



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2007 038 438 A1** 2009.02.19

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2007 038 438.8**

(22) Anmeldetag: **16.08.2007**

(43) Offenlegungstag: **19.02.2009**

(51) Int Cl.⁸: **C08L 69/00** (2006.01)

C08L 63/00 (2006.01)

C08K 7/16 (2006.01)

C08K 9/04 (2006.01)

C08L 33/00 (2006.01)

(71) Anmelder:

Bayer MaterialScience AG, 51373 Leverkusen, DE

(72) Erfinder:

**Seidel, Andreas, Dr., 41542 Dormagen, DE;
Erkelenz, Michael, 47239 Duisburg, DE; Wenz,
Eckhard, Dr., 50679 Köln, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Glasfaserverstärkte Polycarbonat-Formmassen**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft glasfaser-
verstärkte Polycarbonat-Zusammensetzungen und Form-
massen, enthaltend

A) 10 bis 85 Gew.-Teile, bevorzugt 30 bis 80 Gew.-Teile,
insbesondere 40 bis 70 Gew.-%, Polycarbonat, Polyester-
carbonat oder eine Mischung daraus,

B) 10 bis 50 Gew.-Teile, bevorzugt 15 bis 40 Gew.-Teile,
insbesondere 20 bis 35 Gew.-Teile, kautschukfreies Vinyl-
copolymerisat,

C) 5 bis 50 Gew.-Teile, bevorzugt 7 bis 35 Gew.-Teile, ins-
besondere 8 bis 25 Gew.-Teile, einer geschichteten Glas-
faser, wobei die Schlichte ein Epoxidpolymer enthält,

D) 0 bis 2 Gew.-Teile, bevorzugt 0 bis 1 Gew.-Teil, beson-
ders bevorzugt ist die Zusammensetzung frei von kaut-
schukmodifizierten Pfropfpolymerisaten, und

E) 0 bis 10 Gew.-Teile, bevorzugt 0,01 bis 5 Gew.-Teile, ins-
besondere 0,1 bis 3 Gew.-Teile, handelsüblicher Polyme-
radditive,

wobei die Zusammensetzung frei ist von kautschukmodifi-
zierten Polymerisaten, welche von Komponente D ver-
schieden sind, und wobei die Summe der Komponenten A
+ B + C + D + E auf 100 Gew.-Teile normiert ist,

die sich gegenüber dem Stand der Technik durch eine hohe
Steifigkeit, eine hohe Fließfähigkeit, große Verarbeitungs-
stabilität, eine gute Chemikalienbeständigkeit und durch
eine gute Alterungsbeständigkeit gegenüber Licht- und
Wärmeeinflüssen auszeichnen,

sowie die Verwendung der Zusammensetzungen zur Her-
stellung von Formkörpern und Formkörper, enthaltend die
erfindungsgemäßen Zusammensetzungen.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft glasfaserverstärkte Polycarbonat-Zusammensetzungen und Formmassen, die sich gegenüber dem Stand der Technik durch eine hohe Steifigkeit, eine hohe Fließfähigkeit, große Verarbeitungsstabilität, eine gute Chemikalienbeständigkeit und durch eine gute Alterungsbeständigkeit gegenüber Licht- und Wärmeeinflüssen auszeichnen.

[0002] Zusammensetzungen enthaltend Polycarbonat und kautschukmodifizierten Styrolpolymeren, wie beispielsweise ABS (Arylnitril-Butadien-Styrol-Polymerisate), sind für ihre Ausgewogenheit an hervorragenden mechanischen Eigenschaften und guter Schmelzefließfähigkeit bekannt. Sie werden in verschiedensten Anwendungsbereichen eingesetzt, beispielsweise im Automobilbau, im Bausektor sowie in Gehäusen von Büro- und Haushaltsgeräten.

[0003] Zur Herstellung großflächiger Formteile ist in der Regel ein geringer thermischer Ausdehnungskoeffizient und eine gute Maßhaltigkeit sowie Formstabilität und eine hohe Steifigkeit erforderlich. Derartige Eigenschaften können durch Zusatz von Füll- oder Verstärkungstoffen erzielt werden. Hohe E-Module können insbesondere durch Zusatz faseriger Verstärkungstoffe realisiert werden. Der Zusatz der Füll- bzw. Verstärkungstoffe beeinflusst jedoch im Allgemeinen nachteilig die Zähigkeit sowie insbesondere auch die Fließfähigkeiten der Polymerschmelzen, d. h. das Verarbeitungsverhalten. Als Folge sind in der Regel erhöhte Verarbeitungstemperaturen notwendig, welche eine weitere Absenkung der Materialzähigkeit nach sich zieht. Durch diese Rahmenbedingungen sind die realisierbaren Füllgrade an Verstärkungstoff und damit die erreichbaren Materialsteifigkeiten faktisch limitiert und sehr dünnwandige großflächige Formteile mit solchen, den im Folgenden beschriebenen Stand der Technik entsprechenden Polycarbonatzusammensetzungen häufig nicht darstellbar. Für diese Anwendungsgebiete besteht die Anforderung, solche Polycarbonat-Zusammensetzungen mit verbesserter Fließfähigkeit und höherem E-Modul mit über ein breites Verarbeitungsfenster hinweg guter und gegenüber Wärmealterung stabiler Zähigkeit bereitzustellen. Da aus derartigen Zusammensetzungen hergestellten Formteile häufig lackiert werden und im Rahmen der diesbezüglich erforderlichen Nachbehandlung in der Regel mit Chemikalien wie beispielsweise Lacklösungsmitteln in Kontakt kommen, besteht eine weitere Anforderung in einer ausreichenden Chemikalienbeständigkeit. Daher kommt der Einsatz von Polycarbonaten mit niedrigem Molekulargewicht zur Verbesserung der Polymerschmelzefließfähigkeit nicht in Betracht, da diese üblicherweise zu einer nachteiligen Beeinflussung der Spannungsrisssbeständigkeit führen.

[0004] Glasfaserverstärkte Polycarbonat-Zusammensetzungen enthaltend kautschukmodifizierte Vinylcopolymerisate sind aus dem Stand der Technik bekannt.

[0005] WO-A 00/39210 offenbart Polycarbonat-Zusammensetzungen enthaltend Polycarbonat, Styrolharz, Phosphorsäureester und Verstärkungsmittel (z. B. Glasfasern) sowie gegebenenfalls ein Pflropfpolymer auf Basis eines Silikon-Acrylat-Kompositkautschuks mit einer Vinylmonomer-basierenden Pflropfhülle, die sich durch eine verbesserte Hydrolysebeständigkeit, gute Flammwidrigkeit und durch verbesserte mechanische Eigenschaften auszeichnen. Die zum Einsatz kommenden Styrolharze enthalten ein Pflropfpolymer mit einer Kautschukgrundlage. Es werden keine Glasfaserschichten offenbart.

[0006] EP-A 1 240 250 offenbart Polycarbonat-Zusammensetzungen enthaltend 10–93 Gew.-% Polycarbonat, 3–50 Gew.-% Pflropfpolymerisat mit kautschukelastischer Grundlage, 3–50 Gew.-% thermoplastisches Copolymerisat und 1–20 Gew.-% einer Mischung aus teilchenförmigen mineralischen und faserförmigen Füllstoff, welche sich durch eine reduzierte thermische Ausdehnung, gute Zähigkeit, gute Dimensionsstabilität und hohe Fließfähigkeit sowie durch eine im Angußbereich verbesserte Oberflächenqualität auszeichnen.

[0007] EP-A 0 624 621 offenbart Polycarbonat-Zusammensetzungen enthaltend 10–80 Gew.-% Polycarbonat, 10–80 Gew.-% kautschukmodifiziertes Pflropfpolymerisat, 5–50 Gew.-% Glasfasern mit einer Polyolefinwachs enthaltenden Beschichtung, die sich durch eine verbesserte Zähigkeit und Duktilität auszeichnen.

[0008] EP-A 0 345 652 offenbart Polycarbonat-Zusammensetzungen enthaltend 10–75 Gew.-% Polycarbonat, 10–50 Gew.-% Pflropfmischpolymerisat auf Kautschukgrundlage, bis zu 50 Gew.-% Styrol-Copolymer, 0,5–50 Gew.-% Terpolymerisat enthaltend tert-Butyl(meth)acrylat und 5 bis 50 Gew.-% Verstärkungsmittel (z. B. Glasfasern), die sich durch eine hohe Festigkeit, gute Zähigkeit und durch eine geringe Gelbfärbung auszeichnen. Die in dieser zitierten Anmeldung zum Einsatz kommenden Glasfasern sind im Allgemeinen mit einer Schlichte und einem Haftvermittler ausgerüstet, wobei jedoch die Zusammensetzung der Schlichte nicht offenbart ist.

[0009] Die oben zitierten Dokumente des Stands der Technik offenbaren aber keine Zusammensetzungen, die Polycarbonat, kautschukfreie Vinylcopolymerisate (beispielsweise Styrol-Acrylnitril-Copolymere), und keine oder nur sehr geringe Mengen (d. h. bis zu 2 Gew.-%) an Kautschuk-haltigem Pfröpfpolymerisat enthalten.

[0010] Nachteile der im Stand der Technik beschriebenen Zusammensetzungen, welche kautschukmodifizierte Pfröpfpolymerisate in Mengen über 2 Gew.-% enthalten, sind eine zu geringe Schmelzefließfähigkeit und eine nicht ausreichende Alterungsbeständigkeit.

[0011] Aus dem Stand der Technik sind auch Zusammensetzungen enthaltend Polycarbonat, Glasfasern und kautschukfreies Vinylcopolymerisat bekannt, welche keine oder nur sehr geringe Mengen an kautschukmodifizierten Vinylcopolymerisaten enthalten.

[0012] WO-A 84/04317 offenbart Polycarbonat-Zusammensetzungen enthaltend Polycarbonat, Styrolharz, ungeschlichtete Glasfasern und ein Polyhydrogensiloxan, welche sich durch eine hohe Schlagzähigkeit und einen hohen Modul auszeichnen.

[0013] EP-A 0 647 679 offenbart Polycarbonat-Zusammensetzungen enthaltend spezielle Copolycarbonate mit bisphenolischen und resorcinolischen Monomereinheiten, kautschukenthaltendes Copolymer und/oder Copolymer aus vinylaromatischen und vinylcyanidischen Monomerkomponenten sowie anorganischen Füllstoff (z. B. Glasfasern), die sich durch eine gute Fließfähigkeit, hohe Schlagzähigkeit und gute Oberflächengüte auszeichnen. Glasfaserschichten werden nicht offenbart.

[0014] EP-A 1 038 920 offenbart Polycarbonat-Zusammensetzungen im wesentlichen bestehend aus einem speziellen aromatischen Polycarbonat hergestellt durch Schmelzpolymerisation, einem Harz auf Styrolbasis (beispielsweise ein Styrol-Acrylnitril-Copolymer mit einem Styrolgehalt von mindestens 20%, bevorzugt mindestens 30%), einem verstärkenden faserigen Füllstoff und gegebenenfalls einem elastomeren Polymer, die sich durch eine verbesserte Feucht-Warm-Beständigkeit sowie eine verbesserte Zähigkeit auszeichnen. Es wird offenbart, dass die eingesetzten Glasfasern mit einer Schlichte aus Polymeren (wie beispielsweise Epoxidharz, Urethan-Harz, Acryl-Harz, Nylon-Harz, usw.) überzogen sein können. In den Beispielen werden ausschließlich Zusammensetzungen offenbart, die Polyurethangeschlichtete Glasfasern enthalten.

[0015] WO-A 2006/040087 offenbart Polycarbonat-Zusammensetzungen enthaltend Polycarbonat, ein Terpolymer aus Styrol, Acrylnitril und Maleinsäureanhydrid und Langglasfasern, die sich durch eine Kombination von verbesserter Zugfestigkeit, E-Modul und Schlagzähigkeit auszeichnen. Bevorzugt enthalten diese Zusammensetzungen zusätzlich mindestens ein Polymer ausgewählt aus der Gruppe der kautschukhaltigen Pfröpfpolymerisate und kautschukfreien Copolymerisate. Es ist offenbart, dass die Langglasfasern mit einer Schlichte oberflächenmodifiziert sein können, ohne dass Angaben zur Chemie der Schlichte offenbart werden.

[0016] Die im Stand der Technik offenbarten glasfaserverstärkten Polycarbonat-Zusammensetzungen auf Basis kautschukfreier Styrolharze weisen in der Regel zwar eine gute Schmelzefließfähigkeit und Alterungsbeständigkeit auf, jedoch zeichnen sie sich durch für bestimmte Anwendungsbereiche insbesondere bei höheren Verarbeitungstemperaturen unzureichende Zähigkeit sowie unzufriedenstellende Chemikalienbeständigkeit und Steifigkeit aus.

[0017] Daher lag dieser Erfindung die Aufgabe zu Grunde, leichtfließende und gegenüber Wärme- und Lichteinflüssen alterungsbeständige Polycarbonat-Zusammensetzungen mit verbesserter Verarbeitungsstabilität (d. h. eine auch bei höheren Verarbeitungstemperaturen stabile Zähigkeit), verbesserter Steifigkeit und verbesserter Chemikalienbeständigkeit bereitzustellen.

[0018] Überraschend wurde gefunden, dass diese Aufgabe erfüllt wird durch Zusammensetzungen enthaltend

- A) 10 bis 85 Gew.-Teile, bevorzugt 30 bis 80 Gew.-Teile, insbesondere 40 bis 70 Gew.-Teile Polycarbonat, Polyestercarbonat oder eine Mischung daraus,
- B) 10 bis 50 Gew.-Teile, bevorzugt 15 bis 40 Gew.-Teile, insbesondere 20 bis 35 Gew.-Teile kautschukfreies Vinylcopolymerisat,
- C) 5 bis 50 Gew.-Teile, bevorzugt 7 bis 35 Gew.-Teile, insbesondere 8 bis 25 Gew.-Teile einer geschichteten Glasfaser, wobei die Schlichte ein Epoxidpolymer enthält,
- D) 0 bis 2 Gew.-Teile, bevorzugt 0 bis 1 Gew.-Teile, besonders bevorzugt ist die Zusammensetzung frei von kautschukmodifizierten Pfröpfpolymerisaten, und
- E) 0 bis 10 Gew.-Teile, bevorzugt 0,01 bis 5 Gew.-Teile, insbesondere 0,1 bis 3 Gew.-Teile handelsüblicher

Polymeradditive,

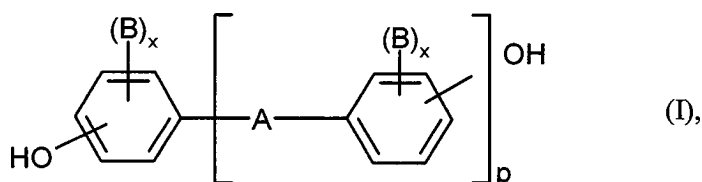
wobei die Zusammensetzung frei ist von kautschukmodifizierten Polymerisaten, welche von Komponente D) verschieden sind, und
wobei die Summe der Komponenten A + B + C + D + E auf 100 Gew.-Teile normiert ist.

Komponente A

[0019] Erfindungsgemäß geeignete aromatische Polycarbonate und/oder aromatische Polyestercarbonate gemäß Komponente A sind literaturbekannt oder nach literaturbekannten Verfahren herstellbar (zur Herstellung aromatischer Polycarbonate siehe beispielsweise Schnell, "Chemistry and Physics of Polycarbonates", Interscience Publishers, 1964 sowie die DE-AS 1 495 626, DE-A 2 232 877, DE-A 2 703 376, DE-A 2 714 544, DE-A 3 000 610, DE-A 3 832 396; zur Herstellung aromatischer Polyestercarbonate, z. B. DE-A 3 077 934).

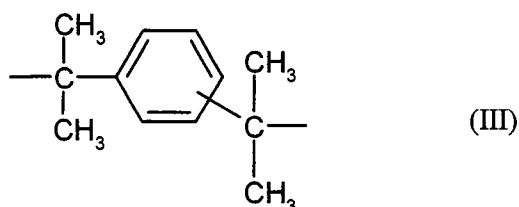
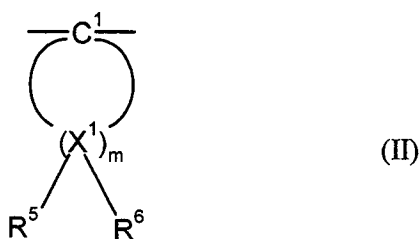
[0020] Die Herstellung aromatischer Polycarbonate erfolgt z. B. durch Umsetzung von Diphenolen mit Kohlen säurehalogeniden, vorzugsweise Phosgen und/oder mit aromatischen Dicarbonsäuredihalogeniden, vorzugsweise Benzoldicarbonsäuredihalogeniden, nach dem Phasengrenzflächenverfahren, gegebenenfalls unter Verwendung von Kettenabbruchern, beispielsweise Monophenolen und gegebenenfalls unter Verwendung von trifunktionellen oder mehr als trifunktionellen Verzweigern, beispielsweise Triphenolen oder Tetraphenolen. Ebenso ist eine Herstellung über ein Schmelzopolymerisationsverfahren durch Umsetzung von Diphenolen mit beispielsweise Diphenylcarbonat möglich.

[0021] Diphenole zur Herstellung der aromatischen Polycarbonate und/oder aromatischen Polyestercarbonate sind vorzugsweise solche der Formel (I)



wobei

A eine Einfachbindung, C₁ bis C₅-Alkylen, C₂ bis C₅-Alkyliden, C₅ bis C₆-Cycloalkyliden, -O-, -SO-, -CO-, -S-, -SO₂-, C₆ bis C₁₂-Arylen, an das weitere aromatische gegebenenfalls Heteroatome enthaltende Ringe kondensiert sein können, oder ein Rest der Formel (II) oder (III)



B jeweils C₁ bis C₁₂-Alkyl, vorzugsweise Methyl, Halogen, vorzugsweise Chlor und/oder Brom

x jeweils unabhängig voneinander 0, 1 oder 2,

p 1 oder 0 sind, und

R⁵ und R⁶ für jedes X¹ individuell wählbar, unabhängig voneinander Wasserstoff oder C₁ bis C₆-Alkyl, vorzugsweise Wasserstoff, Methyl oder Ethyl,

X¹ Kohlenstoff und

m eine ganze Zahl von 4 bis 7, bevorzugt 4 oder 5 bedeuten, mit der Maßgabe, dass an mindestens einem Atom X¹, R⁵ und R⁶ gleichzeitig Alkyl sind.

[0022] Bevorzugte Diphenole sind Hydrochinon, Resorcin, Dihydroxydiphenole, Bis-(hydroxyphenyl)-C₁-C₅-alkane, Bis-(hydroxyphenyl)-C₅-C₆-cycloalkane, Bis-(hydroxyphenyl)-ether, Bis-(hydroxyphenyl)-sulfoxide, Bis-(hydroxyphenyl)-ketone, Bis-(hydroxyphenyl)-sulfone und α,α -Bis-(hydroxyphenyl)-diisopropylbenzole sowie deren kernbromierte und/oder kernchlorierte Derivate.

[0023] Besonders bevorzugte Diphenole sind 4,4'-Dihydroxydiphenyl, Bisphenol-A, 2,4-Bis(4-hydroxyphenyl)-2-methylbutan, 1,1-Bis-(4-hydroxyphenyl)-cyclohexan, 1,1-Bis-(4-hydroxyphenyl)-3.3.5-trimethylcyclohexan, 4,4'-Dihydroxydiphenylsulfid, 4,4'-Dihydroxydiphenylsulfon sowie deren di- und tetrabromierten oder chlorierten Derivate wie beispielsweise 2,2-Bis(3-Chlor-4-hydroxyphenyl)-propan, 2,2-Bis-(3,5-dichlor-4-hydroxyphenyl)-propan oder 2,2-Bis-(3,5-dibrom-4-hydroxyphenyl)-propan. Insbesondere bevorzugt ist 2,2-Bis-(4-hydroxyphenyl)-propan (Bisphenol-A).

[0024] Es können die Diphenole einzeln oder als beliebige Mischungen eingesetzt werden. Die Diphenole sind literaturbekannt oder nach literaturbekannten Verfahren erhältlich.

[0025] Für die Herstellung der thermoplastischen, aromatischen Polycarbonate geeignete Kettenabbrucher sind beispielsweise Phenol, p-Chlorphenol, p-tert.-Butylphenol oder 2,4,6-Tribromphenol, aber auch langkettige Alkylphenole, wie 4-[2-(2,4,4-Trimethylpentyl)]-phenol, 4-(1,3-Tetramethylbutyl)-phenol gemäß DE-A 2 842 005 oder Monoalkylphenol oder Dialkylphenole mit insgesamt 8 bis 20 Kohlenstoffatomen in den Alkylsubstituenten, wie 3,5-di-tert.-Butylphenol, p-iso-Octylphenol, p-tert.-Octylphenol, p-Dodecylphenol und 2-(3,5-Dimethylheptyl)-phenol und 4-(3,5-Dimethylheptyl)-phenol. Die Menge an einzusetzenden Kettenabbruchern beträgt im allgemeinen zwischen 0,5 Mol%, und 10 Mol%, bezogen auf die Molsumme der jeweils eingesetzten Diphenole.

[0026] Die thermoplastischen, aromatischen Polycarbonate können in bekannter Weise verzweigt sein, und zwar vorzugsweise durch den Einbau von 0,05 bis 2,0 Mol%, bezogen auf die Summe der eingesetzten Diphenole, an dreifunktionellen oder mehr als dreifunktionellen Verbindungen, beispielsweise solchen mit drei und mehr phenolischen Gruppen.

[0027] Geeignet sind sowohl Homopolycarbonate als auch Copolycarbonate. Zur Herstellung erfindungsgemäßer Copolycarbonate gemäß Komponente A können auch 1 bis 25 Gew.-%, vorzugsweise 2,5 bis 25 Gew.-%, bezogen auf die Gesamtmenge an einzusetzenden Diphenolen, Polydiorganosiloxane mit Hydroxyaryloxy-Endgruppen eingesetzt werden. Diese sind bekannt (US 3 419 634) und nach literaturbekannten Verfahren herstellbar. Die Herstellung Polydiorganosiloxanhaltiger Copolycarbonate ist in der DE-A 3 334 782 beschrieben.

[0028] Bevorzugte Polycarbonate sind neben den Bisphenol-A-Homopolycarbonaten die Copolycarbonate von Bisphenol-A mit bis zu 15 Mol%, bezogen auf die Molsummen an Diphenolen, anderen als bevorzugt oder besonders bevorzugt genannten Diphenolen, insbesondere 2,2-Bis(3,5-dibrom-4-hydroxyphenyl)-propan.

[0029] Aromatische Dicarbonsäuredihalogenide zur Herstellung von aromatischen Polyestercarbonaten sind vorzugsweise die Disäuredichloride der Isophthalsäure, Terephthalsäure, Diphenylether-4,4'-dicarbonsäure und der Naphthalin-2,6-dicarbonsäure. Besonders bevorzugt sind Gemische der Disäuredichloride der Isophthalsäure und der Terephthalsäure im Verhältnis zwischen 1:20 und 20:1.

[0030] Bei der Herstellung von Polyestercarbonaten wird zusätzlich ein Kohlensäurehalogenid, vorzugsweise Phosgen, als bifunktionelles Säurederivat mit verwendet.

[0031] Als Kettenabbrucher für die Herstellung der aromatischen Polyestercarbonate kommen außer den bereits genannten Monophenolen noch deren Chlorkohlensäureester sowie die Säurechloride von aromatischen Monocarbonsäuren, die gegebenenfalls durch C₁ bis C₂₂-Alkylgruppen oder durch Halogenatome substituiert sein können, sowie aliphatische C₂ bis C₂₂-Monocarbonsäurechloride in Betracht.

[0032] Die Menge an Kettenabbruchern beträgt jeweils 0,1 bis 10 Mol%, bezogen im Falle der phenolischen Kettenabbrucher auf Mol Diphenol und im Falle von Monocarbonsäurechlorid-Kettenabbrucher auf Mol Dicarbonsäuredichlorid.

[0033] Die aromatischen Polyestercarbonate können auch aromatische Hydroxycarbonsäuren eingebaut enthalten.

[0034] Die aromatischen Polyestercarbonate können sowohl linear als auch in bekannter Weise verzweigt sein (siehe dazu DE-A 2 940 024 und DE-A 3 007 934).

[0035] Als Verzweigungsmittel können beispielsweise drei- oder mehrfunktionelle Carbonsäurechloride, wie Trimesinsäuretrichlorid, Cyanursäuretrichlorid, 3,3', 4,4'-Benzophenon-tetracarbonsäuretrichlorid, 1,4,5,8-Naphthalintetracarbonsäuretrichlorid oder Pyromellithsäuretrichlorid, in Mengen von 0,01 bis 1,0 Mol% (bezogen auf eingesetzte Dicarbonsäuredichloride) oder drei- oder mehrfunktionelle Phenole, wie Phloroglucin, 4,6-Dimethyl-2,4,6-tri-(4-hydroxyphenyl)-hept-2-en, 4,6-Dimethyl-2,4,6-tri-(4-hydroxyphenyl)-heptan, 1,3,5-Tri-(4-hydroxyphenyl)-benzol, 1,1,1-Tri-(4-hydroxyphenyl)-ethan, Tri-(4-hydroxyphenyl)-phenylmethan, 2,2-Bis[4,4-bis(4-hydroxyphenyl)-cyclohexyl]-propan, 2,4-Bis(4-hydroxyphenyl-isopropyl)-phenol, Tetra-(4-hydroxyphenyl)-methan, 2,6-Bis(2-hydroxy-5-methyl-benzyl)-4-methyl-phenol, 2-(4-Hydroxyphenyl)-2-(2,4-dihydroxyphenyl)-propan, Tetra-(4-[4-hydroxyphenyl-isopropyl]-phenoxy)-methan, 1,4-Bis[4,4'-dihydroxytri-phenyl)-methyl]-benzol, in Mengen von 0,01 bis 1,0 Mol% bezogen auf eingesetzte Diphenole verwendet werden. Phenolische Verzweigungsmittel können mit den Diphenolen vorgelegt, Säurechlorid-Verzweigungsmittel können zusammen mit den Säuredichloriden eingetragen werden.

[0036] In den thermoplastischen, aromatischen Polyestercarbonaten kann der Anteil an Carbonatstruktureinheiten beliebig variieren. Vorzugsweise beträgt der Anteil an Carbonatgruppen bis zu 100 Mol%, insbesondere bis zu 80 Mol%, besonders bevorzugt bis zu 50 Mol%, bezogen auf die Summe an Estergruppen und Carbonatgruppen. Sowohl der Ester- als auch der Carbonatanteil der aromatischen Polyestercarbonate kann in Form von Blöcken oder statistisch verteilt im Polykondensat vorliegen.

[0037] In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Komponente A ein gewichtsgemittelttes Molekulargewicht M_w (ermittelt durch GPC, Lichtstreuung oder Sedimentation) von 23,000 g/mol bis 40,000 g/mol, bevorzugt von 24,000 g/mol bis 35,000 g/mol, insbesondere von 25,000 bis 32,000 g/mol auf.

Komponente B

[0038] In einer bevorzugten Ausführungsform ist Komponente B ein kautschukfreies Vinylcopolymerisat aus
 B.1 70 bis 80 Gew.-%, bevorzugt 72 bis 78 Gew.-%, insbesondere 75 bis 78 Gew.-% (jeweils bezogen auf Komponente B) mindestens eines Monomeren ausgewählt aus der Gruppe der Vinylaromaten (wie beispielsweise Styrol, α -Methylstyrol) oder kernsubstituierten Vinylaromaten (wie beispielsweise p-Methylstyrol, p-Chlorstyrol) und
 B.2 20 bis 30 Gew.-%, bevorzugt 22 bis 28 Gew.-%, insbesondere 22 bis 25 Gew.-% (jeweils bezogen auf Komponente B) 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)

in Frage.

[0039] Die Copolymerisate B sind harzartig, thermoplastisch und kautschukfrei. Besonders bevorzugt ist die Komponente B ein kautschukfreies Copolymer aus Styrol (B.1) und Acrylnitril (B.2).

[0040] Derartige Copolymerisate sind bekannt und lassen sich durch radikalische Polymerisation, insbesondere durch Emulsions-, Suspensions-, Lösungs- oder Massepolymerisation herstellen.

[0041] Die (Co)Polymerisate besitzen vorzugsweise mittlere Molekulargewichte M_w (Gewichtsmittel, ermittelt durch GPC, Lichtstreuung oder Sedimentation) zwischen 15.000 und 250.000 g/mol, bevorzugt zwischen 50.000 und 200.000 g/mol, insbesondere zwischen 80,000 und 160.000 g/mol.

Komponente C

[0042] In einer bevorzugten Ausführungsform ist Komponente C eine geschichtete Glasfaser mit
 C.1 einer Glasfaser ausgewählt aus mindestens einer Komponente der Gruppe bestehend aus Endlosfaser (rovings), Langglasfaser und Schnittglasfaser,
 C.2 einer Schlichte enthaltend ein Epoxidpolymer, und
 C.3 gegebenenfalls einem Haftvermittler.

[0043] Schlichte C.2 und Haftvermittler C.3 kommen in der Komponente C bevorzugt in einer solchen Menge

zum Einsatz, dass der Gehalt an Kohlenstoff gemessen an der Komponente C bei 0,1 bis 1 Gew.-%, bevorzugt bei 0,2 bis 0,8 Gew.-%, besonders bevorzugt bei 0,3 bis 0,7 Gew.-% liegt.

[0044] Die Glasfaser gemäß Komponente C.1 werden vorzugsweise aus E-, A- oder C-Glas hergestellt. Der Durchmesser der Glasfaser beträgt bevorzugt 5 bis 25 µm, besonders bevorzugt 6 bis 20 µm, höchst bevorzugt 7 bis 15 µm. Die Langglasfasern weisen bevorzugt eine Länge von 5 bis 50 mm, besonders bevorzugt von 5 bis 30 mm, höchst bevorzugt von 7 bis 25 mm auf. Langglasfasern werden beispielsweise in WO-A 2006/040087 beschrieben. Die Schnittglasfasern weisen bevorzugt zu mindestens 70 Gew.-% der Glasfasern eine Länge von mehr als 60 µm auf.

[0045] Die Schlichte C.2 besteht vorzugsweise aus

C.2.1 50 bis 100 Gew.-%, bevorzugt 70 bis 100 Gew.-%, besonders bevorzugt 80 bis 100 Gew.-% (jeweils bezogen auf C.2) Epoxidpolymer und

C.2.2 0 bis 50 Gew.-%, bevorzugt 0 bis 30 Gew.-%, besonders bevorzugt 0 bis 20 Gew.-% (jeweils bezogen auf C.2) eines oder mehrerer weiterer Polymere,

Höchst bevorzugt besteht die Schlichte C.2 ausschließlich aus Epoxidpolymer C.2.1 (d. h. die Schlichte C.2 ist frei von weiteren Polymeren gemäß Komponente C.2.2).

[0046] Bei dem Epoxidpolymer gemäß Komponente C.2.1 kann es sich beispielsweise um ein Epoxidharz, um einen Epoxidharz-Ester oder um ein Epoxidharz-Polyurethan handeln.

[0047] In bevorzugter Ausführungsform handelt es sich bei dem Epoxidpolymer gemäß Komponente C.2.1 um ein Epoxidharz hergestellt aus

C.2.1.1 Epichlorhydrin, und

C.2.1.2 einem bevorzugt aromatischen Alkohol, der mindestens zwei Hydroxylgruppen aufweist.

[0048] Vorzugsweise ist Komponente C.2.1.2 ein Phenolharz, zum Beispiel ein Novolak, oder eine Verbindung der Formel (I). Besonders bevorzugt ist Komponente C.2.1.2 Bisphenol-A.

[0049] Vorzugsweise ist Komponente C.2.2 mindestens ein Polymer ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Polyurethane, Polyolefine, acrylatenthaltende Polymere, styrolenthaltende Polymere und Polyamide.

[0050] Vorzugsweise ist Komponente C.3 ein Silan. Das Silan besitzt in bevorzugter Ausführungsform eine funktionelle Gruppe ausgewählt aus der Gruppe der Amino-Gruppe, Epoxy-Gruppe, Carboxylsäure-Gruppe, Vinyl-Gruppe und Mercapto-Gruppe zur Anbindung an das Polymer der Schlichte, sowie eine bis drei, bevorzugt drei Alkoxy-Gruppen zur Anbindung an die Glasfaser. Beispielsweise und bevorzugt wird als Komponente C.3 mindestens ein Silan ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Vinyltrichlorsilan, Vinyltriethoxysilan, Vinyltrimethoxysilan, γ -Methacryloxypropyltrimethoxysilan, β -(3,4-Epoxycyclohexyl)ethyltrimethoxysilane, γ -Glycidoxypropyltrimethoxysilan, N- β (Aminoethyl) γ -Aminopropyltrimethoxysilan, γ -Aminopropyltriethoxysilan, N-Phenyl- γ -Aminopropyltrimethoxysilan, γ -Mercaptopropyltrimethoxysilan und γ -Chloropropyltrimethoxysilan eingesetzt. Geschlichtete Glasfasern, welche die Komponente C.3 enthalten, weisen eine bessere Haftung der Schlichte an der Glasfaser auf.

Komponente D

[0051] Die Komponente D umfasst ein oder mehrere Ppropfpolymerisate von

D.1 5 bis 70 Gew.-%, vorzugsweise 10 bis 60 Gew.-%, insbesondere 20 bis 50 Gew.-% wenigstens eines Vinylmonomeren auf

D.2 30 bis 95 Gew.-%, vorzugsweise 40 bis 90 Gew.-%, insbesondere 50 bis 80 Gew.-% einer oder mehrerer Ppropfgrundlagen mit Glasübergangstemperaturen $< 10^{\circ}\text{C}$, vorzugsweise $< 0^{\circ}\text{C}$, besonders bevorzugt $< -20^{\circ}\text{C}$.

[0052] Monomere D.1 sind vorzugsweise Gemische aus

D.1.1 50 bis 99 Gew.-Teilen Vinylaromaten und/oder kernsubstituierten Vinylaromaten (wie Styrol, α -Methylstyrol, p-Methylstyrol, p-Chlorstyrol) und/oder Methacrylsäure-(C₁-C₈)-Alkylester, wie Methylmethacrylat, Ethylmethacrylat, und

D.1.2 1 bis 50 Gew.-Teilen Vinylcyanide (ungesättigte Nitrite wie Acrylnitril und Methacrylnitril) und/oder (Meth)Acrylsäure-(C₁-C₈)-Alkylester, wie Methylmethacrylat, n-Butylacrylat, t-Butylacrylat, und/oder Derivate (wie Anhydride und Imide) ungesättigter Carbonsäuren, beispielsweise Maleinsäureanhydrid und N-Phe-

nyl-Maleinimid.

[0053] Bevorzugte Monomere D.1.1 sind ausgewählt aus mindestens einem der Monomere Styrol, α -Methylstyrol und Methylmethacrylat, bevorzugte Monomere D.1.2 sind ausgewählt aus mindestens einem der Monomere Acrylnitril, Maleinsäureanhydrid und Methylmethacrylat. Besonders bevorzugte Monomerkombinationen sind D.1.1 Styrol und D.1.2 Acrylnitril bzw. D.1.1 und D.1.2 Methylmethacrylat.

[0054] Die für die Pflropfpolymerisate D geeigneten Pflropfgrundlagen D.2 sind in bevorzugter Ausführungsform gesättigt, d. h. im Wesentlichen frei von Doppelbindungen. Besonders bevorzugt ist D.2 mindestens ein Kautschuk ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Acrylatkautschuke, Silikonkautschuke und Silikon-Acrylat-Kompositkautschuke. Höchst bevorzugt ist D.2 mindestens ein Kautschuk ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Silikonkautschuke und Silikon-Acrylat-Kompositkautschuke.

[0055] Geeignete Acrylatkautschuke gemäß D.2 sind vorzugsweise Polymerisate aus Acrylsäurealkylestern, gegebenenfalls mit bis zu 40 Gew.-%, bezogen auf D.2 anderen polymerisierbaren, ethylenisch ungesättigten Monomeren. Zu den bevorzugten polymerisierbaren Acrylsäureestern gehören C_1 bis C_8 -Alkylester, beispielsweise Methyl-, Ethyl-, Butyl-, n-Octyl- und 2-Ethylhexylester; Halogenalkylester, vorzugsweise Halogen- C_1 - C_8 -alkylester, wie Chlorethylacrylat sowie Mischungen dieser Monomeren.

[0056] Zur Vernetzung können Monomere mit mehr als einer polymerisierbaren Doppelbindung copolymerisiert werden. Bevorzugte Beispiele für vernetzende Monomere sind Ester ungesättigter Monocarbonsäuren mit 3 bis 8 C-Atomen und ungesättigter einwertiger Alkohole mit 3 bis 12 C-Atomen, oder gesättigter Polyole mit 2 bis 4 OH-Gruppen und 2 bis 20 C-Atomen, wie Ethylenglykoldimethacrylat, Allylmethacrylat; mehrfach ungesättigte heterocyclische Verbindungen, wie Trivinyl- und Triallylcyanurat; polyfunktionelle Vinylverbindungen, wie Di- und Trivinylbenzole; aber auch Triallylphosphat und Diallylphthalat. Bevorzugte vernetzende Monomere sind Allylmethacrylat, Ethylenglykoldimethacrylat, Diallylphthalat und heterocyclische Verbindungen, die mindestens drei ethylenisch ungesättigte Gruppen aufweisen. Besonders bevorzugte vernetzende Monomere sind die cyclischen Monomere Triallylcyanurat, Triallylisocyanurat, Triacryloylhexahydro-s-triazin, Triallylbenzole. Die Menge der vernetzten Monomere beträgt vorzugsweise 0,02 bis 5, insbesondere 0,05 bis 2 Gew.-%, bezogen auf die Pflropfgrundlage D.2. Bei cyclischen vernetzenden Monomeren mit mindestens drei ethylenisch ungesättigten Gruppen ist es vorteilhaft, die Menge auf unter 1 Gew.-% der Pflropfgrundlage D.2 zu beschränken.

[0057] Bevorzugte "andere" polymerisierbare, ethylenisch ungesättigte Monomere, die neben den Acrylsäureestern gegebenenfalls zur Herstellung der Pflropfgrundlage D.2 dienen können, sind z. B. Acrylnitril, Styrol, α -Methylstyrol, Acrylamide, Vinyl- C_1 - C_6 -alkylether, Methylmethacrylat.

[0058] Weitere geeignete Pflropfgrundlagen gemäß D.2 sind Silikonkautschuke mit pflropfaktiven Stellen, wie sie in den DE-OS 3 704 657, DE-OS 3 704 655, DE-OS 3 631 540 und DE-OS 3 631 539 beschrieben werden.

[0059] Die Pflropfcopolymerisate D werden durch radikalische Polymerisation bevorzugt durch Emulsionspolymerisation hergestellt.

[0060] Die Pflropfgrundlage D.2 hat im allgemeinen eine mittlere Teilchengröße (d_{50} -Wert) von 0,05 bis 1 μm , vorzugsweise 0,07 bis 0,5 μm , besonders bevorzugt 0,1 bis 0,4 μm . Die mittlere Teilchengröße d_{50} ist der Durchmesser, oberhalb und unterhalb dessen jeweils 50 Gew.-% der Teilchen liegen. Er kann mittels Ultrazentrifugemessung (W. Scholtan, H. Lange, Kolloid, Z. und Z. Polymere 250 (1972), 782–1796) bestimmt werden.

[0061] Der Gelanteil der Pflropfgrundlage D.2 beträgt bei in Emulsionspolymerisation hergestellten Pflropfpolymerisaten bevorzugt mindestens 30 Gew.-%, besonders bevorzugt mindestens 40 Gew.-%, insbesondere mindestens 50 Gew.-% (in Toluol gemessen). Der Gelgehalt wird bei 25°C in einem geeigneten Lösungsmittel als in diesen Lösungsmitteln unlöslicher Anteil bestimmt (M. Hoffmann, H. Krömer, R. Kuhn, Polymeranalytik I und II, Georg Thieme-Verlag, Stuttgart 1977).

[0062] Da bei der Pflropfreaktion die Pflropfmonomeren bekanntlich nicht unbedingt vollständig auf die Pflropfgrundlage aufgepfropft werden, werden erfindungsgemäß unter Pflropfpolymerisaten D auch solche Produkte verstanden, die durch (Co)Polymerisation der Pflropfmonomere in Gegenwart der Pflropfgrundlage gewonnen werden und bei der Aufarbeitung mit anfallen. Diese Produkte können demnach auch freies, d. h. nicht chemisch an den Kautschuk gebundenes (Co)Polymerisat der Pflropfmonomere enthalten.

E) Weitere Komponenten

[0063] Die Zusammensetzung kann als Komponente E weitere Zusätze enthalten, wobei insbesondere Polymeradditive wie Flammenschutzmittel (z. B. organische Phosphor- oder Halogenverbindungen, insbesondere Bisphenol-A basierendes Oligophosphat), Antidrippingmittel (beispielsweise Verbindungen der Substanzklassen der fluorierten Polyolefine, der Silikone sowie Aramidfasern), Gleit- und Entformungsmittel, beispielsweise Pentaerythrittrastearat, Nukleiermittel, Antistatika, Stabilisatoren, von Komponente C verschiedene Füll- und Verstärkungsstoffe (beispielsweise Karbonfasern, Talk, Glimmer, Kaolin, CaCO_3) sowie Farbstoffe und Pigmente (beispielsweise Titandioxid oder Eisenoxid) in Frage kommen.

Herstellung der Formmassen und Formkörper

[0064] Die erfindungsgemäßen thermoplastischen Formmassen können beispielsweise hergestellt werden, indem man die jeweiligen Bestandteile in bekannter Weise vermischt und bei Temperaturen von 200°C bis 320°C, bevorzugt bei 240 bis 300°C in üblichen Aggregaten wie Innenknetern, Extrudern und Doppelwellenschnecken schmelzcompoundiert und schmelzextrudiert.

[0065] Die Vermischung der einzelnen Bestandteile kann in bekannter Weise sowohl sukzessive als auch simultan erfolgen, und zwar sowohl bei etwa 20°C (Raumtemperatur) als auch bei höherer Temperatur.

[0066] In einer bevorzugten Ausführungsform erfolgt die Herstellung der erfindungsgemäßen Zusammensetzungen in einem Doppelwellenextruder, wobei die Komponenten A, B, D und E zunächst aufgeschmolzen und gemischt werden und die Glasfasern C dann in das Schmelzegemisch über einen Seitenextruder eingeleitet und in diesem dispergiert werden.

[0067] Gegenstand der Erfindung ist daher auch ein Verfahren zur Herstellung der erfindungsgemäßen Zusammensetzungen.

[0068] 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.

[0069] Beispiele für solche Formkörper 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 eignen sich auch zur Herstellung von folgenden Formkörpern oder Formteilen: Innenausbauanteile 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 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.

Beispiele

Komponente A:

Lineares Polycarbonat auf Basis Bisphenol-A mit einem gewichtsgemittelten Molekulargewicht M_w von 28000 g/mol (bestimmt durch GPC).

Komponente B1:

SAN-Copolymerisat mit einem Acrylnitrilgehalt von 23 Gew.-% und einem gewichtsgemittelten Molekulargewicht von etwa 130.000 g/mol.

Komponente B-2:

ABS-Polymerisat mit einem Acrylnitrilgehalt:Butadien:Styrol – Verhältnis von 20:28:52 Gew.-%, hergestellt in Emulsionspolymerisation.

Komponente C-1:

Schnittglasfaser mit einem mittleren Durchmesser von 13 µm und einer Schlichte aus Epoxidharz hergestellt aus Epichlorhydrin und Bisphenol-A. Der Kohlenstoffgehalt der Komponente C-1 beträgt 0,6 Gew.-%.

Komponente C-2:

Schnittglasfaser mit einem mittleren Durchmesser von 13 µm und einer Polyurethan-Schlichte. Der Kohlenstoffgehalt der Komponente C-1 beträgt 0,4 Gew.-%.

Komponente D:

Metablen® SRK200 (Mitsubishi Rayon, Japan): Styrol-Acrylnitril-gepfropfter Akrylat-Silikon-Kompositkautschuk, hergestellt in Emulsionspolymerisation

Komponente E-1:

Pentaerythrittrastearat

Komponente E-2:

Phosphitstabilisator

Herstellung und Prüfung der erfindungsgemäßen Formmassen

[0070] Das Mischen der Komponenten erfolgt auf einem Zweiwellenextruder ZSK-25 der Fa. Werner & Pfleiderer bei einer Massetemperatur von 260°C. Die Formkörper werden bei einer Massetemperatur von 260°C bzw. 300°C und einer Werkzeugtemperatur von 80°C auf einer Spritzgießmaschine Typ Arburg 270 E hergestellt.

[0071] Als Maß für die Schmelzefließfähigkeit dient die Schmelzeviskosität gemessen bei 260°C und einer Scherrate von 1000 s⁻¹ gemäß ISO 11443.

[0072] Die Schlagzähigkeit wird bestimmt bei 23°C gemäß ISO 180-1U an Prüfkörpern der Abmessung 80 mm × 10 mm × 4 mm. Die Prüfkörper wurden bei einer Massetemperatur von 260°C bzw. 300°C abgespritzt. Die Änderung der Schlagzähigkeit a_K bei Erhöhung der Verarbeitungstemperatur dient als Maß für die Verarbeitungsstabilität der Zusammensetzung und berechnet sich wie folgt:

$$\text{Verarbeitungsstabilität} = \frac{a_K^{260^\circ\text{C}} - a_K^{300^\circ\text{C}}}{a_K^{260^\circ\text{C}}} * 100\%$$

[0073] Der E-Modul wird bestimmt an Prüfstäben, welche bei 260°C abgespritzt wurden, gemäß ISO 527.

[0074] Als Maß für die Chemikalienbeständigkeit dient die Spannungsriß-(ESC)-Beständigkeit in Rapsöl bei Raumtemperatur. Bestimmt wird die Zeit bis zum spannungsrißinduzierten Bruchversagen eines bei 260°C Massetemperatur abgespritzten Prüfkörpers der Abmessung 80 mm × 10 mm × 4 mm, der mittels einer Spannschablone mit einer externen Randfaserdehnung von 2,4% beaufschlagt und im Medium vollständig eingetaucht wird. Die Messung erfolgt in Anlehnung an ISO 4599.

[0075] Als Maß für die Wärmealterungsbeständigkeit dient der Abfall der Schlagzähigkeit bestimmt bei 23°C gemäß ISO 180-1U an Prüfkörpern der Abmessung 80 mm × 10 mm × 4 mm, welche bei 260°C abgespritzt wurden, während einer Heißluftlagerung bei 120°C über 1500 h.

[0076] Als Maß für die UV-Lichtbeständigkeit dient die Farbänderung (Änderung des Graumaßstabs) von Prüfkörpern der Abmessung 60 mm × 40 mm × 2 mm, die bei 260°C abgespritzt wurden, bei einer Heißlichtal-

terung gemäß VW-Norm PV 1303 über 6 Belichtungszyklen.

Tabelle 1: Formmassen und ihre Eigenschaften

<u>Komponenten [Gew.-Teile]</u>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	(Vgl.)	(Vgl.)	(Vgl.)		(Vgl.)	(Vgl.)	(Vgl.)		(Vgl.)			
A PC	60,64	60,64	60,64	60,64	49,75	49,75	49,75	49,75	61,81	61,94	49,46	43,52
B-1 SAN	-	28,83	-	28,83	-	29,85	-	29,85	21,93	26,97	29,67	25,72
B-2 ABS	28,83	-	28,83	-	29,85	-	29,85	-	-	-	-	-
C-1 GF (Epoxid-geschlichtet)	-	-	9,94	9,94	-	-	19,90	19,90	9,97	9,99	19,78	29,67
C-2 GF (PUR-geschlichtet)	9,94	9,94	-	-	19,90	19,90	-	-	-	-	-	-
D Metablen SRK200	-	-	-	-	-	-	-	-	5,98	0,50	0,49	0,49
E-1 PETS	0,50	0,50	0,50	0,50	0,40	0,40	0,40	0,40	0,20	0,50	0,49	0,49
E-2 Irganox B900	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Eigenschaften												
Schlagzähigkeit $a_k^{260^\circ\text{C}}$ [kJ/m ²]	30	25	43	39	23	27	n.g.	40	39	37	40	38
Schlagzähigkeit $a_k^{300^\circ\text{C}}$ [kJ/m ²]	33	17	n.g.	35	n.g.	n.g.	n.g.	n.g.	39	37	37	38
Verarbeitungsstabilität [%]	-10,0	32,0		10,3					0,0	0,0	7,5	0,0
Schmelzeviskosität [Pas]	315	193	329	229	333	187	356	202	247	212	198	233
E-Modul [MPa]	3736	5147	3961	5070	5729	7000	5994	7488	4623	5189	7604	10178
ESC – Zeit bis zum Bruch [h]	1,5	0,1	n.g.	21	0,5	0,02	n.g.	19	2,5	11	8	0,07
Zähigkeitsänderung bei Wärmealterung (1500h bei 120°C) [%]					-41			+4				
Farbänderung bei Heißlicht-Alterung (Grauabstabsänderung in 6 Zyklen)					-1,5			+/- 0				

[0077] Der Tabelle 1 ist zu entnehmen, dass solche Zusammensetzungen enthaltend Butadienkautschukmodifiziertes Styrol-Harz (Vergleichsbeispiele 1, 3, 5, 7 und 9) bzw. SAN in Kombination mit einer größeren Menge eines kautschukmodifizierten Pfropfpolymeren (Vergleichsbeispiel 9) eine unzureichende Fließfähigkeit und einen unzureichenden E-Modul gegenüber erfindungsgemäßen Beispielen gleichen Glasfasergehalts (Beispiele 4, 8, 10–12) aufweisen. Bei Verwendung von Butadienkautschuk modifizierten Styrolharzen (Vergleichsbeipi-

ele 5) ist darüber hinaus auch die Wärmealterungs- und Lichtbeständigkeit unzufriedenstellend. Die Zusammensetzungen, die nicht Epoxidpolymer basierend geschlichtete Glasfasern enthalten (Vergleichsbeispiele 1, 2, 5 und 6) zeichnen sich gegenüber solchen vergleichbaren Zusammensetzungen mit Glasfasern mit einer Epoxidpolymer basierenden Schlichte durch eine schlechtere Zähigkeit aus. Die kautschukfreien Zusammensetzungen enthaltend Glasfasern ohne Epoxidpolymer basierende Schlichte (Vergleichsbeispiele 2 und 6) zeigen zwar eine gute Fließfähigkeit, jedoch eine sehr schlechte Chemikalienbeständigkeit und Verarbeitungsstabilität. Eine gute Kombination aus Fließfähigkeit, Steifigkeit, Chemikalienbeständigkeit, Zähigkeit, Verarbeitungsstabilität sowie Alterungsbeständigkeit unter Licht- und Wärmeeinflüssen wird nur in den erfindungsgemäßen Zusammensetzungen erzielt (Beispiele 4, 8, 10–12).

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

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

Zitierte Patentliteratur

- WO 00/39210 A [0005]
- EP 1240250 A [0006]
- EP 0624621 A [0007]
- EP 0345652 A [0008]
- WO 84/04317 A [0012]
- EP 0647679 A [0013]
- EP 1038920 A [0014]
- WO 2006/040087 A [0015, 0044]
- DE 1495626 A [0019]
- DE 2232877 A [0019]
- DE 2703376 A [0019]
- DE 2714544 A [0019]
- DE 3000610 A [0019]
- DE 3832396 A [0019]
- DE 3077934 A [0019]
- DE 2842005 A [0025]
- US 3419634 [0027]
- DE 3334782 A [0027]
- DE 2940024 A [0034]
- DE 3007934 A [0034]
- DE 3704657 [0058]
- DE 3704655 [0058]
- DE 3631540 [0058]
- DE 3631539 [0058]

Zitierte Nicht-Patentliteratur

- W. Scholtan, H. Lange, Kolloid, Z. und Z. Polymere 250 (1972), 782–1796 [0060]
- M. Hoffmann, H. Krömer, R. Kuhn, Polymeranalytik I und II, Georg Thieme-Verlag, Stuttgart 1977 [0061]
- ISO 11443 [0071]
- ISO 180-1U [0072]
- ISO 527 [0073]
- ISO 4599 [0074]
- ISO 180-1U [0075]

Patentansprüche

1. Zusammensetzung enthaltend
 - A) 10 bis 85 Gew.-Teile Polycarbonat, Polyestercarbonat oder eine Mischung daraus,
 - B) 10 bis 50 Gew.-Teile kautschukfreies Vinylcopolymerisat,
 - C) 5 bis 50 Gew.-Teile geschichteten Glasfaser, wobei die Schlichte ein Epoxidpolymer enthält,
 - D) 0 bis 2 Gew.-Teile kautschukmodifizierte Pflropfpolymerisate, und
 - E) 0 bis 10 Gew.-Teile handelsübliche Polymeradditive,wobei die Zusammensetzung frei ist von kautschukmodifizierten Polymerisaten, welche von Komponente D verschieden sind.
2. Zusammensetzung gemäß Anspruch 1, enthaltend 15 bis 40 Gew.-Teile kautschukfreies Vinylcopolymerisat (Komponente B).
3. Zusammensetzung gemäß Anspruch 1, enthaltend 20 bis 35 Gew.-Teile kautschukfreies Vinylcopolymerisat (Komponente B).
4. Zusammensetzung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, enthaltend 0 bis 1 Gew.-Teile kautschukmodifizierte Pflropfpolymerisate (Komponente D).
5. Zusammensetzung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, welche frei ist von kautschukmodifizierten Pflropfpolymerisaten (Komponente D).
6. Zusammensetzung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei Komponente C eine geschichtete Glasfaser mit
 - C.1 einer Glasfaser ausgewählt aus mindestens einer Komponente der Gruppe bestehend aus Endlosfaser, Langglasfaser und Schnittglasfaser,
 - C.2 einer Schlichte enthaltend ein Epoxidpolymer, und
 - C.3 gegebenenfalls einem Haftvermittlerist.
7. Zusammensetzung gemäß Anspruch 6 enthaltend als Komponente C eine Glasfaser mit einer Schlichte C.2 bestehend im Wesentlichen aus
 - C.2.1 50 bis 100 Gew.-% bezogen auf C.2 Epoxidpolymer und
 - C.2.2 0 bis 50 Gew.-%, bezogen auf C.2 eines oder mehrerer weiterer Polymere ausgewählt aus der Gruppe der Polyurethane, Polyolefine, acrylatenthaltende Polymere, styrolenthaltende Polymere und Polyamide.
8. Zusammensetzung gemäß Anspruch 7, in der als Epoxidpolymer C.2.1 ein Epoxidharz zum Einsatz kommt, hergestellt aus
 - C.2.1.1 Epichlorhydrin und
 - C.2.1.2 einem Alkohol, der mindestens zwei Hydroxylgruppen aufweist.
9. Zusammensetzung gemäß Anspruch 8, in der als bifunktionelle alkoholische Komponente C.2.1.2 Bisphenol-A zum Einsatz kommt.
10. Zusammensetzung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, in der die geschichtete Glasfaser gemäß Komponente C einen Kohlenstoffgehalt von 0,1 bis 1 Gew.-% aufweist.
11. Zusammensetzung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, in welcher die Glasfaser gemäß Komponente C einen mittleren Durchmesser von 5 bis 25 µm aufweist.
12. Zusammensetzung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei als Komponente E mindestens ein Additiv ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Flammenschutzmittel, Antidrippingmittel, Gleit- und Entformungsmittel, Nukleiermittel, Antistatika, Stabilisatoren, von Komponente C verschiedene Füll- und Verstärkungsstoffe, sowie Farbstoffe und Pigmente enthalten ist.
13. Zusammensetzung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12, in der die Komponente B ein kautschukfreies Vinylcopolymerisat aus
 - B.1 70 bis 80 Gew.-% bezogen auf Komponente B mindestens eines Monomeren ausgewählt aus der Gruppe der Vinylaromaten oder kernsubstituierten Vinylaromaten und

B.2 20 bis 30 Gew.-% bezogen auf Komponente B mindestens eines Monomeren ausgewählt aus der Gruppe der Vinylcyanide, (Meth)Acrylsäure-(C₁-C₈)-Alkylester, ungesättigte Carbonsäuren und Derivate ungesättigter Carbonsäuren ist.

14. Zusammensetzung gemäß Anspruch 13, in der die Komponente B.1 Styrol und Komponente B.2 Acrylnitril sind.

15. Zusammensetzung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 14, enthaltend als Komponente D ein Pfropfpolymerisat mit einer Kautschukgrundlage, die im Wesentlichen frei von Doppelbindungen ist.

16. Zusammensetzung gemäß Anspruch 15, enthaltend als Komponente D ein Pfropfpolymerisat mit einer Kautschukgrundlage ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Acrylatkautschuk, Silikonkautschuk und Silikon-Acrylat-Kompositkautschuk.

17. Verwendung der Zusammensetzung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 16 zur Herstellung von Formkörpern.

18. Formkörper enthaltend eine Zusammensetzung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 17.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen