8-en-1-yl, n-Octadecyl, Allyl, Methallyl, 2-Hexenyl, 1-Methylcyclopentyl, Cyclohexyl, Cyclohexanpropyl, Phenyl, m-Tolyl, p-Ethylphenyl, tert-Butylphenyl, Benzyl, Phenylpropyl und Nonylbenzyl.

[0037] Alkoxyalkyl kann Ethoxymethyl, n-Butoxymethyl, 2-Methoxyethyl, 2-Methoxyphenyl und 4-n-Octoxyphenylbenzyl bedeuten. Alkylendioxyalkyl oder -phenyl kann beispielsweise 3-(Ethyldioxypropyl) oder 3,4-Methyldioxyphenyl sein.

[0038] Die Komponente b) der erfindungsgemäßen Zusammensetzung ist besonders bevorzugt ein Zn -Carboxylat. Bei den Carboxylaten handelt es sich bevorzugt um Salze von Carbonsäuren mit 7 bis 20 C-Atomen, z. B. Benzoate, Alkanoate oder Alkenoate, bevorzugt Stearate, Oleate, Laurate, Palmitate, Hydroxystearate oder 2-Ethylhexanoate. Besonders bevorzugt sind Octoate, Stearate, Caprylate, Oleate oder p-tert-Butylbenzoate.

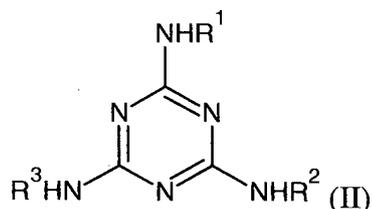
[0039] Gemische aus Ba-/Zn- oder Ca-/Zn-Carboxylaten werden als Komponente b) besonders bevorzugt, wobei die Ca-/Zn-Carboxylate ganz besonders bevorzugt sind.

[0040] Zinkoctoat oder Zinkcaprylat ist als Komponente b) ebenfalls besonders bevorzugt.

[0041] Bedeutet die Komponente b) ein Zn-Phenolat, so handelt es sich insbesondere um C₇-C₂₀-Alkylphenolate, beispielsweise Nonylphenolat.

[0042] Besonders bevorzugt enthält Komponente b) in dem erfindungsgemäßen Stabilisatorsystem für halogenhaltige Polymere ein Zinkcarboxylat.

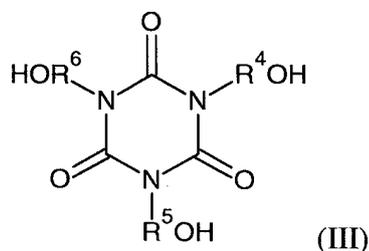
[0043] Erfindungsgemäß sind insbesondere unter Komponente c) Melaminderivate der Formel (II) zu verstehen:



wobei in Formel (II) R¹ bis R³ Wasserstoff, C₁-C₂₀-alkyl oder Oleyl darstellen.

[0044] In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung enthält Komponente c) Melamin. Das entspricht einer Substitution von R¹, R² und R³ gleich Wasserstoff.

[0045] Erfindungsgemäß bedeutet bevorzugt Komponente d) einen Tris-hydroxyalkyl-isocyanursäureester der folgenden Formel (III)



wobei in Formel (III) R⁴ bis R⁶ lineares oder verzweigtes C₁-C₄-alkylen darstellt, wobei C₂-alkylen (Tris-hydroxyethyl-isocyanursäureester) ganz besonders bevorzugt ist.

[0046] In dem erfindungsgemäßen Stabilisatorsystem enthält Komponente d) bevorzugt Tris-hydroxyethylisocyanursäureester (THEIC). Das entspricht einer Substitution von R⁴, R⁵ und R⁶ gleich C₂.

[0047] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist in dem erfindungsgemäßen Stabilisatorsystem zusätzlich Catena- μ -2,2',2''-nitrotrisethanol-perchlorato-Natrium oder Natriumperchlorat in gelöster oder getragener Form enthalten.

[0048] Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung sind zudem Polymerzusammensetzungen enthaltend mindestens ein Stabilisatorsystem wie oben beschrieben sowie ein halogenhaltiges Polymer (e).

[0049] Die erfindungsgemäßen Polymerzusammensetzungen können als halogenhaltiges Polymer e) beispielsweise enthalten:

Polymere des Vinylchlorides, Vinylharze, enthaltend Vinylchlorideinheiten in deren Struktur, wie Copolymere des Vinylchlorids und Vinylester von aliphatischen Säuren, insbesondere Vinylacetat, Copolymere des Vinylchlorids mit Estern der Acryl- und Methacrylsäure und mit Acrylnitril, Copolymere des Vinylchlorids mit Dienverbindungen und ungesättigten Dicarbonsäuren oder deren Anhydride, wie Copolymere des Vinylchlorids mit Diethylmaleat, Diethylfumarat oder Maleinsäureanhydrid, nachchlorierte Polymere und Copolymere des Vinylchlorids, Copolymere des Vinylchlorids und Vinylidenchlorids mit ungesättigten Aldehyden, Ketonen und anderen, wie Acrolein, Crotonaldehyd, Vinylmethylketon, Vinylmethylether, Vinylisobutylether und ähnliche; Polymere des Vinylidenchlorids und Copolymere desselben mit Vinylchlorid und anderen polymerisierbaren Verbindungen; Polymere des Vinylchloracetates und Dichlordivinylethers; chlorierte Polymere des Vinylacetates, chlorierte Polyacrylester und alpha-substituierte Polyacrylester, Polymere von chlorierten Styrolen, zum Beispiel Dichlorstyrol; chlorierte Kautschuke; chlorierte Polymere des Ethylens; Polymere und nachchlorierte Polymere von Chlorbutadien und deren Copolymere mit Vinylchlorid, Kautschuk-Hydrochlorid und chloriertes Kautschuk-Hydrochlorid; sowie Mischungen der genannten Polymere oder Mischungen mit anderen polymerisierbaren Verbindungen.

[0050] Ferner sind umfasst die Ppropfpolymerisate von PVC mit EVA, ABS und MBS. Bevorzugte Substrate sind auch Mischungen der vorstehend genannten Homo- und Copolymerisate, insbesondere Vinylchlorid-Homopolymerisate, mit anderen thermoplastischen oder/und elastomeren Polymeren, insbesondere Elends mit ABS, MBS, NBR, SAN, EVA, CPE, MBAS, PMA, PMMA, EPDM, Polylactonen und Nitrilkautschuk.

[0051] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist das halogenhaltige Polymer Polyvinylchlorid.

[0052] Besonders bevorzugt sind Polymerzusammensetzungen die in Form eines Schaumstoffs vorliegen.

[0053] Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zur Herstellung einer stabilisierten halogenhaltigen Polymerzusammensetzung gemäß der oben genannten Ausführung den Schritt enthaltend das Hinzufügen des erfindungsgemäßen Stabilisatorsystems zu einem halogenhaltigen Polymer.

[0054] Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist die Verwendung der erfindungsgemäßen Stabilisatorsysteme zur Stabilisierung von halogenhaltigen Polymeren.

[0055] Vorliegende Zusammensetzungen können auch weitere Stabilisatoren oder Stabilisatormischungen enthalten, welche die Verarbeitungs- und Gebrauchseigenschaften solcher Zusammensetzungen und der daraus hergestellten Gegenstände verbessern. Zu solchen Stabilisatoren gehören die Mg-, Al-, Mg-/Al- und Mg-/Zn-Verbindungen, wobei die für anorganische und organische Zinkverbindungen genannten Einzelverbindungen in Frage kommen. Dabei soll jeweils anstelle des Zinks die Bedeutung von Mg-, Al-, Mg-/Al- oder Mg-/Zn- gelesen werden.

[0056] Zweckmäßig sind Zusammensetzungen, wie vorstehend beschrieben, enthaltend, bezogen auf 100 Gew.-Teile Zusammensetzung,
 0,0001 bis 8 Gew.-Teile Treibmittel oder Schäumungsmittel,
 0,01 bis 3,0 Gew.-Teile an Melaminderivat und
 0,01 bis 3,0 Gew.-Teile an Tris-hydroxyalkyl-isocyanursäureester
 0,01 bis 8 Gew.-Teile an Zinkverbindung.

[0057] Bevorzugte Mengenbereiche für die Treibmittel oder Schäumungsmittel sind 0,01 bis 5 Gew.-Teile, besonders bevorzugt 0,1 bis 3 Gew.-Teile und ganz besonders bevorzugt 0,1 bis 2 Gew.-Teile, jeweils bezogen auf 100 Gew.-Teile Zusammensetzung.

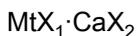
[0058] Bevorzugte Mengenbereiche für die Melaminderivate in der Zusammensetzung sind 0,05 bis 1,0 Gew.-Teile, bezogen auf 100 Gew.-Teile Zusammensetzung. Besonders bevorzugt sind 0,1 bis 0,5 Gew.-Teile. Gleiches gilt für Tris-hydroxyalkyl-isocyanursäureester.

[0059] Bevorzugte Mengenbereiche für die Zinkverbindungen, in der Zusammensetzung sind 0,05 bis 3 Gew.-Teile, besonders bevorzugt 0,1 bis 1,5 Gew.-Teile und insbesondere 0,5 bis 1,0 Gew.-Teile, jeweils bezogen auf 100 Gew.-Teile Zusammensetzung.

[0060] Bevorzugte Mengenbereiche für den sogenannten Kicker in der Zusammensetzung sind 0,01 bis 5 Gew.-Teile, besonders bevorzugt 0,05 bis 3 Gew.-Teile, bezogen auf 100 Gew.-Teile Zusammensetzung. Als weitere Stabilisatoren können fallweise an sich bekannte Verbindungen, wie kalzinierte Dolomite, Kalzium-monocarbonato-hydroxodialuminate (CAHC), Hydrotalzite und Zeolithe verwendet werden.

Kalzinierte Dolomite

[0061] Kalzinierte Dolomite entsprechen der allgemeinen Formel:



mit Mt = Mg oder/und Zn und X_1 oder $\text{X}_2 = \text{O}$ bzw. $(\text{OH})_2$ und X_2 außerdem CO_3

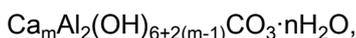
[0062] Das Doppelsalz $\text{MgO} \cdot \text{CaO}$ entspricht dem normalen kalzinierten Magnesium-Dolomit. $\text{ZnO} \cdot \text{CaO}$ entspricht kalziniertem Zink-Dolomit (Minrecordit). $\text{MgO} \cdot \text{CaO}$ wird auch als voll-kalziniertes Dolomit, $\text{MgO} \cdot \text{CaCO}_3$ als teil-kalziniertes Dolomit bezeichnet. $\text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot \text{Ca}(\text{OH})_2$ ist das Hydratisierungsprodukt von voll-kalziniertem Magnesium-Dolomit $\text{MgO} \cdot \text{CaO}$.

