



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 600 14 080 T2 2005.10.06

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 1 189 980 B1

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: C08K 5/00

(21) Deutsches Aktenzeichen: 600 14 080.6

(86) PCT-Aktenzeichen: PCT/NL00/00293

(96) Europäisches Aktenzeichen: 00 927 954.8

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 00/73375

(86) PCT-Anmeldetag: 08.05.2000

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: 07.12.2000

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 27.03.2002

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: 22.09.2004

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 06.10.2005

(30) Unionspriorität:

1012176 28.05.1999 NL

(84) Benannte Vertragsstaaten:

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

(73) Patentinhaber:

DSM IP Assets B.V., Heerlen, NL

(72) Erfinder:

VAN DER SPEK, Arie, Pieter, NL-6181 KG Elsloo,  
NL; BOS, Louis, Martinus, NL-6121 HS Born, NL;  
ROOVERS, Adrianus, William, NL-6132 HD Sittard,  
NL; VAN GURP, Marnix, NL-6137 LM Sittard, NL;  
MENTING, Norberta, Henrica, NL-6141 MB Sittard,  
NL

(74) Vertreter:

Müller-Boré & Partner, Patentanwälte, European  
Patent Attorneys, 81671 München

(54) Bezeichnung: HALOGENFREIE FLAMMHEMMENDE ZUSAMMENSETZUNG

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

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

**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine halogenfreie, flammhemmende Zusammensetzung, die mindestens eine organische Phosphorverbindung (A) und Melamin oder eine von Melamin abgeleitete Verbindung (B) oder eine Melamin-Phosphorverbindung (AB) umfaßt.

**[0002]** Eine derartige Verbindung ist aus WO 99/02606 bekannt, die Polybutylenterephthalat- (PBT-) -Zusammensetzungen beschreibt, die eine halogenfreie, flammhemmende Zusammensetzung enthalten, bestehend aus Resorcinol-bis-(diphenylphosphat) (RDP) oder einem Trimethylolpropanolester von Methylphosphonsäure und Melamincyanurat oder Melam. Diese Veröffentlichung beschreibt ebenso eine Polyamid-6-Zusammensetzung, die eine halogenfreie, flammhemmende Zusammensetzung enthält, bestehend aus dem Trimethylolpropanolester von Methylphosphonsäure und Melamincyanurat oder Melam.

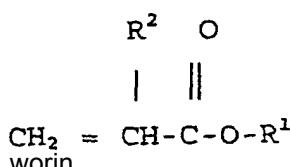
**[0003]** Der Nachteil der Zusammensetzung gemäß des Standes der Technik ist, daß die Polykondensatzzusammensetzungen, in denen die flammhemmende Zusammensetzung verwendet werden kann, insbesondere Polyamid- und Polyesterzusammensetzungen, die Glasfasern enthalten, flammhemmende Eigenschaften aufweisen, die den höchsten Anforderungen noch nicht entsprechen. Insbesondere ist die Nachbrennzeit im allgemeinen zu lang, in vielen Fällen noch länger als 30 Sekunden, infolgedessen kann keine V-O-Klassifizierung gemäß dem UL-94-Test der Underwriter Laboratories erhalten werden. Es ist daher wünschenswert, die Nachbrennzeit zu verkürzen, d. h. die Zeit, in der eine Zusammensetzung nach der Entfernung der Flamme brennt. Die Polykondensatzzusammensetzungen, in denen die erfindungsgemäße flammhemmende Zusammensetzung verwendet wird, kann folglich beispielsweise eine bessere UL-94-Klassifizierung erhalten, oder es kann eine Polykondensatzzusammensetzung mit flammhemmenden Eigenschaften, ähnlich der, die in WO 99/02606 offenbart wird, unter Verwendung einer kleineren Menge an flammhemmender Zusammensetzung erhalten werden.

**[0004]** Es wurde nun überraschenderweise festgestellt, daß die Nachbrennzeit einer Polykondensatzzusammensetzung, welche die flammhemmenden Komponenten (A) + (B) oder (AB) gemäß dem Stand der Technik enthält, verkürzt werden kann, wenn die flammhemmende Zusammensetzung ebenso eine Polymerverbindung (C) enthält, die mindestens einen Typ an Olefin mit 2 bis 12 Kohlenstoffatomen und 0,1 bis 30 Gew.-% (bezogen auf das Gewicht der Polymerverbindung) von mindestens einer Verbindung, enthaltend Säure-, Säureanhydrid- oder Epoxygruppen, umfaßt.

**[0005]** Ein anderer Teil der Erfindung ist eine Polykondensatzzusammensetzung, welche die erfindungsgemäße flammhemmende Zusammensetzung enthält. Ein zusätzlicher Vorteil der erfindungsgemäßen Polykondensatzzusammensetzung ist, daß die mechanischen Eigenschaften der erfindungsgemäßen Polykondensatzzusammensetzung nicht oder nicht signifikant niedriger als die der Polykondensatzzusammensetzungen gemäß dem Stand der Technik sind, die keine Komponente (C) enthalten.

**[0006]** Als Komponente (C) enthält die erfindungsgemäße flammhemmende Zusammensetzung eine Polymerverbindung, die mindestens ein Olefin mit 2 bis 12 Kohlenstoffatomen und 0,1 bis 30 Gew.-% (bezogen auf das Gewicht der Polymerverbindung) von mindestens einer Verbindung, enthaltend Säure-, Säureanhydrid- oder Epoxygruppen, umfaßt. Geeignete Verbindungen sind beispielsweise Ethylen, Propylen oder Ethylen-Propylen-Copolymere, die 0,1 bis 30 Gew.-% (bezogen auf das Gewicht der Polymerverbindung) eines Comonomers, enthaltend Säure-, Säureanhydrid- oder Epoxygruppen, enthalten. Die Polymere können ebenso Comonomere enthalten, welche die zuvor genannten Gruppen nicht enthalten, beispielsweise Acrylsäureester oder Vinylacetat. Vorzugsweise enthält die Polymerverbindung 0,5 bis 12 Gew.-% (bezogen auf das Gewicht der Polymerverbindung) einer Verbindung, enthaltend Säure-, Säureanhydrid- oder Epoxygruppen. Beispiele derartiger Verbindungen sind Acrylsäure, Methacrylsäure, Maleinsäureanhydrid, Glycidylacrylat und Glycidylmethacrylat.

**[0007]** In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Polymerverbindung eine Verbindung mit einer allgemeinen chemischen Zusammensetzung, basierend auf E, X und Y, wobei E ein Ethylenrest ist, X ein Rest, gebildet aus der Verbindung



R<sup>1</sup> = Alkylrest mit 1 bis 8 Kohlenstoffatomen

R<sup>2</sup> = H, CH<sub>3</sub> oder C<sub>2</sub>H<sub>5</sub> ist und

Y ein Rest, gebildet aus Glycidyl(alkyl)acrylat; beispielsweise Glycidyl(meth)acrylat, ist.

**[0008]** Vorzugsweise enthält die Polymerverbindung, basierend auf E, X und Y, 40 bis 90 Gew.-% E, 1 bis 40 Gew.-% X und 0,5 bis 20 Gew.-% Y, wobei die Summe der Mengen gleich 100 Gew.-% ist.

**[0009]** Die Verwendung von Polymerverbindungen mit einer chemischen Zusammensetzung, basierend auf E, X und Y, in Konzentrationen von 1 bis 20 Gew.-% in Halogen-enthaltenden flammhemmenden Polyesterzusammensetzungen ist aus EP-B1-174,343 (DuPont) zur Erhöhung der Duktilität dieser Polyesterzusammensetzungen, insbesondere bei niedrigen Temperaturen, bekannt.

**[0010]** Die Polymerkomponente (C) ist kommerziell erhältlich, beispielsweise als ein Ethylen/Acrylsäureester/Glycidylmethacrylat-Terpolymer (Lotader® AX, Elf Atochem), Ethylen/Glycidylmethacrylat (Bondfast®, E mit einem Molekulargewicht M<sub>n</sub> = 120.000, Sumitomo), Ethylen/Methacrylsäure (Nucrel®, Dupont), Propylen/Maleinsäureanhydrid (Himont), Propylen/Acrysäure (Polybond®, BP Chemical) und Ethylen/alfa-Olefin-Copolymer, das mit Maleinsäureanhydrid (Tafmer®, Mitsui) modifiziert wurde. Vorzugsweise wird ein Ethylen/Acrysäureester/Glycidylmethacrylat-Terpolymer ausgewählt, stärker bevorzugt ein Ethylen/Methylmethacrylsäureester/Glycidylmethacrylat-Terpolymer (Lotader® AX 8900, Elf Atochem, mit einem Molekulargewicht (M<sub>n</sub>) von ungefähr 90.000).

**[0011]** In Polyesterzusammensetzungen wurden gute Ergebnisse mit einem Ethylen/Methylmethacrylsäureester/Glycidylmethacrylat-Terpolymer (Lotader® AX 8900) erhalten. In Polyamidzusammensetzungen wurden gute Ergebnisse mit einem Ethylen-Propylen-Copolymer erhalten, das mit 0,5 Gew.-% Maleinsäureanhydrid (Tafmer®, Mitsui) modifiziert wurde.

**[0012]** Geeignete organische Phosphorverbindungen (Komponente A) sind beispielsweise organische Phosphate, Phosphite, Phosphonate, Phosphinate und Phosphinoxide. Vorzugsweise werden Phosphate, Phosphonate oder Phosphinate ausgewählt. Beispiele dieser Phosphorverbindungen werden beispielsweise in „Encyclopedia of Chemical Technology“, Bd. 10, S. 396 ff. (1980) beschrieben. Viele sind kommerziell erhältlich, beispielsweise Resorcinol-bis(diphenylphosphat)oligomer unter dem Markennamen Fyrolflex® RDP von AKZO-Nobel, NL; Cresyl-diphenylphosphat (CDP) unter dem Markennamen Kronitex® CDP von FMC, UK; Trimethylolpropanoester von Methylphosphonsäure unter dem Markennamen Antiblaze® 1045 von Albright & Wilson, USA; Polypentaerythritolphosphonat unter dem Markennamen Cyagard® RF 1041 von American Cyanamid, USA; Hostaflam® OP 910, eine Gemisch aus cyclischen Di- und Triphosphonaten von Clariant, Deutschland.

**[0013]** Vorzugsweise wird eine Phosphorverbindung mit einer geringen Flüchtigkeit als Komponente (A) ausgewählt.

**[0014]** Geeignet zur Verwendung als die von Melamin abgeleitete Verbindung (Komponente B) sind beispielsweise Melaminderivate, Melaminkondensationsprodukte oder Gemische davon. Im Rahmen dieser Anmeldung ist unter einem „Melaminderivat“ Melamin mit ein oder mehreren Amingruppen, das mit einer oder mehreren Alkyl-, Aryl-, Aralkyl- oder Cycloalkylgruppen substituiert worden ist, die beispielsweise aus der Gruppe, umfassend Methyl, Ethyl, Ethenyl, Phenyl oder Toluyl, ausgewählt werden sollen, zu verstehen. Beispiele dieser Melaminderivate sind N,N',N"-Triphenylmelamin. Ein anderes Beispiel eines Melaminderivats ist Melamincyanurat. Im Rahmen dieser Anmeldung ist unter einem „Melaminkondensationsprodukt“ eine Verbindung zu verstehen, in der zwei oder mehrere Melaminverbindungen miteinander verbunden sind, beispielsweise Melam, Melem, Melon und höhere Oligomere und Menthon, die beispielsweise unter Verwendung des in WO 96/16948 beschriebenen Verfahrens erhalten werden können.

**[0015]** Vorzugsweise werden Melamin, Melamincyanurat, Melaminphosphat, Melam, Melem oder Gemische davon als Komponente (B) ausgewählt.

**[0016]** Geeignet zur Verwendung als die Melamin-Phosphorverbindung (AB) sind Verbindungen wie Melaminphosphate, beispielsweise Melaminpyrophosphat und Melaminpolyphosphat.

**[0017]** Die erfindungsgemäße flammhemmende Zusammensetzung wird in Polykondensatzzusammensetzungen in Konzentrationen zwischen 1 und 50 % (bezogen auf das Gesamtgewicht der Polykondensatzzusammensetzung), vorzugsweise zwischen 10 und 40 % verwendet. Die Konzentration kann im Prinzip experimentell durch einen Fachmann bestimmt werden. Das Verhältnis der Komponenten (A), (B), (AB) und (C) kann

ebenso innerhalb eines breiten Bereiches variieren. Die Konzentration der organischen Phosphorverbindung (Komponente A) kann innerhalb eines breiten Bereiches variieren, beispielsweise zwischen 0,5 und 20 Gew.-% (bezogen auf das Gesamtgewicht der Polykondensatzzusammensetzung), vorzugsweise zwischen 1 und 15 Gew.-%. Die Konzentration von Melamin oder der davon abgeleiteten Verbindung (Komponente B) kann innerhalb eines breiten Bereiches variieren, beispielsweise zwischen 2 und 25 Gew.-% (bezogen auf das Gesamtgewicht der Polykondensatzzusammensetzung), vorzugsweise zwischen 3 und 20 Gew.-%, am stärksten bevorzugt zwischen 4 und 16 Gew.-%. Die Konzentration der Polymerverbindung (Komponente C) kann innerhalb eines breiten Bereiches variieren, vorzugsweise zwischen 1 und 20 Gew.-%, stärker bevorzugt zwischen 1 und 10 Gew.-% (bezogen auf das Gesamtgewicht der Polykondensatzzusammensetzung). Ein Fachmann wird in der Lage sein, die optimale Zusammensetzung in seinem Fall durch systematische Forschung zu bestimmen.

**[0018]** Die erfindungsgemäße Zusammensetzung kann als ein flammhemmendes System in allen einem Fachmann bekannten Polykondensatzzusammensetzungen verwendet werden. Vorzugsweise wird die Zusammensetzung in Polyester- und Polyamidzusammensetzungen verwendet.

**[0019]** Beispiele von geeigneten Polyestern sind Polyalkylenterephthalate oder Copolyester davon mit Isophthalsäure, beispielsweise Polyethylenterephthalat (PET), Polybutylenterephthalat (PBT), Polyalkylennaphthalate, beispielsweise Polyethylennaphthalat (PEN), Polypropylennaphthalat (PPN), Polyphenylenterephthalat (PPT) und Polybutylennaphthalat (PBN), Polyalkylenbenzoate, beispielsweise Polyethylendibenzooat, und Copolyester der zuvor genannten Polyester. Vorzugsweise wird PET, PBT, PEN, PPT oder PBN ausgewählt. Ebenso sind Blockcopolyester geeignet, die zusätzlich zu harten Polyestersegmenten, ausgewählt aus der zuvor genannten Gruppe, ebenso weiche Polyestersegmente, die von mindestens einem Polyether oder einem aliphatischen Polyester abgeleitet sind, enthalten. Beispiele dieser Blockcopolyester mit elastomeren Eigenschaften werden beispielsweise in „Encyclopedia of Polymer Science and Engineering“, Bd. 12, S. 75 ff. (1988), John Wiley & Sons und in „Thermoplastic Elastomers“, 2. Auflage, Kapitel 8 (1996), Hanser Verlag, beschrieben, wobei die relevanten Inhalte davon als hier erwähnt betrachtet werden. Außerdem sind ebenso Polyestertermischungen geeignet, wie PET/PBT-, PBT/Polycarbonat- oder PBT/Kautschuk-Mischungen.

**[0020]** Beispiele von geeigneten Polyamiden sind die aliphatischen Polyamide PA-6, PA-6,6, PA-9, PA-11, PA-4,6 und Copolyamide davon und halbaromatische Polyamide, basierend auf beispielsweise PA-6 oder PA-6,6 und aromatischen Dicarbonsäuren und aliphatischen Diaminen, beispielsweise Isophthalsäure und Terephthalsäure und Hexandiamin, beispielsweise PA-6/6,T, PA-6,6/6,T, PA-6,6/6,6,T und PA-6,6/6,I/6,T. Vorzugsweise werden PA-6, PA-6,6 und PA-4,6 ausgewählt. Außerdem sind ebenso Polyamidmischungen geeignet.

**[0021]** Die erfindungsgemäße Zusammensetzung kann ebenso in Polykondensatzzusammensetzungen verwendet werden, die andere, dem Fachmann bekannte Additive enthalten, die normalerweise in Polykondensatzzusammensetzungen verwendet werden, welche die Erfindung im wesentlichen nicht beeinträchtigen, insbesondere Pigmente, Verarbeitungshilfsmittel, beispielsweise Formtrennmittel, Kristallisationsbeschleuniger, Keimbildner, Weichmacher, UV- und Wärmestabilisatoren, Antioxidationsmittel und dergleichen. Andere Substanzen, die das Flammverzögerungsvermögen fördern, können gegebenenfalls ebenso zugegeben werden, beispielsweise Kohlenstoff-bildende Substanzen, wie Polyphenylenether und Polycarbonat und Substanzen, die das Tropfverhalten beeinflussen, beispielsweise Fluorpolymere, wie Polytetrafluorethylen.

**[0022]** Insbesondere enthält die Polykondensatzzusammensetzung einen anorganischen Füllstoff oder ein Verstärkungsmittel. Geeignete anorganische Füllstoffe oder Verstärkungsmittel sind alle Füllstoffe, die dem Fachmann bekannt sind, beispielsweise Glasfasern, Metallfasern, Graphitfasern, Aramidfasern, Glasperlen, Aluminiumsilikate, Asbest, Glimmer, Ton, gebrannter Ton und Talk. Vorzugsweise werden Glasfasern ausgewählt.

**[0023]** Die erfindungsgemäße Polykondensatzzusammensetzung kann in einer einfachen Weise durch beispielsweise Schmelzmischen erhalten werden. Vorzugsweise wird dann von einem Extruder Gebrauch gemacht, der mit Mitteln zum Dosieren aller gewünschten Komponenten in den Extruder, entweder in der Vereinigung des Extruders oder der Schmelze, ausgestattet ist.

**[0024]** Die Erfindung wird nun in bezug auf die folgenden Beispiele und Vergleichsbeispiele weiter erläutert.

Beispiele

Beispiele I und II und Vergleichsbeispiele A und B

**[0025]** Eine Anzahl von Polyesterzusammensetzungen wurde unter Verwendung der folgenden Komponenten in variierenden Konzentrationen hergestellt:

Polykondensat: Polybutylenterephthalat (PBT): Arnite® PBT von DSM Engineering Plastics, Niederlande.

Komponente A: Antibleaze® 1045 von Albright & Wilson, USA.

Komponente B: Melamincyanurat: Melapur® MC50 von DSM Melapur, Niederlande.

Komponente C: Lotader® AX8900 von Elf Atochem, Frankreich. Diese Komponente ist ein Terpolymer von Ethylen, Methylmethylenacrylat (MMA, 24 Gew.-%) und Glycidylmethacrylat (GMA, 8 Gew.-%) mit einem Molekulargewicht  $M_n = 90.000$ .

Andere Additive:

- Glasfasern: Länge 4 bis 4,5 mm und Durchmesser 10 bis 14 µm
- Trennmittel.

**[0026]** Die Zusammensetzungen wurden unter Verwendung eines ZSK 30 Doppelschneckenextruders hergestellt.

**[0027]** Die Zusammensetzungen wurden zum Spritzgießen von Prüfkörpern verwendet. Sie wurden den folgenden Tests unterzogen:

- Flammverzögerungsvermögen gemäß UL94 bei 1,6 mm nach 48 Stunden bei 23 °C/50 % relative Feuchtigkeit (RF);
- Bestimmung des Elastizitätsmoduls gemäß ISO 527-1;
- Bestimmung der Bruchspannung gemäß ISO 527-1.

**[0028]** Die Ergebnisse werden in Tabelle 1 zusammengefaßt.

Tabelle 1: Halogenfreie Polyesterzusammensetzungen. Alle Mengen sind Gewichtsprozent, bezogen auf das Gesamtgewicht der Zusammensetzung

Beispiele	A	I	B	II
Polyester	%	54,75	51,75	45
Komponente A	%	10	10	10
Komponente B	%	15	15	15
Komponente C	%	-	3	-
Andere Additive				3
- Glasfaser	%	20	20	30
- Trennmittel	%	0,25	0,25	-
Flamverzögerungsvermögen UL94 bei 1,6 mm nach 48 Stunden bei 23 °C / 50 % RF	NC	V-0	V-1	V-0
1. Flammanwendung				
- durchschnittliche Nachbrennzeit	s	17,6	2,4	2,4
- durchschnittliche Zeit bis zum Tropfen	s	0	0	0
2. Flammanwendung				
- durchschnittliche Nachbrennzeit	s	19	2,2	11,6
- durchschnittliche Zeit bis zum Tropfen	s	26	0	0
Elastizitätsmodul	MPa	6621	6466	9386
Bruchspannung	%	87	86	75
				74

NC = keine Klassifizierung

V-0, V-1 und V-2 Klassifikationen gemäß UL-94

„durchschnittliche Zeit bis zum Tropfen“ = die Zeit von der Flammanwendung bis zum Fallen des ersten Tropfens.

**[0029]** Aus Tabelle 1 kann geschlußfolgert werden, daß:

- die Zugabe von Komponente (C) zu der Zusammensetzung gemäß dem Stand der Technik zu einer drastischen Verkürzung der Nachbrennzeit führt, so daß eine V-O-Klassifizierung erhalten wird.
- der Elastizitätsmodul und die Bruchspannung durch die Zugabe der Komponente (C) nicht wesentlich beeinflußt werden.

**[0030]** Das Flammverzögerungsvermögen der Zusammensetzungen I und A wurden ebenso nach 168 Stunden Konditionieren bei 70 °C bestimmt. Die Ergebnisse werden in Tabelle 2 zusammengefaßt. Eine drastische Verkürzung der Nachbrennzeit wurde ebenso unter diesen Bedingungen erhalten.

Tabelle 2: Halogenfreie Polyesterzusammensetzungen

Beispiel	Einheit	A	I
Flammverzögerungsvermögen UL94 bei 1,6 mm nach 168 Stunden bei 70 °C		NC	V-1
1. Flammanwendung			
- durchschnittliche Nachbrennzeit	s	30,8	4,4
- durchschnittliche Zeit bis zum Tropfen	s	40	0
2. Flammanwendung			
- durchschnittliche Nachbrennzeit	s	28	12,0
- durchschnittliche Zeit bis zum Tropfen	s	9,0	0

#### Beispiele III bis VI und Vergleichsbeispiele C bis F

**[0031]** Eine Anzahl von Polyesterzusammensetzungen wurde unter Verwendung der folgenden Komponenten in variierenden Konzentrationen hergestellt:

Polykondensat: Polybutylenterephthalat (PBT): Arnite® PBT von DSM Engineering Plastics, Niederlande.  
Komponente A:

AB: Antibleaze® 1045 von Albright & Wilson, USA.

NH: NH-1197 von Great Lakes, USA (cyclische Ester von Pentaerythritol und Phosphorsäure).

Komponente B: ein Gemisch aus Melamin (2,5 Gew.-%), Melam (0,4 Gew.-%), Melem (79,1 Gew.-%) und höheren Melaminhomologen (18 Gew.-%), erhalten von DSM Melapur, Niederlande.

Komponente C: Lotader® AX8900 von Elf Atochem, Frankreich. Diese Komponente ist ein Terpolymer von Ethylen, Methylmethacrylat (MMA, 24 Gew.-%) und Glycidymethacrylat (GMA, 8 Gew.-%) mit einem Molekulargewicht Mn = 90.000.

Andere Additive:

– Glasfaser: Länge 4 bis 4,5 mm und Durchmesser 10 bis 14 µm.

**[0032]** Die Zusammensetzungen wurden unter Verwendung eines ZSK 30 Doppelschneckenextruders hergestellt.

**[0033]** Die Zusammensetzungen wurden zum Spritzgießen von Prüfkörpern verwendet. Sie wurden den folgenden Tests unterzogen:

- Flammverzögerungsvermögen gemäß UL94 bei 1,6 mm nach 48 Stunden bei 23 °C/50 % relative Feuchtigkeit (RF).

**[0034]** Die Ergebnisse werden in Tabelle 3 zusammengefaßt. Aus diesen Ergebnissen ist es offensichtlich, daß die Zusammensetzungen, die Komponente C umfassen, eine kürzere Nachbrennzeit als die Zusammensetzungen ohne Komponente C aufweisen. Ebenso kann die Menge von Komponente B in Gegenwart von Komponente C ohne Beeinträchtigung der Nachbrennzeit der Zusammensetzung verringert werden.

Tabelle 3: Halogenfreie Polyesterzusammensetzungen. Alle Mengen sind Gewichtsprozent, bezogen auf das Gesamtgewicht der Zusammensetzung

Beispiel		C	III	D	IV	E	V	F	VI
Polyester	%	45	42	48	45	45,6	43,6	45	42
Komponente A	%	10	10	7	7	6,4	6,4	AB:4 NH:4	AB:4 NH:4
Komponente B	%	15	15	15	15	18	18	17	17
Komponente C	%	-	3	-	3	-	2	-	3
Andere Additive - Glasfaser	%	30	30	30	30	30	30	30	30
1. Flammanwendung Ø Nachbrennzeit	s	1	1	10,6	2,0	10,6	3,0	1,0	2,0
2. Flammanwendung Ø Nachbrennzeit	s	1	1	6,8	1,0	2,8	1,0	3,0	2,0

#### Beispiel VII und Vergleichsbeispiel G

[0035] Polyamidzusammensetzungen wurden unter Verwendung folgender Komponenten in variierenden Konzentrationen hergestellt:

Polykondensat: Polyamid-6: Akulon® PA-6 von DSM Engineering Plastics, Niederlande;

Komponente A: P-Verbindung: Antiblaze® 1045 von Albright & Wilson, USA;

Komponente B: Melamincyanurat: Melapur® MC50 von DSM Melapur, Niederlande;

Komponente C: Tafmer® MP0610 von Mitsui, Japan

Andere Additive:

– Glasfaser: Länge 4 bis 4,5 mm, Durchmesser 10 bis 14 µm.

[0036] Die Zusammensetzungen wurden unter Verwendung eines ZSK 30 Doppelschneckenextruders hergestellt.

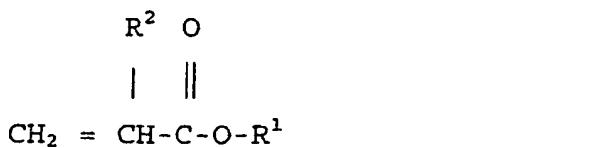
Tabelle 3: Halogenfreie Polyamidzusammensetzungen

Beispiel	Einheit	G	VII
Polyamid-6	%	45,00	43
Komponente A	%	10	10
Komponente B	%	15	15
Komponente C	%	-	2
Andere Additive - Glasfaser	%	30	30
Flammverzögerungsvermögen UL94 bei 1,6 mm nach 48 Stunden bei 23 °C / 50 % RF		V-2	V-0
1. Flammanwendung - Nachbrennzeit	s	1,0	1,0
- Zeit bis zum Tropfen	s	0	0
2. Flammanwendung - Nachbrennzeit	s	13,0	4,6
- Zeit bis zum Tropfen	s	21,8	0
Elastizitätsmodul	MPa	10359	10079
Bruchspannung	%	154,7	141,9

### Patentansprüche

1. Halogen-freie, flammhemmende Zusammensetzung, die mindestens entweder eine organische Phosphorverbindung (A), Melamin oder eine von Melamin abgeleitete Verbindung (B) oder eine Melamin-Phosphorverbindung (AB) umfaßt, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zusammensetzung auch eine Polymerverbindung (C) enthält, die mindestens einen Typ an Olefin mit 2–12 Kohlenstoffatomen und 0,1–30 Gew.-% (relativ zu dem Gewicht der Polymerverbindung) von mindestens einer Verbindung, enthaltend Säure-, Säureanhydrid- oder Epoxygruppen, umfaßt.

2. Zusammensetzung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Komponente (C) ein Polymer mit einer chemischen Zusammensetzung, basierend auf E, X und Y ist, wobei E ein Ethylenrest ist, X ein Rest, gebildet aus der Verbindung



worin

R<sup>1</sup> = Alkylrest mit 1–8 Kohlenstoffatomen

R<sup>2</sup> = H, CH<sub>3</sub> oder C<sub>2</sub>H<sub>5</sub> ist und

Y ein Rest, gebildet aus Glycidyl(alkyl)acrylat, ist.

3. Zusammensetzung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Komponente (C) ein Ethylen/Acrysäureester/Glycidylmethacrylat-, Ethylen/Acrysäureester/Maleinsäureanhydrid-, Ethylen/Glycidylmethacrylat-, Ethylen/Methacrylsäure-, Propylen/Maleinsäureanhydrid- und Propylen/Acrysäure-Polymer ist.

4. Zusammensetzung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Komponente (C) ein Ethylen/Acrysäureester/Glycidylmethacrylat-Terpolymer ist.

5. Zusammensetzung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Komponente (C) ein Ethylen/Methylmethacrylsäureester/Glycidylmethacrylat-Terpolymer ist.

6. Zusammensetzung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Komponente (C) ein Ethylen/Alpha-Olefin-Copolymer, modifiziert mit Maleinsäureanhydrid, ist.

7. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die organische Phosphorkomponente (A) oder die Melamin-Phosphor-Verbindung (AB) ein Phosphat, Phosphinat oder Phosphonat ist.

8. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß Melamin, Melamincyanurat, Melaminphosphat, Melam, Melem oder ein Gemisch davon als Komponente (B) von (AB) ausgewählt ist.

9. Polykondensatzzusammensetzung, welche die flammhemmende Zusammensetzung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8 umfaßt, dadurch gekennzeichnet, daß das Polykondensat ein Polyester oder ein Polyamid ist.

10. Polykondensatzzusammensetzung gemäß Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Polyester aus der Gruppe, umfassend PET (Polyethylenterephthalat), PBT (Polybutylenterephthalat), PEN (Polyethylenaphthalat), PPT (Polyphenylenterephthalat) oder PBN (Polybutylenaphthalat), ausgewählt ist.

11. Polykondensatzzusammensetzung gemäß Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Polyamid aus der Gruppe, umfassend Polyamid-6, Polyamid-6,6 und Polyamid-4,6, ausgewählt ist.

12. Polykondensatzzusammensetzung gemäß einem der Ansprüche 9–11, dadurch gekennzeichnet, daß auch ein anorganischer Füllstoff vorliegt.

13. Polykondensatzzusammensetzung gemäß Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der anorganische Füllstoff eine Glasfaser ist.

14. Polyesterzusammensetzung, welche mindestens umfaßt:

- ein organisches Phosphat oder Phosphonat,
- Melamincyanurat, Melaminphosphat, Melam, Melem oder Gemische davon,
- ein Ethylen/Acrysäureester/Glycidylmethacrylat-Polymer,
- Glasfasern,
- ein Polyester, ausgewählt aus der Gruppe, umfassend PET (Polybutylenterephthalat), PBT (Polybutylenaphthalat), PEN (Polyethylenaphthalat) oder PBN (Polybutylenaphthalat).

15. Polyamidzusammensetzung, welche mindestens umfaßt:

- ein organisches Phosphat oder Phosphonat,
- Melamincyanurat, Melaminphosphat, Melam, Melem oder Gemische davon,
- ein Ethylen/Alpha-Olefin-Copolymer, modifiziert mit Maleinsäureanhydrid,
- Glasfasern
- ein Polyamid, ausgewählt aus der Gruppe, umfassend Polyamid-6, Polyamid-6,6 und Polyamid-4,6.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen