

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
25. April 2019 (25.04.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2019/076494 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
C08L 69/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/066720

(22) Internationales Anmeldedatum:  
22. Juni 2018 (22.06.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
17196680.7 16. Oktober 2017 (16.10.2017) EP

(71) Anmelder: COVESTRO DEUTSCHLAND AG  
[DE/DE]; Kaiser-Wilhelm-Allee 60, 51373 Leverkusen  
(DE).

(72) Erfinder: ECKEL, Thomas; Pfauenstr. 51, 41540 Dormagen  
(DE). HOBEIKA, Sven; Bicksfeld 5, 42699 Solingen  
(DE). HUFEN, Ralf; Zum Röltgenhof 25, 47239 Duisburg  
(DE). SEIDEL, Andreas; Birnenweg 5, 41542 Dormagen  
(DE). THÜRMER, Burkhard; Isarstraße 9, 53332 Bornheim  
(DE).

(74) Anwalt: LEVPAT; Covestro AG, Gebäude 4825, 51365  
Leverkusen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,  
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,

DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,  
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN,  
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,  
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,  
NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,  
SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,  
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,  
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,  
DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT,  
LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI,  
SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,  
GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Erklärungen gemäß Regel 4.17:**

— hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu  
beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz  
3)

(54) Title: FLAME-RESISTANT POLYCARBONATE COMPOSITION HAVING A REDUCED BISPHENOL-A CONTENT

(54) Bezeichnung: FLAMMWIDRIGE POLYCARBONAT-ZUSAMMENSETZUNG MIT GERINGEM BISPHENOL-A GEHALT

(57) Abstract: The invention relates to a composition for generating a thermoplastic moulding compound, wherein the composition contains or consists of at least the following components: A) 50.0 to 95.0 wt.% of at least one polymer selected from the group consisting of aromatic polycarbonate, aromatic polyester carbonate and aromatic polyester; B) 1.0 to 40.0 wt.% of a polymer, that is free from epoxide groups, consisting of B1) a rubber-modified graft polymer produced via emulsion polymerisation, and B2) optionally a rubber-free vinyl (co)polymer; C) 0.1 to 7.5 wt.% of a polymer containing structure elements based on styrene and a vinyl monomer containing epoxide groups; D) 1.0 to 20.0 wt.% of a phosphorus-containing flame retardant; E) 0.1 to 10.0 wt.% of additional materials; and F) 0 to 10.0 wt.% of one or more filling materials; wherein the component C has a weight ratio of structure elements based on styrene to those based on vinyl monomers containing epoxide groups of 100:1 to 1:1. The invention also relates to the use of the composition, and to a method for producing a moulding compound of this type, and to the moulding compound itself. The invention further relates to a moulded body formed from the above-mentioned molding compound.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Zusammensetzung zur Erzeugung einer thermoplastischen Formmasse, wobei die Zusammensetzung zumindest die folgenden Bestandteile enthält oder hieraus besteht: A) 50,0 bis 95,0 Gew.-% mindestens eines Polymers ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus aromatischem Polycarbonat, aromatischem Polyestercarbonat und aromatischem Polyester, B) 1,0 % bis 40,0 Gew.-% Polymer, das frei ist von Epoxidgruppen, bestehend aus B1) kautschukmodifiziertem Pfropfpolymerisat, hergestellt durch Emulsionspolymerisation und B2) optional kautschukfreiem Vinyl(co)polymerisat, C) 0,1 bis 7,5 Gew.-% eines Polymers enthaltend auf Styrol und einem Epoxidgruppenhaltigem Vinylmonomer zurückgehende Strukturelemente, D) 1,0 bis 20,0 Gew.-% phosphorhaltiges Flammschutzmittel, E) 0,1 bis 10,0 Gew.-% Zusatzstoffe, sowie F) 0 bis 10,0 Gew.-% eines oder mehrerer Füllstoffe, wobei die Komponente C) ein Gewichtsverhältnis von auf Styrol zu auf Epoxidgruppenhaltigen Vinylmonomeren zurückgehenden Strukturelementen von 100:1 bis 1:1 aufweist. Die Erfindung betrifft ferner die Verwendung der Zusammensetzung sowie ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Formmasse sowie die Formmasse selbst. Die Erfindung betrifft zudem einen Formkörper aus der vorgenannten Formmasse.



WO 2019/076494 A1

**Flammwidrige Polycarbonat-Zusammensetzung mit geringem Bisphenol-A Gehalt**

Die Erfindung betrifft eine Polycarbonat-haltige Zusammensetzung zur Erzeugung einer thermoplastischen Formmasse, die Verwendung der Zusammensetzung sowie ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Formmasse sowie die Formmasse selbst. Die Erfindung betrifft zudem einen Formkörper aus der vorgenannten Formmasse.

Polycarbonat-Zusammensetzungen sind seit langem bekannt. Aus diesen Materialien werden Formkörper für eine Vielzahl von Anwendungen hergestellt, beispielsweise im Automobilbereich, für Schienenfahrzeuge, für den Bausektor, im Bereich Elektro/Elektronik und bei Haushaltsgeräten. Durch Variation der Menge und Art der Rezepturbestandteile lassen sich die Zusammensetzungen und damit auch die hergestellten Formkörper in weiten Bereichen hinsichtlich ihrer thermischen, rheologischen und mechanischen Eigenschaften an die Anforderungen der jeweiligen Anwendung anpassen.

Die Formkörper werden häufig durch Spritzgussverfahren hergestellt und in solche Fällen ist es vorteilhaft, wenn die dafür eingesetzten thermoplastischen Formmassen eine gute Schmelzefließfähigkeit aufweisen, um eine Verarbeitung zu dünnwandigen Bauteilen bei geringer Schmelzetemperatur zu ermöglichen.

Neben Polycarbonat werden als weitere Bestandteile häufig andere Polymerkomponenten, wie Vinyl(co)polymerisate, eingesetzt. Diese weisen jedoch nur eine Teilverträglichkeit zu Polycarbonat auf. Aus diesem Grund werden häufig Phasenverträglichkeitsvermittler, beispielsweise in Form von Copolymeren mit speziellen funktionellen Gruppen, eingesetzt, um die mechanischen Eigenschaften von aus den thermoplastischen Formmassen hergestellten Formkörpern zu verbessern. Allerdings können solche Phasenverträglichkeitsvermittler die Oberflächeneigenschaften verändern und zu einem geringen Glanzgrad führen, was zum Teil unerwünscht ist.

Aus EP 1 854 842 B1 sind Styrolharz-Zusammensetzungen bekannt, die Polycarbonat, ein Harz auf Styrolbasis, beispielsweise ABS, ein modifiziertes Polymer auf Styrolbasis mit Monomereinheiten auf Vinylbasis enthalten. Das Polymer auf Styrolbasis ist mit einer funktionellen Gruppe versehen, die aus Carboxylgruppen, Hydroxylgruppen, Epoxygruppen, Amoninogruppen und Oxazilingruppen ausgewählt ist. Das Styrolharz und das Polycarbonat weisen eine dispergierte Struktur mit einem Phasenabstand von 0,001 bis 1  $\mu\text{m}$  auf. Die Zusammensetzungen eignen sich für die Spritzgussverarbeitung, weisen exzellente mechanische Eigenschaften, Fließfähigkeit, Chemikalienbeständigkeit und Galvanisierbarkeit auf und lassen sich leicht flammwidrig ausrüsten.

EP 1 069 156 B1 offenbart flammwidrige thermoplastische Zusammensetzungen enthaltend Polycarbonat, Styrol-Pfropfpolymer, Styrol-Copolymer, SAN-gepfropftes Polycarbonat oder Polycarbonat-gepfropftes SAN und Phosphorsäureester. Die Zusammensetzungen weisen eine verbesserte Flammwidrigkeit und verbesserte mechanische Eigenschaften auf und eignen sich für Gehäuse elektrischer bzw. elektronischer Geräte.

In JP 2011153294 A sind Zusammensetzungen enthaltend Styrolharz, Polycarbonat, Polycarbonat-Pfropf-SAN-Copolymer und Füllstoffe beschrieben, in denen Styrolharz und Polycarbonat eine dispergierte Struktur mit einem Phasenabstand von 0,001 bis 1 µm aufweisen

Aus CN 104004333 A, CN 104004331 A und CN 102719077 A sind PC-ABS-Zusammensetzungen enthaltend ein Polycarbonat, ein Acrylnitril-Butadien-Styrol-Polymer, einen Schlagzähmodifikator sowie einen Verträglichkeitsvermittler bekannt.

CN 102516734 A offenbart flammwidrige PC+ABS-Zusammensetzungen mit verbesserter Oberflächenschlagfestigkeit enthaltend Polycarbonat, Acrylnitril-Butadien-Styrol-Polymer, Schlagzähmodifikator, einen Verträglichkeitsvermittler sowie einen Phosphorsäureester als Flammschutzmittel.

JP 3603839 B2 und JP 3969006 B2 offenbaren PC+ABS-Zusammensetzungen mit gutem Verarbeitungsverhalten im Spritzguss sowie guter Wärme- und Schlagfestigkeit. Die Zusammensetzungen enthalten Polycarbonat, ABS-Harz und ein Pfropfpolymer, das mit Polystyrol-Segmenten auf Polycarbonat gepfropft ist.

Der Wunsch nach immer dünneren Anwendungen, speziell in den Bereichen IT und E&E, führt bei den flammgeschützten PC/ABS-Blends zu einer stärkeren Scherbelastung bei der Verarbeitung. Diese kann verschlechterte mechanische Eigenschaften, Einbußen beim optischen Erscheinungsbild und eine reduzierte Flammwidrigkeit zur Folge haben. Zudem kann es bei diesen Verarbeitungsbedingungen zu verstärkten Abbauerscheinungen im Polycarbonat kommen, was sich in einem erhöhten Gehalt an Phenolen, insbesondere an Bisphenol A, im Produkt bemerkbar macht.

Die Aufgabe der Erfindung bestand somit darin, eine Polycarbonat-haltige Zusammensetzung zur Erzeugung einer thermoplastischen, flammwidrigen Formmasse zur Verfügung zu stellen, welche bei der Verarbeitung verbesserte mechanische Eigenschaften zeigt und zudem nach der Verarbeitung einen niedrigeren Gehalt an durch Abbauerscheinungen des Polycarbonats entstandenen Phenolen, insbesondere an Bisphenol A, aufweist. Vorzugsweise zeichnen sich die durch Verarbeitung der erfindungsgemäßen thermoplastischen Formmasse erhältlichen Formkörper durch eine verbesserte Bindenahtfähigkeit, eine höhere Reißdehnung, eine höhere Hydrolysebeständigkeit, eine verbesserte

Flammwidrigkeit und/oder eine verbesserte Chemikalienbeständigkeit aus. Vorzugsweise soll das Fließverhalten der Formmassen nicht signifikant verschlechtert werden.

Die Aufgabe wurde gelöst durch eine Zusammensetzung zur Erzeugung einer thermoplastischen Formmasse, wobei die Zusammensetzung zumindest die folgenden Bestandteile enthält oder hieraus besteht:

5

A) 50,0 bis 95,0 Gew.-% mindestens eines Polymers ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus aromatischem Polycarbonat, aromatischem Polyestercarbonat und aromatischem Polyester,

10

B) 1,0 % bis 40,0 Gew.-% Polymer, das frei ist von Epoxidgruppen, bestehend aus  
B1) kautschukmodifiziertem Pfpfropfpolymerisat, hergestellt durch Emulsionspolymerisation und  
B2) optional kautschukfreiem Vinyl(co)polymerisat,

15

C) 0,1 bis 7,5 Gew.-% eines Polymers enthaltend auf Styrol und einem Epoxidgruppenhaltigem Vinylmonomer zurückgehende Strukturelemente,

D) 1,0 bis 20,0 Gew.-% phosphorhaltiges Flammschutzmittel,

E) 0,1 bis 10,0 Gew.-% Zusatzstoffe, sowie

F) 0 bis 10,0 Gew.-% eines oder mehrerer Füllstoffe,

20

wobei die Komponente C) ein Gewichtsverhältnis von auf Styrol zu auf Epoxidgruppenhaltigen Vinylmonomeren zurückgehenden Strukturelementen von 100:1 bis 1:1 aufweist.

25

Es hat sich überraschenderweise gezeigt, dass Formmassen aus solchen Zusammensetzungen gute mechanische Eigenschaften aufweisen, wie beispielsweise das Bruchverhalten und der E-Modul. Sie weisen zudem eine gute Verarbeitbarkeit auf und zeigen nach der Verarbeitung unter Scherkräfteinwirkung einen geringeren Gehalt an Phenolen, insbesondere an Bisphenol A (BPA), die durch Abbauerscheinungen des Polycarbonats während der Verarbeitung zur Formmasse entstanden sind. Wenn der Gehalt an Komponente C zu hoch gewählt wird, kann dies zu einer unerwünschten Verschlechterung des Fließverhaltens führen, was sich negativ auf die Eignung der Formmassen für Spritzgussanwendungen auswirken kann.

30

Nach einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Zusammensetzung enthält diese oder besteht aus den folgenden Komponenten:

- 5
- A) 51,0 bis 85,0 Gew.-%, insbesondere 52,0 bis 75,0 Gew.-% aromatisches Polycarbonat und/oder aromatisches Polyesterarbonat,
- B) 2,0 bis 25,0 Gew.-%, insbesondere 3,0 bis 15,0 Gew.-% Polymer, das frei ist von Epoxidgruppen, bestehend aus
- 10 B1) kautschukmodifiziertem Pffropfpolymerisat, hergestellt durch Emulsionspolymerisation und
- B2) optional kautschukfreiem Vinyl(co)polymerisat,
- C) 0,3 bis 8,0 Gew.-%, insbesondere 0,5 bis 6,0 Gew.-% des Epoxy-Vinyl-Polymerisats enthaltend oder bestehend aus auf Styrol und auf ein
- 10 epoxidgruppenhaltiges Vinylmonomer zurückgehenden Struktureinheiten,
- D) 2,0 bis 18,0 Gew.-%, insbesondere 3,0 bis 16,0 Gew.-% phosphorhaltiges Flammenschutzmittel,
- E) 0,2 bis 8,0 Gew.-%, insbesondere 0,3 bis 6,0 Gew.-% Zusatzstoffe, sowie
- 15 F) 0 bis 8,0 Gew.-%, insbesondere 0,2 bis 8,0 Gew.-% eines oder mehrerer Füllstoffe,

wobei die Mengen der Komponenten A bis F unabhängig voneinander sind.

Nach einer weiter bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Zusammensetzung enthält diese oder besteht aus den folgenden Komponenten:

- 20 A) 55,0 bis 85,0 Gew.-% aromatisches Polycarbonat und/oder aromatisches Polyesterarbonat,
- B) 4,0 bis 20,0 Gew.-% Polymer, das frei ist von Epoxidgruppen, bestehend aus
- 25 B1) kautschukmodifiziertem Pffropfpolymerisat, hergestellt durch Emulsionspolymerisation und
- B2) optional kautschukfreiem Vinyl(co)polymerisat,
- C) 3,0 bis 6,0 Gew.-% des Epoxy-Vinyl-Polymerisats enthaltend oder bestehend aus auf Styrol und auf ein epoxidgruppenhaltiges Vinylmonomer
- zurückgehenden Struktureinheiten,
- D) 3,0 bis 16,0 Gew.-% phosphorhaltiges Flammenschutzmittel,
- 30 E) 0,5 bis 6,0 Gew.-% Zusatzstoffe, sowie
- F) 0 bis 4,0 Gew.-% eines oder mehrerer Füllstoffe.

#### Komponente A

35 Polycarbonate im Sinne der vorliegenden Erfindung sind sowohl Homopolycarbonate als auch Copolycarbonate und/oder Polyesterarbonate; die Polycarbonate können in bekannter Weise linear oder verzweigt sein. Erfindungsgemäß können auch Mischungen von Polycarbonaten verwendet werden.

Die thermoplastischen Polycarbonate einschließlich der thermoplastischen, aromatischen Polyester-carbonate haben mittlere Molekulargewichte  $M_w$  bestimmt durch GPC (Gelpermeationschromatographie in Methylenchlorid mit Polycarbonat auf Basis von Bisphenol A als Standard) von 20.000 g/mol bis 50.000 g/mol, vorzugsweise von 23.000 g/mol bis 40.000 g/mol, insbesondere von 26.000 g/mol bis 35.000 g/mol.

Ein Teil, bis zu 80 Mol-%, vorzugsweise von 20 Mol-% bis zu 50 Mol-%, der Carbonat-Gruppen in den erfindungsgemäß eingesetzten Polycarbonaten können durch aromatische Dicarbonsäureester-Gruppen ersetzt sein. Derartige Polycarbonate, die sowohl Säurereste der Kohlensäure als auch Säurereste von aromatischen Dicarbonsäuren in die Molekülkette eingebaut enthalten, werden als aromatische Polyester-carbonate bezeichnet. Sie werden im Rahmen der vorliegenden Erfindung unter dem Oberbegriff der thermoplastischen, aromatischen Polycarbonate subsumiert.

Die Herstellung der Polycarbonate erfolgt in bekannter Weise aus Diphenolen, Kohlensäurederivaten, gegebenenfalls Kettenabbrechern und gegebenenfalls Verzweigern, wobei zur Herstellung der Polyester-carbonate ein Teil der Kohlensäurederivate durch aromatische Dicarbonsäuren oder Derivate der Dicarbonsäuren ersetzt wird, und zwar je nach Maßgabe der in den aromatischen Polycarbonaten zu ersetzenden Carbonatstruktureinheiten durch aromatische Dicarbonsäureesterstruktureinheiten.

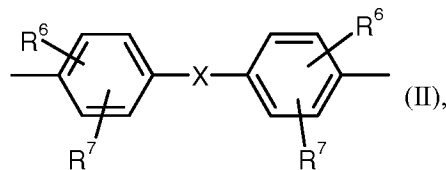
Für die Herstellung von Polycarbonaten geeignete Dihydroxyarylverbindungen sind solche der Formel (I)



in welcher

Z ein aromatischer Rest mit 6 bis 30 C-Atomen ist, der einen oder mehrere aromatische Kerne enthalten kann, substituiert sein kann und aliphatische oder cycloaliphatische Reste bzw. Alkylaryle oder Heteroatome als Brückenglieder enthalten kann.

Bevorzugt steht Z in Formel (I) für einen Rest der Formel (II)



30

in der

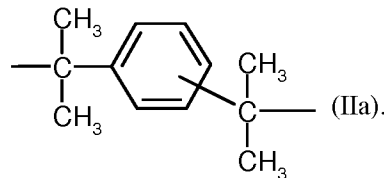
$R^6$  und  $R^7$  unabhängig voneinander für H,  $C_1$ - bis  $C_{18}$ -Alkyl-,  $C_1$ - bis  $C_{18}$ -Alkoxy, Halogen wie Cl oder Br oder für jeweils gegebenenfalls substituiertes Aryl- oder Aralkyl, bevorzugt für H oder  $C_1$ - bis  $C_{12}$ -Alkyl, besonders bevorzugt für H oder  $C_1$ - bis  $C_8$ -Alkyl und ganz besonders bevorzugt für H oder Methyl stehen, und

35

X für eine Einfachbindung, -SO<sub>2</sub>-, -CO-, -O-, -S-, C<sub>1</sub>- bis C<sub>6</sub>-Alkylen, C<sub>2</sub>- bis C<sub>5</sub>-Alkyliden oder C<sub>5</sub>- bis C<sub>6</sub>-Cycloalkyliden, welches mit C<sub>1</sub>- bis C<sub>6</sub>-Alkyl, vorzugsweise Methyl oder Ethyl, substituiert sein kann, ferner für C<sub>6</sub>- bis C<sub>12</sub>-Arylen, welches gegebenenfalls mit weiteren Heteroatome enthaltenden aromatischen Ringen kondensiert sein kann, steht.

5

Bevorzugt steht X für eine Einfachbindung, C<sub>1</sub>- bis C<sub>5</sub>-Alkylen, C<sub>2</sub>- bis C<sub>5</sub>-Alkyliden, C<sub>5</sub>- bis C<sub>6</sub>-Cycloalkyliden, -O-, -SO-, -CO-, -S-, -SO<sub>2</sub>- oder für einen Rest der Formel (IIa)



10

Beispiele für Dihydroxyarylverbindungen (Diphenole) sind: Dihydroxybenzole, Dihydroxydiphenyle, Bis-(hydroxyphenyl)-alkane, Bis-(hydroxyphenyl)-cycloalkane, Bis-(hydroxyphenyl)-aryle, Bis-(hydroxyphenyl)-ether, Bis-(hydroxyphenyl)-ketone, Bis-(hydroxyphenyl)-sulfide, Bis-(hydroxyphenyl)-sulfone, Bis-(hydroxyphenyl)-sulfoxide, 1,1'-Bis-(hydroxyphenyl)-diisopropylbenzole sowie deren kernalkylierte und kernhalogenierte Verbindungen.

15

Für die Herstellung der erfindungsgemäß zu verwendenden Polycarbonate geeignete Diphenole sind beispielsweise Hydrochinon, Resorcin, Dihydroxydiphenyl, Bis-(hydroxyphenyl)-alkane, Bis(hydroxyphenyl)-cycloalkane, Bis-(hydroxyphenyl)-sulfide, Bis-(hydroxyphenyl)-ether, Bis-

20

(hydroxyphenyl)-ketone, Bis-(hydroxyphenyl)-sulfone, Bis-(hydroxyphenyl)-sulfoxide,  $\alpha,\alpha'$ -Bis-(hydroxyphenyl)-diisopropylbenzole sowie deren alkylierte, kernalkylierte und kernhalogenierte Verbindungen.

Bevorzugte Diphenole sind 4,4'-Dihydroxydiphenyl, 2,2-Bis-(4-hydroxyphenyl)-1-phenylpropan, 1,1-

25

Bis-(4-hydroxyphenyl)-phenylethan, 2,2-Bis-(4-hydroxyphenyl)propan, 2,4-Bis-(4-hydroxyphenyl)-2-methylbutan, 1,3-Bis-[2-(4-hydroxyphenyl)-2-propyl]benzol (Bisphenol M), 2,2-Bis-(3-methyl-4-hydroxyphenyl)-propan, Bis-(3,5-dimethyl-4-hydroxyphenyl)-methan, 2,2-Bis-(3,5-dimethyl-4-hydroxyphenyl)-propan, Bis-(3,5-dimethyl-4-hydroxyphenyl)-sulfon, 2,4-Bis-(3,5-dimethyl-4-hydroxyphenyl)-2-methylbutan, 1,3-Bis-[2-(3,5-dimethyl-4-hydroxyphenyl)-2-propyl]-benzol und 1,1-

30

Besonders bevorzugte Diphenole sind 4,4'-Dihydroxydiphenyl, 1,1-Bis-(4-hydroxyphenyl)-phenylethan, 2,2-Bis-(4-hydroxyphenyl)-propan (Bisphenol A), 2,2-Bis(3,5-dimethyl-4-hydroxyphenyl)-propan, 1,1-Bis-(4-hydroxyphenyl)-cyclohexan und 1,1-Bis-(4-hydroxyphenyl)-3,3,5-

trimethylcyclohexan (Bisphenol TMC). Insbesondere bevorzugt ist 2,2-Bis-(4-hydroxyphenyl)-propan (Bisphenol-A).

5 Diese und weitere geeignete Diphenole sind z.B. in US 2 999 835 A, 3 148 172 A, 2 991 273 A, 3 271 367 A, 4 982 014 A und 2 999 846 A, in den deutschen Offenlegungsschriften 1 570 703 A, 2 063 050 A, 2 036 052 A, 2 211 956 A und 3 832 396 A, der französischen Patentschrift 1 561 518 A1, in der Monographie „H. Schnell, Chemistry and Physics of Polycarbonates, Interscience Publishers, New York 1964, S. 28 ff.; S.102 ff.“, und in „D.G. Legrand, J.T. Bendler, Handbook of Polycarbonate Science and Technology, Marcel Dekker New York 2000, S. 72ff.“ beschrieben.

10 Im Falle der Homopolycarbonate wird nur ein Diphenol eingesetzt, im Falle von Copolycarbonaten werden zwei oder mehr Diphenole eingesetzt. Die verwendeten Diphenole, wie auch alle anderen der Synthese zugesetzten Chemikalien und Hilfsstoffe, können mit den aus ihrer eigenen Synthese, Handhabung und Lagerung stammenden Verunreinigungen kontaminiert sein. Es ist jedoch  
15 wünschenswert, mit möglichst reinen Rohstoffen zu arbeiten.

Die zur Regelung des Molekulargewichtes benötigten monofunktionellen Kettenabbrecher, wie Phenole oder Alkylphenole, insbesondere Phenol, p-tert. Butylphenol, iso-Octylphenol, Cumylphenol, deren Chlorkohlensäureester oder Säurechloride von Monocarbonsäuren bzw. Gemische aus diesen  
20 Kettenabbrechern, werden entweder mit dem Bisphenolat bzw. den Bisphenolaten der Reaktion zugeführt oder aber zu jedem beliebigen Zeitpunkt der Synthese zugesetzt, solange im Reaktionsgemisch noch Phosgen oder Chlorkohlensäureendgruppen vorhanden sind, bzw. im Falle der Säurechloride und Chlorkohlensäureester als Kettenabbrecher, solange genügend phenolische Endgruppen des sich bildenden Polymers zur Verfügung stehen. Vorzugsweise werden der oder die  
25 Kettenabbrecher jedoch nach der Phosgenierung an einem Ort oder zu einem Zeitpunkt zugegeben, wenn kein Phosgen mehr vorliegt, aber der Katalysator noch nicht dosiert wurde, bzw. sie werden vor dem Katalysator, mit dem Katalysator zusammen oder parallel zudosiert.

30 In der gleichen Weise werden eventuell zu verwendende Verzweiger oder Verzweigermischungen der Synthese zugesetzt, üblicherweise jedoch vor den Kettenabbrechern. Üblicherweise werden Trisphenole, Quarterphenole oder Säurechloride von Tri- oder Tetracarbonsäuren verwendet oder auch Gemische der Polyphenole oder der Säurechloride.

35 Einige der als Verzweiger verwendbaren Verbindungen mit drei oder mehr als drei phenolischen Hydroxylgruppen sind beispielsweise Phloroglucin, 4,6-Dimethyl-2,4,6-tri-(4-hydroxyphenyl)-heptan-2, 4,6-Dimethyl-2,4,6-tri-(4-hydroxyphenyl)-heptan, 1,3,5-Tris-(4-hydroxyphenyl)-benzol, 1,1,1-Tri-(4-hydroxyphenyl)-ethan, Tris-(4-hydroxyphenyl)-phenylmethan, 2,2-Bis-[4,4-bis-(4-hydroxyphenyl)-cyclohexyl]-propan, 2,4-Bis-(4-hydroxyphenyl-isopropyl)-phenol, Tetra-(4-hydroxyphenyl)-methan.



Einige der sonstigen trifunktionellen Verbindungen sind 2,4-Dihydroxybenzoesäure, Trimesinsäure, Cyanurchlorid und 3,3-Bis-(3-methyl-4-hydroxyphenyl)-2-oxo-2,3-dihydroindol.

5 Bevorzugte Verzweiger sind 3,3-Bis-(3-methyl-4-hydroxyphenyl)-2-oxo-2,3-dihydroindol und 1,1,1-Tri-(4-hydroxyphenyl)-ethan.

Die Menge der gegebenenfalls einzusetzenden Verzweiger beträgt 0,05 Mol-% bis 2 Mol-%, bezogen wiederum auf Mole an jeweils eingesetzten Diphenolen.

10

Die Verzweiger können entweder mit den Diphenolen und den Kettenabbrechern in der wässrigen alkalischen Phase vorgelegt werden oder in einem organischen Lösungsmittel gelöst vor der Phosgenierung zugegeben werden.

15

Alle diese Maßnahmen zur Herstellung der Polycarbonate sind dem Fachmann geläufig.

Für die Herstellung der Polyestercarbonate geeignete aromatische Dicarbonsäuren sind beispielsweise Orthophthalsäure, Terephthalsäure, Isophthalsäure, tert-Butylisophthalsäure, 3,3'-Diphenyldicarbonsäure, 4,4'-Diphenyldicarbonsäure, 4,4-Benzophenondicarbonsäure, 3,4'-Benzophenondicarbonsäure, 4,4'-Diphenyletherdicarbonsäure, 4,4'-Diphenylsulfondicarbonsäure, 2,2-Bis-(4-carboxyphenyl)-propan, Trimethyl-3-phenylindan-4,5'-dicarbonsäure.

20

Von den aromatischen Dicarbonsäuren werden besonders bevorzugt die Terephthalsäure und/oder Isophthalsäure eingesetzt.

25

Derivate der Dicarbonsäuren sind die Dicarbonsäuredihalogenide und die Dicarbonsäuredialkylester, insbesondere die Dicarbonsäuredichloride und die Dicarbonsäuredimethylester.

Der Ersatz der Carbonatgruppen durch die aromatischen Dicarbonsäureestergruppen erfolgt im Wesentlichen stöchiometrisch und auch quantitativ, so dass das molare Verhältnis der Reaktionspartner sich auch im fertigen Polyestercarbonat wiederfindet. Der Einbau der aromatischen Dicarbonsäureestergruppen kann sowohl statistisch als auch blockweise erfolgen.

30

Bevorzugte Herstellungsweisen der erfindungsgemäß zu verwendenden Polycarbonate, einschließlich der Polyestercarbonate, sind das bekannte Grenzflächenverfahren und das bekannte Schmelzeumesterungsverfahren (vgl. z. B. WO 2004/063249 A1, WO 2001/05866 A1, WO 2000/105867, US 5,340,905 A, US 5,097,002 A, US-A 5,717,057 A).

35

Im ersten Fall dienen als Säurederivate vorzugsweise Phosgen und gegebenenfalls Dicarbonsäuredichloride, im letzteren Fall vorzugsweise Diphenylcarbonat und gegebenenfalls Dicarbonsäurediester. Katalysatoren, Lösungsmittel, Aufarbeitung, Reaktionsbedingungen etc. für die Polycarbonatherstellung bzw. Polyestercarbonatherstellung sind in beiden Fällen hinreichend beschrieben und bekannt.

Die als Komponente A erfindungsgemäß geeigneten Polycarbonate weisen eine OH-Endgruppenkonzentration von 50 bis 2000 ppm, bevorzugt 80 bis 1000 ppm, besonders bevorzugt 100 bis 700 ppm auf.

Vorzugsweise weist die Komponente A phenolische OH-Gruppen auf und das stöchiometrische Verhältnis der Epoxidgruppen der Komponente C) zu den phenolischen OH-Gruppen die Komponente A beträgt wenigstens 1 : 1, insbesondere wenigstens 1,1 : 1, vorzugsweise wenigstens 1,2 : 1, wobei die Komponente A bevorzugt einen Gewichtsanteil an phenolischen OH-Gruppen von 50 bis 2000 ppm, bevorzugt 80 bis 1000 ppm, besonders bevorzugt 100 bis 700 ppm aufweist.

Die Bestimmung der OH-Endgruppenkonzentration erfolgt photometrisch gemäß Horbach, A.; Veiel, U.; Wunderlich, H., Makromolekulare Chemie 1965, Band 88, S. 215-231.

In Frage kommende Polyester sind in bevorzugter Ausführungsform aromatisch, weiter bevorzugt handelt es sich um Polyalkylenterephthalate.

Es handelt sich hierbei in besonders bevorzugter Ausführungsform um Reaktionsprodukte aus aromatischen Dicarbonsäuren oder ihren reaktionsfähigen Derivaten, wie Dimethylester oder Anhydride, und aliphatischen, cycloaliphatischen oder araliphatischen Diolen sowie Mischungen dieser Reaktionsprodukte.

Besonders bevorzugte aromatische Polyalkylenterephthalate enthalten mindestens 80 Gew.-%, vorzugsweise mindestens 90 Gew.-%, bezogen auf die Dicarbonsäurekomponente Terephthalsäurereste und mindestens 80 Gew.-%, vorzugsweise mindestens 90 Gew.-%, bezogen auf die Diolkomponente Ethylenglykol- und/oder Butandiol-1,4-Reste.

Die bevorzugten aromatischen Polyalkylenterephthalate können neben Terephthalsäureresten bis zu 20 mol-%, vorzugsweise bis zu 10 mol-%, Reste anderer aromatischer oder cycloaliphatischer Dicarbonsäuren mit 8 bis 14 C-Atomen oder aliphatischer Dicarbonsäuren mit 4 bis 12 C Atomen enthalten, wie z.B. Reste von Phthalsäure, Isophthalsäure, Naphthalin-2,6-dicarbonsäure, 4,4'-Diphenyldi-carbonsäure, Bernsteinsäure, Adipinsäure, Sebacinsäure, Azelainsäure, Cyclohexandiessigsäure.

Die bevorzugten aromatischen Polyalkylterephthalate können neben Ethylenglykol bzw. Butan- $\alpha$ -diol-1,4-Resten bis zu 20 mol-%, vorzugsweise bis zu 10 mol-%, andere aliphatische Diole mit 3 bis 12 C Atomen oder cycloaliphatische Diole mit 6 bis 21 C Atomen enthalten, z.B. Reste von  
5 Propandiol-1,3, 2-Ethylpropandiol-1,3, Neopentylglykol, Pentandiol-1,5, Hexandiol-1,6, Cyclohexan-  
dimethanol-1,4, 3-Ethylpentandiol-2,4, 2-Methylpentandiol-2,4, 2,2,4-Trimethylpentandiol-1,3, 2-  
Ethylhexandiol-1,3, 2,2-Diethylpropandiol-1,3, Hexandiol-2,5, 1,4-Di-( $\beta$ -hydroxyethoxy)-benzol, 2,2-  
Bis-(4-hydroxycyclohexyl)-propan, 2,4-Dihydroxy-1,1,3,3-tetramethyl-cyclobutan, 2,2-Bis-(4- $\beta$ -  
hydroxyethoxy-phenyl)-propan und 2,2-Bis-(4-hydroxypropoxyphenyl)-propan (DE-A 2 407 674, 2  
10 407 776, 2 715 932).

Die aromatischen Polyalkylterephthalate können durch Einbau relativ kleiner Mengen 3- oder 4-  
wertiger Alkohole oder 3- oder 4-basischer Carbonsäuren, z.B. gemäß DE-A 1 900 270 und US-PS 3  
692 744, verzweigt werden. Beispiele bevorzugter Verzweigungsmittel sind Trimesinsäure,  
15 Trimellithsäure, Trimethylolethan und -propan und Pentaerythrit.

Besonders bevorzugt sind aromatische Polyalkylterephthalate, die allein aus Terephthalsäure und  
deren reaktionsfähigen Derivaten (z.B. deren Dialkylestern) und Ethylenglykol und/oder Butandiol-1,4  
hergestellt worden sind, und Mischungen dieser Polyalkylterephthalate.

20 Bevorzugte Mischungen von aromatischen Polyalkylterephthalaten enthalten 1 bis 50 Gew.-%,  
vorzugsweise 1 bis 30 Gew.-%, Polyethylterephthalat und 50 bis 99 Gew.-%, vorzugsweise 70 bis  
99 Gew.-%, Polybutylterephthalat.

Die vorzugsweise verwendeten aromatischen Polyalkylterephthalate besitzen eine Viskositätszahl  
25 von 0,4 bis 1,5 dl/g, vorzugsweise 0,5 bis 1,2 dl/g, gemessen in Phenol/o-Dichlorbenzol (1:1  
Gewichtsteile) in einer Konzentration von 0,05g/ml gemäß ISO 307 bei 25°C im Ubbelohde-  
Viskosimeter.

Die aromatischen Polyalkylterephthalate lassen sich nach bekannten Methoden herstellen (s. z.B.  
30 Kunststoff-Handbuch, Band VIII, S. 695 ff., Carl-Hanser-Verlag, München 1973).

Am meisten bevorzugt kommt als Komponente A aromatisches Polycarbonat auf Basis von Bisphenol  
A zum Einsatz.

### 35 **Komponente B**

Die Komponente B besteht aus B1 und optional B2. Falls die Komponente B aus B1 und B2 besteht,  
so beträgt der Anteil von B1 in der Komponente B bevorzugt mindestens 20 Gew.-%, besonders  
bevorzugt mindestens 40 Gew.-%. Sowohl die Komponente B1 als auch die Komponente B2 enthalten

keine Epoxidgruppen. Vorzugsweise enthält die Komponente B) 40 bis 90 Gew.-% an Komponente B1), weiter bevorzugt 50 bis 80 Gew.-%, jeweils bezogen auf die Komponente B)

5 Komponente B1

Bei der Komponente B1 handelt es sich um kautschukhaltige Pfropfpolymerisate, hergestellt im Emulsionspolymerisationsverfahren, von in bevorzugter Ausführungsform,

10 B1.1) 5 bis 95 Gew.-%, vorzugsweise 10 bis 70 Gew.-%, besonders bevorzugt 20 bis 60 Gew.-%, bezogen auf die Komponente B1, einer Mischung aus

15 B1.1.1) 65 bis 85 Gew.-%, bevorzugt 70 bis 80 Gew.-%, bezogen auf B1.1, mindestens eines Monomeren ausgewählt aus der Gruppe der Vinylaromaten (wie beispielsweise Styrol,  $\alpha$ -Methylstyrol), kernsubstituierten Vinylaromaten (wie beispielsweise p-Methylstyrol, p-Chlorstyrol) und Methacrylsäure-(C1-C8)-Alkylester (wie beispielsweise Methylmethacrylat, Ethylmethacrylat)

und

20 B1.1.2) 15 bis 35 Gew.-%, bevorzugt 20 bis 30 Gew.-%, bezogen auf B1.1, mindestens eines Monomeren ausgewählt aus der Gruppe der Vinylcyanide (wie beispielsweise ungesättigte Nitrile wie Acrylnitril und Methacrylnitril), (Meth)Acrylsäure-(C1-C8)-Alkylester (wie beispielsweise Methylmethacrylat, n-Butylacrylat, tert.-Butylacrylat) und Derivate (wie beispielsweise Anhydride und Imide) ungesättigter Carbonsäuren (beispielsweise Maleinsäureanhydrid und N-Phenyl-Maleinimid)

25 auf

B1.2) 95 bis 5 Gew.-%, vorzugsweise 90 bis 30 Gew.-%, besonders bevorzugt 80 bis 40 Gew.-%, bezogen auf die Komponente B1, wenigstens einer elastomeren Pfropfgrundlage.

30 Die Pfropfgrundlage hat bevorzugt eine Glasübergangstemperatur  $< 0^{\circ}\text{C}$ , weiter bevorzugt  $< -20^{\circ}\text{C}$ , besonders bevorzugt  $< -60^{\circ}\text{C}$ .

Die Glasübergangstemperatur wird, sofern in der vorliegenden Anmeldung nicht ausdrücklich anders beschrieben, für alle Komponenten mittels dynamischer Differenzkalorimetrie (DSC) nach DIN EN 61006 (Version von 1994) bei einer Heizrate von 10 K/min mit Bestimmung der Tg als 35 Mittelpunkttemperatur (Tangentenmethode) ermittelt.

Die Pfropfpartikel in der Komponente B1 weisen bevorzugt eine mittlere Teilchengröße ( $d_{50}$ -Wert) von 0,05 bis 5  $\mu\text{m}$ , vorzugsweise von 0,1 bis 1,0  $\mu\text{m}$ , besonders bevorzugt von 0,2 bis 0,5  $\mu\text{m}$  auf.

Die mittlere Teilchengröße  $d_{50}$  ist der Durchmesser, oberhalb und unterhalb dessen jeweils 50 Gew.-% der Teilchen liegen. Sie wird, soweit in der vorliegenden Anmeldung nicht explizit anders angegeben, mittels Ultrazentrifugemessung (W. Scholtan, H. Lange, Kolloid, Z. und Z. Polymere 250 (1972), 782-1796) bestimmt.

Bevorzugte Monomere B1.1.1 sind ausgewählt aus mindestens einem der Monomere Styrol,  $\alpha$ -Methylstyrol und Methylmethacrylat, bevorzugte Monomere B1.1.2 sind ausgewählt aus mindestens einem der Monomere Acrylnitril, Maleinsäureanhydrid und Methylmethacrylat.

Besonders bevorzugte Monomere sind B1.1.1 Styrol und B1.1.2 Acrylnitril.

Für die Pffropfpolymerisate B1 geeignete Pffropfgrundlagen B1.2 sind beispielsweise Dienkautschuke, Dien-Vinyl-Blockcopolymer-Kautschuke, EP(D)M-Kautschuke, also solche auf Basis Ethylen/Propylen und gegebenenfalls Dien, Polyurethan-, Silikon-, Chloropren- und Ethylen/Vinylacetat-Kautschuke sowie Mischungen aus solchen Kautschuken bzw. Silikon-Acrylat-Kompositkautschuke, in denen die Silikon- und die Acrylatkomponenten chemisch miteinander (z.B. durch Pffropfung) verknüpft sind.

Bevorzugte Pffropfgrundlagen B1.2 sind Dienkautschuke (z.B. auf Basis von Butadien oder Isopren), Dien-Vinyl-Blockcopolymer-Kautschuke (z.B. auf Basis von Butadien- und Styrolblöcken), Copolymerisate von Dienkautschuken mit weiteren copolymerisierbaren Monomeren (z.B. gemäß B1.1.1 und B1.1.2) und Mischungen aus den zuvor genannten Kautschuktypen. Besonders bevorzugt sind reiner Polybutadienkautschuk und Styrol-Butadien-(Block)copolymerkautschuk.

Der Gelanteil der Pffropfpolymerisate beträgt mindestens 40 Gew.-%, bevorzugt mindestens 60 Gew.-%, besonders bevorzugt mindestens 75 Gew.-% (gemessen in Aceton).

Der Gelgehalt der Pffropfpolymerisate wird, soweit in der vorliegenden Erfindung nicht anders angegeben, bei 25°C als in Aceton als Lösungsmittel unlöslicher Anteil bestimmt (M. Hoffmann, H. Krömer, R. Kuhn, Polymeranalytik I und II, Georg Thieme-Verlag, Stuttgart 1977).

Die Pffropfpolymerisate B1 werden hergestellt durch radikalische Polymerisation.

Besonders bevorzugte Polymerisate B1 sind z.B. solche in Emulsionspolymerisation hergestellte ABS-Polymerisate, wie sie z. B. in der DE-A 2 035 390 (=US-A 3 644 574) oder in der DE-A 2 248 242 (=GB-PS 1 409 275) bzw. in Ullmann, Enzyklopädie der Technischen Chemie, Bd. 19 (1980), S. 280 ff. beschrieben sind.

Nach Abschluss der Polymerisationsreaktion erfolgt eine Ausfällung der Pflropfpolymerisate aus der wässrigen Phase, gefolgt von einer optionalen Wäsche mit Wasser. Den letzten Aufarbeitungsschritt bildet eine Trocknung.

- 5 Die Pflropfpolymerisate B1 umfassen optional herstellungsbedingt enthaltene Additive und/oder Prozesshilfsmittel, wie beispielsweise Emulgatoren, Fällmittel, Stabilisatoren und Reaktionsinitiatoren, welche bei der oben beschriebenen Aufarbeitung nicht vollständig entfernt werden. Diese können Brönsted-basischer oder Brönsted-saurer Natur sein.
- 10 Das Pflropfpolymerisat B1 umfasst herstellungsbedingt im Allgemeinen auch freies, d.h. nicht chemisch an die Kautschukgrundlage gebundenes Copolymerisat aus B1.1.1 und B1.1.2, welches sich dadurch auszeichnet, dass es in geeigneten Lösungsmitteln (z.B. Aceton) gelöst werden kann. Bevorzugt enthält die Komponente B1 ein freies Copolymerisat aus B1.1.1 und B1.1.2, welches ein gewichtsgemittelttes Molekulargewicht ( $M_w$ ), bestimmt per Gelpermeationschromatographie mit
- 15 Polystyrol als Standard, von bevorzugt 30000 bis 150000 g/mol, besonders bevorzugt von 40000 bis 120000 g/mol aufweist.

#### Komponente B2

- 20 Die Zusammensetzung kann als weitere Komponente B2 optional kautschukfreie Vinyl(Co)Polymerisate, bevorzugt von mindestens einem Monomeren aus der Gruppe der Vinylaromaten, Vinylcyanide (ungesättigte Nitrile), (Meth)Acrylsäure-(C1 bis C8)-Alkylester, ungesättigte Carbonsäuren sowie Derivate (wie Anhydride und Imide) ungesättigter Carbonsäuren enthalten.

Insbesondere geeignet sind als Komponente B2 (Co)Polymerisate aus

- 25 B2.1 50 bis 99 Gew.-%, bevorzugt 65 bis 85 Gew.-%, besonders bevorzugt 70 bis 80 Gew.-% bezogen auf das (Co)Polymerisat B2 mindestens eines Monomeren ausgewählt aus der Gruppe der Vinylaromaten (wie beispielsweise Styrol,  $\alpha$ -Methylstyrol), kernsubstituierten Vinylaromaten (wie beispielsweise p-Methylstyrol, p-Chlorstyrol) und (Meth)Acrylsäure-(C1-C8)-Alkylester (wie beispielsweise Methylmethacrylat, n-Butylacrylat, tert.-Butylacrylat) und

- 30 B2.2 1 bis 50 Gew.-%, bevorzugt 15 bis 35 Gew.-%, besonders bevorzugt 20 bis 30 Gew.-% bezogen auf das (Co)Polymerisat B2 mindestens eines Monomeren ausgewählt aus der Gruppe der Vinylcyanide (wie beispielsweise ungesättigte Nitrile wie Acrylnitril und Methacrylnitril), (Meth)Acrylsäure-(C1-C8)-Alkylester (wie beispielsweise Methylmethacrylat, n-Butylacrylat, tert.-Butylacrylat), ungesättigte Carbonsäuren und Derivate ungesättigter Carbonsäuren (beispielsweise Maleinsäureanhydrid und N-Phenyl-Maleinimid).

Diese (Co)Polymerisate B2 sind harzartig, thermoplastisch und kautschukfrei. Besonders bevorzugt ist das Copolymerisat aus B2.1 Styrol und B2.2 Acrylnitril.

Derartige (Co)Polymerisate B2 sind bekannt und lassen sich durch radikalische Polymerisation, insbesondere durch Emulsions-, Suspensions-, Lösungs- oder Massepolymerisation herstellen.

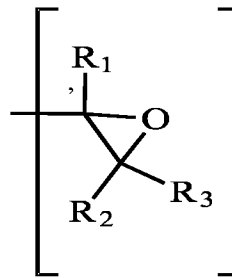
- 5 Die (Co)Polymerisate B2 besitzen ein gewichtsgemittelt Molekulargewicht ( $M_w$ ), bestimmt per Gelpermeationschromatographie mit Polystyrol als Standard, von bevorzugt 50000 bis 250000 g/mol, besonders bevorzugt von 70000 bis 200000 g/mol, besonders bevorzugt von 80000 bis 170000 g/mol.

### Komponente C

- 10 Die Zusammensetzung enthält als Komponente C mindestens ein Polymer enthaltend Struktureinheiten abgeleitet von Styrol und Struktureinheiten abgeleitet von einem Epoxidgruppen enthaltenden Vinylmonomeren.

Unter einer Epoxidgruppe wird im Rahmen der vorliegenden Anmeldung folgende Struktureinheit verstanden

15



20

III),

wobei R1, R2 und R3 unabhängig voneinander Wasserstoff oder Methyl sind. Bevorzugt sind mindestens zwei der Reste R1, R2 und R3 Wasserstoff, besonders bevorzugt sind alle Reste R1, R2 und R3 Wasserstoff.

25

Solche, zur Herstellung der Komponente C einzusetzende Vinylmonomere enthaltend Epoxidgruppen, sind beispielsweise Glycidylacrylat, Glycidylmethacrylat, Glycidylethacrylat, Glycidylitaconat, Allylglycidylether, Vinylglycidylether, Vinylbenzylglycidylether oder Propenylglycidylether. Insbesondere bevorzugt ist Glycidylmethacrylat.

30

In einer bevorzugten Ausführungsform enthält Komponente C ein Polymer hergestellt durch Copolymerisation von Styrol und mindestens einem mit Styrol copolymerisierbaren Epoxidgruppen enthaltenden Vinylmonomeren.

In einer bevorzugten Ausführungsform wird bei der Herstellung dieser Polymere gemäß Komponente C neben Styrol und dem Epoxidgruppen enthaltenden Vinylmonomeren mindestens ein weiteres mit diesen Monomeren copolymerisierbares Epoxidgruppen-freies Vinylmonomer eingesetzt. Diese weiteren Vinylmonomere sind ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Vinylaromaten (wie beispielsweise  $\alpha$ -Methylstyrol), kernsubstituierten Vinylaromaten (wie beispielsweise p-Methylstyrol, p-Chlorstyrol), (Meth)Acrylsäure-(C1-C8)-Alkylestern (wie beispielsweise Methylmethacrylat, n-Butylacrylat, tert.-Butylacrylat), Vinylcyaniden (wie beispielsweise Acrylnitril und Methacrylnitril), ungesättigten Carbonsäuren (beispielsweise Maleinsäure und N-Phenyl-Maleinsäure) und Derivaten ungesättigter Carbonsäuren (beispielsweise Maleinsäureanhydrid und N-Phenyl-Maleinimid).

10 Insbesondere bevorzugt wird als weiteres copolymerisierbares Vinylmonomer Acrylnitril eingesetzt.

In einer weiter bevorzugten Ausführungsform enthält die Komponente C mindestens ein Polymer enthaltend von Styrol, Acrylnitril und Glycidylmethacrylat abgeleitete Struktureinheiten, in besonders bevorzugter Ausführungsform ein Polymer, bestehend aus von Styrol, Acrylnitril und Glycidylmethacrylat abgeleiteten Struktureinheiten.

Falls neben von Styrol abgeleiteten und von dem Epoxidgruppen-haltigem Vinylmonomeren abgeleiteten Struktureinheiten zusätzlich von einem weiteren Epoxidgruppen-freien Vinylmonomeren abgeleitete Struktureinheiten wie oben beschrieben in der Komponente C enthalten sind, so liegt das Gewichtsverhältnis zwischen den von Styrol abgeleiteten Struktureinheiten und den von dem weiteren Vinylmonomeren abgeleiteten Struktureinheiten im Bereich von 99:1 bis 50:50, bevorzugt im Bereich von 85:15 bis 60:40.

In einer weiteren Ausführungsform enthält die Komponente C von Styrol, Acrylnitril und Glycidylmethacrylat abgeleitete Struktureinheiten, wobei das Gewichtsverhältnis der von Styrol abgeleiteten Struktureinheiten zu von Acrylnitril abgeleiteten Struktureinheiten insbesondere 99:1 bis 50:50, bevorzugt 85:15 bis 60:40 beträgt.

In einer bevorzugten Ausführungsform enthält die Komponente C ein Polymer hergestellt durch Copolymerisation aus Styrol, Acrylnitril und Glycidylmethacrylat, wobei das Gewichtsverhältnis von Styrol zu Acrylnitril 99:1 bis 50:50, bevorzugt 85:15 bis 60:40 beträgt.

Die Herstellung der Polymere gemäß Komponente C aus Styrol und mindestens einem mit Styrol copolymerisierbaren Vinylmonomeren enthaltend Epoxidgruppen erfolgt bevorzugt durch radikalisch initiierte Polymerisation, beispielsweise durch die bekannte Lösungspolymerisation in organischen Kohlenwasserstoffen. Dabei sind bevorzugt solche Bedingungen einzuhalten, dass eine Hydrolyse der Epoxidgruppen zumindest weitgehend vermieden wird. Geeignete und bevorzugte Bedingungen



hierfür sind beispielsweise niedrige Gehalte an polaren Lösungsmitteln wie Wasser, Alkohol, Säuren oder Basen und Arbeiten in Lösungsmitteln aus der Gruppe der organischen Kohlenwasserstoffe, die gegenüber Epoxidgruppen inert sind, wie z.B. Toluol, Ethylbenzol, Xylol, hochsiedende Aliphaten, Ester oder Ether.

5

Ein alternatives Herstellverfahren ist die ebenfalls bekannte thermisch oder radikalisch initiierte, bevorzugt kontinuierliche Substanzpolymerisation bei Temperaturen von bevorzugt 40 bis 150°C, insbesondere bevorzugt 80 bis 130°C und mit optional nur partiellem Monomerumsatz, so dass das gewonnene Polymer als Lösung im Monomerensystem anfällt.

10

Als Komponente C kann auch ein Block- oder Pfropfpolymer eingesetzt werden, welches Struktureinheiten abgeleitet von Styrol und mindestens einem Epoxidgruppen enthaltenden Vinylmonomeren enthält. Solche Block- oder Pfropfpolymer werden beispielsweise hergestellt durch radikalisch initiierte Polymerisation von Styrol und optional weiteren copolymerisierbaren Vinylmonomeren in Anwesenheit eines Polymers ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Polycarbonat, Polyester, Polyestercarbonat, Polyolefin, Polyacrylat und Polymethacrylat.

15

In bevorzugter Ausführungsform kommen hier solche Block- oder Pfropfpolymer zum Einsatz hergestellt durch radikalisch initiierte Polymerisation von Styrol, einem Epoxidgruppen enthaltenden Vinylmonomeren und optional weiteren copolymerisierbaren epoxidgruppenfreien Vinylmonomeren in Anwesenheit eines Polymers ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Polycarbonat, Polyester, Polyestercarbonat, Polyolefin, Polyacrylat und Polymethacrylat. Diese Polymere können ebenfalls Epoxidgruppen enthalten, welche im Falle der Polyolefine, Polyacrylate und Polymethacrylate bevorzugt durch Copolymerisation mit Epoxidgruppen enthaltenden Vinylmonomeren erhalten werden.

20

25

Als Epoxidgruppen enthaltende Vinylmonomere und als weitere copolymerisierbare Epoxidgruppenfreie Vinylmonomeren kommen in solchen Block- oder Pfropfpolymeren die oben genannten Monomere zum Einsatz.

30

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform kommt ein Block- oder Pfropfpolymer zum Einsatz hergestellt durch radikalisch initiierte Polymerisation von Styrol, Glycidylmethacrylat und Acrylnitril in Anwesenheit eines Polycarbonats, wobei Styrol und Acrylnitril in einem Gewichtsverhältnis von 85:15 bis 60:40 eingesetzt werden.

35

Derartige Block- oder Pfropfpolymeren werden beispielsweise erhalten, indem das oben genannte Polymer ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Polycarbonat, Polyester, Polyestercarbonat, Polyolefin, Polyacrylat und Polymethacrylat in der Monomerenmischung aus Styrol und optional mit

Styrol copolymerisierbaren Vinylmonomeren, darunter optional und bevorzugt auch Epoxidgruppen enthaltendes Vinylmonomer aufgequollen oder gelöst wird, wobei zu diesem Zwecke optional auch ein bevorzugt nicht-wässriges Colösungsmittel eingesetzt werden kann, und mit einem organischen Peroxid als Initiator für eine radikalische Polymerisation durch Temperaturerhöhung und anschließende Schmelzecomoundierung zur Reaktion gebracht wird.

In einer anderen Ausführungsform kann als Komponente C ein Block- oder Pfropfpolymer eingesetzt werden hergestellt durch Reaktion eines Polymers enthaltend Struktureinheiten abgeleitet von Styrol und von einem Epoxidgruppen-haltigen Vinylmonomeren mit einem OH-Gruppen enthaltenden Polymeren ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Polycarbonat, Polyester und Polyestercarbonat.

Bei der Herstellung der Block-oder Pfropfpolymeren kann es vorkommen, dass nicht alle Polymerketten ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Polycarbonat, Polyester, Polyestercarbonat, Polyolefin, Polyacrylat und Polymethacrylat mit Styrol und den optional weiteren Vinylmonomeren Block-oder Pfropfpolymeren bilden.

Unter der Komponente C werden in diesen Fällen auch solche Polymergemische verstanden, die durch die beschriebenen Herstellungsmethoden erhalten werden und in denen auch Homopolymere ausgewählt aus Polycarbonat, Polyester, Polyestercarbonat, Polyolefin, Polyacrylat und Polymethacrylat und den aus Styrol und den optionalen weiteren mit Styrol copolymerisierbaren Vinylmonomeren erhaltenen Styrol(co)polymeren vorliegen.

Komponente C kann auch eine Mischung mehrerer der zuvor beschriebenen Komponenten sein.

Die Komponente C weist ein Gewichtsverhältnis von auf Styrol zu auf Epoxidgruppen-haltigem Vinylmonomer zurückgehenden Strukturelementen von 100:1 bis 1:1, bevorzugt von 10:1 bis 1:1, weiter bevorzugt von 5:1 bis 1:1, am meisten bevorzugt von 3:1 bis 1:1 auf.

Die Komponente C weist einen Epoxidgehalt gemessen nach ASTM D 1652-11 (Version 2011) in Dichlormethan von 0,1 bis 5 Gew.-%, bevorzugt 0,3 bis 3 Gew.-%, besonders bevorzugt 1 bis 3 Gew.-% auf.

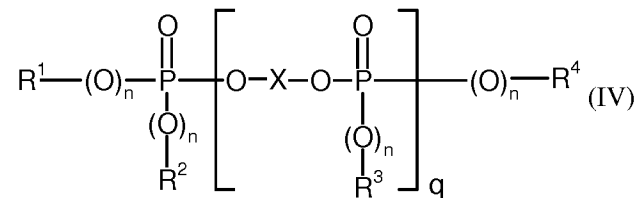
Kommerziell erhältliche Pfropf-oder Blockpolymere, die als Komponente C eingesetzt werden können, sind beispielsweise Modiper™ CL430-G, Modiper™ A 4100 und Modiper™ A 4400 (jeweils NOF Corporation, Japan). Bevorzugt wird Modiper™ CL430-G eingesetzt.

#### **Komponente D**

Phosphorhaltige Flammschutzmittel D im erfindungsgemäßen Sinne sind ausgewählt aus den Gruppen der Mono- und oligomeren Phosphor- und Phosphonsäureester, Phosphonatamine und Phosphazene, wobei auch Mischungen von mehreren Komponenten ausgewählt aus einer oder verschiedenen dieser Gruppen als Flammschutzmittel zum Einsatz kommen können.

5

Mono- und oligomere Phosphor- bzw. Phosphonsäureester im Sinne dieser Erfindung sind Verbindungen der allgemeinen Formel (IV)



worin

10  $R^1$ ,  $R^2$ ,  $R^3$  und  $R^4$  unabhängig voneinander einen jeweils gegebenenfalls halogenierten  $C_1$  bis  $C_8$ -Alkyl-, einen jeweils gegebenenfalls durch Alkyl substituierten  $C_5$  bis  $C_6$ -Cycloalkyl-,  $C_6$  bis  $C_{20}$ -Aryl oder  $C_7$  bis  $C_{12}$ -Aralkyl-Rest,

$n$  unabhängig voneinander 0 oder 1,

$q$  einen ganzzahligen Wert von 1 bis 30, sowie

15  $X$  einen mehrkernigen aromatischen Rest mit 12 bis 30 C-Atomen, der gegebenenfalls mit Halogen- und/oder Alkylgruppen substituiert ist, bedeuten.

Bevorzugt stehen  $R^1$ ,  $R^2$ ,  $R^3$  und  $R^4$  unabhängig voneinander für  $C_1$  bis  $C_4$ -Alkyl, Phenyl, Naphthyl oder Phenyl- $C_1$ - $C_4$ -alkyl. Die aromatischen Gruppen  $R^1$ ,  $R^2$ ,  $R^3$  und  $R^4$  können ihrerseits mit Halogen- und/oder Alkylgruppen, vorzugsweise Chlor, Brom und/oder  $C_1$  bis  $C_4$ -Alkyl substituiert  
 20 sein. Besonders bevorzugte Aryl-Reste sind Kresyl, Phenyl, Xylenyl, Propylphenyl oder Butylphenyl sowie die entsprechenden bromierten und chlorierten Derivate davon.

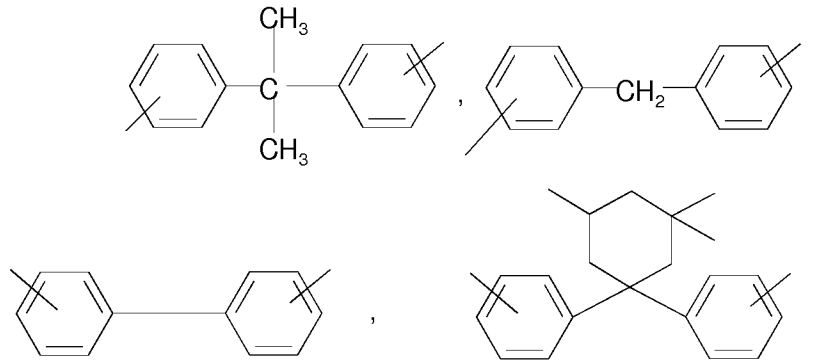
$X$  steht in der Formel (II) bevorzugt für einen mehrkernigen aromatischen Rest mit 12 bis 30 C-Atomen. Dieser leitet sich bevorzugt von Diphenolen ab.

25

$n$  kann in der Formel (II) unabhängig voneinander 0 oder 1 sein, vorzugsweise ist  $n$  gleich 1.

q steht für ganzzahlige Werte von 0 bis 30, bevorzugt 0 bis 20, besonders bevorzugt 0 bis 10, im Falle von Mischungen für Durchschnittswerte von 0,8 bis 5,0, bevorzugt 1,0 bis 3,0, weiter bevorzugt 1,05 bis 2,00, und besonders bevorzugt von 1,08 bis 1,60.

5 X steht besonders bevorzugt für



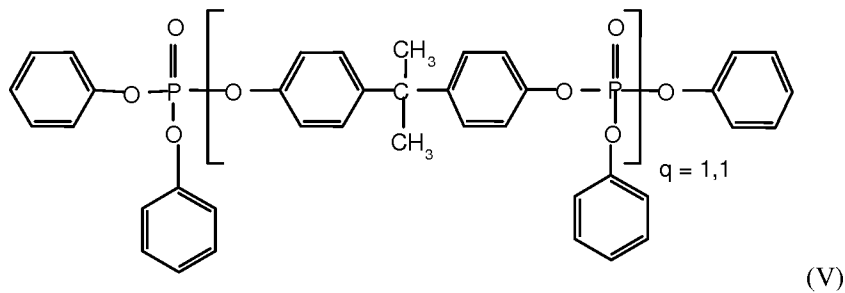
oder deren chlorierte oder bromierte Derivate, insbesondere leitet sich X von Bisphenol A oder Diphenylphenol ab. Besonders bevorzugt leitet sich X von Bisphenol A ab.

10

Phosphorverbindungen der Formel (II) sind insbesondere Tributylphosphat, Triphenylphosphat, Trikresylphosphat, Diphenylkresylphosphat, Diphenyloctylphosphat, Diphenyl-2-ethylkresylphosphat, Tri-(isopropylphenyl)-phosphat, und Bisphenol A verbrücktes Oligophosphat. Der Einsatz von oligomeren Phosphorsäureestern der Formel (II), die sich vom Bisphenol A ableiten, ist besonders

15

Höchst bevorzugt als Komponente D ist Bisphenol-A basierendes Oligophosphat gemäß Formel (V):



20

Die Phosphorverbindungen gemäß Komponente D sind bekannt (vgl. z.B. EP-A 0 363 608, EP-A 0 640 655) oder lassen sich nach bekannten Methoden in analoger Weise herstellen (z.B. Ullmanns Enzyklopädie der technischen Chemie, Bd. 18, S. 301 ff. 1979; Houben-Weyl, Methoden der organischen Chemie, Bd. 12/1, S. 43; Beilstein Bd. 6, S. 177).

Als erfindungsgemäße Komponente D können auch Mischungen von Phosphaten mit unterschiedlicher chemischer Struktur und/oder mit gleicher chemischer Struktur und verschiedenem Molekulargewicht eingesetzt werden.

5 Vorzugsweise werden Mischungen mit gleicher Struktur und unterschiedlicher Kettenlänge verwendet, wobei es sich bei dem angegebenen q-Wert um den mittleren q-Wert handelt. Der mittlere q-Wert wird bestimmt, indem mittels High Pressure Liquid Chromatography (HPLC) bei 40°C in einem Gemisch aus Acetonitril und Wasser (50:50) die Zusammensetzung der Phosphorverbindung (Molekulargewichtsverteilung) bestimmt wird und daraus die Mittelwerte für q berechnet werden.

10

Weiterhin können Phosphonamine und Phosphazene, wie sie in WO 00/00541 und WO 01/18105 beschrieben sind, als Flammschutzmittel eingesetzt werden.

Die Flammschutzmittel können allein oder in beliebiger Mischung untereinander oder in Mischung  
15 mit anderen Flammschutzmitteln eingesetzt werden.

#### **Komponente E**

Die Zusammensetzung enthält als Komponente E 0,1 bis 10,0 Gew.-% eines oder mehrerer  
Zusatzstoffe, bevorzugt ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Antidrippingmitteln,  
20 Flammschutzsynergisten, Gleit- und Entformungsmitteln (beispielsweise Pentaerythrittristearat),  
Nukleiermitteln, Antistatika, Leitfähigkeitsadditiven, Stabilisatoren (z.B. Hydrolyse-,  
Wärmealterungs- und UV-Stabilisatoren sowie Umesterungsinhibitoren und Säure-/Basenquenchern),  
Fließfähigkeitspromotoren, Verträglichkeitsvermittlern, weiteren von Komponente B1 verschiedenen  
Schlagzähigkeitsmodifikatoren (sowohl mit als auch ohne Kern-Schale-Struktur), weitere polymeren  
25 Bestandteilen (beispielsweise funktionelle Blendpartnern), weiteren von Komponente F verschiedenen  
Verstärkungstoffen, sowie Farbstoffen und Pigmenten (beispielsweise Titandioxid oder Eisenoxid).

Die Komponente E kann von Komponente B1 verschiedene Schlagzähmodifikatoren enthalten.  
Bevorzugt sind Schlagzähmodifikatoren hergestellt durch Masse-, Lösungs-, oder  
30 Suspensionspolymerisation, weiter bevorzugt vom ABS Typ.

Falls solche Schlagzähmodifikatoren, hergestellt durch Masse-, Lösungs-, oder  
Suspensionspolymerisation, enthaltend sind, so beträgt deren Anteil höchstens 20 Gew.-%, bevorzugt  
höchstens 10 Gew.-%, jeweils bezogen auf die Summe der Schlagzähmodifikatoren hergestellt durch  
35 Masse-, Lösungs-, oder Suspensionspolymerisation und Komponente B1.

Besonders bevorzugt sind die Zusammensetzungen frei von solchen Schlagzähmodifikatoren  
hergestellt durch Masse-, Lösungs-, oder Suspensionspolymerisation.

Weiter bevorzugt enthalten sie keine von Komponente B1 verschiedene Schlagzähmodifikatoren.

5 In bevorzugter Ausführungsform enthält die Zusammensetzung mindestens ein Polymeradditiv ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Antidrippingmitteln und Rauchinhibitoren.

10 Als Antidrippingmittel können beispielsweise Polytetrafluorethylen (PTFE) oder PTFE-haltige Zusammensetzungen, wie beispielsweise Masterbatches von PTFE mit styrol- oder methacrylat enthaltenden Polymeren oder Copolymeren, als Pulver oder als koagulierte Mischung, z.B. mit Komponente B, eingesetzt.

15 Die als Antidrippingmittel eingesetzten fluorierten Polyolefine sind hochmolekular und besitzen Glasübergangstemperaturen von über  $-30^{\circ}\text{C}$ , in der Regel von über  $100^{\circ}\text{C}$ , Fluorgehalte, vorzugsweise von 65 bis 76, insbesondere von 70 bis 76 Gew.-%, mittlere Teilchendurchmesser  $d_{50}$  von 0,05 bis 1000, vorzugsweise 0,08 bis  $20\ \mu\text{m}$ . Im allgemeinen haben die fluorierten Polyolefine eine Dichte von 1,2 bis  $2,3\ \text{g/cm}^3$ . Bevorzugte fluorierte Polyolefine sind Polytetrafluorethylen, Polyvinylidenfluorid, Tetrafluorethylen/Hexafluorpropylen- und Ethylen/Tetrafluorethylen-Copolymerisate. Die fluorierten Polyolefine sind bekannt (vgl. „Vinyl and Related Polymers“ von Schildknecht, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1962, Seite 484-494; „Fluoropolymers“ von Wall, Wiley-Interscience, John Wiley & Sons, Inc., New York, Band 13, 1970, Seite 623-654; „Modern Plastics Encyclopedia“, 1970-1971, Band 47, No. 10 A, Oktober 1970, McGraw-Hill, Inc., New York, Seite 134 und 774; „Modern Plastics Encyclopedia“, 1975-1976, Oktober 1975, Band 52, Nr. 10 A, McGraw-Hill, Inc., New York, Seite 27, 28 und 472 und US-PS 3 671 487, 3 723 373 und 3 838 092).

25 Geeignete, in Pulverform einsetzbare fluorierte Polyolefine sind Tetrafluorethylenpolymerisate mit mittleren Teilchendurchmesser von 100 bis  $1000\ \mu\text{m}$  und Dichten von  $2,0\ \text{g/cm}^3$  bis  $2,3\ \text{g/cm}^3$ . Geeignete Tetrafluorethylenpolymerisat-Pulver sind handelsübliche Produkte und werden beispielsweise von der Fa. DuPont unter dem Handelsnamen Teflon<sup>®</sup> angeboten.

30 In bevorzugter Ausführungsform enthält die Zusammensetzung mindestens ein Polymeradditiv ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Gleit- und Entformungsmitteln, Stabilisatoren, Fließfähigkeitspromotoren, Verträglichkeitsvermittlern, Farbstoffen und Pigmenten.

35 In bevorzugter Ausführungsform enthält die Zusammensetzung mindestens ein Polymeradditiv ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Gleit-/Entformungsmitteln und Stabilisatoren.

In bevorzugter Ausführungsform enthält die Zusammensetzung als Entformungsmittel Pentaerythrittrastearat.

5 In bevorzugter Ausführungsform enthält die Zusammensetzung als Stabilisator mindestens einen Vertreter ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus sterisch gehinderten Phenolen, organischen Phosphiten, Schwefel-basierten Co-Stabilisatoren und organischen sowie anorganischen Brönstedt-Säuren.

10 In besonders bevorzugter Ausführungsform enthält die Zusammensetzung als Stabilisator mindestens einen Vertreter ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Octadecyl 3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionat und Tris(2,4-di-tert-butylphenyl)phosphit.

15 In speziell bevorzugter Ausführungsform enthält die Zusammensetzung als Stabilisator eine Kombination aus Octadecyl 3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionat und Tris(2,4-di-tert-butylphenyl)phosphit.

Weiter bevorzugte Zusammensetzungen enthalten als Entformungsmittel Pentaerythrittrastearat, und als Stabilisator eine Kombination aus Octadecyl 3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionat und Tris(2,4-di-tert-butylphenyl)phosphit.

20 Vorzugsweise enthält die Komponente E) 0,05 bis 2,0 Gew.-% an Antidripping-Mitteln, 0,05 bis 2,0 Gew.-% an Entformungs-Mitteln und 0,05 bis 2,0 Gew.-% an Stabilisatoren, jeweils bezogen auf die Summe der Komponenten A) –F).

#### 25 **Komponente F**

Die Zusammensetzung enthält als Komponente F 0,0 bis 10,0 Gew.-% eines oder mehrerer Füllstoffe. Hierfür kommen grundsätzlich sämtliche, dem Fachmann für die Erzeugung von thermoplastischen Formmassen bekannte Füllstoffe in Betracht.

30 Der Füllstoff kann zum Beispiel aus partikulären Füllstoffen, faserartigen Füllstoffen oder Mischungen von diesen ausgewählt sein, beispielsweise aus Talk, Kaolin, Glimmer, CaCO<sub>3</sub>, Wollastonit, Polymer- oder Glashohlkugeln, keramischen Hohlkugeln, Glasfasern, Polymerfasern, Kohlenstofffasern, Keramikfasern oder Mischungen von diesen.

35 Im Falle von teilchenförmigen Füllstoffen können diese beispielsweise eine mittlere Teilchengröße d<sub>50</sub> von 0,1 bis 20 µm aufweisen, bevorzugt 0,2 bis 10 µm, weiter bevorzugt 0,5 bis 5 µm, noch weiter bevorzugt 0,7 bis 2,5 µm, und besonders bevorzugt 1,0 bis 2,0 µm.

Die erfindungsgemäß einzusetzenden mineralischen Füllstoffe können ferner eine obere Teilchen- bzw. Korngröße  $d_{95}$  kleiner 10  $\mu\text{m}$  besitzen, bevorzugt kleiner 7  $\mu\text{m}$ , besonders bevorzugt kleiner 6  $\mu\text{m}$  und insbesondere bevorzugt kleiner 4,5  $\mu\text{m}$ . Die  $d_{95}$ - und  $d_{50}$ -Werte von den Füllstoffen werden nach Sedimentationsanalyse mit SEDIGRAPH D 5 000 nach ISO 13317-3 bestimmt.

5

Die mineralischen Füllstoffe können optional oberflächenbehandelt sein, um eine bessere Ankopplung an die Polymermatrix zu erzielen. Sie können beispielsweise mit einem Haftvermittlersystem auf Basis funktionalisierter Silane ausgerüstet sein.

10

Das mittlere Aspektverhältnis (Durchmesser zu Dicke) der teilchenförmigen Füllstoffe liegt bevorzugt im Bereich 1 bis 100, besonders bevorzugt 2 bis 25 und insbesondere bevorzugt 5 bis 25, bestimmt an elektronenmikroskopischen Aufnahmen von Ultradünnschnitten der fertigen Produkte und Ausmessen einer repräsentativen Menge (ca. 50) von Füllstoffpartikeln.

15

Die teilchenförmigen Füllstoffe können bedingt durch die Verarbeitung zur Formmasse bzw. zu Formkörpern in der Formmasse bzw. im Formkörper einen kleineren  $d_{95}$ - bzw.  $d_{50}$ -Wert aufweisen, als die ursprünglich eingesetzten Füllstoffe.

20

Im Falle von faserartigen Füllstoffen weisen diese beispielsweise einen Durchmesser von 5 bis 25  $\mu\text{m}$  und eine Länge von 1 bis 20 mm auf, vorzugsweise einen Durchmesser von 6 bis 20  $\mu\text{m}$  und eine Länge von 2 bis 10 mm.

Eingesetzte faserartige Füllstoffe können mit einer Oberflächenbeschichtung, auch Schlichte genannt, versehen sein.

25

#### **Herstellung der Formmassen und Formkörper**

Aus den erfindungsgemäßen Zusammensetzungen können thermoplastische Formmassen hergestellt werden.

30

Die erfindungsgemäßen thermoplastischen Formmassen können beispielsweise hergestellt werden, indem man die jeweiligen Bestandteile der Zusammensetzungen bei Temperaturen von 200°C bis 320°C, bevorzugt bei 240 bis 320°C, besonders bevorzugt bei 260 bis 300 °C miteinander vermischt. Gegenstand der Erfindung ist auch ein entsprechendes Verfahren zur Herstellung der erfindungsgemäßen Formmassen. Das Vermischen kann in üblichen Aggregaten geschehen, wie

35

beispielsweise in Innenknetern, Extrudern und Doppelwellenschnecken. Darin werden die Zusammensetzungen zu Formmassen schmelzcompoundiert oder schmelzextrudiert. Dieser Prozess wird im Rahmen dieser Anmeldung allgemein als Compoundieren bezeichnet. Unter Formmasse wird



also das Produkt verstanden, das erhaltend wird, wenn die Bestandteile der Zusammensetzung schmelzcompoundiert und schmelzextrudiert werden.

5 Die Vermischung der einzelnen Bestandteile der Zusammensetzungen kann in bekannter Weise sowohl sukzessive als auch simultan erfolgen, und zwar sowohl bei etwa 20°C (Raumtemperatur) als auch bei höherer Temperatur. Das bedeutet, dass beispielsweise manche der Bestandteile über den Haupteinzug eines Extruders dosiert und die restlichen Bestandteile über einen Seitenextruder später im Compoundierverfahren zugeführt werden können.

10 Die erfindungsgemäßen Formmassen können zur Herstellung von Formkörpern jeder Art verwendet werden. Diese können beispielsweise durch Spritzguss, Extrusion und Blasformverfahren hergestellt werden. Eine weitere Form der Verarbeitung ist die Herstellung von Formkörpern durch Tiefziehen aus zuvor hergestellten Platten oder Folien. Besonders eignen sich die erfindungsgemäßen Formmassen zur Verarbeitung in Extrusions-, Blasform- und Tiefziehverfahren.

15

Es ist auch möglich, die Bestandteile der Zusammensetzungen direkt in eine Spritzgussmaschine oder in ein Extrusionsaggregat zu dosieren und zu Formkörper zu verarbeiten.

20

Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung betrifft somit die Verwendung einer erfindungsgemäßen Zusammensetzung oder einer erfindungsgemäßen Formmasse zur Herstellung von Formkörpern, sowie ferner auch einen Formkörper, der aus einer erfindungsgemäßen Zusammensetzung aus einer erfindungsgemäßen Formmasse erhältlich ist.

25

Beispiele für solche Formkörper, die aus den erfindungsgemäßen Zusammensetzungen und Formmassen hergestellt werden können, sind Folien, Profile, Gehäuseteile jeder Art, z.B. für Haushaltsgeräte wie Saftpressen, Kaffeemaschinen, Mixer; für Büromaschinen wie Monitore, Flatscreens, Notebooks, Drucker, Kopierer; Platten, Rohre, Elektroinstallationskanäle, Fenster, Türen und weitere Profile für den Bausektor (Innenausbau und Außenanwendungen) sowie Elektro- und Elektronikteile wie Schalter, Stecker und Steckdosen und Bauteile für Nutzfahrzeuge, insbesondere für den Automobilbereich. Die erfindungsgemäßen Zusammensetzungen und Formmassen eignen sich auch zur Herstellung von folgenden Formkörpern oder Formteilen: Innenausbau für Schienenfahrzeuge, Schiffe, Flugzeuge, Busse und andere Kraftfahrzeuge, Karosserieteile für Kraftfahrzeuge, Gehäuse von Kleintransformatoren enthaltenden Elektrogeräten, Gehäuse für Geräte zur Informationsverarbeitung und -Übermittlung, Gehäuse und Verkleidung von medizinischen

30

35 Geräten, Massagegeräte und Gehäuse dafür, Spielfahrzeuge für Kinder, flächige Wandelemente, Gehäuse für Sicherheitseinrichtungen, wärmeisolierte Transportbehältnisse, Formteile für Sanitär- und Badausrüstungen, Abdeckgitter für Lüfteröffnungen und Gehäuse für Gartengeräte.

Die Erfindung betrifft insbesondere die folgenden Ausführungsformen:

Nach einer ersten Ausführungsform betrifft die Erfindung eine Zusammensetzung zur Erzeugung einer thermoplastischen Formmasse, wobei die Zusammensetzung zumindest die folgenden Bestandteile enthält oder hieraus besteht:

5 A) 50,0 bis 95,0 Gew.-% mindestens eines Polymers ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus aromatischem Polycarbonat, aromatischem Polyestercarbonat und aromatischem Polyester,

B) 1,0 % bis 40,0 Gew.-% Polymer, das frei ist von Epoxidgruppen, bestehend aus

10 B1) kautschukmodifiziertem Ppropfpolymerisat, hergestellt durch Emulsionspolymerisation und

B2) optional kautschukfreiem Vinyl(co)polymerisat,

C) 0,1 bis 7,5 Gew.-% eines Polymers enthaltend auf Styrol und einem Epoxidgruppenhaltigem Vinylmonomer zurückgehende Strukturelemente,

15

D) 1,0 bis 20,0 Gew.-% phosphorhaltiges Flammschutzmittel,

E) 0,1 bis 10,0 Gew.-% Zusatzstoffe, sowie

F) 0 bis 10,0 Gew.-% eines oder mehrerer Füllstoffe,

20

wobei die Komponente C ein Gewichtsverhältnis von auf Styrol zu auf Epoxidgruppenhaltigen Vinylmonomeren zurückgehenden Strukturelementen von 100:1 bis 1:1 aufweist.

Nach einer zweiten Ausführungsform betrifft die Erfindung eine Zusammensetzung nach Ausführungsform 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Komponente C Struktureinheiten abgeleitet von mindestens einem weiteren mit Styrol copolymerisierbaren Epoxidgruppen-freien Vinylmonomeren enthält.

25

Nach einer dritten Ausführungsform betrifft die Erfindung eine Zusammensetzung nach Ausführungsform 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Gewichtsverhältnis der von Styrol zu von den mit Styrol copolymerisierbaren Epoxidgruppen-freien Vinylmonomeren abgeleiteten Struktureinheiten in Komponente C im Bereich von 85:15 bis 60:40 liegt.

30

Nach einer vierten Ausführungsform betrifft die Erfindung eine Zusammensetzung nach einer der vorstehenden Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass Komponente C Struktureinheiten abgeleitet von Acrylnitril enthält.

5 Nach einer fünften Ausführungsform betrifft die Erfindung eine Zusammensetzung nach einer der vorstehenden Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass das zur Erzeugung der Komponente C eingesetzte epoxidgruppenhaltige Vinylmonomer Glycidylacrylat, Glycidyl-methacrylat, Glycidylethacrylat, Glycidylitaconat, Allylglycidylether, Vinylglycidylether, Vinylbenzylglycidylether und/oder Propenylglycidylether, insbesondere Glycidylmethacrylat ist.

Nach einer sechsten Ausführungsform betrifft die Erfindung eine Zusammensetzung nach einer der vorstehenden Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass die Komponente C einen Epoxidgehalt gemessen nach ASTM D 1652-11 in Dichlormethan von 0,1 bis 5 Gew.-% aufweist.

10 Nach einer siebten Ausführungsform betrifft die Erfindung eine Zusammensetzung nach einer der vorstehenden Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass als Komponente C ein Block- oder Pfropfpolymer eingesetzt wird, welches Struktureinheiten abgeleitet von Styrol und mindestens einem Epoxidgruppen enthaltenden Vinylmonomeren enthält.

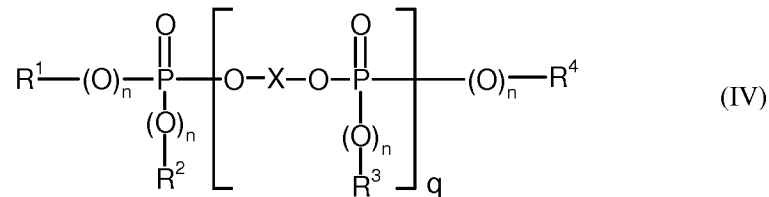
15 Nach einer achten Ausführungsform betrifft die Erfindung eine Zusammensetzung nach einer der vorstehenden Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass als Komponente C ein Block- oder Pfropfpolymer eingesetzt wird, hergestellt durch radikalisch initiierte Polymerisation von Styrol und einem Epoxidgruppen-haltigem Vinylmonomeren und optional weiteren copolymerisierbaren Epoxidgruppen-freien Vinylmonomeren in Anwesenheit eines Polymers ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Polycarbonat, Polyester, Polyestercarbonat, Polyolefin, Polyacrylat und Polymethacrylat.

20 Nach einer neunten Ausführungsform betrifft die Erfindung eine Zusammensetzung nach einer der Ausführungsformen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass als Komponente C ein Block- oder Pfropfpolymer eingesetzt wird, hergestellt durch Reaktion eines Epoxidgruppen-haltigen Styrolpolymers mit einem OH-Gruppen enthaltenden Polymeren ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Polycarbonat, Polyester oder Polyestercarbonat.

25 Nach einer zehnten Ausführungsform betrifft die Erfindung eine Zusammensetzung nach einer der vorstehenden Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass die Komponente C kein Pfropfpolymer mit Kern-Schale-Struktur und einer kautschukelastischen Pfropfgrundlage enthält.

30 Nach einer elften Ausführungsform betrifft die Erfindung eine Zusammensetzung nach einer der vorstehenden Ausführungsformen, wobei dass die Komponente B 40 bis 90 Gew.-% an Komponente B1 enthält, vorzugsweise 50 bis 80 Gew.-%, jeweils bezogen auf die Komponente B.

Nach einer zwölften Ausführungsform betrifft die Erfindung eine Zusammensetzung nach einer der vorstehenden Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass die Komponente D mindestens ein phosphorhaltiges Flammenschutzmittels der allgemeinen Formel (IV)



5 ist, worin

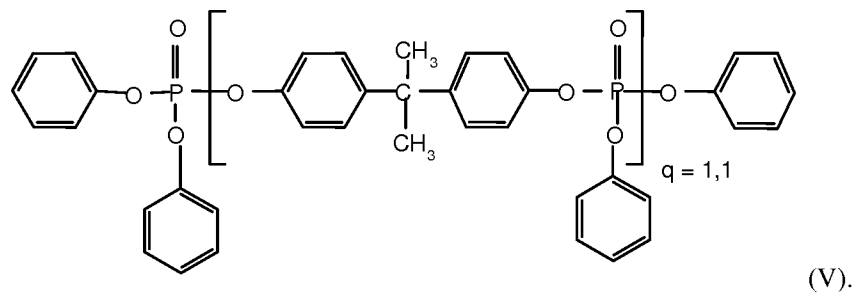
$R^1$ ,  $R^2$ ,  $R^3$  und  $R^4$  unabhängig voneinander einen jeweils gegebenenfalls halogenierten  $C_1$  bis  $C_8$ -Alkyl-, einen jeweils gegebenenfalls durch Alkyl substituierten  $C_5$  bis  $C_6$ -Cycloalkyl-,  $C_6$  bis  $C_{20}$ -Aryl oder  $C_7$  bis  $C_{12}$ -Aralkyl-Rest,

$n$  unabhängig voneinander 0 oder 1,

10  $q$  einen ganzzahligen Wert von 1 bis 30, sowie

$X$  einen mehrkernigen aromatischen Rest mit 12 bis 30 C-Atomen, der gegebenenfalls mit Halogen- und/oder Alkylgruppen substituiert ist, bedeuten.

Nach einer dreizehnten Ausführungsform betrifft die Erfindung eine Zusammensetzung nach Ausführungsform 12, dadurch gekennzeichnet, dass Komponente D eine Verbindung gemäß folgender Formel (V) ist



Nach einer vierzehnten Ausführungsform betrifft die Erfindung eine Zusammensetzung nach einer der vorstehenden Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass die Komponente A phenolische OH-Gruppen aufweist und das stöchiometrische Verhältnis der Epoxidgruppen der Komponente C) zu den

phenolischen OH-Gruppen die Komponente A wenigstens 1 : 1 beträgt, insbesondere wenigstens 1,1 : 1, vorzugsweise wenigstens 1,2 : 1.

Nach einer fünfzehnten Ausführungsform betrifft die Erfindung eine Zusammensetzung nach Ausführungsform 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Komponente A einen Gewichtsanteil an phenolischen OH-Gruppen von 50 bis 2000 ppm, bevorzugt 80 bis 1000 ppm, besonders bevorzugt 100 bis 700 ppm aufweist.

Nach einer sechzehnten Ausführungsform betrifft die Erfindung eine Zusammensetzung nach einer der vorstehenden Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass als Komponente E eines oder mehrere Additive verwendet werden aus der Gruppe bestehend aus Flammschutzsynergisten, Antidrippingmitteln, Gleit- und Entformungsmitteln, Fließfähigkeitshilfsmitteln, Antistatika, Leitfähigkeitsadditiven, Stabilisatoren, antibakteriell wirkenden Additiven, kratzfestigkeitsverbessernden Additiven, IR-Absorbentien, optischen Aufhellern, fluoreszierenden Additiven, Farbstoffen, Pigmenten sowie Brönstedt-sauren Verbindungen.

Nach einer siebzehnten Ausführungsform betrifft die Erfindung eine Zusammensetzung nach einer der vorstehenden Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass enthält die Komponente E) 0,05 bis 2,0 Gew.-% an Antidripping-Mitteln, 0,05 bis 2,0 Gew.-% an Entformungs-Mitteln und 0,05 bis 2,0 Gew.-% an Stabilisatoren, jeweils bezogen auf die Summe der Komponenten A) –F).

Nach einer achtzehnten Ausführungsform betrifft die Erfindung eine Zusammensetzung nach einer der vorstehenden Ausführungsformen enthaltend oder bestehend aus:

- 20                   A)       51,0 bis 85,0 Gew.-%, insbesondere 52,0 bis 75,0 Gew.-% aromatisches Polycarbonat und/oder aromatisches Polyestercarbonat,
- B)       2,0 bis 25,0 Gew.-%, insbesondere 3,0 bis 15,0 Gew.-% Polymer, das frei ist von Epoxidgruppen, bestehend aus
- 25                    B1)   kautschukmodifiziertem Pfpfropolymerisat, hergestellt durch Emulsionspolymerisation und
- B2)   optional kautschukfreiem Vinyl(co)polymerisat,
- C)       0,3 bis 8,0 Gew.-%, insbesondere 0,5 bis 6,0 Gew.-% des Epoxy-Vinyl-Polymerisats enthaltend oder bestehend aus auf Styrol und auf ein epoxidgruppenhaltiges Vinylmonomer zurückgehenden Struktureinheiten,
- 30                   D)       2,0 bis 18,0 Gew.-%, insbesondere 3,0 bis 16,0 Gew.-% phosphorhaltiges Flammschutzmittel,
- E)       0,2 bis 8,0 Gew.-%, insbesondere 0,3 bis 6,0 Gew.-% Zusatzstoffe, sowie

F) 0 bis 8,0 Gew.-%, insbesondere 0,2 bis 8,0 Gew.-% eines oder mehrerer Füllstoffe,

wobei die Mengen der Komponenten A bis F unabhängig voneinander sind.

5 Nach einer neunzehnten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Zusammensetzung enthält diese oder besteht aus den folgenden Komponenten:

A) 55,0 bis 85,0 Gew.-% aromatisches Polycarbonat und/oder aromatisches Polyestercarbonat,

10 B) 4,0 bis 20,0 Gew.-% Polymer, das frei ist von Epoxidgruppen, bestehend aus B1) kautschukmodifiziertem Pffropfpolymerisat, hergestellt durch Emulsionspolymerisation und

B2) optional kautschukfreiem Vinyl(co)polymerisat,  
C) 3,0 bis 6,0 Gew.-% des Epoxy-Vinyl-Polymerisats enthaltend oder bestehend  
15 aus auf Styrol und auf ein epoxidgruppenhaltiges Vinylmonomer zurückgehenden Struktureinheiten,

D) 3,0 bis 16,0 Gew.-% phosphorhaltiges Flammenschutzmittel,

E) 0,5 bis 6,0 Gew.-% Zusatzstoffe, sowie

F) 0 bis 4,0 Gew.-% eines oder mehrerer Füllstoffe.

20 Nach einer zwanzigsten Ausführungsform betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung einer Formmasse, dadurch gekennzeichnet, dass die Bestandteile einer Zusammensetzung nach einer der Ausführungsformen 1 bis 19 bei einer Temperatur von 200 bis 320 °C miteinander vermischt werden, insbesondere bei 240 bis 320 °C, bevorzugt bei 260 bis 300 °C.

25 Nach einer einundzwanzigsten Ausführungsform betrifft die Erfindung eine Formmasse, die nach einem Verfahren nach Ausführungsform 20 erhalten wird oder erhältlich ist.

Nach einer zweiundzwanzigsten Ausführungsform betrifft die Erfindung eine Verwendung einer Zusammensetzung nach einer der Ausführungsformen 1 bis 19 oder einer Formmasse nach Ausführungsform 21 zur Herstellung von Formkörpern.

30 Nach einer dreiundzwanzigsten Ausführungsform betrifft die Erfindung einen Formkörper, erhältlich aus einer Zusammensetzung nach einer der Ausführungsformen 1 bis 19 oder aus einer Formmasse nach Ausführungsform 21.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Beispielen näher erläutert.

**Beispiele****Komponente A:**

Lineares Polycarbonat auf Basis Bisphenol-A mit einem gewichtsmitteltem Molekulargewicht  $M_w$  von 26900 g/mol (bestimmt durch GPC in Methylenchlorid mit Polycarbonat auf Basis von Bisphenol A als Standard) und einem Gewichtsanteil an phenolischen OH-Gruppen von 135 ppm.

**Komponente B-1:**

Pfropfpolymerisat von 43 Gew.-Teilen eines Copolymerisats aus Styrol und Acrylnitril im Verhältnis von 73:27 auf 57 Gew.-Teilen eines teilchenförmigen vernetzten Polybutadienkautschuks (Teilchendurchmesser von  $d_{50} = 350$  nm) hergestellt durch Emulsionspolymerisation.

**Komponente B-2:**

SAN-Copolymerisat mit einem Acrylnitrilgehalt von 23 Gew.-% und einem gewichtsmitteltem Molekulargewicht von etwa 130.000 g/mol (bestimmt durch GPC in Tetrahydrofuran mit Polystyrol als Standard).

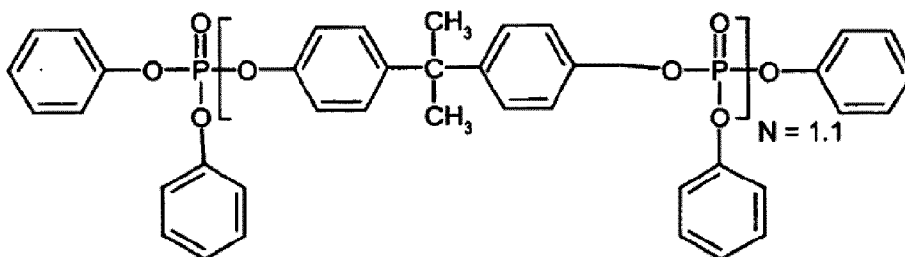
**Komponente C:**

Modiper™ CL430-G (NOF Corporation, Japan): Polymer enthaltend Blöcke aus Polycarbonat und Blöcke aus Glycidylmethacrylat-Styrol-Acrylnitril-Terpolymer, welches erhalten wurde durch mit einem Peroxid initiierte radikalische Pfropfpolymerisation von 30 Gew.-% eines Monomergemischs aus Styrol, Acrylnitril und Glycidylmethacrylat im Verhältnis 15:6:9 Gew.-% in Gegenwart von 70 Gew.-% linearem Polycarbonat auf Basis von Bisphenol A.

Der Epoxidgehalt der Komponente C gemessen nach ASTM D 1652-11 in Dichlormethan beträgt 2,4 Gew.-%.

**Komponente D:**

Bisphenol-A-basierendes Oligophosphat



**Komponente E-1:**

Cyclocac INP 449: Polytetrafluoroethylen (PTFE) Präparat der Firma Sabic bestehend aus 50 Gew.-% PTFE enthalten in einer SAN-Copolymermatrix.

5 **Komponente E-2:**

Pentaerythrittristearat

**Komponente E-3:**

10 Irganox B 900 (Gemisch aus 80% Irgafos™ 168 (Tris(2,4-di-tert-butyl-phenyl)-phosphit) und 20% Irganox™ 1076 (2,6-Di-tert-butyl-4-(octadecanoxycarbonylethyl)-phenol); BASF (Ludwigshafen, Deutschland)

**Komponente E-4:**

15 Pural 200, Aluminiumoxidhydroxid, mittlere Teilchengröße ca. 50 nm, (Hersteller: Condea Hamburg)

**Herstellung und Prüfung der erfindungsgemäßen Formmassen**

Das Mischen der Komponenten erfolgte auf einem Zweiwellenextruder ZSK-25 der Fa. Werner & Pleiederer bei einer Massetemperatur von 260°C. Die Formkörper wurden bei einer Massetemperatur von 240°C und einer Werkzeugtemperatur von 80°C auf einer Spritzgießmaschine Typ Arburg 270 E  
20 hergestellt.

Der MVR wird bestimmt gemäß ISO 1133 (Version von 2012) bei 240°C unter Verwendung einer Stempellast von 5kg. Dieser Wert ist in der Tabelle 1 als „MVR-Wert der Ausgangsprobe“ bezeichnet.

25 Als Maß für die Hydrolysebeständigkeit dient die Änderung des MVR bei einer Lagerung des Granulats für 5 Tage bei 95°C und 100% relativer Luftfeuchtigkeit.

Die Schlagzähigkeit (Bindenahtfestigkeit) wird bei 23°C gemäß ISO 179/1eU (Version von 2010) an Prüfkörpern der Abmessung 80 mm x 10 mm x 4 mm bestimmt.  
30

Die Schmelzeviskosität wird gemäß ISO 11443 (Version von 2014) bei einer Temperatur von 260°C und einer Scherrate von 1000 s<sup>-1</sup> ermittelt.

Die Reißdehnung wird gemäß ISO 527 (Version von 1996) bei Raumtemperatur bestimmt.

35 Die Flammwidrigkeit wird gemäß UL94V an Stäben der Abmessung 127 x 12,7 x 1,5 mm beurteilt.



Als Maß für die Chemikalienbeständigkeit dient die Spannungsriss-(ESC)-Beständigkeit in Toluol/Isopropanol (60/40 Vol.-Teile) bei Raumtemperatur. Bestimmt wird die Zeit bis zum spannungsrissinduzierten Bruchversagen eines bei 260°C Masstemperatur abgespritzten Prüfkörpers der Abmessung 80 mm x 10 mm x 4 mm, der mittels einer Spannschablone mit einer externen  
5 Randfaserdehnung von 2,4% beaufschlagt und im Medium vollständig eingetaucht wird. Die Messung erfolgt in Anlehnung an ISO 22088 (Version von 2006).

Der Gehalt an freiem Bisphenol A-Monomeren wurde mittels Hochleistungsflüssigkeitschromatographie (HPLC) mit Diodenarray (DAD)-Detektor am mittels  
10 Zweiwellenextruder hergestellten Granulat bestimmt. Hierzu wurde das Granulat zunächst in Dichlormethan gelöst und dann das Polycarbonat mit Aceton/Methanol umgefällt. Das ausgefallene Polycarbonat und alle in dem Umfällungsmittel unlöslichen Anteile der Zusammensetzungen wurden abfiltriert und die Filtrate anschließend am Rotationsverdampfer bis fast zur Trockenheit eingengt. Die Rückstände wurden mittels HPLC-DAD bei Raumtemperatur (Gradient: Acetonitril/Wasser;  
15 stationäre Phase C-18) analysiert.

**Tabelle I:** Formmassen und ihre Eigenschaften

<b>Komponenten</b> [Gew.-Teile]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	(Vgl.)						(Vgl.)				(Vgl.)			
A	76,00	75,65	75,30	74,60	73,90	71,80	86,2	85,50	84,10	82,00	63,70	63,00	61,60	59,50
B.1	7,70	7,70	7,70	7,70	7,70	7,70	5,50	5,50	5,50	5,50	10,00	10,00	10,00	10,00
B.2	4,70	4,55	4,40	4,10	3,80	2,90	2,00	1,70	1,10	0,20	10,00	9,70	9,10	8,20
C	-	0,50	1,00	2,00	3,00	6,00	-	1,00	3,00	6,00	-	1,00	3,00	6,00
D	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	5,00	5,00	5,00	5,00	15,00	15,00	15,00	15,00
E-1	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
E-2	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
E-3	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
E-4	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Eigenschaften</b>														
Bindenahtfestigkeit [kJ/m <sup>2</sup> ]	46,7	53,2	55,7	56,7	57,2	57,8	48,2	52,3	55,4	60,1	6,5	7,1	7,9	8,5
Reißdehnung [%]	102	112	114	117	120	125	105	109	117	121	52	63	75	83
UL94V Bewertung bei 1,5 mm	V0	V0	V0	V0	V0	V0	V0	V0	V0	V0	V0	V0	V0	V0
Gesamte NBZ [s] (nach 7 Tagen Lagerung bei 70°C)	39	34	23	20	15	12	35	30	22	15	30	23	19	13
ESC-Verhalten in	02:46	04:11	4:37	5:00	5:00	5:00	3:25	4:35	5:00	5:00	3:10	4:25	5:00	5:00

Toluol/Isopropanol [Bruch nach min:sec]																		kein Bruch	
Schmelzeviskosität 260°C/1000 s-1 [Pas]	245	270	300	320	336	352	355	381	419	441	462	139	162	185	207				
MVR nach Lagerung (5 Tage) [cm <sup>3</sup> /10min]	20,8	18,31	16,5	14,7	12,8	11,3	16,3	14,9	13,3	12,5	22,2	28,0	19,5	17,9					
Restgehalt BPA [ppm]	25	21	19	16	13	10	32	25	17	12	46	39	30	24					

Die Beispiele aus Tabelle 1 zeigen, dass nur mit den Zusammensetzungen enthaltend den erfindungsgemäßen Anteil an epoxidhaltigen Vinylcopolymer eine gute Kombination aus hoher Reißdehnung, guter Bindhaftfestigkeit, hoher Chemikalienbeständigkeit im ESC Test, geringer Nachbrennzeit im Flammtest, einen geringeren Restgehalt an BPA und guter Hydrolysebeständigkeit erreicht wird.

Ein besonders günstiges Eigenschaftsprofil wird erreicht, wenn der Anteil der Komponente C im Bereich von 3,0 bis 6,0 Gew.-% liegt. Die genannten Eigenschaften sind am meisten verbessert und die Erhöhung der Schmelzeviskosität ist noch in einem akzeptablen Rahmen.

**Patentansprüche:**

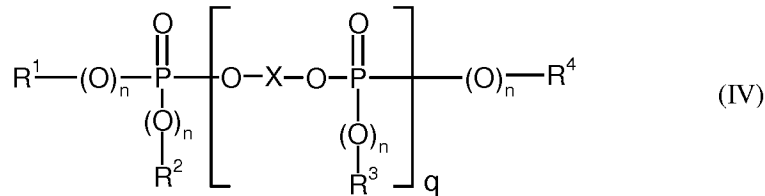
1. Zusammensetzung zur Erzeugung einer thermoplastischen Formmasse, wobei die Zusammensetzung zumindest die folgenden Bestandteile enthält oder hieraus besteht:

- A) 50,0 bis 95,0 Gew.-% mindestens eines Polymers ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus aromatischem Polycarbonat, aromatischem Polyestercarbonat und aromatischem Polyester,
- B) 1,0 % bis 40,0 Gew.-% Polymer, das frei ist von Epoxidgruppen, bestehend aus
  - B1) kautschukmodifiziertem Pfröpfpolymerisat, hergestellt durch Emulsionspolymerisation und
  - B2) optional kautschukfreiem Vinyl(co)polymerisat,
- C) 0,1 bis 7,5 Gew.-% eines Polymers enthaltend auf Styrol und einem Epoxidgruppenhaltigem Vinylmonomer zurückgehende Strukturelemente,
- D) 1,0 bis 20,0 Gew.-% phosphorhaltiges Flammschutzmittel,
- E) 0,1 bis 10,0 Gew.-% Zusatzstoffe, sowie
- F) 0 bis 10,0 Gew.-% eines oder mehrerer Füllstoffe,

wobei die Komponente C) ein Gewichtsverhältnis von auf Styrol zu auf Epoxidgruppenhaltigen Vinylmonomeren zurückgehenden Strukturelementen von 100:1 bis 1:1 aufweist.

- 2. Zusammensetzung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Komponente C) Struktureinheiten abgeleitet von mindestens einem weiteren mit Styrol copolymerisierbaren Epoxidgruppen-freien Vinylmonomeren enthält.
- 3. Zusammensetzung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Gewichtsverhältnis der von Styrol zu von den mit Styrol copolymerisierbaren Epoxidgruppen-freien Vinylmonomeren abgeleiteten Struktureinheiten in Komponente C) im Bereich von 85:15 bis 60:40 liegt.
- 4. Zusammensetzung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Komponente C) Struktureinheiten abgeleitet von Acrylnitril enthält.

5. Zusammensetzung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als Komponente C ein Block- oder Pfropfpolymer eingesetzt wird.
6. Zusammensetzung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das zur Erzeugung der Komponente C) eingesetzte epoxidgruppenhaltige Vinylmonomer Glycidylacrylat, Glycidyl-methacrylat, Glycidylethacrylat, Glycidylitaconat, Allylglycidylether, Vinylglycidylether, Vinylbenzylglycidylether und/oder Propenylglycidylether, insbesondere Glycidylmethacrylat ist und/ oder dass die Komponente C) einen Epoxidgehalt gemessen nach ASTM D 1652-11 in Dichlormethan von 0,1 bis 5 Gew.-% aufweist.
7. Zusammensetzung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei dass die Komponente B) 40 bis 90 Gew.-% an Komponente B1) enthält, vorzugsweise 50 bis 80 Gew.-%, jeweils bezogen auf die Komponente B).
8. Zusammensetzung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Komponente D) mindestens ein phosphorhaltiges Flammenschutzmittels der allgemeinen Formel (IV)



ist, worin

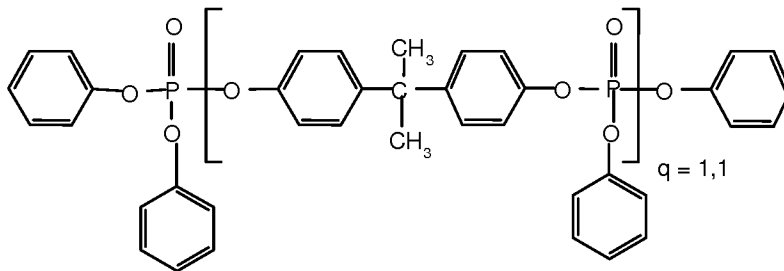
R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup> und R<sup>4</sup> unabhängig voneinander einen jeweils gegebenenfalls halogenierten C<sub>1</sub> bis C<sub>8</sub>-Alkyl-, einen jeweils gegebenenfalls durch Alkyl substituierten C<sub>5</sub> bis C<sub>6</sub>-Cycloalkyl-, C<sub>6</sub> bis C<sub>20</sub>-Aryl oder C<sub>7</sub> bis C<sub>12</sub>-Aralkyl-Rest,

n unabhängig voneinander 0 oder 1,

q einen ganzzahligen Wert von 1 bis 30, sowie

- 37 -

X einen mehrkernigen aromatischen Rest mit 12 bis 30 C-Atomen, der gegebenenfalls mit Halogen- und/oder Alkylgruppen substituiert ist, bedeuten, wobei Komponente D) insbesondere eine Verbindung gemäß folgender Formel (V) ist



(V).

9. Zusammensetzung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Komponente A phenolische OH-Gruppen aufweist und das stöchiometrische Verhältnis der Epoxidgruppen der Komponente C) zu den phenolischen OH-Gruppen die Komponente A) wenigstens 1 : 1 beträgt, insbesondere wenigstens 1,1 : 1, vorzugsweise wenigstens 1,2 : 1, wobei die Komponente A) bevorzugt einen Gewichtsanteil an phenolischen OH-Gruppen von 50 bis 2000 ppm, bevorzugt 80 bis 1000 ppm, besonders bevorzugt 100 bis 700 ppm aufweist.
10. Zusammensetzung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Komponente E) 0,05 bis 2,0 Gew.-% an Antidripping-Mitteln, 0,05 bis 2,0 Gew.-% an Entformungs-Mitteln und 0,05 bis 2,0 Gew.-% an Stabilisatoren enthält, jeweils bezogen auf die Summe der Komponenten A) –F).
11. Zusammensetzung nach einem der vorstehenden Ansprüche enthaltend oder bestehend aus:
  - A) 51,0 bis 85,0 Gew.-%, insbesondere 52,0 bis 75,0 Gew.-% aromatisches Polycarbonat und/oder aromatisches Polyestercarbonat,
  - B) 2,0 bis 25,0 Gew.-%, insbesondere 3,0 bis 15,0 Gew.-% Polymer, das frei ist von Epoxidgruppen, bestehend aus
    - B1) kautschukmodifiziertem Pffropfpolymerisat, hergestellt durch Emulsionspolymerisation und
    - B2) optional kautschukfreiem Vinyl(co)polymerisat,
  - C) 0,3 bis 8,0 Gew.-%, insbesondere 0,5 bis 6,0 Gew.-% des Epoxy-Vinyl-Polymerisats enthaltend oder bestehend aus auf Styrol und auf ein epoxidgruppenhaltiges Vinylmonomer zurückgehenden Struktureinheiten,

- 38 -

- D) 2,0 bis 18,0 Gew.-%, insbesondere 3,0 bis 16,0 Gew.-% phosphorhaltiges Flammschutzmittel,
- E) 0,2 bis 8,0 Gew.-%, insbesondere 0,3 bis 6,0 Gew.-% Zusatzstoffe, sowie
- F) 0,2 bis 8,0 Gew.-% eines oder mehrerer Füllstoffe,

wobei die Mengen der Komponenten A) bis F) unabhängig voneinander sind.

12. Zusammensetzung nach einem der vorstehenden Ansprüche 1 bis 10 enthaltend oder bestehend aus:

- A) 55,0 bis 85,0 Gew.-% aromatisches Polycarbonat und/oder aromatisches Polyestercarbonat,
- B) 4,0 bis 20,0 Gew.-% Polymer, das frei ist von Epoxidgruppen, bestehend aus
  - B1) kautschukmodifiziertem Pfropfpolymerisat, hergestellt durch Emulsionspolymerisation und
  - B2) optional kautschukfreiem Vinyl(co)polymerisat,
- C) 3,0 bis 6,0 Gew.-% des Epoxy-Vinyl-Polymerisats enthaltend oder bestehend aus auf Styrol und auf ein epoxidgruppenhaltiges Vinylmonomer zurückgehenden Struktureinheiten,
- D) 3,0 bis 16,0 Gew.-% phosphorhaltiges Flammschutzmittel,
- E) 0,5 bis 6,0 Gew.-% Zusatzstoffe, sowie
- F) 0 bis 4,0 Gew.-% eines oder mehrerer Füllstoffe.

13. Verfahren zur Herstellung einer Formmasse, dadurch gekennzeichnet, dass die Bestandteile einer Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 12 bei einer Temperatur von 200 bis 320 °C miteinander vermischt werden, insbesondere bei 240 bis 320 °C, bevorzugt bei 260 bis 300 °C.

14. Formmasse, erhalten oder erhältlich nach einem Verfahren nach Anspruch 13.

15. Verwendung einer Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 12 oder einer Formmasse nach Anspruch 14 zur Herstellung von Formkörpern.

16. Formkörper, erhältlich aus einer Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 12 oder aus einer Formmasse nach Anspruch 14.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/EP2018/066720

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 INV. C08L69/00  
 ADD.  
 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**  
 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
 C08L  
 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
 EPO-Internal, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002 275367 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD) 25 September 2002 (2002-09-25) cited in the application example 27	1-16
Y	WO 2017/162769 A1 (COVESTRO DEUTSCHLAND AG [DE]) 28 September 2017 (2017-09-28) claim 1	1-16

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
 18 July 2018

Date of mailing of the international search report  
 25/07/2018

Name and mailing address of the ISA/  
 European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer  
 Scheunemann, Sven



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2018/066720

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2002275367 A	25-09-2002	JP 3969006 B2	29-08-2007
		JP 2002275367 A	25-09-2002
-----			
WO 2017162769 A1	28-09-2017	TW 201802181 A	16-01-2018
		WO 2017162769 A1	28-09-2017
-----			

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/066720

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> INV. C08L69/00 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b>		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole ) C08L		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	JP 2002 275367 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD) 25. September 2002 (2002-09-25) in der Anmeldung erwähnt Beispiel 27 -----	1-16
Y	WO 2017/162769 A1 (COVESTRO DEUTSCHLAND AG [DE]) 28. September 2017 (2017-09-28) Anspruch 1 -----	1-16
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :		
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist		"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist		"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)		"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht		"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 18. Juli 2018		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 25/07/2018
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Scheunemann, Sven

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/066720

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2002275367 A	25-09-2002	JP 3969006 B2	29-08-2007
		JP 2002275367 A	25-09-2002
-----			
WO 2017162769 A1	28-09-2017	TW 201802181 A	16-01-2018
		WO 2017162769 A1	28-09-2017
-----			