[0063] Kalzinierte Magnesium-Dolomite sind bevorzugt, wobei $\text{MgO} \cdot \text{CaO}$ ganz besonders bevorzugt ist.

[0064] Die Herstellung von voll- und teil-kalzinierten Magnesium-Dolomiten ist in EP 2.072.567 beschrieben. In dieser Patentschrift sind auch Produkteigenschaften publiziert.

Kalzium-monocarbonato-hydroxodialuminate (CAHC)

[0065] Sie besitzen nachfolgende Formel:

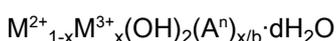


wobei $m = 3,8$ bis $4,2$ und $n = 0$ bis 3 ist.

[0066] Ihre Herstellung ist beispielsweise in DE 10.2006.055.214 beschrieben.

Hydrotalzite

[0067] Die chemische Zusammensetzung dieser Verbindungen ist dem Fachmann bekannt, z. B. aus den Druckschriften DE-A 3843581, US-A 4,000,100, EP-A 0062813 und WO-A 93/20135. Diese können Al/Mg/Carbonat-, Al/Mg/Ti/Carbonat-, Li/Mg/Carbonat- oder Li/Al/Mg/Carbonat basiert sein, wie beschrieben in – DE-A 10217364 (Fa. StidChemie), – DE-A 4425266 (Fa. Metallgesellschaft), – EP-A 0549340 (Fa. Mizusawa Ind. Chem) und JP-A 0761756 (Fuji Chem. Ind.). Verbindungen aus der Reihe der Hydrotalzite können durch die folgende allgemeine Formel:



beschrieben werden, wobei

M^{2+} = als Kation eines oder mehrere der Metalle aus der Gruppe Mg, Ca, Sr, Zn oder Sn ist, M^{3+} = als Kation Al oder B ist, A^n ein Anion mit der Valenz $-n$ darstellt,

$b = n$ eine Zahl von 1–2 ist, $0 < x < 0,5$ ist, d eine Zahl von 0–20 ist. Bevorzugt sind Verbindungen mit

$\text{A}^n = \text{OH}^-$, ClO_4^- , HCO_3^- , CH_3COO^- , $\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-$, CO_3^{2-} , $(\text{CHOHCOO})_2^{2-}$, $(\text{CH}_2\text{COO})_2^{2-}$, $\text{CH}_3\text{CHOHCOO}^-$, HPO_3^- oder HPO_4^{2-} .

[0068] Beispiele für Hydrotalzite sind

$\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{MgO} \cdot \text{CO}_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$, $\text{Mg}_{4,5}\text{Al}_2(\text{OH})_{13} \cdot \text{CO}_3 \cdot 3,5\text{H}_2\text{O}$, $4\text{MgO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{CO}_2 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$, $4\text{MgO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{CO}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{ZnO} \cdot 3\text{MgO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{CO}_2 \cdot 8-9\text{H}_2\text{O}$ und $\text{ZnO} \cdot 3\text{MgO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{CO}_2 \cdot 5-6\text{H}_2\text{O}$

[0069] Besonders bevorzugt sind die Typen Alkamizer 1 und 2, Alkamizer P 93-2 (Hersteller Kyowa Chemical Ind. Co., JP) und L-CAM (Lithium-modifizierter Hydrotalzit = Lithium/Carbonat/Aluminium/Magnesium, Hersteller Fuji Chem. Ind. Co. Ltd., – EP-A0761756 bzw. Mizusawa Industrial Chemicals, Ltd.; – EP-A 0549340 A1 und Metallgesellschaft AG, – DE-C 4425266). Ganz besonders bevorzugt werden entwässerte Hydrotalzite eingesetzt.

Zeolithe (Alkali bzw. Erdalkalialumosilikate)

[0070] Sie können durch die Formel $\text{M}_x/\text{n}[(\text{AlO}_2)_x(\text{SiO}_2)_y] \cdot \text{wH}_2\text{O}$ beschrieben werden, worin n die Ladung des Kations M; M ein Element der ersten oder zweiten Hauptgruppe, wie Li, Na, K oder NH_4 sowie Mg, Ca, Sr oder Ba; y:x eine Zahl von 0,8 bis 15, bevorzugt von 0,8 bis 1,2; und w eine Zahl von 0 bis 300, bevorzugt von 0,5 bis 30, ist.

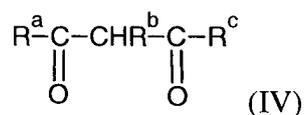
[0071] Beispiele für Zeolithe sind Natriumalumosilikate der Formeln $\text{Na}_{12}\text{Al}_{12}\text{Si}_{12}\text{O}_{48} \cdot 27\text{H}_2\text{O}$ [Zeolith A], $\text{Na}_6\text{A}_{16}\text{Si}_6\text{O}_{24} \cdot 2\text{NaX} \cdot 7,5\text{H}_2\text{O}$, X = OH, Halogen, ClO_4 [Sodalith]; $\text{Na}_6\text{A}_{16}\text{Si}_{30}\text{O}_{72} \cdot 24\text{H}_2\text{O}$; $\text{Na}_8\text{A}_{18}\text{Si}_{40}\text{O}_{96} \cdot 24\text{H}_2\text{O}$; $\text{Na}_{16}\text{A}_{16}\text{Si}_{24}\text{O}_{80} \cdot 16\text{H}_2\text{O}$; $\text{Na}_{16}\text{A}_{16}\text{Si}_{32}\text{O}_{96} \cdot 16\text{H}_2\text{O}$; $\text{Na}_{56}\text{A}_{56}\text{Si}_{136}\text{O}_{384} \cdot 250\text{H}_2\text{O}$ [Zeolith Y], $\text{Na}_{86}\text{A}_{86}\text{Si}_{106}\text{O}_{384} \cdot 264\text{H}_2\text{O}$ [Zeolith X]; Na_2O , Al_2O_3 , $(2-5)\text{SiO}_2$, $(3,5-10)\text{H}_2\text{O}$ [Zeolith P]; Na_2O , Al_2O_3 , 2SiO_2 , $(3,5-10)\text{H}_2\text{O}$ (Zeolith MAP); oder die durch teilweisen bzw. vollständigen Austausch der Na-Atome durch Li-, K-, Mg-, Ca-, Sr- oder Zn-Atome darstellbaren Zeolithe wie $(\text{Na},\text{K})_{10}\text{Al}_{10}\text{Si}_{22}\text{O}_{64} \cdot 20\text{H}_2\text{O}$; $\text{Ca}_{4,5}\text{Na}_3[(\text{AlO}_2)_{12}(\text{SiO}_2)_{12}] \cdot 30\text{H}_2\text{O}$; $\text{K}_9\text{Na}_3[(\text{AlO}_2)_{12}(\text{SiO}_2)_{12}] \cdot 27\text{H}_2\text{O}$. Ganz besonders bevorzugt sind Na-Zeolith A und Na-Zeolith MAP (siehe auch – US-A 6,531,533). Ebenso bevorzugt sind Zeolithe mit äußerst geringer Teilchengröße, insbesondere vom Na-A- und Na-P-Typ, wie sie auch in US-A 6,096,820 beschrieben sind.

[0072] Die kalzinierten Dolomite und/oder Hydrotalzite und/oder Kalzium-monocarbonato-hydroxodialuminate (CAHC) und/oder Zeolithe können in Mengen von beispielsweise 0,1 bis 20, zweckmäßig 0,1 bis 10 und insbesondere 0,1 bis 5 Gew.-Teilen, bezogen auf 100 Gew.-Teile halogenhaltiges Polymer, angewandt werden.

[0073] Zusätzlich können weitere Costabilisatoren vorhanden sein, wie 1,3-Diketone, Polyole, Glycidylverbindungen und epoxidierte Fettsäureester, sterisch gehinderte Amine sowie Phosphite (Phosphorigssäureester) und Perchlorat-Booster.

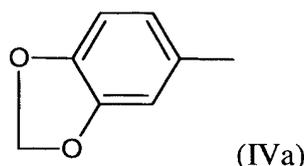
1,3-Diketone

[0074] Die 1,3-Diketone können die allgemeine Formel (IV)



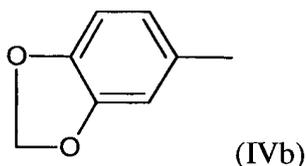
aufweisen, wobei in Formel (IV)

R^{a} – Alkyl mit 1 bis 22 C-Atomen, C_5 - C_{10} -Hydroxyalkyl, Alkenyl mit 2 bis 22 C-Atomen, Phenyl, mit 1 bis 3 Gruppen der Reihe -OH, C_1 - C_4 -Alkyl, C_1 - bis C_4 -Alkoxy oder Halogen substituiertes Phenyl, Phenyl- C_1 - C_4 -alkyl, eine Gruppe der Formel (IVa)



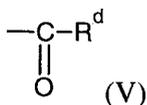
Cycloalkyl mit 5 bis 12 Ring-C-Atome oder mit

1 bis 34 C_1 - C_4 -Alkylgruppen substituiertes Cycloalkyl mit 5 bis 12 Ring-C-Atomen; R^{c} Alkyl mit 1 bis 22 C-Atomen, C_5 - C_{10} -Hydroxyalkyl, Alkenyl mit 2 bis 22 C-Atomen, Phenyl, mit 1 bis 3 Gruppen der Reihe -OH, C_1 - C_4 -Alkyl, C_1 - bis C_4 -Alkoxy oder Halogen substituiertes Phenyl oder Phenyl- C_1 - C_4 -alkyl, eine Gruppe der Formel (IVb)

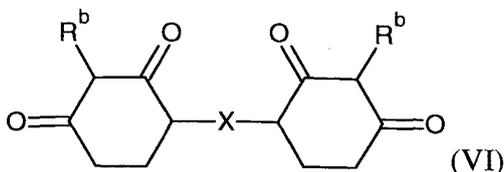


Cycloalkyl mit 5 bis 12 Ring-C-Atomen oder mit

1 bis 3 C₁- bis C₄-Alkylgruppen substituiertes Cycloalkyl mit 5 bis 12 Ring-C-Atomen und R^b-H, Alkyl mit 1 bis 18 C-Atomen, Alkenyl mit 2 bis 12 C-Atomen, Phenyl, C₁-C₄-Alkyl substituiertes Phenyl, Phenyl-C₁-C₄-alkyl, oder eine Gruppe der Formel (V)



wobei in Formel (V) R^d-CH₃, -C₂H₅ oder Phenyl bedeutet, darstellen, oder worin R^a und R zusammen die Bedeutung eines Tetramethylenrestes oder eines Tetramethylenrestes, der mit einem Benzoerest anelliert ist, aufweisen oder R^a und R^c zusammen die Bedeutung eines Trimethylenrestes oder eines mit 1 bis 3 C₁-C₄-Alkylgruppen substituierten Trimethylenrestes aufweisen oder R^a oder R^c zusammen die Bedeutung eines Trimethylenrestes aufweisen, und eine Verbindung der folgenden Formel (VI) bilden,



wobei in Formel (VI) R^b die genannte Bedeutung hat und X Alkylen mit 1 bis 4 C-Atomen bedeutet.

[0075] R^a und R^c als Alkyl mit 1 bis 22 C-Atomen kann beispielsweise Methyl, Ethyl, Propyl, n-Butyl, tert.-Butyl, Pentyl, Hexyl, 2-Ethylhexyl, Nonyl, Decyl, Undecyl, Dodecyl, Tridecyl, Octadecyl oder Eicosyl sein, R^b als Alkyl mit 1 bis 18 C-Atomen kann beispielsweise obige Bedeutung ohne Eicosyl haben.

[0076] Beispiele von C₅-C₁₀-Hydroxyalkyl für R^a und R^c sind 5-Hydroxypentyl, 6-Hydroxyethyl oder 7-Hydroxyheptyl.

[0077] Beispiele für R^a und R^c als Alkenyl mit 2 bis 22 C-Atomen sind Vinyl, Propenyl, Allyl, Butenyl, Methallyl, Hexanyl, Decenyl oder Heptadecenyl. Entsprechende Beispiele für R^b als Alkenyl mit 2 bis 12 C-Atomen lassen sich sinngemäß obiger Aufzählung entnehmen.

[0078] Bei den Phenylgruppen, die mit vorzugsweise ein bis drei Gruppen aus der Reihe -OH, C₁-C₄-Alkyl, C₁-C₄-Alkoxy oder Halogen substituiert sind, wie für R^a und R^c erwähnt, kann es sich um 4-Hydroxyphenyl-, um 4-Hydroxy-3,5-di-C₁-C₄-alkylphenyl, wobei C₁-C₄-Alkyl beispielsweise Methyl oder t-Butyl ist, um Methylphenyl, Dimethylphenyl, Ethylphenyl, n-Butylphenyl, tert.-Butylphenyl, Methyl-tert.-butylphenyl, di-tert.-Butylphenyl, um Methoxy oder Ethoxyphenyl oder um Monochlorphenyl handeln.

[0079] Bedeutet R^b C₁-C₄-Alkyl substituiertes Phenyl, so sind damit z. B. Methylphenyl, Ethylphenyl oder tert.-Butylphenyl umfasst.

[0080] Die Bedeutung von Phenyl-C₁-C₄-alkyl für R^a, R^b und R^c ist beispielsweise Benzyl oder Methylbenzyl.

[0081] R^a und R^c können auch Cycloalkyl mit 5 bis 12 Ring-C-Atomen oder mit 1 bis 3 C₁-C₄-Alkylgruppen substituiertes Cycloalkyl mit 5 bis 12 Ring-C-Atomen bedeuten. Beispiele dafür sind Cyclopentyl, Cycloheptyl, Cyclobutyl, Clononyl, Cyclododecyl usw. sowie Methylcyclohexyl, Dimethylcyclohexyl, Trimethylcyclohexyl, tert.-Butylcyclohexyl.

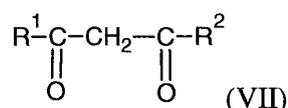
[0082] Beispiele für 1,3-Diketone sind:

Dehydracetsäure, Dehydropropionylacetsäure, Dehydrobenzoylacetsäure, Cyclohexan-1,3-dion, Dimedon, 2, 2'-Methylenbiscyclohexan-1,3-dion, 2-Benzylcyclohexan-1,3-dion, Acetyltetralon, Palmitoyltetralon, Stearoyl-

tetralon, Benzoyltetralon, 2-Acetylcyclohexanon, 2-Benzoylcyclohexanon, 2-Acetyl-cyclohexan-1,3-dion, Benzoyl-p-chlorobenzoylmethan, Bis-(4-methylbenzoyl)methan, Bis-(2-hydroxybenzoyl)methan, Benzoylacetone, Trbenzoylmethan, Diacetylbenzoylmethan, Stearoylbenzoylmethan, Palmitoylbenzoylmethan, Lauroylbenzoylmethan, Dibenzoylmethan, 4-Methoxybenzoylbenzoylmethan, Bis-(4-methoxybenzoyl)methan, Bis-(4-chlorobenzoyl)methan, Bis-(3,4-methylenedioxybenzoyl)methan, Benzoylacetyloctylmethan, Benzoylacetylphenylmethan, Stearoyl-4-methoxy-benzoylmethan, Bis-(4-t-butylbenzoyl)methan, Butanoylacetone, Heptanoylacetone, Distearoylmethan, Acetylacetone, Stearoylacetone, Palmitoylacetone, Lauroylacetone, Benzoylformylmethan, Benzoylphenylacetylmethan, Bis-(cyclohexanoyl)methan oder Di-pivaloylmethan.

[0083] Als Costabilisatoren verwendbare 1,3-Diketoverbindungen sind auch jene, die in der DE-B 2600516 und der EP-A 35268 beschrieben sind, z. B. solche der im Patentanspruch der DE-B 2600516 angegebenen Formel. Andere 1,3-Diketoverbindungen sind Benzoylstearyl-methan, 2-Benzoylacetessigsäurealkyl (z. B. ethyl)-ester und Triacylmethan.

[0084] Weitere anwendbare 1,3-Diketoverbindungen haben die Formel (VII)



wobei in Formel (VII) R_1 C_1 - C_{10} -Alkyl, C_5 - C_{10} -Hydroxyalkyl, Phenyl, Hydroxyphenyl, C_7 - C_{10} -Phenylalkyl oder am Phenylring durch eine OH-Gruppe substituiertes C_7 - C_{10} -Phenylalkyl ist und R_2 C_5 - C_{10} -Hydroxyalkyl, Hydroxyphenyl oder am Phenylring durch eine OH-Gruppe substituiertes C_7 - C_{10} -Phenylalkyl darstellt, mit der Bedingung, dass R_2 verschieden von Hydroxyphenyl ist, wenn R_1 Phenyl oder Hydroxyphenyl bedeutet.

[0085] R_1 bedeutet als C_1 - C_{10} -Alkyl zum Beispiel Methyl, Ethyl, n-Propyl, Isopropyl, n-Butyl, tert.-Butyl, n-Pentyl, n-Hexyl, n-Heptyl, n-Octyl oder n-Decyl. C_1 - C_4 -Alkyl, insbesondere Methyl und tert.-Butyl, ist bevorzugt.

[0086] Beispiele für R_1 und R_2 als C_6 - C_{10} -Hydroxyalkyl sind 5-Hydroxypentyl, 1,1-Dimethyl-3-hydroxypropyl, 6-Hydroxyhexyl, 8-Hydroxyoctyl und 10-Hydroxydecyl. 5-Hydroxypentyl, 6-Hydroxyhexyl und 7-Hydroxyheptyl sind bevorzugt. Vorzugsweise befindet sich die Hydroxyalkylgruppe nicht in α -Stellung. R_2 bedeutet insbesondere eine Gruppe der Formel $-(\text{CH}_2)_n\text{-OH}$, worin n eine ganze Zahl von 5 bis 7 darstellt. Von besonderem Interesse ist R_2 als 5-Hydroxypentyl.

[0087] Bedeuten R_1 und R_2 Hydroxyphenyl, so kann sich die OH-Gruppe in ortho-, meta- oder para-Stellung befinden. o-Hydroxyphenyl ist bevorzugt.

[0088] Beispiele für R_1 als C_7 - C_{10} -Phenylalkyl sind Benzyl und 2-Phenylethyl.

[0089] R_1 und R_2 bedeuten als C_7 - C_{10} -Phenylalkyl, welches am Phenylring durch eine OH-Gruppe substituiert ist, z. B. (2-Hydroxyphenyl)methyl, (3-Hydroxyphenyl)methyl, (4-Hydroxyphenyl)methyl, 2-(2-Hydroxyphenyl)ethyl und 2-(4-Hydroxyphenyl)ethyl.

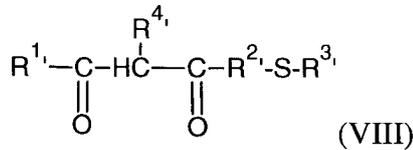
[0090] Innerhalb dieser Stabilisatorgruppe sind Verbindungen bevorzugt mit der obigen Formel IIb worin R_1 C_1 - C_{10} -Alkyl, C_5 - C_{10} -Hydroxyalkyl, Phenyl, Hydroxyphenyl, C_7 - C_{10} -Phenylalkyl oder am Phenylring durch eine OH-Gruppe substituiertes C_7 - C_{10} -Phenylalkyl ist und R_2 C_5 - C_{10} -Hydroxyalkyl, Hydroxyphenyl oder am Phenylring durch eine OH-Gruppe substituiertes C_7 - C_{10} -Phenylalkyl darstellt, mit der Bedingung, dass R_2 verschieden von Hydroxyphenyl ist, wenn R_1 Phenyl oder Hydroxyphenyl bedeutet.

[0091] Besonders bevorzugt sind Verbindungen obiger Formel, worin R_1 C_1 - C_{10} -Alkyl, C_5 - C_{10} -Hydroxyalkyl oder Phenyl bedeutet und R_2 C_5 - C_{10} -Hydroxyalkyl oder Hydroxyphenyl ist, oder ganz besonders bevorzugt, worin R_1 C_1 - C_4 -Alkyl oder Phenyl bedeutet und R_2 C_5 - C_7 -Hydroxyalkyl oder Hydroxyphenyl ist, ferner worin R_2 eine Gruppe $-(\text{CH}_2)_n\text{-OH}$ bedeutet, wobei n eine ganze Zahl von 5 bis 7 darstellt.

[0092] Weitere Beispiele besonders bevorzugter Verbindungen obiger Formel IIb sind solche, worin R_1 Methyl, Butyl oder Phenyl ist und R_2 5-Hydroxypentyl, 6-Hydroxyhexyl, 7-Hydroxyheptyl oder ortho-Hydroxyphenyl darstellt.

[0093] Namentlich zu erwähnen sind die bevorzugten Verbindungen der Formel IIb Stearoylbenzoylmetan, Dibenzoylmethan, 1-Phenyl-8-hydroxyoctan-1,3-dion, 1-t-Butyl-8-hydroxyoctan-1,3-dion, 1-Methyl-8-hydroxyoctan-1,3-dion oder 1-(o-Hydroxyphenyl)butan-1,3-dion.

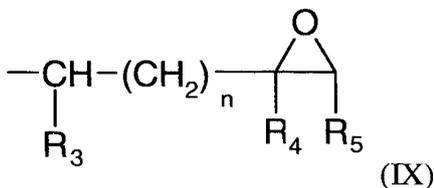
[0094] Weitere geeignete Verbindungen haben die Formel (VIII)



wobei in Formel (VIII) R_1' und R_3' unabhängig voneinander C_1 - C_{12} -Alkyl, Phenyl, durch ein bis drei C_1 - C_{12} -Alkylgruppen substituiertes Phenyl, C_7 - C_{10} -Phenylalkyl oder durch ein bis drei C_1 - C_{12} -Alkylgruppen substituiertes C_7 - C_{10} -Phenylalkyl und R_1' zusätzlich $-\text{R}_2'-\text{S}-\text{R}_3'$ bedeutet, R_2' C_1 - C_{10} -Alkylen darstellt und R_4' Wasserstoff, C_2 - C_5 -Alkoxy-carbonyl oder C_2 - C_5 -Alkanoyl ist. Weitere Ausführungen dazu, Beispiele und Bevorzugungen sind der EP 307 358 zu entnehmen.

Glycidylverbindungen

[0095] Sie enthalten die Glycidylgruppe der Formel (IX):



wobei diese direkt an Kohlenstoff, Sauerstoff-, Stickstoff- oder Schwefelatome gebunden ist, und wobei in Formel (IX) entweder R_3 und R_5 beide Wasserstoff sind, R_4 Wasserstoff oder Methyl und $n = 0$ ist, oder worin R_3 und R_5 zusammen $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ oder $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ bedeuten, R_4 dann Wasserstoff und $n = 0$ oder 1 ist.

I) Glycidyl- und β -Methylglycidylester erhältlich durch Umsetzung einer Verbindung mit mindestens einer Carboxylgruppe im Molekül und Epichlorhydrin bzw. Glycerindichlorhydrin bzw. β -Methyl-epichlorhydrin. Die Umsetzung erfolgt zweckmäßig in Gegenwart von Basen.

[0096] Als Verbindungen mit mindestens einer Carboxylgruppe im Molekül können aliphatische Carbonsäuren verwandt werden. Beispiele für diese Carbonsäuren sind Glutarsäure, Adipinsäure, Pimelinsäure, Korksäure, Azelainsäure, Sebazinsäure oder dimerisierte bzw. trimerisierte Linolsäure, Acryl- und Methacrylsäure, Kapron-, Kapryl-, Laurin-, Myristin-, Palmitin-, Stearin- und Pelargonsäure, sowie die bei den organischen Zinkverbindungen erwähnten Säuren.

[0097] Es können aber auch cycloaliphatische Carbonsäuren eingesetzt werden, wie beispielsweise Cyclohexancarbonsäure, Tetrahydrophthalsäure, 4-Methyltetrahydrophthalsäure, Hexahydrophthalsäure oder 4-Methylhexahydrophthalsäure.

[0098] Weiterhin können aromatische Carbonsäuren Verwendung finden, wie beispielsweise Benzoesäure, Phthalsäure, Isophthalsäure, Trimellithsäure oder Pyromellithsäure.

[0099] Ebenfalls können auch carboxylterminierte Addukte, z. B. von Trimellithsäure und Polyolen, wie beispielsweise Glycerin oder 2,2-Bis-(4-hydroxycyclohexyl)-propan verwandt werden. Weitere im Rahmen dieser Erfindung verwendbare Epoxidverbindungen finden sich in EP 0 506 617.

II) Glycidyl- oder (β -Methylglycidyl)-ether erhältlich durch Umsetzung einer Verbindung mit mindestens einer freien alkoholischen Hydroxygruppe und/oder phenolischen Hydroxygruppe und einem geeignet substituierten Epichlorhydrin unter alkalischen Bedingungen, oder in Anwesenheit eines sauren Katalysators und anschließender Alkalibehandlung.

[0100] Ether dieses Typs leiten sich beispielsweise ab von acyclischen Alkoholen, wie Ethylenglykol, Diethylenglykol und höheren Poly-(oxyethylen)-glykolen, Propan-1,2-diol, oder Poly-(oxypropylen)-glykolen, Propan-1,3-diol, Butan-1,4-diol, Poly-(oxytetramethylen)-glykolen, Pentan-1,5-diol, Hexan-1,6-diol, Hexan-2,4,6-triol,

Glyzerin, 1,1,1-Trimethylolpropan, Bistrimethylolpropan, Pentaerythrit, Sorbit, sowie von Polyepichlorhydrinen, Butanol, Amylalkohol, Pentanol, sowie von monofunktionellen Alkoholen wie Isooktanol, 2-Ethylhexanol, Isodekanol sowie C₇-C₉-Alkanol- und C₉-C₁₁-Alkanolgemischen.

[0101] Sie leiten sich aber auch beispielsweise ab von cycloaliphatischen Alkoholen wie 1,3- oder 1,4-Dihydroxycyclohexan, Bis-(4-hydroxycyclohexyl)-methan, 2,2-Bis-(4-hydroxycyclohexyl)-propan oder 1,1-Bis-(hydroxymethyl)-cyclohex-3-en oder sie besitzen aromatische Kerne wie N,N-Bis-(2-hydroxyethyl)-anilin oder p,p'-Bis-(2-hydroxyethylamino)-diphenylmethan.

[0102] Die Epoxidverbindungen können sich auch von einkernigen Phenolen ableiten, wie beispielsweise von Phenol, Resorzin oder Hydrochinon; oder sie basieren auf mehrkernigen Phenolen wie beispielsweise auf Bis-(4-hydroxyphenyl)-methan, 2,2-Bis-(4-hydroxyphenyl)-propan, 2,2-Bis-(3,5-dibrom-4-hydroxyphenyl)-propan, 4,4'-Dihydroxydiphenylsulfon oder auf unter sauren Bedingungen erhaltene Kondensationsprodukte von Phenolen mit Formaldehyd wie Phenol-Novolake.

[0103] Weitere mögliche endständige Epoxide sind beispielsweise: Glyzidyl-1-naphthylether, Glyzidyl-2-phenylphenylether, N-(2,3-epoxypropyl)-phthalimid und 2,3-Epoxypropyl-4-methoxyphenylether.

III) (N-Glyzidyl)-Verbindungen erhältlich durch Dehydrochlorierung der Reaktionsprodukte von Epichlorhydrin mit Aminen, die mindestens ein Aminowasserstoffatom enthalten. Bei diesen Aminen handelt es sich zum Beispiel um Anilin, N-Methylanilin, Toluidin, n-Butylamin, Bis-(4-aminophenyl)-methan, m-Xylylendiamin oder Bis-(4-methylaminophenyl)-methan, aber auch N,N,O-Triglyzidyl-m-aminophenol oder N,N,O-Triglyzidyl-p-aminophenol.

[0104] Zu den (N-Glyzidyl)-Verbindungen zählen aber auch N,N'-Di-, N,N',N''-Tri- und N,N',N'',N'''-Tetraglyzidyl-derivate von Cycloalkylenharnstoffen, wie Ethylenharnstoff oder 1,3-Propylenharnstoff, und N,N'-Diglyzidyl-derivate von Hydantoinen, wie von 5,5-Dimethylhydantoin oder Glykoluril und Triglyzidylisocyanurat.

IV) S-Glyzidyl-Verbindungen, wie beispielsweise Di-S-Glyzidyl-derivate, die sich von Dithiolen, wie beispielsweise Ethan-1,2-dithiol oder Bis-(4-merkaptomethylphenyl)-ether ableiten.

V) Epoxidverbindungen mit einem Rest der obigen Formel, worin R₁ und R₃ zusammen -CH₂-CH₂- bedeuten und n 0 ist, sind Bis-(2,3-epoxycyclopentyl)-ether, 2,3-Epoxy-cyclopentyl-Glyzidylether oder 1,2-Bis-(2,3-epoxycyclopentyl-oxo)-ethan. Ein Epoxidharz mit einem Rest der obigen Formel, worin R₁ und R₃ zusammen -CH₂-CH₂- sind und n 1 bedeutet, ist beispielsweise 3,4-Epoxy-6-methyl-cyclohexancarbonsäure-(3',4'-epoxy-6'-methyl-cyclohexyl)-methylester.

[0105] Geeignete endständige Epoxide sind beispielsweise:

- a) flüssige Bisphenol-A-diglyzidylether wie Araldit[®]GY 240, Araldit[®]GY 250, Araldit[®]GY 260, Araldit[®]GY 266, Araldit[®]GY 2600, Araldit[®]MY 790 und Epicote[®] 828 (BADGE);
- b) feste Bisphenol-A-diglyzidylether wie Araldit[®]GT 6071, Araldit[®]GT 7071, Araldit[®]GT 7072, Araldit[®]GT 6063, Araldit[®]GT 7203, Araldit[®]GT 6064, Araldit[®]GT 7304, Araldit[®]GT 7004, Araldit[®]GT 6084, Araldit[®]GT 1999, Araldit[®]GT 7077, Araldit[®]GT 6097, Araldit[®]GT 7097, Araldit[®]GT 7008, Araldit[®]GT 6099, Araldit[®]GT 6608, Araldit[®]GT 6609, Araldit[®]GT 6610 und Epikote[®] 1002;
- c) flüssige Bisphenol-F-diglyzidylether wie Araldit[®]GY 281, Araldit[®]PY 302, Araldit[®]PY 306 (BFDGE);
- d) feste Polyglyzidylether von Tetraphenylethan wie CG Epoxy Resin[®] 0163;
- e) feste und flüssige Polyglyzidylether von Phenolformaldehyd Novolak wie EPN 1138, EPN 1139, GY 1180, PY 307 (NODGE);
- f) feste und flüssige Polyglyzidylether von o-Cresolformaldehyd Novolak wie ECN 1235, ECN 1273, ECN 1280, ECN 1299 (NODGE);
- g) flüssige Glyzidylether von Alkoholen wie Shell Glyzidylether[®] 162, Araldit[®]DY 0390, Araldit[®]DY 0391;
- h) flüssige und feste Glyzidylester von Carbonsäuren wie Shell Cardura[®]E Terephthalsäureester, Trimellitinsäureester sowie deren Mischungen Araldit[®]PY 284 und Araldit[®]P811;
- i) feste heterocyclische Epoxidharze (Triglyzidylisocyanurat) wie Araldit[®]PT 810;
- j) flüssige cycloaliphatische Epoxidharze wie Araldit[®]CY 179;
- k) flüssige N,N,O-Triglyzidylether von p-Aminophenol wie Araldit[®]MY 0510;
- l) Tetraglyzidyl-4-4'-methylenbenzamin oder N,N,N',N'-Tetraglyzidyl-diaminophenylmethan wie Araldit[®]MY 720, Araldit[®]MY 721.

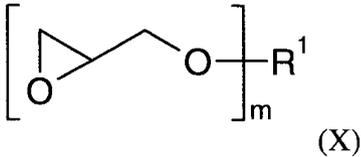
[0106] Vorzugsweise finden Epoxidverbindungen mit zwei funktionellen Gruppen Verwendung. Es können aber auch prinzipiell Epoxidverbindungen mit einer, drei oder mehr funktionellen Gruppen eingesetzt werden.

[0107] Vorwiegend werden Epoxidverbindungen, vor allem Diglyzidylverbindungen, mit aromatischen Gruppen eingesetzt.

[0108] Gegebenenfalls kann auch ein Gemisch verschiedener Epoxidverbindungen eingesetzt werden.

[0109] Besonders bevorzugt sind als endständige Epoxidverbindungen Diglyzidylether auf der Basis von Bisphenolen, wie beispielsweise von 2,2-Bis-(4-hydroxyphenyl)-propan (Bisphenol-A), Bis-(4-hydroxyphenyl)-methan oder Mischungen von Bis-(ortho/parahydroxyphenyl)-methan (Bisphenol-F).

[0110] Ganz besonders bevorzugt sind Bisglyzidylalkoholether der nachstehenden Formel (X)



wobei in Formel (X) $m = 2, 3, 4, 5$ oder 6 ist.

[0111] Die endständigen Epoxidverbindungen können in einer Menge von vorzugsweise mindestens $0,1$ Teil, beispielsweise $0,1$ bis 50 , zweckmäßig 1 bis 30 und insbesondere 1 bis 25 Gew.-Teilen, bezogen auf 100 Gew.-Teile PVC, eingesetzt werden.

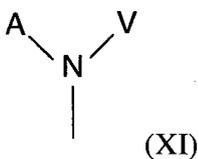
Epoxidierte Fettsäureester (und andere Epoxidverbindungen)

[0112] Die erfindungsgemäße Stabilisatorkombination kann zusätzlich vorzugsweise mindestens einen epoxidierten Fettsäureester enthalten. Es kommen dafür vor allem Ester von Fettsäuren aus natürlichen Quellen (Fettsäureglyceride), wie Sojaöl oder Rapsöl, in Frage. Es können aber auch synthetische Produkte wie epoxidiertes Butyloleat zum Einsatz kommen. Ebenso verwendet werden können epoxidiertes Polybutadien und Polyisopren, gegebenenfalls auch in partiell hydroxylierter Form, oder Glyzidylacrylat und Glyzidylmethacrylat als Homo- bzw. Copolymer. Diese Epoxyverbindungen können auch auf eine Alumosalz-Verbindung aufgebracht sein; siehe hierzu auch DE-A 4031818.

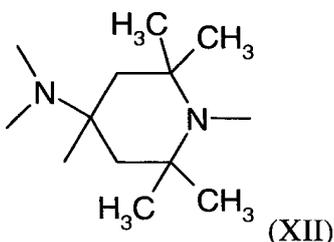
[0113] Flüssige oder hochviskose Glyzidyl- oder Epoxidverbindungen können auch auf kieselensäure- oder silikathaltigen Trägern aufgezogen und in einer festen, nicht verklebenden Form eingesetzt werden.

Sterisch gehinderte Amine (HALS)

[0114] Bei den sterisch gehinderten Aminen handelt es sich allgemein um Verbindungen enthaltend die Gruppe der Formel (XI)



wobei in Formel (XI) A und V unabhängig voneinander C_{1-8} -Alkyl-, C_{3-8} Alkenyl-, C_{5-8} -Cycloalkyl-, oder C_{7-9} -Phenylalkyl- sind, oder zusammen gegebenenfalls durch O, NH oder CH_3-N unterbrochenes C_{2-5} -Alkylen bilden, oder um ein cyclisches sterisch gehindertes Amin, insbesondere eine Verbindung aus der Reihe der Alkyl- bzw. Polyalkylpiperidine, vor allem der Tetramethylpiperidine enthaltend die Gruppe der Formel (XII)



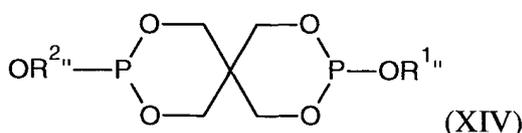
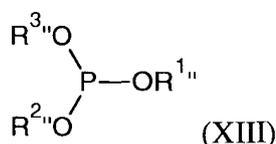
[0115] Bevorzugt sind als weitere Komponentengruppen Polyole und Disaccharidalkohole, β -Diketone, Thiophosphite und Thiophosphate sowie Merkapto-carbonsäureester.

Polyole (und Zuckeralkohole)

[0116] Als Verbindungen dieses Typs kommen beispielsweise in Betracht: Pentaerythrit, Dipentaerythrit, Tri-pentaerythrit, Trimethylolethan, Bistrimethylopropan, Inosit, Polyvinylalkohol, Bistrimethylolethan, Trimethylolpropan, Sorbit, Maltit, Isomaltit, Lycasin, Mannit, Laktose, Leucrose, Palatinit, Tetra-methylcyclohexanol, Tetramethylolcyclopentanol, Tetramethylolpyranol, Glycerin, Di-glycerin, Polyglyzerin, Thiodiglycerin oder 1-O- α -D-Glyzopyranosyl-D-mannit-dihydrat. Bevorzugt sind Disaccharidalkohole. Verwendung finden auch Polyolsirupe wie Sorbit-, Mannit- und Maltitsirup. Die Polyole können in einer Menge von beispielsweise 0,01 bis 20, zweckmäßig von 0,1 bis 20 und insbesondere von 0,1 bis 10 Gew.-Teilen, bezogen auf 100 Gew.-Teile PVC, angewandt werden.

Phosphite

[0117] Die erfindungsgemäßen Zusammensetzungen können auch weitere, organische Phosphite enthalten. Solche Phosphite können etwa in einer Menge von 0,01 bis 3, insbesondere 0,01 bis 1,5, bevorzugt 0,1 bis 0,6 Gew.-Teilen, enthalten sein. Beispiele für derartige Phosphite sind etwa solche der Formeln (XIII) und (XIV)



wobei in den Formeln (XIII) und (XIV) R_1 , R_2 und R_3 gleich oder verschieden sind und C_6 - C_{18} -Alkyl, C_6 - C_{18} -Alkenyl, einen substituierten oder unsubstituierten Phenylrest oder C_5 - C_7 -Cycloalkyl bedeuten.

[0118] Bedeuten R_1 , R_2 und R_3 C_6 - C_{18} -Alkyl, so handelt es sich dabei z. B. um n-Hexyl, n-Octyl, n-Nonyl, Decyl, Dodecyl, Tetradecyl, Hexydecyl oder Octadecyl. Bevorzugt sind Alkylgruppen mit 8 bis 18 C-Atomen.

[0119] Als substituiertes Phenyl bedeuten R_1 , R_2 und R_3 beispielsweise Tolylyl, Ethylphenyl, Xylyl, Cumyl, Cymyl, Kresyl, 4-Methoxyphenyl, 2,4-Dimethoxyphenyl, Ethoxyphenyl, Butoxyphenyl, p-n-Octylphenyl, p-n-Nonylphenyl oder p-n-Dodecylphenyl.

[0120] Besonders geeignete Phosphite sind Trioctyl-, Tridecyl-, Tridodecyl-, Tritetradecyl-, Tristearyl-, Trio-leyl-, Triphenyl-, Trikresyl-, Tris-p-nonylphenyl- oder Tricyclohexylphosphit, und besonders bevorzugt sind die Aryl-Dialkyl- sowie die Alkyl-Diaryl-Phosphite, wie z. B. Phenyldidecyl-, (2,4-Di-tert.-butylphenyl)-di-dodecylphosphit, (2,6-Di-tert.-butylphenyl)-di-dodecylphosphit und die Dialkyl- und Diaryl-pentaerythrit-diphosphite, wie Distearylpentaerythrit-diphosphit.

[0121] Bevorzugte organische Phosphite sind Distearyl-pentaerythrit-diphosphit, Trisnonylphenylphosphit und Phenyl-didecyl-phosphit.

[0122] Ferner können in den erfindungsgemäßen Zusammensetzungen weitere bekannte Costabilisatoren enthalten sein. Als derartige Costabilisatoren seien Aminocrotonsäureester, 2,4-Dihydroxybenzophenon, 2,4-Dihydroxy-4'-tert.-butylbenzophenon und Pyrrolderivate genannt. Beispielsweise können die Mengen solcher Costabilisatoren 0,01 bis 1,5 und bevorzugt 0,1 bis 1 Gew.-Teile, bezogen auf die Zusammensetzung, betragen.

[0123] Als Aminocrotonsäureester kommen insbesondere die Ester mit einwertigen geradkettigen C_8 - C_{20} -, insbesondere C_{12} - C_{18} -Alkoholen und/oder mit 1,3- bzw. 1,4-Butandiol und/oder 1,2-Dipropylenglykol und/oder Thiodiethylenglykol in Betracht.

[0124] Als Pyrrol-Costabilisatoren sind jene besonders zu erwähnen, die in der EP-A 22 087 und der GB-A 2 078 761 beschrieben sind. Als Beispiel sei 2-Methyl-3-cyclohexyloxy-carbonyl-4-phenyl-1H-pyrrol genannt.

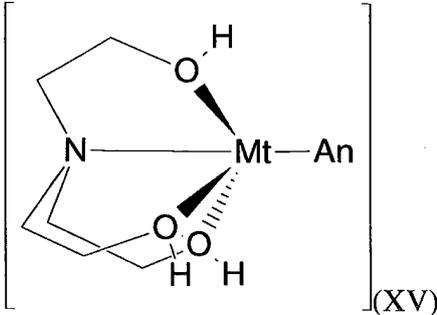
[0125] Ferner können die erfindungsgemäßen Zusammensetzungen noch weitere fakultative Bestandteile enthalten, z. B. organische Antimonverbindungen, wie Antimon-tris[isooctylthioglykolat].

[0126] Zusätzlich können noch Perchloratokomplexe und/oder Perchloratsalz-Formulierungen eingesetzt werden.

Perchlorat-Booster

Catena- μ -2,2',2''-nitrilotrisethanol-perchlorato(triflato)-Natrium oder -Lithium

[0127] Diese vier Innerkomplexe sind Koordinationspolymere mit folgender Monomereinheit der Formel (XV)



wobei

Mt = Li oder Na

An = OCIO_3 oder $\text{OS}(\text{O}_2)\text{CF}_3$

[0128] Bevorzugt ist An = OCIO_3 , wobei Mt = Na (TEAP) besonders bevorzugt ist. Ihre Verwendung als Stabilisatoren ist beschrieben in WO 2006/136191. Ganz besonders bevorzugt ist TEAP 50 Dieses Produkt ist in DE 10 2007 050 428 beschrieben.

Natrium (Lithium)-perchlorat(triflat) in gelöster oder geträgerter Form

[0129] Diese Lithium- oder Natriumsalze können als Lösungen zum Einsatz kommen, wobei folgende Lösungsmittel bevorzugt sind: Wasser, Glycole, Glycolether, (Poly)Glycerine und Polyglycolether.

[0130] Besonders bevorzugt sind jedoch geträgerte Formulierungen der Salze, wobei das Salz in gelöster Form (meist wässrig) auf einem festen Träger in homogener Verteilung ab(ad)sorbiert wird. Als Trägersubstanzen sind zu nennen:

Siliciumdioxid (Kieselgur), Calciumsilikat, Calciumcarbonat, Calciumoxid, Calciumhydroxid, Na-Zeolith A, Hydrotalcit und calcinierter Dolomit, wobei letzterer bevorzugt ist.

[0131] Diese Natrium- oder Lithiumverbindungen zeigen in PVC einen Booster-Effekt. Sie werden vorzugsweise im Substrat zweckmäßig von 0,001 bis 5 phr, bevorzugt von 0,01 bis 3 phr und ganz besonders bevorzugt von 0,01 bis 2 phr eingesetzt.

[0132] Ferner können die erfindungsgemäßen Zusammensetzungen übliche Weichmacher Antioxidantien, Lichtstabilisatoren und UV-Adsorber enthalten.

Weichmacher

[0133] Phthalate(Phthalsäureester), Beispiele für solche Weichmacher sind Dimethyl-, Diethyl, Dibutyl-, Dihexyl-, Di-2-ethylhexyl-, Di-n-octyl, Di-iso-octyl-, Di-iso-nonyl-, Di-iso-decyl-, Di-iso-tridecyl-, Dicyclohexyl-, Dimethylcyclohexyl-, Dimethylglycol, Dibutylglycol, Benzylbutyl- und Diphenyl-phthalat sowie Mischungen von Phthalaten, wie C_7 - C_9 - und C_9 - C_{11} -Alkylphthalate aus überwiegend linearen Alkoholen, C_6 - C_{10} -n-Alkylphthalate und C_9 - C_{10} -n-Alkylphthalate. Bevorzugt sind davon Dibutyl-, Dihexyl-, Di-2-ethylhexyl-, Di-n-octyl-, Di-iso-octyl, Di-iso-nonyl-, Di-iso-decyl-, Di-iso-tridecyl- und Benzylbutyl-phthalat sowie die genannten Mischungen von Alkylphthalaten. Besonders bevorzugt ist Di-2-ethylhexylphthalat (DOP).

[0134] Ester aliphatischer Dicarbonsäuren, insbesondere Ester von Adipin-, Azelain- und Sebazinsäure. Beispiele für solche Weichmacher sind Di-2-ethylhexyladipat, Di-iso-octyladipat (Gemisch), Di-iso-nonyladipat (Gemisch), Di-iso-decyladipat (Gemisch), Benzylbutyladipat, Benzyl-octyladipat. Di-2-ethylhexylazelat, Di-2-ethylhexylsebacat und Di-iso-decylsebacat (Gemisch). Bevorzugt sind Di-2-ethylhexyladipat und Di-iso-octyladipat.

[0135] Trimellithsäureester, beispielsweise Tri-2-ethylhexyltrimellithat, Tri-iso-decyltrimellithat (Gemisch), Tri-iso-tridecyltrimellithat, Tri-iso-octyltrimellithat (Gemisch) sowie Tri-C₆-C₈-alkyl-, Tri-C₆-C₁₀-alkyl-, Tri-C₇-C₉-alkyl- und Tri-C₉-C₁₁-alkyl-trimellithate. Die letztgenannten Trimellithate entstehen durch Veresterung der Trimellithsäure mit den entsprechenden Alkanolgemischen. Bevorzugte Trimellithate sind tri-2-ethylhexyltrimellithat und die genannten Trimellithate aus Alkanolgemischen.

[0136] Polymerweichmacher, eine Definition dieser Weichmacher und Beispiele für solche sind im "Plastics Additives Handbook", Herausgeber H. Gächter und H. Müller, Hanser Publishers, 1985, Seite 284, Kapitel 5.7.10 sowie in "PVC Technology", Herausgeber W.V., Titow, 4th. Ed., Elsevier Publ. 1984, Seite 165 bis 170, angegeben. Die gebräuchlichsten Ausgangsmaterialien für die Herstellung der Polyesterweichmacher sind: Dicarbonsäuren, wie Adipin-, Phthal-, Azelain- und Sebacinsäure; Diole wie 1,2-Propandiol, 1,3-Butandiol, 1,4-Butandiol, 1,6-Hexandiol, Neopentylglycol und Diethylenglykol; Monocarbonsäuren wie Essig-, Capron-, Capryl-, Laurin-, Myristin-, Palmitin-, Stearin-, Pelargon- und Benzoesäure; monofunktionelle Alkohole, wie Isooctanol, 2-Ethylhexanol, Isodecanol sowie C₇-C₉-Alkanol- und C₉-C₁₁-Alkanolgemische. Besonders vorteilhaft sind Polyesterweichmacher aus den genannten Dicarbonsäuren und monofunktionellen Alkoholen.

[0137] Phosphorsäureester, eine Definition dieser Ester ist im vorstehend genannten "Plastics Additives Handbook" auf Seite 271, Kapitel 5.7.2., zu finden. Beispiele für solche Phosphorsäureester sind Tributylphosphat; Tri-2-ethylbutylphosphat, Tri-2-ethylhexylphosphat, Trichlorethylphosphat, 2-Ethylhexyl-di-phenylphosphat, Kresyldiphenylphosphat, Triphenylphosphat, Trikresylphosphat und Trixylenylphosphat. Bevorzugt ist Tri-2-ethylhexyl-phosphat.

Chlorierte Kohlenwasserstoffe (Paraffine),
Kohlenwasserstoffe,

Monoester, z. B. Butyloleat, Phenoxyethyloleat, Tetrahydrofurfuryloleat und Alkylsulfonsäureester.
Glycolester, z. B. Diglykolbenzoat.

[0138] Definitionen und Beispiele für Weichmacher der Gruppen F) bis I) sind den folgenden Handbüchern zu entnehmen:

"Plastics Additives Handbook", Herausgeber H. Gächter und H. Müller, Hanser Publishers, 1985, Seite 284, Kapitel 5.7.11 (Gruppe F)), und Kapitel 5.7.13 (Gruppe G)). "PVC Technology", Herausgeber W.V. Titow, 4th. Ed., Elsevier Publishers, 1984, Seite 171 bis 173, Kapitel 6.10.2 (Gruppe F)), Seite 174, Kapitel 6.10.5 (Gruppe G)), Seite 173, Kapitel 6.10.3 (Gruppe H)) und Seite 173 bis 174, Kapitel 6.10.4 (Gruppe I)).

[0139] Besonders bevorzugt sind Weichmacher aus den Gruppen A) bis E), insbesondere A) bis C), vor allem die in diesen Gruppen als bevorzugt herausgestellten Weichmacher. Besonders günstig ist Di-2-ethylhexylphthalat (DOP).

[0140] Die Weichmacher können in einer Menge von beispielsweise 15 bis 100, zweckmäßig 15 bis 70 und insbesondere 20 bis 50 Gew.-Teilen, bezogen auf 100 Gew.-Teile chlorhaltiges Polymerisat, angewendet werden.

Antioxidantien

[0141] Alkylierte Monophenole, z. B. 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-i-butylphenol, 2,6-Di-cyclopentyl-4-methylphenol, 2-(α -Methylcyclohexyl)-4,6-dimethylphenol, 2,6-Di-octadecyl-4-methylphenol, 2,4,6-Tri-cyclohexylphenol, 2,6-Di-tert.-butyl-4-methoxymethylphenol, 2,6-Di-nonyl-4-methylphenol.

[0142] Alkylierte Hydrochinone, z. B. 2,6-Di-tert.-butyl-4-methoxyphenol, 2,5-Di-tert.-butyl-hydrochinon, 2,5-Di-tert.-amyl-hydrochinon, 2,6-Diphenyl-4-octadecyloxyphenol.

[0143] Hydroxylierte Thiodiphenylether, z. B. 2,2'-Thio-bis-(6-tert.-butyl-4-methylphenol), 2,2'-Thio-bis-(4-octylphenol), 4,4'-Thio-bis-(6-tert.-butyl-3-methylphenol), 4,4'-Thio-bis-(6-tert.-butyl-2-methylphenol).

[0144] Alkyliden-Bisphenole, z. B. 2,2'-Methylen-bis-(6-tert.-butyl-4-methylphenol), 2,2'-Methylen-bis-(6-tert.-butyl-4-ethylphenol), 2,2'-Methylen-bis-[4-methyl-6-(α -methylcyclohexyl)-phenol], 2,2'-Methylen-bis-(4-methyl-6-cyclohexylphenol), 2,2'-Methylen-bis-(6-nonyl-4-methylphenol), 2,2'-Methylen-bis-(4,6-di-tert.-butylphenol), 2,2'-Ethyliden-bis-(4,6-di-tert.-butylphenol), 2,2'-Ethyliden-bis-(6-tert.-butyl-4-isobutylphenol), 2,2'-Methylen-bis-[6-(α -methylbenzyl)-4-nonylphenol], 2,2'-Methylen-bis-[6-(α,α -dimethylbenzyl)-4-nonylphenol], 4,4'-Methylen-bis-(2,6-di-tert.-butylphenol), 4,4'-Methylen-bis-(6-tert.-butyl-2-methylphenol), 1,1-Bis-(5-tert.-bu-

tyl-4-hydroxy-2-methyl-phenyl)-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-methyl-phenyl)-3-n-dodecylmercaptobutan, Ethylenglycol-bis-[3,3-bis-(3'-tert.-butyl-4'-hydroxyphenyl)-butyrat], Bis-(3-tert.-butyl-4-hydroxy-5-methyl-phenyl)-dicyclopentadien, Bis-[2-(3'-tert.-butyl-2'-hydroxy-5'-methyl-benzyl)-6-tert.-butyl-4-methyl-phenyl]-terephthalat.

[0145] Benzolyerbindungen, z. B. 1,3,5-Tris-(3,5-di-tert.-butyl-4-hydroxybenzyl)-2,4,6-tri-methylbenzol, Bis-(3,5-di-tert.-butyl-4-hydroxybenzyl)-sulfid, 3,5-Di-tert.-butyl-4-hydroxybenzyl-mercaptoessigsäure-isooctylester, Bis-(4-tert.-butyl-3-hydroxy-2,6-dimethylbenzyl)dithiol-terephthalat, 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, 3,5-Di-tert.-butyl-4-hydroxybenzyl-phosphonsäure-dioctadecylester, Ca-Salz des 3,5-Di-tert.-butyl-4-hydroxybenzyl-phosphonsäure-monoethylester, 1,3,5-Tris-(3,5-dicyclohexyl-4-hydroxybenzyl)isocyanurat.

[0146] Acylaminophenole, z. B. 4-Hydroxy-laurinsäureanilid, 4-Hydroxy-stearinsäureanilid, 2,4-Bis-(octylmercapto)-6-(3,5-di-tert.-butyl-4-hydroxyanilino-s-triazin, N-(3,5-di-tert.-butyl-4-hydroxyphenyl)-carbaminsäureoctylester.

[0147] Ester der β -(3,5-Di-tert.-butyl-4-hydroxyphenyl)-propionsäure mit ein- oder mehrwertigen Alkoholen, wie z. B. mit Methanol, Octadecanol, 1,6-Hexandiol, Neopentylglycol, Thiodiethylenglycol, Diethylenglycol, Triethylenglycol, Pentaerythrit, Tris-(hydroxyethyl)-isocyanurat, N,N'-Bis-(hydroxyethyl)-oxalsäurediamid.

[0148] Ester der β -(5-tert.-Butyl-4-hydroxy-3-methylphenyl)-propionsäure mit ein- oder mehrwertigen Alkoholen, wie z. B. mit Methanol, Octadecanol, 1,6-Hexandiol, Neopentylglycol, Thiodiethylenglycol, Diethylenglycol, Triethylenglycol, Pentaerythrit, Tris-(hydroxy)ethyl-isocyanurat, N,N'-Bis-(hydroxyethyl)-oxalsäurediamid.

[0149] Ester der β -(3,5-Dicyclohexyl-4-hydroxyphenyl)-propionsäure mit ein- oder mehrwertigen Alkoholen, wie z. B. mit Methanol, Octadecanol, 1,6-Hexandiol, Neopentylglycol, Thiodiethylenglycol, Diethylenglycol, Triethylenglycol, Pentaerythrit, Tris-(hydroxy)ethylisocyanurat, N,N'-Bis-(hydroxyethyl)-oxalsäurediamid.

[0150] Amide der β -(3,5-Di-tert.-butyl-4-hydroxyphenyl)-propionsäure, wie z. B. N,N'-Bis-(3,5-di-tert.-butyl-4-hydroxyphenylpropionyl)-hexamethyldiamin; N,N'-Bis-(3,5-di-tert.-butyl-4-hydroxyphenylpropionyl)-trimethyldiamin, N,N'-Bis-(3,5-di-tert.-butyl-4-hydroxyphenylpropionyl)-hydrazin.

UV-Absorber und Lichtschutzmittel

[0151] 2-(2'-Hydroxyphenyl)-benzotriazole, wie z. B. das 5'-Methyl-, 3,5'-Di-tert.-butyl-, 5'tert.-Butyl-, 5'-(1,3,3-Terramethylbutyl)-, 5-Chlor-3',5'-di-tert.-butyl-, 5-Chlor-3'-tert.-butyl-5'methyl-, 3'-sec.-Butyl-5'tert.-butyl-, 4'-Octoxy-, 3',5'-Di-tert.-amyl-, 3',5'-Bis-(α,α -dimethylbenzyl)-Derivat.

[0152] 2-Hydroxybenzophenone, wie z. B. das 4-Hydroxy-, 4-Methoxy-, 4-Octoxy-, 4-Decyloxy-, 4-Dodecyloxy-, 4-Benzyloxy-, 4,2',4'-Trihydroxy-, 2'-Hydroxy-4,4'-dimethoxy-Derivat.

[0153] Ester von gegebenenfalls substituierten Benzoesäuren, wie z. B. 4-tert.-Butyl-phenyl-salicylat, Phenylsalicylat, Octylphenyl-salicylat, Dibenzoylresorcin, Bis-(4-tert.-butylbenzoyl)-resorcin, Benzoylresorcin, 3,5-Di-tert.-butyl-4-hydroxybenzoesäure-2,4-di-tert.-butylphenylester, 3,5-Di-tert.-butyl-4-hydroxybenzoesäurehexadecylester.

[0154] Acrylate, wie z. B. α -Cyan- β,β -diphenylacrylsäure-ethylester bzw. isooctylester, α -Carbomethoxy-zimtsäuremethylester, α -Cyano- β -methyl-p-methoxy-zimtsäuremethylester bzw. -butylester, α -Carbomethoxy-p-methoxy-zimtsäure-methylester, N-(β -Carbomethoxy- β -cyanovinyl)-2-methyl-indolin.

[0155] Nickelverbindungen, wie z. B. Nickelkomplexe des 2,2'-Thio-bis-[4-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)-Phenols], wie der 1:1- oder der 1:2-Komplex, gegebenenfalls mit zusätzlichen Liganden, wie n-Butylamin, Triethanolamin oder N-Cyclohexyldiethanolamin, Nickeldibutyldithiocarbamat, Nickelsalze von 4-Hydroxy-3,5-di-tert.-butylbenzylphosphonsäure-monoalkylestern, wie vom Methyl- oder Ethylester, Nickelkomplexe von Ketoximen, wie von 2-Hydroxy-4-methyl-phenyl-und -ecylketoxim, Nickelkomplexe des 1-Phenyl-4-lauroyl-5-hydroxy-pyrazols, gegebenenfalls mit zusätzlichen Liganden.

[0156] Oxalsäurediamide, wie z. B. 4,4'-Di-octyloxy-oxanilid, 2,2'-Di-octyloxy-5,5'-di-tert.-butyl-oxanilid, 2,2'-Di-dodecyloxy-5,5'-di-tert.-butyl-oxanilid, 2-Ethoxy-2'-ethyl-oxanilid, N,N'-Bis-(3-dimethylaminopropyl)-oxala-

mid, 2-Ethoxy-5-tert.-butyl-2'-ethyloxanilid und dessen Gemischs mit 2-Ethoxy-2'-ethyl-5,4'-di-tert.-butyl-oxanilid, Gemische von o- und p-Methoxy- sowie von o- und p-Ethoxy-di-substituierten Oxaniliden.

[0157] 2-(2-Hydroxyphenyl)-1,3,5-triazin, wie z. B. 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-Dihydroxyphenol)-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-dodecycloxyphenyl)-4,6-bis(2,4-dimethylphenyl)-1,3,5-triazin.

[0158] Je nach Verwendungszweck können in die erfindungsgemäßen Zusammensetzungen außerdem noch weitere übliche Zusätze eingearbeitet werden, wie z. B.

Füllstoffe und Verstärkungsmittel, wie z. B. Calciumcarbonat, Silikate, Glasfasern, Talk, Kaolin, Glimmer, Bariumsulfat, Metalloxide und -hydroxide, Ruß, Graphit;

Gleitmittel, Pigmente, Flammschutzmittel, Antistatika, Verarbeitungshilfen (processing aids), Schlagzähigkeitsverbesserer (Polyacrylate) oder Biocide.

[0159] Vorliegende Erfindung umfasst geschäumte Gegenstände, erhältlich durch Aufschäumen einer erfindungsgemäßen Zusammensetzung, wie vorstehend beschrieben.

[0160] Die Gegenstände können unter vielen weiteren Verwendungszwecken beispielsweise Rohre oder Profile, wie Türzargen, Rollladenkästen, Fensterbretter und Möbelteile, Dichtungsprofile, ferner Schuhsohlen, Puffer, Stoßdämpfer, Matten, Bahnen, Felle, Blöcke, Auslegeware, Schaumkunstleder, Wand- und Fußbodenbeläge, Polstermaterialien und dergleichen sein.

[0161] Beispiele für erfindungsgemäß erhältliche geschäumte Gegenstände sind a) ein geschlossenzelliger Weich-PVC-Schaum der Dichte d von 0,05 bis 1,0 g/cm³, verwendbar als hochelastisches Material in Turnmatten, als Stoßschutzeinlage in Helmen, für die Dämpfung von Maschinenschwingungen und als Wand- und Bodenbeläge, b) ein offenzelliger Weich-PVC-Schaum der Dichte d 0,07 bis 0,33 g/cm³, verwendbar als Material der Schallschluck-Technik und für atmende Polsterungen, c) ein Hart-PVC-Strukturschaum der Dichte d 0,5 bis 1,0 g/cm³, verwendbar als warmformbare leichte Konstruktionsmaterialien für Innen- und Außenbau oder d) ein geschlossenzelliger Hart-PVC-Schaum der Dichte d 0,04 bis 0,13 g/cm³, verwendbar als Sandwich-Kernmaterial für Netz-Schwimmer und Rettungsflöße oder für Tiefkühlbehälter für Flüssiggase.

[0162] Durch nachfolgende Beispiele wird die Erfindung näher erläutert.

Experimenteller Teil (Beispiele 1–13)

I. Herstellung der Walzfelle:

[0163] Die nach Tab. 1 (Beispiele R1 bis R8) und Tab. 2 (Beispiele R9 bis R13) zubereiteten Mischungen werden auf einem Prüfwalzwerk Polymix 150P (Fa. Schwabenthan) jeweils 4 Minuten, 10 UpM, Friktion: –10%) bei 180°C plastifiziert. Die so erhaltenen Folien (Dicke 1,0 mm) werden weiteren Messungen zugeführt.

II. Farbmessung an Walzfellen

[0164] Von den Walzfellen R1 bis R8 wird mit einem Farbmessgerät Datacolor Check (Lichtart 65/10) der Fa. DATACOLOR der CIE-b*-Wert gemessen (s. Tab. 1).

III. Durchführung des statischen Hitzetestes (SHT):

[0165] Von den nach I hergestellten Walzfellen (R9 bis R13) werden Teststreifen (22 mm × 422 mm) ausgeschnitten. Diese werden in einem Mathis-Thermotester LTE-T (Fa. MATHIS AG, Schweiz) bei 190°C bis zur signifikanten Verfärbung belastet. Im Anschluß wird der CIE-b*- und CIE-a*-Wert mit einem Farbmessgerät Datacolor Check (Lichtart 65/10) der Fa. DATACOLOR in 5-Minuten-Intervallen gemessen und mit dem entsprechenden Wert des Walzfelles verglichen (Null-Minuten-Wert). Die Ergebnisse werden tabellarisch zusammengefasst (s. Tab. 3). Je kleiner der b*-Wert (geringere Vergilbung) bei einem angegebenen Zeitpunkt, desto besser ist das Farbverhalten im Hinblick auf Vergilbung.

[0166] Positive CIE-a*-Werte bedeuten eine Rotverfärbung. Je größer der positive CIE-a*-Wert ist, desto stärker ist diese Rotverfärbung.

Tab. 1: Formulierungen (Mengenangaben in phr)

	Ohne Treibmittel				Mit Treibmittel			
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
S-PVC (K-Wert 57) EVIPO SH5730	100	100	100	100	100	100	100	100
Fliesshilfe (DEGALAN 10F)	1	1	1	1	1	1	1	1
Titandioxid (KRONOS CL2220)	3	3	3	3	3	3	3	3
Antioxidans (IRGANOX 1076)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Calciumstearat	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Zinkstearat	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Hydrotalcit, Zn-haltig (Alkamizer P93)	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
THEIC (Tris-hydroxy- ethyl-isocyanurat)	-	0,2	0,5	0,35	-	0,2	0,5	0,35
Melamin	0,7	0,5	0,2	0,35	0,7	0,5	0,2	0,35
Treibmittel (Azodicar- bonamid)	-	-	-	-	0,5	0,5	0,5	0,5
CIE-b*-Wert	9,2	7,6	5,9	6,4	4,5	4,0	3,8	4,0

[0167] Wie aus der Tabelle ersichtlich, ist in den erfindungsgemäßen Beispielen (R6, R7 und R8) die Performance (niedrigerer b*-Wert) wesentlich besser als in den Referenzbeispielen, (R1, R2, R3, R4 und R5). Da die Mengensumme an Melamin oder Melamin und THEIC bei allen Beispielen konstant (0,7 phr) ist, liegt in Bezug auf die Wirkung der Beispiele R6 bis R8 ein Synergismus vor. Dieser Befund ist überraschend, da nicht vorhersehbar. Der Vergleich von R5 bis R8 mit R1 bis R4 zeigt eine Wirkungssteigerung, die durch Zusatz des Treibmittels hervorgerufen wird.

Tab. 2 Formulierungen (Mengenangaben in phr)

	R9	R10	R11	R12	R13
S-PVC (K-Wert 57) EVIPO SH 5730	100	100	100	100	100
Fliesshilfe (DEGALAN 10F)	1	1	1	1	1
Titandioxid (KRONOS CL2220)	3	3	3	3	3
Antioxidans (IRGANOX 1076)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Calciumstearat	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Zinkstearat	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Hydrotalcit, Zn-haltig (Alkamizer P93)	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
THEIC (Tris-hydroxyethyl-iso- cyanurat)	0,7	-	0,35	0,2	0,5
Melamin	-	0,7	0,35	-	-
Calciumhydroxid	-	-	-	-	0,2
Magnesiumhydroxid	-	-	-	0,5	-
Treibmittel (Azodicarbonamid)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

Tab. 3 Statischer Hitzetest (190°C); CIE-b*- und CIE-a*-Werte

	R9		R10		R11		R12*		R13*	
	CIE-b*	CIE-a*								
0 Min.	5,1	-1,1	5,6	-0,8	4,9	-0,9	7,6	-0,9	5,6	-1,1
5 Min.	5,8	-1,3	7,2	-0,4	5,5	-1,1	9,6	-0,8	5,8	-1,2
10 Min.	9,9	-1,2	9,6	-0,6	7,1	-0,8	17,5	2,4	10,4	-1,2
15 Min.	21,9	2,1	22,0	6,1	18,9	1,4	20,3	13,0	22,1	2,5

* R12 und R13 entsprechen dem Stand der Technik, aber mit zusätzlichem Treibmittel.

[0168] Aus Tab. 3 ist klar zu ersehen, daß das erfindungsgemäße Beispiel R11 i. Vgl. zu den Referenzbeispielen (R9, R10, R12* und R13*) sowohl in Anfangsfarbe, Farbhaltung und Langzeitstabilität geringere CIE-b*-Werte und damit eine bessere Wirksamkeit (geringere Vergilbung) aufweist.

[0169] Auch hier tritt klar eine synergistische Wirkungsweise hervor, da in allen Beispielen (R9 bis R13) die Mengensumme (phr) an THEIC und/oder Melamin bzw. an THEIC und Erdalkalihydroxid + Treibmittel konstant 1,2 phr beträgt.

[0170] Die CIE-a*-Werte (Rotwerte) nach 15 Min. thermischer Belastung sind beim erfindungsgemäßen Beispiel R11 mit 1,4 am niedrigsten und bei den Referenzbeispielen R10 und R11 mit Werten von 6,1 und 20,3 am höchsten.

[0171] Auch hier liegt ein Synergismus vor, der überraschend ist, da nicht vorhersehbar.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

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

Zitierte Patentliteratur

- WO 2006/013040 A [[0003](#)]
- JP 54154441 [[0005](#)]
- JP 55023121 [[0005](#)]
- JP 6192521 [[0005](#)]
- EP 0282912 A [[0006](#)]
- EP 1088032 B [[0007](#)]
- WO 2005/054358 A [[0008](#)]
- EP 1913067 A [[0009](#)]
- EP 2072567 [[0064](#)]
- DE 102006055214 [[0066](#)]
- DE 3843581 A [[0067](#)]
- US 4000100 A [[0067](#)]
- EP 0062813 A [[0067](#)]
- WO 93/20135 A [[0067](#)]
- DE 10217364 A [[0067](#)]
- DE 4425266 A [[0067](#)]
- DE 0549340 A [[0067](#)]
- JP 0761756 A [[0067](#)]
- EP 0761756 A [[0069](#)]
- EP 0549340 A1 [[0069](#)]
- DE 4425266 C [[0069](#)]
- US 6531533 A [[0071](#)]
- US 6096820 A [[0071](#)]
- DE 2600516 B [[0083](#)]
- EP 35268 A [[0083](#)]
- EP 307358 [[0094](#)]
- EP 0506617 [[0099](#)]
- DE 4031818 A [[0112](#)]
- EP 22087 A [[0124](#)]
- GB 2078761 A [[0124](#)]
- WO 2006/136191 [[0128](#)]
- DE 102007050428 [[0128](#)]

Zitierte Nicht-Patentliteratur

- Hansjürgen Saechtling, Kunststoff-Taschenbuch, 22. Auflage, Carl Hanser Verlag München [[0027](#)]
- "Plastics Additives Handbook", Herausgeber H. Gächter und H. Müller, Hanser Publishers, 1985, Seite 284, Kapitel 5.7.10 [[0136](#)]
- "PVC Technology", Herausgeber W.V., Titow, 4th. Ed., Elsevier Publ. 1984, Seite 165 bis 170 [[0136](#)]
- "Plastics Additives Handbook" auf Seite 271, Kapitel 5.7.2 [[0137](#)]
- "Plastics Additives Handbook", Herausgeber H. Gächter und H. Müller, Hanser Publishers, 1985, Seite 284, Kapitel 5.7.11 (Gruppe F), und Kapitel 5.7.13 (Gruppe G) [[0138](#)]
- "PVC Technology", Herausgeber W.V. Titow, 4th. Ed., Elsevier Publishers, 1984, Seite 171 bis 173, Kapitel 6.10.2 (Gruppe F), Seite 174, Kapitel 6.10.5 (Gruppe G), Seite 173, Kapitel 6.10.3 (Gruppe H) und Seite 173 bis 174, Kapitel 6.10.4 (Gruppe I) [[0138](#)]

Patentansprüche

1. Stabilisatorsystem für halogenhaltige Polymere enthaltend die Komponenten
 - a) ein Treib- oder Schäumungsmittel,
 - b) eine Zinkverbindung,
 - c) ein Melaminderivat,
 - d) einen Tris-hydroxyalkyl-isocyanursäureester.
2. Stabilisatorsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich Catena- μ -2,2',2''-nitrilotrisethanol-perchlorato-Natrium oder Natriumperchlorat in gelöster oder geträgerter Form enthalten ist.
3. Stabilisatorsystem nach Anspruch 1 oder 2, wobei Komponente a) Azodicarbonamid enthält.
4. Stabilisatorsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei Komponente b) Zinkcarboxylat enthält.
5. Stabilisatorsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei Komponente c) Melamin enthält.
6. Stabilisatorsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei Komponente d) Tris-hydroxyethylisocyanursäureester (THEIC) enthält.
7. Polymerzusammensetzungen enthaltend ein Stabilisatorsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6 sowie ein halogenhaltiges Polymer (e).
8. Polymerzusammensetzung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Polymerzusammensetzung in Form eines Schaumstoffs vorliegt.
9. Polymerzusammensetzung nach Anspruch 7 oder 8, wobei das halogenhaltige Polymer Polyvinylchlorid ist.
10. Verfahren zur Herstellung einer stabilisierten halogenhaltigen Polymerzusammensetzung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, den Schritt enthaltend das Hinzufügen eines Stabilisatorsystems nach einem der Ansprüche 1 bis 6 zu einem halogenhaltigen Polymer.
11. Verwendung von Stabilisatorsystemen nach einem der Ansprüche 1 bis 6 zur Stabilisierung von halogenhaltigen Polymeren.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen